

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37卷 第2期
Vol.37 No.2

2012 2

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37卷 第2期 (总第175期) 2012年4月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 37 No. 2 (Sum No. 175) Apr. 2012

主办单位 云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

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

《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 赵元藩

副主任委员 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 张正全
张良实 李东 李建友 李春燕 周远
周小平 杨建祥 胥辉 赵元藩 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: ZHAO Yuan-fan

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, ZHAO Yuan-fan, 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 赵元藩

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦
许春霞 罗娅妮 张瑞君

Chief Editor: ZHAO Yuan-fan

Associate Editor: XU Yi-qi

Editor: DENG Yan, LIU Ping-shu, XU Yi-qi,
XU Chun-xia, 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 0871-3318347; 3332538

传 真 0871-3318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

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

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

电 话 0871-5896058

订 购 处 《林业调查规划》编辑部

Edited & Published by:

Editorial Department of Forest Inventory and Planning

Address: 289 East Renmin Road, Kunming, China

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-3318347; 3332538

Fax: 86-0871-3318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

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

Printed by: KunMing JINRUN Printing Co., Ltd

Tel: 86-0871-5896058

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 10.00元(全年60.00元)

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

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

林业调查规划

第 37 卷 第 2 期

(总第 175 期)

2012 年 4 月

目 次

●森林经理

- SPOT 5 图像融合算法研究 林辉(1)
韶关市桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林二元材积表的编制 韩培新,冯超(4)
基于 Web GIS 技术下的土地格局分析与平台建设 董雯雯,张远智,黄秀珍(9)
基于 ArcGIS 的林业地图符号库的建立 李亚楠(13)

●研究与探索

- 北京市朝阳区景观连接度距离阈值研究 姜磊,岳德鹏,曹睿,等(18)
珠海市赤花山森林公园旅游环境质量评价指标体系研究 冯超,刘建明,蔡伟生,等(23)
金沙江地区不同立地条件下 3 个树种树冠形态差异及原因分析 雷波,张根,刘胜祥,等(28)
滇金丝猴的生境适应对策 陈永春,肖林(33)
西山区团结街道办事处经济林多目标规划 丁晓曦(37)

●森林资源管理

- 深化集体林权制度改革对促进山区农村发展的作用 杨平,王玉玲(41)
设立省级林权管理服务机构若干问题探讨 周显然(45)
丽江市国家森林抚育补贴试点工作探讨 黄丽春(49)

●林火研究

- 虚拟景观下林火蔓延三维可视化研究进展 叶影,齐永峰,游先祥,等(53)
曲靖市森林火烧防火线技术研究 高建华(59)
通海县生物防火隔离带营建及其防火性能研究 陈玉新(62)
利用卫星热点测报森林火灾的报准率统计分析 黄甫则,周汝良,叶江霞,等(65)

●产业开发

- 云南省油茶产业发展现状与建议 杨正华,陈永忠,周小平,等(69)
开发滨梅作为滩涂和荒地适种的多用途新经济植物 王小敏,张春红,吴文龙,等(73)
澜沧县核桃产业发展现状与对策 王忠群(76)

●森林经营

- 樟樟大树快速高干压条繁殖及其移植试验 秦少闻,兰景标,高开平(81)
元江干热河谷引种柚木生长情况初探 李智财,汪正保,李发文(84)
昭阳区坡地板栗早实丰产技术研究 李章华(87)
香坪山珍稀树木园木兰科植物生长现状及发展建议 刘明义,杨耀海,陈梅(92)

●林分改造

- 昆明市西山林场低产林的成因及更新改造模式 陈洁,陈金龙,王德建(95)
腾冲红花油茶高接改造试验 万晓军,董诗凡,辛成莲,等(100)

●论坛

- 西双版纳亚洲象肇事原因分析及缓解对策探讨 郭贤明,杨正斌,王兰新,等(103)
关于广西建设国家木材战略核心储备基地的思考 杨小兰,秦旭东,童德文(109)
澜沧县退耕还林工程实施现状及发展对策 苏其林(113)
桉树灰霉病在石屏县的发生情况及防治措施 李斌(118)

●园林绿化

- 澄江县抚仙湖近面山绿化规划研究 孔维琳,王余舟,彭明春,等(121)
玉江高速公路两侧绿化初探 余天林(127)
加快桐乡市森林城市创建的思考 蔡建武,金凯(131)
云南大理苍山清碧溪 琚红敏摄(封面)
高原景观 琚红敏摄(封底)

信息:本刊在第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”和“优秀栏目奖”。

Contents

● Forest Management

- Study on Algorithms of SPOT5 Images Fusion LIN Hui (1)
- Study on Binary Volume of Short Cycle Industrial Raw Material Forest of *Eucalyptus* in Shaoguan HAN Pei-xin, et al (4)
- Land Pattern Analysis and Platform Development Based on Web GIS Technology DONG Wen-wen, et al (9)
- Forestry Map Symbol Database Build Based on ArcGIS LI Ya-nan (13)

● Research and Exploration

- Research on Distance Thresholds of Landscape Connectivity in Chaoyang District of Beijing JIANG Lei, et al (18)
- Research on Evaluation Index System of Tourism Environment Quality FENG Chao, et al (23)
- Difference and Cause Analysis of Crown Shape of Three Tree Species in Different Site Conditions of Jinsha River Region
..... LEI Bo, et al (28)
- Habitat Adaptive Strategies of *Rhinopithecus bieti* CHEN Yong-chun, et al (33)
- Multiple Objective Planning of Economic Forest in TuanJie Street Office of XiShan District DING Xiao-xi (37)

● Forest Resource Management

- Promotion of Deepening Forestry Property Rights System Reform on Denvelopment of Mountainous Rural Area
..... YANG Ping, et al (41)
- Establishment of Provincial Forest Rights Management Services ZHOU Xian-ran (45)
- National Forest Tending Subsidy Practice in Lijiang HUANG Li-chun (49)

● Forest Fire Research

- Development of 3D Visualization of Forest Fires Spread Based on Virtual Simulation YE Ying, et al (53)
- Research on Forest Fire prevention Line Technology in Qujing GAO Jian-hua (59)
- Biological Fireproof Barrier Construction and its Fireproof Performance in Tonghai CHEN Yu-Xin (62)
- Accuracy Statistical Analysis of Forest Fire Forecasting by Using Satellite Hot Spot HUANG Fu-ze, et al (65)

● Industry Development

- Status and Prospect of *Camellia Oleifera* Industry in Yunnan Province YANG Zheng-hua, et al (69)
- Develop Beach Plum as a New Multipurpose Crop for Coastal Beach and Waste land in China WANG Xiao-min, et al (73)
- Present Status and Countermeasures of Walnut Industry Development in Lancang County WANG Zhong-qun (76)

● Forest Management

- Fast Layering Propagation and Transplantation Trials of Senior Cadres of *Cinnamomum Camphora* QIN Shao-wen, et al (81)
- Growth Status of Introduced *Tectona grandis* in the Dry-hot Valleys LI Zhi-cai, et al (84)
- Chestnut Early Friut and High Yield Technology at Sloping Field of Zhaoyang District LI Zhang-hua (87)
- Growth Status and Prospect of *Magnoliaceae* Plan in Xiangpingshan Arboretum of Rare Tree Species LIU Ming-yi, et al (92)

● Forest Stand Improvement

- Cause of Low-yielding Forest and Its Improvement Model in Xishan farm of Kunming CHEN Jie, et al (95)
- High Grafting Transformation Test on *Camellia reticulata* in Tengchong WAN Xiao-jun, et al (100)

● Forum

- Causes and Mitigating Strategies to the Human-Elephant Conflicts in Xishuangbanna Prefecture GUO Xian-ming, et al (103)
- Thoughts on Building a National Timber Strategic Core Reserve Base in Guangxi YANG Xiao-lan, et al (109)
- Implementation Status of Returning Farmland to Forests and Its Developing Strategies in Lancang County SU Qi-lin (113)
- Status and Controlling Measures for *Botrytis cinerea* of *Eucalyptus spp* in Shiping County LI Bin (118)

● Garden Greening

- Study on Greening Planning of Visual Mountain Surface of Fuxian Lake in Chengjiang KONG Wei-lin, et al (121)
- Greening on Both Sides of Yujiang Highway YU Tian-lin (127)
- Perspectives of Accelerate Creating Forest city of Tongxiang CAI Jian-wu, et al (131)

- Qingbi Stream of Dali Cangshan, Yunnan province Photographed by JU Hong-min (Front cover)
- Plateau landscape Photographed by JU Hong-min (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.001

SPOT 5 图像融合算法研究

林 辉

(国家林业局华东林业调查规划设计院,浙江 金华 310019)

摘要:对 SPOT 5 图像光谱特征进行分析,与同类别的图像特点进行对比,对常用的融合方法得到的图像特点进行分析,说明其优劣势。以 BROVEY 算法为基础,对 SPOT 5 图像假彩色融合进行试验,分析基本算法的特点及图像效果。针对植被层次不丰富、山区阴影呈蓝色的不足,提出了 2 种改进的融合算法,并对其原理进行说明,对融合后图像的特点作了客观分析。

关键词:图像融合;假彩色;图像处理;SPOT 5;BROVEY

中图分类号:S771.8;TP75 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0001-03

Study on Algorithms of SPOT 5 Images Fusion

LIN Hui

(East China Forest Inventory and Planning Institute of State Forestry Administration, Jinhua, Zhejiang 320019, China)

Abstract: An analysis of spectral characteristics of SPOT5 images was conducted and compared with same categories, spectral characteristics of images obtained by common fusion methods was described; the advantage and disadvantage of the methods also have been compared. On basis of algorithm of BROVEY, an experiment on fusion of false colors of SPOT5 images was carried out. Then the characteristics of fundamental algorithms and image effects were explained. Aim at the inadequate of vegetation cover strata and blue hilly terrains shadows, two algorithms of fusion for improvement are introduced. The principles of algorithms were interpreted and an objective analysis of the images characteristics obtained after fusion also has been given.

Key words: image fusion; false color; image processing; SPOT5; BROVEY

1 SPOT 5 图像特点

现有高分辨率图像普遍设置的多光谱波段是红、绿、蓝、近红外 4 个波段,如 IKONOS、QUICK-BIRD、ALOS 等。这样设置的特点是可以合成真彩或伪真彩的图像,图像地物色彩与实际地物色彩接近,使用起来较容易,但是不足之处就是植被层次单调,植被分类困难,就算采用假彩色组合,效果依然不佳。

SPOT 5 图像提供了近红外、短波红外光谱信息,特别是短波红外波段的提供,有助于植被分类,弥补了其它图像的不足,同时由于其数据的稳定、覆盖面大,所以在森林资源监测方面应用具有重要意义。SPOT 5 在波段设置上的不足就是缺少了蓝波段(表 1),这样就给合成真彩图像带来困难。

2 常用融合方法及其特点

高分辨率图像的一个特点就是全色波段分辨率

收稿日期:2012-03-09

作者简介:林辉(1970-),男,浙江缙云人,高级工程师。长期从事林业遥感、地理信息系统方面工作。Email:linhuiqq@163.com

表 1 SPOT 5 波段光谱信息

Tab. 1 SPOT 5 waveband spectral information

波段	光谱范围/ μm	空间分辨率/m
全色波段(Pan)	0.49~0.69	2.5,5
蓝绿波段(B3)	0.49~0.61	10
红波段(B2)	0.61~0.68	10
近红外波段(B1)	0.78~0.89	10
短红外波段(B4)	1.58~1.75	20

较高,但只能以灰度成图,多光谱波段可以组合成色彩丰富的彩色图像,但分辨率较低。采用融合技术形成的图像可取两者之长,既拥有全色波段的高分辨率,又有丰富的色彩。常用的融合方法有 BROVEY、PCI(主成分)、HPF(高通滤波)、SFIM(平滑滤波)、ISH(色彩变换)等。

1) BROVEY 方法应用非常广泛,效果也非常好,其特点是:融合后的图像清晰度高,色彩饱和度高,但也存在高山阴影区变色、色彩漂浮等不足之处。这些特点与 BROVEY 算法采用的是乘法直接相关,乘法以倍数方式实现融合,数值之间变化较大,故而形成以上特点。

2) PCI(主成分)的特点是:可以保留多于 3 个波段的多光谱信息,融合后的图像信息量比较丰富,同时也显得有些破碎,色彩变异较大,针对性不是很强。在多光谱波段较多且都为所需信息时,可以考虑采用这种方法。

3) HPF(高通滤波)的特点是:图像色彩接近多光谱,色调沉稳,但清晰度稍欠,色彩饱和度较低,图像显得古板沉闷。原因是算法采用加法,采用高通滤波保留全色波段的纹理信息,加上多光谱数据,从而降低了色彩饱和度与清晰度。

4) SFIM(平滑滤波)是非常好的一种算法,其特点是:图像色彩接近多光谱,图像清晰度较高,特别是线性地物比较突出,但图像颗粒较明显,略有粗糙感。其算法原理是全色波段除以低通滤波后的色波段,从而保留了全色波段的高频信息,再加上多光谱数据。

5) ISH(色彩变换)的特点是:色彩过渡比较平滑,但清晰度略有欠缺。算法原理是 2 种色彩空间的转化,先把多光谱数据从 RGB 空间转换为 ISH 空间,然后 I(亮度)通道替换为全色波段,再转换到 RGB 空间。

3 SPOT 5 图像的波段组合及融合效果

为突出植被特别是森林植被信息,在森林资源监测中应用往往采用假彩色组合, TM 数据最常用的组合:

$$R = \text{Band4(近红外)}$$

$$G = \text{Band5(短波红外)}$$

$$B = \text{Band3(红波段)}$$

对于 SPOT 5 有相似的波段组合:

$$R = \text{Band1(近红外)}$$

$$G = \text{Band4(短波红外)}$$

$$B = \text{Band2(红波段)}$$

其效果非常好,森林植被信息层次丰富。但经过融合之后,增加空间分辨率的同时,对图像的色彩存在不同程度的变化,对此做了多种试验,对结果进行比较。

相同的波段组合采用不同的融合方法得到的图像会有很大的区别,综合考虑效果后,试验以 BROVEY 算法为基础进行变化。

3.1 基本算法

SPOT 5 的短波红外波段空间分辨率只有 20 m,因此对波段组合进行了改变, BROVEY 算法公式调整为:

$$R = B1 \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3)$$

$$G = (B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5) \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3)$$

$$B = B3 \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3)$$

改变后得到的图像有较高的清晰度,色彩鲜艳,而且对植被的反映比较敏感,有植被与无植被之间的界线清晰。但植被类型较难区分,植被均呈红色,其中细微的区别不易发现,同时山区阴影部分往往呈现高亮的蓝色,不符合一般的习惯。

这种方法得到的图像在我国西部、北部及平原区应用比较合适,因为这些地方植被类型比较单一,关键在于突出有植被与无植被的区别。

3.2 改进算法一

针对植被类型较难区分的不足及阴影问题,对基本算法进行了改造,结合 HPF(高通滤波)算法,可以将两者结合在一起,算法公式调整为:

$$R = B1 \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3) \times 2 + (\text{Pan} + B1) / 3$$

$$G = (B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5) \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3) \times 2 + (\text{Pan} + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5) / 3$$

$$B = B3 \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3) \times 2 + (\text{Pan} + B3) / 3$$

改进后得到的图像保留了 2 种算法的优点,高清晰度、色彩鲜艳,植被的层次及阴影问题也有所改善,但对比度有所下降。在我国的东部、南部植被丰富的丘陵区采用这种算法可以得到较为理想的图像。

3.3 改进算法二

在较陡的山区以上的算法依然解决不了阴影问题,经过对阴影部分像元灰度值的分析可以发现,蓝通道的值相对较大,而红、绿通道的灰度值相对较低,在基本算法中,许多阴影部分经拉伸后,红、绿通道的灰度值均为 0,所以就呈高亮蓝色。根据以上特点,主要目标是降低蓝通道阴影部分的相对灰度值,同时考虑植被层次的丰富性,新算法为:

$$R = B1 \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3)$$

$$G = (B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5) \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3) \times 2 + (\text{Pan} + B4) / 3$$

$$B = B2 \times \text{Pan} / (B1 + B2 \times 0.5 + B4 \times 0.5 + B3 \times 3)$$

绿通道增加短波红外波段的分量,这样增加了植被之间的色彩差别。B3 为蓝绿波段,在阴影部分相对灰度值较高,因此在分母中增加权重,分子则替换为 B2(红波段)。这样基本可以解决山区阴影呈蓝色的问题,而且植被层次较为丰富,但是有植被与无植被区域的对比度明显降低,也就是说扩大了植被内部的色彩区别,同时拉近了有植被与无植被区的距离。色相有较大的变化,红色减少,橙色增加,绿色减少,蓝色增加。

我国的东部、南部植被丰富的丘陵山区采用这种算法可以得到较为理想的图像。

4 结束语

SPOT 5 多光谱数据有 4 个波段,RGB 假彩色合成有多种组合方式,根据波谱特性结合应用需要选择合适的波段组合是非常重要的,在此基础上,选择合适的融合方法对成图同样起着重要的作用。不同的融合方法、不同的组合模式都各有特点,不同区域、不同时相的图像亦各有其特点,对融合方法、组合模式都有不同的要求。很难说哪种方法最好,只能采用一种比较合适的方法有助于工作的完成。

图像融合可以在基本算法上进行适当的改进,以适应应用需要。改进的基础是对波谱信息的分析,图像色彩表现是 RGB 3 个值相对量的体现,算法的改进就是对 RGB 3 个值相对量的改变。在融合的基础上,对图像进行适当增强,才能得到理想的效果。

参考文献:

- [1] 林辉. 不同分辨率图像合成的探讨[J]. 华东森林经理, 2003(1): 59-61.
- [2] 林辉,唐可平,周丽,等. ERDAS 软件处理“快鸟”图像[J]. 华东森林经理, 2008(3): 83-86.
- [3] 李艳雯,杨英宝,程三胜. 基于亮度平滑滤波调节(SFIM)的 SPOT5 影像融合[J]. 遥感信息, 2007(2): 44-46.
- [4] 王照利,黄生,张敏中,等. 森林资源调查中 SPOT5 遥感图像处理方法的探讨[J]. 陕西林业科技, 2005(1): 27-29.
- [5] 张黎宁,周宇. SPOT5 全色与多光谱图像融合方法研究[J]. 南京林业大学学报, 2007, 31(4): 89-92.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.002

韶关市桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林 二元材积表的编制

韩培新¹,冯超²

(1.广东省林业调查规划院,广东 广州 510520; 2.广东省岭南综合勘察设计院,广东 广州 510520)

摘要:调查收集了金韶关速生丰产林公司 20 个乡镇不同立地条件、不同林分年龄和不同造林密度下的桉树工业原料林样木 527 株,利用 8 个数据模型,采用 DPS 统计软件进行分析。经适应性检验,筛选出最佳材积生长模型为: $V=0.00012D^{1.8878}H^{0.6362}$,编制了桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林二元材积表。选择的模型 4 经精度检验,平均误差为-2.05%,系统误差为±2.1%,精度符合林业生产和应用要求。

关键词:桉树;工业原料林;二元材积表;材积生长模型;韶关市

中图分类号:S792.39;S727.31;S758.61 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0004-05

Study on Binary Volume of Short Cycle Industrial Raw Material Forest of *Eucalyptus* in Shaoguan

HAN Pei-xin¹, FENG Chao²

(1. Guangdong Institute of Forest Inventory and Planning, Guangzhou 510520, China

2. Lingnan Comprehensive Surveying and Designing Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510520, China)

Abstract: With eight data model, using DPS statistical software for analysis, 527 sample *Eucalyptus* industrial timber trees of Golden Shaoguan Fast Growing Forest Company were measured in 20 villages and towns with different site conditions, ages and density. Through adaptive test, the best volume increment model was screened as follows: $V=0.00012D^{1.8878}H^{0.6362}$ and volume table with two factors D (diameter) and H (height) for short-rotation industrial *Eucalyptus* plantation were established. The average error and system error were -2.05%, ±2.1%. Its precision was eligible to be used in forestry production and application.

Key words: *Eucalyptus*; Industrial Raw Material Forest; Binary Volume table volume growth model; Shaoguan city

桉树是桃金娘科 Myrtaceae 桉属 *Eucalyptus* 植物的统称,原产于澳大利亚,是世界著名的速生树种,因其具有适应性强、生长快、用途广、材质好、易繁殖等特点而备受各国的欢迎。它不仅是优良的行道树,而且由于其木材工业特性好,被广泛用于加工制造业。韶关市从 1988 年开始引种巨尾桉、尾巨桉

等桉树品种,是广东省最早种植巨尾桉和尾巨桉新品种的区域^[1]。为满足营建工业原料林的需要,如何正确地估测桉树工业原料林的产量,满足森林调查、经营和利用的需要,是一个十分重要的问题。为此,通过收集样木和标准地资料,采用数式法编制了桉树人工林二元材积表,以期为本地区桉树森林经

收稿日期:2012-02-22

作者简介:韩培新(1963-),男,广东廉江人,工程师。主要从事森林资源监测和营造林工程规划研究工作。

营中蓄积量计量以及生产应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源

韶关市林地资源丰富,巨尾桉、尾巨桉等桉树品种已在韶关市各区、县大面积推广造林,全市造林面积达 2.7 万 hm^2 ,测定收集的样木材料主要来源于韶关市各区、县的 20 个乡镇不同立地条件下的 103 块样地中的 527 株样木(其中巨尾桉 259 株,尾巨桉 268 株)。

1.2 研究方法

选择胸径 3.0~16.0 cm,树高 4.2~18.3 m 的 79 株检测样木,将检测样木伐倒后,测量树干长度(树高)。将树干区分为长度为 2 m 的区分段,测定各个区分段的中央直径。内业对每株伐倒样木主干采用中央断面区分求积式计算样木的材积^[2]。

以 2 cm 为径阶,分别计算各径阶的算术平均胸径(D)、算术平均树高(H),标准差(Sh)和算术平均材积(V)以及标准差(Sv)^[3]。在剔除各径级 $\pm 2Sh$ 和 $\pm 2Sv$ 以外的样木后,最后得到编表样木 512 株,检验样木 79 株。数据统计采用 DPS 数据处理系统 7.55。

2 二元材积表的编制

2.1 二元材积表模型的建立

二元立木材积表是根据材积与胸径和树高 2 个因子之间的函数关系编制而成的数表。采用 8 种数学模型描述材积与胸径和树高的关系^[4-7]。利用 DPS 软件进行统计分析,将 512 株样木材积、树高、胸径数据代入表 1 数据模型 1~8 中,采用非线性麦夸特迭代求解法确定各模型参数、剩余标准差、相关指数,结果见表 1 所示。

表 1 桉树(尾巨桉、巨尾桉)二元材积模型参数、指标统计

Tab. 1 Model parameters and indicators statistics of binary volume of *Eucalyptus*

序号	数学模型	提出者	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	SSE	R
1	$V=a_0+a_1D+a_2D^2+a_3DH+a_4D^2H+a_5H$	迈耶(1949)	0.0237	-0.0078	0.00068	0.00076	-0.00002	-0.0025	0.01	0.9823
2	$V=a_0+a_1D+a_2D^2+a_3DH+a_4D^2H$	迈耶(1949)	0.0137	-0.0074	0.00073	0.00042	-0.000011		0.01	0.9824
3	$V=a_0+a_1D^2+a_2D^2H+a_3H+a_4DH^2$	孟宪宇(1982)	-0.0125	0.00016	0.00002	0.00179	-0.000007		0.01	0.9826
4	$V=a_0D^{a_1}H^{a_2}$	山本和藏	0.00012	1.8878	0.6362				0.01	0.9828
5	$V=a_0(D+1)^{a_1}H^{a_2}$	卡松(1955)	0.00007	2.0312	0.66652				0.01	0.9826
6	$V=a_0(D^2H)^{a_1}$	斯伯尔(1952)	0.00013	0.8153					0.01	0.9818
7	$V=a_0D^{a_1}e^{a_2H-a_3}/H$	寺琦渡(1920)	0.0001	1.5702	0.0101	-0.017			0.01	0.9801
8	$V=D^2(a_0+a_1H)$	奥盖亚(1968)	0.00022	0.000023					0.01	0.9820

剩余标准差 SSE 和相关指数 R 反映了二元材积模型的拟合效果。从这 2 个统计指标来看,表 1 中的二元材积模型都能取得较好的拟合效果,8 个模型的剩余标准差均为 0.01,相关指数都达到 0.98 且很接近。因此,这 8 个模型都可以用来编制桉树二元立木材积表。

2.2 适应性检验

模型的拟合精度检验不能回答在建模单元范围内能否满足既定精度要求,只有通过检验样木对模型在应用中产生的最大偏差,证明其不会超过既定要求时,该模型才能在生产中应用^[8]。

2.2.1 检验样木材积计算

将检验用的 79 株样木分别用所选的 8 个二元

材积模型进行材积计算,结果见表 2 所示。

2.2.2 精度检验

主要包括平均误差、系统误差、均方误的计算,具体见公式(1)~(3)。

$$\text{平均误差: } s = \sum \left(\frac{v_0 - v}{v} \right) / n \quad (1)$$

$$\text{系统误差: } E = \sum (v_0 - v) / \sum v \quad (2)$$

$$\text{均方误: } m = E / \sqrt{n} \quad (3)$$

式中: s 为平均误差; v_0 为计算材积; v 为实测材积; n 为株数; E 为系统误差; m 为均方误。

8 个二元材积模型精度检验结果见表 3。

系统误差 E 值表示每个样本单元实际值与其相应的模型估计值的相对误差的平均水平,是衡量

表 2 样木实测材积和不同模型计算材积

Tab. 2 Sample tree measured volume and different models calculated volume

序号	胸径(D)/ cm	树高(H)/ m	原实测材积/ m ³	模型(1) 计算材积	模型(2) 计算材积	模型(3) 计算材积	模型(4) 计算材积	模型(5) 计算材积	模型(6) 计算材积	模型(7) 计算材积	模型(8) 计算材积
1	16.0	18.1	0.1388	0.16040	0.15284	0.11684	0.14205	0.15228	0.12670	0.14310	0.16289
2	9.0	10.0	0.0353	0.03828	0.03512	0.04138	0.03525	0.03490	0.03057	0.03352	0.03645
3	10.3	10.9	0.0490	0.05195	0.04936	0.05382	0.00980	0.04738	0.04086	0.04443	0.04994
4	13.1	12.5	0.0768	0.08701	0.08721	0.08513	0.01583	0.08138	0.06762	0.07308	0.08709
5	8.4	9.7	0.0302	0.03340	0.02974	0.03616	0.00667	0.03016	0.02664	0.02945	0.03127
6	12.2	14.0	0.0823	0.08738	0.08089	0.07352	0.01349	0.07676	0.06604	0.07305	0.08067
7	7.9	11.8	0.0310	0.04089	0.03185	0.03350	0.00594	0.03076	0.02828	0.03204	0.03067
8	13.5	16.1	0.0853	0.11521	0.10593	0.08693	0.01633	0.10205	0.08738	0.09802	0.10767
9	12.1	14.3	0.0822	0.08826	0.08068	0.07220	0.01328	0.07666	0.06629	0.07362	0.08036
10	12.5	14.5	0.0885	0.09364	0.08647	0.07662	0.01412	0.08224	0.07070	0.07846	0.08648
11	10.8	10.5	0.0523	0.05346	0.05308	0.05885	0.01072	0.05046	0.04282	0.04611	0.05383
12	12.1	11.8	0.0712	0.07259	0.07200	0.07325	0.01328	0.06744	0.05668	0.06121	0.07195
13	9.8	8.9	0.0382	0.03726	0.03852	0.04813	0.00892	0.03776	0.03194	0.03428	0.04079
14	9.7	9.2	0.0384	0.03828	0.03856	0.04734	0.00875	0.03788	0.03227	0.03478	0.04061
15	12.2	13.1	0.0783	0.08172	0.07775	0.07399	0.01349	0.07343	0.06256	0.06851	0.07759
16	7.1	8.0	0.0188	0.01995	0.01738	0.02495	0.00485	0.01960	0.01731	0.01967	0.02037
17	12.3	13.2	0.0800	0.08334	0.07935	0.07510	0.01370	0.07495	0.06379	0.06989	0.07922
18	6.2	7.7	0.0141	0.01634	0.01268	0.01878	0.00376	0.01504	0.01345	0.01586	0.01526
19	6.5	7.9	0.0157	0.01783	0.01434	0.02086	0.00411	0.01663	0.01484	0.01723	0.01697
20	12.3	13.3	0.0804	0.08397	0.07970	0.07505	0.01370	0.07532	0.06418	0.07040	0.07956
.....
70	13.4	15.9	0.1086	0.11261	0.10370	0.08598	0.01610	0.09971	0.08537	0.09560	0.10517
71	12.4	13.8	0.0839	0.08805	0.08259	0.07582	0.01389	0.07826	0.06693	0.07378	0.08250
72	12.6	15.3	0.0936	0.09981	0.09060	0.07711	0.01434	0.08653	0.07483	0.08369	0.09079
73	12.7	15.8	0.0974	0.10410	0.09371	0.07778	0.01455	0.08973	0.07782	0.08742	0.09410
74	11.2	14.5	0.0715	0.08069	0.07059	0.06245	0.01148	0.06696	0.05911	0.06622	0.06943
75	12.9	16.3	0.1028	0.10954	0.09820	0.07955	0.01499	0.09435	0.08188	0.09233	0.09900
76	11.8	15.0	0.0812	0.08959	0.07939	0.06845	0.01267	0.07550	0.06616	0.07417	0.07867
77	12.5	16.5	0.0875	0.10639	0.09353	0.07478	0.01412	0.08964	0.07856	0.08898	0.09367
78	12.1	14.8	0.0844	0.09139	0.08242	0.07187	0.01328	0.07843	0.06818	0.07611	0.08205
79	11.9	14.5	0.0804	0.08750	0.07890	0.06986	0.01287	0.07499	0.06525	0.07272	0.07838

材积模型精度高低的一个常用指标,我国现行规范规定为不超过 $\pm 3\%$ 。平均误差表示各样本单元实际值与其相应的模型估计值的相对误差绝对平均数,它排除了样本单元间正负误差的相互抵消,反映的是用胸径和树高估计单株材积的误差平均水平。

由表 3 可知,8 个模型的系统误差在 2.1% ~ 5.8%,只有模型 4 在 3.0% 以内,且平均误差为

2.05%,系统误差和平均误差在 8 个模型中均最小,满足材积表编制要求^[9]。

2.3 二元立木材积模型的选择

表 1 和表 3 的结果显示,所选的 8 个二元材积模型中,模型 4 最优,其剩余标准差为 0.01,相关指

表 3 二元材积表回归标准差计算

Tab. 3 Regression standard deviation based on binary volume table %

序号	数学模型	平均误差	系统误差	均方误差
1	$V=a_0+a_1D+a_2D^2+a_3DH+a_4D^2H+a_5H$	4.12	±5.8	±0.4
2	$V=a_0+a_1D+a_2D^2+a_3DH+a_4D^2H+a_5H$	-2.37	±4.9	±0.5
3	$V=a_0+a_1D^2+a_2D^2H+a_3H+a_4DH^2$	-3.07	±4.2	±0.4
4	$V=a_0D^{a_1}H^{a_2}$	-2.05	±2.1	±0.2
5	$V=a_0(D+1)a_1H^{a_2}$	-2.73	±3.2	±3.4
6	$V=a_0(D^2H)^{a_1}$	-2.74	±3.4	±0.5
7	$V=a_0D^{a_1}e^{a_2H-a_3}/H$	-3.09	±3.7	±0.4
8	$V=D^2(a_0+a_1H)$	3.31	±3.1	±0.3

数最大,为 0.966 8,系统误差(2.1%)和平均误差(-2.05%)在 8 个模型中均最小。进一步对模型 4

作回归显著性检验,结果见表 4 所示。

表 4 模型 4 回归方差分析

Tab. 4 Regression variance analysis of model 4

方差来源	平方和	df	均方	F 值	p 值
回归	0.3435	2	0.1729	7312.1254	0.000099
剩余	0.0123	529	0.0000		
总的	0.3638	530	0.0007		

由表 4 可知,P 值显著性小于 0.01,说明胸径、树高与材积的回归关系极显著。因此,采用第 4 种模型即 $V=a_0D^{a_1}H^{a_2}$ 来编制桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林二元立木材积表。

2.4 二元材积表的编制

根据 $V=0.00012D^{1.8878}H^{0.6362}$ 计算各径级、树高的材积,胸径按 2 cm 径阶整化,树高按 1 m 整化,编制出桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林二元立木材积表(表 5)。

表 5 桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林二元材积

Tab. 5 Binary volume of short cycle industrial raw material forest of Eucalyptus

胸径(D)/cm	树高/m															
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
4	0.0033	0.0040	0.0060	0.0051	0.0057	0.0062	0.0067									
6	0.0071	0.0051	0.0078	0.0110	0.0122	0.0133	0.0143	0.0153								
8		0.0062	0.0094	0.0190	0.0210	0.0228	0.0246	0.0263	0.0280							
10		0.0071	0.0108	0.0290	0.0320	0.0348	0.0375	0.0401	0.0426	0.0450						
12			0.0122	0.0409	0.0451	0.0491	0.0529	0.0566	0.0601	0.0635	0.0669					
14				0.0547	0.0603	0.0657	0.0708	0.0757	0.0804	0.0850	0.0894	0.0938				
16					0.0776	0.0845	0.0911	0.0974	0.1035	0.1094	0.1151	0.1206	0.1261	0.1313		
18						0.1055	0.1138	0.1216	0.1292	0.1366	0.1437	0.1507	0.1574	0.1640	0.1705	
20							0.1388	0.1484	0.1577	0.1667	0.1754	0.1838	0.1921	0.2001	0.2080	
22								0.1777	0.1888	0.1995	0.2099	0.2201	0.2300	0.2396	0.2490	
24									0.2225	0.2351	0.2474	0.2594	0.2710	0.2824	0.2935	
26										0.2588	0.2735	0.2878	0.3017	0.3152	0.3284	0.3413

3 结论

1) 材积表是计算森林蓄积量的重要依据,对提高森林资源调查的工作效率具有重要作用。材积表的适用性取决于编表和验表的样木数量及来源是否

具有代表性。韶关市是广东省种植桉树工业原料林的主要区域,编表的样木株数和检验样木株数在数量上达到了编制二元材积表的要求,而这些样木来自不同立地、不同年龄和不同造林密度的林分,符合广东省目前桉树的生产水平,样木取样具有代表性。

2)二元材积表具有适用范围广、精度高的优点,是材积表体系中最基本的一个立木材积表。在材积表的编制工作中,如何根据各树种的本身特点选择各自的最优材积方程十分重要。在对 8 个常用的二元材积数学模型筛选的基础上,通过另置样木的初步检验表明,选择山本和藏(模型 4)研制的桉树(尾巨桉、巨尾桉)立木材积表,可在林业生产和科研中应用,充实与丰富了广东省的立木材积表。

参考文献:

- [1] 森林生态服务网. 桉树发展需要变革思路[DB/OL]. (2010-2-11) [2012-02-04]. <http://www.eco-services.ac.cn/ClassView.asp?flag=1&id=234>.
- [2] 谢经荣,郭国志. 湿地松树干解析研究[J]. 湖北林业科技,2009(6):15-17.
- [3] 黄从德,胡庭兴,赖家明. 四川巨桉短周期工业原料人工林二元材积表的编制[J]. 四川农业大学学报,2003,21(2):106-108.
- [4] 罗明永. 尾叶桉人工林二元材积表的研制[J]. 福建林业科技,2009,36(4):170-175.
- [5] 茹正忠,陈启基,潘文,等. 广东省湿地松二元材积表及林分蓄积量方程[J]. 广东林业科技,1995,11(4):46-48.
- [6] 胡卫平,周志春,徐国祥. 千岛湖天然林马尾松二元材积表的编制[J]. 华东森林经理,2007,21(1):19-22.
- [7] 沈俊强,姚庆瑞,吴中南,等. 漳州速丰桉常用测树和经营数表的编制[J]. 福建林业科技,2010,37(4):65-69.
- [8] 何斌,冯促种,刘柯珍,等. 云杉二元材积与蓄积量精度分析模型研究[J]. 林业调查规划,2010,35(4):1-6.
- [9] 王钦昊,卢丹阳. 浅谈森林资源调查技术规定中立木材积表检验问题[J]. 林业勘查设计,2009(1):33-34.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.003

基于 Web GIS 技术下的土地格局分析与平台建设

董雯雯, 张远智, 黄秀珍

(北京林业大学测绘与 3S 技术中心, 北京 100083)

摘要: 为大众生活提供辅助的网络技术日新月异, 尤其是在土地利用类型及其管理方面。本研究基于土地管理的特征, 分析得出土地利用和基于平台的信息发布形式。使用 Java Server Pages (JSP) 技术创建动态 Web 土地格局信息, 异步 Ajax 技术响应浏览器——服务器 (B/S 结构) 的请求, 调用 JDBC 访问 MySQL, 实现对本地数据库中土地格局信息的增添查找、用户登录注册等多项操作。并以北京市房地产管理平台为应用实例, 探讨了基于以上技术的土地格局分析和平台建设。

关键词: 网络地图服务; 土地格局; 平台建设; Web GIS

中图分类号: S7; P208; TP3 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)02-0009-04

Land Pattern Analysis and Platform Development Based on Web GIS Technology

DONG Wen-wen, ZHANG Yuan-zhi, HUANG Xiu-zhen

(Surveying and Mapping and 3S Technology Centre of Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The network technology which provide assistance for public life changes quickly, especially in land-use types and their management. In this study, based on the characteristics of land management, the land-use and platform-based information release form were analyzed. Using Java Server Pages (JSP) technology, we created dynamic Web land pattern information and asynchronous Ajax technology to respond the request of the browser - server (B/S structure), calling JDBC to visit MySQL, we can access and find the information on the land pattern in the local database and user login registration etc. Taking Beijing real estate management platform for application examples, land pattern analysis and platform based on the above technology were explored.

Key words: web map service; land pattern; platform development; Web GIS

地理信息服务(符海月 2006^[1])是实现 GIS 服务的有效技术手段, GIS 服务则从传统的集成应用向产品服务再到如今海量的信息服务转变。

1 网络地图服务及应用现状

1.1 网络地图服务概况

本研究中所指的土地格局, 依托国内行业门户

(如新浪-土地格局版)、B2B(MLS.com)、B2C(REALTOR.com)以及 Web 2.0(58 同城、搜房网)等网站, 依托互联网模式已有的并提供与土地格局服务相关的横向纵向网络平台。可依托网络平台信息如土地格局政策咨询、土地格局信息发布和收集、线上线下土地格局交易、网上土地格局中介多种途径完成土地格局管理目标。

收稿日期: 2012-02-05

作者简介: 董雯雯(1987-), 女, 山东人, 在读硕士。研究方向: 网络地图应用及 Web GIS 开发。

刘岳峰(2004)^[2]从数据源、服务模式、应用分析提出 GIS 服务特征预测。例如基于网上地图、无线地图及 LBS 技术手段,通过百度地图查询城市地物、在 GPRS、3G 技术下搜索地物及实时 GPS 进行车载导航,并在电子政务、电子商务、综合门户网站广泛应用预测,例如中国上海网\交通服务、DHL 物流公司导航货车定位、北京公交网(<http://www.bjbus.com>) 公交查询、世博网(<http://map.expo2010.cn/>)中,包含企业和政府查询医疗、票务、银行、参观者服务等多项交互信息、首都之窗(<http://www.beijingmap.gov.cn/ditu/>)中,供政府监管和企业展示文化场所、医疗服务、酒店住宿、生活、旅游、交通、娱乐……等专题地图。大众市场应用进一步验证了杨云源^[1]对 Web GIS 的流行性预测。

1.2 应用现状

Web GIS 应用可以满足平台设计及局域网的决策辅助。另一方面,Web 2.0 与用户交互,可在 blog 平台中嵌入满足自己需求的地图模块。

辅助决策上,苏娟^[4]对地震信息查询系统对中国地震网中心提供的符合 KML 格式要求的数据,Web 服务器端采用 Tomcat 5.0。并通过测震软件(人机交互定位软件)速报数据,实现了空间查询按照个数查询、震级查询、深度查询和时间方式。

使用 B/S 架构的奥运服务网站(李素^[5])以 JSP 实现用户管理。并通过 Google maps API 获取电子地图,以 SQL Sever 作为数据库、ADO.NET 访问数据。利用 AJAX 技术和 XML 实现 yahoo! 天气预报的调用,实现了旅游景点、商业网点、天气预报、餐饮、住宿医疗等模块功能。并对街景模式和加入 BBS 等交流方式提出畅想。

同城生活平台(田凤宾^[6])采用三层 B/S 结构,即客户端、Web 应用端和数据库服务端(B/W/D);Web 端使用 JSP 开发,接受 HTML 请求,连接器 Servlet 传递请求,数据访问经过 JDBC 端口;JavaScript 与 HTML 实现空间数据控制,建立地理标记,发布、查询和统计生活分类信息,如土地格局信息、餐饮信息、求职招聘、购物信息等。

针对大众的网络应用,探索建立土地格局信息网站(吴永杰^[7]),通过 ItSucks 开源爬虫抓取房屋信息及 HtmlParser 提取建库所需信息,如物主名称、物主地址、租金、区域、户型等有效字段。网站以 MySQL 5.0 为数据库,开发工具为 My eclipse 6.0, JDK 1.6,通过 hibernate 进行数据库读取。在初始化地

图后,通过 Tomcat 6.0 使用 DWR 框架开发 Ajax 异步读取位置信息,使用 Javascript 调用地图缩放、设定标签样式等功能。

2 关键技术

2.1 JSP 和 JDBC 技术

JSP(Java Server Pages)是基于 Java 的一种执行服务器端的动态网页开发技术。执行 JSP 需要配置编辑环境。

JSP 文件名由 .jsp 结尾,一般均是由以下 3 部分组成:

- 1) 静态 HTML 或 XML 组件;
- 2) 特殊 JSP 标签如指令标签和动作标签;
- 3) 脚本文件(可选)

JSP 与 ASP 形式上虽然类似,但是由于可扩展性和“一次编写、到处运行”的特点,效率和安全性更高、适应的平台更广泛。

而 JDBC 是为 Java 提供与数据库连接的一项技术。全称为 Java Database Connectivity。JDBC 的体系结构由 4 层组成:JAVA 程序、驱动程序、JDBC 驱动管理器(JDBC Driver Manager)和数据库 4 部分。而 JDBC Driver Manager 有 4 个类:JDBC-ODBC Bridge、JDBC-Middle ware、JDBC-Native API Bridge 和 Pure JDBC driver,实现“跨平台”的访问不同数据库,并为之提供特定数据库驱动程序。即:通过 JDBC 初始化调用,为特定数据库选择驱动程序、为不同的驱动程序提供 JDBC 入口和执行参数等。

JDBC 与 C 或 C++ 开发使用的是 ODBC、ADO 同属为数据接口,用来控制客户端或者服务器端通过应用程序访问数据库。JDBC 是面向关系型数据库标准 API,由 Java 语言编写的一组类和接口组成,提供了 Java 与不同数据库的对话机制。按照编程接口来讲,JDBC API 是应用层面的接口;而 JDBC Driver API 是底层开发的接口。

在使用 JSP 引擎技术和 JDBC 连接数据库之前,最重要的工作是安装 Web 服务器和 JSP 引擎。具体执行工作为安装 J2SDK 和安装 Web 服务器,之后需要配置环境,包括添加环境变量、安装 JSP 引擎、测试服务器、项目测试等工作。

2.2 Maps API 常用类介绍

调用 Google Maps API 3.0,该版本中常用的种类有 GMap、GEvent、GInfoWindow、GInfoWindowTab、GPolyline 和 GPolygon 等共 40 余个。

地图对象:GMaps、Gpoint、Gicon、GLatLng;

扩展控件: Gcontrol \ GMapPane \ GMapType \ Goverlay。

Gmap 类主要进行地图显示。除了地图显示功能,还有平移、放大、缩小、比例尺设定、地图类型设定、鹰眼等。

1) 设定地图类型,缺省值为空。map. setMapType(G_SATELLITE_MAP);

2) 调用放大缩小移动地图按钮。map. addControl(new GSmallMapControl);

3) 调用地图的鹰眼,状态可收缩或打开。map. addControl(new GOverviewMapControl);

4) 添加比例尺,默认左下角。map. addControl(new GScaleControl);

5) 提示信息所用的信息浮窗。如 Map. openInfoWindow(map. getCenterLatLng(), document.createTextNode("您好!"));

3 技术路线

3.1 平台网络结构

土地格局平台通过互联网,从 Google 公司提供的 Google Maps 地图服务器上免费获取 Google Maps 地图返回地图结果。网站的网络结构如图 1。

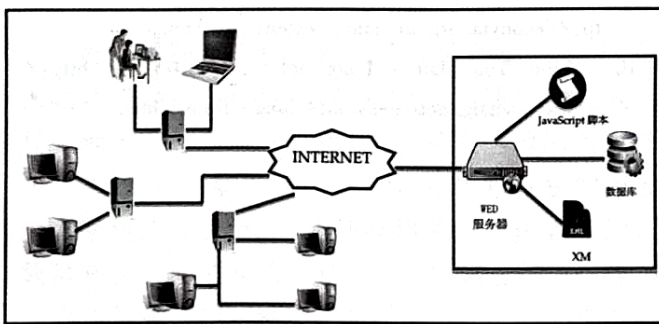


图 1 土地格局网站的网络结构

Fig. 1 Web structure of the land use pattern

采用 SQL Sever 数据库和 XML 文件结合存储数据信息,并通过访问 Google Maps 地图数据显示地图底图,系统整体采用 B/S 结构。Web 端服务器采用微软的 IIS,浏览器 IE、Firefox、Maxthon 皆可。

3.2 系统功能结构

用户登录技术是采用 JSP 技术进行建立。通过登录验证后的系统功能如图 2 所示。

使用 HTML 5 或其他网页工具实现网页功能;

连接数据库方法为 ODBC。同时,建立数据关系管

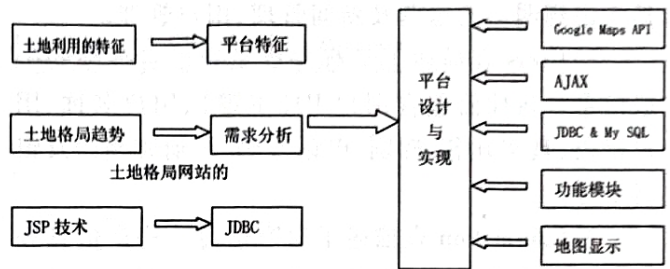


图 2 系统功能图

Fig. 2 System function diagram

理模型,包含有北京市土地格局信息,如土地格局属性(楼盘名、楼盘地段等),土地格局用途(住宅、别墅、写字楼或商铺等),土地格局价格(或属于某个价格区间等),土地格局居室(一居、还是多居等)。

搜索房源的功能模块设计中,以土地格局的搜索中,可以按楼盘名称、地理位置搜索,也可以按交通线如地铁、公交等属性搜索。目前尚流行的是模糊搜索功能,或者划定区域搜索。用户也可以在区域中采取关键字筛选结果,如住宅类型,租价,居室等需求,分类筛选结果。

3.3 数据库设计

按照平台需求设计表结构,实现用户登录、信息查询、添加房讯、地图搜索等功能。依次涉及的 4 张表如图 3 所示。

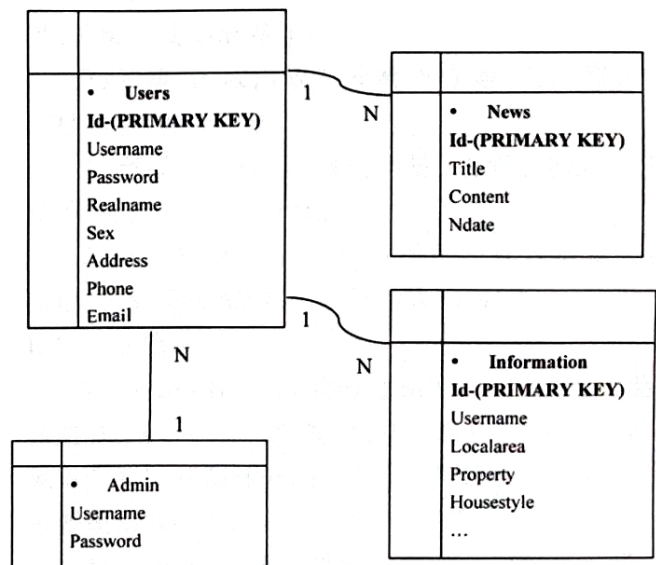


图 3 表的关联关系图—数据库设计

Fig. 3 Relationship Diagram - database design

1) Admin 表描述了平台的超级管理员信息。属性包含用户名、密码和真实姓名。超级管理员主要是考虑到网站的运营及新闻管理、用户管理。

2) Users 表描述了具有房产发布信息权限的一般信息。属性值包含用户 ID(主键)、用户名称、用户密码、真实姓名、性别、电话号码、注册邮箱以及银行卡号。

3) Information 表描述了房产信息。房产信息表即概括包含房产的一般属性信息。它同时包含用户信息表的“真实姓名”字段,在“Users”表与“Information”表之间建立起一对多的数据关系。满足一个注册的用户可以发布多项房产信息。

4) News 表描述了系统公告的内容、公开为所有访问者提供政策分析或房讯资源。

4 总结及展望

网络地图应用的创新主要在应用领域,其次在创新的 UI 地图设计体验。

在决策辅助中,领域应用的创新与时代衔接微妙,如 2008 年奥运服务网站^[5]即可对奥运城市场馆介绍、实时天气预报、旅游景点、酒店预订、餐饮导航、医疗保健等功能一一进行查询;地震信息发布系统^[4]生动地展示地震信息的现状和分布信息,可按照个数查询、震级查询、深度查询和时间查询等方式快速查询。土地格局网站^[7]实现检索地名、检索周边商户信息、周边设施信息以及查询行车路线、实况交通信息和 360°街景模式。

在用户界面设计上,容易出现数据大量的推挤,丧失重点提示和用户友好度的问题。针对以上问题,可参考国外一些开源的网站,按照商业土地格局管理的特点对其进行管理。使其更大程度地满足土地格局网站的用户体验度。

参考文献:

- [1] 符海月. 从 Google Maps 看我国全球化地理信息服务面临的挑战和对策[J]. 地理与地理信息科学, 2006(2): 113-115.
- [2] 刘岳峰. 地理信息服务概述[J]. 地理信息世界, 2004(6): 26-29.
- [3] 杨云源. 基于 Google Maps API 的 WebGIS 应用研究[J]. 电脑开发与应用, 2009(1): 12-13.
- [4] 苏娟. 基于 Google Maps API 地震信息查询系统研究与开发[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2010(1): 51-54.
- [5] 李素. 基于 Google Maps 的奥运服务网站建设[J]. 北京工商大学学报(自然科学版), 2009(2): 29-34.
- [6] 田凤宾. 基于 Google Maps 的同城生活信息平台设计策略研究[J]. 电脑知识与技术, 2008(16): 1340-1341.
- [7] 吴永杰, 晏金成. 基于 Google maps 的土地格局信息网站[J]. 软件导刊, 2009(3): 75-76.
- [8] Google Code. Google Maps API family, [EB/OL]. <http://code.google.com/intl/en/apis/maps/signup.html>.
- [9] Extensions Torsion of Google Maps API, [EB/OL]. <http://econym.org.uk/gmap/extensions.htm>.
- [10] Find Your Lat - Long online, [EB/OL]. <http://www.satsig.net/maps/lat-long-finder.htm>.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.004

基于 ArcGIS 的林业地图符号库的建立

李亚楠

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

摘要:介绍林业地图编制的一般规定,符号特征及分类、创建与编码,符号库设计原则、要求。阐述了基于 ArcGIS 的点状、线状、面状符号的制作方法、步骤,以及符号化处理方式。

关键词:ArcGIS;林业地图;图式;符号制作;符号库

中图分类号:S758.61;P283.1;P208 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0013-05

Forestry Map Symbol Database Build Based on ArcGIS

LI Ya-nan

(Dali Branch of Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Dali, Yunnan 671000, China)

Abstract: This paper introduced general provisions, symbols characteristics, classification, creation and coding, symbol library design principles and requirements of forestry map making. On base of ArcGIS, install methods, procedures, and symbolic approach of map point symbol, line symbols, surface symbols, were described.

Key words: ArcGIS; forestry map; schema; symbols making; symbol database

林业地图是森林资源及其环境的抽象表达,是人们认识、研究和利用森林资源及其环境的有效工具。地图符号是地图的语言,它是表达地图内容的主要手段,由形状不同、大小不一、色彩有别的图形或文字组成,能够传递地理事物在空间位置、形状、数量和各事物之间的相互联系及区域总体特征等多方面的信息,因此,地图符号设计应用科学是地图直观表达和读图的关键。笔者根据多年的制图经验,按照《林业地图图式》要求,提出基于 ArcGIS 建立林业地图符号库的方法,以为林业制图的标准化和自动化提供参考。

1 林业地图编制

1.1 编制的一般规定

1.1.1 基础地理要素

1) 行政界线:制图区域内行政界线,民政局提

供的法定界线表达达到乡(镇),但实际工作中一般都延伸至村界,界线外围标注相邻的行政单位名称。

2) 林业界线:自然保护区界、国有林、生态区位界、林班界及小班界等。

3) 驻地:区域内政府及林场驻地,表达达到村级和林场、营林区驻地。

4) 高程特征点:区域内山脉、山峰、高地、三角点等,标注名称和高程值。

5) 其他地物:根据区域情况可选择表示其他重要地物,如防火瞭望台、木材检查站等。

1.1.2 注记

1) 主要内容:各级政府驻地及林场址等,公路、铁路、机场名称,河流、湖泊、水库名称,自然保护区、风景名胜區及森林公园名称,主要林业设施及其他重要地物名称等。

2) 注记字体:同一图形文件内注记字体种类一

收稿日期:2012-02-21;修回日期:2012-03-12

作者简介:李亚楠(1978-),女,云南大理人,助理工程师。从事林业调查规划工作。

般超过 4 种,用简化字按林业图式的相关标准执行。汉字一般选宋体、等线体(黑体)、楷体、仿宋体和隶书等;英文优先考虑 Times New Roman 和 Arial Black。

注记字向、间隔及排列根据注记的要素及具体情况设置。

1.1.3 制图表达

根据编制图种不同,图面所反映表达的内容也不尽相同,如林业区划图反映林业区划内容、区划方案和区划成果等,规划设计图反映近期和远期林业规划和设计方面的内容。

1.1.4 图幅配置

内容包括图名、图廓、地理位置示意图、指北针、比例尺、图例、署名和制图日期等要素。

1)图名、图廓:一般按图式要求设定,也可根据图种及个人偏好修改;

2)地理位置示意图:反映制图区域在上一级行政单位内的位置,一般位于图面的左上方或右上方;

3)比例尺:对挂图采用数字比例尺或直线比例尺+数字比例尺,图册采用数字比例尺或直线比例尺,按标准分幅的一般则采用数字比例尺;

4)图例:由图形(线条、色块或符号)与文字组成,按标准分幅的放在外图廓右侧,其它图件放在图幅内左下角或右下角。

1.1.5 图幅版面

以完整表达图件内容和地理底图、专题要素清晰为标准,可根据制图区域范围、标注物种多少和输出比例尺确定图纸幅面大小,但不宜太大,对调查手图、基本图及大范围的规划图件就按地形图标准分幅成图。

1.2 林业地图的分类与应用

林业地图是展示森林资源现状及林业发展规划、生态建设等成果的重要技术手段之一。从目前林业行业所制作的各种林业图面资料看,大致可分为地理底图、基本图、森林资源现状图、森林资源动态图、森林资源评价图、林业区划图、林业规划设计图等几类,随着林业的进一步发展,已产生了如珍稀动植物分布图、生物多样性影响评价图等新图种。

林业地图承载的内容和信息量丰富,具有多方面的功能。随着研究深入和应用的推广,人们对其的需求也越来越多,目前林业地图在经营管理、林业区划、规划设计、资产评估、开发利用、教学实习和宣传教育等方面均有着十分广泛的用途。

2 符号库建立

林业地图是典型的专题地图,地图内容、表示方法和地图符号不同于普通地图,符号系统灵活性大,具有一定的复杂性和特殊性。《林业地图图式》中也只对林业调查、规划设计等 6 种图种制作了符号式样,还有部分内容尚无制图标准,以及随林业发展而产生的一些新图种,都没有现成的专用符号。这就需要参考《林业地图图式》的图式要求、表示内容、符号特点和使用习惯,并结合制图种类的特点和计算机制图技术实现的可能性,设计能适应林业地图制作发展所需的地图符号,对原有符号进行补充完善或重新设计,建立完善的地图符号库。

2.1 符号特征及分类

按符号所表示制图对象的空间分布状态的不同,可将地图符号主要分为点状符号、线状符号和面状符号 3 类。

2.1.1 点状符号

在地图上当符号所代表的概念能抽象为几何意义上的点时,则被称为点状符号。点状符号具有定位特征并且其大小与地图的比例尺无关,用符号的定位点来表示物体的位置,可通过其大小、形状或颜色来表示物体的含义,如测量控制点、居民地、林种、树种等符号,其具有以下特点:①符号形体相对较小。②符号有准确的定位点和方向性。③符号大小固定,不随它在图幅中的位置或比例尺的变化而变化。④符号图形比较规则,能用简单的几何图形构成。

2.1.2 线状符号

在地图上当符号所代表的概念能抽象为几何意义上的线时,则被称为是线状符号。线状符号有方向性并且与地图比例尺有关。线状符号的形状或颜色表示物体的类别,线状符号有粗细、虚实、单双、点线、间断连续、复杂简单、单色彩色等类别。在地图中,线状符号的几何中心与地物实际位置是一致的,例如河流、道路、各种管线和境界线等。其具有以下特点:①有一条无形或有形的定位线。②可看作由若干图元组合而成,当两级以上界线重合时,只绘出最高一级的界线。③线状符号也可以看作是线状符号单元沿着定位线的前进方向周期性地重复填充而成。

2.1.3 面状符号

指表示面状地物的符号,在实地呈面状分布的制图对象,在图上通过其外围轮廓线、色彩和填充晕

线或花纹来表示物体的分布范围,大小同地图比例尺有密切的关系,它随比例尺变化而变化。其分布的实际位置用颜色的色相、亮度、饱和度、网纹的变化或者是内部点状符号的形状变化来表示物体的性质。其具有以下特点:①面状符号一般有一个封闭轮廓边界线,这个边界线可以是有形的也可以是无形的。②面状符号的面积和范围都是依比例表示,其大小随地图比例尺变化而变化。③为区别边界线范围内的对象,对不同的面状符号在边界线范围内填充不同的点符号、线符号、位图或颜色来区分。

2.2 符号的创建与编码

林业地图要反映的事物错综复杂,只有通过分类将具有共同属性或特征的事物归并,把不同属性或特征的事物分开,然后用抽象的、具有共性的符号表示某类事物,再将具有共性、进行了分类与分级和抽象的地图符号集合起来,就构成了地图符号库。利用地图符号库不仅解决了逐一描绘个体的困难,而且还能反映群体特征和本质规律,表达制图对象的空间组合和联系。

编码是给每一种地理要素分配一个唯一的标识符,以适用于各种数字地形图的产生和空间信息系统中地理要素的采集、存储、检索、分析、输出和交换等,从而实现地图信息标准化存储和信息资源共享。

2.3 符号库设计原则

符号库是符号的有序集合,其系统的设计需要考虑很多方面,如行业的需求分析、系统的应用及更新等,因此在符号库设计时需要遵循以下几条原则:

- 1)科学性。符号库设计应该遵循地图符号变量的规律,在定义和表现实体时应考虑人们的认知习惯和认知规律是建立在已有的认识基础之上。
- 2)灵活性。符号制作具有高度的灵活性,符号的色彩、大小、旋转、位置等视觉变量应是可设置的,符号的其他属性如定位点,偏移量等都可自定义设置。另外,文件结构设计灵活,以便增加新的符号。
- 3)精确性。地图是地理信息系统分析结果的重要输出方式之一,地图符号的精度直接影响地图的精度和价值,影响地图显示及输出的效果。
- 4)易用性。符号设计要简单,使用界面友好、操作灵活,整个符号库应具有良好的封装性、可维护性和可适应性。

5)开放性。整个符号库的设计要有利于符号库的管理和维护,方便符号的修改、增加、删除等操作,提供开放式的维护与操作。

2.4 符号库设计要求

在地图符号库中对符号设计系统也是有一定要求的,主要体现在:

- 1)组成符号的图形元素需满足符号设计要求。
- 2)设计时能实时观察所设计的符号。
- 3)符号设计系统界面友好、操作方便灵活。
- 4)符号设计精度应满足一定的精度要求。

3 符号制作方法

1)文本编辑器设计方法。其特点是速度慢且不能实时观察所设计的符号。

2)使用系统提供的符号设计器。如 ArcMap 中用户可使用系统提供的 Style Manager 设计器将系统本身提供的基本符号进行定义、组合、位移、缩放等操作后得到制图所需的复杂符号。

3)二次开发。采用系统提供的二次开发语言编程实现,其特点是 GIS 软件提供的二次开发语言与主流编程语言在语法、结构上有所差异,用户难以在短时间内掌握。

4)借助第三方编辑软件。如 Font Creator Program 可制作出各式各样的点符号,以字库的形式存储,具有可视化,人机交互界面友好,形状大小和位置定位精确,易于编辑和修改等优点。

3.1 点符号的制作

点状符号是用来表示地图上不随比例尺变化的小面积地物和点状地物,表示其定位点上的地图信息的地图符号,如了望台、哨所、独立大树等符号。点状符号是由规则的几何图形经过组合得到的,被称为图元。在 ArcMap 的 Style Manager 中,点状符号可以通过 4 种方式来实现,但是对于复杂的点状符号则采用图片或调用字体符号的方式来做,应注意前者为栅格格式,后者为矢量格式。



图 1 林相图符号界面

Fig. 1 Forest map symbols interface

字体符号的优点是不随符号自身的放大、缩小而失真,且 True type 字体所占用的空间比图片等其他格式要小得多,不论简单的还是复杂的图式符号都可由直线和曲线所围成,可以很简便地进行各种编辑操作。

如图 1 所示,每个符号设定为一个字符,有利于对符号的预览、修改和更新。不同比例尺的字体符号库完成以后就可以安装在系统字体文件的目录下由 ArcMap 直接调用,只需进行颜色、大小、位置和角度的调整。对于字体的大小,由于系统考虑的是整个字体的区域,包括空白区域,因此调整大小时也应考虑整个字的大小。

3.2 线符号的制作

线状符号是地图上应用最广泛的符号,一般由直线、折线、多边形等图元组成,是长度依比例尺表示而宽度不依比例尺表示的符号,用于表示呈线状或细条带状延伸的地物,如道路、河流、林场线、小班线等。线状符号形状连续变化可以产生实线和间断线,也可以用叠加、组合和定向线构成一个相互联系的线状符号系列。

对于线状符号的绘制,在 ArcMap 的 Style Manager 中对不同的线型提供了 5 种实现方式,包括简单线、细切线、制图线、点状符号或图片构成的线。对各种专题图图式中不同类型的线型,可以根据这 5 种方式分别或组合制作。对于不同粗细长短的线状符号,可以选择由制图线来完成,只要经过长短粗细和偏移的调整就可以很容易地实现。而对于复杂的线状符号,需经过 2 个步骤,先把复杂的部分做成点状符号,然后再由点状符号直接组成线状符号,或与其他线状符号叠加而成,如制作国界、国有林等界线都需要通过叠加、嵌套才能完成。

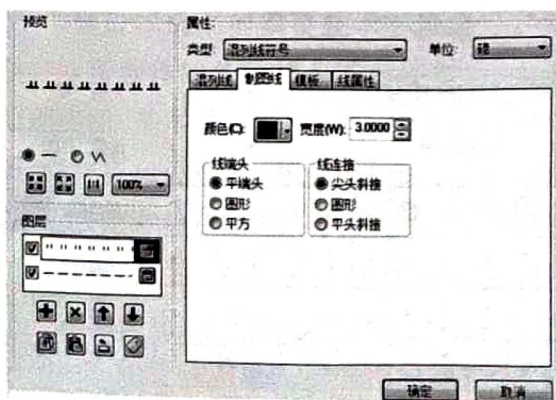


图 2 国有林界符号制作界面

Fig. 2 National forest boundary symbols interfaces

- 图 2 为国有林界制作方法,具体制作步骤为:
- 第一步:启动 Symbol Property Editor,在 Type 框组合线状符号类型:Cartographic line symbol;
 - 第二步:在 Units 框单击确定组合符号单位:Point;
 - 第三步:在 Cartographic line 选项卡中,设定颜色(blank)、宽度(1.12)、线头类型(Butt)、接头类型(Round);
 - 第四步:在 Template 中设置符号长度(拖动黑色小方块)和间隔(1.5);
 - 第五步:在 layer 选项中增加图层(新增一个线状符号层);
 - 第六步:在 Type 框组合线状符号类型:Hash line symbol,并在下方设定角度(90°);
 - 第七步:同样在 Cartographic line 选项卡中,设定颜色(blank)、宽度(3.0)、线头类型(Butt)、接头类型(Round);
 - 第八步:在 Template 中用(黑色小方块)设置符号长度和间隔(1.5);
 - 第九步:在 Line properties 中设置偏移基线值(1.5);
 - 第十步:单击 OK 按钮(完成国有林界线符号的制作)。

3.3 面符号的制作

面状符号是指在二维平面上表示面状分布物体或地理现象,它是一种能按地图比例尺表达出面积、说明地物性质与数量的符号。通常有一条封闭的轮廓线;多数面符号是在轮廓线范围内配置不同的点状符号、绘阴影线或涂色。

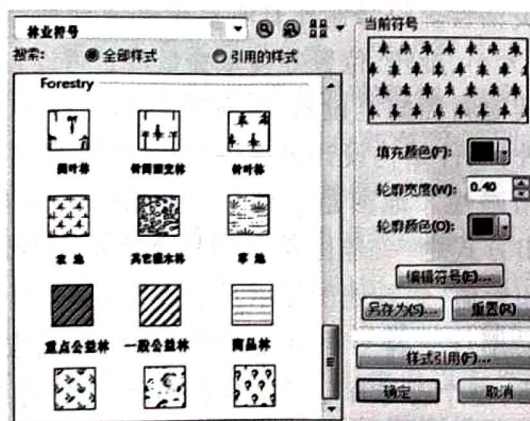


图 3 填充界面

Fig. 3 Infill interface

对于面状符号的绘制同样也有 5 种方法,包括

单色填充、渐变色填充、制图线填充、点状符号填充和图片填充。

如图 3 所示,林业制作上通常采用 2 种方法来填充:①对于一些公益林、商品林地等面状符号,可以由简单线或其它斜线符号来填充;②可以用点状符号来填充,对于点状填充符号的属性编辑对话框没有对符号的填充提供旋转和行间错位偏移,可以采用多层填充符号的叠加方式,这就需要在不同的层中设置相同的间距和不同的偏移量,如混交林、果园等。这种符号也可以用线来填充,大多数的面状符号都是斜列式,可以看作是线状符号的倾斜排列,在制作 TrueType 字体的同时就要将这些符号逆向旋转相同的角度,这样填充以后的图形才符合图式的规则。

符号制作完成后要进行保存。根据制作方法的不同,存贮方式也各有不同,但均要遵循符号库文件设计的统一编码。存成 TrueType 字体文件的点符号要设定相应的索引编码,或在 ArcMap 中通过另存 lyr 文件来实现符号调用。

4 符号化处理

符号化是对符号库调用的过程,通过 Arcmap 中 Symbology 符号渲染能将按照各要素属性数据库中的唯一标识 ID 值与系统内符号库中的符号 ID 值直接由软件控制生成(即符号化过程),以及采用自动分级标注的方法对地图进行标注注释,并设置标注的优先级、权重系数,解决通用制图软件中自动标注过程中出现的一些冲突问题。

4.1 符号化基础

在地图的合适位置输出一个地图符号需要 3 种信息:①描述空间实体位置和形状的几何信息;②符号结构信息——描述符号本身的信息,如点、线、填充面等基本组成图元和各图元的属性,包括符号有哪些图元及图元间的相互关系;③配置描述信息——确定如何依据几何信息在合适位置输出大小、方向、形状和颜色符合要求的符号图形。

有了以上的制图信息,利用定义好的符号库,在 ArcMap 中只需按系统提示进行符号化操作即能生成图面材料,当需要改变的要素越多、类型越复杂时,系统效率越显著。

4.2 符号化技术

在实际的绘制线状符号时,在拐点处会出现尖

角、断裂、自交等失真情况。若只是不太明显的折线尖角,在制图精度要求不高时,可通过简单的曲线简化或光滑技术处理;否则必须在拐点处做出相关算法处理。线状符号基本重复单元主要由点、平行线、填充/非填充圆、填充/非填充矩形 6 类几何图元组成。而对不同的基本重复单元采用不同的处理方法。

1)点、填充/非填充圆:这类几何图元具有中心对称性,只需要在固定的距离上绘制图元并在拐点处做裁剪或覆盖处理即可。

2)平行线:这类几何图元在绘制后的特征是多组平行线与圆弧的组合,因此只需要在拐点处补充圆弧,并将多余的平行线裁剪掉即可达到理想效果。

5 结语与展望

地图符号及其设计是林业制图中的一项关键技术,利用 GIS 软件提供的符号系统和一些专业地图符号设计系统提供的自定义地图符号的功能,可提高制图的质量和效率,主要体现在:

1)将符号库系统分为符号制作和符号绘制 2 部分,根据实际需要可方便地将制作好的符号绘制在地图上,为地图符号库支持不同 GIS 平台系统提供了可能。

2)在分析研究二维地图中点、线、面符号的特点和构图规律的基础上,对点、线、面符号的构造进行了研究,并利用 Font Creator Program 制作完成林业图式中的所有点状符号。

3)在解决线状符号在拐点、尖角处出现的锯齿问题上提出了一种较为可行的解决方案,既美化了图面,也提高了符号化速度。

在实际应用中,地图符号及其设计还尚有不足之处,如面状填充时,因小班的形状极不规则,按规则填充后达不到理想的效果。另外,随着 GIS 的发展,三维符号将是 GIS 研究的一个热点方向。

参考文献:

- [1] 吴秀芹,张洪岩. ARCGIS 9 地理信息系统运用与实践[M]. 北京:清华大学出版社,2007.
- [2] 祁华斌. 基于 ArcGIS 的地图符号库建立及符号化实施[J]. 测绘通报,2003(1):69-72.
- [3] 卢双珍. 林业地图编制—理论、方法与实践[M]. 昆明:云南科技出版社,2008.
- [4] 国家林业局. 林业地图图式[S]. 2009.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.005

北京市朝阳区景观连接度距离阈值研究

姜磊¹, 岳德鹏¹, 曹睿¹, 任慧君²

(1. 北京林业大学省部共建森林资源培育与保护教育部重点实验室, 北京 100083;

2. 中煤科技集团, 北京 100013)

摘要:景观连接度方法是一种进行景观生态安全格局定量化评价的较好方法。此方法的应用中,景观连接度适宜距离阈值是一个关键因素,以北京市朝阳区为例对其展开研究。选取景观组分数(NC)、整体连接度指数(IIC)以及可能连接度指数(PC)来表征景观连接度以及计算斑块重要性值(dI);预设9个距离阈值,探讨不同距离阈值下景观连接度和斑块重要性值的变化规律。结果表明:北京市朝阳区景观连接度的距离阈值以400~600 m为宜。在此距离阈值的约束下分析表明,小型生态斑块对提高区域景观连接度有重要作用。

关键词:景观连接度;距离阈值;景观生态安全格局;生态斑块;斑块重要性;北京市朝阳区

中图分类号:S731.2;Q149 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0018-05

Research on Distance Thresholds of Landscape Connectivity in Chaoyang District of Beijing

JIANG Lei¹, YUE De-peng¹, CAO Rui¹, REN Hui-jun²

(1. Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Education Ministry, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. China Coal Technologies Group Corp, Beijing 100013, China; 2. China Coal Technologies Group Corp, Beijing 100013, China)

Abstract: Landscape connectivity method is a better way of quantitative evaluation for a landscape ecological security pattern. In the application of this method, the appropriate distance thresholds of landscape connectivity is a key factor, in this paper, Chaoyang District, Beijing, for example to study it. Selecting Number of Components (NC), Integral Index of Connectivity (IIC), and Probability of Connectivity (PC) to characterize the landscape connectivity and calculate the plaque importance of the value (dI); Setting the nine distance thresholds to investigate the variation of landscape connectivity and plaque importance of values in different distance thresholds. The results shows that it is appropriate for Chaoyang District's landscape connectivity from the threshold in the 400~600 m In the constraints of this distance threshold, analysis shows that small ecological plaque plays an important role in improving the regional landscape connectivity.

Key words: Landscape connectivity; distance thresholds; ecological security patterns; ecological plaque; plaque importance; Chaoyang District of Beijing

收稿日期:2012-02-29

基金项目:国家“十一五”科技支撑项目(2009BAD2B3-01)。

作者简介:姜磊(1986-),男,山东潍坊人,在读硕士。主要研究方向:3S技术在景观生态学中的应用。

责任作者:岳德鹏,男,教授,博士。主要从事景观生态和土地评价及荒漠化防治方面的研究。

景观中潜在的由某些关键性的局部、位置和空间组成,对维护或控制某种生态过程有着异常重要意义的空间格局被称为景观生态安全格局^[1]。景观连接度方法主要研究相同或者不同种类斑块之间功能、生态过程上的有机联系^[2],是一种较好的定量化评价景观生态安全格局的方法。

从目前的研究来看,景观连接度方法在生物栖息地保护、自然保护区规划、生物多样性保护等方面的理论和应用中较为成功^[3]。近年来,已经有学者运用景观连接度方法进行研究并指导景观调整、生态规划和城乡建设。如西班牙学者 Marulli 等建立基于 GIS 的景观连接度评价模型,全面诊断巴塞罗那陆地生态系统的景观连接度,并识别出对这一地区景观连接度起关键作用的生态节点、潜在生态廊道^[4];武剑锋利用最小耗费距离模型和障碍影响空间格局对深圳市生态连接度进行了分级评估,并对该区域景观格局变化进行动因分析,在此基础上,从景观连接度的角度探讨了深圳市生态保护策略^[5]。

不同尺度和环境条件下发生的生态过程各不相同,所以可以连通生态过程的距离也就各不相同。因此,运用景观连通度方法进行区域景观生态安全格局评价时,关键在于针对该区域主要生态过程确定景观连接度的距离阈值。

1 研究区概况

朝阳区地理位置为 39°48′~40°9′N,116°21′~116°42′E,北京冲洪积平原中部,地形平坦开阔。境内有 8 条主要河流,最大的温榆河流经东部,天然植被多被改造为农田、城镇绿化带、防护人工林网等。受水资源状况制约和人类活动的影响,尤其是城乡建设用地不断扩张,区内景观分异明显。特别说明:本文研究范围不包括朝阳区首都机场街道。

2 研究方法

参考相关研究^[6-7],基于生态流原理,针对土地利用这一生态过程,以区内林地、草地、块状水体 3 类具有高生态服务功能值^[8-9]的生态斑块作为研究对象。设定 50 m、100 m、200 m、400 m、600 m、800 m、1 000 m、1 200 m、1 400 m 等 9 个距离阈值,分别计算各距离阈值下该地区生态系统景观连接度指数值以及不同面积斑块的重要性值,以反映不同距离阈值影响景观连接度变化的规律。

2.1 景观连接度指数

采用景观组分数(NC)、整体连接度指数(II C)

和可能连接度指数(PC)表征该地区景观连接度状况^[10]。

1) 景观组分数(NC)

景观组分是指由功能或结构上互相连通的斑块组成的整体。因此,不同景观组分之间彼此孤立,不存在生态过程的联系。NC 的定义表明它是一个二元指数,即斑块只存在连接和不连接 2 种情况,相互连接的斑块组成景观组分。

2) 整体连接度指数(II C)

$$IIC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{a_i \cdot b_j}{1 + nl_{ij}}}{A_L^2} \quad (1)$$

式中, n 为生态斑块的数量, a_i 、 b_j 分别为斑块 i 和斑块 j 的面积, nl_{ij} 为斑块 i 和斑块 j 之间的连接数, A_L 为研究区总面积。

IIC 计算结果在 0~1 之间,其值越接近于 1,景观连接度越高。计算结果为 1 时,表明区域内所有景观斑块均可视作生态斑块。IIC 同样为二元指数,对其进行计算时,需设定某一距离阈值以判断任意 2 个生态斑块之间生态功能是否连接,2 生态斑块间距离小于此距离阈值即表示二者是连接的,反之则表明二者不连接。

3) 可能连接度指数(PC)

$$PC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i \cdot b_j \cdot P_{ij}^*}{A_L^2} \quad (2)$$

式中: P_{ij}^* 为斑块 i 和斑块 j 之间最大连接概率。PC 计算结果在 0~1 之间,其值越接近于 1 景观连接度越高。PC 将斑块 i 和斑块 j 之间的连接程度用最大扩散概率 P_{ij}^* 表示,与斑块间距离存在负相关关系。

2.2 斑块重要性(dI)

景观连接度指数除了可以表征景观的连接程度,还可以被用来反映景观中某个斑块对景观整体的重要程度。从景观连接度的角度来说,斑块的重要性表现为其对景观保持连通的贡献程度^[11-12]。选取的景观连接度指数不同,计算所得的斑块重要值也不同。

$$dI = \frac{I - I_{remove}}{I} \quad (3)$$

式中: I 表示景观中所有斑块都存在时的景观连接度, I_{remove} 是去除某个斑块后的景观连接度。

dI 值越大,表明这一斑块存在与否对该区域的景观连接程度影响越显著、重要程度越高;反之则影响程度越细微、重要程度越低。

2.3 数据处理

本研究在 ArcGIS 9.3 软件中对北京市朝阳区 2010 年 9 月 Quick-Bird 卫星影像进行目视解译,结合现场调查,得到研究区景观分类图(图 1),并提取

林地、草地、块状水体 3 类景观斑块作为生态斑块(图 2)。在 Fragstats 3.3 软件中计算景观连接度指数,在 ConeforSensinode 2.2 软件中计算斑块重要性。

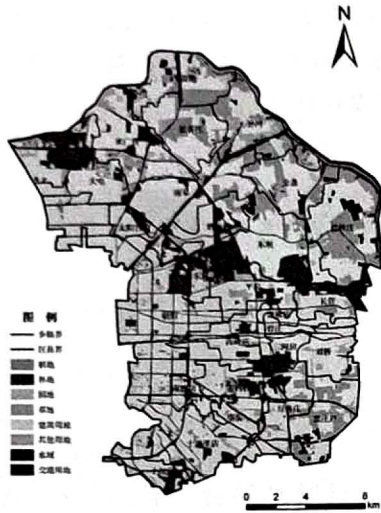


图 1 研究区景观分类

Fig. 1 The Landscape classification



图 2 研究区生态斑块分布

Fig. 2 The Ecological plaque distribution

3 结果与分析

3.1 距离阈值与景观连接度的变化

表 1 反映了不同距离阈值条件下朝阳区生态斑块 NC 值、II C 值、PC 值的变化。可以看出,随着距离阈值的增加,NC 值在逐渐降低。距离阈值为 50 m 时,NC 值为 245 个,表明该距离阈值景观组分多,

景观较破碎,各生态斑块的连接度不高;距离阈值为 1 400 m 时,全部生态斑块都连为一体,能够相互联系。II C 值与 PC 值均呈现增加趋势,绝对值较低,说明该地区生态斑块总面积占国土面积比例较小,整体景观连通性水平较低。因此,从这一角度分析,难以辨别景观连接度较适宜的距离阈值。

表 1 同距离阈值下连接度指数值

Tab. 1 Values of connectivity indices with different distance thresholds

距离阈值	50 m	100 m	200 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1200 m	1400 m
NC 值	245	148	78	27	14	5	4	3	1
II C 值	0.003	0.004	0.005	0.006	0.008	0.010	0.011	0.012	0.012
PC 值	0.004	0.007	0.010	0.016	0.019	0.023	0.025	0.028	0.029

3.2 距离阈值与斑块重要性值的变化

如前文所述,利用景观连接度指数计算景观中每个斑块的重要性值,以研究所设定距离阈值下不同面积大小的斑块对景观连通的贡献程度。

图 3 反映了不同距离阈值下单个生态斑块面积及该斑块的斑块重要性 (dI) 的变化状况。可以发现:无论距离阈值如何变化,面积较大的大型生态斑

块重要程度都高,是维持该区域生态平衡的核心斑块。当距离阈值太大 (>800 m) 或太小 (<200 m) 时,无法反映出中小型斑块对景观连通性的贡献程度。而事实上,面积较小的中小型斑块对连通生态过程具有非常重要的作用。当距离阈值在 200~800 m 时,中小型斑块的重要性得到较大提升,能够说明其对区域整体景观连通性的贡献,符合实际情

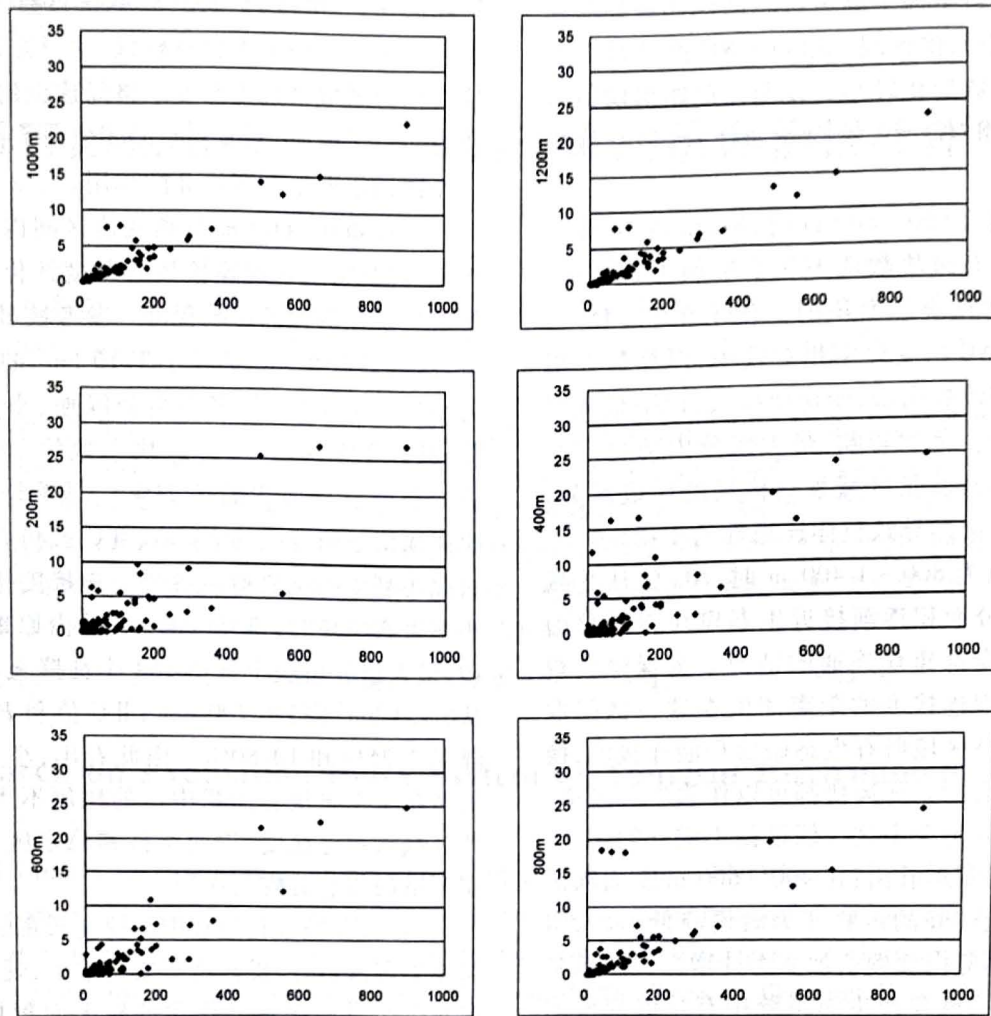


图 3 不同距离阈值下单个生态斑块面积及其重要性值 (横轴: 单个生态斑块面积/hm²; 纵轴: 该斑块重要性值/%)

Fig. 3 Distribution of the area and importance value of each patch with different distance thresholds

(horizontal axis represents a single patch area /hm²; The vertical axis represents the importance of the corresponding patch/%)

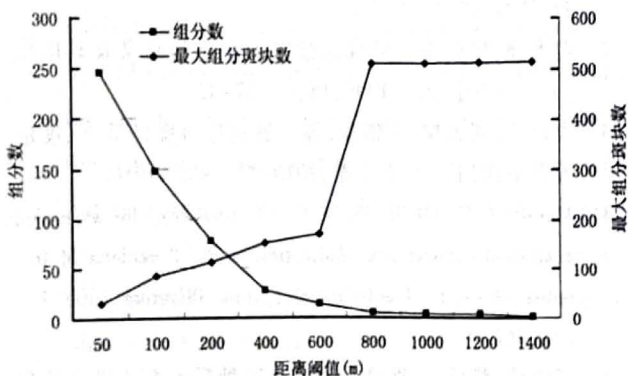


图 4 不同距离阈值下景观组分数 (NC) 与最大组分斑块数

Fig. 4 Number of components and the number of patches in the largest component with different distance thresholds

况。因此,从斑块重要性角度分析,200~800 m 是研究区景观连接度适宜的距离阈值。

3.3 不同距离阈值下景观组分数与最大组分斑块数的变化

不同距离阈值下景观组分数 (NC) 与最大组分斑块数如图 4 所示。

图 4 表明,随着距离阈值的增加,NC 值逐渐减小,而组成最大组分的生态斑块数量逐渐增多。其变化曲线变化表现可以总结为如下 4 个区间:

1) 距离阈值为 50~400 m 时,NC 值由 245 减至 27,最大组分的生态斑块数由 29 个增加到 151 个,最大组分的面积由 3 017 hm² 增加到 6 870 hm²,其占全部生态斑块总面积的比例由 30.34% 提高到 60.08%。这一区间,NC 值陡降,最大组分的生态斑块数、面积均陡增。

2) 距离阈值为 400~600 m 时,NC 值从 27 减至 14,最大组分的生态斑块数由 151 个增加到 169 个,

最大组分的面积占全部生态斑块总面积比例提高到 72.38%。相对于其他区间,此区间 NC 值及最大组分所含生态斑块数变化较小。说明在此距离阈值区间,该地区景观相对集中,景观连通性较高,且变化较稳定。

3) 距离阈值为 600~800 m 时,NC 值由 14 降至 5,最大组分的生态斑块数从 169 个增加为 508 个,面积占全部生态斑块总面积的比例增至 99.45%。在此区间,虽然 NC 值变化率相对较小,但是最大组分内部的生态斑块数剧增,变化幅度大,说明最大组分易受距离阈值变化的影响,最大组分内部稳定性差。由于组分本身就是区域景观格局的组成部分,其内部的不稳定必然导致整体连通性的不稳定。

4) 距离阈值为 800~1 400 m 时,NC 值从 5 减少为 1,最大组分面积逐渐接近生态斑块占地总面积,达到区域内全部斑块连通的情况。为保障景观连通性,如果景观连接度的距离阈值在这一区间取值,那么相当于该区域所有生态斑块是能连接的,换言之,该区域所有的景观斑块都可以作为生态斑块。显而易见,在实际情况中这一假设是不成立的。

由上述分析不难看出:在 400~600 m 距离阈值区间前后,NC 值徒降的走势变为缓慢降低,最大组分斑块数变化趋势由缓慢增加变为徒增。而在城乡生态建设过程中,既要使生态系统中有足够规模的生态斑块以提供能大部分正向生态服务功能,又不能一味地增大生态斑块面积而忽略了社会经济发展对土地资源的紧张需求。因此,从这一角度出发,400~600 m 这一范围可以作为研究区景观连接度的较适宜距离阈值区间。

4 结论与讨论

综合上述 3 个角度的分析,对于这一研究区域,运用景观连接度方法进行生态安全格局评价、指导景观调整、生态规划及城市建设时,其较适宜距离阈值区间为 400~600 m。

景观连接度距离阈值的研究要服务于实际工作。如前文所述,当距离阈值在 200~800 m 时,小型斑块的重要性得到较大提升,表明其对景观连通性有一定贡献。生态系统中的大型生态斑块作为各类生态功能和生态过程的主要“集散地”,是区域生态系统稳定和健康的物质基础,其关键性不言而喻。但是从景观生态安全格局建设可操作性角度考虑,在土地资源日益紧缺与城市化开发建设过程对土地资源的大量需求这一矛盾存在的背景下,大型生态

斑块的保护、维持、扩展的成本在日益增大,而小型生态斑块的维护成本相对较低,建设方式相对灵活,能否作为区域景观生态安全格局建设的主要措施还值得探讨。因此,本文在距离阈值研究的基础上,进一步探讨小型生态斑块 II 的作用。

选择 400~600 m 距离阈值区间内的 500 m 作为距离阈值,从景观连接效应角度评价小型生态斑块对景观连通性的影响程度。参考城市公园绿地分类方法,提取并去除面积小于 10 hm² 的生态斑块作为小型生态斑块,其多为街旁绿地、小型社区公园等,共计 395 块,占生态斑块总数的 76.70%,面积占生态斑块总面积的 7.21%。再重新计算 500 m 距离阈值下研究区的 NL 值、II C 值和 PC 值。比较去除小型生态斑块前后各景观连接度指数:不存在小型生态斑块时,研究区的 NC 值由原来的 21 减至 19,最大组分斑块个数由 154 个徒降至 62 个,面积从 6 934 hm² 降到 6 700 hm²; II C 值和 PC 值分别下降了 7.25% 和 10.80%。由此看出,小型生态斑块虽然在生态斑块总面积中占的比例不大,但是对提高区域景观连接度,进而维持和稳定区域景观生态安全格局却起着较大作用。

因此,在城市化进程中为提高景观的连通程度、保障生态流运行、提高生态安全水平,既要保障区域内对生态平衡起主导作用的较大面积核心生态用地,又要维护、调整小型生态用地,提高其质量,体现其促进景观连通的关键节点作用。

参考文献:

- [1] 俞孔坚. 生物保护的景观生态安全格局[J]. 生态学报, 1999, 19(1): 8-15.
- [2] 陈利顶, 傅伯杰. 景观连接度的生态学意义及其应用[J]. 生态学杂志, 1996, 15(4): 37-42.
- [3] 吴昌广, 周志翔, 王鹏程, 等. 景观连接度的概念、度量及其应用[J]. 生态学报, 2010(7): 1903-1910.
- [4] Marulli J, Mallarach JM. A GIS methodology for assessing ecological connectivity application to the Barcelona Metropolitan Area [J]. Landscape and Urban Planning, 2005, 71: 243-262.
- [5] 武剑锋, 曾辉, 刘雅琴. 深圳地区景观生态连接度评估[J]. 生态学报, 2008(4): 1691-1701.
- [6] 熊春妮, 魏虹, 明娟. 重庆市都市区绿地景观的连通性[J]. 生态学报, 2008, 28(5): 2237-2244.
- [7] 刘常富, 周彬, 何兴元, 等. 沈阳市城市森林景观连接度距离阈值选择[J]. 应用生态学报, 2010(10): 2508-2516.

(下转第 32 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.006

珠海市赤花山森林公园旅游环境质量评价指标体系研究

冯超¹, 刘建明², 蔡伟生³, 李志华⁴, 罗步滔³, 雷庆祥²

(1. 广东省岭南综合勘察设计院, 广东 广州 510520; 2. 广东省林业调查规划院, 广东 广州 510520;
3. 珠海市市政园林和林业局, 广东 珠海 519000; 4. 广州市华凯林业有限公司, 广东 广州 510520)

摘要:以旅游环境质量及其地域组合形式理论为指导,运用层次分析法(AHP)、Delphi法、多层次模糊综合评判法,从旅游景观环境、旅游自然生态环境、旅游服务环境、旅游社会文化环境及旅游信息环境5个方面,筛选出27个指标构建了旅游环境质量评价指标体系,进而对珠海市赤花山森林公园旅游环境质量进行分析与评价。结果表明,赤花山森林公园以旅游自然生态环境为主要特色,具有较高的旅游观赏和旅游文化价值,旅游环境质量总体较好。提出强化对自然生态环境的保护和修复力度建议,以实现赤花山森林公园的协调、健康、可持续发展。

关键词:层次分析法;旅游环境;质量评价;指标体系;赤花山森林公园

中图分类号:S759.91;S788.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0023-05

Research on Evaluation Index System of Tourism Environment Quality

FENG Chao¹, LIU Jian-ming², CAI Wei-sheng³, LI Zhi-hua⁴, LUO Bu-tao³, LEI Qing-xiang²

(1. Lingnan Comprehensive Surveying and Designing Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510520, China;
2. Guangdong Forest Inventory and Planning Institute, Guangzhou 510520, China; 3. Zhuhai Municipal Bureau of Urban Utilities, Landscape and Forestry, Zhuhai, Guangdong 519000, China; 4. Guangzhou Huakai Forest Company Limited, Guangzhou 510520, China)

Abstract: Based on theories of tourism environment quality and geographical combination, using analytic hierarchy process, Delphi method and multilevel fuzzy comprehensive judgment, an tourism environment quality evaluation index system was established in which 27 index were included, from tourism landscape environment, tourism natural ecology environment, tourism service environment, tourism socio-cultural environment and tourism information environment, and then with which an integrated analysis and evaluation of the environmental quality of Chihua Mountain Forest Park was carried out. The results showed that tourism natural environment is the main characteristics in Chihua Mountain Forest Park, which has a high tourism sightseeing and tourism culture value. The tourism environment quality was good overall. It was put forward to strengthen the protection and repair of natural ecological environment, thereby, to achieve coordinated, healthy and sustainable development of Chihua Mountain Forest Park.

Key words: hierarchy analytic process; tourism environment; quality evaluation; index system; Chihua Mountain Forest Park

近年来,随着人民物质生活水平的极大提高和 社会经济条件的不断改善,人们对景区旅游环境的

收稿日期:2012-03-12;修回日期:2012-04-17

基金项目:珠海市市政园林和林业局重点研究规划项目“珠海市赤花山森林公园总体规划”。

作者简介:冯超(1984-),男,辽宁铁岭人,硕士。主要从事森林资源监测和林业项目规划设计工作。

要求也随之增加。与之形成对比的是,目前多数的旅游景区旅游环境管理相对滞后,特别是在一些热门的景区,由于旅游人数的激增所导致的旅游环境明显恶化,已引起旅游者的严重不满,对旅游行业的可持续健康发展产生了不良影响。因此,建立一套指标体系对旅游环境质量进行全面、有效、有针对性的评价是旅游环境研究中要解决的问题。基于此,笔者尝试以珠海市赤花山森林公园为对象,运用层次分析法(AHP)和 Delphi 法,采用多层次模糊综合评价方法建立旅游环境质量综合评价模型,对其旅游环境进行定性定量分析,从而为景区的旅游环境管理提供有效的决策方法。

1 研究区域概况

赤花山森林公园位于广东省珠海市唐家湾镇,公园总面积为 264.87 hm²,森林覆盖率为 95%,植被类型为南亚热带常绿阔叶林群落,树木种类繁多,景观独特,其浓郁的“赤花八景”为发展生态建设和生态旅游提供了良好的条件。

2 构建评价指标体系的原则

为了使所建立的评价指标体系能够综合反映森林公园旅游环境质量的各个方面,在进行评价指标体系构建过程中就需要遵循一定的基本原则。从一般意义上讲,选取指标构建旅游环境质量评价体系时必须注意以下基本原则^[1]:

1) 科学性原则

指标体系建立在科学的基础上,指标概念要明确。要充分运用森林生态学、旅游学和可持续发展等相关理论知识,并且应有一定科学的内涵,能够反映出旅游环境质量评价的内容。

2) 系统性原则

旅游环境质量评价指标体系采用的指标尽可能完整齐全,指标体系要能真实地反映出旅游资源各个方面的基本特征,以及旅游资源综合评价的内涵。

3) 代表性原则

旅游资源涵盖范围较广,在充分考虑各类旅游资源的特征及其时空分布尺度的前提下,选取既能反映不同种类生态旅游资源共性而又具有代表性的因子,从而构建具普适性的评价指标体系。

4) 定性定量相结合的原则

评价指标体系应尽可能量化,但对于一些意义重大却又难以量化的指标,也可用定性指标来描述。

5) 可比性原则

可比性要求评价结果可以在时间和空间上进行比较。从时间上反映旅游资源系统的发展变化过程,从空间上反映同一时间不同种类旅游资源的空间差异。

6) 可操作性原则

可操作性要求在尽可能简单的前提下,挑选指标容易获取、计算方便,并能够很好地反映旅游资源实际情况的指标构建体系。

3 评价指标体系的构建

旅游环境质量评价指标体系的建立是旅游环境质量评价的基础。在指标体系构建的过程中,应综合考虑各方面、各层次的因素。因此,笔者根据珠海市赤花山森林公园的特点,以及对森林公园旅游环境质量产生影响的相关因素,同时参考有关文献,通过比较分析,采用多层次模糊综合评判方法来建立旅游环境质量评价模型^[2]。

3.1 旅游环境质量评价方法

运用 Delphi 法,通过问卷调查的方式,征询森林生态学、旅游学等专家学者的意见和建议,建立旅游环境质量评价体系(图 1),共分为 2 个层次:一级因素有 5 个因子,包括旅游景观环境、旅游自然生态环境、旅游服务环境、旅游社会文化环境、旅游信息环境;二级因素有 27 个因子,其中一级因素中旅游景观环境又细分为景观景点布局的合理性、景点特色与个性的体现性等 4 个方面;旅游自然生态环境细分为大气环境质量、水体环境质量(饮用水、娱乐用水)、环境清洁度等 7 个方面;旅游服务环境又细分为游览设施的安全性、交通环境质量、旅游服务的效率和态度等 7 个方面;旅游社会文化环境细分为社会治安的安全性、旅游法规、居民文化素质等 5 个方面;旅游信息环境细分为旅游信息网络建设程度、宣传促销力度等 4 个方面。

3.2 评价模型的建立

评价指标权重的确定,采用层次分析法(AHP)通过森林生态学、旅游学的专家学者给出各个指标的相对重要性并对评价因子进行打分,即可通过构建判断矩阵来确定各评价指标的权重,实现定性指标量化。矩阵由每一对指标的相对重要性比值构成,对于从属于(或影响)上一层每个因素的同层诸因素,采用 1-9 标度方法,评分标度说明见表 1 所示。

在层次分析法(AHP)中,判断矩阵特征值与特

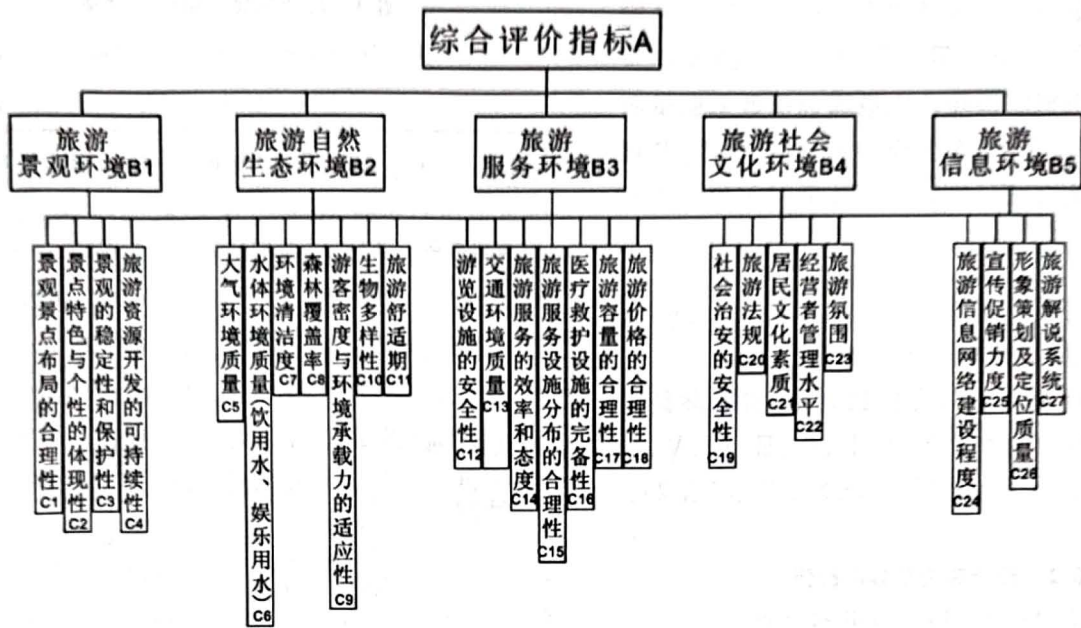


图 1 旅游环境质量评价指标体系基本框架

Fig. 1 Basic framework of tourism environment quantity appraisal index system

表 1 AHP 符号的含义

Tab. 1 Meaning of AHP symbol

标度	含义
1	表示 2 个因素相比,具有相同重要性
3	表示 2 个因素相比,前者比后者稍重要
5	表示 2 个因素相比,前者比后者明显重要
7	表示 2 个因素相比,前者比后者强烈重要
9	表示 2 个因素相比,前者比后者极端重要
2,4,6,8	表示上述相邻判断的中间值
倒数	若因素 i 与 j 的重要性之比为 a_{ij} ,那么因素 j 与 i 重要性之比为 $a_{ji} = 1/a_{ij}$

注:表中 a_{ij} 和 a_{ji} 是指各项评价指标。

征向量的求法有几何平均法和规范列几何法。这 2 种计算方法简便易行,计算量小,属于近似计算,适用于精度要求不高的场合。为了提高精度,需要采用幂法计算,但由于该计算复杂,涉及迭代重复运算,需要利用统计分析软件 DPS 强大的计算能力,通过软件编程计算出判断矩阵的最大特征值和特征向量。计算步骤如下。

1)对矩阵 M 中各列进行规范化,得:

$$\bar{S}_{ij} = S_{ij} / \sum S_{ij}$$

2)按行相加求和数

$$\bar{W}_{ij} = \sum S_{ij}$$

3)规范化即得权重系数 W_i

$$W_i = \bar{W}_i / \sum \bar{W}_i$$

4)计算矩阵的最大特征根 λ_{max}

$$\lambda_{max} = 1/n \sum_{i=1}^n [(M, W)_i / W_i]$$

5)进行判断矩阵的一致性检验

层次分析法利用判断矩阵的一致性指标 (CI) 和相应的随机一致性指标 (RI) 之比,随机一致性比例 (CR) 来检验,RI 可通过判断矩阵相应的阶数 (n) 查表求取,并认为,当 $CR < 0.1$ 时,判断矩阵具有满意的一致性。其中:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad CR = \frac{CI}{RI}$$

根据以上原理和方法,对珠海市赤花山森林公园的旅游景观环境、旅游自然生态环境、旅游服务环境、旅游社会文化环境及旅游信息环境分别进行排序计算和一致性检验。检验结果表明,各单项指标和对综合指标的总排序具有一致性。每层指标权重的计算结果及专家对各项指标打分均值 X_j 如表 3 所示。每层指标的权重按下列公式计算^[3]:

$$W_j = P_i \times C_j$$

式中: W_j 为第 j 个指标在指标体系中的权重; P_i 为第 i 个子系统的权重; C_j 为指标在子系统内的权重; i, j 分别为森林公园旅游环境质量评价指标体系中子系统数及其指标项。

3.3 综合评价结果

对旅游环境质量根据人们的旅游发展需要与环

境系统状态之间存在的客观关系进行评定。通过计算旅游环境质量评价指标体系的 27 个指标得分值及其权重值的乘积,将其累加值定义为旅游环境质量综合指数。根据旅游环境质量综合指数来衡量旅游开发经营和旅游活动适应性和满足的优劣程度^[4]。采用下列公式计算旅游环境质量等级^[5]。

$$I = \sum_{j=1}^{27} W_j \times X_j$$

式中: I 为旅游环境质量综合指数的最终得分; W_j 为单因子指标权重; X_j 为单因子指标得分。

根据旅游环境质量综合指数大小,将森林公园旅游环境质量划分为 5 个等级:Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ,分别表示很高、较高、一般、较低、很低 5 个等级(表 2)。

表 2 评价等级及其评价值

Tab. 2 Level and standardized value

评价等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
标准化值	(8,10]	(6,8]	(4,6]	(2,4]	[0,2]
评价	很高	较高	一般	较低	很低

由于定性、定量指标的计算方法及考核目标不同,具体评分时,分级标准也有所不同。对易于定量的指标,可用相关资料中的数据或实际观测值与理想值或本底值进行对比,确定其旅游环境质量等级。对受主观性影响较强的指标,如景观特色与个性的体现性、旅游法规及交通环境质量,采取专家评分法确定其等级。评价结果见表 3 所示。

4 结论

1) 运用层次分析法、多层次模糊综合评判法,构建综合评价指标及模型。其目标层中,从大到小的排序为 B2(0.4401)、B1(0.2801)、B4(0.1423)、B3(0.0862)、B5(0.0513),旅游自然生态环境的权重值 B2(0.4401)最大,旅游信息环境的权重值 B5(0.0513)最小,说明赤花山森林公园在自然生态环境良好,社会文化环境优越的情况下,旅游信息环境缺乏相应的营销与宣传。

2) 通过对珠海市赤花山森林公园旅游环境质量的分析可看出,层次分析法是一种简单直观,行之有效的评价旅游环境质量的方法,实现了定性与定量的结合。其评价结果一目了然,且减少了评价中的主观随意性,为全面、系统、准确地评价旅游环境质量提供了有利的帮助。综合评价结果表明:

珠海市赤花山森林公园旅游环境质量综合得分为

表 3 旅游环境质量评价结果

Tab. 3 The result of assessment about tourism environment quantity

目标层	指标层	子系统权重 (Wi)	指标权重 (Wj)	指标得分 (Xj)
B1 旅游景观环境 (0.2801)	C1	0.0773	0.0217	6
	C2	0.2848	0.0798	6
	C3	0.2195	0.0615	7
	C4	0.4294	0.1203	7
B2 旅游自然生态环境 (0.4401)	C5	0.2579	0.1135	6
	C6	0.1460	0.0643	6
	C7	0.1083	0.0477	6
	C8	0.0431	0.0190	6
	C9	0.0674	0.0297	6
	C10	0.3496	0.1539	6
B3 旅游服务环境 (0.0862)	C11	0.0291	0.0128	6
	C12	0.4174	0.0360	6
	C13	0.1964	0.0169	6
	C14	0.1203	0.0104	6
	C15	0.0483	0.0042	6
	C16	0.0550	0.0047	5
	C17	0.1232	0.0106	5
	C18	0.0377	0.0032	6
B4 旅游社会文化环境 (0.1423)	C19	0.4224	0.0601	5
	C20	0.0466	0.0066	6
	C21	0.1853	0.0264	5
	C22	0.0899	0.0128	5
	C23	0.2548	0.0363	6
B5 旅游信息环境 (0.0513)	C24	0.5899	0.0303	6
	C25	0.1315	0.0067	5
	C26	0.1998	0.0102	6
	C27	0.0625	0.0032	6
综合得分				6.076
旅游环境质量				较高

6.076,旅游环境质量处于较高水平。但是多数的旅游资源环境仍停留在意向阶段,这就对组织经营单位提出了较高的要求,如果能够积极改善薄弱环节,提升森林公园旅游环境的质量,加强对旅游区

的建设,就会进而促进珠海市旅游业的持续、健康、快速发展。

5 建议

经分析可知,赤花山森林公园旅游环境质量总体上是较为优越的,旅游社会文化、服务环境质量也在不断提高。然而,随着日后旅游人数的不断增长,对森林公园的开发建设等影响,森林公园的生态环境质量势必会有所下降。所以,应加大对旅游环境营造和改善的投入力量,尤其是对自然生态环境的保护和修复。目前可从以下3个方面进行治理:

1) 强化生态管理,确保景区生态环境的可持续

赤花山森林公园应当借鉴国内外相关森林公园成熟的管理经验模式,对重点生态脆弱区进行隔离保护,针对具体地段因地制宜地封锁线路,对各线路的生态负荷进行合理调配。同时,根据物种多样性的要求,对具体地段植物的季相和叶相的变化应引起高度重视。春季萌芽期,植物的生长是非常脆弱的,应采取分期分片的抚育措施。

2) 强化旅游环境管理体系的标准化

森林公园内部的建设开发要坚决按照环境管理体系的要求标准实施,使景区在卫生、景区环境设施等方面做到标准化和规范化。大力推广清洁生产,

如在景区范围内禁止使用非清洁能源,全面使用电、天然气等清洁能源^[6]。

3) 科学合理调控游客规模,提升旅游人群观赏

质量对旅游景区游客时间和空间上的分布不均问题,在时间上应适当在旅游高峰期对游客进行系统性的疏导和指示,在空间上应丰富弱载景点的旅游内容和项目,以充分、有效地利用景区的环境容量,从而达到最佳的生态环境容量。

参考文献:

- [1] 周文丽. 生态旅游资源综合评价指标体系及评价模型研究[J]. 西北林学院学报, 2007, 22(3): 198-202.
- [2] 龙丽民, 梁荣玲. 古城正定旅游环境质量的数学评价模式[J]. 河北师范大学学报, 2002(2): 92-95.
- [3] 杨时民 李玉文 吕玉哲. 扎龙湿地生态安全评价指标体系研究[J]. 林业科学, 2006, 42(5): 127-132.
- [4] 王湘. 论旅游地的旅游环境质量评价[J]. 北京联合大学学报, 2001, 15(2): 35-38.
- [5] 程道品, 林治. 模糊评价法在旅游资源评价中的应用[J]. 桂林工学院学报, 2001, 22(2): 204-208.
- [6] 时亚楼, 李升峰. 风景名胜区旅游环境适宜性分析——以中山陵园风景名胜区为例[J]. 城市环境与城市生态, 2004(10): 15-17.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.007

金沙江地区不同立地条件下 3 个树种树冠形态差异及原因分析

雷波¹, 张根¹, 刘胜祥¹, 刘霞², 奚蓉³, 王雪⁴

(1. 华中师范大学生命科学院, 湖北 武汉 430079; 2. 喀什师范学院生物与地理科学系, 新疆 喀什 844006;
3. 环境保护部华南环境科学研究所, 广东 广州 510655; 4. 山东环保产业集团有限公司, 山东 济南 250013)

摘要:选取金沙江地区具代表性的 3 个树种(酸角、黄葛榕和木棉)作为研究对象,分析了不同立地条件下酸角的偏冠现象和 3 个树种独立木的偏冠情况;探讨 3 个树种独立木的偏冠率与其树高、枝下高、地径和胸径之间的关联度。结果表明:①在 6 种不同立地条件下,酸角的平均偏冠率存在着一定的差异,其中坡地上的最大,独立木最小;② 3 个树种独立木的平均偏冠率有一定差异,其中酸角的偏冠率最大;③关联度分析结果,酸角的平均偏冠率与枝下高、黄葛榕的平均偏冠率与胸径、木棉的平均偏冠率与树高的关联性最强。

关键词:偏冠现象;立地条件;偏冠率;关联度;金沙江地区

中图分类号:S718.42 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0028-05

Difference and Cause Analysis of Crown Shape of Three Tree Species in Different Site Conditions of Jinsha River Region

LEI Bo¹, ZHANG Gen¹, LIU Sheng-xiang¹, LIU Xia², XI Rong³, WANG Xue⁴

(1. College of Life Science, Central China Normal University, Wuhan 430079, China; 2. College of Biology and Geography, Kashgar Teachers College, Kashga, Xinjiang 844006, China; 3. South China Institute of Environmental Sciences, Guangzhou 510655, China; 4. Shandong Environmental Protection Industry Corp Ltd, Jinan 250013, China)

Abstract: Three tree species, *Tamarindus indica*, *Ficus virens var. sublanceolata*, and *Bombax malabaricum*, which are typical in the Jinshajiang area, have been selected for this study. This article analyzed the phenomenon of crown inclination on different site conditions; introduced the crown inclination of these three plants; and discussed the relational degree of those three independent tree between ratios of crown inclination (RCI), tree height, low branch height, basal diameter, and diameter of breast height (DBH). Results show that: ①under six different site conditions, there are some differences with the average crown inclination rate of *Tamarindus indica*, which the largest is on slope, while the independent tree is the least; ②the average crown inclination rate of 3 independent tree species have certain differences, crown inclination rate of *Tamarindus indica* is the largest; ③ The results of the relational degree analysis show that, crown inclination rate of *Tamarindus indica* highly connect with low branch height, *Ficus virens var. sublanceolata* connect with DBH, and *Bombax malabaricum* connect with tree height.

收稿日期:2012-03-06

基金项目:长江勘测规划设计研究院长江空间信息技术工程有限公司(武汉)资助项目。

作者简介:雷波(1986-),男,湖北松滋人,在读硕士。主要研究方向:植物资源学、生态影响环境评价。

通讯作者:刘胜祥,教授。Email:Liushx@mail.ccnu.edu.cn

Key words: crown inclination phenomenon; site conditions; ratio of crown inclination; relational degree; Jinsha River region

树冠形态是树木生长、种内和种间竞争及其与环境相互作用和反馈调节的综合结果^[1]。生物、非生物环境因素影响及其自身特征对树冠形态具有明显的塑造性。在不同环境因素(如光照、温度、水分、地形、风、相邻树木分布等)影响下,树木为争夺空间资源而表现出对环境的响应,常表现为偏冠现象^[2]。

国内学者对于树冠的研究主要集中在树冠结构特点对树木生长的影响以及树冠结构重要性的认识上。刘兆刚等^[3]用树冠解析的方法建立树冠结构模型,田艳丽等^[4]对樟子松林的树冠结构规律、森林经营管理及健康评价等方面做了大量研究。但目前对树冠偏冠现象的研究较少,主要有徐嘉等^[5]研究林窗对边界木树冠的影响,林窗边界木偏冠现象及与树龄、树高、胸径等因子的关系^[6]等。对金沙江地区不同立地条件下不同物种树冠形态的差异性研究还未见报道。本文介绍了几种立地条件下酸角(*Tamarindus indica*)树冠形态的差异,并分析其原因,同时对酸角、黄葛榕(*Ficus virens* var. *sublanceolata*)、木棉(*Bombax malabaricum*)独立木偏冠情况进行了描述,以期物种个体形态特征对生态和环境因子适应的可塑性研究、流域航拍像片独立木识别及树冠参数的提取提供一定的基础性参考。

1 研究区概况

江边乡位于云南省元谋县北部,距县城 32 km,全县国土面积为 252.3 km²,最高海拔 2 835.9 m,最低海拔 898 m,境内金沙江与一级支流龙川江交汇,该区是我国最具代表性的金沙江干热河谷之一,气候炎热干燥,干湿季分明,属具有明显干湿季交替的亚热带季风气候型。区域年均温 21.9℃,最冷月(12月)均温 14.9℃,最热月(5月)均温为 27.1℃,≥10℃的年积温 8 003℃;年均降雨量 630.7 mm,雨季(5~10月)降雨量占年降雨量的 90%以上;年均蒸发量 3 426.3 mm;年均相对湿度 55.8%;年均日照时间 2 630.4 h,无霜期为 350~365 d,主要土壤类型为燥红土^[7]。

野外调查样地设在江边乡龙街村,海拔 925~1 050 m,E:101°51′~101°53′;N:25°55′~25°58′,面积约 4.5 km²,坡度在 0°~50°,调查样地从金沙



图 1 研究区航空像片

Fig. 1 Study area aerial photograph

江边至坡位中部。

2 研究方法

2.1 调查方法

2010年4~5月和2010年11~12月对调查地进行了2次调查。设定调查路线,测定样线沿途的每一株酸角、黄葛榕、木棉等树种的相关参数,GPS定点(经纬度、海拔、坡度、坡向);从多角度拍摄样点照片;记录立地条件特征;用皮尺测定树木胸径、地径、树冠宽度、最大枝条长度;用测高仪测树高及枝下高;用指北针测定偏冠方位及房屋、道路等障碍物方位等。2次调查所测样本合计 330 个,其中酸角 134 株、黄葛榕 87 株,木棉 109 株。

鉴于树冠定量描述的困难性,用偏冠率(Ratio of crow inclination, RCI)表示树冠的偏倚程度。计算公式为:

$$\text{偏冠率(RCI)} = \frac{\text{树冠最大枝条长度(a)}}{\text{该连线上树冠宽度(b)}}$$

2.2 数据处理

用 Excel 统计调查实测数据,用 DPS 数据处理系统确定偏冠率与树高、枝下高、胸径、地径等因子进行灰色关联度分析。

根据灰色系统理论,先按公式:

$\Delta i(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$ 求得 X_0 与 X_i 的绝对值差。

$$\text{其中 } \max_i \max_k \Delta i(k) = 0.1370, \min_i \min_k \Delta i(k) =$$

0.0001, 取分辨系数 $\rho=0.5$ 。

关联系数按如下公式计算:

$$\xi_i(k) = \left[\frac{\min_i \min_k \Delta i(k) + \max_i \max_k \Delta i(k) \cdot \rho}{\left[\Delta i(k) \max_i \max_k \Delta i(k) \cdot \rho \right]} \right]$$

$$= (0.0001 + 0.1370 \times 0.5) / (\Delta i(k) + 0.1370 \times 0.5)$$

关联度按如下公式计算: $r_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^k \xi_i(k)$, 求得参考数列与比较数列的关联度, 按其大小排列关联序。

3 结果与分析

3.1 不同立地条件下酸角的偏冠现象及分析

3.1.1 偏冠率

通过对所测数据的汇总、整理, 选取 6 种典型立地条件下的酸角, 对其偏冠现象进行分析。6 种立地条件分别为: 独立木、江边河床、房屋路基旁、坡地上、有邻木分布和山顶。独立木是指生长地势平坦,

没有人为修枝或干扰, 不受周围树木影响, 能接受自然光照的树木。分析得出: 样地中酸角均存在一定程度的偏冠现象, 但在不同立地条件下存在一定差异(表 1、图 2)。

表 1 不同立地条件下酸角的偏冠率

Tab. 1 *Tamarindu* crown inclined rate under different site conditions

序号	立地条件	平均偏冠率	主要影响因素	主要影响物性质
1	独立木	0.566±0.018	—	—
2	江边河床	0.607±0.049	水分、温度	金沙江位于北偏西 40°左右
3	房屋、路基旁	0.599±0.028	房屋、路基	距离 1~5 m
4	坡地上	0.636±0.061	地形	总体坡向为东和西, 坡度为 10°~60°
5	有邻木分布	0.604±0.062	邻木	距离 4~8 m
6	山顶	0.600±0.054	风、光照	常年主导风向为西南, 风级一般为 2~4 级

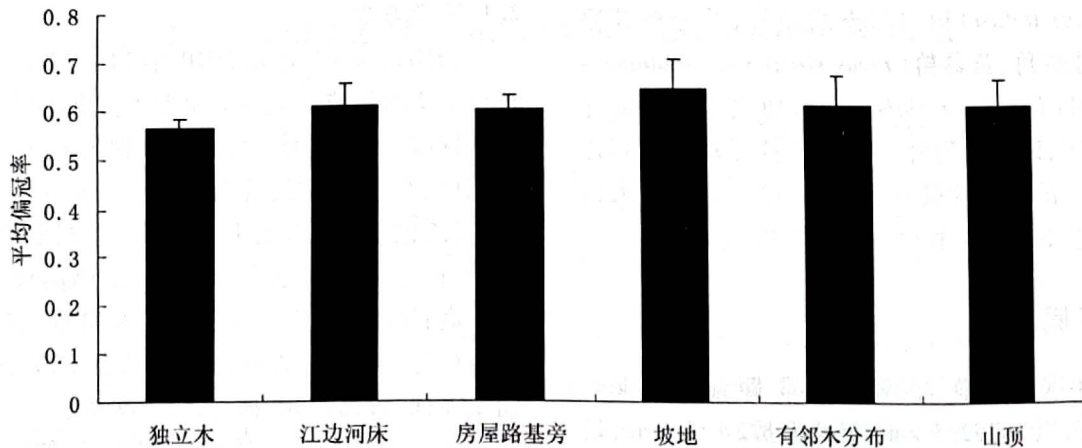


图 2 不同立地条件下酸角偏冠率的分布

Fig. 2 Distribution map of *Tamarindu* crown inclined rate under different site conditions

独立木的偏冠现象不明显, 较生长在江边河床、房屋路基旁、坡地、有邻木分布及山顶的酸角而言, 其平均偏冠率最小, 为 0.566 ± 0.018 ; 江边河床、房屋路基旁、坡地上、邻木分布及山顶 5 种立地条件下的酸角平均偏冠率分别为 0.607 ± 0.049 、 0.599 ± 0.028 、 0.636 ± 0.061 、 0.604 ± 0.062 和 0.600 ± 0.054 。相较而言, 坡地上的酸角平均偏冠率最大。不同立地条件下, 酸角的偏冠率有一定差异, 表明酸角的树冠形态与其所在的立地条件有关, 树冠因受生物因素(如有邻木分布)和非生物因素(如光照、

温度、水分、地形、风等)的影响而产生不同程度的偏冠现象。

3.1.2 偏冠方向

不同立地条件下酸角的偏冠方向存在一定的区别。所测酸角的偏冠分布在方位上未表现全和无的现象, 在东、南、西、北各方位均有分布, 其中西北方向分布较多, 东南方向分布较少。研究地区酸角主要影响物(如金沙江、房屋路基、邻木等)相对于该酸角的方位在东、南、西、北各方位均有分布, 其中东南和西南方向分布相对较多。酸角的偏冠方向与其

主要影响物相对于它的方位有关。偏冠方向与主要影响物和树冠中心连线的夹角一般为 90°~270°,即受房屋、路基、邻木、风等影响物的影响,树冠一般向着其相对方向发生偏倚;坡地及江边河床上的酸角的树冠则向着坡向、金沙江方向发生偏倚。

3.2 酸角、黄葛榕及木棉等独立木偏冠情况

3.2.1 各树种独立木的偏冠率

已有研究表明,树木的年龄与胸径具有显著的相关关系^[8]。本文选择酸角、黄葛榕和木棉 3 个树种,对其独立木的偏冠率进行分析(表 2)。结果显示,酸角独立木的平均偏冠率最大,为 0.566±0.018。黄葛榕和木棉的独立木平均偏冠率分别为 0.538±0.019 和 0.550±0.021。

表 2 各树种独立木偏冠率统计

Tab. 2 Crown inclined statistic of different tree

树种	平均偏冠率
酸角	0.566±0.018
黄葛榕	0.538±0.019
木棉	0.550±0.021

3.2.2 各树种独立木的偏冠率与树高、枝下高、地径和胸径之间的关联分析

按照灰色系统理论,以偏冠率作为参考数列,经灰色关联法分析,得出偏冠率与树高、枝下高、地径和胸径的关联度,并进行了排序。同时计算偏冠率与各因子之间的相关系数,并进行了显著性检验(表 3)。

由表 3 中可以看出,各树种与树高、枝下高、地径和胸径之间的关联度有一定的差异,就酸角而言,枝下高>树高>胸径>地径。其中枝下高对树冠偏冠率的关联度最大。相关分析结果与灰色关联分析结果比较相近,2 种分析结果表明:对酸角而言,枝下高与平均偏冠率的相关性最强,相关系数为 0.80,达极显著正水平,关联度也最大(0.767 4),地径与平均偏冠率的相关性较低,相关系数和灰色关联度均为最低;黄葛榕的胸径与平均偏冠率的相关性最强,相关系数为 0.89,达极显著正水平,关联度也最大(0.799 1),枝下高与平均偏冠率的相关性较低,相关系数和灰色关联度均为最低;木棉的胸径与平均偏冠率的相关性最强,相关系数为 0.56,未达到显著正水平,关联度也最大(0.676 6),地径与平均偏冠率的相关性较低,相关系数和灰色关联度

表 3 各树种偏冠率与树高、枝下高、地径和胸径的关联度及其排序

Tab. 3 Relational degree of crown inclined rate with tree height, branch height, and basal diameter and DBH

树种	性状	代号	关联度	排序	相关系数	排序
酸角	树高	X ₁	0.6578	2	-0.09	3
	枝下高	X ₂	0.7674	1	0.80**	1
	地径	X ₃	0.5800	4	0.08	4
	胸径	X ₄	0.6220	3	-0.15	2
黄葛榕	树高	X ₁	0.6993	2	0.85**	2
	枝下高	X ₂	0.5117	4	0.43	4
	地径	X ₃	0.6936	3	0.47	3
	胸径	X ₄	0.7991	1	0.89**	1
木棉	树高	X ₁	0.6766	1	0.56	1
	枝下高	X ₂	0.6500	2	0.15	3
	地径	X ₃	0.6327	4	0.14	4
	胸径	X ₄	0.6390	3	0.18	2

注: *:p<0.05; **:p<0.01

均为最低。

4 结论与讨论

植物个体的生长不仅受自身的遗传特性所决定,而且与所处立地条件及植物对环境资源的利用能力有关^[9]。植物与植物之间以及植物与其生境之间发生着相互作用,树木的偏冠现象受生物、非生物因素以及自身特征共同影响和作用。

在独立木、江边河床、房屋路基旁、坡地、有邻木分布和山顶 6 种不同的立地条件中,酸角的平均偏冠率存在着一定的差异,其中坡地上酸角的 RC I 最大(0.636±0.061),其次是江边河床(0.607±0.049),最小的为独立木(0.566±0.018)。对江边河床的酸角而言,高蒸发率和水热条件是影响其树冠偏倚的主要因素。金沙江边水热条件很好,蒸腾作用旺盛,酸角喜热量大的环境,一定强度的蒸腾作用对其生长具有重要意义,江边相对较高的空气湿度有利于酸角枝叶的生长,从而使树冠向金沙江一侧发生偏倚。房屋路基等建筑对树木有一定的遮蔽作用,使树木枝叶接受光照不均匀。同时路基下土壤呈板块结构,坚固稳定、透水透气性差,对树根产生压迫作用。坡度影响土壤冲刷和土壤含水量,坡向对树冠微环境的温度变化和光照多少有一定影响,使得不同方位树冠生长速度不同,不同方位发展

不平衡,从而影响树木的树冠形态。邻木的分布使相互之间产生邻体效应^[10]。山顶的酸角因受风力的作用,迎风面的枝芽易枯死,在背风面枝叶继续发育,树枝长得粗壮,整株树木就会形成偏冠或旗形树,风还影响树木根系的生长,使树液流动受阻,营养输送不畅,进而会影响根系的新生和生长,在主风向明显的地方,根向主风向相反的地方延伸,且较为发达。

不同树种的偏冠率也有较大的差异,对酸角、黄葛榕和木棉独立木的偏冠进行分析,结果表明,3个树种独立木的平均偏冠率有一定的差异,其中酸角的平均偏冠率最大。各树种与树高、枝下高、地径和胸径之间的关联度也有一定的差异:酸角的平均偏冠率与枝下高、黄葛榕的平均偏冠率与胸径、木棉的平均偏冠率与树高的关联性最强。

参考文献:

- [1] Randy L. Roeh, Douglas A. Maguire. Crown profile models based on branch attributes in coastal Douglas-fir[J]. *Forest Ecology and Management*, 1997, 96(1-2): 77-100.
- [2] 鲜俊仁,胡庭兴,王开运,等. 川西亚高山针叶林林窗边界木特征的研究[J]. *林业科学研究*, 2004, 17(5): 636-640.
- [3] 刘兆刚,李凤日. 樟子松人工林树冠结构模型及三维图形可视化模拟[J]. *林业科学*, 2009, 45(6): 54-61.
- [4] 田艳丽,冯旭,于海中,等. 樟子松幼、中龄人工林树冠结构规律的研究[J]. *林业科技*, 2000, 25(1): 14-16.
- [5] 徐嘉,费世明,何亚平,等. 川西南山地云南松林林窗边界木特征研究[J]. *四川林业科技*, 2006, 27(1): 39-42.
- [6] 何亚平,费世明,徐嘉,等. 川西南山地云南松林林窗边界木偏冠现象与影响因素[J]. *北京林业大学学报*, 2007, 29(6): 66-71.
- [7] 云南省元谋县志编纂委员会. 元谋县志[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1993.
- [8] 高乾奉. 国槐胸径生长模型研究[J]. *安徽农学通报*, 2010, 16(15): 37-39.
- [9] 李景文. 森林生态学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994.
- [10] Hiromi Mizunaga, Takahisa Umeki. The relationships between tree size and spatial distribution of foliage-mass within crowns of Japanese cedars (*Cryptomeria japonica*) in young plantations[J]. *Forest Ecology and Management*, 2001, 149(1-3): 129-140.
- [8] Costanza R, Arge R, Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital [J]. *Nature*, 1997, 386: 253-260.
- [9] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等. 青藏高原生态资产的价值评估[J]. *自然资源学报*, 2003, 18(2): 189-196.
- [10] Lucla P H, Saura S. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation [J]. *Landscape Ecology*, 2006, 21: 959-967.
- [11] Lucla P H, Saura S. Impact of spatial scale on the identification of critical habitat patches for the maintenance of landscape connectivity [J]. *Landscape Urban Planning*, 2007, 83: 176-186.
- [12] Lucla P H, Saura S. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to a case study [J]. *Landscape Urban Planning*, 2007, 83: 91-103.

(上接第 22 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.008

滇金丝猴的生境适应对策

陈永春¹, 肖林²

(1. 白马雪山自然保护区管理局德钦分局奔子栏管理所, 云南 德钦 674502;
2. 白马雪山自然保护区管理局德钦分局, 云南 德钦 674500)

摘要:滇金丝猴是我国特有的灵长类之一, 分布于金沙江和澜沧江间云岭山脉的一个狭小区域内。文章基于前人对不同地理种群的滇金丝猴生态方面的研究结果的分析比较, 从食性、季节性垂直迁移、家域利用和日行走距离方面讨论滇金丝猴的生境适应对策, 并分析了其生境适应的生态学特性对物种保护的意义。

关键词:滇金丝猴; 生境适应; 物种保护; 家域利用; 食性; 垂直迁移

中图分类号: S718.53; Q959.848 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)02-0033-04

Habitat Adaptive Strategies of *Rhinopithecus bieti*

CHEN Yong-chun¹, XIAO Lin²

(1. Benzilan Management Office, Baimaxueshan Nature Reserve Deqin Sub-office, Deqin, Yunnan 674502, China;
2. Baimaxueshan Nature Reserve Deqin Sub-office, Deqin, Yunnan 674500, China)

Abstract: Yunnan golden monkey (*Rhinopithecus bieti*), one of the primates endemic to China, only distributes in a narrow region in Yunling Range between Jinsha River and Lancang River. Based on the results of former studies on ecological habits of *R. bieti*, this paper discussed the habitat adaptive strategies of *R. bieti* from ecological habits of food habits, seasonally vertical migration, home domain using and diet. And the significance of habitat adaptive ecological characteristics on species conservation also has been analyzed.

Key words: *Rhinopithecus bieti*; habitat adaptability; species conservation; home domain using; diet; vertical migration

滇金丝猴 (*Rhinopithecus bieti*), 属灵长目 (primates) 猴科 (Cercopithecidae) 疣猴亚科 (Colobinae) 仰鼻猴属 (*Rhinopithecus*), 是我国特有灵长类之一, 也是我国 I 级保护动物, 是世界 25 种顶级濒危的灵长类之一^[9], 分布于金沙江和澜沧江间云岭山脉的狭小区域内 (26°14'N29°20'N), 整个分布区跨越了滇西北和藏东南 6 县——西藏芒康, 云南德钦、维西、丽江、兰坪和云龙, 且跨越 3 个纬度 (Long *et al.*, 1994)。同时, 滇金丝猴也是为数不多的几种完全分布于温带、海拔分布最高、生境最为严酷的灵长类

之一^[9,11-12]。

人们对滇金丝猴的研究工作都非常出色, 积累了很多关于滇金丝猴猴行为^[1,5]、社会生态、食性等方面的信息^[2-3], 并且对滇金丝猴的保护提供了很好的理论根据。由于滇金丝猴的分布区有北高南低的走势, 气候、植被、降水量、昼长等非生物因素的相应的改变而导致生境的不同, 南北种群可能会有很大差别。人们对滇金丝猴的研究内容非常广泛和丰富, 如形态、生态、分子等方面, 根据生态方面研究的结果, 下面就食性、季节性垂直迁移、家域利用和日

收稿日期: 2011-11-17

作者简介: 陈永春 (1967-), 男, 云南德钦人, 工程师。主要从事生物多样性保护研究。Email: bmxsblz@126.com

行走距离等方面讨论滇金丝猴的生境适应。

1 食性

获得食物是生物生存和繁殖的重要保证。灵长类食性类型大致可划分为叶食性 (folivore)、果食性 (frugivore)、杂食性 (omnivore), 但是它们的食谱通常具有地域性和季节性。因此, 有的时候很难把它们简单地归为果食性或叶食性。在温带, 食物的季节性变化更加明显。滇金丝猴食性的季节性通常表现为冬季因干燥寒冷而食物缺乏; 夏季因温暖湿润而食物丰富。冬季许多猴群活动的区域温度低于 0℃, 并且常常有大雪覆盖^[7]。因此, 生活在高海拔且气候条件恶劣的滇金丝猴如何适应这极端的生境而获取能量和营养, 对于其生存和繁殖是至关重要的。

在滇金丝猴的分布区, 从北到南, 生境的海拔高度逐渐降低, 温度、降雨量以及植物多样性却逐渐增加^[9]。如果从环境温度、降水量、植被多样性和食物资源的时空分布几个方面综合来看, 南部的生境质量优于北部。生境的南北差异可能导致了滇金丝猴在不同地点采取了不同的取食策略 (表 1)。

表 1 3 个典型生境中的黑白仰鼻猴冬季食性比较

Tab. 1 Comparison for winter diets of *R. bieti* at 3 typical sites

地点 Site	植被类型 Vegetation Type	海拔/km Elevation	科 Family	属 Genus	种 Species	文献来源 Resource
龙马山	1,2,3,4	2.68~3.40	26	32	45	李学友, 2009
塔城	1,2,3	2.7~3.70	12	16	21	丁伟, 2003
小昌都	1,2	3.5~4.25	9	12	12	向左甫, 2005

注: 植被类型: 1—针叶林 fir forest; 2—常绿阔叶林 evergreen broadleaf forest; 3—针叶混交林 mixed conifer forest; 4—落叶阔叶林 deciduous broadleaf forest。

滇金丝猴食物的“质”和“量”在南北有很大的差异, 这可能主要是由于南北部的生境不同所造成的。这也说明将群内某一地区食性的研究结果简单地代表整个种群的食性是不全面的。北部的低温、低降水量意味着更寒冷的冬季、更长的积雪期、更短的植物生长季节和更低的植物生产率, 因而滇金丝猴在需要消耗更多的能量以保持体温的同时, 也面对着相对低的植物生产率, 食物选择的范围和种类相应较少。而在南部则相反, 食物选择的范围和种

类相应增多了, 猴群也采取了与生境相适应的取食策略。滇金丝猴的食性在所有的地点的改变均与最大化觅食效率有着密切联系^[6]。

令人欣喜的是, 猴群食性并没有特化为简单的“食地衣者”, 而是在生境条件的许可下尽可能地扩大食物的种类。这种对生境的适应性似乎与其他疣猴没什么区别, 这增强了人们保护该物种的信心。

2 季节性垂直迁移

一般来说, 在温带山区灵长类有季节性垂直迁移的习性, 冬季猴群喜欢在低海拔地区活动, 因为低海拔地区的温度要比高海拔地区高一点, 而且食物也相对丰富一点, 而夏—秋季猴群则表现出相反的利用趋势。这些季节性海拔变化明显地和物候变化是一致的^[7]。食物资源、温度和人类活动等因素相互作用可能会影响温带灵长类动物生境的垂直利用模式^[7]。

滇金丝猴栖息地的海拔大体上都在 3 000 m 以上, 其自然种群生活在以冷杉为主要树种的森林中。林内的灌木树种主要有杜鹃和箭竹 (Long *et al.*, 1994)。但是, 有时猴群也能在 4 300~4 700 m 的高山灌丛、草甸和流石滩上活动, 甚至能跨越近千米的开阔地^[4]。

吾牙普牙群活动的海拔跨度 3 500~4 600 m, 但是全年生活在 4 000 m 以上松萝丰富的海拔带。猴群没有明显的季节性垂直迁移^[9], 与气温之间无显著相关。这可能是冬季食物—地衣多分布于海拔 4 100 m 之上, 猴群在冬季并不向低海拔地区移动的原因^[11]。

向左甫 (2005) 对小昌都群的研究发现, 与“猴群一般春—夏季在海拔高的地方, 秋—冬季在海拔低的地方活动”的结论^[8]不同, 但结果一致, 即猴群在秋—冬季食物中等季节 (10~12 月) 活动在 4 121 m 左右, 要高于食物丰富季节 (春~夏季, 6~8 月, 3 969 m) 和食物缺乏季节 (冬季, 1~4 月, 4 018 m)。他认为导致这种结果的主要原因也许是由于猴群主要的食物是松萝, 以及春—夏季放牧和找松茸等人类活动主要集中在森林的上部。

南部金丝厂猴群^[6]利用的海拔带为 3 200~3 630 m, 夏季集中在 3 523 m, 秋季在 3 450 m, 冬春季在 3 408 m。猴群夏季的活动海拔带明显高于秋季和冬春季, 表明这有某种程度的季节性垂直迁移, 是食物的空间分布和温度相互作用的结果。冬季降低活动海拔可以减少高海拔低温的压力, 然而食物分布的影响可能更重要: 在云冷杉—霉箭竹群落中,

较高海拔处有更丰富的落叶阔叶树, 在夏季其树叶是优质的食物^[7]。

对富合山群的研究中也发现^[8], 富合山猴群的食物除了果实外, 分布比较均匀, 虽说叶状地衣分布广泛, 但供给并不丰富, 而且还有其他阔叶树叶可供猴群选择, 并且北部区域要比南部区域海拔高一些。但是从 11 月至次年 5 月通常到海拔较低的南部区域活动, 取食成熟树叶, 而在 6~10 月期间在整个家域内活动, 寻找嫩树叶和果实而逐渐出现由低向高生境利用模式, 表现出明显的季节性海拔变化。

在滇金丝猴分布区的北部, 猴群并没有明显的季节性垂直迁移^[5,7,12], 而在南部, 却呈现出明显的季节性垂直迁移^[6,8]。导致这种结果可能是由于南北生境的差异而造成。南部生境的质量比北部的生境质量好, 猴群可选择的食物范围和质量比北部的广和好, 生活在温带的猴群面对冬季食物贫乏和低温的矛盾, 不同生境的猴群采取了不同的适应策略。在冬季, 北部猴群主要受食物资源供应(主要食物地衣集中在森林的上部)的影响, 温度是次要的, 可能为了节约能量而没有出现明显的季节性垂直迁移。而南部的猴群在冬季, 食物资源的“质”和“量”在低海拔地区仍然丰富, 同时面对低温的压力, 而低海拔地区的温度比高海拔地区的温度要高, 可能为了增加觅食投入、增加能量的摄入而出现季节性垂直迁移。因此, 在南部, 食物资源和体温调节是影响

猴群季节性垂直迁移的主要因素。

总的来说, 主要是食物, 其次是体温调节, 还有可能是人类活动的影响决定了猴群季节性的活动海拔范围^[5]。

3 家域利用与日移动距离

猴群在面对冬季食物缺乏和低温的时候, 可以有 2 种应对方式: 增加觅食投入, 以补偿食物数量和质量降低及低温引起的能量压力; 或者猴群减少活动时间降低能量损耗 (Zhao *et al.*, 1988)。具体猴群会采用哪一种活动方式与食物分布、环境条件以及个体大小有关 (Zhao *et al.*, 1988)。在温带地区, 食物资源的时空分布和气候变化具有季节性, 猴群对家域的利用和日移动距离同样表现出一定的季节性变化。冬季猴群一般都采取减少移动距离来节约能量支出的策略^[2,5,7]。

从已研究地点得出的结果来看, 滇金丝猴的家域利用和日移动距离呈现季节性变化的主要因素与食物和温度的季节性变化有关, 在小昌都群发现与群大小相关不大。食物丰富的季节比食物缺乏季节家域利用和日移动距离大而远; 在冬季, 猴群增加觅食时间获取更多的能量和缩短日移动距离以减少能量支出(表 2)。

表 2 不同地点滇金丝猴群的家域、日平均移动距离比较

Tab. 2 Comparison of home range, average daily moving distance of Yunnan golden monkey group in different locations

分布区	代表性研究地点	家域面积/ km ²	日平均 移动距离/ m	年平均 活动海拔 /m	利用海 拔范围/ m	群大小/ 个	群密度/ (个体·km ⁻²)	数据来源
北部	小昌都	21.25(2a)	771.0	4030	3800~4250	210	9.9	向左甫, 2005
北部	吾牙普牙	16.25(1a)	1310.0	4080	3500~4600	175	6.93	Kirkpatrick, 1996
南部	富合山	10.70(1a)	800.8	3105	2900~3340	80	7.5	Liu, 2004
南部	龙马山	9.56(1a)	/	3024	2700~3600	80	8.37	霍晟, 2005

小昌都群尽管位置在最北部, 生境结构单一, 但是它有最大的种群密度和生物量(向左甫, 2005)。这可能是由于偷猎现象屡禁不止而导致南部种群还没有达到其环境能够承载的最大生物量或者种群还有增加的空间^[5]。

在南部, 食物资源相对北部较好, 有相对好的竹笋、较多种类的果实类食物(塔城有 3 种竹笋 29 种果实; 龙马山有 4 种竹笋 54 种果实), 在冬季虽然

可利用食物种类相应减少, 但是对于南部来说, 可提供的食物资源分布都比北部好, 提供更多主食之外的其他辅助食物, 主要是阔叶树叶、树芽、种子等, 南部阔叶乔木树种多样性高于北部, 为滇金丝猴提供了较广的辅食选择范围。

北部的滇金丝猴季节性垂直迁移并不明显, 但全年总在海拔 4 000 m 左右, 小昌都群和吾牙普牙群一样, 年均活动海拔 4 000 m 以上, 这与同一物种

其他种群如南部富含山群、龙马山群不一样,这也是该物种适应不同生境的行为体现^[2,5,8]。

4 滇金丝猴生境适应的物种保护意义

在全球范围内,灵长类种群衰退的主要原因是人类活动所造成的栖息地破坏和人类的捕杀,滇金丝猴也不例外。几乎所有猴群都承受着生境丧失、破碎和人类捕杀的巨大生存压力^[9]。

由于在猴群适宜生境的附近存在村庄,人们的偷猎、捕杀和捕猎等活动仍没有减少,目前猴群一般只利用了适宜生境的小部分。在过去 40 年中,适宜生境的面积下降了 31% (1 887 km²),牧场增加了 204% (1 291 km²),而林斑面积平均减少了 2/3 (从 15.6 km² 减少到 5.4 km²)。尽管猴群生存的适宜生境面积可达 4 169 km²,但由于人类活动日渐加剧,多为高山牧场和人类聚居地所分割,目前所有猴群的实际利用面积累计不超过 1 000 km²^[10]。

所有的研究表明,滇金丝猴的生境面临着巨大的威胁,暗针叶林、针阔叶混交林和常绿阔叶(栎树)林是滇金丝猴潜在的适宜生境^[1-3,5,8,10]。但是,猴群的食性并没有特化,也可以利用不同的生境类型,特别是对小昌都群的研究让人们增加了保护该物种的信心。北部的小昌都群能忍受调查人员的接近,可以在 15 m 内观察猴群活动,并且冬天动物会到离藏族村民房屋不到 200 m 的森林边缘取食(向左甫,2005)。这似乎给人以暗示:猴群并不是不能与人类和谐相处,只要增强人们的保护意识,加强宣传和保护,禁止捕猎,扩大猴群可利用生境,提高人们的生活水平和改变传统的生活方式,滇金丝猴的生存状况就会好起来,最终会达到与人类和谐相处。

参考文献:

- [1] 丁伟. 塔城黑白仰鼻猴(*Rhinopithecus bieti*)的觅食生态学和社会组织-兼论其保护现状[D]. 中国科学院昆明动物研究所,2003.
- [2] 霍晟. 龙马山黑白仰鼻猴(*Rhinopithecus bieti*)的生态学和社会组织研究[D]. 中国科学院昆明动物研究所,2005.
- [3] 李学友,杨士剑. 云南龙马山滇金丝猴(*Rhinopithecus bieti*)冬季食性分析[J]. 人类学学报,2009,28:391-400.
- [4] 龙勇诚,钟泰,肖李. 滇金丝猴地理分布、种群数量与相关生态学的研究[J]. 动物学研究,1996,17:437-441.
- [5] 向左甫. 西藏红拉雪山自然保护区黑白仰鼻猴(*Rhinopithecus bieti*)的生态与行为研究[D]. 中国科学院昆明动物研究所,2005.
- [6] 杨士剑. 金丝厂黑白仰鼻猴 *Rhinopithecus bieti* 的生境植被、食性、家域和社会组织[D]. 中国科学院昆明动物研究所,2000.
- [7] Kirkpatrick RC. Ecology and behavior of the Yunnan snub-nosed langur *Rhinopithecus bieti* (Colobinae)[D]. University of California, 1996
- [8] Liu ZH, Ding W., Cyril CG. 2004. Seasonal variation in ranging pattern of Yunnan snub-nosed monkeys *Rhinopithecus bieti* at Mt. Fuhe, China [J]. Acta Zoolology Sinica,2004,50:691-696.
- [9] Long YC, Kirkpatrick RC, Zhong T and Xiao L. Report on the distribution, population, and ecology of the Yunnan snub-nosed monkey (*Rhinopithecus bieti*) [J]. Primates, 1994,35:241-250.
- [10] Xiao, W., Ding, W., Cui, L. W., Zhou, R. L., and Zhao, Q. K. Habitat degradation of *Rhinopithecus bieti* in Yunnan, China. Int. J [J]. Primatol, 2003, 24: 389-398.
- [11] Zhao QK, He SJ, Wu BQ, and Leanne TN. Excrement distribution and habitat use in *Rhinopithecus bieti* in winter [J]. American Journal of Primatology, 1988, 16: 275-284.
- [12] Zhao QK. Responses to Seasonal Changes in Nutrient Quality and Patchiness of Food in a Multi group Community of Tibetan Macaques at Mt. E mei. Int [J]. Journal of Primatology, 1999,20:511-524.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.009

西山区团结街道办事处经济林多目标规划

丁晓曦

(昆明市森林资源管理总站,云南 昆明 650223)

摘要:根据市场需求,对昆明市西山区团结乡街道办事处经济林品种结构进行分析,筛选出 15 个经济林品种作为多目标规划初选品种,采用多目标规划方法对经济林品种结构进行规划调整。通过多目标规划模型的确定和求解,得到各经济林树种(品种)优化发展面积,最终确定团结街道办事处经济林发展的极值目标为:产值目标 33 221.25 万元;产量目标 2 469.35 万 kg;成本目标 1 158.77 万元。

关键词:经济林;多目标规划;团结街道办事处

中图分类号:S727.3;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0037-04

Multiple Objective Planning of Economic Forest in TuanJie Street Office of XiShan District

DING Xiao-xi

(Kunming General Station of Forest Resources Management, Kunming 650223, China)

Abstract: According to market demand, economic forest varieties structure under Tuanjie Street Office of Xishan District, Kunming city were analyzed. 15 forest varieties were filtered out as primary varieties for multiple objective planning. Using multiple objective planning approach, the plan of economic forest species structure was adjusted. By identifying and solving with multiple objective planning models, the optimized development area of economic forest species was obtained. The extreme value target of economic forest development in Tuanjie Street office was finalized as: 33 2. 2125 million yuan of target output value; production target as 24, 693, 500 kg; cost target as 1 158.77 million yuan.

Key words: economic forest; multiple objective planning; Tuanjie Street office

1 概况

团结街道办事处位于昆明市西山区西北部,地处东经 102°20'58"~102°36'54",北纬 24°58'25"~25°12'51",总面积为 41 121.0 hm²。属亚热带半湿性季风气候,冬无严寒,夏无酷暑,年均温 14℃,绝对最低温-5.4℃,最高温 28℃,气温年较差 10℃左右,日较差 9~11℃。≥10℃有效积温 2 600~5 000℃,无霜期 257 d,降水量 800~1 200 mm。

团结街道办事处处于康滇古陆昆明凹陷北部,地形复杂,盆岭相间,岩溶极度发育,大小不一的漏斗、洼地、盲谷、干谷、竖井、溶洞和石沟等形成多种喀斯特地貌。植被不甚复杂,主要有暖性针叶林、温凉性针叶林、半湿性常绿阔叶林,组成森林的优势种主要有云南松、滇油杉、华山松、落叶阔叶树、旱冬瓜、石栎、高山栲、人工桉树和圣诞树等。成土母岩主要以砂岩、页岩、石灰岩及玄武岩为主,因土壤发育程度、植被类型、侵蚀等级的不同和人为活动的影

收稿日期:2012-02-23

作者简介:丁晓曦(1973-),男,云南昆明人,工程师。从事森林资源调查规划及管理工作。

响,形成亚热带山地红壤、棕壤、石灰土等土类,其中红壤分布最为广泛,占总面积的 85%以上。土壤的垂直分布明显,从低至高依次为山地红壤、黄红壤、黄棕壤。

据 2011 年统计,团结街道办事处有人口 8 676 户 31 346 人,劳动年龄内从业人员 18 082 人,农业从业人员 13 039 人,劳力资源丰富。据统计,2009 年财政收入 3 089 万元,2010 年财政收入为 3 771 万元,增长 22.1%,2009 年财政支出 1 416 万元,2010 年财政支出 1 210 万元,减少 14.5%,财政状况良好。据 2011 年统计,耕地总面积达 2 652.5 hm^2 ,粮食总产量 11 196 100 kg,平均单产 281.4 kg,粮食生产水平较低。

2 经济林生产现状

据 2006 年森林资源二类调查,团结街道办事处国土总面积为 41 121.0 hm^2 ,其中,林业用地 33 475.5 hm^2 ,非林地 7 645.5 hm^2 。林业用地中,有林地 29 173.3 hm^2 ,灌木林地 2 181.7 hm^2 ,未成林造林地 340.3 hm^2 ,无林地 313.8 hm^2 ,宜林地 1 466.4 hm^2 。

截至 2010 年,团结办事处的经济林面积已发展到 1 187.6 hm^2 ,占林地面积的 3.55%,在现有的宜林地中仍有部分面积可用于发展经济林。经济林以苹果、梨为主,苹果种植面积为 549.5 hm^2 ,产量 1 188 300 kg,其中红富士 659 000 kg,占 55%,其它苹果产量 534 740 kg,占 45%;梨种植面积为 364.9 hm^2 ,产量 2 103 500 kg;桃种植面积为 149.2 hm^2 ,产量 440 000 kg。由此可见,经济林的品种结构较为单一,以红富士苹果为主,产量产值与发达地区相比偏低,需要从品种结构上进行调整,引入优质高产的品种并扩大种植面积,才能提高经济林在林业中的产值比重。

3 经济林多目标规划

3.1 多目标规划的基本思想

多目标规划是数学规划的一个分支,是研究给定区域上多目标函数的最优化目标,又称多目标最优化。在多目标问题中,根据问题的实际情况,确定一个目标为主要目标,而把其余目标作为次要目标,根据经验,选取一定的界限值,把次要目标作为约束目标来处理,将原来的多目标问题转化为一个新的约束下的单目标最优化问题。

3.2 经济林多目标规划的指导思想

从团结街道办事处自然、经济条件出发,总结经济林发展中的经验及教训,以市场为导向,利用多目标规划分析,选择品种优良,价格稳定,适生性、抗逆性较好的一些品种。品种的选择以定性、定量相结合方法确定。

3.3 经济林品种初选

按团结街道办事处实际情况,选定红富士、红梨、金帅、水晶梨、宝珠梨、雪梨、金秋梨、杨梅、加州李、板栗、银杏、泡核桃、猕猴桃、水蜜桃等 15 个品种作为多目标规划初选品种。

3.4 规划品种变量设置及技术参数设计

变量设置及参数设计详见表 1。

3.5 多目标规划模型

3.5.1 多目标规划(VP)的一般模型

多目标规划(VP)的一般模型有目标函数及约束条件 2 部分。设有 P 个目标函数,m 个约束条件,其模型可表述为:

$$vp \begin{cases} \max [f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x)]^T \\ x \in R \\ R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i=1, 2, \dots, m\} \end{cases}$$

式中: $f_i(x)$ 为第 i 个目标函数

R 为可行解集

$g_i(x) \geq 0$,为约束条件

3.5.2 多目标规划具体模型

产值目标函数:

$$\begin{aligned} \text{Max } f_1(x) = & 252000x_{11} + 108000x_{12} + 175500x_{21} + \\ & 133200x_{22} + 111000x_{23} + 155400x_{24} + \\ & 155400x_{25} + 178200x_{26} + 123000x_{31} + \\ & 178200x_{41} + 177000x_{51} + 33000x_{61} + \\ & 393750x_{71} + 77700x_{81} + 138000x_{91} \end{aligned}$$

产量目标函数:

$$\begin{aligned} \text{Max } f_2(x) = & 16800x_{11} + 13500x_{12} + 13500x_{21} + 22200x_{22} + \\ & 22200x_{23} + 19800x_{24} + 19800x_{25} + 24600x_{26} + \\ & 29700x_{31} + 29700x_{41} + 19800x_{51} + 12000x_{61} + \\ & 11250x_{71} + 11100x_{81} + 17250x_{91} \end{aligned}$$

成本目标函数:

$$\begin{aligned} \text{Min } f_3(x) = & 9750x_{11} + 9000x_{12} + 9000x_{21} + 7500x_{22} + \\ & 7500x_{23} + 6750x_{24} + 6750x_{25} + 7500x_{26} + \\ & 7500x_{31} + 9000x_{41} + 7500x_{51} + 6750x_{61} + \\ & 6750x_{71} + 6300x_{81} + 7500x_{91} \end{aligned}$$

表 1 变量设置及参数设计

Tab. 1 Variable settings and parameter design

品 种	变量	整地规格/ m	株行距/ m	株数/ 株	成本/ (元·hm ⁻²)	单价/ (元·kg ⁻¹)	产量/ (kg·hm ⁻²)	产值/ (元·hm ⁻²)
红富士	x ₁₁	1×1	3×4	56	9750	15	16800	252000
金 帅	x ₁₂	1×1	4×5	33	9000	8	13500	108000
红 梨	x ₂₁	1×1	4×5	33	9000	13	13500	175500
水晶梨	x ₂₂	1×1	4×5	33	7500	6	22200	133200
宝珠梨	x ₂₃	1×1	4×5	33	7500	5	22200	111000
金秋梨	x ₂₄	0.8×0.8	4×5	33	6750	7	19800	155400
雪 梨	x ₂₅	0.8×0.8	4×5	33	6750	7	19800	155400
黄 梨	x ₂₆	0.8×0.8	4×5	33	7500	9	24600	178200
杨 梅	x ₃₁	1×1	4×4	41	7500	5	29700	123000
加洲李	x ₄₁	1×1	4×5	33	9000	6	29700	178200
板 栗	x ₅₁	1×1	4×5	33	7500	9	19800	177000
银 杏	x ₆₁	1×1	4×5	33	6750	9	12000	33000
泡核桃	x ₇₁	1×1	4×5	33	6750	35	11250	393750
猕猴桃	x ₈₁	1×1	3×3	74	6300	7	11100	77700
水蜜桃	x ₉₁	1×1	4×5	33	7500	8	17250	138000

约束条件为:

1) 总面积约束

$$x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} + x_{81} + x_{91} \leq 1488.0 \text{ hm}^2$$

2) 苹果面积约束

$$x_{11} + x_{12} \leq 608.0 \text{ hm}^2$$

$$x_{11} \geq 566.7 \text{ hm}^2$$

3) 梨面积约束

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} \leq 406.7 \text{ hm}^2$$

$$x_{21} + x_{22} \geq 66.7 \text{ hm}^2$$

$$x_{22} + x_{25} \geq 230.0 \text{ hm}^2$$

$$x_{23} + x_{26} \geq 6.7 \text{ hm}^2$$

4) 浆果面积约束

$$x_{31} + x_{41} + x_{81} + x_{91} \leq 233.3 \text{ hm}^2$$

$$x_{31} \geq 20.0 \text{ hm}^2$$

5) 干果类面积约束

$$x_{51} + x_{61} + x_{71} \leq 240.0 \text{ hm}^2$$

$$x_{51} + x_{71} \geq 200.0 \text{ hm}^2$$

3.5.3 多目标规划模型求解

多目标规划(VP)问题的求解方法很多,常用的优化多目标问题为单目标问题,由于优化方法不同,有线性加权法、约束法和序列最优化法等。

1) 线性加权法

此法是把多个目标化为单一目标。模型为构造新的目标函数 $v(x)$

$$\text{Min}v(x) = \sum \lambda_i f_i(x), i=1, 2, \dots, p$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i=1, 2, \dots, m\}$$

式中: λ_i 为权系数,它是按其重要程度给出的一个系数, λ_i 一般由“专家”或“老手”确定。

对目标函数的展开有:

$$\sum \lambda_i f_i(x) = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p) \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1n} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{m1} & C_{m2} & \dots & C_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$$

式中, c_{ij} 为原目标函数的系数,其量纲是不同的,需要对 c_{ij} 进行标准化变换,使之无量纲化,才能构造 $v(x)$ 。

2) 约束法

约束法的基本思想是按各目标的重要程度排序,假设 $f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x)$ 的重要程度已排定,即 $f_1(x)$ 最重要, $f_p(x)$ 最次要,则先求 $f_2(x)$ 的最优解,即先求:

$$\min f_2(x) = f_2^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m\}$$

再求:

$$\min f_3(x) = f_3^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m\}$$

直到求:

$$\min f_p(x) = f_p^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m\}$$

最后求:

$$\min f_1(x) = f_1^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m, f_2(x) = f_2^*, \dots,$$

$$f_p(x) = f_p^*\}$$

由此可见,此法的特点是先求次要各目标函数的最优解及极值,并把它们看作一些约束条件放入约束集中求最主要目标 $f_1(x)$ 的最优解。

3) 序列最优化法

此法也是按各目标的重要程度排序,不仿假设 $f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x)$ 的重要程度已排定,与约束法相比,不同之处在于逐次寻优。即:

$$\max f_2(x) = f_2^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m\}$$

$$\max f_3(x) = f_3^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m; f_2(x) \leq f_2^*\}$$

如此下去,直至求:

$$\max f_p(x) = f_p^*$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m;$$

$$f_2(x) \leq f_2^*, f_3(x) \leq f_3^*, \dots, f_p(x) \leq f_p^*\}$$

最后求主要目标的最优解,即求:

$$\max f_1(x)$$

$$x \in R$$

$$R = \{x \mid g_i(x) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m;$$

$$f_2(x) \leq f_2^*, \dots, f_p(x) \leq f_p^*\}$$

3.5.4 多目标规划结果

多目标规划一般不存在绝对最优解,只存在选好解或有效解,本研究选择线性规划 Lindo 软件采用序列最优化法计算有效解,得出多目标规划结果。

1) 团结街道办事处各经济林树种(品种)优化发展面积

$$x_{11}(\text{红富士}) = 551.3 \text{ hm}^2;$$

$$x_{12}(\text{金帅}) = 0;$$

$$x_{21}(\text{红梨}) = 66.7 \text{ hm}^2;$$

$$x_{22}(\text{水晶梨}) = 66.7 \text{ hm}^2;$$

$$x_{23}(\text{宝珠梨}) = 0;$$

$$x_{24}(\text{金秋梨}) = 0;$$

$$x_{25}(\text{雪梨}) = 230.0 \text{ hm}^2;$$

$$x_{26}(\text{黄梨}) = 6.7 \text{ hm}^2;$$

$$x_{31}(\text{杨梅}) = 20.0 \text{ hm}^2;$$

$$x_{41}(\text{加洲李}) = 187.4 \text{ hm}^2;$$

$$x_{51}(\text{板栗}) = 0;$$

$$x_{61}(\text{银杏}) = 0$$

$$x_{71}(\text{泡核桃}) = 240 \text{ hm}^2;$$

$$x_{81}(\text{猕猴桃}) = 0;$$

$$x_{91}(\text{水蜜桃}) = 0。$$

2) 团结街道办事处经济林发展目标

按有效解,各目标的极值分别为:

$$\text{产值目标 } f_1^* = 332212500 \text{ 元};$$

$$\text{产量目标 } f_2^* = 24693450 \text{ kg};$$

$$\text{成本目标 } f_3^* = 11587650 \text{ 元}。$$

参考文献:

- [1] 顾基发. 多目标数学规划[J]. 系数科学学报, 1983(4).
- [2] 魏权龄. 数学规划与优化设计[M]. 北京: 国防工业出版社, 1984.
- [3] 丁维安. 多目标规划简介[J]. 林业调查规划, 1985.
- [4] 赵启东. 屏边县林业发展现状和战略规划[J]. 林业调查规划, 2011, 36(3): 94-97.
- [5] 丁维安. 楚雄市紫胶基地多目标规划[C]. 中国林业系统工程论文集, 1988.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.010

深化集体林权制度改革对促进山区农村发展的作用

杨 平, 王玉玲

(国家林业局西北林业规划设计院, 陕西 西安 710048)

摘要:分析集体林权制度改革对促进山区农村发展的重要作用,认为集体林权制度改革是对山区农村生产力的一次解放,实现了产权制度的重大突破,可增加农民就业和经济收入,促进林权法制化建设以及非公有制经济快速发展,增强山区基层组织领导能力。藉此提出了保障集体林权制度改革顺利实施的建议,诸如建立林权流转制度,规范流转市场,逐步构建和完善适应山区集体林制度改革的社会化服务体系,山区林农应享受国家惠农政策待遇等。

关键词:山区农村发展;集体林权制度改革;非公有制经济;林权流转;林业产业发展

中图分类号:F326.22 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0041-04

Promotion of Deepening Forestry Property Rights System Reform on Development of Mountainous Rural Area

YANG Ping, WANG Yu-ling

(Northwest Forest Inventory and Planning Institute, State Forestry Administration, Xian 710084, China)

Abstract: The important role of reforming collective forest right system to promote the development of mountainous rural areas were analyzed, and it was redeemed that the reform of collective forest right system is a liberation of the mountain rural productivity, and it achieved a major breakthrough in the system of property rights. It can increase farmers' employment and income, and promote the legal system of forest tenure construction and non-public economic development and enhance the leadership of the mountain area grass-roots organizations. It was proposed to take measure to ensure the smooth implementation of collective forest right system reform, such as the establishment of the transfer of forest tenure system, standardize the flow of the market, and gradually build and improve the social service system to adapt to the mountain area collective forest reform, and mountain farmers should enjoy national preferential agricultural policy treatments.

Key words: development of mountainous rural area; reform of collective forest right system; non-public economy; transfer of forest rights; development of forestry industry

我国 66.0% 的县为山区县,山区面积占国土面积的 69.0%,山区人口占全国人口的 56.0%,且接近八成的贫困人口主要集中分布在山区;全国现有的 2.828 亿 hm^2 (是耕地的 2.4 倍)林业用地、1.749 亿 hm^2 森林面积中,90% 的林地、84% 的森林蓄积集

中在山区;我国山区丰富的资源和落后的经济与其他地区的快速发展形成了鲜明对照,也越来越多地引起了人们的关注。1984 年,国家开始实施贫困山区的脱贫致富工作,之后,关于贫困山区发展的理论研究和实践活动逐步开展起来,山区农村经济也发

收稿日期:2012-02-09

作者简介:杨平(1963-),男,陕西西安人,教授级高级工程师。从事森林资源监测与规划工作。

生了巨大变化。从 2003 年开始的集体林权制度改革将我国农村家庭承包经营制度从耕地向林地拓展和延伸,丰富和完善了农村土地经营制度,对于全国林业,尤其对促进集体林地资源十分丰富的山区农村经济、社会发展意义重大。

1 集体林权制度历史状况与存在的问题

集体林权是指集体所有制的经济组织或单位,对森林、林木和林地所享有的占有、使用、收益和处分的权利。集体林业是我国林业的重要组成部分,全国现有集体林地 16 986.67 万 hm^2 ,森林 9 946.67 万 hm^2 ,分别占全国的 60.1% 和 57.6%。据测算,我国农村集体林资源总价值高达 2 万亿元以上,其中经济林和竹林占全国的 90% 以上,在全国林业资源中占有举足轻重的地位^[1]。自从 20 世纪 80 年代我国实施农村土地承包责任制度以来,农业生产潜力得到了充分释放,生产局面发生了彻底改善,但是,由于在过去几十年中,我国一直未对集体林地相关的土地制度进行改革,即使是轰轰烈烈的农村家庭联产承包责任制度改革,也未对集体林地管理体制存在的问题给予足够重视,始终未触及到集体林地管理体制中林权制度改革这个核心问题,造成多年来我国集体林地普遍存在经营主体缺位,经营机制僵化,权能不清,利益分配不合理,林农负担过重,林权流转无法可依等突出问题,这也导致集体山林经营粗放,森林资源数量、质量不高,综合效益低下等现象的发生。集体林权制度中存在的这诸多问题,不仅严重影响了山区森林资源优势向资产优势的转化,始终未能盘活集体林业资产,使集体林业面临进一步增长和发展的瓶颈,而且严重挫伤了广大山区群众发展林业的积极性,制约了林业生产力的发展,导致山区农民收入增长缓慢,群众致富后劲不足,对国家生态安全和山区农村经济发展产生了较大影响。

近二十多年来,我国对集体林管理体制进行了一系列改革,但改革成效总体不明显,其根本原因就是未对集体林管理体制中的核心问题——集体森林资源产权制度实施彻底改革,未能解决好集体林权现存的问题。依据《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国土地管理法》,我国现行的森林资源产权制度可表述为“森林资源属于国家所有,由法律规定属于集体所有的除外”^[2],林地所有权归国家和集体所有,各类组织(含企业)和公民个人只能对森林、林木及某些设施享有所有权,对林地具有使

用权,不能享有所有权。1981 年,中共中央、国务院《关于保护森林发展林业若干问题的决定》,开展了近 3 年多“稳定山林权属,划定自留山,确定林业生产责任制”的“林业三定”工作,虽将过去模糊的集体林产权进一步明确到了集体、个人所有,但仍存在许多缺陷,如集体所有制主体和村民经营权主体间地位模糊、权利主体之间关系不明确,林地使用权与林木所有权、经营权之间相互干扰,产权管理非市场化运作等。国家林业局局长贾治邦 2007 年明确指出:“中国农业用 18 亿亩耕地解决了 13 亿人的吃饭问题。而林业用 43 亿亩林地,却没有解决 13 亿人用材问题,更没有解决社会对生态的需求问题,其根本原因就是林权改革不到位,体制机制不顺,阻碍了林业生产力的发展”。为了彻底改善我国山区农村经济发展面貌,释放山区集体林区巨大的林业生产潜力,对山区集体林权制度实施改革具有重大的现实意义。

2 集体林权制度改革对促进山区农村发展的重要作用

2.1 是对山区农村生产力的一次解放

我国山区人口占全国人口的 56.0%,山区也成为我国贫困人口的聚集地和建设社会主义新农村的重点、难点地区。据统计,目前全国耕地平均产出水平为 10 290 元/ hm^2 ,林地为 330 元/ hm^2 ,耕地单位产出水平较林地高 9 960 元/ hm^2 ,是林地产出水平的 31.2 倍。实行集体林权制度改革,把集体林地的经营权承包到农户,确立农民的经营主体地位,将家庭承包经营制度从耕地引入、延伸到广阔的山区林地,必将大力提高林地产出水平,释放全国约 25 452.31 万 hm^2 (第六次全国森林资源连续清查中全国林地面积 28 280.34 万 hm^2 ^[3],其中 90% 分布在山区)山区林地的巨大潜能,完成山区生产资料由耕地向林地的扩展,为山区农村劳动力进一步解放创造广阔空间,实现我国自实施农村土地承包责任制以来的又一次山区农村生产力的大解放^[4]。

2.2 可实现山区农村产权制度的重大突破

集体林权制度改革是在保持林地集体所有制不变的前提下,对林地经营管理制度的重大改革。通过集体林权制度改革,将明晰山林权属,落实经营主体,把集体林地使用权和林木所有权落实到户,使林业经营更好地适应市场经济发展。集体林权制度改革是对农村土地制度改革的拓展和延伸,是对家庭承包经营制度从耕地到林地的丰富和完善,实现了

农村产权制度的一次革命和新的突破^[5]。

2.3 增加了山区农民就业机会和经济收入

我国山区农村人口众多,实现农民充分就业已成为较长时期内面临的重大课题。发展林业是山区农村最适应、最直接、最可靠的就业方式之一,特别是森林旅游、竹藤花卉、野生动植物驯养繁殖、生物质能源等新型林业产业及林产品加工业兴起,为山区剩余劳动力就业提供了广阔空间。“仅按每户经营 50 亩算,25 亿亩集体林地就可以为 5 000 万农户,2.5 亿农民提供可靠的就业岗位”^[6]。由于集体林权制度改革盘活了林地资源,带动各种生产要素向山区聚集,山区农民本地就业几率大增。另外,随集体林权改革带来的山区产业结构调整,各种与林业产业相关的民间经济组织及信息、中介机构、运输等服务业也将随之形成,也将为山区农民提供大量的就业机会。

资料表明,2005 年末我国山区有贫困人口 1 228 万,贫困发生率为 5.5%,占全国农村贫困人口总数的 51.9%。增加收入和摆脱贫困已成为山区新农村建设的当务之急。目前,我国林地收入水平较低,林地单位面积产出仅为耕地产出的 3.21%,耕地产出为林地产出的 31.2 倍,这从另一个角度反映出了林地潜能巨大和产出水平的提升空间很大。集体林权制度改革的实施将使长期困扰山区林地经营的体制性问题得到解决,使山区农民能够安心、精心经营林地,提升山林精细经营和集约化经营水平,山区农民收入也将随林地产出水平提高而得到明显改善。以目前集体林权制度改革较早的省份为例,福建省 2003 年全面推行集体林权改革,全省林业总产值由 2003 年的 720 亿元增加到 2005 年的 920 亿元,南平、三明等重点林区农民收入一半来自林业^[7];江西省 2006 年 36 个林业重点县农民人均林业收入增长达 500 元以上。因此,集体林权制度改革对促进山区民众致富,实现山区社会经济发展及新农村建设意义重大。

2.4 促进山区农村林权法制化建设

通过集体林权制度改革,将明确林地使用权和村民所有权的法律关系,将林权制度纳入法制化管理渠道,这主要体现在:①完善林权登记管理,积极发挥林权证的法律凭证作用;②完善林地流转制度及流转市场等相关法律规定;③从法律高度上明确界定集体林地经营主体为全体村民,村委会受村民委托行使林地所有权和经营权,纠正村委会对集体林地、林木“委托人”与村民经营主体现行的、扭曲

的“上下级”行政隶属关系;④完善公益林补偿和林木采伐管理相应的法律法规条文修订;⑤司法机构在林权纠纷调处中的地位和作用得到加强;⑥宣传、教育山区群众依法营林的意识,遏制乱砍滥伐、破坏野生动植物资源行为的发生,减少国家对集体森林保护的巨大压力和巨大财政投入。

2.5 促进山区林业非公有制经济的快速发展

集体林权制度改革顺应社会主义市场经济发展,是对带有深刻计划经济烙印,改革开放以来从未触及的集体林权制度的一次彻底革命。通过改革,在保持家庭承包经营长期稳定的基础上,按照“依法、自愿、有偿、规范”的原则,山区农民可通过组建多种新型的,形式多样、灵活多变的非公有制林业经营实体发展非公有制经济。农民通过联户经营、委托经营、股份制、合作经营等多种经济形式,不断提高充满活力的山区非公有制林业经济成分,努力盘活山区集体森林资源资产,促进山区森林资源、劳动力、资金、林木等生产要素的合理流动和优化配置;山区非公有制林业的快速发展,将不断提高集体林业经济的市场化、规模化、产业化发展水平,对山区森林资源转化为森林资产、激发山区林业创业富民、提升山区林业综合经营水平作用显著。数据表明,近 5 年来,全国林业产业中非公有制林业资本投入已占 87.0% 以上,随着集体林权制度改革不断深入,山区农村非公有制林业必将得到跨越式发展。

2.6 增强山区基层组织领导力

集体林权制度改革是一个利益再分配的过程,通过改革,村集体从林地使用费和林地承包经营以及林木转让收益中将获得长期稳定的收入,使因农业税费改革后村级财政困难,部分山区村级组织几近瘫痪的局面得到改善。据粗略统计,2005 年福建省林区每个村集体从林业经营中收入 3~5 万元/a,山区重点林区可达 10 万元以上,随着山区村级财政收入的增长,村集体参与村级医疗卫生、养老保险、义务教育、道路建设等社会福利事业的能力也将不断提高,在改善农村生产生活条件的同时,也将使山区村级基层政权得到巩固和加强。

3 对促进山区农村发展,保障集体林权制度改革顺利实施的建议

3.1 规范林权管理

按照《国家林业局关于进一步加强森林资源管理促进和保障集体林权改革的通知》精神,本着“分级负责,属地管理”的原则,认真做好林权变更和抵

押登记工作。应充分利用集体林权制度改革的有利时机,加大山林纠纷等历史遗留问题的调处力度,对部分地区林地界限不清,林木权属不明等问题尽快给予解决,保障山区林农山地承包政策连续性和农村社会稳定,为集体林权制度改革创造良好条件。

3.2 加强森林资源管理工作

随着集体林权制度改革的不断深入,林权权利人普遍关心的焦点问题将集中到森林资源管理上。国家林业主管部门应妥善解决当前森林资源管理工作中存在的如林木采伐、林地保护与利用、森林资源资产流转制度、森林资源资产评估机构建设等与集体林权制度改革不相适应,甚至有碍改革的管理内容,为有效推进山区集体林权改革,巩固和发展林权改革成果铺平道路。

3.3 建立林权流转制度,规范林权流转市场

根据林业经营市场化、规范化、产业化发展要求,为盘活山区集体林地资源资产,促进森林资源、劳力、技术、资金等各种生产要素的优化配置,挖掘山区森林资源蕴藏的巨大潜能,应尽快建立和完善森林资源流转制度,允许以林地、林木资源作抵押申请银行贷款,实现林权的有偿转让,使山区森林资源向资金优势更强,经营能力和技术水平更高的农民集中,向专业化分工和规模生产发展,提高资源综合利用水平。随改革的不断深入,林权流转必将日益活跃,国家应遵循市场经济发展规律,完善我国《森林法》、《森林法实施条例》、《农村土地承包法》中对林权流转规定不够明确的内容,使林权流转制度有法可依且更具可操作性,积极稳妥地推进林权流转制度和流转市场形成。

3.4 加快山区非公有制经济发展,优化产业结构,促进山区农民就业和增收

鼓励农民组建多种形式的非公有制林业经营组织,拓宽山区剩余劳动力就业机会。通过山区农民自愿联户、股份制、合作等多种经营方式,大力推进资本与林地的联合,不断增大山区林业发展中的非公有制经济成分,增加非公有制经济组织参与市场竞争的能力,提升山区森林资源经营活力。目前,随集体林产权制度改革的进行,我国山区剩余劳动力回归就业形势大好。为保障山区农民就业,国家和林业主管部门应重视以下几点:①加强专业技能培训,增加培训机构的财政补贴;②组建林业信息服务平台,引导农民合理安排生产与销售;③开展科技示范与推广,加快农民急需和适合农民特点的林业科技成果的转化;④加强营造林、森林防火、有害生物

防治等林业基础设施建设,增强山区林业发展的综合服务功能。

为实现山区农民收入增长,在集体林权制度改革中应注意以下几点:①引导农民关注山区优势特色林业生产,逐步降低农业耕作的就业份额;②调整经济结构,重点扶持林业专业合作组织的发展,引导和搞好山区林业产业化发展,促进山区林业规模化生产,集约化经营;③坚持进行农村税费改革,减轻林农税费负担;④发挥政府在山区农村建立村民合作组织中的重要作用,提高农民适应市场竞争的能力。

3.5 发挥山区森林资源优势,用科学发展观指导林业产业发展

鼓励发展速生丰产林、经济林等传统林业,指导林农科学培育、集约经营,提高林地生产力,对达到一定造林规模的私有、家庭、合作林场,林业主管部门应建立采伐限额单列政策,优先满足农民采伐自留山林木所需的采伐限额;同时,应充分重视和发挥山区的森林资源优势,支持山区林业资源的综合开发,在法律、法规、政策允许的范围内,国家应设立专项资金,采取财政补助和贴息等办法,专门扶持山区农民组建的各类经济组织;政府和林业主管部门应制定与资源培育、保护相适应的总体规划,在山区重点扶持生态效益延续型产业,利用山区森林资源特点大力发展竹藤、花卉、山野菜、野生动物养殖、野生植物种植业、森林食品、森林药品等非木质林业产业,优先安排森林抚育间伐及发展林下中药材、果材兼用林等林业产业项目所需的采伐限额,为山区经济发展和农民增收开辟新财源;鼓励和支持山区发展森林旅游业,正确处理发展森林旅游与保护生态的关系,实现森林旅游和生态保护共同发展的山区集体林业建设目标。

3.6 逐步构建和完善适应山区集体林权制度改革的社会化配套服务体系

为保障山区林权制度改革顺利实施,重视完善与之配套的社会化服务体系十分必要,重点有:①林业技术信息平台建设;②开展山区农村林业专业技术人员培训;③开展林业保险;④规范林业合作组织管理;⑤完善林农投融资体系,增加林农小额贷款投入,降低林农贷款门坎。

3.7 山区林农应享受国家惠农政策“待遇”

我国山区社会经济发展普遍滞后,但却担负着国家国土安全和环境保护的重责。近年来,国家出台了一系列惠农政策,但却较少惠及山区林农,山区

(下转第 48 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.011

设立省级林权管理服务机构若干问题探讨

周显然

(云南森林自然中心, 云南 昆明 650224)

摘要:分析目前省级林权管理机构存在的政企职能交叉、职能定位不准,林权管理职能缺失等问题。提出设立“省林权管理中心”和“省林权交易中心”,将林权管理机构和市场交易机构分立,职能分开,对设立的“两个中心”的性质、职能和运行方式进行了阐述。“两个中心”的设立,对完善林权管理服务体系,搭建林权管理服务平台,加快林权交易健康发展,推动农村经济建设和林业全面发展具有重要意义。

关键词:省级林权管理机构;林权管理;林权交易;集体林权制度改革

中图分类号:F326.22 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0045-04

Establishment of Provincial Forest Rights Management Services

ZHOU Xian-ran

(Yunnan Forest Nature Center, Kunming 650224, China)

Abstract: This paper analyzed issues such as function cross of government and enterprise, lack of management functions, etc, and proposed to establish forest rights management center and provincial forest rights trading center, separated the functions of forest rights governing and market trading institutions, also the nature, functions and operation mode of those "two centers" have been reviewed in this paper. The establishment of those "two centers" played a important role to improve management and service system of forest tenure, and build management services platform, speed up forest rights healthy development, and promote all-round development of rural economy and forestry.

Key words: provincial forest right management services; forest rights management; forest right trading; collective forest right system reform

全国部分省份深化集体林权制度主体改革已经完成,并取得了显著成效,林权交易正在提速,林业的改革与发展已展现出新的生机与活力,林业在国民经济中的地位更将得到有效提升。林权制度主体改革完成后,配套改革的重要性逐渐凸显出来。当前,县级林权管理服务机构相继成立,设立了林权登记、变更、注销、查询、流转、交易的平台,且开始运行,但由于林业体制不健全、不完善,林权交易机制不活等原因导致交易规模不大、交易行为不规范等

问题,严重制约着林权交易的健康发展和林业发展。设立省级林权管理服务机构,将进一步完善林权管理服务体系,搭建林权管理服务平台,充分发挥省级林权管理服务机构的核心理作用,整合全省林权信息,规范全省林权交易,加快林权交易健康有序发展,实现森林资源资产保值增值、变活变现,融入社会资金办林业,使林业产业进一步优化、多样化和规模化,对林权实行科学管理和动态监测,实时为林业行政主管部门提供全省林权信息以及掌握全省林权交易

收稿日期:2012-02-27

作者简介:周显然(1972-),男,云南楚雄人,助理工程师。从事营林管理、林业调查规划、林改、林业有害生物防治等工作。

情况,为省级林业行政主管部门制定全省林业政策提供参考,有效促进林权交易和林业的全面发展。

1 省级林权管理服务机构现状及存在的问题

目前,为适应林权管理服务的需要,部分省份已成立了省级林权管理服务机构,建立了林权管理服务平台,为林权交易奠定了良好的基础。现将江西、浙江和四川 3 省省级林权管理服务机构的情况介绍如下。

江西省成立了“南方林业产权交易所”,属全额拨款事业单位,设立了业务科、交易科、办公室 3 个科室。主要职能是拟订全省建设总体规划和中长期发展规划,对全省林权交易进行整合、建设、运营和指导管理,规范和指导林权、林业企业股权、林业科技成果(项目)、大宗林产品转让的服务,开展林权抵押贷款、森林保险、森林资源资产评估、林业法律法规和政策咨询等服务。

浙江省成立了“华东林业产权交易所”,机构性质为企业,实行企业管理。“华东林业产权交易所”的功能定位为:建立全省统一、规范、公开的森林资源交易平台,实现信息发布、市场交易、林权登记、森林资源资产评估、林权抵押贷款、中介服务、法律政策咨询等一站式服务。交易所以会员制形式整合浙江省各市县级林权交易中心,形成浙江省统一交易规则、统一交易凭证、统一交易平台、统一信息发布和统一监管平台的林权交易体系。

四川省成立的“西南交易中心”则是中国交易所的分支机构,企业性质,完全实行企业化运作。主要业务是开展黄金交易、技术交易和林权交易。其中林权交易机构设立了林权抵押贷款、森林资源资产评估、林权交易等部门,并开展了相关业务。

对以上 3 省设立省级林权管理服务机构的情况进行分析,其机构性质各异、功能定位不准、政企职能交叉、在实际工作中难以操作。

江西省成立的“南方林业产权交易所”,全额拨款事业编制单位。其职能中的“拟定全省建设总体规划”是行政职能,而“林权抵押贷款”、“森林保险”、“森林资源资产评估”则是企业职能(“林权抵押贷款”是银行职能、“森林保险”是保险公司职能、森林资源资产评估则是资产评估公司职能)。综上所述,江西省“南方林业产权交易所”政企职能交叉、职能定位不准。

浙江省成立的“华东林业产权交易所”,机构性质为企业,所设职能除大部分为企业职能外,却有

“林权登记”、“统一监管”职能。根据集体林权属地管理的原则,“林权登记”属于县级林权管理服务机构的职能,省级林权管理服务机构不应具有这一职能;“统一监管”也属于行政职能。

四川省成立的“西南交易中心”,下设林权交易分中心,其机构性质为企业。这样,林权管理服务机构的林权管理职能缺失,不利于林权的管理和监督。

综合以上分析,3 个省省级林权管理服务机构存在机构性质不统一、政企职能交叉、职能不完善、功能定位不准等问题。

2 解决省级林权管理服务机构存在问题的对策

针对江西、浙江和四川 3 省省级林权管理服务机构存在的问题,提出设立省级林权管理服务机构解决方案:将林权的行政管理和社会化服务实行“机构分立,职能分开”。即将林权的行政管理和社会化服务分设不同机构,属于林权“行政管理”职能的,在省级林业行政主管部门设立“省林权管理中心”,实现全省林权管理;属于林权社会化服务的,实行“政府引导,市场运作”的方式成立“省林权交易中心”,搭建交易平台,实现林权市场交易。

通过设立“省林权管理中心”和“省林权交易中心”,将林权行政管理机构和市场交易机构分立、职能分开,而又同时为全省林权管理和市场交易服务。

2.1 省林权管理中心

2.1.1 省林权管理中心的性质

“省林权管理中心”为省林业行政主管部门直属全额拨款的具有一定行政职能的事业单位。具有行政职能,有利于对各州县两级林权管理进行指导和监督;全额拨款,保证了机构的工作经费,利于开展有关工作。

2.1.2 省林权管理中心的职能

省林权管理中心的主要职能是实现对林权信息的管理和提供相应的服务。

1) 林权信息管理职能。整合全省林权信息,对全省林权信息进行动态监测,数据同步更新;规范全省林权管理,实现林权管理网络化、规范化、信息化和数字化,为省林业行政主管部门实时准确掌握全省林权信息提供保障,为省林业行政主管部门制定有关林业政策提供依据。

2) 林权监督职能。建立全省统一的林权监督平台,监督全省林权交易行为,坚持公开、公平、公正的原则,促进林权交易规范化发展。

2.2 省林权交易中心

2.2.1 省林权交易中心的性质

省林权交易中心性质为企业,实行政府引导,市场运作,独立经营,自负盈亏,经工商行政管理部门注册,税务部门登记,省林业行政主管部门同意以及其他有关手续完备可成立。

2.2.2 省林权交易中心的职能

1)外部职能:主要是整合全省林权交易信息,搭建全省林权交易平台,实行公平、公正、公开的原则,通过拍卖、竞价的方式,为林权交易双方提供规范化服务,将林权交易透明化,交易利益最大化、市场化、规范化、规模化,有效防止低价转让,私下交易,使森林资源资产保值增值、变活变现,从而更好地规范交易管理和保护买卖双方的合法权益,加快林权市场交易进程,促进农村经济发展和林业的全面发展。

2)内部职能:林权交易中心的日常运行维护,林权交易信息的采集,拍卖有关事宜联络,格式化合同的准备,各部门之间的协调等。

2.2.3 省林权交易中心的运行方式

省林权交易中心实行“超市式”运行。建立全省林权交易平台,为各州县设立林权交易窗口,实现林权交易管理平台共享、林权交易信息共享、交易配套服务共享,最终为林权交易提供专业规范的“一站式”服务。

1)交易信息共享:提供全省林权交易信息查询和发布。

2)配套服务共享:为银行抵押贷款、森林资源资产评估、森林保险等机构提供服务窗口,为拍卖中心提供拍卖大厅等。

3)交易场所共享:为各州县设立林权交易窗口,提供有关手续办理。

2.3 省州县三级林权管理服务机构的业务关系

“省林权管理中心”负责全省林权的管理和监督;“州林权管理中心”负责本州的林权管理和监督;“县林权管理中心”负责全县林权日常管理,办理本县内林权登记、变更、注销等业务,提供林权查询服务等工作;“省林权交易中心”则是为全省林权交易提供平台和服务。

3 设立省级“林权管理中心”和“林权交易中心”的重要意义

3.1 完善林权管理服务体系

设立“省林权管理中心”和“省林权交易中心”,

进一步完善集体林权制度改革的配套机构,形成省、州、县三级林权管理服务体系。“省林权管理中心”将对州县两级林权管理进行指导和监督,有利于规范全省林权管理,有序开展林权管理工作;“省林权交易中心”为林权交易双方提供交易平台,促进林权交易市场化,保证林权交易双方合法权益,为林权交易健康有序发展提供组织保障。

3.2 搭建林权管理服务平台

设立“省林权管理中心”和“省林权交易中心”,实现全省林权的管理和监督,整合全省林权信息;提供全省专业、规范的森林资源资产交易平台,扩大林权交易规模,充分发挥市场配置资源的基础性作用,使林权交易向市场化、规范化、规模化方向发展。

林地是固定资源资产,林地的性质不能因林权交易而改变,所以,林权交易不可能像一般商品交易一样活跃。“省林权交易中心”的设立将为全省范围内林权交易提供平台,引导和加快全省林权交易的健康发展。州县两级林权交易中心的设立可以根据今后市场的发展和需求决定。如果在全省林权交易规模不大的情况下,各州县都设立州县两级林权交易中心,企业将难以生存。

3.3 加快林权交易健康发展

目前,林权私下交易、低价交易现象严重,交易程序不规范、交易价格低、交易期限不合理、交易规则不严谨,买卖双方利益得不到保障,专业化、市场化、规范化和规模化运作程度低,严重制约着林权交易的发展。通过创新林权交易体制机制,设立“省林权交易中心”,充分发挥专业、权威、规范的全省林权交易平台优势,提升竞争氛围,防止私下定价、伙同串标现象,使森林资源资产保值增值、变活变现,提升林业经济在农村经济中的比重,加快农村经济的发展。

3.4 有利于推动农村经济建设和林业全面发展

林业生产开发是一个周期长、投入大、见效慢的产业,通过林权市场交易,为社会力量参与林业建设提供一个良好的平台。对于林地面积广、森林资源丰富的地区,通过林权交易,使森林资源变资产,资产变资金,可以有效解决新农村建设中资金短缺问题。林权交易流转将加快森林资源资产的合理配置,加快林业产业化发展,同时也加快农村经济建设,推动林业的全面发展。

4 结论与建议

“省林权管理中心”和“省林权交易中心”实行

“机构分立,职能分开”,是解决当前省级林权管理服务机构存在问题的良好措施。“两个中心”的设立,进一步完善了集体林权制度改革配套管理体系,必将加快林权市场交易,充分彰显集体林权制度改革主体改革的作用,促进林农增收,加快农村经济的发展,推进林业的全面发展。

林地林木权属分国有和集体 2 种,国有权属又分为国家级、省级、州市级、县级和乡镇级;集体权属又分为集体和个人 2 种。如果下一步进行国有林改革,建议将省级国有林权纳入省林权管理中心进行管理(也可将州级、县级和乡镇级国有林权一并纳入省级林权管理中心进行管理和交易)。

参考文献:

- [1] 云南省林业厅,云南省林改办. 中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅. 关于进一步加大集体林权制度改革主体改革力度和稳步推进配套改革的意见(云办发[2007]20号)[A]. 云南省深化集体林权制度改革文件汇编[C]. 2010:66-74.

- [2] 云南省林业厅,云南省林改办. 云南省集体林地林木流转管理办法(试行)[A]. 云南省深化集体林权制度改革文件汇编[C]. 2010:155-159.
- [3] 浙江林业网;华东林业产权交易所开局良好[EB/LO]. <http://www.zjly.gov.cn/新闻动态/省内要闻>,2011-01-25.
- [4] 中国广播网:“华东林业产权交易所”挂牌成立[EB/LO]. <http://www.cnr.cn/新闻中心/国内新闻>,2010-12-06.
- [5] 西南林权交易网:主要业务范围[EB/LO]. <http://www.xnlqw.com>.
- [6] 西南林权交易网:中国林权交易所成立[EB/LO]. <http://www.xnlqw.com>,2011-10-23.
- [7] 腾讯新闻网:南言林业产权交易所在江西挂牌[EB/LO]. <http://news.qq.com>,2009-11-07.
- [8] 周足奇,钟全林,程栋梁. 集体林权制度改革配套改革研究[J]. 林业调查规划,2011,36(1):73-75.
- [9] 杜晓琪. 关于推进哈尔滨市林权制度改革的研究[J]. 森林工程,2011,27(4):75-77.
- [10] 罗顺宏. 对安宁市集体林权制度改革后林地管理工作的思考[J]. 林业调查规划,2011,36(3):54-56.

(上接第 44 页)

农村贫困状况改善依然缓慢。国家应高度重视山区林业产业发展,抓住集体林权改革为山区带来的良好发展机遇,将林区、林业、林农“三林”工作明确纳入国家“三农”工作范畴,实施林农购粮补贴、减免林业税费、加强山区基础设施建设等有效措施,使山区林业与其它农业产业一样同等享受国家有关的惠农政策,以扶持山区林业发展,促进山区农村经济、社会的可持续发展。

参考文献:

- [1] 国家林业局. 森林资源区域分布[A]. 中国森林资源

报告[R]. 北京:中国林业出版社,2005.

- [2] 第九届全国人大常委会. 中华人民共和国森林法[M]. 北京:中国林业出版社,1998.
- [3] 国家林业局. 中国森林资源现状[A]. 中国森林资源报告[R]. 北京:中国林业出版社,2005.
- [4] 张建龙. 积极稳妥地推进集体林权制度改革[J]. 绿色中国,2007.
- [5] 贾治邦. 深化林权改革,促进兴林富民[J]. 绿色中国,2007.
- [6] 贾治邦. 集体林权制度改革是农村改革的继续[J]. 林业经济,2006.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.012

丽江市国家森林抚育补贴试点工作探讨

黄丽春

(丽江市林业局,云南 丽江 674100)

摘要: 阐述丽江市森林抚育试点工作主要经验做法和取得的成效,分析在试点工作中存在的思想认识不足、政策体制制约、资金扶持偏低、成本高而经济效益低、森林抚育实施难度大等问题。藉此,提出优化审批程序、加大投入、强化管理等对策及建议。

关键词: 森林抚育;补贴试点;丽江市

中图分类号:S750;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0049-04

National Forest Tending Subsidy Practice in Lijiang

HUANG Li-chun

(Forestry Bureau of Lijiang, Lijiang, Yunnan 674100, China)

Abstract: This paper elaborated work experience and achievement of national forest tending practice, Meanwhile, a series of problems involved policy system, ideological understanding, subsidy fund, high cost and low economic benefits, forest tending implementation etc. were analyzed. Thereby, counter-measures and suggestions to optimize the procedure of examination and approval, increase investment, strengthen management also have been put forward.

Key words: forest tending; subsidy practice; Lijiang

丽江市位于云南省西北部,地处于青藏高原东南缘,横断山脉东部,地势西北高,东南低,金沙江流经全市 651 km,气候温和,雨量充沛,森林资源丰富。据 2008 年森林资源二类调查结果显示,丽江市林业用地 162.88 万 hm^2 ,占全市土地总面积的 78.95%;有林地 126.16 万 hm^2 ,占林业用地面积的 77.46%;需要进行森林抚育的面积约 22.67 万 hm^2 。丽江市由于受人为或自然因素的影响,仍然存在森林树种结构不合理、林分过密、林分质量差、林地生产率低、林业“大资源、小产业、低效益”等问题较明显,迫切需要通过有效的森林抚育,形成稳定、健康、丰富多样的森林群落结构,改善林分结构,提高森林质量、林地生产力和综合效益。2009~

2010 年,丽江市已完成国家森林抚育补贴试点工作 0.8 万 hm^2 ,项目实施情况已通过国家和省级抽查验收,评定效果良好。

1 森林抚育试点工作主要经验做法

1.1 加强领导,建立机构,层层落实责任制

为了搞好森林抚育工作,市和县(区)都成立了森林抚育领导小组,并下设办公室在林业局,各级办公室制定和完善了管理制度,切实加强对森林抚育工作的领导管理。在项目实施过程中,由主要领导亲自抓,分管领导具体抓,实施单位直接干,工程技术人员实行分片包干到山头地块林班小班、分工合作、任务到人的工作制度,并且层层签订了目标责

收稿日期:2012-02-12

作者简介:黄丽春(1971-),女,云南丽江人,工程师。从事林业工作。

任状,做到了领导重视,责任落实,任务得以早部署、早安排、早落实,从而有力地保障了工程建设的顺利进行。

1.2 加大政策宣传,营造舆论氛围,实行公示

首先,充分利用各种宣传媒体和宣传方式,宣传有关政策、法律法规及森林抚育的重大意义;其次,项目实施单位向群众进行宣传,全面落实森林抚育的政策、措施,鼓励群众参与抚育工作,取得了广大林农的支持,调动全社会参与的热情;再次,辖区内申请纳入森林抚育地块的林权所有者、改造地点、范围、面积、蓄积量、改造方式等内容,在改造所在地的乡(镇)、村委会进行公示,公示无异议才组织实施,避免抚育性质的采伐引起林区的哄抢盗伐行为,保障了森林抚育工作的顺利开展。

1.3 科学规划,认真编制实施方案和作业设计

作业设计是森林抚育最基础的环节,根据《云南省林业厅关于做好国家森林抚育补贴试点工作的通知》(云林造林[2010]17号)文件精神,按照《森林抚育规程》、《森林采伐作业规程》、《全国生态公益林建设标准》和《国家林业局中幼龄林抚育补贴试点作业设计规定》等要求,丽江市工程建设设计任务具体由有资质的单位进行设计,在符合精度要求的二类调查数据的基础上开展外业调查,认真编制作业设计,任务落实到林班、小班和山头地块,做到具体任务和图表相一致,现场设计,清晰标注,间伐措施落实到具体抚育对象。经县级审查,省、市级评审后批复实施。若有变更均按逐级上报程序,经上级部门批复后方作改动,各项技术设计符合国家和省的相关规程与标准要求,确保各项技术措施落到实处。

1.4 严格项目管理,把质量放在项目建设首位

质量是项目建设的生命线,在项目建设中,市、县林业局始终坚持“严管林、慎用钱、质为先”的要求。在宣传发动的基础上,落实作业人员并组织岗前培训,严把森林抚育的标号、间伐、修枝、除草、割灌等作业技术关,确保森林抚育作业规范、高效。各项目实施单位的技术人员深入到各项目林地检查、督促指导工作,对每一块森林抚育地块进行细致检查,仔细了解情况,发现问题提出整改意见,及时纠正,把工程建设由事后监督管理为主转向事前审核、事中监督检查和事后检查稽查的有机结合,为提高森林抚育质量提供了强有力的保证。

1.5 依法依规管理,加大森林抚育采伐管理力度

对没有年度森林抚育计划或年度作业设计未经批准的,一律不得实施森林抚育改造;没有办理林木采伐许可证的,一律不得采伐低改林木。有森林抚育计划才进行调查设计并批准的作业设计,确定森林抚育采伐所需的采伐指标数量。对森林抚育涉及林木采伐的严格实行凭证采伐制度,纳入年度森林采伐限额和年度木材生产计划,并积极向上争取落实森林抚育采伐指标数量。强化对木材生产的监督管理,严格按程序办理运输手续,严禁超范围和超量采伐,禁止借机采伐正常林分的林木及优树好材;加强木材运输管理;加强森林抚育全过程的监管。做到“五个确保”:即确保森林抚育林木采伐的安全、可控,不出现乱砍滥伐;确保不随意改变林地用途;确保不造成新的大面积水土流失和环境破坏;确保林地利用由低产低效变高产高效;确保大地增绿、林业增效、生态增量、农民增收。

1.6 加强安全管理,强化森林防火和安全生产意识

森林抚育工作需要大量的人力,生产过程中又用到大量的劳动工具,间伐过程中存在一定的危险性。为确保森林抚育项目的顺利进行,着力加强了森林防火和安全生产意识,建立了安全生产管理制度、安全生产责任制度和森林防火责任制,逐级签订《安全生产责任状》和《森林防火责任状》,在作业点内张贴了安全生产技术标准、森林防火令及有关规定。项目区进一步深入开展防火和安全生产宣传,使森林防火知识、火源管理规定进村入户,强化与提高全民防火意识和安全生产意识。黑白水林业局还为参加森林抚育的职工购买了工作期间的意外人身伤害保险,确保了森林抚育区无森林火灾和安全事故的发生,保障了森林抚育顺利进行。

1.7 引进森林抚育材加工企业,提高森林资源利用效益

在中幼林抚育中,可以通过引进加工企业,实现节材增收。如丽江市黑白水林业局招商引进云南林运木业有限公司,采用“企业+职工+林农+公司”的经营管理模式,对抚育材及剩余物就地进行加工成半成品利用,将长1 m、径阶10 cm以上的抚育材就地削成木片,做胶合板的原料,加工企业和项目实施单位都实现了双盈,适当缓解了森林抚育资金不足的困境。参与职工人均可增收5 500元,极大地提高了森林资源利用效益,增加了收入,推进了森林抚育步伐。

2 森林抚育试点工作存在的主要问题

2.1 思想认识不足

由于受传统木材生产的影响,形成了对森林资源“重取轻予”、“粗放经营”的思想观念,重造轻管现象比较严重,忽视了中幼林抚育在森林培育中的地位和作用,各级政府和林业主管部门在计划安排、资金投入、政策研究、科技试验等方面没有引起足够的重视。很多林农认为抚育间伐出来的木材既小又少,甚至有许多是弯曲木、病腐木等,根本卖不上好价钱,不如等其长大了再伐,甚至认为间伐就要“砍大留小、砍好留差”,大的、好的可以卖好价钱,砍了大的,小的长大了再卖,实际上将抚育间伐变相成了“拔大毛”。这些认识上的片面和错误,给森林抚育工作的开展带来了难度。

2.2 政策体制制约

按照现行的林木采伐政策,虽然在采伐类型上把抚育间伐指标单列,但仍把抚育间伐当成木材生产的一部分,把间伐生产的规格材(直径10 cm以上)纳入商品材生产计划而严加控制,而且抚育间伐的审批管理等政策和林木主伐的审批管理等政策机制一样,有的管理过细,严重影响了实施单位开展森林抚育间伐的积极性。中幼林抚育间伐受政策体制制约主要表现在:①抚育间伐实行采伐限额和生产计划管理,抚育间伐指标缺口大;②现行抚育间伐材收取规费,加重了项目实施单位的负担,在一定程度上影响了中幼林抚育间伐工作的开展;③审批手续繁琐,有的管理过细、协调内容过多,不利于具体实施单位抚育间伐工作的开展。

2.3 补贴及配套资金不足

由于物价上涨使原材料价格及劳动力市场单位工资水平上涨,使预算的人工费用标准在项目建设过程中执行起来相当紧张,只能勉强找到技术水平相对较低的当地农村剩余劳动力,森林抚育用工约 37.5 人/ hm^2 ,按 $80\sim 100$ 元/人·d计,约需经费 $3\ 000\sim 3\ 750$ 元/ hm^2 ,且森林抚育工序多,林业森工企业又是社会弱势群体,国家补贴投资偏低,配套资金难以落实,森林抚育经营预期目标难于实现。

2.4 森林抚育成本高,经济效益低

森林抚育面临“出材少、成本高、销售难、效益低”这一现况。①“出材少”,对幼龄林进行的透光伐,其产物大多是薪柴和小径材,中龄林进行的生长伐,生态疏伐,卫生伐,为了改善林分生长状况,提高林地生产力,降低损伤程度,出材也低,且以小径材

为主;②“成本高”,抚育间伐点多面广,交通不便,机械化程度低,致使用工量多、劳动强度大、生产成本低,中幼林抚育采、集、运的用工量多,生产成本达 $3\ 000$ 元/ hm^2 ;③“销售难”,间伐出来的薪柴、小径材的市场需求不旺,间伐材销售渠道不畅,即使能销售,价格也十分低廉;④“效益低”,森林抚育实施中只有投入不见产出,有限的间伐材收入也是入不敷出,捉襟见肘,短期内见不到效益,必然导致间伐材效益低下。间伐材效益低下是阻碍森林抚育间伐工作开展的症结所在。

2.5 森林抚育实施难度大

森林抚育对象为中幼林,山高坡陡,国有林都在远山,交通不便,且要路经集体林,过路和林权争议较多,阻碍项目进一步的实施。同时,面临年度任务下达较晚的情况,如2010年度10月份下达任务,是2个五年计划承前启后的交接期,施工期正值十分严峻的防火期及春节期,防火压力大,出现停工期、施工难度大、施工期长的不利局面,尤其是要保护好现有植被,抚育后郁闭度要控制在范围以上,难度就更大。

3 对策及建议

3.1 进一步强化宣传,提高认识

森林抚育是林业生产的重要组成部分,是森林培育的一项重要工作,是促进林木生长、提高森林质量、增加森林效益的重要措施。因此,要广泛宣传森林抚育的重大意义,切实提高领导干部和广大林农的思想认识,增强干部群众对森林抚育重要性、必要性的认识,全面推进森林抚育进程。加强技术培训,增加办公设备的投入和资金支持,提高资金使用效率。为确保规划设计科学合理、操作性强,施工作业规范、统一,资金使用安全高效,建议由省林业厅组织县级相关技术人员进行业务技能培训,并配备相关办公设备或增加办公设备的投入和资金支持。

3.2 优化审批程序,提高工作效率

森林抚育是系统工程,培育森林阶段,是森林经营的投入阶段、不是收获阶段,建议上级在下达森林抚育项目时按 $15\ \text{m}^3/\text{hm}^2$ 采伐指标下达,或将抚育材视为伐区剩余物申报审批,优化林木间伐程序,并降低或免除抚育间伐材规费收取,以此提高森林抚育单位及施工者的积极性及工作效率。

3.3 加大投入,保证利益

由于中幼林是森林的后备资源,抚育间伐是森林培育不可或缺的技术措施之一,对保护森林资源

成果,促进森林效益最大化等具有极其重要的作用。中幼林抚育工作是一项公益事业,应予以重视。针对森林抚育执行中捉襟见肘,资金扶持偏低,抚育成本高而经济效益低的问题,建议加大投资力度,将补贴从 1 500 元/hm² 增加至 3 000~3 750 元/hm²,落实专项资金,并在规划设计、技术指导、人员培训、检查验收、建立档案等方面安排专门工作经费,以确保中幼林抚育工作的顺利实施。

3.4 多项措施解决森林抚育难度大的问题

①可将人工修枝、割灌除草等单独作为森林抚育措施及任务实施;②不受林地权属的限制、将近山缓坡、交通方便、林分密度大的集体林也纳入森林抚育对象,扩大森林抚育范围,增强森林抚育宣传、辐射效果;③森林抚育任务选择最佳时间下达和组织实施。任务下达建议在年初 1~2 月,3~4 月作业设计,6~12 月组织实施,次年 1~4 月开展县级自查,省、市级复查和国家核查,这样可使项目实施及督促指导、监督实施避开十分严峻的防火期,检查验收工作避开雨季,确保项目实施管理安全。

3.5 继续强化对森林抚育的管理

进一步按照“严管林、慎用钱、质为先”的要求,明确职责、严格要求,把工程质量作为考核工程实施

的第一标准,逐步提高森林抚育项目的建设质量和管理水平。同时,加大森林抚育地块的后期管理,巩固提高森林抚育成果,采取积极有效措施,克服各种困难,确保森林抚育 10 年规划任务的全面完成,下大力气抓好森林抚育工作,提高工程建设的质量和产量,促进农民增收,行业增效。

参考文献:

- [1] 周忠奎. 野马林场四项措施保森林抚育补贴试点稳步进行[J]. 中国林业,2010(14):37.
- [2] 于雪峰. 正确处理森林抚育补贴试点工作的几个关系[J]. 林业勘查设计,2010(2):26-27.
- [3] 策日格. 关于内蒙古大兴安岭林区实施森林抚育补贴项目的探讨[J]. 内蒙古林业调查设计,2011(4):9-11,15.
- [4] 杨冰,崔秀娟. 沾河林业局森林抚育工作浅谈[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2009(5):57-58.
- [5] 徐高福,余启国,孙益群,等. 新时期森林抚育技术与措施[J]. 林业调查规划,2010,35(5):134-135,139.
- [6] 苟景铭. 森林抚育补贴试点的实践与探索——四川省阿坝州案例[J]. 林业经济,2011(6):22-25.
- [7] 丽江市 2010 年森林抚育补贴试点工作总结[R]. 2011.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.013

虚拟景观下林火蔓延三维可视化研究进展

叶影¹, 齐永峰², 游先祥¹, 黎显平¹

(1. 北京林业大学林学院, 北京 海淀区 100083; 2. 方正林业局西南岔林场, 黑龙江 哈尔滨 150822)

摘要: 林火行为的研究与 RS、GIS、GPS、林火数学模型、信息网络、数据库、计算机图形学、虚拟现实等技术密切相关, 近些年来, 这些技术的发展及其集成化, 使得对林火的研究从二维表达方式, 再到如今的三维可视化表达, 经过了一个又一个阶段。林火蔓延模拟与可视化的研究趋势是注重真实再现三维虚拟森林景观、多用户参与快速决策和网络信息服务等方面。文章以林火模型的发展、林火模拟系统的实现、以及与之相关的可视化技术的发展、林火模拟的实例几点为框架, 对如今虚拟景观下林火蔓延三维可视化技术的研究状况和趋势进行了概述。

关键词: 林火蔓延; 林火蔓延模型; 三维模拟; 景观设计; 可视化技术

中图分类号: S762.32; TP15 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)02-0053-06

Development of 3D Visualization of Forest Fires Spread Based on Virtual Simulation

YE Ying¹, QI Yong-feng², YOU Xian-xiang¹, LI Xian-ping¹

(1. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

2. Xinancha Forest Farm, Fangzheng Bureau of Forestry, Harbin 150822, China)

Abstract: The study of fire behavior is closely related to the technology such as remote sensing, geographic information systems, global positioning systems, mathematical model of forest fire, distributed database, information network services, virtual reality, computer graphics, etc. These years, with the integration of that technology, the exploration of the forest fire spread model has developed stage by stage from two-dimensional expression to 3D visualization. The prospects of forest fire spreading simulation and visualization will more focus on the realistic environment, multi-user participation in decision-making, and network information services, etc. This article focused on the development of the forest fire spread mathematical model, the achievement of the forest fire spread system, and the development of computer simulation and visualization technologies related to it, and reviewed the status and trends of forest fire spread simulation development.

Key words: spread of forest fires, forest fire spread modeling, 3D modeling, landscape design, visualization techniques

林火蔓延是一种林火行为, 1835 年, 俄国林务官彼得雷金将林火分为地下火、地表火和树冠火 3

类, 但研究和划分都只停留在定性上。后美国物理学家 Byram 于 1954 年提出了火强度公式, 将火行为

收稿日期: 2012-02-10

项目来源: 北京林业大学自主项目“北京林业大学鹫峰实验教学林场信息管理系统”的研制。

作者简介: 叶影 (1986-): 女, 浙江台州人, 在读硕士, 研究方向: 3S 技术与集成。Email: shadowzztt@163.com

的研究上升到了定量,其中包括了火蔓延、火焰高度和火强度之间关系的研究内容。

火蔓延模型的研究一直是林火行为研究的重点所在,研究包括林火燃烧温度场、热量平衡和林火燃烧特征。在模拟林火蔓延时不可能兼顾到所有影响林火蔓延的因子。根据林火燃烧机理的复杂性,经过众多林业专家实验和分析,林火蔓延的因素最终归结为可燃物、气象和地形 3 个方面。林木的易燃程度及释放的能量随着可燃物类型和含水率的改变而改变;气象因素中风决定了林火蔓延速度和火蔓延的面积和方向;不同的坡度和地形也使其火行为特征具备相应的代表性和复杂性。

东北、西南、南部、西北和华北西部及东部少林地区为我国森林资源的主要分布区域。林火燃烧具有地域性特点,在实际应用中,需要考虑配合林区气象及地形特点选用适合的模型,才能及时准确地模拟不同地区林火的蔓延,在此基础上,结合各种林火的表现方法,使得森林火灾防范和救急工作事半功倍。

1 林火蔓延模型

林火蔓延模型是指在各种简化条件下进行数学上的处理,导出林火行为与各种参数间的定量关系式。1946 年, W. R. Fons 首先提出林火蔓延的数学模型。林火蔓延模型按照建立方法和模型本质划分可分为统计模型、经验模型、物理模型三大类,主要有美国的 Rothermel 模型、澳大利亚的 McArthur 模型、加拿大的国家林火蔓延模型以及我国的王正非林火蔓延模型等,在多年的研究中,人们还基于这些模型进行了各种适宜性的修正。

林火蔓延模型的选取是实现林火蔓延模拟的首要条件,模型的好坏直接影响到蔓延模拟结果的准确性,以及在此基础上的分析结果。

1.1 林火蔓延模型在国外

据统计,1946~2000 年间,美国、加拿大、俄罗斯、澳大利亚、法国等出现过约 42 种不同形式的林火蔓延模型。各种林火模型综合考虑了气象、地形、大气—林火或大气—林火—烟尘的交互影响^[1-5]。其中多相交模型还附加考虑了林火蔓延的化学、物理等机制,被认为是最完整的模型类型^[6,7]。

其中 Rothermel(1972)的林火模型最为应用广泛。统计模型 BEHAVE 和 FARSITE 就是与天气预测结合,将风洞燃烧数据回归到 Rothermel 方程中,美国林务局(USFS)将这些研究成果应用于野火行

为预测、灭火辅助和规划^[8,9]。物理模型的求解需要长时间的计算,且集成各种灭火工具也较不容易,所以有些物理模型并不适合实时模拟^[10]。经验模型在近年来应用效果较好。

模型构建和选择分为 2 种方式:①选择物理模型这类能够较全面地反映各类问题的模型,再基于数值方法获得高精度求解^[11-15],从而探讨解决方案;②采用经验或半经验模型,这类模型的实用性较强,可以快速地获得解决方案以满足实际现场应急灭火决策等的需要,但模型求解结果较为粗略。人们研究和构建模型,不仅注重其实用性,更慢慢地将其简单化。简单模型计算速度快,包含林火扩展速率、温度场特征、火头几何形状,虽然不敢保证其有多高的精度,但仍具有很高的实用价值。法国南部科西嘉大学为住地一些单位开展了许多研究与应用工作,旨在构建林火模型的计算速度与模拟精度^[16]。

1.2 林火蔓延模型在国内

国内林火模型以应用经验模型为主。随着近些年 GIS 技术的发展,林火模拟与 GIS 技术集成较为突出。林火模型最初采用简单的椭圆模型较多,该模型能近似地估计遭受火灾后的火场面积,但预测中难以确定火场蔓延时火场各部位的位置。温广玉提出了抛物线—半圆形模型,模拟出的火场形状较规则,从火场火头蔓延速度 V ,可求得任意时刻火场的周长和面积^[17],因此方便了火场面积及周长的计算,且模型涉及参数少,获取方便。但由于未考虑到风的影响,所以当风速变化时,林火蔓延模型也要做相应的改变。

张贵根据能量守恒定律,将火场等同于动态温度场,从火场任一微元体任一时刻温度变化状态出发,建立了火场区域温度场动态变化模型,并计算处理拟合出火线函数,积分后得出火场的过火总面积、火线长度和火场形状^[18]。但是该模型对于计算机编程能力要求较高。

常用的林火蔓延模型还有离散模型(邻接单元模型)和连续模型(波动传播模型),它们都各有优缺点。秦向东、阿布里提在 2005 年和 2007 年利用计算机图形技术,以波动传播模型为基础,设计了基于计算机图形技术的林火模拟蔓延模型^[19,20]。

胡林提出了基于知识发现技术的林火数据处理方式,综合考虑气象等条件,为林火模型的修善和选择提供了依据。李勇基于 MODIS 数据研建了林火蔓延模型,首次采用遥感数据,在模型建立的过程

中,将稳健估计引入到灰色理论建模,根据建模数据的特点,首次提出了 ER 算法和 LIR 算法^[21]。张彦林对城市林火进行研究,也是基于人工神经网络、遗传算法、灰色系统,建立城市林火蔓延和林火预测模型^[22]。周宇飞还对林火蔓延模型模拟空间精度建立了一个评价标准,为多模型林火蔓延模拟中模型的选择提供了依据^[23]。

另外,美国自然科学基金会(NSF)在 2000 年首先提出了动态数据驱动应用系统(DDDAS, Dynamic Data Driven Application Systems)的概念,这个概念的提出为林火模拟研究提供了新的思路,拓宽了林火模拟研究的技术范围。而国内 DDDAS 的研究却刚刚起步不久,但也有较为突出的进展,杨广斌以动态数据驱动技术为基础,通过对林火蔓延模拟精度验证方法和模拟误差的分析,确定模拟误差修正参数及其计算方法,并通过神经网络技术自动生成模拟误差修正参数,从而实现林火蔓延模型模拟误差的在线自适应修正。并用王正非林火蔓延模型为例进行自适应修正验证试验,结果表明,在预测的 16 条记录中,有 14 条与计算结果误差小于预定的 0.20 m/min, 2 条误差超过 0.20 m/min^[24]。鉴于此,他们还做了模型的适宜性选择研究,进一步完善了研究内容^[25]。

2 林火蔓延系统的实现

计算机的广泛应用使得各种林火模拟管理信息系统相继出现。而林火蔓延的研究目的正是解析林火蔓延的动力学过程,并寻求一个适宜的计算方法以及建立一个信息系统并将它们应用于日常的防火救急工作中。BEHAVE 是美国农业部林务局开发的一款软件系统,在软件中输入可燃物和环境数据就可输出相应的地表火蔓延速率和火线强度,该软件的通用性和界面友好程度也在日渐加强和完善。此后,加拿大也开发了类似的 FBP 系统,欧盟也具备了 FireLab 系统,此外还有美国的 Nexus 系统和澳大利亚的 Csiro 林火计算器。

在近些年的林火模拟与计算机集合应用的研究中,其中一个主要的发展趋势就是与 GIS 的集成,近年来由世界上主要研究中心提出的能集成 GIS 的各种林火计算软件多达 20 个。在国内,较早几年蔡学理等人同样以广州市为例,采用模糊数据开采的方法自动选择林火蔓延模型,最终选取 Rothermel 林火蔓延模型,以 Arc Info 为平台,设计并实现了森林火

灾的实时仿真模拟以及扑救方案生成系统^[26-28]。齐雅兰采用抛物线一半圆形的林火模型,开发并设计了森林火灾扑救方案生成系统^[29]。黄志强等人根据我国林区可燃物分布状况及火蔓延规律,结合能量守恒的 Rothermel 模型和王正非林火蔓延模型对林火蔓延速度进行预测^[30]。黄作维等人于 2006 年采用基于 GIS 的林火蔓延预测模型结合林火蔓延算法,增加了对环境因素的考虑,进行了火场空间蔓延的计算机模拟,并在此基础上于 2007 年结合广州市等高线与林相图,实现了林火行为的动态模拟^[31,32]。陈天恩等人也采用类似的模型,以 GIS 的栅格数据为基础,进行地图代数运算,模拟林火蔓延^[33]。

按照对空间要素的处理方法分类,可以将林火模拟分为规则网格(如联接浸透 BP、元胞自动机 CA)和连续平面的林火模拟模型。应用较多的是基于元胞自动机模型的二维系统,例如被广泛应用的美国 USDA 开发的 FARSITE 林火管理系统。近些年也出现了用于现场灭火快速应急决策的业务化运行系统以及高性能分布式平台,他们都是集成了数学模型、遥感、地理信息系统、网络与数据库技术的信息系统。FMIS 是一个防火与灭火决策支持系统,研究者致力于方案、知识和过程的自动形成,该系统具备了天气监测、火险定级、林火识别、灭火方案建议、林火蔓延模拟等功能。Keramitsoglou 等开发了一个林火风险管理决策支持系统,系统模块包含近实时卫星监测模块、林火预测模块等辅助模块,以交互式通信的方式集成地理信息系统、遥感和数据库技术,从而满足了大规模火灾事件对诸多动态信息的需求。

自从 DDDAS 技术范式的提出,国内慢慢开始弥补这方面研究的缺陷,其中较为引人关注的是杨广斌等人的研究,他们在 2011 年发表的文章便是结合了 DDDAS 技术范式,提出了林火模拟全新的技术框架和结构体系,并在北京市森林防火系统中得以应用体现^[34]。

3 虚拟技术景观设计及林火模拟

林火蔓延技术的日益发展,使得人们不再满足于仅仅二维空间的简单模拟过程,开始利用虚拟现实等多维可视化技术建立虚拟的林火蔓延环境,这样一来,在火灾发生时计算机便能及时提供更为逼真、丰富的火场预测信息。较新的研究成果是 Hoang 等创建沉浸式火灾模拟可视化系统 VFire,该系

系统将用户置身于虚拟环境中,以各种条件模拟火灾,并采取火灾扑救措施^[35],以及 Castrillón 等人的基于 3D 虚拟环境开发火灾预测应用程序和火灾模拟引擎,研究成果支持多用户同时连接远程模块,以天气、风力等数据为依据,整合地形空间信息和植被类型,再对地面火灾的蔓延过程进行可视化模拟,从而达到监测真实火灾事件的目的^[36]。

虚拟技术下林火蔓延包括林火造型模拟、地形上林火蔓延过程模拟、林火与其它景观交互模拟等方面内容。这些技术在模拟林火蔓延上虽有不足,但体现了现代林火蔓延模拟的发展趋势。

3.1 林火造型模拟

火是在一定的温度、气压、氧气密度、可燃物密度、蔓延速度等综合条件下化学反应的结果。林火造型模拟技术可分为粒子系统、纹理合成及基于物理的模拟等 3 类。其中粒子系统技术具有实时性好、复杂度低、真实感强、适宜大范围模拟等优点,所以目前为止最为应用广泛。

粒子系统的主要思想是利用粒子(图元或像元)体现林火的造型,用随机函数来表达模糊物体的运动。Reeves 在 1983 年时首先提出了粒子系统的概念及绘制算法。之后 McAllister 等开发了一个可交互式的显示工具包和可移植的 API, Maya 和 3D MAX 等软件也将粒子系统做成插件,从而扩展软件功能。1990 年以粒子行为语言描述粒子动画的粒子并行绘制算法出现^[37],紧接着面粒子的概念出现^[38]。后来粒子系统被改进为用 Textured Splats 代替基本图元以实现火造型模拟,还被用来模拟雨、雪等自然景色。研究者为了追求模拟效果的真实感,将旋涡的概念引入传统粒子系统中,使粒子以一种美学的轨迹运动,后来还通过对粒子系统的改进实现了不同风速、不同坡向条件下的扩散行为。姚林强等人结合国内外研究技术,考虑到林火自身的燃烧机理和造型特征,提出基于变形的粒子系统模型,该模型能够满足实时快速、真实感等方面的需求^[39]。Parsons 等人研究并提出了新模型 FUEL3D,该模型基于管道模型理论(PMT),采用简单的三维递归分支方法模拟树冠火^[40]。

3.2 林火与景观的交互

3.2.1 林火与其他地物交互

模拟火与周围环境中存在的物体的交互一直以来是计算机图形学技术难点。人们进行了火与不可燃物体交互效果的模拟以增强林火现场的真实感。Holtkamper 用粒子簇(particle cluster)和不可燃物体

的无弹性碰撞来随机模拟粒子的弹性碰撞;或将划分场景为规则网格,以各单元中心点压力、温度、可燃物密度等参数来定义属性,在一定间隔时间内计算网格中各属性值,并重绘场景,在临界单元中呈现火与不可燃物交互效果。另有通过增加约束方程的纹理合成技术,该方法对规则的物体效果较好,但由于很难寻求较好的数学描述公式,所以该方法不适宜于不规则物体。

3.2.2 地形上的林火蔓延

地形上的林火蔓延涉及到基于温度数据的烟火的绘制、地形多边形格网生成、地形及被燃烧区域纹理映射等方面的研究。研究早期只能利用透视投影生成场景最终影像,无法做到实时绘制。大型区域中火的蔓延与地形交互效果以动态三维的形式实时表达,是研究技术及计算机技术的难题所在。三维地形通常以三角网拼接来实现,火的蔓延也可被视为火在三角网上的蔓延。Perry 等通过跟踪火蔓延周边蔓延控制点来确定火范围边界,提出了在多边形格网上实现火的蔓延模拟技术^[41]。Beaudoin 等则用采样点的方法确定火蔓延周边^[42]。Lee 等人模拟多个火源同时存在的现象,并将其合并。赵俭辉等人开发了一种林区运动火焰目标的鲁棒跟踪方法,基于高斯混合模型概率的改进 MeanShift 窗口自适应算法获得当前帧中林火目标的形状变化,改进粒子滤波跟踪算法得到当前帧中林火目标的新位置,实现林火目标的鲁棒跟踪,对林区火焰在运动过程中的合并与分裂行为进行识别,以实现多个林火目标的跟踪^[43]。

3.3 基于二次开发的虚拟技术在林火蔓延中的应用

毛学刚、范文义在 GIS 的支持下建立林火蔓延空间背景数据库,采用了王正非林火蔓延模型和遍历各点算法,基于 Visual C++ 6.0 +MapObject 2.1 控件技术实现了林火蔓延的动态模拟,达到了任意地点、任意气象条件下林火蔓延动态仿真模拟的目的,使得林火的发生、发展、蔓延过程、方向等更为直观。通过对模拟结果的分析得出,在模拟的过程中计算机运行比较快,模拟效果很好^[44]。宋丽艳、周国模利用地理信息系统(GIS)软件建立林火蔓延模拟的空间背景并生成相应数据,运用林火蔓延模型且综合考虑火场的地形、气象及可燃物类型等因子,采用点到点的传播方式,用 Visual Basic 开发软件,最终实现林火蔓延的动态模拟^[45]。周玉刚、张天军采用 ArcGIS Engine 9.1 开发环境,将地理信息、定位信息和防火专题信息融为一体,综合运用 GIS 二次开发

技术、GPS 定位技术、GPS/GIS 集成技术、数据库技术等关键技术进行集成,实现了对多源数据的集成管理、图层数据的空间分析、专家知识推理和结果的可视化查询与显示、距离和面积量算、GPS 定位和自主导航、标绘与实时传送火场态势图等功能,实现对森林扑火队伍的实时监控和智能指挥,实现森林防火指挥快速化、决策科学化、调度的实时化和防火信息资源化^[46]。白尚兵将智能体理论应用于林火蔓延模拟,提出林火智能体概念,采用 Visual C++ 结合 OpenGL 完成了软件开发,并实现了林火蔓延的真三维模拟^[47]。浙江林学院应用动态数据驱动技术、林火蔓延模拟的三维可视化,包括林火蔓延过程和火灾发生区域地形的可视化,建立了基于 Web 的林火蔓延模拟的软硬件集成平台,并将该应用技术的科技成果入库^[48]。樊文有以 MapGIS 开发平台为基础,设计并开发了“森林防火监测预警系统”^[49]。

3.4 其他方式

另外,也有不少基于 3DMAX,Java 3D 的森林火灾虚拟场景的建立和林火模拟的应用研究,这些方式能更直观、形象地模拟与展示林火蔓延的状况。李冬梅等人便是利用 3DMAX 研究虚拟景观漫游技术和森林场景的建模技术,实现了具有交互功能的森林环境虚拟漫游系统,系统可以模拟森林防火中各种危险的典型地形,在危险地形中模拟大火发生,将森林防火和虚拟现实结合起来^[50]。

4 结语

林火行为极为复杂,目前并没有通用的林火蔓延模型,但各方面的研究已相对成熟,研究成果应用也较为稳定。今后单一化模型预测系统将持续向多模型预测系统发展。实际应用中,为确保模拟的准确性,也将结合当地实际情况对模型及其参数进行各式各样的修正。

近些年的研究表明,林火三维模拟将逐渐成为主流。通过林火蔓延的动态三维模拟及显示,使得林火的燃烧趋势更为逼真,有利于指挥决策机关从宏观上了解森林火灾蔓延情况和火情发展。随着研究的更加深入和各项技术的发展更新,虚拟景观下的林火模拟将更加成熟,海量数据存储及林火模拟系统高速运转的实现也将成为研究的新领域。相信相关学科的学者会在今后的时间里突破研究瓶颈,为森林火灾的防范和救急,维护和改善生态环境作出巨大贡献。

参考文献:

- [1] Jenkins M A. Numerical Simulation of a Wildfire Event. In: Alexander M E eds. Proceedings of Third Symposium on Fire and Forest Meteorology [J]. Long Beach, 2000 (CA): 3-6.
- [2] Sandberg D V, Ottmar R D, Cushon G H. Characterizing fuels in the 21st Century [J]. International Journal of Wildland Fire, 2001, 10(3P4): 381-387.
- [3] Hanson H P, Bradley M M, Bossert J E, et al. The Potential and Promise of Physics-based wildfire simulation [J]. Environmental Science & Policy, 2000(3): 161-172.
- [4] Keramitsoglou I, Kiranoudis C T, Sarimvels H, et al. A multidisciplinary decision support system for forest fire crisis management [J]. Environmental Management, 2004, 33(2): 212-225.
- [5] Paz C, Fuentes F, Garcia S. Numerical simulation of forest fire. In: Marson D M eds. International Symposium on multi-Phase flow and Transport Phenomena [M]. Antalya, Turkey, November, 2001 (5-10): 505-512.
- [6] Andr J C S, Viegas D X. A unifying theory on the propagation of the fire front of surface forest fires. In: Viegas D X eds. Proceedings of the 3rd International Conference on Forest Fire Research and the 14th Conference of Fire and Forest Meteorology [J]. Luso, Coimbra, Portugal, 1998 (1): 259-279.
- [7] Morgan P, Hardy C C, Swetnam T W, et al. Mapping fire regimes across time and space: Understanding coarse and fine scale fire patterns [J]. International Journal of Wildland Fire, 2001, 10(3P4): 329-342.
- [8] Andrews P L. BEHAVE; fire behavior prediction and fuel modeling system—BURN subsystem, Part 1, USDA Forest Service, Intermountain Research Station [J], Gen Tech Rep INT-194, Ogden, Utah, 1986.
- [9] Finney M A. FARSITE; fire area simulator—model development and evaluation [J]. USDA Forest Service. Research Paper RMRSRP-4, 1998.
- [10] Simeoni A, Santoni P, Balbi J H. A strategy to elaborate forest fire spread models for management tools including a computer time-saving algorithm [J]. International Journal of Modeling and Simulation, 2002, 22(4): 1-12.
- [11] Simeoni A, Santoni P A, Larini M, et al. Proposal for theoretical improvement of semi-physical forest spread models thanks to a multi-phase approach: application to a fire spread model across a fuel bed [J]. Combustion Science and Technology, 2001, 162: 59-83.
- [12] Linn R R, Harlow F H. FIRETEC; A transport description of wildfire behavior. In: Anon eds. Proceedings of 2nd Sym-

- posium on Forest and Fire Meteorology [R]. AMS 78th Annual Meeting, Phoenix, Arizona, 1998; 11-16.
- [13] Jenkins M A. Numerical simulation of a wildfire event. In: Alexander M E eds. Proceedings of Third Symposium on Fire and Forest Meteorology [J]. Long Beach, 2000 (CA): 3-6.
- [14] Paz C, Fuentes F, Garcia S. Numerical simulation of forest fire. In: Marson D M eds. International Symposium on multi-Phase flow and Transport Phenomena [J]. Antalya, Turkey, November, 2001 (5-10): 505-512.
- [15] Perminov V. Numerical solution of Reynolds equations for forest fire spread [J]. Lecture Notes in Computer Science, 2002, 2329: 823-842.
- [16] Andrews P L, Queen B L P. Fire modeling and information system technology [J]. International Journal of Wildland Fire, 2001, 10(3P4): 343-352.
- [17] 温广玉, 刘勇. 林火蔓延的数学模型及其应用 [J]. 东北林业大学学报, 1994, 22(2): 312-361.
- [18] 张贵, 刘大鹏. 基于温度场动态变化的林火蔓延模型研究 [J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2007, 30(2): 1252, 1281.
- [19] 秦向东, 阿布里提, 林其钊. 两类常用森林火灾蔓延模型比较 [J]. 自然灾害学报, 2005, 14(5): 132, 181.
- [20] Qin Xiangdong, Min Qinweng, Abuliti, et al. A Spread Model for Forest Fire Based on Computer Graphic Techniques [J]. FIRE SAFETY SCIENCE, 2007, 16(1): 21.
- [21] 李勇. 基于 MODIS 数据的林火蔓延模型的研建 [D]. 北京林业大学, 2007.
- [22] 张彦林, 冯仲科, 姚山, 等. 城市森林火灾时空蔓延模型构建 [J]. 北京林业大学学报, 2008, 30(1): 27-32.
- [23] 周宇飞, 刘鹏举, 唐小明. 林火蔓延模型模拟空间精度评价研究 [J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(2): 21-26.
- [24] 杨广斌, 唐小明, 李亦秋. 动态数据驱动的林火蔓延模型模拟误差自适应修正 [J]. 东北林业大学学报, 2011, 39(11): 29-32, 45.
- [25] 杨广斌, 刘鹏举, 唐小明. 动态数据驱动的林火蔓延模型适宜性选择 [J]. 林业科学, 2011, 47(1): 107-112.
- [26] 蔡学理, 肖化顺. 广州市林火扑救与指挥决策支持系统设计与实现 [J]. 西北林学院学报, 2006, 21(1): 118-121, 125.
- [27] 蔡学理, 张贵. 基于 ArcInfo 技术的森林火灾指挥扑救决策方案 [J]. 湖南林业科技, 2005, 32(2): 172-191.
- [28] 蔡学理, 肖化顺. 林火指挥扑救决策支持系统的设计与实现 [J]. 林业调查规划, 2006, 31(2): 112-141.
- [29] 齐雅兰. 森林火灾扑救方案生成系统的研究与实现 [D]. 保定: 华北电力大学, 2006.
- [30] 黄志强, 刘海军, 李红双. 森林防火辅助指挥系统的设计与实现 [J]. 林业资源管理, 2006(6): 962-1001.
- [31] 黄作维. 基于 GIS 和 RS 的林火行为预测研究 [J]. 西北林学院学报, 2006, 21(3): 942-971.
- [32] 黄作维, 刘剑平, 吴曙光. 利用 VC++ 开发基于 ArcGIS 的森林防火信息系统 [J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(12): 2977-2982.
- [33] 陈天恩, 陈立平, 陈红, 等. 基于 GIS 的森林火灾现场模拟及其应用 [J]. 自然灾害学报, 2007, 16(1): 762-801.
- [34] 杨广斌, 刘鹏举, 唐小明, 等. 动态数据驱动的林火模拟系统设计与实现——以北京市森林防火系统为例 [J]. 林业资源管理, 2011(2): 83-89.
- [35] Hoangrv, Sgambatim M R, Brown. TJ, et al. VFire: Immersive wildfire simulation and visualization [J]. Computers & Graphics, 2010, 34: 655-664.
- [36] Castrillnm, Jorge PA, Lpezzej, et al. Forecasting and visualization of wildfires in a 3D geographical information system [J]. Computers & Geosciences, 2011, 37: 390-396.
- [37] Sims K. Particle animation and rendering using data parallel computation [J]. Computer Graphics, 1990, 24(4): 405-413.
- [38] Stolk J, van Wijk J J. Surface particles for 3D flow visualization. In: Post F H, Hin A J S eds. Advances in Scientific Visualization. Springer, Berlin Vakalis D, Sarimveis H, Kiranoudis C, et al. 2004a1 A GIS based operational system for wildland fire crisis management I. Mathematical modeling and simulation [J]. Applied Mathematical Modeling, 1992, 28: 389-410.
- [39] 姚林强, 唐丽玉, 陈崇成. 基于变形粒子系统的林火可视化技术研究 [J]. 计算机仿真, 2007, 24(8): 209-212.
- [40] ParsonsaraA, MELL WE, Mccauley P. Linking 3D spatial models of fuels and fire: Effects of spatial heterogeneity on fire behavior [J]. Ecological Modelling, 2011, 222: 679-691.
- [41] Perry C H, Picard R W. Synthesizing flames and their spreading. In: Anon eds. Proceedings of Eurographics Workshop on Animation and Simulation [J]. Oslo, Norway, 1994(12-13): 105-117.
- [42] Beaudoin P, Paquet S, Poulin P. Realistic and Controllable Fire Simulation. In: Anon eds. Proceedings of Graphics Interface 2001 Ottawa [J], Ontario, Canada: 2001: 159-166.
- [43] 赵俭辉, 熊露, 章登义, 等. 一种林区监控视频中运动火焰目标的鲁棒跟踪方法 [P]. 中国专利: CN102142085A, 2011-08-03.
- [44] 毛学刚, 范文义. 基于 GIS 模型的林火蔓延计算机仿 [J]. 东北林业大学学报, 2008, 36(9): 38-41.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.014

曲靖市森林火烧防火线技术研究

高建华

(曲靖市林业局,云南 曲靖 655000)

摘要:介绍曲靖市森林防火现状及火烧防火线技术应用概况。阐述森林火烧防火线作业的最佳时期选择、工作程序、人员组织、任务分配、设备配置以及作业程序等。

关键词:森林火烧防火线;计划烧除;曲靖市

中图分类号:S762.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0059-03

Research on Burning of Fire Prevention Belt Technology in Qujing

GAO Jian-hua

(Forestry Bureau of Qujing, Qujing, Yunnan 655000, China)

Abstract: This paper introduces the present situation of forest fire prevention and the application of burning of fire prevention belt technology in Qujing. The operation of burning of fire prevention belt, i. e., best period for selection, work procedures, personnel organization, task allocation, equipment configuration and operation procedure have also been elaborated.

Key words: burning of fire prevention belt; planning burning; Qujing

森林火灾是一种十分常见的自然灾害,能在短时间内烧毁大片森林,并威胁林区重要设施及村庄安全,给人民群众的生命财产造成重大损失,且严重污染大气环境,危害人类生命健康。因此,抓好森林防火工作对保护森林资源安全,维护生物多样性,维持生态平衡,确保社会稳定,加快林业发展,实现森林可持续发展战略具有重要意义。在森林边缘设置防火线是控制外来火烧入森林,确保森林安全的有效措施之一。设置森林防火线的方式有 3 种:①生土带防火线(即在森林边缘按一定要求将灌木、杂草、落叶等可燃物清理铲除);②生物防火带(即在森林边缘种植耐火树种形成防火林带);③火烧防火线(即在用火安全期内通过科学用火清理烧除森林边缘的杂草、落叶等可燃物形成的火烧防火线)。根据《曲靖地区火烧防火试验研究与示范》课题研

究结果,现就火烧防火线技术研究作介绍。

1 森林防火现状

由于曲靖市所处的地理位置、气候、森林资源分布特点决定了森林防火工作的特殊性,即:防火期持续时间长,点多面广,任务重,困难大。曲靖市过去是全省森林火灾多发地区之一。据统计资料:1952~1986 年的 35 年间,全市共发生森林火灾 12 766 次,受害森林面积达 50.427 6 万 hm^2 ,年均发生森林火灾 365 次,年均森林受害面积为 1.44 万 hm^2 ;因扑救森林火灾烧死 58 人,受伤 108 人,烧毁房屋 194 间。35 年间全市森林火灾烧毁林地面积占同期植树造林面积 95.393 3 万 hm^2 的 52.9%。如 1984 年 3 月 12 日海寨林场下东山林区森林火灾受害面积近 1 000 hm^2 ,烧死幼树 180 万株,损失立木蓄积

收稿日期:2012-02-03;修回日期:2012-02-20

作者简介:高建华(1961-),男,云南宜良人,工程师。从事自然保护区管理工作。

33 360 m³, 直接经济损失 100 多万元。又如 1979 年全市发生森林火灾 763 次, 受害森林面积为 2. 233 3 万 hm², 大于当年造林面积的总和, 造成重大损失。

据 2007 年底统计, 全市现有森林防火指挥部(所) 138 个, 成员 2 128 人; 市、县(市、区) 森林防火办公室专职人员 76 人, 其中专业技术人员 42 人; 森林防火火源检查站(卡) 598 个, 1 517 人; 专业、半专业扑火队 62 支, 2 119 人; 专兼职护林员 9 453 人, 了望通讯工作人员 98 人。1987~2007 年全市共投入森林防火经费 8 597 万元(其中直接用于扑救森林火灾的费用约 150 余万元), 年均投入 429. 85 万元。同时在重点林区兴建森林防火了望台 59 座, 购置 AST 386 微机 25 台, 无线短波数传终端机 10 套, 超短波台中转机 20 部, 短波电台 33 部, 超短波电台 270 部, 对讲机 650 余只, 森林消防车 120 辆, 摩托车 7 辆, 风力灭火机 535 台。

通过多年的努力, 了望通讯网络在全市已基本形成, 但阻隔网络建设起步较晚, 发展缓慢, 尤其是生物防火阻隔网络的建设基本是一个空白。在过去的防火阻隔网络建设中, 主要做法是: 人工铲修生土带防火线、林内计划烧除、火烧防火隔离带、人工割除等。这些做法虽然起到一定的阻火隔火作用, 但投入大, 土地利用率低, 远远不能适应森林防火高标准、严要求的形势需要。全市共有生土带防火线 1 177 km, 试验性生物防火林带 3 km。

2 火烧防火线技术应用概况

火烧防火线是计划烧除的一项内容, 是在一定的时段、一定的温度、湿度、风速、可燃物的含水等有利的条件下, 在人为的控制下, 用火烧除林下或林缘可燃物, 进而达到降低森林火险等级, 达到防火、控火的目的。20 世纪 90 年中叶, 在实地考察内蒙古、黑龙江等计划烧除先进省、区实施计划烧除的基础上, 邀请东北林业大学陈大我教授, 黑龙江省森林保护研究所李志芳研究员现场指导, 先后在富源国营三道箐林场、寻甸风龙山国有林区、师宗县国营五洛河林场、曲靖市国营海寨林场, 沾益县盘江镇螺丝山林区, 陆良县马街镇、成都军区马龙炮兵靶场林区等地成功打烧防火线 87 km, 林下计划烧除 1. 07 万 hm²。此项成果曾于 1995 年获云南省林业厅科技兴林三等奖, 现就技术研究成果的重要环节作介绍。

3 火烧防火线最佳时期选择

火烧防火线是计划烧除的一个重要部分, 需要

的气候环境条件: ①安全, ②能烧着。根据多年来多次反复试验, 曲靖市开展火烧防火线的最佳时期是: 头年 12 月~翌年 1 月 15 日。这段时间野草部分死亡, 含水率为 10%~20%, 比较易燃; 而多年生小灌木虽已休眠, 含水率仍为 30%~40%, 比较难燃; 野外相对湿度为 30%~40%; 白天气温为 5~15℃, 风力多在 4~7 m/s。其余月份不宜开展火烧防火线工作。具体实施烧除时还应视当时的天气情况提早或推后进行。

4 工作程序

火烧防火线是在森林防火有关法律、法规规范和火行为规律限制下的一项森林防火技术措施, 应遵循以下程序进行:

1) 搞好计划烧除作业规划设计。规划设计应根据森林防火的需要, 事先经过踏查, 确定规模、范围, 控制火势的具体组织措施和技术措施, 预计开展的时间等。此项工作应于开始实施火烧前一个月内完成。

2) 在做好规划设计的基础上, 应向县(市) 人民政府申请批复火烧防火线用火许可证, 经批准后方可按要求组织用火。报告由基层用火单位提出, 县(市) 级护林防火指挥部审查提出初步意见, 最后由县(市) 人民政府审定批复。

3) 搞好宣传工作。在开展计划烧除工作前, 应通过会议、广播、印发材料等方式, 对烧除范围附近的基层干部及群众进行计划烧除工作性质、目的、意义等方面的宣传, 使干部群众搞清计划烧除与乱放火及森林火灾的本质区别, 告知群众在烧除时间内, 禁止人、畜进入烧除区域活动。

4) 对参加实施人员进行培训。在实施用火前对参加实施人员就计划烧除的方法、预防跑火措施、安全注意事项、纪律要求等进行一次简要的上岗操作培训。培训后对参加人员进行编组分工, 明确工作任务和职责, 并分发各组在烧除过程中所需的工具、设备。

5) 实施烧除。在做好一切准备工作, 各方面条件也成熟时就可以进行点烧。点烧时要根据现场情况, 灵活运用点火模式, 采取相应措施, 保证严格按照规定操作并控制火势, 做到使燃则燃, 使止则止。烧除结束后, 要认真做好用火范围的余火清理, 做到人离火灭。

6) 计划烧除结束后应及时进行总结, 对工作情况、费用开支、烧除效果及经验做法、存在问题等向

上级及有关部门作出总结报告,为来年此项工作的开展提供可借鉴和参考的经验、技术资料。

5 火烧防火线的力量组织、任务分配和设备配置

火烧一条防火线应组建 20 人左右的作业队伍,配备 3 台风力灭火器,5 个灭火水袋,2~3 只 DH—1 型点火器,锄头 2~3 把,砍刀 2 把,对讲机 3 支,并分成 5 个作业小组:

1) 打烧安全隔离带组。由 10 人左右组成,配 1~2 只点火器,3 台风力灭火器,3 个灭火水袋,其余人员持树枝等灭火工具。任务是在风头上方,林分外侧先行烧出 2~3 m 宽的隔火安全带。

2) 普遍烧除组。由持点火器的 1~2 人组成,任务是在设置好隔火安全带的前提下,从风头下方点火烧向安全带。

3) 控制跑火组。由持灭火水袋、树枝等灭火工具的 5 人左右组成。任务是在普遍烧除组开始点火时沿安全带上侧守护,防止火苗、火星飞越安全带烧入林中,造成跑火成灾。

4) 清除余火组。由持锄头、树枝等灭火工具的 3 人左右组成。任务是跟随普烧组在普烧后对烧过地段的余火进行全面彻底清理,直至绝对安全。

5) 指挥组。由具有用火经验的 1~2 名负责人组成。任务是总控各组作业情况,对各组的作业行动发出指令。

6 点火模式

不同的点火模式可形成不同的山火蔓延速度和着火强度,因此,在火烧防火线过程中,应根据火烧时不同的气候、立地、地形条件灵活采取多种形式的点火模式:

1) 逆风火。此方法火的行走速度慢,火势弱,效率低,是最安全的模式。适用于风力大、温度高、湿度小、可燃物丰茂,且干枯度较高,含水率低的地带用火。

2) 下山火。此方法火的行走速度较慢,火势较弱,是较为安全的模式。点燃安全隔离带常用此法。

3) 顺风火和上坡火。此方法火的行走速度快,火势大,是最不安全模式,仅适用于安全隔离带设置得较好的地带。在无安全控制线或安全控制线宽度不够,以及高温、大风天禁止使用此模式。

4) 多火成模式。它是逆风火、下山火、顺风火、上山火多种用火模式交叉使用的用火模式。此模式首先须使用逆风火或下山火烧出一条火带,若嫌逆风火或下山火速度太慢,可在逆风火或下山火的下方一定距离(50~150 cm)用点火器快速拉出一条火线,使两火燃烧并接。如果两火并接之后宽度仍不够,可继续进行第三次、第四次,直至达到足够进行普烧的宽度。此法用火安全、快速,效率较高,适用于可燃物丰茂、温度高、风大、湿度低等较难掌控条件下的用火。

无论使用何种用火模式,用火时凡有可借助利用的河流、小路、岩石裸露地等要尽可能利用,并以它们为依托,逐步扩大用火范围。

7 作业程序

火烧防火线是一项带有风险性的工作,必须认真组织,按作业规程严格操作,循序进行,不得越位。火烧防火线的作业程序如下:

首先由打烧安全隔离带组打烧出一定长度(常为 20~30 m 左右),一定宽度(常为 2~5 m)的安全隔火带后,控制跑火组沿安全带上侧就位守护,然后,普烧组从下方点火进行普烧;普烧组必须与安全隔离带组保持滞后 10 m 以上的位置范围内作业;清除余火组在普烧组作业之后,负责对烧过地段的余火进行彻底清理,直至余火全部熄灭。

4 个作业组呈“之”字型分布,各负其责,循序进行,尤其普烧组不得越位。

火烧防火线较铲修防火线省工、省力、省钱,具有广阔的推广应用前景。曲靖市现有 1 670 km 防火线,其中可进行火烧部分为 1 000 km,若设置为宽 20 m 防火线,铲修生土带防火线单价为 1 200 元/km。每年需投入经费 120 万元,若采用火烧防火线技术设置防火线,烧除防火线费用支出为 240 元/km,则年仅需费用 24 万元,每年可节约费用支出近百万元。

参考文献:

- [1] 曲靖市林业年鉴[Z].
- [2] 曲靖市历年森林火灾报表[Z].
- [3] 刘文林. 森林防火[M]. 南京:森林防火出版社. 2003.
- [4] 曲靖市林业志[Z]. 2003.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.015

通海县生物防火隔离带营建及其防火性能研究

陈玉新

(里山彝族乡林业工作站,云南 通海 652700)

摘要:2002~2005年,在通海县河西、九街、四街镇人工营造以旱冬瓜、川滇栎木为主栽树种的生物防火隔离带,共计21条,宽25m,总长36km。对所营造防火林带的防火效果进行调查分析,结果认为,防火林带树木生长迅速,抗火、耐火性强,有较好的阻火、隔火、断火功能,且节约经费,营造技术较为成熟,可以推广应用。

关键词:生物防火隔离带;防火性能;抗火性能;营造技术;通海县

中图分类号:S762.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0062-03

Biological Fireproof Barrier Construction and its Fireproof Performance in Tonghai

CHEN Yu-Xin

(Lishan Forestry Workstation of Yi People's Township, Tonghai, Yunnan 652700, China)

Abstract: Biological fireproof barrier dominated by *Alnus nepalensis* and *Alnus ferdinamd* tree species, which total of 21, and 25 m wide, 36 km length were built in Hexi, Jiujie, Sijie Township from 2002 to 2005. The effect of fire prevention has been analyzed, results showed that barrier tree of biological fireproof grows rapidly, and have a good function of fire resistance, also, build biological fireproof barrier was economy and with mature technology which can be used wildly.

Key words: biological fireproof barrier; fire performance; fire resistance; construction techniques; Tonghai County

森林火灾是世界八大自然灾害之一,也是破坏森林资源最严重的自然灾害之一,它不仅烧毁宝贵的森林资源,破坏森林生态环境,而且还威胁着人民群众的生命财产安全,同时,为扑救森林火灾还需消耗大量的人力、物力和财力。传统的烧防火线、铲生土带不仅破坏原有植被,造成新的水土流失,而且还要付出大量的人力、物力和财力。如何减少和控制森林火灾的发生,已成为亟待解决的问题。因此,探索生物防火隔离带建设对有效预防森林火灾,减少火灾损失具有重要意义。

1 试验地概况

通海县地处滇中,辖9个乡镇,全县林业用地面积42 952.2 hm²,占土地总面积的57.99%,森林覆盖率为51.50%。本次研究所选试验地为通海县坝区的河西镇、九街镇、四街镇杞麓湖近面山林地及风景区,其中河西镇试验林地面积为1 146.67 hm²,树种主要为华山松和云南松;九街镇试验林地面积为1 108.53 hm²,树种主要为华山松纯林;四街镇杞麓湖近面山试验林地面积为97 hm²,树种主要为华山松和云南松;合计总面积为2 352.2 hm²,树种是20

收稿日期:2011-09-27;修回日期:2012-02-31

作者简介:陈玉新(1965-),男,云南新平人,工程师。从事果树栽培技术研究及护林防火工作。

世纪 80 年代的飞播林及近 10 年来借助林业工程项目发展起来的人工纯云南松、华山松林,连片且面积较大。

2 试验地火灾发生情况

1999~2002 年 4 年间,区域内共发生森林火灾 96 起,年均 24 起,其中 1999 年九街镇储家大坟狗恋坟片区发生的山火将近千亩的华山松幼林烧毁,2001 年河西镇苏家山过境火将上千亩的云南松中幼林毁于一旦,多年的造林、护林成果付之一炬。2 场大火造成的直接经济损失达 110 万元,间接损失巨大,其生态损失更是无法估量,同时也给当地民众生产、生活造成了极大的危害。

3 试验的理论设计及方法

3.1 理论设计

1) 选择旱冬瓜和川滇桤木为主栽树种,带状设计,宽 25 m。

2) 因地制宜、因害设防。具体是根据地形、植被、燃烧性能、蔓延规律、常风方向等特征,将生物防火隔离带营造在森林边缘、山脊、容易起火的林田交界处、入山道路两旁以及行政区分界处。

3) 化整为零。就是充分利用区域内现有的公路、河道、水库、堤坝、山脊等天然或人工障碍物,通过营造生物防火林带将原来集中连片的云南松、华山松纯林自然划分成若干块,形成相对独立的小区域,每一小区域为一试验地,试验林地所有的小区域防火隔离带组合成一个完整的防火阻火网络。

4) 防火、阻火功效与多种效益兼顾。生物防火隔离带设计以突出阻隔林火作用为主,同时兼顾生态效益、社会效益和经济效益。

3.2 研究方法

根据自然分隔因素(如道路、河流、山脊等)和人工营造的以旱冬瓜、川滇桤木为主的生物防火隔离带分隔形成的小区域(每一小区域为一个试验处理地),观察每一试验处理地与周边非试验处理地的抗火、阻火性能以及同一处理地在试验前后抗火阻火性能,从而分析出生物防火、隔离带抗火、阻火性能。

3.3 研究时间

2002~2010 年,共历时 8 年时间。其中 2002~2005 年主要进行生物防火林带的营造,之后是对各年度营造的以旱冬瓜为主的林木进行常规抚育和抗火、阻火效果观察。

3.4 试验树种选择

生物防火隔离带树种选择,根据历年来对有关树种阻火、抗火性能的观察,结合当地立地条件,按照适地适树原则,经走访和实地调查比较,主要选择常绿、枝叶茂密、含水量大、抗火、耐火性强,生长迅速、郁闭快、适应性强、萌芽力高,抗病虫害的旱冬瓜和川滇桤木为主栽树种,木荷为对照树种。

3.5 隔离带宽度及配置

按照山体连接、植被分布和此前各年度火灾发生情况,生物防火林带设置在现有防火通道两侧,行政交界、林班界、分布有集中连片针叶林的山脊以及与防火期间主风方向夹角大于 45°的山脊处。

4 生物防火隔离带营造

4.1 设计

根据上述理论设计,3 个乡镇生物防火隔离带营建情况见表 1 所示。

表 1 通海县生物防火隔离带设计

Tab. 1 Planning status of biological fireproof barrier

km

隔离带 营造年度	河西镇隔离带				九街镇隔离带				四街镇隔离带			
	条数	长度/ km	分隔形成 的小区域	主栽树种	条数	长度/ km	分隔形成 的小区域	主栽树种	条数	长度/ km	分隔形成 的小区域	主栽树种
2002	2	2.3	1	旱冬瓜、木荷	3	3.9	2	旱冬瓜				旱冬瓜
2004	5	8.9	4	旱冬瓜	3	4.9	2	旱冬瓜、川滇桤木	2	4.8	1	旱冬瓜、 川滇桤木
2005	4	7.6	3	旱冬瓜	2	3.6	1	旱冬瓜、川滇桤木				旱冬瓜
合计	11	18.8	8		8	12.4	5		2	4.8	1	
各区域 累计面积	1146.67 hm ² (华山松、云南松林)				1108.53 hm ² (华山松纯林)				97 hm ² (华山松、云南松林)			

从表 1 可以看出,在选择的有代表性、不同立地条件的试验防火区域内,共设计有 21 条生物防火隔离带,长度共计 36 km,它们与自然分隔因素一起将试验区域分隔形成了 14 个小区域(试验地)。

4.2 营造技术方法

1)造林密度:2 220 株/hm²,株行距为 1.5 m×3 m。配置方式为三角形配置,定植行沿等高线平行布设。

2)整地规格:采取人工带状清除林地内的灌木、杂草,大坑整地(40 cm×40 cm×40 cm)。

3)整地时间:4~5 月。

4)苗木质量:1 a 生营养袋苗,苗高 20~50 cm,苗木运输过程中要求营养袋土坨完整,苗木健康。

5)造林时间:在雨季(7~8 月)进行苗木移栽,以保证成活率。

6)补植时间:次年 7~8 月。

7)成活率及保存率:造林当年年底验收成活率达 85%以上,第三年底保存率达 85%。

8)抚育及管护:加强防护管理,防止人、畜损坏,保证栽一片,活一片,成林一片,保护一片。造林后每年秋季抚育 1 次,抚育内容包括松土、除草、日常管护等(连续 2 年)。

9)实施要点:在推进森林防火隔离带建设过程中,坚持按规程进行操作,保证了森林防火隔离带建设质量。①严格按工程建设标准和施工作业设计认真组织施工。②落实造林主体,坚持不造无主林,将森林防火隔离带造林承包给造林户实施,由政府与造林户签订造林合同,按照“谁造林、谁所有、谁经营、谁受益、谁得利”的原则落实造林和管护主体。③做好后期管护,及时组织做好防火林带除草等抚育工作,开展补植补造,做好病虫害防治,巩固森林防火隔离带建设成果。

5 结果与分析

通过 8 年来对每一试验处理地与周边非试验处理地的抗火、阻燃性能和对同一处理地在试验前后抗火、阻燃性能进行对比分析,结果表明:

1)旱冬瓜和川滇桧木有较好的阻火、隔火、断火功能,与传统的烧防火线、铲生土带相比,营造生物防火隔离带可把现有连片的云南松、华山松分隔成小块,有效阻隔火势。①降低过火面积。1999~2002 年,火灾过火面积 309.24 hm²,年均 77.31 hm²,营造生物防火隔离带后。2003~2009 年,火灾过火面积 470.02 hm²,年均 67.15 hm²,下降 13.14%。②减

少火灾损失。1999~2002 年火灾受害面积 44.97 hm²,年均 11.24 hm²;营造生物防火隔离带后,2003~2009 年,火灾受害面积 57.97 hm²,年均 8.28 hm²,下降 26.35%。③减少扑救成本。1999~2002 年共发生火警、火灾 96 起,年均 24 起;营造生物防火隔离带后,2003~2009 年共发生火情、火警、火灾 92 起,年均减少 11 起,每年减少扑救成本 62 689 元,减少直接经济损失 158 万元,挽回间接经济损失 1 000 余万元。

2)营造的旱冬瓜林和川滇桧木林生长迅速,抗逆性强,能在较干旱贫瘠的山地上正常生长,且速生,可在 3~4 年内郁闭成林;木荷成活率及保存率低,生长慢、长势弱,难以快速成林,不适宜在原有针叶纯林中做生物防火隔离带主栽树种,但在新造林地中进行带状种植效果较好。

3)与铲修防火线、清理防火林带杂草相比,36 km 长,折合面积 90 hm² 的隔离带可节约开支 205.2 万元。据测算,每年维护 1 hm² 防火林带需 10 个工日,而维修 1 hm² 防火线需 67 个工日,节约 57 个工日,按每个工日 50 元计,可节约 2 850 元/hm²,每年可节约维护成本 25.65 万元,8 年共节约维护成本 205.2 万元。由于营造了生物防火林带,节省开设防火线费用 301.5 万元。并且增加了木材储备。据调查,每年旱冬瓜林平均增加活立木蓄积量 9.45 m³/hm²,20 a 生旱冬瓜林带,平均活立木蓄积为 189 m³/hm²,按 55% 出材率计算,可生产木材 103.95 m³,按 500 元/m³ 计算,收入可达 5.2 万元/hm²。长 36 km,宽 25 m,折合面积 90 hm² 的生物隔离带可收益 468 万元。

6 结语

8 年来的试验研究表明,旱冬瓜和川滇桧木可作为营造生物防火隔离带的首选树种,具有速生、抗火、耐火强的特点,具备对森林火灾的阻火、隔火、断火功能。且营造技术较为成熟,具有良好的生态、经济、社会效益,可加以推广应用。

参考文献:

- [1] 云南省林业调查规划院. 通海县森林资源规划设计调查报告[R]. 2007.
- [2] 中共通海县史志编纂委员会. 通海年鉴[Z]. 2009.
- [3] 杨鸿培,文芒才,肖文武,等. 西双版纳自然保护区茶树生物防火隔离带建设及其效果分析[J]. 林业调查规划,2011,36(5):67-69.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.016

利用卫星热点测报森林火灾的报准率统计分析

黄甫则¹,周汝良²,叶江霞²,丁琨²

(1. 云南省森林自然中心,云南 昆明 650224; 2. 西南林业大学,云南 昆明 650224)

摘要:卫星热点测报森林火灾的本质是测报地面高温热源,粗分辨率的遥感数据不能有效区别森林火灾与其非森林火灾,实地核查是卫星热点测报中的一个工作环节,利用 GIS 系统制定计算机辅助决策,提升热点处置的技术水平,是森林防火行业提出的一个应用研究课题,评估卫星热点测报森林火灾的报准率是解决问题的基础。通过收集云南省 1998~2002 年和 2004 年的卫星热点监测反馈数据 11 251 条,按 8 种热源进行分类统计,进行大样本统计分析,利用总体比例估计模型进行比估计。结果表明,在 90% 可靠性条件下,云南的卫星热点中,森林火灾所占的比估计为 29.3%,置信区间为 {0.286, 0.300 1}。

关键词:卫星热点测报;森林火灾;报准率;比估计

中图分类号:S762.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0065-04

Accuracy Statistical Analysis of Forest Fire Forecasting by Using Satellite Hot Spot

HUANG Fu-ze¹, ZHOU Ru-liang², YE Jiang-xia², DING Kun²

(1. Forest Nature Center of Yunnan Province, Kunming 650224, China;
2. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: The nature of satellite hot forest fires forecasting is measuring high-temperature heat source on the ground. Coarse-resolution remote sensing data can not distinguish between forest fires and non-forest fires. Field verification is a working link in satellite hot spot forecast. Using GIS system to develop computer-aided decision-making to enhance technical level of hot spot analysis is an applied research topic brought up by forest fire prevention profession. The assessment of accuracy of forest fires satellite hot spot forecasting is the basis of problem solving. This article collected 11 251 Satellite hot spot monitoring feedback data in Yunnan Province from 1998 to 2002 and in 2004. Classification statistics was made with eight kinds of heat source, and statistical analysis of large sample was made, the overall proportion estimated model was used for proportion estimation. The results showed that under 90% reliability condition, satellite hotspots in Yunnan, the share of forest fires proportion estimation was of 29.3%, the confidence interval was {0.286, 0.300 1}.

Key words: satellite hot spot forecast; forest fires; forecast accuracy; proportion estimation

卫星林火监测本质上就是利用卫星探测到的高温热源点预报林火的发生地及相关属性,但它不能有效区别林火与非林火,还需要基层单位开展与之

相配套的地面核查工作。云南的农区与林区交错镶嵌,农业用火与少数民族用火多,国境线长,林区交通与通讯不便,“十里不同天、一山分四季”是云南

收稿日期:2012-02-06

作者简介:黄甫则(1972-),男,云南景洪人,工程师。从事森林保护及防火工作。

燃物载量等要求对森林进行有计划的烧除,因为这种情况造成的火点称为计划烧除类型;④农事用火是指因开展生产经营活动而造成的火点,尤其是在西南地区,常有刀耕火种习俗,如在调查中发现的烧甘蔗地、烧麦地、烧包谷地、烧橡胶地、烧轮歇地等;⑤炼山造林是指林业部门为进入雨季搞好植树造林,对宜林地或采伐迹地进行有计划烧除火点类型;⑥查无火是指地面核查人员在所报火点若干公里范围内没有发现火点,通常为农事用火熄灭后查找对

象不明的反馈情况,或者由于热点预报有位置误差,该点周边没有热点;⑦境外火是指火点落在靠近国界 5~10 km 范围内或省界以外,对国内或省内森林资源有严重或潜在威胁区域的火点;⑧其它是指上述火点类型之外的火点,如房屋起火、烧炭、烧窑、烧垃圾等。

按 8 种热源进行分类统计,得到分年度各种热源比例关系和不分年度的总体比例关系(表 2)。

表 2 卫星热点反馈情况统计

Tab. 2 Summary form for feedback information to the hotspots

年份	项目	林火	荒火	计划烧除	农事用火	炼山造林	查无火	境外火	其它	小计
1998	次数/次	93	140	225	1149	15	204	7	6	1839
	百分比/%	5.1	7.6	12.2	62.5	0.8	11.1	0.4	0.3	100
1999	次数/次	524	192	83	899	12	326	256	18	2310
	百分比/%	22.7	8.3	3.6	38.9	0.5	14.1	11.1	0.8	100
2000	次数/次	54	140	232	686	15	136	4	16	1283
	百分比/%	4.2	10.9	18.1	53.5	1.2	10.6	0.3	1.2	100
2001	次数/次	183	184	132	905	0	92	11	5	1512
	百分比/%	12.1	12.2	8.7	59.9	0	6.1	0.7	0.3	100
2002	次数/次	111	178	142	1255	30	120	14	25	1875
	百分比/%	5.9	9.5	7.6	66.9	1.6	6.4	0.7	1.3	100
2004	次数/次	182	210	290	1586	0	91	50	23	2432
	百分比/%	7.5	8.6	11.9	65.2	0	3.7	2.1	0.9	100
合计	次数/次	1147	1044	1104	6480	72	969	342	93	11251
	百分比/%	10.2	9.3	9.8	57.6	0.6	8.6	3.0	0.8	100

3 研究方法

将所采集的 11 251 条卫星热点反馈数据作为一个大样本,利用数理统计中的总体比例估计模型,对样本数据中的 8 种热源成份林火和农事用火的比例进行估计。

设总体中的 P 个单元按某种特征可分成 2 类:其中 A 个单元具有所考虑特征的比例 $P=A/N$,由于 11 251 个数据已构成特大样本,依据大数定理, P 服从正态分布,对于给定的可靠性 $1-\alpha$,用 P 估计某特征在总体中的比例,其误差限为:

$$\Delta(p) = u_a \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

置信区间为:

$$\left\{ \frac{n}{n+u_a^2} \left[\omega + \frac{u_a^2}{2n} - u_a \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} + \frac{u_a^2}{4n^2}} \right], \frac{n}{n+u_a^2} \right\}$$

$$\left[\omega + \frac{u_a^2}{2n} - u_a \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} + \frac{u_a^2}{4n^2}} \right] \quad (1)$$

就林火的报准率 P_1 ,即通报为热点后地面核实为林火的百分比,以及农事用火比例 P_2 ,即通报为热点后地面核实为农事用火的热源,用上述模型进行分析研究。

3.1 卫星监测中的林火报准率

以 90% 作为估计可靠性,查标准正态双侧分位数表,得: $u_a = 1.6448$

设 P_1 为林火在热源总数中所占的百分比例,它包含林火、荒火、计划烧除,经过计算求得其在整个总体中所占的个数 $A = 3295$,总体总数 $N = 11251$,计

$$\text{算得: } p_1 = \frac{A}{N} = \frac{3295}{11251} = 0.293$$

$$\text{估计误差限: } \Delta(p) = u_a \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 0.007058$$

依据公式(1),90%的置信区间为:

$$\left\{ \frac{n}{n+u_a^2} \left[\omega + \frac{u_a^2}{2n} - u_a \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} + \frac{u_a^2}{4n^2}}, \frac{n}{n+u_a^2} \left[\omega + \frac{u_a^2}{2n} - u_a \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} + \frac{u_a^2}{4n^2}} \right] \right\} = \{0.286, 0.3001\}$$

3.2 农事用火比例

以 90% 作为估计可靠性,查标准正态双侧分位数表,得: $u_a = 1.6448$

设 P_2 为农事用火所占的比例,经过计算求得其在整个总体中所占的个数 $A = 1149$, 总体总数 $N = 11252$, 计算得: $P_2 = \frac{A}{N} = \frac{1149}{11251} = 0.576$

$$\text{估计误差限: } \Delta(p) = u_a \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 0.007664$$

依据公式(1),90%的置信区间为:

$$\left\{ \frac{n}{n+u_a^2} \left[\omega + \frac{u_a^2}{2n} - u_a \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} + \frac{u_a^2}{4n^2}}, \frac{n}{n+u_a^2} \left[\omega + \frac{u_a^2}{2n} - u_a \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} + \frac{u_a^2}{4n^2}} \right] \right\} = \{0.5682, 0.5836\}$$

3.3 其它热源比例

此外,还作了分年度与不分年度的各种热源的比例计算,结果见表 2。当中 2001 年共接收通报卫星热点 1 512 个,实地核查反馈林火为 183 个,占 12.1%;荒火 184 个,占 12.2%;农事用火 905 个,占 59.9%;查无火 92 个,占 6.1%;计划烧除 132 个,占 8.7%;境外热点 11 个,占 0.7%;其它(烧窑、房屋起火等)5 个,占 0.3%。

卫星热点在森林防火期分月情况:2000 年 12 月份 25 个;2001 年 1 月份 183 个;2 月 245 个;3 月 355 个;4 月 667 个;5 月 37 个。

3.4 卫星热点与森林火灾的时间分布比较

2001 年云南省森林火灾主要集中在 3~4 月戒严期,共发生 576 次,占年度的 85.6%;通报的卫星热点 3~4 月为 1 022 个,占全部的 67.6%。云南省森林火灾分月发生情况:1 月份 36 次;2 月份 47 次;3 月份 127 次;4 月份 449 次;5 月 14 次。云南省通报的卫星热点个数与全省森林火灾发生次数和时间分布大体一致。

4 结论与讨论

应充分利用 GIS 等技术手段,开发计算机辅助决策系统来制定科学的核查决策。从实际工作经验

得知,每个高温热源属于森林火灾的可能性是不一样的,利用 GIS 系统可以确定其属于森林火灾的可能性大小。属于森林火灾可能性或大或小的热点,在地面核查工作中应采用不同的核查方案,以减少整个核查的经济成本,但由于缺乏相应的技术方法与工具,这样的工作思路难以实现。

由于农林交错严重,云南省的卫星火情热点中属于林火的比例不高。在具体的核查管理中,应充分注意这个现象,以制定可行的核查管理办法,来减少核查成本的支出。云南省大多数县乡财政依靠国家补贴,公用事业经费短缺,森林防火车辆少,往往还要与其它部门共用,防火办人员少,多次野外核查需要的经费支出较大。在防火戒严期通报热点集中、次数多,有时个别县市一天需要核 10 多个热点,每个热点需要防火专职人员到实地观察,这几乎是不可能的,所以目前基层单位的卫星热点的实地核查工作面临许多困难。利用 GIS 在室内尽可能多地排除非林火,将潜在林火的报准率提高,对潜在林火做出危险程度预警,并解决空间半径过大的问题,缩小地面核查区域,提高卫星热点定位的精度。

参考文献:

- [1] 温广玉,刘勇. 林火蔓延的数学模型及其应用[J]. 东北林业大学学报,1994,22(2):31-36.
- [2] 王才诗,李德仁,舒宁. NOAA/AVHRR 影像的几何粗纠正[J]. 武测科技,1994(1):15-21,23,30.
- [3] 张斌,朱正中,吴佑寿. 极轨气象卫星 NOAA AVHRR 数据的高精度定位[J]. 清华大学学报(自然科学版),1999,39(9):23-33.
- [4] 王文元. 卫星林火监测在西南地区应用状况及存在问题[J]. 林业调查规划,2008,33(6):59-61.
- [5] 杨毅,周汝良,张珍茵. 基于 GIS 的森林防火信息系统的研究与开发[J]. 林业资源管理,2003(4):56-59,69.
- [6] 刘运贵,聂勇,田景容,等. 利用林权管理软件确定卫星林火监测热点详细信息的方法[J]. 林业调查规划,2009,34(4):65-68.
- [7] 吴雨光,何琳. Mobile GIS 在林火方案、管理系统中的应用研究[J]. 林业调查规划,2010,35(3):15-18.
- [8] 蒋岳新,闰厚. EOS-MODIS 数据在林业上的应用前景展望[J]. 林业资源管理,2003(1):62-66.
- [9] 姚树人,文定远. 森林消防管理学[M]. 北京:中国林业出版社,2002.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.017

云南省油茶产业发展现状与建议

杨正华¹, 陈永忠², 周小平³, 程汝青⁴

(1. 德宏州林业局, 云南 芒市 678400; 2. 湖南省林业科学院, 湖南 长沙 410004;
3. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 4. 云南省林业厅, 云南 昆明 650224)

摘要: 阐述云南省油茶产业发展现状, 分析云南省油茶产业发展中存在的良种不足、油茶培育管护机制不健全、龙头企业带动作用不强、社会组织化程度不高等主要问题, 以及国家、云南省高度重视和支持油茶产业发展, 具备得天独厚的自然资源, 广大农民热衷发展宿根性较长的产业等发展油茶产业的优势条件。提出加大良种的引选工作, 加强良种采穗圃的建设, 规范苗木生产, 加强技术研发和推广, 提高种植经营管理水平等云南省油茶产业发展建议。

关键词: 油茶; 产业发展; 良种选育; 云南省

中图分类号: S794.4; F416.88 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2012)02-0069-04

Status and Prospect of *Camellia Oleifera* Industry in Yunnan Province

YANG Zheng-hua¹, CHEN Yong-zhong², ZHOU Xiao-ping³, CHENG Ru-qing⁴

(1. Dehong Forestry Bureau, Mangshi, Yunnan 678400, China; 2. Hunan Forestry Academy, Changsha 410004, China;
3. Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, China; 4. Forestry Department of Yunnan Province, Kunming 650224, China)

Abstract: This paper elaborated the development status of *Camellia Oleifera* industry in Yunnan province, and analyzed the disadvantage and advantage of *Camellia Oleifera* industry i. e. lack of improved variety, unsound management system, imperfect leading enterprises, low level of social organizations, and government attaches great importance to support the *Camellia* industrial development, abundant natural resources, farmers keen to the ratoon long industrial development etc. Thereby, proposed to strengthen the construction of seed cutting orchard, regulate the production of nursery seedling, strengthen research and promotion, and improve the planting operation and management level of Yunnan *Camellia* industrial development.

Key words: *Camellia Oleifera*; industry development; improved variety breeding; Yunnan Province

油茶(*Camellia oleifera* Abel.) 属山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia*), 是我国南方重要的木本油料植物, 与油橄榄、油棕、椰子并称为世界四大木本油料树种^[1]。其主要产品茶油不饱和脂肪酸含量达 90% 以上, 以油酸和亚油酸为主, 还含有少量的

亚麻酸等高价不饱和脂肪酸^[2]。茶油及其副产品可广泛应用于工业、农业、医药、化工等多个领域, 发展油茶产业对提高我国国民经济和国民生活水平、保障人民身体健康以及绿化河山具有重要意义^[3]。

云南省在 20 世纪 50 年代前后曾大力发展油茶

收稿日期: 2012-02-27

项目来源: 2011 年“西部之光”访问学者项目资助; 云南省技术创新人才项目资助。

作者简介: 杨正华(1974-)男, 硕士, 高级工程师。从事经济林栽培与森林培育研究。

种植。后来,由于国家经济社会发展,生产力水平的提高,而油茶种植效益相对较低,油茶生产一度停滞,甚至被丢荒数 10 年。进入新世纪,为保证国家粮油安全,国家决策把油料生产瞄准粮食生产基地以外的广阔林地中的木本油料树种,作为能生产优质食用油的油茶倍受重视。云南省也开始重视油茶产业的发展,决心按照“生态建设产业化,产业发展生态化”的指导方针,利用全省广阔的山区来发展油茶,力将把云南省建设成为我国主要的木本油料生产基地^[4]。

1 油茶产业发展现状

1.1 油茶主产区分布范围及种植现状

云南省油茶集中分布在 3 个片区,即滇东南的文山州、红河州;滇西的保山市、德宏州;滇东北的曲靖市。在全省 10 个油茶主产州市中,共有油茶林 10.67 万 hm^2 ,其中面积在 1.33 万 hm^2 以上的有 3 个县,0.33~0.67 万 hm^2 之间的有 3 个县,666.67~3 333.3 hm^2 的有 10 个县,666.67 hm^2 以下的有 32 个县。全省有油茶栽培记录的有 80 多个县^[4]。

目前,全省油茶栽培物种主要以普通油茶、腾冲红花油茶(*Camellia reticulata* Lindl.) 为主,普通油茶集中分布在滇东南的文山州、红河州,种植面积为 4.89 万 hm^2 ,占全省普通油茶分布面积的 67.9%,德宏州等其它州市占 22.1%;腾冲红花油茶以保山市的腾冲县为主,其面积为 3.27 万 hm^2 ,占全省腾冲红花油茶分布面积的 96.0%,油茶区域化、规模化发展格局基本形成^[4]。

1.2 油茶良种和种苗生产状况

经过多年选育,全省经省级林木良种审(认)定委员会认定的适合云南适生区域栽培的有 22 个良种,至今没有经过国家审(认)定的品种。全省 2008 至今共建油茶采穗圃 392 hm^2 ,定点采穗基地可生产良种穗条 1 334.2 万条,育苗基地新培育嫁接苗 6 719.48 万株,优质良种穗条和苗木的生产供应能力有效保障了全省油茶产业的健康发展。

1.3 油茶加工现状

据不完全统计,2010 年全省生产油茶籽 1.1 万 t,生产茶油 150 t 左右,平均茶油产量 73.2 kg/hm^2 ^[5]。全省共有油茶加工企业(点)12 个,其中省级林产业化龙头企业 3 家。截至 2010 年,全省茶油加工能力达 8 500 t 左右,是实际生产能力的近 3 倍以上。其中,加工能力在 500 t 以上的企业(点)有 6 家。

2 油茶产业发展存在的主要问题

2.1 良种不足,壮苗不够

虽然云南省已认定包括腾冲红花油茶在内的良种有 22 个,目前还没有一个品种通过国家级审(认)定,良种选育严重滞后于生产发展需求。经过近 3 年来的努力,目前云南省种苗生产能力得到了显著提高,但是,苗木质量不高,主要表现为:苗木生长不健壮;管理不到位,混杂的实生苗比例偏高;有苗就栽的现象依然存在^[4]。究其原因,主要还是目前良种采穗圃供种能力不足,导致良种壮苗供应不足。

2.2 腾冲红花油茶种质资源亟待进行保护

在云南省,对普通油茶的良种选育研究工作开展相对较多,而对于红花油茶的研究甚少,良种选育目前也才刚刚起步,由于对腾冲红花油茶的各种特性没有可参考的基础资料,加之良种选育工作的长期性和复杂性等原因,腾冲红花油茶的良种选育工作进展缓慢,目前只有认定的 2 个品种,还没有一个品种通过国家级审(认)定,良种选育严重滞后于生产发展需求。

腾冲红花油茶为云南山茶的原始种,自然变异丰富,是优良木本观赏花卉资源,长期以来,由于对野生腾冲红花油茶林的保护和管理基本处于一种放任状态,人为破坏的现象非常严重,随意挖掘植株以及采集茶籽的现象时有发生,导致部分地区自然分布的野生腾冲红花油茶濒临灭绝,许多优良种质资源正在大量丧失。腾冲红花油茶种质资源是油茶物种种群遗传多样性的载体,是红花油茶品种选育利用的基础,种质资源的保护已迫在眉睫^[5]。

2.3 油茶培育管护机制不健全

云南省广大人民群众对油茶的种植习惯源于原始的生产方式,视油茶为天赐之物,不抚不育。同时,油茶生产周期长,见效慢,新造林和老林更新改造的前期一次性投入较大,农民难以承受,积极性不高,即便政府有补助,也是远远不够。虽然一些地方开展了低产林改造示范,有一定的基础,也形成了一定的效益,但由于缺乏强有力的油茶投入保障及检查验收机制,大面积的低产油茶林还未能得到改造或重造轻管现象的普遍存在,致使油茶林长期疏于管理,荒芜严重,品种混杂,树龄老化,病虫害频繁发生,产量产值较低,严重制约了油茶产业的发展。

2.4 龙头企业带动作用不强

云南省油茶产业发展起步晚,当前还落后于全

国主要产区。尽管当地政府极力扶持发展油茶产业的龙头企业,但由于企业当前加工生产原料有限,多数企业还不能实现大量加工。加之油茶生产经营周期长,多数企业发展资金实力不够或者不愿将资金过多投入到基地建设中去,所以,云南省油茶产业经营加工企业普遍处于“规模小、实力弱、水平低、辐射带动能力不强”的状态。云南省油茶产业发展普遍存在实现产业升级的关键环节比较弱,企业辐射带动作用不强,严重制约着油茶产业链的延伸和产品价值提升。

2.5 社会组织化程度不高

由于油茶产业快速发展起步晚,底子薄,产业发展组织化程度低。全省油茶产业协会尚未成立,农民合作经济组织发育和成长进程缓慢,加入的农户比例小,合作紧密性不够,互助经营约束力差,为农民和企业提供技术、信息和产品销售服务等方面发挥的作用还很有限,而且服务内容层次较低,提供生产、加工、销售、融资等深层次的服务体系尚未得到有效建立,未能有效带动和促进油茶产业的高效经营发展。

3 发展油茶产业的优势条件

3.1 国家、云南省高度重视和支持油茶产业发展

2006 年国家林业局专文下发《国家林业局关于发展油茶产业的意见》,鼓励扶持发展油茶产业。2007 年 9 月,国务院出台了《关于促进油料生产发展的意见》,明确提出要大力发展油茶等特色油料产业,国家规划至 2020 年全国发展面积达 620 万 hm^2 。2008 年温家宝总理就油茶产业发展作了重要批示,要求制定产业规划,研究相应措施,提出发展的举措。随即国家发改委、国家林业局等高度重视油茶产业发展,制定一系列的扶持政策。国家林业局要求各级林业主管部门加大政策扶持,优化产业布局,强化科技支撑,科学引导油茶产业发展。

云南省委、省人民政府高度重视木本油料产业发展,先后出台了《云南省人民政府关于加快油茶产业发展的意见》,编制了《云南省木本油料产业发展规划》,提出到 2020 年全省建成 66.67 万 hm^2 油茶产业发展原料林基地,将云南省建设成为我国主要的木本油料生产基地之一。为加快产业发展,云南省委、省政府与国家林业局签署了“省、部合作共建云南省木本油料产业示范区合作备忘录”,共同推进油茶产业发展。

3.2 云南省具备得天独厚的自然资源

云南省地处我国西南边陲,地理位置为东经 $97^{\circ}31'39'' \sim 106^{\circ}11'47''$,北纬 $21^{\circ}08'32'' \sim 29^{\circ}15'08''$ 。东西距离 885 km,南北相距 910 km。全省山地和高原面积占国土总面积的 94%,省内最高海拔 6 740 m,最低海拔 76.4 m。云南河流众多,流域面积 100 km^2 以上的河流有 672 条。主要河流有 180 多条,水资源丰富。云南特殊的地理位置拥有冬无严寒、夏无酷暑,四季温差小,干湿季分明,气候地域差异大、垂直变化规律明显的气候特点。全省最热月(7 月)均温在 $19 \sim 22^{\circ}\text{C}$,最冷月(1 月)均温在 $6 \sim 8^{\circ}\text{C}$,全省大部分地区年降水量在 1 000 mm 以上,85% 的雨量集中在 5~10 月的雨季,15% 的雨量在 11 月至次年 4 月的旱季。云南无霜期长,南部边境地区全年无霜,偏南地区无霜期为 300~330 d,中部为 250 d,较为寒冷的滇东北、滇西北也达长 210~220 d。根据油茶的生物学特性,油茶性喜温暖湿润的气候,耐瘠薄。云南省丰富的自然环境资源和优越的气候条件非常适宜发展油茶产业^[6]。

3.3 广大农民热衷发展宿根性较长的产业

云南省辖 16 个州(市)129 个县(市、区),2009 年底全省总人口 4 571 万人,其中,城镇人口 1 554 万人,占 34%;农村人口 3 017 万人,占 66%。全省农村户数 927.56 万户,乡村劳动力 2 267.04 万人。2009 年社会生产总值 6 168.23 亿元,城镇居民人均可支配收入 14 424 元,农民人均纯收入 3 369 元。农民人均收入中来自林业的收入所占比例很低,人均收入不足 800 元。全省广大山区农民素质和收入相对落后,接受和使用先进科技的意识相对较差,热衷发展宿根的甘蔗、核桃等作物。因此,云南省落后的发展现状需要大力发展长耕性产业,油茶一年种,多年收益,政府主导发展,发展方向稳定,技术容易跟上,农民欢迎,必定是好产业。

4 油茶产业发展建议

4.1 加大良种的引选工作,不断丰富良种资源

云南省目前虽然已通过认定了 22 个良种,但是没有一个是国家审定的良种,还需要进一步加大油茶优良品种的选育,尽可能多地从云南省的油茶资源中选育出更多更好的油茶良种,必定云南省的油茶是经过多年的生长驯化,具有非常强的地方适应性。与此同时,可在全国现已拥有上百个优良品种中有选择性地引种部分优良品种在云南省进行驯化栽培,待种植 3~5 a 后再选择表现好的进行推广种植,

不断丰富地方油茶良种,支撑地方油茶产业健康发展。

4.2 加强良种采穗圃的建设,规范苗木生产,大幅度提高种苗出圃质量

种以质为先,建设充足的采穗圃是确保实现基地建设良种化的根本保证,建议有关部门加大对采穗圃建设的投入,在全省范围内建设足够的油茶良种采穗圃,以满足油茶良种穗条需求。同时,严格按照“定点育苗、定点采穗,订单生产,定向供应;穗条来源清楚,培育品种清楚,种苗去向清楚”的种苗“四定三清楚”要求进一步加强管理,确保良种种苗生产,提高种苗质量。

4.3 加强技术研发和推广,逐步实现油茶种植地方标准化

云南省当前油茶生产相对落后于湖南、江西、广西等油茶主产区,单位面积产量相对较低,产值不高。有关部门要积极立项鼓励各级科研院所、企业和个人开展油茶栽培技术研究。有关科研院所、企业和个人要积极从品种选育、基地建设、配方施肥、抚育、病虫害防治等方面进行全方位的探索试验,研究油茶栽培的地方标准,制定油茶栽培的各种技术规程,引导油茶标准生产。

4.4 不断提高种植经营管理水平,提高油茶种植效益,促进油茶产业健康发展

油茶种植经营周期较长,种植效益来得慢,前期投入较大,要积极探索基地建设复合经营技术,引导

和鼓励基地早期间作,达到熟土增收目的,大幅度提高早期基地收益,缓解基地建设的投入压力,增强农民种植信心。另外加大栽培技术的推广和普及,加速技术成果转化,把技术成果送到乡村,送到农户,送到基地,依靠科技实现规范管理,科学经营,从而促进油茶产业健康发展。

参考文献:

- [1] 胡芳名,谭晓风,刘慧民. 中国主要经济树种栽培与利用[M]. 北京:中国林业出版社,2005:370-374.
 - [2] 刘跃进,欧日明,陈永忠. 我国油茶产业发展现状与对策[J]. 林业科技开发,2005,19(3):9-12.
 - [3] 楚永兴,蓝猛,王永刚. 五个油茶良种嫁接苗苗期生长性状比较[J]. 林业调查规划,2011,36(2):23-26.
 - [4] 陈永忠,王德斌,王波. 油茶综合利用及其深加工浅析[J]. 湖南林业科技,1997,24(4):15-19.
 - [5] 黄佳聪. 腾冲红花油茶产业发展问题与措施[J]. 林业调查规划,2011,36(1):90-92.
 - [6] 云南省林业厅. 云南省木本油料产业发展规划[Z]. 2009.
 - [7] 黄佳聪,尹五元,任华东,等. 保山油茶种质资源及其主要种实经济性状[J]. 中南林业科技大学学报,2011(9):14-18.
 - [8] 韦强. 广南县油茶良种化发展对策[J]. 林业调查规划,2011,35(2):66-68.
 - [9] 德宏州林业局. 德宏州林业产业发展规划[Z]. 2008.
-
- (上接第 58 页)
- [45] 宋丽艳,周国模. 基于 GIS 的林火蔓延模拟的实现[J]. 浙江林学院学报,2007,24(5):614-618.
 - [46] 周玉刚,张天军. 基于 ArcGIS Engine 的林火标绘系统的设计与实现[J]. 科技咨询导报,2007:32-33.
 - [47] 白尚斌. 基于多智能体理论的林火蔓延模拟[D]. 北京林业大学,2008.
 - [48] 国家科技成果. 动态数据驱动的林火行为建模及其可视化[Z]. 浙江林学院,2009.
 - [49] 樊文有,孟昕,刘小婧. 基于 MapGIS 的森林防火监测预警系统设计与实现[J]. 地球科学(中国地质大学学报),2010,30(3):101-106.
 - [50] 李冬梅,王广新,卢林双. 森林环境虚拟漫游系统的构建[J]. 计算机应用,2010,30(2):168-170,222.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.018

开发滨梅作为滩涂和荒地适种的多用途新经济植物

王小敏,张春红,吴文龙,李维林,胡淑英
(江苏省中国科学院植物研究所,江苏 南京 210014)

摘要:介绍滨梅的生物学特性及研究背景。基于滨梅的耐环境胁迫能力,根系发达,生长旺盛,花具有观赏价值,果实具有很好的食疗和保健价值,认为可将其作为低养护的景观灌木,恶劣环境绿化树种,高抗性砧木和经济果树栽培。藉此,阐述其在中国的引种和繁殖,并展望了其开发前景。

关键词:滨梅;经济植物;耐环境胁迫;低养护;高抗性砧木;经济果树

中图分类号:S728.1;S662.4;Q949.9 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0073-03

Develop Beach Plum as a New Multipurpose Crop for Coastal Beach and Waste land in China

WANG Xiao-min, ZHANG Chun-hong, WU Wen-long, LI Wei-lin, HU Shu-ying
(Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China)

Abstract: This paper introduces the characteristics of beach plum and research background. On base of beach plum characteristics which of environmental stress resistance capacity, well-developed root system and vigorous growth, flowers with ornamental value, fruit with diet and health value, beach plum can be used as economic fruit tree i. e., low maintenance landscape shrub, greening tree species for harsh environment, high-resistant rootstock etc. Thereby, the introduction, breeding and future development prospects of beach plum in China have been introduced

Key words: beach plum; environmental stress resistance capacity; low maintenance; high-resistant rootstock; economic fruit plants

1 研究背景

滨梅(*Prunus marltime* Marshall)是蔷薇科李属的一种海滩沙生灌木。原产于美国纽芬兰(Newfoundland)到北卡罗莱那州(North Carolina)的大西洋沿岸,大多数居群分布于北方的马萨诸塞州(Massachusetts)至南方的新泽西州(New Jersey)一带^[1]。滨梅花多而密,可用于园林观赏绿化,因其

植株分枝较多且呈低矮的灌木状,所以可用来制作盆景^[2];滨梅具有很强的耐环境胁迫能力,可以在缺乏灌溉的情况下生长良好,甚至可以生长在贫瘠的沙地、盐地、荒地和戈壁海滩上;滨梅具有发达的特殊根系,可以作为优良的砧木,改良接穗的耐环境胁迫能力;滨梅果实酸甜可口,可加工成果冻、果汁等一系列果品。滨梅既可保护环境,用于海岸沙滩等环境修复和沙丘固定,又可美化环境,还可食用,

收稿日期:2012-03-05

基金项目:江苏省级现代农业产业发展项目(sx(2011)240);江苏省科技支撑计划项目(BE2011324);江苏省中国科学院植物研究所青年基金项目(青201101)。

作者简介:王小敏(1980-),女,山东苍山人,助理研究员,硕士。研究方向:经济植物栽培利用。

通讯作者:李维林。Email:lwlnbg@mail.cnbg.net

用于果品、色素加工。因此,开发滨梅作为一种多用途新经济植物具有广阔的前景。

有关滨梅的研究与利用已有 500 多年的历史了。可能是滨梅生长在海边的原因,所以它最先是被欧洲探险家发现的。1524 年,意大利探险家 Giovanni da Verrazano 在现在的纽约州(New York)南部发现了一种西洋李子树(damson trees),这是目前为止有关滨梅被发现的最早记载^[3]。1785 年植物分类学家马歇尔·汉弗莱(Humphrey Marshall)第一次把滨梅命名为“*prunus maritima*”,由于它像李子一样开花多、结果好,而且生长在海边,所以现在普遍称其为滨梅或沙滩李(beach plum)^[4]。滨梅曾一度成为北大西洋沿岸一些地区食品加工业的主要原料,但直到最近 10 年,滨梅的研究与利用才重新引起研究机构的追捧。目前的研究机构主要有罗格斯大学、康奈尔大学、新泽西植物资源中心、马萨诸塞州大学、私人苗圃和农场。就国内而言,南京大学最早引进了滨梅(2001~2006),并进行了相关研究^[5]。

2 生物学特性

滨梅花呈白色,花径约为 2 cm,常 2~5 朵花成簇开放^[6]。滨梅先叶开花,花期为每年的 4~5 月份。大部分滨梅都是自花不育的,需要异花授粉才能坐果。一般来说,较小区域的相邻植株间不会出现杂交授粉。滨梅最常见的传粉者是野生蜜蜂,其次是大黄蜂、饲养蜂和食蚜蝇^[7]。栽种 2 株以上滨梅^[8]可以帮助授粉,有利于坐果。滨梅单叶互生,呈卵形至倒卵圆形,长 2.5~3.8 cm,边缘锯齿状,叶上部暗绿色,背面光滑或有少量的绒毛。滨梅可以长成大树,也可以长成冠幅达 3~5 m 宽的低矮灌木^[1]。滨梅有许多倾斜的短枝,根可以纵向延伸并且萌发许多根蘖苗。

滨梅 5 月份坐果,8~9 月份成熟^[7,9],果径为 1.2~2.5 cm。滨梅果实颜色丰富多彩,有紫色、红色、深蓝,还有极少见的黄色。果实的可溶性固形物为 9.4~29.0(Brix),可滴定酸为 0.7%~3.2%,pH 值为 3.1~4.1。果实具有可食性,较适宜加工。

3 用途

3.1 作为低养护的景观灌木

合理的施肥可以促进滨梅生长、提高产量,但是灌溉和覆盖对滨梅的生长却无促进作用,这说明滨梅对水分要求不高,不像别的果树那样要定期浇水,

也不必在夏季进行覆草保湿,节省了不少的人力物力,可以说是一种低碳型植物。灌溉条件不利的地区种植滨梅应该是一种不错的尝试^[10]。滨梅有一定的耐寒性,可以生长在盐土、贫瘠和干旱的土壤上,还可以作为很好的装饰材料。在阳光充足的地方滨梅生长旺盛,春季开出许多白色的花朵,花团锦簇连成一片,具有很高的观赏价值。只要简单地修剪徒长的枝条即可保持其优美的树形。目前滨梅还是一种野生或半栽培化的植物,树形具有很强的可塑性,可以种植成灌木或培养成任何需要的形状^[2]。

3.2 作为耐环境压力树木

研究发现,滨梅根部可产生灌木丛生菌(AMF),这也正是它能适应不利环境的基础^[8]。Rieger 等^[11]对李属几种植物的耐旱能力进行了比较研究,结果发现,包括滨梅在内的一些李属的植物可被进一步开发成为商业耐旱品种。

滨梅对高浓度盐有很强的耐性。在 Rieger 研究的几种李属植物里,最有潜力改善叶片对 Na^+ 和 Cl^- 耐性的就是滨梅了^[12]。它可以在 0.6% NaCl 的条件下生长良好^[13]。但是盐胁迫下,滨梅植株的一些生理指标却发生了很大的改变,如叶片中蛋白和硝酸盐还原酶的含量。此外,脯氨酸和丙二醛的含量在 0.1%~0.3% NaCl 胁迫下没有明显的改变,叶绿素含量在 0~0.5% NaCl 胁迫下也没有显著的变化。滨梅不仅可以生长在沙土中,只要排水条件良好,也可以在任何肥力的土壤中生长。贫瘠的土壤和恶劣的环境反而能促使滨梅更加茁壮生长,只要有阳光就可以生长、开花、结果。

3.3 作为高抗性砧木

滨梅有几个粗壮的侧根,侧根上有少量的须根。侧根可以从树干延伸到很远的距离。滨梅有一条很大的直根,这使得植株可以深入到地下很深的地方^[7]。滨梅有如此发达的特殊根系,因此可作为高抗性的优良砧木改善接穗对环境的适应能力。江苏省中科院植物研究所已经做了滨梅嫁接李属其他植物亲和性的初步研究,而且已获得初步的成功,嫁接苗成活率可达 75% 以上。

3.4 作为经济果树

滨梅比普通的商业李晚开花近 2 个月,这在一定程度上证明了其是高需热量植物,而非高需冷量植物。晚开花晚结果,拓宽了李属植物春季赏花、秋季采果的商业期;低需冷量可避免开花时遭遇霜冻,提高了坐果率。这些应该是滨梅作为商业果树的额

外馈赠了。

滨梅果实富含维生素 A 和可以降低胆固醇的果胶^[14],具有很好的食疗和保健价值,可以制作成美味的果酱、果冻和果酒。滨梅果实在整个生长期都含有很高的多酚类物质和酸,水溶性多酚类含量为 87~397 mg/100 g,这说明滨梅可作为具有抗氧化物质的优良原料^[15]。美国新英格兰(New England)、长岛(Long Island)和新泽西(New Jersey)等海岸地区已经建立了区域性的市场,把收集的野生滨梅果实加工成高附加值的果酱和果冻,具有很大的开发潜力^[16]。

4 在中国的引种和繁殖

滨梅在中国的引种和栽培已经获得成功^[17]。宰学明等^[18]研究了滨梅在江苏(傅家边、浦口、金海农场)荒地植被恢复中的积极作用,并且介绍了快速繁殖的策略。关于滨梅组织培养和快速繁殖的研究已有很多报道。方逵等^[19]以滨梅种子为外植体建立了组织培养无菌体系,以改良 MS(硝酸铵减半)培养基加入 0.02% 活性炭和 10 mg/L 6-BA 最适合种子萌发;叶片和不定芽最适培养基为 MS+4.4 mg/L BA+0.5 mg/L IBA+10 g/L 吐温-20;瓶内最佳生根培养基为 1/2 MS+0.2 mg/L NAA。付素静等^[20]以滨梅当年生枝条为外植体建立了再生体系,结果显示,最适增殖培养基为 MS+1.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA,最佳生根培养基为 1/2MS+0.5 mg/L IBA+0.2 mg/L NAA。闫道良等^[21]通过外加不同强度(48~115 kA/m)的电磁场处理滨梅茎段外植体,以促进其不定芽的增殖,结果表明,对滨梅外植体施加强度为 97 kA/m 磁场,处理 10 min,显著地促进了不定芽的增殖,其增殖倍数是对照的 2.3 倍。闫道良等^[22]通过瓶内消除乙烯提高了生根数量,却抑制了根的生长,这说明一定浓度的乙烯可促进滨梅根的生长,但是高浓度的乙烯诱导植物器官衰老,致使叶片变黄。

5 开发前景

当前,有许多有利条件引种和发展滨梅:滨梅具有美化环境、恢复植被、滩涂适生和可作为优良砧木等优良特性,其果实又可加工成果汁、果酱、果冻、糕点和果酒等;繁殖方法也得到了很好的解决;中国引种也已成功;中国有许多贫瘠的土地和废弃滩涂等亟待开发。因此,应大力发展滨梅种植业,培育优良

品种,大面积推广沿海滩涂适生的品种;此外,也应大力开发滨梅的精深加工产品,配合更为有效的市场营销策略,提高滨梅的利用价值。如果滨梅产业得到大力发展,不仅可为我国增添一种新的经济作物,而且对改善环境和增加土地利用效率都有积极的作用,可以成为中国沿海滩涂和荒地适种的多用途新经济植物。

参考文献:

- [1] Clark, Roberta A.; Uva, Richard H.; Simser, David H. 2000. The beach plum: a history and grower's guide [M]. Barnstable, MA: Cape Cod Cooperative Extension, 2000:14.
- [2] J. Carleo, W. Stiles, Rutgers. A Soil Fertility and Nutrition Program for Beach Plums [J]. HORTSCIENCE VOL, 2010, 45(4):483.
- [3] Uva R H. Taming the Wild Beach Plum [J]. Arnoldia, 2004, 62(4):11-19.
- [4] <http://www.cmbeachplum.com/history.html>.
- [5] 滕士元,何云芳,史骥清. 滨梅不同种源的遗传变异研究[J]. 林业科技开发, 2009, 23(1):75-77.
- [6] R. A. Clark, R. H. Uva, D. H. Simser. The beach plum: a history and grower's guide [M]. Barnstable, MA: Cape Cod Cooperative Extension, 2000:4.
- [7] J. S. Bailey. The beach plum in Massachusetts [J]. Massachusetts Agricultural Experiment Station Bulletin No, 1944, 422:16.
- [8] J. N. Gemma, R. E. Koske. Arbuscular mycorrhizae in sand dune plants of the U. S [J]. Journal of Environmental Management, 1997, 50:251-264.
- [9] Graves, George. The beach plum, its written record [J]. The National Horticulture Magazine, 1944(4):73-97.
- [10] R H. Uva, T. H. Whitlow, W. F. Clark. Beach Plum, still a "New Crop" after all of these years [J]. HORTSCIENCE, 1999, 34(2):207.
- [11] Rieger, M. Duemmel, M. J. Comparison of from divergent habitats [J]. Agricola Tree physiology, 1992, 11(4):369-380.
- [12] M. Rieger. Salt stress resistance of peach and four North American Prunus species [J]. Acta Horticulturae, 2001, 557:181-187.
- [13] L. M. Wang, J. L. Chen, Z. H. Liang, H. Zhao, L. H. Wang, D. Xue, L. H. Guo. Responses of beach plum (*Prunus maritima*) seedlings to NaCl stress using pot culture experiments [J]. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Science Edition), 2010, 34(3):89-92.

(下转第 80 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.019

澜沧县核桃产业发展现状与对策

王忠群

(澜沧县林业局,云南 澜沧 665600)

摘要:通过调查和收集相关资料,总结论述了澜沧县核桃产业发展现状,分析了目前澜沧县核桃种植与产业培植中存在的问题和不足,明晰了核桃产业发展中的有利条件。在此基础上,通过综合分析,从产业发展的组织领导、科学规划、规范苗木、适地适树、加强培训等含政策和科技层面在内的多个方面提出了澜沧县核桃产业发展对策。

关键词:核桃;产业发展;澜沧县

中图分类号:S792.13;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0076-05

Present Status and Countermeasures of Walnut Industry Development in Lancang County

WANG Zhong-qun

(Forestry Bureau of Lancang County, Lancang, Yunnan 665600, China)

Abstract: On the basis of data collection and on-site investigation, the current development status of walnut industry in Lancang County of Yunnan province was summarized. The problems and shortcomings emerged in walnut cultivation and industry developments of Lancang County were analyzed. Through comprehensive analysis, a series of strategies for walnut industry development of Lancang County involved policy, organization, planning, seedling and technical training etc. were proposed in this paper.

Key words: walnut; industry development; Lancang County

核桃是世界著名油料干果树种,在国际市场上名列世界四大干果之首。核桃富含人体必需的多种蛋白质和氨基酸,不仅营养丰富,而且其中的脑磷脂对脑神经具有良好的保健作用,因此越来越受到人们的推崇和青睐。据中医书籍记载,核桃“通经脉,润血脉,常服骨肉细腻光润,益肾利肠,化痰,健腰,散风寒”,是中医常用的补药之一。核桃仁榨出的干性油是高级食用油^[1]。核桃在油脂类干果中产量最高,世界年产量达 90 万 t 以上,居该类干果产量之首,其中美国年产量最高,约 20 万 t;其次是中国和土耳其;此 3 个国家的核桃产量占其总产量的 50% 以上。核桃的年国际贸易量约 40 万 t,为世界

畅销的干果。我国核桃栽培历史悠久,早在 2 000 多年前就有种植。建国后发展很快,栽培区域扩大至 24 个省区,其中以云南、山西、陕西、河北等省的核桃种植最广,产量最大^[2]。由于核桃用途广,经济价值高,其产业的发展深受世界许多国家的重视。

近年来,随着市场经济的发展和人们认知的提高,我国核桃产业发展的速度很快,种植面积和产量逐年上升,产销两旺。在云南核桃已成为很多县(市)的支柱产业和群众收入的主要来源^[3-4],在当地农业种植结构调整、增加农民收入及出口创汇等方面发挥着重要作用。核桃集生态、经济和社会三大效益于一体,产业发展投入低、生产成本低廉、生

收稿日期:2012-02-27

作者简介:王忠群(1977-),男,云南祥云人,工程师。主要从事森林培育和林业技术推广工作。

产环境要求低、生产管理技术简单、产品需求空间大,适合贫困山区农民发展,发展核桃产业是当前生态文明社会及新农村建设的切入点之一,对增加山区农民收入、振兴农村经济有着重要意义。目前按照云南省委、省政府提出的“生态建设产业化,产业发展生态化”的发展思路,全省正在大规模地发展核桃产业。但是各地在发展核桃产业中都存在较多问题,明确现状和探索对策是必须要解决的问题。鉴于此,在调查研究的基础上,本文对云南省澜沧县核桃产业的发展现状进行总结与分析,并提出今后发展的建议及对策。

1 概况

澜沧县地处云南省西南部,澜沧江以西,与普洱、西双版纳、临沧 3 州(市)的 7 个县(区)相邻,与缅甸接壤,国境线长 80.563 km,是中国西南边陲重要的交通枢纽和门户,素有“拉祜山乡,边陲宝地”之美誉。

澜沧县雨量充沛,日照充足,拥有丰富的土地资源、森林资源、水能资源、矿产资源、民族文化旅游资源。县域面积为 8 807 km²,居全省第二位、普洱市第一位,可耕地 20.6 万 hm²,林业用地 53.73 万 hm²,森林覆盖率 55.91%,活立木总蓄积量 3 515 万 m³;澜沧县是全国唯一的拉祜族自治县,居住着拉祜族、佤族、哈尼族、傣族、彝族等 20 多种少数民族,少数民族人口 38.98 万人,占全县总人口的 78.97%,其中拉祜族 21.52 万人、占 43%,澜沧县是拉祜族人口最为集中的地区,聚集了全世界三分之一、全中国二分之一的拉祜族人口。

澜沧县地处横断山脉怒山山系南段,山脉多为西北至东南走向,地势西北高、东南低。境内高山绵延,纵横交错,最高点为谦六乡境内的麻栗黑山,海拔 2 516 m,最低是糯扎渡镇勐矿村,海拔仅为 580 m,全县平均海拔 1 500 m。中切割中山山地地貌和深切割高山峡谷地貌面积占 82.8%,局部水土流失严重。

2 核桃产业发展现状

据调查,澜沧县的绝大多数乡镇有零星种植的核桃树分布,但多为夹绵核桃及铁核桃,普遍处于自然生长状态,不重视抚育管理问题。在 20 世纪 70~80 年代,县林业部门曾多次从外地购入核桃苗木在各乡镇种植;而近年来较大规模的种植是 1997~

2001 年实施的绿色扶贫工程和以工代赈林业项目造林,依托这类项目,全县安排种植核桃 2 600 多 hm²,近年来部分乡(镇)仍继续发展核桃种植。

依 2009 年 3 月澜沧县科技局开展的调查统计,全县有成活核桃 12.83 万株,其中:已挂果核桃树中有泡核桃 1.60 万株,铁核桃 0.77 万株;不挂果核桃树中,7 a 以上树龄的有 7.42 万株,7 a 以下的有 3.04 万株,以 150 株/hm² 的种植密度换算,全县核桃的种植面积约为 853.33 hm²,近年新种植核桃 9.42 万株(以成活约 80% 预计,为 7.2 万株,折合 480 hm²)。然而,长期以来的核桃种植中存在品种质量参差不齐的问题,掺杂着一部分铁核桃和夹绵核桃,泡核桃中好品种所占的比重低,即便是已挂果的核桃,也大多果实小、品质差。

3 核桃产业发展中存在的主要问题

3.1 品种混杂,良莠不齐

良种是核桃栽培的基础,是实现核桃优质丰产的主要途径之一^[5]。但是,从总体的情况来看,目前澜沧县核桃生产的品种结构呈现出良种普及率低,实生核桃所占比重大,品种多而杂,缺乏主导品种,难以形成品牌化,抗性品种短缺,病虫害严重等特点^[5]。品种的混杂与良莠不齐是云南核桃产业发展中一个普遍存在的问题^[3,6,7],澜沧的情况也类似。总体来说,云南省的核桃种植经过多年的努力,除一些生态条件特殊地区,适宜云南省核桃主产区发展的核桃优良品种已基本确定,但以良种采穗圃为主的核桃良种繁育体系还不完善,因而阻碍了核桃良种的推广应用。在培育嫁接苗时,良种接穗中混有夹绵核桃或铁核桃的穗条,嫁接苗良种纯度不高,品种良莠不齐,致使核桃结果晚,商品性差,经济效益低下,严重制约着澜沧县核桃产业的发展。

3.2 种植及经营管理技术粗放

核桃种植中的整地、品种的选择、定植、经营管理和采摘必须要具有一整套科学的管理方式,但在澜沧县核桃产业的发展中普遍存在粗放经营、管理不善、林牧矛盾等问题,有的甚至处于只种不管的半野生状态,致使商品率低,经济效益不高。此外,核桃重栽轻管的现象在澜沧非常突出,种植和经营的科技含量低。在核桃栽培上大多仍沿用传统技术,苗木质量、整地方法、栽植技术都达不到要求;对核桃树不修剪、不施肥、不灌溉、不开展病虫害防治,其结果是生长缓慢,挂果期晚,挂果后单产较低。

3.3 缺乏项目支撑,缺少资金投入

澜沧县是集山区、民族、贫困为一体的地区,是国家级扶贫工作重点县,县级财政十分困难,不能够对核桃产业发展提供更多的补助。核桃产业发展建设投入主要靠国家和省级扶持,发展核桃产业面临着项目建设资金缺乏的问题。目前,澜沧县核桃产业发展投资渠道单一,与国家、集体、个人全社会办林业、全民搞产业的融资体系的形成还有很大距离。

核桃属于生长慢,结实寿命长的树种。在精细管理的情况下,云南的泡核桃 5 a 才能进入结实期,7~8 a 进入盛果期;若仅是一般管理,7~8 a 才能进入结实期,10 a 以后进入盛果期^[4]。核桃从定植后到盛果期间的管理工作持续时间长,工作量较大,投入较高。在现有核桃种植基地的建设中,由于经费严重不足,核桃幼树的抚育管理经费缺乏,致使核桃树处于缺水、缺肥,不进行松土除草、定干整形、修剪,不作病虫害防治与保护的无管理状态,致使核桃栽植得多,活得少,保存率低。

3.4 农户种植为主,难以形成规模

目前,澜沧县的核桃种植多是农户个体种植经营,相对而言,核桃种植周期较长,见效较慢,多数群众不具有长期投资意识,种植分散、规模小、投入少,农户种植管理技术低,不利于规范化管理和集约化经营。另外,尽管全县 20 个乡镇都有核桃种植,但截至目前,缺少龙头企业的带动,核桃种植难以形成规模。

4 核桃产业发展的有利条件

4.1 自然条件优越,适栽面积宽广

澜沧县地处北回归线以南,属典型的亚热带季风气候,冬无严寒,夏无酷热,干湿季明显,日照充足,雨量充沛。由于海拔悬殊大,地形地貌复杂,形成气候的复杂多样性,具有典型的立体气候特点。据气象部门提供的资料,澜沧县年均温 16.6℃,年均降水量 1 600 mm,县境内大部分地区土层厚度在 1 m 以上,土质疏松肥沃。澜沧县是云南省国土面积第二大县,自然条件非常适宜核桃生长,具有宽广的云南大泡核桃的适生面积。

4.2 各级政府重视,投入有所增加

2008 年,国家林业局与云南省人民政府签署《建设木本油料产业示范区合作备忘录》,云南省将建设全国首个木本油料产业示范区,省人民政府将木本油料产业发展资金纳入省级财政预算,同时整合退耕还林、扶贫工程、山区综合开发等项目资金,

扶持木本油料产业做大做强。一系列政策的出台为澜沧县核桃产业的发展项目奠定了一定基础。

4.3 需求不断增加,市场前景广阔

发展核桃产业是促进澜沧县北部乡镇中高山地区特别是民族地区群众增收致富好路子。核桃是绿色、生态食品,随着人民生活水平的提高和保健意识的不断增强,当前国内外核桃市场十分广阔,市场价格前景看好,澜沧县委、政府曾先后组织了乡镇领导和林业干部赴临沧和景东等市县考察核桃产业,临沧和景东等市县核桃产业发展助农增收的成功实例有力地证明^[8,9],同样具有种植核桃历史的澜沧县北部中高山地区特别是民族地区,发展核桃产业是增加群众经济收入,加快脱贫致富的重要途径。

5 核桃产业发展对策

5.1 加强组织领导,抓好政策出台兑现

加快澜沧县北部中高山地区特别是民族地区核桃产业发展,是进一步缩小民族地区与汉族地区收入差距的需要,是社会主义新农村建设和贯彻落实科学发展观的要求。需要澜沧县各级各部门下定决心,尽快将发展中高山地区核桃产业的工作列入重要议事日程,成立各级核桃产业领导机构,并由相关部门抽调人员成立核桃产业办公室,专门负责此项工作的开展。同时要在乡镇建立相应的组织机构,制定完善的奖惩措施,充分调动乡镇机关干部、技术人员和村组干部、农村党员干部的积极性,使他们积极参与到核桃产业发展工作中来,为核桃产业发展提供强有力的组织保障。

积极做好项目的申报工作,努力争取国家和省市对核桃产业发展的项目和资金支持,出台切实可行的核桃产业发展政策。核桃产业发展政策是项目推进发展的导向,不论是扶持政策还是奖励政策都必须不折不扣的兑现,做到哪级出台的政策哪样级兑现,所出台的政策不因换届影响兑现。

5.2 各级政府应高度重视,做好典型引路工作

与发展水平先进的地区相比,澜沧县目前的核桃产业发展水平还比较滞后,大多数山区群众还没有品尝到核桃产业带来的收益。在这样的情况,更加需要各级政府对核桃产业的高度重视,不应仅靠单纯的行政命令方法加以推进,应在推广种植的同时,积极建立专业示范村、树立专业示范户。通过科技服务、树立典型、宣传先进和组织到外地参观学习等方法,让广大农民群众掌握核桃种植的科学方法、核桃的收益情况和政策扶持规定,将县委、县政

府的要求变成农民群众的自觉行动。

5.3 科学规划管理,坚持质量第一,扩大种植规模

目前云南全省各地都在大力发展核桃产业,云南省规划建设 266.67 万 hm^2 ,大理州、临沧市各规划发展核桃 66.67 万 hm^2 。如果澜沧县不加快发展,就会失去发展的优势,丧失发展的机遇。对新发展的核桃要统一规划,相对集中,规范建园,科学管理,确保高产优质高效益。同时,核桃发展既要注重数量,更要注重质量。核桃对地理环境、气候土壤、栽培管理的要求较高,应在核桃良种推广、立地条件选择、集约化经营等方面下功夫,切实提高核桃产业发展质量。建议建立标准化示范园区和优质苗木繁育基地,通过示范,以点带面,促进核桃产业全面发展。

5.4 规范苗木生产,严把种苗质量关

核桃投产后,收益是一个长期的过程,但种苗质量中存在的问题,特别是品种混杂,低劣品种当作优良品种栽培,其影响的显现也有一个过程,种苗环节的问题会给林农带来重大损失,挫伤广大山区群落发展核桃种植的积极性。把好种苗质量关,就是把好核桃产业链建设的入口。建议实行育苗准入制度,定点、定时、定人、定品种(种源),嫁接苗接穗来源、产地、品种均必须清楚。育苗单位、县、乡林业部门要进行苗木生产流程档案管理,清晰记录种源(接穗)采集、育苗、嫁接、出圃、苗木流向等内容,明确各个环节的责任人。种植农户实行种苗管理卡制度,记录种苗育苗情况、品种名称、产地、育苗责任人、县乡林业部门质量监督人等。种苗管理卡由农户保存,这样可以有效避免种苗质量事故发生,也便于查找出现种苗质量的原因及追究责任。

5.5 加快发展核桃种植与低产林改造相结合

在扩大发展核桃种植规模的同时,对现有低产(质)核桃进行品种改良,可达到事半功倍的效果。针对环境不适低产园、衰老低产劣质园、管理粗放低产园、劣种劣质低产园等多种类型的低产核桃园,已经有成熟的改造技术,常用的核桃“多头高接换种”就是把产低质劣效益微的健壮核桃树的枝条锯去,采用嫁接技术,接上当地的或适应当地条件的优良品种接穗,使之迅速恢复树冠,变成丰产稳产优质高效的核桃树。其特点是:嫁接头数多,一般每株要嫁接 20~40 枝接穗;嫁接的部位高,改换了原来的品种。实践证明这是一种投资少、见效快的好方法,一般改造后 3~5 a 即可挂果,且收益大,收益时间长,确实为改造低产劣质核桃树的有效途径^[10]。对澜

沧县的低产核桃植株也应尽快进行改造,逐步提高核桃的栽培及经营水平。

5.6 统一规划,突出重点,合理布局,适地适树

由林业部门牵头深入澜沧县中高山地区特别是民族地区做好县、乡二级核桃产业发展规划,自下而上地形成一个完整的切实可行的规划目标体系。规划要着重对适应性、布局、品种选择、发展规模进行细致深入的研究,注重因地制宜,不能见地就种,见树就报数字,切忌照搬照抄,盲目发展。

①要认真进行核桃种植区划,科学划分核桃的适宜区,在适宜区重点发展;②要搞好种植规划,将核桃规划种植在适宜核桃生长结果的地方,不适宜的地方坚决不规划种植;③要引导群众将核桃种植在水分条件好、土壤肥沃的坡地、农地、箐边、沟边、房前屋后等地方。调查结果表明,凡是将核桃种植在适宜的地方,经过加强管理,核桃都能茂盛生长、大量结果;反之,即使大水大肥地管理,核桃也难以丰产,由此可见核桃种植地科学规划与合理布局在核桃产业发展中的重要性。

5.7 林粮间作,多种经营

核桃产业的发展要有量的扩增,但首先必须有质的提高,要总结以往的经验教训,从实际出发,核桃是需要大水大肥的经济林果,必须要根据现有核桃资源分布特点和气候、土壤、环境等条件,在海拔 1500~2200 m 的地带建园,必须挑选水肥条件比较好的地块,最好是村寨周围,公路上下、房前屋后的地块。考虑到贫困山区的经济发展水平,应积极推行林粮间作、林茶间作等多种模式,造林初期套种玉米、黄豆、豌豆、蚕桑、茶叶等作物,既不影响农业收入,对农村家庭生活有保障,又能够通过以耕代抚的模式实现对核桃树的抚育,促进核桃树的良好生长。

5.8 结合实际,稳步推进

结合澜沧县的实际情况,核桃产业发展规划可分二步走。第一步,对原有的核桃进行嫁接改造并适度引进适宜的早熟优良品种,使群众尽快见到效益,调动群众参与核桃产业发展的积极性;第二步,对现有的品种进行全面普查和鉴定,从中筛选和培育适合本土生长的优良品种,采用优良品种嫁接苗建园,促进良种的大规模应用,尽快抢占核桃产业发展的先机,争取在规模和质量上及时赶上先进地区。

5.9 强化科技培训,提高发展水平

相对省内一些核桃发展较为领先的地区来说,澜沧县的核桃发展技术水平存在较大的差距。在全面认识核桃产业发展的重要作用以后,林业部门应

常态化层层开展技术培训,加大对嫁接、育苗、栽培、病虫害防治、整形修剪等技术的培训,大量培养技术骨干,把技术普及到千家万户,目前特别要加大对核桃栽培、嫁接技术和集约化经营的培训力度。通过技术培训提高种植者的经营素质,大力推行核桃的综合性培育技术,依靠科技进步,结合生态环境的改善,走生态型、效益型的林果发展道路,以求达到繁荣经济、改善区域生态环境和提高人民生活水平的目的。

参考文献:

- [1] 沈梅,龚涛,李雄平. 发展核桃产业,推进姚安林业生态产业化进程[J]. 生态经济,2005(10):189-192.
- [2] 施彬. 云南核桃产业可持续发展的思考[J]. 西部林业科学,2006(2):137-141.
- [3] 熊竹兰. 永胜县核桃产业现状及发展对策[J]. 林业调查规划,2009,34(3):91-94.
- [4] 施彬,曾德贤,邓桂香,等. 凤庆县核桃品种调查和优良单株选择初报[J]. 林业调查规划,2011,36(4):131-135.
- [5] 李冰,樊金拴,李红娟. 我国核桃产业现状及发展对策[J]. 防护林科技,2012(1):76-78.
- [6] 周绍昌. 楚雄州核桃产业发展现状与对策[J]. 林业调查规划,2009,34(2):93-96.
- [7] 郑非. 大理州核桃产业现状及发展对策[J]. 林业调查规划,2010,35(4):118-121.
- [8] 李丽芬. 景东县核桃产业发展现状调查及对策[J]. 云南林业,2010,31(5):64-65.
- [9] 陈德荣. 临沧核桃产业正在做大做强[J]. 云南林业,2008,29(6):25.
- [10] 刘川. 低产核桃的改造技术[J]. 林业调查规划,2006,31(增刊):177-179.
- [11] J. Kujawski. Less commonly grown native fruits[J]. Barnstable, MA: Cape Cod Cooperative Extension, 2009(4):1.
- [12] R. Uva, T. Whitlow, Beach plum (*Prunus maritima* Marsh.); small farm sustainability through crop diversification and value added products[J]. Hortscience, 2003, 38(5):793.
- [13] W. F. Uva, R. Uva. Consumer research to exploring market opportunities for beach plum(*Prunus maritima*) products[J]. Hortscience, 2003, 38(5):818.
- [14] 闫道良,王光,方逵,等. 耐盐果树滨梅的引种及开发利用[J]. 林业科技开发,2006,20(5):69.
- [15] X. M. Zai, P. Qin, S. W. Wan, F. G. Zhao, G. Wang, D. L. Yan. The application of beach plum(*Prunus maritima*) to wasteland vegetation recovery in Jiangsu Province, China: Seedling cloning and transplantation[J]. Ecological engineering, 2009, 35:591-596.
- [16] 方逵,龚津平,闫道良,等. 耐盐果树滨梅微繁殖体系的建立[J]. 南京大学学报(自然科学),2006,42(5):490-498.
- [17] 付素静,周玉珍. 滨梅的组织培养技术研究[J]. 广西农业科学,2009,40(8):969-971.
- [18] 闫道良,钦佩,吴卫国,等. 磁场处理对滨梅组培苗增殖及再生的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2007,31(3):99-102.
- [19] 闫道良,王光,宰学明,等. 乙烯调节剂对滨梅离体培养生根的影响[J]. 林业科技开发,2007,21(6):67-70.

(上接第 75 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.020

香樟大树快速高干压条繁殖及其移植试验

秦少闻¹, 兰景标², 高开平²

(1. 昭通市园林局, 云南 昭通 657000; 2. 云南怡林绿化工程有限公司, 云南 昆明 650224)

摘要: 香樟是优良的城市绿化树种, 城市绿化对大树香樟需求量大, 传统的培育方法存在生长周期长、见效慢、运输成本高、管护困难、成活率低等问题, 探寻一种快速繁殖培育香樟大树的方法十分必要。基于在四川省富顺县等地进行的香樟大树高干压条繁殖及移植试验, 结果表明, 较传统大树移栽法, 采用新技术后绿化成本低、成活率高、香樟大树母本可重复利用, 对生态环境无害, 具有极高的推广应用价值。

关键词: 香樟; 高干压条繁殖; 大树移植; 城市绿化

中图分类号: S792.23; S723.132.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)02-0081-03

Fast Layering Propagation and Transplantation Trials of Senior Cadres of *Cinnamomum Camphora*

QIN Shao-wen¹, LAN Jing-biao², GAO Kai-ping²

(1. Zhaotong City Parks Bureau, Zhaotong, Yunnan 657000, China;

2. Cloud Nan Yilin Green Engineering Co., Ltd. Of Yunnan, Kunming 650224, China)

Abstract: *Cinnamomum Camphora* is a good urban greening tree species, and city greening demanding for *Cinnamomum Camphora* also is great. The traditional nurturing methods have some problems such as long growth cycle, high transport costs, management and protection difficulties, and low survival rate, it is necessary to explore a way of rapid propagation. On base of Fast Layering Propagation and Transplantation Trials of Senior Cadres of *Cinnamomum Camphora* in Sichuan Province, results show that the new technologies has more advantages with low-cost, high survival rate, dominate tree reusable, and eco-friendly, which has high application value.

Key words: *Cinnamomum Camphora*; senior cadres layering propagation; trees transplanted; urban greening

香樟 *Cinnamomum Camphora* [L.] 是樟科 Lauraceae 樟属 *Cinnamomum* Trew 植物, 常绿乔木, 野生资源较少, 是亚热带常绿阔叶林的代表树种。在我国有悠久的栽培历史。其树枝优美、形态苍劲洒脱、枝叶繁茂、浓荫遍地, 由香樟构成的美景在公园、庭院、道路两旁随处可见。杭州、南京、上海有许多景观是以香樟而得名的。因香樟生长快且寿命长, 人们常把它看作景观风水树, 寓意辟邪、长寿、吉祥如

意。杭州、义乌、马鞍山等城市都将香樟选为“市树”。总之, 香樟在城市绿化中的应用越来越广泛, 具有广阔的发展前景。

1 香樟树的形态特征及适生环境

1.1 形态特征

香樟树为常绿乔木, 其并非不落叶, 而是春季新叶长成后, 老叶才开始脱落, 因此一年四季都呈现绿

收稿日期: 2012-02-15; 修回日期: 2012-02-27

作者简介: 秦少闻(1965-), 男, 云南昭通人, 工程师。从事园林绿化生产管理工作。

通讯作者: 高开平。

意盎然的景象。树龄可达千年,树高可达 50 m,一般在 20~30 m;胸径可达 3 m。树冠广卵形,单叶薄革质或纸质,螺旋状互生,卵形或卵状椭圆形,长 5~8 cm。枝、叶及木材均有樟脑味。脉腋有腺体,边缘呈波状,雌雄同株,圆锥花序腋生于新枝,花小,淡黄色。小浆果球形,初为绿色,后转红色,成熟时为有光泽的紫黑色,果托杯状。4~5 月开花,10~11 月果熟。

1.2 适生环境

香樟属弱阳性树种,幼树喜在适当庇荫的环境下生长,但树高在 2~3 m 时,喜光开始增强,到壮年时更需要阳光。喜暖热湿润的气候条件,不耐严寒,最适宜生长的地方年均温在 16℃ 以上,绝对最低温度不低于 -7℃。1~2 a 生幼苗尤其易受冻害,随着生长抗寒性渐渐增强。

香樟树分枝广、根系发达,主根特别粗壮,生长快,对土壤要求较高,以土层深厚、湿润、肥沃、微酸性至中性砂壤为佳。

1.3 分布范围及用途

香樟树为亚热带树种,产长江流域以南及西南各省区,垂直分布可达海拔 1 000 m。主要分布于长江流域以南,以台湾、福建、江西培植最多,栽培历史长。香樟不仅可作绿化用,因其木材纹理细致、芳香,边材黄褐色,心材红褐色、耐湿、抗虫蛀,是建筑、家具、造船、箱柜、雕刻等的良好用材;其根、枝、木材可提取樟脑、樟油供医药、化工、农药等制造用,种子油可供制肥皂及润滑油,叶可用以饲养樟蚕等。

2 快速繁殖培育香樟大树的必要性

1) 香樟是优良的城市绿化树种,城市绿化对不同规格的香樟树需求很大,特别是对大树香樟需求量更大。香樟的传统繁殖是以播种为主,实生苗繁殖的主要方法是选择优良的母树,在果实由青紫色变黑时采收,因果汁多、易变质,必须及时处理,采后即用清水浸泡 1~3 d,除去果肉,再拌加草木灰脱脂 12~24 h,洗净阴干后播种。以条播为宜,播后用火烧土覆盖,搭遮荫网,每日早晚各淋水一次。当小苗有 3~4 对真叶时进行分床或移入营养袋育苗。这种传统的播种方式,要培育出一株胸径 8 cm 的绿化用苗至少要 7 年时间,要达到 20 cm 胸径的大树则需要 15 年,生长周期长、见效慢。

2) 传统播种培育大苗,挖起土球的规格要达到胸径的 8~10 倍,特殊需要则要求更大,还有某些绿化要求有冠幅或全冠,这样就存在搬运难、成本高、

占地面积大,管护困难、成活率低等问题。

3) 将整株香樟大树连根带冠地运走极大地浪费了资源,如果是山上野生大树的搬运更是严重破坏了生态环境,造成香樟野生资源的破坏。

因此,研究探寻一种既能保护生态环境,又能再生利用,同时又可快速地繁殖香樟大树的方法具有迫切性和重要性,具有广阔的发展和推广前景。

3 香樟大树快速高干压条繁殖

笔者经过多年的反复探索实践,总结出了一种繁殖香樟大树的新方法——香樟大树快速高干压条繁殖法。

3.1 苗木母本的选择

以外形通直、无病虫害、生长发育健壮、芽饱满的独干或丛生香樟为母本,胸径 10~80 cm 均可。

3.2 繁殖培育地的选择

选择温暖、湿润、背风、向阳、水源充足,土壤理化性能好、疏松肥沃的微酸性土壤,同时交通便利、香樟资源丰富的环境作为培育繁殖场地。

3.3 繁殖时间

通过在四川省自贡市富顺县景秀苗木林场多年的实践得出:以每年春夏两季为最佳的繁殖时期,一般以 3~8 月份为宜。

3.4 繁殖技术要领

1) 选择良好的母本,在离地面 50 cm 处根据母本胸径的不同规格环割宽度为 5~10 cm 的口。

2) 在环割处口皮上抹上消毒液、生根液等,再用 1~5 kg 以上的千秋苔为主的填充层,塑料布、打包绳将环割处扎紧,包扎成一个鼓形的包。

3) 操作时千秋苔的填充层一定要干,不然环割处长不根。打包捆绑时一定要结实,上下口要扎紧、扎牢,否则进水会造成千秋苔腐烂或返青,不长根。

4) 环割之后 2 个月就能看到粗壮的白根长出。到 8 个月时,白色的根变黄并长满包内,此时就可以锯下栽植了。

4 栽种

将培育成功的大树锯下,运输到大树培育基地栽种时,应注意以下关键环节。

4.1 栽种基地选择

应选择土壤肥沃疏松、理化性能好的微酸或中性的栽植土,水源丰富、交通便利、地势平坦,气候条件适于香樟生长、生活。

4.2 栽种基地分区

按空压大树的规格分为中树区、大树区、特大树区,并配以相应的给水喷灌、道路系统和相应的生产设施。

4.3 栽植

1)栽植的季节最好是在3~4月份或7~9月份为佳。将长满根的树在离根茎和土壤交接处以上2 cm锯下,视其树木胸径的大小规格和树干的高度可留3~10 m高。具体是:胸径10~15 cm时,干高应为3~3.5 m;胸径15~25 cm时,干高应为5~7 m;胸径25~50 cm时,干高应为7~10 m。

2)应将锯下的大树树干用草绳或营养薄膜包扎,以减少水分蒸发。留80 cm的芽口,干顶用秋苔、胶布、打包绳包扎好。

3)一般采用袋苗栽植,袋苗栽植便于养分的补充,植物生长快速,今后移栽比较方便,成活率高。具体操作方法:①配栽栽植土。栽植土以耕作土、红土和腐殖土为主,按4:4:2的比例配制。土壤要进行消毒以杀菌、杀虫。②种植袋装土。种植袋的规格和树木的规格一般按以下标准搭配:树木胸径10~15 cm时,选直径50~60 cm、深30~40 cm的袋;树木胸径15~25 cm时,选直径60~90 cm、深50~70 cm的袋;树木胸径25~50 cm时,选直径90~140 cm、深70~90 cm的袋。将栽植土装到袋深的1/4时,将锯下的大树吊起栽种,要保证根系完整、无损伤、根舒干正,然后逐层填土压实,填土深度以土离袋口5~8 cm为宜。③设置支撑。支撑材料以竹或钢架为主,一般对胸径在10~25 cm的以竹材进行“三角形”支撑,若胸径在25~50 cm的则用钢架进行“井”字形支撑。支撑完毕后浇透水,加盖塑料薄膜。今后的管理中应注意检查支撑是否牢固,经常浇水,打药防病,1年后可以进行叶面喷肥,2~3年后可以进行适当的根系施肥。特别应注意的是,初栽下大树的防冻可以采用熏烟、覆盖根颈、树冠等办法。根据在昆明的实验,栽种3年后树冠可达1.5~1.8 m,可以出圃栽植。

5 结果与分析

5.1 试验结果

1)首次繁殖试验在四川省富顺县进行,时间为2000年的春季,繁殖的大树规格胸径10 cm,香樟数量10株,生根栽种成活率达100%。

2)采用不同规格的母本实验,成活率相等,只是大规格的发根慢、抽芽慢。

3)经过繁殖的母本,在胸径为10~30 cm内的经过7年左右便可长成原规格的大树,可以进行第二次高干压条繁殖。

4)野生香樟大树胸径在20~30 cm的,经过高干快速压条繁殖后,更新快、长势更好。

5)生长势好、萌枝力强的丛生香樟能做到一丛多株的繁殖效果,增大了繁殖系数。

6)从2000~2009年共繁殖不同规格(15~55 cm)的香樟5 000余株,销往成都、重庆、荣昌、叙永、合江、泸州、昆明、昭通,表现良好。2009~2012年繁殖不同规格的香樟销往上述各地,栽种表现好,抽枝发叶快,3年冠幅可达1.5~2.0 m,成活率高达96%以上。

5.2 与常规性移栽法对比分析

与胸径在30~40 cm,高度6~8 m的香樟大树传统移栽进行对比。

5.2.1 常规性移栽缺点

1)运输成本高。由于带土球的香樟占地宽,每车只能装8~10株,因而运输成本高。

2)成活率低。成活率最好的只能达到70%~80%。

3)人工费用高。在整个移栽过程中,移动、种植难度大,因而相应地增加了绿化的成本。

4)破坏生态环境。由于采用的是带土球移植方式,所以对周边环境和生态环境造成破坏。

5)不能再生利用。由于移栽采用的是连根拔起,不能重复利用,所以会造成资源的枯竭。

5.2.2 快速高干压条繁殖移栽法优势

1)运输成本降低。由于移栽时不带土球,装车数量高5~6倍,大大降低了运输成本。

2)成活率高。经过处理后,移栽成活率可达95%以上。

3)人工费用低。由于不带土球,在起苗、吊苗、装车以及栽种过程中花费的工时成本费相对就降低了。

4)不破坏生态环境。快速高干压条繁殖法移栽大树不带任何土球,对周边环境没有影响,不破坏生态环境。

5)能重复利用。由于不带走土球,而且锯口是在离地面50 cm处,树桩留在原地,由于香樟抽萌枝能力强,经过7年以后,母本又可繁殖出胸径可达10~30 cm的大树,因而能达到资源的重复利用,不会造成资源的破坏和浪费。

(下转第86页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.021

元江县干热河谷引种柚木生长情况初探

李智财,汪正保,李发文

(元江县林业局,云南 元江 653300)

摘要:在 1965 年引种自缅甸的元江县干热河谷柚木林分中设置 4 个调查样地,对在不同小地形、不同坡向和不同土壤质地上的样木生长情况进行了研究。结果表明:位于山坡的林分生长差,位于山凹的林分生长最好;在半阴坡上的样木生长状况明显优于半阳坡,同坡向相比,水土条件好的地方树木生长优于水土条件差的地方。

关键词:干热河谷;引种柚木;生长表现;元江县

中图分类号:S794;S723.7 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0084-03

Growth Status of Introduced *Tectona grandis* in Dry-hot Valleys

LI Zhi-cai, WANG Zheng-bao, LI Fa-wen

(Yuanjiang Forestry Bureau, Yuanjiang, Yunnan 653300, China)

Abstract: Four investigation forest stand plots of *Tectona grandis* introduced from Burma in 1965 have been set in the dry-hot valleys of Yuanjiang, the sample tree growth status were investigated on different topography, different slope aspect and different soil texture. The results showed that: forest stand located in slopes growth poor, but located in valley growth best; sample trees growth status is better on the half shady slope than half sunny slope; with the same slope, tree growth status is better on location with better soil and water conditions than the control.

Key words: dry-hot valley; introduced *Tectona grandis*; growth performance; Yuanjiang County

于 1965 年从缅甸引种柚木至元江县,分别种植在县林业局实验林场和龙洞村旁进行栽培试验研究,自引种至今已有 46 a, 现保存面积约 1.55 hm², 1 000 余株。为了掌握干热河谷地区的柚木生长情况和今后的栽培价值,对种植地块不同地形条件下的柚木林分进行调查研究,比较和分析不同地形对柚木生长的影响。

柚木(*Tectona grandis* Linn. f), 属马鞭草科,为热带落叶大乔木,高可达 40 m,种子繁殖。原产印度、缅甸、中南半岛和印度尼西亚的热带季雨林中。在我国景洪、孟海、孟腊、瑞丽、盈江、潞西海拔 480~860 m 地带均有引种栽培,广东、广西也有栽培。为世界著名的商品材之一,是高级家具、装修、船舶、建

筑、机模、木雕、乐器等用材。花、种子入药有利尿之功效。在元江县花期 7~8 月,果期次年 1~2 月。

1 试验区概况

元江县位于云南省南部,地处东经 101°39'28"~102°21'40",北纬 23°18'14"~23°54'53"。县境中部河谷地区因暖湿气流被哀牢山所阻,空气下沉增温,全年热量增高,降雨量明显偏少,形成干热河谷气候特征,素有“天然温室”之称。又因海拔相对高差大,热量垂直变异明显,形成北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带 5 种气候类型。县境内各地年均温 12~24℃,最冷月均温 7~17℃,最热月均温 16~29℃,极端最低温 -7℃,河谷地区极端最高温

收稿日期:2012-02-08

作者简介:李智财(1965-),男,云南元江人,工程师。主要从事森林资源管理、营造林规划设计工作。

42.3℃。≥10℃积温 4 000~8 700℃。无霜期 364 d,年均降雨量 770~2 400 mm。由于立体气候明显,县内森林资源丰富,植物种类繁多,从县外引种到元江的植物品种也多,是云南省植物引种品种较多的县之一。

2 研究方法

2.1 样地调查

经实地踏查后,对柚木人工林生长情况进行样

地调查,在不同地块柚木人工林内选择具代表性的地段,设置样地 4 块,样地标准 20 m×20 m。分别在半阴坡设置样地 3 块、在半阳坡设置样地 1 块。按林业调查有关规定,使用皮尺、围尺、测高仪对样地内林木作每木检尺、测定胸高直径、树高,現地调查每块样地海拔、小地形、坡向、坡位、坡度、土壤类型和土层厚度、松紧度等因子以及各样地林冠下植物种类和多度(表 1)。

表 1 调查样地概况

Tab. 1 Summary of survey sample plot

样地号	地形	海拔/m	坡位	坡向	土层厚度	土壤类型	松紧度	结构	质地	湿度
1	山洼	440	下	东南(半阴)	中层	燥红土	较紧	粒状	砂壤土	湿
2	山坡	510	下	西南(半阳)	薄层	燥红土	紧密	粒状	砂壤土	干
3	山坡	500	下	东南(半阴)	薄层	燥红土	紧密	粒状	砂壤土	干
4	山坡	500	下	东南(半阴)	薄层	燥红土	紧密	粒状	砂壤土	干

2.2 柚木生长表现

因柚木是珍贵用材树种,不便于以砍伐树木的方法进行枝、叶、根生物量的测定。因此,本次研究只测定林木的胸径、树高,计算出样地平均胸径、平

均树高、最大胸径、最大树高。采用二元立木材积公式参照南亚热带阔叶树计算每公顷立木蓄积量。立木材积公式为: $V=aD^bH^c$,结果见表 2。

表 2 柚木在元江种植生长表现

Tab. 2 Growth performance of *tectona grandis* in Yuanjiang

样地号	年龄/ a	保存率/ %	样地实 测株数	平均胸径/ cm	平均树高/ m	最大胸径/ cm	最大树高/ m	密度/ (株·hm ⁻²)	蓄积量/ (m ³ ·hm ⁻²)
1	46	50.4	25	28.2	19.5	50.6	27.0	624	462.0
2	46	56.2	25	27.2	13.4	45.0	25.2	624	296.3
3	46	63.0	28	13.7	8.2	23.0	12.3	699	52.6
4	46	58.5	26	26.7	13.2	46.4	25.7	649	301.3

3 结果与分析

3.1 小地形对柚木生长的影响

柚木在山洼和山坡的林分生长有明显差异,在半阴坡山洼的林分生长最好,其次为水土条件较好的半阴山坡和半阳山坡。生长最差的是在半阴坡或半阳坡且水土条件较差处的林分。从 4 块样地研究分析:1 号样地属半阴坡山洼,该地上方 60 m 处有一条大沟、东面是公路和农地,因湿度相对较好,林分生长也最好;2 号样地属半阳山坡,东侧有一条干沟,平时下雨会有一些雨水汇集保湿,对林分生长有一定的帮助;3 号样地为半阴山坡,种植的柚木成活

率高,保存最好,但因土壤干燥,林木生长最差,其林木最大胸径为 23 cm,最小胸径仅为 4.2 cm;4 号样地为半阴山坡,西面是一条公路,东面是果树林地,在水分和养分吸收上有一定的优势,林分生长接近于 2 号样地。

3.2 坡位对柚木生长的影响

4 块样地的坡位都在下部,海拔 440~500 m。因海拔相差不大,坡位对柚木生长无明显影响。

3.3 坡向对柚木生长的影响

比较 46 a 生柚木人工林中半阴坡山洼(624 株/hm²),半阴山坡(699 株/hm²和 649 株/hm²),半阳山坡(624 株/hm²)样木生长情况(表 2):半阴坡山

洼地上立木蓄积量 ($462.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$) 为半阴山坡 ($52.6 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 和 $301.3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$) 的 8.78 倍和 1.53 倍, 为半阳山坡 ($296.3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$) 的 1.35 倍。半阴坡山洼林木生长比半阴山坡和半阳山坡都强。同是半阴山坡的 3 块样地中, 水土条件好的样木生长最好。

3.4 株行距对柚木生长的影响

种植株行距对柚木林分生长关系也很大, 过密就会出现只长高不长粗的现象。在调查中发现, 该地原柚木种植初始密度为 $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ 、部分地段为 $2.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ 。因株行距不合理, 4 块样地胸径和树高比有明显差异。从 1 号样地记录表中选了 2 株最大的林木作了比较, 第 1 株在林地中心位置, 第 2 株在比较独立的林地边缘位置。第 1 株胸径 50 cm、树高 19.6 m、立木材积 1.717 m^3 ; 第 2 株胸径 54.8 cm、树高 23 m、立木材积 2.341 m^3 ; 第 2 株立木材积是第 1 株的 1.3 倍。从中可以看出, 第 1 株因株行距过密、空间位置小, 其粗生长受到阻碍, 同时高生长也受到了影响, 导致树木粗高生长比例不协调; 第 2 株相反, 其胸径、树高立木蓄积都比第 1 株高。因此, 建议种植密度调整为 $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ 或 $4 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ 。这样对柚木生长更为合适。

4 小结与讨论

柚木在山洼和山坡的林分生长有明显差异, 在

半阴坡山洼林分生长最好, 其次为水土条件较好的半阴山坡或半阳山坡。生长最差的是在水土条件较差的半阴坡或半阳坡的林分。因此, 在光照、气温充足、土壤肥力相近的情况下, 水分对柚木林分生长起着决定性作用。另外, 合理的株行距对柚木林分生长关系也很大, 过密会出现只长高不长粗的现象。柚木有较强的自然更新能力, 经样地调查, 每 100 m^2 平均有幼苗、幼树 17 株。据资料记载, 对柚木林分作采伐留桩萌芽试验, 采伐 10 个月后, 出芽高生长达 3.6 m 以上, 伐后萌芽更新能力较强。

元江干热河谷土地面积宽广, 从现有柚木生长资料分析, 在海拔 500 m 左右有一定土层厚度的平地 and 山坡地, 不分坡向均适宜种植柚木。应立足长远, 因地制宜、合理规划, 充分利用元江流域干热河谷土地资源条件, 适当发展柚木, 既可绿化河谷荒山, 又有珍贵木材经济效益, 有一定的发展潜力。

参考文献:

- [1] 邱文金. 闽西山地巨尾桉不同造林密度试验[J]. 福建林业科技, 2007, 33(2): 123-125.
- [2] 张琼, 洪伟, 吴承祯, 等. 永安市巨尾桉人工林生长的区位效应初步研究[J]. 福建林业科技, 2007, 33(2): 144-147.
- [3] 云南省森林调查常用数表[M]. 北京: 农业出版社, 1978.

(上接第 83 页)

6 结语

香樟大树快速高干压条繁殖是一项新技术, 在 2009 年已向国家知识产权局申请知识产权专利, 专利申请号是 200910163173, 申请公布号是 CNI01790928A。用此法培育出的大树比正常播种培育的苗木在生长周期上缩短 3/4 时间, 并且根系发达, 长势旺盛, 成本低, 对生态环境无害, 保护资源, 具有极高的推广应用价值。现在应用到城市绿化上的采用高干压条法繁殖的香樟大树性状稳定, 表现良好。

参考文献:

- [1] 王万喜, 贾得华. 香樟在园林绿化中的应用[J]. 北方园艺, 2007(4): 144-145.
- [2] 孙时轩. 造林学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981.
- [3] 孙时轩. 林业种苗手册(上册)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1985.
- [4] 孙时轩. 林业种苗手册(下册)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1987.
- [5] 陈俊愉, 程绪珂. 中国花经[M]. 上海: 上海文化出版社, 1989.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.022

昭阳区坡地板栗早实丰产技术研究

李章华

(昭阳区林业局,云南 昭阳 657000)

摘要:以云南省林业科学院引进的云栗 15、云栗 22、云栗 44 及昭通大板栗等优良品种为试验材料,采用随机区组设计进行板栗早实丰产试验。探讨了板栗园的整地和建植方式、授粉树种的合理配置、整形修剪、适时摘心等种植技术措施以及优良种与合理密植对早实丰产的影响。进一步阐述适时适当合理施肥、林地水肥管理、管抚、林农间种、环割和倒贴皮以及病虫害防治等板栗田间管理措施。

关键词:板栗;早实丰产;种植措施;田间管理;昭阳区

中图分类号:S792.17;S727.33 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0087-05

Castanea mollissima Early Friut and High Yield Technology at Sloping Field of Zhaoyang District

LI Zhang-hua

(Zhaoyang District Forestry Bureau, Zhaoyang, Yunnan 657000, China)

Abstract: The fine variety of *Castanea mollissima* 15, *Castanea mollissima* 22, *Castanea mollissima* 44 and Zhaotong large chestnut introduced from yunnan Academy of Forestry were took as test materia, *Castanea mollissima* early fruit and high yield trials was conducted with randomized block design. The effects of site preparation, planting method, the rational allocation of pollinated species, pruning, and timely pinching on early fruit and high yield also have been studied; furthermore, we elaborated chestnut field management measures of timely appropriate and reasonable fertilization, forest land and fertilizer management, cultivation, interpolating, girdling and back inversion, as well as pest control etc.

Key words: *Castanea mollissima*; early fruit and high yield; planting measures; field management; Zhaoyang District

板栗(*Castanea mollissima*)是昭阳区广泛栽培于 5~25°山坡地的优质干果之一。由于长期以来没有适合昭阳区山坡地板栗种植的实验示范,绝大部分板栗树都没有产生较好的经济效益,从而挫伤了相当一部分种植户的积极性。为尽快实现昭阳区山坡地板栗早实、丰产、稳产,通过查阅大量相关资料,走访当地有经验的种植户,并根据昭阳区的地理、气候等实际情况,从山坡地的整理、品种的选择、种植的方式、密度、整形修剪、田间管理等多方面做了大

量研究,探索适合山坡地的板栗栽培技术,带动辐射周边地区整体栽培技术的提高与推广应用。

1 试验地概况

试验地位于昭阳区苏甲乡小松树村,属滇东北低山地带,海拔 2 100 m 左右,坡度 10°~20°,年均温 13.7℃,年均无霜期 260 d,年均日照时间 1 960 h,年均降雨量 750~920 mm,积温 3 240℃以上。试验林面积 6.5 hm²,土壤系石灰岩、玄武岩、砂页岩

收稿日期:2012-02-29

作者简介:李章华(1972-),男,云南昭通人,工程师。从事林业工作。

等发育形成的山地红壤、黄壤、黄红壤,土层较厚,栽种前为耕地或部分荒山。

2 试验材料与方法

试验材料是从云南省林业科学院引进的云栗 15、云栗 22、云栗 44 及昭通大板栗等优良品种。

田间布置随机区组设计,共设 3 个大区,总面积 6.5 hm²,每大区分 6 个小区,每个品种小区测定 3 株,随机排列,重复 3 次。

3 试验结果与分析

板栗早实丰产试验林实际完成 6.5 hm²,第三年部分果树开始挂果,2003 年林分普遍挂果,产量达 472.5 kg/hm²(表 1),2006 年产量达 1 548.5 kg/hm²,实现了早实、丰产目标。

表 1 不同年份参试各品种的平均产量对照

Tab. 1 Average yield contrast of all varieties in different years kg/hm²

品种	不同年份				4 年均株产量/ (kg·株 ⁻¹)	4 年平均产量
	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年		
云栗 15	470	820	1025	1751	1.61	1016.65
云栗 22	630	959	1379	1949	1.95	1229.76
云栗 44	468	816	948	1600	1.52	958.05
昭通大板栗	322	466	568	894	0.89	562.65

3.1 主要种植措施的应用及效果

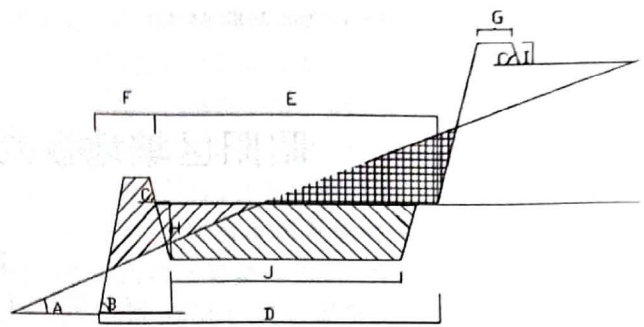
3.1.1 整地

由于昭阳区种植板栗的地块大多数是 5°~25° 的山坡地,坡陡、地力薄,结合土壤改良及水土保持整地时(提前 1 年)首先要求坡改梯(梯地宽不低于 1.5 m),其次在此梯地上开挖长 1.6~2.0 m、宽 1.0~1.5 m、深 1.0 m 的长方形大坑,挖好后装入土杂肥与稻草、碎玉米杆的混合物踩实(60 cm 左右),然后填满土(图 1)。经过雨季,有机质腐烂有利于增肥保水、增加地温,从而有利于苗木的成活及生长。

3.1.2 板栗园的建植方式

建园主要采用上年秋接苗直接定植方式,另有部分 1 a 生实生苗定植后嫁接及嫁接苗造林。

试验结果表明,秋接苗方式建园,幼苗(幼树)期长势效果明显好于普通嫁接苗造林(表 2),几乎无缓苗期,当年新梢抽生长达 56 cm,枝粗生长 0.39



5°<A<25°;60°<B<80°;20°<C<300°;D>2.5 m;
E>1.5 m;1.0 m<F<1.5 m;30 cm<G<40 cm;25 cm<I<35 cm

图 1 坡改梯断面示意

Fig. 1 Slope to terrace indicate

cm,比嫁接苗造林分别增长 233%和 130%,单株结果量则明显优于其它方式。缺点是苗期除萌管抚强度稍大,未成活部分还需补接。因此,采用秋接苗直接造林方式,可加快建园进程,提前成林,提早挂果,获得相应的经济收益。

表 2 不同植苗方式苗木的生长情况

Tab. 2 Growth status of seedlings in different plant saplings way

建园方式	缓苗期	新梢生长情况		枝生长情况		成活率/ %
		生长量/ cm	增长率/ %	粗生长量/ cm	增长率/ %	
秋接苗建园	不明显	56	233	0.39	130	98.5
普通嫁接苗建园	严重	24	100	0.30	100	90

3.1.3 合理配置授粉树种

板栗树是自花授粉率较低的树种;因此在种植时必须选择开花期基本一致的优良品种,按 4 :1 或者 4 :2 的比例种植作为相互授粉树种。种植时要求以当地板栗开花时的风向基本垂直(风媒)成排种植或在板栗园中放养一些蜜蜂以增加授粉率,提高单株结实率。

3.1.4 整形修剪

整形修剪目的就是培养良好的树体结构与结实空间,防止结果枝过快外移,影响丰产、稳产;定干高度一般为 80~100 cm,定干 1 年后根据每株树生长情况确定是采用主干疏层型还是自然开心型。2000~2002 年间树体萌条旺盛,抽枝长约 0.5 m,冬作轻度(枝条 1/3 以内)、中度(1/3~1/2)、重度(1/2 以

上)截短,抽枝后每枝保留上部 3~4 条有效枝,剔除有效枝下萌芽(枝),培养营养枝与结果母枝。幼树第三年初果后,截短修剪对当年结实产量有负面影响,花芽多集中在枝条上端,修剪程度愈大,结果数愈少,2003 年定株观测,未短截株(对照)、轻~中度、重度短截,挂果蓬数分别为 21、3、0.5 蓬,但短截株发枝粗度与母枝分化数明显好于对照,有利于下年挂果量的增加,对照株新梢多为“鱼刺”枝,结果母枝分化极少。林分进入盛果期后,由于树体增高,短截修剪操作难度极大,外围枝生长减缓,仅部分内膛修枝及徒长枝的短截,保留外围结果枝及结实面,维持林分的挂果结实。

3.1.5 适时适当摘心促进早实丰产

摘心,即对板栗幼树旺枝按一定的长度摘去未木质化的新梢顶的一种枝条处理方法。摘心结合抹芽用于整形,可控制各级骨架的长度和位置,促发侧枝,提早成形。摘心用于处理除延伸枝以外其他各类旺枝,使摘心后顶端侧芽发育充实,有利于雌花芽分化。

通过摘心改变了板栗幼树枝梢生长的自然规律,一、二次枝的枝数和生长量占总枝数和全年枝梢生长总量的比例减少,三、四次枝的枝数和生长量所占的比例增加(表 3)。

表 3 摘心对板栗树、枝梢生长的影响

Tab. 3 Effects of pinching topping on the growth of chestnut trees, branches

处理	各级枝数占总枝数/%				各级枝生产量占总生长量/%				单株枝数/条	树高/m	冠幅/m ²
	一次枝	二次枝	三次枝	四次枝	一次枝	二次枝	三次枝	四次枝			
摘心	17.6	45.2	28.1	9.1	57.5	27.2	11.7	3.6	18.0	1.2	0.6
对照	38.5	44.3	11.5		73.2	20.1	0.1		9.0	1.5	0.88

3.1.6 优良种对早实丰产的影响

各品种因生长发育习性及其挂果量、出籽率、颗粒大小等方面的不同,直接导致单株产量的差异。

云栗 15、云栗 22、云栗 44 是云南省林业科学院选育的优良品种。主要表现在树体结构紧凑,发枝粗壮,易分化结果母枝,颗粒均匀,出籽高,结实多,特别是早实、稳产性状突出,优于本地良种,适宜山地栽培。昭通本地大板栗是本地选育的良种,通过初级采穗圃枝条繁殖,主要性状表现为早期树势生长快,树体高大,栗实颗粒大,早实丰产,不足点是林分营养生长过旺,大小年表现明显。几个品种均表现出较强的适应性。

3.1.7 合理密植对早实丰产的影响

板栗的产量是由单株个体与单株数量所决定的。自然条件下,无论板栗树冠大小都具有明显的表面结实现象。合理的密度结构能充分利用光能和地力,促进结实面的增加。试验以云栗 15、云栗 22、云栗 44、昭通大板栗等类型良种为材料,设置 A1~A4 4 个种植密度处理。以下是云栗 22 的种植密度处理情况(表 4)。

经 4 年各密度组平均产量方差分析(表 5),可见各密度间产量差异是显著的。早期林分平均单位产量随密度增大明显递增。

q 检验可知,A1 与 A4 呈极显著差异;A1 与 A3

表 4 4 年各密度组平均单位产量数据对照

Tab. 4 Density group average unit production data contrast of four years

密度组	年份				X _{Ai}	\bar{X}_{Ai}	
	数据	2003	2004	2005			2006
A1(5 m×5 m)		405	615	900	1260	3180	795
A2(4 m×4 m)		630	960	1380	1950	4920	1230
A3(3 m×3 m)		1095	1665	2445	3435	8640	2160
A4(2.5 m×2.5 m)		1590	2415	3270	4800	12075	3018.75
X _{Bj}		3720	5655	7995	11445	T=28815	
\bar{X}_{Bj}		930	1413.75	1998.75	2861.25		$\bar{X}=1800.94$

表 5 4 年各密度组平均产量方差分析

Tab. 5 Density group average yield variance analysis of four years

变差来源	SS	df	MS	F 值	临界值	显著性
因素 A	11799492.19	3	3933164.06	FA=19.4	3.86	**
因素 B	8287354.19	3	2762451.40	FB=13.6	3.86	*
随机误差	1826114056	9	202901.62			
总和	21912960.94	15				

和 A2 与 A4 之间呈显著差异;而 A1 与 A2 和 A3 与 A4 之间无显著差异。

试验结果表明,合理密植是实现早实丰产的重要措施,林分郁闭度与冠围有效面积的大小是衡量林分产量的重要标志。当林分郁闭度大于 0.8 时,结实空间将随之减小,产量也将呈下降趋势。在当地条件下,初植密度以 600~1 050 株/hm² 为宜,可兼顾长短结实利益,林分进入盛果期之后,通过修剪回缩、密度调整等措施,控制林分郁闭度在 0.6~0.7,有利于林分的早实丰产与稳产。

3.2 田间管理措施

3.2.1 适时适当合理施肥

1) 林地施肥

根据土壤肥力测定结果,氮、磷含量较低,追肥选择过磷酸钙与复合肥为主。幼树期宜勤施、少施以促进营养生长;进入挂果期后施肥的次数与数量视植株长势确定;早期追肥量过多过频,枝条营养生长旺盛,抑制了结果母枝的转化。发枝调查表明,进入挂果期后的树体养分消耗极大,如果肥料增施不及时、不合理,将严重影响新梢的长势及母枝分化,因此,盛果期的肥料增施是维持林分高产、稳产,减小“大小年”幅度的重要手段。适时施予合适的肥水是减少空蓬率、增加出籽率、提高产量的关键措施。

试验结果表明(表 6),板栗除授粉因素外,肥料的增补可满足果实正常生长膨大,提高出籽率及单株产量,特别是对坚果粒重影响很大,未施肥株坚果单重降低 34%,硼肥的施用对降低空蓬与出籽率有一定效果。林地的综合肥力条件是提高出籽率与单株产量的重要因素。初果期间只需施肥 1 次即可满足树体生长及发育的需要,并作轻至中度的修剪。进入大量挂果时期后,根据不同的具体情况每年施肥 2~4 次。一般分春、夏、秋 3 次即可,并根据不同的生长发育时期及具体的树势调整 N、P、K 等大量

营养元素比例,同时加施硼肥、钙肥等其他微量元素肥料,以提高树体的生长量、单株挂果蓬数及降低空蓬率,增加出籽率,达到早实丰产优质的目的。

表 6 施肥对单株产量的影响

Tab. 6 Effects of fertilization on yield of per plant

	调查株数/株	蓬个数/个	空蓬个数/个	空蓬率/%	平均粒重/(g·粒 ⁻¹)	平均单株产量/(kg·株 ⁻¹)
施肥组	3	365	9	2.5	11.7	2.3
对照组	3	312	112	36.0	7.7	0.82

2) 叶片施肥

果实迅速发育期喷施 0.1% 的 KH₂PO₄, 连喷 1~2 次,隔半月喷 1 次,可促进果实单粒重提高 15% 左右。试验证明,花期喷施硼酸钠 400 倍液,空蓬率减少 5%~40%,单粒重增加 28%~36%,每蓬坚果数增加,增产 20%~40%,丰产优质效果较为显著(表 7)。

表 7 花期喷施硼酸钠对产量的影响效果

Tab. 7 Effects of spraying sodium fertilization at flowering on production

品种	处理	调查蓬数/个	空蓬个数/个	空蓬率/%	平均单粒重/(g·粒 ⁻¹)	平均单粒增重/%
云栗 15	对照	300	108	36	15	0
	叶片施肥	100	5	5	19.2	28
云栗 22	对照	300	74	24	11	0
	叶片施肥	500	12	2.4	14.96	36

3.2.2 林地水肥管理

板栗是比较耐旱的树种,但是在定植到成活前、新梢加速生长、果实迅速膨大期、春季萌芽以及开花前的几个时期林地水分的管理非常关键。结合施肥,以树干为中心,在树冠的边缘部位等距离开挖 3~6 条内浅外深,宽 30~50 cm,深 20~60 cm 的放射状沟,2~4 条条状沟或环状沟,然后用土杂肥、碎稻草或碎玉米杆及适量的化肥混合物填入沟内并踩实盖土,这样有利于增肥、保水、改良土壤,对促进板栗的早实、稳产、丰产有极好的作用。另外,在雨水较多时要注意排水,不要使板栗园受涝,影响板栗的正常生理、生命活动及丰产、稳产。

3.2.3 管抚措施

每年进行林地复垦 1~2 次,前几年间种作物面积不要超过总面积的 50%,间种区板栗植株长势普遍强于块状管抚区。试验表明,加强林地抚育管理与肥水管理,是林分获得高产稳产的重要保证,特别是对土壤肥力条件的改善,对促进结果母枝形成与坚果单粒重的增加效果十分显著,可以减小“大小年”结实差幅。

3.2.4 林农间种

板栗林分早期经营几乎无栗籽收益,林下空地的光照条件可满足间种需要。试验地第一年间种绿肥、洋芋、辣椒,第二年换种绿肥、大豆、薯类等其他作物,可获得间种效益 3 650~4 800 元/hm²。最关键的是改善了土壤结构,防止土壤板结与杂草滋生,间种区板栗植株长势普遍强于块状管抚区,起到了以短养长的作用。此外,还能有效地降低地表温度,减少地面水分蒸发量,保持土壤含水量,并可增加土壤有机质含量。

3.2.5 环割和倒贴皮促进板栗的早实丰产

对生长势过旺、枝梢徒长的幼树或大枝进行环割或倒贴皮是解决板栗幼树长梢和结果的矛盾,促进早实丰产的有力措施。环割、倒贴皮适宜的时间是新梢停止生长、气温适中、光照条件好的 9 月。此时叶片光合作用强,同化效率高,韧皮部切断后有利于同化养分的积累,促进侧芽的充实发育,增大碳氮比,为翌年雌花芽的分化提供良好的营养条件。

倒贴皮使幼树矮化,雌、雄花序比减少,单株产量提高 2.5 倍,冠幅单位面积产量提高 0.86 倍(表 8)。倒皮的效果可持续 2~3 年,但其影响逐次减弱。

表 8 倒贴皮对幼树结果的影响

Tab. 8 Effects of back inversion on saplings

处理	雌雄枝占总枝数比例/%			单株果数/ 个	单株产量/ (kg·株 ⁻¹)	冠幅产量/ (kg·m ⁻²)
	雌花枝	雄花枝	雌、雄花序比			
倒贴皮	42.0	33.1	1:1050	98.8	1.70	0.67
对照	22.4	43.2	1:4083	29.9	0.68	0.36

3.3 病虫害防治措施

据调查,对栗树生长、产量造成严重影响的害虫有蛀干类的天牛,枝叶类的栗瘿蜂和栗大蚜,栗实类的栗实象。板栗病害发生较少,危害较大的有栗干枯病。根据不同病虫害发生规律及习性,有针对性地采取化学药物和人工防治措施。

3.3.1 虫害防治

1) 天牛:主要发生在植株普遍挂果后,蛀干受害率达 20%,幼虫危害期在树干下部虫蛀孔道用蘸有 80%敌敌畏 100 倍液棉塞入虫孔,泥土、薄膜封盖,防治效果达 81%。

2) 栗瘿蜂:有 9% 植株不同程度地受其危害。结合弱枝修剪摘除虫瘤,虫枝集中它处堆集烧毁,减少害虫发生基数。6~7 月,当栗瘿蜂羽化且在瘿内停留期间喷施 2~3 次硫磷 E605 乳油 1 000 倍液,瘿内成虫死亡率可达 90%~95%。

3) 栗大蚜:受害株占 10%,结合冬季修剪,刮除虫卵并用石硫合剂涂白,4~5 月若虫孵化时,喷 80%敌敌畏或 40%乐果浮油 1 500 倍,防治效果达 85%以上。

4) 栗实象:该类害虫对栗实收益影响最大,通常栗果采收后,受虫蛀与霉菌作用,坚果霉变率达 25%,最高达 74%,导致丰产不丰收。防治办法集中在采后进行,剪除栗苞,浸入 50~60℃ 的温水中 10~15 min,杀死其中幼虫,晾干不影响种子发芽。这样既可杀死种实中的害虫,又可保持一定量的水分,还非常有利于果实的保鲜。

3.3.2 病害防治

板栗的病害主要是栗干枯病,2001 年春植株感病率为 1%(管理不善林地)。防治措施:①对稍微重一点的感病株实行整株清除并烧毁;②对非常轻微的感病株用甲基托布津 300~400 倍刮皮涂干,并以 1 000~1 200 倍液全林喷雾,间隔 1 周,连续 2 次,2 年重复,防治效率达 90%以上,2 年后加强林地抚育管理,增强树势,至今尚未发现有受害植株。

板栗林病虫害以预防为主,综合防治,针对易发生、危害大的种类,在掌握发生规律的基础上,及时人工、药物防治,可把病虫害损失控制在最低限度,从而促进板栗园的早实、丰产、稳产。

参考文献:

- [1] 高新一. 板栗栽培技术[M]. 北京:金盾出版社,2000.
- [2] 杨钦埠. 板栗的早实丰产栽培技术[M]. 昆明:云南科技出版社,2001.
- [3] 王问学. 经济林昆虫学[M]. 长沙:中南林学院出版社,2000.
- [4] 施兴学,吴爱华. 云南省板栗生产中存在的主要问题及解决途径[J]. 林业调查规划,2009,34(5):101-103.
- [5] 刘灿. 鲁甸县板栗低产成因分析及增产增效途径[J]. 林业调查规划,2009,34(6):86-88.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.023

香坪山珍稀树木园木兰科植物生长现状及发展建议

刘明义¹, 杨耀海², 陈梅³

(1. 西畴县林业技术推广站, 云南 西畴 663500; 2. 西畴县林木种苗工作站, 云南 西畴 663500;
3. 西畴县国有香坪山林场, 云南 西畴 663502)

摘要: 香坪山珍稀树木园收集、培育珍稀树种 30 科 147 种, 其中木兰科 9 属 99 种, 国家一级保护树种 5 种, 二级保护树种 31 种, 三级保护树种 24 种, 省级重点保护树种 12 种。2007~2010 年对树木园 9 属 50 种木兰科植物的物候、长势、病虫害等基本情况进行调查, 结果认为, 园内部分树种病虫害严重, 种群数量少, 定植环境差, 缺水、缺肥, 因而长势较差。藉此提出了发展建议。

关键词: 香坪山珍稀树木园; 木兰科植物; 生长情况

中图分类号: S718.4-339; S759.94; Q949.747.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)02-0092-03

Growth Status and Prospect of *Magnoliaceae* Plan in Xiangpingshan Arboretum of Rare Tree Species

LIU Ming-yi¹, YANG Yao-hai², CHEN Mei³

(1. Xichou Forestry Technology Promotion Stations, Xichou, Yunnan 663500, China; 2. Xichou Forest Tree seeds and seedlings workstation, Xichou, Yunnan 663500, China; 3. Xichou State-owned Xiangpingshan forest farm, Xichou, Yunnan 663502, China)

Abstract: There are 30 families and 147 kinds rare tree species cultivated in Xiangpingshan Arboretum, including 9 genera and 99 kind *Magnoliaceae* plants, among them, five kinds listed on level 1 national protected species, 31 kinds listed on level 2 national protected species, 24 kinds listed on level 3 national protected species, 12 kinds listed on provincial protected species. From 2007 to 2010, a investigation about growth situation, pests and diseases conducted on 9 genera and 99 kind *Magnoliaceae* plants, results showed that *Magnoliaceae* plants was growing worse for serious pests and diseases, and water scarcity. Thereby, development proposal was carried out.

Key words: Xiangpingshan Arboretum of rare tree species; *Magnoliaceae* plants; growth situation

1 概况

西畴县地处云南省东南部, 北回归线经县城横贯县境, 属亚热带低纬山地季风气候区, 境内水、土、气候等自然条件有利于植物的繁育生长, 尤以木兰科植物的繁育生长最为显著^[1]。西畴县木兰科植

物大多被列为国家重点保护野生植物, 按照《中国珍稀濒危保护植物名录》、《中国植物红皮书》评价, 大多为“极危种(CR)”、“濒危种(EN)”和“渐危种(VU)”^[2]。这些植物生长稀疏, 个体数和种群数低, 生存濒危, 存在结实少、采种困难等问题。其中中华盖木 *Manglietiastrum sinicum* Law、长蕊木兰 *Alci-*

收稿日期: 2012-02-23; 修回日期: 2012-03-10

作者简介: 刘明义(1977-), 女, 云南西畴人, 工程师。主要从事林业技术推广工作。

通讯作者: 杨耀海(1956-), 男, 云南西畴人, 高级工程师。从事林木遗传育种工作。

mandra cathcartii (Hook. f. et Thoms.) Dandy 是西畴县特有的单种、属树种^[3]。全县含笑属树种最多,分布最广,木莲属第二、木兰属第三。因此,研究、保护、开发利用木兰科资源,对木兰科植物进行迁地保护,不仅在经济上有较高的价值,而且在保护物种和科学研究上也有重要意义^[4]。

1986~1991年,云南省林业科学院、文山州林业局、西畴县香坪山林场共同建立了香坪山珍稀树木园,旨在为物种收集保护、科学研究、发展旅游业奠定基础。香坪山珍稀树木园位于北纬 23°17'32"~23°17'58"、东经 104°27'39"~104°28'04",海拔 1 350~1 540 m 的香坪山黄泥巴梁,占地面积 23.3 hm²。园区属南亚热带温暖湿润气候,年均温 16.3℃,年均降水 1 276 mm,年均相对湿度 83%,土层深厚肥沃(黄壤),适宜于木兰科及珍稀濒危植物的生长。园内先后从省内各地和湖南、浙江、广东、辽宁、香港等地区及印度尼西亚等东南亚国家引种了热带、亚热带木兰科及珍稀濒危树种 30 科 147 种,其中木兰科 9 属 99 种,国家一级保护树种 5 种,二级保护树种 31 种,三级保护树种 24 种,省级重点保护树种 12 种。红花木莲 *Manglietia insignis* (Wall)、深山含笑 *Michelia maudiae* Dunn、宝华玉兰 *Magnolia zenii* Cheng、馨香玉兰 *Magnolia odoratissima* Law et 等 30 余个木兰科树种开花结实,种苗深受市场的欢迎。1991 年 8 月,香坪山珍稀树木园被评定为国内乃至东南亚面积最大、种群数第二的木兰科及珍稀濒危树种迁地保育种质基因库。2009 年 10 月,香坪山珍稀树木园被云南省科技厅命名为“云南省科学普及教育基地”。

2 树木园内木兰科植物生长情况调查

2007~2010 年,香坪山国有林场、西畴县林木种苗站技术人员共同对木兰园 9 属 50 种木兰科植物的生长情况进行了调查,对 10 株以上的树种采取随机抽样的方法,样本数为 10 株,10 株以下的树种全面调查。结果见表 1 所示。

3 调查结果分析

1) 部分树种病虫害发生严重。在调查的 50 个树种中,13 个树种受咖啡木蠹蛾、木兰青凤蝶、木兰突细蛾危害;6 个树种发生煤烟病、钙壳虫危害;2 个树种有枯枝现象;2 个树种桑寄生发生严重。其原因是缺乏抚育管理,通风透气不畅所致。

表 1 木兰科植物生长情况
Tab. 1 *Magnoliaceae* plant growth status

编号	树种	适应性	生长表现	结实情况	病虫害危害状况	备注
一	华盖木属					
1	华盖木	中	—			向阳植株 +++
二	拟单性木兰属					
2	云南拟单性木兰	强	++			
3	光叶拟单性木兰	中	++	√		2 株
三	木莲属					
4	滇南木莲	强	+++			
5	大叶木莲	强	—			前期长势 +++
6	中缅木莲	强	++	√		
7	木莲	强	++	√		
8	滇桂木莲	强	+++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
9	广南木莲	强	+++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
10	锥花木莲	强	++		部分受咖啡木蠹蛾危害	
11	荷花木莲	中	++		部分受木兰青凤蝶危害	
12	乳源木莲	中	++	√		
13	毛桃木莲	强	++	开花,未结果		
14	球果木莲	强	++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
15	凤庆木莲	弱	++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
16	昌宁木莲	强	+	√	部分受木兰突细蛾危害	
17	细柄木莲	中	++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
18	卵果木莲	中	++	√	部分受木兰青凤蝶危害	
19	红花木莲	中	—	√	部分受木兰突细蛾危害	
20	广东木莲	强	++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
21	海南木莲	强	—	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
四	木兰属					
22	山玉兰	中	—	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
23	广南木兰	中	—			
24	凹叶厚朴	强	++	√	部分受咖啡木蠹蛾危害	
25	武当木兰	弱	+			1 株

续表 1

编号	树种	适应性	生长表现	结实情况	病虫害危害状况	备注
26	白玉兰	强	++	√		
27	广玉兰	强	++			
28	思茅玉兰	中	—			不耐霜冻
29	馨香玉兰	中	+	√		低凹处 ++
五	含笑属					
30	金玉含笑	强	+++	√	部分受煤烟病、钙壳虫危害	
31	亮叶含笑	强	+++	√	部分受煤烟病、钙壳虫危害	
32	铜色含笑	强	+++	√	部分受煤烟病、钙壳虫危害	
33	野生白兰	弱	—	√		
34	法斗含笑	强	—			
35	云南含笑	强	+++			
36	马关灰叶含笑	中	—		部分受黑蚁危害	
37	多花含笑	强	+++		部分受煤烟病、钙壳虫危害	
38	屏边含笑	中	++	√		4 株
39	绒叶含笑	强	++		部分受煤烟病、钙壳虫危害	
40	富宁含笑	强	++		部分受煤烟病、钙壳虫危害	
41	西畴含笑	强	++			
42	钙土含笑	中	—		部分受立枯病危害	
43	短柄苦梓含笑	强	++	√		
44	厚果含笑	中	—			
45	毛果含笑	中	+		枯枝	
46	金花含笑	中	+			
六	观光木属					
47	观光木	强	++		枯枝	
七	长蕊木兰属					
48	长蕊木兰	强	++	√		
八	鹅掌楸属					
49	鹅掌楸	强	++		部分受桑寄生危害	
九	合果木属					
50	合果木	强	++	开花, 未结果	部分受桑寄生危害	

注:生长表现及备注栏中,+++表示生长极佳;++表示生长良好;+表示生长一般;—表示生长差。

2)部分树种个体数、群体数少,如光叶拟单性木兰仅 2 株,武当木兰仅 1 株,屏边含笑仅 4 株。这

些树种不能形成小群落,因此抵御有害环境能力差,传播授粉困难,对植物生长十分不利。

3)个别树种定植环境差,对生长造成了很大影响,如华盖木在遮荫地块长势较差,而向阳的植株生长良好;思茅玉兰由于不耐霜冻,生长较差;馨香木兰在坡地生长一般,在低凹处生长良好;大叶木莲前期生长极佳,但由于后期管理不到位而生长较差。

4)水肥管理不到位,影响了正常的开花结实。在调查的 50 个树种中,未结实树种有 24 种,占 48%。除了华盖木、云南拟单性木兰等树种生长周期长,凤庆木莲、武当木兰等树种适应性弱,不易开花外,大部分树种尚未开花结实,究其原因还是抚育管理不到位,树木缺肥、缺水所致^[5]。

5)部分树种自身适应性不强,长势较差,加上引种后没有经过驯化处理就上山定植,使得如武当木兰、野生白兰、黄心夜合等树种出现早期生长衰退情况,有的甚至死亡。

6)基础设施不完善,缺乏必要的引水灌溉设施;缺乏抚育资金,缺水、缺肥,病虫害、杂草危害严重,使得树木生长发育不良甚至死亡。

7)总体布局和区划存在不合理的地方,部分树种没有种植到最合适的地块,大部分树种没有混交,给树木后期生长带来不良影响。

4 发展建议

1)多渠道争取资金投入,建设必要的引水灌溉设施、防护设施及病虫害防治设备,为树木园的正常管理提供物质保障。

2)加大抚育管理经费的投入,根据不同树木的生长特性进行分类管理,在管理过程中,加强化学除草、综合施肥等技术的应用,提高科技含量,实施集约化经营管理。

3)在现有基础上,对树木园重新进行区划,进一步对木兰科植物进行引种、保育。除对树木园已消失的种质资源进行引种外,还要增加新物种,不断扩大种群数量。在引种过程中,避免直接引进苗木,最好引进种子,经育苗驯化后再种植,并且各树种个体不宜过少。种植地块应充分考虑小气候因子,做到“适地适树”,种植方式应采用混交。

4)经过近 20 年的经营管理,树木园建设取得了一定成效,部分树种已开花结实,可积极开展“木兰科植物的生态、生物学特性研究”、“华盖木扩繁 (下转第 99 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.024

昆明市西山林场低产林成因及改造模式

陈 洁, 陈金龙, 王德建
(昆明市西山林场, 云南 昆明 650100)

摘要: 阐述昆明市西山林场低产低效林评判标准、改造对象的确定, 以及低产低效林的成因、改造的必要性。2011 年, 采用“近自然森林”模式, 选用封山育林、补植补造、林分抚育和综合改造等方式, 对林场的低产低效林进行了改造, 以期提高林分质量, 增加生物多样性, 提高森林生态效益、景观效益及社会效益。

关键词: 低产低效林; 成因分析; 改造模式; 西山林场

中图分类号: S756.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)02-0095-05

Cause of Low-yielding Forest and Its Improvement Model in Xishan farm of Kunming

CHEN Jie, CHEN Jin-long, WANG De-jian,
(Xishan Forest Farm, Kunming 650100, China)

Abstract: Low -yielding forest evaluation standard, transformation object determine, causes of low efficiency forest, and the necessity of reform of Kunming Xishan Forest Farm were reviewed in this paper. In 2011, the improvement models of the “close to nature forest” mode, closing hillsides to facilitate afforestation, replanting, forest tending and comprehensive transformation way were used on the low efficiency forest farm, in order to improve forest quality, increase biodiversity, and improve forest ecological benefits and social benefits.

Key words: low-yielding forest; cause analysis; improvement model; Xishan Forest Farm

建设生态文明、维护生态安全是林业发展的首要任务。加快推进低产低效林改造有利于增加森林面积, 提升森林质量, 增强森林生态功能和应对气候变化的能力, 繁荣生态文化, 促进人与自然和谐发展, 推动、经济社会可持续发展。

昆明市西山林场是昆明西城区的重要生态屏障, 由于人为和自然因素, 导致部分林分生态功能低下。按照《昆明市政府关于加快推进低产低效林改造的实施意见》等相关文件精神, 结合林场的实际情况, 2011 年采用“近自然森林”模式和森林生态公

园模式对林相残败、林分低下的小班进行了低产低效林改造。以期重塑昆明地区原有的森林生态植被, 增加生物多样性, 改善滇池环湖森林生态景观。

1 森林资源状况

据 2006 年二类资源调查数据统计, 林场经营总面积为 4 980 hm², 森林覆盖率 67.1%, 有林地覆盖率 66.4%, 活立木蓄积 182 400 m³。其中: 林业用地 4 037 hm², 占总面积的 81.1%; 非林业用地 942.5 hm², 占总面积的 18.9%。生态公益林 2 609.7

收稿日期: 2011-12-16; 修回日期: 2012-02-27

作者简介: 陈洁(1969-), 女, 工程师。从事林场经营管理技术及档案信息工作。Email: Jiechen369@126.com

通讯作者: 陈金龙(1976-), 男, 从事林场管理工作。

hm², 占林业用地的 64.6%; 商品林 1 411.2 hm², 占林业用地的 35.4%。自实施天然林保护工程以来, 经过林场职工不懈努力, 在防火、病虫害监测、制止偷砍盗伐、毁林开荒等工作上取得了长足进展, 森林资源得到了有效保护, 近年来数量稳步增长, 但其质量却一直未有改观, 主要具有以下特点:

1) 纯林多、混交林少, 乔木纯林的面积占乔木林面积的 54.9%, 乔木混交林的面积占乔木林面积的 45.1%。

2) 中幼龄林多, 近成过熟林少。乔木林中, 中幼龄林面积、蓄积分别占乔木林面积、蓄积的 89.3% 和 84.5%, 而近熟林、成熟林、过熟林的面积、蓄积仅占乔木林面积、蓄积的 10.7% 和 15.5%。

3) 林分蓄积低, 质量差。乔木纯林和混交林总面积为 3 255.1 hm², 平均蓄积量仅 55.9 m³/hm², 低于全省 103.2 m³/hm² 的平均水平。

2 低产低效林改造标准、条件和方法

低产林是指用材林因未能适地适树或经营管理不当, 或受自然、人为不良因素影响, 造成林木生长慢、质量差, 明显低于所在立地条件应有生产力的林分。低产低效林是指受人为因素的直接作用或诱导自然因素的影响, 林分结构和稳定性失调, 林木生长发育衰竭, 系统功能退化或丧失, 导致森林生态功能、林产品产量或生物量显著低于同类立地条件下相同林分平均水平的林分。

2.1 低产低效林评判标准

为了规范低产低效林的改造行为, 科学经营森林, 国家林业局分别于 1999 年和 2007 年出台了《低产用材林改造技术规程》和《低产低效林改造技术规程》。结合林场实际, 在具体实施中, 以低产低效林改造相关文件提出的总体标准、生态标准和经济标准为控制标准。

总体标准: 林相残败, 功能低下, 并导致森林生态系统退化的林分; 林分生长量或生物量较同类立地条件平均水平低 30% 以上的林分; 林分郁闭度小于 0.3 的中龄以下的林分; 风倒木、病害木比重占单位面积株数 10% 以上的林分; 因未适地适树或种源不适造成的人工低产低效林分。

生态标准: 植被覆盖度小于 40% 的中龄林以上的林分; 组成单一、结构不良、林相残败、防护功能低下, 无培养前途的林分; 林分衰败、生态防护功能显著下降的成、过熟林分。

经济标准: 树高、蓄积生长量较同类立地条件林

分的平均水平低 30% 以上; 林分中目的树种组成占 45% 以下; 商品材预期出材率低于 50%; 生产非木质产品, 连续 3 年产品产量较同类立地条件林分的平均水平低 40% 以上; 生产非木质产品, 林木或品种退化, 已不适应市场需求的。

2.2 适合低产低效林改造的范围和条件

凡是符合以下条件的低产低效林均可纳入改造范围: ①小于 30° 的坡地; ②土层厚度为中 (40~79 cm) 或厚层 80 cm 以上; ③岩石裸露低于 20%。

2.3 低产低效林改造对象

以国家林业局和云南省林业厅规定的低产低效林为标准, 在昆明市低产低效林改造有关技术要求指导性意见的框架内, 结合林场的具体情况, 凡符合下列标准之一的均可列为低产低效林改造对象: ①未能适地适树、林木长势衰退、趋于老化、无法成材的林分; ②病虫害严重、生长不良、无培育前途的林分; ③森林火灾后林木生长不良、无培育前途的林分; ④受自然或人为不良因素严重危害, 林相残破的林分; ⑤有培育前途的目的树种, 但目的树种不足适宜密度 40% (含 40%) 的林分; ⑥未抚育或抚育不及时而失去培育价值的中、幼龄林分; ⑦枯立木、濒死木株数占林木总株数的 50% 以上的林分; ⑧干旱或水涝严重影响林木生长的林分; ⑨林木分布不均, 部分地段郁闭度过低的林分; ⑩林木干形较差, 分枝低的林分; ⑪目的树种 (优势树种) 采伐后形成以灌木为主的林分。

2.4 低产低效林资源现状

根据《低产低效林改造技术规程》(LY/T 1690-2007)、《昆明市中低产林改造评判标准》(试行) 及其它相关规程、规范, 以 2006 年森林资源规划设计调查资料为基础进行补充调查, 对全场林地和林木资源进行综合评价, 估算各树种在不同立地条件和经营水平下的林分平均值, 以其生长量或生物量较同类立地条件平均水平低 30% 以上作为定量标准, 采用定性定量相结合的方法, 把林地生产力明显低于所在立地条件水平, 单位面积林木生长较慢、产量较低的低产低效林分以及受自然、人为等因素影响, 林分质量不高的低价值纯林、混交林、疏林、灌木林纳入低产低效林改造对象。

通过分析评价, 根据《西山林场中低产林改造规划》(2011~2020), 全场现有低产低效林 870.2 hm², 蓄积 8 730 m³; 低产低效林资源按地类统计: 纯林 564.6 hm², 占 65%; 混交林 136 hm², 占 16%; 疏林地 70.8 hm², 占 8%; 灌木林地 98.8 hm², 占

11 %。

3 低产低效林成因及分析

3.1 森林经营方式不当

传统的营林方式强调森林的数量而忽略森林的质量。林场历年人工造林成本低,很少考虑树种配置,造林后抚育不及时、管理不善,经营粗放等是导致林分低产低效的重要原因之一。

3.2 林分结构不合理

在林场乔木林中针叶纯林比例过大。截至目前,林场的云南松林分以天然更新为主,纯林面积为 447.7 hm²,占林场有林地面积的 11.1%(表 1),因为更新质量不高,造成低产低效状况。

表 1 云南松林与桉树林面积蓄积

Tab.1 Area stock volume of Yunnan pine and eucalyptus forest hm², m³

范围	云南松纯林				桉树纯林			
	天然		人工		天然		人工	
	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积
西山林场	410.4	13790	37.7	1890	380.1	25070		
普吉林区	226.9	5290	13.9	680	114.6	5160		
马街林区	133	6910	22.4	1190	200.8	14870		
黑泥凹林区	25.2	1120	1	20	54.2	4260		
小陷塘林区			10.5	780	10.5	780		
武家箐林区	25.3	470						

3.3 病虫害严重

20 世纪 80 年代,昆明地区遭遇了松小蠹虫灾害,云南松林受到了重创,西山林场也不例外,4 个营林区的云南松林分大面积被侵害。经连续多年采伐,且更新方式以自然更新为主,由于种源无法控制,导致部分地段云南松林正逐渐向地盘松、扭曲云南松演变,林分出材率低下、景观效果差,形成“远看青山在,近看弯扭柴”的局面,与云南省优越的自然条件和丰富的种质资源极不相称^[6]。

3.4 外来树种对环境不友好

林场现有桉树纯林 380.1 hm², 占有林地面积的 9.4%, 树种主要是蓝桉, 地点集中在马街林区、普吉林区、眠山公园(表 1)。经过 30 多年时间, 桉树现已成林, 但对原生物种有极大的排抑性, 对环境不友好, 自我更新能力弱、保水效果差, 大面积种植很容易导致土地贫瘠, 原生物种衰减退化^[7,8]。

3.5 生产和经营活动中科技含量不高

林场成立 50 多年来, 努力营造人工林, 但由于对森林的经营长期缺乏生态学理论指导, 导致林分质量不高, 生态稳定性差, 生物多样性减少, 这也是低产低效林产生的重要原因。

4 低产低效林改造的必要性

4.1 是发展现代林业的重要内容

林业是国民经济和社会发展的重大公益事业和基础产业, 实施低产低效林改造是实现林业跨越式发展的必由之路。由于受多种因素的影响, 目前林场森林平均蓄积量和生长量均低于全市、全省、全国水平, 这与林场具有的自然、经济及社会条件极不相称。低产低效林改造是综合的森林经营过程, 通过在改造过程中综合运用树种选择、良种生产、壮苗培育、综合抚育、林分施肥、森林采伐等方面的先进技术, 有利于优化林分结构, 可大幅度提高林地生产力, 增加林分单位面积蓄积量, 提高林地质量和效益, 提高林场森林经营水平, 发挥森林的生态、经济、社会和文化等多种功能, 满足昆明市民对森林的多样化需求, 促进现代城市林业发展。

4.2 是建设生态文明, 创建国家森林城市的客观要求

林场地处滇池环湖带、城市面山, 生态、社会地位尤为突出。近年省、市政府相继提出“森林云南”、“森林昆明”建设, 生态建设、森林文化体系建设将成为今后林场工作的目标。森林生态公园的建设是昆明创建国家森林城市的重要内容之一, 在低产低效林改造中可采用草、灌、乔的复层异龄混交结构以优化林分质量, 形成良好的远视景观, 建成集科普教育、示范、观光为一体, 既讲求经济效益, 又讲求社会和生态效益的森林生态公园。可以肯定, 随着时代的发展, 对生态、社会及经济效益都很低下的低产低效林进行改造势在必行。

5 改造方式、树种及具体安排

5.1 改造方式

根据低产低效林形成的原因及林分状况、自然条件和培育目标, 可通过树种更替、森林抚育、复壮、综合改造、补植补造、封山育林、改善林分结构等方式进行改造。

1) 树种更替: 适用于残次林、劣质林、树种不适林、病虫害危害林、衰退过熟林及经营不当林。

2) 林分抚育:适用于低效纯林、经营不当林及病虫害危害林。

3) 补植补造:适用于中幼林、经营不当林、残次林及病虫害危害林;

4) 复壮改造:适用于通过采取培育措施可望恢复正常生长的中幼林;

5) 封山育林:适用于天然更新条件及现状较好的林分,对自然更新有障碍的林地可辅以人工促进天然更新措施。

6) 综合改造:适用于残次林、劣质林、低效灌木林、低效纯林、树种不适林、病虫害危害林及经营不当林。

5.2 改造树种

遵循适地、适树、适种并注重比较效益的原则,科学、合理地确定改造目标树种。林场低产低效林改造以培育优质、特色经济林和风景林为目标,树种主要选择滇青冈、四照花、早冬瓜、核桃、桤木、华山松等优良用材、生态树种和特色经济林树种。要科学合理地搭配树种,因地制宜地确定针叶树种和阔叶树种、乔木和灌木的合理比例,以防止树种单一化和水土流失,切实提高抗病性和抗逆性。

5.3 培育模式

在林场低产低效林改造中实施“近自然森林”模式。“近自然森林”是指以原生森林植被为参照而培育和经营的主要由乡土树种组成且具有多树种混交、多层次空间结构的异龄时间结构特征的森林^[1,3]。2011年林场向昆明市科技局申请《滇池环湖森林可持续经营关键技术研究及示范》项目,并获得通过。林场以低产低效林改造为基础,采伐生长弱、干型扭曲的树木。对过于集中、群状生长的林木,适当选择长势较弱的林木采伐。通过生长伐、透光伐、定株抚育采伐方式,调整林木生长空间,扩大单株营养面积,促进保留木生长,改善林分质量。结合“近自然森林”理念,在林隙补植一定数量的乡土阔叶树种^[9],如早冬瓜、石栎、麻栎、滇青冈、滇润楠等,种植树木时模仿自然生态方式,以三角形、梅花形、放射状随意布置。树种与树种之间采用小块状混交方式,利用人为正向干预以增加生物多样性,营建稳定性高的森林群落^[4,5]。

5.4 具体安排

结合西山林场森林资源调查结果和生产经营水平,选择对马街林区、黑泥凹林区中林相残败、功能低下、林种单一的林分开展低产低效林改造。改造作业区位于昆明西部城市面山及滇池环湖区域,改

造方式主要采用林分抚育、综合改造、补植补造、封山育林,具体如表 2 所示。

表 2 2011 年低产低效林改造规划

范围	封山育林	综合改造	补植补造	林分抚育
合计	306.7	77.9	6.9	1.4
马街林区	86.2	77.9	6.9	1.4
黑泥凹林区	220.5			

6 林场低产低效林改造预期目标

6.1 提高林分质量

通过低产低效林改造,将林场大部分低产低效云南松天然林及桉树人工林改造成优质、高产、高效的林分,使林分生长量平均大于原有林分 50% 以上,综合效益 80% 以上;林分成熟后,使云南松蓄积量达 $120 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 以上,桉树蓄积量达 $150 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 以上,蓄积量和生长量大于全国、全省平均水平。

6.2 生态及社会效益

森林昆明的建设,不仅要维护生态安全,还要能满足经济、社会可持续发展的多种需求。林场具有得天独厚的区位优势,在 2007 年昆明市“创园”工作中,新建九大生态公园,其中眠山生态公园、西白沙河生态公园、宝珠生态公园都要依托西山林场的森林资源。

实施低产低效林改造,伐除了长势差的林木,可极大地提升林地生态效益,为森林生态公园建设创造良好的森林环境。

7 问题和建议

1) 低产低效林改造涉及面广、政策性强、技术要求高,在实施过程中,要积极稳妥地推进,办理相关手续,严格操作规程,对上岗施工人员进行技术培训,确保改造工程的实施质量。

2) 随林场基础设施、交通状况的改善,林区人流不断增加,边远山区的可及度增大,给林场经营管理带来诸多挑战;同时鉴于多年来林业生产与管理水平发展不均衡,重造轻管的现象突出,因此,在今后的工作中日常管护工作更显重要。

3) 由于林场特殊的地理位置,与周边社区的经济发展存在广泛的利益冲突,周边社区居民长期以来的敌对态度对低产低效林改造有负面影响。因

此,在开展低产低效林改造的过程中,应做好宣传工作,以获得周边社区居民的理解和支持。

8 结语

西山林场为全额事业单位,宗旨是改善森林生态环境、发挥森林生态效益,为美化昆明、调节气候、涵养水源、净化空气发挥积极作用。低产低效林改造应逐年推进,通过科学规划、因地制宜、有步骤地开展,预计用 10 年的时间改善生态效益,为“森林昆明”的建设奠定扎实基础。

参考文献:

- [1] 陆元昌. 近自然森林经营的理论和实践(华夏英才基金专著)[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [2] 丁磊,陆元昌,胡万良,等. 红松人工林近自然森林经营作业设计[J]. 林业实用技术,2009(1):37-39.
- [3] 高彦明,王兰,高艳梅,等. 德国巴伐利亚的近自然林业

实践[J]. 世界林业研究,2009(22):68-72.

- [4] 马林,庞惠仙,马骏,等. 昆明地区面山造林乡土树种的定量选择试验[J]. 林业调查规划,2009(34):116-124.
- [5] 庞惠仙,马骏,马林. 乡土树种造林试验初报——不同整地方式的造林效果[J]. 云南林业,2007(1B):212-215.
- [6] 昆明市西山林场中低产林改造规划[Z].
- [7] 云南 3000 万亩桉树——灾难还是奇迹[N]. 中国青年报,2004-07-09.
- [8] 师静,许彦红,李任波,等. 松华坝水库云南松林隙天然更新研究[J]. 林业调查规划,2009,34(6):48-51.
- [9] 冯达,温亚利. 我国自然保护区管理研究综述[J]. 林业调查规划,2009,34(6):62-65.
- [10] 欧阳勋志. 森林生态系统经营探讨[J]. 林业资源管理,2002(10):43-47.
- [11] 冯立新,苏杰南. 我国人工林需要开展近自然经营[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2008(21):51-54.

(上接第 94 页)

技术试验”、“木兰科植物的杂交育种”、“木兰科植物的人工驯化”等一系列科研工作^[6]。

5)以树木园为依托,建立木兰科植物育苗基地,大力繁殖珍稀植物苗木,在木兰科植物种子加工、调制、检验、储藏、育苗等方面进行深入研究,积极开拓种苗市场,变资源优势为经济优势。

参考文献:

- [1] 西南林学院,云南省林业厅. 云南林木图制[M]. 昆明:云南科技出版社,1998.

- [2] 云南省林业厅,云南省林业科学院,国家林业局云南珍稀濒危植物保护繁育实验室. 云南国家重点保护野生植物[M]. 昆明:云南科技出版社,2005.
- [3] 刘玉壶. 中国木兰[M]. 北京:科学技术出版社,2004.
- [4] 王献薄. 保护野生植物意义、途径和主要任务[J]. 中国林业,2003,11(B):33-35.
- [5] 张茂钦. 云南珍稀濒危树种生态生物学研究[M]. 昆明:云南大学出版社,1998:253-264.
- [6] 王献薄. 中国木兰科植物受威胁的状况及保护措施[J]. 植物资源与环境学报,2001,10(4):43-47.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.025

腾冲红花油茶高接改造试验

万晓军¹,董诗凡¹,辛成莲²,黄佳聪¹,段恩学²,禹勇明¹,杨开保¹

(1.保山市林业技术推广总站,云南 隆阳 678000; 2.腾冲县林业技术推广站,云南 腾冲 679100)

摘要:2011年5月,采用13个优树无性系半木质化枝条为接穗、插皮嫁接或切接方法、塑料薄膜袋保湿、70%遮阳,对156株成年植株进行高接改造试验。嫁接后150d调查统计,其株均成活率达94.2%,接穗芽成活率为55.0%,平均抽梢长度21.8cm。高接改造取得良好效果,其技术可满足生产要求。

关键词:腾冲红花油茶;高接改造;嫁接;成活率

中图分类号:S756;S794.4 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0100-03

High Grafting Transformation Test on *Camellia reticulata* in Tengchong

WAN Xiao-jun¹, DONG Shi-fan¹, XIN Cheng-lian², HUANG Jia-cong¹, DUAN En-xue²,
YU Yong-ming¹, YANG Kai-bao¹

(1. Baoshan City Forestry Technology Extension Station, Longyang, Yunnan 678000, China;

2. Tengchong County Forestry Technology Extension Station, Tengchong, Yunnan 679100, China)

Abstract: In May 2011, 13 plus tree clones semi-lignified branches were used as scion, through bark grafting or cutting grafting, using plastic film bag for moisture keeping, with 70% shade, high grafting transformation test were made on 156 adult plants. Survey statistics of 150 days after grafting shows that, the survival rate of the strains is 94.2%, the scion bud survival rate is 55.0%, average sprouting length is of 21.8cm. Grafting transformation achieved good results, and its technology can meet the production requirements.

Key words: *Camellia reticulata*; high grafting transformation; grafting; survival rate

腾冲红花油茶(*Camellia reticulata* Lindl.)为油茶区域性主栽品种之一^[1],其种质资源丰富、种子出油率高、品种间种实经济性性状变异大^[2],油质优异^[3],亚麻酸与亚油酸比值为1:6.5^[4],接近“欧咪咖膳食”标准1:4~6的要求^[5],产品市场好、前景广阔。在市场高价位拉动及政府扶持政策的推动下,腾冲红花油茶产业基地建设发展迅速。仅腾冲县2009~2011年间新种植面积即达4万hm²。由于没有足够的无性系苗木支撑,生产上多采用实生苗造

林^[6]。通过高接良种对其改造是今后一段时期产业提质增效的重要工作之一。对普通油茶(*C. oleifera*)高接改造技术、腾冲红花油茶幼砧及芽砧嫁接技术已有研究报道^[7-13],而腾冲红花油茶高接改造技术作为生产上的难点和空白尚无研究和报道。为此,2011年开展腾冲红花油茶高接改造试验,以期为其良种快速繁育、种质资源收集保存、低产林品种改良、促进品比试验进程提供技术支撑。

收稿日期:2012-03-02

基金项目:国家跨区域重点林业技术推广项目—云南高山区红花油茶良种繁育及丰产栽培技术推广(编号:2011TK104)。

作者简介:万晓军(1965-),男,云南隆阳人,工程师。研究方向:经济林栽培。Email:lyjwxj@126.com

通讯作者:黄佳聪(1966-),男,云南腾冲人,高级工程师。主要从事经济林栽培技术研究与推广工作。

1 试验地及改造林分概况

试验地位于腾冲县城西 3 km 处的腾冲县林业技术推广站丁家山。地处东经 98°28'40", 北纬 25°03'02", 海拔 1 820 m, 土壤为石灰岩发育的酸性黄壤, 土壤 pH 值为 6.0, 土壤保肥水能力中等, 肥力中等。试验地年均温 14.6 °C, ≥ 10 °C 年积温 4 640 °C, 最热月均温 19.5 °C, 最冷月均温 7.5 °C, 极端最高温 30.2 °C, 极端最低温 -4.3 °C; 年均降水量 1 500 mm, 干湿季分明, 雨热同季, 6~9 月为雨季; 年日照时间为 2 167 h; 霜期 110~145 d。

改造林分为 1970 年直播造林, 株行距约 3 m×4 m, 造林密度约 900 株/hm², 平均树高 7.2 m、平均地径 16.4 cm, 植株生长正常。试验集中连片改造 156 株。

2 高接改造技术

2.1 砧木处理

嫁接前, 在主干距地面高 1~2 m、分枝多、枝干光滑平直处锯断砧木, 削平锯口, 清除砧木周围杂草, 平整地面。

2.2 接穗选择及采集

穗条应选择当年春季抽生的半木质化枝条。要求枝条长 15 cm 以上, 叶间距适中, 无病虫害。嫁接当天 9 时前采穗, 采集后根据叶片大小立即剪除 1/3~1/2 叶片并保湿。当天采集的穗条当天完成嫁接。为提高嫁接成活率, 可于嫁接上年 10 月对采穗母树进行适当修剪及施基肥, 于嫁接当年春季施氮肥, 浇水, 以促发产生优质穗条^[13]。

2.3 嫁接时期与方法

嫁接季节是影响嫁接成活率的重要因素。腾冲

红花油茶主要栽培区 6~9 月受印度洋暖湿气流影响, 形成特殊的多雨低温寡日照气候特点^[14,15], 夏末或秋冬季嫁接不利于提高嫁接成效^[13]。根据腾冲红花油茶的抽梢特性及其分布区气候特点, 分别在春梢、夏梢及秋梢不同木质化时期进行了多次高改嫁接摸索性试验。结果表明, 以 5 月中旬以前, 接穗春梢半木质化时, 采用插皮接^[16]或切接^[17]嫁接改造效果最好。因此, 试验于 2011 年 5 月 7 日~16 日进行嫁接, 对砧木嫁接部位枝干直径 >2 cm 的采用插皮接、 ≤ 2 cm 的采用切接。嫁接部位直径较大达 10 cm 以上时, 每头可接接穗多至 4 个。嫁接后用韧性较好的薄膜条或绳索固定接穗。

2.4 嫁接后的管理

由于腾冲红花油茶嫁接愈合期长^[13], 嫁接后有效的防病虫害、保湿, 适宜的温度条件和防风折等管理技术对嫁接成效有着直接而重要的影响。嫁接操作完成后, 用 50% 甲基脱布津可湿性粉剂及 70% 甲基硫菌灵 800 倍液 (0.125%) 喷雾砧木锯口断面及接穗, 用浸入 40% 氧化乐果乳油或 10% 吡虫灵 500 倍液 (0.2%) 的棉布条距嫁接口 10~15 cm 绕树干一周绑缚防虫, 整株套袋保湿, 70% 遮阳网距离嫁接部位 1 m 以上遮阳。由于腾冲红花油茶分布区具有日较差大、接受阳光照射与遮阳温差大的特点, 多次高改嫁接摸索性试验结果证实, 普通油茶高改中普遍采用的单枝保湿遮阳方法^[7,8]在腾冲红花油茶高改中应用, 其效果不甚理想。

嫁接后 30 d 除砧木萌芽 1 次, 70 d 后用 1 周时间逐渐撤除保湿薄膜并除砧木萌芽, 110 d 后用 1 周时间逐渐撤除遮阳网, 及时用支杆固定接穗抽发的新梢, 以防止风折。及时解绑。

表 1 腾冲红花油茶高接改造效果统计

Tab. 1 Top grafting effect statistics of *Camellia*

优树号	Y59	Y57	Y1	Y13	Y81	Y146	Y111	Y144	Y184	Y301	Y235	Y189	Y253	合计
嫁接株数/株	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	156
成活株数/株	11	11	11	12	12	12	9	12	12	12	12	10	11	147
株成活率/%	91.7	91.7	91.7	100	100	100	75.0	100	100	100	100	83.3	91.7	94.2
接穗芽数/个	92	83	98	89	87	88	78	60	89	80	86	106	100	1136
成活穗芽数/个	48	55	59	39	54	61	32	27	48	49	55	40	58	625
穗芽成活率/%	52.2	66.3	60.2	43.8	62.1	69.3	41.0	45.0	53.9	61.3	64.0	37.7	58.0	55.0
抽梢长度/cm	33.1	38.5	39.4	21.5	35.8	32.9	15.9	19.6	7.5	5.6	19.4	6.2	8.2	21.8

3 高接改造成效

试验共高接改造腾冲红花油茶成年树 156 株, 嫁接 13 个优树无性系穗芽 1 136 个。于嫁接后 150 d, 嫁接成活稳定后, 对成活株数、成活穗芽数及抽梢长度进行调查统计。结果显示, 株均成活率达 94.2%, 接穗芽平均成活率为 55.0%, 平均抽梢长度为 21.8 cm(表 1), 高接改造取得了良好效果, 可满足生产要求。

4 结语

1) 腾冲红花油茶高接改造时, 以半木质化春梢为接穗, 选择 4 月下旬至 5 月中旬为嫁接时间, 采用插皮接或切接, 株均成活率达 94.2%, 接芽成活率为 55.0%, 可获得较高的嫁接成活率。

2) 嫁接后整株套袋保湿、70% 遮阳网距离嫁接部位 1 m 以上遮阳等较高的保湿遮阳条件, 是腾冲红花油茶高接改造获得成功的关键。

3) 及时除萌、解绑及防风折, 是巩固嫁接改造成效的关键措施。

参考文献:

- [1] 庄瑞林. 中国油茶(第 2 版)[M]. 北京: 中国林业出版社, 2008.
- [2] 黄佳聪, 何俊, 尹润萍, 等. 腾冲红花油茶自然和人工种群种实性状变异研究[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(5): 94-101.
- [3] 贾良智, 周俊. 中国油脂植物[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [4] 黄佳聪, 陆斌, 阚欢, 等. 腾冲红花油茶籽油主要理化成分分析[J]. 西南林学院学报, 2010, 30(5): 29-32.
- [5] Artemis p. simopoulos, jo Robinson. 欧米伽膳食—长寿健康的营养计划[M]. 张帆, 译. 上海: 上海科学普及出版社, 2002.
- [6] 黄佳聪. 腾冲红花油茶产业发展问题与措施[J]. 林业调查规划, 2011, 36(1): 90-92.
- [7] 韩宁林, 赵学民. 油茶高产品种栽培[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [8] 陈辉, 刘国敏, 刘玉宝, 等. 油茶丰产林培育[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2009.
- [9] 姚小华, 王开良, 庄瑞林, 等. 图说油茶高效生态栽培[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2009.
- [10] 钟秋平, 余江凡. 油茶良种繁育[M]. 北京: 中国林业出版社, 2010.
- [11] 范眸天. 茶花鉴赏[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2007.
- [12] 李溯. 云南山茶花[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006.
- [13] 黄佳聪, 郭军, 罕新艳, 等. 腾冲红花油茶芽苗砧嫁接技术及其成效分析[J]. 西部林业科学, 2011, 40(2): 84-87.
- [14] 康洪灿, 杨明廉. 低温多雨区一年三熟高效栽培模式[J]. 作物杂志, 2005, 21(6): 69-70.
- [15] 李小红. 龙陵大青菜根肿病综合防治技术[J]. 致富天地, 2007, 9(8): 31.
- [16] 彭阳生, 奚如春. 油茶栽培及茶籽油制取[M]. 上海: 金盾出版社, 2006: 114-116.
- [17] 高新一. 果树嫁接新技术(2 版)[M]. 上海: 金盾出版社, 2009: 79-80.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.026

西双版纳亚洲象肇事原因分析及缓解对策探讨

郭贤明, 杨正斌, 王兰新, 赵建伟

(西双版纳国家级自然保护区研究所, 云南 景洪 666100)

摘要:针对西双版纳人象冲突日益严重的现象,通过实地调查、数据收集整理、村寨访谈等方法,分析了1991~2010年间以亚洲象为主的野生动物为害情况。分析认为,天然林下食物减少、栖息地孤岛效应、环境容量不足、亚洲象取食习性改变、人为伤害引发的报复行为、补偿不足和思小高速公路阻隔等是造成人象冲突的主要原因。藉此提出加强生物廊道建设,开展合理的土地利用规划,进行适当的产业结构调整,加强栖息地保护,提高损失补偿额度,开展以观象为主的生态旅游活动和建立亚洲象保护管理信息系统等对策。

关键词:亚洲象;人象冲突;缓解对策;西双版纳州;

中图分类号:S718.521;Q959.845;S863 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0103-06

Causes and Mitigating Strategies for Human-Elephant Conflicts in Xishuangbanna Prefecture

GUO Xian-ming, YANG Zheng-bin, WANG Lan-xin, ZHAO Jian-wei

(Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: Human-Elephant Conflict (HEC) is a serious problem to the Asian elephant conservation in Xishuangbanna. Wildlife damage cases mainly in the Asian elephant have been analyzed in this paper based on data from field observations, community interviews and other data of varied sources since 1991. The results showed that the main reason caused HEC including the decrease of natural food, habitat isolation, low carrying capacity, diet change, revenge of elephant, and the disturbance of large infrastructures etc. It was suggested that the HEC mitigation strategies should include the establishment of ecological corridors, regional land-use planning, adjustment of industrial structure, the promotion of habitat protection, the increase of compensation to crop damages caused by elephant, introduction of elephant-watching eco-tourism, as well as introduction of the protected area monitoring information system (MIST) for elephants conservation.

Key words: Asian elephant; Human-Elephant Conflict (HEC); mitigation strategy; Xishuangbanna prefecture

亚洲象 (*Elephas maximus*) 属于长鼻目 (Proboscidea) 象科 (Elephantidae), 现存最大的陆生哺乳动物之一, 是我国 I 级重点野生保护动物, 被世界自然保护联盟 (IUCN) 列为濒危物种。亚洲象在我国仅分布于云南省的西双版纳、临沧和普洱, 约有

200~250 头左右 (张立, 2006), 其中分布在西双版纳国家级自然保护区内的有 150~200 头, 占中国野生亚洲象种群数量的 85% 以上 (陈明勇等, 2006; 张立, 2006); 普洱地区南屏有 5 头, 糯扎渡 6~7 头, 江城有 10~20 头; 临沧南滚河国家级保护区内有 21~

收稿日期: 2011-12-31

基金项目: 国家级自然保护区示范建设项目。

通讯作者: 郭贤明 (1965-), 男, 硕士, 高级工程师。主要从事保护区科研与管理工。Email: 2138519g@163.com

23 头(冯利民,2005)。作为陆地上最大型的濒危动物之一,亚洲象和人类的关系密切,对人类的影响非常大,也引发了象与人争夺食物的冲突(Sukumar, 1990; Sukumar, 1991; Zhang, 2003)。而人象冲突最主要的表现形式为亚洲象取食农作物。有研究表明,大象取食农作物主要发生在傍晚和凌晨之间,取食地点多发生在离居民点较远的区域(Hoare, 1999; 2000),取食强度和受农作物和野生食物的丰富度和成熟时间的影响(Patrick *et al.*, 2005)。此外,栖息地的缩小使大象被局限在有限区域内,因此增加了其与人类接触的机会,并导致人象冲突的加剧(Barnes *et al.*, 1995; Sukumar, 1991)。

由于中国的亚洲象仅分布在云南南部,因此也仅在这些区域发生人象冲突,人象冲突的表现形式也与其他亚洲象分布区域一样,主要表现为亚洲象大量取食当地群众种植的农作物及经济作物,以及人象之间的相互伤害等。20 世纪 90 年代初,西双版纳自然保护区管理部门就与世界自然基金会(WWF)进行合作,开展了西双版纳野生亚洲象种群数量调查及缓解人象矛盾试验工作。目前在我国开展的亚洲象研究主要集中在行为活动、食性等方面(国艳丽等,2004;冯利民等,2005;陈进等,2006;林柳等,2008),在亚洲象生物廊道建设方面也开展了一定的研究(lin *et al.*, 2008;陈明勇等,2010);人与野生动物的冲突也有部分研究报道,这些矛盾主要集中在损坏庄稼、捕食家畜(禽)、人和野生动物的生命安全等。这些冲突加大了野生动物保护管理工作的难度(蔡静等,2006;Zhang *et al.*, 2006;陈德照, 2007)。而对有关人与亚洲象的冲突则很少开展相应的调查,因此这一方面的研究报导也较少,特别是在西双版纳,人象冲突日益严重,主要表现在亚洲象对人类所造成的损失方面(刘林云等,2006;王斌等,2007),而作为引发人象矛盾冲突原因则很少有人研究。因此,希望通过研究摸清产生人象冲突的原因,对有关部门采取有效措施缓解人象冲突,为指导当地群众减少与象的冲突提供参考。

1 研究区域及方法

1.1 研究区域基本情况

西双版纳位于云南省南部,地处北回归线以南,与缅甸、老挝接壤,位于东经 99°58' ~ 101°50', 北纬 21°09' ~ 22°36', 面积为 19 690 km²。北有云南高原和横断山系为屏障,南受印度洋与太平洋季风气候影响,日照充足,静风少寒,雨量充沛,不受台风影

响,有着高温、湿润、静风的气候特点,生态环境复杂多样,野生生物资源极为丰富。同时由于西双版纳地处低纬区,具有热带北部边缘的地带性特征,地域上又处于南亚和东亚气候交接处,为全球同纬度光、温、水组合最有利的地区。优越的地理位置、丰富的生物气候、多样的地貌形态孕育了西双版纳丰富的自然资源,成为中国珍稀动植物的集萃区。

西双版纳的野生亚洲象基本分布在西双版纳国家级自然保护区内及周边区域,保护区总面积为 2 425.1 km²。境内地势总体北高南低,起伏较大,海拔在 475~2 429 m,地貌以山地为主,其中分布较多的是宽谷盆地,澜沧江由北向南流经本区中部,其大小支流分布于本区东西和南部。保护区下辖勐养、勐腊、尚勇、勐仑和曼稿 5 个子保护区,只有勐养、勐腊和尚勇 3 个子保护区有野生亚洲象分布,其中勐养 130~140 头、尚勇 40~50 头、勐腊 20~30 头(林柳等,2006)(图 1)。

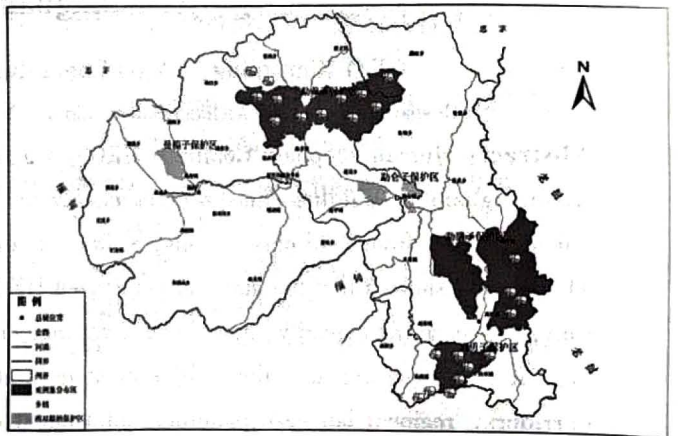


图 1 西双版纳亚洲象分布示意

Fig. 1 Distribution map of Asian elephant in Xishuangbanna

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集

针对亚洲象与人产生的矛盾情况,从 1991 年起保护区管理部门和当地林业站就已开始对亚洲象所造成的损失进行统计。在保护区管理局及州林业局了解 1991~2010 年间有关亚洲象为主所造成损失的统计数据,重点是亚洲象所造成的粮食和经济作物的损失情况及人员伤亡情况,主要包括受损失作物的种类、数量、面积和人员伤亡的时间、地点,以及补偿经费数量及补偿金额等。人口数量及各种经济作物的种植面积等资料则查阅西双版纳各年度的统计年鉴。

1.2.2 村寨访谈

以勐养子保护区为重点,选择了保护区东片的跳坝河、新龙山、新山、新田坝、苦竹林、芹菜塘、中田坝、上曼岔及西片的江边寨、大河边、南满河、勐满、曼糯等亚洲象活动较频繁的村寨进行访问调查,以村干部、老人和有经验的护林员为主要访谈对象,重点了解亚洲象的活动规律,主要为害对象、方式以及为害历史等,以及当地群众对亚洲象为害原因的理解和认识,所采取的防范手段、措施及效果。

1.2.3 实地调查

实地查看野生亚洲象糟蹋庄稼或经济作物的现场,用全球卫星定位系统(GPS)测定受害区域的位置及受害面积,统计受害作物种类、数量,记录亚洲象活动时间及数量等内容,并根据不同物种的受害面积,参照当地相同作物的产量计算出相应的损失情况。

1.2.4 统计分析

用 Excel 软件对所收集的野生亚洲象所造成的庄稼损失、经济作物数量、人员伤亡情况等数据进行分析,并制作成相应的统计图和统计表。

2 结果与分析

2.1 粮食及经济作物损失情况

在西双版纳,受损失最大的粮食作物以稻谷和玉米为主,而经济作物则主要是甘蔗和橡胶,其中橡胶虽然不是亚洲象的食物,但每年有大量的橡胶树被踩踏致死。据统计,1991~2008 年,亚洲象造成的损失仅粮食一项就高达 29 075 t,甘蔗 47 688 t,踩死橡胶 437.9 万株,直接经济损失超过 2 亿元,且自 2000 年以后有增加的趋势,特别是甘蔗(图 2)。

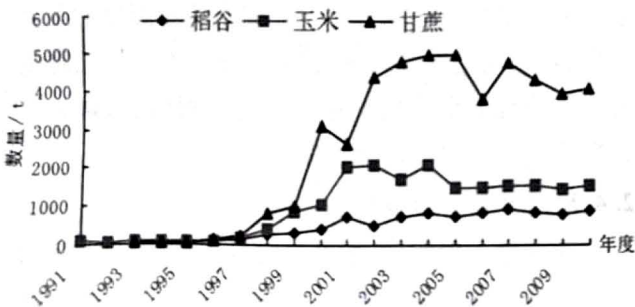


图 2 1991~2010 年亚洲象为害粮食作物数量

Fig. 2 Crop loss caused by wild elephants from 1991 to 2010

2.2 人员伤亡情况

据统计,1991~2010 年有 201 人受到野生亚洲

象攻击,其中 30 人死亡、171 人受伤,并且伤亡人数呈逐年上升的趋势,其中 2004 年与 2005 年伤亡人数最多(图 3)。

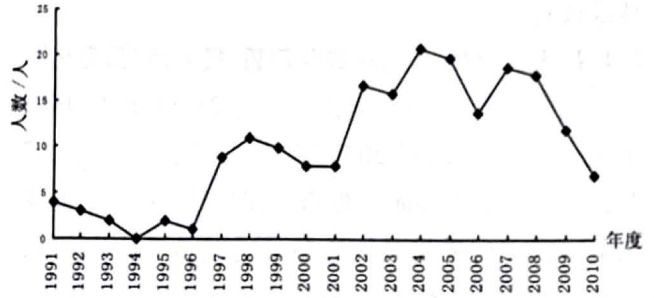


图 3 1991~2010 年亚洲象致使人员伤亡数量

Fig. 3 Casualty by wild elephants from 1991 to 2010

亚洲象造成人员的伤亡具有一定的偶然性,90%以上属于人与象在近距离突然相遇,双方躲避不及所造成的,仅有不到 10%是亚洲象报复性伤人所造成的,而亚洲象报复性伤人事件,主要是因为人们围观或驱赶所造成的。

2.3 重点为害区域

由于亚洲象的活动范围主要在保护区及其周边区域,因此,所造成的为害 85% 以上也集中在这些区域。其活动区域约有 70% 在森林植被相对较差的林缘部位,因为这些区域林下草本植物相对较多,且离群众种植的各种农作物较近,有利于亚洲象寻找。

2.4 主要肇事原因分析

2.4.1 天然林内食物减少

据研究,亚洲象的食物种类多达 130 多种(陈进等,2006),包括禾本科(Gramineae)、桑科(Moraceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、苏木科(Caesalpiniaceae)等植物,其中竹子(Dendrocalamus spp.)、野芭蕉(Musa spp.)、莠竹(Microstegium ciliatum)以及桑科的榕属植物(Ficus spp.)等是亚洲象的主要食物(许再富,2004;陈明勇等,2006)。西双版纳自然保护区是野生亚洲象主要的栖息地,多年来,保护区管理部门加强了对森林的管理,但是却忽视了为包括亚洲象在内的食草动物提供最主要食物来源的次生演替植被的作用。据统计,与 1983 年相比,1998 年保护区的森林覆盖率为 93.3%,灌木林覆盖率为 2.4%,分别增加了 5.5% 和 1.3%;而草地仅占总面积的 2.4%,比 1983 年减少了 8.3%(西双版纳国家级自然保护区管理局等,2006)。草地面积的减少,直接导致了食草动物食物量的减少。据调查,亚洲

象、野牛 (*Bos gaurus*)、水鹿 (*Rusa unicolor*) 等大型食草动物由于林内食物减少,在林内的活动减少,尤其是亚洲象,在植被保存较好的保护区核心区内已很少见到其活动痕迹,90%以上的亚洲象活动集中在林缘或村寨周围。

2.4.2 人口增加,生境破碎化严重,栖息地“孤岛化”

西双版纳州 1953 年总人口为 23.14 万人,1990 年为 79.64 万人,至 2008 年底,人口已增至约 107 万人,平均 56 人/km²。据研究,20 人/km²是中国亚洲象生存可耐受的最大人口压力阈值(陈明勇等,2006),可见,现时人口密度已远远超过了 20 人/km² 的阈值。

在西双版纳州地区,20 世纪 50 年代初期的天然森林覆盖率约为 65%,且多呈连片分布。人口数量的增加使天然植被不断减少,与 1976 年相比,

2003 年西双版纳热带雨林的面积从 2 084.57 km² 减少到 688.48 km²(吴兆录,2008),而西双版纳热带雨林的分布区域也就是野生亚洲象的最适活动区域。因此,热带雨林面积的减少使野生亚洲象的活动范围基本集中在了植被保存较好的保护区内。

由于受经济利益的驱使,橡胶、茶叶等经济作物种植面积不断扩大,从 1998~2008 年的 10 年间,橡胶种植面积扩大了近 2 倍,茶叶种植面积则扩大了 2 倍多(表 1)。西双版纳的橡胶多数种植在海拔 900 m 以下区域,局部区域种植到了海拔 1 100 m。而亚洲象的最适活动区域海拔为 1 000 m 以下,在 1 000~1 300 m 活动较少(冯利民等,2005;陈明勇等,2006)。因此,适宜种植橡胶的区域基本上是亚洲象的活动区域,这些区域的减少,使亚洲象失去了大量的栖息地和食物源。

表 1 西双版纳经济作物种植面积变化情况

Tab. 1 Expansion of Crop Plantation in Xishuangbanna

项目	1988 年	1998 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
橡胶种植面积 /km ² Area of rubber cultivation	815.04	1361.93	1607.81	1731.56	1898.18	2081.29	2387.83	2441.07
占国土面积的比例 % Proportion	4.26	7.12	8.41	9.05	9.93	10.88	12.49	12.76
茶叶种植面积 /km ² Area of tea cultivation	165.01	190.08	251.8	265.74	285.01	318.22	400.65	450.81
占国土面积的比例 % Proportion	0.86	0.99	1.32	1.39	1.49	1.66	2.09	2.36

注:数据来源于西双版纳州统计局各年度统计年鉴

2.4.3 环境容量不足

以勐养子保护区为例,保护区面积为 99 840 hm²。一头体重 3 000~4 000 kg 的成年象,每天取食量在 150 kg 以上(陈明勇等,2006)。而一般认为,在食物不充裕的状况下,每头大象约需 10~12 km²的采食范围才能维持其生存需要(许再富,2004)。以此推算,勐养子保护区内最多能容纳 100 头野象。而勐养保护区的亚洲象约有 130~140 头(林柳等,2006),已超出了环境承载量。

2.4.4 亚洲象取食习性改变

长期以来,自然界为亚洲象提供了丰富的食物,因此,亚洲象一直主要是以取食野生的禾本科植物、棕榈科植物及野芭蕉等植物为主,同时也取食部分木本植物以补充其它的营养成分,很少到农田取食庄稼。随着人口的增加,为了发展经济,越来越多的土地被开发用来种植橡胶等经济作物,使亚洲象栖息地不断减少,减少了野外的食物。为了保证有足

够的食物,亚洲象开始逐渐依赖人类种植的农作物来进行补充。由于人类种植的粮食作物面积大,数量多,且相对集中,不必通过大范围的活动就能够得到足够的、营养更加丰富的食物(陈明勇等,2006),使亚洲象对这种方式有了一定的依赖性,逐渐改变了长期以来的一些取食习性。如果从亚洲象的角度考虑,在长期的取食庄稼过程中,它也有可能把野生食物和当地群众种植的粮食作物一视同仁,认为可以随意食用,这样,就会加剧为害情况。

2.4.5 亚洲象的报复行为

亚洲象不仅聪明,而且具有极强的记忆力,有很强的报复心理(陈明勇等,2006),一旦受到人类的伤害或威胁,就随时可能进行报复。当地群众为了保护粮食作物或经济作物,防止野象进入这些区域,常采用各种手段对野象进行驱赶,如放鞭炮、鸣枪、放火花等,这些方式仅在初期有一定的效果,次数增多,不但起不到驱赶野象的作用,反而会使大象反

感,易对制造声音的人发起攻击。

2.4.6 “思小高速公路”阻隔的影响

“思小高速公路”全长 97.75 km,其中有 18 km 穿越西双版纳国家级自然保护区勐养子保护区。据调查,在高速公路修建前,连接勐养子保护区东、西 2 片的亚洲象通道多达 28 条,尽管高速公路建成后保留下 25 个通道,但仅有 11 条被利用(Pan et al., 2009)。因此,高速公路建设对保护区内东、西片亚洲象的交流造成了较大的影响。为了更好地进行东、西片区的交流,部分象群选择跨越高速公路的方式穿过公路,先后于 2006 年 10 月 27 日和 2007 年 10 月 12 日两次发生了车、象相撞事件。而亚洲象一旦对高速公路产生了适应性,穿越公路的频率将提高,有可能发生新的车、象相撞事件。

3 人象矛盾缓解对策

人象矛盾冲突是西双版纳人与野生动物冲突的主要表现形式,因此,如何缓解人象矛盾是解决人与野生动物冲突的关键。

3.1 加快各保护区之间生物廊道建设,促进亚洲象种群间的交流

由于西双版纳的亚洲象主要分布在勐养、尚勇和勐腊 3 个子保护区内及周边区域,由于人口的自然增长、生产技术的不断提高和人们生产、生活的需要促进了当地农业和垦殖业的大发展,保护区周边大部分地区已变为橡胶园或农田,使完整的森林植被被割裂,各子保护区成为“孤岛”。而各子保护区相互隔离,一定程度降低了保护价值(杨清等, 2006)。据调查,勐养子保护区和勐腊子保护区相距约 74 km,使两地间亚洲象难以交流。因此,有必要在勐养、勐仑、尚勇、勐腊各子保护区间建立生物走廊带(图 4),以有效地减小栖息地片断化和人为活动对亚洲象产生的威胁,促进种群间的交流,最大限度地发挥自然保护区在保护野生动物方面的作用。

3.2 进行土地利用规划,调整产业结构,适度开展以观象为主的生态旅游活动

由于亚洲象主要为害粮食作物和部分经济作物,而村民种植在村寨周围的各种用材树种基本未受危害。因此,应在亚洲象为害较重的区域,对土地利用进行合理规划,并可考虑种植具有较高经济价值的山桂花(*Paramichelia baillonii*)、铁刀木(*Cassia siamea*)等。在调查过程中发现,虽然亚洲象对粮食作物为害很严重,但对村民养殖的各种家禽(畜)未

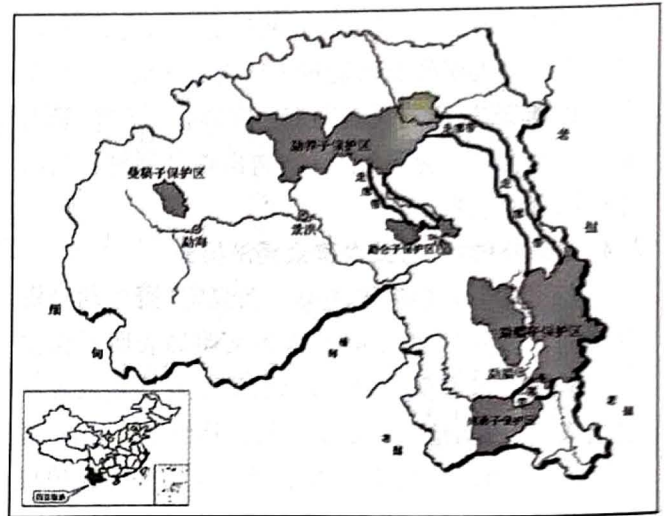


图 4 亚洲象生物走廊带示意

Fig. 4 Asian elephants biological corridor

造成任何影响,因此可根据当地群众对禽(畜)产品的需求,适当发展养殖业,为市场提供当地土鸡、土猪及鱼类等产品,以满足日益增长的市场需求。

根据西双版纳州委、政府提出的“旅游兴州”发展战略,发挥西双版纳特有的资源优势,同时结合游客到西双版纳旅游时所具有的观看野象的愿望,可在亚洲象活动较频繁的村寨开展以观象为主的生态旅游活动。为确保游客安全,村寨应安排专人组成野象跟踪小组,随时掌握亚洲象的行踪,避免游客近距离地接触亚洲象。通过旅游活动,提高村民的经济收入,用于弥补亚洲象所造成的损失。

3.3 做好栖息地改造工作

西双版纳各民族长期以来有刀耕火种的生产方式和放火烧牧场的习俗,在弃耕地中,物种多样性指数在群落不同常规阶段有一定的差异,9 年左右多样性指数最大,各种树木快速生长,随后逐年降低(林露湘等,2002;李天星,2009)。同时也有研究表明,低强度用火可以改善森林环境,有利于维持和促进森林生态系统的平衡,可增加森林内的生物多样性,在一定程度上可增加动物的食物量(郑焕能, 1990;牛树奎等,1995;尚文艳等,2005)。近几年来,保护区管理部门在勐养子保护区的莲花塘、关坪及尚勇子保护区的冷山河等区域尝试开展了这一工作。计划烧除一个月左右,烧除区域的各种草本植物就开始萌发,由于烧除过程一定程度上增加了土壤的肥力(沙丽清等,1998),植物的生长情况较未烧除区域更好。在对冷山河区域的调查中发现,烧除 45 d 左右,林下草本植物高度即可达到 30 cm,同

时在烧除区域发现了亚洲象、水鹿、赤鹿等食草动物新鲜的取食痕迹,可见效果比较明显。因此,可有计划地选择过去亚洲象活动较为频繁的区域进一步实施计划烧除,以逐渐改善野生动物栖息地质量,增加野生动物食物来源,减少动物走出森林到村寨周围进行取食的次数。

3.4 完善补偿机制,减少群众经济损失

我国野生动物保护法第三条规定“野生动物资源归国家所有”,并在第十四条又明确表明因保护国家和地方重点保护野生动物,造成农作物或者其他损失的,由当地政府给予补偿。补偿办法由省、自治区、直辖市政府制定。由于野生动物资源保护较好的地区多是欠发达的贫穷地区,当地政府难以拿出更多的资金补偿群众的损失,因此我国目前的野生动物肇事补偿制度存在着缺陷(许迎春等,2006;李建文,2009)。要做好野生动物肇事补偿工作,可考虑从以下几个方面入手:

1) 根据野生动物保护实际情况,建议修改野生动物保护法中的有关条款,争取将补偿经费纳入国家财政预算,将地方补偿改为国家补偿,以解决地方财力不足问题。

2) 进一步完善野生动物商业保险补偿机制。2010年,西双版纳州开始尝试由商业保险代替地方财政进行赔偿,群众因亚洲象所造成的损失由商业保险机构进行赔付,赔付金额已接近市场价格,而人员伤亡也由过去的最高补偿5万元提高到了20万元。因此,可适当增加投保额度,以进一步提高赔偿额度,这样,受损群众不会因为保护亚洲象而影响到温饱,也不必冒生命危险为保护粮食而战。

3) 针对亚洲象等大型动物建立专门的补偿办法,以减少群众为保卫粮食而与亚洲象等动物发生冲突,从而减少人员伤亡事故。

3.5 建立预警信息系统,减少人员伤亡事件

根据亚洲象主要集中在林缘和村寨周围活动的特点,可在村寨安排人员观察亚洲象的活动情况,各村寨互通信息,同时上报有关管理部门。管理部门通过对数据的分析,结合亚洲象的活动规律,对可能出现的亚洲象的为害情况作出预警,以便对重点为害区域提前做好防范准备工作,尽可能减少因遭遇亚洲象而发生的人员伤亡事件。

思小高速公路管理部门可利用公路全程的监控系统,在发现有亚洲象穿越公路时,及时向过往车辆发出警示,提示驾驶员亚洲象的过路地点,以避免发生更多的车、象相撞事件。

致谢:西双版纳保护区管理局鲁存芬、西双版纳州林业局李志勇提供了大量的野生动物肇事统计数据,北京师范大学张立博士和林柳博士对论文的撰写提出了宝贵意见,在此一并表示感谢。

参考文献:

- [1] Barnes R F W, Asika S, Asamoah-Boateng B. Timber, cocoa and crop-raiding elephants: a preliminary study from southern Ghana[J]. *Pachyderm*, 1995, 19: 33-38.
- [2] Hoare R E. Determinants of man-elephant conflict in a land-use mosaic[J]. *Journal of Applied Ecology*, 1999, 36: 689-700.
- [3] Hoare R. E. African elephants and humans in conflict: the outlook for coexistence[J]. *Oryx*, 2000, 34: 34-38.
- [4] Lin Liu, Zhang Li, Feng Limin. A preliminary study on designing ecological corridors in Xishuangbanna National Nature Reserve with 3S techniques[J]. *Front. Biol. China*, 2008, 3(1): 101-105.
- [5] Patrick, I. C., Erica P. C., Lisa N, Gilbert I. B. Temporal patterns of crop-raiding by elephants: a response to changes in forage quality or crop availability[J]. *African Journal of Ecology*, 2005, 43: 48-55.
- [6] Pan W J, Lin L, Luo A D, Zhang L. Corridor use by Asian elephants[J]. *Integrative Zoology*, 2009(4): 220-231.
- [7] Sukumar, R. Ecology of the Asian Elephant in Southern India. II. Feeding Habits and Crop-raiding Patterns [J]. *Journal of Tropical Ecology*, 1990(6): 33-53.
- [8] Sukumar, R. The management of large mammals in relation to male strategies and conflict with people[J]. *Biological Conservation*, 1991, 55: 93-102.
- [9] Zhang Li, Wang Ning. An initial study on habitat conservation of Asian elephant (*Elephas maximus*), with a focus on man-elephant conflict in Simao, China [J]. *Biological Conservation*, 2003, 112: 453-459.
- [10] Zhang L, Ma L C, Feng L M. New challenges facing traditional nature reserves: Asian elephant (*Elephas maximus*) conservation in China [J]. *Integrative Zoology*, 2006(1): 179-187.
- [11] 蔡静, 蒋志刚. 人与大型兽类的冲突: 野生动物保护所面临的新挑战[J]. *兽类学报*, 2006, 26(2): 183-190.
- [12] 陈德照. 云南野生动物肇事危害情况及对策探讨[J]. *西部林业科学*, 2007, 36(3): 92-96.
- [13] 陈进, 邓小宝, 张玲, 等. 西双版纳尚勇亚洲象的食物组成与取食生态[J]. *生态学报*, 2006, 26(2): 309-316.
- [14] 陈明勇, 吴兆录, 董永华, 等. 中国亚洲象研究[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 28-81.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.027

关于广西建设国家木材战略核心储备基地的思考

杨小兰,秦旭东,童德文

(广西林业勘测设计院,广西 南宁 530011)

摘要: 简要介绍我国木材供需状况及广西木材资源现状及特点,分析建设国家木材战略核心储备基地的优劣势,提出建立健全财政补贴制度、完善森林保险机制和木材生产金融扶持政策、实施林业基础设施倾斜支持等政策建议以及扶持龙头企业、引导集约经营、加快良种选育、强化服务体系等措施建设。

关键词: 国家木材战略核心储备基地;木材资源;金融扶持政策;森林保险;广西

中图分类号:S717;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0109-03

Thoughts on Building a National Timber Strategic Core Reserve Base in Guangxi

YANG Xiao-lan, QIN Xu-dong, TONG De-wen

(Guangxi Forestry Inventory and Planning Institute, Nanning 530011, China)

Abstract: This paper briefly introduces the situation of supply and demand of our country lumber, and timber resources current situation and characteristics in Guangxi. Analyzed the advantages and disadvantages of building national wood strategic core reserve base, Meanwhile, put forward relevant measures i. e. sound financial subsidy system, improving forest insurance mechanism and timber financial support policies, supporting forestry infrastructure, supporting leading enterprises, guiding to intensive management, speeding up the breeding, strengthening the construction of service system etc.

Key words: national timber strategic core reserve base; timber resources; financial subsidy system policies; forest insurance; Guangxi.

1 建设国家木材战略核心储备基地提出的背景

木材作为世界公认的四大原材料(钢材、水泥、木材及塑料)之一,已成为国家建设和人民生活不可缺少的物质产品。在世界人口不断增加、物质和文化需求不断增长的背景下,全世界木材消费总量不但没有下降,而且还呈逐年上升趋势。我国是世界上森林资源比较贫乏的国家之一,森林资源的稀缺性和经济社会发展对木材需求的矛盾日益尖锐。

2011年1月5日,国家林业局局长贾治邦在全国林业局长会议上讲到:“在世界各国不断加大本国森林资源保护力度的情况下,中国必须立足国内加强森林资源培育,加快建设木材生产战略储备基地,尽快改变木材对外依存度过高的局面,防止木材供应长期受制于人”。广西地处祖国南疆,属北热带、亚热带季风气候区,气候温暖、热量丰富、雨量充沛、雨热同季,十分适宜培育森林资源,特别是发展速生丰产林。同时,广西主要的森林资源指标居全国前列。充分利用广西的资源优势和区位优势,加大木材战

收稿日期:2012-02-02

作者简介:杨小兰(1973-),女,广西桂林人,工程师。主要从事营造林工程规划设计工作。Email:gxnyxl@163.com

略储备,尤其是加大桉树等短轮伐期工业原料林基地建设,能在短期内有效缓解我国森林资源的短缺问题,是构筑广西雄厚的现代林业战略资源,维护国家木材安全和生态安全的战略选择。

2 木材资源现状

2.1 我国木材资源现状

21 世纪以来,由于我国经济的加速发展,木材市场总体上需求旺盛。国产木材产量在一定程度上经过多年的减伐、调整后,2003 年起,木材产量有所增加,但由于国内木材资源严重不足,国产木材无法满足市场需求,仍需要进口木材加以补充。根据国家统计局数据显示,2003~2008 年全国木材产量均为逐年上升趋势,但 2009 年国内原木产量比 2008 年下降 5.7%,主要是由于 2007 年雪灾造成大量雪毁木材转到 2008 年,使 2008 年基数过高,属非正常增长(图 1)。

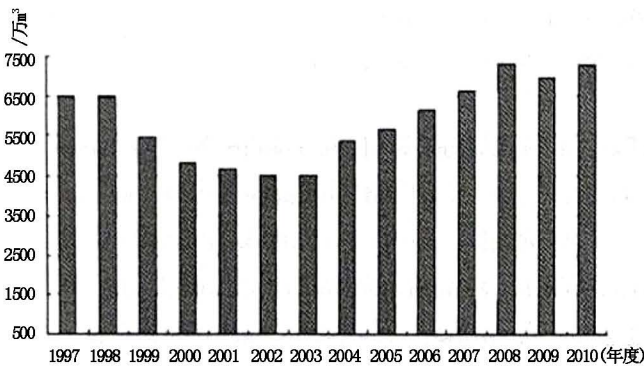


图 1 1997~2010 年全国木材产量变化趋势

Fig. 1 Timber production trends from 1997 to 2010

木材进口情况是:从 1995 年以来,我国进口原木连续 13 年高速增长,2007 年进口原木 3 709 万 m³,比 1995 年增长 14 倍。2008 年受世界金融危机影响,全球贸易萎靡,使得原木进口量下降,2009 年进口原木 2 805.9 万 m³,2010 年进口原木 3 434.7 万 m³,比上年同期增长 22.4%(图 2)。

2.2 广西木材资源现状

据 2010 年广西森林资源连续清查第八次复查统计结果,广西全区用材林 645.59 万 hm²,蓄积 3.33 亿 m³。其中,天然用材林 246.93 万 hm²,蓄积 1.31 亿 m³,分别占全区用材林面积和蓄积的 38.25%和 39.27%;人工用材林 398.66 万 hm²,蓄积 2.02 亿 m³,分别占全区用材林面积和蓄积的 61.75%和 60.73%^[1]。

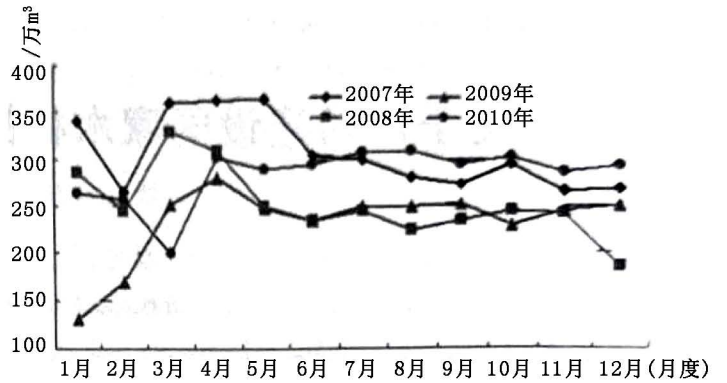


图 2 2007~2010 年原木月度进口量

Fig. 2 Logs monthly import volume from 2007 to 2010

“十一五”期间,广西速丰林基地建设保持较快的增长速度,5 年营造速丰林 85.47 万 hm²。截至 2010 年,速丰林总面积达 233.33 万 hm²,活立木蓄积量达 9 911.0 万 m³,与 2005 年相比,分别增长了 63.8%和 66.1%,年均分别增长 12.8%和 13.2%,速丰林面积超过“十一五”规划目标的 16.7%,在全国排名第一位。

3 建设国家木材战略核心储备基地的影响因素分析

3.1 不利因素

3.1.1 集约经营程度较低,森林整体质量不高

经过多年的发展,广西的用材林已有相当规模,但由于受资金、技术等因素的制约,特别是农户、个体经营部分的林地,集约化经营程度低,管理粗放,建设水平参差不齐,没有做到良种良法,导致森林整体质量不高。

3.1.2 林木良种供应不足,乡土树种推广不够

1) 良种数量不足,特别是当前正在大力发展的一些珍贵树种、优良乡土树种的良种数量严重不足;

2) 造林良种化程度比较低,全区造林平均良种使用率仅为 65%,主要造林树种除桉树实现了良种化以外,松树和杉木的良种推广使用率仅分别为 50%和 70%;

3) 乡土珍贵树种推广力度不够。速丰林发展主要树种是松树、杉木、桉树,许多优良速生乡土树种,如大叶栎、西南桦、光皮桦、红椎、任豆、香椿等未得到很好推广,未形成规模,同时基地造林大多数为纯林,营造混交林比例较少。

3.1.3 经营模式普遍单一,材种结构不够合理

广西虽然拥有 233.33 万 hm² 速生丰产用材

林,但经营模式比较单一,造成树种、材种结构不够合理,存在林分结构比较简单,生态稳定性较差,抗病虫害和自然灾害能力较弱的情况。在速丰林经营目标中,木材多以中小径材为主,中大径材资源储备后劲不足。如在桉树培育目标中,90%以上为短轮伐期工业原料林,中大径材培育比例比较少。

3.1.4 基础建设投入不足,支撑保障力度不够

经过几十年的努力,林业基础设施建设不断完善,但与现代化林业建设的要求相比还有相当大的差距。林业基本建设投入不足,如林木种苗基地、林区公路建设、林业“三防”体系建设以及林业科研、技术推广、林业机械化研发和推广使用、资源与环境的监测和保护等设备和手段还比较落后,难以适应新形势下现代林业发展的要求。

3.2 有利因素

3.2.1 自然条件优越,林地生产潜力大

广西地处低纬度地区,地跨北热带、南亚热带和中亚热带季风气候区,水、热条件优越,植物一年四季均可生长且长速快,林木生长量是全国平均水平的2~3倍,是我国建设木材战略核心储备基地条件最好的省(区)之一。

3.2.2 林地资源充裕,基地扩张空间较大

广西有林地面积为1 527.17万 hm^2 ,居全国第五位。有林地中公益林551.57万 hm^2 ,占36.1%;商品林975.6万 hm^2 ,占63.9%。商品林区内可供造林的疏林地、灌木林地、无林地面积为72.54万 hm^2 ,可供改造或结构调整造林的林地面积为175.3万 hm^2 ,木材战略核心储备基地建设的林地供给有较大潜力。

3.2.3 用材林资源本底丰厚,供给保障能力大

广西现有乔木用材林624.95万 hm^2 ,竹用材林20.64万 hm^2 ,分别占全区用材林面积的96.8%和3.2%,其中乔木用材林面积以中幼龄林占优势,其面积占83.6%;竹用材林株数以1度竹占优势,其次是2度竹,1、2度竹占竹用材林株数的80%以上。中幼林培育潜力大,可为培育木材储备基地提供丰富的后备资源。

3.2.4 营林技术先进成熟,林木增产增效潜力大

“十一五”期间,广西区建成国家级重点林木良种基地5处,选育出林木优良品种50多个,推广面积超过100万 hm^2 ;获得林业科技成果80项^[2]。马尾松、湿地松、杉木、桉树等良种选育、栽培技术研究取得长足进展,桉树无性系快速繁殖技术处于全国领先,引种改良技术达到国际先进水平。建设各类

林业科技示范点30多个,总面积达0.2万 hm^2 ,各地示范林的调查结果显示,3a生桉树年蓄积生长量最高达49.8 m^3/hm^2 ;8a生杉木速生丰产林年蓄积生长量最高达32.71 m^3/hm^2 ;10a生马尾松年蓄积生长量25.8 m^3/hm^2 。示范林的平均树高、胸径和蓄积生长指标均比国家的速生丰产林标准高出许多,但广西现有人工商品林成熟林分蓄积量仅为92.1 m^3/hm^2 ,林地生产力水平还较低,增产增效的潜力很大。

4 建议

4.1 政策建议

4.1.1 建立健全财政补贴制度

1)设立木材发展专项储备基金,主要用于对纳入基地范围的经营者给予一定的奖励或补助,尤其是加大对培育珍贵树种大径级用材林的经营者的奖励或补助。

2)提高中央财政造林、森林抚育补贴,实施普惠制和分类补贴制,中央逐年提高对木材战略储备基地的补贴标准,尤其是对中长周期用材林基地的补贴标准,并落实地方财政配套。

3)建立林木良种补贴制度,对省(自治区)级以上重点林木良种基地和良种苗木培育给予补贴,并加大对林木良种研发、推广经费的补贴。实行林业机器设备购置补贴,加快基地实现机械化和现代化步伐。实行生物防治国家补贴政策,鼓励和加大生物防治措施的应用力度。

4.1.2 完善木材生产金融扶持政策

建议降低短周期工业原料林和长周期用材林的育林基金、采伐设计及木材检疫的征收标准,减免征收珍贵树种用材林育林基金。对国家级木材战略基地,争取全部纳入中央财政贴息。在中央财政贴息率不低于3%,贴息期限不少于3年的基础上,建立相应的自治区级财政贴息政策。将木材储备基地建设纳入政策性贷款范围,合理确定商品林贷款期限和宽限期,并对贷款者给予免息或贴息。

4.1.3 建立和完善森林保险机制

建立和完善各级财政支持下的森林保险机制,建议把森林保险纳入政策性农业保险统筹安排,通过保费补贴等政策手段引导保险公司、林业企业、林农积极参与森林保险。并积极争取扩大中央财政对森林保险的补贴规模和范围,提高各级财政对森林保险保费补贴标准。加强财政、林业、保险公司等部门和单位的协调与联动,形成合力,共同参与做好森

林保险的宣传、承保、理赔、防灾等各环节工作。

4.1.4 实施林业基础设施倾斜支持政策

深入贯彻落实“以人为本”的原则,不断改善林区民生。对基地范围内林区道路、林区饮水设施、林业工作站、种苗站、技术推广站、森林病虫害防治站、木材检查站、林政稽查机构、森林派出所等基层林业机构的基础设施建设投入以及林业执法监督体系、林业综合行政执法机构的基本建设投入实施财政倾斜支持政策。

4.2 措施建议

4.2.1 提高思想认识,加强组织领导

木材战略核心储备基地建设是保障我国木材安全的战略选择,是广西区国民经建设的一项重要基础产业,是实现“富民强桂”新跨越发展战略目标的一项系统工程,各地要从全区的社情、林情出发,充分认识基地建设在全国木材安全保障体系建设、全区经济社会可持续发展、全面建设社会主义新农村中的地位 and 作用,切实加强对木材战略核心储备基地建设的领导,遵循客观规律,有重点、按步骤、分阶段稳步推进,结合当地的经济发展规划,搞好木材战略核心储备基地规划,把基地建设作为整个林业工作的一项重要内容列入议事日程,与其它工作一起研究,一起部署,一起检查,一起考核,确保基地建设各项工作的顺利开展。

4.2.2 实施科技兴林,推进人才强林

1) 加大对重大科技课题攻关力度,力争在关键领域取得新突破,加速建立完善的林业科研、技术推广服务、技术监督、科教培训、科技管理和新型林业科技创新体系,提高科技在速丰林建设中的贡献率,加快林业科研成果的产业化步伐。

2) 结合林浆纸、林板等重大工程实施、重点学科和重点实验室、重大科研项目攻关等,突出高层次创新人才、紧缺急需人才、专业领域骨干人才的培养和引进,大力发展林业职业技术教育,改善人才结构;加大林业人力资源的整合,建立人才高地,集聚高层次人才,构建林业人才开发新机制。

4.2.3 扶持龙头企业,引导集约经营

加大对林业龙头企业的扶持,建立自治区级木材深加工研发推广中心,支持木材加工龙头企业开展木竹材综合利用研究开发、新产品和新技术研发,加强与国内外、区内外合作和交流^[3]。引导企业自主创新,培育一批具有特色的品牌企业和品牌产品,提升木材加工产品附加值和市场竞争能力,以工业发展带动速生丰产原料林的大发展,形成产业带基地、基地保企业的发展格局。

4.2.4 加快良种选育,确保种苗供应

加强良种选育、繁育工作,建立起林木种子生产、种子贮藏与苗木繁育协调发展的种苗繁育体系。

1) 结合对基地范围种苗供应现状的分析,针对供需缺口,以改扩建现有种子基地和苗圃为主,加强种苗基地建设,为建设高质量的采种基地和生产优质苗木打好基础。

2) 强化管理,建立适应基地建设需要的种苗供应机制,提高种苗生产单位管理水平和服务意识。

4.2.5 加大宣传力度,强化服务体系

各级林业主管部门要深入宣传加快木材战略核心储备基地建设的重要意义,正确引导全社会参与基地建设。转变政府职能,加强政策咨询与服务体系、科技信息服务体系和市场信息服务体系的建设。健全林业社会化中介服务机构,为广大经营者提供便捷、适用的速丰林种植技术、资源资产评估、伐区规划设计、木材检验服务与指导等服务。逐步建立基地建设的经营保险机制,增强抵御市场风险的能力,促进林业产业的健康、有序发展。

参考文献:

- [1] 广西壮族自治区林业厅. 广西壮族自治区国家木材战略储备生产基地规划(2011~2020年)[R]. 2011.
- [2] 广西壮族自治区林业厅. 广西壮族自治区林业发展“十二五”总体规划[R]. 2011.
- [3] 陈秋华. 经济社会发展与广西林业改革管理创新[M]. 桂林:广西师范大学出版社,2009.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.028

澜沧县退耕还林工程实施现状及发展对策

苏其林

(澜沧县林业局,云南 普洱 665600)

摘要:介绍澜沧县退耕还林工程实施的规模、布局,林种与树种结构,造林模式,造林质量,产业培植与发展以及取得的生态、经济效益,农户生计与工程成果巩固等情况。对退耕还林实施中存在的重点不突出,布局不合理,后续产业发展滞后,退耕成果难巩固,工程管理有漏洞等问题进行分析,藉此提出了落实林权,延长补助期限,有序组织劳务输出,建立科技支撑体系等对策。

关键词:退耕还林工程;成果巩固;后续产业;农户生计;澜沧县

中图分类号:F301.24 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0113-05

Implementation Status of Returning Farmland to Forests and Its Developing Strategies in Lancang County

SU Qi-lin

(Lancang County Forestry Bureau, Pu'er, Yunnan 665600, China)

Abstract: The implementation status of returning farmland to forest i. e., size, layout, tree species and species structure, afforestation mode, afforestation quality, industrial cultivation and development, ecological and economic benefits, farmers livelihoods and engineering achievements were introduced in this paper. Analyzed issues such as key point none highlighting, irrational distribution, follow-up industrial development lag behind, difficult to consolidate project achievements, management loopholes etc, and put forward countermeasures to implement forest rights, extend the subsidy period, and orderly organize labor export services, and to establish technology support system and others.

Key words: returning farmland to forest; achievements consolidation; follow-up industry; farmers livelihoods; Lancang County

1 概况

澜沧县位于云南省西南部,县境东沿澜沧江与景谷、思茅相望,南连西双版纳州勐海县,西南和西北与勐连、西盟为邻,北界临沧地区沧源、双江县,总土地面积 8 807 km²。

全县地处横断山脉怒山山系南段,山脉多为西北向东南走向,地势西北高、东南低。境内最高点为

新城乡麻栗河大黑山,海拔 2 516 m;最低点为糯扎渡乡勐矿村,海拔仅 580 m。主要河流有澜沧江、黑河、小黑江、南朗河、芒帕河、上允河共 6 条。全县森林覆盖率为 55.9%。

2 退耕还林实施基本情况

2.1 规模与布局

澜沧县退耕还林工程自 2002 年实施以来,国家

收稿日期:2012-02-12;修回日期:2012-03-05

作者简介:苏其林(1970-),女,云南景东人,工程师。从事林业工作。

已累计下达退耕还林工程任务 2.41 万 hm^2 (任务量占全省第一,退耕地任务量占全省第一),其中退耕地还林 0.63 万 hm^2 ,荒山荒地造林 1.55 万 hm^2 ,封山育林 0.23 万 hm^2 。工程概算总投资 25 992.49 万元,截至 2008 年底,已完成投资 25 992.49 万元。

如果把国家下达的退耕还林工程任务全部实施完成,全县森林覆盖率将增加 3 个百分点,增加森林蓄水能力 1.1 亿 m^3 ,减少水土流失 0.06 亿 t,同时,使全县范围内水土流失严重的 25° 以上陡坡耕地、江河源头、湖库周围的生态环境得到有效治理和改善。工程分布在全县 20 个乡镇,共涉及 130 个村民委员会,689 个村民小组,15 154 户农户,75 774 人。

2.2 林种与树种

根据国家林业局关于退耕还林工程生态林与经济林认定标准,澜沧县退耕地还林工程种植的生态林和经济林的面积分别为 6 140 hm^2 和 126.67 hm^2 。

截至 2008 年底,澜沧县结合退耕还林工程种植核桃、茶、板栗、八角、芒果等食用林果类 320 hm^2 ;桉树、橡胶树、印楝等工业原料类兼用林 140 hm^2 ;思茅松、西南桦、柚木等用材林 5 807 hm^2 。通过上述造林树种的选择和基地化建设,有效地推动了地方林产业的发展,为退耕农户的长远生计开辟了新的增收渠道,为巩固退耕还林成果打下了良好的基础。

2.3 造林模式

根据对 11 个乡镇、6 846 个农户的抽样调查和对 4 个乡镇 125 户农户的典型调查,可以将全县退耕还林的林木种植模式概况为以下 5 种:

2.3.1 “乔—灌”模式

如糯扎渡镇部分退耕户在核桃林下间作南酸枣和花椒,可以加速林地郁闭,提前获得收益。

2.3.2 “林—果”模式

全县各地都有农户将各种生态林、用材林与干果、鲜果树种间作的做法,但应该注意避免把有可能互为转主寄主的树种种植在一起。

2.3.3 “林—草—畜(鱼)”模式

拉巴乡的部分农户在林下种植牧草,牧草养羊;或鱼塘边植树种草,鱼塘里清挖出来的富含各种营养成分的物质作为林木和牧草的肥料,达到了立体性生态种植,实现了物质的循环利用。

2.3.4 “林—矮秆作物”模式

全县退耕户在造林早期林地空旷时,都或多或少地间作了蔬菜、小豆、花生等矮秆作物,既覆盖了

地表,又增加了退耕户的经济收入。

2.3.5 “果—茶”模式

惠民乡景迈村部分退耕农户在茶园里间种柑桔、芒果等。

2.4 造林质量

澜沧县自 2002 年实施退耕还林以来,有计划、有步骤地分年度对当年的造林质量进行监督与核实,确保退耕还林质量稳中有升。2002~2008 年全县的面积核实率分别为 95.9%、96.7%、95.6%、95.9%、96%、96.3%、100%;合格率分别为 77.9%、89.1%、95.1%、97.2%、97.3%、95.5%、96.8%;保存率分别为 100%、100%、100%、100%、100%、100%、100%。

退耕地核实率、合格率、保存率明显比荒山造林地高,原因是退耕地立地条件相对较好,同时退耕地造林质量直接与若干年的政策兑现相关,更能得到退耕农户的重视。

2.5 产业培植与发展

7 年来,全县结合退耕还林建设产业基地 0.63 万 hm^2 ,占国家下达造林任务的 26%。其中发展核桃、茶叶、板栗、八角等特色经济林 0.03 万 hm^2 ,桉树、橡胶等工业原料林 0.01 万 hm^2 ,思茅松、西南桦、柚木等用材林 0.58 万 hm^2 。特别是 2003 年,更加重视对退耕还林后续产业的培植。发展工业原料林 66.7 hm^2 ,用材林 3 853.3 hm^2 。全县 2005 年实施的 467 hm^2 退耕还林造林任务中,能够发挥较好经济效益的面积达 420 hm^2 ,占总任务的 90%。

在工程实施中,各乡镇采取措施,广泛吸引社会资金和调动各方投资主体共同参与工程建设。据不完全统计,2002~2008 年,全县 20 个乡镇引入 2 家公司参与实施退耕还林,另外有许多造林大户参与荒山造林,面积达 0.70 万 hm^2 。重点发展了一批以桉树、思茅松、西南桦等为主的速生丰产原料林基地。金光集团在 20 个乡镇种植桉树 3.11 万 hm^2 。

2.6 退耕还林后全县粮食生产情况

自实施退耕还林工程以来,要求各地在落实退耕地块时一定要留足农户基本口粮田,加强农田基本建设和低产坡地的改造,加大农业科技的推广和应用,提高粮食产量,妥善解决退耕农户退耕后的口粮问题。工程实施中,各乡镇在确保人均留足 0.20 hm^2 口粮田的基础上,加大了对退耕还林区基本农田建设的投入。“十一五”以来,县委、政府继续加大了高产、稳产农田的建设力度,目前全县累计实有稳产高产农田 1.15 万 hm^2 。虽然退耕还林减少了

部分陡坡耕地,粮食播种面积因此有所减少,但是由于改善了工程区的生态环境,减轻了水土流失等产生的危害,建立起农业增效的生态保护屏障,并加强农田水利基本建设,提高了现有耕地的粮食单产水平和生产能力。据县统计局统计,2006年全县粮食产量16.3万t,2007年16.8万t,2008年为17.1万t,呈持续上升趋势。由此说明,退耕还林对退耕农户口粮影响不大。

3 主要成效

3.1 生态效益

退耕还林任务重点布局在急需治理的澜沧江、黑河沿岸和一、二级支流沿线面山,关系澜沧县经济发展的重要交通要道和沿线面山区域实施。据澜沧县退耕还林生态效益监测站监测,25°以上陡坡耕地营造乔木树种的地块,其径流量下降70%,泥沙含量下降78%,土壤有机质增加了0.61个百分点,全氮、全磷有所减少,水解氮增加了2.1个百分点,增加了土壤肥力,改良了土壤。通过实施退耕还林工程,全县增加了林地面积2.17万hm²,覆盖度有显著提高,局部遏制了水土流失,有效地控制了泥沙流量,工程区生态环境得到了较大改善,为相关区域的生态安全和社会经济发展提供了重要保障。

3.2 经济效益

7年来,全县累计完成退耕还林投资25992.49万元。退耕农户均从退耕还林补助中直接获得收入4321元,人均获得987.5元。工程完成后,退耕农户均累计可获得收入8759.4元,人均累计获得1965.1元。退耕农户从工程实施中得到了实惠,增加了收入,加快了脱贫致富步伐。

4 退耕农户生计与工程成果巩固

退耕还林成果得到巩固,工程效益得到发挥,是工程建设的根本。退耕农户生计情况,特别是粮食占有情况是退耕还林成果得到巩固的关键因素。全县2008~2011年实施巩固退耕还林成果林业项目,完成种植业0.38万hm²,太阳能建设1475口,沼气池建设955口,节柴灶589口,薪炭林686.7hm²,补植补造333.3hm²。澜沧县退耕还林涉及15154户农户,75774人,2008年退耕户人均纯收为1952元,其中退耕补助260元、种植收入610元、养殖收入426元、务工收入361元、其它收入296元;人均占有耕地1333.3m²,人均占有基本口粮田666.7

m²,人均可建基本口粮田2000m²;退耕还林劳动力转移29552人,劳动力转移收入达6265.2万元。

4.1 种植模式

调查农户125户中,营造纯林79户,占63%;营造针阔混交林29户,占23%;实行林果间作的5户,占4%;实行其他种植模式12户,占10%。

4.2 退耕户收益

退耕至今,已从退耕林地获得较多收益的有20户,占16%;有一些收益的有59户,占47%;没有收益的有46户,占37%;退耕前实物和现金收入主要来源于传统的自给自足后农作物兑换收入;退耕后实物和现金收入主要来源于务工。在2008年家庭收入中,国家的补助占五成以上的有39户,占31%;五到三成的有54户,占43%;三成以下的有25户,占20%;没有的7户,仅占6%。国家补助到期后,认为收入可能会提高很多的有29户,占25%;提高一些的有91户,占73%;没有什么变化的有3户,占2%。

4.3 口粮建设

调查发现,目前口粮缺很多的有3户,占2%;缺一些的有7户,占6%;不缺、刚够的有46户,占37%;口粮富余的有69户,占55%。

5 存在的问题

5.1 工程实施重点不突出,布局不尽合理

国家的生态目标与地方的经济利益存在矛盾,一些地方在工程的布局上更多地是从地方经济发展出发,该退的没有退下来。黑河沿岸的两三个乡镇退耕地面积上万亩,而坡度在25°以上的耕地面积较多的雪林、木嘎、文东等乡镇,退耕面积仅有几百亩。从2003年开始,有些乡镇出现任务均摊的问题,该退的没有退下来,不该退或不急于退的,却纳入工程实施,把退耕还林纯粹地当作扶贫工程,哪里贫困,哪里需要粮食,就在哪里实施。

5.2 后续产业发展不平衡,成果巩固存在隐患

由于受自然条件、生产水平、市场发育程度等多方面因素的影响,部分乡镇退耕还林营造的林木难于或在短期内难于产生较好的经济效益。后续产业发展缺技术少资金,制约着退耕还林培植起来的资源向效益的转化。因此,退耕还林国家补助政策到期后,这些地区的退耕农户生计就会面临一些问题。民以食为天,没有生计保障的退耕农民有可能会到见不到效益的退耕地上寻找出路——复耕。为了确

保成果,2007 年国家又开始启动了巩固退耕还林成果项目。

5.3 农户认识不足,以林创收的意识不强

一些地方造林质量不高,退耕户缺少抚育管护意识,后期抚育管护跟不上,影响了林木的生长和工程效益的发挥。一些乡镇在退耕还林启动之时种植了芒果、木瓜等经济林树种,大多数农户认为这些树种是“日吃黄泥,夜吃露水”的植物,不需要花费太多的精力和时间去抚育管理就能有所收益,加上国家补助,就更加助长了退耕户“只要让树活着就可以领取国家补助的思想”,富余劳动力依靠劳务收入贴补家计,这种转移劳动力的办法不是最佳选择,仅是一种权宜之计。由于经济林果树长期缺少松土、施肥、除草等抚育措施,久而久之,果树生长缓慢,不挂果或者挂果很少,病虫害严重等现象日益严重,使得果树无法在预期的挂果期内正常挂果,从而影响了退耕户的经济收入。

5.4 工程管理存在漏洞

有的乡镇在每年例行的县级自查中不进行全查,工作马虎,随意开具检查验收合格证明等,南岭、拉巴乡发生了大户承包实施退耕还林中侵害退耕农户利益的问题。

对项目实施中出现的问题不能积极主动地去解决。施工中现场指导不够,施工质量得不到保障,出现造林树种与作业设计不符问题;各乡镇林业技术人员短缺,现有人员责任心不够强,自查验收力度不够,没有深入各个造林地块验收,有问题也发现不了,如有的地块造林保存率不超过 60%,但上报的都在 80%以上;还有的地块移位严重,但六七年以来在每年例行的各乡镇组织的检查验收中都没有被发现。有的乡镇档案无专人管理,历年的退耕还林资料不全或缺失,到国家阶段验收时才发现地块移位、保存率达不到、套种高秆农作物等现象。

5.5 设计粗放,经济林目标没有得到彻底体现

一些地方在树种选择上,生态林树种较多,多以用材林类为主,经济林树种较少,不超过 3%,未达到国家经济林一般应占 20%左右的要求,并且经济林栽植密度较小,难以代替生态林防风固沙、保持水土的功能。树种选择不遵循适地适树的原则,如将橡胶树栽种到了海拔 1 000 m 以上,思茅松、西南桦、柚木栽种在阴坡、土层深厚湿润的碱性土壤上;在种类配置上,纯林多,混交林少,单层林多,复层少,针叶林,多阔叶林少,使退耕还林(草)后生态效能难以充分发挥,没有真正做到乔、灌、草相结合,工

程措施和生物措施相结合,防护效益和经济效益相结合,长期效益和短期效益相结合。

6 发展对策

6.1 稳定政策,继续推进工程实施

退耕还林工程的实施,极大地促进了农村产业结构调整、农村经济发展和农民增收,改善了生态环境,提高了全县各族人民的的生活质量,深受广大干部群众的拥护,是一项利国利民的德政工程。国家应继续推进退耕还林工程,对澜沧县这样生态区位重要、粮食生产基本稳定、后续发展有基础的地区应加大实施力度。

6.2 在全县层面上制定退耕还林规划,统筹考虑,有步骤地实施

规划应该在总结前一阶段经验和问题的基础上,完善政策,按照工程规范实施的要求科学编制。应将工程所需的前期工作经费、合理的补植补造经费、工程监理经费、科技支撑经费等资金列入预算。考虑把退耕还林工程绝大部分任务在贫困乡镇实施,并安排在坡度在 25°以上的陡坡耕地上。鉴于地方财政困难、农户较为贫困的实际,将工程所需的工作经费列入国家预算。对于高寒山区等自然条件恶劣的偏远区域,应当制定相对宽松的政策给予支持,如提高投资标准等。在工程规划中应将封山育林列为建设内容。澜沧县立体气候较为明显,多数乡镇水热条件好,自然恢复植被的能力强,加以适当的人工辅助措施,封山育林能取得较好的效果,对生物多样性的保护也极为有利。目前澜沧县已封育的 2 333.3 hm² 山林效果显著。

6.3 制定后续产业发展扶持政策

要多方筹资,调整造林树种,优化树种结构。对造林树种不适宜的退耕还林地,结合县域经济的发展和退耕地立地条件,根据规模化发展后续产业的要求,及时调整树种,让土地效益得到应有发挥。要设立退耕还林林下资源开发专项资金,引导、鼓励农户在退耕还林地中进行林草、林果、林药、林菌、林竹混交等立体种植,走以短养长、长短结合的可持续经营之路,增加退耕农户收益。采取对企业给予无偿资金补助和贴息贷款等方式,鼓励企业积极参与退耕还林工程后续产业开发,同时积极扶持非公有制企业。

6.4 结合林权制度改革落实林权

退耕还林“林权是核心”,只有做到林定权,人才能定心,因此林权证的发放是保护退耕农户合法

权益的有力措施之一。加强退耕还林政策研究,解决历史纠纷,保障荒山荒地的造林及时获得产权证。做好林权证发放工作。截至2008年,全县核权发证12 603份,发证面积1.82万 hm^2 ,占退耕还林任务的75.4%,要抓紧时间把剩余的林权证核发到退耕户手中。按照《退耕还林条例》规定的“补助期满后,在不破坏整体生态功能的前提下,经有关主管部门批准,退耕还林者可依法对其所有的林木进行采伐”的政策,落实退耕农户的林地所有权、森林经营权、林木处置权,保障退耕农户的收益权。

6.5 延长补助期限

2004年,国家对退耕还林补助政策进行了调整,以增加农户收入,减轻粮价上涨等因素对退耕农户的影响。但现在最大的问题是退耕还林后一段时期内,退耕还林地区还暂时无法形成一定的资源规模,其相关的替代产业也处于起步阶段,对安置由退耕还林所带来的农村剩余劳动力能力有限,而此时一旦退耕补助停止,百姓生活就会陷入困境。因此,退耕还林政策需要继续执行下去,补助的时间也需要相应地延长。根据当地的生态重要性和退耕还林农户的实际情况,对于确有口粮问题又暂无更好办法避免毁林复耕的农户,经调查认定后,可以给其巩固退耕还林成果的相应任务,使之通过实施林业、农业、畜牧业后,彻底脱贫致富。

6.6 就地转业,合理安置,有序组织劳务输出

退耕还林实施后,农村相继出现了一部分剩余劳动力,县政府应该根据各地、各行业经济发展不平衡的实际情况,有针对性地对这一部分剩余劳动力进行各种技能和岗前培训,组织他们到外地务工,以改变退耕农户收入结构,增加家庭收入。

6.7 建立科技支撑体系和人才保障工程

退耕还林后续产业发展是一项庞大的系统工

程。林业产业化的快速健康发展需要强有力的科技支撑。引进和利用最新科技成果,推广绿色产品和环保产品生产技术,提高各种原材料的深度加工能力,提高产品竞争力。同时,要积极引进符合本地实际的先进实用技术。构建后续产业发展科技服务体系,提高后续产业建设的科技含量。要突出抓好科技示范,县、乡层层建立后续产业科技示范基地,基地规模因地制宜。积极培养一批科技创新企业和科技示范户,通过科技示范推动后续产业发展。对退耕农户的培训既包括基本素质、技能的培训,也包括林业科学技术方面的针对性培训。

参考文献:

- [1] 彭珂珊. 浅析西部生态环境建设与退耕还林还草工程[J]. 草地生态, 2005, 113(4): 23-27.
- [2] 王闰平, 陈凯. 中国退耕还林还草现状及问题分析[J]. 三农问题研究, 2006, 22(2): 404-409.
- [3] 唐秀萍. 退耕还林五年历程[J]. 中国林业, 2004(8): 13-16.
- [4] 彭珂珊. 中国退耕还林(草)的发展历史阶段与对策探讨[J]. 水土保持研究, 2004, 11(1): 9-12.
- [5] 李育材. 退耕还林技术模式[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [6] 毕明辉. 退耕还林与生态建设的探索[J]. 林业调查规划, 2006, 31(增刊): 194-196.
- [7] 云南省林业厅. 云南省天然保护工程及退耕还林还草试点工作文件资料汇编[Z].
- [8] 张国辉. 退耕还林与可持续发展[J]. 承德职业学院, 2006(3): 158-159.
- [9] 桤银凤. 云南省退耕还林实施现状与对策[J]. 林业调查规划, 2006, 31(增刊): 134-136.
- [10] 陈建军. 林业生态环境建设与退耕还林水土保持务实全书[M]. 北京: 世图音像电子出版社, 2000.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.029

桉树灰霉病在石屏县的发生情况及防治措施

李 斌

(坝心林业工作站,云南 石屏 662200)

摘要:介绍桉树灰霉病分布,在我国桉树栽培区流行原因,植株感病症状,石屏县适于灰霉病发生的自然条件以及近年来发生情况。分析近年来桉灰霉病高发的诸多因素。提出加强检疫,控制病菌扩散;选育抗病品种或品系;实施生态防治、化学防治等灰霉病的防治措施,以及一些病害持续控制策略。

关键词:桉树;灰霉病;防治措施;症状;石屏县

中图分类号:S763.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0118-03

Status and Controlling Measures for *Botrytis cinerea* of *Eucalyptus spp* in Shiping County

LI Bin

(Baxin Forestry Station, Shiping, Yunnan 662200, China)

Abstract: This paper introduced the distribution of *Botrytis cinerea* of *Eucalyptus spp*, and its happening reasons in eucalyptus cultivation area of China, the disease symptoms of plants sense, natural conditions suitable for *Botrytis cinerea* in Shiping County and the recent occurrence. Also analyzed many factors causing a high incidence of *Botrytis cinerea* of *Eucalyptus spp* in recent years. In this way, controlling measures have been proposed to strengthen quarantine; to control disease spreading; to breed disease-resistant varieties or strains; to implement ecological control and chemical control, etc, as well as some diseases sustained controlling strategy.

Key words: *Eucalyptus spp*; *Botrytis cinerea*; controlling measures; symptoms; Shiping County

石屏县位于云南省南部,全县辖 7 镇 2 乡 115 个村委员会,国土面积 3 037 km²,其中,山区面积占 94.6%,是一个“九分山有余,一分坝不足”的山区农业县。

桉灰霉病在石屏县常流行于春季持续阴冷的天气,秋季偶有发生。为此,就桉灰霉病的发生状况进行了调查分析,并针对石屏县的实际提出一些防治措施和控制策略。

1 灰霉病的分布、危害及流行规律

灰霉病是一种分布于全世界的兼性寄生菌,寄

主范围广。在我国,桉灰霉病最早于 1982 年发现于广西的柳桉和巨桉等幼树上。此后,在广东、云南、海南、福建和台湾等省区也相继发生。在流行区域发病率达 20%~40%,而重病区则高达 90%以上,其中以栽培面积最大的巨尾桉和尾叶桉发病最严重。

在我国桉树栽培区有 3 个因素造成了灰霉病的流行:①这些地区原先多数是灰霉病发生或流行区,或栽培过易感染灰霉病的农作物,病菌积累的数量多,致病性强,能在土壤、植株残体和垃圾肥中存活;②近些年大面积推广速生且容易感染灰霉病的尾叶桉和巨尾桉等树种;③这些地区春季一般气温低、阴

收稿日期:2011-12-29;修回日期:2012-02-09

作者简介:李斌(1979-),男,云南石屏人,工程师。主要从事营林和林业调查规划工作。

雨绵绵,有利于灰霉病的侵染。

2 植物感病症状

灰霉病菌以菌丝或菌核在病组织、病残体或以菌核在土壤中越冬,次年春季产生分生孢子进行侵染,病菌主要侵染桉苗的叶片、嫩梢、幼茎及当年造的幼树。其典型症状是坏死的组织后期布满灰色霉层,此为病菌的分生孢子。灰霉病的早期症状因受害部位不同而略有差异。叶片受害通常出现两类病斑,即非扩展性病斑和扩展性病斑。非扩展性病斑多在空气干燥时发生于外层叶片上,病斑呈针头状的褐色小点或绿色小圆斑,病斑扩展慢或不扩展,病部不产生灰色霉层。扩展性病斑多在空气潮湿时发生于幼嫩的叶片上,病斑部为水渍状小点,随后迅速扩展成灰色大斑,成为边缘褐色的近圆形至椭圆形病斑,或发展成叶枯,病部常有大量的分生孢子。

据资料报道,当温度在 13~23℃,相对湿度 80%以下,发病轻微或不发病。当温度在 17~20℃,相对湿度 90%以上时,病菌的感染更严重。而温度在 24℃以上时,即使在高湿环境也不发病。但据笔者多年观测,在石屏,当温度在 17~23℃时,高湿天气病菌感染严重,甚至当温度达到 26℃,高湿天气病菌仍然会有侵染发生。

3 适于灰霉病发生的自然条件

石屏县属亚热带高原山地季风气候,县内立体气候特征较为突出。年均气温 18℃,年降水量 786~1 116 mm。境内自然条件优越,日照充足,雨量充沛,具有开发热带和亚热带作物的优势。因此,20 世纪 90 年代初石屏县开始大量种植桉树,累计种植面积 2 万余公顷,以直干桉、巨尾桉为主。石屏县桉树种植区多数在山区、半山区,800~2 000 m 海拔段均有种植,由于种植区立体气候明显,一般春季经常是阳光与阴雨交替的天气,低温、潮湿,温度一般在 12~25℃,具备了桉树灰霉病大量流行的气候条件;另外,由于山区、半山区林农交错,而在冬、春两季,农民在农地里栽种了大量碗豆等易感染灰霉病的农作物,提供了病菌繁殖孳生的条件。

4 灰霉病近年发生情况

在石屏县,条件适宜时,一个生长季节有多次再侵染,桉苗、幼桉受害。2002 年 4 月上中旬连续 10 余天的阴雨天气,温度 6~28℃,最低均温 6~19℃,

平均相对湿度 93%,桉苗处于幼嫩纤弱阶段,风吹雨打,形成伤口,抗性减低,病菌反复侵染,桉苗严重感染灰霉病,死亡率达 10%~40%,严重的达 80%以上。在大草地苗圃死亡率高达 60%以上。2003 年偶有侵染发生,危害不大。2004 年 4 月灰霉病大流行,但死亡率控制在 10%~40%。2004 年秋季 10 月下旬同样是阴雨天气,当年造的幼桉有近 200 hm² 感染灰霉病,经防治死亡率在 30%左右。2005 年因春季多是晴好天气,未形成灰霉病大面积发生或流行。2006 年春季同样偶有侵染发生。2007 年 4 月中旬连续一个星期的阵雨天气,导致灰霉病大流行,全县 1/3 以上桉苗死亡,幼桉有 130 多 hm² 受害,死亡率近 40%。2008 年 4 月下旬,连续 10 多天的阴雨天气,气温在 12~25℃,相对湿度在 90%以上,导致灰霉病大流行,病菌反复侵染,对桉苗形成极大危害,一般死亡率在 20%~50%,少数育苗地桉苗全部死亡,死亡率高达 100%。2009~2011 年,因石屏县旱象严重,天气晴好,偶有侵染发生。近年来桉苗多数是由种植户自行培育,苗圃地一般就是蔬菜地,消毒、杀菌措施达不到要求,而植检部门难以对分散的育苗地实施有效监管,造成桉苗带菌上山,以上诸多原因造成了桉灰霉病的长期流行。

另外,灰霉病的发生还与一些诱病因素有关。苗木栽植过密,通风条件差和生长柔弱是发病的主要原因。低温霜冻及风、沙、冰雹、日晒灼伤,肥料中的氮、磷、钾、镁、钙不足或过剩,空气中的臭氧和乙烯污染等均能促进和诱发灰霉病的发生。

石屏县的桉灰霉病除了在春季发生外,秋冬季节如果连续天阴、降雨,出现低温多湿天气,也易发生桉树灰霉病,但以危害幼树为主,受害植株枝干从病斑以上逐渐萎蔫直至全株枯死。

5 桉树灰霉病防治措施

5.1 加强检疫,控制病菌扩散

依据《植物检疫条例》、《森林病虫害防治条例》以及《森林病虫害预测预报管理办法》等法律法规,加强对苗圃的管理。严格检疫,禁止染病桉苗调出苗圃。随着石屏县集体林权制度改革工作的开展,石屏县 67%的集体林地均山到户,各林农栽培桉树的热情高涨,自育苗农户数增多,这就给检疫工作带来了一定的难度。因此,应依法加大对农户自育苗的监管,积极提供技术咨询服务,预防和减少苗木感染危害,确保桉苗不带病上山。

5.2 选育抗病品种或品系

由于桉树灰霉病是以一种分布于全世界的兼性寄生菌传染为主的一种病害,寄主范围广,不同感病植株均可交互感染,化防效果不大,选育和推广桉树抗病品种才是有效的防治方法。至今国内外尚未有关于抗桉灰霉病研究成果的相关报道,在石屏通过近几年的防治对比试验,各品种对桉灰霉病均无明显抗性。因此,桉树的栽培应加强抗病性研究和抗病品系的选育。但有研究表明,荧光假单胞杆菌产生的嗜铁素可以诱导桉树抵御灰霉病。

5.3 生态防治

应选择排水良好、通风条件好的园地育苗,并应消除周围杂草及残余的农作物;用火烧土混合有效基质培育壮苗,合理施肥,多施磷、钾肥,少施氮肥,以提高植株自身的抗病力。加强苗床管理,避免阴雨天浇水,低温阴雨季节预防苗木冻伤和环境过湿是防治该病的关键。苗床可覆盖薄膜以提高土温,降低湿度,但晴天必须揭去薄膜以利桉苗生长,抑制病菌繁殖。另外,要从营林措施上控制病害的发生,如合理密植,清除杂草,改善通风条件,加强水肥管理,在低洼积水处开沟排水,以利桉苗健康成长。

不论是在苗圃地或林地,对已染病的植株应尽早消除并烧毁,以免病菌传播。

5.4 化学防治

杀菌剂只有作为保护剂才有价值,因此,喷药必须在病害发生前进行。Maude 在 1980 年曾报道灰霉病对甲基托布津、笨唑咪唑类已产生抗药性。为了选择高效的防治药物,根据目前生产与习惯常用的杀菌剂,2002~2004 年笔者连续 3 年在石屏牛街大草地苗圃、坝心老街苗圃用甲基托布津、多菌灵、百菌清、灭病威、波尔多液、乙磷铝、可杀得等 7 种药剂进行田间防治对比试验。喷药前苗圃基本无灰霉病,每隔 7 d 喷药一次,连续用药 3 次。试验结果表明,灭病威 400 倍液、1%波尔多液防治效果为 23%~36%,效果较差;甲基托布津 800 倍液、多菌灵 600 倍液、百菌清 800 倍液防治效果为 36%~47%,效果一般;而乙磷铝 300 倍液、可杀得 600 倍液防治效果最好,进行 3 次喷药后苗床基本无感染发生。因此,应选用乙磷铝 300 倍液或可杀得 600 倍液在病害未

发生前进行防治,每 7 d 喷一次药,连续 3 次。对于已染病植株则及时消除,病坑可用生石灰或农用链霉素浇灌翻晒,以杀死宿存在土壤中的细菌,且不要马上补植。

6 桉灰霉病持续控制策略

桉灰霉病在我国南方发生普遍,危害大,病原菌与寄主交互作用关系复杂而且防治困难。20 多年来国内外专家学者虽然做了大量的研究工作,取得了一些成果,但仍没有从根本上解决问题。特别是近年来随着速生桉树造林面积的不断扩大,灰霉病更有蔓延的趋势。笔者认为,目前可以从以下几个方面开展工作:

1) 对目前生产上推广或尚未推广的优良树种和品系进行系统地筛选,建立桉灰霉病基因储备库。

2) 研究桉灰霉菌快速灵敏的检测技术,及时对调运的苗木和新造林地实施检测。

3) 对带菌苗木实行销毁处理,对含有灰霉菌的土壤采取轮作其它植物的措施。

4) 根据灰霉病的流行规律,合理配置桉树树种或品系,在严重流行区域选栽非寄主树种,在轻病区或偶尔发病区可以栽培优良抗病桉树。

5) 加强桉树灰霉病防治新技术的研究。近年来,桉树转外源抗病基因的技术日趋成熟,如外源抗病基因在桉树体内能稳定地表达和遗传,将为桉树灰霉病的防治开辟一条有效的途径。利用菌根和荧光假单胞杆菌防治桉树灰霉病已显示出一定的苗头,对这些微生物的抗病机理应广泛地开展研究,将多种防病机制结合起来,为持续控制桉树灰霉病打下基础。

参考文献:

- [1] 西南林学院,云南省林业厅. 云南森林病害[M]. 昆明:云南科技出版,1992.
- [2] 岑炳沾,余倩珠. 桉灰霉病的发生和防治[J]. 广东林业科技,1998,14(1):39-42.
- [3] 冉隆贤,向妙莲. 荧光假单胞杆菌的嗜铁素是控制桉树灰霉病的主要因子[J]. 植物病理学报,2005,35(1):6-12.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.030

澄江县抚仙湖近面山绿化规划研究

孔维琳¹, 王余舟², 彭明春¹, 王崇云¹, 马绍宾³

(1. 云南大学生态学与地植物学研究所, 云南 昆明 650091; 2. 云南广播电视大学, 云南 昆明 650223;
3. 云南大学生命科学学院, 云南 昆明 650091)

摘要:依据景观生态学的基本原理,提出澄江县抚仙湖近面山区域的生态景观设计与绿化规划方案:①对可视域区域原有的受损生态系统进行生态重建和生态修复;②对坡度 25°以上旱地实施退耕还林,对坡度 25°以下的山地进行生态优化和抚育;③对石灰山山地选用乡土树种抚育现状植被;④结合道路与景观的距离,对环湖公路、澄江至帽天山公路、澄江至阳宗公路和环湖岸绿化进行植物种类的优化配置;⑤对帽天山国家地质公园的矿山迹地开展生态修复、造林和植被抚育等。规划方案旨在促进区域生态旅游价值的提升和水环境保护。

关键词:抚仙湖;绿化规划;生态修复;景观优化;澄江县

中图分类号:S731.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0121-06

Study on Greening Planning of Visual Mountain Surface of Fuxian Lake in Chengjiang

KONG Wei-lin¹, WANG Yu-zhou², PENG Ming-chun¹, WANG Chong-yun¹, MA Shao-bin³

(1. Institute of Ecology and Geo-botany, Yunnan University, Kunming 650091, China; 2. Yunnan Radio and TV University, Kunming 650223, China; 3. School of Life Science, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract: According to the principles of the landscape ecology, landscape ecological design greening planning on visual mountain surface of Fuxian Lake in Chengjiang have been carried out as followed: 1) make ecological restoration for damaged ecosystems in sensitive zones of view-shed; 2) carry out sloping land conversion program on cropland with slope more than 25°; and ecological optimize and tending on contrast; 3) select local tree species for lime mountain; 4) carry out roadside greening on the lake shore highway, roads of Chengjiang to Maotianshan, Chengjiang to Yangzong, as well as lake shore. Depending on visual distance from roads to landscape, tree species combination were optimized; 5) mining wasteland on Maotianshan mountain (close to the National Geopark) were planned for ecological restoration, afforestation, and vegetation regeneration. The planning will promote the local ecological tourism and water-body protection.

Key words: Fuxian Lake; greening planning; ecological restoration; landscape optimization; Chengjiang County

抚仙湖是中国最深的高原淡水湖,不仅具有独特的生物资源,而且蕴藏着珍贵的水资源和旅游资

收稿日期:2011-12-19

基金项目:云南省教育厅自然科学基金资助,项目编号:09Y0343。

作者简介:孔维琳(1981-),女,云南宣威人,硕士。主要研究方向为植被生态学与景观生态学。

通讯作者:王崇云。Email:cywang@ynu.edu.cn

源,是湖区社会经济的重要物质基础^[1-2]。抚仙湖流域每年都吸引着数 10 万旅客,使得抚仙湖及其周边地区的生物多样性与水质都受到破坏^[3-4],特别是抚仙湖近面山区域植被破坏和水土流失严重,极大地削弱了其旅游景观价值^[5-6],因此,对抚仙湖周边区域进行生态修复迫在眉睫。笔者选择澄江县抚仙湖近面山区域(图 1)为研究对象,探讨了景观的生态规划原理与设计方案,以优化、美化澄江县生态旅游环境,从而实现打造自然—人文和谐发展的园林式生态县目标。

总长 90.6 km。澄江县属中北亚热带低纬度高原季风气候区,加之又有梁王山作屏障,以及抚仙湖与阳宗海水体的调节作用,具有“阳光充足、冬暖夏凉、积温多、干湿分明、雨热同季、光温不同步”的气候特征。特殊的地貌和宜人的气候造就了得天独厚的旅游资源,但旅游业的快速发展也对该地区的自然环境造成了破坏。

2 规划原则

景观生态规划设计中有 5 个要素必不可少:时空背景、整体景观、景观中的关键点、规划区域的生态特性和空间属性^[7]。基于生态空间理论的乡村景观规划模型是一种最佳生态土地组合模式,其中包括 7 种景观生态属性(类型)——大型自然植被斑块、粒度、风险扩散、基因多样性、交错带、小型自然植被斑块与廊道^[8]。

基于上述景观生态学的基本原理,充分分析澄江县生态环境和林业发展的实际状况,在不改变原有植被及植物种类组成的基础上,改变景观色彩,使抚仙湖周围植物景观在色彩上和季相上有所改观,使景色更加吸引人,并与湖泊景色相协调,特提出以下规划原则。

2.1 “青山绿水”——自然性原则

自然生态系统的外貌、结构和功能往往与环境高度统一和协调发展,其“原生性”是生物进化和历史演变的结果,生物生产力水平和生物多样性水平也是区域气候条件下最高的,植物组合方式与环境协调,景观规模与尺度上具有地方代表性的自然风物。因此,在规划区域内要尊重和维护现有生态体系的自然性,并采用人工手段加以抚育,使受损生态系统的“干扰性”向“自然性”转变,重建原生性的植被斑块,联通分散斑块。所选植的树种必须能够很好地适应抚仙湖当地气候,因此最好为当地的原生植物,若是外来植物,则必须能够适应当地的气候环境。

2.2 “天地合一”——和谐性原则

澄江县以抚仙湖、梁王山、帽天山等自然景观来打造旅游产业,旅游景区的开发和发展势必要在现有的生态体系中嵌入人工建筑物,人工建设的异化景观需与自然山体水系保持和谐,以人为景观与周围景观的自然过渡的“空间语言”体现自然—人文—生态的和谐之美。选择出的植物及在种植时必须与周围的景观格局相和谐,既不喧宾夺主,又能改善现有的景观格局。

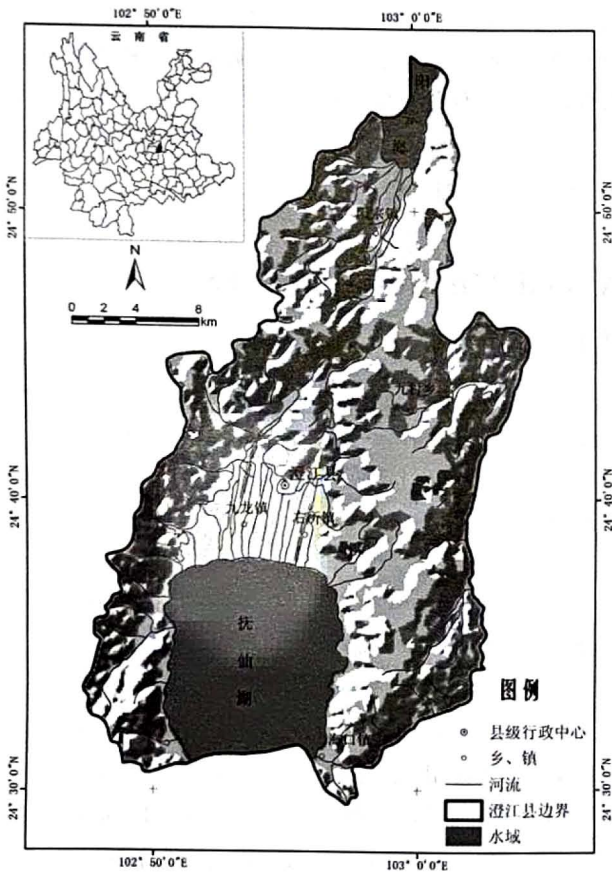


图 1 澄江县位置示意

Fig. 1 Chengjiang County location indicate

1 研究区概况

澄江县位于滇中地区,地理位置为东经 102°47'~103°04',北纬 24°29'~24°55',南北长 47.5 km,东西宽 26 km。澄江县共辖 6 镇以及 1 个风景区管理委员会,40 个村民委员会。全县国土总面积为 75 677 hm²,地质地貌复杂,河流湖泊众多,气候宜人,植被类型丰富。抚仙湖是国内第二深水湖泊,总面积为 21 200 hm²,湖长 31.5 km,宽 11.5 km,湖岸

2.3 “远近结合”—纵深性原则

要考虑人的视觉、感觉,展现主要的远景并形成多层次框景,建立和美化城市的交通干道,美化公路沿线走廊带,激活景观亮点;消除视觉污染,限制路旁广告招牌;通过对道路断面和小规模的地形局部改造与造林绿化,调整和创造新的景观;打通朝向湖面、滨水和重叠山峦的视窗,扩展视觉多样性。

2.4 “春花秋实”—时序性原则

景观优化配置还应遵循景观季相变化的时序美,绿化树种配置应注重季相变化和色彩变化,草木催春与秋色斑斓,有时万绿丛中一点红更有画龙点睛之妙。现有的抚仙湖周围植被目前均以绿色为主,因此所选择的植物应具有季相变化及色泽变化。为满足这一要求,除原生裸地生态恢复树种外,湖岸、道路及旅游景点绿化树种应重点考虑落叶树种和彩叶树种。

3 规划目标

坚持林业建设的科学发展观,以生态文明建设和新农村建设为导向,优化、美化澄江生态旅游环境,花 10~15 年的时间打造为自然—人文和谐发展的园林式生态县。具体目标为:①抚仙湖近面山的绿化、美化和彩化;②抚仙湖周边景点的美学观光价值提升;③公路干道的绿化、美化和彩化;④抚仙湖滨水带的绿化与湿地恢复;⑤帽天山磷矿废矿区的植被修复;⑥抚仙湖东岸石灰山山地的植被恢复;⑦乡村生态旅游农田景观的优化与配置;⑧“农家乐”农户生态旅游的景观资源优化。

围绕时空背景、整体景观,景观中的关键点,规划区域的生态特性和空间属性 5 个方面展开规划设计,具体设计路线见图 2 所示。

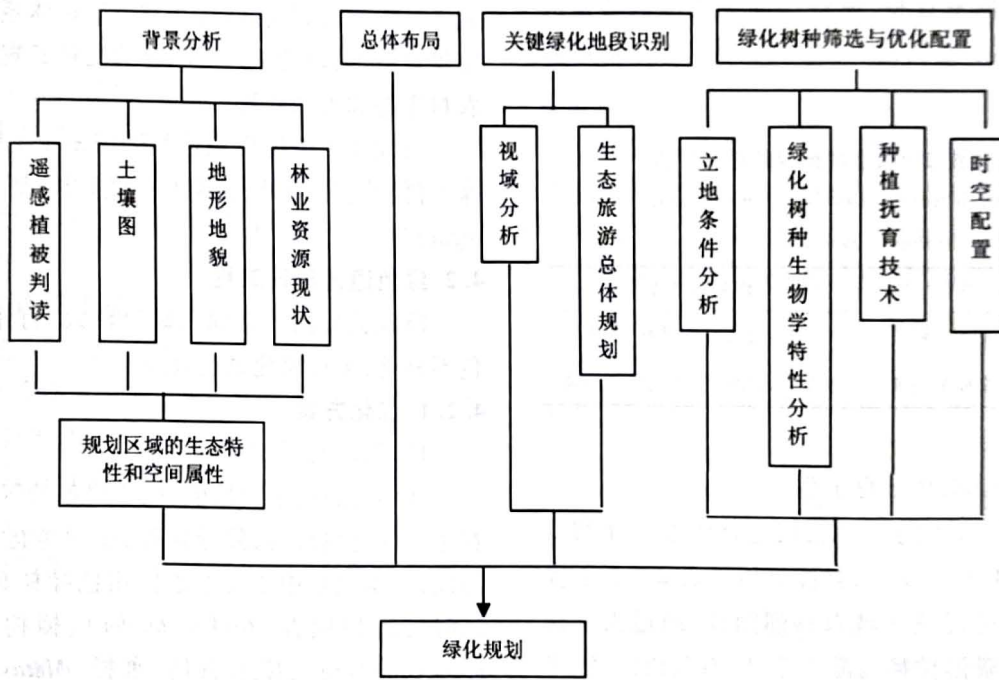


图 2 规划技术路线

Fig. 2 Planning technique routes

4 规划方案

4.1 抚仙湖环湖近面山景观优化

近面山森林覆盖率为 40.97%,环湖公路沿线可视域内森林覆盖率仅为 21.92%,同时林地质量参差不齐,景观价值低下,生态系统结构单一,生态系统服务功能不完善,旅游景观特色不显著。抚仙

湖东岸石灰岩山地是植树造林的难点区域,已有的人工林以干香柏(*Cupressus duclouxiana*)等为主,结构单一,管护较差,存在岩石地表裸露地段,水土流失严重且污染物易直接入湖等问题。

4.1.1 优化方案

在海拔较低且土层较深厚的区域考虑用杨梅(*Myrica rubra*)、椴木石楠(*Photinia davidsoniae*)、红

叶石楠 (*Photinia fraseri*) 进行绿化。在石灰山用清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、迎春花 (*Jasminum nudiflorum*)、爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)、黄连木 (*Pistacia chinensis*)、红叶小檗 (*Berberis thunbergii* var. *atropurpurea*)、南天竹 (*Nandina domestica*) 进行绿化。在栽培时,不改变现有植被,而是在空隙地区种植色叶灌木如清香木、黄连木。在种植时,清香木及黄连木用种子或小苗种植,红叶小檗、南天竹、迎春花、爬山虎移苗种植。红叶小檗、南天竹、迎春花应相对集中成片,而爬山虎则栽培在陡峭的面坡基部。

4.1.2 重点实施工程

1) 退耕还林工程

对坡度 25° 以上旱地实施退耕还林,面积为 372.04 hm²,具体措施见表 1 所示。坡耕地的耕作伴随着森林景观的破碎化,坡旱地的植被重建是退化森林景观的恢复过程,使碎小的旱地缀块转变成较大规模的森林缀块,优化景观格局,降低景观破碎度。

表 1 坡度 25° 以上旱地退耕还林措施

Tab. 1 Return farmland to forest on dry land with slope above 25°

相对距离	坡向	恢复后植被
<1600 m	阳坡和半阳坡	暖温性针叶林
	阴坡和半阴坡	半湿润常绿阔叶林或经济林果

2) 西岸面山森林抚育工程

对坡度 25° 以下的山地植被进行生态优化和抚育,面积为 10 413.26 hm²,具体措施见表 2。为了提高环湖路沿线可视区域森林郁闭度,通过人工抚育的手段减少暖温性稀树灌木草丛、石灰山灌丛、半湿润常绿阔叶灌丛的面积,使其向半湿润常绿阔叶林、半湿润常绿阔叶灌丛和暖温性针叶林转变。

表 2 坡度 25° 以下的山地植被抚育措施

Tab. 2 Vegetation tending measure on mountain with slope under 25°

相对距离	坡向	原有植被	抚育后植被
<1600 m	阴坡或半阴坡	暖温性针叶林	半湿润常绿阔叶林
	阳坡或半阳坡	灌丛或灌草丛	暖温性针叶林
	阴坡或半阴坡	灌丛或灌草丛	半湿润常绿阔叶灌丛

3) 东岸石灰岩山地植被生态修复工程

对石灰山山地植被难恢复区域,选用乡土树种抚育现状植被,对荒草地应强化植树造林及管护,规划面积为 1 686.39 hm²。

采取“乔、灌、草”相结合的综合措施增加难利用地的植被覆盖度。树种应选择生长快、适应性强、抗逆性好的乡土植物如旱冬瓜、云南松 (*Pinus yunnanensis*)、清香木、黄连木、滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、石楠等,辅以种植一些石灰山地适生的灌木如火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、浆果楝 (*Cipadessa baccifera*) 等。从而增加植被盖度,提高森林覆盖率,增强石灰石山地的景观特色。

4) 北岸农田景观树营造工程

抚仙湖北岸是澄江县城及村寨农田分布的区域,城乡二元景观突出。结合新农村建设,在科学引导农户规划作物种植,形成规模化特色作物为背景的乡村农田景观的同时,在农田景观体系中,适当种植景观乔木,以营造远近结合的视觉景观效应,改善农村生态和人居环境。

景观乔木植树面积达 3 780 hm²,规划植树 400 株。树种选用滇朴、黄葛榕、黄连木、胡桃 (*Juglans regia*) 等。

4.2 绿色通道建设工程

澄江县境内公路绿化缺口较大,行道树地方特色不显著,无规模化景观效应。

4.2.1 优化方案

1) 环湖公路绿化

环湖公路由于离城区、抚仙湖各景区较近,因此在考虑绿化树种时,除绿化外,还应考虑季相变化,因此,在本规划中主要考虑使用色叶树种。具体栽培时可选用银杏 (*Ginkgo biloba*)、樟树 (*Cinnamomum camphora*)、桫欏石楠、水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*)、冬樱花 (*Prunus majestica*)、枫香 (*Liquidamba formosana*)、清香木、黄连木 8 个树种,并根据各路段的生态环境及土壤状况分段栽培。由于这 8 个树种均为乔木树种,生长稍慢,因此在栽培时应选用高度在 2 m 以上的大苗。由于冬樱花需要一定的荫蔽,因此在选用冬樱花绿化的路段,可考虑用樟树和冬樱花间隔种植。银杏、水杉、枫香最好种植成纯林,以充分体现其秋叶的华丽和优美。清香木、黄连木、桫欏石楠 3 个树种最好采用间隔种植。

2) 澄江至帽天山公路绿化

与环湖公路相比,澄江至帽天山公路大部分是

山路,游客相对较少,且在接近山顶处海拔较高,年均温较低,因此在选择绿化树种时主要应考虑树种的适应性及管理的便捷性。建议选用枫香、栲木石楠、樟树、柿树(*Diospyros kaki*)、波斯菊(*Cosmos bipinnatus*)、常春藤(*Hedera nepalensis* var. *sinensis*)、迎春花、冬樱花、绵竹(*Bambusa intermedia*)进行立体绿化。在接近山顶路段种植枫香,在乔木树种空隙种植常春藤及迎春花;在公路下段种植樟树;在中段种植冬樱花及栲木石楠;在视野所及的零星空地上插缺补空地种植波斯菊;在村寨附近地段可考虑用绵竹和柿树进行绿化。

3) 澄江至阳宗海公路绿化

该路段的特点是游客较少,路段长。因此绿化时应主要考虑绿化成本。本规划拟采用绵竹、柿树、樟树、爬山虎、黄槐(*Cassia surattensis*)和迎春花进行绿化。

4) 环湖岸绿化

环湖公路下方的湖岸是抚仙湖旅游景观的重点区域,其特点是湿度较大,海拔相对较低。建议在离湖较近区域用黄葛榕(*Ficus virens* var. *sublanceolata*)、水杉及垂柳(*Salix babylonica*)进行绿化;在离湖稍远、土层较深区域选用银杏和滇朴(*Celtis yunnanensis*)绿化,以增加美感,突出抚仙湖的自然风光和山野风韵。

4.2.2 重点建设工程

1) 绿色通道建设工程

5条交通要道分别采用不同树种进行绿化,种植合适的树种,形成既有特色,又有美感的“绿色通道”。5条大道分别选用樱花、银杏、枫香、香樟和黄槐作为优势行道树(表3),形成别具特色的景观,创造良好、多样的植被景观,使之提供环境和美学的功能。

表 3 绿色通道重点建设工程

Tab. 3 key construction projects of green channel

绿化工程项目	公路名称	长度/km	主要行道树	种植株数
澄马樱花大道	澄江—马金铺	14.33	冬樱花	1440
澄阳香樟大道	澄江—阳宗海	28.18	樟树	2820
澄川银杏大道	澄江—江川	26.44	银杏	2650
澄华黄槐大道	澄江—华宁	24.68	黄槐	2470
澄帽枫香大道	澄江—帽天山	12.71	枫香	1270

下层地被选择免修剪,耐干旱、瘠薄、高温,花期长、艳丽程度适中的植物如:头花蓼(*Polygonum capitatum*)、狗芽根(*Cynodon dactylon*)、朝天罐(*Os-*

beckia opipara)、千里光(*Senecio scandens*)等。

边坡植物应选择根系深、适应性强、耐旱、耐贫瘠、耐粗放管理、根系发达、覆盖度好、易于成活及景观效果好的草本植物或当地野生的低矮灌木和藤本植物,最终使低矮灌木和藤本植物逐步演变为稳定的、与周边环境融为一体的群落类型,如万寿菊(*Tagetes erecta*)。绿篱类隔离栅的植物选择,除了应具备边坡绿化植物的特点外,还要具有带刺、枝叶密实等特点,如火棘、悬钩子、叶子花(*Bougainvillea spectabilis*)等。

2) 环湖岸绿化工程

以适宜当地环境的黄葛榕为优选树种,主要集中在西岸和北岸实施,东岸土层贫瘠不适宜种植。

4.3 帽天山生态脆弱区生态修复

帽天山国家地质公园周边废弃矿区是次生裸地主要分布区,其特点是土壤瘠薄、干旱、日照强烈,植被破坏严重。矿山迹地地表裸露,造林困难,是区域内最典型的生态脆弱区,极大地削弱了周边旅游景观价值。

4.3.1 优化方案

帽天山国家地质公园的矿山迹地是生态修复的重点区域,其中人工林地、无立木林地和非林地面积 153.18 hm²,选用樟树、楠木(*Phoebe zhenan*)等树种进行种植;荒山和灌木林地 118.84 hm²,规划进行植被抚育,对其中的矿山迹地次生裸地进行重点生态修复。

4.3.2 重点建设工程

1) 矿山迹地次生裸地生态修复重点工程

选择坡柳(*Dodonaea viscosa*)、戟叶酸模(*Rumex hastatus*)、锦绣杜鹃(*Rhododendron pulchrum*)、早冬瓜(*Alnus nepalensis*)、爬山虎、迎春花作为绿化树种。具体措施:先将种植地大致平整,在中心地带混合播种坡柳、戟叶酸模和早冬瓜种子,次年将早冬瓜树苗从较稠密区域移栽至稀疏区域,使早冬瓜树苗在整个地段上分布大致均匀。由于坡柳及戟叶酸模为强阳性植物,待早冬瓜树苗长至第三年时,大部分坡柳及戟叶酸模植株由于光线竞争而死亡,此时应适时补植锦绣杜鹃苗木。在公路边及裸地边缘种植迎春花;在陡坡脚种植爬山虎,并让其植株攀援在裸岩上。

根据实地调查,采用 GPS 现场勾绘,实施矿山迹地生态修复的面积为 19.49 hm²。

2) 帽天山造林工程

对无立木林地和非林地开展植树造林,实施面

积为 83.14 hm²。

3) 帽天山植被抚育工程

对荒山和灌木林地进行植被抚育,适当间植阔叶树种如早冬瓜、楠木、樟树等,或播种半湿润常绿阔叶林优势种,如滇青冈、高山栲(*Castanopsis delavayi*)、黄毛青冈(*Cyclobalanopsis delavayi*)、滇石栎(*Lithocarpus kerrii*)等的种子,以促进荒山、灌林地向地带性的原生植被类型转变。抚育实施面积达 118.85 hm²。

参考文献:

[1] 潘继征,熊飞,李文朝,等. 云南抚仙湖透明度的时空变化及影响因子分析[J]. *J. Lake Sci. (湖泊科学)*, 2008, 20(5): 681-686.

[2] 王林,章新,李红梅,等. 抚仙湖生态服务功能调查与评

估[J]. *环境科学导刊*, 2011, 30(6): 23-25.

[3] 吴宇. 富营养化:中国湖泊面临的治理难题[J]. *生态经济*, 2008(9): 14-19.

[4] 熊飞. 人类活动对抚仙湖生态系统的影响及其保护对策[J]. *安徽农业科学*, 2009, 37(14): 6584-6586.

[5] 王晓黎,马建武,马洪涛,等. 云南省玉溪市抚仙湖湿地公园规划设计探讨[J]. *山东林业科技*, 2008(5): 74-76.

[6] 姜帆,马晓明,徐雅莉. 抚仙湖流域旅游规划用地生态环境评价研究[J]. *林业资源管理*, 2008(4): 103-107.

[7] Forman R. T. T. *Land Mosaics: The ecology of landscape and regions (M)*. Cambridge: Cambridge University press. 1995.

[8] 肖笃宁,李晓文. 试论景观规划的目标、任务和基本原则[J]. *生态学杂志*, 1998, 17(3): 46-52.

(上接第 108 页)

[15] 陈明勇,李正玲,郭贤明,等. 中国亚洲象保护廊道研究[M]. 昆明:云南科技出版社,2010:73-92.

[16] 冯利民,张立. 云南西双版纳尚勇保护区亚洲象对栖息地的选择[J]. *兽类学报*, 2005, 25(3): 229-236.

[17] 国艳莉,张立,董永华. 西双版纳野生亚洲象的觅食行为[J]. *兽类学报*, 2006, 26(1): 54-58.

[18] 李建文. 浅谈亚洲象保护中人象冲突现象的实质及对策[J]. *经济问题探索*, 2009(3): 141-145.

[19] 李天星. 云南山地民族刀耕火种生态学定位与山地资源可持续利用[J]. *安徽农业科学*, 2009, 37(31): 15624-15629.

[20] 林柳,冯利民,赵建伟,等. 在西双版纳国家级自然保护区用 3S 技术规划亚洲象生态走廊带初探[J]. *北京师范大学学报(自然科学版)*, 2006, 42(4): 405-409.

[21] 林柳,朱文庆,张龙田,等. 云南西双版纳尚勇保护区亚洲象活动廊道的开辟与利用[J]. *兽类学报*, 2008, 28(4): 325-332.

[22] 林露湘,曹敏,唐敏,等. 西双版纳刀耕火种弃耕地树种多样性比较研究[J]. *植物生态学报*, 2002, 26(2): 216-222.

[23] 刘林云,杨仕剑,陈明勇,等. 西双版纳野生动物对农作物的危害及防范措施[J]. *林业调查规划*, 2006, 31(增刊): 33-34.

[24] 牛树奎,严承高. 林火对生物多样性的影响[A]. 中国科学院生物多样性委员会等. 生物多样性研究进展—首届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论

文集[C]. 北京:中国科学技术出版社,1995:104-108.

[25] 沙丽清,邓继武,谢克金,等. 西双版纳次生林火烧前后土壤养分变化的研究[J]. *植物生态学报*, 1998, 22(6): 513-517.

[26] 尚文艳,吴刚,付晓,等. 陆地植物群落物种多样性维持机制[J]. *应用生态学报*, 2005, 16(3): 573-578.

[27] 王斌,陶庆,杨仕剑. 亚洲象等野生动物对西双版纳尚勇自然保护区周边村寨的影响[J]. *生态经济*, 2007(1): 31-34.

[28] 吴兆录. 西双版纳国家级自然保护区管理成效评价[M]. 北京:科学出版社,2008:111-155.

[29] 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,2006:85-101.

[30] 许迎春,田义文,朱保健. 从野生动物侵农谈野生动物致人损害补偿制度的完善[J]. *安徽农业科学*, 2006, 34(19): 5063-5064.

[31] 许再富. 亚洲象与竹/蕉分布隔离的生态效果及其保护对策探讨[J]. *生态学杂志*, 2004, 23(4): 131-134.

[32] 杨清,韩蕾,陈进,等. 西双版纳热带雨林的现状、保护现状及对策[J]. *广西农业生物科学*, 2006, 25(4): 341-348.

[33] 张立. 中国亚洲象现状及研究进展[J]. *生物学通报*, 2006, 41(11): 1-4.

[34] 郑焕能. 火在森林生态系统平衡中的影响[J]. *东北林业大学学报*, 1990, 18(1): 8-12.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.031

玉江高速公路两侧绿化初探

余天林

(玉溪市国营玉白顶林场,云南 玉溪 653100)

摘要:玉江高速公路两侧绿化面积为 39.81 hm²,选择绿化造林树种 37 种,株数 777 639 株,野花组合 87.2 kg。文中阐述了树种选择、树种配置、树种混交方式、整地和挖塘规格、砌花台、客土以及栽植技术等高速公路两侧绿化中的具体做法。经过近 3 年的精心抚育管护,大乔木和小乔木的成活率和保存率均达 100%,灌木和藤本植物的成活率和保存率达 95%以上,超过国家标准。通过多树种(草种)的混交造林配置模式,形成复层林分结构,增加了生物多样性,提高了土壤蓄水保水能力,对稳定路基起到重要作用。

关键词:绿化;树种选择;树种配置;混交造林;栽植技术;玉江高速公路

中图分类号:S731.8 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)02-0127-04

Greening on Both Sides of Yujiang Highway

YU Tian-lin

(Yuxi State Yubaiding Forest farm, Yuxi, Yunnan 653100, China)

Abstract: Greening area on both sides of Yu Jiang highway are 39.81 hm², which total selected 37 kinds tree species of 777 639 trees, and combination of wildflowers are 87.2kg. This paper describes the planting technology i. e. tree species selection, tree species configuration, site preparation, etc. After nearly three years careful tending to the management and protection, survival and preservation rate of big trees and small trees are up to 100%, shrubs and lianas up to 95%, exceeding the national standard. Both of mixed planting of species (grasses) configuration mode and the complex storied sub-structure, increased biodiversity, improved water retention capacity of soil water storage, and played an important role to stabilize the roadbed.

Key words: greening; selection of tree species; species configuration; mixed afforestation; planting techniques; Yujiang highway

玉江高速公路位于玉溪市红塔区与江川县之间,地处滇中腹地,是玉溪通往昆明、江川、澄江的主要通道,是构成玉溪市高等级公路的主要骨架网络。被誉为云贵高原的两颗明珠—抚仙湖、星云湖,以其优美的自然风光和文化底蕴,被确定为“云南省旅游度假示范区”、高原湖泊休闲康体度假综合试验示范区,是玉溪市的主要旅游发展地。因此,实施该

高速公路两侧绿化造林,为沿线区域的社会经济乃至整个玉溪市的社会经济发展提供良好的交通环境,对促进当地社会经济发展将产生巨大的推动作用。项目区内公路长为 16 km,区划为 217 个小班,绿化面积为 39.81 hm²,选择绿化造林树种 37 种,777 639 株,其中大乔木 1 673 株,小乔木 8 720 株,灌木 573 159 株,藤本 194 087 株,野花组合

收稿日期:2012-02-22

作者简介:余天林(1968-),男,云南峨山人,工程师。从事国有林产管理工作。

87.2 kg。

1 项目区概况

项目区年均温 16.0℃, 极端最高温 33℃, 极端最低温 -5℃, 全年日照时间 2 264 h, 全年太阳辐射量 125.15 千卡/cm², ≥10℃有效积温 5 000℃; 年均降雨量 891 mm 以上, 雨季降雨天数占全年降雨日数的 75%, 降雨量占全年降雨量的 81.1%, 霜期 42 d, 年均风速 2.3 m/s, 年累计蒸发量 1 970 mm。大气湿润指数年均 0.95。

玉江高速公路两侧的原有土壤主要是红壤。母岩主要有紫红色砂岩、砾岩、页岩、泥岩等。土层一般较薄, 酸性, 自然肥力不高, 生产力水平较低, 缺有机磷和有机质。公路修建后对原有土壤造成了剧烈扰动, 公路现有土壤主要以粗骨土和石质土为主, 保留的红壤面积很小。由于玉江高速公路是在山地地貌上修建的, 大部分路段是开山填土, 公路两侧形成山体的边坡和路基的边坡, 大部分坡度在 26° 以上, 以陡坡为主。

玉江高速公路绿化区周围的植被主要以云南松林为主。乔木层以云南松为主, 混生少量华山松、滇油杉、麻栎和旱冬瓜等树种; 灌木层主要有南烛、老鸦泡、碎米花杜鹃、金丝梅、川梨、水红木、小铁子、马桑、火棘等种类; 草本层常见野古草、荩草、扭黄茅、萎陵菜、兔耳风、紫茎泽兰、火绒草、蕨菜、青蒿等种类。玉江高速公路绿化区现有树种主要有柏树、旱冬瓜、黑荆树、石楠、桉树、杨树、云南松、冬樱花、枫香等, 分布不均匀, 主要生长在立地条件较好的地块上。公路边坡上植被很少, 主要为天然生长的禾本科草类, 且盖度很低^[2]。

2 主要做法

2.1 树种选择

2.1.1 树种选择的原则

1) 受高速公路立地条件限制, 应选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖力强、同时具备较高观赏价值的树种。

2) 因地制宜, 适地适树, 以乡土树种为主, 突出地方风格。

3) 近期与远期相结合, 常绿与落叶相结合, 速生与慢生相结合。

4) 选择与周围自然植被和环境相协调的树种。

2.1.2 选择的主要绿化树种

按照树种选择原则和玉溪市委市政府将玉江大

道绿化成以柿树为特色景观大道的要求, 结合项目区的土壤、气候、立地条件等, 所选绿化树种分别为:

1) 大乔木有小叶榕 (*Ficus microcarpa* var. *pusillifolia*)、滇朴 (*Celtis kunmingensis*)、梅子树 (*Prunus mume*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等。

2) 小乔木有柿树 (*Diospyros kaki* L. f.)、冬樱花 (*Prunus majestica*)、紫薇 (*Lagerstroemia indica*)、三角枫 (*Acer buergerianum*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、红梅 (*Prunus mume* var. sp.)、垂丝海棠 (*Malus halliana*)、木荷 (*Schima superba*)、球花石楠 (*Photinia serrulata*)、侧柏 (*Platycladus orientalis*)、天竺桂 (*Cinnamomum japonicum* Sieb. var. *chekiangense* (Nakai) M. P. Tang et Yao)、云南樟 (*Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Nees.)、多花山矾 (*Symplocos ramosissima* Wall. Ex G. Don)、乌桕 (*Sapium sebiferum*)、云南檀香 (*Santalum album*) 等。

3) 灌木有球花石楠 (*Photinia serrulata*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、牛筋木 (*Dichotomanthes tristaniaecarpa*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、迎春柳 (*Jasminum mesnyi*)、虾子花 (*Woodfordia fruticosa*)、金叶假连翘 (以下统称黄金叶) (*Duranta repens* cv. Dwarf Yellow)、雀舌黄杨 (*Buxus bodinieri*)、红花檵木 (*Loropetalum chinense* var. *rubrum*)、海桐 (*Pittosporum tobira*)、叶子花 (*Bougainvillea spectabilis*)、扶桑 (*Hibiscus rosa-sinensis*)、藤本月季 (*Rosa cultivars*) 等。

4) 藤本有爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)、常春藤 (*Hedera nepalensis* var. *sinensis*)、常绿油麻藤 (*Mucuna sempervirens*)、地石榴藤 (*Ficus tikoua* Bur) 等。

5) 地被植物为野花组合。

2.2 树种配置

以园林绿化方式对九溪立交区、道路出入口及道路开阔处进行景点式绿化, 与公路主干道防护林的绿化有机地连接起来, 使整条公路形成多功能、多色彩的绿化格局。

2.2.1 与下穿老公路交汇空地树种配置

该地块位于玉江高速公路玉溪收费站至江川方向 150 m 处, 由下穿老公路与玉江高速公路围合而成, 面积为 1 259 m²。地块中心设有一块宣传碑。该地段沿线立地条件较差, 地形复杂, 杂草丛生。为达到绿化美化效果, 选择地势较平坦的地块营造柿树。该地块是玉溪至江川方向第一个重要景观点, 树种配置兼顾美观性与实用性, 植物不遮挡宣传碑且体现柿树主题。在宣传碑后栽植滇朴以增加层次

感,碑前栽植叶子花球遮挡铁丝网并提亮色彩,碑后沿路种植2行柿树,地块外围种植一行侧柏作为背景。

柿树入秋叶色红艳,果实满树,能为秋景增色;滇朴为落叶乔木,树体高大,树形美观,树冠宽广;叶子花树形纤巧,花色艳丽,花期持久;侧柏为常绿树种,适应性强,耐干旱瘠薄,能弥补冬季景观的单一。

2.2.2 九溪立交区树种配置

该地块位于玉江高速公路九溪出口,为出入道路围合的立体交叉绿岛,总面积为4396 m²。原有植物生长较差,景观突现不出来,层次单调,四季景观不丰富,且管护较差。树种的配置是增加植物层次,丰富四季景观,注重景观的延续性、开敞性、适用性、美观性,创造多层次、多色彩、多季相性的多维立体空间,在保障行车、行人安全舒适的前提下,给人以丰富多彩的视觉享受,使九溪出口成为玉江高速公路上一个重要的景观亮点。

九溪出口有4个地块,路北2块各909 m²,形状近半圆形,路南2块各1289 m²,近三角形。沿高速公路两侧栽植红花檵木(花球),在绿地中栽植柿树作为主景,沿绿地的弧形边栽植海桐和雀舌黄杨形成绿篱,绿地边缘配植藤本月季以提亮色彩;用黄金叶分别在两侧组成太极和水纹状的图形,起到烘托主景、丰富植物层次的作用。

主景植物柿树入秋叶色红艳,果实满树,能为秋景增色;红花檵木常年叶色鲜艳,枝盛叶茂,开花时瑰丽奇美,极为夺目;海桐枝叶繁密,树冠圆整,叶革质有光泽,全缘反卷;黄金叶叶色金黄色至黄绿色,与草坪形成反差,极具层次感;藤本月季四季常绿,花色艳丽,花期持久,花开群体性强,与草坪搭配起到点缀作用。

2.2.3 主干道树种配置

主干道绿化是根据现有绿化空间特点,合理配置植物株行距,以高大乔木做骨干构成绿化骨架,并配以花灌木形成垂直层面布局。

2.2.4 两侧树种配置

两侧带状绿化是建设绿色通道工程的主体,是景观环境再造、协调公路与周围环境关系的基本措施。根据公路的线型特征以及高速公路的特点,营造出一种韵律感,植物配置是以行列式为主、大块面组合。在地势较为平缓、土壤条件较好的地块栽植柿树并配植球花石楠、侧柏、紫薇、清香木、扶桑等常绿树种;其它地段选用球花石楠、紫薇、冬樱花、红梅、木荷、侧柏、三角枫、天竺桂、云南樟、多花山矾、

乌柏、垂丝海棠、云南擅香等相互搭配,丰富路域绿化景观。

2.2.5 边坡(垂直)树种配置

在保证公路边坡稳定、安全的情况下,增加植被面积,减少地表径流,稳定地表土层,减少路基水土流失。在土质边坡上种植球花石楠、清香木、牛筋木、火棘等灌木和常春藤、爬山虎、地石榴等藤本植物来护坡固土。在石质挖方路堑边坡或护面墙路段种植爬山虎等具有攀援性的植物进行垂直绿化,增加植被覆盖率,增强路容的美观性。利用上坡破碎台上较宽的土质台地和边坡有土的地域。对支砌有六角花桩的边坡,先将花桩中部的土壤取出,再置入配有底肥的客土,呈带状种植清香木、球花石楠、牛筋木、火棘等较为低矮的小灌木或木本花卉。在边坡下部撒播草本花卉(野花组合)自然点缀,以增加绿化层次,美化路堑,降低汽车尾气的污染、减少灰尘等。

2.2.6 花台树种配置

为增加路沟基面与山体边坡交界裸露地的绿化效果,防止沙土流失,在花台内栽植非洲茉莉(*Fagraea Ceilanica*)、叶子花、扶桑、美蕊金绒(*Calliantra haematocephala*)、南天竺(*Nandina domestica*)、地石榴、爬山虎、常春藤、油麻藤(*Caulis Mucunae*)、炮仗花(*Pyrostegia ignea*)等。非洲茉莉、叶子花、大花扶桑剪成球形,藤本使其往边坡上爬再下垂。

2.3 树种混交方式

在该项目中均营造混交林,以达到树种多样性目的,即落叶与常绿树种混交,乔木与花灌木相搭配。植物配置以行列式为主、大块面组合。为减少造林产生新的水土流失,提高光能利用率,凡2行以上的绿化带及块状造林全部采用“品”字形配置。

2.4 整地和挖塘规格

造林均采用穴垦块状整地,大乔木挖塘规格为120 cm×120 cm×120 cm,柿树为120 cm×120 cm×120 cm,其它小乔木为80 cm×80 cm×80 cm,清香木、牛筋木、球花石楠、灌木、藤本为30 cm×30 cm×30 cm。整地在栽植前1~2个月进行。

2.5 砌花台

公路路沟面与山体边坡交界处全部是石板,宽1 m左右,为增加绿化美化效果,在交界平台处全部砌花台,花台内客土与花台口相平,栽植花台植物,以增加边坡的绿化美感,增强边坡的稳固性。

2.6 客土

对石质土、粗骨土、基岩和土质挖方地上挖好的塘全部客红土,客土至塘1/3高处,其余红土堆放在

塘周围待栽植时用。

2.7 苗木规格

造林苗木均符合《云南省主要造林树种苗木》的标准要求,坚持优先使用本地良种基地和优良林分的优树种子。

2.8 栽植技术

2.8.1 栽植时间

根据当地气候条件和造林树种的生物学特性,为提高造林成活率,减少定植浇水量,节约造林成本,除柿树等落叶树在 12 月份进行栽植外,其它树种均在 6~7 月份雨季期间进行栽植。

2.8.2 栽植密度

公路铁丝网以内地形狭长,造林密度主要以确定株距为主,行距则是根据道路两侧的宽度和地势条件而定,乔木树种的株距设计为 1.5 m、2 m、3 m、3.5 m 和 4 m 5 种。灌木树种清香木、牛筋木株距为 0.2 m、球花石楠等其它灌木的株距为 0.5 m,藤本植物的株距为 0.3 m。在平坦开阔地小乔木柿树、三角枫、木荷为 4 m×4 m,球花石楠、侧柏为 2 m×2 m,乌桕、紫薇为 2 m×3 m,冬樱花为 3 m×3 m,多花山矾为 1×1 m;灌木清香木、牛筋木为 0.2 m×0.2 m,球花石楠、火棘、月季为 0.5 m×0.5 m,黄金叶为 0.15 m×0.15 m;地石榴为 0.3 m×0.3 m。

2.8.3 栽植方法

栽植时先在塘内施入基肥,把基肥和所客红土进行混拌,其中大乔木施复合肥 3 kg/株、普钙 3 kg/株、有机肥 15 kg/株;小乔木施复合肥 0.4 kg/株、普钙 0.8 kg/株、有机肥 4 kg/株;灌木和藤本植物施复合肥 0.01 kg/株、普钙 0.01 kg/株、有机肥 1 kg/株。栽植大乔木所带土球直径均在 70 cm 以上,小乔木所带土球直径在 40 cm 以上,灌木和藤本全部实行袋苗栽植,野花组合全悬后用种子撒播。栽植时把大树苗抬入定植塘中央,用剪刀把绳子全部剪开,抽出草床,在大树侧根周围用喷壶喷一圈 ABT 生根粉溶液,用量为 20 g/株,然后在大树周围客土至与土球高度相平,在每株大树周围撒 30~50 g 保水剂,再回生红土至高出地面 30~40 cm,并把树塘围成锅底形,浇足定根水,盖上塑料薄膜。剪去枝、干 1/3~1/2,在剪口处立即刷上红油漆。每株用 3 根竹杆把树干固定。冬季进行树干涂白,涂至树干高 1/3 处^[2]。灌木和藤本栽植时先撕去营养袋,使根系舒展,填细土踩实,使土壤与根紧密结合,栽植后 1~2 周每天浇水 1 次,以后根据天气情况 3~5 d 浇一次水。

2.8.4 灌溉设施

玉江高速公路绿化区范围内均无灌溉设施,灌

溉用水均从东风大沟、江川九溪人工湿地、九溪新河蓄水池 3 处取水。红塔区冯家冲后山段从东风大沟取水,抽水泵站及蓄水池已建好,蓄水池容积 1 600 m³,九溪镇人工湿地出水口段用抽水机直接供水;九溪新河段从新河蓄水池中供水。

全部绿化用水均用管道灌溉,从蓄水池至公路边以及公路两侧布设一级管,即公称压力 1.6MPa 的 dn63(mm)PE 管,布设总长为 37 660 m,小班宽度在 3 m 以内,每隔 50m 留一个三通接口,其余每隔 40m 留一个三通接口,共留 629 个接口。在小班内布设二级管,即公称压力 1.6MPa 的 dn32(mm)PE 管,总长 971 m。二级送水管每隔 40 m 留一个接口接软管浇水,共留 340 个接口,喷灌组合 135 个。

2.8.5 抚育管护

每年进行补植补造、松土、除草、防治病虫害、适时浇水、冬季进行树干涂白和遮盖,以防止霜冻和病虫害危害。每年施肥 1 次,即沿树冠外缘挖环状沟一圈,沟深 20 cm,把复合肥、尿素拌均匀撒入沟内盖上土。大乔木施复合肥 2 kg/株、尿素 1 kg/株;小乔木施复合肥 1 kg/株、尿素 0.3 kg/株;灌木和藤本植物施复合肥 0.01 kg/株、尿素 0.01 kg/株。

3 取得的成效

经过近 3 年的精心抚育管护,成活率和保存率均达标,大乔木和小乔木 100%,灌木和藤本植物 95%以上,超过国家标准。通过多树种(草种)的混交造林配置模式形成复层林分结构,增加生物多样性,增加植被面积和盖度,提高土壤蓄水保水能力,减少了地表径流,稳定地表土层,从根本上减少路基边坡水土流失现象,对稳定路基起着十分重要的作用。目前玉江高速公路两侧已郁闭成林,花、果、叶相互交映,五彩缤纷,形成一道亮丽的风景线。

参考文献:

- [1] 云南省林业调查规划院. 玉江生态景观大道绿化工程项目实施方案[Z]. 2009.
- [2] 文勇军. 元谋县干热河谷区护坡林造林规划设计[J]. 林业调查规划, 2008, 33(3): 108-110.
- [3] 孙绍芳. 抚仙湖周边大树移栽造林技术研究[J]. 西部林业科学, 2005(增刊): 8-9.
- [4] 孙延良. 基于水土保持理念的生态公路建设[J]. 森林工程, 2011, 27(3): 80-82.
- [5] 罗顺宏. 公路绿化中大树移植与养护技术[J]. 林业调查规划, 2010, 35(6): 134-136.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.02.032

加快桐乡市森林城市创建的思考

蔡建武, 金凯

(桐乡市林业局, 浙江 桐乡 314500)

摘要:桐乡市曾先后获得多项园林绿化先进称号,截至 2010 年底已有 23 个村被命名为“浙江省绿化示范村”,但对照浙江省森林城市评价标准还存在着建成区林木覆盖率较低,森林结构与布局不尽合理,生态功能脆弱,绿化用地、资金问题比较突出等问题。藉此,提出强化力度,扎实稳妥地推进工作,因地制宜地完善城乡森林生态体系,创新思维,积极引导社会化绿化理念等加快创建森林城市的对策。

关键词:森林城市;绿化;森林生态体系;桐乡市

中图分类号:S731.2 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)02-0131-04

Perspectives of Accelerate Creating Forest city of Tongxiang

CAI Jian-wu, JIN Kai

(Forestry Bureau of Tongxiang, Tongxiang, Zhejiang 314500, China)

Abstract: Tongxiang city has received the title of garden greening pioneer several times, at the end of 2010, 23 villages were named as the “greening demonstration village in Zhejiang Province”, but in control of forest city evaluation criteria of Zhejiang province, there are existing problems i. e., low coverage rate, unreasonable forest structure and layout, weak ecological function etc, Therefore, countermeasures to strengthen governance, to improve rural and urban forest ecological system suitable for local conditions, innovative thinking, and to guide social greening concept, were put forward to speed up creating forest city of Tongxiang.

Key words: forest city; greening; forest ecosystem; Tongxiang

浙江省政府高度重视平原地区林业的发展,将平原林业列入“现代林业”建设的重要内容之一。早在 20 世纪 90 年代就提出平原绿化的号召,而后通过“环太湖防护林体系建设”、“沿海防护林体系建设”、“高标准平原绿化达标”、“绿色长廊建设”、“万里清水河道整治”、“万村整治,千村示范”以及“园林城市建设”等一系列绿化工程的实施,取得了巨大成就,平原林业也因此得到快速发展。2010 年 6 月,浙江省委印发了《关于推进生态文明建设的决定》,同时省委省政府根据经济社会发展和环境建

设的需要,又作出了“森林城市”和“森林浙江”的战略部署,对平原林业发展建设提出了更高的要求,也为平原林业的发展创造了良好的机遇。截至 2011 年,全省提出申报创建森林城市的有 13 个,森林城镇 49 个。桐乡市从 2008 年起,计划用 3~5 年时间建成“省级森林城市”。

1 绿化现状分析

桐乡市历来高度重视绿化工作,曾先后获得“高标准平原绿化建设先进县”、“国家级生态示范

收稿日期:2012-11-29

作者简介:蔡建武(1969-),男,高级工程师。从事平原绿化工作。Email:txcjh@sohu.com

区”、“浙江省园林城市”、“国家园林城市”等称号。同时,积极开展村庄绿化,截至 2010 年底已有 23 个村被命名为“浙江省绿化示范村”。2010 年,桐乡市将“生态立市”作为首要战略写入了“十二五”规划,确定了 2010~2015 年期间创建森林城市的总建设目标。但桐乡作为纯平原县市,生态基础相对薄弱,根据 2008 年桐乡市森林资源二类调查,全市现有各类林业用地面积 12 319.3 hm²,占国土总面积的 16.9%。其中有林地 1 659.3 hm²,占林业用地面积的 13.5%;灌木林 10 536.3 hm²,占 85.5%;宜林地 123.7 hm²,占 1.0%。四旁树占地 2 625.3 hm²。全市森林覆盖率为 16.2%,林木覆盖率为 20.4%。桐乡市建成区绿化覆盖率、绿地率和人均公共绿地 3 项指标分别为 41%、35.85%和 12.33 m²,对照浙江省森林城市评价标准(表 1),桐乡市的绿化还存在很多问题和不足。

表 1 森林城市主要评价指标对比

Tab. 1 Main evaluation contrast of forest city.

浙江省森林城市主要评价指标	桐乡市现状	对比情况
森林城市建成区林木覆盖率达 30%以上	建成区林木覆盖率为 14.77%	未达标
森林城市建成区人均公共绿地面积达 9 m ² 以上,其中乔木树种面积比重达到 70%以上	建成区内人均公共绿地面积约为 12.33 m ² ,乔木树种面积比重较低	部分达标
森林城市建设区内的公路、铁路、河流、城区骨干道路等绿化率达到 90%以上	建设区内的公路、铁路、河流、城区骨干道路等绿化率已达 95%以上	已达标
农田林网控制率达 90%以上	农田林网控制率为 78.9%	未达标
森林城市建设区内有 30%以上的村庄绿化达到市级以上“绿化示范村”标准	已有 49 个村达到桐乡市级“绿化示范村”,占 27.7%	未达标
森林城市建成区内建有多处以各类公园、居住绿化、公共设施绿地为主的休闲绿地,90%以上的市民出门平均有 500 m 休闲绿地	建成区建有公园 5 个,面积 66 hm ² ,公共绿地面积 257.08 hm ²	-
有 2 处以上森林或湿地等生态科普知识教育基地或场所	华庄生态农业园和水务集团有限公司已分别被列为浙江省第二批和第三批生态环境教育示范基地	已达标
空气污染指数良好以上天数达 60%以上	2010 年空气污染指数良好以上天数为 332 d,占 91.0%	已达标

1.1 森林资源总量不足,林分质量低

桐乡市森林覆盖率为 16.2%,其中还包含了大面积的桑园和果园面积,如果扣除平原农区中桑园和果园,则全市森林覆盖率仅为 7.4%,还达不到浙江省平原县级绿化 10%的最低标准,森林资源总量严重不足。就林分质量而言,乔木林分质量较低,森林蓄积量仅为 21.60 m³/hm²,其中乔木林分的平均立木蓄积量也只有 26.47 m³。近十年来,全市平原绿化和城市林业建设取得了长足进步,但就总体而言,森林的生态功能指数不高,桐乡市林业发展综合指数得分仅为 61.13 分,资源优质指数和生态保护指数的评价得分仅为 27.30 分和 39.23 分,森林生态功能总体评价属中等偏下,抗击自然灾害的能力较弱。森林生态建设存在资金不足、投入不够等问题,生态建设投入指数仅为 55.63 分,与社会对森林生态建设的需求还有较大差距(表 2)。

表 2 桐乡市林业综合发展水平评价指标

Tab. 2 Tongxiang forestry integrated development

evaluation system						
指标名称	代码	权重	单位	平原县标准	现状	计分
综合指数		1				61.13
1. 林业资源优丰度	A	0.351				46.17
1) 资源丰富指数	A ₁	0.2755				41.01
① 有林地比例	A ₁₁	0.2	%	0~98	13.5	13.78
② 单位国土面积的绿量	A ₁₂	0.3	%	1~5	2.5	37.50
③ 森林覆盖率	A ₁₃	0.5	%	30	16.2	54.00
2) 资源优质指数	A ₂	0.3909				17.97
① 森林碳密度	A ₂₁	0.4	t·hm ⁻²	0~350	50.5	14.43
② 单位森林面积蓄积量	A ₂₂	0.4	m ³ ·hm ⁻²	0~120	26.4	22.00
③ 乔木林占林分比重	A ₂₃	0.2	%	0~80	13.6	17.00
3) 城市林业发展指数	A ₃	0.3336				83.49
① 城镇人均公共绿地	A ₃₁	0.4	m ² /人	15	12.4	82.67
② 城市绿地率	A ₃₂	0.3	%	42	35.5	84.52
③ 城市绿化覆盖率	A ₃₃	0.3	%	48	40.1	83.54
2. 生态安全度	B	0.2548				72.93
4) 生态建设指数	B ₁	0.5212				94.74
① 生态公益林建成率	B ₁₁	1	%	0~95	90.0	94.74

续表 2

指标名称	代码	权重	单位	平原县标准	现状	计分
5) 国土安全指数	B ₂	0.3688				50.42
①森林成灾率	B ₂₁	0.58	%	0.1~5	3.0	40.00
②水土流失率	B ₂₂	0.42	%	2~10	4.8	64.82
6) 生态保护指数	B ₃	0.11				45.04
①保护区占国土面积比例	B ₃₁	0.5	%	6	1.0	16.51
②公园占国土面积比例	B ₃₂	0.5	%	10	7.4	73.57
3. 产业经济高效度	C	0.2304				70.57
7) 集约经营指数	C ₁	0.4327				74.52
8) 产业结构指数	C ₂	0.3307				78.75
单位商品林面积产值	C ₁₁	1	元·hm ⁻²	0~6000	4471	74.52
二、三产业占比重	C ₂₁	1	%	0~80	63.0	78.75
9) 产业效率指数	C ₃	0.2366				51.92
工业全员劳动生产率	C ₃₁	1	万元/人	0~16	83069	51.92
4. 社会保障力度	D	0.1638				61.55
10) 科技保障指数	D ₁	0.3889				46.13
林业科技贡献率	D ₁₁	1	%	0~80	36.9	46.13
11) 生态建设投入指数	D ₂	0.2741				79.51
①林业投入占财政支出比例	D ₂₁	0.55	%	0~1.0	0.72	71.83
②单位面积生态投入	D ₂₂	0.45	元·hm ⁻²	0~900	800	88.89
12) 科学管理指数	D ₃	0.1838				63.33
①资源管理信息化程度	D ₃₁	0.6	%	100	50	50.00
②管理人员知识化水平	D ₃₂	0.4	%	0~80	66.7	83.33
13) 社会公平指数	D ₄	0.1532				66.42
①林业职工收入与社会职工收入比率	D ₄₁	0.4	%	0~100	90.0	90.00
②农民收入与城市居民的收入差距	D ₄₂	0.6	%	0~100	50.7	50.7

按浙江省“1818”平原绿化行动计划的要求,到十二五期末,全市绿化面积至少还需增加 2 000 hm² (其中造林 1 200 hm²),才能达到浙江省平原绿化森林覆盖率指标评定标准。

1.2 建成区林木覆盖率较低

城市建成区林木覆盖率为 14.77% (梧桐街道

范围),与森林城市 30% 以上的指标要求相比少了 15.23 个百分点。按建成区土地面积 9 458.53 hm² 计算(规划区),至少还需绿化 1 466.67 hm²。城市核心区休闲绿地个数偏少,城市片林几乎没有,且阔叶林少、乔木林少、成熟林少,生物多样性和生态功能较差,与浙江省森林城市标准还有一定差距。

1.3 森林结构与布局不尽合理,生态功能脆弱

从桐乡市“中心集聚、轴线拓展”的网络化空间布局结构来看,桐乡市林业发展尚很不平衡。由于本市地处水网平原,河流密布,但河岸绿化率尚不足 85%,且绝大多数地段处于种桑耕作状态,导致崩土、崩岸时有发生,水土流失严重;城郊结合部重要生态区位的生态林基本还是空白;森林结构呈现阔叶林少、乔木林少、成熟林少的“三少”特征。

1.4 城镇、农村中心区绿化基础较差

目前,桐乡市已有 49 个村达到桐乡市级“绿化示范村”,27 个村达到嘉兴市级“绿化示范村”,23 个村达到省级“绿化示范村”。“森林城镇”和“森林村庄”创建标准对桐乡市镇村来说均有不小难度,目前只有石门桂花村正在开展“森林村庄”创建工作。森林城镇建成区林木覆盖率要求达到 25% 以上;人均公共绿地面积达 7 m² 以上,其中乔木树种面积比重达到 70% 以上,农田林网控制率达 90% 以上。与创建标准还有一定差距。

1.5 绿化用地、资金问题比较突出

桐乡市在实施各类建设项目时没有留足绿化用地,尤其是城市、镇村建成区植树造林用地紧张问题比较突出。绿化资金投入不足,城市与农村绿化投入严重不平衡,与森林城市镇村创建绿化投入不匹配。

2 做好省级“森林城市”创建工作的对策

森林城市是指城市生态系统以森林植被为主体,强调城乡绿化协调发展,注重森林多功能利用和多效益发挥,各项建设指标达到标准,并经浙江省关注森林组织委员会批准授牌的城市。截至 2010 年末,全省县市区共创建国家级“森林城市”3 个,省级“森林城市”9 个。借鉴外地成功经验,结合桐乡市实际,建议重点做好以下几方面工作。

2.1 强化力度,扎实稳妥推进

“森林城市”建设应遵循科学发展、以人为本的要求,需进一步细化市域总体绿化规划,编制城市森林建设总体规划和十二五平原绿化实施规划。建立由市委、市政府主要领导牵头的创建“森林城市”组

织机构,将创建“森林城市”工作列入市政府目标管理考核内容,在“绿化示范村”基础上加快森林城镇、森林村庄建设,完善工作督查制度。加大植树造林的资金投入,并积极向上争取配套资金,完善市镇村联动的三级绿化投入、管护机制,出台相关补助政策意见。在不改变用地性质的前提下保证绿化用地,探索实施“以租代征”、林果结合、林苗结合租地造林模式和工商个私多元投入机制。充分发挥舆论宣传的指导、引导和推动作用,提高市民对创建工作的知晓率和支持度。注重森林文化建设,完善森林生态科普宣传设施、教育基地或场所建设,利用各种时机开展生态科普活动。

2.2 因地制宜地完善城乡森林生态体系

按照“城市森林化、郊区生态化、村庄园林化”的要求,因地制宜地开展“森林城市”建设,完善城市森林生态体系。建成区要加快实施建城区绿道工程和节点绿化工程、生态片林工程,着重拆旧建绿、见缝插绿、扩新增绿,建设小公园和小型绿地,调整增加现有城市绿地乔木比重,优化植被结构,鼓励开展垂直绿化、阳台绿化等立体绿化。经济开发区、振东新区等具备条件的区域,可运用模拟自然的手法营造大型城市生态片林或森林公园,构建 20~50 m 绕城林带,形成层次丰富、自然度高、稳定性好的植物群落结构。城市郊区在原有平原绿化的基础上,进一步完善农田防护林、绿色通道(交通主干道及航道)、植物护岸、新村绿化等建设,加快生态系统修复,结合“两新”建设、村庄整治等工作,切实做好新农村绿化;加大保护和发展果树、蚕桑、菊花、苗木等产业以及原有村庄林木资源、大树古树资源力度。

2.3 注重特色,着力营造绿化亮点

“森林城市”建设要注重突出地域特色,明确重点,将城市绿化与桐乡市独特的历史文化、水乡风貌结合起来,着力营造城市绿化亮点。积极发展生态休闲旅游,建立村镇绿化“一镇一品”、“一村一品”等模式,确定几种植物为地方主要绿化树种,如桂花村的桂花树、殷家漾村的梨树等,使之成为地方的绿色名片和市民赏花旅游的目的地;根据季相、色叶变化等进一步优化城市出入口、街边绿地绿化和城郊结合部重点区位绿化档次及品位,打造樱花林、桃

林、梅林、竹林等特色片林,形成“处处皆有花可寻,四季鲜花开不败”的水乡田园城市美景。重视对梧桐文化的挖掘和开发,可按“一路一梧桐品种”来种植行道树,或在植物园内、凤凰湖周边等地建立“梧桐园”,使桐乡市成为凤栖梧桐之地。加快大树进城和古树名木保护力度,积极发掘乡土树种,大力推广珍贵树种进村入户活动。

2.4 创新思维,积极引导社会化绿化理念

2011年“两会”期间,桐乡市共收到生态建设方面建议提案 48 件,占社会民生类建议提案的 14.1%,生态已经成为市民关注的热点之一。根据其他城市创建情况,“森林城市”创建整体资金投入较大,因此必须进一步创新思维,积极发展社会化绿化理念。在发展壮大生态林基础上,建立一批菊花园、桂花园、榉李园等地方特色主题园或专题园;规划建立“市民义务植树基地”,由专人接待、指导市民开展义务植树;开展幼树、大树认领活动,由单位或市民承担养护责任;倡导种植“同心树”、“友谊树”、“生日树”、“长寿树”等,以植树造林作为各类纪念活动的载体;积极发挥青年志愿者等群体和社会团体组织作用,开展“我为城市捐一棵树”等活动,提高市民群众参与度;以“森林城市”创建为契机,进一步提升城市形象和综合竞争力,提高人民生活品质,为桐乡市经济社会可持续发展提供有力的环境支撑和生态保障;依托社会力量成立生态绿化基金,让全社会更加关注森林、关注生态,努力打造水绿交映、生态宜居,共同构建生态文明、社会和谐、环境优美的绿色家园。

参考文献:

- [1] 鲁璇,邓莉兰. 绿劝县城树种规划研究[J]. 林业调查规划,2011,36(6):98-104,111.
- [2] 袁位高,蔡建武. 桐乡市十二五平原绿化总体规划[Z]. 2010.
- [3] 周曼秋,刘扬. 云南园林绿化中的生态环境问题及对策[J]. 林业调查规划,2011,36(1):131-134.
- [4] 袁位高,蔡建武. 桐乡市森林城市创建总体规划[Z]. 2011.

《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)。



高原景观

国内定价：10.00元（全年60.00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