

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36卷 Vol.36
第1期 No.1

2011

1

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36卷 第1期 (总第165期) 2011年2月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 36 No. 1 (Sum No. 165) Feb. 2011

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 张正权
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, 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36卷 第1期

(总第165期)

2011年2月

目次

●森林经理

- 柳州市马尾松地径一元材积表的编制 黎良财, 邓利(1)
PDA掌上电脑在广西森林资源一类调查中的应用 吴国欣, 邓成, 李春, 等(4)
基于遥感分层技术的平南县森林蓄积抽样调查方法研究 谢进金, 林辉(8)

●研究与探索

- 玉溪市森林生态系统服务功能价值评估 赵元藩, 宋东华, 温庆忠, 等(12)
中山杉引种研究进展及其在昆明地区的应用现状 马林, 杨红明, 钟华, 等(19)
森林健康评价研究综述 郭艳荣, 铁牛, 张秋良, 等(26)
麻疯树的研究进展 陈喜英, 谷勇, 殷瑶, 等(31)
红锥人工幼林营养特性研究 赵登科(35)
内蒙古图牧吉自然保护区丹顶鹤春季觅食生境初步研究 刘一鸣(39)

●“3S”技术

- WebGIS技术及其在森林资源信息管理中的应用 李健生, 岳彩荣(42)
基于GIS的森林资源评价系统研究与设计 杜哲, 史明昌, 黎昭咏, 等(46)
专家系统与地理信息系统一体化发展的现状和展望 郝鹏宇, 王秀兰, 冯仲科(51)

●森林保护

- 张家界武陵源区生物多样性现状及保护对策 王智, 谭英, 胡光万, 等(55)
永胜县森林防火主要做法和建议 苏炳锋(59)
深圳市大鹏半岛海堤生物安全防护现状调查与评价 杨沅志(63)
皱绿柄天牛幼虫空间分布型初步研究 王瑞莲(69)

●森林资源管理

- 集体林权制度配套改革研究 周足奇, 钟全林, 程栋梁(73)
永胜县集体林权制度改革中的林地勘查技术 李荣(76)
对建设项目使用林地可行性研究的探讨 王继兴(79)

●产业开发

- 云南省竹产业发展潜力及其对策 李品德(83)
镇沅县思茅松产业现状及发展对策 孟梦, 李江, 岳华, 等(87)
腾冲红花油茶产业发展问题与措施 黄佳聪(90)

●自然保护区

- 兰坪云岭省级自然保护区森林生态旅游资源评价 崔茂欢(93)
自然保护区环境公益与当地居民权益问题分析 张强(99)

●论坛

- 林业信息术语标准化研究 刘书剑, 彭道黎(104)
龙陵县林业可持续发展战略思考 张永弼(108)
南岭山区广西龙脊壮族传统文化中蕴涵的生态智慧 杨主泉(112)
从市场主体角度探析森林碳汇市场发展 王杏芝, 高建中(117)

●试验研究

- 膏桐扦插育苗技术研究 许新惠, 唐红燕(120)
不同配比施肥在华北花岗片麻岩山地土壤促成的作用 李新玉, 宋庆丰, 鲁绍伟, 等(123)
尾叶桉萌芽林炼山与不炼山生长比较研究 黄锋, 粟凤连, 李芳菲, 等(128)

●园林

- 云南园林绿化中的生态环境问题及对策 周曼秋, 刘扬(131)
大理市村庄绿化植物选择初探 曾丽华(135)
城市道路绿化设计中地方特色文化的完美体现 苏荣华(140)
银杏、枫香等6种彩叶树木在园林绿化中的应用 赵宪桃, 金钱荣(144)
雪域之路 许易琦摄(封面)
湿地 许易琦摄(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

Formulation of Ground Diameter Unitary Volume Table of *Pinus massoniana* in Liuzhou LI liang-cai, et al (1)

Application of PDA Technology in Guangxi Forest Inventory WU Guo-xin, et al (4)

Sampling Survey of Forest Stock Volume Based on Remote Sensing Stratified Technology in Pingnan County
..... XIE Jin-jin, et al (8)

● Research and Exploration

Assessment on Services Value of Forest Ecosystem in Yuxi ZHAO Yuan-fan, et al (12)

Introduction Research Progress of *Ascendens Mucronatum* and Its Application in Kunming MA Lin, et al (19)

Research on Assessment of Forest Health GUO Yan-rong, et al (26)

Research Progress of *Jatropha curcas* CHEN Xi-ying, et al (31)

Nutrition Characteristics of Young *Hystrix* Plantation ZHAO Deng-ke (35)

Primary Research on Spring Foraging Habitat of *Gruiformes* in Tumuji Nature Reserve in Inner Mongolia LIU Yi-ming (39)

● “3S” Technology

Web GIS and Its Application in Forest Resource Information Management LI Jian-sheng, et al (42)

Research and Design of Forest Resources Assessment System Based on GIS DU Zhe, et al (46)

Current Situation of the Development of GIS Integral Whole to ES and ITS Prospect HAO Peng-yu, et al (51)

● Forest Conservation

Biodiversity Status in Wulingyuan District of Zhangjiajie and Its Conservation Strategies WANG Zhi, et al (55)

Forest Fire Prevention Practices and Suggestions in Yongsheng County SU Bing-feng (59)

Investigation and Evaluation of Ecological Method in Sea Shore Dyke in Dapeng Peninsula of Shenzhen YANG Yuan-zhi (63)

Spatial Distribution Patterns of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae WANG Ri-lian (69)

● Forest Resources Management

Supporting Reforms of Collective Forest Tenure System ZHOU Zu-qi, et al (73)

Application of Forest Land Exploration Technology on The Reform of Collective Forest Right System in Yongsheng
County LI Rong (76)

Feasibility Study on Forestland Occupation in Construction Project WANG Ji-xing (79)

● Industry Development

Development Potential of Bamboo Industry and Its Countermeasures in Yunnan Province LI Pin-de (83)

Development Strategy and Status of *Pinus kesiya* Industrial in Zhenyuan County MENG Meng, et al (87)

Industry Development Strategy and Practices for *Netvein Camellia* HUANG Jia-cong (90)

● Nature Reserve

Evaluation of Forest Eco-tourism Resources of Yunling Provincial Nature Reserve in Lanping CUI Mao-huan (93)

Issues of Environmental Public Interest and Rights of Local Residents in Nature Reserve ZHANG Qiang (99)

● Forum

Research on Standardization for Terminology of forestry information LIU Shu-jian, et al (104)

Sustainable Forestry Development Strategy of Longling County ZHANG Yong-bi (108)

Ecological Wisdom Contained in Zhuang Ethnic Traditional Culture in Nanling Mountains YANG Zhu-quan (112)

Analysis of Forest Carbon sink Market From the Perspective of Market player Wang Xing-zhi, et al (117)

● Experiment and Research

Study on Cutting Propagation Techniques of *Jatropha curcas* XU Xin-hui, et al (120)

Impact of Different Ratio Fertilizer on Soil Mature in North China Granite and Gneiss Mountains LI Xin-yu, et al (123)

Comparison of Growth Situation of *Eucalyptus urophylla* Sprouting Forest between Burning and Non-burning
..... HUANG feng, et al (128)

● Garden Landscaping

Countermeasures and Ecological Environment Problems on Garden Greening of Yunnan ZHOU Man-qiu, et al (131)

Dali Village Greening and Plants Selection ZENG Li-hua (135)

Perfect Embodiment of Local Characteristic Culture in the Design of Urban Road Greening SU Rong-hua (140)

Application of *Gingko biloba*, *Liquidambar formosan* and Other Colorful Trees in Garden Greening ZHAO Xian-tao, et al (144)

The Path to Snow-covered Mountain Photographed by XU Yi-qi(Back cover)

Wetland Photographed by XU Yi-qi(Front cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.001

柳州市马尾松地径一元材积表的编制

黎良财, 邓利

(广西生态工程职业技术学院, 广西柳州 545004)

摘要:结合二类调查的固定样地调查,收集了柳州市683株马尾松的胸径、地径成对值,拟合地径—胸径回归方程。利用一元立木材积表推算出柳州市马尾松人工林地径一元立木材积表,适用性检验结果,其精度达94.9%。

关键词:马尾松;地径一元材积表;编制;柳州市

中图分类号:S758.62 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0001-03

Formulation of Ground Diameter Unitary Volume Table of *Pinus massoniana* in Liuzhou

LI liang-cai, DENG Li

(Guangxi Institute of Ecological Engineering Technology, Liuzhou 545004, Guangxi, China)

Abstract: DBH, diameter paired values, fitting diameter - DBH regression equation of 683 *Pinus massoniana* have been collected after fixed sample surveys in forest resource inventory. Use of the existing unitary volume table to calculate the ground diameter unitary volume table of *Pinus massoniana* forestation, the accuracy of fitness test results is 94.9%.

Key words: *Pinus massoniana*; ground diameter unitary volume table; formulation; Liuzhou

1 研究目的和意义

在林业生产经营、林政资源管理、林业执法机关处理乱砍滥伐、盗伐案件以及林权纠纷中,经常要对被伐木材积作出估计。由于不具备胸径、树高调查因子,不能运用一元或二元立木材积表测算材积或蓄积量。在这种情况下,只能以地径为辅助因子,通过对地径的测定来推算被伐木材积。因此,研究地径与材积的关系,寻找它们之间合适的数学模型,编制适用的地径材积表,可为林业生产经营管理提供有效的数表工具和技术参照标准。

2 研究方法和步骤

2.1 研究方法

根据材积与地径一个因子的关系编制的材积表称为地径材积表,编制方法主要采用数式法,具体作法有2种^[1]:①直接编制法;②立木材积表导算法。本研究采用由一元立木材积表导算法研制柳州市马尾松地径材积表。技术路线如图1所示。

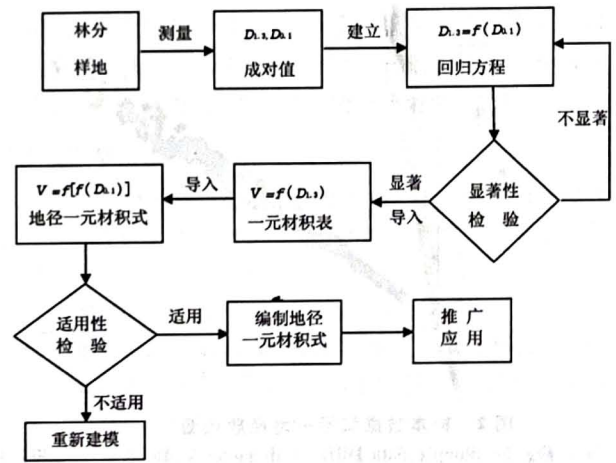


图1 地径一元材积表编制技术路线

Fig. 1 Technical line of ground diameter unitary volume table

2.2 数据收集

数据来源于2009年柳州市柳江县、柳城县、融安县、三江县、鹿寨县森林资源规划设计调查数据。取样地点分别位于上述县域的三都、里雍、马山、太

收稿日期:2010-06-25;修回日期:2010-11-28.

基金项目:柳州市应用技术与开发项目资助(2009021603).

作者简介:黎良财(1978-),男,湖北天门人,讲师,硕士.主要从事林业信息化管理的教学与研究.

平、东起、板榄、良口、八江、四排、黄冕共 10 个乡镇，在地域上呈均匀分布。调查时选择林分中干形正常、无生长缺陷的马尾松，分别测量每株胸径和地径并记录实测值，样木径阶株数分布情况(表 1)。通常由于树干基部受根部扩张的影响而导致不规则，故地径测定立木的 0.1 m 处直径，记为 $D_{0.1}$ 。

2.3 数据整理

将马尾松实测胸径、地径成对值输入电子表格，并对样本数据按胸径升序排序，然后在电子表格生成散点图，对散点图进行初步分析，剔除样本里因测量或记录错误的数据和林木选择异常的数据，剩余 683 组数据(按径阶分布见表 1，散点图见图 2)进入数学模型的拟合和参数(表 2)求解。按径阶抽取

30 组数据作为检验样本。

2.4 地径——胸径回归方程的确定

2.4.1 建模方程的选择

将实测胸径、地径成对值导入数据拟合软件 CurveExpert，用因变量 y 表示胸径 $D_{1.3}$ ，用自变量 x 表示地径 $D_{0.1}$ ，利用软件自动拟合回归方程，选择最优的前 5 个模型来比较回归效果：即三次多项式模型、正弦模型、Weibull 模型、Hoerl 模型、线性模型，通过回归模型的相关系数(R)、剩余标准差(S)、检验值(F)的对比来综合评定最优方程。

2.4.2 回归方程的确定

比较 3 个数学模型的相关系数(R)、剩余标准差(S)及 F 检验值^[2-4]，三次多项式模型(图 3)的

表 1 马尾松样木径阶株数分布

Tab. 1 The diameter class distribution of pine sample trees,

径阶	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
株数	29	30	30	30	32	31	32	32	31	32	30
径阶	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	≥48
株数	31	31	32	31	31	30	31	20	23	22	62

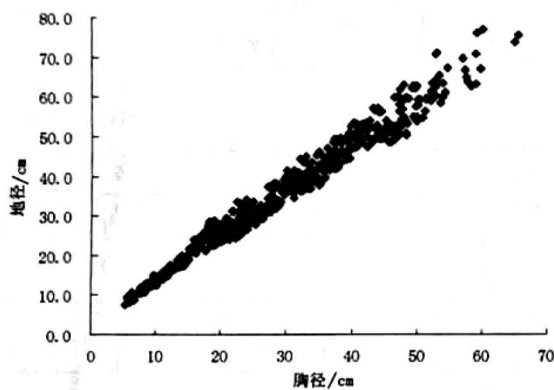


图 2 样本数据胸径—地径散点图

Fig. 2 Sample data DBH - diameter scatter

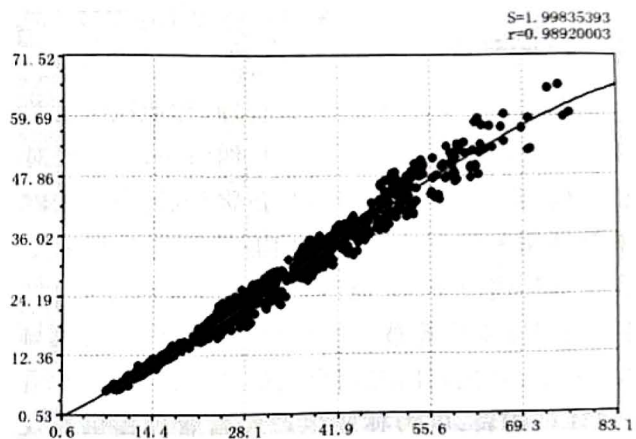


图 3 马尾松胸径—地径关系趋势线

Fig. 3 Chinese red pine DBH - diameter relationship trend line

表 2 马尾松地径—胸径回归方程的参数

Tab. 2 Chinese red pine ground diameter - parameters of the DBH regression equation

模型	n	回归方程				相关系数 R	剩余标准差 S	F	$f_{[30-1,30-1]}^{0.01}$
		a	b	c	d				
$y=a+bx+cx^2+dx^3$	683	-0.0595	0.6312	0.0080	-0.0001	0.98920	1.9984	1.553	2.41
$y=a+b\cos(cx+d)$	683	30.0515	41.9133	0.0220	3.9092	0.98919	1.9984	1.015	2.41
$y=a-be^{-cx^d}$	683	102.6108	100.7953	0.0021	1.4068	0.98917	2.0007	1.000	2.41
$y=ab^x \cdot c^x$	683	0.3829	0.9955	1.2590		0.98910	2.0064	1.009	2.41
$y=a+bx$	683	-2.2466	0.8831			0.98888	2.0247	1.037	2.41

回归关系紧密程度、回归关系离散程度都优于其他模型,且 $F \geq F_{0.01(30-1,30-1)}$. 故确定三次多项式方程作为本次编表的回归关系式,即:

$$d_{1.3} = -0.0595 + 0.6312d_{0.1} + 0.008d_{0.1}^2 - 0.0001x^3 \quad (1)$$

2.5 导算地径材积方程

将地径代入上述地径—胸径回归方程(即(1)式),可得相应的胸径估计值,再将胸径估计值代入现行使用的区域一元立木材积公式即可得到相应的地径立木材积.本次导算采用广西区 2005 年森林资源连续清查使用的改进一元立木材积公式作为依据,其公式^[5]为:

$$V = 0.000062342 \times D_{1.3}^{1.8551} \times [26.125 \times (1 - e^{-0.0225998 \times D_{1.3}})^{0.81355}]^{0.95682} \quad (2)$$

将(2)式中所有胸径 $D_{1.3}$ 用(1)式替代,即推导出地径一元立木材积式和地径一元材积简表(表 3).

表 3 马尾松地径一元材积简表

Tab. 3 Chinese red pine ground diameter unitary volume

地径/ cm	材积/ m ³	地径/ cm	材积/ m ³	地径/ cm	材积/ m ³	地径/ cm	材积/ m ³
8	0.0061	16	0.0433	24	0.1341	32	0.2899
9	0.0086	17	0.0514	25	0.1500	33	0.3139
10	0.0115	18	0.0603	26	0.1668	34	0.3389
11	0.0151	19	0.0702	27	0.1848	35	0.3648
12	0.0192	20	0.081	28	0.2037	36	0.3916
13	0.0241	21	0.0928	29	0.2237	37	0.4192
14	0.0297	22	0.1055	30	0.2448	38	0.4477
15	0.0361	23	0.1193	31	0.2668

2.6 适用性检验

为检验地径一元材积表的适用性,将检验样本实测胸径代入胸径一元材积公式求出的材积视为真值(y),将实测地径代入地径材积公式求得的材积视为估计值(x),计算 2 种材积的系统误差、标准差、标准误、绝对误差、相对误差及精度.公式及结果如下:

$$\text{系统误差} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{x-y}{y} \times 100\% = 5.78\%;$$

$$\text{标准差 } S = \sqrt{\frac{\sum (y-x)^2}{n-1}} = 0.013;$$

$$\text{标准误 } S_x = \frac{S}{\sqrt{n}} = 0.002373;$$

$$\text{绝对误差 } \Delta = t \times S_x = 1.96 \times 0.002373 = 0.004652;$$

$$\text{相对误差 } E = \frac{\Delta}{x} = 0.051;$$

$$\text{精度 } P = (1-E) \times 100\% = 94.9\%.$$

3 结论与讨论

1) 马尾松人工林地径与胸径呈紧密相关关系,利用胸径一元材积表导算地径材积表的方法精度较高,达 94.9%,满足了林业生产所需精度要求,可以作为工具数表使用.

2) 利用地径求算马尾松人工林立木材积时,只需量测地径,进行单径阶整化,查地径一元立木材积表即可.

3) 因编表数据来源于林分,故该地径一元材积表主要应用于林分的采伐迹地.测算四旁树采伐材积可参考使用.

4) 测定个别的被伐木,利用地径材积表查得的材积可能会产生较大的偏差.如果测定的被伐木数量大,其中包括了不同大小或削度的树木,其正负误差会基本抵消.因此,用地径材积表测定被伐木的材积,在被伐木数量比较大的情况下精度较高.

参考文献:

[1] 林通. 木荷一元材积表和地径材积表的研制[J]. 福建林业科技, 2007, 34(2): 97-101.

[2] 刘憬志, 宫义学. 落叶松人工林地径一元立木材积表的编制[J]. 河北林业科技, 1995, (1): 32-33.

[3] 杨艳丽, 孙东祥, 孙福, 等. 大通地区主要树种胸径材积表改算地径材积表[J]. 青海大学学报(自然科学版), 1999, 17(5): 29-30.

[4] 马学发, 钟兆华, 孙志虎. 三江平原丘陵区长白落叶松人工林立木材积表的编制[J]. 森林工程, 2010, 26(5): 1-3, 16.

[5] 李宝银, 朱德培, 江正铨, 等. 沙县杉木、马尾松、阔叶树地径一元材积表编制的研究[J]. 福建林业科技, 1993, 20(3): 24-28.

[6] 曾伟生, 陈雪峰. 论广西一元立木材积表的改进方法[J]. 中南林业调查规划, 2006, 25(2): 1-3.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.002

PDA掌上电脑在广西森林资源一类调查中的应用

吴国欣¹, 邓成¹, 李春¹, 曹亮², 顾克潇³

(1. 广西林业勘测设计院, 广西南宁 530011; 2. 西安瑞特森信息科技有限公司, 陕西西安 710075;
3. 广西国营钦廉林场, 广西北海 536128)

摘要:总结赛博星PDA掌上电脑在广西区第八次森林资源连续清查数据采集中的应用方法与优缺点.其数据采集功能模块包括样地调查总体信息、样地定位与测设、样地每木检尺记录、样地位置示意图及内业数据处理等.应用PDA进行数据采集具有提升数据采集精度和效率、提高调查质量和调查员责任心、方便质量检查和监督等优点,但也存在着CPU处理速度有限,屏幕避光性不好,电池供应能力弱,成本较高等问题.藉此,提出了相关建议.

关键词:PDA掌上电脑;森林资源连续清查;数据采集;广西区

中图分类号:S757.22;TP39 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0004-04

Application of PDA Technology in Guangxi Forest Inventory

WU Guo-xin¹, DENG Cheng¹, LI Chun¹, CAO Liang², GU Ke-xiao³

(1. Guangxi Forestry Survey & Design Institute, Nanning 530011, China;
2. Xi'an Remote Sensing Science & Technology Information Co., LTD, Xian 710075, China;
3. Guangxi State Qinlian Forest farm, Beihai 536128, Guangxi, China)

Abstract: The advantages and disadvantages of application of Cyber Star PDA Pocket PC in the eighth Forest Inventory data collection in the Guangxi Zhuang Autonomous Region were summarized. The data acquisition module includes general information about land surveys, sample positioning and determination, each timber plot foot inspection records, plot the location diagram and data processing at office. The advantage of Using PDA to collect data includes increasing precision and efficiency, as well as improving the quality of investigations and investigators responsibility to facilitate quality inspection and supervision, etc. But CPU processing speed is limited, the screen photopathy is bad, the battery supply capacity is weak, high cost and other issues. Thereby, some relevant proposals were put forward.

Key words: PDA pocket PC; forest resource inventory; data collection; Guangxi

PDA(Personal Digital Assistant,又称掌上电脑)集成了现代遥感RS、移动地理信息GIS、全球卫星定位GPS、现代通信及微电脑等高新技术,具有便携、可移动性强,同时又不失功能的强大等优点.由于其具有实时通讯定位、可扩展性、软件可开发等特性,近几年已广泛应用于林业、公安、证券、保险、交通等行业.

随着我国森林资源连续清查体系的日臻完善,调查内容不断丰富,对野外数据采集的效率和准确性提出了更高要求.如何能使野外数据采集更加省时省力、采集到的数据更加精确,提高野外数据采集质量和技术水平,减轻野外调查人员和计算机操作

人员的劳动强度已成为林业信息技术领域的研究热点^[1-2].掌上电脑(PDA)野外数据采集系统就是计算机技术与野外数据采集密切结合的一个代表^[3-4].2010年6月广西进行第八次森林资源连续清查(以下简称一类调查)外业调查工作,在该次调查中开始应用PDA采集数据,取得了一定效果.作为一次尝试和推广,积累了一些经验,也发现了一些问题.

1 PDA机型介绍

本次广西森林资源一类调查PDA数据采集使

收稿日期:2010-11-10;修回日期:2010-12-17.

作者简介:吴国欣(1983-),男,硕士,助理工程师.从事营造林工程规划和森林培育方面的科研工作.

用的 PDA 型号是资源调查仪 T-535,其采用 Microsoft Windows Mobile 5.0 (Premium edition) 操作系统, 64MB SDRAM 内存, 2GB NAND Flash 存储, 400MHz Samsung S3C2 440A 处理器,集成红外和蓝牙无线传输接口, 2 400mA 2 400mA 2 400mA 2 400mA 锂离子可拆卸智能电池,可拓展插槽.用 Microsoft ActiveSync 4.5 软件与 PC 同步.应用软件采用的是由西安瑞特森信息科技有限公司研究中心开发的星瑞源掌上森林资源调查系统,是采用嵌入式开发工具开发的,专门用于森林资源调查.它将 RS、GIS、GPS 和现代通信技术高度集成,实现了 PDA 与森林野外调查数据采集相结合.该产品改变了现行传统的森林资源调查模式,推动了林业向信息化、数字化方向发展.

2 工作方法

2.1 前期数据准备

首先,在 Excel 中,以前期一类调查数据为基础,准备本期各样地调查表的属性数据.前期 PDA 格式的样地属性数据可以通过微机转换成 Excel 格式的数据.

其次,通过微机接口程序把准备好的 Excel 数据转换成能在 PDA 中使用的一类调查数据(软件研发中心提供了转换工具,把数据库存储的连清数据转换成 shp、Excel、mdb 等常用的数据格式,此功能是软件研发中心专为一类调查设计的).各样地的位置信息和表格中调查因子的属性信息在此步已准备完成.

然后,把各样地的轨迹信息、样地位置图信息(样地位置图、样木位置图)连同上步准备的 PDA 格式数据放到数据卡相应的目录下.

最后,在 PDA 中进行必要的设置,包括地图设置、端口设置和投影设置.地图设置:该项操作主要通过复选框的方式,根据用户需要,选择显示航迹、保持跟踪、记录航迹、面积单位和卫星信号采样率.端口设置:设置 GPS 接收机类型和端口参数.不同类型的 GPS 接收机的输出格式不一样,因此在定位前应选择正确的接收机类型.端口参数包括端口号和波特率 2 项.不同的 PDA 有不同的端口设置,如赛博星系列 PDA 端口一般为 COM2.投影设置:设置北京 54 坐标进行平面投影时的中央子午线 111 (19 带)或 105 (18 带),其对应的坐标转换参数为: $DX=-6.0, DY=-122.0, DZ=-63.0; DX=-2.0, DY=-126.0, DZ=-57.0$.并加载准备好的 PDA 格式数据

后即可到野外进行样地数据的采集工作.

2.2 PDA 数据采集模块与功能

星瑞源森林资源一类调查系统借助 GPS 导航定位功能可快速地进行样地的定位和复位.内嵌资源调查数据库,可现场方便地进行属性填写.主要采用下拉式列表点击录入,可以实现各项调查因子的快速选择、输入和实时计算,其中已录入的信息条目采用蓝色反相显示,防止数据采集时的缺漏情况出现.同时,调查因子属性的定制可由用户根据具体需要进行.其主要功能模块有以下 8 种.

2.2.1 样地调查总体信息

主要包括基本信息:总体名称、样地号、样地形状、样地面积、样地地理纵横坐标、样地间距、地形图图幅号、卫片号、GPS 定位纵横坐标;行政信息:地方行政编码、林业行政编码、县(市、区)、乡(镇)、村/屯、小地名、自然保护区、森林公园、国有林场、集体林场;调查信息:调查员、向导、检查员工作单位及地址、调查和检查日期等信息因子.其中调查日期由系统软件自动产生.

2.2.2 样地定位与测设

用于记载样地调查时的驻地出发时间、找到样地标桩时间、引点坐标方位角、磁方位角、引线距离、罗差、引点定位物(树)(绘制示意图)、引点特征说明等地理及空间分布信息因子的说明.

2.2.3 样地引线及周界测量记录

包括“样地引线测量”和“周界测量”.需要输入“方位角”、“倾斜角”、“斜距”,其中水平距与累计结果在输入倾斜角和斜距后由系统自动计算得出.在样地周界测量结束后,闭合差也由系统自动产生.

2.2.4 样地因子及跨角林调查记录

PDA 功能的核心模块之一是根据《广西森林资源连续清查第八次复查操作细则》的要求,记录一类调查的 80 项样地因子调查和跨角林 15 项调查因子.其中的 GPS 纵横坐标值(主要用于下一间隔期的复位样地的定位)通过 PDA 实测生成并自动写入.

2.2.5 样地每木检尺记录

用于记录样木号、树种(鉴别到种)、本期胸径(前期胸径输入对照)、立木类型、检尺类型、采伐管理类型、林层、跨角地类序号,样木的定位点、方位角、水平距、竹度,样木受灾类型,不确定树种照片号、标本号等调查因子,采用直接记录数值和下拉列表选择式录入数值的方法.样木数据输入结束后,通过“树种统计”功能,系统将自动计算出树种组成、

平均胸径、断面积及蓄积量。

2.2.6 样木位置示意图

与样地每木检尺表结合使用,可以相互调用数据以方便记录。样木位置通过样木的实际方位角和水平距自动生成。样木位置示意图具有全图或局部放大、选中样木、删除样木等功能。为了解决样木较多和分布密度较大的问题,系统还提供了示意图的 5 级缩放功能,在示意图上点击“样木”可以查看样木的简单信息如样木号、树种、方位角及水平距离等。

2.2.7 平均木调查记录

由 PDA 系统自动生成的平均胸径,在每木检尺记录里互相调用,记载样木对应树高,实际量测枝下高、冠幅(东西和南北),计算平均树高、枝下高、冠幅并自动填写到样地平均木调查表中。

2.2.8 内业数据处理

1) 移动计算

对于平均胸径、平均树高、斜距改平等以往需要手工计算的内容,通过 PDA 只需稍加处理,就可以在移动环境下得到结果,同时也提供了方位角、距离换算成纵横坐标进行样地自动生成样木位置图的功能,有效地解决了样木定位问题。

2) 数据逻辑检查

在软件设计上具备对缺漏项因子和因子取值范围检查功能,还注重各因子间逻辑关系的校验,在野外数据录入时,实时提示各类错误,方便调查人员在现地进行补充和修正,保证了外业、内业调查的同步有效性。

3) 大容量数据存储、数据转换及传输

由于存储设备的发展,在 PDA 上存储大量数据已成为可能(2G 内存卡),外业时也可以携带大量与业务相关的数据。外业数据采集完成后,利用 PDA 的无线传输功能或者有线连接 PC 机,将存储在 SD 卡中的调查数据导入 PC 机,利用微机程序“星瑞源资源调查系统接口程序 3.0”转换成 *.xls (Excel) *.mdb (Access) *.dbc (Foxpro) 等常用数据库格式,也可以将这些常用数据库格式数据导入到 PDA,以便于统计和分析。

2.2.9 其他模块

包括“石漠化程度调查”、“森林灾害和恢复情况调查”、“植被调查”、“天然更新情况调查”、“复查期内样地变化情况调查”、“下木调查”、“未成林造林地调查”、“重点保护植物调查”、“遥感验证样地调查”等模块。这些调查结果通过系统计算自动

写入调查因子。

3 应用 PDA 进行森林资源一类调查的优点

3.1 可提升数据采集精度和工作效率

近年来,随着森林资源调查数据采集工作的内容愈加丰富,调查精度要求也越来越高,但野外工作难度也越来越大,尤其是样地 90 余项的因子调查和数据采集对于调查队员是一个严峻的挑战。为了便于数据处理分析,大多数调查因子按要求必须以代码填写,而要熟练记住类型繁杂、数量众多的各种代码对于绝大多数采集人员来说无疑非常困难。PDA 的应用使这一问题迎刃而解。PDA 在野外调查的应用中采用了选择录入方法,在方便数据录入的同时也杜绝了错误的产生,出错率明显降低,大大提高了采集精度,为后期数据处理节省了大量时间,明显提高了工作效率。PDA 内置 GPS,利用 GPS 动态导航定位可以实现对每个调查样地的准确定位和复位,节省了找到样地中心桩的时间,降低了外业工作强度,提高了工作效率。根据吉林省、山西省、福建省一类调查的经验,使用 PDA 后可提高工作效率达 80% 以上。

3.2 提高了调查质量

按照广西森林资源一类调查技术规定,PDA 中的大量数据采用下拉列表输入方式,只能在规定的范围内选择输入,因此更加准确、快捷,并有效杜绝了外业调查过程中数据的填写错误,提高了调查质量。同时,如采用传统的采集数据方法,采集数据过程中对需要计算的调查因子也只能靠经验给出(如平均胸径、优势树种(组)等),而利用 PDA 采集数据,在现地就能及时统计结果,不但解决了上述问题,而且还加进了逻辑关系判断,指导调查员怎样去做,进一步保证了调查质量。

3.3 提高了调查员的工作积极性和责任心

PDA 配合 GPS 导航,使外业调查人员能够准确地找到前期固定样地,提高样地及样木的复位率,降低劳动强度,极大地提高了调查员的工作积极性;另外,由自动采集和记录 GPS 坐标的功能使得通过查看采点方式便可知调查者是否到样地采集实际数据,极大地提高了调查者的责任心,可有效杜绝粗制滥做、弄虚作假现象的发生,为数据采集的精确度和客观真实性提供了有力保证。

3.4 方便了质量检查和工作监督

对采用卡片记录调查结果的传统数据采集方式,仅靠人工核对资料很难发现问题和解决问题。使

用 PDA 后,由于样地调查的所有信息均以数字方式存储在 PDA 的 SD 卡上,并且提供了查询和统计功能,这样就为质检人员进行外业检查和质量监督提供了有利条件.质检人员可以根据这些信息有针对性地进行质量检查(例如个别样地的漏测木较多、采伐情况较为严重等),便于及时发现问题和掌握整个调查工作概况,并把一些具有代表性的疑难问题解决在外业调查阶段,也为后期的数据分析和报告撰写积累了有效的时间和技术保障.

4 PDA 在一类调查应用中存在的问题

在使用过程中,PDA 掌上电脑性能基本稳定,并有自动保存功能,较好地完成了数据采集任务.但从使用情况来看,还存在一些不足,仍然有部分数据丢失或者损坏,还有数据入库工作做得不够完善,需要进一步改进.

4.1 PDA 程序需要进一步完善

当前 PDA 应用程序比较少,且仅支持 C++, C#, java 等少数编程语言,对数据库的支持则更少,其适用性和相应的软件开发受到很大程度的影响.在野外调查工作中,个别工组 PDA 采集到的样地中心点的坐标值与理论值存在较大误差,影响了 PDA 实际坐标采集的精确性.

4.2 CPU 处理速度有限,容易出现死机现象

在 PDA 实际使用过程当中,受其 CPU 主频及内存的限制,程序响应太慢(用触笔点击样地时,赛博星 PDA 需要 8 秒左右的时间才能弹出对话框,已超出了用户的容忍时间),如果操作速度过快或者误操作频繁时,容易造成死机现象,需要重新启动来解决,并且会导致部分数据丢失等严重后果,影响到野外数据的采集. CPU 处理速度的欠缺在一定程度上也限制了林业多功能 PDA 软件的开发.

4.3 屏幕避光性不好,不利于野外调查工作

由于一类调查大部分是野外操作,遇到强光时屏幕内容难以分辨,给调查工作带来一定的困难.

4.4 电池供应能力相对弱,不利于野外长期调查工作

本次连清复查使用 PDA 最新的高端产品,电池续航能力也只在 8~10 h,而野外工作时间受天气、路程等多种因素的影响,往往难以准确计算,像广西桂林市、来宾市的石山地区的部分样点较远,往返路程上百公里,且交通只能靠徒步行走,即使配备备用电池也难以解决电力不足的问题,从而制约了工作进度.因此,电池供应能力也是 PDA 使用中的制约

因素.

4.5 成本较高,普及程度受到一定影响

当前 PDA(内置 GPS)配备 SD 存储卡、备用电池、数据连接线等设备,整机价格最低在 9 000 元左右.以广西区 2010 年的一类调查为例,全区参加野外调查的工组达 108 个,以每个工组一台 PDA 计算,就需资金 94.5 万元左右,且不含软件开发、维护及仪器培训等费用,而国家对一类调查的经费投入本身就不足,成本较高在一定程度上影响了 PDA 在森林资源调查中的普及应用.

5 建议

1)开发坚固耐用、运行稳定的产品,不断完善应用软件的研究和开发,要求界面友好,更加智能化,容易上手,便于更多的林业调查员及时掌握和使用.开发软件的同时,硬件设施也要相应升级,提高 CPU 与内存的速度和容量,保证软件在一个稳定、高速的平台下运作.在 PDA 端口设置中的端口号和波特率最好开发程序自动探测设置功能,避免端口的程序冲突.

2)建议野外调查要在 PDA 中导入 1:10 000 地形图或遥感图像,保持定位跟踪、显示航迹,为下次样地复位做准备.提升 PDA 的导航能力,有利于在森林环境下的快速、准确定位.若能达到亚米级就更加理想.

3)要有防反光感应屏,专为各种野外环境使用而设计的背景光.

4)提高性价比,降低成本,性能从优,以满足生产和推广普及的要求.

5)要有足够的使用寿命(如 2~4 a);集成比较便利的功能,比如 3G 网络、数码摄像等,以增加用途,便于采集更多数字化、电子化的数据,能通过网络及时地把数据传输回服务器汇总处理.

6 结语

数据采集是一类调查工作的关键环节,传统的手工采集方式已难以适应当前形势下我国林业快速发展的需要,调查内容的日益完善给数据采集的精度和效率提出了更高要求.通过 PDA 的实际应用,使野外数据采集可完全实现数字化和电子化.一机在手,既可导航定位,又可随时采集数据,自动完成各种计算和存储功能,不仅大幅度提高了野外数据采集的精度和效率,也为后期的内业统计分析提供了可靠的数据源,大大减少了内业工作量,而且丰富

(下转第 11 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.003

基于遥感分层技术的平南县森林蓄积抽样调查方法研究

谢进金, 林辉

(中南林业科技大学, 湖南长沙 410004)

摘要:采用遥感数据辅助分层可解决分层抽样在大范围森林资源调查中分层面积不准确的缺点.以ALOS数据为基础,将平南县的森林资源分为A层(有林地、疏林地层)和B层(其它地类层).在各层内机械预布设样地,比较预布样地缓冲区(角规控制检尺所能绕测到的最大范围)的SAVI值、 DN_{NIR} 值及对明显地物的目视解译,确定各样地缓冲区的地类,A层样地数有578个,B层有978个.根据分层抽样各层所需样本数,在确定好地类的样地中,随机抽取各层所需样本数并调查其蓄积量.结果表明,抽样的估计精度为91.5%,全县森林蓄积量为5900186.7 m^3 .

关键词:遥感;分层抽样;森林蓄积;SAVI值; DN_{NIR} 值

中图分类号:S771.8;S758.51 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0008-04

Sampling Survey of Forest Stock Volume Based on Remote Sensing Stratified Technology in Pingnan County

XIE Jin-jin, LIN Hui

(Central South Forestry and Technology University, Changsha 410004, China)

Abstract: The disadvantage of strata area inaccuracy of stratified sampling in forest resource investigation can be addressed by using remote sensing technology assisted stratification. Based on the ALOS satellite data, we divided the forest resource into layer A (forest land, sparse forest formation) and layer B (other land type layer). In the sampling plots automatically pre-laid within the layers, we compared the value of SAVI and DNNIR of every plot buffer zone, Finally defined the plot amount of layer A and layer B which layer A has 578 plots and layer B has 978 plots. According to the needed numbers of each layer from stratified sampling, we investigated the volume of every plot, results show the precision of sampling is 91.5%, and the total forest stock volume of pingnan county is 5900186.7 m^3 .

Key words: remote sensing; stratified sampling; forest sock volume; SAVI value; DN_{NIR} value

传统的森林资源调查采用的是全面调查的方法,工作量大,费时费力,无论是从经济角度还是从生态角度考虑,这种方法已不适应林业发展和生态建设的需要.随着抽样技术广泛应用于林业调查,既能保证精度,又极大地缩短了调查的时间.然而,在大面积的森林资源调查中,分层抽样常因各层面积不准确,使估计结果有偏差.采用新的资料和遥感影像可以大大提高分层抽样工效,降低成本,并能获得更多的信息^[1].

叶绿素对蓝光和红光的吸收作用强,而对绿色反射强.在近红外波段内,叶的吸收能量很低,反射率很高^[2].可根据这种光谱特征来研究植被的覆盖

情况.通常用归一化差值植被指数NDVI(Normalized Difference Vegetation Index)作为植被生长状态及植被覆盖度的最佳指示因子.NDVI的主要应用是监测植被生长状态、植被覆盖度和消除部分辐射误差等,NDVI取值范围为 $-1 \leq NDVI \leq 1$,负值表示地面覆盖为云、水、雪等,对可见光高反射;0表示有岩石或裸土等,在有植被覆盖的情况下,NDVI为正值,且随着植被盖度的增大而增大,NDVI在高植被区具有较低的灵敏度.调整土壤亮度的植被指数SAVI(Soil Adjusted Vegetation Index)是在NDVI的基础上,利用土壤调节系数L,解释背景的光学特征变化并修正NDVI对土壤背景的敏感.L取值区间在0~

收稿日期:2010-11-22.

基金项目:湖南省自然科学基金(07JJ3060):高分辨率遥感图像森林信息智能识别技术研究.

作者简介:谢进金(1986-),男,福建泉州人,在读硕士.研究方向:林业遥感.

1, L 值越大, 土壤对 SAVI 的影响越弱. $L=0$ 时, 表示植被覆盖度为零; $L=1$ 时, 表示土壤背景的影响为零, 即植被覆盖度非常高, 土壤背景的影响为零, 这种情况只有在被树冠浓密的高大树木覆盖的地方才会出现.

$$SAVI = \frac{DN_{NIR} - DN_R}{DN_{NIR} + DN_R + L(1+L)}$$

式中: DN_{NIR} 为卫星影像的近红外波段, DN_R 为红波段, L 为土壤调节系数; $\frac{DN_{NIR} - DN_R}{DN_{NIR} + DN_R}$ 为归一化差值植被指数 $NDVI$. $SAVI$ 值为 $-(1+L) \sim (1+L)$ 之间的实数^[3]. 可通过综合比较 $SAVI$ 值和 DN_{NIR} 值来区分植被覆盖区域和非植被覆盖区域.

1 研究区概况

平南县位于广西壮族自治区东南部, 地处东经 $110^{\circ}03'54'' \sim 110^{\circ}39'42''$, 北纬 $23^{\circ}02'19'' \sim 24^{\circ}02'19''$. 北部以低山为主, 南部为丘陵, 中部则是平原, 浔江自西向东横贯其中. 北部低山属大瑶山支脉, 山峰连绵, 呈东北—西南走向. 浔江以南处于赤红壤地带, 浔江以北处于红壤地带; 北部以低山为主, 南部为丘陵, 中部则是平原, 浔江自西向东横贯其中. 北部低山属大瑶山支脉, 山峰连绵, 呈东北—西南走向, 王婆揽孙山海拔 1 581 m, 是全县第一高峰. 全县属亚热带季风气候区, 夏长冬短, 高温多雨, 年均气温 20.3°C ; 最冷是 1 月, 均温 12.1°C ; 极端最低气温 -1.8°C ; 最热是 7 月, 均温 28.8°C , 极端最高气温 39.5°C . 按全国土壤区划, 平南县浔江以南处于赤红壤地带, 浔江以北处于红壤地带. 平南县地貌类型复杂, 山区、丘陵、平原俱全, 地质母岩不同, 发育成的土壤亦多种多样, 全县山地土壤共有 4 类 9 属 17 种.

2 研究方法

处理研究区影像, 计算所需分层地类的面积及其比例. 设计抽样方法, 确定样本数, 分配各层所需的样本数. 在全县范围内预布设样地, 根据扩大圆原理, 以所能绕测到树木的最大距离为半径, 缓冲各预布设的样地. 比较各样地缓冲区 $SAVI$ 、 DN_{NIR} 的最大值、最小值和平均值, 再通过对样地缓冲区的目视解译确定样地所属层. 在确定好所属层的样地中, 随机抽取各层所需要的样本数, 调查各样地的蓄积量, 根据分层抽样的原理计算平南县的森林蓄积总量^[3-8].

2.1 数据源与数据预处理

2.1.1 数据源

本研究采用的是 ALOS 数据, 成像时间是 2007 年 11 月, 包括 5 个波段. 波段 1 $0.42 \sim 0.50 \mu\text{m}$; 波段 2 $0.52 \sim 0.60 \mu\text{m}$; 波段 3 $0.61 \sim 0.69 \mu\text{m}$; 波段 4 $0.76 \sim 0.89 \mu\text{m}$; 1 个空间分辨率为 2.5 m 的全色波段, 波长 $0.52 \sim 0.77 \mu\text{m}$. 波段 3 为红波段, 波段 4 为近红外波段^[9].

2.1.2 数据预处理

镶嵌、融合、增强、校正影像, 线性拉伸至 $0 \sim 255$. 在有植被的区域, 根据红外波段和近红外波段的反射规律可知, $DN_{NIR} - DN_R > 0$, 即 $SAVI > 0$. 通过对典型地类的分析, 有作物的农地其 DN_{NIR} 较高, 拉伸后的像元灰度值大于 140, 而有林地的像元灰度值一般在 100 左右. 处理后影像如图 1 所示.

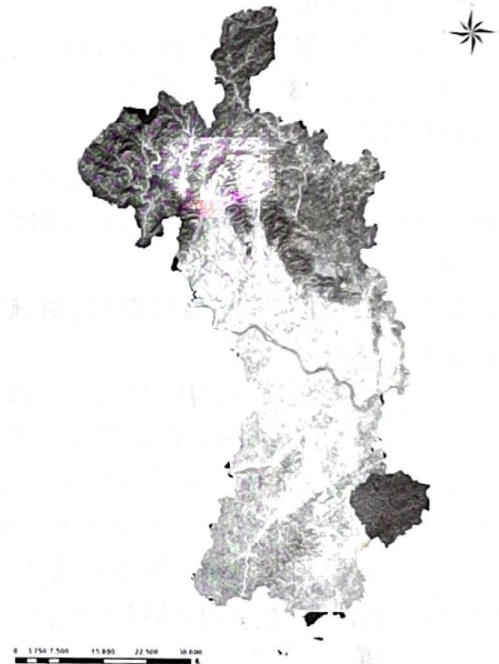


图 1 平南县 ALOS 影像

Fig. 1 ALOS image of Pingnan County

通过影像的分类处理, 得全县土地总面积为 $299\,482.3 \text{ hm}^2$, 其中有林地、疏林地面积为 $145\,786.2 \text{ hm}^2$, 其它地类面积为 $153\,696.1 \text{ hm}^2$.

2.2 抽样设计

2.2.1 分层

根据 ALOS 数据的特点, 将研究区地类分为 2 层, 即 A 层: 有林地、疏林地层 (不含经济林、竹林、胸径 5 cm 以下的幼林), B 层: 其它地类层. 根据以往的资料, 各层特征数值如表 1 所示.

表 1 各层特征数值

Tab. 1 Characteristic figure of layers

层代码	层面积/ hm ²	权重	层内平均数/ (m ³ · hm ⁻²)	层平均数 标准差
A	145786.2	0.4868	29.53	25.78
B	153696.1	0.5132	0.30	1.15

2.2.2 样本数的确定

根据广西区二类调查要求,蓄积抽样误差为 10%,抽样可靠性为 95%.

当可靠性为 95%时,t=2;

$$n = \frac{t^2 (\sum w_h \sigma)^2}{E^2 (\sum w_h y_h)^2} = 371$$

由于遥感分层可能存在一定误差,在计算样本时加上 20%的安全系数,全县样地总数为 445 个.

2.2.3 样本数的分配

样本数的分配采用比例分配法,即 A 层样本数为 217 个,B 层为 228 个.

2.3 样地预布设

为方便外业调查,在全县范围内机械布设 1 km × 2 km 的样地,样地中心点落在公里网格交叉处,共布设样地数为 1 494 个.

2.4 求取样地缓冲区 SAVI 值和 DN_{NIR} 值,确定样地所属层

采用角规控制检尺的方法,角规常数取 1,上期资源调查最大胸径为 36 cm,假设最大胸径的年生长量为 2 cm,则现在的最大胸径为 56 cm,则可能绕测树木的扩大圆最大半径范围 R_i = 50 d = 50 × 56 = 2800 cm = 28 m^[10].以 1 494 个预布点为中心,缓冲半径为 28 m 的圆,求各圆内 SAVI、DN_{NIR} 的最大值、最小值及平均值.

在平南县的 1 494 个预布点,根据属性选取 SAVI 的平均值大于 0 并且 DN_{NIR} 的平均值大于 140 的样地缓冲区,共 678 个.由于使用的是平均像元值,其中一些样地内包含了有植被覆盖的农地、灌木林地等情况,通过目视解译,剔除明显的非有林地样地,最终 A 层样地为 578 个,剩余的 916 个样地数属于 B 层.

2.5 样地布设

从 A 层的 578 个样地中,随机抽取 217 个,从 B 层的 916 个样地中随机抽取 228 个.样地分布如图 2 所示.

2.6 样地蓄积调查

对抽中的样地,采用 GPS 卫星辅助定位,以样



图 2 平南县分层抽样样地分布

Fig. 2 Sampling distribution of plots stratified in Pingnan County

地中心点为中心,采用角规绕测的方法对所能绕测到的林木进行实测胸径,计算样地蓄积量.

3 结果与讨论

3.1 结果

根据对抽样样地蓄积量的调查,得 A 层平均估计值为 40.020 0 m³/hm²,层平均估计方差值为 2.560 1;B 层平均估计值为 0.431 2 m³/hm²,层平均估计方差值为 0.341 7. A、B 2 层各特征值如表 2 所示.

表 2 各层特征值

Tab. 2 Characteristic value of layers

层代码	A _h / hm ²	W _h	\bar{y}_h / (m ³ · hm ⁻²)	S ² (\bar{y}_h)	$N_h \bar{y}_h$ / m ³
A	145786.2	0.4868	40.0200	2.5601	5834139.6
B	153696.1	0.5132	0.4312	0.3417	66047.1
合计					5900186.7

$$\begin{aligned} \text{总体平均数估计值: } \bar{y}_{st} &= \frac{1}{N} \sum_{h=1}^L N_h \bar{y}_h = \sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_h \\ &= 19.703 \text{ m}^3/\text{hm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{总体平均数估计的方差: } S^2(\bar{y}_{st}) &= \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L N_h^2 S^2 \\ (\bar{y}_h) &= \sum_{h=1}^L W_h^2 S_h^2 = 0.6967 \end{aligned}$$

标准误差: $S(\bar{y}_{st}) = 0.8347 \text{ m}^3/\text{hm}^2$

绝对误差限: $\Delta(\bar{y}_{st}) = tS(\bar{y}_{st}) = 2 \times 0.8347 = 1.6694 \text{ m}^3/\text{hm}^2$

相对误差限: $E = \frac{\Delta(\bar{y}_{st})}{\bar{y}_{st}} = 0.085 = 8.5\%$

估计精度: $P_c = 1 - E = 91.5\%$

总体蓄积估计值: $y = \sum_{h=1}^L N_h \bar{y}_h = 5834139.6 + 66047.1 = 5900186.7 \text{ m}^3$

本研究所得平南县森林总蓄积量为 5 900 186.7 m^3 , 抽样精度为 91.5%, 符合抽样要求。

3.2 讨论

1) 本研究以 ALOS 数据辅助分层, 不仅能保证各层面积的准确性, 同时与传统的分层抽样相比, 在各层的分界线上更准确, 结果更具科学性。其它遥感数据也可用来进行辅助分层。

2) 通过对遥感数据的处理, 可根据要求区分更多层, 如有林地可继续分为针叶林和阔叶林。

3) 在预布设样地缓冲区地类的确定上, 由于采用的是像元平均值, 在该面积内可能存在跨地类、跨植被盖度的情况, 加之受到地物复杂性的影响, 将像元平均值与地物对应起来存在一定误差性。

(上接第 7 页)

了调查信息的存储方式, 拓展了信息的使用范围。大量信息存储在存储卡中, 可以实现轻松存储, 快速查询, 并可及时方便地传入计算机数据库系统进行分析、管理, 实现了无纸化和一体化作业流程, 适合现代林业信息化和数字化建设的需要。PDA 的发展和普及必将为森林调查工作和我国的林业信息化建设起到积极的推动作用。

参考文献:

[1] 刘建生, 田金萍, 郭际荣. PDA 在林业调查中的应用初

参考文献:

- [1] 宋新民, 李金良. 抽样调查技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2007.
- [2] 赵英时. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [3] 孙家柄. 遥感原理及其应用[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003.
- [4] 李章贵. 基于 RS、GIS 的呈贡县总体活立木蓄积量分层控制方法[J]. 林业规划调查, 2007, 32(2): 15-18.
- [5] 李军, 谭先奇, 蒲永波. 甘洛县森林资源二类调查蓄积量实测抽样总体抽样设计[J]. 四川林勘设计, 2009(4): 68-70.
- [6] 倪家广, 王艳萍. 孟良县森林资源区划调查抽样分析[J]. 林业建设, 2003(5): 17-21.
- [7] 章礼拐, 汪乃武, 魏志刚, 等. 利用 TM 图像进行二类调查中的分层抽样技术[J]. 安徽林业科技, 2000(2): 1-3.
- [8] 周琪, 姚顺彬. 分层抽样下的森林资源清查数据年度更新探讨[J]. 林业资源管理, 2009(6): 116-119.
- [9] 高国龙. 日本先进陆地观测卫星 (ALOS) 简介[J]. 红外, 2004(6): 43-46.
- [10] 孟宪宇. 测树学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995.
- 探[J]. 中南林业调查规划, 2008, 27(4): 31-33.
- [2] 刘新, 张绍晨, 孟庆祥, 等. PDA 森林资源数据采集软件的设计与实现[J]. 林业资源管理, 2009(3): 117-120.
- [3] Elizabeth G. VanDenKerkhof RN DRPH. Using a personal digital assistant enhances gathering of patient data on an acute pain management service: a pilot study[J]. Can. J. Anesth, 2003, 4(50): 368-375.
- [4] 吴丽春, 李崇贵. PDA 森林资源数据智能采集和质检控制技术[J]. 林业调查规划, 2010, 35(2): 73-77.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.004

玉溪市森林生态系统服务功能价值评估

赵元藩¹, 宋东华², 温庆忠¹, 董志明², 艾建林¹, 蔡利祥², 陈桂芬²

(1. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 2. 玉溪市林业局, 云南 玉溪 653100)

摘要:对玉溪市森林生态系统服务功能价值进行估算, 结果全市森林生态系统服务功能总价值为348.35亿元, 其中, 调节功能价值为294.15亿元/a, 占森林服务功能总价值的84.44%; 以生物多样性为代表反映的支持功能价值为46.33亿元/a, 占总价值的13.30%; 以森林游憩反映的文化功能价值为0.26亿元/a, 占0.07%; 提供直接产品价值7.61亿元/a, 占2.19%。评估结果表明, 玉溪市森林生态系统服务功能价值巨大, 但林业产值不高, 森林的生态服务功能价值为其直接利用价值的44.73倍。在产品提供价值中, 直接采伐利用的价值占产品提供价值的20.06%, 仅占整个森林服务功能价值的0.44%。直接采伐利用森林的木材资源仅仅是森林为人类所提供的各种服务功能价值中比重很小的部分。

关键词:森林生态系统服务功能; 价值评估; 玉溪市

中图分类号: S718.557 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0012-07

Assessment on Services Value of Forest Ecosystem in Yuxi

ZHAO Yuan-fan¹, SONG Dong-hua², WENG Qing-zhong¹, DONG Zhi-ming², AI Jian-lin¹,
CAI Li-xiang², CHEN Gui-fen²

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

2. Forest Bureau of Yuxi City, Yuxi 653100, Yunnan, China)

Abstract: The services value of forest ecosystem in Yuxi was estimated. The results showed that, the total service value of the forest ecosystem of the whole city was about 34.835 billion RMB. Of which the regulating value was 29.415 billion RMB / a, accounted for 84.44% of the total value of forest services. The supporting functions represented by biodiversity had a value of 4.633 billion RMB / a, accounted for 13.30% of the total value. The cultural features reflected in forest recreation had a value of 26 million RMB / a, accounted for 0.07%. The forest ecosystem provided direct products value of 761 million RMB / a, accounted for 2.19%. The assessment concluded that, the services value of the forest ecosystem in Yuxi was enormous, but forestry output value was not high. The services value of the forest ecosystem was 44.73 times of its direct using value. In the products value, direct harvesting using value accounted for only 20.06% of the products value, and only 0.44% of the total forest services value. The timber resources from direct harvesting using accounted for only a very small proportion of the services value provided by forest for human.

Key words: forest ecosystem services; value assessment; Yuxi city

森林是地球上结构最复杂、功能最多和最稳定的陆地生态系统, 在生态环境维持和改善方面起着不可替代的重要作用^[1-2]。森林不仅为人类提供食品、医药和工农业生产的原料, 更重要的是支撑与维持地球生命支持系统, 维持生命物质的生物地质化

学循环与水文循环, 维持生物物种与遗传多样性, 净化环境, 维持大气的稳定与平衡, 森林生态系统的这些作用即为其生态服务功能^[3]。森林的兴衰直接影响生态环境, 关系着经济和社会的可持续发展, 森林提供的生态服务功能是人类生存的基础^[2,4-5]。因

收稿日期: 2010-12-31.

基金项目: 玉溪市森林生态系统服务功能价值评估项目.

作者简介: 赵元藩(1963-), 男, 云南昆明人, 教授级高工. 主要从事森林资源调查、保护、评价研究.

此,客观、科学地评价区域森林生态系统服务功能及其价值,对于提高人们的环境意识,推进生态补偿机制的实施,尽快将自然资源和环境价值纳入国民经济核算体系,实现绿色 GDP,促进区域经济社会及生态的可持续发展,落实生态文明建设具有重要的现实意义和决策参考。

玉溪市是云南省经济最为发达的州市之一。2009 年全市生产总值居全省第 3 位,人均生产总值 28 245 元,居全省第 2 位,农民人均纯收入达 5 119 元,居全省第一,全市社会经济正向小康社会迈进。在生活条件不断改善的同时,玉溪市对生态环境质量有了更高的要求。森林在维护市域生态安全、水环境安全和改善城乡人居环境等方面发挥着不可替代的作用,有必要对全市森林的生态服务功能及其价值进行系统的定量研究。本研究采用目前通用的方法,结合玉溪市森林资源调查数据,估算了全市森林的生态服务功能及其价值。

1 研究区域概况

玉溪市位于云南省中部,地处 23°19'~24°58' N,103°09'~106°16'E,全市国土总面积 14 989.46 km²。地势为西北高,东南低,由西北向东南方向倾斜。整个市域主要由山原、山地、盆地、湖泊、河谷、谷地坝子等地貌单元相间组成。山原、山地占总面积的 90.6%;山间盆地(坝子)、峡谷或丘陵约占全市总面积的 9.4%。主要山脉有西南部边缘的哀牢山脉、东部的梁王山脉等。全市除元江河谷外,大部分地区的海拔为 1 500~1 800 m。玉溪市境内的河流主要属于珠江流域西江水系和红河流域元江水系,是云南省高原湖泊集中分布的地区,全省九大高原湖泊中,玉溪市分布有 4 个(抚仙湖、星云湖、杞麓湖和阳宗海)。玉溪市属亚热带高原季风气候区,大部分地区气候温和,冬无严寒,夏无酷暑,主要气候特征为:四季温差小,干湿季分明,垂直差异显著。玉溪市大部分区域分布的土类为红壤、黄红壤、赤红壤、棕壤、燥红土等。玉溪市境内分布有温性针叶林、暖性针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、稀树灌木草丛、灌丛及竹林 7 个植被类型。

2 数据来源与研究方法

2.1 评估采用的数据来源

- 1) 权威部门发布的有关社会公共数据(表 1、表 2);
- 2) 2009 年完成的玉溪市森林资源二类调查汇总成果(表 3);

表 1 社会公共数据(一)

Tab. 1 Social public data (a)

名称	单价(含量)	名称	单价
水库建设单位库容投资/(元·t ⁻¹)	6.11	有机质价格/(元·t ⁻¹)	320
水的净化费用/(元·t ⁻¹)	2.09	制造氧气价格/(元·t ⁻¹)	1000
氯化钾价格/(元·t ⁻¹)	2200	固碳价格/(元·t ⁻¹)	1200
氯化钾含钾量/%	50.00	降尘清理费用/(元·kg ⁻¹)	0.15
磷酸二铵含磷量/%	15.01	氟化物治理费用/(元·kg ⁻¹)	0.69
磷酸二铵含氮量/%	14.00	二氧化硫治理费用/(元·kg ⁻¹)	1.20
磷酸二铵价格/(元·t ⁻¹)	2400	氮氧化物治理费用/(元·kg ⁻¹)	0.63

表 2 社会公共数据(二)

Tab. 2 Social public data (b)

项目	红塔区	新平县	通海县	江川县	澄江县	元江县	华宁县	易门县	峨山县
水的净化费用/(元·m ⁻³)	1.47	1.47	2.05	1.24	1.46	1.74	1.71	2.04	2.28

注:水的净化费用采用玉溪市各县、区的居民用水价格

表 3 玉溪市森林资源概况

Tab. 3 Summary of forest resources in Yuxi hm²;m³

单位	林业用地面积	乔木林面积	竹林面积	疏林面积	灌木林面积	活立木总蓄积
玉溪市	1037163.4	776573.9	15497.1	3062.1	194390.3	46230090
红塔区	64875.4	59195.9	156.5	221.2	4111.7	3290820
易门县	112492.6	83245.2	33.7	267.2	27189.7	3062680
新平县	320498.1	244028.9	12637.1	1015.4	58408.7	17924590
元江县	202689.8	134933.8	490.6	798.5	44491.9	7185960
通海县	42952.2	36009.7	236.6	107.4	4438.3	2518200
江川县	39579.2	31782.2	12.7	167.3	4403.8	1334910
华宁县	66316.1	35681.1	1012.6		23501.8	2512330
峨山县	152132.6	127042.1	601.0	318.5	21770.9	7128080
澄江县	35627.4	24655.0	316.3	166.6	6073.5	1272520

3) 研究机构开展的相关研究成果资料及公开发表的文献资料。

2.2 评估指标体系

森林生态系统服务功能通常可划分为提供产品、调节、文化和支持 4 类功能^[3,6-7],按照指标选取原则,考虑评估参数的可获得性与可靠性,选取上述 4 类功能 9 个类别共 15 个指标评估玉溪市的森林

生态系统服务功能价值(表 4)。

表 4 玉溪市森林生态系统服务功能评估指标体系
Tab. 4 Evaluation index system of forest ecosystem services in Yuxi

价值类型	功能类型	指标类别	评价指标
生态服务功能	调节功能	涵养水源	调节水量、净化水质
		保育土壤	森林固土、保肥
		固碳释氧	森林固碳、释放氧气
		林木营养积累	林木营养积累
	净化环境	吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物,阻滞降尘	
支持功能	生物多样性保护	生物多样性保护	
	文化功能	森林游憩	森林游憩
提供产品	林产品采集	林产品采集	
	木材竹材	木材竹材	

2.3 评估方法

2.3.1 调节功能价值

1) 涵养水源 涵养水源指森林对降水的截留、吸收和贮存以及将地表水转为地表径流或地下水的功能。主要表现在增加可利用水资源、净化水质和调节径流等方面。本研究选定调节水量指标和净化水质指标反映森林的涵养水源价值。

(1) 调节水量价值。物质质量评估采用降水储存量法,即用森林生态系统的蓄水效益来衡量其涵养水分的功能。公式^[7-8]为:

$$Q = A \times J \times R$$

$$J = J_0 \times K$$

$$R = R_0 - R_g$$

式中, Q 为与裸地相比森林生态系统涵养水分的增加量; A 为森林面积; J 为多年平均产流降雨量($P > 20 \text{ mm}$); J_0 为多年平均降雨量; K 为产流降雨量占降雨总量比例; R 为与裸地相比森林生态系统减少径流的效益系数; R_0 为产流降雨条件下裸地降雨径流率; R_g 为产流降雨条件下林地降雨径流率。

参数选取:

J_0 :采用玉溪市各县、区多年平均降水量,易门县 830.5 mm、澄江县 939.6 mm、红塔区 918.4 mm、江川县 872.2 mm、通海县 898.0 mm、华宁县 914.3 mm、峨山县 937.1 mm、新平县 932.9 mm、元江县 796.4 mm;

K :取 0.6;

R :主要森林类型 R 值根据前人研究成果整理得到^[7]。

价值量评估采用替代工程法,公式^[9]为:

$$U_{\text{调}} = Q \times C_{\text{库}}$$

式中, $U_{\text{调}}$ 为森林调节水量价值, $C_{\text{库}}$ 为水库库容造价(元/ m^3)。

(2) 净化水质价值。森林生态系统年净化水质价值采用玉溪市各县、区居民用水平均价格计算,公式^[9]为:

$$U_{\text{水质}} = K_{\text{水}} \times Q$$

式中: $U_{\text{水质}}$ 为森林年净化水质价值(元); $K_{\text{水}}$ 为居民用水平均价格(元/t)。

2) 保育土壤 森林保育土壤指森林中活地被物和凋落物层层截留降水,降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用;同时林木根系固持土壤,防止土壤崩塌泻溜,减少土壤肥力损失以及改善土壤结构的功能。森林的存在,特别是森林中活地被层和凋落物层的存在,使降水被层层截留并基本消除了水滴对表土的冲击和侵蚀。森林保育土壤的功能包括森林固土和森林保肥 2 方面。

(1) 森林固土价值。森林固土价值物质质量评估公式^[9]为:

$$G_{\text{固土}} = A \times (X_2 - X_1)$$

式中: $G_{\text{固土}}$ 为森林年固土量(t/a); X_1 为林地土壤年侵蚀模数(t/hm^2); X_2 为无林地土壤年侵蚀模数(t/hm^2); A 为森林面积(hm^2)。

森林固土作用减少泥沙淤积的价值评估方法采用清除费用法计算,公式^[9]为:

$$U_{\text{固土}} = A \times C_{\text{库}} \times (X_2 - X_1) / \rho$$

式中: $U_{\text{固土}}$ 为森林年固土价值(元); ρ 为泥沙的平均容重(t/m^3); $C_{\text{库}}$ 为水库挖取土方工程费用(元/ m^3)。

(2) 森林保肥价值。森林保肥价值计算公式^[9]为:

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

式中: $U_{\text{肥}}$ 为森林年保肥价值(元); N 、 P 、 K 分别为土壤氮、磷、钾的平均含量(分别为 0.081 5%、0.444%、1.09%); R_1 为磷酸二铵含 N 量(%); R_2 为磷酸二铵含 P 量(%); R_3 为氯化钾含 K 量(%); C_1 、 C_2 分别为磷酸二铵、氯化钾的平均价格(元/t)。

3) 固碳释氧 固碳释氧功能是指森林生态系统通过生物量碳库、土壤有机碳库、枯落物碳库和动物碳库固定碳素,并通过光合作用制造氧气的功能^[10]。本研究选用固碳、释氧 2 个指标反映此功能。

(1) 固碳价值。根据光合作用化学方程式,森林

植被每积累 1 g 干物质可以固定 1.63 g CO₂、释放 1.19 g O₂,而 CO₂ 中 C 的比例为 27.27%。森林植被固碳价值的计算公式^[9]为:

$$U_{\text{碳}} = C_{\text{碳}} \times 0.4445 \times B_{\text{年}}$$

式中: $U_{\text{碳}}$ 为森林的年固碳价值(元); $B_{\text{年}}$ 为计算区森林的年净生产力(t/a); $C_{\text{碳}}$ 为固碳价格(元/t);系数 0.4445 为 1.63 与 27.27% 的乘积。

上式中 $B_{\text{年}}$ 的计算采用材积源生物量法,即利用森林资源调查获得的蓄积量推算生物量^[11]。知道了某树种的树干蓄积,可根据树干与其他器官之间存在的相关关系推算该树种的生物量。计算公式^[4]为:

$$B_{\text{年}} = V_{\text{总}} \times BEF \times (1+R) \times D \times P_{\text{年}}$$

式中: $V_{\text{总}}$ 为某类树种森林的总蓄积量(m³); BEF 为将树干生物量转换为地上生物量的生物量扩展因子; R 为某类树种生物量根茎比,即地下生物量与地上生物量之比; D 为树种木材平均密度(t/m³); $P_{\text{年}}$ 为该树种蓄积量的年净生长率(%)。 BEF 、 D 与 R 的取值参见有关文献^[11-14] 及其测算值。

(2) 释放氧气价值。森林生态系统释放氧气的机理同上,计算公式^[9]为:

$$U_{\text{氧}} = 1.19 \times C_{\text{氧}} \times B_{\text{年}}$$

式中: $U_{\text{氧}}$ 为森林的年制氧价值(元); $B_{\text{年}}$ 为计算区森林的年总净生产力(t/a); $C_{\text{氧}}$ 为氧气价格(元/t)。

4) 林木营养积累 森林生长能够积累营养物质,森林植被在其生长过程中不断地从周围环境中吸收 N、P、K 等营养物质,并贮存在各器官中。森林植被积累营养物质的功能对降低下游面源污染及水体富营养化有重要作用。本研究仅选取林木营养物质(N、P、K) 积累指标来反映此项功能。积累营养物质质量计算公式^[9]为:

$$G_{\text{氮}} = B_{\text{年}} \times N_{\text{营养}}$$

$$G_{\text{磷}} = B_{\text{年}} \times P_{\text{营养}}$$

$$G_{\text{钾}} = B_{\text{年}} \times K_{\text{营养}}$$

式中: $G_{\text{氮}}$ 为森林固氮量(t/a); $G_{\text{磷}}$ 为森林固磷量(t/a); $G_{\text{钾}}$ 为森林固钾量(t/a); $N_{\text{营养}}$ 为林木氮元素含量(%); $P_{\text{营养}}$ 为林木磷元素含量(%); $K_{\text{营养}}$ 为林木钾元素含量(%); $B_{\text{年}}$ 为森林年净生产力(t/a),计算方法同前。

积累营养物质的价值量计算公式^[9]为:

$$U_{\text{营养}} = B_{\text{年}} (N_{\text{营养}} \times C_1/R_1 + P_{\text{营养}} \times C_1/R_2 + K_{\text{营养}} \times C_2/R_3)$$

式中: $U_{\text{营养}}$ 为森林年营养物质积累价值(元); $N_{\text{营养}}$ 、 $P_{\text{营养}}$ 、 $K_{\text{营养}}$ 分别为林木的氮、磷、钾含量(%); R_1 为

磷酸二铵含氮量(%); R_2 为磷酸二铵含磷量(%); R_3 为氯化钾含钾量(%); C_1 、 C_2 分别为磷酸二铵和氯化钾的价格(元/t)。

5) 净化大气环境 森林净化大气环境功能指森林生态系统对大气污染物(如二氧化硫、氟化物、氮氧化物、粉尘等)的吸收、过滤、阻隔和分解,以及降低噪音、提供负离子等功能。本研究选取吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物、滞尘指标来反映此项功能,方法采用面积—吸收能力法。

针叶树年平均吸收 SO₂、HF、氮氧化物和滞尘能力分别为 215.60 kg/hm²、0.5 kg/hm²、6.0 kg/hm²、33 200 kg/hm²;阔叶树年平均吸收 SO₂、HF、氮氧化物和滞尘能力分别为 88.65 kg/hm²、4.65 kg/hm²、6.0 kg/hm²、10 110 kg/hm²;经济林吸收氟化物的能力每年为 1.68 kg/hm²^[15]。

(1) 吸收二氧化硫价值。森林年吸收二氧化硫的总价值($U_{\text{二氧化硫}}$,元)公式^[9]为:

$$U_{\text{二氧化硫}} = K_{\text{二氧化硫}} \times Q_{\text{二氧化硫}} \times A$$

式中: $K_{\text{二氧化硫}}$ 为二氧化硫的治理费用(元/kg); $Q_{\text{二氧化硫}}$ 为单位面积森林的二氧化硫年吸收量(kg/hm²); A 为森林面积(hm²)。

(2) 吸收氟化物价值。森林年吸收氟化物总价值($U_{\text{氟}}$,元)公式^[9]为:

$$U_{\text{氟}} = K_{\text{氟化物}} \times Q_{\text{氟化物}} \times A$$

式中: $Q_{\text{氟化物}}$ 为单位面积森林对氟化物的年吸收量(kg/hm²); $K_{\text{氟化物}}$ 为氟化物治理费用(元/kg); A 为森林面积(hm²)。

(3) 吸收氮氧化物价值。森林年吸收氮氧化物的总价值($U_{\text{氮氧化物}}$,元)公式^[9]为:

$$U_{\text{氮氧化物}} = K_{\text{氮氧化物}} \times Q_{\text{氮氧化物}} \times A$$

式中: $K_{\text{氮氧化物}}$ 为氮氧化物治理费用; $Q_{\text{氮氧化物}}$ 为单位面积森林对氮氧化物的年吸收量(kg/hm²); A 为森林面积(hm²)。

(4) 阻滞降尘价值。森林植被年阻滞降尘价值($U_{\text{滞尘}}$,元)的公式^[9]为:

$$U_{\text{滞尘}} = K_{\text{滞尘}} \times Q_{\text{滞尘}} \times A$$

式中: $K_{\text{滞尘}}$ 为降尘清理费用(元/kg); $Q_{\text{滞尘}}$ 为单位面积森林的年滞尘量(kg/hm²); A 为森林面积(hm²)。

2.3.2 支持功能价值

森林在生物世界和非生物世界之间的能量和物质交换中扮演着主要角色,它在维持自身结构和功能的同时也支撑和维持了地球生命支持系统。森林生态系统以其复杂的组织结构成为物种生存、繁殖

与进化的庇护所^[2]. 本研究仅以生物多样性保护指标反映森林生态系统的支持功能. 森林生态系统的年生物物种资源保育价值 ($U_{生}$, 元) 的评估公式^[9]为:

$$U_{生} = S_{生} \times A$$

式中: $U_{生}$ 为森林年生物多样性保护价值(元); A 为森林面积(hm^2); $S_{生}$ 为单位面积年物种损失的机会成本(元/ $hm^2 \cdot a$),按照国家林业局发布的《森林生态系统服务功能评估规范》,物种保育价值可按 Shannon-Wiener 指数计算.

2.3.3 文化功能价值

本研究考虑数据的可获得性,仅选取森林生态系统提供森林游憩功能的价值,以玉溪市林业局统计的森林旅游与休闲服务产值反映森林文化功能的价值.

2.3.4 提供林产品价值

森林具有提供人类直接利用的各种产品的能力. 本研究选择林产品采集和木材竹材产品 2 项指标反映其价值,直接采用市林业局的统计数据.

3 结果与分析

3.1 调节功能价值

森林调节功能主要包括涵养水源、保育土壤、固

碳释氧、林木营养积累、净化环境等,这些服务功能对改善生态环境、维持生态平衡至关重要.

3.1.1 涵养水源价值

玉溪市森林年调节水量为 149 528.68 万 t,价值为 91.36 亿元/a,年净化水质价值为 25.98 亿元. 涵养水源的价值包括调节水量价值和净化水质价值,玉溪市年森林生态系统涵养水源的价值合计为 117.34 亿元(表 5).

表 5 玉溪市森林涵养水源功能及价值

Tab. 5 Water conservation function of forest and value in Yuxi

调节水量/ (万 $m^3 \cdot a^{-1}$)	调节水量价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)	净化水质价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)	涵养水源价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)
149528.68	91.36	25.98	117.34

3.1.2 保育土壤价值

玉溪市森林年固土量为 7 576.02 万 t,年固土价值为 7.06 亿元. 全市森林每年减少 6.17 万 t N 肥、33.64 万 t P 肥、82.58 万 t K 肥流失,减少 N、P、K 肥流失合计 122.39 万 t,年保肥价值为 100.71 亿元. 森林保育土壤的功能包括森林固土和森林保肥两方面,全市森林年保育土壤价值合计为 107.77 亿元(表 6).

表 6 玉溪市森林保育土壤功能及价值

Tab. 6 Soil Conservation function of forest and value in Yuxi

固土/ (万 $t \cdot a^{-1}$)	固土价值/ (10^8 元 $\cdot a^{-1}$)	保肥/($10^4 t \cdot a^{-1}$)				保肥价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)	保育土壤价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)
		N	P	K	合计		
7576.02	7.06	6.17	33.64	82.58	122.39	100.71	107.77

3.1.3 固碳释氧价值

计算结果表明,玉溪市森林年吸收二氧化碳 358.28 万 t,固定碳素 97.70 万 t,固碳价值为 11.72 亿元;年释放氧气 261.17 万 t,价值为 26.12 亿元. 需要说明的是本次估算的森林固碳量未包括森林土壤层的固碳量,也未含经济林和竹林的固碳释氧价值. 因此,估算结果是保守的. 综合以上 2 项,玉溪市森林生态系统年固碳释氧价值为 37.84 亿元(表 7).

表 7 玉溪市森林固碳释氧量及价值

Tab. 7 Carbon fixation and oxygen release of forest and value in Yuxi

固碳量/ (万 $t \cdot a^{-1}$)	固碳价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)	释氧量/ (万 $t \cdot a^{-1}$)	释氧价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)	固碳释氧价值/ (亿元 $\cdot a^{-1}$)
97.70	11.72	261.17	26.12	37.84

3.1.4 林木营养积累价值

玉溪市森林年积累的营养物质分别为固氮量 12 090.37 t、固磷量 1 307.30 t、固钾量 7 673.33 t; 每年积累营养物质的价值合计为 2.62 亿元(表 8).

表 8 玉溪市森林营养物质积累功能及价值

Tab. 8 Accumulation function of forest nutrients matters and value in Yuxi

营养积累/($t \cdot a^{-1}$)			营养积累总价值/ (万元 $\cdot a^{-1}$)
N	P	K	
12090.37	1307.30	7673.33	26192.90

3.1.5 净化大气环境价值

玉溪市森林净化大气环境功能在改善城乡人居环境方面发挥着关键作用. 计算结果表明,全市森林

年吸收二氧化硫 12.38 万 t, 价值为 1.49 亿元; 年吸收氟化物 0.16 万 t, 价值为 112.73 万元; 年吸收氮氧化物 4 473.69 万 t, 价值 281.84 万元; 年阻滞降

尘 1 802.81 万 t, 价值为 27.04 亿元. 综合以上各项效益, 玉溪市森林净化空气的总价值为 28.57 亿元/a(表 9).

表 9 玉溪市森林净化大气环境功能及价值

Tab. 9 Environmental purification function of forest and value in Yuxi

项目	吸收 SO ₂ 功能	吸收 HF 功能	吸收 NO ₂ 功能	滞尘功能	合计
净化量/(t · a ⁻¹)	123772.74	1633.80	4473.69	18028057.69	18157937.93
净化价值/(万元 · a ⁻¹)	14852.73	112.73	281.84	270420.87	285668.17

3.2 支持功能价值

玉溪市森林以云南松林为主, 占 53.8%, 各县、区 Shannon-Wiener 指数在 0.947~1.895, 单位森林面积生物多样性保护价值 3 000~5 000 元/hm² · a. 全市森林生态系统的生物物种资源保护价值为 46.33 亿元/a.

3.3 文化功能价值

森林生态系统的文化功能是指人们通过精神感受、知识获取、主观映像、消遣娱乐和美学体验从森林生态系统中获得的非物质利益. 主要包括以森林生态系统为基础形成的文化多样性价值、教育价值、美学价值、森林游憩价值等. 本研究选取森林游憩指标反映其功能, 采用年度全市林业系统管辖的自然保护区和森林公园全年旅游收入计算. 按 2009 年玉溪市林业局统计资料, 全市森林旅游与休闲服务收

入为 0.26 亿元, 以此作为森林生态系统的文化功能价值.

3.4 提供林产品价值

按 2009 年玉溪市林业局统计资料, 全市林产品采集产值为 6.08 亿元, 采伐木材、竹材价值为 1.53 亿元, 二者合计 7.61 亿元, 即为全市年森林提供的林产品价值.

3.5 森林生态系统服务功能总价值

玉溪市年森林生态系统服务功能总价值为 348.35 亿元, 其中, 调节功能价值为 294.15 亿元/a, 占森林服务功能总价值的 84.44%; 以生物多样性为代表反映的支持功能价值为 46.33 亿元/a, 占总价值的 13.30%; 以森林游憩反映的文化功能价值为 0.26 亿元/a, 占 0.07%; 提供直接产品价值 7.61 亿元/a, 占 2.19%(表 10).

表 10 玉溪市森林生态系统服务功能价值汇总

Tab. 10 Aggregation of forest ecosystem services value in Yuxi

亿元 · a⁻¹

生态服务功能				文化功能		产品提供		合计	
调节功能		支持功能							
价值	比例	价值	比例	价值	比例	价值	比例	价值	比例
294.15	84.44	46.33	13.30	0.26	0.07	7.61	2.19	348.35	100

4 讨论

4.1 森林生态系统服务功能价值巨大, 但林业产值不高

评估结果表明, 玉溪市森林生态系统服务功能价值排序为调节功能价值最大, 支持功能价值居第二, 提供产品和文化功能价值分别居第三和第四. 调节功能价值、支持功能价值、文化功能价值均为非采伐森林而间接提供的价值, 可称之为生态产值, 合计为 340.74 亿元, 占服务功能总价值的 97.81%. 森林生态服务功能价值包括调节功能价值、支持功能价值, 为 340.48 亿元, 占森林服务功能总价值的

97.74%. 产品提供价值属直接利用价值, 即林业产值, 为 7.61 亿元, 占 2.19%. 森林生态服务功能价值为直接利用价值的 44.73 倍, 显然生态服务功能价值远远高于直接利用价值. 而产品提供价值中, 直接采伐利用的价值仅为 1.53 亿元, 占产品提供价值的 20.06%, 仅占整个森林服务功能价值的 0.44%. 以上数据分析结果除了可以看出玉溪市林业产业体系尚不发达外, 更为重要的结论则是: 直接采伐利用的森林木材资源仅仅是森林为人类所提供的各种服务功能价值中比重很小的部分. 玉溪市森林的服务功能价值主要体现为生态服务价值方面. 这将促进人们全面、正确地了解森林各方面的价值, 以更为科

学、合理的方式利用好森林资源。

4.2 森林生态系统的文化功能价值亟待开发

玉溪市 2009 年森林生态系统的文化功能价值为 0.26 亿元,仅占森林服务功能总价值的 0.07%。2009 年单位面积林业用地的森林文化功能价值仅 24.1 元/hm²,低于全省 37.39 元/hm² 的平均水平,远低于全国 317.8 元/hm² 的平均水平。玉溪市森林文化功能价值总量偏少,发育程度低。玉溪市拥有哀牢山国家级自然保护区以及众多高原湖泊,开发以森林观光、森林体验、湖光山色为特点的森林生态旅游产品优势明显,而且距全省中心城市昆明的路程、车程均短,森林游憩等森林文化功能的开发利用现状显然与良好的资源禀赋极不相称。反过来也说明玉溪市森林生态系统的文化功能开发潜力巨大,应将其作为林业第三产业中的龙头大力发展。

4.3 水源涵养和保育土壤价值突出,调节气候变化贡献巨大

在森林的各项生态功能价值中,按评估指标类别计,居第一和第二位的分别为调节功能中的水源涵养价值和保育土壤价值,这与玉溪市山原、山地占国土总面积的 90.6%,森林生态系统在水源涵养和保育土壤中具有十分突出的功能和价值的现状相适应。作为支持功能的生物多样性保育价值居第三位,单位面积森林生物多样性保育价值远低于云南省的平均水平,这与全市森林类型较单一,以云南松林占绝对优势,次生性强的现状密切相关。固碳释氧居第四位,每年全市森林吸收 CO₂ 达 358.28 万 t,固碳 97.70 万 t,固碳价值为 37.84 亿元/a,反映出全市森林资源在调节气候变化中所作出的巨大贡献。净化大气价值居第五位,显示出森林生态系统在改善全市人居环境方面发挥的重要作用。积累营养物质虽居第六位,但对减轻全市高原湖泊水体富营养化方面具有重要意义。

4.4 提高玉溪市森林生态服务功能价值的主要措施

玉溪市林分平均单位面积蓄积量为 61.5 m³/hm²,仅为云南省平均水平的 58.29%,林分质量较低。全市森林类型单一,针叶林多,以栎类为代表的具有较高生态服务功能价值的地带性植被不断减少,次生性的云南松林占绝对优势。近年来云南松林中小蠹虫等病虫害呈蔓延之势,森林生态系统的健康状况有所恶化。这些因素影响了森林生态服务功能的发挥和价值的提高。玉溪市单位面积森林生态服务功能价值为 3.45 万元/hm²·a,仅为云南省平均水平 6.77 万元/hm²·a^[16] 的 50.96%。要提高玉溪市森林生态系统的服务功能及其价值,一方面要

改善森林结构,实施中低产林改造,提高林分质量,促进森林正向演替,增加栎类等地带性森林植被的面积,提高森林生态系统的健康水平。另一方面森林生态服务功能价值从理论上可看作是森林的社会产出,因其具有经济外部性特征而需要构建和完善森林生态效益补偿机制。在国家和省级公益林已实施补偿的基础上,建立市、县级公益林补偿制度,制定合理的补偿标准,给公益林经营者予稳定合理的收益,才能从利益机制上形成公益林持续经营的动力,从而为玉溪市森林生态服务功能及其价值的提高提供机制上的保障。

5 结语

2009 年玉溪市社会生产总值(GDP)为 644.40 亿元,而森林生态服务功能价值(包括调节功能价值和支持功能价值)为 340.47 亿元/a,相当于全市 2009 年 GDP 的 52.84%。这些价值即是森林带给人类的无时无刻不在享受和使用着的绿色生态福利。目前,生态差距已成为我国与发达国家之间的最大差距,这不仅体现在生态环境质量上,更重要的还体现在意识和观念上。只有当一个地区的生态服务功能价值能随着 GDP 的增长而增长,不再以牺牲环境、消耗自然资源为代价谋求眼前的经济增长,实现绿色 GDP,才有可能真正做到可持续发展,人类的生存质量和生活水平也才有可能真正得到提高。

参考文献:

- [1] 李景文. 森林生态学[M]. 北京:中国林业出版社,1982.
- [2] 赵元藩,温庆忠,陶晶,等. 西双版纳热带天然森林生态服务功能价值评估[J]. 林业调查规划,2010,35(1):1-6.
- [3] 郭浩,王兵,马向前,等. 中国油松林生态服务功能评估[J]. 中国科学(C辑),2008,38(6):565-572.
- [4] 温庆忠,赵元藩,陈晓鸣. 中国思茅松林生态服务功能价值动态研究[J]. 林业科学研究,2010,23(5):671-677.
- [5] 温庆忠,魏雪峰,孔德昌,等. 滇池流域森林生态服务功能价值评估[J]. 云南大学学报(自然科学版),2010,32(3):365-372.
- [6] 王兵,李少宁,郭浩. 江西省森林生态系统服务功能及其价值评估研究[J]. 江西科学,2007,(25)5:553-559.
- [7] 李文华. 生态系统服务功能价值评估的理论、方法与应用[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008.
- [8] 李金昌. 生态价值论[M]. 重庆:重庆大学出版社,1999.

(下转第 25 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.005

中山杉引种研究进展及其在昆明地区的应用现状

马林,杨红明,钟华,庞惠仙,王晋

(昆明市林业科学研究所,云南昆明 650223)

摘要:综述中山杉无性系杂交选育及常规育苗、抗逆性、物候期、生长节律及引种推广适应性研究概况。目前其引种范围为东经 $102^{\circ}\sim 122^{\circ}$,北纬 $24^{\circ}\sim 39^{\circ}$,在土壤含盐量 $<0.2\%$,pH值 <8.5 ,年均温 $14.5\sim 21.9^{\circ}\text{C}$,年极端低温不低于 -20° 的广大地域范围中山杉均能正常生长,表现稳定。中山杉无性系在昆明地区的引种栽培试验结果表明,其在昆明亦具强的生态适应性和抗逆性,成为昆明地区一个新型的耐水湿乔木树种。文章进一步讨论了在昆明地区建立中山杉良种采穗圃基地以及为提高中山杉无性繁殖能力而营建中山杉无性系示范林等问题。

关键词:中山杉无性系;回交代;引种推广适应性;昆明地区

中图分类号:S722.7;S791 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0019-07

Introduction Research Progress of *Ascendens Mucronatum* and Its Application in Kunming

MA Lin, YANG Hong-ming, ZHONG Hua, PANG Hui-xian, WANG Jin

(Kunming Academy of Forestry, Kunming 650223, China)

Abstract: The hybrid clone breeding and conventional seedling, resistance, phenology, growth rhythm and Introduction and extension adaptability of *Ascendens Mucronatum* are summarized. At present the introduction range of which is longitude $102^{\circ}\sim 122^{\circ}$, latitude $24^{\circ}\sim 39^{\circ}$, where the soil salinity $<0.2\%$, pH value <8.5 , the average annual temperature of $14.5\sim 21.9^{\circ}\text{C}$, extreme low temperature of not lower than -20° . It is the vast geographical area *Ascendens Mucronatum* could grow normally, and performance stable. The introduction and cultivation of *Ascendens Mucronatum* clones are tested in Kunming and the results show that they have a strong ecological adaptability and resistance in Kunming as well and have become a new type of Water Tolerant Tree species in Kunming. This paper further discussed issues as to establish *Ascendens Mucronatum* quality seedling nursery base in Kunming and to improve the ability of asexual reproduction through constructing a demonstration forest of *Ascendens Mucronatum* etc.

Key words: *Ascendens Mucronatum* clones; back account; Introduction and extension adaptability; Kunming

中山杉(*Taxodium* ‘Zhong shansha’)是从落羽杉属(*Taxodium* Rich)的落羽杉(*T. distichum* (Linn.) Rich.)、池杉(*T. ascendens* Brong.)及墨西哥落羽杉(*T. mucronatum* Tenore.)3个树种间通过杂交选育获得的优良无性系的总称^[1]。中山杉为半常绿高大乔木,树冠圆锥形至宽卵形,枝叶茂密,树干通直,挺拔秀丽,能长期生长在低洼湿地,具有与亲本相似的耐湿性及比亲本速生、耐盐碱、抗风力强、病虫害少、材质优良、绿色期长、景观效果好等特点,是新型的生态绿化景观树种^[2,3],它不仅是我国

东南沿海滩涂、长江以南大片碱性低洼湖滩地及平原水网地区造林的优良树种,而且在城市园林绿化、水源涵养、水土保持、生态城市建设等方面发挥了重要而独特的作用,呈现出了广阔的发展前景。中山杉无性系列中的“中山杉 302”(*T. distichum* × *T. mucronatum*)和“中山杉 118”((*T. distichum* × *T. mucronatum*) × *T. mucronatum*)分别于2002年和2006年成为国家林业局审定和认定的林木良种之一^[4,5]。

目前,在昆明建设成高原湖滨特色生态城市的

收稿日期:2010-11-05.

基金项目:昆明市科技计划项目(10N060101)资助.

作者简介:马林(1967-),男,云南昆明人,工程师.主要从事营林和林业技术推广研究. E-mail: ml0404111@yahoo.com.cn

目标之际,对中山杉无性系引种栽培研究进行回顾,以便进一步促进中山杉在昆明地区各类湿地的生态恢复与建设、城乡园林绿化等方面的推广和应用。

1 中山杉的选育和常规育苗技术研究

1.1 中山杉的选育

1) 中山杉第一代无性系:落羽杉属原产于北美及墨西哥,我国于 20 世纪初引入,在长江流域及以南许多省(市)广泛栽培^[6,7]。为了进一步提高落羽杉属树种在我国东南沿海滩涂及长江中下游以南大片碱性低洼湖滩地的适应性,中国科学院南京植物园于 20 世纪 70 年代开始从事落羽杉种属间的杂交选育工作,根据墨西哥落羽杉较耐碱和落羽杉及池杉生长快、耐水湿、干形好的特点,从落羽杉属 9 个组合的种间杂交和选育中获得了 3 个速生耐盐碱的第一代优良无性系:“中山杉 301”(*Taxodium distichum* × *T. mucronatum*)、“中山杉 302”(*Taxodium distichum* × *T. mucronatum*)和“中山杉 401”(*T. ascendens* × *T. mucronatum*)^[1,2]。第一代优良无性系体现出了中山杉遗传增益效果显著,遗传基因的一致性、稳定性和特异性好的特点,繁殖推广时间现已超过 20 a 以上^[8]。

2) 中山杉回交代无性系:针对无性繁殖过程中普遍存在品种退化的现象,为进一步提高中山杉推广利用效果和选育质量,在对中山杉 302 幼化复壮、扩繁示范应用的同时,殷云龙^[9,10]与陈永辉^[11]等于 20 世纪 90 年代运用现代生物技术开展了通过中山杉 302 与其亲本墨西哥落羽杉回交代杂种苗期实生初选和无性系复选的试验。选育试验结果表明,复选出的 13 个新无性系优于或相似于亲本中山杉 302,其中中山杉 118、中山杉 102 和中山杉 149 经推广区试测评后,显示出较好的生态适应性,生长量和耐盐碱能力优于其它无性系;不过有的回交代新无性系对不同土壤 pH 值的适应性尚存在不稳定现象,还需进行不同立地条件下的扩大区域试验^[10]。

1.2 中山杉的常规育苗技术

对中山杉常规育苗技术研究,内容主要涉及采穗圃的营建与穗条的嫁接,嫩枝扦插与硬枝扦插等。

1) 采穗圃的营建与穗条嫁接:在中山杉第一代无性系引种初期,种条数量有限,而营建采穗圃可在短期内提供大量优质穗条。陈永辉等^[12]通过多年对中山杉 302 和中山杉 401 无性系采穗圃的营建技术和速生丰产技术的研究表明,不同冠形的采穗母株在单株产穗量和穗条质量方面存在着显著差异,杯

状形和平头形是获得穗条优质丰产的理想母株冠形;插穗生根能力随源株年龄增长而逐渐下降,利用年幼和生活力强的亲本作砧木,通过嫁接能使成熟老化的无性系幼化、复壮,增强生活力,提高扦插生根率;所以,陈永辉在采穗圃的营建中特别强调砧木的选用、穗条的采集、嫁接时间、方法及管理措施等技术环节要点,阐明了采穗圃的更新是中山杉无性系幼化、复壮的重要技术措施,一般 10 a 生以前的宜进行 2~3 次的树冠更新,10 a 生以后的应进行植株更新,重新定砧嫁接,营建新采穗圃。

2) 插穗的扦插繁殖:中山杉的主要繁殖方式是扦插繁殖。因此,中山杉扦插繁殖技术的研究成为中山杉在未来能否被大面积推广的关键。陆小清等^[13]根据多年来的苗木繁殖实践,对中山杉 302 和中山杉 401 无性系的硬枝扦插和嫩枝扦插 2 种繁殖方式及其配套技术进行了介绍,同时较详细地叙述了扦插基质的选择、插穗剪裁和扦插后温度、湿度与光照 3 个主要生态因子的管理及其对插穗生根的影响,并认为中山杉夏、秋的嫩枝扦插繁殖较春季硬枝扦插繁殖材料丰富、生根快、生根率高,是提高繁殖系数的重要途径,但技术性强,管理要求较高。董必慧^[14]对中山杉扦插繁殖育苗试验研究得知,对中山杉 302 利用常规方法进行春季扦插,一般成活率仅有 5%~15%,而采用“三重保温”技术进行秋季扦插,选用 1~2 a 生健壮枝条为插穗,以草木灰(50%)+菜园土(50%)为扦插基质,以 0.5~1.5 mg/L(NAA+IAA)为生根促进剂,其平均扦插生根率可提高到 67%~87%左右。

综上所述,经过多年来对中山杉无性系扦插繁殖技术的研究,结合中山杉的早期选育成果,国内良种基地现已基本实现了中山杉无性系优良种苗大规模低成本的生产应用和无性系林业的生产实践。

2 中山杉的抗逆性研究

2.1 耐水湿

20 世纪 30~90 年代后期,国内外对树种的耐水湿性研究都以调查自然洪涝灾害后树木受危害状况作为主要方法^[15]。对耐水湿树种的筛选评价目前国内尚无统一的标准,国内学者顾佳清、彭镇华和汪延芬等倾向于以耐水湿类、稍耐水湿类、不耐水湿类 3 个等级来评判树种的耐湿性,从造林实践和洪涝灾害调查后认为东方杉、中山杉、垂柳、重阳木、枫杨、池杉、落羽杉、欧美杨等速生用材树种有较强的耐水湿和耐淹性能^[15-17]。

由于中山杉在耐水湿特性方面遗传了亲本落羽杉的特征,因而有着与亲本落羽杉相同的耐水湿能力和抗涝性.直接针对中山杉耐水湿机理的研究尚未见到公开报道,而对落羽杉耐水湿机理方面的研究,国内外学者已作过大量报道,研究重点涉及生理、形态解剖及生长情况等方面^[18].在生理方面主要探讨了淹水以后气孔导性、净光合速率、呼吸速率、叶片水势、激素种类及含量等产生的变化^[19,20].落羽杉在形态解剖上的适应性主要表现在水面以下部分树干的管胞变得较宽,细胞壁较薄,树皮变薄、细胞间通气空间的发展以及渍水地落羽杉叶的气孔数减少,树干基部膨大,干形尖削度大,树干上有气生根分布,近地表有一轮根系分布,直根不明显,水平根发达^[21];落羽杉在淹水以后的生长量并没有显著减少,特别是间歇性淹水,对其生长还有一定的促进作用,表明水位的改变对落羽杉生长也有影响^[22,23].

2.2 耐盐力

针对中山杉在耐盐力机理方面的研究主要集中在中山杉的生理和生长方面,并对研究结果作了评测.李永荣等^[24]用水培法在室内对 8 个中山杉回交代新无性系 1 a 生扦插苗进行试验研究,并以相对生长量(RG)、盐害指数(SI)和相对电导率(RL)作为中山杉耐盐能力的综合评价指标.试验评估结果表明,在水培条件下,不同无性系的耐盐力达 0.30%~0.45%;中山杉 118 具有较好的耐盐性,耐盐力为 0.4%~0.45%.马海燕等^[25]也同样用水培法对中山杉 146 和中山杉 24 的生长及离子吸收运输的影响做了研究,研究结果也反映出了生长抑制是盐胁迫对植物最普遍最显著的效应,2 个中山杉新无性系总干质量和地上部干质量在氯化钠胁迫下均显著降低,中山杉 146 根部对 K^+ 的选择性较强,且叶片积累较少的 Na^+ 以及叶片维持较低的 Na^+ 、 K^+ 比率,是中山杉 146 具有较强耐盐力的重要原因.

2.3 耐污染

落羽杉能耐工业烟尘和碱性灰尘的污染,能耐城市废水和核反应堆冷却水的污染,也能够忍受一些重金属的污染,但这些方面的研究也仅仅限于一些初步、表面的调查,对于其抗性机理的研究尚需进一步深入^[18].中山杉是不是也和亲本落羽杉一样具有耐污染方面的能力,也有待今后的观察和研究.

3 中山杉的物候期及生长节律观测

3.1 第一代无性系物候节律

陈永辉等^[26]通过对造林初期 3~4 a 的物候期

观察表明,中山杉无性系 302 和中山杉 401 因受父本墨西哥杉遗传特性影响,生长活动开始期约比对照母本落羽杉、池杉早 5~7 d,而生长终止期则迟于母本 15~20 d,芽一般于 3 月上、中旬开始萌动,3 月中、下旬开始萌发,4 月上旬展叶,4 月中、下旬开始抽梢生长,枝叶变色期始于 11 月中、下旬.对生长节律的研究表明,两中山杉无性系及其母本于 4 月中、下旬树高生长开始后,保持着较快的增长速度.中山杉 302 的树高生长量上半年稍大于下半年,中山杉 401 则相反.两无性系及其母本的胸径生长量均为下半年大于上半年.

黄利斌等^[27]对造林后 14 a 的连续生长规律的研究说明,中山杉 302 造林初期树高生长相对较缓慢,4 a 后加快,14 a 时树高连年生长量仍保持增长趋势;胸径连年生长在 10 a 左右达到峰值,10 a 后有所下降,但仍保持较高的年生长量;材积连年生长量和平均生长量均随树龄增加呈持续增长趋势,14 a 时仍维持较快的增长速度.

3.2 回交代无性系的物候节律

陆小清等^[28]对中山杉回交代新无性系的物候观测研究表明,由于各试验区域的气温、雨量分配差异,立地条件和抚育管理上的不同,中山杉的物候动态、生长量及其季节分配有一定的差异,大部分新无性系的展叶期与落羽杉相似.对新无性系的生长节律的研究表明,新无性系的树高生长除了中山杉 102 始于 4 月上旬外,其余无性系均于 4 月中旬开始.中山杉 118 等大部分新无性系在 10 月下旬停止生长,树高生长量多数呈现出下半年大于上半年;新无性系的胸径生长开始期和结束期除中山杉 149 和中山杉 102 在 10 月中、下旬外,大部分在 11 月上旬停止生长,大部分无性系的胸径普遍表现为下半年的生长量大于上半年,下半年的生长量约为年生长量的 60%.

4 中山杉的引种推广试验

4.1 中山杉第一代无性系引种推广

4.1.1 区域性试验

陈永辉等^[26]用 1~2 a 生扦插苗(中山杉 302、中山杉 401 与亲本落羽杉、池杉)在江苏滨海盐碱地的区域性对比造林试验表明,在当地气温为 -13.8~13.8℃、土壤 pH 值 < 8.5、含盐量 < 0.2% 的轻度盐碱地上,中山杉 302 和中山杉 401 两个无性系在幼林期比母本落羽杉、池杉具有明显的生长优势,树高、胸径生长量分别超过母本 0.5~1 倍和 0.5~2.5

倍,生长稳定;池杉及落羽杉的枝叶出现黄化较重、生长较差的情况;在盐碱较重(pH 值>8.5、含盐量为>0.2%)的盐碱地上,由于受到盐碱双重胁迫的影响,两无性系亦均不同程度地出现生理性病害,出现枝叶黄化乃至焦枯的现象,难以发挥速生特性,但造林保存率仍高达 90%以上,而池杉及落羽杉的造林平均保存率仅 39.5%。由此可见,中山杉无性系 302 和 401 不仅能在其亲本池杉、落羽杉适宜生长的地方推广应用,而且在池杉、落羽杉不甚适宜的盐碱地区亦有较大的发展前景。殷云龙等^[29]在江苏北部盐碱地进行多点对比造林生产试验,并在造林后 6~8 a、10 a 和 13 a 后分别进行调查和分析,结果表明,在土壤 pH 值为 8~9.5、含盐量<0.2%的立地条件下,中山杉 302 综合生长表现较好,中山杉 401 次之,中山杉 301、落羽杉、水杉表现中等,池杉表现最差。由此可见,中山杉 302 和中山杉 401 可在低洼盐碱地和轻盐碱地速生丰产林基地建设中加以发展。另外,李培生等^[30]对中山杉 302 和池杉在江滩地的造林对比试验表明,采用中山杉 302 造林,不仅显著提高了林木树高、胸径及材积生长量,而且提高了立木均匀度,使木材质量和利用率均得到显著提高。

4.1.2 造林推广试验

黄利斌等^[27]在苏北干旱瘠薄的丘陵地区对中山杉 302 进行推广造林应用的试验研究表明,在当地年均温 13.7℃、极端最高温 39℃、极端最低温-18.3℃、年降水量 890 mm、有效土层仅 20~30 cm、有机质含量 0.7%、土壤 pH 值≤7.0 的立地条件下,中山杉 302 号具有较强的生长适应性,13 a 生时平均树高达 8 m,平均胸径 15.7 cm,其生长量显著超过在相同立地上栽植的水杉、池杉、落羽杉和火炬松。

4.2 中山杉回交代新无性系引种推广

4.2.1 区域性试验

殷云龙等^[10]对早期回交一代选育出来的 4 个具有潜在推广价值的新无性系在 2 种盐碱地立地条件下的区域性对比造林试验表明,中山杉 118、中山杉 102、中山杉 149 在 pH 值为 8.5 的轻盐碱地上的生长量明显高于亲本中山杉 302,而中山杉 61 只有在 pH 值<7.5 的立地条件下才能良好生长。陈永辉等^[11]对回交代新无性系在不同立地类型上的区域性试验测定显示,中山 149、中山杉 102 和中山杉 118 适应苏南丘陵岗地,生长比落羽杉好,这和殷云龙等的研究结果相似,中山杉 118、中山杉 1、中山杉 9、中山杉 136、中山杉 24 及中山杉 27 等新无性系

对苏北沿海滩涂盐碱地(pH 8.0~8.5,含盐量 0.1%)有良好适应性,生长优于中山杉 302。

4.2.2 造林推广试验

陆小清等^[28]在对中山杉回交代新无性系进行评比与推广造林的试验表明,在地下水位 50~100 cm,土壤 pH 值为 7~7.3,有机质含量 1.25%的长江滩涂低洼湿地上,中山杉 9、中山杉 102、中山杉 118 新无性系生长表现优于对照亲本中山杉 302,在地下水位 60~100 cm、土壤 pH 值为 5.1~7.1、有机质含量 1.24%的太湖流域平原农区,中山杉 118、中山杉 9、中山杉 24、中山杉 102、中山杉 1 和中山杉 160 等 6 个新无性系生长优于对照亲本中山杉 302 和墨西哥落羽杉,在地下水位 200~250 cm、土壤 pH 值 8.5、含盐量 0.075%、有机质含量 0.35% 的滨海滩涂盐碱条件下,中山杉 1、中山杉 27、中山杉 136、中山杉 118 及中山杉 24 等 5 个新无性系的立木材积生长量均显著地超过 2 个对照亲本。

可见,中山杉回交代无性系在上述的区域性试验与造林试验中,不仅显示出它们比中山杉 302 生长快,而且反应出有些新无性系具有与中山杉 302 相似的或更强的生态适应性。

5 中山杉在昆明地区的应用

5.1 昆明地区引种应用状况

当前,在昆明地区涉及到的需要恢复与建设的各类湿地范围广、面积大,任务比较艰巨,需要应用的湿地植物种类较多。由于耐水湿乔木树种在湿地建设中起到的生态防护功能和景观效益功能比较显著,因而,耐水湿乔木树种在昆明地区就具有了更加广泛的应用前景。目前在昆明地区相关地块普遍栽植的是以杨树和柳树为主的耐水湿乔木树种,树种选择及景观功能方面就显得相对匮乏和单调。为丰富耐水湿树种资源,引种筛选适合当地环境条件的耐水湿乔木树种也就成为了昆明湿地生态系统建设的重要任务之一。中山杉作为一种新型的耐水湿乔木绿化树种,逐渐引起了人们关注。2004 年初春,昆明市开始从江苏省中山杉林木良种繁育基地引入以中山杉 302、中山杉 118 为主的优良无性系,在昆明市五华区沙朗乡退耕洼地、滇池福宝人工湿地及大清河人工河滨湿地、阳宗海湖滨人工湿地进行了区域性引种栽植试验。初期引种结果表明,移栽在地势低洼、地下水位较高、湿度较大的常年水渍地块中的苗木比在季节性水渍地块中的苗木树势恢复快,叶色翠绿、小枝萌发力相对较强,耐水湿能力强,各种

植点均无明显的病虫害,且不受昆明当地冬春季低温霜冻的影响.目前,陆续引种推广栽植的中山杉苗木已达 20 万株以上,引种栽植点扩大到了滇池湖滨带的西岸及南岸的人工湿地部分地块、松华坝水源保护区源头河滨人工湿地区(部分地块处于干旱或半干旱的山区和半山区的退耕还林区域)及宝象河、盘龙江、捞鱼河等滇池入湖河道沿岸.移栽在山区和半山区退耕还林地块中的中山杉苗木虽然长势恢复慢,但是,在经过 2010 年上半年特大旱灾的考验后仍生长状况稳定,枝叶没有出现枯萎焉瘠现象,苗木保存率仍高达 90% 以上,显示出良好的抗逆性和对环境的适应性.

5.2 昆明地区环境条件的适应性分析

5.2.1 温度的适应性

中山杉无性系的原产地在江苏南京中山植物园,其地理位置为东经 $118^{\circ}22'$ ~ $119^{\circ}14'$,北纬 $31^{\circ}14'$ ~ $32^{\circ}36'$,属于中纬亚热带湿润季风气候,年均温 15.7°C ,1 月均温 -2.1°C ,7 月均温 28.3°C ,绝对最高温 43°C ,绝对最低温 -13.8°C .引种地昆明位于东经 102° ~ 103° ,北纬 24° ~ 26° ,属于低纬中亚热带高原山地型季风气候,年均温 16.2°C ,1 月均温 7.5°C ,7 月均温 19.7°C ,绝对最高温 31.5°C ,绝对最低温 -7.6°C .由此可见,尽管原产地的年均温与昆明近似,但年温差显著高于昆明,因此,昆明的气温条件对中山杉的正常生长是有利的.

5.2.2 降水适应性

原产地年均降水量为 $1\ 107\ \text{mm}$,其中 1~3 月份的降雨量为 $305.7\ \text{mm}$,4~9 月份为 $612.6\ \text{mm}$,年均相对湿度 72% 以上.引种地昆明的年均降水量 $1\ 035.3\ \text{mm}$,与原产地相似,但降水的分布上两地差异较大.由于引种地昆明地处低纬高原,地貌复杂多样,地形高差较大,在气候上存在着明显的垂直差异和水平差异,降水不均匀,且全年的降水集中在夏秋季的 5~10 月,降水量占全年的 85%,11 月至次年 4 月比较干旱,降水量仅占全年的 10%~15%,年均相对湿度 68%.在昆明地区引种栽植的中山杉于 3 月下旬至 4 月上旬开始抽梢生长,此时恰逢引种地昆明正处于春旱无雨、水分蒸发量大、风高物燥阶段,故苗木生长会受到不同程度的影响.种植在低洼水渍地中的苗木由于地下水位高,基本不受影响;种植在季节性水渍地块中的苗木在降水来临前会有一段时间受影响;而种植在远离水源的干旱、半干旱地块中的苗木受到的影响稍重,但伴随着 5 月中下旬降水的来临,出现了雨热同季有利于植物生长的时机,

弥补了旱季对其生长的影响.

5.2.3 光照适应性

原产地全年无霜期年均均在 223 d 左右,日照时数 $2\ 057.6\ \text{h}$,而引种地昆明全年无霜期 247 d,日照时数 $2\ 488.7\ \text{h}$,日照率 56%,全年晴天较多.可见,引种地昆明有更多的日照时间来满足植物的光合作用需要,对植物的正常生长更加有利.

5.2.4 海拔及土壤适应性

中山杉原产地的海拔范围在 7~9 m,先期引种推广的地区诸如江浙沿海盐碱地、江河滩涂地及低山丘陵等地带海拔也相对较低,土壤多为棕壤、褐土、黄壤、黄棕壤及红壤,土性较粘,种植地块 pH 值偏碱性、含盐量相对较高,有机质含量较多.而昆明地区各引种地海拔范围在 $1\ 887$ ~ $2\ 210\ \text{m}$.红壤是昆明地区典型的水平地带性土壤,属于玄武岩、页岩、石灰岩等成土母岩发育而成的酸性、微酸性土壤,pH 值一般在 5~6.5,一般土层深厚,地下水位 1~2 m.虽然有机质含量较低,但是由于没有土壤中盐碱的双重胁迫的影响,中山杉的生长更加稳定.滇池沿岸新增人工湿地多为退耕农地,水湿条件优越,有机质含量又相对较高,更加有利于中山杉的生长,且从高纬度低海拔向低纬度高海拔引种也符合引种推广的一般规律.

综上所述,通过对自然环境条件各因素的分析,说明虽然引种地与原产地处于不同的地理位置,各具不同的气候特点、土壤类型,但通过不同种植点的引种试验表明,由于中山杉优良无性系遗传了落羽杉属树种间的综合优良生物学特征,决定了中山杉无性系在昆明地区亦具有较强的生态适应性和抗逆性,昆明地区的温度、降水、光照、海拔及土壤等自然环境条件对中山杉的引种栽培是基本适应的.中山杉在昆明地区的引种适应性,也体现出了该无性系对新环境的相似生态适应能力、潜在适应能力和可塑性适应能力.

6 结论与讨论

1) 从目前中山杉引种栽培的地域分布来看,它的范围是东经 102° ~ 122° 、北纬 24° ~ 39° .以中山杉 302、中山杉 118 为主的优良无性系引种试验首先在江苏境内有代表性的区域进行,后逐渐扩展到了在华东、华中、华北、华南及西南地区的十余个省(市)引种栽植.引种结果表明,在土壤含盐量 $<0.2\%$ 、pH 值 <8.5 、年均温在 14.5 ~ 21.9°C 左右,年极端低温不低于 -20°C 的广大区域内,中山杉表现稳定,均能

正常生长,是我国长江中下游及以南各省(市)低洼盐碱地上造林和园林绿化的速生优良新树种,也是长江中下游和东南沿海防护林建设的优良树种之一,目前已覆盖了其可能潜在的适生区域,在南京、上海等地已有超过 20 a 以上的林分,没有发现严重病虫害.在相关的理论研究基础上,引种试验涉及了中山杉的气候土壤适应性、生长量评价、生物学特性、常规繁育技术等方面,这些引种试验结果说明,中山杉优良无性系均能不同程度地适应当地的生态环境条件.作为新型耐水湿生态绿化树种,它丰富了我国在海滨盐碱地、江湖滩涂低洼湿地的造林树种资源.遵从纬度气候带相近、生态环境条件相似的原则,结合引种成功标准(适应当地的自然或栽培环境条件,不降低原有经济价值,能够用固有的繁殖方式进行繁殖,没有明显或致命的病虫害,形成了有性或无性品种),可以认为中山杉无性系的引种试验及推广种植是成功的.

2) 中山杉无性系在昆明地区的引种栽培表现出了其在各种自然环境条件下的生态适应性及生长的稳定性,这对今后昆明广大区域内的湿地生态系统的恢复与建设起到了积极的示范作用,也为昆明地区增添了一个新型的耐水湿乔木树种,并赋予了中山杉在昆明地区乃至全省范围内更加广阔的发展空间和应用前景,成为了当前耐水湿乔木树种中的热点树种.因此,应用推广中山杉优良无性系在昆明的生态建设中扩大造林绿化规模必备的技术和物质条件已日臻成熟.

3) 在昆明建立中山杉良种采穗圃基地势必会成为今后比较迫切的任务,这对于中山杉的快速推广应用及降低造林的经济成本和社会成本具有重要意义.利用引进的中山杉优良种源和优良无性系建立的采穗圃,除能生产供应一定数量的苗木用于当地的生态建设外,还能利用采穗圃中现有的无性系良种资源有选择地进行扩繁研究,以确切有效地找到适合于昆明的简便、快速、易行的繁殖育苗途径,使之能应用于生产并扩大产能,使有限的良种得以发挥更大的作用,在较短时期内取得明显的经济和社会效益.

4) 在提高中山杉无性繁殖能力的同时,应多点营建中山杉无性系示范林,实行多个无性系的推广栽培,以扩大其无性系的适应性,并采取多个无性系混交造林的方式,避免单一无性系大面积栽种后引起的遗传基因窄化、品种退化现象.另外,进一步探索昆明地区冬春季节干旱与低温霜冻自然环境条件

下的造林技术与营林管理措施.

5) 有关部门要加强宣传力度,进一步提高人们对中山杉的认知度,并积极开展诸如对中山杉等耐水湿乔木树种的筛选研究与利用工作,同时,加大中山杉等耐水湿乔木树种在各类湿地生态系统、入湖河道生态治理与城乡园林绿化等方面的应用比例,科学规划布局,结合运用昆明现有的各类湿地植物资源以构建整体结构合理,防护功能全面的立体型、全方位、多样性的生态防护体系,使之发挥更加显著的生态和景观效益功能.

参考文献:

- [1] 陈永辉,王名金,伍寿彭.落羽杉属的引种和选育[J].江苏林业科技,1988,15(2):43-47.
- [2] 陈永辉,王名金,伍寿彭,等.落羽杉属树木速生耐碱类型的杂交选育[A].南京中山植物园研究论文集[C].南京:江苏科学技术出版社,1987:92-97.
- [3] 陈永辉.盐碱地区速生优良新树种—中山杉[J].林业科技通讯,1994(1):40.
- [4] 国家林业局.国家林业局林木良种名录[Eb/OL]. [2002-09-29].<http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/30/content-204734.html>.
- [5] 国家林业局.国家林业局林木良种名录[Eb/OL]. [2007-01-05].<http://www.forestry.gov.cn/portal/lmzm/s/1389/content-145009.html>.
- [6] 王名金,刘克辉,伍寿彭,等.树木引种驯化概论[M].南京:江苏科学技术出版社,1984.
- [7] 吴中伦.国外树种引种概论[M].北京:科学出版社,1983.
- [8] 周康.落羽杉属种间杂种的遗传分析及耐碱生理[D].江苏省中国科学院植物研究所,1998.
- [9] 殷云龙,於朝广.中山杉落羽杉属树木杂交选育[M].北京:中国林业出版社,2005.
- [10] 殷云龙,尹晓明,於朝广,等.中山杉 302 回交一代的早期选育[J].植物资源与环境学报,2003,12(2):22-27.
- [11] 陈永辉,伍寿彭,李永荣,等.落羽杉中山杉系列新品种选育初报[J].江苏林业科技,2006,33(4):1-5.
- [12] 陈永辉,殷云龙,刘勇健,等.中山杉采穗圃的营建和更新技术研究[J].江苏林业科技,2007,34(6):13-17.
- [13] 陆小清,陈永辉,李晓储,等.中山杉 302、401 优良无性系定向栽培技术[J].江苏林业科技,2006,33(6):15-16.
- [14] 董必惠.中山杉“三重保温”扦插育苗试验研究[J].林业科技,2005,30(3):7-9.
- [15] 顾佳清,张智奇,周音,等.树种耐水湿筛选研究综述[J].上海农业学报,2004,20(4):66-69.
- [16] 彭镇华,康忠铭.安徽淮河流域耐水湿树种的聚类分

- 析及布局研究[J]. 安徽农业大学学报,1994,21(2):101-108.
- [17] 汪延芬,邹垣,徐爱源. 赣北平原主要绿化树种耐水性能的调查[J]. 江西林业科技,1985(6):14-15.
- [18] 汪贵斌,曹福亮. 落羽杉抗性研究综述[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2002,26(6):78-82.
- [19] Anderson IH, Pezeshki S R. The effects of intermittent flooding on seedlings of three forest species[J]. *Photosynthetic*, 1999, 37(4):543-552.
- [20] Pezeshki S R. Differences in patterns of photosynthetic responses to hypoxia in flood-tolerant and flood-sensitive tree species[J]. *Photosynthetic*, 1993, 28(3):423-430.
- [21] 张卓文,林平. 水分对落羽杉形态结构及生长的影响[J]. 浙江林学院学报,1992,9(3):354-359.
- [22] Megonigal J P, Day F. Effects of flooding on root and shoot production of bald cypress in large experimental enclosures [J]. *Ecology*, 1992, 73(4):1182-1193.
- [23] Conner W H, Day J W. Diameter growth of *Taxodium distichum* (L.) Rich. and *Nyssa aquatica* L. from 1979-1985 in four Louisiana swamp stands[J]. *American Midland Naturalist*, 1992, 127(2):290-299.
- [24] 李永荣,刘永智,陆小青,等. 8个中山杉新无性系耐盐力水培试验研究[J]. 江苏林业科技,2007,34(5):1-4.
- [25] 马海燕,林松明,徐迎春,等. 氯化钠胁迫对两个中山杉无性系生长及离子吸收运输的影响[J]. 浙江林学院学报,2008,25(3):319-323.
- [26] 陈永辉,伍寿彭,殷云龙,等. 江苏滨海盐碱地中山杉造林推广试验[J]. 江苏林业科技,1996,23(4):18-22.
- [27] 黄利斌,李晓储,张定瑶,等. 丘陵岗地中山杉 302 生长规律的研究[J]. 江苏林业科技,2006,33(3):6-9.
- [28] 陆小清,李永荣,陈永辉,等. 中山杉系列新无性系区域试验[J]. 江苏林业科技,2007,34(6):1-6.
- [29] 殷云龙,陈永辉. 中山杉与池杉、落羽杉和水杉对比造林的调查和评价[J]. 植物资源与环境,1997,6(3):23-28.
- [30] 李培生,倪合根,王存富,等. 中山杉 302 与池杉江滩造林对比试验[J]. 江苏林业科技,1999,26(2):33-35.

(上接第 18 页)

- [9] 国家林业局. 森林生态系统服务功能评估规范(LY/T1721-2008)[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [10] 靳芳,余新晓,鲁绍伟,等. 中国森林生态系统生态服务及其评价[M]. 北京:中国林业出版社,2007.
- [11] 赵敏,周广胜. 基于森林资源清查资料的生物量估算模式及其发展趋势[J]. 应用生态学报,2004,15(8):1468-1472.
- [12] 国家林业局应对气候变化和节能减排工作领导小组. 造林项目碳汇计量与监测指南[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
- [13] 方精云,刘国华,徐嵩龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报,1996,16(5):497-508.
- [14] 冯宗炜,王效科,吴刚. 中国森林生态系统的生物量和生产力[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [15] 中国生物多样性国情研究报告编写组. 中国生物多样性国情研究报告[R]. 北京:中国环境科学出版社,1998.
- [16] 赵元藩,温庆忠,艾建林. 云南森林生态服务功能价值评估[J]. 林业科学研究,2010(2):184-190.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.006

森林健康评价研究综述

郭艳荣¹, 铁牛¹, 张秋良¹, 张智慧²

(1. 内蒙古农业大学林学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 凉城县蛮汉山林场, 内蒙古 凉城 013750)

摘要: 介绍森林健康概念, 论述森林健康的5点特征以及当前国内外进行森林健康评价指标的选取、确定、等级划分标准、权重的确定, 综合评价方法等动态。分析森林健康评价存在着概念框架不统一, 尺度各异, 评价体系不完整, 尚没有统一的评价标准等问题。并预测了森林健康评价的发展方向。

关键词: 森林健康; 评价指标; 综合评价

中图分类号: S718.557 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0026-05

Research on Assessment of Forest Health

GUO Yan-rong¹, TIE Niu¹, ZHANG Qiu-liang¹, ZHANG Zhi-hui²

(1. Forestry College of Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010019, China;

2. Manhan Mountain Forest Farm of Liangcheng County, Liangcheng 013750, Inner Mongolia, China)

Abstract: The conception and characteristics of forest health was summarized in this paper. The choice and determination, the grade division standard, the weight determination and the comprehensive evaluation of forest health assessment indicator were stated. Problems of forest health assessment at present were analyzed, which were the conceptual framework disaccord, dimensions differ, evaluation system incomplete, assessment criteria disagree and so on. The development tendency of forest health assessment in the future was also put forward.

Key words: forest health; assessment index; comprehensive evaluation

我国的森林资源相对匮乏, 森林覆盖率和森林资源人均拥有量均低于世界平均水平, 然而经济的飞速发展、人口的大幅增加和人们生活水平的不断提高, 使得木材等林产品的需求量逐年大量增加, 森林被大面积、无止境地破坏和砍伐, 原本不足的森林资源变得雪上加霜, 生物多样性和森林植被及土地系统遭到极大破坏, 从而加剧了我国的水土流失和生态环境恶化程度。是否可以在增加森林资源的同时使现有的森林向更加健康的方向发展, 则关于森林健康的研究对于改善我国生态环境、林业的可持续经营管理都有着重要意义。

1 森林健康概念

森林是以土地为基础, 以树木为主体并包括与其紧密联系、相互作用的其它动物、植物、微生物等在内的生物生态系统, 它能够提供人类所需求的物

质产品和服务, 是社会可持续发展的基础支持系统^[1]。森林不仅为人类的生产、生活提供木材及林副产品等物质资源, 还具有净化空气、调节气候、涵养水源、防风固沙、固土保肥以及保护环境、维护生物多样性和维持生态平衡等功能^[2]。早期的森林健康往往指具体人为因素(酸雨、大气污染、砍伐及森林土地开发等)造成的森林衰退现象以及森林火灾和病虫害的威胁等^[3-5]。现代森林健康概念已逐步发展为包括林分、森林群落、森林生态系统以及森林景观在内的一个复杂的系统概念^[6]。

森林健康是一种外在的状态, 类似人的健康问题, 看似一种表象, 更深层的含义应该是森林生态系统结构和功能的健康^[7]。一个理想的健康森林应该是生物因素和非生物因素对森林的影响(如病虫害、空气污染、营林措施、木材采伐等)不会威胁到现在或将来森林资源管理的目标^[8]。森林健康是一

收稿日期: 2010-12-23.

基金项目: 内蒙古农业大学博士基金项目(K864567)“大青山天然次生林健康评价指标体系的研究”资助。

作者简介: 郭艳荣(1984-), 女, 内蒙古四子王旗人, 在读硕士。主要研究方向: 森林可持续经营。

通讯作者: 铁牛。E-mail: wangtieniu@126.com

个全新的森林经营理念,其核心是培育和保护的森林。通过合理配置林分结构,实现森林病虫害自控、水土保持能力增强和森林资源价值提高,从而实现森林生态系统的稳定性、生物多样性,抵抗各种自然灾害的能力,满足人类所期望的多目标、多价值、多用途、多产品和多服务的需要^[9]。森林健康是一种相对的健康^[10-11]。健康森林中并非没有病虫害、枯立木、濒死木,而是它们一般仅以较低水平的形式存在,其对于维护森林中的生物链、生物多样性以及维持森林结构稳定性均具有极其重要意义^[12]。人类对森林的影响是不可避免的,一个健康的森林对人类有限活动的影响应该是能够承受或可自然恢复的。森林健康的实质就是要使森林具有较好的自我调节并保持其系统稳定性的能力,从而使其最大、最充分地持续发挥其经济、生态和社会效益的作用^[13]。

2 森林健康的特征

就像人体的健康诊断可根据症状来确定,健康的森林有一定特征^[14],概括起来主要体现在 5 方面。

1) 健康的森林能最大限度地发挥林地生产潜力,也就是说森林的生产力水平较高。健康的森林必须能为人类提供一定量的物质产品,因此生产力的大小是反映森林健康与否的重要特征之一。森林的生产力水平可从森林的净初级生产力、光合速率、呼吸速率等方面反映。就单个林分而言,树高、胸径、冠幅等指标可直观地反映植物的生物量和蓄积量。

2) 恢复力是反映森林生态系统抵抗外界压力并且在外界压力消失的情况下逐步恢复到稳定状态的能力。健康的森林具有较强的从干扰和胁迫因素中自然恢复的能力。物理环境、生物资源至少在某些演替阶段能支持森林生产的营养网,并在满足植被主要部分必需资源需求的基础上保证功能平衡,能够远离生态系统危困综合症^[15-16]。

3) 在结构复杂的生态系统中,当食物链(网)上的某一环节发生异常变化,造成能量、物质流动的障碍时,可由不同生物种群间的代偿作用加以克服。生态系统的结构愈多样、复杂,其抗干扰能力愈强,也愈易于保持其动态平衡的稳定状态。因此,多样性程度的高低是反映森林健康与否的重要特征。

4) 能量和物质流动产生的整体功能,系统内生物成分与环境之间、各生物成分之间不是孤立的,而是彼此相互联系、相互作用。必须保证物质循环和能量流动过程通畅,且其过程对邻近系统不会造成危害以使其达到整体功能最优。

5) 在优势种植被所必需的物质如水、光、热、生长空间及营养物质等方面存在一种动态平衡^[17]。

3 国内外研究进展

3.1 森林健康评价指标的选取

指标体系的建立是评价的关键,指标体系的好坏直接关系到评价的科学性与准确性^[16]。好的指标应如何选取,Marco F 给出了答案。森林健康评价指标的选择是由森林健康监测的尺度与目的等因素决定的^[18],因此,指标的选择必须要根据目的不同而有所侧重。该指标应能为森林健康评价提供必要的信息,为科研和政府决策提供可靠与可验证的基础数据^[10,19]。李金良等^[20]构建了北京地区林分级水源涵养林健康评价体系,提出了物种多样性、群落层次结构、灌木层盖度、年龄结构、病虫害危害程度等 9 个指标。陈高等^[21]以阔叶红松林生态系统为例,指标的整个框架从自然—经济—社会 3 个基本方面出发,包括结构完整性、物质循环、能量流动、维持力、经济投入、社会化水平等 45 个指标。鲁绍伟等^[22]用复合结构功能指标法结合北京八达岭林区自然条件和森林植被的具体情况,以物种多样性、枯落物层厚度、年龄结构、林分蓄积量和病虫害危害程度等 9 个指标作为北京八达岭林区森林生态系统健康的评价指标。王雄宾^[23]以八达岭林场森林健康试验示范区油松林生态系统和河北蔚县莲花山天然油松林生态系统为研究对象,选取了相对生产力值、乔木树种组成、演替幼树数量、乔木郁闭度、灌木盖度、乔木垂直层次结构复杂性、林分径级结构复杂性、灌木 Gleason 指数、灌草生物量等 23 个指标,分析了八达岭油松林生态系统健康的影响因子。程志楚^[24]根据林木出现健康问题时林木本身会发生异常情形的特征,选取根部受损度、树冠密度、树冠透视度、树冠重叠度和树冠枯梢比重等 7 个指标来说明森林健康状况。周立江^[25]在分析我国森林健康存在主要问题的基础上,提出生态系统健康与活力、森林生物量及碳汇能力、森林生物多样性、森林功能及价值和森林健康社会支持能力等 5 类 20 项区域森林健康评价指标。姬文元等^[26]对川西米亚罗林区云冷杉林区进行健康评价时,选择郁闭度、地被物总盖度、幼树建群种数量比例、更新等级、幼树幼苗生长状况等 9 个指标。李冰^[27]选取病虫害的发生与危害、森林鼠害的发生与危害、水土资源的保持、污染对森林的影响、与森林有关的灾害的发生情况等指标对大兴安岭兴安落叶松林进行评价。

3.2 森林健康评价指标的确定

1) 主成分分析法. 主成分分析法是通过构造原评价指标的综合指标用以代替原指标进行评估的方法. 主成分之间是无关系的, 通常少数几个主成分就能在很大程度上反映原有指标提供的信息, 一方面能消除重叠的信息, 另一方面又起到降维的作用, 这些主成分被称作主成分向量. 通过对主成分中各指标系数的分析, 确定每一主成分所综合的意义^[28].

2) 相关性分析法. 肖雁青^[29]对北京松山自然保护区森林群落健康评价研究时, 运用此法将多个呈极显著相关的指标剔除, 选择最终需要的指标.

3) 专家咨询法、理论分析法和频度分析法, 以及对这几种方法进行综合后的评价方法^[30-32].

3.3 森林健康评价指标等级划分标准

1) 样本量足够大时, 可以用样本数据的最优和最差为阈值来推求样本来自的总体的优劣.

2) 对样本数据做频数分析, 若符合正态分布, 那么可以根据等距分组的方法确定各个等级间的阈值. 甘敬^[33]在对北京山区森林健康评价研究时, 依此方法得出植被总盖度、生物量、叶面积指数等指标等级划分标准.

3) 将各指标利用 SPSS 软件进行聚类分析, 可得出各指标的各分类终值, 以较大的数值作为指标的基准值, 以较小的数值作为指标的低分值. 姬文元^[26]对川西米亚罗林区云冷杉林健康状况进行评价时应用了此方法对指标等级进行确定.

3.4 森林健康评价指标权重的确定

选取的指标对健康的作用机理和效果不同, 即指标权重不同. 指标权重的确定是评价成败的关键, 各指标的权重大小直接影响到综合价值的高低, 从而对森林健康状态的评价产生影响. 目前, 对指标权重的确定方法有很多, 如专家咨询法、最大熵值法、主成分分析法、综合指数法、德尔菲法等^[34].

最常用的方法为层次分析法. 该方法是把定性分析与定量分析有机地结合起来, 但在评价过程中的随机性和评价专家主观上的不确定性以及认识上的模糊性仍不可避免. 任德智^[35]对宜君县哭泉林场森林健康进行评价研究时使用了此方法.

均方差综合分析法也是常用的方法. 该方法可避免人为因素的影响. 反映随机变量的离散程度, 最重要的指标是随机变量的均方差. 其基本思路是以各评价指标为随机变量, 以无量纲化值为该随机变量的取值, 首先求出这些随机变量的均方差, 将这些均方差归一化, 其结果便为各指标的权重系数. 姬文

元^[26]在对川西米亚罗林区云冷杉林健康状况进行评价时, 对指标权重系数的确定即应用了此方法.

主成分分析法. 当前 m 个主成分累积贡献率大于某一值 (符合统计学原理), 则主成分确定为 m 个, 代替原始的 n 个指标, 且将各主成分贡献率作为综合指标的权重. 赵小亮^[36]曾在用此方法确定指标权重的基础上评价承德县森林生态系统健康状况.

3.5 森林健康综合评价研究进展

当指标的选取、筛选、标准等级划分以及权重均已确定后的情况下, 对森林健康的综合评价是最后也是关键的步骤, 在对综合评价方法的选择上更是层出不穷, 近年来大量学者对此都有很多研究, 如距离 (HD) 法^[37], 人工神经网络模型法^[38]等.

1) 综合指数模型法. 是将各描述指标的实际值与基准值进行对比, 即对各指标进行归一化处理后再与各自权重相乘并加和即可. 聂力^[39]对东钱湖区域森林生态系统进行健康评价研究时应用此方法.

2) 综合构成指数模型法. 该方法的原理是利用分层 (如上部林冠层和下部演替层) 重要值及顶极适应值相乘, 求得群落不同层次的构成指数. 按群落的重要值从小到大排序, 作为森林演替序列群落, 同时可以将各类型按照现实阶段 (主林层和亚主林层平均) 及未来发展潜力 (演替层和更新层平均) 对各群落进行单轴排序, 并作定量描述. 陈高等^[40]在对长白山阔叶红松林生态系统区主要林分类型进行健康现状及恢复趋势评估时采用此方法.

3) 聚类分析法. 该方法是根据事物的本身特征, 按照一定的总则对所研究的事物进行归类, 使得同一个组内的数据对象具有较高的相似度, 而不同组内的数据对象有相对较低的相似度. 王雄宾^[23]以此方法对八达岭油松林生态系统的健康评价及调控进行了研究.

4) 指示物种法以及结构功能指标体系法. 指示物种法主要依据生态系统的关键物种、特有物种、指示物种、濒危物种、长寿命物种和环境敏感物种等的数量、生物量、生产力、结构指标、功能指标及其一些生理生态指标来描述生态系统的健康状况. 结构功能指标体系法是综合森林生态系统的多项指标, 如从森林生态系统的结构与功能的演替过程、生态服务和产品服务的角度、森林生态系统与区域环境的演变关系以及森林生态系统的健康负荷能力及其受胁迫后的健康恢复能力等各方面来评价森林生态系统健康^[41].

5) 加权平均法. 森林生态系统的健康综合指

数: $HCI = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot K_i)$.

式中: HCI —健康综合指数; n —准则层指标总数; S_i —准则层中第 i 项度量指标的分值; K_i —准则层中第 i 计算项度量指标的权重值. 马立^[42]利用此方法对北京山地森林健康进行综合评价. 章伶俐^[43]对北京地区蒙古栎林生态系统健康体系进行综合评价也采用该方法.

6) 模糊综合评价法. 对各评价因素进行单项评价后, 再进行综合评价. 此方法关键步骤为确定各因素的隶属度与评价因素的权重, 综合考虑了多级模糊综合评估中的隶属度与评估标准, 大大提高了评估精度^[44]. 王亚玲^[45]在对潭江流域 1990、1995、2000、2001 和 2002 年的森林生态系统健康进行综合评价时使用了此方法. 严尚凯等^[46]对黄土高原渭北地区油松林健康评价研究时也使用此方法.

4 我国森林健康评价中存在的问题与趋势

4.1 存在的问题

虽然我国对森林健康高度重视, 关于森林健康研究和评价作了很多卓有成效的研究^[47], 森林健康理论也得到了迅速发展, 对森林健康评价体系的构建与完善都有很大的贡献. 但是, 由于森林健康评价在我国研究的时间较短, 以及对森林健康内涵的认识, 也即认识途径的不统一性, 导致森林健康评价存在诸多问题. 各国学者对于森林健康概念的理解存在很大差异, 概念框架不统一、尺度各异, 导致这些成果不能发挥出应有的效果. 为深入研究森林健康评价, 要对森林健康的研究框架予以明确和细化^[33].

体系通常指由一些有规律的互相作用或互相依赖的形式联合起来的物体的聚集物或集合物^[48]. 在森林健康评价研究中, 评价体系的不完整性也是评价过程中的难点. 比如, 在指标选取的问题上, 学者会依据研究区域以及研究对象的不同选取不同的指标, 但这些指标集合均很难完整地反映出森林健康状况或趋势的特征^[49].

由于研究对象的复杂性、区域性、多样性和研究方法、研究尺度的差异, 导致目前尚没有统一的森林健康评价标准, 评价标准的界定问题成为了评价森林健康的又一难题.

在评价的尺度上, 一般只局限在生态系统尺度, 很少有从景观或区域甚至更大尺度来对森林健康状况进行评价的. 而对于实践工作而言, 景观尺度是最直接的人类进行实践活动的尺度. 因此, 生态系统尺

度的评价作为理论研究尚有重要价值, 但对实践的指导意义不大^[50].

森林健康评价尚不能充分利用现有监测数据, 使得健康监测与评价的发展极其不平衡, 从而导致数据和资源的浪费. 另外, 我国森林资源一、二类调查目前还存在着调查内容不全面的问题^[51].

4.2 发展趋势

我国森林类型多样、复杂, 森林生态系统健康评价研究对我国森林资源的管理有重要意义. 森林生态系统健康监测、评价的客观性需要基础数据的积累并建立基础数据库, 同时结合具体森林生态系统所包含的社会和经济因素, 选择能充分反映它们的因子和指标去评价^[36]. 对区域性森林健康做出合理评价的基础条件是确保监测数据的完整性、全面性, 可以在有条件的区域展开研究、监测, 逐步推进森林健康评价理论的成熟. 今后, 应充分利用我国森林资源清查的历史资料以及林业、环保、科研、气象等其他各部门的定位监测网络体系扩展监测内容, 从而大力发展森林生态系统健康的各项研究. 另外, 森林健康评价研究的未来发展与来自多方面的技术、方法和手段的发展紧密联系.

生态系统健康未来状况研究内容包括对生态系统未来状况进行生态质量预测预警, 并根据预测预警结果研究未来情形下病变生态系统的风险管理与警情排解机制以及健康生态系统安全维护机制^[52].

参考文献:

- [1] 苏喜友. 森林承载力研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2002.
- [2] 张明如, 德永军, 李玉灵, 等. 森林生态学[M]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 2006.
- [3] Covington, W. W. Fule, P. Z., Moore, M. M. Restoring ecosystem health in Ponderosa Pine forests of the Southwest[J]. J. For., 1997(4): 23-29.
- [4] Raddi, P. (eds). Mediterranean forest tree decline in Italy[M]. Printed by Tipolito Bertelli Florence, 1992.
- [5] Richard, R. T. What the natives' know - wild mushrooms and forest health[J]. J. For., 1997, 9: 23-29.
- [6] 肖风劲, 欧阳华. 森林生态系统健康评价指标及其在中国的应用[J]. 地理学报, 2003, 6(58): 803-809.
- [7] 范志平. 森林健康刍议[J]. 现代农业科技, 2007, 22: 219-221.
- [8] 殷建强, 于曙明, 高艳平, 等. 美国森林健康与可持续林业的引进实践[J]. 贵州林业科技, 2008, 2(36): 56-60.
- [9] 马安平. 对实施森林健康工作的一些探讨[J]. 陕西林

- 业科技,2005,(3):75-77.
- [10] Alexander S. A, Palmer. C. J. Forest health monitoring in the United States First four years[J]. Environmental Monitoring and Assessment,1999,55(2):267-277.
- [11] Craig, G. A. Forest health on non-industrial private lands; Meeting Owner's needs and wants[J]. J. For. 1994,6:27-30.
- [12] Cathy W D, Brian W G. An assessment of forest ecosystem health in the southwest[J]. USDA Forest Service General Technical Report RM-GTR-295,1997,3(2):1-5.
- [13] 王莹,臧贵君. 森林保护领域的前沿理念—森林健康[J]. 中国林副特产,2005(2):67-68.
- [14] 阳彬,王熙钱,欧阳勋志. 森林健康的概念、特征及其影响因素探析[J]. 江西林业科技,2007(6):26-29.
- [15] 陈高,邓红兵,王庆礼,等. 森林生态系统健康评估的一般性途径探讨[J]. 应用生态学报,2003,14(6):995-999.
- [16] 肖风劲,欧阳华,孙江华,等. 森林生态系统健康评价指标与方法[J]. 林业资源管理,2004(1):27-30.
- [17] 陈小梅,王军. 森林健康评价研究综述[J]. 广东林业科技,2007,23(4):61-65.
- [18] Marco F. Forest Health Assessment and Monitoring Issues for Consideration[J]. Environmental Monitoring and Assessment, 1997,48:45-72.
- [19] Palmer, M. W. Potential Biases in Site and Species Selection for Ecological Monitoring[J]. Environmental Monitoring and Assessment,1993,26:277-282.
- [20] 李金良,郑小贤. 北京地区水源涵养林健康评价指标体系的探讨[J]. 林业资源管理,2004(1):31-34.
- [21] 陈高,代力民,姬兰柱,等. 森林生态系统健康评估 I·模式、计算方法和指标体系[J]. 应用生态学报,2004,15(10):1743-1749.
- [22] 鲁绍伟,刘凤芹. 北京市八达岭林场森林生态系统健康性评价[J]. 水土保持学报,2006,20(3):79-82.
- [23] 王雄宾. 八达岭油松林生态系统健康评价及调控研究[D]. 保定:河北农业大学,2007.
- [24] 程志楚,曹迎春. 国家森林资源连续清查森林健康监测方法的探讨[J]. 河北林果研究,2008,23(2):142-145.
- [25] 周立江. 森林健康内涵及评价指标探讨[J]. 四川林业科技,2008,29(1):27-30.
- [26] 姬文元,邢韶华,郭宁,等. 川西米亚罗林区云冷杉林健康状况评价[J]. 林业科学,2009,45(3):13-18.
- [27] 李冰. 大兴安岭兴安落叶松林健康评价研究[D]. 北京:北京林业大学,2009.
- [28] 高志亮,余新晓. 北京市松山自然保护区森林健康评价研究[J]. 北京林业大学学报,2008,30:127-131.
- [29] 肖雁青. 北京松山自然保护区森林群落结构健康研究[D]. 北京:北京林业大学,2007.
- [30] 李朝洪,许俊杰,于波涛. 中国森林资源可持续发展综合评价方法[J]. 东北林业大学学报,2002,2(30):73-76.
- [31] 高瑞鑫. 林口林业局可持续发展综合评价指标体系研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2004.
- [32] 余波. 退耕还林(草)系统可持续发展评价理论与方法研究[D]. 雅安:四川农业大学,2004.
- [33] 甘敬. 北京山区森林健康评价研究[D]. 北京:北京林业大学,2007.
- [34] 孙玉军. 资源环境监测与评价[M]. 北京:高等教育出版社,2007.
- [35] 任德智,刘悦翠. 区域森林资源健康评价指标体系研究[J]. 西北林学院学报,2007,22(2):194-199.
- [36] 赵小亮. 森林生态系统健康评价的研究—以承德县森林生态系统为例[D]. 保定:河北农业大学,2008.
- [37] 代利民,陈高,邓红兵,等. 受干扰长白山阔叶红松林分结构组成特征及健康距离评估[J]. 应用生态学报,2004,10(15):1750-1754.
- [38] 李静锐. 基于神经网络模型的森林生态系统健康评价[D]. 北京:北京林业大学,2007.
- [39] 聂力. 东钱湖区域森林生态系统健康评价研究[D]. 上海:华东师范大学,2008.
- [40] 陈高,邓红兵. 综合构成指数在森林生态系统健康评估中的应用[J]. 生态学报,2005,7(25):1725-1733.
- [41] 马克明,孔红梅,关文彬,等. 生态系统健康评价:方法与方向[J]. 生态学报,2001,12(21):2106-2115.
- [42] 马立. 北京山地森林健康综合评价体系的构建与应用[D]. 北京:北京林业大学,2005.
- [43] 章伶俐,刘义,李景文,等. 北京地区蒙古栎林生态系统健康评价指标体系研究[J]. 林业资源管理,2009(2):7-10.
- [44] 叶义成,柯丽华,黄德育. 系统综合评价技术及其应用[M]. 北京:冶金工业出版社,2006.
- [45] 王亚玲. 潭江流域森林生态系统健康评价[D]. 广州:中山大学,2005.
- [46] 严尚凯,赵忠,宋西德,等. 对黄土高原渭北地区油松林健康评价[J]. 西北林学院学报,2010,25(5):7-11.
- [47] Yazvenko S, RapPort D. J. Framework for assessing forest ecosystem health[J]. Ecosystem Health, 1996(2):40-51.
- [48] 吴延熊,周国模. 区域森林资源系统的“新只论”[J]. 浙江林学院学报,1999,16(1):34-40.
- [49] 虎陈霞,傅伯杰,陈利顶. 可持续农业评价研究进展[J]. 中国生态农业学报,2005,13(2):11-14.
- [50] 李明阳. 浙江临安森林景观生态动态变化分析[D]. 南京:南京林业大学,2000.
- [51] 王忠春. 林分级森林健康评价研究[D]. 北京:北京林业大学,2010.
- [52] 朱建刚. 生态系统健康研究的一些基本问题探讨[J]. 生态学杂志,2010,29(1):98-105.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.007

麻疯树的研究进展

陈喜英^{1,2}, 谷勇², 殷瑶², 吴昊², 齐泮仑³

(1. 西南林业大学, 云南 昆明 650224; 2. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224;
3. 中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院, 北京 100195)

摘要:概述了麻疯树基础研究和应用研究方面取得的大量成果. 基础研究方面介绍了麻疯树的建园整地、种质资源、栽培、施肥等方面的研究成果; 应用研究方面对麻疯树在能源、医学、生物防治、生态、环保等方面的研究进展进行了综述. 提出了今后需深入研究的方向.

关键词:麻疯树; 基础研究; 应用研究

中图分类号: S793; S759.4 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0031-04

Research Progress of *Jatropha curcas*

CHEN Xi-ying^{1,2}, GU Yong², YIN Yao², WU Hao², QI Pan-lun³

(1. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 2. Institute of Resources Insects, CAF, Kunming 650224, China; 3. Petro-Chemical Research Institute of Petro-Chemical Co., Ltd of China, Beijing 100195, China)

Abstract: Achievements of basic and applied research of *Jatropha curcas* were elaborated. In basic research, achievements of garden soil preparation construction, resources, cultivation, fertilization and so on were introduced; about applied research, the progress on energy, medical, biological, ecological, environmental protection and other aspects were summarized. Further study on *Jatropha curcas* had been proposed.

Key words: *Jatropha curcas* L.; basic research; applied research

麻疯树 (*Jatropha curcas* L.), 又名小桐子、膏桐、黑皂树等, 为大戟科麻疯树属落叶灌木或小乔木. 高 2~5 m, 分枝多; 皮层灰绿色, 厚而具乳汁, 单叶互生, 掌状形, 长 10~18 cm, 宽 8~14 cm, 全缘有角或分 3~5 裂, 基部心脏形, 柄长, 具乳汁. 花单性, 雌雄同株; 聚伞花序腋生, 总花梗长, 无毛或稍被白色短柔毛; 雄花萼片及花瓣各 5 枚; 花瓣披针状椭圆形, 长于萼片 1 倍; 雄蕊 10, 2 轮, 内轮花丝合生; 花盘腺体 5; 雌花无花瓣; 子房无毛, 2~3 室; 花柱 3, 柱头 2 裂. 蒴果卵形, 长 3~4 cm, 直径 2.5~3 cm; 种子椭圆形, 长 18~20 mm, 直径 11 mm^[1-3]. 种子在果子开裂时采收, 黑熟果单果重 3.6~4.0 g, 种子重量占果重的一半稍多. 种子含油率 35%~40%, 机榨出油率 25%.

麻疯树原产热带美洲, 广布世界热带地区, 资源非常丰富^[4,5]. 现主要分布于热带和亚热带地区, 非

洲的南非、莫桑比克、赞比亚等国, 澳大利亚的昆士兰及北澳地区. 美国佛罗里达的奥兰多、夏威夷群岛等地有分布^[5], 绝大多数生长在美洲和亚洲热带地区^[4]. 在我国分布于云南、四川、广西、广东、海南、贵州、台湾、福建等地, 以云南最多, 四川次之. 在云南广泛分布于全省热区, 以干热河谷地区最为常见, 海拔 1 600 m 以下, 年均温在 17℃ 以上地区均能正常生长, 通常生长于河边、宅旁、路边. 因茎叶有毒, 牲畜不吃, 常作绿篱栽培.

1 基础研究

1.1 建园整地

栽植麻疯树, 建园的主要工作就是整地. 对不同的土壤, 不同的地势都有不同的要求. 主要有梯级整地、带状整地、块状整地^[6].

梯级整地适宜在缓坡地进行. 用半挖半填的方

收稿日期: 2010-12-27.

基金项目: 国家“十一五”科技支撑子课题“小桐子规模化种植土壤改良可持续经营技术研究”(2007BAD32B02-5).

作者简介: 陈喜英(1983-), 女, 山东菏泽人, 在读硕士. 研究方向: 恢复生态学. E-mail: chenxiying126@126.com

通讯作者: 谷勇(1964-), 男, 云南腾冲人, 副研究员. 从事干热河谷及岩溶地区的植被恢复研究.

法,把梯面一次修好,改成若干水平台阶,上下相连,形成阶梯.每一个梯面为一麻疯树栽植带.梯面距离、梯面宽度随坡度和栽植株行距的不同而异,一般是坡度越大,梯面越窄.梯壁可采用石块和草皮混合堆砌而成.梯面反坡向内倾,在内侧开宽 30 cm、深 15 cm 的竹节沟蓄水.在坡度 25°左右的地区不易采用梯级整地,因为填挖多,坡面动土太宽,梯壁高、壁梗不牢,容易崩塌,因此应采用“等高带状整地”或“等高沟埂”的方法;等高带状整地是沿山坡等高线按一定宽度开垦,带与带之间不开垦,留生土,每隔 3~5 m 带开一等高环山沟截水.等高沟埂:沿山坡等高线开沟,将挖出的土堆放在沟的下方,在埂的旁边栽树.沟深 30~40 cm、宽 40~50 cm,沟距应根据栽植密度而定;在坡度较大、土壤疏松或石山区宜采用块状整地,只在栽植点周围一定范围内整地.如鱼鳞坑整地就是在与山坡水流方向垂直处环山挖半圆形植树坑,一般长 0.5 m,宽 0.5 m,深 0.25 m,使坑面成水平,并在坑下方筑成半环状土埂.

1.2 麻疯树种质资源方面的研究

2007 年李昆等人对麻疯树的繁育系统及传粉生态进行了研究^[7-8],提出麻疯树是雌雄同株同序的单性花.雄花单花期 2 d,雌花单花期 5~8 d,雌花直径略大于雄花;雄花开花后 9 h 内花粉活力较高,24 h 后花粉活力明显降低,48 h 后花粉基本散失活力;雌花柱头可授性在开花后 4 d 内最强,5~8 d 可授性开始降低,第 9 d 基本失去可授性.麻疯树为虫媒植物.繁育系统为部分自交亲和异交,需要传粉者活动才能完成授粉过程.2008 年谷勇等在麻疯树栽培技术研究方面取得了丰硕成果,并进行了麻疯树单株选优,制定出了麻疯树选优标准,并选出了 10 株优树,为麻疯树的良种选育做好了准备^[9-10].

1.3 麻疯树栽培方面的研究

麻疯树育苗主要有种子育苗和扦插育苗.种子育苗通常于 5~10 月之间播种,造林地宜选择在年均温 18~28.5°C、极端最低温 -4°C、无霜期长、日照时间长,年积温相对较高的地区,移栽时间以春夏最佳^[11].利用麻疯树扦插苗造林对高纬度地区引种栽培具有重要意义.在环境因子中,地理因子和水热因子是最主要的影响因子.扦插枝条采集应在 2~3 月枝条萌动前进行.若需长距离运输,枝条不宜截短,到苗圃后现截现用^[12].采用梢部插穗扦插的成活率最高,平均为 74.2%;以梢部枝条为插穗,ABT 生根粉浓度为 100~300 mg/kg,在成活率、发根数和保存率上表现最好^[13].插穗木质化程度是影响插穗成活

的主要因素之一,当年生嫩枝易于生根^[14].

1.4 施肥对麻疯树营养生长和生殖生长的影响

刘朔等人通过对幼林进行施肥配方实验得出:N、P、K 混合施肥能显著促进麻疯树的地径、冠幅和树高的生长;仅施用 N 肥也能明显促进主干地径生长,但仅施 P、K 肥对地径生长影响不大;N、P 肥混合施用能显著促进麻疯树幼树冠幅生长,单施 N 肥、P 肥、K 肥对麻疯树冠幅生长促进作用不明显^[15].施肥不仅是促进林木生长的重要举措之一,还可以提高产量和质量.仅施 N 肥对麻疯树增产作用不大,但仅施 P 肥或 K 肥却对麻疯树增产起明显的促进作用,在 N、K 一定时,施 P 肥量超过一定水平对产量影响不大,施肥处理对出仁率和出油率影响不明显^[16].徐刚在探索施肥对雌雄花比例和产量中得出:施用 NPK 复合肥 100 g+微量元素肥 100 g/株,对促进生长开花和调整雌雄花比例效果最好,同时还能降低油脂的酸值;加硫 N、P、K 复合肥 100 g/株对促进开花结果方面效果最好,同时还显著提高了麻疯树种子的含油量.在麻疯树栽培生产实践中,可考虑施用含硫肥料和含硼的微量元素肥^[17].

2 应用研究

2.1 麻疯树在生物质能源上的研究及应用

麻疯树种子油与柴油、汽油、酒精的掺合性好,掺合后不易分离,对环境无害,比传统的柴油更清洁和高效,具有良好的发展前景^[18-19].根据相关研究^[20-24],麻疯树种子油相比较于茶油、光皮油、桐油、菜籽油在制取生物柴油上的经济实用性最高.其种子含油量高,种仁含油量可达 60%左右,超过油菜和大豆等常见油料作物的含油量,并含有棕榈酸、硬脂酸等饱和脂肪酸以及油酸、亚油酸和棕榈油酸等不饱和脂肪酸^[22].油酸和亚油酸含量较大,高达 70%以上,且麻疯树籽油的碘值较低,属于半干性油,适合做工业用油^[23].贵州大学精细化工中心对麻疯树油作为生物柴油的可行性进行了进一步探索,结果证实了麻疯树种子提炼的生物柴油适用于各种柴油机,如农用发电机、拖拉机和汽车等,并且在闪点、凝固点、硫含量、一氧化碳排放量、颗粒质等方面均优于国内零号柴油.目前的加工工艺可使新型燃油达到欧洲二号排放标准,通过改造加工工艺和改良植物燃油成分的方式,上述指标可提高到欧洲三号排放标准^[25].因此,作为生物燃料资源,麻疯树具有广阔的开发利用前景.

2.2 麻疯树在医学上的研究及应用

麻疯树根、茎、叶、种子中都含有药用成分,因此被广泛应用于医学方面。麻疯树种子和种子油可作为泻药和催吐剂,也用于治疗皮肤病。经溶剂稀释的麻疯树种子油可作慢性风湿病的涂抹剂。树浆用于治疗疥疮、湿疹和金钱癣很有效。根皮煎剂用于治风湿病,外用治无名疮毒。

此外,麻疯树中的提取物在抗癌、抗 HIV、抗凝血作用及防治骨质疏松等方面有明显的效果。如麻疯树中提取出的二萜类化合物中的麻疯树三酮和麻疯树酮以及一些衍生物具有明显的抗癌作用^[26]。麻疯树枝的水提物可以抗 HIV 病毒,主要表现在对 HIV 诱导的细胞病理效应有强烈的抑制作用,对 HIV-protease (HIVPR) 也有一定的抑制作用,但对动物细胞没有毒性^[27]。麻疯树乳汁有凝血和抗凝血双重作用;全乳汁有凝血作用,在赤道国家常作为凝血剂使用;稀释后有抗凝血作用^[28-29]。低浓度醋酸提出物有促凝血作用,而丁醇提取物抗凝效果最好,残余水提取物几乎无作用。其叶压榨的汁可直接使伤口止血。大花麻疯树或其提取物对切除卵巢的雌性大鼠具有增加其骨密度的作用,可以用来防治骨质疏松^[30]。

2.3 麻疯树在生物防治方面的研究及应用

麻疯树是开发生物农药的理想资源。其植株的提取物及过滤小桐子油后的滤渣、油饼含有小桐子毒蛋白,其具有良好的抗病与杀虫效果,可用于研制生物农药、杀虫剂、杀菌剂等^[31-32]。麻疯树乳汁对软体动物、血吸虫等具有良好的灭杀效果,亦能强烈抑制西瓜花叶病毒的活性;其种子油及种子油乙醇提取物对萝卜蚜具有显著的触杀活性;麻疯树的石油醚提取物可抑制柠檬凤蝶三龄幼虫的进食。麻疯树叶汁具有一定的毒性,可作消毒剂或杀虫剂。麻疯树应用于生物病虫害防治具有广阔的开发潜力。

2.4 麻疯树在环保及生态建设方面的研究及应用

麻疯树是一种抗旱耐瘠的速生树种,广泛分布于热带和亚热带地区,是良好的水土保持、生态保护树种。除作绿篱栽植外,国内外的研究表明,该树种根系发达,萌发力强,耐干旱瘠薄,生长繁殖能力强,枝叶浓密,林地郁闭快,落叶易腐不易燃,改良土壤能力强,是干热河谷地区造林的优良树种,是保水固土、防止沙化、增殖有机土质、建造防护林的优良造林材料^[33],对改善生态环境和恢复植被具有重要作用。规模化栽植麻疯树原料林以及加工生物柴油还可以改善空气质量、减少有毒有害物质的排放。麻疯

树能够固定二氧化碳,具有碳汇功能,开发利用麻疯树生物柴油可实现二氧化碳零排放,减少二氧化硫排放,降低空气毒性,并且燃烧充分,生物降解率高。因此可以通过实施清洁发展机制(clean development mechanism)计划在国际碳交易中获取收益。此外,在麻疯树主要分布区改烧柴、烧草、烧粪为烧麻疯树油等措施,可形成有效的生态保护屏障和自产自销的生态产业。

2.5 麻疯树在其他方面的研究及应用

麻疯树种子油经过氧化作用和漂白脱毒后的油渣可以作为饲料,并可从中提取维生素 E 和磷脂,提取油之后余下的滤饼富含氮和有机质,可作为生物肥料。利用麻疯树种子油可制备肥皂,在非洲津巴布韦和马里乡下一直存在小规模肥皂工业生产^[34]。麻疯树种子环化油和其金属皂化物也可作为聚氯乙烯热稳定添加剂以及润滑剂原料^[35]。另外,麻疯树的花可吸引蜜蜂采蜜,开发新蜜源^[36]。

3 发展方向及展望

目前对麻疯树林地的生态效益研究通常认为其具有保水固土、防止沙化、改良土壤等作用^[31,37]。在一些地方将麻疯树种植与碳汇造林项目相结合,并将其作为植被恢复与生态公益林建设的优选树种。但是根据吴彦等的研究发现,在攀枝花干热河谷地区种植的麻疯树人工林并没有提高林内土壤养分含量,对改善土壤的水分效应也不明显^[38]。西南干热河谷地区是我国当前麻疯树规模化栽培最集中的地域,同时也是生态环境比较脆弱的地区之一。伴随着大规模地种植人工纯林,是否会对当地包括土壤肥力在内的生态环境产生潜在影响还需做进一步研究。

近年来,对麻疯树的研究报道逐渐增多,包括形态结构、活性成分及药效、生物柴油的转化等,但是关于麻疯树对土壤微生物的影响及不同类群的微生物对麻疯树生长的影响还未见报道,应该加强这方面的研究。通过微生物的动态变化展示土壤肥力状况,进而及时合理地采取措施,使麻疯树保持在一个良好的生长状态。

参考文献:

- [1] 中国油脂植物编写委员会. 中国油脂植物[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [2] 丘华兴. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [3] 中国科学院华南植物研究所. 海南植物志(第二卷)

- [M]. 北京:科学出版社,1965.
- [4] 林娟,周选围,唐克轩,等. 麻疯树植物资源研究概况[J]. 热带亚热带植物学报,2004,8(4):285-290.
- [5] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴[M]. 北京:科学出版社,1983(2):610.
- [6] 漆小雪,兰生葵,梁干君. 麻疯树及其栽培技术[J]. 林业科技开发,2008,22(4):106-108.
- [7] 李昆,杨文云,孙永玉,等. 云南小桐子资源及其生物柴油原料林发展策略[J]. 生物质化学工程,2006(S1):153-157.
- [8] 李昆,尹伟伦,罗长维. 小桐子繁育系统与传粉生态学[J]. 林业科学研究,2007,20(6):775-781.
- [9] 谷勇,曹亚首,殷瑶. 小桐子栽培技术研究及应用[J]. 世界林业研究,2008,21(特刊):78-81.
- [10] 曹亚首,谷勇,殷瑶,等. 麻疯树优树选择方法与标准研究[J]. 世界林业研究,2009,22(特刊):98-101.
- [11] 赖文安. 麻疯树栽培管理技术[J]. 广西农业科学,2009,40(2):141-143.
- [12] 张春华,李昆,刘方炎,等. 穗条产地环境异质性对麻疯树扦插效果的影响[J]. 西北林学院学报,2009,24(6):54-58.
- [13] 崔永忠,李昆,孙永玉,等. 麻疯树扦插繁殖研究[J]. 西北林学院学报,2009,24(4):101-104.
- [14] 金航标,戴文圣,李崇廉,等. 麻疯树扦插育苗试验[J]. 浙江林业科技,2009,29(4):89-91.
- [15] 刘翔,何朝均,何邵彬,等. 不同施肥处理对麻疯树幼林生长的影响[J]. 四川林业科技,2009,30(4):52-56.
- [16] 刘翔,余波,何朝均,等. 不同施肥处理对膏桐幼林结实的影响[J]. 西南林学院学报,2009,29(3):11-14.
- [17] 徐刚,王定川. 不同施肥处理对麻疯树雌雄花比例和挂果的影响[J]. 学术园地,2009,11:10-11.
- [18] Ouedraogo M, Ayers P D, Iinden J C. Diesel engine performance tests using oil from *Jatropha curcas* [J]. Agricultural M mechanization in Asia. Africa and Latin Arneric, 1991,22(4):25.
- [19] Foidl N, Foidl G, Sanchez M, et al. *Jatropha curcas* as a source for the production of biofuel in Nicaragua [J]. BioresourTechnol, 1996,58(1):77-82.
- [20] Chen M Q(陈梦青), Hou L L(侯林林), Zhang G W(张国文). The diterpenoids from *Jatropha curcas* L. [J]. Acta, Bot, Sin, (植物学报), 1988,30(3):308-311.
- [21] 孔令义, 闵知大, 史剑侠. 麻疯树根的化学成分研究[J]. 植物学报, 1996,38(2):161-166.
- [22] 李维莉, 杨辉, 林南英, 等. 可再生能源麻疯树种子油化学成分研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2000,22(5):324.
- [23] 余珠花, 刘大川, 刘金波, 等. 麻疯树籽油理化特性和脂肪酸组成分析[J]. 中国油脂, 2005,30(5):30-31.
- [24] 邓志军, 程红焱, 宋松泉. 麻疯树种子的研究进展[J]. 云南植物研究, 2005,27(6):605-612.
- [25] 宋光勇. 麻疯树提取柴油不是天方夜谭[J]. 中国林业产业, 2004(12):18.
- [26] 孔令义, 金东哲, 闵知大. 麻疯树属植物中的二萜成分[J]. 国外医药·植物药分册, 1993,8(6):243-245.
- [27] Matsuse I T, Lim Y A, Hattori M, et al. A search for anti-viral properties in Panamanian medicinal plants. The effects on HIV and its essential enzymes [J]. Ethnopharmacol, 1999,64(1):15-22.
- [28] Villegas LF. Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Peru [J]. Journal of ethnopharmacology, 1997,55(3):193.
- [29] 谭中月, 雷彻虹. 小桐子生物资源价值及开发利用[J]. 攀枝花科技与信息, 2006(31):37-39.
- [30] 陈蕙芳. 治疗骨质疏松症的植物[J]. 国外药讯, 2004,5:33-35.
- [31] 张无敌, 宋洪川, 韦小岩, 等. 小桐子开发与元谋县生态环境保护[J]. 云南师范大学学报, 2001,21(5):37-42.
- [32] 费世民. 国内外能源植物资源及其开发利用现状[J]. 四川林业科技, 2005,26(3):21-26.
- [33] 何文淑, 肖荣贵, 杨晓琼, 等. 麻疯树在贫困地区农村发展和生态建设中的开发前景[J]. 中国中医药信息杂志, 2002,9(10):33-36.
- [34] MUSHAKAA, An overview of the distribution quantity site location, management and use of *Jatropha curcas* in Zimbabwe [A]. //FOIDLN, KASHYAPA. Exploring the Potential of *Jatropha curcas* in Rural Development and Environmental Protection [C], Harare, Zimbabwe, 1998:62-68.
- [35] 陈元雄, 毛宗强, 吴宗斌, 等. 麻疯果油料的综合开发利用[J]. 中国油脂, 2006,31(3):62-65.
- [36] 苟圆, 华坚. 麻疯树资源的开发利用现状及前景[J]. 资源开发与市场, 2007,23(6):519-522.
- [37] 黄绍林. 发展麻疯树治理石漠化[J]. 中国林业, 2007,19:44-45.
- [38] 吴彦, 吴宁, 和献锋, 等. 攀枝花地区麻疯树人工林群落土壤特性[J]. 长江流域资源与环境, 2008(Z1):54-59.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.008

红锥人工幼林营养特性研究

赵登科

(华安金山国有林场,福建 华安 363800)

摘要:对不同月份红锥叶片中营养元素含量的变化及其结构进行研究,结果表明,叶片中 N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Cu、Zn 营养元素含量呈季节性变化,普遍地在生长初期(春季)较高,生长旺期(夏季)最低,而秋冬季生长缓慢时由于积累所致而略有回升;叶片中常量元素含量以 N、K、P 较高,依次排序为: N>K>P>Mg>Ca,微量元素含量以 Mn、Fe 为高,依次排序为: Mn>Fe>Zn>Cu, N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Zn、Cu 比例为: 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 1.10 : 0.16 : 0.05 : 0.01;根据研究结果及南方山地的土壤特点,红锥人工幼林的施肥时间宜在春季或春夏之交季节,在肥种及配比上,应在施用大量元素 N、P、K、Mg、Ca 的基础上配施微肥 Zn,配比为 N : P : K : Ca : Mg : Zn = 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 0.05.

关键词:红锥人工幼林;营养特征;叶片;营养元素含量;季节变化

中图分类号:S792;S718.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0035-04

Nutrition Characteristics of Young *Hystrix* Plantation

ZHAO Deng-ke

(Jinshan State-owned Forest Farm of Huaan, Huaan 363800, Fujian, China)

Abstract: The nutritional elements changes and the structure of *Hystrix* leaves in different months have been studied and the results showed that the nutrient content of N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn is in seasonal variation. Generally, they are high in the early growth stage (spring), lowest in the prosperous growth period (summer). While slightly rise due to the accumulation in the autumn and winter when the growth is slow. The content of major elements N, K, P are high in the leaf, followed the order of: N > K > P > Mg > Ca. With trace element, the content of Mn, Fe is high, followed by the order of: Mn > Fe > Zn > Cu, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn, Cu. The ratio of which is: 7.40:1.00:5.96:0.30:0.51:1.10:0.16:0.05:0.01. Based on the findings and the characteristics of the soil in the Southern mountains, the fertilization time of the young *Hystrix* plantation should be in the spring or between spring and summer. In fertilizer types and proportion, Zn should be applied based on the fertilization of major elements of N, P, K, Mg, Ca. The fertilization ratio is N : P : K : Ca : Mg : Zn = 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 0.05.

Key words: Young *Hystrix* Plantation; nutritional characteristics; leaves; nutrient content; seasonal variation

树体营养与施肥是用材林高效培育的核心技术,只有了解和掌握了树木营养结构、需肥特性,才有可能实现合理施肥,而合理施肥关系到优质丰产、经济效益和生态环境问题。红锥(*Castanopsis hystrix*)以其具有速生、适应性强、改土效果好、木材坚硬耐腐及色泽纹理美观等优良特性而成为我国南方珍贵用材栽培树种,开发应用优质红锥木材前景广

阔^[1,2]。目前有关红锥营养特性的研究尚未见报道。叶是光合作用的主要器官,生理功能较为活跃,对直接影响林木光合作用的矿质元素来说,叶是相当灵敏的指示器,叶部养分含量及其比例能反映树木的营养特性及其对土壤中各元素的需求方向^[3]。本研究分析探讨红锥幼林叶片中的 N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Zn、Cu 等营养元素含量的季节动态变化及其构

收稿日期:2010-11-22.

基金项目:福建省林业厅“红锥优质用材林培育技术研究”(闽林科[2007]6号).

作者简介:赵登科(1966-),男,福建华安人,工程师.从事林业生产经营管理及营林技术工作.

成,为红锥营养诊断和合理施肥提供科学依据.

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验地位于福建省华安金山国有林场,地理位置东经 117°17'~117°40',北纬 24°38'~24°51'.气候属南亚热带向中亚热带过渡类型,热量充沛,年均温 20.8℃,年均降水量 1 448~2 023 mm,年均相对湿度 78%,无霜期约 305 d.试验地设在该林场八斗工区 16 大班 3 小班,造林地为杉木采伐迹地,海拔为 240 m,坡向西偏南,坡度约 20°,坡位中下坡.林地土壤为花岗岩发育的红壤,土层较厚,腐殖质层中厚,立地质量属 II 类立地级,林下植被主要有乌饭、小叶赤楠、黄瑞木、苦竹、白背叶野桐等.

1.2 样品采集

在 1999 年春营造的红锥林中(1a 生裸根苗造林,造林措施与杉木相当,密度 167 株/667 m²,无施肥),选定 10 株长势正常的树木做标记作为采样

株,于 2000 年 8 月至 2001 年 6 月,每月 25 日前后晴天取样(2001 年 7 月因为连续长时间降雨不利取样而未取样),取样时间在上午 10 时左右,在样木各方向的上、中、下部采取当年生完整叶片混合样品约 250 g,把采集干净的新鲜叶样品放入 80℃ 烘箱中杀青 0.5 h 后,转入 65℃ 烘箱中烘干到发脆(24 h),然后再进行磨碎、备用.

1.3 营养元素测定方法

按《森林植物与枯枝落叶分析测定》国标分析方法^[4],样品经消化、定容后,分别测定 N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Zn、Cu 元素的浓度.其中 N 采用碱解扩散法,P 采用钼锑抗比色法,K、Ca、Mg、Mn、Fe、Zn、Cu 采用原子吸收光谱法测定.

2 结果与分析

2.1 红锥幼林叶片营养元素含量季节(月份)动态

红锥人工幼林 1 年生长周期的叶片主要营养元素含量测定结果见表 1.

表 1 各月份红锥叶片营养元素含量

Tab. 1 Nutrient concentrations of red cone leaves in each month

月份	大量元素含量/(g · kg ⁻¹)					微量元素含量/(mg · kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	总量	Mn	Fe	Zn	Cu	总量
1	12.096	1.336	6.556	0.402	0.624	21.013	1570.79	195.00	62.83	6.50	1835.12
2	9.128	1.120	7.185	0.534	0.537	18.504	2250.06	166.20	40.91	7.67	2464.84
3	14.071	1.465	7.376	0.422	0.620	23.954	1769.80	180.86	59.42	7.75	2017.83
4	8.427	1.217	7.010	0.440	0.750	17.843	1221.87	128.62	101.61	7.72	1459.81
5	12.558	1.155	7.691	0.458	0.607	22.469	1003.96	197.75	65.41	7.61	1274.72
6	9.725	1.250	5.741	0.313	0.520	17.549	1098.64	129.95	43.71	7.09	1279.39
8	4.621	1.178	7.296	0.216	0.536	13.846	1013.32	231.62	43.43	7.24	1295.60
9	6.147	1.107	8.389	0.201	0.601	16.446	922.82	335.57	57.33	8.39	1324.11
10	7.409	0.969	7.180	0.284	0.654	16.496	1189.24	252.71	62.43	5.95	1510.33
11	8.398	1.202	7.419	0.384	0.682	18.085	1328.60	171.01	64.46	9.21	1573.27
12	8.422	1.158	7.294	0.346	0.572	17.792	1203.19	165.44	82.72	7.52	1458.87
年均	9.182	1.196	7.194	0.364	0.609	18.545	1324.75	195.88	62.21	7.51	1590.35

在林木生长所需求的营养元素中,氮、磷、钾、镁、锌属易在林木体内移动的元素,而钙、铁、锰、硼、铜则属于不能或难以在林木体内移动的元素,它们在树叶中的浓度变化各有特点^[5].一般地,林木的年生长周期可以明显地划分为生长初期、生长旺盛期和生长末期 3 个生长阶段,各阶段生长发育的特点不同,营养元素含量亦处在动态变化之中^[6].

2.1.1 常量营养元素含量的季节(月份)变化

根据表 1 数据,绘制各营养元素随月份变化图

(图 1~图 8).

从图 1 和图 2 可看出,N、P、K、Ca、Mg 元素的含量变化,除 K 在秋季(9 月份)最高(含量达 7.691 g/kg)外,其他元素均在生长初期(春季)较高,生长旺盛期(夏季)最低.其中 N、P 含量最高在 3 月份,分别达到 14.071 g/kg 和 1.465 g/kg;Ca、Mg 含量最高值分别出现在 2 月和 4 月份,分别达 0.534 g/kg 和 0.750 g/kg.可见,在生长初期,林木吸收了比较多的养分用于营养生长,而生长旺盛期树木养分吸收速

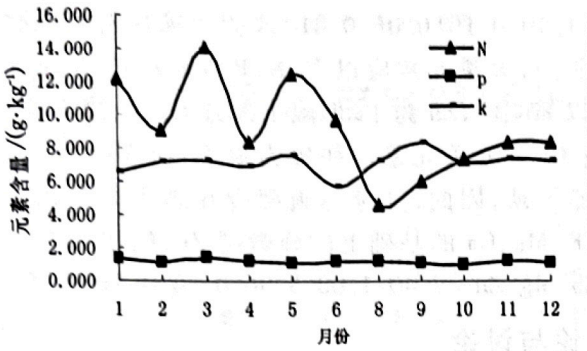


图 1 N、P、K 元素含量季节(月)变化趋势

Fig. 1 Trends of N, P, K elements in season (month)

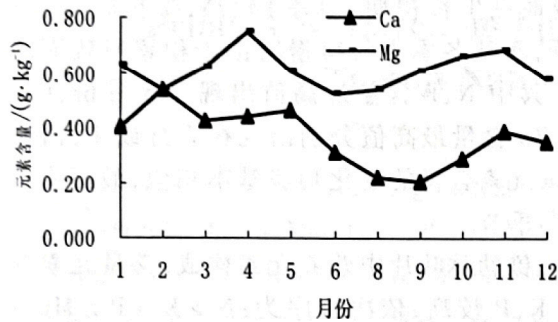


图 2 Ca、Mg 元素含量季节(月)变化趋势

Fig. 2 Trends of Ca, Mg elements in season (month)

率赶不上光合作用产物的积累速率,于是发生营养元素的“稀释”效应.进入生长后期(秋末至冬季)林分的光合作用变弱,养分消耗量减少,而林木根系仍保持一定的养分吸收速率,营养元素就在树叶中逐渐积累,叶片营养元素含量又有所回升.

总的来看,红锥幼林叶片中的 N、P、K、Ca、Mg 五大营养元素总量在南方山地春季(3 月份)时较高,而夏季(6~8 月)时最低(图 3).表明施肥时大量元素宜在春季或春夏之交季节施用,以满足林木夏、秋生长旺盛阶段(南方山地林木速生阶段)对营养元素的吸收,促进林木速生丰产.

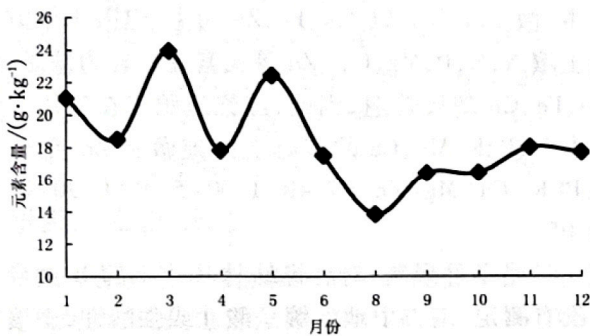


图 3 大量元素总量季节(月)动态

Fig. 3 Dynamic of a large number elements in seasonal (monthly)

2.1.2 微量元素含量的季节(月份)变化

Mn、Fe、Zn、Cu 元素含量季节(月)变化趋势见

图 4、图 5.

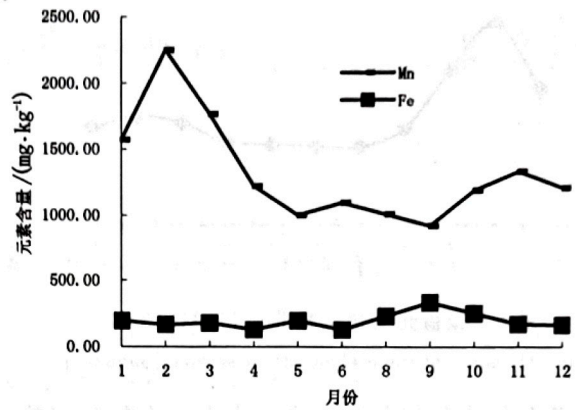


图 4 Mn、Fe 元素含量季节(月)变化

Fig. 4 Trends of Mn, Fe elements in the season (months)

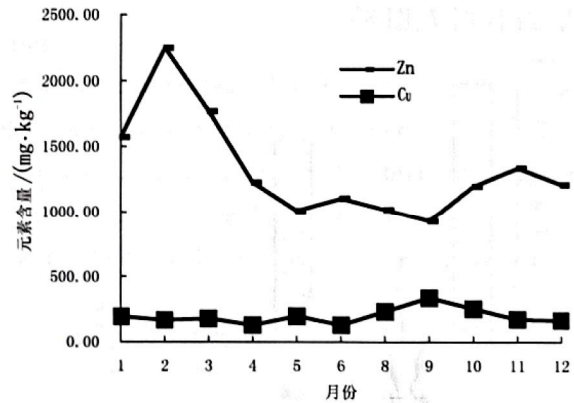


图 5 Zn、Cu 元素含量季节(月)变化趋势

Fig. 5 Trend of Zn, Cu elements in the season (months)

由图 2、图 4、图 5 可看出, Mn、Zn 元素含量随季节变化趋势与 Ca、Mg 元素含量的变化趋势相似, Mn 含量最高值出现在 2 月份, Zn 含量最高值出现在 4 月份,而 2 个元素含量在夏季最低. Fe、Cu 元素含量基本与 K 元素含量的变化趋势相似,最高值出现在秋冬季节.

总的来看, Mn、Fe、Cu、Zn 微量元素总含量在春季较高,夏季最低,秋冬季生长缓慢时由于积累所致而略有回升(图 6). 南方山地红壤呈酸性或强酸性,土壤中 Mn、Fe、Cu 微量元素通常不缺,但 Zn、B 往往较缺,因此,在春季施用大量元素肥料的同时适当配施 Zn、B 微肥是必要的.

2.2 叶片营养元素结构

大量的研究表明^[7,8], 养分元素之间具有互作和拮抗效应,各营养元素的合理配合能提高肥料的利用率并显著促进林木生长,同时有助于防止地力衰退. 如 N、P、K 的配施可提高彼此的利用率,但 N 施用过量会抑制 B 的吸收, P 多了会影响 Fe 和 Zn 的吸收, K 多了会影响 Ca 和 Mg 的吸收等. 因此,了

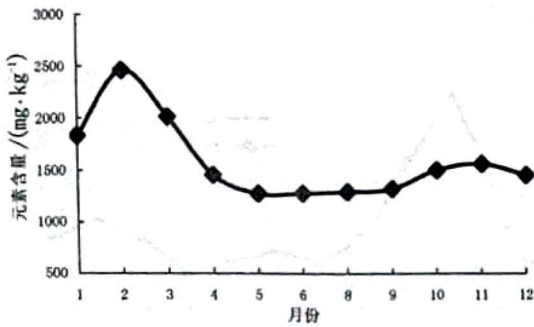


图 6 微量元素含量季节(月份)动态

Fig. 6 Dynamic of trace elements in season (January)

解树木营养元素的结构即比例,是营养诊断和平衡施肥的理论基础。

根据养分含量测定结果,绘制各营养元素年均含量直方图(图 7、图 8)。

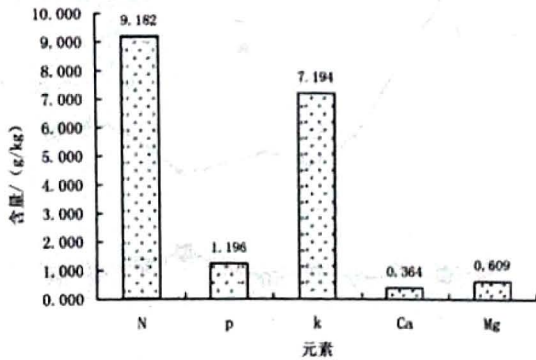


图 7 大量元素年均含量比较

Fig. 7 Comparison chart of average content of a large number elements

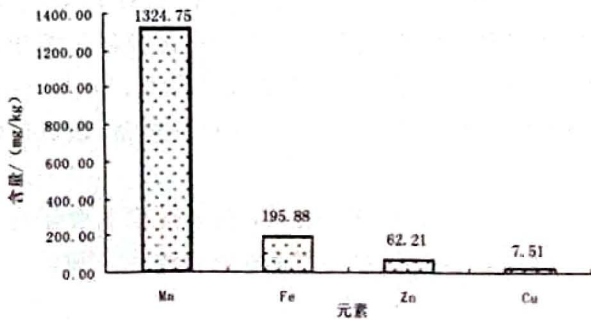


图 8 微量元素年均含量比较

Fig. 8 Comparison char of average content of trace elements

由图 7、图 8 可看出,常量元素含量以 N、K、P 较高,依次排序为: N>K>P>Mg>Ca, 分别占常量元素总量的 49.51%、38.79%、6.45%、3.28% 和 1.96%; 微量元素含量以 Mn、Fe 为高,依次排序为: Mn>Fe>Zn>Cu, 分别占微量元素总量的 83.30%、12.32%、3.91% 和 0.47%。N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Zn、Cu 比例为: 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 1.10 :

0.16 : 0.05 : 0.01。这就要求在对红锥林的施肥中,大量元素应以 N、K、P、Mg 为主,微量元素应以 Mn、Fe、Zn 为主。但限于南方山地土壤 N、K、P、Mg、Ca、Zn 等元素往往较为缺乏,而 Mn、Fe、Cu 却通常不缺,因此,红锥林施肥应在施用大量元素 N、P、K、Mg、Ca 的基础上配施微肥 Zn, 配比为 N : P : K : Ca : Mg : Zn = 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 0.05。

3 结论与讨论

1) 红锥幼林叶片中营养元素含量呈现季节性变化。N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Cu、Zn 元素的含量变化,普遍地在生长初期(春季)较高,生长旺期(夏季)最低,而秋冬季生长缓慢时由于积累所致而略有回升。其中 N、P 含量最高值出现在 3 月份, Ca、Mg、Mn、Zn 含量最高值分别出现在 2 月或 4 月份, K、Fe、Cu 元素含量的变化趋势基本相似,最高值出现在秋冬季节。

2) 红锥幼林叶片中营养元素构成,常量元素含量以 N、K、P 较高,依次排序为: N>K>P>Mg>Ca, 分别占常量元素总量的 49.51%、38.79%、6.45%、3.28% 和 1.96%; 微量元素含量以 Mn、Fe 为高,依次排序为: Mn>Fe>Zn>Cu, 分别占微量元素总量的 83.30%、12.32%、3.91% 和 0.47%。N、P、K、Ca、Mg、Mn、Fe、Zn、Cu 比例为: 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 1.10 : 0.16 : 0.05 : 0.01。

3) 就某个气候区域和特定的树种来讲,施肥时间、施肥配比都会对林木生长产生很大的影响,只有施肥配比包括施肥量和施肥时间合适即平衡施肥,才能真正收到施肥效益。根据研究结果,红锥人工幼林的施肥宜在春季或春夏之交季节施用,以满足林木夏、秋生长旺盛阶段对营养元素的吸收,促进林木速生丰产。在肥料配比上,大量元素应以 N、K、P、Mg 为主,微量元素应以 Mn、Fe、Zn 为主。但限于南方山地土壤 N、K、P、Mg、Ca、Zn 等元素往往较为缺乏,而 Mn、Fe、Cu 却较普遍,因此,红锥施肥应在施用大量元素 N、P、K、Mg、Ca 的基础上配施微肥 Zn, 配比为 N : P : K : Ca : Mg : Zn = 7.40 : 1.00 : 5.96 : 0.30 : 0.51 : 0.05。

4) 受条件限制,对红锥幼林叶片中的 B 微量元素没有测定。南方山地红壤呈酸性或强酸性,土壤中除 Zn 较缺乏外, B 普遍缺乏而且往往是速丰林生长的主要限制元素。因此,在施用大量元素肥料的同时适当配施 Zn、B 微肥是必要的,也有待生产上进一步验证。

(下转第 41 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.009

内蒙古图牧吉自然保护区丹顶鹤春季觅食生境初步研究

刘一鸣

(广东湛江红树林国家级自然保护区管理局,广东 湛江 524088)

摘要:于2008年5月1~7日,对内蒙古图牧吉国家级自然保护区丹顶鹤觅食地进行了生境因子调查.分析认为,丹顶鹤觅食地主要属沼泽地,其植物主要为芦苇、苔草、水葱、香蒲,植被高度多为100~150 cm,水深约10 cm,水质良好,透明度约为10 cm.

关键词:丹顶鹤;觅食生境;湿地;图牧吉自然保护区

中图分类号:S717;Q959.726 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0039-03

Primary Research on Spring Foraging Habitat of *Gruiformes* in Tumuji Nature Reserve in Inner Mongolia

LIU Yi-ming

(Zhanjiang Mangrove National Nature Reserve, Zhanjiang 524088, Guangdong, China)

Abstract: During May 1-7, 2008, the investigations of foraging habitat factors of *Gruiformes* in the Tumuji National Nature Reserve in Inner Mongolia was carried out. Analysis concluded that the foraging habitat for *Gruiformes* are mainly wetlands, and the dominant plants are bulrush, sedge, water onion, cattail. The vegetation height is about 100-150 cm and water depth is about 10 cm. water quality is perfect with transparency about 10 cm.

Key words: *Gruiformes*; foraging habitat; wetlands; Tumuji nature reserve

丹顶鹤(*Crus japonensis*)属鹤形目(*Gruiformes*)鹤科(*Cruidae*)鹤属的大型涉禽,是国家I级重点保护动物,被列入《濒危野生动植物物种国际公约》(CITES)中^[1].近10年来,随着气候的变化,环境的污染、人类活动的加剧,丹顶鹤数量不断减少,繁殖区域不断缩小.目前,世界上野生丹顶鹤的总数为2 644多只,我国丹顶鹤的数量有1 400只左右^[2-3].对丹顶鹤的研究是我国在单种鸟类研究中最深入的领域,目前研究重点主要集中在繁殖生态和越冬生态等方面.但对于丹顶鹤的觅食生境选择缺少定量分析.为了掌握丹顶鹤的觅食生境,笔者于2008年5月1~7日对图牧吉地区丹顶鹤觅食地进行了样方调查,以分析丹顶鹤春季最适宜的觅食生境.

1 研究地自然概况

图牧吉国家级自然保护区位于内蒙古自治区扎赉特旗境内,地理位置为122°44'13"~123°10'24"E,

46°04'12"~46°25'47"N.地处古北界东北区的松辽平原和大兴安岭2个亚区的交错地带,形成了西高东低的台地平原地貌形态,海拔大多在150~230 m.有广阔的草原,大面积的湖泊和沼泽地,并有盐沼和草垫等多样化的植物群落.总面积为9 4832 hm²,其中湿地面积为27 420 hm²,占保护区总面积的28.6%.由于该地区人烟稀少,交通不便,所以仍然保持着原始状态.优越的地理环境,丰富的食物和水资源为多种鸟类特别是水鸟提供了良好的觅食和栖息环境.1998年建立图牧吉省级自然保护区,2002年升级为国家级自然保护区^[4].

2 调查方法

使用10×40倍望远镜观察丹顶鹤的觅食行为,统计其数量,用GPS定位系统对丹顶鹤的觅食地进行定位,并测量丹顶鹤觅食地生境因子.主要采集数据为:觅食地植被类型、植被高度、植被密度、植被盖度、水流状况、水质及觅食地水深等.

收稿日期:2010-12-12;修回日期:2010-12-27.

作者简介:刘一鸣(1982-),男,黑龙江鸡西人,助理工程师,在读硕士.从事野生动物与自然保护区的研究和管理工作.

3 调查结果

3.1 觅食地生境的植被类型

经过调查发现,春季图牧吉丹顶鹤觅食地生境中出现的植物有苔草(*Carex sp.*)、芦苇(*Phragmites communis*)、香蒲(*Tpha angustifolia*)、水葱(*Scitpus tabernaemontani*)、慈菇(*Sagittaria trifolia*),植被类型数量分布如表 1 所示.

表 1 春季丹顶鹤觅食生境的植被类型

Tab. 1 Vegetation of cranes foraging habitat in spring

项目	芦苇	苔草	水葱	香蒲	慈菇
频次	751	555	80	525	2
百分率/%	39.26	29.01	4.18	27.44	0.10

调查结果表明,丹顶鹤喜欢在以芦苇、苔草为主的沼泽地中觅食.

3.2 觅食地植被高度

图牧吉自然保护区内区湿地沼泽植被类型主要以苔草、芦苇、水葱和香蒲为主,其中苔草平均高度为 44.39 cm,芦苇平均高度为 53.19 cm,水葱平均高度为 27.48 cm,香蒲平均高度为 93.5 cm,慈菇平均高度为 32 cm. 植被高度分布详见表 2.

3.3 觅食地植被盖度、密度

植被密度是指单位面积内植被的株数,用株/m²表示. 首先测量样方 4 个角 0.25 m×0.25 m 范围内的植被株数,记为 A, B, C, D 4 个数,则每个样方的植被密度为

$$P = (A+B+C+D) / (4 \times 0.25 \times 0.25)$$

植被盖度是太阳光直射植被在地上所形成的阴影面积占样方面积的百分比,分为 0~25%, 25%~50%, 50%~75%, 75%~100% 4 个等级,分别记为 1、2、3、4. 在随机抽取的 105 个 1 m×1 m 的样方中,植被盖度和密度都各有不同,这些因子的不同可导致丹顶鹤觅食生境的优劣,决定了丹顶鹤对不同植被、盖度和密度的喜好程度以及食物的获取量. 其中植被盖度如表 3 所示,第一等级最多,其次为第二、三、四等级;而植被密度的测定中样方密度以少于 100 棵/m² 为主(表 3).

3.4 觅食地的水源状况

丹顶鹤的觅食地生境中,水源也是一个很重要的因子,水深、水透明度、水流状况、水底状况、水质状况起了决定作用,直接影响了丹顶鹤的食物丰富度. 本次调查主要测量了表 4 所示参数.

4 结果分析

即使春季植物刚刚长出,还不高,但丹顶鹤仍喜

表 2 丹顶鹤取食生境植被高度分布

Tab. 2 Vegetation height distribution of cranes foraging habitat

植被类型	高度/cm	频次	百分比/%	最大值/cm	最小值/cm	平均值/cm
芦苇	<50	229	30.49	185	12	62.51
	50~100	387	51.53			
	100~150	115	15.31			
	>150	17	2.26			
苔草	<50	105	18.91	108	1	59.83
	50~100	328	59.09			
	100~150	110	19.81			
	>150	12	2.16			
水葱	<50	23	28.75	59	7	20.31
	50~100	42	52.50			
	100~150	10	12.50			
	>150	5	6.25			
香蒲	<50	82	3.72	167	23	96.23
	50~100	102	19.43			
	100~150	326	62.09			
	>150	15	2.86			
慈菇	<50	14	29.16	91	19	57.54
	50~100	34	70.83			
	100~150	0	0			
	>150	0	0			

表 3 丹顶鹤觅食地植被盖度和密度

Tab. 3 Vegetation coverage and density of cranes foraging habitat

项目	范围/%	频次	百分率/%	最大值	最小值	平均值
植被盖度	0~25	122	76.72	3	1	1
	25~50	30	18.87			
	50~75	7	4.40			
	75~100	0	0			
植被密度	0~100	0	0			
	100~200	37	25.17	214	0	20
	200~300	4	2.72			
	300~400	2	1.36			
	>400	1	0.68			

欢在植被相对高的地方觅食. 从表 2 可以看出,在丹顶鹤觅食地,芦苇、苔草、香蒲、水葱所出现的频次最多在 50~100 cm、100~150 cm 范围内,芦苇为 62.51 cm、苔草为 59.83 cm、香蒲为 96.23 cm,慈菇为 57.54 cm. 因此,可以认为丹顶鹤对觅食地植被

表 4 丹顶鹤取食地的水源状况

项目	范围/ cm	频次	百分率/ %	最大值/ cm	最小值/ cm	平均值/ cm
地水深	<5	4	2.55	42	2	20.39
	5~10	31	19.75			
	10~15	23	14.65			
	15~20	16	10.19			
	>20	83	52.85			
水透明度	<10	25	17.24	100	3	26.06
	10~20	59	40.69			
	>20	61	42.07			

高度有一定要求,其高度大约在 100~150 cm 左右,与其身高一致,也即植被高度在 100~150 cm 的生境可以为丹顶鹤的觅食活动提供一定的隐蔽作用,而又不影响其正常的觅食行为,提高了丹顶鹤在野外觅食的安全度,减少了其它因素的干扰影响.通过调查发现,丹顶鹤喜欢在水深为 10 cm 左右,透明度在 10 cm 左右,水质良好的沼泽中觅食.

理论上,植被盖度和密度大的地方蕴涵的生物量也多,苔草和芦苇密度与盖度对丹顶鹤的生境选择影响较大.植被密度大的地方虽然食物相对丰

富,但植被密度大,使丹顶鹤发现食物的机率降低,所以丹顶鹤在捕食时,一般遵循最优捕食理论,不仅要考虑获得的能量,也要考虑能量的消耗.如果能量消耗过多,即使获得的食物很多,它也不能采取这种捕食策略.相反,密度不是很高的植被使丹顶鹤发现食物的机率大大提高,更有利于其觅食.

5 结论

图牧吉春季丹顶鹤最适宜的觅食生境为植被高度为 100~150 cm,植被密度小于 100 棵/m²,植被盖度为 0~25%,水深 10 cm 左右,水透明度 10 cm 以下,水质良好,以芦苇、苔草为主的流水沼泽地.

参考文献:

(上接第 38 页)

参考文献:

- [1] 蒋家淡. 红锥杉木混交造林效果研究[J]. 福建林学院学报, 2002, 22(4): 329-333.
- [2] 赵登科. 红锥优质用材林间伐整枝与中期施肥试验[J]. 现代农业科技, 2009(17): 186-188.
- [3] 李贻铨. 林木施肥与营养诊断[J]. 林业科学, 1991, 27(4): 435-442.
- [4] 国家标准局. 森林土壤标准分析方法—森林枯枝落叶层分析(GB-87)[M]. 北京: 中国标准出版社, 1987: 1-32.

- [1] 陆健健. 中国湿地[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1990.
- [2] 邹红菲, 吴庆明, 马建章. 扎龙保护区火烧及湿地注水后丹顶鹤(*Grus japonensis*)巢址选择[J]. 东北师大学报自然科学版, 2003(1): 54-56.
- [3] 张喜祥, 吴建平. 三江自然保护区自然资源研究[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2003.
- [4] 李晓民, 伊国良, 程万里, 等. 图牧吉发现白鹤夏季种群[J]. 野生动物, 2003.

- [5] 费世民. 火炬松人工林林木营养特性的研究[J]. 林业科学, 1995, 31(4): 299-309.
- [6] 黄宝龙, 叶功富, 张水松, 等. 木麻黄人工林营养元素的动态特性[J]. 南京林业大学学报, 1998, 22(2): 1-4.
- [7] 俞元春, 陈金林, 丁爱芳, 等. 施磷肥对杉木体内微量元素状况的影响[J]. 南京林业大学学报, 1999, 23(4): 18-21.
- [8] 周厚基. 果树营养诊断法[M]. 北京: 农业出版社, 1982: 9-15.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.010

WebGIS 技术及其在森林资源信息管理中的应用

李健生, 岳彩荣

(西南林业大学, 云南 昆明 650224)

摘要: WebGIS 是一种基于因特网/内联网的技术标准和通信协议的网络化地理信息系统。选择合适的开发模式和开发技术是构建高效 WebGIS 的关键。WebGIS 在森林资源信息管理中的应用使森林资源信息的管理、查询、使用和分析更便捷。文中主要介绍 WebGIS 的特点、优势、构造方法, 分析研究 WebGIS 开发的关键问题和实现技术, 探讨 WebGIS 在森林资源信息管理中的应用现状及应用前景。

关键词: WebGIS 技术; 地理信息系统; 森林资源; 信息管理; 开发模式; 实现技术

中图分类号: S757.1; P208 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)01-0042-04

WebGIS and Its Application in Forest Resource Information Management

LI Jian-sheng, YUE Cai-rong

(Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: The WebGIS is a kind of geography information system network based on Internet /Intranet engineering standards and the communication protocol. Choosing appropriate development pattern and development technique is the key to constructing a high efficiency WebGIS. The application of WebGIS makes Forest Resource information management more convenient. This article mainly introduced the distinguishing features, advantages, construction method. It analyzed the key issues of development and implementation techniques of WebGIS, and also discussed current situation and application prospects of WebGIS in forestry resources information management.

Key words: WebGIS; GIS; forestry resources; information management; development pattern; implementation techniques

森林资源是一种地域性资源和可再生性资源, 其分布的地域性以及资源本身所具有的空间性决定了森林资源信息管理必须应用地理信息系统(GIS)技术, 才能更合理、直观、及时和动态地监测和预测森林资源的动态变化, 取得更好的管理效果和效益。而森林资源作为一个地域分布广、生产周期长、空间性明显的动态资源, 网上实时更新、监测、预测和管理就显得尤为重要。WebGIS 在森林资源信息管理中的应用符合了这一需求, 而且森林资源信息的管理、查询、使用和分析将更便捷, GIS 的功能和使用将更趋大众化、更深入人们的生活。

WebGIS 技术的问世, 使人们可以利用互联网技术和内联网技术在 Web 上发布空间数据, 用户可

以在全世界范围浏览、查询并获取所需的空间数据和应用。同时, 由于网络技术的发展, 对各种 WebGIS 软件的二次开发技术也越来越成熟, 使用者可以根据自身的需要来完善和改进已有平台的功能, 使所建立的应用系统更合理。

作为开放性的应用平台, WebGIS 在我国森林资源信息管理中的应用前景非常广阔。如何结合 WebGIS 技术和森林资源信息管理的特点, 为林业管理部门建立一套便捷实用的森林资源信息管理系统, 是一个值得研究的问题。

1 WebGIS 的特点

WebGIS 俗称万维网地理信息系统, 又称为因

收稿日期: 2010-12-15.

基金项目: 西南林业大学森林经理学国家林业局重点学科(XKZ200901)资助。

作者简介: 李健生(1977-), 男, 江西人, 硕士。主要从事地理信息系统应用与开发研究。

通讯作者: 岳彩荣(1964-), 男, 教授。主要从事遥感与地理信息系统的应用研究。

特网 GIS,是一种基于因特网/内联网的技术标准和通信协议的网络化地理信息系统.网络的发展为地理信息系统(Geography Information System, GIS)提供了机遇和挑战,它改变了 GIS 数据信息的获取、传输、发布、共享、应用及可视化等过程和方式^[1]. WebGIS 就是 Internet 技术和内联网技术应用于 GIS 开发的产物,它具有对大批量数据进行有效的组织管理和分析检索功能,可以实现交互式操作和数据共享. WebGIS 具有以下特点^[2]:

1) 更广泛的访问范围. 全球范围内任意一个客户可同时访问多个位于世界各地不同的 WebGIS 服务器上的最新数据,Internet 所特有的这些优势大大方便了 WebGIS 的数据管理,使分布式的多数据源的数据管理和合成更易于实现.

2) 平台独立性. 无论客户机与服务器是何种机器,操作系统如何,或者服务器端使用何种 WebGIS 软件,只要使用了通用的 Web 浏览器,用户都可透明访问 WebGIS 数据库,在本机或某个服务器上进行分布式部件的动态组合和空间数据的协同处理与分析,实现远程异构数据的共享.

3) 真正大众化的 GIS. 以往的 GIS 由于成本高、技术难度大,往往成了少数专业人士拥有的专业工具,很难大范围推广. 而且对于用户来说,在每个客户端都要配备昂贵的专业 GIS 软件,但用户经常使用的却只是一些最基本的功能,这样造成了极大的浪费. WebGIS 则给更多的用户提供了使用 GIS 的机会,在客户端通常只须使用通用浏览器进行浏览和查询,从而大大降低了系统成本.

4) 平衡高效的计算负载. 以往的 GIS 大多使用文件服务器结构的处理方式,其处理能力完全依赖于客户端,效率较低. 而 WebGIS 能充分利用网络资源,将基础性、全局性的处理交由服务器执行,而把数据量较小的简单操作交给客户端去完成. 这种计算模式能灵活高效地寻求计算负荷和网络流量负载在服务器端和客户端的合理分配,是一种较理想的优化模式.

5) 良好的可扩展性. WebGIS 很容易与 Web 中的其他信息服务进行无缝集成,建立灵活多样的 GIS 应用. 例如,随着通信终端向多媒体和移动化方向发展,数字移动电话、PDA(个人数字助理)将成为 WebGIS 的客户端, WAP (Wireless Application Protocol,即无线通信协议)服务器和 WebGIS 服务器将连为一体.

2 WebGIS 的关键技术和实现方案

从技术上看, GIS 系统要成为网络化的信息系统,必须符合 3 个条件:

1) 支持 Internet/Intranet 技术标准,或与 Internet/Intranet 技术标准相兼容. 这对于 WebGIS 来说就是实现客户端与服务器端数据传输通信.

2) 分布式应用体系结构. 分布式应用体系结构能现在在客户机与服务器端都具备提供功能强大的、可执行进程的体系结构,可真正有效地平衡客户机与服务器之间的处理负荷,实现计算和数据分布的目标,使系统具有可互操作性.

3) 系统的开放性. 系统的开放性要求具有硬、软件资源共享、数据多重应用、跨平台运行,且系统易于集成等方面的特性.

因此,在实现 WebGIS 的过程中必须解决上述关键的技术问题^[3,4].

2.1 WebGIS 的几个关键技术

WebGIS 的发展和 GIS 技术、计算机技术、信息技术和通信技术的发展密不可分. 许多 Internet 组网技术可直接移植于 WebGIS 系统. 但 WebGIS 自身还有一些关键技术必须解决,如高质量数据压缩技术、宽带和高码率 WAP 技术、组件式 GIS 设计等^[5].

1) 空间数据的压缩与解压缩. GIS 中海量的空间数据会产生数据传输和存储问题,即使是宽带高速网,也不能使影像在 Internet/Intranet 上以各种比例尺任意漫游. 因此,对空间数据的压缩就显得尤为重要. 此外,空间数据的管理和使用,如影像数据库的建立(影像无缝漫游)、网上数据分发、数据通信传播等都要求对空间数据进行压缩和解压缩. 目前,由于小波理论能有效应用于空间数据的压缩和解压缩而成为地理信息数据压缩领域的研究热点.

2) 基于 WAP 技术的 Web 浏览. 由于无线互联网属于窄带网,网络环境并不十分稳定,但本身技术含量又非常高,因此如何解决客户端的负荷是一个关键问题. 最好的解决办法就是强化服务器端,同时研究具有可兼容、扩展和交互的、满足客户端要求的 Web 浏览技术^[6].

3) 分布式 WebGIS 数据库管理. 由于地理信息本质上是分布的,而用户又需要对分布的地理信息完成浏览、查询、分析等操作,这就要求 WebGIS 解决如何实现地理信息分散分布与实际操作、应用中的集中问题. 因此,分布式 WebGIS 的产生和发展是

地理信息获取和处理的必然结果。分布式计算目前的实现是 C/S(客户机/服务器)计算,它是实现完全分布式计算的一个中间步骤。完全的分布式计算必须是一个非集中的、点对点对等(简称 P2P)的协同计算。

2.2 WebGIS 的实现方案

WebGIS 在逻辑上由 4 部分组成^[7]: Web 浏览器和 Web 方式的功能模块及操作界面,用户可以通过其获取分布于 Internet/Intranet 上的各种地理信息;WebGIS 的信息代理,设定地理信息代理机制和地理信息代理协议,并提供数据访问接口,是实现地理信息发布的关键;WebGIS 服务器,根据用户请求操作 GIS 数据库,为用户提供地理信息服务,实现客户机与服务器的动态交互;编辑器,提供可视化、对话式、多窗口的集成开发环境,建立对象、模型和进行空间数据的编辑及显示(图 1)。

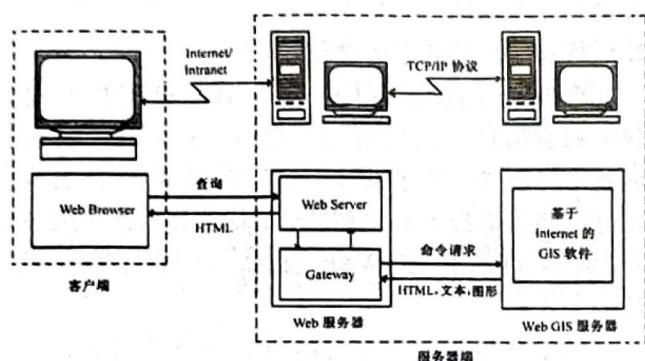


图 1 WebGIS 的实现方案

Fig. 1 Implementation scheme of WebGIS

WebGIS 的实现技术主要有 3 种: CGI 技术,即通用网关接口技术(Common Gateway Interface); Plug2in 技术,即应用程序插件技术; Microsoft 公司提出的 ActiveX 控件和 DCOM(Distributed Component Object Model, 分布式组件对象模型)对象构件技术(DCOM/ActiveX)以及 Object Management Group 和 Javasoft 公司联合推出的 CORBA/Java 技术(CORBA 是 Common Object Request Broker Architecture 的缩写,即公用对象请求代理体系结构)^[8,9]。

3 森林资源信息管理 WebGIS 系统功能和特点

森林资源信息管理 WebGIS 系统的功能模块是基于计算机技术、网络技术、数据库技术和信息技术相结合的环境实现的,而其功能的操作和使用要在 Web 浏览器中展示。森林资源信息管理 WebGIS 系统的功能和特点主要集中在以下几方面的网络化

操作:

1) 各类森林资源数据管理,包括属性数据、空间数据等的录入、修改、删除以及森林资源管理和使用人员数据维护等功能。

2) 图像方式的显示:森林地图、林地位置等地理空间数据以矢量形式存储在服务器端数据库中,客户服务程序通过系统服务层请求矢量空间数据,在客户端浏览器上以图像方式显示,在客户端可直接浏览以地图表达的空间数据;

3) 森林地图的浏览:可对地图进行漫游、缩放、分层等操作;

4) 空间数据的查询:可以根据属性数据查询图形中林地的地理坐标、位置等空间数据信息;

5) 属性数据的查询:可以根据地图空间信息查询相关的属性信息;

6) 专题图生成:可将属于某一类的森林资源信息作为条件进行分析运算,生成专题图,供用户使用;

7) 森林资源统计分析功能:如森林资源分类统计、森林景观生态变化分析,而且要根据森林资源数据的变化来动态地进行统计分析,并生成相应的效果图或提出一定的参考解决方案,供森林管辖单位的管理者或领导对森林资源进行评价和作决策时使用。

4 WebGIS 在森林资源信息管理上的应用

WebGIS 在森林资源信息管理上具有地图数据浏览直观、数据查询录入更新等操作方便、数据统计更便捷的优势,更利于 GIS 的推广应用。WebGIS 在很多地方的森林资源管理方面得到了初步或深入的应用。WebGIS 在森林资源管理上的应用目前主要集中在林区地图浏览,位置及数据查询的基本功能,数据录入更新,森林资源数据统计等方面,以及专题图制作,即系统通过对后台网络数据中的各专题数据进行分析运算,根据运算结果生成专题图。

1) 基于 Internet 的森林资源信息发布系统。这是 WebGIS 技术在森林资源信息管理中的最初级的应用。其功能主要有森林区域图的浏览、查询,地理位置、树种及其分布等森林资源查询,以及地图的大小缩放。

2) 基于 WebGIS 的林权管理信息系统。使用范围可能涉及林权管理机构、林权所有者、林权交易者、林权生产者、银行和保险等单位或个人。由于使用者所处地点不同,所以此系统需要应用 WebGIS

技术来满足各使用者对林权信息查询、使用的需求。林权管理机构、林权所有者、林权交易者、林权生产者需要在网上查询各宗林地的地理位置、面积、林权、树种及其分布情况,而银行和保险公司则需要查询各宗林地的地理位置、抵押情况、采伐信息和林地面积等信息。这些信息包含空间地理信息和属性信息,需要在网络中录入更新林权相关信息、图形化操作甚至需要做简单的图形化分析处理。该系统实现了含有空间位置的林权信息远程浏览和管理,可准确、有效地查询林权抵押贷款信息,建立了林权抵押贷款业务的基本框架,其中包括林木抵押贷款的申请、登记、注销、台帐登记和统计报表等,使得用户能准确、有效地查询林权抵押贷款信息,并提高了林权抵押贷款信息的检索速度。这是 WebGIS 技术在森林资源信息管理中的相对深入的应用。

3) 基于 WebGIS 的省级森林资源信息管理系统。其功能子系统可分为查询系统和管理系统 2 部分。查询系统包括的功能有:图形数据浏览,行政区划分级查询,小班信息、林带信息查询(小班、林带的空间地理图形信息和属性信息查询),小班、林带定位功能(通过小班号和林班号进行定位到相关的地图区域),地理坐标、经纬度、图幅号定位查询,全省专题信息查询(包括森林资源分布概况、林木权属状况、天然林人工林概况、无林地资源情况、公益林商品林情况、木材检查站分布、国家自然保护区概况、森林火险等级情况、退耕还林工程概况、海防林工程概况、三北防护林工程概况、国有林场资源情况、沙化土地概况、荒漠化土地概况),报表信息查询(通过一定的统计指标对相关信息进行统计分析,生成报表)。管理系统包括的功能有:文档管理(文档资料信息的录入、修改、删除等),图片管理(地图信息的添加、修改、删除等),行政区划简介管理,小班卡管理(可以自定义小班和林带查询时显示哪些属性信息),报表管理(包括定义指标、预定义报表、报表计算)。这是 WebGIS 技术在森林资源信息管理中的更为丰富、深入的应用。

然而,在网络环境下,对空间数据的编辑、修改操作和分析功能还有待完善,同时也需要向交互式 and 分布式的动态信息管理能力和空间分析功能方向拓展。

5 WebGIS 在森林资源信息管理上的应用前景

目前 WebGIS 的发展还处于起步阶段,有许多

问题亟待解决,但其发展前景是乐观的。经过近几年的发展,WebGIS 已经积累了丰富的构造方法和构造模型,从简单的网上查询和浏览向增强空间分析功能、处理分布式的多源数据及 WebGIS 之间的互操作方向发展。但要实现真正意义上的网络化森林资源信息管理,结合当前 WebGIS 的成熟技术、发展趋势以及森林资源信息管理自身的特点,需要从以下几方面加强和深入发展^[10]。

5.1 技术与标准规范

1) 建立规范的森林资源空间数据交换格式,为当前系统中已有的空间数据格式提供统一的交换接口进行转换,通过采用规范化的空间数据编码使得分布在网络上的所有用户都可以无缝地获取、访问和浏览空间数据。

2) 基于开放式地理信息系统(openGIS)和一体化的空间数据模型(如 geodatabase)开发新型的网络化森林资源信息管理系统,以解决兼容性、可扩展性、海量数据的存储与管理以及网络环境下的空间分析能力问题。

3) 利用基于分布式计算的 WebGIS 技术解决地理信息分散分布与实际操作、应用上的集中问题。

4) WebGIS 与 RS、GPS 技术结合,实现网上信息资源的实时更新和虚拟仿真,辅助进行森林经营管理决策^[10]。

5.2 管理内容

森林资源信息管理是空间数据与属性数据相结合的管理,要实现管理的一体化,主要体现在相关 MIS 系统与 GIS 系统的网络化无缝集成。从 MIS 方面看,主要实现各种属性数据、报表、文件(公文)、档案数据的存储、查询和处理。从 GIS 方面看,主要实现基于森林资源空间数据的图形设计、处理与应用(如木材采伐图、林地权属图和造林规划图等),各种专题图的制作和输出(如森林资源分布图、林相图和生态公益林区划图等)。这就需要对整个系统的网络体系结构、数据标准、数据模型和各开发工具软件的选择等作通盘的考虑,实现 MIS 与 WebGIS 的网络化集成^[10]。

参考文献:

- [1] 龚健雅,杜道生,李清泉,等.当代地理信息技术[M].北京:科学出版社,2004.
- [2] 宋关福,钟耳顺.基于 Internet 的地理信息系统[J].中国图像图形学报,1998,3(3):251-254.
- [3] 李德仁,李清泉.地球空间信息学与数字地球[J].电子科技导报,1999,4(5):33-36. (下转第 50 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.011

基于GIS的森林资源评价系统研究与设计

杜哲¹, 史明昌¹, 黎昭咏², 蒋春颖¹, 徐静¹

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

2. 北京地拓科技发展有限公司, 北京 100084)

摘要: 基于研究建立了森林资源评价指标体系, 通过将森林资源评价与地理信息系统平台相结合, 分析并设计了基于GIS的森林资源评价系统。该系统为用户提供了GIS基本功能、数据管理、森林资源评价等功能服务, 实现了直接在数据库中获得评价指标, 进行计算机化的森林资源评价。评价结果可以直观地与实际的地理信息相联系, 为森林资源管理决策提供支持。

关键词: 森林资源评价系统; GIS; 指标体系

中图分类号: S718.557; P208; F316.23 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0046-05

Research and Design of Forest Resources Assessment System Based on GIS

DU Zhe¹, SHI Ming-chang¹, LI Zhao-yong², JIANG Chun-ying¹, XU Jing¹

(1. The Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Education Ministry, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. Beijing Datum Technology Development Limited Corporation, Beijing 100084, China)

Abstract: Based on research, the assessment index system of forest resources was constructed. Then through combining forest resources assessment with GIS platform, a forest resources assessment system has been designed based on GIS in this paper. This system provides users with the basic functions of GIS, data management, forest resource assessment services and other functions. It also achieves directly obtaining evaluation index from database and computerized assessment process. Furthermore, assessment results associating with actual geographic information intuitively provides support for forest resources management and decision-making.

Key words: forest resources assessment; GIS; index system

森林资源评价是采用科学合理的方法对森林资源进行定性和定量的研究与论述, 以提高人类对森林资源效益的认识, 推动人类对森林资源的合理开发利用^[1]。森林资源评价结果一方面反映了森林资源本身的结构和服务功能, 另一方面也反应着人类管理活动和自然作用于森林资源上的效果。因此, 对森林资源准确、适当地进行评价是森林资源管理决策不可缺少的依据。

1 森林资源评价指标体系的建立

森林资源评价是森林资源管理决策的重要依据, 而指标体系的确定是森林资源评价的关键^[2]。本研究根据一般指标建立需要遵循的原则, 经过理

论分析和经验判断, 并结合森林资源评价指标体系相关研究^[3-5], 从森林经济效益、森林生态服务、社会效能 3 个方面为本系统拟选了森林资源评价指标。具体评价体系如图 1 所示。

图中各指标具体说明如下:

1) 林木

① 木材—原木产量(/t);

② 薪炭—用于薪炭作用的林木产量(/t)。

2) 林副产品—果实、树叶、蘑菇等动植物产品收获量(/t)。

3) 涵养水源指标—森林涵养水源量(mm/a)
(降水量—林分蒸散量—地表径流量)。

收稿日期: 2010-11-10.

作者简介: 杜哲(1987-), 女, 河北保定人, 在读硕士。研究方向: 地理信息系统的应用与开发。E-mail: ivypurple@163.com

通讯作者: 史明昌(1969-), 男(蒙古族), 内蒙古赤峰人, 副教授, 硕导。主要从事 GIS、流域管理、水土保持领域工作。

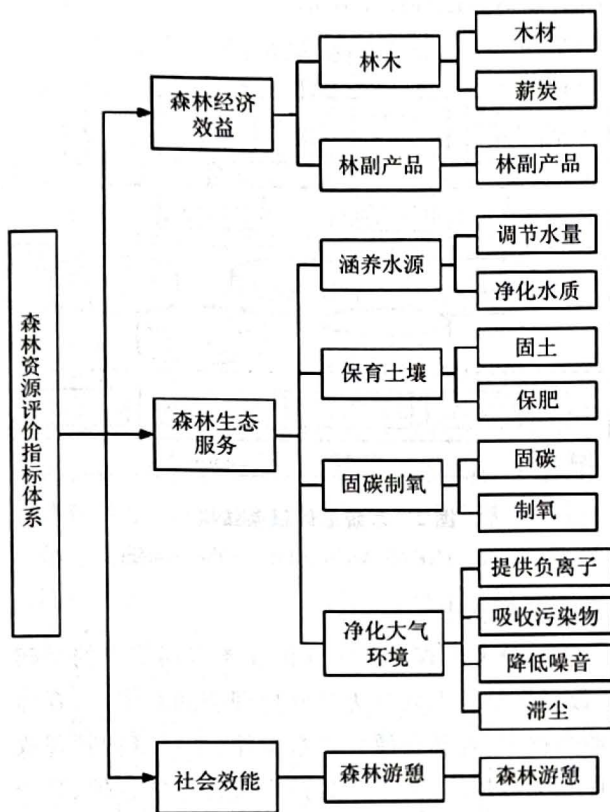


图 1 森林资源评价指标体系

Fig. 1 The Index System of Forest Resources Assessment

4) 保育土壤指标

①固土—减少的土壤侵蚀量;

②保肥—减少的土壤钾流失量、减少的土壤氮流失量、减少的土壤磷流失量、减少的土壤有机质流失量.

5) 固碳制氧指标

①固碳—释放氧气量($t/hm^2 \cdot a$);

②制氧—植被二氧化碳吸收量($t/hm^2 \cdot a$)、林分土壤固碳量($t/hm^2 \cdot a$)

6) 净化大气环境指标

①提供负离子—负离子生产量($个/hm^2 \cdot a$);

②吸收污染物—二氧化硫吸收量($t/hm^2 \cdot a$)、氟化物吸收量($t/hm^2 \cdot a$)、氮氧化物吸收量($t/hm^2 \cdot a$)、重金属吸收量($t/hm^2 \cdot a$);

③降低噪音—林分降低噪音量(dB);

④滞尘—森林滞尘量($t/hm^2 \cdot a$).

7) 森林游憩指标—景观开发率($\%$)、森林旅游人数.

从图 1 所示的评价指标体系中可以发现,经济效益中的木材、薪炭以及林副产品价值可采用市场价值法直接计算,而生态及社会效能中的指标价值

较为抽象.当前,生态系统服务功能价值的定量评价方法主要有 3 类,即能值分析法、物质量评价法和价值量评价法^[6].本系统中采用价值量评价法对生态服务及社会效能价值进行初步计量计算.

2 基于 GIS 的森林资源评价系统分析

2.1 系统需求分析

在森林资源评价工作中,当前一般的手段是采用手工方法进行数据收集和计算分析.由于森林资源的特殊性,这种方式实现起来较为困难,需要耗费大量的人力物力,且计算周期长,导致评价结果滞后性比较强.同时,大部分评价指标数据需要经过多个步骤的统计计算,手工计算还存在精度差、效率低的问题.不仅如此,手工实现的森林资源评价结果仅仅是抽象的数字,不能有效地与实际的地理信息相关联,没有空间信息支持的评价结果很难为森林资源管理决策提供支持.

随着国家“数字林业”项目的启动以及各项技术的发展成熟,林业信息化已成为必然趋势.近些年,虽然对于森林资源评价的信息化已经有了相应的研究并取得了一些成果,但与 GIS 相结合的则比较少.而有 GIS 平台的支持可以使森林资源评价与地理信息相结合,显示起来更为直观,并且森林资源评价某些指标可通过 GIS 的空间分析查询功能来获取.因此,基于 GIS 的森林资源评价系统建设对于现实工作来说就尤为重要.

系统中森林资源评价依托于森林资源调查数据,因此,小班作为森林资源评价的基本单位.根据需求,系统采取价值量评价方法对全数据范围进行木材产值、薪炭产值、林副产品产值、涵养水源价值、保育土壤价值、森林固碳制氧价值、净化大气环境价值等的评价,在提高评价精度、效率的同时,为林业部门进行相关森林经营与管理决策提供支撑.

2.2 系统目标

结合上述的需求分析,针对当前森林资源评价工作中存在的问题,本研究以计算机技术、3S 技术、网络服务技术、WebGIS 技术、数据库技术为基础建立的基于 GIS 的森林资源评价系统主要实现以下几个目标:

1) 实现森林资源评价的信息化.评价过程以及各种形式的评价结果报表等均可以通过计算机来完成,提高了工作效率并且可以避免人为造成的失误.

2) 实现指标参数从数据库中读取或通过 GIS 平台分析获取.在系统将各种森林资源信息数据组

织起来的基础上,通过数据库直接读取或依靠 GIS 空间分析的功能获取指标参数大大减轻了工作强度.

3)力求系统具有较好的可移植性和数据开放性.系统中的基础地理信息数据和森林资源调查数据是所有林业业务的基础,这些数据可以为其他业务系统(如森林资源管理系统、森林防火系统)提供数据支持.

2.3 系统可行性分析

森林资源分布区域广,具有明显的地理性,有大量的空间地理信息和与地理相关的属性信息.因此,进行森林资源信息管理必须使用 GIS 技术才能取得较好的管理效果和效益^[7-8].另外,随着 GIS 的广泛应用,GIS 在网络 GIS、OpenGIS、3S 集成、三维 GIS 和时态 GIS 多方向快速发展.这些发展趋势相互渗透,并涉及多学科的相互渗透,如计算机网络技术、数据库技术等,为林业信息化奠定了坚实的基础.

近 2 年来,国家林业局颁布了《全国林业信息化建设纲要》及《全国林业信息化建设技术指南》,并召开了全国林业信息化会议,这体现了对加快林业信息化建设的战略意图和坚决态度.而随着 GIS 技术的发展和日臻成熟,地理信息系统在林业方面的应用越来越广泛,尤其是对森林资源管理信息平台的建设.

数据方面,国家基础地理信息系统数据库的建成和中国长期以来的森林资源监测数据,为平台建设提供了足以满足需求的基础地理数据和海量的林业相关业务数据.

由此可见,从政策支持,到数据支持,再到数据库、应用支撑、应用系统建设方面的技术支持都已经完备,说明基于 GIS 的森林资源评价系统建设具有充分的可行性.

3 基于 GIS 的森林资源评价系统设计

3.1 系统总体框架

根据森林资源评价的业务应用需求,按照国家林业行业相关政策法规与标准规范,在信息安全与运行环境保障的基础上,系统总体上划分为支撑层、数据存储层、应用实现层 3 级体系架构.支撑层主要是系统实现所需要的软硬件与技术支持,即设备支撑和技术支撑 2 个方面.数据存储层主要是体现了系统的数据库设计,用于存储系统实现所需的各类数据.应用实现层体现了搭建在 GIS 平台和评价指标体系基础上的系统应用服务以及具体实现.系统

总体框架结构图如图 2 所示.

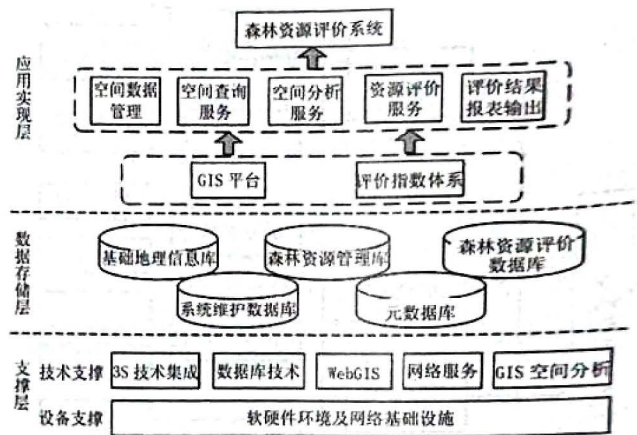


图 2 系统总体框架结构

Fig. 2 Overall Architecture of the System

3.2 数据库设计

在充分考虑森林资源评价业务应用需求的基础上,数据库整体上划分为基础地理空间数据库、森林资源数据库、森林资源评价数据库、系统维护管理数据库和元数据库.为了使数据库设计科学合理,数据库设计要求符合 3NF 规范,将空间数据、属性数据及其元数据有机组合.

3.2.1 基础地理空间数据库

基础地理数据库中主要存储研究区的基本空间、属性信息.据此,存储内容包括行政区划图、DEM、土地利用图和遥感影像数据.每个空间数据图层属性信息单独设计为一张数据表来存储.

3.2.2 森林资源数据库

森林资源数据库存储森林资源空间数据、属性数据.空间数据包括小班区划图、林班分布图等.属性数据主要是小班调查数据.

3.2.3 森林资源评价数据库

森林资源评价数据库主要存储各评价指标的计算方法.因此数据库主要由评价指标表、评价参数表和评价计算常数表构成.其中评价指标表中存储的是所有评价指标名称.评价参数表存储所有评价方法中所涉及的参数以及对应参数值.库中存储的这些参数值主要源自以下 3 个方面:森林生态站长期连续观测的实测数据、国家林业局森林资源清查数据以及国家林业机关或权威机构公布的社会公共资源数据.此外,评价指标计算方法中还需要某些静态值,即评价常数,因此需要评价计算常数表来存储这些常数.

3.2.4 元数据库

元数据是描述各种数据的数据,主要是数据的来源、性质、精度、形成时间、坐标系统、数据的生产者、数据质量、存储的位置、存储数据的编码方式与其他信息的关系等内容.这里所说的元数据库主要是针对空间数据而言的.系统元数据库储存元数据信息,使用户对系统中各种空间数据有更为详尽的了解,以便于对系统数据进行维护管理.

3.2.5 系统维护数据库

系统维护数据库主要是对用户角色的维护,存储的是系统中的用户信息.其存储内容主要包括用户表、用户角色表、权限表和角色权限表.其中,用户表储存的是用户名称、密码及其他用户基本信息;用户角色表储存了所有用户角色名称;权限表储存了系统所有的应用服务名称,即操作权限;角色权限表储存了每类用户可进行的系统操作权限.

3.3 系统功能设计

根据森林资源评价系统建设的需求分析,并结合系统的总体目标,该系统应实现四大功能:GIS 基本功能、数据管理、森林资源评价以及系统维护.这些功能模块可以基本实现森林资源评价的业务流程,同时能够有效地反应所评价区域的具体地理信息,各功能模块之间相对独立又相互渗透.系统功能结构如图 3 所示.

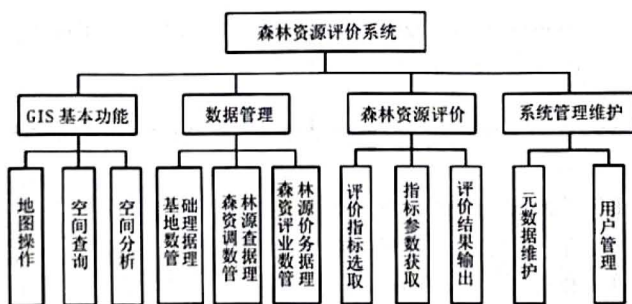


图 3 系统功能结构

Fig. 3 The Structure of System Function

系统各功能模块说明如下:

1) GIS 基本功能

①地图操作功能:为了使地图更好地为系统应用服务,系统提供对当前地图进行放大、缩小、平移、全图显示、漫游、放大到当前激活图层等功能,以方便用户对地图的浏览和定位.

②空间查询功能:依不同的查询目的可选择不同查询方式.包括根据图斑查询属性和根据属性查询定位图斑 2 类.

③空间分析功能:包括叠加分析、缓冲区分析、DEM 分析(坡度、坡向的获取)以及遥感数据的分析(某些指标参数如林地土壤侵蚀模数的获取).

2) 数据管理功能

①基础地理数据管理:主要是对与森林资源有关的行政区划信息、自然资源信息的管理.包括遥感影像、DEM、行政区划图等基本底图.

②森林资源调查数据管理:对森林资源调查中得到的小班属性数据、空间数据以及多媒体数据进行管理.

③森林资源评价业务数据管理:主要包括 2 方面,一是对森林资源评价业务中涉及到的指标数据及相应参数的管理;二是对评价结果数据的管理.

3) 森林资源评价

①评价指标选取:在进行森林资源评价工作过程中首先要进行评价指标的选择.根据不同资源评价目的的需要,用户可从评价指标库中选取不同的评价指标.

②指标参数获取:在确定评价指标后,需要对相应的指标参数进行赋值.指标参数的获取可通过 3 种方式实现:直接在指标参数库中读取、通过对基础地理数据以及森林资源调查业务数据进行空间叠加分析获取、用户手动输入.后 2 种方式适合于不能在数据库中直接获得的指标参数.手动输入的参数可以根据长期森林资源监测结果统计计算得到,也可以参考相关国内外研究报告的研究结果数据获取.

③评价数据输出:可将最终评价结果以 Excel 表格的形式输出到计算机中存储或直接打印为纸质报表.资源评价的基本单位是小班,因此也可基于小班以林班、村庄、乡镇等单位进行评价结果的统计输出.

4) 系统维护管理

①元数据维护:利用元数据技术,管理系统所涉及信息的种类、存储位置、存储方式、与其他信息的关系、存储数据的来源等.

②用户管理:用户可分为管理员用户和普通用户,2 类用户对系统的操作权限不同.用户管理功能模块主要是为系统管理员设置的,实现对不同类用户注册、角色确认以及相应的权限进行配置的管理.

4 结语

由于森林自身特点以及技术水平限制,当前手工方式进行的森林资源评价存在诸多问题,难以在森林资源经营管理中起到其应发挥的指导作用.本

研究即是在对森林资源评价关键问题——评价指标体系进行研究的基础上,把森林资源评价建立在地理信息系统平台上,分析并设计了基于 GIS 的森林资源评价系统.一方面,该系统充分利用并整合了现有的国家基础地理信息数据库中的基础地理数据以及长期系统的森林资源调查和监测数据,这些数据同样可为其他林业业务服务,并据此考虑到了系统的开放性.另一方面,系统为用户提供了 GIS 基本功能、数据管理、资源评价等功能服务,解决了以下几个问题:①评价过程中指标获取困难;②人工操作评价计算周期长、效率低、精度低;③评价结果仅是抽象的数字,没有与地理信息相联系,不能在森林经营管理中发挥实际作用.

参考文献:

[1] 罗明灿,马焕成. 森林资源评价研究概述[J]. 西南林学院学报,1996(2):115-120.
Luo Ming-can, Ma Huan-cheng. A Review of Forest Resources Assessment[J]. Journal of Southwest Forestry College, 1996(2):115-120.

[2] 崔世莹,苏喜友. 森林资源可持续性评价系统的研究与实现[J]. 林业调查规划,2004,29(2):88-91.
Cui Shi-ying, Su Xi-you. Study and Realization on Sustainable Evaluation System of Forest Resource[J]. Forest Inventory and Planning, 2004,29(2):88-91.

[3] 鲍巍,姜杉,李斌. 资源价值评估方法浅谈[J]. 环境保护,2007(7):33-37.
Bao Wei, Jiang Shan, Li Bin. Discussion on the Method of Evaluation on the Value of Resources[J]. Environmental

Protection, 2007(7):33-37.

[4] 王雪军,付晓. 辽宁省森林生态系统服务功能及其价值初步研究[J]. 林业资源管理,2007(4):79-83.
Wang Xue-jun, Fu Xiao. The Forest Ecosystem Services and Their Valuation in Liaoning Province[J]. Forest Resources Management, 2007(4):79-83.

[5] 国家林业局. 森林生态系统服务功能评估规范(LY/T 1721-2008)[S]. 2008.
State Forestry Administration, P. R. China. Specifications for Assessment of Forest Ecosystem Services in China(LY/T 1721-2008)[S]. 2008.

[6] 王祖华. 淳安县森林生态系统服务功能价值评价研究[D]. 南京林业大学,2008.
Wang Zu-hua. Study on Forest Ecosystem Service Function Value Evaluation in ChunAn County[D]. Nanjing Forestry University,2008.

[7] 胡宗庆,王李进. 基于 WebGIS 的森林资源资产评估信息系统[J]. 华东森林经理,2007,21(3):77-80.
Hu Zong-qing, Wang Li-jin. Forest Asset Evaluation Information System Based on WebGIS[J]. East china Forest Management, 2007,21(3):77-80.

[8] 唐丽华,陆守一,吴达胜,等. WebGIS 及其在森林资源信息管理中的应用与前景[J]. 浙江林学院学报,2004,21(1):104-109.
Tang Li-hua, Lu Shou-yi, Wu Da-sheng, etc. Application and prospect of WebGIS in China forest resources information management[J]. Journal of Zhejiang Forestry College, 2004,21(1):104-109.

(上接第 45 页)

[4] 刘荣高,庄大方,刘纪远. Web 环境下实现空间数据表达的框架研究[J]. 测绘学报,2001,30(3):276-280.

[5] 杨超伟. WebGIS 的理论、技术与实现方法研究[D]. 北京:北京大学,2000.

[6] 吴旭彦. 移动地理信息系统数据模型的研究[D]. 成都:西南交通大学,2000.

[7] 周旭. 基于万维网的地理信息系统体系结构与关键技术研究[D]. 北京:中国科学院地理研究所,1998.

[8] 周旭. 基于万维网的地理信息发现与集成研究[D]. 北京:中国科学院地理科学与资源研究所,2002.

[9] 费川云. 基于 WebGIS 的地理信息共享与实现研究[D]. 北京:中国科学院地理研究所,1999.

[10] 唐丽华,陆守一,吴达胜,等. WebGIS 及其在森林资源信息管理中的应用与前景[J]. 浙江林学院学报,2004,21(1):107.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.012

专家系统与地理信息系统一体化发展的现状和展望

郝鹏宇^{1,2}, 王秀兰^{1,2}, 冯仲科^{1,2}

(1. 北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室, 北京 100083;
2. 北京林业大学测绘与3S技术中心, 北京 100083)

摘要: 阐述 GIS(地理信息系统)、ES(专家系统)和地理信息系统与专家系统一体化的概念及发展现状, 从形式与内容 2 方面介绍了 ES 与 GIS 实现一体化的方法. 分析 ES 与 GIS 一体化中存在着 ES 中的知识库无法表示地理空间, ES 的推理模式也难以适应地理信息的复杂性和不确定性等问题, 相应提出了解决这些问题的方法, 并展望了该一体化的未来发展方向.

关键词: 地理信息系统; 专家系统; GIS 与 ES 一体化

中图分类号: S757.1; P208; TP31 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0051-04

Current Situation of the Development of GIS Integral Whole to ES and ITS Prospect

HAO Peng-yu^{1,2}, WANG Xiu-lan^{1,2}, FENG Zhong-ke^{1,2}

(1. The Ministry of Education Key Laboratory of Forest Breeding and Protecting, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. Institute of GIS, RS & GPS, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: This article explained the concept of geographical information system (GIS), expert system (ES) and the integral whole of the GIS to the ES, and introduced the present situation of the GIS and ES, and method of the integral whole. The paper elaborated the problems in the integral whole, put forward the solution to the problems, and foresaw the development trend of the GIS integral whole to the ES.

Key words: geography information system; expert system; integral whole of the GIS to the ES

地理信息系统(Geographical Information System, GIS)是管理和分析空间数据的计算机系统,用来支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模和显示,以便解决复杂的规划、管理和决策问题^[1]. GIS 不仅要处理海量的地理数据,还要进行与地理数据相关的分析、预测、辅助决策等工作. 对于 GIS 来说,在地理信息的采集、存储、加工处理、表示等方面的功能比较强大,但在进行预测、辅助决策等方面还比较薄弱. 而进行预测和辅助决策正是人工智能(Artificial Intelligence, AI)中重点研究的知识工程、问题求解、推理、决策等核心问题. 一个具有良好的分析、决策能力的 GIS 系统,需要存储大量的专业知识而且具有良好的推理能力,其辅助决策模块就相当于一个专家系统(Expert System, ES). 同时,普通 ES 的空间分析能力不强,而 GIS 却能够为 ES 提供非常强大

的空间分析功能^[2]. 所以,专家系统在地理信息系统中的地位日趋重要,二者的一体化也将是地理信息系统未来发展的主要方向.

1 ES 与 GIS 一体化的现状

1.1 GIS 的发展现状

GIS 起源于 1963 年,到目前为止,经过近 50 年的发展,GIS 已经可以实现数据的采集与输入、数据传输与更新、数据存储与管理空间查询与分析、空间决策支持、数据显示与输出等功能^[3]. 国内外也涌现出一大批 GIS 平台软件,例如美国的 ArcGIS,我国的 SuperMap、MapGIS 等等,都可以提供地理数据管理、可视化、常用图像处理工具等,但只有较简单的查询、量算、统计分析等功能. 其分析主要包括地形分析、地图分析、缓冲区分析、叠置分析、网络分析

收稿日期:2010-12-09.

作者简介:郝鹏宇(1990-),男,北京人,在读本科生. 专业:地图学与地理信息系统. E-mail:haopy8296@163.com

责任作者:王秀兰,博士,副教授,硕士生导师. 主要研究方向:3S 技术的集成与应用. E-mail:wangxiulan2000@sina.com

等. 这种分析能力相对于许多应用的需求而言是比较弱的, 难以完成复杂、特定的智能化信息处理任务.

1.2 ES 的发展现状

1.2.1 专家系统的概念

ES 是一类具有专门知识和经验的计算机智能程序系统, 通过对人类专家的问题求解能力建模, 采用人工智能中的知识表示和推理技术来模拟通常由专家才能解决的复杂问题, 达到具有与专家同等解决问题能力的水平^[4].

1.2.2 专家系统的工作方法

专家系统是基于知识的系统, 由综合数据库、知识库、推理机、人机交互界面、知识获取机、解释器组成, 以知识库和推理机为核心, 如图 1 所示.

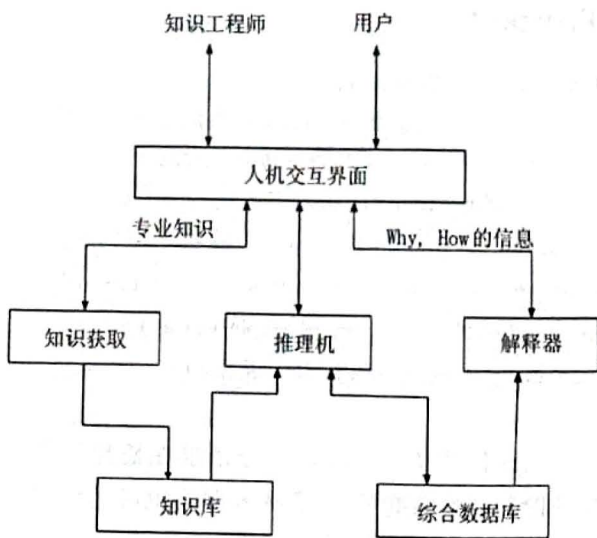


图 1 专家系统结构

Fig. 1 The structure chart of the ES

1) 知识库

知识库用来存放问题求解需要的领域知识. 知识的种类一般包括作为专家经验的判断性知识以及描述各种事实的知识. 知识的表示形式可以是多样的, 包括规则、框架及语义网络等.

2) 推理机

推理机根据动态库的当前状态, 利用知识库中的知识进行推理. 推理机可以采用正向推理、逆向推理及双向推理等各种策略. 推理机的程序与知识库的具体内容无关, 对知识库的修改和扩充无须改动推理机.

1.2.3 目前专家系统的发展状况

1965 年, 费根鲍姆等人研制了世界上第一个专家系统 dendral. 40 多年来, 知识工程的研究, 专家系

统的理论和 技术不断发展, 应用渗透到几乎各个领域, 包括数学、物理、农业、气象、地质勘探、空间技术等.

1.3 ES 与 GIS 一体化的现状

1.3.1 ES 与 GIS 一体化的概念

ES 与 GIS 的一体化, 就是要把 ES 与 GIS 融为一体, 也就是要集成一个系统, 并使这个系统不仅能够存储、管理空间数据, 还能利用知识对系统中的地理信息进行深加工, 智能化地分析与运用数据进行推理, 强化系统在空间分析、预测预报、决策支持方面的能力.

专家系统所独有的知识处理能力和推理判断能力正好弥补了传统的 GIS 系统分析、推理能力的不足. 特别是在解决一些没有固定结构和固定算法的问题时, 运用专家系统知识库的算法、规则和知识进行分析处理, 往往可以得到一个合理的解决方案^[1]. 在此过程中, 可以充分利用人工智能关于规划、搜索、推理、机器学习等一系列技术, 得到更智能化的方案.

1.3.2 目前 ES 与 GIS 一体化的状况

近年来, 大多数 ES 与 GIS 一体化的应用主要还停留在数据库查询、空间数据的简单分析和成果输出显示上, 缺乏处理知识和进行启发式推理的能力, 无法提供足够的决策支持^[5]. 但同时, 国内外也有部分学者尝试利用专家知识解决复杂、抽象、不确定、模糊与动态变化的空间问题. 例如, 马蔼乃等对地理专家系统进行探讨, 采用模块化程序设计方法设计了微机地理专家系统 (Micro. Computer Geographical Expert System, 简称 MCGES). 该系统在地理信息系统基础上建立地理专家系统, 具有更强的功能, 更适合地理问题的研究, 在一定程度上能发挥地理专家的作用, 能充分发挥数学运算和图形运算 2 方面的特长, 还可以用于教学与咨询. 但在地理知识的表示和地理推理的逻辑等方面还有许多待开发的领域, 如地理思维中的对比、联想以及不精确知识表示和不精确推理逻辑等^[11]. 又如, 刘少军等对区域开发评价中的累积效应专家系统进行研究, 利用人工智能方法, 直接利用已有的累积影响源, 建立专家系统来确定和分析累积的因果关系及累积的方式, 同时可根据已有的信息影响源来预测累积效应对环境产生的影响. 但同时, 该系统还需要在得到大量专家知识的基础上, 建立更完整的环境评价专家系统, 来解决区域开发环境影响评价中推理过程解释的有关问题^[13]. 再如, 美国国际研究所研究建立

的勘探矿产专家系统 (PROSPECTOR), 整个系统至今已发展了 15 个矿藏模型, 350 个语义网路, 200 多条产生式规则, 可以自动成图, 产生钻孔地点等, 在实际使用中产生了较大的经济效益, 曾探明一处据说其开采价值在 1 亿美元以上的钼矿^[12]. 这些都是 GIS 中利用专家的经验 and 知识解决该领域存在的复杂问题. 可以说, ES 与 GIS 一体化已发展成为地理研究方法中新一代的研究方向.

2 ES 与 GIS 一体化的方法

2.1 ES 与 GIS 一体化的形式^[5,6]

目前, ES 与 GIS 一体化的形式分为松耦合和紧耦合 2 种形式, 如表 1 所示.

表 1 专家系统与地理信息系统的耦合方式

Tab. 1 The chart of the methods of the GIS Integral to ES

一体化形式	基本原理	界面是否统一	推广性
松耦合	专家系统外包含了 GIS, 使 GIS 有知识表示和逻辑推理的能力, 不改变 GIS 的结构.	是	易推广
紧耦合	利用专家系统知识表示和逻辑推理机制等 GIS 的内在结构进行改造, 效率低.	是	难推广

2.2 ES 与 GIS 一体化的内容

专家系统的核心内容是知识库和推理机, 故在地理信息系统一体化中知识库——推理机模式也就成为了研究的基础^[5,6]. 目前, 在 ES 与 GIS 一体化中所应用的推理和控制策略, 采用的大多是唯一、确定性的推理方法, 如三段法、溯因法和归纳法等.

地理信息内容极其丰富, 具有时间性、空间性和自然属性的多维特征. 地理学的研究是以单要素因子 (即描述地理景观中的不可再分的最小单位) 为基础的, 如坡度、坡向、土层厚度等. 单要素因子是时间与空间的函数^[7], 如坡度 P 可表示为 $f(x, y, z, t)$, 其中 (x, y, z) 是空间坐标, t 是时间坐标. 可见, ES 与 GIS 一体化后的知识库比纯粹的专家系统要复杂.

3 ES 与 GIS 一体化中存在的问题和解决方法

3.1 ES 与 GIS 一体化中存在的问题

通过分析 ES 与 GIS 一体化的现状可以看出, 由于地理信息系统与专家系统一体化目前还处于初级阶段, 还存在一些问题, 可以概括为以下 2 点:

3.1.1 ES 中的知识库无法表示地理空间数据

ES 与 GIS 一体化仅仅表现在互相改造的基础

上^[6]. 所以, 一体化后的知识表示方法仅停留在对简单知识表达的水平上, 对于复杂的地理空间知识仍无法进行数字化表达. 这也是导致目前大多数 ES 与 GIS 的一体化主要应用于简单问题的解决, 而不能应用于解决复杂问题的原因.

3.1.2 ES 中的推理模式难以适应地理信息的复杂性和不确定性

ES 与 GIS 一体化后, 其推理过程仍延续专家系统中的推理机制, 使用单向、确定性的推理方法^[6]. 然而, 地理知识的不确定性和地理问题的复杂性使得地理专家系统仅采用一种方法进行推理难以得到令人满意的结果.

3.2 ES 与 GIS 一体化中部分问题的解决方法

3.2.1 知识表示和建立知识库方面

在知识表示和建立知识库方面, 应该培养地理信息知识表示方面的人才, 积极汲取地理知识、计算机知识等多方面的知识, 使得各学科可以更加融合. 能够将地理信息的知识在计算机中表达得更充分、准确和全面.

3.2.2 推理机制和控制策略方面

对于 ES 与 GIS 一体化中的推理机制和控制策略中的推理方法, 不应该只采用唯一、简单的推理方法, 而应找出一种或几种恰当的推理方法将其一体化使用, 使得推理的过程更接近于人类的思维过程, 得到令人满意的推理结果.

4 ES 与 GIS 一体化的发展趋势

4.1 ES、GIS 与 RS、GPS 结合

遥感 (RS) 技术是从远处探测感知物体, 也就是不直接接触物体, 从远处通过探测仪器接收来自目标地物的电磁波信息, 经过对信息的处理, 判别出目标地物的属性. 一个完整的遥感系统包括被测目标的信息特征、信息的获取、信息的传输与记录、信息的处理和信息的应用五大部分^[8].

全球定位系统 (GPS) 是利用多颗导航卫星的无线电信号对地球表面某地点进行定位、报时或对地表移动物体进行导航的技术系统. 定位是通过接收卫星信号而获得某种观测量来间接实现的^[9].

由于 GIS、ES、RS、GPS 4 种技术之间联系密切, 在功能上能够相互补充、相互完善^[10], 即: 由遥感技术获取各种地理信息; 由全球定位系统获取空间定位数据以修正使用遥感技术时的投影误差; 由地理信息系统对所获取并修正后的地理信息进行处理; 由专家系统对获得的资料进行分析. 用户可根据专

家系统的分析结果科学地进行生产活动。

例如在土地利用动态监测、分析与评价、决策与支持等方面都可以综合应用上述“4S”技术以获得更好的效果。在土地利用研究和决策过程中,RS 用于提供实时、动态、快速的土地利用信息,及时发现土地动态变化区域。GPS 为遥感数据提供空间坐标,并对遥感数据进行校正和检核,为 GIS 提供信息源。用 GIS 对空间数据进行管理、查询、分析与可视化,可以将大量抽象的统计数据变成直观的专题图,对土地利用类型进行分析,形象地展示土地利用的时空变化规律。再用 ES 根据知识库中的知识,利用模型进行推理,以现有的土地利用状况为基础进行模拟、预测,得出土地利用的决策方案。最后,用户对专家系统给出的几种方案进行分析和论证,从中选择最佳方案。

4.2 向智能 GIS 方向发展^[5]

在将地理信息系统与专家系统一体化的同时,还应注意与神经网络、遗传算法相结合,由原有的 GIS 只完成空间数据分析工作、专家系统只完成评价工作,逐步将 GIS 智能化,使得 GIS 与 ES 的一体化不仅是互补,而且是互相融合,使得 GIS 本身的体系结构向智能化方向发展。

4.3 与人工神经网络结合

将人工智能中的神经网络与 ES、GIS 一体化相结合,使得原有的 GIS 与 ES 的系统在原有特点的基础上具有分布式联想存储^[6],使之具有较好的容错性、自适应能力和自学能力,便于硬件实现等功能。

4.4 与数据挖掘技术结合^[5]

与数据库中的数据挖掘技术相结合,尤其是与空间数据挖掘技术相结合。在 GIS 与 ES 一体化中,其前提条件就是知识(空间数据信息)的获得,而空间数据挖掘技术则是获得知识的关键途径。

5 结束语

专家系统与地理信息系统的一体化已经成为地理信息系统发展的一个极具影响力的趋势,而且具

有广阔的发展前景。通过一体化,可以获得既有空间数据处理能力,又有良好的推理能力的系统,但同时也出现了许多使用现有方法不能解决的问题。例如 2 个领域之间不能完全融合的问题。通过改变现有的方法,或者用新的模式实现现有的方法,一定能使 ES 与 GIS 的一体化有进一步的发展。

参考文献:

- [1] 刘大勇,王增进,危辉. 基于地理信息系统的智能化应用及原型设计[J]. 计算机工程与应用,2003,28:224-226.
- [2] 孙佳,孙殿阁,蒋仲安. 露天采矿烟尘污染环境效应评价的专家地理信息系统(EGIS)[J]. 中国矿业,2006,15:74-78.
- [3] 吴信才. 地理信息系统原理与方法[M]. 北京:电子工业出版社,2009.
- [4] 史中植,王文杰. 人工智能[M]. 北京:国防工业出版社,2007.
- [5] 孔祥强. GIS 与 ES 的一体化及在精确农业中的应用[J]. 信息技术与信息化,2007(1):127-129.
- [6] 石磊,王阿川. 地理信息系统与专家系统一体化的现状与发展[J]. 林业机械与木工设备,2005,33(2):15-17.
- [7] 石磊,丁剑霆. ES 与 GIS 一体化在公路生态景观评价及恢复系统中的应用[J]. 黑龙江工程学院学报(自然科学版),2009,23(1):28-31.
- [8] 梅安新,彭望禄,秦其明,等. 遥感导论[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [9] 周忠谟,易杰军,周琪. GPS 卫星测量原理与应用[M]. 北京:测绘出版社,2004.
- [10] 郭志奇. “4S”技术在精确农业中的应用[J]. 湖南农业科学,2007(5):153-156.
- [11] 马蔼乃,周长发. 地理专家系统的试验研究[J]. 地理学报,1992(3):252-259.
- [12] 姚逸秋. 资源研究中专家系统的开发与应用[J]. 自然资源,1990(1):52-59.
- [13] 刘少军,何政伟,黄润秋. 区域开发环境评价中人工智能扩展 GIS 在累积过程分析中的应用[J]. 地球科学与环境学报,2005(1):76-79.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.013

张家界武陵源区生物多样性现状及保护对策

王智^{1,2}, 谭英², 胡光万², 龙春林^{2,3}

(1. 西南林业大学保护生物学学院, 云南 昆明 650224; 2. 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明 650204;
3. 中央民族大学生命科学与环境科学学院, 北京 100081)

摘要:张家界武陵源区是我国大陆部分确定出的11个生物多样性保护的关键地区之一, 动植物种类丰富、植物区系古老、特有类群繁多。分析张家界武陵源区生物多样性的特征、现状及保护中面临的主要问题, 提出了在区内开展生态旅游、严格控制外来物种引入、引进科技人才、开展生物多样性保护和监测、做好抵御重大自然灾害预案等切实可行的保护对策。

关键词:生物多样性; 保护对策; 张家界武陵源

中图分类号: S718 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0055-04

Biodiversity Status in Wulingyuan District of Zhangjiajie and Its Conservation Strategies

WANG Zhi^{1,2}, TAN Ying², HU Guang-wan², LONG Chun-lin^{2,3}

(1. School of Conservation Biology, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;
2. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Science, Kunming 650204, China;
3. College of Life and Environmental Sciences, Nationalities University of China, Beijing 100081, China)

Abstract: Wulingyuan District of Zhangjiajie is one of the 11 biodiversity conservation key areas in mainland China. There are abundant plant species, ancient flora, and endemic taxa. By analyzing characteristics of biodiversity, status, and problem of protection in Wulingyuan District, the conservation strategies such as developing ecotourism, strictly control of exotic species introduction, employing science and technology talents to carry out the biodiversity protection and biodiversity monitoring, and making the pre-arranged planning to resist the great natural calamities were proposed in this article.

Key words: biodiversity; conservation strategies; Wulingyuan District of Zhangjiajie

1 研究区概况

世界自然遗产“武陵源”位于湖南省西北部的张家界市, 为其所辖的一个行政区。区内辖有索溪峪土家族乡、中湖乡、协和乡、天子山镇和张家界国家森林公园, 地处 $29^{\circ}18' \sim 29^{\circ}25'N$, $110^{\circ}18' \sim 110^{\circ}39'E$ 。区域总面积 552 km^2 , 最高处兔儿望海拔为 $1\,334 \text{ m}$, 最低处索溪河谷海拔为 262 m 。武陵源区属中亚热带向北亚热带过渡地区, 年均气温 15°C 左右, 1月平均气温 $4.8 \sim 5.1^{\circ}\text{C}$, 极端高温 41.6°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 $5\,208.4 \sim 5\,353.6^{\circ}\text{C}$, 无霜期 $267 \sim 275 \text{ d}$, 年均降雨量 $1\,382 \sim 1\,427 \text{ mm}$, 年蒸发量 $1\,140 \sim 1\,285$

mm , 相对湿度为 $77\% \sim 79\%$, 5~6月相对湿度为 $79\% \sim 81\%$ ^[1]。武陵源区境内地势变化多端, 岭谷之间高差悬殊, 并形成一个向北东缓倾, 相对封闭的碟形盆地, 形成了不同高度的多级地貌层次。区内粉红色石英砂岩峰石柱发育非常完好, 形成了世界罕见的自然奇观。因此, 1992年联合国教科文组织将其列入《世界自然遗产名录》。由于地质地貌的特殊和丰富多变的气候因子, 为该地区丰富的生物多样性创造了得天独厚的自然条件^[2]。

2 武陵源区生物多样性现状

2.1 丰富的物种多样性

武陵源区群山耸立、沟谷纵横, 气候温暖湿润,

收稿日期: 2010-12-15; 修回日期: 2010-12-25。

基金项目: 国家科技基础性工作专项重点项目(2008FY110400-2-2)和中国科学院知识创新工程资助项目。

作者简介: 王智(1980-), 男, 湖南沅江人, 硕士。现主要从事生物多样性保护和资源植物方面的研究。E-mail: zhiw5202004@126.com

通讯作者: 龙春林; E-mail: long@mail.kib.ac.cn 或 chunlinlong@hotmail.com

丰富的水资源和深浅不一、性质各异的土壤环境,综合起来为其具有丰富的物种多样性创造了条件。《中国生物多样性国情研究报告》将这里确定为我国大陆部分 11 个生物多样性保护的关键地区之一,并认为物种组成丰富,特有种繁多是其突出的特征^[3]。彭春良^[4]等对位于索溪峪土家族乡的索溪峪自然保护区的木本植物区系的研究表明,该地有木本植物 94 科 252 属 549 种,其中裸子植物 5 科 7 属 9 种,被子植物 89 科 245 属 541 种,热带、亚热带区系成分与温带成分并存,植物区系属湘西北植被区。较多的第三纪及以前的古老、孑遗植物和后来繁衍的物种组成了该区域古老而复杂的植物区系特点,是湖南植物区系中具有特殊意义的地区。2000 年对索溪峪自然保护区进行的自然资源综合科学考察表明^[5],索溪峪有脊椎动物 195 种(24 目 63 科),其中两栖类 19 种,爬行类 39 种,鸟类 91 种,兽类 46 种,(已经鉴定出的)昆虫 540 种。吴世福^[6]等对武陵源区蕨类植物进行的初步研究表明,该区有蕨类植物 256 种(包括变种和变型),隶属 86 属,38 科,属的地理成份可以分为 12 种类型。武陵源区蕨类植物区系属我国华中、华东区,与我国西南区关系最密切,蕨类植物垂直分布可分为低山、中山和山顶 3 个带。廖博儒^[2]等对湖南武陵源种子植物区系的初步研究表明,该区共有种子植物 171 科、742 属、1 468 种。其中裸子植物 8 科、24 属、39 种;被子植物 163 科、718 属、1 429 种。种子植物区系属的成分北温带分布类型占明显优势,共有 389 属,热带分布类型次之,武陵源种子植物区系中有许多珍稀、古老、孑遗、原始的植物成分。

2.2 丰富的生态系统多样性

区内地貌复杂,水源丰富,形成了多种多样的生态环境以及丰富多样的植被类型。按祁承经^[7]对湖南植被的划分,武陵源区植被类型属于湘西北植被区中的武陵山山原、山地、丘陵植被小区。按吴征镒^[8]对中国植物区系的分区,武陵源区植物区系应属于华中区系区,与川东、鄂西(包括黔东、陕南)关系密切,共有种极多,构成我国华中区系分布的核心区域。植物区系表现出一定的复杂性和古老性。该地区自然植被保存较好,植被垂直分布有 2 个垂直带:海拔 800 m 以下为典型的常绿阔叶林和杉木林,海拔在 800~1 300 m 为常绿、落叶阔叶混交林或针阔混交林。区内共有 2 个植被型组 9 个植被型 34 个群系 154 群丛,植物异质程度高,丰富的群落多样性孕育了丰富的生态系统^[7]。

2.3 丰富的珍稀动植物资源

2.3.1 珍稀动物

珍稀动物方面,武陵源区有国家重点保护动物 30 种^[9,10]。其中 I 级有 2 种:云豹 *Neofelis nebulosa*、金钱豹 *Panthera pardus*; II 级 28 种:大鲵 *Andrias davidianus*、虎纹蛙 *Rana tigrina ruguosa*、细痣疣螈 *Tylostrotiton asperrimus*、鸢 *Milvus kouschun*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus*、红腹角雉 *Tragopan temminckii*、白鹇 *Lophura nycthemera*、勺鸡 *pucrasia macrolopha*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、草鸮 *Tyto capensis*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、长耳鸮 *Asio otus*、短耳鸮 *Asio flammeus*、红角鸮 *Otus scops*、猕猴 *Macaca mulata*、穿山甲 *Manis pentadactyla*、豺 *Cuon alpinus*、黑熊 *Ursus thibetanus*、水獭 *Lutra lutra*、大灵猫 *Viverra zibetha*、小灵猫 *Viverricula indica*、金猫 *Catopuma temminckii*、林麝 *Moschus berezovskii*、獐 *Hydropotes inermis*、苏门羚 *Capricornis sumatraensis*、斑羚 *Naemorhedus goral*。

2.3.2 珍稀植物

珍稀植物方面,根据 1999 年国家林业局和农业部颁布的《国家重点保护野生植物名录》(第一批)^[10,11],武陵源区有被列入国家重点保护的植物共有 23 种。其中 I 级(4 种):珙桐 *Davidia involucrata*、银杏 *Ginkgo biloba*、伯乐树 *Bretschneidera sinensis*、南方红豆杉 *Taxus chinensis var. mairei*; II 级(19 种):篦子三尖杉 *Cephalotaxus oliveri*、白豆杉 *Pseudotaxus chienii*、红豆树 *Ormosia hosiei*、鹅掌楸 *Liriodendron chinense*、水青树 *Tetracentron sinense*、香果树 *Emmenopterys henryi*、伞花木 *Eurycorymbus cavaleriei*、厚朴 *Magnolia officinalis*、凹叶厚朴 *Magnolia officinalis subsp. biloba*、樟 *Cinnamomum camphora*、闽楠 *Phoebe bournei*、楠木 *Phoebe zhennan*、野大豆 *Glycine soja*、金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*、榉树 *Zelkova schneideriana*、毛红椿 *Toona ciliata var. pubescens*、巴山榿树 *Torreya fargesii*、喜树 *Camptotheca acuminata*、花榈木 *Ormosia henryi*。

2.3.3 特有植物

武陵源区不但物种丰富,而且植物特有类群繁多。其所属的湘西北地区与川东、鄂西一带是中国植物区系特有属集中分布的 3 个地区之一^[12]。武陵源区分布有中国特有科 4 个:钟萼木科 *Bretschneideraceae*、珙桐科 *Davidiaceae*、杜仲科 *Eucommiaceae* 和大血藤科 *Sargentodoxaceae*; 单种特有属 15 个:银杏属(栽培) *Ginkgo*、伯乐树属 *Bretschneidera*、喜树属

Camptotheca、青钱柳属 *Cyclocarya*、珙桐属 *Davidia*、香果树属 *Emmenopterys*、血水草属 *Eomecon*、枳属 *Poncirus*、杜仲属 *Eucommia*、伞花木属 *Eurycorymbus*、青檀属 *Pteroceltis*、山拐枣属 *Poliothyraxis*、白豆杉属 *Pseudotaxus*、大血藤属 *Sargentodoxa*、独花兰属 *Changnienia*; 少种属 10 属: 拟单性木兰属 *Parakmeria*、巴山木竹属 *Bashania*、金钱槭属 *Dipteronia*、瘦椒树属 *Tapiscia*、杉木属 *Cunninghamia*、通脱木属 *Tetrapanax* 等; 以及还有不少中国特有种, 如: 天师栗 *Aesculus wilsonii*、伞花木 *Eurycorymbus cavaleriei*、滇楸 *Catalpa fargesii* f. *duclouxii*、猫儿屎 *Decaisnea insignis* 等。除此之外, 武陵源区还有不少本地特有种(变种), 如: 天子山蹄盖蕨 *Athyrium tianzishanense*、武陵贯众 *Cyrtomium wulingensis*、武陵松 *Pinus massoniana* var. *wulingensis*、凹叶拟单性木兰 *Parakmeria lotungensis* var. *xiangxiensis*、索溪峪红果树 *Stranvaesia davidiana* var. *undulata*、大庸鹅耳枥 *Carpinus dayongensis*、粉背旌节花 *Stachyurus chinensis* var. *hypoleucus*、粉花唇柱苣苔 *Chirita roseoalba*、五柱绞股兰 *Gynostemma pentaphyllum*、张家界杜鹃 *Rhododendron zhangjiajieensis*、大庸苔草 *Carex dayuonensis*、湘西苔草 *Carex xiangxiensis*、灰绿玉山竹 *Yushania canoviridis*、具耳巴山木竹 *Bashania auctiaurita*、湖南刚竹 *Phyllostachys carnea* 等^[13-17]。

3 生物多样性保护面临的主要问题

3.1 旅游开发对生态环境和原生植被的破坏较严重

张家界武陵源区作为我国著名的 AAAAA 级旅游景区, 每年接待游客上千万人次, 旅游开发将给生态环境带来不可避免的影响。其中影响最大的是基础设施的建设, 如道路、游道的修筑, 宾馆及其它水、电设施的建造。道路和游道会使原生植被呈现斑块状, 使生物种群碎裂化。对两栖、爬行动物的影响尤大, 鸟类对汽车的噪声尤为敏感。宾馆、酒店、汽车以及游客带来的废水、废气和固体废物污染是造成有些物种种群衰退的重要原因^[18]。1998 年张家界武陵源景区内因过度修建宾馆、酒店和商业化遭到联合国教科文组织的世界遗产委员会黄牌警告, 后来政府把景区内的宾馆、酒店都拆迁到城区。但是, 现在发现景区内“农家乐”的问题比较严重, 不但规模庞大, 不亚于当年的宾馆、酒店, 有的一家就可以住好几百人, 而且它们产生的污水直接排往山下或溪中, 废物和垃圾直接抛在山坳里, 严重地破坏了当地的生态环境。此外, 武陵源区有些旅游线路超过了环

境的承载力, 到了旅游旺季游客爆满, 漫山遍野人满为患, 许多景点游道两边被游客践踏得致使土壤板结、渗水性差^[19], 导致游道两边的植物死亡和退化。

3.2 外来物种的引入使本地物种受到威胁

外来物种的引入使本地物种的生存环境发生改变, 使本地的生物多样性受到威胁^[18]。目前, 从外地引种到武陵源区的植物已有 10 多种, 如金叶女贞 *Ligustrum × vicaryi* (园艺杂交品种, 黄石寨索道上站及城区绿化)、日本花柏 *Chamaecyparis pisifera* (原产日本, 造林绿化)、广玉兰 *Magnolia grandiflora* (原产北美, 行道树)、二球悬铃木 *Platanus acerifolia* (原产欧洲, 城区行道树)、刺槐 *Robinia pseudoacacia* (原产北美, 植于景区公路两旁)、红车轴草 *Trifolium pratense* (常作地被绿化)、白车轴草 *Trifolium repens* (常作地被绿化)、石榴 *Punica granatum* (原产地中海沿岸, 绿化)、日本晚樱 *Cerasus serrulata* var. *lannesiana* (原产日本, 城区和黄石寨顶游道边)、西洋杜鹃 *Rhododendron* sp. (园艺栽培品种, 到处可见)、日本小檗 *Berberis thunbergii* (原产日本, 黄石寨索道上站和城区绿化)、狭叶十大功劳 *Mahonia fortunei* (城区绿化)、迎春花 *Jasminum nudiflorum* (原产华北, 黄石寨索道上站绿化) 等。而武陵源区分布的一些优良的乡土树种, 如: 武陵松 *Pinus massoniana* var. *wulingensis*、大叶杨桐 *Adinandra megaphylla*、大叶新木姜 *Neolitsea levinei*、利川润楠 *Machilus lichuanensis*、宜昌润楠 *Machilus ichangensis*、鹿角杜鹃 *Rhododendron latoucheae* 等, 它们四季常绿、树形优美, 却不见在当地绿化中应用。

3.3 人才缺乏, 经费投入不足, 缺乏必要的生物多样性保护和研究

目前, 武陵源区现有的管理员工文化素质普遍不高, 大多数为大专或高中学历。专业技术力量薄弱, 缺乏专门的科研和管理人才。在野生动植物保护和生态环境保护方面的投入严重不足, 缺乏必要的科研设备和监测仪器及标本馆等。由于经费投入有限, 加上科研力量薄弱, 未能独立地开展科研和定期观测工作, 制约了该区域生物多样性研究及保护工作的开展。

3.4 自然灾害频繁

武陵源区的自然灾害频繁, 主要有森林火灾、雪灾、虫害、泥石流、滑坡和岩石垮塌等, 它们对生物多样性保护的威胁不可低估。区内近年没有发生过大面积的森林火灾, 得力于护林员的精心守护。森林火灾一旦发生, 将给森林植被和动物以毁灭性的破坏。

2005 年雪灾使区内多处悬崖边植被垮塌,导致岩石裸露,山顶和山腰的白栎林 *Quercus fabric forest*、杉木林 *Cunninghamia lanceolata forest*、柳杉林 *Cryptomeria fortunei forest* 和鹅掌楸等大面积地断梢或折断。2008 年的雪灾又使多种动植物受冻或冻死。区内松毛虫害虽然不是大面积爆发,不造成灾害,但对局部的小区域林地有一定的危害,多发生在人工林中。泥石流、滑坡和岩石垮塌多于雨季发生在天然植被破坏严重的地方或农耕地。此外,武陵源区还面临着松材线虫病的严重威胁,松材线虫病是毁灭松林的杀手,被称为松树“癌症”。该病已严重威胁区内松类资源的安全,特别是对区内岩峰绝壁上特有的武陵松 *Pinus massoniana var. wulingensis*。松材线虫病一旦侵入,非人力、财力和现有防治措施所能控制,将对武陵源这个世界自然遗产造成毁灭性破坏,后果不堪设想^[20]。

4 生物多样性保护对策

4.1 强化人们生物多样性保护意识,开展生态旅游

强化人们生物多样性保护意识,要多途径加大宣传力度,通过电视、广播、报刊等新闻媒体,宣传天然植被的重要功能和多重效益,宣传生物多样性保护的重大意义,使周边群众加深了解生物多样性的生态价值和社会价值,认识生物多样性保护与人类自身生存与和谐发展的关系,强化人们的保护意识,增强保护的责任感和使命感。合理控制景区的游客承载力,开展生态旅游。加强区内道路和游道两边的绿化,严格控制宾馆、酒店和“农家乐”的数量和规模,加强对区内的垃圾和污水进行无害化处理,使旅游对生态环境的影响减到最小。对生态破坏较严重的游览线路进行“生态轮休”,即关闭某条生态破坏较严重的游览线路 3~5 年,使其生态环境和植被得到一定的恢复后再重新开放。

4.2 加强对生物多样性的科学研究,严格控制外来物种的引入

武陵源区生物多样性丰富,珍稀濒危物种较多,蕴藏着丰富的遗传种质资源,具有重要的科学研究价值。根据区内的保护目标和任务,应优先开展 3 方面的研究:①对国家级珍稀濒危保护的动植物进行保护、人工繁育、引种驯化的研究;②对药用植物育种、栽培以及可持续开发利用的研究;③对园林植物的引种驯化和选育,培育出优良的乡土园林植物,减少外来物种的引入。进一步加强区内生物多样性的保护工作,充分发挥其资源效益,为增加生物种群的

适应性、稳定性开展积极有效的科学研究。减少水上流失,避免森林生态系统遭到破坏,增加野生动植物数量,提高生物种群的密度,从而增加生物种群的稳定性,达到保护和促进作用。

4.3 引进科技人才,开展生物多样性保护和监测

武陵源区生物多样性保护和监测离不开专门的科技人才,实施人才引进战略是保护该地区生物多样性可持续发展的重要保证。引进专门科技人才的同时加强对原有员工的教育和培训,提高员工的整体素质以及薪资待遇。将区内所需的保护费用、基本建设费用及科研经费列入国家、地方计划和财政预算,把旅游收入的一部分用于生态环境保护和生物多样性的研究中,使各项保护活动经费有保障。同时,增加区内森林生态补偿面积,提高生态补偿资金标准,解决无偿使用生态效益的问题。此外,加强与地方高等院校和科研机构的合作,既可解决人才缺乏的问题又可开展各项科学研究。

4.4 做好抵御重大自然灾害的预案

健全和完善全区林业灾害应急预案和处置规范是抵御重大自然灾害的关键。重点要抓好森林巡护、火灾的监控、雪灾的危害评估、病虫害的监测、以及松材的检疫检查和监测普查工作。强化“逐级负责制”的责任制建设^[20]。广泛宣传,提高全体员工防御重大自然灾害的意识。深入动员全社会积极投入到防御重大自然灾害工作中来,确保世界自然遗产的生物多样性可持续发展。

致谢:感谢张家界国家森林公园管理处姚金玉处长为野外考察提供的便利;云南省林业科学院李玉媛研究员为论文提出了有益的建议;中国科学院昆明植物研究所李恒研究员参加了考察,特此深表谢意!

参考文献:

- [1] 大庸市地方志编辑委员会. 大庸市览[M]. 北京:中国文史出版社,1991:248-251.
- [2] 廖博儒,吴明煜,戴灵鹏,等. 湖南武陵源种子植物区系初步研究[J]. 武汉植物学研究,2004,22(3): 231-239.
- [3] 中国生物多样性国情研究报告编写组. 中国生物多样性国情研究报告[M]. 北京:中国环境科学出版社,1998: 23-154.
- [4] 彭春良. 湖南索溪峪自然保护区的木本植物区系研究[J]. 中南林学院学报,1989,8(2): 1-28.
- [5] 湖南省森林资源管理保护局,张家界市武陵源区林业局. 湖南索溪峪自然保护区自然资源综合科学考察报告[R]. 2000. (下转第 62 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.014

永胜县森林防火主要做法和建议

苏炳锋

(永胜县森林防火指挥部办公室,云南 永胜 674200)

摘要:介绍永胜县健全机构,落实责任,强化扑火队伍建设,全方位宣传,强化火源管理,加强监督,依法治火等在森林防火工作中采取的主要做法和取得的经验.分析防火工作中尚存在的问题,并提出了开展森林火灾保险,创新投入机制,加大防火基础设施建设,建立新的联防组织等对策建议.

关键词:森林防火;森林火灾;火源管理;森林火灾保险;永胜县

中图分类号:S762.3 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2011)01-0059-04

Forest Fire Prevention Practices and Suggestions in Yongsheng County

SU Bing-feng

(Forest Fire Prevention Headquarters Office of Yongsheng County, Yongsheng 674200, Yunnan, China)

Abstract: Yongsheng forest fire prevention practice and experience, i. e. prefect institutions, implemented responsibility, strengthen the team of Fire fighter, all-round promotion, strengthen management of fire resource, strengthen supervision, have been introduced in this paper. Existing problems in the forest fire prevention practice also has been analyzed and countermeasures which are forest fire insurance, innovation and investment mechanism, fire prevention infrastructure construction, The establishment of new zone organization and so on have been carried out.

Key words: forest fire prevention; forest fire; fire resource management; forest fire insurance; Yongsheng County

1 基本概况

永胜县位于云南省丽江市中部,地理位置为东经 $100^{\circ}23'$ ~ $101^{\circ}12'$ 、北纬 $25^{\circ}59'$ ~ $27^{\circ}05'$,全县土地总面积 $495\ 000\ \text{hm}^2$.全县辖15个乡(镇)147个村1453个自然村,有39.9万人.居住着汉、彝、纳西、藏、苗等23个民族,其中少数民族人口12.1万人(占全县人口的30.3%).全县有农业人口36.4万人,占总人口的91.2%,是一个典型的多民族杂居的山区农业大县.永胜县也是云南省的林业重点县之一,金沙江流经县境215 km,境内地貌类型多样,海拔高差悬殊,立体气候明显,森林资源丰富.全县有林业用地面积 $373\ 666.7\ \text{hm}^2$,占全县总面积的75.5%,其中集体林地面积 $292\ 533.3\ \text{hm}^2$,占全县林业用地面积的78.3%.按两类林划分,有商品林面积 $224\ 533.3\ \text{hm}^2$,公益林面积 $149\ 133.3\ \text{hm}^2$.活立木蓄积量 $1\ 247.7\ \text{万}\ \text{m}^3$,森林年生长量为 $60\ 400$

m^3 ,森林覆盖率53.2%.林区内易燃的针叶林比重一直较大,据《全国森林火险区划等级》,永胜县为一级火险区.森林资源是永胜县居民赖以生存和发展的重要基础,在加快发展现代林业、建设生态文明的新形势下,切实抓好森林防火工作尤显迫切和重要.

2 主要做法

2.1 健全机构,落实责任

“十一五”期间,永胜县加强森林防火组织机构建设,逐步健全完善乡(镇)森林防火指挥机构15个,县防火办专职人员由过去的7人增加为10人,构建了较为完善的应对和处置森林火灾突发事件的指挥体系和管理网络,同时狠抓“三线责任制”、“四个责任人”制度和“五个关键人”的落实,建立健全森林防火责任追究制度,全县森林防火工作形成了政府全面负责,指挥部成员单位密切配合,职能部门

收稿日期:2010-11-30;修回日期 2010-12-15.

作者简介:苏炳锋(1972-),男,云南永胜人,工程师.主要从事森林防火工作.

积极做好日常工作,全社会关注,人人参与的森林防火新格局。

2.2 加强扑火队伍建设,不断提高防扑火综合能力

始终牢固树立“以人为本,安全第一,科学扑救”的思想,坚持走专业化扑火为主要的道路。县政府于 2008 年开始每年拨出专款 15 万元,组建了一支 30 人的“永胜县森林防火指挥部防扑火专业队”,实行军事化管理;2010 年针对百年不遇的旱情,又增设 4 支计 80 人的专业扑火队和 41 人快速扑火队。平时有火扑火,无火加强训练和巡护,基本形成了以专业队为主力军、以林业职工和群众等为后备力量的森林火灾扑救体系,最大限度地降低了火灾损失。

2.3 全方位宣传,努力营造良好的防火氛围

把每年的 12 月份定为全县森林防火“宣传月”,采取县政府领导发表电视讲话、出动宣传车、张贴标语、竖立警示牌、发放户主通知书、发布戒严令、开展中小学校“五个一”教育活动、发送手机短信、电视播放防火公告和标语、召开会议等多种形式,以“12119”森林火警电话为切入点,重点宣传新修订的《森林防火条例》及中央、省、市有关森林防火的政策及法规,并坚持将宣传教育贯穿于整个森林防火期,广泛深入开展森林防火宣传教育工作,全民防火意识明显增强,广大干部群众能自觉拨打“12119”报告火情,形成了全社会关注森林防火的良好氛围。

2.4 强化火源管理,全力消除火灾隐患

①严格执行“五个百分之百”野外火源管理制度,生产性用火一律按申报、审批、监烧制度严格管理。②对重点林区、重点地段、重点时段增设护林员,责任到人,定职定岗,分片负责,分片把守。③在重点林区路口设立防火检查站(卡),严格控制火源入山,山头地块安排专人负责,巡逻检查,严防死守。④加强督促检查,强化片区管理人员的责任感,确保火源管理措施的全面落实。⑤管林与管人相结合,在加强对痴、聋、哑、傻、精神病人监护的同时,以签定防火责任书的形式落实放牧人员防火责任,严防其失火。⑥积极开展计划烧除,变被动防火为积极主动预防,“十一·五”期间全县组织实施计划烧除 364 157 hm^2 ,烧除防火隔离带 1 685.1 km^2 ,开挖生土隔离带 50 km^2 ,有效降低了林火发生率。

2.5 加强监督,确保工作措施落到实处

积极开展火险隐患大排查活动,对责任制度、人员上岗、预案修订、物资装备等情况及重点部位管控情况、特殊人员管控情况进行全面排查和督查,同时

县林业局成立 5 个由局领导带队的森林防火工作督查指导小组,并从局机关下派 15 名林业职工专门进驻各乡(镇)林工站进行蹲点督查和巡回检查,坚持隐患不除工作组不撤,有效预防了森林火灾的发生。

2.6 加强值班,确保政令畅通

在森林防火期内,特别是春节、清明、“五一”期间,县防火办、各乡(镇)严格执行 24 h 专人值班和领导带班制度,瞭望台监测员、森林管护人员、扑火队员、基层林工站和林场职工节假日、双休日一律不休息,全员坚守岗位,确保第一时间作出应急响应,为将火情消灭在初发阶段提供了有力保障。

2.7 依法治火,加强火案查处

目前森林火情火灾大多都是由于人为违规用火引起的。因此,对于违反火源管理规定,违规用火的,不论是否造成火灾,都进行严肃处理;对违规用火造成火灾和严重后果的,更是从严从重惩治。县森林公安局和基层林工站坚持查处火案与扑救火灾同步进行,真正做到了见烟就查,违章就罚,发生一起、侦破一起、处理一起,每年火案查处率均达 100%,有效推进了全县森林防火工作的法制化进程。

“十一五”是永胜县林业加速发展、建设绿色经济强县的关键时期。实施以生态建设为主的发展战略,森林防火是重要保障,也是基础和前提。永胜县始终坚持“预防为主,积极消灭”的防火方针,严格遵循以人为本、科学防火、依法治火的原则,以科学发展观为指导,扎实、有效地开展森林火灾预防和救扑工作,经受了严重干旱的严峻考验,取得了全县仅发生森林火灾 33 起(一般森林火灾 3 起,火警 30 起)、受害森林面积 16.93 hm^2 、火案查处率达 100%、未发生重(特)大森林火灾和人员伤亡事故的可喜成绩,每年均圆满完成了市人民政府下达的森林防火工作任务,2006~2010 年连续 5 年被市人民政府考评为优秀。

3 取得的主要经验

永胜县森林防火工作取得的主要经验概括起来就是“三个强化,一个加大”。

3.1 强化责任落实,为森林防火工作的顺利开展夯实了基础

森林防火工作是一项涉及面广、社会性强的抢险救灾工作,也是森林资源保护工作中的重中之重,如果责任落实不到位,极易小火酿成大火,造成极大的损失,甚至使多年来的生态建设成果毁于一旦。十一五以来,永胜县将森林防火纳入全县 20 项重要工

作督办范围,不断强化森林防火责任,狠抓“三线责任制”、“四个责任人”制度和“五个关键人”的落实,层层签定森林防火责任状(书),并采取县处级领导挂钩联系森林防火工作,开展火灾隐患大排查活动,县林业局领导带队进行蹲点督查和巡回检查等措施,不断加大检查督促力度,同时严格考核和奖惩,确保了责任落实到位、工作措施到位,为森林防火工作的顺利开展奠定了良好基础。

3.2 强化宣传教育和火源管理,筑牢了森林防火第一道防线

隐患险于明火,防范胜于救灾。加强宣传教育和火源管理是森林防火的基础性工作,也是预防森林火灾发生的第一道防线。永胜县的森林防火办公室之所以每年都能够圆满完成上级下达的森林防火工作任务,是因为永胜县始终将宣传教育和火源管理工作贯穿整个森林防火期并长抓不懈,采取了灵活多样、富有实效的宣传教育和深入扎实的火源管理措施,真正筑牢了森林防火的第一道防线。

3.3 强化扑火队伍建设,确保了扑救森林火灾安全高效

加强扑火队伍建设是实现森林火灾扑救安全、高效的前提。没有高素质的扑火队伍,安全、高效扑救森林火灾就没有保证。2010年,针对百年不遇的旱情,永胜县坚持以扑火队伍专业化为主,在加强森警永胜中队和原组建的县森林防火指挥部专业扑火队的基础上,又在森林防火重点乡(镇)增设4支计80人的专业扑火队和41人的快速扑火队,并加强管理,由专人带队,严格进行安全知识培训及扑火技能训练,做到了“召之即来,来之能战,战之能胜”,为安全、高效扑救森林火灾提供了强有力的保证。

3.4 加大经费投入,为森林防火工作的顺利开展提供有力保障

常言道“巧妇难为无米之炊”。对森林防火工作而言,没有必要的经费,其有关工作是根本无法顺利开展的。近几年来,面对日益严峻的森林防火工作形势,永胜县积极筹措资金,努力增加投入。①县财政加大森林防火经费投入,在保证往年所需经费的基础上,2010年单独安排森林防火专项经费35万元;②实行预交森林防火保证金制度,每年由碧泉林业局、永胜森泰公司2个森工企业及县林业局预交森林防火保证金10万元;③积极争取防火经费,努力争取省、市支持。十一五期间,全县共投入森林防火建设资金527.2万元(比十五期间增加466.7万元),其中2010年投入290万元(比2009年增加

237.2万元)。正是森林防火资金投入的大幅度增加,永胜县的各项森林防火工作才得以顺利开展,并在2010年这样百年不遇的大旱之年取得了仅有3起一般森林火灾发生的好成绩;正是基于此,永胜县的森林防火工作才连续5年被市政府考核为优秀。

4 存在的问题和建议

永胜县“十一五”期间的森林防火工作一直走在全市的前列,取得了较好的成绩,但与发达的县(市)相比仍有较大差距,还不能满足建设现代林业和生态文明的需要,主要表现在:森林防火基础设施薄弱,林火控制能力不强;资金投入渠道狭窄,社会化投入机制尚未建立;林改后林业经营主体多元化已经形成,但新的森林防火群防机制尚未建立;森林火灾保险还未开展,林业抗灾害风险能力低等方面。在今后的工作中应重点加强这几方面的工作。

4.1 开展森林火灾保险,建立健全森林火灾保障机制

建立政策性森林火灾保险制度是国家支持发展现代林业,增强林业抵御风险能力,促进林农增收致富的重要措施。2010年11月3日,已在昆明、曲靖等5州市正式启动了云南省政策性森林火灾保险试点项目,林农等林业经营者参保后,每年每公顷只要交1.8元的保险费,一旦发生森林火灾造成参保林木死亡,就可获得6000元/hm²的赔偿用于恢复造林。

永胜县针叶林区比重较大,为一级火险区,加之林区内林、农、牧交错,各类工程建设增多,各类生产、生活用火更加频繁,火源管理难度增大,火灾隐患增多,特别是在多年未发生大的森林火灾的情况下,发生重、特大森林火灾的可能性越来越大。另外,永胜县地形地貌复杂,山高坡陡,林区内群众居住分散,一旦发生火灾,扑救难度大。加之防火隔离带等基础设施建设严重滞后,林火综合控制能力不强,稍有不慎,小火也会蔓延成大灾。而更令人担忧的是,灾后林农等林业经营者的经济损失很难得到保障。①因为绝大多数的火灾肇事者根本无力赔偿其行为所造成的经济损失,更多的只是受灾林业经营者自己承担,自己有能力就恢复造林,继续发展,无能力则只能就此罢手,望山兴叹;②由于永胜县是一个国家扶贫开发工作重点县,一旦发生较大的森林火灾,县财政在短期内无力投入更多的资金进行恢复造林和发展。这无疑会严重影响林区和谐稳定和现代林业建设又好又快发展。要从根本上解决这个问题,最

现实的就是要尽快开展政策性森林火灾保险。开展政策性森林火灾保险是林改配套改革的重要内容,是拓宽森林防火及林业投入渠道的需要,更是增强林农及林业企业抵御森林火灾风险能力,促进林业可持续经营和健康发展的迫切需要。因此,应当加强政策性森林火灾保险方面的调查研究,尽快开展政策性森林火灾保险,早日为永胜的森林资源穿上“保险衣”。

4.2 创新投入机制,建立社会化防火投入机制

森林防火工作是全社会的责任,要按照“森林防火经费政府投入为主、受益者合理承担”的原则,建立多层次、多渠道、多主体的社会化防火投入机制。对商品林森林火灾的防控,实行以业主投入为主,国家适当补助的办法,积极引导林业经营者自筹资金、投工投劳,加大对防火基础设施建设的投入。对森林火灾的扑救要建立有偿救助制度,实行以政府出资为主,业主适度承担的办法,以进一步拓宽森林防火投入渠道,保证森林防火工作有正常稳定的资金来源。

4.3 创新物建机制,加大森林防火基础设施建设

永胜县现仅有 4 座瞭望台,仍有 30% 的林区是监测盲区,且现有装备大部分已陈旧和失修,林火的预测、预报工作滞后。另外,全县只有防火公路 118 km、生土隔离带 50 km、生物防火隔离带纯粹没有,对较大森林火灾的控制能力极低。当前,随着生态建设的不断加强,有林地面积不断增加,防火任务越来越重。因此要针对森林自身抵御火灾能力弱、基础设施薄弱、监测手段落后的实际,把防火隔离带(特别

是生物防火林带)和森林防火指挥预警监测系统建设作为森林防火 2 项基础性重点工作来抓。要与林业重点工程相结合,做到防火隔离带、防火通道与项目同规划、同设计、同施工、同建设。只有在林区建立全覆盖的林火监测系统和通讯系统,在重点林区修建防火公路或防火隔离带网,才能不断地提高林火综合控制能力和森林自身的抗灾能力,避免重、特大森林火灾的发生。

4.4 创新群防机制,建立新的护林防火联防组织

群防群治是整个森林防火工作的基础,是集体林权制度改革和森林分类经营后,森林防火工作必须解决的关键问题。要采取成立森林防火协会、区域联防等方法,建立责权利相统一的防护机制,确保森林资源的安全。要重点建立好护林防火“三防”新机制,积极引导林农本着自愿、互助、互利的原则成立各种联防、联保、联控的护林防火组织,自筹资金,自行管理,从根本上解决一家一户护林防火力量单薄、扑火风险高的问题。

参考文献:

- [1] 永胜县统计局. 永胜年鉴[Z]. 2009.
- [2] 肖作林. 浅谈森林防火的对策和建议[J]. 中国林业, 2010(3B): 36.
- [3] 和跃华. 兰坪县森林防火防治探讨[J]. 西部林业科学, 2009(增刊): 170-173.
- [4] 祥云县人民政府. 祥云县关于开展森林火灾保险试点工作的意见(祥政发[2010]39号)[Z].
- [6] 吴世福,李新国,赵惠芳. 湖南省武陵源蕨类植物研究[J]. 植物研究, 2002, 22(3): 380-384.
- [7] 祁承经. 湖南植被[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1990: 330-335.
- [8] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区系类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊 IV): 1-529.
- [9] 林业部,农业部. 国家重点保护野生动物名录[M]. 1988.
- [10] 中南林学院. 武陵源风景名胜区内木本植物动物昆虫名录[M]. 长沙: 中南林学院出版社, 1992.
- [11] 国家林业局,农业部. 国家重点保护野生植物名录(第一批)[M]. 1999.
- [12] 应俊生,张志松. 中国植物区系的特有现象—特有属的研究[J]. 植物分类学报, 1984, 22(4): 255-268.
- [13] 祁承经,孙希儒,林仕榕. 湖南植物名录[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1987: 1-466.
- [14] 王正平. 绞股蓝属及苔草属的四新种[J]. 云南植物研究, 1989, 11(2): 165-170.
- [15] 湖南植物志编辑委员会. 湖南植物志(第一、二卷)[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2000: 1-836.
- [16] 祁承经,喻勋林. 湖南种子植物总览[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2002: 1-589.
- [17] 彭春良,颜立红,廖菊阳,等. 湖南杜鹃花属一新种——张家界杜鹃[J]. 植物研究, 2007, 27(4): 385-387.
- [18] 陈昌笃,李迪华. 湖南省武陵源地区的生物多样性和生态完整性[J]. 生态学报, 2003, 23(11): 2414-2423.
- [19] 赛江涛. 武陵源风景区旅游可持续发展析论[J]. 四川林勘设计, 2005, 3(1): 16-18.
- [20] 王本福,田小山. 张家界市野生动植物保护与自然保护区建设[J]. 湖南林业科技, 2005, 32(3): 66-68.

(上接第 58 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.015

深圳市大鹏半岛海堤生物安全防护现状调查与评价

杨沅志

(广东省林业调查规划院,广东 广州 510520)

摘要:对深圳市大鹏半岛海堤分布、海岸类型、植被类型、植物种类及分布等进行详细调查.对防风暴潮重要性、生物多样性保护重要性和现有生物防护林带保护重要性3个方面进行评价.结果表明,研究区内有15处海堤生物防护重要性等级为极重要,5处为重要,4处为一般.对海堤生物安全防护的重要性进行综合评价.

关键词:海堤生物安全防护;防风暴潮;生物多样性保护;现有生物防护林带;大鹏半岛

中图分类号:S718 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0063-06

Investigation and Evaluation of Ecological Method in Sea Shore Dyke in Dapeng Peninsula of Shenzhen

YANG Yuan-zhi

(Forest Inventory and Planning Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510520, China)

Abstract: The location of sea shore dyke, type of coastline and vegetation, species of plants and its distribution were investigated. The importance of storm tide prevention, the importance of biodiversity conservation and the importance of existing biological forest shelter belts were evaluated. The results showed that there are 15 locations in protecting sea shore dyke within the study area rating biological protection very importance, 5 for importance, 4 for general. The importance of ecological method in protecting sea shore dyke also has been evaluated.

Key words: ecological method in protecting sea shore dyke; storm tide prevention; biodiversity conservation; existing biological shelter belts; Dapeng peninsula

海堤是沿海地区防御风暴潮的主要屏障,是确保沿海人民生命财产安全的重要保障^[1].对海堤进行生物安全防护,利用植物根系固土防冲,利用植物枝叶消波防浪,是工程措施的有效补充,具有良好的经济效益、生态效益和社会效益^[2-4].深圳市大鹏半岛位于深圳市东部,包括葵涌、大鹏和南澳3个街道,是深圳市最大、保存最为完好的生态旅游区,近年来经济快速发展,国际海滨旅游胜地初见雏形,对海堤的防御提出了更为严格的要求.本文对深圳市大鹏半岛海堤海滩分布、海岸类型和现有植被进行调查,评价各海堤生物安全防护重要性,以期对海堤生物安全防护建设方案与布局提供参考.

1 海堤分布

据调查,大鹏半岛现有海堤共计24段,海堤长共20 697 m.其中:葵涌街道9段,海堤长4 462 m,主要分布于官湖、坝光、溪涌等地;大鹏街道5段,海

堤长2 895 m,主要分布于金沙湾、王母、金水湾和鹏城等地;南澳街道为10段,海堤长13 340 m,主要分布于东冲、西冲、下沙和新大等地(表1).

2 海岸类型

海岸类型是决定海堤生物安全防护研究的主要因素之一,是生物安全防护类型划分的重要依据^[5],包括泥质海岸、沙质海岸和基岩海岸共3种类型.①泥质海岸:又称淤泥海岸,由江河输送的粉沙和土粒淤积而成.按其形成过程、地形和组成物质差异,又可分为河口三角洲海岸、平原淤泥质海岸、岩质海岸中的淤泥海岸等类型.大鹏半岛泥质海岸线仅672 m,占海岸线总长度的0.5%.②沙质海岸:又称沙砾海岸,有沙砾物质构成的海滩和流动沙地,有的在风力的作用下发育为流动沙丘,流动沙地的宽度多为0.5~5 km,岸线比较平直开阔.大鹏半岛沙质海岸线长18 768 m,占海岸线总长度的14.2%.③基

收稿日期:2010-10-21;修回日期:2011-01-05.

作者简介:杨沅志(1981-),男,湖南浏阳人,硕士,工程师.从事林业调查、规划设计等工作.

表 1 大鹏半岛海堤分布

Tab. 1 Distribution of Dapeng Peninsula seawall

序号	海堤名称	长度/m
1	溪涌玫瑰园海堤	442
2	上洞玫瑰海滨海堤	139
3	土洋码头海堤	1064
4	官湖海滩 a 海堤	222
5	官湖海滩 b 海堤	568
6	官湖海滩 c 海堤	523
7	坝光 a 海堤	704
8	坝光 b 海堤	414
9	坝光 c 海堤	386
10	大庆游艇海堤	267
11	金沙湾海堤	665
12	王母海堤	1124
13	金水湾海堤	217
14	鹏城海滩海堤	622
15	南澳海滨海堤	437
16	下企沙至崙吓村海堤	2507
17	鹅公湾沙滩海堤	1132
18	柚柑湾沙滩海堤	470
19	西冲沙滩海堤	293
20	东冲沙滩海堤	740
21	杨梅坑 a 海堤	3183
22	杨梅坑 b 海堤	1190
23	新大海堤	2782
24	东山码头海堤	606

岩海岸:又称岩质海岸,由比较坚硬的基岩构成,并同陆地上的山脉、丘陵毗连。由于岩性和海岸潮流动力条件的不同,有侵蚀性基岩海岸和堆积性沙砾质海岸 2 种类型。其主要特点是岸线曲折,岛屿众多,水深湾大,岬湾相见。大鹏半岛海岸类型主要为基岩海岸,长度 113 212 m,占海岸线总长度的 85.3% (表 2)。

表 2 龙岗区东部海岸线类型

Tab. 2 Eastern coastline types of Longgang district

类型	长度/m	百分比/%
基岩海岸线	113212	85.3
沙质海岸线	18768	14.2
泥质海岸线	672	0.5
合计	132652	100.0

3 植被特征

大鹏半岛海堤附近的常见植物种类有 34 种,隶属于 23 科 34 属。其中:乔木 9 种,主要种类为木麻黄(人工种植)、银叶树(半红树)、香蒲桃、台湾相思(人工种植)和血桐等;灌木 6 种,主要种类有海杧果、露兜树、盐肤木、鸭脚木和白背叶等;草本 12 种,主要为外来杂草,包括薇甘菊、蟛蜞菊、胜红蓟和五爪金龙等;红树植物 7 种,主要种类有秋茄、木榄、桐花树、白骨壤、海漆(半红树)、野茉莉和老鼠簕等(表 3)。

3.1 红树林

红树林位于海岸线以下的浅海水域、潮间带和近海滩涂,由红树林、芦苇等植被构成,是破坏性海浪的“缓冲器”^[6]。所研究的红树林群落分布在杨梅坑鹿咀、东涌和葵涌坝光海边入海河口处,面积约 11.78 hm²。该群落为密灌丛,高 1~2 m,林冠整齐,没有明显的层次,优势种为秋茄和桐花树,群落中偶尔分布有老鼠簕。秋茄为红树科秋茄属植物,桐花树为紫金牛科桐花树属植物,两者都为乡土红树林树种,形成共优群落。

3.2 半红树林

半红树植物是既能生长于潮间带,也能在陆地非盐渍土上生长的两栖木本植物,具有重要的生态功能和独特的生境适应性^[7]。根据调查,研究区主要有 2 种类型的半红树林群落分布。

3.2.1 银叶树群落

银叶树为梧桐科银叶树属植物。研究区银叶树群落分布在龙岗坝光盐灶海边,面积约 1.64 hm²。群落外貌呈密林状,林相整齐,郁闭度达 0.8~0.9,群落结构及组成都较为简单。乔木层平均高约 12 m,平均胸径约 20 cm,树干基部有发达的板根,高和宽均有 1 m 左右,林下植物较为稀疏。该群落是南亚热带具有代表性的银叶树群落,保护得相当完整,是不可多见的植物资源。

3.2.2 海杧果+血桐群落

该群落分布于南澳街道柚柑湾等海滩,多生长在平均高潮线以上,大潮或特大潮时才能浸淹。组成种类较为杂乱,以非红树科的植物为主,包括喜盐和耐盐的种类,参与海滩红树林相邻而成带状或小片状分布。主要种类有海杧果和血桐等。

3.3 海岸基干林带

海岸基干林带位于最高潮位以上,是在自然立

表 3 研究区海堤附近主要植物种类

Tab. 3 The main plant species in the study area near seawall

中文名	拉丁名	科名	属名	植被类型	分布
木麻黄	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黄科	木麻黄属	乔木	海堤边
樟树	<i>Cinnamomum camphora</i>	樟科	樟属	乔木	村边
银叶树	<i>Heritiera littoralis</i>	梧桐科	银叶树属	乔木	海堤边
香蒲桃	<i>Syzygium odoratum</i>	桃金娘科	蒲桃属	乔木	海岸边
血桐	<i>Macaranga tanarius</i>	大戟科	血桐属	乔木	村边
台湾相思	<i>Acacia confusa</i>	含羞草科	金合欢属	乔木	海堤边
印度橡胶榕	<i>Ficus elastica</i>	桑科	榕属	乔木	海堤边
三角椰子	<i>Neodypsis decaryi</i>	棕榈科	三角椰子属	乔木	海堤边
散尾葵	<i>Chrysalidocarpus ilutescens</i>	棕榈科	散尾葵属	乔木	村边
海杧果	<i>Cerbera manghas</i>	夹竹桃科	海杧果属	灌木	海岸边
棕竹	<i>Rhapis excelsa</i>	棕榈科	棕竹属	灌木	海岸边
露兜树	<i>Pandanus tectorius</i>	露兜草科	露兜树属	灌木	海岸边
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	漆树科	盐肤木属	灌木	海岸边
鸭脚木	<i>Schefflera octophylla</i>	五加科	鹅掌柴属	灌木	海岸边
白背叶	<i>Mallotus apelta</i>	大戟科	野桐属	灌木	山坡
厚藤	<i>Ipomoea pescaprae</i>	旋花科	牵牛花属	草本	沙滩
薇甘菊	<i>Mikania micrantha</i>	菊科	假泽兰属	草本	村边林下
蜆蜞菊	<i>Wedelia chinensis</i>	菊科	蜆蜞菊属	草本	村边林下
五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>	旋花科	番薯属	草本	村边林下
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>	里白科	芒萁属	草本	岸坡草丛
大芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	禾亚科	芒属	草本	岸坡草丛
红毛草	<i>Melinis repens</i>	禾亚科	糖蜜草属	草本	岸坡草丛
胜红蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	菊科	胜红蓟属	草本	村边林下
蔓花生	<i>Arachis duranensis</i>	豆科	蔓花生属	草本	村边林下
乌毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>	乌毛蕨科	乌毛蕨属	草本	村边林下
牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科	稃属	草本	村边林下
葛藤	<i>Pueraria lobata</i>	豆科	葛藤属	草本	村边林下
秋茄	<i>Kandelia candel</i>	红树科	秋茄属	红树林	沼泽泥滩
木榄	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	红树科	木榄属	红树林	沼泽泥滩
桐花树	<i>Aegiceras corniculatum</i>	紫金牛科	桐花树属	红树林	沼泽泥滩
海漆	<i>Excoecaria agallocha</i>	大戟科	海漆属	红树林	沼泽泥滩
野茉莉	<i>Styrax japonicus</i>	野茉莉科	野茉莉属	红树林	沼泽泥滩
老鼠筋	<i>Acanthus ilicifolius</i>	爵床科	老鼠筋属	红树林	沼泽泥滩
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	马鞭草科	白骨壤属	红树林	沼泽泥滩

地条件下适宜植树的近海岸陆地,是主要由乔木树种组成的与海岸线平行、具有一定宽度的防护林带^[8]。海岸基干林带主要种类为木麻黄、香蒲桃、台湾相思和大叶相思等,堤内多为散生,堤外多为人工种植的整齐林带。

3.3.1 木麻黄群落

木麻黄为木麻黄科木麻黄属植物,原产澳大利亚、太平洋诸岛。木麻黄自 20 世纪 50 年代引种到中国,在广东沿海地区已经有 50 多年的栽培历史,表现出了很好的适应性和丰产性,在广东沿海建立了

一道绿色的生态屏障,在防风固沙和改善生态环境等方面发挥着巨大的作用,特别是在海岸风口地段的造林中具有不可替代的地位,成为沿海防护林造林的主要树种之一.木麻黄群落分布于研究区半固定沙地和固定沙地,平均胸径 12~28 cm,树高 11~15 m,地表偶见厚藤分布.

3.3.2 香蒲桃群落

香蒲桃为桃金娘科蒲桃属植物,除我国广东、广西和海南有分布外,还见于越南.研究区香蒲桃群落分布于西涌沙岗海边的风水林中,香蒲桃是唯一的优势树种,形成了广东省少见的单优香蒲桃群落,也是我国较为罕见的香蒲桃群落.西涌临近海边的沙滩上生长着近万株香蒲桃,面积达 20 hm²,绵延约 5 km,高度一般为 10 m,胸径为 7 cm,最粗可达 45 cm,郁闭度为 0.8(表 4).

表 4 主要海堤海岸基干林带特征

Tab. 4 Main characteristics of the seawall coastal forest belt backbone

海堤	树种	平均胸径/cm	平均树高/m	密度/(株·hm ⁻²)	面积/hm ²	郁闭度
西涌半月湾海堤	木麻黄	18.3	15.5	1333	24.0	0.6
桔钊沙俱乐部海堤	木麻黄	28.1	14.5	1111	2.0	0.5
上洞海堤	木麻黄	11.2	11.3	1667	3.3	0.5
西涌沙滩	香蒲桃	9.7	12.0	323	20.0	0.8

4 生物防护重要性评价

4.1 防风暴潮重要性评价

风暴潮是由于剧烈的大气扰动,强风和气压骤变(通常指台风和热带气旋等灾害性天气)导致海水异常升降,使受其影响海区的潮位大大地超过平常潮位的灾害现象.研究区风暴潮灾害时有发生,根据受影响地区的社会、经济状况,对风暴潮多发区的防风暴潮进行重要性分级(表 5).社区、重要旅游点附近作为防风暴潮的极重要地区;工业区、农田、养殖区附近作为防风暴潮的重要地区.

表 5 海堤防风暴潮重要性分级

Tab. 5 The importance of the sea dike storm surge rating

序号	评价标准	重要性等级
1	社区、重要旅游点附近	极重要
2	工业区、农田、养殖区附近	重要
3	其它	一般

按照分级标准评价,研究区 24 处海堤中有 12 处海堤属于极重要等级,有 8 处海堤属于重要等级,有 4 处海堤属于一般等级(表 6).

表 6 海堤防风暴潮重要性等级

Tab. 6 The importance level of seawall storm surge

序号	海堤名称	重要性等级
1	溪涌玫瑰园海堤	极重要
2	上洞玫瑰海滨海堤	极重要
3	土洋码头海堤	极重要
4	官湖海滩 a 海堤	重要
5	官湖海滩 b 海堤	极重要
6	官湖海滩 c 海堤	极重要
7	坝光 a 海堤	重要
8	坝光 b 海堤	重要
9	坝光 c 海堤	重要
10	大庆游艇海堤	重要
11	金沙湾海堤	极重要
12	王母海堤	重要
13	金水湾海堤	极重要
14	鹏城海滩海堤	重要
15	南澳海滨海堤	极重要
16	下企沙至峇吓村海堤	极重要
17	鹅公湾沙滩海堤	极重要
18	柚柑湾沙滩海堤	极重要
19	西冲沙滩海堤	一般
20	东冲沙滩海堤	一般
21	杨梅坑 a 海堤	极重要
22	杨梅坑 b 海堤	极重要
23	新大海堤	一般
24	东山码头海堤	重要

4.2 生物多样性保护重要性评价

生物多样性保护重要性评价将原生的红树林乡土群落作为生物多样性保护的极重要地区;封育管护的木麻黄基干林带群落作为生物多样性保护的重要地区;其它为一般等级(表 7).

按照分级标准评价,研究区 24 处海堤中有 8 处海堤属于极重要等级,有 1 处海堤属于重要等级,有 15 处海堤属于一般等级(表 8).

4.3 现有生物防护林带保护重要性评价

红树林消浪林带和海岸基干林带是减少风暴潮

表 7 海堤生物多样性保护重要性分级

Tab. 7 Importance classification of seawall biodiversity conservation

序号	评价标准	重要性等级
1	原生的红树林乡土群落	极重要
2	封育管护的木麻黄基干林带群落	重要
3	其它	一般

表 8 海堤生物多样性保护重要性等级

Tab. 8 Importance level of seawall biodiversity conservation

序号	海堤名称	重要性等级
1	溪涌玫瑰园海堤	一般
2	上洞玫瑰海滨海堤	极重要
3	土洋码头海堤	一般
4	官湖海滩 a 海堤	一般
5	官湖海滩 b 海堤	极重要
6	官湖海滩 c 海堤	一般
7	坝光 a 海堤	一般
8	坝光 b 海堤	极重要
9	坝光 c 海堤	极重要
10	大庆游艇海堤	一般
11	金沙湾海堤	极重要
12	王母海堤	一般
13	金水湾海堤	重要
14	鹏城海滩海堤	一般
15	南澳海滨海堤	一般
16	下企沙至崙吓村海堤	一般
17	鹅公湾沙滩海堤	一般
18	柚柑湾沙滩海堤	一般
19	西冲沙滩海堤	极重要
20	东冲沙滩海堤	极重要
21	杨梅坑 a 海堤	一般
22	杨梅坑 b 海堤	极重要
23	新大海堤	一般
24	东山码头海堤	一般

危害,改善环境的重要生态措施.林带宽度和长度是决定生物防护功能高低的关键因子.在华南沿海,当红树林覆盖度大于 0.4,林带宽度大于 100 m,树高在小潮差区(海南岛、粤东沿岸)大于 2.5 m、在大潮差区(广西、福建、粤西沿岸)大于 4.0 m 时,消波系数可达 80%以上^[9].对长江中下游防浪林不同类型林带结构消浪效果原型观测表明,6~9 排防浪林可消浪 33%~38%,10~15 排可消浪 49%~57%,20~

25 排可消浪 64%~71%,消浪的效果较显著^[10].

表 9 海堤现有生物防护林带保护重要性分级

Tab. 9 Protecting importance classification of the existing seawall biological shelter belts

序号	评价标准	重要性等级
1	基干林带宽度大于 20 m;红树林郁闭度大于 0.4,林带宽度大于 100 m	极重要
2	基干林带宽度 10~20 m;红树林郁闭度小于 0.4,林带宽度小于 100 m	重要
3	基干林带宽度小于 10 m;无红树林分布	一般

按照分级标准(表 9)评价,研究区 24 处海堤中有 8 处海堤属于极重要等级,有 1 处海堤属于重要等级,有 15 处海堤属于一般等级(表 10).

表 10 海堤现有生物防护林带保护重要性等级

Tab. 10 Protection importance level of the existing seawall biological shelter belts

序号	海堤名称	重要性等级
1	溪涌玫瑰园海堤	一般
2	上洞玫瑰海滨海堤	极重要
3	土洋码头海堤	一般
4	官湖海滩 a 海堤	一般
5	官湖海滩 b 海堤	极重要
6	官湖海滩 c 海堤	一般
7	坝光 a 海堤	一般
8	坝光 b 海堤	极重要
9	坝光 c 海堤	极重要
10	大庆游艇海堤	一般
11	金沙湾海堤	极重要
12	王母海堤	一般
13	金水湾海堤	重要
14	鹏城海滩海堤	一般
15	南澳海滨海堤	一般
16	下企沙至崙吓村海堤	一般
17	鹅公湾沙滩海堤	一般
18	柚柑湾沙滩海堤	一般
19	西冲沙滩海堤	极重要
20	东冲沙滩海堤	极重要
21	杨梅坑 a 海堤	一般
22	杨梅坑 b 海堤	极重要
23	新大海堤	一般
24	东山码头海堤	一般

4.4 综合评价

生物防护重要性评价就是综合考虑多种防护功

表 11 海堤生物防护重要性综合评价结果
 Tab. 11 The evaluation results of Seawall biological protection importance

序号	海堤名称	综合评价等级 (P)
1	溪涌玫瑰园海堤	极重要
2	上洞玫瑰海滨海堤	极重要
3	土洋码头海堤	极重要
4	官湖海滩 a 海堤	重要
5	官湖海滩 b 海堤	极重要
6	官湖海滩 c 海堤	极重要
7	坝光 a 海堤	重要
8	坝光 b 海堤	极重要
9	坝光 c 海堤	极重要
10	大庆游艇海堤	重要
11	金沙湾海堤	极重要
12	王母海堤	重要
13	金水湾海堤	极重要
14	鹏城海滩海堤	极重要
15	南澳海滨海堤	极重要
16	下企沙至崧吓村海堤	极重要
17	鹅公湾沙滩海堤	一般
18	柚柑湾沙滩海堤	一般
19	西冲沙滩海堤	极重要
20	东冲沙滩海堤	极重要
21	杨梅坑 a 海堤	一般
22	杨梅坑 b 海堤	极重要
23	新大海堤	重要
24	东山码头海堤	一般

能,确定区域的主要防护功能及其重要性等级.在全面分析研究区生物防护现状的基础上,从防风暴潮重要性(P_1)、生物多样性保护重要性(P_2)、现有生物防护林带保护重要性(P_3)等 3 个方面进行综合性评价,得出该海堤的生物防护重要性综合评价等级 P .

$$P = \text{Max}([P_1], [P_2], [P_3])$$

综合性评价结果(表 11)表明,研究区共有 15

处海堤生物防护重要性评价等级为极重要,占 62.5%,主要分布于葵涌街道的溪涌海堤、官湖海滩、坝光海滩,大鹏街道的金沙湾、金水湾、鹏城海滩以及南澳街道的东冲海滩、西冲海滩、南澳海滨,是生物安全防护建设的极重要地区.研究区共有 5 处海堤生物防护重要性评价等级为重要,占 20.8%,主要分布于葵涌街道的官湖海滩、坝光海滩,大鹏街道的大庆游艇海滩、王母海滩以及南澳街道的新大海堤,是生物安全防护建设的重要地区.研究区共有 4 处海堤生物防护重要性评价等级为一般,占 16.7%,主要分布于南澳街道的鹅公湾沙滩、柚柑湾沙滩、杨梅坑和东山码头,是生物安全防护建设的一般地区.

参考文献:

[1] 李远,安树青,孙庆业,等.生态学方法在海堤防护中的应用[J].南京大学学报(自然科学),2004,40(2):219-225.

[2] 吉红香,黄本胜,邱秀云.植物消波消浪研究综述[J].水利水运工程学报,2005(3):75-78.

[3] 刘琦波,陈伟国,胡明华.我国海堤建设与景观生态问题[J].人民珠江,2006,37(11):93-95.

[4] 范航清.广西沿海红树林养护海堤的生态模式及其效益评估[J].广西科学,1995,2(4):48-52.

[5] 林文棣.中国海岸防护林造林地立地类型的分类[J].南京林业大学学报(自然科学版),1988(2):13-21.

[6] 莫竹承,范航清,何斌源.红树林生态防护功能研究[J].南海研究与开发,2000(1):33-36.

[7] 邱凤英,李志辉,廖宝文.半红树植物研究现状[J].湿地科学与管理,2008,4(3):51-54.

[8] 许景伟,乔勇进,王福祥.沿海防护林体系工程建设技术规范(LY/T 1763-2008)[S].北京:中国标准出版社,2008.

[9] 张乔民,于红兵,陈欣树.红树林海岸潮汐动力学初步研究[A].中国红树林研究和管理[C].北京:科学出版社,1995:13-20.

[10] 颜学恭,曾详培,徐德新.长江中游防浪林效能效益分析与研究[J].武汉水利电力大学学报,1997,30(3):51-53.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.016

皱绿柄天牛幼虫空间分布型初步研究

王瑞莲

(云南林业职业技术学院,云南昆明 650224)

摘要:应用聚集度指标测定法、线形回归方程检验法和空间频次分布检验研究皱绿柄天牛幼虫的空间分布型。结果表明,皱绿柄天牛幼虫的空间分布型属聚集型的负二项分布。在此基础上,利用Iwao的 $M^* - m$ 回归方程分别计算出了0.05、0.1及0.2允许误差水平下皱绿柄天牛幼虫的最适抽样数。

关键词:皱绿柄天牛幼虫;空间分布型;负二项分布;最适抽样数;DPS数据处理系统

中图分类号:S763.38 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0069-04

Spatial Distribution Patterns of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae

WANG Rui-lian

(Yunnan Forestry Vocational Technical College, Kunming 650224, China)

Abstract: Using methods of aggregation index determination, linear regression equation and spatial frequency distribution, spatial distribution patterns of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae was studied. The results showed spatial distribution patterns of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae was negative binomial distribution. Based on this, by using $M^* - m$ regression equation of Iwao, under allowed error range of the 0.05, 0.1 and 0.2 the optimal sampling number was calculated.

Key words: *Aphrodisium gibbicolle* Larvae; spatial distribution patterns; negative binomial distribution; optimal sampling number; DPS data management system

栓皮栎 (*Quercus variabilis* Blume) 属于壳斗科栎属,又名青杠碗、软木栎、粗皮栎、白麻栎。原产于北非地中海沿岸,世界各地广泛栽培。我国产于辽宁省以南直到广东省,而以鄂西、秦岭为其分布中心,分布海拔300~800 m,生于向阳山坡。为落叶乔木,高达25 cm,胸径1 m;树冠广卵形。树干多灰褐色深纵裂,木栓层特厚。小枝淡褐色,无毛;冬芽圆锥形,叶长椭圆状披针形,长8~15 cm,先端渐尖,基部楔形,缘有芒状锯齿,背面被灰白色星状毛,雄花序生于当年生枝下部,雌花单生或双生于当年生枝叶腋。总苞杯状,鳞片反卷,有毛。坚果卵球形或椭圆形。栓皮栎树干通直,枝条广展,树冠雄伟,浓荫如盖,秋季叶色转为橙褐色,季相变化明显,是良好的绿化观赏树种,孤植、丛植或与它树混交成林均甚适宜。因根系发达,适应性强,树皮不易燃烧,又是营造防风林、水源涵养林及防护林的优良树种。木材坚韧耐磨,纹理直,耐水湿,结构略粗,是重要用材,可供建筑、车、船、家具、枕木等用,栓皮可作绝缘、隔

热、隔音、瓶塞等原材料,种子含大量淀粉,可提取浆纱或酿酒,其副产品可作饲料,总苞可提取单宁和黑色染料,枝干还是培植银耳、木耳、香菇等的材料^[1]。

皱绿柄天牛 (*Aphrodisium gibbicolle* White) 为麻栎、栓皮栎和板栗等栎类植物的重要钻蛀性害虫,常造成大量树木风倒、风折,致使树木不易成材,对林业生产、林区群众生命和健康安全以及森林生态环境构成了较大潜在威胁,是一种危害性和危险性较大的林业有害生物。麻栎和栓皮栎等栎类植物为昆明市重要森林植被树种,就目前初步了解和掌握,寻甸、官渡、宜良、呈贡等地均有分布,危害面积约300 hm²,其中寻甸县约200 hm²,官渡区约47 hm²,在宜良和呈贡2县为零星分布。官渡区小哨乡的华曦牧业集团有限公司休闲园区现有约47 hm²栓皮栎纯林、云南松和栓皮栎混交林正遭受皱绿柄天牛严重危害,枝干受害率约为60%,风倒木约占3%^[2]。

收稿日期:2010-10-18;修回日期:2010-11-30.

作者简介:王瑞莲(1988-),女,云南宾川人。专业方向为森林资源保护。

1 调查及研究方法

1.1 调查地概况及调查方法

昆明市属低纬高原山地季风气候,大部分地区海拔 1 500~2 800 m,最高海拔 4 247 m,最低海拔 746 m,平均海拔 1 894 m.昆明市城区在滇池盆地北部,南濒滇池,三面环山,空间环境良好.

2010 年 7 月上旬在云南林业职业技术学院的 27 hm² 林地内有栓皮栎分布的区域选取 10 个面积为 2 500 m²(50 m×50 m)的样地,共 591 株栓皮栎(样地中调查株树最高为 71 株,最低为 37 株).在每个样地中调查统计每株栓皮栎带有虫粪的虫道数(高度为 2 m 以下),并进行记录.

1.2 分布型的测定方法

1.2.1 聚集度指标法

1)Caasier(1962)扩散系数 $C; C = s^2/m$. 式中, s^2 为样本方差, m 为样本平均值.当 $C=1$ 时,为随机分布; $C>1$ 时,为聚集分布; $C<1$ 时,为均匀分布.

2)Kunou(1968)的 $Ca; Ca = (s^2 - m)/m^2$. 式中, s^2 为样本方差, m 为样本平均值.当 $Ca=0$ 时,为随机分布; $Ca>0$ 时,为聚集分布; $Ca<0$ 时,为均匀分布.

3)Lloyd(1967)聚块性指标 $M^*/m; M^* = m + s^2/m - 1$. 式中, M^* 为平均拥挤度, m 为样本平均值.当 $M^*/m = 1$ 时为随机分布; $M^*/m > 1$ 时为聚集分布; $M^*/m < 1$ 时为均匀分布.

4)Davidh & Moore(1954)的丛生指标 $I; I = s^2/m - 1$. 当 $I=0$ 时为随机分布; $I>0$ 时为聚集分布; $I<0$ 时为均匀分布.

5)Waters(1959)的 k 值; $k = m^2/(s^2 - m)$. k 值愈小,聚集度愈大.当 $k<0$ 时为均匀分布;当 $8>K>0$ 时为聚集分布;当 $k>8$ 时则逼近 Poisson 分布.

1.2.2 回归分析法

1)Taylor(1961,1965,1978)的幂法则回归模型: $\lg s^2 = \lg a + b \lg m$. 式中, s^2 为样本方差, m 为样本平均数, a, b 为引入的参数.当 $\lg a = 0, b = 1$ 时,种群为随机分布;当 $\lg a > 0, b = 1$ 时,种群为聚集分布,此时 b 的值恒定,分布不具密度依赖性;当 $\lg a > 0, b > 1$ 时,种群为聚集分布,分布具有密度依赖性;当 $\lg a < 0, b = 1$ 时,种群均匀分布,密度越高,分布越均匀.

2)Iwao(1968,1971,1972)的 $M^* = \alpha + \beta m$ 回归模型.当 $\alpha = 0, \beta = 1$ 时,种群分布型为随机型,分布的基本成分为单个个体;当 $\alpha > 0, \beta = 1$ 时,种群分布型为聚集分布,个体间相互吸引,分布的基本成分为个体群,个体群为随机分布;当 $\alpha = 0, \beta > 1$ 时,为

具有公共 k 值的负二项分布;当 $\alpha > 0, \beta > 1$ 时,为个体群的聚集分布;当 $\alpha = 0, \beta < 1$ 或 $0 > \alpha > -1, \beta = 1$ 时,为均匀分布.

1.2.3 空间分布型频次分布检验

将调查获得的数据列成频次分布表,进行频次分布检验,求得泊松分布、奈曼分布和负二项分布的理论频次,与实际频次相比较,进行卡方检验,确定其所属分布型.

1.3 最适抽样数的确定

在实际抽样调查中,既要保证工作效率又要保证抽样具有代表性和精准性. Iwao(1971)指出,只要昆虫种群 M^* 与 m 成线性关系,就可以利用聚集度参数 α, β 来计算在给定允许误差(D)及密度下的最适理论抽样数^[7]. 公式为:

$$N = t^2 / D^2 \times [(\alpha + 1) / m + \beta - 1]$$

式中: α, β 为 Iwao 模型参数; m 为平均密度; t 为一定概率保证下的正态离差值; D 为允许误差.

2 结果与分析

2.1 聚集度指标

利用 DPS 数据处理系统对调查数据进行处理,得到皱绿柄天牛幼虫在各样地的聚集度指标(表 1).

表 1 皱绿柄天牛幼虫在各样地上的聚集度指标

Tab. 1 The aggregation index of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae in all kind ground

样地	平均数 m	方差 S^2	拥挤度 M^*	I 指标	M^*/m 指标	Ca 指标	扩散系数 C	K 指标
1	2.0588	7.6965	4.797	2.738	2.330	1.330	3.738	0.752
2	1.6170	4.4154	3.348	1.731	2.070	1.070	2.731	0.934
3	1.8302	7.6052	4.986	3.155	2.724	1.724	4.155	0.580
4	2.1356	8.0503	4.905	2.770	2.297	1.297	3.770	0.771
5	1.9825	6.0809	4.050	2.067	2.043	1.043	3.067	0.959
6	2.0145	7.1616	4.570	2.555	2.268	1.268	3.555	0.788
7	2.0000	7.3636	4.682	2.682	2.341	1.341	3.682	0.746
8	0.8592	1.3513	1.432	0.573	1.667	0.667	1.573	1.500
9	3.3750	11.2222	5.700	2.325	1.689	0.689	3.325	1.452
10	3.2162	9.0631	5.034	1.818	1.565	0.565	2.818	1.769

6 种聚集度指标测定结果表明,在测定的 10 组数据中, $C>1, CA>0, M^*/m>1, I>0, 8>K>0$,说明皱绿柄天牛幼虫在栓皮栎林分中的寄生空间分布型是聚集分布.

2.2 线形回归方程检验

利用 DPS 数据处理系统对调查数据进行处理

后得到线性回归方程检验结果.

1) Talor(1961) 幂法则: lgs^2 与 lgm 的回归方程 $lgs^2 = 0.35998 + 1.46076 * lg(m)$, 相关系数 $r = 0.8157$. 方程中, $lga = 0.35998 > 0, b > 1$, 且 $s^2 > m$, 说明皱绿柄天牛幼虫呈聚集分布型, 分布具有密度依赖性.

2) Iwao(1968, 1971, 1972) 的 M^* 与 m 回归模型: $M^* = \alpha + \beta m, M^* = 1.50775 + 1.34788M, r = 0.9296$.

方程中, $\alpha > 0, \beta > 1$, 说明皱绿柄天牛幼虫呈聚集分布型.

2.3 空间分布型频次分布

将调查获得的数据列成频次分布表, 利用 DPS 数据处理系统进行频次分布检验(表 2~表 4).

从表 2~表 4 可知, 泊松分布、核心分布、泊松—二项分布、复合泊松分布、二项分布频次检验的卡方值均较大, 负二项分布频次检验的卡方值最小, 说明皱绿柄天牛幼虫的空间分布型属负二项分布.

2.4 最适抽样数确定

按 Iwao 的 $m^* - m$ 回归方程确定理论抽样数 (N) 公式为:

$$N = t^2 / D^2 \times [(\alpha + 1) / m + \beta - 1]$$

式中: α, β 为 Iwao 模型参数, 分别为 1.50775、

表 2 皱绿柄天牛幼虫空间分布型频次分布检验结果 1

Tab. 2 Spatial frequency distribution test results 1 of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae

每样方数	实测频数	F_x	$F_x * x$
0	194	0	0
1	146	146	146
2	75	150	300
3	43	129	387
4	34	136	544
5	21	105	525
6	13	78	468
7	19	133	931
8	5	40	320
9	10	90	810
10	4	40	400
11	5	55	605
12	0	0	0
13	1	13	169
14	4	56	784
15	1	15	225
样方均值=2.0626		样本方差=7.2609	

1.34788; t 为一定概率保证下的正态离差值, 田间调查一般取 1; D 为允许误差, 取 0.05、0.1 或 0.2; m

表 3 皱绿柄天牛幼虫空间分布型频次分布检验结果 2

Tab. 3 Spatial frequency distribution test results 2 of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae

每样方数	观察频数	二项分布频次检验		泊松—二项分布频次检验		泊松分布频次检验		复合泊松分布频次检验	
		理论频数	卡方值	理论频数	卡方值	理论频数	卡方值	理论频数	卡方值
0	194	62.5172	276.5273	273.5691	23.1431	73.0951	199.9860	194.0000	0.0000
1	146	149.5068	0.0823	41.6860	261.0327	150.7666	0.1507	146.0000	0.0000
2	75	166.8512	50.5638	59.3345	4.1360	155.4862	41.6631	108.5528	10.3709
3	43	115.2714	45.3118	57.8623	3.8175	106.9024	38.1986	63.9752	6.8770
4	34	55.1332	8.1006	45.3158	2.8256	55.1245	8.0952	33.7981	0.0012
5	21	19.3377	0.1429	31.9774	3.7684	22.7400	0.1331	16.3005	1.3549
6	13	5.1384	12.0282	21.9302	3.6365	7.8173	3.4360	7.3083	4.4327
≥7	49	1.2442	1833.0630	14.9923	1.0714	3.0678	687.7046	5.0650	381.1025
8				10.1391	2.6048				
9				6.7113	1.6115				
≥10				11.4821	1.0778				
		卡方值=2225.8203 P=0.0000		N=40.00000000 卡方值=308.7253 p=0.0000		卡方值=979.3672 p=0.0000		MM=1.0865 卡方值=404.1393 P=0.0000	

表 4 皱绿柄天牛幼虫空间分布型频次分布检验结果 3

Tab. 4 Spatial frequency distribution test results 3 of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae

每样方数	观察频数	核心分布频次检验		负二项分布频次检验					
				矩形估计参数 K		最大或然法估计参数 K		零频率法估计参数 K	
		理论频数	卡方值	理论频数	卡方值	理论频数	卡方值	理论频数	卡方值
0	194	270.9100	21.8344	205.2786	0.6197	202.4800	0.3551	样本中零频率较小, 不适合用零频率法估计参数 K.	
1	146	44.9484	227.1806	120.2785	5.5005	121.2795	5.0388		
2	75	60.3693	3.5458	78.2927	0.1385	79.3517	0.2387		
3	43	57.1864	3.5193	52.6593	1.7718	53.3821	2.0192		
4	34	44.5839	2.5125	35.9888	0.1099	36.4037	0.1587		
5	21	31.7145	3.6198	24.8297	0.5907	25.0268	0.6479		
6	13	21.8967	3.6148	17.2383	1.0421	17.2977	1.0678		
7	19	14.9790	1.0794	12.0213	4.0514	12.0011	4.0816		
8	5	10.1171	2.5882	8.4110	1.3833	8.3501	1.3441		
9	10	6.7030	1.6217	5.9002	2.8488	5.8226	2.997		
≥10	15	11.5916	1.0022	14.1015	0.0572	13.6047	0.1431		
		卡方值=272.1187 p=0.0000		K=0.8184 卡方值=18.1139 P=0.0115		K=0.8441 卡方值=18.0920 p=0.0116			

为平均虫口密度(头/株).

当 $D=0.05$ 时,最适抽样公式为:

$$N=1003.1/m+0.34788;$$

当 $D=0.1$ 时,最适抽样公式为:

$$N=250.775/m+0.34788;$$

当 $D=0.2$ 时,最适抽样公式为:

$$N=62.69375/m+0.34788.$$

不同虫口密度的抽样数见表 5 所示.

表 5 皱绿柄天牛幼虫不同虫口密度下的最适抽样数

Tab. 5 The optimum sampling number of *Aphrodisium gibbicolle* Larvae under different population density

允许误差	不同虫口密度(头/株)下调查的最适抽样数								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D=0.05	1004	502	335	252	202	168	144	126	112
D=0.1	252	126	84	64	51	43	37	32	29
D=0.2	64	32	23	17	14	11	10	9	8

由表 5 可看出,同一误差水平下,随皱绿柄天牛幼虫密度增加,抽样数相应减少;在同一密度水平下,允许误差越大,抽样数越少.

3 结语

昆虫种群的空间分布型是昆虫种群的主要特征之一.研究昆虫种群的空间分布型有助于确定或改进有效的抽样设计方案,对了解昆虫种群扩散行为

和种群管理具有一定的实际意义.本研究利用 DPS 数据处理系统对皱绿柄天牛幼虫进行空间分布型研究,各项聚集度指标值以及回归方程参数组合均说明皱绿柄天牛幼虫的空间分布型属于聚集分布.应用空间分布型频次分布检验进一步说明皱绿柄天牛幼虫的空间分布型属于聚集型的负二项分布.在此基础上制定不同允许误差下的最适抽样数表.

参考文献:

- [1] 郑万钧. 中国树木志第二卷[M]. 北京:中国林业出版社,1985:2330.
- [2] 云南省林业厅,中国科学院动物研究所. 云南森林昆虫[M]. 昆明:云南科技出版社,1987:658.
- [3] 徐汝梅. 昆虫种群生态学[M]. 北京:北京师范大学出版社,1988:7-37.
- [4] 丁岩钦. 昆虫数生态学[M]. 北京:科学出版社,1994:22-57.
- [5] 张孝羲. 昆虫生态及预测预报[M]. 北京:中国农业出版社,1997:56-66.
- [6] 唐启义. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2002:202-209.
- [7] 徐卫建. 枇杷潜蛾幼虫空间分布型及抽样技术研究[J]. 西南农业学报,2007,20(5):1016-1019.
- [8] 牛广瀑. 双条杉天牛空间分布规律及防治技术[J]. 中国森林病虫,2008,27(4):15-17.
- [9] 张秀梅. 绿盲蝽越冬卵在枣树上的空间分布型研究[J]. 中国生态农业学报,2006,14(3):158-159.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.0017

集体林权制度配套改革研究

周足奇, 钟全林, 程栋梁

(福建师范大学地理科学学院, 福建 福州 350007)

摘要: 简要分析我国集体林权制度改革历程, 对林权改革面临的重点、难点问题进行了分析, 并从调整林木采伐管理政策及取消商品林的限额采伐管理制度与林业规费等方面提出集体林权制度改革的配套改革措施与建议。最后提出重新认识生态公益林补偿制度。

关键词: 集体林权制度配套改革; 采伐限额管理; 林业规费; 公益林补偿

中图分类号: F326.22; S7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)01-0073-03

Supporting Reforms of Collective Forest Tenure System

HOU Zu-qi, ZHONG quan-Lin, CHENG Dong-liang

(College of Geography Science, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, China)

Abstract: Based on a brief analysis of the collective forest tenure system reform process, major and difficult issues for collective forest tenure reform were analyzed. Supporting reform measures and suggestions including adjusting forest cutting quota management policies, cancellation of commercial forest harvesting quota management system, and abolition of forestry fees were put forward. Finally, new understanding on ecological public welfare forest compensation system was put forward.

Key words: supporting reforms of collective forest tenure system; cutting quota management; forestry fees; public welfare forest compensation

自林业“三定”以来,伴随着林地“分”与“不分”的争论,林权改革(以下简称“林改”)的实践在全国各地始终没有停止^[1]。集体林业也相应出现了多种经营形式,主要包括:家庭承包经营、集体统一经营、股份合作经营及其它经营形式。但实践已经证明了统管模式和林业股份合作制的失败。经过农民与政府之间的反复博弈^[2],形成诱致性制度变迁与强制性制度变迁的结合,最终导致决策层出台了新一轮集体林权制度改革政策。

1 我国集体林权制度改革进展简况

2003年4月福建省人民政府出台了《关于推进集体林权制度改革的意见》,率先拉开了中国新一轮集体林权制度改革的序幕。同年6月25日,中共中央、国务院做出了《关于加快林业发展的决定》(以下简称《决定》)。《决定》对林业体制、机制和政

策做出了重大调整,其中对林业产权问题提出了总体要求,即“产权越明晰越好,产权主体越具体越好,产权处置权越落实越好”。此后江西、辽宁、浙江分别于2004年、2005年、2006年加入到林权改革的行列中。由于福建、江西、辽宁、浙江4省较早开展林权改革工作,因而也被国家林业局列为林改试点省份,为深入开展全国性的集体林权制度改革积累了经验。在总结它们林权改革试点成功经验的基础上,国家林业局局长贾治邦于2006年2月27日在国务院新闻办召开的新闻发布会上正式对外宣布,中国将全面推行林权改革。由此,被认为是继土地改革和联产承包之后中国的“第三次土改”大幕正式拉开。2008年6月8日,中共中央、国务院在《关于全面推进集体林权制度改革的意见》中提出:“用5年左右时间基本完成明晰产权、承包到户的任务。在此基础上,通过深化改革,逐步形成集体林业良性发展机

收稿日期:2010-12-20;修回日期:2011-01-21.

基金项目:教育部人文社科基金项目(08JA840007);海峡西岸重点建设项目(1240102).

作者简介:周足奇(1984-),男,在读硕士。研究方向:自然资源管理。

通讯作者:钟全林(1965-),博士,教授,硕士生导师。

制”。至此,林权改革进入全面深化阶段。据 2010 年 6 月 29 日中国集体林权制度改革进展情况新闻发布会披露,截至目前,福建、江西等 12 个省(区、市)基本完成了明晰产权、承包到户的改革任务,全国已完成林改确权面积 1.3 亿 hm^2 , 占全国集体林地面积 1.824 亿 hm^2 的 71.3%, 发放林权证 6 419 万本, 发证面积 0.98 亿 hm^2 , 占全国集体林地面积的 53.7%。

2 林权改革重点任务分析

从出台的政策及各地实践来看,林改的内容总体可概括为:主体改革和相关配套改革两大部分。其中,主体改革部分包括明晰山林产权和核发产权证书(分别简称“确权”和“发证”)。“确权”即在保持林地集体所有的前提下,将其经营权落实到林农或其他经营主体。“发证”即在“确权”的基础上,通过对林权证上所涉及的山林面积、四至、位置等相关内容加以核对、确认和登记造册,并将证书发放给经营主体。配套改革是指在伴随主体改革及其后,通过建立、健全林业要素市场、林业社会化服务体系、林业科技和资金支持体系等相关的政策措施。其主要内容应包括公益林征用补偿制度,林木限额采伐管理和收购制度,林业税费,林业保险和林地使用权抵押金融制度,支持林业发展的公共财政制度,林业管理体制等方面的改革。主体改革部分从上述简况中可以看出,进展比较顺利,那么,后一部分就将是改革的重点。从理论分析及改革历史上看也可得出此结论。

1) 产权理论认为,在同等约束条件下,私人产权有较集体产权更好的激励效果,从而提高效率。通过承包到户,在一定程度上解决了集体产权下“干部林”与偷懒等问题,使个人努力与利益激励更为相关,从而达到增加投入与提高经济效率良性互动的效果。但是,产权是包括归属权、使用权、处置权、收益权等在内的一组相互联系的权利群、“权利束”,而且这些权利可以说更为根本、更为重要。也正是在这方面我国集体林产权存在较大问题,如林木限额采伐过严,木材市场垄断收购,公益林产权缺乏安全性,林业规费过高导致林业收益率低等。

2) 从政治经济学上看,在市场条件下,只有当某一行业平均利润水平超过社会平均利润水平时,价值规律发生作用,吸收各种生产要素投入其中。如果在解决产权方面问题后还存在 $K \leq \bar{K}$ (K 表示造

林投入内部收益率, \bar{K} 表示社会投资平均收益率) 时,林业也就很难吸收社会大投入。但是,由于森林资源生态效益显著及其重要地位,国家应在市场交易之外采取林业扶持政策,例如实行税费减免,推行造林补助等,撬动社会资源投入到林业中,以增加森林资源。

3) 从历史实践看,在此次林权改革前就已形成了以家庭经营为主,多种产权模式共存的林权体系^[1],因此也可说,新林改是林业“三定”的继续,是对因种种原因导致改革滞后的补课。既然产权主体模式已经形成,那么下一步重点就是解决产权存在的其它问题和采取林业扶持政策。

所以,新林改接下来甚至整个林改要解决的不仅是产权经营模式问题,更重要的是改善经营环境,这就必须通过配套改革和林业扶持政策来解决林业发展面临的问题,促进集体林业持续发展。否则改革成效就可能大打折扣,新的经营管理体制机制的负面效应可能放大,对改革的不同意见的声音更大。

3 林权改革配套措施和林业扶持政策建议

由于林权改革配套措施和扶持政策涉及面广,并涉及到诸多利益相关者,加上人们对其认识也不充分,所以较为复杂,也是改革的难点,需花大精力进行深入研究。本文只对商品林限额采伐管理、林业规费和公益林补偿 3 方面进行分析与探讨。

3.1 调整林木采伐管理政策,逐步取消商品林的限额采伐管理制度

为了保护森林资源,国家根据用材林的消耗量低于生长量的原则,严格控制森林年采伐量,实行限额采伐管理制度。这一制度虽然对森林资源起到了一定保护作用,但因对林业经营者的管制过于严格,其很大的消极影响与高昂的管制成本也成为共识。首先,导致林权人无法按经济利益最大化目标对自己所有的林木进行处分,使收益得不到充分保证,林权虚化、残缺,最终也影响了森林资源的再生产;其次,由于森林资源的主管部门依靠行政力量对木材的采伐实行管制,对木材的收购形成买方垄断,为林业部门寻租行为提供了很大空间,尤其是在颁发采伐许可证方面表现得十分明显^[3]。再次,由于利润分成和采伐限额 2 个不相容的政府政策激励对国有林业企业经营者激励的影响,特别是信息不对称条件下其对木材采伐的影响,使得即使国有林区也存在严重的超限额采伐现象^[4],更不用说在集体林区。这与实行限额采伐制度管理的本意相违背。

正是为了减轻商品林限额采伐管理带来的这些消极影响,放宽林木采伐政策,国家林业局于 2003 年下发了《国家林业局关于完善人工商品林采伐管理的意见》,2009 年又出台了《关于改革和完善集体林采伐管理的意见》。对此,在借鉴一些国家成功经验后,建议逐步取消商品林的限额采伐管理制度。随着我国经济社会发展,森林资源持续增加,最终取消商品林限额采伐管理制度条件逐步成熟。首先,家庭承包模式已经运行 30 多年,这一政策已深入人心,人们担心政策不稳而短期内大规模砍伐森林的动机已大大降低;其次,我国林区经济社会已发生重大变化,收入来源多元化,非林收入已占主导地位,靠短期砍伐林木来增加收入的有效性已越来越低;再次,由于林区人口下降,用柴大幅减少和有效林业政策的实施,有理由相信我国森林资源将会持续增加;最后,承包到户并不一定导致滥砍乱伐,经营者在理性预期下会选择合理行为,并且采伐管理限制最好的籍口或诠释——分林到户政策导致资源风险,已经实践表明存在问题^[2]。当然,为了稳妥起见,建议选取陕西、辽宁、福建作为试点省份,待试点成功后,全国统一实行。

3.2 取消林业规费,保障林业经营者的收益

集体林区林业税费负担一直是我国集体林发展的主要制约因素之一,也是长期存在的痼疾。随着 2006 年国家全面取消农业特产税,2010 年又规定降低育林基金征收比例,育林基金最高计征标准不得超过林木产品销售收入的 10%。一些地方在林改中也出台了一些减免措施,如 2004 年江西出台全面实行“两取消、两调整、一规范”的林业税费改革政策^[5]。通过中央、地方税收减免政策,使得从表象上看,林业初级产品生产环节的税费大幅度下降,如福建省的税费负担从林改前(2002 年)的 66.4% 下降到目前的 19.6%^[6],一定程度上减轻了经营者经营负担与经营成本,增加了其经营收益,但仍存在着不足,需进一步完善。首先,现有的林业规费所占比例仍然偏高。根据最新规费标准,加上搭车收费项目,一般至少占林木产品销售价格的 20% 左右,明显高于同为收益率低的粮食种植业,目前在直接环节,种粮不但不需要交纳税费,而且还可以获得补贴。第二,虽然林业生产环节的税费下降了,但在其它一些环节又重新设立了新的收费项目^[7]。第三,由于财政拨款严重不足,资金管理不到位,实际运作中出现了异化,林业部门收取的育林基金大量被用于弥补林业行政事业经费不足,变成了“育人”基金,失去了其具有的营林成本补偿属性。因此,建议尽早全面

取消林业规费,对一些项目只收取工本费。此外,从公共财政支撑来看,取消林业规费也完全可以做到。如福建省 2007 年和 2008 年征收的育林基金分别为 4.8 亿元和 4.6 亿元,仅占同期财政收入的 0.5% 左右^[8]。再说,既然林业税收已基本取消,并且按国际扶持林业发展的通行做法,已实行林木良种、造林、抚育等补贴政策,林业规费已没有存在的理由。当然,取消规费的同时,须将基层林业部门人员纳入财政编制序列,其行政事业经费纳入同级财政预算,否则很难真正做到。

3.3 创新生态公益林补偿制度

我国《森林法》明确规定:国家设立森林生态效益补偿基金,用于提供生态效益的防护林和特种用途林的森林资源、林木的营造、抚育、保护和管理。该表述有可商榷之处:国家补偿的大致涵义是指国家因公共利益需要,给特定公民、法人或者其他组织的合法利益造成了损失,按照公平原则,国家应当把上述利益主体的损失补回来。就森林生态效益补偿来说,是指政府为了发挥符合公共利益原则的森林生态效益,限制、剥夺林木所有权人的合法利益,给其造成了财产损失,政府理应按照公平原则,对林木所有者的损失予以弥补。如此来看,上述规定基金的使用并没有体现出补偿的涵义,更准确地说是用于公益林建设、补助。因此,需要厘清森林生态效益补偿基金概念内涵,重新认识公益林补偿问题。

4 结语

我国集体林权由于历史原因和制度缺陷,出现了产权不明晰、经营主体不落实、经营机制不灵活、利益分配不合理等问题,制约了林业的发展。通过林权改革,从体制、机制上消除了不利于林业发展因素,调动了全社会造林育林的积极性,从而可发展现代林业,增加农民收入,建设生态文明,改善林区基层治理,构建和谐社会。集体林权制度改革是一项复杂、艰巨、长期的任务,正如国家林业局局长贾治邦所说:“这项(集体林权制度改革)改革十分复杂、永无止境,要不断深化,积极推进”。

参考文献:

- [1] 张海鹏,徐晋涛. 集体林权制度改革的动因性质与效果评价[J]. 林业科学,2009,45(7):119-126.
- [2] 张敏新,张红霄,刘金龙. 集体林产权制度改革动因研究——兼论南方集体林产权制度内在机理[J]. 林业经济,2008(5):15-24.
- [3] 马爱国. 我国森林资源产权分析[J]. 国家行政学院学报,2003(2):44-49. (下转第 78 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.018

永胜县集体林权制度改革中的林地勘查技术

李荣

(永胜县林业局,云南永胜 674500)

摘要:根据永胜县实际,参考试点县经验,制定了集体林权制度改革中林地勘查技术操作方法和步骤.其主要内容包括勘查范围、内容,相关资料的收集,行政区划界线的认定,宗地界线的区划界定,宗地编号规则等.

关键词:集体林权制度改革;林地勘查;永胜县

中图分类号:S757.28 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0076-03

Application of Forest Land Exploration Technology on The Reform of Collective Forest Right System in Yongsheng County

LI Rong

(Forestry Bureau of Yongsheng County, Yongsheng 674500, Yunnan, China)

Abstract: According to the reality of Yongsheng County and experiences from sample counties, operation methods and procedures of forest land exploration technology has been developed for the reform of collective forest right system, which including exploration scope, content, information collection, boundaries identification of administrative divisions, parcel boundaries defining, parcel number rules.

Key words: collective forest right reform; forest land exploration; Yongsheng county

2008年,为贯彻落实《中共云南省委云南省人民政府关于深化集体林权制度改革的决定》,规范林地权属勘查方法,保证林地权属勘查和确权发证工作做到“图、表、卡统一,人、地、证相一致”,根据《中华人民共和国森林法》及其实施条例、《林木和林地权属登记管理办法》和《云南省森林资源规划设计调查操作细则》、《云南省集体林权制度改革林地权属勘查工作方法》等林业法律、法规及技术规定,根据试点县经验,结合永胜县属国家级贫困县,至今未进行过森林资源二类调查,国土面积存在几种版本,地类不明、界线不清,村级界线需要更正完善,小组界线没有图面资料等实际情况,为了按质、按量完成集体林权制度宗地区划,使林权权利人的林权证成为铁证,特制定了林地地块区划的操作方法,并进行了技术人员业务培训,使全县国土面积、林地面积、乡(镇)、村、组面积得到了落实,全县林业职工的业务技术水平也得到普遍提高。

1 勘查范围

以集体经济组织为单位,林地所有权属于本集

体经济组织所有的林地均为林地权属勘查范围。

2 勘查内容

- 1) 行政界线、权属界线、地类界线;
- 2) 中央和地方公益林界线和面积;
- 3) 集体经济组织范围内林业用地界线和面积(根据勘查草图由云南省林业生态工程院测算面积后,再制成新的乡(镇)、村、组、国有、集体及地块界线图)。

3 勘查资料和仪器

- 1) 1:5万比例尺地形图(目前没有更大比例尺的永胜县地形图);
- 2) 近期森林资源规划设计调查基本图;
- 3) 县森林资源规划设计调查小班因子一览表;
- 4) 全球定位仪(GPS)、皮尺、直尺。

4 相关资料的收集

- 1) 近期森林资源规划设计调查林相图、资源调查报告;

收稿日期:2010-10-14.

作者简介:李荣(1969-),男,云南永胜人,工程师.从事林政管理工作.

2) 森林分类经营区划图、区划说明书及小班因子一览表;

3) 退耕还林作业设计图;

4) 天然林保护工程县级实施方案规划图、实施方案及相关资料;

5) 国家重点公益林县级实施方案地块校核图;

6) 县(市、区)民政局提供的县(市、区)、乡(镇)、村行政区划界线勘界图。

林地地块勘查区划系统采用县—乡(镇)—村—村民小组—地块 5 级区划。

5 勘查步骤

1) 根据近期森林资源规划设计调查基本图或林相图,组织相关权利人到现场踏界指认,明确村委会、村民小组界线,并确定属于本村委会、村民小组所有的林业用地面积;

2) 根据森林分类经营区划图,转绘中央和地方公益林界线,按各级公益林界线和面积分别进行确定;

3) 组织本村委会、村民小组相关权利人和相邻村委会、村民小组有关权利人进行地块外业勘查,确定林地所有权界线,并调查林地相关因子;

4) 转图及绘图;

5) 求算面积;

6) 统计汇总、检查核对、公示确认。

6 外业勘查

1) 界线勘查包括行政界线、权属界线、地类界线、“两类”林区划界线、林地地块界线勘查。

2) 勘查程序必须是从大到小,即按县界、乡(镇)界、村(居)界、权属界(国有、集体)、小组界、地类界、“两类”林界、林地地块界线依序进行。

3) 在踏山认界、勘定过程中,必须由相邻单位(林权权利人)的相关人员参加核实、指认。

7 界线的转绘

以乡(镇)为单位,将外业勘查勾绘的各级界线标识到地形图上,并同勘界卡保持一致,做到“不重不漏”。按照地形图“从北向南,从西向东”顺序编排,插花山(指本经济组织内的林地“所有权”插花到其他经济组织行政界线范围内的林地)排最后,标注地块编号,地块编号等于村代码+组代码+地块号,地块号采用 4 位数编排,即“0001、0002、0003……9999”。转图笔为黑色碳素笔,笔芯为 0.2 mm,

各级界线按图例上图;转图时先用铅笔转绘,经核实无误后再用碳素笔清绘,使转图线条流畅、清晰、整洁。地形图要妥善保管,小心使用,不得折叠、破损、涂改,不用时用图筒存放。

7.1 行政界线的转绘

转绘行政界线时以县林改办提供的行政界线为基础,县、乡(镇)界线外有变动的,用图例标注新的行政界线,在原来的(认定不要的)界线两端分别打“×”以示不要,同时,新的行政界线要与未变动的(勘界认定的)行政界线相连,使整条村行政界线形成完整的闭合线,并填好界线更正卡。各级界线重叠的,保留使用最大级界线。

7.2 县、乡界线的转绘

县界、乡界作为法定界线,不再变动。原因是法定界线只有县级勘界办的机构才能勘定,而且涉及的人员、部门较多。永胜县的法定界线于 1998~2001 年经过 4 年时间才完成。为了节约时间,节约开支,提高效率,维护法定界线,因此本次勘查只进行踏山认界,不进行定界要求,即在界线上有变动的以及界线范围内存在所有权变动的,或者历史上在界线范围内林地所有权不属于本行政单位的,都用插花山勘查定界卡进行勘定,并签字盖章。

7.3 村、组界线的转绘

村界、组界不作为法定界线。村界由县林改办依据 1993 年《长江中上游防护林体系建设总体设计图》提供,如果现地村界发生变动,但双方认可,当地乡(镇)也认可的,可以用《永胜县村(居)委会行政界线勘查更正登记卡》记录下来,签字盖章,同时用图例在地形图上标注出来。组界没有档案,也没有图文依据,必须进行勘定,每个组的界线用《永胜县村(居)民小组行政界线勘查定界登记卡》记录,用图例在地形图上标注。

7.4 权属界线的转绘

权属界线的转绘以林权证(林业“三定”)上的界线为基础,有变动的重新界定,并用图例标注新的权属界线(国有林地界线),在原来的(认定不要)界线两端分别打“×”以示不要,并填写界线变更卡。国有林地不需区划到村小组,在各村委会内统计。集体林地必须区划到各村小组,按小组林地所有权编号、统计。村(居)民小组代码均为 2 位数(如 01、02……),村(居)委会驻地的村(居)民小组为该村村(居)委会的第一代码,即 01。其他村(居)民小组按地形图上从上到下,从左到右顺序编排(02、03

……), 插花山编排到最后. 村(居)民小组地块代码为乡(镇)代码+村委会代码+村(居)民小组代码+地块编号. 国有代管林地以 20 编码, 即乡(镇)代码+村(居)委会代码+20+地块编号.

森泰公司国有林地以 30 编码, 即乡(镇)代码+村(居)委会代码+30+地块编号.

碧泉林业局国有林地以 40 编码, 即乡(镇)代码+村(居)委会代码+40+地块编号.

7.5 纠纷界线的转绘

凡在界线认定时存在争议的界线都作为纠纷界线处理, 用争议图例把争议范围标注在地形图上, 并填写相应的表、卡. 编号时按纠纷号编排, 统计时乡与乡之间的纠纷在县内统计, 村与村之间的纠纷在乡内统计, 组与组之间的纠纷按村统计, 户与户之间的纠纷按组统计. 乡纠纷地块号为乡代码加顺序号再加“y”, 村纠纷地块号为乡代码加村代码加顺序号再加“y”, 组纠纷地块号为乡代码加村代码加组代码加顺序号再加“y”. 编号均为 8 位数(不含“y”), 不足 8 位数的中间添“0”补足.

7.6 地类界线的转绘

以现地为准调查落实各种地类的界线. 区划集体林地时, 无论林地大小, 只要在“两类”林区划界定后, 同一类型的集体林地都作为一宗林地, 并以村小组为单位编号, 编号时先要把整个小组(包括插花山)的集体林地全部转绘到图上.

7.7 “两类”林区划界线的转绘

将县林业局提供的“两类”林区划成果图用透明颜色笔转绘在外业勘查图所属界线上(重点公益林界线用透明红色笔转绘, 地方公益林界线用透明

橙黄色笔转绘, 商品林界线用透明蓝色笔转绘).

各乡(镇)审核本乡(镇)内所有村、组的图、卡、表无误后, 加盖公章, 交县林改办审核, 审核无误后上交云南省林业生态工程院制图(以村为图幅的地图)、求算县、乡(镇)、村、组、地块的面积.

8 技术培训及指导

8.1 林权制度改革政策法规培训

培训老师为市、县领导, 参训人员为县相关部门领导、县林业局全体干部职工、乡(镇)及村委会主管林业领导、林工站站长及业务骨干等.

8.2 业务技术培训

培训老师为云南省林业调查规划院专家、县林改办业务总监. 参训人员为县林改办全体业务人员和各乡(镇)林业工作站业务技术骨干 5~8 名, 共 160 多人. 内容为业务操作技术的熟悉, 表、卡规范填写, 地形图判读, GPS 操作使用, 野外地块勘查培训, 材料的准备, 操作步骤, 人员协调等.

8.3 到各乡(镇)分片指导

县林改办业务组分成 3 个小组, 对全县 15 个乡(镇)的地块勘查工作进行技术指导.

参考文献:

- [1] 永胜县县志[Z]. 2006.
- [2] 李江. 普洱市深化集体林权制度改革工作主要做法[J]. 林业调查规划, 2009, 34(5): 115-118.
- [3] 刘永祥. 对深化集体林权制度改革问题的探讨, 2009, 34(4): 81-84.
- [4] 林木和林地权属登记管理办法[Z].
- (上接第 75 页)
- [4] 徐晋涛, 陶然, 危结根. 信息不对称、分成契约与超限额采伐——中国国有森林资源变化的理论分析和实证考察[J]. 经济研究, 2004(3): 37-46.
- [5] 刘璨, 吕金芝, 王礼权, 等. 中国集体林权制度变迁新进展研究[J]. 林业经济, 2008(5): 6-14.
- [6] 郑宇, 张敏新. 后林业税费时期的政策需求分析——基于林农的小规模经营[J]. 林业经济问题, 2009, 29(3): 265-273.
- [7] 魏远竹, 张春霞, 郑晶. 福建省新一轮林改的引导与示范效用分析——集体林权改革研究之三[J]. 林业经济问题, 2009, 29(5): 32-41.
- [8] 魏远竹, 张春霞, 林群, 等. 基于福建省新一轮林改视角的公共财政支持林业研究——集体林权改革研究之四[J]. 林业经济, 2009(10): 18-22.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.019

对建设项目使用林地可行性研究的探讨

王继兴

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

摘要:从建设项目的用地类型,使用林地后可能造成的不良影响,拟占用、征用林地现状调查,对环境和林业发展的影响评价,植被恢复可行性评价,综合评价,保障措施和可行性研究结论等几方面论述了建设项目使用林地可能带来的负面影响,以及对项目建设使用林地进行可行性研究的必要性。

关键词:建设项目;使用林地;负面影响;可行性研究

中图分类号:F301.24;S7 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0079-04

Feasibility Study on Forestland Occupation in Construction Project

WANG Ji-xing

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

Abstract: From all aspects, i. e. used land type in construction, possible adverse effect created after forestland occupation, situation investigation of pre-occupant and occupant forestland, influence appraisal of environment and forestry development, vegetation restore, feasible appraisal, comprehensive evaluation, supporting measures and feasibility study and so on. The possible negative influence brought by forestland occupation in construction, as well as the necessity of feasibility study were discussed in this paper.

Key words: construction project; forestland occupation; negative influence; feasibility study

由于社会发展的需要,各种项目建设需占用、征用林地。为了科学利用和合理保护好现有的林地资源,在建设项目开工前需要对使用林地的可行性进行分析论证,并明确作出是否可行的结论。

1 建设项目的用地类型

1.1 块状用地

建设项目为块状用地,涉及区域小,如新建采石场、水库、矿山开发、旅游景点开发等项目用地。

1.2 带状用地

建设项目呈带状延伸,如公路、铁路、机场跑道、水渠、输电线路等。

1.3 复合状用地

建设项目用地为复合状,如景区开发、电站建设等,有块状的景点,带状的道路,或线状的引水渠和输电线。

1.4 区域型用地

建设项目在特定区域有计划地进行。一般具有占地面积大、内容复杂、涉及行业多、不确定因素多、

影响范围大、影响程度深等特征,比如开发区的规划和建设等。

2 建设项目使用林地后可能造成的不良影响

根据建设项目的性质和区位不同,使用林地可能产生的负面影响也不尽相同。主要表现在:①林地使用后,其地类将可能变为非林业用地,所涉及的林木被采伐后将造成森林资源减少;②林地内部结构改变,或者造成区域性生物多样性的破坏,对林业可持续发展带来不同程度的影响。此外,也可能对当地景观资源、环境质量、珍稀野生动植物资源等产生不良影响。因此,在林地被使用前应对其使用的可行性进行调查研究,对项目建设可能产生的各类影响进行评价。

3 建设项目拟使用林地的调查

3.1 调查方法

对建设项目拟用地的权属、植被、景观资源、重点保护野生动植物分布等情况进行调查。现主要采

收稿日期:2010-09-06;修回日期:2011-02-12。

作者简介:王继兴(1973-),男,云南大理人,助理工程师。从事林业调查规划工作。

取测量或丈量、路线调查、查阅文献、座谈访问、景点景物实际调查等方式。

3.2 调查范围

根据项目规划设计图标示的范围,重点对范围内的林地、林木资源进行调查。对于林地,不仅要调查面积、蓄积、株数等数量指标,还要调查其质量水平。对非林地主要调查四旁树资源。如果项目及其周边涉及保护区、风景区、珍稀动植物、古树名木等,则还应应对周边情况进行调查,以分析项目建设对这些敏感对象的影响程度。

调查区划统计单位一般到村级。近年来,随着集体林权制度改革的深入,集体林地林木权属已细化到农户个人。因此,在对拟使用林地进行调查时,应首先征求林地、林木所有者的意愿,确定调查区划的最小单位,有时可能会调查统计到宗地,以满足项目业主和农户在林地、林木补偿等后续工作中的要求。

3.3 调查内容

3.3.1 项目建设拟用地情况调查

项目建设拟用地调查是可行性研究的重要内容,需对拟用林地占用、征用各地类分永久和临时进行统计。

3.3.2 项目建设拟用地植被调查

对项目建设拟用地范围内的林地资源进行调查,对非林地中的散生木、四旁树进行记载,同时需对项目建设拟用地范围内的地被物种类、分布情况进行调查统计。调查方法一般按森林资源三类调查技术标准执行。调查内容主要有各树种林木株数和蓄积量,经济林株数和产期,森林类别和林种,林地权属和林木权属,起源,优势树种和年龄(龄组),竹林株数、年龄,灌木林高度、盖度,未成林造林地树种、株数,地被物(幼树、下木、草本)。

3.3.3 重点保护野生植物调查

对项目建设范围内的重点保护野生植物的种类、数量、分布进行调查。

3.3.4 重点保护野生动物调查

主要采用收集以往动物普查资料,访问及现地观察动物活动所留脚印、粪便等痕迹的方法进行调查。同时要对重点保护野生动物的活动或迁徙范围进行调查。

3.3.5 古树名木调查

对古树名木调查采用现场逐株调查的方法,调查古树名木的名称、株数、直径、树高,计算蓄积量。

3.3.6 景观资源调查

对项目建设范围的森林景观、地貌景观和人文

景观进行调查了解,并逐一统计,再落实到相关图纸上。

4 建设项目使用林地对环境 and 林业发展的影响评价

4.1 使用林地应遵循的原则

建设项目使用林地必须依法进行;以少用林地、少用公益林、少用天然林、少用高质量林地为原则;尽量回避自然保护区特别是核心区;避免对人居环境、自然环境产生较大影响;避免对珍稀濒危物种、古树名木和野生动物迁徙路线造成破坏。

4.2 使用林地的评价范围和评价原则

4.2.1 评价范围

建设项目使用林地后,除了会对被使用的林地造成破坏外,对周边的野生动植物、生态环境也会造成一定的破坏。因此,评价范围应按项目建设的性质和特点,根据项目地形、地貌等环境因子确定。

4.2.2 评价原则

整个评价过程应遵循客观、公正、公平、公开的原则。

4.2.3 评价方法

1) 定量分析法

定量分析法,即将各项调查数据分项统计,将统计结果与项目区资源状况进行比较分析的方法。

2) 定性描述法

将所收集的各项因子、要素分解成若干层次进行层次分析,再将项目建设可能产生的各类影响按使用林地之前和之后进行比较分析。

4.3 使用林地对森林资源的影响评价

森林可以向人类提供粮食、蔬菜、油料、果品、木材、纤维、药物、纸张、香料、橡胶、树脂、饮料等,同时美化和改造环境、消除废物、供人观赏,对工业、农业、医药和科学文化发展具有重要意义。所以,使用林地对森林资源的影响评价应该以对整个项目地区的资源损失情况进行评价,如覆盖率、面积、蓄积等几项重要的量化指标,既能反映建设项目选址的合理性,也能反映资源的损失情况。而对森林内的其它动植物、微生物的影响也应进行客观地评价。

4.4 使用林地对生物多样性的影响评价

生物多样性具有多重效用性,表现为经济、科学、文化和生态服务的综合。生物多样性作为资源,其稀缺性可以在不同组织水平上得到直接或间接的表达。生物多样性资源的综合整体性更强,不仅包含

有量的概念,还注重组成、结构、功能和过程的因素,不仅强调自然成分,还可以包含社会文化的某些特征.生物多样性资源一开始便成为人类社会生存与发展的物质基础.使用林地对生物多样性的评价应在物种多样性、遗传多样性、生态系统多样性以及古树名木、濒危珍稀物种几个方面作影响分析,避免造成破坏性的或不可逆转的后果.

4.5 使用林地对生态效能的影响评价

针对项目区及周边区域森林生态防护效能,根据项目区域森林分类区划情况、使用林地的面积和蓄积,分析拟使用的林地在当地生态防护方面的作用和地位,分析因林地被使用可能造成的生态危害,根据可能造成的危害为使用林地的可行性做参考.

水土流失可造成一系列严重的生态与环境的影响,使国民经济特别是农业、畜牧业、水产业遭受巨大损失.使用林地项目应特别在水土流失方面做出公正和重点评价,并提出有效的水土保持措施.另外,对大气、水、土壤等自然环境的影响也要做出客观评价.

4.6 使用林地对景观风貌的影响评价

森林景观是非常重要的自然景观之一,通过使用林地进行其它项目的开发,也许会增加一定的人文景观,但都会对自然景观造成不同程度的破坏.对这方面的评价应有前瞻性,要能看到项目建成后是否有碍观瞻,是否影响自然环境的和谐统一,特别是在以旅游开发为主的景区进行项目建设,必须认真细致地研究项目设计文件和效果图,权衡利弊,做出客观公正的评价.

4.7 使用林地对环境质量的影响评价

如果建设项目用地附近有常驻居民,对项目建设是改善还是破坏了他们的居住环境,是方便了当地居民,还是造成生活不便,在使用林地的可行性研究中应做出客观公正的评价.

建设项目在实施过程中都会产生一些诸如水土流失、空气恶化、污染水体等影响环境质量的情况发生,可针对不同类型的建设项目自身的特点归类分析.如公路建设项目可重点在生物多样性、水土流失、尾气排放、噪声污染、珍稀物种栖息地、动物迁徙等方面作环境影响评价,厂矿建设类项目则重点在水土流失、噪声污染、气体排放、水体污染等方面作环境影响评价.

4.8 使用林地对林业发展的影响评价

4.8.1 对森林物产可持续发展的影响评价

森林物产包括木材、薪柴、经济林产品、动植物产品、微生物产品、水、空气、土壤、矿产等所有从森

林中获取的产品.林地被使用后,经过人为的开发利用是否会造成某一种森林物产的严重受损,从而影响被占用、征用区域森林物产的可持续发展,应该根据规划和设计文件的内容进行深入细致地分析评价.比如因污染物的过度排放造成对森林中的水、森林土壤等非生物体的严重污染,以及微生物的严重受损等情况往往容易受到忽视.

4.8.2 对林业可持续发展的影响评价

林业可持续发展对人类的意义主要有生态防护和经济利用2个方面的内容,其发展道路是走生态化、社会化和产业化.使用林地对林业可持续发展的影响评价应该从林地被使用后是否会影响到区域林业生态化、社会化和产业化等几方面进行评价.

4.8.3 对经济和社会可持续发展的影响评价

林业是经济和社会可持续发展的重要基础,是生态建设最根本、最长期的措施.在生态建设中林业已被赋予了首要地位,对使用林地所造成的影响评价应提高到区域经济和社会可持续发展的高度.

5 建设项目使用林地后恢复植被的可行性评价

5.1 异地造林的可行性评价

根据《水土保持法》、《森林法》有关规定,建设项目占用、征用林地必须缴纳森林植被恢复费,由当地林业主管部门依据有关规定统一安排植树造林,恢复森林植被.异地造林是弥补因林地被使用后而造成森林资源损失的有效手段之一,确因项目建设需要而使用林地的,当地人民政府应对异地造林给予政策和资金方面的支持,而林业部门应积极主动地提供技术方面的支持.在使用林地的可行性研究中,应从政策和技术方面对异地造林的可行性做出客观的评价.

5.2 项目的财务可行性评价

植被恢复费是实现异地造林的资金保障,虽然林业主管部门已制定了具有法律效力的植被恢复费的收取规定,但是有些建设单位经费异常紧张,既要确保工程建设质量,又要保证异地造林的资金,难免有些捉襟见肘,在使用林地的可行性研究中,应对项目的财务预算和建设单位的财务信用度进行分析评价后做出客观的评价.林地补偿费和林木补偿费是林地被使用后给林地和林木所有者的专项补助资金,是林区社会稳定的重要保障.建设单位应与林地和林木所有者认真商讨,支付必须的补偿费.

5.3 综合评价

对项目占用、征用林地的可行性进行综合评价的内容包括以下几方面。

1) 立项依据是否充分, 占用、征用林地是否具有必要性和迫切性。

从项目建设所提供的产品或服务效能出发, 对拟占用、征用林地的需求情况进行客观分析, 概述项目的市场需求、社会需求、生态改善和经济发展等主要内容。

2) 项目占用、征用林地的建设条件是否具备, 拟采用的建设措施是否优越, 拟采用的保护和利用林地的措施是否合理。

综合分析项目占用、征用林地的选址情况, 全面对比项目区及周边区域林地的背景情况和现状, 科学公正地分析该项目建设占用、征用林地的选址是否科学, 对林地的占用、征用是否最小, 是否立足于全局且有利于有效控制林地逆转。

3) 项目占用征用林地的相关技术措施是否可行, 对环境的影响程度如何。

针对项目建设特点, 根据前述占用、征用林地对环境 and 林业发展的影响分析, 有针对性地提出合理措施, 以减少占用、征用林地后可能产生的不良影响。

4) 项目的经济效益、社会效益和生态效益(包括防护效益、水土保持效益、景观效益)如何, 是否有利于林业的可持续发展。

6 保障措施

使用和保护林地的相关支撑和保障措施包括技术保障、资金保障, 确保项目使用林地相关补偿费用的落实、森林植被的异地恢复、项目区内拟采用的就地植被保护和生态环境建设措施落实等。

7 可行性研究结论

根据项目背景情况和占用征用林地的情况调查、影响分析、综合评价及制订的保障措施, 对规划和建设项目拟使用林地通过以上各方面进行认真细致地分析, 做出客观、公正的评价, 明确提出可行性结论(即占用、征用林地是否确实必要、可行)。

通过以上论述说明对建设项目使用林地进行可行性研究是必要的, 必须在建设项目使用林地前进行可行性研究。必须依法编写使用林地可行性报告, 以不占用、征用或少占用、征用林地为原则, 对国家禁止供地项目, 不得为其编写使用林地可行性报告, 特别是对自然保护区, 未经批准不得进行可行性研究。要科学、客观、公正地编写使用林地可行性报告, 采用的技术方法要符合有关技术规程和标准, 采用的主要经济技术指标要具体明确。使用林地可行性报告必须实事求是地反映占用、征用林地及其林木的现状。使用林地可行性报告要全面评价占用、征用林地对环境和林业发展的综合影响, 特别是对涉及重点保护野生动植物和古树名木的保护, 项目区域和项目区的森林资源的影响, 以及对环境和林业发展的影响进行客观分析和评价。使用林地可行性报告的编写应严密组织、认真调查、深入分析、精心编制; 编制的内容要符合基本建设程序。森林资源基础数据时效性强、精度高, 数据应符合精度要求, 采用的各种相关数据及社会经济情况等背景资料的来源可靠, 数据详实, 具有时效性。项目使用林地的方案科学, 总体布局合理, 项目选址得当, 用地规模符合实际需要, 采取的保护措施有效。对环境和林业发展的影响所做的评价全面具体、方法科学、论证充分。采用的经济技术指标、参数、定额符合项目区的实际情况。严格执行国家有关政策法规、技术标准和规程规范; 提出的综合评价和结论性意见、措施及建议具有客观性、公正性和科学性。

参考文献:

- [1] 沈国舫. 中国森林资源与可持续发展[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2000.
- [2] 史捍民. 区域开发活动环境影响评价技术指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 1999.
- [3] 交通部公路科学研究所. 公路建设项目环境影响评价规范(试行)[S]. 北京: 人民交通出版社, 1999.
- [4] 法律出版中心. 中华人民共和国环境影响评价法[S]. 北京: 法律出版社, 2002.
- [5] 张蕾, 王宏祥. 中国林业法律实用手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.020

云南省竹产业发展潜力及其对策

李品德

(云南省林业调查规划院营林分院,云南 昆明 650021)

摘要:论述云南省具有的竹资源丰富,种苗培育、竹浆造纸、深加工等技术成熟,竹产品有市场需求,市场初具规模,政策支持等竹产业发展潜力.分析竹产业发展中存在的问题.提出了统筹发展规划、政策和资金保障,培植龙头企业、建立多元化的经营模式,加快市场建设等竹产业发展对策.

关键词:竹资源;竹产业;市场需求;产业政策;云南省

中图分类号:S795;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2011)01-0083-04

Development Potential of Bamboo Industry and Its Countermeasures in Yunnan Province

LI Pin-de

(Forest Management Branch of Yunnan Forest Inventory and Planning Institute, Kunming 650021, China)

Abstract: Development potentials of the bamboo industry in Yunnan Province have been elaborated, such as resources abundant, technology of seedling cultivation, bamboo pulp paper making and deep-processing technology mature, market demanding for bamboo products, the market beginning to take shape, as well as policy supporting. Problems in the development of bamboo industry in Yunnan Province were analyzed and countermeasures on overall development planning, policy and funding, building leading enterprises and establishing diversified business model to accelerate the development of bamboo industry were proposed.

Key words: bamboo resources; bamboo industry; market demand; industrial policy; Yunnan

云南省是我国四大林区之一.全省土地总面积3 826.44万 hm^2 ,现有林业用地面积2 476.11万 hm^2 ,占全省土地总面积的64.71%,占全国林业用地总面积的8.2%,在全国名列第二位;森林面积1 817.73万 hm^2 ,占全国森林面积的9.4%,在全国名列第三位;有活立木蓄积量17.12亿 m^3 ,占全国活立木总蓄积量的11.76%,在全国名列第二位.全省森林覆盖率达47.50%(其中有林地覆盖率41.57%).但是,由于人为和自然等因素的影响,导致全省树种结构不合理、林分质量差、林地生产力较低,效益低下,形成“大资源、小产业、低效益”的现状.省委、省政府高度重视林业的改革和发展,在坚持生态优先的前提下,决定从2010年起利用11年时间对400多万 hm^2 中低产林进行改造,发挥自然优势和林地生产潜力,培育优质高效的商品林资源,促进农民增收、发展林区和巩固集体林权制度改革

成果.

竹子不仅用途广泛、经济价值高,而且和其它林木相比,有一个十分显著的特点,即生长周期短,一次性集中生长,发笋率和发笋量非常高,每年新发笋是老秆的几倍,且从竹笋长到10多m高只需2~3个月的时间,3~5a即可成林,可连年采笋伐竹使用.是一个可永续利用的巨大宝藏,相信在2010~2020年的《中低产林改造》和《全国林地保护利用规划》中将独领风骚.

1 竹产业发展潜力

1.1 资源丰富

云南省是世界上竹种资源分布最为集中、种类最丰富的地区.是世界竹类起源中心和现代分布中心,计有29属220多种.种类占世界竹类总数的1/5,中国种类的1/2,而云南特有或仅分布于云南的

收稿日期:2010-09-26;修回日期:2011-01-25.

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

竹属高达 10 个 155 种,均为材用竹种和笋用竹种。据森林资源二类调查,云南现有竹林面积约 41.79 万 hm^2 ,其中天然竹林 25.33 万 hm^2 、占 60.6%;人工竹林 16.46 万 hm^2 、占 39.4%,通过土地资源分析,还有 158.0 万 hm^2 可用于竹产业发展的土地资源。按其生境及生长的立地条件可划分为 5 个自然分布区:①滇南热带大型丛生竹林区。包括西双版纳、思茅、临沧、德宏及保山部分地区。以牡竹属、巨竹属、泰竹属、梨藤竹属等为主。②滇东南热性大中型混合竹类区。包括红河、文山 2 地州。主要分布思茅竹、大节竹属等竹类,沙罗单竹、中华大节竹、麻竹等利用最多。③滇中温暖中型混合竹类区。包括昆明、玉溪、曲靖、楚雄及大理部分地区。以栽培种类为主,有绵竹、慈竹、苦竹、金竹等。④滇东北暖性蔽生竹类区。包括昭通市各县,是云南散生竹类分布最为集中的地区,有筴竹属、刚竹属、方竹属等种类,以筴竹、毛竹、桂竹、金竹、永善方竹等为主。⑤滇西北寒温性小型混生竹类区。包括怒江州、迪庆州、丽江地区和大理州北部。有箭竹属、玉山竹属、方竹属及少量牡竹属种类,其中箭竹属分布广、种类多、蓄积量大。

1.2 相关技术成熟并有技术储备和研究力量

1.2.1 种苗培育

以繁殖芽为外植体培养生产用竹苗,运用离体快速繁殖技术,通过幼年竹外植体选择、消毒、丛芽诱导、增殖、壮苗、生根、移栽等关键技术的研究,麻竹(*Dendrocalamus latiflorus*)、绵竹(*Bambusa intermedia*)、云南甜龙竹(*D. brandisii*)和水竹(*Phyllostachys heteroclata*)共 4 种竹离体快繁成功。其次,凡具有隐芽的竹种都可采用竹秆的埋秆、埋节、枝条扦插甯诱根育苗造林。

1.2.2 竹浆造纸

我国采用竹类制浆造纸已有较丰富的经验,在竹类制浆造纸方面的设备和技术有了很大的进步,几乎各种竹子都能制成竹浆与木浆或草浆按不同比例配比,也可单独使用竹浆生产出多种纸张,据不完全统计,全国已生产的有 40 多个品种。

1.2.3 深加工工业

竹材利用逐渐由原来粗加工向深加工方向发展,产品从单一性向多系列性、从低附加值向高附加值、从简单的商品到优质出口创汇商品发展,形成具有一定规模和经济效益的竹材加工工业。食品系列以竹笋和竹液为主,产品系列已发展到玉兰片、竹笋罐头、保鲜笋、竹汁、竹荪、竹荪饮料等几十个品种;

竹材加工系列主要产品有纸、空腹门、胶合板、空心凉板、竹地板、竹家具、竹工艺品等十多类近千个品种,这些产品在市场上具有很高的占有率。在我国,竹板和竹装饰板生产已成为市场化产品,2002 年,竹集成材板(符合工业板材标准)式家具在国内已试生产成功。

1.2.4 提取技术

研究了从竹笋和笋加工排放液中制取酪氨酸、酶法合成黑色素、竹叶清香气味成分分离和富集竹炭的制备和应用技术,以及竹材磷酸法制备活性炭等关键技术。

1.3 竹产品有市场需求

1.3.1 竹材产业化制品

1) 竹材制浆造纸

竹浆原料是造纸的上好原料,适合制造各种优质纸。云南纸制品需求量约 70 万 t,市场制品 43 余万 t,2007 年云南省竹浆产量仅为 1.95 万 t,消耗竹材约 7.0 万 t,产品供给与需求出现结构性失衡。

2) 竹材集成材

20 世纪 90 年代初开始用实体竹材生产的竹地板是我国集成材的代表产品,具有质硬耐磨、纹理细腻、光洁清新、防滑隔潮等特点,深受市场欢迎。现有竹加工企业 80 多家,年产量约 400 万 m^2 ,其生产量和出口量均居我国竹制品龙头地位。竹地板出厂价为 130~150 元/ m^2 ,需用毛竹料 4 根,竹料 40~50 元/根,附加值高,有发展潜力。

3) 竹材饰面材料及装饰材料

竹材强度大、韧性好、刚性好,色泽较浅,易漂白、易染色。用原竹切成微薄竹片,以木质胶合板、中密度纤维板、刨花板为基材进行贴面加工可替代大径级阔叶林木材的使用,生产出具有各种装饰效果的板材。竹材经旋切或刨切加工成微薄竹片后,附加值可提高 3 倍以上,如果将竹材加工拼接成各种装饰挂件的基材,其经济效益更加可观。

4) 竹材人造板

产品包括竹编胶合板、刨花、纤维或再加覆膜的板材、竹木复合板等。竹编胶合板主要用于建筑用水泥模板。据预测,今后 10 年内我国钢框竹胶模板所需竹编胶合板将达 4 000 万 m^2 ,各种竹编胶合板现有生产能力仅 1 500 万~2 000 万 m^2 。

5) 竹炭

竹炭是新兴的环保材料。竹炭生产工艺简单,建厂规模较小,所用竹料为小径竹秆、老竹秆、竹梢、竹根及竹材加工的剩余物等,竹料每吨不过数百元,出

炭率约为 16%, 6 t 竹料可烧制 1 t 炭, 每吨炭价格约为 1 万~1.8 万元, 产品附加值较高. 烧制过程中还可提取一定数量的竹醋液, 增加创收.

6) 竹笋

竹笋作为一种真正意义的纯天然绿色食品, 不但美味可口, 而且营养丰富, 是一种十分鲜美的山珍, 具有很高的食用和药用价值, 云南在 2010~2020 年期间为满足市场需求, 规划发展 10 万 hm^2 优质竹笋基地.

1.3.2 审美价值和观赏价值

中华民族数千年的文明史孕育了独特的竹文化, 文人雅士和布衣平民都喜爱竹子. 在我国源远流长的文化史上, 竹子和松、梅被并誉为“岁寒三友”, 和梅、兰、菊并称为“四君子”. 它扶摇凤尾, 曲径通幽, 又是吉祥之物, 兼有声、影、意、形“四趣”, 成为我国园林艺术中不可缺少的组成部分和特色景观, 在云南生态旅游强省建设中大有用武之地.

1.4 竹市场初具规模

据 2007 年云南省各州(市)上报数据统计, 竹业年总产值达 5.4 亿元, 年销售额 500 万元以上规模的竹加工企业 7 个, 年销售额 100 万~500 万元的竹加工企业 14 个, 年销售额 100 万元以下的竹加工企业 65 个, 遍布全省.

1.5 政策支持

1.5.1 产权体制

集体林权制度改革进一步完善了林业产权制度, 明晰了林业产权, 依法保护了林权所有者的合法权益, 从体制、机制上保证了云南省竹业发展的原动力.

1.5.2 产业政策

云南省林业厅于 2008 年 11 月编制了《云南省竹业发展规划》指导竹业发展, 为鼓励社会各界投资林业、植树造林, 省林业厅明确了“谁造谁有谁受益”政策, 同时, 政府还为产业发展出台了有利政策.

1) 确定了简明、高效的外商投资企业审批程序

审批机构在收到项目单位或项目主管部门呈报的合格文件后 15 个工作日内完成审批、企业登记注册. 外商投资企业批准后, 城市规划部门应在 10 个工作日内办理完规划审批, 土地管理部门应在 5 个工作日内办理完审批.

2) 税收优惠政策

外商在本省投资兴建的能源、交通、水利、环保、农业、林业、畜牧业开发以及相关的生产性企业, 其

经营期在 10 a 以上的, 从开始获利的年度起, 第一年、第二年免征企业所得税, 第三年到第五年缴纳入地方财政的所得税由同级财政全额返还.

1.5.3 采伐政策

抚育间伐是提高森林质量的一种营林措施, 无论何种类型的森林(包括生态公益林)都可以有计划地进行抚育间伐; 竹林采伐不纳入采伐限额管理.

2 竹产业发展存在的问题

随着近几年来国民经济运行环境发生的深刻变化和市场供求格局的根本性转变, 市场对经济发展的约束越来越明显, 云南省竹产业发展面临着一些突出的矛盾, 主要有以下几点:

1) 竹种资源丰富, 但支撑产业发展的竹规模经营不足, 市场建设和商品流通服务中经营者面临着千家万户的小生产和千变万化的大市场的矛盾.

2) 大部分产业基础薄弱, 技术层次低, 区域布局不合理, 低水平重复建设严重, 经济效益不高.

3) 产业结构调整和技术进步缓慢, 产业的结构矛盾日益突出, 总体上缺乏竞争力, 后续发展乏力.

4) 产业发展日益受到环境(生态、资源)承载能力的制约, 在可持续发展的基础、技术和政策体制上存在不少矛盾.

5) 对竹林经营新技术的了解、掌握和应用受技术来源的途径和条件影响, 在研究者、各层次技术推广人员之间形成了断层.

3 发展对策

我国对于木材的需求量很大, 但由于在国内生态环境保护的条件下, 东北地区天然林减产, 长江、黄河中上游地区天然林禁伐, 寻找木材替代产品势在必行. 而我国在竹子科研、生产、开发和利用方面都处于世界领先地位, 发展竹产业是林区发展非木经济的一个很好出路. 目前竹业已与花卉业、森林旅游业、森林食品业一起成为我国林业的四大朝阳产业.

云南省是世界竹类植物起源地和现代分布中心之一, 被誉为“世界竹类的故乡”和“民族竹文化之乡”, 丰富的资源、优越的条件和巨大的发展潜力为竹产业提供了得天独厚的条件; 另外, 在云南生态建设产业化、产业发展生态化的建设中, 可适时、适地地参与 2010~2020 年“中低产林改造和全国林地保护利用规划”建设.

3.1 统筹发展规划

坚持统一规划与分类指导相结合,集中成片种植与零星发展相结合,开发利用与保护发展相结合的原则,定向培育竹林丰产用材林基地、笋用竹林加工基地和风景竹林、纸浆竹林基地等工程,实现竹资源保护同市场开发协调发展;制定切合实际的竹林经营方案,把新植竹和低产竹林改造结合起来,以提高竹林的质量和产量。

在先进科技和市场引导下形成产业优势,逐步达到统一技术规程、统一质量标准、统一商标品牌、统一开拓市场,实现竹产业基地建设集约化、加工生产规模化、市场销售国际化、经营管理科学化,同时建立示范点,促进科研和生产相结合、技术与经济相结合、开发与市场相结合,加快竹类科技成果转化。

3.2 政策和资金保障

鼓励和扶持私营企业和股份制企业发展竹产业,形成多渠道、多种所有制并存的开发格局;制定鼓励木材加工企业转向竹产品加工的政策,推出地方性竹类资源保护及竹产业发展的法规;制定竹产业发展初期税收优惠和贷款贴息等方面的政策;抓住西部大开发的历史机遇,用足用活国家关于生态建设的政策扶持竹业发展,制定优惠政策,把山地使用权、经营权推向市场,调动社会资本投入竹业的积极性,并鼓励大户承包种竹;加大招商引资力度,鼓励各种所有制经济实体进入竹加工企业。

建立科技发展基金,加强对人才的引进、培养和使用,努力培养竹产业急需的专门人才,并采取不同形式举办各种竹业技术培训班,增强自主研发能力。

鼓励经济主体以科技为依托进入深加工领域,出精品、出名牌;同时,积极申请“绿色食品”、“有机食品”的标志认证,努力开拓国际市场,扩大出口。

3.3 培植龙头企业

一方面,大力培育扶持一批科技含量高、产品附加值高的竹加工企业,在数量、规模、效益上要有突破性进展。通过引进民营、股份制等多种经济结构形式不断增强企业活力,以改造或新建、联合或兼并等手段,使企业走集约化、规模化发展的路子。另一方面,狠抓人工丰产竹林基地建设和天然林丰产改造,通过政府扶持和市场刺激形成千家万户发展竹子的局面,扩大竹林面积,提高竹林质量和产量,培植优质、高效、丰产竹林,为竹产业发展打下基础。

3.4 建立多元化的竹产业经营模式

通过国家林业工程和竹资源基地建设项目,结

合集体林权制度改革和地方特点,采取企业出资建立原料基地,农民以投劳和土地资源入股建设股份制林场的经营模式成立竹林发展有限公司。同时,成立竹产业协会,以农民为主体,采取企业+农户+专家的方式建立产前、产中、产后服务体系,提供科技、信息、加工、销售和融资等服务。

3.5 加快市场建设

立足实际,制定优惠政策,减轻加工企业的税费负担,通过多方联合、多方投资等形式建立各类竹交易市场。可以在大中城市设立销售窗口,不断扩大产品的知名度,吸引省内外竹业经销商,增强政府部门的信息服务功能。利用网络等现代传媒打造与国内外市场相连接的平台,为当地个体经营者、购销大户及龙头企业提供快捷服务。

4 结语

在云南省,竹类资源是森林资源的重要组成部分,因其竹种丰富、适生性广、生长快、成林成材周期短、更新再生能力强,一次种植可连年采笋伐竹永续利用而倍受人们的青睐。目前竹资源不仅在传统的利用领域拓展了空间,而且在深加工方面拥有成功的技术,其产品 in 建筑、家具、纸业占有一席之地,在食品和文化生活领域内,因其固有的特色而独领风骚,其附加值不断攀升。云南拥有丰富的自然资源,要做大做强林产业,应转变观念,与时俱进调整产业结构,以超常的措施培育竹产业,协调保护与开发的矛盾,使竹子成为富民兴滇中具有云南特色的经济亮点。

参考文献:

- [1] 杨锐铤,辉朝茂. 试论云南山区竹类资源的合理利用[J]. 竹子研究汇刊,1997:69-73,68.
- [2] 辉朝茂. 云南竹产业开发的现状和基本对策[A]. 全国竹业现场经验交流会议论文集[C]. 1997.
- [3] 辉朝茂,杜凡,杨宇明. 竹类培育与利用[M]. 北京:中国林业出版社,1996.
- [4] 辉朝茂,杨宇明. 中国竹子培育和利用手册[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [5] 阙国宁,诸葛强. 竹子愈伤组织培养与植株再生[J]. 竹子研究汇刊,1991,10(4):79-80.
- [6] 姚能昌. 云南竹产业发展现状及对策[J]. 林业调查规划,2009(4):97-99.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.021

镇沅县思茅松产业现状及发展对策

孟梦¹,李江¹,岳华²,陈宏伟^{1,3},冯弦¹

(1. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204; 2. 云南镇沅林产品有限公司, 云南 普洱 666500;
3. 云南省森林植物培育与开发利用重点实验室/国家林业局云南珍稀濒危森林植物保护和繁育实验室, 云南 昆明 650204)

摘要:介绍镇沅县思茅松资源及加工利用现状,分析思茅松产业存在着的思茅松资源存量不足;后续资源培育目的不明确;投入严重不足;生长周期较长,经营风险较大;加工业生产规模小,科技含量不高,产品附加值低等问题.提出了加强经济体制改革和制度创新;加大扶持力度,促进龙头企业成长;提高人工林建设的科技含量,加大后续资源培育步伐;以技术创新和技术引进来促进林业加工企业的规模化发展等促进思茅松产业健康、快速发展的对策.

关键词:思茅松产业;思茅松资源;后续资源培育;镇沅县

中图分类号:S791.25911;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2011)01-0087-03

Development Strategy and Status of *Pinus kesiya* Industrial in Zhenyuan County

MENG Meng¹, LI Jiang¹, YUE Hua², CHEN Hong-wei^{1,3}, FENG Xuan¹

(1, Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, China; 2. Zhenyuan Forest Products Co. Ltd. of Yunnan, Puer 666500, Yunnan, China; 3. Yunnan Forest Plant Breeding and Development Laboratory / Rare and Endangered Plants Protection and Breeding Laboratory of SFA, Kunming 650204, China)

Abstract: This paper introduced *Pinus kesiya* resources and processing status in Zhenyuan County. Problems existed in *Pinus kesiya* industry were analyzed, i. e., insufficient stock of resources, unclear cultivating purpose for follow-up resources, serious shortage of investment, longer growth cycle, higher business risk, small processing scale, low technology, low value-added products issues. Countermeasures have been put forward to promote healthy and rapid development of *Pinus kesiya* industry including strengthening the economic system reform and innovation; increasing support for leading enterprise development; improving the technology content of artificial construction, increasing the follow-up resources developing pace; technological innovation and introduction of technology.

Key words: *Pinus kesiya* industry; *Pinus kesiya* resources; follow-up resources cultivating; Zhenyuan county

思茅松(*Pinus kesiya* var.)是我国亚热带西南部山地乔木植被的代表种,集中分布于云南南部哀牢山以西的亚热带南部和热带北缘,云南普洱地区是其分布中心.思茅松是云南主要速生用材和采脂树种^[1],也是镇沅县林产业的支撑树种,具有重要的经济、生态和社会价值.

1 思茅松资源及利用现状

1.1 思茅松资源现状

镇沅县是云南省62个重点林区县之一,是思茅松中心分布区.在全县土地总面积中,林业用地面积为30.20万hm²,占土地总面积的72.9%;有林地覆盖率68.53%,活立木总蓄积量为2721.42万m³,

收稿日期:2010-12-31.

基金项目:国家林业局科技推广项目“速生丰产林高效密度模式造林技术推广示范”(2009TQYN01),国家发改委生物育种专项“思茅松用材林良种高技术产业化示范研究”资助.

作者简介:孟梦((1977-),男,云南昆明人,助理研究员,硕士.主要从事森林培育及林木遗传育种研究.

通讯作者:陈宏伟(1966-),男,云南通海人,研究员,博士.主要从事森林培育及森林生态研究. E-mail: chhhyn@yahoo.com

其中优势树种思茅松面积为 18.24 万 hm^2 ,蓄积量为 1 824.88 万 m^3 ,占全县活立木总蓄积量的 67.23%。全县活立木净生长率为 4.27%,总生长量为 116.02 万 m^3 ,其中净生长量最大的是思茅松,为 86.08 万 m^3 ,占总生长量的 74.19%^[2]。1997 年思茅松培育开始采用营养袋育苗造林的方式,使得造林成活率由原来的 20%~30% 提高到 95% 以上,人工林培育面积逐年扩大。至 2007 年,全县共营造思茅松人工林 7 500 hm^2 ,“十五”期间共计营造用材林 3 600 hm^2 ,其中思茅松 3 200 hm^2 。

1.2 思茅松加工利用现状

林业是镇沅县的支柱产业,全县有林产加工企业 40 户,其中木材经营 26 户。规模经营的林产林化企业有县林产品有限责任公司、县松香厂、玉河股份林场,私营企业有昌隆林产工业有限公司、祥惠木业、成惠木业有限责任公司等。林产工业产品多样,主要加工以思茅松为主的胶合板、细木工板、刨花板、地板条、模压工业托盘、竹木复合集装箱底板、脱脂防腐木材、松香、松节油等多种林产、林化产品。“十五”期间,以思茅松为主要原料,生产木材 46.8 万 m^3 ,其中生产胶合板 2.1 万 m^3 、刨花板 0.25 万 m^3 ,细木工板 0.44 万 m^3 、纤维板 43 393 m^3 、锯材 10.5 万 m^3 、木片 5.2 万 t,收购松脂 3.6 万 t,生产松香 3.1 万 t、松节油 0.56 万 t。

2 思茅松产业存在的主要问题

镇沅县是林业大县,长期以来,以思茅松为主的林产业一直是镇沅县经济发展的主要组成部分,是县财政收入的重要来源之一,也是广大农民经济收入来源之一。近年来思茅松林产业发展较快,但存在着一些突出矛盾和问题,必须引起足够的重视。

2.1 资源存量不足

建国以来,镇沅县林区作为重要的木材供给地之一,经过长期的超量采伐,使得可利用的思茅松天然林数量骤减,现存思茅松天然林质量也较差。林分平均蓄积量低,且胸径径级较小,树干通直度低。胸径大于 40 cm 的大径材较少,且多分布于边远地区,采伐成本较高。从 1997 年开始,大规模思茅松人工林培育逐步展开,但至今尚未达到主伐年龄。总的来说,思茅松资源量不足,龄组结构不合理,中幼林多,近成熟林少。这种龄组结构影响了资源的持续、合理利用。同时,中幼龄林分多,又带来了繁重的抚育与间伐工作量。

2.2 后续资源培育目的不明确,培育与后期加工利用脱节

思茅松是用材和采脂树种,现阶段思茅松人工林的培育更多只考虑到林分的生长量和蓄积量,而忽略了思茅松作为多用途树种的相关特性及要求。

通过多年研究,用思茅松高产脂优树种苗培育出的子代林比一般的思茅松林产脂量高 1~3 倍,10~12 a 就可以陆续采脂,能连续采割 10 年,每株林木年均产松脂 6 kg 左右。按现在的松脂市场价 4.5 元/kg 计,每株林木可创产值 27 元/a,采脂保留木 750 株/ hm^2 左右,年均产值可达 20 250 元/ hm^2 ,扣除经营成本和贴现率后年均纯利可达 1 701 元/ hm^2 ,经济效益非常可观^[3]。而现在全县没有为生产松脂而专门建立的原料林基地。

对于用材林的培育,也未能根据思茅松作为锯材、纸浆材、人造板材、家具、装饰用材时各种加工工艺要求的不同而对应地采取不同的定向培育措施,最终使得木材利用率低,经济效益受到很大影响。

2.3 投入严重不足,制约后续资源培育进程

人工林的营建必须高投入才能高产出,仅造林投入就需要 1.5~2.25 万元/ hm^2 ,而现阶段镇沅县普遍的造林费用还不足 4 500 元/ hm^2 ,这严重影响了造林质量。县内前期人工林培育主要依托于国家的一些营林项目,项目经费由国家支持,后多以银行贷款为主,辅以地方配套及群众投工投劳。现今企业或个人出于自身发展的需要投入一些资金建设,但相对于整个用材林基地发展所需严重不足。其后,林业项目贷款纳入国家商业银行管理,但由于林业生产周期长,短期效益不明显,贷款落实难度很大。所有这些都制约了思茅松后续资源培育进程。

2.4 生长周期较长,经营风险较大

思茅松人工林培育周期虽然在营林的范畴内相对较短,但与经济林、养殖业等其他产业相比,生产周期还是较长,短期内经济效益相对较差,加上森林火灾和病虫害等风险较大,缺少必要的转化和分散风险的保险体系,导致吸引资金相比其他行业困难。再则,人工林的生态、社会效益“外溢”,同时又缺少必要的社会补偿机制,致使收益率低。加之国家扶持政策的不完善,影响了各方面、各种经济成分参与的积极性。

2.5 加工业生产规模小,科技含量不高,产品附加值低

2004 年,为充分利用伐区“三剩物”,投资 773 万元建成年设计生产能力 40 万件的模压工业托盘

生产线;2004年,通过与科研院校合作,进行了“思茅松木材改性”技术研究和利用,至2007年,共生产思茅松木材改性产品 $5\,348\text{ m}^3$;2005年,为开发思茅松和龙竹资源,建成设计年生产能力 $6\,000\text{ m}^3$ 竹木复合集装箱底板生产线。上述3条木材深加工生产线的建立,开发出了新产品,提高了资源综合利用率,延长了产业链,取得了较好的经济效益。但从全县来看,像这样具有一定科技含量的生产线太少。现全县境内木材加工企业总体生产规模较小,大部分木材加工企业的生产设备较为简陋,相当一部分小企业只有简单的制板、打片机,许多关键设备短缺。而且,这些小加工企业的职工一般是当地农民,缺乏专业技术人员,根本不具备自行设计和研发的能力,产品主要集中在原木、锯材、人造板、细木工板、刨切单板、地板条、松脂等初级产品上,这只能为成品加工企业提供初级产品,产品附加值低,一方面浪费了资源,另一方面企业获得的收益也不高。

3 思茅松产业发展对策

镇沅县是云南省的主要林区之一,但优越的环境条件和丰富的森林资源尚未对地方经济发挥出应有的贡献。在国家西部大开发战略和云南建设绿色经济强省的具体实施中,需对镇沅县思茅松产业结构进一步调整,才能更好地为国家,为地方的发展作出更大的贡献。

3.1 加强经济体制改革和制度创新

在市场经济体制下,思茅松产业发展一方面要充分发挥市场配置资源的基础性作用,另一方面必须加强政府宏观调控、协调服务和引导、扶持的重要功能,建立起良好的信息平台,建全林地使用权出让、租赁、拍卖、继承、转让、抵押等流转机制,通过市场机制来配置林地资源,以提高林地的使用效率。完善森林资源保护体系、林业科技服务体系、林业经营体系和森林资源流转体系,搭建林业与企业、银行与企业、科技与企业、企业与企业之间的合作平台,为企业创造良好的发展环境^[4]。鼓励企业、团体和个人通过承包、租赁、拍卖等形式取得区划后的国有、集体商品林林地使用权,建立国有林、集体林和私有林共同发展的经营机制。鼓励林产企业兴办原料林基地,建立林工集团,实行营林、采运、加工一条龙经营,一体化管理机制。

3.2 加大扶持力度,促进龙头企业成长

强化龙头企业的带动作用,对现有的加工企业实行限小扶大,汰劣扶优,培育和扶持一批具有本土

优势、能够带动当地思茅松林产业快速发展的龙头企业。镇沅县现在的大型企业主要有县林产品有限责任公司、县松香厂、玉河股份林场,私营企业有昌隆林产工业有限公司、祥惠木业、成惠木业有限责任公司等。应以这些企业为基础,采取联合、兼并、股份制等形式整合全县相关企业,逐步建设成为大型的资源培育及生产加工企业。通过龙头企业的技术改造和管理创新,扩大生产规模,提高竞争能力,建成真正意义的大型现代林产工业企业。同时,引导一些小企业逐步扩大生产规模,进行专业化生产,实现优势互补,实现专业分工与规模经济的双重效益,共同抵御市场风险。

3.3 依靠科技进步,实施定向培育,加大后续资源培育步伐

为配合思茅松加工工业的发展,解决原料供给不足问题,应依靠科技进步,大力发展工业原料林基地,实行定向培育,逐步实现加工企业与人工林一体化经营。镇沅县可经营的商品林有 13.65 万 hm^2 ,现已规划给相关林业企业,其中金光集团林浆纸基地 8.85 万 hm^2 ;县林产品有限责任公司原料林基地 3.32 万 hm^2 ;县松香厂原料林基地 $4\,500\text{ hm}^2$;昌隆林产工业有限公司原料林基地 $5\,500\text{ hm}^2$;玉河集体林股份合作林场自主经营集体林 $2\,500\text{ hm}^2$ 。企业应该根据自身生产产品的不同实现原料林的定向培育。

在思茅松人工林的培育过程中,必须依靠科学技术,提高人工林建设的科技含量。重点筛选出思茅松良种和优良无性系;推广容器育苗及无性扦插育苗新技术;选用优良混交模式和农林复合模式;向集约化培育发展,最终使林业科学技术转化成现实生产力^[5],解决林产工业原料供需矛盾,促进思茅松林产业的可持续发展。

3.4 以技术创新促进林业加工企业的发展

技术创新是加快技术进步、革新工艺流程、提升核心技术、增强自生能力的措施,是企业实现可持续发展的基础。一个企业经济增长的主要动力来自技术创新与进步。在科学技术发展日益加快、产品生命周期日益缩短、全球经济竞争日益激烈的今天,技术创新与进步更具有特别重要的价值和意义。现阶段镇沅县加工企业以中小企业居多,研发能力薄弱。企业的科技力量薄弱,技术创新能力和大企业水平相比还有相当的差距。因此,必须结合自身特点,以技术创新和技术引进促进企业的规模化发展,强化技

(下转第98页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.022

腾冲红花油茶产业发展问题与措施

黄佳聪

(保山市林业技术推广总站,云南 保山 678000)

摘要:腾冲红花油茶是油茶主要栽培物种之一,加快其产业发展对实现国家食用油发展战略具有重要作用.分析了腾冲红花油茶的产业发展现状、存在问题以及发展的有利因素,提出了科学、细致规划,发掘优良种质资源,总结、引进和组装配套丰产栽培技术,加强龙头企业建设等产业发展的具体策略与措施.

关键词:腾冲红花油茶;产业发展;种质资源;丰产栽培措施

中图分类号:S794.4;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2011)01-0090-03

Industry Development Strategy and Practices for *Netvein Camellia*

HUANG Jia-cong

(Forestry Technical Extension Station of Baoshan City, Baoshan 678000, Yunnan, China)

Abstract: *Netvein Camellia* is one of the major cultivated species of oil-tea camellia. It is very important to speed up its industry development for domestic safety of edible oil supply. In this paper, industry development status, problems and favorable factors for the development of *Netvein Camellia* in Tengchong were analyzed. Specific strategies and measures were put forward on scientific and meticulous planning, exploring excellent seeds resources, summarizing and introducing supporting high yield technology, strengthening leading enterprises developing etc.

Key words: Tengchong *Netvein Camellia*; industry development; varieties resources; high yield technology

随着我国人口的急剧增长以及社会经济的快速发展,食用植物油供给形势十分严峻.2007年我国生产食用植物油1 035万t,自给率仅为46%;预计到2020年消费总量将达3 200万t.在当前粮食供求偏紧的全球背景下,我国不可能占用耕地大规模地发展油料生产;油茶是我国21世纪食用油发展的重要战略性原料,利用山地种植油茶是保障食用油安全的有效途径之一,而且对促进农民增收、加速国土绿化具有重要作用,在其适生区生态经济林建设中具有重要地位^[1].

腾冲红花油茶(*Camellia reticulata*)是油茶主要栽培品种之一,是云南山茶花的原始种^[2].因其油质优异、加工性能好^[3,4]、单株产量高^[2],适合生产高端食用油及作为美容化妆品原料,得到了我国油茶科研和生产部门的高度重视,其应用价值和市场前景亦逐渐为人们所认识.保山市作为我国目前腾冲红花油茶的主要油用栽培区,于2010年制定了发

展13.3万hm²腾冲红花油茶产业基地的10年规划.为稳步推进腾冲红花油茶产业的健康持续发展,笔者调查了腾冲红花油茶产业现状,分析了产业发展的有利因素,提出了产业发展的策略与措施,以期对腾冲红花油茶产业发展提供决策参考.

1 腾冲红花油茶产业发展现状与存在的问题

1.1 种植规模小,经营水平低,效益差

腾冲红花油茶具有超过700年的栽培利用历史.在20世纪60~70年代曾有大规模种植,面积一度超过2.7万hm².由于当时采用直播造林,且采种母树未经过选优,加之抚育管理粗放等原因,导致品种良莠不齐、产量低、见效慢,其盛果期平均干籽产量仅108kg/hm²(折合粗油27kg),群众经营积极性大受挫折,大量林分处于放任失管状态,面积逐渐减少,到2006年底保存面积仅0.2万hm²^[5].

2008年以来,从国家到地方都十分重视油茶产

收稿日期:2010-12-15;修回日期:2011-02-09.

基金项目:国家跨区域重点推广示范项目—腾冲红花油茶优良种源推广示范(2009TK32).

作者简介: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推广工作. E-mail:bs_hjc@126.com.

业的发展,再次掀起了腾冲红花油茶的造林高潮。到 2010 年底人工林面积已迅速恢复至约 4 万 hm^2 。但由于群众科技增收的意识差、能力弱,集约化栽培水平仍然较低:①多采用当年生实生苗造林,苗木规格小、质量差,良种化率低;②种植措施不规范,多采用雨季整地、雨季种植,穴未经充分日晒,且不施或少施农家肥;③重栽轻管或不管的现象仍十分突出,从而导致造林成活率、保存率较低,幼树生长量小。

1.2 加工技术落后,产业链短,综合利用研发不足

当前腾冲红花油茶产业链的发展主要集中在种植环节,产业链短,产业化经营水平低。群众对腾冲红花油茶的认识多停留在粗油产品及庭院观赏花卉阶段。且仍沿用几百年前的土法加工设备及技术榨取茶油,加工技术落后,加工效率极低;加工环节没有规模化、规范化的加工企业参与,更没有形成知名品牌及龙头企业;产品科技含量和附加值低,市场销售空间较窄,产业效益没有充分体现。虽经过长期的食用实践证明腾冲红花油茶品质优良,有辅助治疗肠胃病、冻疮、美容等奇效,但由于科技支撑不到位,没有基础数据,无法开展相关产品的广告宣传,从而限制了产业效益的发挥和产业规模的扩大。科技研发滞后,导致综合利用处于空白,至今尚未开展与根、茎、花、果壳、籽壳等相关的系列产品开发。

1.3 林农组织化程度较低

腾冲红花油茶产业目前以农户经营为主,很少有企业或其它社会力量参与基地建设。在政府倡导和市场价格攀升的双重驱动下,林农以承包土地为基础种植腾冲红花油茶的积极性较高,但组织化程度较低,全部为个体分散经营,其经营管理能力、抵御风险能力较弱。

2 腾冲红花油茶产业发展的有利因素

2.1 具有独特的种质资源优势

腾冲红花油茶是云南省特有的大型木本花卉树种及优良木本油料树种,与其它油茶种类相比,具有自然变异类型多而复杂、树体高大、生命周期长等特点。油茶经过长期的自然杂交以及人工或自然选择,形成了极为丰富的种质资源。根据其形态、用途、经济效益的不同,可分为三大类:单瓣花类、半重瓣花类及重瓣花类^[6]。经过鉴定的具有较高观赏价值的重瓣花类观赏品种已达 180 余个^[7],而以生产食用油为主的单瓣花类在腾冲红花油茶天然林和人工林中的植株数占其总数的 99% 以上^[2],其种质资源要丰富得多。

2.2 市场前景好,群众种植积极性高

腾冲县民众自古就有食用腾冲红花油茶籽油的习惯以及视其为珍贵礼品馈赠亲友的文化传统。其油脂脂肪酸的组成和比例适合,含油酸 63.3% ~ 69.5%,亚麻酸与亚油酸比例为 1:6~8,是一种优质的、值得推广的食用油^[4],长期食用能增强血管弹性和韧性,延缓动脉硬化,防止高血压、高血脂,促进内分泌腺体激素分泌,防止神经功能下降,提高人体免疫力等;国际粮农组织已将茶油列为重点推广的健康型食用油^[1]。当地农户对种植腾冲红花油茶情有独钟,具有发展种植的良好群众基础。加之政府扶持及其油产品市场价格走高,农户种植积极性高涨,具备了发展产业基地的良好群众基础。

2.3 面临好的政策机遇

国家、省以及地方政府都高度重视油茶产业发展,制定出台了相关扶持发展政策,并从发展资金、技术人员及机构设置方面加以支持,积极推动、引导农户种植油茶,鼓励社会力量积极参与腾冲红花油茶产业化经营的各个环节。2009 年国家林业局将“腾冲红花油茶优良种源推广示范”列为国家跨区域重点推广示范项目;2009 年、2010 年云南省林业厅两度将“腾冲红花油茶优良种源推广示范”作为省级重点林业技术推广项目立项。

2.4 具备产业化基地生产的技术条件

保山市曾经于 20 世纪 60~70 年代规模化种植腾冲红花油茶,经过近 50 年的生产实践,积累了规模化种植的实用技术和经验。2005 年以来,市林业科技部门成功研发了腾冲红花油茶无性繁殖育苗等技术,完成了资源调查、种实变异研究^[8]、优树选择、油理化成分分析^[4]等基础研究工作,并于 2008 年着手开展腾冲红花油茶良种选育与丰产栽培技术研究,积累了大量的产业基地建设技术。2008 年腾冲红花油茶被云南省林木品种审定委员会认定为优良种源。

2.5 具有初级产品加工基础、能力和产品销售市场

腾冲红花油茶传统产区农户或作坊加工企业拥有传统利用茶籽榨油的专用设备及生产技术,具备初级产品加工基础、能力和产品销售市场。如腾冲县双虹油业有限公司拥有云南省著名商标一个(腾虹),有高级菜籽烹调油、优质红花茶果油、食用调合油等 10 余个产品,其产品初步形成了固定消费群体、市场和网络。

3 腾冲红花油茶产业发展的策略与措施

3.1 科学细致规划,稳步推进原料基地建设

科学规划是实现腾冲红花油茶产业化经营中人、财、物、信息、技术等要素合理流动,提高生产力,推动产业不断向前发展的基础。将腾冲红花油茶产业发展与腾冲旅游有机地结合起来进行长远规划,有助于迅速形成独特的高端拳头产品。原料基地建设是产业发展壮大要解决的首要问题。林业职能部门应根据保山市人民政府《关于加快红花油茶产业发展的意见》,尽快组织制定操作性强、落实到具体地块的、分年度实施的种植规划和实施细则。必须在腾冲红花油茶适宜栽培区按产业发展规划应用良种及其配套栽培技术,建设一批油茶良种高产示范基地。应遵循前期(2011~2014年)适度发展、中后期(2015~2020年)加速发展的策略,切忌贪功冒进和盲目发展。发展过程中要严格把好苗木质量关,一律采用优树或良种无性系(本砧嫁接)1周年以上苗龄的壮苗造林;规范化实施高标准整地,严格实行农家肥改土的技术措施,为产业的长期稳定发展奠定坚实的基础。

3.2 发掘优良种质资源,提高良种壮苗利用率

种质资源是发展经济林产业的基础和保证。腾冲红花油茶为虫媒传粉的异花授粉植物,在其长期自然杂交繁育过程中形成了丰富的自然变异类型,必须加强其种质资源的保护工作,重点保护其天然林分、树龄超过百年的林分及单株、有特殊性状的其它林分或单株。同时,大规模收集优树材料,建立腾冲红花油茶种质资源收集圃,为腾冲红花油茶产业可持续发展提供种质保证。

良种壮苗是实现丰产的基本要素之一,是腾冲红花油茶生产的第一要务。由于目前生产上尚无腾冲红花油茶良种应用,可以在产业发展初期利用规范化选择的优树通过嫁接无性系化,直接应用于生产;产业发展的中长期利用选育出的良种对初期建设的林分进行选择改良。力争2012年生产用苗实现优树无性系化,2015年实现良种化。各县(区)应结合自身实际做好油茶苗圃繁育基地建设,所有入圃子种、穗条必须采自确认的挂牌母树或优树,确保种质来源安全可靠,出圃苗木达标,做到定点采穗、定点育苗、定单生产、定向供应,品种(优树)清楚、种源清楚、销售去向清楚,杜绝非优树接穗或非良种接穗培育的苗木上山造林。

3.3 总结、引进和组装配套丰产栽培技术

成熟的栽培技术及其产业化应用是提高腾冲红

花油茶经营效益的关键。目前腾冲红花油茶栽培技术尚待完善,市林业技术部门应以国家、省和市资助项目为契机,组织技术力量深入传统栽培区,总结提升传统栽培技术的合理成分。同时引进普通油茶成熟栽培技术加以消化、吸收,利用现代经济林栽培技术,通过试验、集成、组装和配套形成适宜的腾冲红花油茶早实丰产栽培技术。并通过培训县(区)、乡林业基层技术人员、油茶专职辅导员和种植户,建设丰产栽培技术示范样板,提高基地建设和经营过程中的科技贡献率,增强种植户应用科技增收的能力。

3.4 加强龙头企业能力建设,注重特色产品的研发

培育精深加工龙头企业是发展壮大腾冲红花油茶产业、推进其产业化经营的关键。可通过如下途径培植龙头企业:①鼓励现有茶油加工企业强强联合,统一生产工艺,统一品牌,统一销售价格,联舟成舰,鼓励其引进资金和生产工艺进行嫁接改造,做大做强产业;②精心包装油茶产业项目,大力开展油茶项目招商,吸引客商兴办加工企业、销售公司或建设基地;③制定并落实政策措施,鼓励支持龙头企业发展;④引导油茶加工企业采用先进的生产工艺和技术,提高科技含量,扩大生产规模,加强企业能力建设。

腾冲红花油茶果皮较厚,按鲜果重量计,约85%为茶壳(果壳80%、籽壳5%),9%为茶饼,6%为粗油,约94%为加工废料,目前尚未利用。其木材材质优良,是制作高档家具、雕刻件的上好原料;其树姿优美,花红色、大而艳丽,单株着花数量多,为很好的蜜源植物,是开展观光旅游、蜂产业的理想树种。腾冲红花油茶的综合利用对提高资源利用率,提高产业效益,促进其产业可持续发展有重要作用。引导、扶持加工企业产品创新和综合利用,如应用腾冲红花油茶籽油开发化妆品或保健品等高附加值产品,利用茶籽粕提取茶皂素,逐步形成一批有自主知识产权的生产工艺、产品或专利,扩大生产规模,加大宣传,形成知名品牌。

3.5 完善腾冲红花油茶产业链及其有效管理

腾冲红花油茶产业链管理是将其生产资料供应、基地建设、加工、储运、销售等环节链接成一个有机整体,并对各生产要素流动进行组织、协调与控制,获得其产品增值的活动过程。根据保山市农业产业化经营的整体水平及腾冲红花油茶产业基础和特点,腾冲红花油茶产业链组织形式宜采用“龙头”企业带动模式,即采用“公司+基地+农户”的组织形

(下转第98页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.0023

兰坪云岭省级自然保护区森林生态旅游资源评价

崔茂欢

(云南省林业调查规划院大理分院,云南大理 671000)

摘要:在介绍兰坪云岭省级自然保护区森林生态旅游资源的基础上,依据《中国森林公园风景资源质量等级评定》(GB/T18005-1999),对保护区的各类旅游资源进行了评价。结果认为,保护区及其周边有丰富的自然及人文景观资源,生态旅游质量等级综合评分值为40.49分,达到一级标准,具有发展森林生态旅游的良好物质基础。

关键词:森林生态旅游;资源评价;兰坪云岭自然保护区

中图分类号:S759.9;S788.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0093-06

Evaluation of Forest Eco-tourism Resources of Yunling Provincial Nature Reserve in Lanping

CUI Mao-huan

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

Abstract: Based on the introduction to forest eco-tourist resources of Yunling Provincial Nature Reserve in Lanping, according to "China Forest Park Scenery Resources Quality Scale Evaluation" (GB/T18005-1999), various types of tourism resources in the nature reserve were evaluated. Concluded that, in and around the reserve, natural and cultural landscape resources are rich, and quality grade composite score of eco-tourism is 40.49 points which reached a standard of level 1. Yunling Provincial Nature Reserve is suitable for developing forest eco-tourism.

Key words: forest eco-tourism; resource evaluation; Yunling Nature Reserve in Lanping

2010年3~8月,云南省林业调查规划院大理分院牵头对兰坪云岭省级自然保护区进行了综合科学考察,笔者参与了兽类、鸟类、两栖爬行类及旅游资源等方面的专题考察。依据《中国森林公园风景资源质量等级评定》(GB/T18005-1999)(以下简称“标准”),对保护区的各类旅游资源进行评价,为保护区系统性地开发建设和管理提供科学依据。

1 兰坪云岭省级自然保护区概况

兰坪云岭省级自然保护区位于云南省西北部怒江傈僳族自治州兰坪县境内,地理坐标介于东经 $99^{\circ}09'58''\sim 99^{\circ}31'19''$,北纬 $26^{\circ}10'01''\sim 26^{\circ}41'08''$,最高海拔为4 295.3 m,最低海拔为1 899 m。该保护区于2003年经云南省人民政府批准建立,2005年经云南省人民政府同意,对其范围进行了调整,面积由73 426 hm^2 扩大为75 894 hm^2 ^[1]。2010年重新对功能区划进行调整和总体规划。功能区划调整后

核心区面积为16 553 hm^2 ,缓冲区面积为7 880.8 hm^2 ,实验区面积为51 460.2 hm^2 。主要保护对象为以滇金丝猴(*Rhinopithecus bieti*)、须弥红豆杉(*Taxus wallichiana*)等为代表的珍稀濒危野生动植物资源及其栖息环境、原始森林生态系统和重要的水源涵养地^[2]。

2 研究内容和方法

根据“标准”,以保护区生态旅游资源的详细调查资料为基础,按生态旅游资源的特性和相关程度进行分类、分级。通过定量评价,进行保护区生态旅游资源质量综合性评定,评价指标须反映保护区生态旅游资源质量状况和环境特征,保护区生态旅游资源质量评价分值按指定的评价方法进行评价获得。通过对保护区生态旅游资源的评价因子评分值加权计算获得保护区生态旅游资源基本质量分值,结合生态旅游资源组合状况评分值和特色附加分评

收稿日期:2010-09-25;修回日期:2010-12-08。

作者简介:崔茂欢(1980-),男,云南宣威人,工程师。从事林业调查规划工作。

分值,获得保护区生态旅游资源质量评价分值。

3 生态旅游资源现状

3.1 植物景观资源

云岭自然保护区地处西南山地亚区,属横断山地区,云岭山系,属北亚热带季风气候区域,低纬高原季风气候和山地立体气候特征十分显著。与复杂多样的生境类型及组合相对应,保护区内森林茂密,野生植物种类极其丰富。区内国家 I 级保护植物有须弥红豆杉, II 级保护植物有云南榿树 (*Torreya yunnanensis*)、油麦吊云杉 (*Picea brachytyla*)、澜沧黄杉 (*Pseudotsuga forrestii*)、西康玉兰 (*Magnolia wilsonii*)、长蕊木兰 (*Alcimandra cathartii*)、大叶木兰 (*Magnolia henryi*)、秃杉 (*Taiwania cryptomerioides*)、金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)^[2-5]。

3.2 野生动物景观资源

3.2.1 兽类

根据本次调查和文献资料^[3-5],云岭自然保护区一共记录了 84 种兽类,分属于 9 目 25 科 57 属。区内国家 I 级保护兽类有滇金丝猴、虎 (*Panthera tigris*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、金钱豹 (*Panthera pardus*)、马来熊 (*Helarctos malayanus*)、水鹿 (*Rusa unicorn*)、黑麝 (*Moschus fuscus*)、林麝 (*Moschus berzovskii*)、马麝 (*Moschus chrysogaster*)。国家 II 级保护动物有猕猴 (*Macaca mulatta*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、金猫 (*Catopuma temminckii*)、豺 (*Cuon alpinus*)、黑熊 (*Ursus thibetanus*)、小熊猫 (*Ailurus fulgens*)、水獭 (*Lutra lutra*)、鬃羚 (*Capricornis sumatraensis*)、斑羚 (*Naemorhedus goral*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)。

3.2.2 鸟类

云岭自然保护区及周边地区记录到鸟类 15 目 38 科 167 种^[2-5]。其中,国家 I 级保护鸟类有黑颈长尾雉 (*Syrnaticus humiae*)、黑鹇 (*Ciconia nigra*) 2 种, II 级保护鸟类有凤头蜂鹰 (*Pernis ptilorhynchus*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、灰鹤 (*Grus grus*)、白腹锦鸡 (*Chrysolophus amherstiae*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、领鸛鹑 (*Glaucopteryx brodiei*)、楔尾绿鸠 (*Treron sphenurus*)、大紫胸鸚鵡 (*Psittacula derbiana*) 等 19 种。

3.2.3 两栖爬行动物

在保护区记录到的两栖爬行动物共 46 种^[2-5]。其中,两栖动物 20 种,隶属于 8 科 15 属,有国家 II 级保护动物 1 种,即红瘰疣螈 (*Tylosotriton verrucosus*) ;爬行动物 26 种,隶属于 5 科 17 属。

sus) ;爬行动物 26 种,隶属于 5 科 17 属。

3.3 地文景观资源

保护区内有雪邦山、八宝山、元宝山、白雪山、孝金窝山、挟羊毛处山、大鹿子山、大弯子山、犁头尖山、拉沙山、玉屏山、长岩山等十余座海拔均在 3 000 m 以上山峦^[6]。最高为雪邦山,海拔 4 295.3 m。登高远眺,无限美景尽收眼底。

著名的名胜古迹金顶金鸡寺附近是典型的丹霞地貌发育区之一。壮观的红色丹霞石峰,有的像佛,有的像人,有的像鸟兽鱼虫,十分逼真。山峰无峰不奇,有的像宝剑直劈苍穹,有的像金钟倒扣,有的像神龟探海,有的像猴王巡山,有的像仙翁醉酒。

长岩山的小石林、石月亮又是保护区的绝妙地质景观。每当山谷中云雾游荡漂浮,众多石柱时隐时现,有如仙女下凡,忽又似华佗率众徒攀岩,意境如画,美不胜收。从不同角度观看石月亮,其形态迥异。正面观之如一道通幽拱门,侧面观测似一轮弯月。

3.4 水文景观资源

3.4.1 河流

保护区内河流纵横,水资源丰富,区内的大小河流均属澜沧江水系。发源于保护区的河流有通甸河、挂登河、泚江、大麦地河、期井河、基都河等。受地势和构造的引导、控制,大多发育为羽状水系结构。

3.4.2 湖泊

保护区内较大的湖泊湿地有丰坪水库。丰坪水库是集灌溉、城乡供水、发电为一体的综合利用工程,是县域内最大的蓄水工程,距县城 20 km,总库容 3 230.7 万 m³。丰坪水库坝高 61 m,长 138 m,坝顶宽 7 m。从水库前方望去,大坝显得十分雄伟壮观。

3.4.3 温泉

保护区附近的温泉主要有啦井热水塘、新生桥温泉 2 处。啦井热水塘水温最高达 40°C,温泉总流量为 1.5 L/s,泉水性质为碳酸钠型水。新生桥温泉水温最高达 22°C,温泉总流量为 10.0 L/s,泉水性质为重碳酸钠钙型水。这些温泉一般出露于近河床处或就在河床上,含多种矿物质,对皮肤病、风湿病等有很好的疗效,每年都有大量的游客到温泉洗浴祛病。

3.5 天象景观资源

3.5.1 雾海

保护区内一年四季多雾,“雾海”白如玉,软如绵,光如银,阔如海,上下翻腾,气势磅礴。群山时而云雾缭绕,时而霞光辉映,宛如一幅流动的山水画。位于试验区的弥勒坝高山“雾湖”最能使人陶醉与遐想。清晨或下雨的时候,湖水与草甸浓雾融为一

体,神奇飘渺,朦胧似幻,难以分清水与雾.每年的6~12月,每当久雨转晴或久晴转雨前2天的清晨,在湖的出水口处沉雾与水竟能凝聚在一起向空中喷涌,似喷泉又似喷雾,高达10余m,可谓天下奇观.雨后转晴,清澈平静的湖水在蓝天的衬托下,青山隐隐,白云悠悠,充满了辽阔、恬静、闲适、淡朴的情趣.

3.5.2 日出、日落

保护区日出非常壮观.站在雪邦山顶观日出很有意境.凌晨破晓前站在山巅举目东方,晨星渐没,一线晨曦透过云层,天空由灰白变淡黄,继而呈现红、黄、绿、紫的霞光.波浪似的云层在阳光照耀下组成一幅幅五彩缤纷、绮丽多姿的图景.旭日在霞光中从远山的山尖升起,光芒四射,群峰尽染,林海一片光明.

夕阳西下,举目远眺,朵朵残云飘浮天边,太阳如同巨大的金盘,由白变黄、黄红、红,轮廓愈来愈清晰,形状越来越大,天际的浮云如缎似锦.待到夕阳渐渐沉下遥远的山坳,余辉似一道道金光穿过云朵,洒满山岗.倏忽,霞光变成一片火红,天空、云朵、丛林、山峰披上艳装,壮丽无比.

3.5.3 雪景

冬季,保护区内的天气如同小孩子的脸,说变就变.刚才还晴空万里,瞬间飘银洒玉,纷纷扬扬,变成一片银装素裹冰雕玉琢的世界.遇晴日,蓝天如洗,白云飞渡,冰雪在丽日照射下白里泛蓝、晶莹剔透,置身其间让人心静神爽.

3.6 人文景观资源

3.6.1 桥梁博物馆

兰坪县是博南古道上的重要驿站.古代盐井的开发,清代银铜矿的采冶,兰坪的经济曾繁盛一时.县境内山川河谷纵横,因生活和经济发展的需要,修建了各式桥梁,从远古的溜索、藤桥、独木桥到近代的木伸背梁桥、石拱桥、石墩木梁桥、铁链吊桥以至现代的钢混桥、铁板钢桁桥、钢绳吊桥等.有资料记载^[7],兰坪的桥梁约90多座.这些桥梁充分显示了兰坪人民的聪明才智和创造力,在中国的桥梁史上占有重要地位,被中外专家誉为“桥梁博物馆”.

3.6.2 盐马古道

兰坪县境内盐矿丰富.据记载^[7],兰坪县盐矿开发已有160多年的历史.有啦井、温井、上井、期井、兴井、老母井、下井、小盐井、温庄井等九处盐矿.据《新纂云南通志·盐务考》记载:“云南各井盐质……矿卤气味最浓者,莫如喇鸡鸣井^[6]”.喇鸡鸣井即啦井盐井的旧称,啦井盐有“桃花盐”之称,誉满

全滇.历史上啦井曾是滇西乃至邻近藏区的供盐基地,有盐路经翻碧罗雪山而达怒江河谷,更远则翻越高黎贡山到独龙江.由于地处盐马古道中心,使得兰坪的古驿道向东可通大理、丽江,向西可达缅甸、印度,往北可接迪庆、西藏.马帮的往来不仅带来商品的流通,更重要的是产生文化的交流和互动,形成连接不同文化、宗教区域的重要纽带.

3.6.3 多彩的山地民族文化

兰坪县拥有众多的少数民族,境内居住有白、普米、傈僳族、怒、彝等14个少数民族,全国近一半的普米族人居住在这里,是中国唯一的白族、普米族自治县.各民族同胞在长期的生产劳动实践中,将先进的农耕文化和游牧文化完美地结合起来,还在劳动之余将生产生活的感悟溶汇到歌舞、习俗、喜庆活动中,创造了灿烂的少数民族文化艺术.这些绚丽多姿的民族文化几乎涵盖了民间文学、民间音乐、民间舞蹈的方方面面,而兰坪各少数民族的歌舞又以其丰富的内涵和表现形式,以其独有的魅力和特色在云南民族文化资源中占有一席之地.有《盐马情歌》、《赶马调》、《思念曲》、《相会歌》等独具一格的民歌、乐奏;有“拜日旺”、“哦腊威”、“霸王鞭”等民族歌舞;有“火把节”、“二月会”、“尝新节”、“中元节”、“杯日往”、“绕山节”、“闹时节”、“阿楼西杯”、“东方情人节”等十几种民族节日.还有采食野花、野菜饮食习俗和独具一格的婚嫁风俗.兰坪白族还有独特的服饰和刺绣工艺,白族文化具有较浓郁的山地民族文化特征.

4 保护区生态旅游资源质量评价

4.1 生态旅游资源基本质量评价

4.1.1 生物资源景观评价

根据前述森林植被景观和生物资源景观内容、价值,依据地带度、珍稀度、多样性、吸引力及科学度,按“标准”列出评分值(表1).

4.1.2 人文资源景观评价

根据前述人文资源景观内容、特点,依据珍稀度、典型度、多样性、吸引力及利用度,按“标准”列出评分值(表2).

4.1.3 地文资源景观评价

根据前述地文资源景观的内容、特点,依据典型度、自然度、吸引力、多样性以及科学度,按“标准”列出评分值(表3).

4.1.4 水文资源景观评价

根据前述水文资源景观内容、特点,依据典型

表 1 生物资源景观评分值

Tab. 1 Landscape score value of biological resources

评价因子	权值	分值	备注
地带度	10	10	1)较丰富物种资源
珍稀度	10	10	2)分布有我国滇金丝猴最南缘的种群、分布有 42 种国家重点保护野生动物及 9 种国家重点保护野生植物
多样性	8	7	3)良好的森林游憩环境、国宝级野生动物—滇金丝猴
吸引度	6	5	4)能提供良好的科学考察环境
科学度	6	6	
合计	40	38	

表 2 人文资源景观评分值

Tab. 2 Landscape score value of human resources

评价因子	权值	分值	备注
珍稀度	4	4	1)独特的山地民族文化、独特的盐业文化产物—盐马古道
典型度	4	4	2)传统白族民居、传统的民族节日
多样性	3	3	3)“桥梁博物馆”、众多的文物古迹、多样的宗教信仰
吸引度	2	1	4)已经开发或即将开发
利用度	2	1	
合计	15	13	

表 3 地文资源景观评分值

Tab. 3 Landscape score values of geography resources

评价因子	权值	分值	备注
典型度	5	3	1)独特的高山风光
自然度	5	5	2)壮观的高山峡谷
吸引度	4	3	3)典型的丹霞地貌
多样性	3	2	
科学度	3	2	
合计	20	15	

度、自然度、吸引度、多样度和科学度,按“标准”列出评分值(表 4)。

4.1.5 天象资源景观评价

根据前述天象资源景观内容、特点,依据多样性、珍稀度、典型度、吸引度和利用度,按“标准”列出评分值(表 5)。

4.2 组合度评价

对保护区生态旅游资源的空间结构进行分析,保护区中部、南部、北部资源各具特色,分布较为集中,便于生态旅游开发。

保护区融森林景观、野生动植物景观和人文景观为一体,各类景观不仅单体优良,景点特色突出,并互为补充。茫茫的林海、明澈的高原湖泊湿地、珍稀动植物、清澈的温泉、独特的民族文化、形式多样的古桥等构成了使人目不暇接、流连忘返的组合景

表 4 水文资源景观评分值

Tab. 4 Landscape score value of hydrological resources,

评价因子	权值	分值	备注
典型度	5	4	1)保护区内众多的河流
自然度	5	4	2)美丽而纯净的丰坪水库
吸引度	4	3	3)富含多种矿物质的温泉
多样性	3	2	
科学度	3	2	
合计	20	15	

表 5 天象资源景观评分值

Tab. 5 Landscape score values of sky resources

评价因子	权值	分值	备注
多样性	1	0.8	1)变幻莫测的云山雾海
珍稀度	1	0.8	2)壮观的日出、日落
典型度	1	0.5	3)银装素裹的雪景
吸引度	1	0.2	
利用度	1	0.5	
合计	5	2.8	

观,是现代人寻求回归自然的理想场所。组合度评分值为 1.2。

4.3 旅游资源特色评价

保护区生态旅游资源特色为茫茫林海、高原湖泊湿地、深邃独特的盐马古道文化底蕴。特色附加评分值为 1.5。

4.4 保护区区域环境质量评价

保护区环境质量评价满分为 10 分。评价指标包括大气质量、地表水质量、土壤质量、负离子含量、空气细菌含量。评分值详见表 6。

4.5 保护区旅游开发利用条件评价

按“标准”,保护区生态旅游开发条件评价指标包括:保护区旅游区面积、旅游适宜期、区位条件、外部交通与内部交通及基础设施条件。结合森林公园具体条件,评分值见表 7。

4.6 保护区生态旅游资源质量等级评定

1)保护区生态旅游资源基本质量评分值计算公式为:

$$B = \sum x_i F_i / \sum F$$

式中: B —生态旅游资源基本质量评价分值; X_i —生态旅游资源类型评分值; F_i —生态旅游资源类型权重数; i —类型序数。

2)生态旅游资源组合度(Z),满分为 1.5 分。保护区生态旅游资源组合度较好,评为 1.2 分;

表 6 环境质量评分

Tab. 6 Environmental quality score

评价项目	评价指标	评价分值
大气质量	达到国家大气环境质量 (GB3096-1996) 一级标准	2.0
地表水质量	达到国家地面水环境质量 (GBZB1-1999) 一级标准	2.0
土壤质量	达到国家土壤环境质量 (GB15618-1995) 一级标准	1.5
负离子含量	预测主要生态旅游点负离子含量为 1 万~5 万个/cm ²	2.0
空气细菌含量	预测空气细菌含量为 0.1 万~1 万个/m ³	1.5
合计		9.0

表 7 旅游开发条件评分

Tab. 7 Conditions ratings of tourism development

评价项目	评价指标	评价分值
保护区旅游区面积	保护区生态旅游区面积大于 500 hm ²	1.0
旅游适游期	240 d/a	1.5
区位条件	距著名旅游区大理 229 km	0.5
	公路 S311 省道从保护区内经过	1.0
外部交通	水路 无	
	航空 无	
内部交通	区域内交通方式较为单一	0.5
基础设施条件	通水、电,有通讯和接待能力,但各类基础设施一般	1.0
合计		5.5

3) 特色附加分(T), 满分为 2.0 分. 保护区生态旅游资源具有突出特色, 评为 1.5 分;

4) 保护区生态旅游资源质量评价分值计算公式为:

$$M=B+Z+T$$

式中: M —保护区生态旅游资源质量评价分值; B —生态旅游资源基本质量评分值; Z —生态旅游资源组合状况评分值; T —特色附加分.

5) 保护区生态旅游资源质量等级评定分值计算公式为:

$$N=M+H+L$$

式中: N —保护区生态旅游资源质量等级评定分值; M —保护区生态旅游资源质量评价分值; H —保护区区域环境质量评分分值; L —保护区生态旅游开发利用条件评价分值.

保护区生态旅游资源质量等级评定分值满分为 50 分, 划分为 3 个级别. 兰坪云岭自然保护区生态

旅游资源质量等级评分值为 40.49 分, 达到一级标准. 汇总详见表 8.

表 8 风景资源质量评价汇总

Tab. 8 Summary of scenic resources evaluation

资源类型	评价因子	评分值	权数	资源基本质量加权值	资源质量评价值
	地带度	10	40		
	珍稀度	10			
生物资源 X_1	多样性	7			
	吸引度	5			
	科学度	6			
	珍稀度	4	15		
人文资源 X_2	典型度	4			
	多样性	3			
	吸引度	1			
	利用度	1			
地文资源 X_3	典型度	3	20		
	自然度	5			
	吸引度	3			
	多样性	2		23.29	25.99
	科学度	2			
	典型度	4	20		
	自然度	4			
	吸引度	3			
水文资源 X_4	多样性	2			
	科学度	2			
	多样性	0.8	5		
	珍稀度	0.8			
天象资源 X_5	典型度	0.5			
	吸引度	0.2			
	利用度	0.5			
资源组合(Z)	组合度			1.2	
	特色附加分(T)			1.5	
区域环境质量评分(H)				9	
旅游开发条件评分(L)				5.5	
合计				40.49	

5 结束语

兰坪云岭省级自然保护区生态旅游资源质量等级评分值为 40.49 分, 达到一级标准. 保护区地处滇西北, 具有垂直性生物带和多样化的生态环境类型, 不仅有丰富的动植物资源, 还有着丰富的民族文化,

生态旅游资源十分丰富,具有发展森林生态旅游的良好物质基础。

云岭省级自然保护区内森林生态旅游资源丰富,开展森林生态旅游必须遵循“实验区开展、保护优先、可持续发展”原则,编制能科学地保护森林生态的旅游规划,在贯彻和执行保全、保存和发展措施的基础上,充分利用保护区的区位优势、独特的自然景观及多元化的民族文化特色,对保护区森林生态旅游资源进行合理地开发和利用,以实现“保护第一,合理开发”的目标。

参考文献:

[1] 中国科学院昆明植物研究所. 兰坪云岭省级自然保护

(上接第 89 页)

术创新意识,加大技术开发和改造投入,联合科研院所加强思茅松产品的研发,改变目前产品单一,附加值低的初级产品,延长自身的产业链,最终提高企业的市场竞争能力和效益。

参考文献:

[1] 云南省林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985.
[2] 刘子华. 镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县林业志[Z]. 普

(上接第 92 页)

式.各级政府应引导和促成龙头企业参与基地建设,参与产业结构调整,积极推动企业资本与农村劳动力的结合,特别是鼓励龙头企业出资金,农民出土地和劳力,合办或自办原料基地.该组织形式中,由于龙头企业往往处于农产品买方垄断地位,必须避免农民的利益受损害.因此,从长远利益考虑,政府相关职能管理部门要制定有效的政策措施,一方面维护农户的利益,激发其经营积极性,另一方面引进或扶持龙头加工企业,延长产业链,带动相关产业的发展,形成产业聚集、市场集中、区域优势明显、影响力强的产业链带。

参考文献:

[1] 国家林业局. 全国油茶产业发展规划(2009-2020)[Eb/OL]. 北京:国家林业局,2009[2010-02-02]. ht-

tp://www.forestry.gov.cn.

- [2] 云南省林业调查规划院大理分院. 兰坪云岭省级自然保护区综合科学考察报告[R]. 2010.
[3] 兰坪白族普米族自治县人民政府. 兰坪云岭自然保护区可行性研究及总体规划报告[R]. 2001.
[4] 韩联宪,吴季友. 兰坪县富和山自然保护区鸟兽资源考察报告[R]. 1993.
[5] 徐志辉,刘伯杨,韩联宪,等. 兰坪云岭拟建保护区综合科学考察报告[R]. 2003.
[6] 陈永森. 云南省志. 地理志[M]. 昆明:云南人民出版社,1998:202,245-248.
[7] 云南省兰坪白族普米族自治县志编纂委员会. 兰坪白族普米族自治县志[M]. 昆明:云南民族出版社,2003:409-412.

洱:思茅地大印刷厂,2007.

- [3] 蒋云东,李思广,付玉斌,等. 思茅松人工林的高效经营模式及其效益分析[J]. 西部林业科学,2007,36(4):16-19.
[4] 李星. 关于加强现代林业制度建设若干问题的思考[J]. 林业资源管理,2008(1):35-38.
[5] 金正道. 我国人工林经营现状与集约经营对策[J]. 中国生态农业学报,2003,11(1):133-134.

- [2] 庄瑞林. 中国油茶(第2版)[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
[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] 李世成. 云南省腾冲县红花油茶资源调查及利用分析[J]. 西南林学院学报,2008,28(3):11-13.
[6] 腾冲县林业局,云南省林科院经济林研究所. 腾冲红花油茶的花型与果实[M]. 北京:中国林业出版社,1988.
[7] 李溯. 云南山茶花[M]. 昆明:云南科技出版社,2006.
[8] 黄佳聪,何俊,李悦,等. 腾冲红花油茶自然和人工种群实性状变异研究[J]. 北京林业大学学报,2010,32(5):94-101.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.024

自然保护区环境公益与当地居民权益问题分析

——以云南大山包黑颈鹤自然保护区为例

张强

(西南林业大学人文社会科学系,云南昆明650224)

摘要:从自然保护区的定义出发,讨论了自然保护区在现实经济性、人类情感、生态可持续发展的需求满足以及动植物自身权利的保护需要的利益追求中可能给当地居民带来的利益和损害,论证了保护区居民的权利项,最后提出以法治原则、公益优先原则、合理补偿原则和社会参与原则来解决保护区的环境公益与居民个人利益的冲突问题。

关键词:自然保护区;居民权益;环境公益;利益冲突

中图分类号:S759.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0099-05

Issues of Environmental Public Interest and Rights of Local Residents in Nature Reserve

——The Black-necked Crane Nature Reserve in Yunnan Dashanbao

ZHANG Qiang

(Department of Humanities and Social Science, Southwest Forestry University Kunming 650224, China)

Abstract: From the definition of nature reserve, this paper discussed the damage to benefits of local residents in nature reserve when the protection benefits were pursued to meet the needs of ecological sustainable development and protecting the rights of animals and plants, and demonstrates the rights of local residents. Finally it put forward suggestions to solve the conflict between environmental public interest represented by nature reserve and private interest of the local people through the rule of law, public priority principle, the principle of fair compensation and the principle of community involvement.

Key words: nature reserve; rights of the residents; environmental public interest; conflict of interest

1 自然保护区及其利益追求

关于自然保护区,世界自然保护联盟(IUCN)将“protected area”(中译文为“保护地”)定义为:“通过法律及其它有效方式,特别用以保护和维持生物多样性、自然及文化资源的陆地或海洋”。该定义已得到国际社会的普遍认同。根据中国的管理现状,自然保护区可以表述为:“对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生生物种群的天然生境地集中分布区,有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域,依法划出一定面积予以特殊保护和管理的区域”。

建立自然保护区域的目的在于维持一定生态过

程与生态系统的稳定,保护生物多样性及维护某种地理地质景观或历史文化价值等,这是世界各国通行有效的自然保护重要举措,也是《生物多样性公约》、《拉姆萨湿地公约》、《世界遗产公约》以及“人与生物圈”项目普遍要求各缔约国应承担的一项共同性的国际环境责任。这一目的和责任背后隐含了众多的利益诉求。

1.1 现实经济性的需求满足

在维护生物多样性的背景下,物种在某种程度上具有直接经济价值。首先,人类的生活中衣食住行直接或间接地来源于其他物;此外,人类还可以通过野生动植物娱乐活动受益。据大山包自然保护管理局的统计,自2003年以来,每年到大山包旅游的游

收稿日期:2010-11-10.

基金项目:云南省教育厅科学研究基金项目(07C21154).

作者简介:张强(1977-),男,重庆铜梁人,讲师,硕士.研究方向:法理学、林业法学.

客数量在 3 500~5 000 人。2006 年后,随着大山包知名度的提升,旅游人数有较大幅度增长。这些游客大多在黑颈鹤来大山包越冬栖息期间前去赏鹤观鹤。另外最值得注意的是基因资源,随着生物科技的发展,物种基因已成为科学尤其是医学发展的重要资源,这恰是人们的生命、健康、经济以及生活的利益。据统计,现今地球上的物种中,每天有 75 个物种灭绝,每小时有 3 个物种灭绝,这些物种一旦不存在,期待给人类的现实经济等利益也就一去不返。

1.2 人类情感上的需求满足

自然、社会、艺术是人类审美活动的历史展开,构成人类审美的三大领域。自然界的神奇魅力有助于开启人们的心灵视野,人们对于自然界总是充满了崇敬、好奇或敬畏的心情,并把这样的心情转化为保护关怀的行动。在大山包的当地老百姓就把黑颈鹤称为“雁鹅”,并且历来有这样的规矩:雁鹅不能打,打死雁鹅天会阴,年成不好。倘若发现雁鹅被人打死,村民则会强迫打死雁鹅的“刽子手”杀猪宰羊祭海子。这些风俗自古就有,且流传至今,由此可见当地百姓对大自然的敬畏和爱护。另外,对于自然保护区,个别物种已经被赋予了美好的象征,比如大熊猫之于四川卧龙自然保护区、藏羚羊之于可可西里。同样地,黑颈鹤已成为昭通市乃至云南的形象使者之一。这些特殊的、稀缺的物种是自然不可替代的创作,也是整个生态系统不可或缺的艺术品。物种与生态系统的存在对人们有着情感与美学上的价值。野生动植物被杀戮或者毁坏、物种的消失以及个别生态系统的破坏都会给人类情感带来冲击。

1.3 生态可持续发展的需求满足

生态的可持续发展是人类整体利益的体现。以整个地球所形成的生物圈是一个巨大的,同时又息息相关的系统,它为所有的人类提供了各种各样的“服务”,包括初级生产力(光合作用、氧气等)废物的再循环、水源固定、基因保存等。如果生物多样性下降,则这些“服务”质量就会受到影响。所以,不能单独、孤立地看待某一物种,而是各个物种之间相生相克,一旦任何一个物种在生态系统中缺位,相联系物种就会受到殃及,极端而言,可能带来整个生态系统的崩溃。世界环境与发展委员会发表的题为《我们共同的未来》的报告就深刻地指出,在过去,我们关心的是经济发展对生态环境带来的影响,而现在,我们正迫切地感到生态压力对经济发展所产生的重大影响。

1.4 动植物自身权利的保护需要

关于动植物权利的讨论一直是伦理学上的重要问题。在《沙乡年鉴》中,土地伦理学的创始人奥尔多·莱昂波德还提出了生物权利的思想,得到了很多西方思想家的呼应,尊重动植物、自然的权利已成为时代的潮流。我国环境法学家蔡守秋提出“调整论”,强调法律在调整人与人的关系的同时也调整人与自然的关系。在动植物诉讼主体资格方面,1975 年美国联邦法院曾审理了一起以拜拉姆河的名义起诉岸边的一家污染企业的诉讼案,1978 年美国发生一起帕里拉属鸟诉夏威夷土地与资源管理局的案例,1972 年美国法院受理了一起矿石王国诉墨顿的案件,这些案件均是非人类存在物诉讼主体资格的经典案例。一些国家的国内立法也对某些非人类存在物的生存权利给予前所未有的法律保护。如美国 1973 年的《濒危物种法案》适用于所有动物、昆虫和植物,只有那些严重威胁人类的细菌、病菌和蝗虫被排斥在外。因此,权利主体的扩张已是当代生态伦理的发展趋势。

2 法律保护下自然与人的冲突分析

在各国,往往环境质量最好的自然环境、最好的自然景观和地质遗迹、最多样化的野生生物及其栖息地与生境、最关键的生态平衡要素等,大都被纳入自然保护区中^[1],而且为了明确自然保护区的地位、规范其建设与管理,各国普遍颁布有专门的立法或构建有系统的相关法律制度。可以说,一个国家的自然保护区面积与管理水准特别是其法治化程度,已成为衡量其文化、科学和经济发展水平的重要标志。如美国于 1916 年颁布的《国家公园署组织法》,俄罗斯 1995 年颁布的《俄罗斯联邦特保自然保护区法》,全面规范了各类自然保护区的性质、资源权属、批准程序及主要管理制度;新西兰先后于 1971 年颁布具有综合立法意义的《保护区法》、1987 年颁布《(自然)保护法》^[2]。澳大利亚制定于 1992 年的《自然保护法》与其《环境保护法》共同构成其环境法领域两大综合性立法。

我国目前保护自然保护区的法的渊源有以下几类:①宪法。《宪法》第 22 条规定“国家保护名胜古迹、珍贵文物和其他重要历史文化遗产。”上述规定为自然保护区立法和法律实践提供了宪法依据。②自然保护区专门法律法规,即 1994 年国务院发布的《自然保护区条例》。③其它法律法规,《环境保护法》、《森林法》、《野生动物保护法》等都有自然保

保护区的相关规定。④“一区一法”的专门性规范,如《云南省大理白族自治州苍山保护管理条例》、《云南省昭通大山包黑颈鹤国家级自然保护区条例》。⑤我国还参加的《生物多样性公约》、《国际湿地公约》和保护《世界文化和自然遗产》等国际公约。

如前所述,由于自然保护区的特殊意义,各国对自然保护区的人为活动都从立法上进行了严格控制,我国也不例外。我国《自然保护区条例》第二十六条就规定:“禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动;但是,法律、行政法规另有规定的除外。”这条规定给自然保护区的管理定下了一个基调。作为大山包保护专门立法的《云南省昭通大山包黑颈鹤国家级自然保护区条例》第五条也规定:“任何单位和个人对保护区都有保护的义务,并有权对破坏保护区生态环境、伤害黑颈鹤及其他野生动物等行为进行制止、检举和控告。”《国际湿地公约》第四条做了原则性的规定:“缔约国应设置湿地自然保护区,无论该湿地是否已列入名录,以促进湿地和水禽的养护并应对其进行充分的监护。”

在这些规定的背后,却很容易引起人与自然的冲突。冲突大致可分为 2 类:①单纯的动植物与人类之间的冲突。由于人与动植物各有其生存的领域,如果突破彼此的界限,就有可能引发冲突。云南省西双版纳这几年频发的人象冲突折射出单纯保护某一物种,而忽略了系统保护的必要性。据统计,近 10 年间,西双版纳州发生野生动物肇事 1 万多起,人员伤亡 100 多人,经济损失 2 亿多元,毁坏粮食 5 万多 t,其中大多数为野象所为^[3]。②由于国家法律政策的实施和政府的行为,人的利益被动地成为牺牲品。保护区是在国家相关部门的主持和批准下设立的,一旦设立,保护区内的人为活动只要被认为对保护区的生态系统有破坏就必须被禁止,这很有可能使得人类的原有利益或者潜在利益受损。冲突如果不能从根本上被有效化解,就可能导致政府失信,社会失和,自然失保。我国台湾地区自 1982 年设立第一个国家公园(垦丁国家公园)以来,原住民不断地以陈情、示威、抗议的方式对国家公园表达不满的情绪及提出改变的要求。

人与自然的冲突在大山包黑颈鹤国家级自然保护区很具有代表性,具体原因是:

1) 大山包自然保护区内的人居问题严重。由于该保护区地处云南省昭通市昭阳区的大山包乡,保护区的范围基本与大山包乡的行政区域重合,大山

包乡下辖 5 个行政村 89 个自然村,这些村较均匀地分布于整个自然保护区内,其中有好几个村子就处于保护区的核心区内。长久以来,村民在这一区域内生产和生活,一直依靠这一区域的自然资源。他们在大山包的草甸放牧,将一些地势较好的草甸进行垦殖,把一些湿地里富含草根的泥块挖出来做燃料等。自从 1990 年原昭通市政府颁发了保护黑颈鹤的公告,1991 年建立市级自然保护区,1994 年 3 月建立省级自然保护区,2003 年 1 月正式升级为国家级自然保护区并成立了专门的自然保护局,根据《自然保护区条例》等法律法规,当地老百姓的原有生产生活等活动受到了严格的限制甚至是禁止,否则,就会动则得咎。

2) 黑颈鹤等鸟类的觅食行为也是原因之一。由于大山包保护区气候冷凉,农作物产量低,黑颈鹤和其它候鸟在越冬期以取食村民收获和残留的农作物为主,到春天则以取食村民播种后的种子为主,对村民的农作物构成极大的破坏,每年因此造成的农作物损失高达近 100 万元^[4]。

3) 相关国家机关的不当行为也可能加剧人和自然的冲突。由于该保护区是国家级的自然保护区,也是国际重要湿地,这必然要求国家通过公权力来予以保护与管理,由于政府与当地居民在信息上的不对称以及政府个别不当行为,使原本就存在的人与自然的冲突更加紧张。

3 保护区居民的权利分析

根据罗尔斯的差异原则,作为社会中最弱势的群体理应获得政府的优惠待遇。就实质正义而言,任何一个社会都无法正当化其政策与措施对于弱势群体这“处境最不利的成员”所造成的进一步经济困境。用制度化的方式赋予他们相应的权利,是保证强弱双方平衡的最佳抉择。自然保护区是国家代表公众利益,利用强制性的公权力予以设立,相对于那些生活在保护区域的居民而言,公权力无疑是强大的,那么,那些生活在保护区内贫弱的居民们同样应该用权利把他们武装起来。

3.1 平等权

平等权是指公民平等地享有权利,不受任何差别对待,要求国家同等保护的权利,涵盖了人们在社会、政治、经济、法律等诸方面都享有平等待遇。平等权是我国宪法规定的一项基本权利,是权利主体参与社会生活的前提和基本条件。宪法第 33 条第 2 款规定:“中华人民共和国公民在法律面前一律平

等。”从深层次讲,平等是比较之下的产物,受到差别的不平等对待之后,很容易触动人类“相对受剥削和委屈感”。具体到一个相对封闭的保护区而言,首先保证该区域与其他地区的平等,其次还要在区域内部的居民之间维持平等状态。笔者在对大山包自然保护区走访调查以及与相关管理机构进行交流之后了解到,该保护区内的居民在退耕还林还草工程中,一个在跳墩河湿地附近的村子,村民每年的退耕补偿费是 3 900 元/hm²。而另外一个在大海子湿地附近的村落,从今年开始,每年的补偿费只有 1 875 元/hm²。这样明显的不平等只会激化当地居民之间、当地居民与管理机关之间的矛盾。

3.2 居住权

居住权作为一个日常生活中并不鲜见的名词,并非生而以物权的面貌出现。《世界人权宣言》第 13 条第一款说到“人人各国境内有权自由迁徙和居住。”在这里,笔者所说的“居住权”是宪法性居住权,具有普遍人权的含义,是一种人生而具有的不可剥夺的权利,是与人之本质的天然联系在一起的,也是一国政府应当为本国公民提供的必要保障,也即是说保障国民居住权是任何一国政府的一项法定义务。一般而言,我国公民根据其生活地和工作地,当然地享有在我国境内迁徙和居住的自由。那些生活在保护区内的当地居民,其生活在原来居住生活的地方,属于我国宪法所保障的基本人权之一。尽管《自然保护区条例》第 27 条第二款规定:“自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的,由自然保护区所在地的地方人民政府予以妥善安置。”据大山包自然保护区的工作人员介绍,管理局在本世纪初时组织动员过一些核心区内的村民外迁到普洱市等地,但因气候与生活习惯的问题,其中很大一部分又返回到原居住地。如何保障这些保护区内的居民的居住权益也是法律和政策研究的重要课题。

3.3 参与权和利益分享权

一方面,保护区所在地本来就是当地居民生养的地方,所有的保护性政策与措施都与他们的利益息息相关;另一方面,居民也可以说就是保护区的主人,自然应多听取长久以来作为该地主人的看法。他们是自己生活领域里各项自然与文化现象最佳的诠释者,若能善于运用此资源,不但当地居民可以因此获取经济利益,促进其本身的文化认同,并成为保护区有效的助力。我国的法律也保障公民拥有依照法律的规定参与国家公共生活的管理和决策权利,参与权更多地与公民行动与公共实践有关系,包括对

国家公共生活的管理参与和决策参与。具体到保护区建设和管理而言,可以多听取当地村民意见,请他们当导游、解说员,并配合推行“生态旅游”等活动,积极地鼓励当地居民参与到保护区规划与建设中去。另外,因多数居民的生活都很穷困,基础建设也普遍缺乏,政府可以补助地方建设及创造就业机会、分享门票所得来回馈地方,这多半能获得当地居民的认同。根据笔者的田野经验,一般当地居民最关切的事务便是基本经济需求的满足。在大山包的田野调查中,目前当地居民能够分享的利益主要是游客骑马的收入,一般每匹马的收入是 600 元/月左右。

3.4 文化权

根据陈仲麟和洪巧玲对文化权的理解,文化权指个人有选择、认同其文化归属,并遵循其文化而行为、生活的自由;族群有维持、实行、发展、复兴其族群认同、惯性制度、知识语言、意识形态等文化理念之自由^[5]。从这一概念中可以看出,文化权首先是一个族群的集体性权利,其次,它又表现为每一个个人对这一集体性权利的组参与。当地居民文化权的实现在于法律和政策对他们传习已久的精神利益和生活方式的尊重和保护,尤其典型的是尊重少数民族居民的生活选择。大山包自然保护区内居住着汉、彝、苗同胞约 17 000 余人,有自己的生产、生活方式和服饰特色,尤为显著的是区内居民的生产生活方式。大山包由于属于亚高山草甸,当地居民只能种植荞麦、燕麦等农作物,另外就是大量地发展家庭畜牧业,养殖牛羊马等牲畜。畜牧业的收入成为当地居民的主要经济来源,而他们也适应这样的生活方式,理应得到法律的尊重。但令人担忧的是,大山包的生态系统最多能维持 2.6 万个羊单位,而实际上大山包目前是 4.9 万个羊单位,这对保护区的可持续发展可能是一个很大的阻碍。

3.5 获得补偿权

该权利主要指保护区居民的个人利益因为生态公益的原因遭受损失,理应获得相应的补偿的权利。自从 20 世纪下半叶以来,人类自然与文化遗迹保护风潮遍及全球发达国家。其实践方式主要是成立自然保护区或国家公园等,通过政府的力量为国家保住最后一块净土,以作为生态保护、休闲游览、文化学术研究之用。然而这些国内少数尚未遭受工业开发与都市化破坏的地区往往与境内维持传统生活方式的当地居民生活空间相重叠,导致了“家园变公园”的种种限制,肩负了环保与生态维护理念的执行成本。这从环境正义理论角度来看,显然有失公

平,必须赋予当地居民法定的、可执行的权利,以求得这一公平的实现。自大山包被划为自然保护区以来,当地居民的土地和畜牧业收入大大减少,居住在核心区的居民则完全只能依靠退耕补偿和少量的圈养牲畜为生,但这些收入无法支持一个家庭的日常支出费用,很多家庭人员只能外出打工补贴家用。他们在世居的家园中长期与自然和睦相处,现在却要驱逐出“家园”,失去祖居地,笔者曾与当地居民进行过交谈,深切地感受到他们有更多的无奈和叹息。

4 保证环境公益和当地居民个人经济利益的原则

国家建立自然保护区,本来是为了保护好自然界的本底,保护生物多样性,以实现生态系统的整体平衡。但在对保护区予以管理的过程中,却屡屡遭到当地居民或多或少的阻力,何也?利益使然。马克思曾经指出:“人们奋斗所争取的一切,都同他们的利益有关”^[6]。从结构上分析,自然保护区所涉及的利益关系主要是这样两组对立统一的范畴:“公共利益——个人利益”和“环境利益——经济利益”。从社会学的意义上讲,社会是人与人按照一定的规范发生相互联系的生活共同体。保持社会和谐,归根到底必须要调整人们的利益关系,体现社会公平。要达到这样的目标,笔者以为应遵循以下原则:

4.1 法治原则

这一原则要求以民主为前提和基础,严格依法办事,以制约权力为关键的社会管理机制、社会活动方式和社会秩序状态。具体要求体现在立法的前瞻性和实用性、执法的严格性和守法的普遍性。我国目前适用的《自然保护区条例》中的一些条款规定过于注重原则性,可操作性不强,过于强调公权力的管制。一些条款还存在着违背生态原则的地方,特别是涉及自然保护区的一些重要问题,如对土地权属、管理模式、生态补偿等都未作出具体规定,不能适应新的管理理念和实际需要。据大山包自然保护区派出所工作人员介绍,在他们日常的执法工作中,专门的《云南省昭通大山包黑颈鹤国家级自然保护区条例》基本用不上。所以,在自然保护区的所有工作中遵循法治原则是平衡环境公益和当地居民个人经济利益的第一把钥匙。

4.2 公益优先原则^[7]

在环境公益与个人经济利益的冲突中,由于环境公益更容易受损,加上现在全世界严峻的环境问题,法律必然注重对环境公益的偏向性保护和促进。自然保护区作为集中保护生态环境的区域,更应注重这一点。

4.3 合理补偿原则

在个人经济利益与环境公益的博弈中,除了看到公共利益对于人类的重要性,还要不损害因此而受损的个人利益。笔者以为,让合理的个人利益让位于公共利益本就是一种“合法的委屈”,如果还不能合理地全额补偿,那无异是借助公权力的一种抢劫。合理补偿是保护区的环境公益和个人利益平衡的充分条件。当然,补偿可以通过能使当地居民获得经济利益的多种渠道来实现。

4.4 社会参与原则

这一原则要求国家机关能容许甚至帮助更多的社会人士和社会团体进入到这 2 组利益关系的协调中去。随着第三部门(介于国家和市场之间的非营利组织、非政府组织,如俱乐部、慈善组织、科研机构、工会等)的兴起和作用的日渐显著,它已经成为社会参与的重要主体。笔者在调研中了解到,昭通市黑颈鹤保护志愿者协会一方面为保护黑颈鹤而不懈努力,另一方面,也持续不断地为保护区的贫困学子、病残人士募集善款。所以,第三部门对缓和紧张的利益关系起到了不可替代的润滑作用。

参考文献:

- [1] 罗吉. 维护生态安全与我国自然保护区立法探讨[A]. 武汉大学环境法研究所基地会议论文集[C]. 2005.
- [2] 朱广庆. 国外自然保护区的立法与管理体制[J]. 环境保护, 2002(4): 10-13.
- [3] 张一诺. “人象冲突”的结能否解开[Eb/oL]. <http://china.toocle.com/cbna/item/2010-01-29/4982015.html>
- [4] 大山包自然保护区. 项目统计[Z]. 2007.
- [5] 陈仲嶙, 洪巧玲. 浅论国家公园法禁猎规定与原住民狩猎文化相冲突之宪法问题[Eb/oL]. IS-Law.com, 2001.
- [6] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. 马克思恩格斯全集(第 1 卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1956: 82.
- [7] 秦天宝. 环境公益与经济私益相协调: 保护地居民权利保障的基本原则[J]. 世界环境, 2008(6): 46.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.025

林业信息术语标准化研究

刘书剑, 彭道黎

(北京林业大学 省部共建森林培育与保护教育部重点实验室, 北京 100083)

摘要:为保障林业信息化建设与管理工作的顺利进行,需要优先对林业信息术语进行标准化研究.制定过程中以简洁经济、准确得体、与时俱进为指导性原则,用科学、系统的方法严格按照编制流程制定能覆盖林业信息化主要内容和关键技术的术语标准,最后形成一部科学、权威、实用、可扩充的林业信息术语标准.尽管本标准存在一定的局限性,但随着研究和实践的深入,其功能性和延伸性势必会得到完善,从而更好地为林业信息化建设服务.

关键词:林业信息术语;标准化;原则;编制方法;局限性

中图分类号:S7;H083 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0104-04

Research on standadization for Terminology of forestry information

LIU Shu-jian, PENG Dao-li

(The Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: In order to guarantee the forest information construction and management work run smoothly, the research on standardization for terminology of forestry information is necessary. Based on the guiding principle of concise, economic, accurate, efficient and timing, using scientific system methods, and according to the standard strictly, we formulate the terminology standards which can cover the main terms and key technique of forestry information. Finally, a scientific, practical, authoritative and extensible standard for terminology of forestry information is developed. Despite some limitations of this standard, with the deepening of research and practice, its functionality and extensibility is bound to be improved to better serve the construction of forestry information.

Key words: terminology of forestry information; standardization; principle; method; limitations of standard

2006年,国务院颁布了《2006~2020年国家信息化发展战略》,明确了今后15年中国信息化的基本方向,并在党的十七大报告中将信息化列为几大亟待解决的新课题之一.在新的历史时期,信息化已经成为推动我国经济社会发展的重要力量.随着各行各业信息化进程的不断深入,林业作为一个传统的、信息化程度相对较低的行业,对信息化的要求显得更加强烈.为加快推进林业信息化进程,逐步建立起功能齐备、互通共享、高效便捷、稳定安全的林业信息化体系,促进林业决策科学化、办公规范化、监督透明化和服务便捷化,提升林业信息化水平,根据中央有关推进信息化建设的重要文件,结合我国林

业发展实际,在深入调查研究和充分科学论证的基础上,国家林业局将林业信息化与电子政务建设列入了《林业发展“十一五”和中长期规划》.2008年,国家林业局组织编制并发布了《全国林业信息化建设纲要》及《全国林业信息化建设技术指南》^[1],标志着我国林业信息化工作正式展开.

林业信息化建设,标准先行.林业行业相关的部门、单位、企业数量多,分布广,但却没有完全统一和规范化的林业信息化标准.一些地方信息化工作不仅没有明确的实施步骤、程序,而且往往是急功近利的.为了解决眼前的问题,他们采用某一套或几套子系统,导致后期软件系统的种类繁多、难以兼容,进

收稿日期:2011-01-04.

基金项目:国家林业局2009年度林业行业标准制修订项目(2009-LY-026).

作者简介:刘书剑(1985-),男,贵州兴义人,硕士.主要从事森林资源信息管理研究.

通信作者:彭道黎(1963-),男,湖南常德人,教授,博士生导师.主要从事森林资源信息管理及监测评价研究.

而造成了行业内各自为政,不能形成全行业通用的信息化硬件产品的情况.这就要求主管部门结合我国林业的实际情况,制定统一的行业信息化规范和标准,从而避免产生“信息孤岛”,不利于系统集成和资源共享.信息技术发展较快,而信息化建设的周期较长,因此必须以标准化的形式从根本上保障林业信息化的可持续建设,从而实现林业信息化工程的开放性、可扩充性和可持续发展性.要想全面地开展林业信息化工作,就必须先制定出相应的林业信息化建设标准.

1 林业信息术语标准化的意义

术语是定义明确的专业名词,是专业学术体系中的知识单元,术语在所有的标准化活动中都起着重要的作用.当前,术语已经成为表达、存储、传递和交流科学技术信息的手段和桥梁.几乎所有从事标准化的技术机构都必须对其所属的专业领域的术语进行标准化,目的是避免现有的标准化术语使用不当或者协调术语之间冲突、不一致的情况^[2].

术语标准化是为了分清专业界限和概念层次,从而正确指导各项标准的制定和修订工作.规范术语及其定义是标准化基础领域工作的重要组成部分.规范术语既是科学学科建设中的重要内容,也是促进学科建设和发展以及不同学科之间交叉融合的重要手段.术语标准化是科学发展的必须,是为了应对术语的急剧增长和高速传播^[3].

本研究所述的林业信息化是一个庞大的系统工程,与之相联的信息标准化工作包括极其广泛的内容,是一项巨大的、复杂的系统工程^[4].可以说,林业信息术语标准是现代化时期林业信息化建设与管理工作的基石,是实现林业信息系统之间互联互通、信息共享的基础,是林业相关应用系统开发与共享的前提,是规范和统一林业信息化用语的必然要求.

2 林业信息术语标准化建设

林业信息术语的建设是一个系统工程,需要在一定原则的指导下,深入调研,运用国内外先进方法具体实施.

2.1 林业信息术语标准化的原则

一般在进行行业或专业术语标准化的时候,都是专收学科和专业领域与之相关的术语,经过选编、注释、定义,使之按其内在联系形成科学有机整体,构成人们普遍接受的一套专门术语体系^[5].

我国现已颁布了《术语工作原则与方法》和《标准编写规则第 1 部分:术语》等国家标准,其中所确定的工作原则与方法均以现代术语学思想和实践为依据,提出的原则具有通用性,适用于各个知识领域,包括本文涉及领域的术语工作.以上标准中规定,要明确事物的内涵和外延概念;建立符合要求的定义;准确命名术语^[6-7],使之适用于对应的行业,统一行业内部的用词,规范行业用语,便于行业内部其他标准化的制定和实行.简言之,我国的术语定名原则一般包括单义性、科学性、系统性、稳定性、简明性、国际性、约定俗成性、见词明义的中文特性等^[8].开展术语标准化工作,制定术语标准,不仅要依据标准化的一般原理,更需按照国家标准去制定、编写和审定.因此,必须要对定名原则中的义项进行分析、列举、规定其主从,才能将定名、译名、定义等不统一的现象控制在尽可能小的范围内.

林业信息术语应优先制定.林业信息化标准建设应总体设计,分步实施,这也要求在实施过程中要注意突出重点、用者为先、由粗到细,不断深化.术语标准是最重要的基础标准,林业行业也不例外.因此,结合林业信息化建设标准制定的客观发展需求,作为林业信息化建设标准基础的林业信息术语应在优先制定之列.

本文设计的林业信息术语标准制定基本原则是:以简洁经济、准确得体、与时俱进为指导性原则,制定能覆盖林业信息化主要内容和关键技术的术语.因此,应纳入林学与信息技术的框架词、关键词和有歧义的词汇,而林学与信息技术低层次或已陈旧的术语及相关仪器、器材的术语不应纳入,其它一般性的术语则可作为资料性附录收入供读者参考.同一术语在不同使用领域中的不同含义均应分别列出.

需要注意的是,这其中出现的林业信息术语词条原则上应只赋予一个英文对应词,若有几个英文对应的词,则只列出 2 个,且以权威性的著作为准.还有一种情况是,在本标准术语英译中没有相对应的英文术语.对于这类专业术语的翻译可以采用直译或音译加注的方式,这样既能准确地传达信息,又能保存中国特色.另外,在考虑本土科技术语的英语译名时,最好能使人联想到其词源,即可从其组成部分明白其构成的意义,并根据英语的构词法和惯用的表达方式与其他派生词组成新术语.此标准对于有同一含义但有不同习惯用名的术语,在释文后应加“同义词:xxxx”.

2.2 林业信息术语标准化的方法

首先,此次制定术语的定义要注意广泛吸收已有的成果.在术语标准化的过程中,要依据已有行政法规、技术法规和具有相应授权部门的定义,术语的英文译文也应尽量以国家授权过的权威出版物为准^[9].例如可以吸收 GB/T5271 系列的《信息技术词汇》、《地理信息术语》、《摄影测量与遥感术语》、《中国林业词典》、《信息技术词典》、《英汉网络技术词典》、《辞海》等有关的技术标准、研究论著和比较成熟的学术探讨到其中.

其次,术语使用者在确定新的概念和给概念定名的时候,可能采用多种方法或者多种可能的表达形式命名.这样一来,术语标准化的方法与可能性也不止一种.本文中术语标准化常用的具体方法有以下几种.

1)重新定义和统一新旧 即对现有术语的再定义和所指范围的限定.在构建学科理论的过程中会经常不断地重新定义概念,或者对陈旧落后的原有术语进行清理、修订,重复的要删除,混乱、交叉的要统一.

2)采用缩略语 缩略是指对已有的复杂术语进行压缩以实现标准化,一般通过字母缩略的形式产生新的术语.比如信息技术中的缩略语“LAN”就表示“局域网”,“GPS”表示“全球卫星定位系统”等等.适当的使用标准化的缩略语,可以使标准制定得更为简洁,方便使用.

3)派生新词 随着时代的进步和人们语言习惯的改变,语言也有了一些新的用法,可以在开展广泛调研的基础上,适当收入行业内部一些新兴的术语.如本研究中的“林业专网”、“林业可视化”、“林业信息化平台”等结合了新科技、新技术并且与林业信息化息息相关的林业新词汇.

4)复合法 有的术语,英文是由 2 个普通无关联词构成的具有新意义的新词汇,例如:重水(heavy water)、重氢(heavy hydrogen)、重氧(heavy oxygen)等.本标准也可将其其他行业已有的术语结合其在林业方面的应用,复合组成新的林业信息化词汇,如:林业遥感(forestry remote sensing)、林业内联网(forestry intranet)、林业外联网(forestry extranet)等.

5)其他方法 如造新词法、借用法、转换法等.在林业信息术语标准化的实践和发展中,会涉及到一些信息技术和林业结合后出现的新内容、新情况,要求人们去寻找其中的联系,给出恰当的定义.

再次,在将术语编制工作的方法结合编者对相

关文献的综合、分析和专题研究形成《林业信息术语标准》讨论稿后,应由相关的专家组和上级主管部门对《林业信息术语标准》进行预审定.尽量选择成熟的术语,减少争议,成熟一个,采用一个,术语的数量可以随着术语定义的完善和“术语标准”的修编不断扩充.

最后,应将《林业信息术语标准》的征求意见稿发给相关的使用部门、组织和单位,广泛征求他们的意见,跟踪调查,收集各单位试用后的反馈信息,并就使用者的反馈意见集中讨论,继续修改,形成最终的标准,使之更加适用.整个标准的编制过程如图 1 所示.

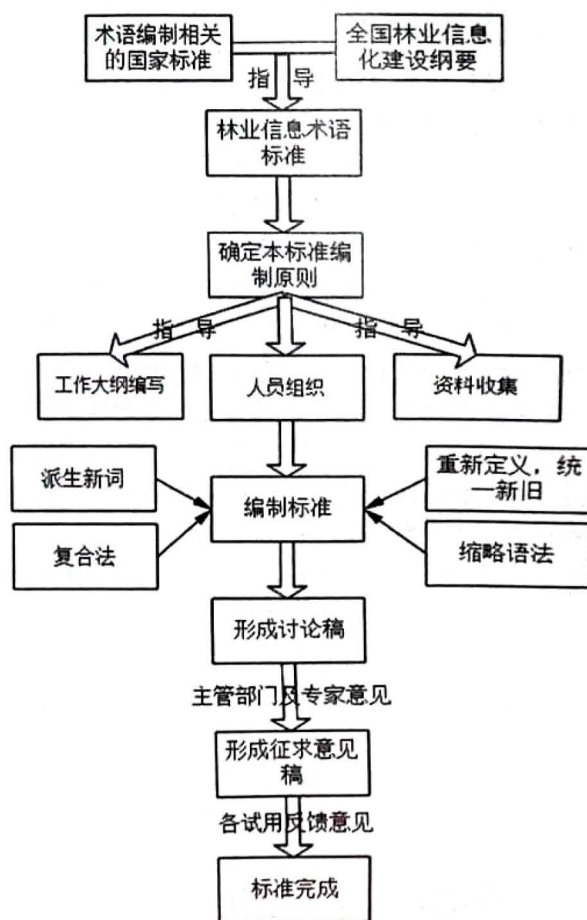


图 1 林业信息术语标准编制流程

2.3 标准制定与使用的关系

标准的制定有赖于制定者的广泛调查和使用者的实际需求,或者说,所有的标准化组织都有着相同的目标,即解决标准产品、服务、过程或者系统相互一致、互相通用的问题.另外,标准化并非仅仅是标准部门或标准化人员的事情,而是行业的每一个部门、每一个管理人员、每一个技术人员甚至社会组织中的每一个成员都应当具有的一种意识,都应当具

备的一种能力.只有这样,才能制定出简洁实用的标准.

在实际制定标准的过程中,应始终牢记如何更好更方便地服务使用者,因此本研究中的术语标准制定工作应出于3个方面的考虑:

1)经济 体现在术语的使用者能够就术语概念的所指达成共识,提高交流的效率.

2)准确 通过在术语与概念之间建立对等而减少误解.

3)得体 信息的发起者能够与信息的接受者通过具体的交际语境而选择双方认为是最为得体的术语或者方式来有效传达信息.

本次林业信息标准化的主旨就是帮助使用者最大限度地高效交流和沟通,从而更好地协调林业信息化建设当中出现的各种问题.同时,使用者不应只是单纯地使用术语,也应该在实践中及时地反馈有效信息给制定者,使术语标准的准确性、实用性和外延性不断地得到深化.

3 存在的问题与展望

3.1 存在的问题

尽管术语标准化的益处很多,但由于我国在林业信息化标准研究与制订方面理论支撑不足,所以林业信息术语标准化工作也存在一些问题,有它自身的局限性.主要表现在:

1)准备不足 标准研究缺乏较深厚理论基础,在基础性标准尚未研制的情况下,往往由于应用驱动,可能会制订若干内容有重叠的应用标准,为后期的工作带来不便.

2)更新速度跟不上需求 科技发展日新月异,由此产生的新概念、新技术和新的领域也层出不穷,这就给新技术与新名词的界定带来新的挑战.由于新发展中的领域还没有定型和常态化,所以术语混乱不清在所难免,而且其中还涉及到标准化的术语的定期更新与管理方面的问题.

3)涉及面广,不易协调 由于标准内容跨行业、跨学科,加之林业信息化发展时间短,各经营管理领域标准制定或陈旧,或定义不清晰,有关信息内容的标准协调难度大^[10].

4)语境复杂,或生歧义 标准化的术语已经在术语的指称范围、语义和语用方面进行了限制,但就术语的使用语境进行准确的限定则有一定的难度,原因在于不同的人在不同的交际场合会赋予“标准化的术语”不同的含义或者其他的附加意义.

上述原因因为信息共享带来了麻烦.如信息术语、语义的差异、多种专业信息集成时信息分类的差异、指标体系的混乱等.标准本身的不一致性会导致信息不可共享.因此,为解决上述问题应加紧规范和完善如林业信息分类和编码体系、林业信息数据转换标准、林业信息元数据等相关标准.诸如此类的问题都需要认真研究加以解决.

3.2 展望

术语规范化意味着科学的发达,是学科建设中必不可少的重要环节.术语标准化属于规范性的术语工作,是一种对术语的质量控制与规范的过程.术语标准化工作是个复杂的系统工程,它涉及到方方面面的情况.限于篇幅,本文仅讨论了林业信息术语标准化工作的一些基本情况,各方面不能尽善尽美,例如术语标准化的项目管理问题,术语标准的推广方式等问题.虽然术语标准化有它的局限性,但其好处是远大于弊端的.大家应该认识到,标准化本身不是目的,它只是促进科技信息以高效方式进行交流的手段和途径.随着科学技术的发展,林业信息化建设程度的不断提高以及推广实践,势必会产生新概念,林业信息化标准领域将会出现很多新的术语,必须用科学的方法定义、指称这些概念.这也就需要不断地搜集、整理和更新林业信息标准术语,使其与行业发展同步.同时,要注意接轨国际,如果术语翻译不能够统一,会造成许多混乱,引起不必要的误解,影响我国林业信息化的建设和发展^[11-13].相信随着我国林业信息化工作的开展和研究的继续深入,与之相关的技术标准势必会不断完善,从而更好地指导我国林业信息化建设,为林业能够顺利搭上现代信息技术的高速列车提供有力的支持、保障和服务.

参考文献:

- [1] 中国国家林业局.《全国林业信息化建设纲要》和《全国林业信息化建设技术指南》正式颁发[EB/OL]. 2009-02-11[2010-09-15]. <http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/2430/content-340827.html>.
- [2] 梁爱林.关于术语标准化工作的认识问题[J].术语标准化与信息技术,2007(4):4-5.
- [3] 龚益.术语、术语学和术语标准化[EB/OL]. 2003-06-13[2010-09-15]. <http://www.bjpopss.gov.cn/bjpopss-web/n3181c48.aspx>.
- [4] 郭新宇,赵春江,王素英.数字农业信息标准研究[J].中国农学通报,2005,21(5):404-407.
- [5] 李玉恩.术语与术语标准化[J].术语标准化与信息技术,2005(3):12-13. (下转第116页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.026

龙陵县林业可持续发展战略思考

张永弼

(龙陵县林业局,云南 龙陵 678300)

摘要:龙陵县具备自然条件优越、森林资源丰富、林业产业初具规模、劳动力资源丰富等林业可持续发展的优势,但林业发展中仍面临着林业产业化水平低、综合管理水平低、森林资源监测和管理薄弱等困难和问题。藉此,提出以各种重点林业工程建设为基础进行“开源节流”、建立和完善相关的政策法规、提高森林经营管理水平、加强基础设施和队伍建设、优化林业产业结构等林业可持续发展战略。

关键词:林业可持续发展;林业产业;森林经营管理;龙陵县

中图分类号:F316.23;S7 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2011)01-0108-04

Sustainable Forestry Development Strategy of Longling County

ZHANG Yong-bi

(Longling County Forestry Bureau, Longling 678300, Yunnan, China)

Abstract: Longling county has advantages of sustainable forestry development in natural conditions, forest resources, forestry industry and labor resources. But the development of forestry still faces difficulties and problems including low level forestry industrialization and integrated management, weak monitoring and management. Regarding this situation, sustainable forestry development strategies were put forward to cut costs, to establish relevant policies and regulations, to improve forest management, to strengthen infrastructure and team building, to optimize forestry industrial structure etc.

Key words: sustainable forestry development; forestry industry; forest management; Longling county

林业是生态建设主体,是实现可持续发展最根本、最长远的保障。在影响经济社会可持续发展的人口、资源、环境三大要素中,林业占有举足轻重的地位。我国新时期林业发展战略思想是“确立以生态建设为主的林业可持续发展道路;建立以森林植被为主体的国土生态安全体系;建设山川秀美的生态文明社会”。如何保护和利用好森林资源,实现林业可持续发展,关系到人类社会的生存和发展。龙陵县林业局为实现龙陵县林业可持续发展,编制了《云南省龙陵县林业发展十二五规划》、《龙陵县木本油料产业发展规划(2009-2020)》,以期更好地保护和利用好龙陵县现有的林业资源。

1 林业可持续发展的优势

龙陵县位于云南西部边陲,地理位置为东经 $98^{\circ}25' \sim 99^{\circ}11'$,北纬 $24^{\circ}07' \sim 24^{\circ}51'$ 。以怒江为界与缅甸毗邻,国境线长19.71 km;东西宽64 km,南北

长81 km,全县国土总面积 $2\,793.6\text{ km}^2$,其中山区占98%。县城距德宏州府芒市仅28 km,过境公路有320国道线。在地理位置上,承东启西,贯南通北,是保山市对外开放的前沿,也是我国与南亚物资流通、信息交流的“中转站”,区位优势较好。龙陵县是以茶叶、核桃为主的经济林产业和以杉木、秃杉为主的商品用材林基地,一定程度上能缓解国外及周边市场对茶叶、核桃和木材的需求。优越的自然条件和特殊的区位优势,为全县国民经济健康、协调、快速发展创造了良好的条件,也为林业的可持续发展奠定了坚实的基础。

1.1 优越的自然条件

龙陵县地处低纬度高原,高黎贡山脉南段迎风坡,属亚热带高原季风气候类型。由于怒江和龙川江形成纵深峡谷,使龙陵县地势高差从万马河口的535 m到大雪山顶的3 001 m,相对高差达2 466 m。受印度洋、太平洋暖湿气流及地势起伏、山峦交错

收稿日期:2010-09-25;修回日期:2010-10-21.

作者简介:张永弼(1969-),男,云南龙陵人,工程师。主要从事森林资源及项目管理工作。

影响,形成明显的“立体气候”。各地气候差异较大,其基本特点是:冬无严寒,夏无酷暑,四季不分明,干湿分明,雨量充沛,分布不均匀。年均气温 14.9℃,最热月(6~7月)均温 19.8℃,极端高温 31.0℃,最冷月(1月)均温 7.4℃,极端低温-4.8℃,≥10℃的年积温为 4 659.5℃;年均降雨量 2 101.8 mm,降雨集中在 5~10月,占全年降雨量的 88.5%,年蒸发量 1 465 mm。土壤分属 8 个类型,分布于海拔 900 m 以下的为燥红土;海拔 900~1 300 m 的为砖红壤;海拔 1 300~1 700 m 的为红壤;海拔 1 700~2 100 m 的为黄壤;海拔 2 200~2 700 m 的为黄棕壤;海拔 2 700~3 000 m 的为棕壤;海拔 1 200~1 500 m 有部分石灰土;海拔 1 400~2 200 m 有部分紫色土。全县丰富的土地资源适宜大面积发展商品林基地。

龙陵县境内受地形地貌的影响,形成了热、温、凉、寒 4 种气候类型俱全的立体气候,有适宜各种植物生长的光、热、水、土等自然条件,降水充沛,气候温和,光能资源充足,日照时间长,积温有效性高,土壤肥沃,自然条件优越,适宜于多种速生丰产林木的生长。

1.2 森林资源丰富,林业产业初具规模

龙陵县林业用地面积 20.38 万 hm^2 ,占土地总面积(27.93 万 hm^2)的 73%。其中,有林地面积 17.58 万 hm^2 ,占土地总面积的 62.9%;疏林地 0.01 万 hm^2 ,占 0.06%;灌木林 1.99 万 hm^2 ,占 7.1%;未成林造林地 0.43 万 hm^2 ,占 1.6%;无立木林地 0.14 万 hm^2 ,占 0.5%;宜林地 0.21 万 hm^2 ,占 0.8%。全县森林覆盖率 67.85%。全县活立木总蓄积量 1 296 万 m^3 。林业用地中,商品林面积 18.27 万 hm^2 ,占 89.63%,公益林面积 2.11 万 hm^2 ,占 10.37%。

除天然林外,龙陵县已建立一定规模的林产业基地,“十一五”以来,龙陵县累计完成人工造林 2.01 万 hm^2 ,其中:用材林 0.88 万 hm^2 ,经济林核桃 1 万 hm^2 ,其他原料林种植面积达 0.13 万 hm^2 。现有木材私营加工企业 100 户,其中:地板条 24 户,占总户数的 24%;锯材 76 户,占 76%。2009 年木材加工产值达 0.8 亿元,产量 8 万 m^3 。

由于龙陵县森林资源丰富,林副产品品种、数量较多。主要有紫胶、香果、核桃、棕片、鲜竹笋、干竹笋、板栗、松香、松节油、木耳、香菇、鸡^山等,其中紫胶、松香、松节油是国防、科研、建筑、医药的重要工业原料;鹿茸、鹿茸酒、鹿胎粉等是高级营养滋补品;野生动物药材有熊胆等;装饰品有绿孔雀尾巴毛、白腹锦鸡尾巴毛等;中草药有杜仲、诃子、钩藤、绞股兰

等,都是国家收购的贵重药材。因此,丰富的动植物资源和现有的木材加工企业为龙陵县林产业开发提供了十分有利条件。

1.3 具备一定的林业产业发展技术条件

1)具有一定的科技队伍和技术水平。随着林业事业的发展,龙陵县林业科技人员队伍得到不断补充和发展。现有在职科技人员 197 人,其中中职 42 人,初职 117 人,技工 38 人,科技人员所占比例近 81.7%,是林产业发展的重要生产力资源。

2)科技服务初步形成网络。全县上下相通、左右相联的技术推广服务网络初具格局,现有专职科技推广机构 1 个,挂靠机构 10 个。县级还有森林资源管理、林产业、森防、野保等专业技术机构。

3)具有充分的资源培育技术储备。经过多年的努力,在用材林、经济林、竹林的栽培技术及森林病虫害防治方面取得了一大批成熟配套的技术成果,为林业产业发展做好了充分的技术准备。

4)掌握一定的林产加工技术。通过多年的发展,已掌握并能熟练运用多种林产品加工技术,并成功引进了先进的木材加工技术和设备,为木材的深加工发展奠定了良好基础。

1.4 劳动力资源丰富

发展林业产业,山区拥有丰富的人力资源。据统计资料显示,龙陵全县现有人口 28.3 万人,其中乡村从业人员 15 万人。在农村劳动力人口中有大量的富余劳动人口,具有丰富的劳动力资源,且劳动力单位成本低,适宜发展劳动密集型的商品林基地和林产品初级加工生产。

2 林业发展面临的困难和问题

2.1 自然条件制约

尽管龙陵县自然条件优越,但由于山地较多(占全县总面积的 98%),且绝大部分地层属碎屑岩类花岗岩,质地松散,风化激烈;降雨分布集中,常有暴雨出现,据县水务部门的调查统计,一般年景受洪灾威胁的面积为 50 hm^2 ,其中洪泛面积 3.6 hm^2 ,占全县水田面积的 4%,水土流失、山体滑坡、泥积河床、沙填良田的现象越来越多。制约林产业发展的因素有:山区多聚居着少数民族,林业资源丰富,但社会发展层次低,经济文化落后,生产力水平低,仍是传统的终日辛劳耕耘方式,全县还有 13.9 万贫困人口聚居在自然条件恶劣,经济落后的偏僻冷凉山区、边境一线和泥石流滑坡严重地区;林业资源家底不清,发展思路 and 方向不够明确;山区交通设施落后,

产业规模化经营难度大,产业资源总量小,林产品深加工产业尚未形成;陈旧的传统思想观念制约着观念的更新,全县山区群众整体文化落后,素质偏低,林业实用技术推广难度大,山区林业的社会化服务体系又不健全,制约着林业产业的快速发展。

2.2 林业产业化水平低

龙陵县林业产业资源分散,利用率低,科研与生产脱节,科研成果和高新技术未能广泛应用于生产实践,资源经营管理能力低,市场不健全,缺乏充足的资金支持,缺乏精深加工,产品附加值低。规模化、集约化经营程度不足,以初级产品生产为主,产业链短,第一、第二、第三产业发展不平衡,第三产业产值为零。全县 2009 年林业产值为 2.261 亿元。

2.3 基础设施不健全,综合管理水平低

尽管龙陵县林业系统已经初步建立了相应的机构,配备了一定的设施、设备和人员,但总体水平仍然很低,主要表现在基层林业站基础设施不健全,林业专业技术人员缺乏,综合管理水平低,严重制约了龙陵县林业发展。

2.4 森林资源监测、管理薄弱,林产品市场管理服务不到位

1)各项建设用地迅速增加,林地被征占用的速度加快、数量逐年增大。个别乡镇领导干部存在重耕地轻林地的错误思想,对林地的管理重视不够,认识不足,在征地过程中,对林地的补偿价远远低于耕地和园地,致使林农的利益受到损害。个别乡镇乱占林地、乱采滥挖和毁林等现象仍然存在。

2)规范林木流转的管理机构和服务中介尚未建立,林地产权管理体制不全,林地流转行为不规范。林木、林地使用权私自出租、转让等不规范流转现象普遍存在,在流转实际操作过程中出现了不进行评估或粗放评估现象,对林木、林地使用权流转缺乏规范。

3)森林采伐限额执行监督力度不足,森林限额采伐管理机制有待改进以适应林改的需要。

4)林业信息化程度低,各单位各自为政,自成一体,无统一的数字化林业平台,数字化林业建设和管理尚未真正规范和统一。

5)没有建立行之有效的森林资源监测管理体系。

6)对林产品市场管理服务,由于一些政策不配套,措施不到位,目前仍未做到便民、利民,造成木材企业业主找不到加工经营场地,加工经营许可证难办、难审、难变更,经营企业受多家行政管理,存在职

责交叉、重复处罚等现象。

2.5 林业“大资源、小产业、低效益”的现状尚未得到改观

全县的森林面积虽在国土面积中占有较大比例,但由于长期以来缺乏有效投入,经营管理粗放,森林经营水平低下,缺乏明确的培育方向和目标,只有利用,没有投入,以及没有按照适地适树适种源的原则选择造林树种,加之造林后经营措施未能跟上,造成林相不整齐,林分结构不稳定,林分质量低,生长量或产品产量、品种质量都低于同等立地条件经营管理水平林分的平均水平,加之森林病虫害危害严重,造成森林的生态功能和经济生产能力低下,形成中低产林。据统计,全县林地生产力低下,生产潜力未得到发挥的中低产林面积有 9.86 万 hm^2 。

3 实现林业可持续发展的战略对策

林业作为国民经济和社会可持续发展的基础,受到人口、资源、社会、经济和环境诸多因素的影响。随着国家全面建设小康社会,全面贯彻落实科学发展观,建设社会主义新农村,推进产业结构优化升级,建设节约型、环境友好型社会,促进区域协调发展等战略的实施,对可持续发展林业提出了新的要求。结合《龙陵县林业发展十二五规划》、《龙陵县木本油料产业发展规划(2009-2020)》和经济社会发展的需要,龙陵县要实现林业可持续发展,建议加强以下几方面的工作。

3.1 开展林业可持续发展相关理论知识的宣传,提高全社会对林业可持续发展重要性的认识

可持续发展战略的核心是经济发展与保护资源、保护生态环境的协调一致,是为了让子孙后代能够享有充分的资源和良好的自然环境。可持续发展是一项长期而艰巨的任务,而广大林农的积极参与是龙陵县林业可持续发展的关键。由于龙陵县特殊的地理环境和文化基础薄弱,要全面实施林业可持续发展,必须不断深入边远林区、村寨大力宣传林业可持续发展相关理论知识以及刀耕火种带来的危害性,从而全面提高广大林农对可持续发展重要性的认识,树立起正确的森林资源保护、利用和发展意识,正确实施林业可持续发展战略。

3.2 以各种重点林业工程建设为基础,采取“开源节流”措施,促进林业可持续发展

自龙陵县被云南省列为杉木基地县以来,龙陵县相继实施的国家、省级重点林业工程有世行贷款造林、农业综合开发林业项目、以工代赈林业项目、

核桃干果基地、退耕还林工程、绿色扶贫项目等,为龙陵县林业可持续发展奠定了基础。但是必须清醒地认识到,龙陵县林业资源基础薄弱、生态环境脆弱、水土流失严重等现状在一定程度上制约着龙陵县社会、经济的协调发展。要建立可持续发展林业,必须采取“开源节流”措施,一方面,要抓住林业发展“十二五”规划实施的各种工程项目带来的机遇,充分发挥自身的自然资源优势,积极培育林业资源,培育壮大特色经济林产业、速生丰产用材林基地、短周期工业原料林基地、林下资源产业;另一方面,要采取“节流”措施,进一步做大做强做精木材深加工产业,充分利用好各种木材废弃物,减少现有森林资源的低值消耗,努力增加森林资源储量。通过“开源”与“节流”双向发展,促进林业的可持续发展。

3.3 建立和完善与林业可持续发展相适应的政策法规,为林业可持续发展提供制度保障

林业是一项产业,同时又是一项公益事业,可持续发展林业单靠林业部门不行,光有领导和组织的号召也不够,必须跳出林业办林业的狭义理念,与农、工、商、教、科结合起来,相互协调,相互配合,共同努力,才能建立林业的可持续发展。为此,必须制定、完善与可持续发展林业相适应的林业政策法规及公民行为准则,规范社会自然人对林业发展应承担的义务和权利,才能获得全社会的积极支持和提高全社会投身林业的积极性。

3.4 提高森林经营管理水平,促进林业可持续发展

商品林是林业产业的物质基础,林业产业的发展关键是在稳定商品林面积的基础上,实行集约化经营,规模化发展,走基地化路子,同时加强实用技术的推广应用,提高经营效益。加强对现有短周期工业原料林、速生丰产用材林和一般用材林的经营管理,提高林分质量和林地产出率。同时,加强对核桃、油茶的经营管理。要组织实施好中低产林改造工作,全面提高林地的资源利用率。

3.5 加强林业及相关行业的基础设施和队伍建设,不断提高综合管理水平

据世界银行对许多国家经济增长差异的分析发现,物质资产的投入只能解释这些差异的约 30%,其余 70% 以上直接或间接归因于知识、信息、教育等无形因素。美国经济学家测算,1900~1957 年,物质资本投资增加 4.5 倍,利润只增加 4.5 倍,人力资本增加 4.5 倍,利润增加 17.55 倍,其乘数效应是十分明显的。“科学技术是第一生产力”,要实现龙陵县林业可持续发展,离不开科学技术的支撑。科学技

术需要科技人才和相关设施设备的支撑,因此,要全面加强包括林业及相关行业的基础设施和科技队伍建设和管理,特别是要加强乡镇林业站和林业科技队伍建设。通过加大宣传和技术培训,全面提高林业从业人员的技术和综合管理水平,以增强林业可持续发展的实力。

3.6 改革林业现行管理体制,完善林业体系建设,保证龙陵县林业可持续发展

1) 改革完善林业产权制度。要继续做好深化集体林权制度后续配套改革工作,建立和完善林业经营、林业服务、资源保护、资源流转体系,创新林业管理体制,搞活林业产业,充分调动林农和社会各界造林护林的积极性,提高抗灾害、抵御风险和市场竞争能力。

2) 建立和完善林业服务体系,加强林业科技创新机制,加快科技成果的转化利用,推动林业经营和管理的制度化、科学化,逐步实现林业的现代化。

3) 建立和完善森林资源的“三防”体系,即森林防火、森林病虫害防治、禁止乱砍滥伐,为龙陵县林业可持续发展提供保障。

3.7 建设现代林业,优化林业产业结构,增加经济收入

要结合新农村建设,围绕龙陵县林业产业发展规划,加强现代林业建设。要大力发展循环经济和低碳经济,调整优化林业产业结构,发展可持续的多种经营,特别是要加大龙陵县珍稀、速生、优质乡土树种的开发、利用和保护,促进林业产业的发展,增加林农收入。要依托自然优势,以项目为支撑,以企业为龙头,以广大林农为基础,大力发展精深加工,开发特色产业,做大做强地方优势产品,加大科技支撑,不断提升地方经济竞争力。林业部门要强化服务和管理职能,引入竞争机制,调整布局 and 结构,促进林业可持续发展。

3.8 增加林业发展投入,保障林业可持续发展

要认真按中央指示精神积极筹措资金,加大对林业发展的投入,特别是对生态保护的投入。同时,要逐步减轻林农的税费负担,调动林农的经营积极性,以加强对森林资源的开发和保护,不断扩大森林面积,提高森林质量,为实施林业可持续发展提供可靠的物质保障,促进龙陵县生态、经济和社会全面发展。

4 结语

龙陵县是保山市的重要林区县之一,承担着生

(下转第 116 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.027

南岭山区广西龙脊壮族传统文化中蕴涵的生态智慧

杨主泉

(桂林理工大学旅游学院,广西 桂林 541004)

摘要:以广西龙脊壮族为对象,研究壮族传统文化中蕴涵的生态观.从壮族核心文化,即物质文化的代表“稻作文化”,精神层面的宗教信仰文化,以及两者的制衡点“乡规民约”制度文化3方面阐述该地区民族文化和生态保护间的关系,分析南岭山区壮族传统文化中生态环境保护意识观对现代社会的价值和借鉴意义.

关键词:壮族传统文化;生态智慧;南岭山区

中图分类号:S718.5;G03 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0112-05

Ecological Wisdom Contained in Zhuang Ethnic Traditional Culture in Nanling Mountains

YANG Zhu-quan

(College of Tourism, Guilin University of Technology, Guilin 541004, Guangxi, China)

Abstract: Taking Longji Zhuang nationality in Guangxi as an example, the Zhuang ethnic traditional culture contained ecological view were studied. From the core culture of the Zhuang, i. e., the three aspects of “rice culture” represented material culture, spiritual religious culture, and the balance point in between, the local pledges, the relationship between national culture and ecological protection in this region were expounded. The awareness of ecological and environmental protection in the Zhuang traditional culture in Nanling mountain were analyzed in view of its value and reference for modern society.

Key words: Zhuang ethnic traditional culture; ecological wisdom; Nanling Mountains

在世界范围内自然环境退化和生物多样性丧失的背景下,传统文化思想在自然生态保护中的潜在作用重新引起了人们的关注.中国传统文化中“天人合一”、“万物一体”、“兼容并蓄”等思想也被西方学者视为克服当前生态环境危机的精神支柱.中国是少数民族大国,各民族文化博大精深,而壮族作为人口最多的少数民族,是岭南地区历史悠久的土著民族,人口分布相对集中,民族凝聚力强,在文化多样性洪流中有一定的影响力.

1 研究对象和研究地基本概况

1.1 壮族文化分区

壮族地域分布广,跨省而居,文化的形成有很大的植根性,形成了若干文化板块,即通常所说的区域文化.这些区域主要有红水河中下游文化区、柳江龙江文化区、桂西北文化区、桂粤湘文化区、邕江右江

文化区、左江文化区、邕南文化区、桂边文化区和文山文化区等9个文化板块(黄安辉,2005),龙脊壮族文化属于桂西北文化区.

1.2 研究地基本概况

据2000年的人口统计,龙胜县有壮族人口3.41万人,多聚居于县境南部和西部的龙脊、平安、金江、海江、白石、大柳、双洞、金结、平也、大云、交州、六漫、思陇、枚洞、孟化、洪寨、花桥、界泉等沿河的18个村,还有一部分与汉、侗、瑶等族杂居.龙胜县和平乡的龙脊、金江、海江和白石4村是壮族的主要聚居区,人口共4700余人,有廖家、平安、侯家、平段、龙堡、枫木、平寨、江边、八滩、马海、金竹、新寨、岩湾13个寨子,称为龙脊十三寨.龙脊十三寨中只有黄洛瑶寨不属于壮族(黄安辉,2005).

主要研究对象之一的龙脊古壮寨居民由廖家、侯家、潘家三姓组成,全寨大概有200多户,人口达

收稿日期:2010-08-21.

基金项目:广西教育厅科研项目(200809MS045,200702LX220).

作者简介:杨主泉(1976-),男,福建连城人,副教授,博士.主要从事旅游资源开发和民族生态研究.

1 500 多人,其中廖家占了全寨人口的二分之一。随着人口的逐年增多,现在每人也只有 6~7 分田。由于交通不便,壮民多为自给自足式生产,只有赶圩时间才会到乡集进行生活日用品的补给。龙脊旅游公司多次想开发龙脊古壮寨旅游资源,但由于村民的古朴思想,认为修路进来就会破坏田地,会使本来就少的田地更少。问题的根源其实就在于维持生活的来源能不能保持,后经协商,居民同意了开发,并有了一定的期待,从新房子的建造数量可以看出都是为 2009 年 10 月 1 日的旅游开放做准备。

2 壮族传统文化中的生态智慧

从壮民居住的环境,社会发展的基本路线来观察,人类生存都以最基本需要为根本,很多文化的产生都与人们的索取源泉—自然有关,都和生存有着直接的关系,“稻作文化”是物质需要的代表;宗教信仰文化是精神需要的代表,限制着人们的思维,约束着他们的行为;乡规民约制度文化是人与自然的平衡点,有着民族色彩的民间法律,这三者都直接或间接地影响着民族居住地周边的生态环境,使人与自然达到一种和谐。

2.1 “稻作文化”中的生态思想

壮族传统文化实为一种农耕文化,很多文化的表现形式都是稻作文化的延伸物,在其逐步细分下发展形成的。壮族先民是最先栽培水稻的民族之一,“稻作文化”也叫“那”或“纳”文化,在壮族语中也就是“水田”的意思。壮族民间禁忌大部分是农业禁忌,如龙脊壮族每年 3 月、6 月、9 月、12 月逢“丁丑三日”不准挖田动土,否则将人畜不安;全年的 12 个月中每月都有一个破日,这天不许下田,否则田埂崩塌。这些禁忌最终的目的都是为了顺应自然,期盼农业丰收。

2.1.1 稻作种植的生态考虑

稻作粮食的种植是气候、地形等生态自然因素对人类生存所需物质的限定。俗话说,一方水土养一方人。从地域环境来说,存在一定的决定意识,并铸就了一定区域的物质文化和精神文化。龙脊地区地处中亚热带季风气候区,年均气温 17.1℃,最热月份 7 月,均温 25.4℃,最冷月份 1 月,均温 7.1℃,极端最高温 39.6℃,极端最低温 - 4.8℃。多年平均降雨量为 1 600~1 733 mm,其中 4~8 月为丰水期,降雨量约占全年降雨的 70%~80%,但受地形、海拔影响,降雨时空分布不均匀。多年平均蒸发量为 1 264.1 mm,降雨量大于蒸发量。相对湿度为 82%,

无霜期 314 d。区域内夏季盛行东南风,冬季盛行西北风,一般风力 1~3 级,最大风力 6~7 级。气候多干旱,冬季多寒冷,山区立体气候明显(吴建冰, 2003)。地处海拔 1 916 m 的崇山峻岭深处,在这样的一个自然环境中,要解决生存问题,就得有维持生命的食物,“吃什么”是壮民面临的头等大事,稻种习俗在很大程度上受环境的制约,限定了一定的文化范畴,人们对食物资源与种类的选择其实就是一种民族文化的形成过程。广西地处华南,属于稻作历史最为悠久的区域之一。鉴于气候、地形的选择,壮族先民选择了在大山里面开垦梯田,在贫瘠的山地里开始了精耕农业。龙脊梯田开始于元代,目前,梯田海拔最高处 1 180 m,最低处 380 m,垂直高差 800 m。在海拔高的地方气候寒冷,树木的生长有一定的难度,梯田的精耕农业替补了山体的裸露区域,降低了土壤的流失量。较高海拔的地方是田和林相间分布,对防止土壤流失起到了积极的作用。

2.1.2 稻种选择的生态意识

在稻种的选择上,表现的是人对自然环境的调适。由以上的地理环境分析可以知道,龙脊壮寨海拔高,气候相对寒冷,在稻种的选择上也有一定的生态气候考虑,只能是选择耐寒稻种以适应周边环境。龙脊古壮寨居民种植的稻作品种主要有丰优香占(生长时间 136 d)、两优 2186(130~140 d)、中优 781(130~135 d)、中浙优 1 号(140~150 d)、中浙优 2838(135~140 d)、金优 2155(125~135 d)、特优 2155(135~145 d)、两优 6326(130~140 d),各品种生长所需的天数多在 4 个半月左右。由于气候的原因,种植的水稻都是一年一茬,一般在 5 月初播种,5 月中旬插秧,9 月底丰收。从稻作时间的安排可清晰看出,水稻的生长时间为一年中温度最高、水资源最丰沛的季节。这样的选择完全取决于环境因素,适应环境的需要,对自我生存所需物质的生态调试。

2.1.3 稻作管理中的生态思想

广西壮族是历史上稻作水平较高的民族。经访谈可知,整个稻作生产过程有以下步骤:整地、育苗、插秧、除草、除虫、施肥、灌排水、收成、干燥筛选。进入 5 月,人们就会观察水资源流量情况,根据水量的大小来决定是否可以整地为育苗做准备,因为在播种前必须将稻田的土壤翻过,使其松软,有粗耕、细耕和盖平 3 个阶段,龙脊壮族居民多用犁、耙、田基刀等农具,在梯田面积较大的地方可以用水牛来整地犁田。播种的时候,农民先用盐水把种子浸泡,以驱除病虫害来提高种子的存活量,在撒下稻种

后,农民多半会在土上洒一层稻壳灰给予秧苗生长所需的肥料。人们都常说,好的秧苗是稻作成功的一半,在秧苗长到高约 8 cm 时就可以起苗插秧。

在稻作生产过程中贯穿始终的自然因素就是水源。对于梯田的精耕农业,水系统的分布占很重要地位。由于山体地形特征,每一级的农田面积并不大,蓄水量过大时容易造成田埂的坍塌,故每一级梯田都有一个“凹”字形的分水渠,水源自上往下合理灌溉,既不容易造成梯田承载量过大而导致田埂损坏,也不容易因此造成水资源浪费。丰水期间,梯田旁边的公共水渠就发挥了快速分水的作用,防止了既造成梯田压力过大,又没有很好的水流速度的局面;干旱时期,各家各户按照各自分管的水源头进行灌溉,不得抢用他人的水源,这样就很好地防止了居民不合理利用水资源而到处开垦水渠,破坏土地表层而带来一系列的水土流失现象。

2.2 原始多神崇拜的生态基础

宗教是一种复杂而特殊的文化现象,它是关于超人间、超自然力量的一种社会意识,以及因此而对之表示信仰和崇拜的行为。壮族相信万物有灵,进行鬼魂崇拜,图腾崇拜,自然崇拜如对山、水、火、土地的崇拜,动植物崇拜等。这一系列的崇拜行为,无论是由于认识水平低下还是纯粹的生存屈服,其结果是壮民以另一种行为方式保护了自然环境中的某些生态要素,从积极的角度来看,是民族文化中的一种独特生态观。

2.2.1 自然崇拜

自然力对人的压迫和人对自然的依赖、无知是产生自然崇拜的原因。火是壮族自然崇拜之一。火是壮族先民赖以生存和生活的重要能源,当壮民还不知道自然火燃烧的原因,对火十分困惑时,对其神奇的力量产生了恐惧感,认为其是灵魂活动的结果,故对其给予崇拜。据龙脊寨老人说,火神为壮族始祖布洛陀的儿子所变,传说布洛陀叫儿子甘歌到山上造火,甘歌用樟树搓榕树,搓了三天三夜,终于搓出火种。回来后大家你争我夺、公鸡啄了一口后,白脸变红脸;猴子抓一把火去垫坐,结果把屁股给坐红了。甘歌急忙把剩下的火种藏到屋檐下,却引起了火灾,干歌被烧死,变成了火神,所以很多壮民对火既崇拜又恐惧,每逢过年立火神位,以酒、肉、香火、纸钱供奉,以求在新的一年里不会发生火灾。

实地访问调查数据显示,100%的村民有着很好的防火意识。在龙脊古壮寨随处都可以看到“森林防火第一”、“注意防火”等防火标语。为了更好地达

到防火目的,寨规规定除了用稻杆铺猪圈外,一律不允许把稻杆搬回家,原因是天气干燥,稻杆容易引起火灾。壮民居住的都是杆栏式建筑,依山而建,用料都为竹、木,极为干燥,房屋密集,一旦发生火灾,全寨的住房,寨边林、高山林都会受到威胁,其后果不堪设想。

壮民除了对火的崇拜,还有对山、水、土地、植物等的崇拜。壮民居住地多为崇山峻岭,高耸入云,山林被人们认为是通往天上的道路,同时又有奇猛兽在里面,对其产生了一种恐惧感,故不会有随便进山采集、打猎、伐木等无度索取自然资源的行为,即便进去了,也时刻在心里祈祷、祈求山神保佑。壮民以稻作农业为主,稻作生产对土地的依赖使得人们进行土地崇拜,农业生产之后,人们为了生产和生活,不得不对土地进行挖土建筑和锄地耕种时,担心触怒土地神,便用一些仪式来减轻自己的罪恶感。龙脊壮民每年进行旱地播种时,也要在旱地中焚香祷告,祈求土地神保佑,祝愿“一籽落地,万籽发芽”。对土地、山林的恐惧和崇拜使得壮民不敢随意打猎、开荒耕作、破坏山体,这样在一定程度上保护了森林生态系统的平衡。

此类种种的自然崇拜行为在思想上给了壮民对自然的重新认识,对自然不是一味的索取,人的生存要依赖自然,人要尊重自然。俗话说,态度决定思想,思想决定行为,这就在行为上减少了人对自然的肆意破坏,对生态环境保护有着不可忽视的作用。

2.2.2 图腾崇拜

图腾崇拜是自然崇拜和祖先崇拜结合的产物,其直接崇拜的对象是自然物或者动植物。“图腾”意为“他的亲属”、“他的亲人”,什么图腾就认为它与自己有着某种血缘关系或者渊源,如蛇图腾、鸟图腾、牛图腾等。牛是壮族图腾崇拜之一。壮族是以农为本的民族,因为牛在农业生产过程中发挥着重要的作用,因而被人们当作神灵一样崇拜,希望它好好劳作,为粮食丰收做贡献。据当地老人说,牛原来是天上的神,后被贬到人间吃草、耕田,一年到头都非常辛苦,所以每到牛的诞生日—夏历四月初八,农家便修正牛舍,帮牛刷身,用五色糯米饭、甜酒、猪肉、蔬菜等物供祭牛栏。在这一天,牛停耕一天,不能对牛大声叫唤,更不能用鞭子鞭打牛,否则就是对牛的不敬,会导致牛仔年内失魂落魄,生病发瘟,不能劳作。

在龙脊古壮寨的访问调查中,100%村民很重视牛王节,且积极参与集体欢庆活动。当天,每家每户

会派出代表参与全村的聚会,一起喝酒、唱歌来庆祝。加上壮民认为“万物有灵”的思想,每杀死一个活生生的动物时,都怕遭到动物灵魂的作祟和报复。这种思想的存在防止了乱猎野生动物,对维护动物多样性、生态系统的平衡有积极作用。

2.3 乡规民约制度与生态保护

乡规民约有一定的区域特征性,壮民根据自己居住的区域地理特征及生活习惯制定出的适应民族需要的具有一定约束力的具体执行措施,对调整、平衡民族内部社会关系,维护社会稳定,具有一定强制性、习惯性和普遍约束力,为广大壮族人民共遵共循。其中很大一部分都直接或间接涉及到生态环境保护的相关因子,在当地寨老管理制度下,促进了壮民对相关制度的执行。

2.3.1 农林保护的民约生态意识

农林的民约保护对田地的管理,森林资源的保护有着积极生态意义。农田是壮民物质生活的来源,而森林是壮民维持正常生活所必须依靠的自然资源,生活用水、农田用水,山坡水体的保持都得依靠森林资源。龙脊平安寨杜绝砍伐森林,不管是国家封山育林区域,还是村寨公有的寨边林,甚至是自留林,偷砍别家林的行为都在乡规民约管理范围内。居民要建房子,所用的材料都需到市场上去买。龙脊古壮寨也实行同样的管理制度,居民也非常理解,只知道森林没有了,就无法进行稻作生产,那自家主要的粮食来源就没有了。在森林的保护管理方面,都有相关的规约,如:“凡偷砍各户自留山、责任山杉、松一株,除退还原主外,折价加倍罚款叁拾元。2株以上照数加罚。凡偷砍他人青竹,每根罚款5元。凡发现偷砍别人的责任山生材木,每根罚款1元,杂木每株罚款30元。特别保护的水源林、风景树每株罚款50元。”另外,清末年间的《龙脊地方禁约碑稿》也有维护农林作物正常生长和收获的规定:

“——禁地方各卖管业,柴薪数年禁长成林,卖主不得任意盗伐,如有不遵,任凭地方乡老头甲送究。

——禁地方至春忙栽种之际,各户不许放牛、羊、鸡、鸭踩食田禾,如有遗失等情,各将田苑赔苗,如有不遵,任凭送究。”

龙脊村党支部、村公所于1989年制定了《封山育林公约》,划定多达100hm²的地段为封山育林区,并规定:“凡在封山育林区的村民自留山都要积极予以保护,不得乱砍生柴、林木或开辟新地,凡乱砍生柴或开辟新地,经教育不听的,每砍一次生柴罚

款10元,每开辟新地一份罚款30元。”和平乡政府还有基本农田保护五不准:“不准除法律规定的国家重点建设项目之外的非农业建设占用基本农田;不准以退耕还林为名将基本农田纳入退耕范围;不准占用基本农田进行植树造林、发展林果业;不准在基本农田内挖塘养鱼以及其他破坏耕作层的生产经营活动;不准占用基本农田进行绿色通道建设”。

以上种种制度的约束不但保证了农作物的正常生长,还进一步保护了当地的自然环境。龙脊壮族的乡约制度通过多次制定禁约,对农林作物的正常生长和收获加以维护和保障。水是植物生长必不可少的物质,只有保证了农林作物的正常生长和收获不受侵扰,才能为民众赢得温饱生活。农林保护保证了水资源的合理利用,保证了土地、植物对水的需求,以至整个生态水系统的平衡。

2.3.2 村寨生态环保意识

壮民大多居住在崇山峻岭间,加以气候的优势,动植物丰富。而且壮民有着浓厚的动植物崇拜思想,对它们的保护和禁止行为更清晰。如严禁在公共河流毒鱼、炸鱼、电鱼,一经发现,除没收工具外,每人每次可处200~500元罚款,并按损失情况要求破坏者购买鱼苗投放河流。这是保护野生动植物多样性和稳定性发展的重要行为。

壮族居民在居住环境方面也不乏良好的环保意识。在龙脊古壮寨实地调查过程中,环保标签随处可见如“防火第一,乱扔垃圾者罚款”等标语。解放50多年来,龙脊村的乡规民约基本没有改动过,新增的也就只有封山育林等相关条例,在内容和执行上都有很大的严格性。

3 文化生态观念对现代社会的影响和借鉴意义

美国环保主义的领军人物莱斯特·布朗认为:“要使环境在将来持续地发展下去,我们必须调整全球经济格局,改变人类的再生产行为,并且对价值观念和生活方式作一次剧烈的变革。”汤因比在《展望21世纪》中也指出:“要对付力量所带来的邪恶结果,需要的不是智力行为,而是伦理行为。”壮族少数民族在创造历史文明过程中逐渐形成的物质生产生活方式,精神上的宗教信仰、习俗禁忌,乡约制度中的自然价值观对解决当前生态危机、重新认识人与自然间的相互关系有重要的参考作用。

曾有古人作过自然资源是“取之不尽,用之不竭”的错误论断。事实上,近代以来,科学和技术一

直被当做是征服自然、向自然索取的有力武器,科学技术的发展更进一步证明了人类的无所不能以及自身的主宰力量,在这种观念的支配下,人类疯狂地向自然索取,理所当然地认为人与自然是主宰与被主宰、索取与被索取的关系。而壮族少数民族文化生态价值观则认为,自然是维持人类生存的重要资源,人应该尊敬、崇拜敬仰、对其有所畏惧,自然是生存生活不可缺少的一部分,稻作耕种要依赖土地,水稻生长要依赖自然水源,水源需要依赖森林的生长,森林的生长需要人类的维护,人与自然是相互尊重、相互依赖的关系。这其中蕴含的文化生态价值观给全人类提供了认识和处理自身与自然关系的一个古老而又全新的视角。从思想决定行为这一观点来看,应对生态保护行为有重要的影响作用。

参考文献:

[1] 付广华. 生态环境与龙脊壮族村民的文化适应[J]. 民族研究,2008(2):38-46,108.
 [2] 高登荣. 云南兰坪米族的民族文化与生态保护[J]. 生态文化,2000(3):26-29.
 [3] 广西壮族自治区社会历史调查(第五册)[M]. 南宁:广西民族出版社,1984.
 [4] 格玛江初. 藏民族传统文化对白马雪山自然保护区生物多样性的影响[J]. 林业调查规划,2004,29(4):23-26.
 [5] 黄安辉. 壮族饮食文化研究[D]. 2005.

(上接第 107 页)

[6] 中国国家质量监督检验检疫总局. GB/T10112-959《术语工作原则与方法》[S]. 1999.
 [7] 中国国家质量监督检验检疫总局. GB/T20001.1-2001《标准编写规则 第一部分:术语》[S]. 2001.
 [8] 张沉香,王小宁. 科技术语的定名原则与译名的国际化[J]. 上海翻译,2007(4):31-34.
 [9] 李金路,王磐岩. 关于《园林基本术语标准》的探讨[J]. 中国园林,2004,20(1):65-67.

(上接第 111 页)

态环境保护和产业建设发展的双重使命.更重要的是,广大山区农林都依靠森林资源发展经济,林业的可持续发展非常重要.应当结合龙陵县实际情况提高林地利用率,以科学技术带动林业产业提升,加大绿化力度,改善生态环境等,充分发挥森林的生态、经济、社会三大效益,实现林业的可持续发展。

[6] 李立琼. 从文化视角看云南少数民族的生态观[J]. 昆明师范高等专科学校学报,2007,29(1):76-80.
 [7] 蓝岚,罗春光. 广西壮族的生态文化与可持续发展[J]. 河池师专学报,2004,24(1):86-89.
 [8] 里德雷. 美德的起源[M]. 刘珩,译. 北京:中央编译出版社,2004.
 [9] 潘晓. 试论广西壮族文化的生态性[J]. 怀化学院学报,2008,27(2):180-181.
 [10] 汤因比,池田大作. 展望 21 世纪[M]. 荀春生,译. 北京:国际文化出版公司,1992.
 [11] 徐连栋. 壮族习惯法惩戒条约研究—以龙脊十三寨为例[D]. 2008.
 [12] 杨宗亮. 壮族文化史[M]. 昆明:云南民族出版社,1999.
 [13] 杨宗亮. 云南壮族的自然崇拜及其对生态保护的意义[J]. 云南民族大学学报,2005,22(2):53-56.
 [14] 杨艺,吴建冰. 龙脊壮族旅游景区与可持续发展的考察研究[J]. 广西右江民族师专学报,2003,16(5):89-95.
 [15] 玉时阶. 壮族民间宗教文化[M]. 北京:民族出版社,2004.
 [16] 杨昌岩,裴朝锡. 侗族传统文化与生物多样性关系初识[J]. 生物多样性,1995,3(1):41-45.
 [17] 翟鹏玉. 壮族稻作神话群与民族生态审美叙事[J]. 民族文学研究,2007.
 [18] 张照. 广西壮族传统文化与当代壮族发展研究[D]. 2002.

[10] 俞家堂. 森林资源信息化标准探讨[J]. 内蒙古林业调查设计,2008,31(3):79-82.
 [11] 江洲,孙亮,张蕊. 生物信息技术术语标准化研究[J]. 术语标准化与信息技术,2008(3):27-28.
 [12] 刘边建,李小琴. 关于协调木材标准术语的探讨[J]. 林业科技,2008,33(2):54.
 [13] 高显连,彭松波. 全国森林资源管理信息化标准体系研究[J]. 林业资源管理,2008(2):28-31.

参考文献:

[1] 钱易,唐孝炎. 环境保护与可持续发展[M]. 北京:高等教育出版社,2007.
 [2] 云南省林业调查规划院. 龙陵县森林资源规划设计调查报告[R]. 2008.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.028

从市场主体角度探析森林碳汇市场发展

王杏芝, 高建中

(西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 森林碳汇市场的主体包括需求者、供给者和第三方独立认证机构。文章从目前全球变暖的大背景下森林碳汇市场的主体构成状况, 即较高的交易成本, 缺乏流动性, 不合理的市场竞争3个方面阐述了森林碳汇市场主体对森林碳汇市场的影响。提出了建立适合市场状况的交易体系, 培育国内需求市场, 积极发挥政府的监管和引导作用等对我国发展碳汇市场的建议。

关键词: 森林碳汇市场; 市场主体; 交易成本; 市场流动性; 市场竞争

中图分类号: S718.51; P461.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)01-0117-03

Analysis of Forest Carbon Sink Market From the Perspective of Market player

WANG Xing-zhi, GAO Jian-zhong

(Northwest A & F University, Yangling 712100, Shanxi, China)

Abstract: The main body of forest carbon sinks includes demanders, suppliers and third-party independent certification body. Based on the current situation of the main body constitutes of forest carbon sink market from background of global warming, The article illustrated impacts of forest carbon sink market players on forest carbon sink market from three aspects, as high transaction costs, lack of liquidity and irrational competition. Suggestions which are establishment of the trading system for market conditions, cultivating the domestic market, and actively monitoring and guiding role of the government's have been proposed.

Key words: forest carbon sinks market; market players; transaction costs; market liquidity; market competition

当前国际碳交易市场发展迅速, 世界银行在《2009年碳市场现状与趋势》报告中指出: 2008年全球的碳市场总额达到1 260亿美元, 规模是2007年的2倍。其中森林碳汇因具有比其他减排方式更经济、更高效的优点, 成为CO₂减排的主要替代方式。但纵观国际碳交易市场, 大都是减少排放的工业项目, 森林碳汇项目则占不到其中份额的0.1%。然而据专家预测, 到2012年森林碳汇在国际碳市场的比例可能达到10%, 到2020年国际碳市场的交易量有可能达到3 000亿美元。可见当前森林碳汇市场虽然发展缓慢, 却具有很大的发展潜力。处于经济发展关键时期的中国已经成为继美国之后的世界第二大温室气体排放国, 面临减排的巨大国际压力。同时中国又拥有世界第一大人工林, 如何抓住机遇, 发展

森林碳汇, 解决经济高速发展和生态安全之间的矛盾已成为当前学者关注的焦点。

1 森林碳汇市场的主体

1.1 需求者

在京都协定的约束及其灵活机制的鼓励下, 森林碳汇的购买者主要是由于气候变化而被要求进行温室气体减排的发达国家的企业或实体以及一些投资公司、私人保护组织和一般公众。具体来讲, 国际森林碳汇市场的购买者主要是欧盟企业和世界银行, 它们主要通过在中国投资资金植树造林来获得森林碳汇信用额。

1.2 供给者

森林碳汇的提供者就是森林林权所有者或者经

收稿日期: 2010-11-30.

作者简介: 王杏芝(1985-), 女, 河南洛阳人, 在读硕士。从事林业经济理论与政策研究。E-mail: yage8705@yahoo.com.cn

营者. 在京都市场上, 森林碳汇的提供者主要是亚洲和拉丁美洲的发展中国家, 如印度、马来西亚、阿根廷、墨西哥、巴拿马、巴西和中国等. 在中国, 森林碳汇的提供者主要是集体林场、国有林场以及其他拥有或者经营森林资源的个人、企业以及其他实体.

1.3 第三方独立认证机构

在京都市场上, 第三方独立认证机构是森林碳汇市场不可缺少的重要参与者, 也是森林碳汇市场与其它市场的重要区别之一. 在京都市场上, 第三方独立认证机构是由 CDM 执行理事会制定的审议核查机构(DOE), 是具有企业性质的经营实体, 主要是对森林碳汇项目的合格性和碳汇信用数量的真实性进行核查. 森林碳汇市场产生的碳信用要进入市场交易, 就必须经过特定的第三方认证机构认证并出具合格证明. 在非京都市场上, 2008 年 5 月 7 日, 中国质量认证中心(CQC)经芝加哥气候交易所(CCX)批准授权, 正式成为 CCX 温室气体减排额度抵消项目的验证机构.

森林碳汇市场上还存在着如政府、非政府组织等其它利益主体, 它们对于森林碳汇市场的发展也起着重要的监督、引导和推动作用.

一个完善的市场还应该包括完善的中介服务体系, 一个市场越成熟, 它的中介服务机构就越活跃. 当前的森林碳汇市场还不完善, 缺乏成熟市场上的社区、经纪人或者中介公司等其他主体, 还没有形成一个完善的交易机制. 这种以欧美发达国家为主要购买者、发展中国家为供给者、缺乏中介机构的市场主体结构及复杂的交易程序, 势必减缓森林碳汇市场的发展进程.

2 森林碳汇市场主体对森林碳汇市场的影响

市场主体是一个市场的基本构成要素, 对市场的发展起着基础性的作用. 一个完善市场的主体构成应该满足 3 个条件: 保证较低的交易成本、确保市场的流动性和合理的市场竞争. 森林碳汇市场的市场主体构成在这 3 个方面都有待于进一步地理论研究和实践考量.

2.1 较高的交易成本

由科斯定理知道, 如果交易成本过高, 市场就会失败. 许多学者也认为, 过高的交易成本是造成市场失去效率的主要原因之一. 一般情况下, 森林碳汇交易的成本包括从市场交易双方寻找交易伙伴开始, 一直到需求方完全获得核证减排量为止发生在一切非生产领域的费用. 具体划分为信息与搜寻成本、谈

判和签约成本、文件设计和审批成本、注册成本、监测成本、核查和认证成本以及可能出现的强制实施成本等.

在全球变暖的大背景下, 森林碳汇市场是在国际组织的努力下产生和发展起来, 它是一种“引致需求”市场, 并不是自发形成的市场. 它的需求者多为承担减排责任的国家, 而它的潜在供给者多在发展中国家的偏远地区. 中介服务组织的缺乏使需求者和供给者之间的信息获取和相互寻找的成本高. 同时, 当前松散的国际碳汇市场没有为交易提供一种统一的交易机制, 交易双方没有固定的制度可循, 这从一定程度上增加了双方的谈判和签约成本.

由于森林碳汇的特殊性, 它从项目立项到交易完成, 都需要第三方认证机构的监测、计量和核实, 中间程序复杂, 所需时间较长. 在项目前期, 文件设计和审批成本、注册成本、监测成本、核查和认证成本等需要第三方认证机构参与的均为固定交易成本. Axel Michaelowa 等人的研究表明, CDM 项目的最小固定交易成本为 150 000 欧元, 如果假设 CDM 造林再造林碳汇的交易价格为 3 欧元/t, 那么由于固定交易成本的存在, 碳汇量超过 50 000 t CO₂ 的碳汇项目才会有利可图. 根据世界银行公布的信息, 世界银行所实施的森林碳汇项目前期交易总费用如表 1 所示, 大约为 210~310 万元, 并且这些费用与项目规模不存在明显相关关系. 世界银行认为, 温室气体总减排量少于 300 万 t CO₂ 的项目就会由于交易成本过高而失去吸引力. 对于为期 20 年的林业碳汇项目而言, 该项目每年至少需获取 15 万 t CO₂ 才能维持盈亏平衡. 在这种条件下, 按热带森林可净生产的碳汇量 8~16 t/hm²·a 计算, 一个项目造林也至少需约 2 500~5 000 hm² 左右. 如此高的交易成本, 不管由哪一方承担, 产生的后果基本相同, 都会降低森林碳汇服务交易的实际交易和市场规模, 从而降低森林碳汇交易对供求双方的吸引力.

表 1 林业碳汇信用项目的主要交易成本
Tab. 1 The major transaction costs of forest carbon sink credit projects

执行阶段	设计成本 / 万元	耗费时间 / 月
前期准备(可行性调研、项目意见书)	10~20	3~5
基准线测量	40	2
项目规划、环境—社会效益评估	10~40	2
审核、申报(国际、国内)	50~60	3~4
谈判与签约	100~150	3

2.2 缺乏流动性

由于交易成本较高,碳汇项目缺乏吸引力,加上森林碳汇项目本身的复杂性,致使森林碳汇缺乏流动性。《京都议定书》中规定发达国家通过实施碳汇项目抵消的温室气体减排量不能超过其减排额的 1%。这就使得森林碳汇的购买主体范围有限,即需求有限,主要是一些具有减排压力的发达国家企业或实体以及一些国际组织。在中国国内的一个调查显示,虽然 70% 的公众知道森林有助于全球气温的降低,并有 50% 公众承认他们从森林生态服务功能中受益,但涉及到生态收费时,60% 的人认为应当由国家支付,30% 的公众甚至认为不应该收费。公众的这一态度表明,若非采取措施,公众成为市场购买者的可能性极低。

表 2 全球森林分布状况

Tab. 2 The distribution of global forest

地区	土地面积/ 亿 hm^2	森林数量/ 亿 hm^2	所占比例/ %	覆盖率/ %
合计	130.98	41.69	100.0	31.8
非洲	29.64	7.61	18.3	25.7
欧洲	22.69	1.58	3.8	7.0
北美洲	21.78	8.55	20.5	39.3
南美洲	17.52	8.47	20.3	48.3
亚洲	30.69	5.33	12.8	17.3
大洋洲	8.45	2.00	4.8	23.7

同时,森林碳汇却具有巨大的供给市场。从表 2 可以看到,作为森林碳汇主要供给者的亚洲和拉丁美洲大约占了全球森林面积的约 33.1%。如此巨大的供给面临着需求不足的困境。在森林碳汇市场的发展过程中,市场需求者对市场发展所起的推动作用远远大于市场供给者的作用。而目前森林碳汇市场并不完善,信息机制不健全,供大于求的市场局面导致了市场上森林碳汇供给者和需求者并不是时时都有,即“有行无市”。这从一定层面上大大降低了市场的流动性。

2.3 不合理的市场竞争

合理的竞争是一个市场有序、持续发展的保障。由于森林碳汇市场供大于求的市场局面,势必造成买方垄断,即一个或少数买家面对多个供给者。这可能出现供给方只考虑自身短期利益,采取恶性竞争导致森林碳汇供给价格下降而让买方受益。买方将在价格谈判中占有绝对优势,可以人为地降低碳汇产品的价格。从图 1 可看出,在买方垄断的局面下,

购买者会将需求数量压缩到 Q_1 (竞争状态下应为 Q_2),同时,对 Q_1 的支付价格为 W_1 ,也低于竞争状态下的价格水平 W_2 。

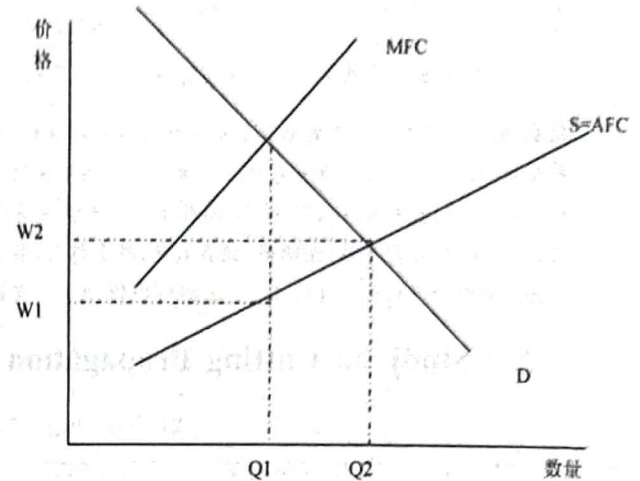


图 1 买方垄断的市场

Fig. 1 Monopoly market of buyer

目前欧盟企业和世界银行构成的购买主体和亚、拉美发展中国家构成的卖方主体,决定了买方的主导地位。10~15 美元的国际碳汇价格远远低于当前国际碳市场的价格。

此外,由于发展中国家市场不成熟,没有完善的立法制度,一旦出现纠纷就只能按照发达国家制定的规则处理,自身的利益就不能保证。

3 对我国发展碳汇市场的建议

要发展我国森林碳汇市场,就要避免出现国际市场上的主体结构带来的一些问题,保证市场能够规范、健康、持续、有序地发展。应借鉴成熟市场成功的经验,并着眼于我国市场的发育程度、经济市场化的水平和所处的阶段等多个方面因素,建立适合市场状况的交易体系,降低交易成本。另外,为谋求我国森林碳汇市场的长远发展,要积极地培养需求市场,扩大市场主体范围。

3.1 建立适合市场状况的交易体系

建立适合市场状况的交易体系能够有效降低市场交易成本。目前,CDM 造林再造林碳汇信用交易。对我国开发和创建森林碳汇服务交易市场是一个良好的机遇。我国应及早建立明确的管理机构,制定规范的交易程序,进行迅速的信息发布,提供高效的交易平台,如建立碳信用交易所等。规范有序的市场交易体系会促使碳汇交易合同的标准化,这能够使交易各方无须对每笔交易的合同条款,如损失责任、风险分担、利益分配等逐个协商,从而降低了谈判费

(下转第 139 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.029

膏桐扦插育苗技术研究

许新惠¹,唐红燕²

(1. 云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650091; 2. 普洱市林业科学研究所, 云南 普洱 665000)

摘要:对从普洱市思茅港采集的膏桐穗条进行扦插试验,采用不同种类和浓度的激素对不同长度和粗度的穗条进行处理,采用对比分析、方差分析和多重比较方法对试验结果进行分析。结果表明,穗条长度为50 cm、穗条粗度为1.2~2.0 cm、激素 ABT₁ 100 mg/L 的处理组合生根率最高。

关键词:膏桐;扦插育苗;生根率;穗条长度;穗条粗度;激素

中图分类号:S793;S723.132.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0120-03

Study on Cutting Propagation Techniques of *Jatropha curcas*

XU Xin-hui¹, TANG Hong-yan²

(1. Institute of Resources, Environment and Earth Sciences, Yunnan University, Kunming 650091, China;

2. Forestry Science Institute of Puer, Puer 665000, Yunnan, China)

Abstract: Cutting propagation test of *Jatropha curcas* collected from Simao Port of Puer City were carried out. with hormones of different types and concentrations in the processing of different length and diameter of the ear. using comparative analysis, variance analysis and multiple comparison methods to analyze the test results. The results showed that the treatment combination with cutting lengths of 50 cm, spike bar diameter of 1.2 ~ 2.0 cm, hormone ABT₁ 100 mg / L has the highest rooting rate.

Key words: *Jatropha curcas*; cutting propagation; rooting rate; cutting lengths; spike bar diameter; hormone

膏桐(*Jatropha curcas* L.)又名麻疯树、小桐子、老胖果、黑皂树、木花生、油芦子、亮桐、臭梧桐等,为大戟科落叶灌木或小乔木,原产热带美洲,现广泛分布于世界热带及亚热带地区^[1]。在中国主要分布于云南、四川、广东、广西、海南等省区,以云南最多,四川次之。云南以干热河谷区最为常见,其次是红河、楚雄、临沧、大理、丽江、西双版纳、普洱等地分布较为广泛。膏桐是全球公认的林业生物柴油树种,可成为未来替代化石能源并具有开发潜力和优势的树种。种子含油率为20%~40%^[1],通过化学或生物学转换可优于0号柴油,可用于柴油发动机。适宜生长在海拔400~1 800 m,年均气温在17℃以上的地区。其植株组织松软,水分及浆汁含量多,有毒性且不易燃烧^[2]。当年种植次年开花结果,5 a进入盛产期,正常结果期长达50 a。其根系发达,也是保持水土,改良土壤的优良树种之一。

随着世界经济的持续发展,能源供应面临越来越

越大的压力,发展可再生的生物能源是各国的必然选择。小桐子作为一种能源树种倍受重视,对其开展了大量的研究工作。唐军荣等就膏桐扦插基质对成活的影响进行初步研究,结果表明,扦插基质以上层粗河沙,下层土层的基质组合最好,在不需要任何激素处理的情况下,其保存率可达90%以上^[4];李向勇对膏桐扦插繁殖技术进行了研究,认为扦插后棚内温度应控制在15~25℃,湿度在80%以上^[5]。本文采用不同激素对穗条进行处理,研究其对生根的影响,并筛选出最适合的激素种类、浓度和穗条长度的组合,为膏桐无性繁殖提供理论依据,为膏桐产业的快速发展提供可靠的技术支撑。

1 试验地概况

试验地位于云南普洱市林科所苗圃内,地处东经99°09',北纬22°05',海拔高度为1 300 m,属亚热带季风气候,干湿季明显,11月至翌年4月为干季,

收稿日期:2010-12-17.

基金项目:云南省自然科学基金(2008ZC005M)项目资助;云南大学理(工)科校级科研基金(2008YB023)项目资助。

作者简介:许新惠(1969-),女,四川广安人,助理研究员,硕士。主要从事农业推广工作。

5~10 月为雨季. 2006 年年均温为 19.6℃. 最热月气温为 23.3℃, 最冷月气温为 13.9℃, 极端高温为 33.℃ (4 月 12 日), 极端低温为 4.1℃ (12 月 23 日), 气温年较差小, 日较差大, 冬春多辐射雾, 雾日年均 138 d. 年降水量为 1 403.4 mm, 年均相对湿度为 81%, 年蒸发量为 1 036.7 mm; 土壤类型为红壤, 呈酸性, pH 值为 4.6~6.3^[2].

2 材料与方法

2.1 试验材料

试验材料采自普洱市思茅港海拔 800~900 m 地段的野生种群. 通过访问当地农民, 选取结实较多的植株, 采集无病虫害的健壮枝条.

2.2 试验方法

试验采用 3 因素 3 水平正交试验设计 L₉(3⁴), 2 次重复, 每个处理调查 10 株穗条生根率. 试验于 2009 年 4 月 23 日采穗, 4 月 24 日扦插. 扦插前 1~2 d 用水淋透基质, 并用 800 倍多菌灵消毒后备用. 扦插时先用竹签在基质中插一个孔, 再将经过处理的穗条插于孔内, 然后将穗条周围的基质压实, 并浇透水, 以后保持基质湿润. 跟踪观察, 一旦发现霉烂的穗条及时清除. 每 10 d 喷一次磷酸二氢钾, 每隔 15 d 对生根情况进行一次调查, 观察记录后仍插回原处, 浇透水. 试验设计见表 1 和表 2.

表 1 膏桐穗条扦插各因子和水平

Tab. 1 The factor and level of *Jatropha curcas* cutting ear

因子水平	A 不同穗条长度/cm	B 穗条粗度/cm	C 激素/(mg·L ⁻¹)
1	A ₁ 30	B ₁ 小于 1.2	C ₁ ABT ₁ 100
2	A ₂ 40	B ₂ 1.2~2.0	C ₂ 国光 100
3	A ₃ 50	B ₃ 2.1~3.8	C ₂ 双吉尔 100

2.3 统计分析

对各试验统计结果进行方差分析, 采用 q 检验法分别对主效应和交互作用作差异显著性检验. 在作方差分析前, 生根率作 arcsin√x 转换^[6-7].

3 结果与分析

3.1 生根过程观察

通过对 100 株插穗的观察, 插穗全部先长出愈伤组织, 再从愈伤组织生根, 属于愈伤组织生根类型.

3.2 膏桐穗条生根试验

选用 L₉(3⁴) 正交设计, 2 次重复, 采用随机区组

表 2 膏桐穗条扦插试验设计

Tab. 2 Cutting test design of *Jatropha curcas* spike

列号 处理号	1 A 不同穗条长度/ cm	2 B 穗条粗度/ cm	3 C 激素/ (mg·L ⁻¹)
1	30(1)	小于 1.2(1)	ABT ₁ 100(1)
2	30(1)	1.2~2.0(2)	国光 100(2)
3	30(1)	2.1~3.8(3)	双吉尔 100(3)
4	40(2)	小于 1.2(1)	国光 100(2)
5	40(2)	1.2~2.0(2)	双吉尔 100(3)
6	40(2)	2.1~3.8(3)	ABT ₁ 100(1)
7	50(3)	小于 1.2(1)	双吉尔 100(3)
8	50(3)	1.2~2.0(2)	ABT ₁ 100(1)
9	50(3)	2.1~3.8(3)	国光 100(2)

设计, 试验结果见表 3.

表 3 扦插穗条生根试验方案及结果

Tab. 3 Cuttings rooting test program and results

表头 设计	穗长 (A)	穗条粗度 (B)	激素 (C)	空列	T _i	
						列号
试验号	1	2	3	4		
1	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	113.58	
2	A ₁	B ₂	C ₂	D ₂	84.23	
3	A ₁	B ₃	C ₃	D ₃	78.21	
4	A ₂	B ₁	C ₂	D ₃	107.56	
5	A ₂	B ₂	C ₃	D ₁	128.36	
6	A ₂	B ₃	C ₁	D ₂	128.36	
7	A ₃	B ₁	C ₃	D ₂	113.58	
8	A ₃	B ₂	C ₁	D ₃	161.57	
9	A ₃	B ₃	C ₂	D ₁	120.23	
水 平 和	K ₁	276.02	334.72	403.51	1035.68	1035.68
	K ₂	364.28	374.16	332.82	326.17	
	K ₃	395.38	326.80	299.35	347.34	
水 平 均 值	K ₁	46.00333	55.78667	67.25167	60.36167	
	K ₂	60.71333	62.36000	55.47000	54.36167	
	K ₃	65.89667	54.46667	49.89167	57.89000	
极差 R	19.89333	7.893333	17.36000	6		

由表 3 的极差可以看出, 穗条长度对生根率的影响最大, 其次为激素, 穗条粗度影响较小. 从平均值上看, A 以 A₃ 为好, B 以 B₂ 为好, C 以 C₁ 为好. 综合起来即是 A₃B₂C₁ 最好, 即穗条长度为 50 cm、穗条粗度为 1.2~2.0 cm、激素 ABT₁ 100 mg/L 的处

理组合生根率最高. 进一步了解其差异, 进行方差分析(表 4).

表 4 穗条扦插生根试验的方差分析

Tab. 4 Variance analysis of cuttings rooting test

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
重复间	1	131.54	131.54	2.67	4.96	10.04
A	2	1277.99	638.99	12.98**	4.10	7.56
B	2	214.52	107.26	2.18	4.10	7.56
C	2	942.59	471.29	9.57**	4.10	7.56
误差 E ₁	2	492.23	49.22			
误差 E ₂	8					
总变异	17	3058.87				

**表示 0.01 水平上的差异显著

从表 4 可知, 穗条长度和激素 2 个因子各水平间的差异均达到极显著水平. 说明这 2 个因素对生根率的影响较大. 做进一步多重比较(表 5、表 6).

表 5 不同穗条长度生根率的多重比较

Tab. 5 Multiple comparisons of different cutting lengths rooting rate

穗条长度/ cm	生根率/ %	显著性	
		α=0.05	α=0.01
50	65.89	a	A
40	60.71	a	A
30	46.01	b	B

表 6 不同激素生根率的多重比较

Tab. 6 Multiple comparisons of different rooting hormone

激素/ (mg · L ⁻¹)	生根率/ %	显著性	
		α=0.05	α=0.01
ABT ₁ 100	67.26	a	A
双吉尔 100	57.89	ab	A
国光 100	55.47	b	A

由表 5 可知, 穗条长度为 50 cm、40 cm 水平间差异不显著, 但穗条长度为 50 cm、40 cm 与穗条长度为 30 cm 间的差异达到极显著, 50 cm、40 cm、30 cm 中以穗条长 50 cm 的生根率较高.

由表 6 可知, ABT₁ 100 mg/L 与国光 100 mg/L 间生根率均存在极显著差异, 以 ABT₁ 100 mg/L 的生根率较高. 而双吉尔 100 mg/L 和国光 100 mg/L 的扦插生根率差异不显著.

4 结论

研究表明, 膏桐插穗先形成愈伤组织, 后由愈伤组织长出根, 属于愈伤组织生根型. 不同穗条长度、不同穗条粗细、不同激素对扦插生根的影响的试验结果表明, 穗条长度为 50 cm、插穗粗为 1.2~2.0 cm、激素 ABT₁ 100 ppm 的处理组合生根率最高.

参考文献:

[1] 李胜奇, 刘自刚, 王新军, 等. ABT 生根粉浸种对膏桐种子生理特性的影响[J]. 陕西农业科学, 2008(1): 19-21.

[2] 彭明俊, 郎南军, 吴涛, 等. 不同土壤类型对膏桐幼苗耐高温性的影响研究[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(6): 43-45.

[3] 谢丽珠. 膏桐育苗技术简介[J]. 云南林业, 2007, 28(2): 25.

[4] 唐军荣, 董吉辉, 胥辉, 等. 膏桐扦插繁殖技术的初步研究[J]. 北方园艺, 2008(9): 31-33.

[5] 李向勇. 麻疯树秋季扦插育苗技术[J]. 农技服务, 2005(7): 22.

[6] 袁志发, 周静芋. 试验设计与分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.

[7] 南京农业大学. 田间试验和统计方法(第二版)[M]. 北京: 农业出版社, 1998.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.030

不同配比施肥对华北花岗片麻岩山地土壤促成的作用

李新玉¹, 宋庆丰², 鲁绍伟³, 杨新兵², 宋庆福⁴

(1. 西平县林业局, 河南 西平 463900; 2. 河北农业大学, 河北 保定 071001; 3. 北京林业大学, 北京 100083;
4. 清大华创(日照)科技孵化器置业有限公司, 山东 日照 276800)

摘要: 华北花岗片麻岩山区土壤严重退化, 恶劣的土壤环境是该地区植被恢复的限制性因子. 利用不同配比的化肥对试验区内土壤进行促成技术研究, 结果表明: 各种配比的肥料间, 对土壤有机质和营养元素的影响(以全P释放量为例), 以NPK1和NPK2处理效果最好, 其分别提高风化速率29.68%和31.21%; 对土壤粒径的影响(以<1mm粒径土壤重量百分比为例), 同样以NPK1和NPK2处理效果最好, 其分别提高风化速率30.50%和24.81%. 综上所述可以说明, 各种配比的化肥对土壤促成起到了一定的作用, 试验区内土壤正朝成熟土壤方向演化.

关键词: 配比施肥; 华北花岗片麻岩山地; 土壤促成; 有机质和营养元素; 土壤粒径; 风化速率

中图分类号: S753.532; S728 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)01-0123-05

Impact of Different Ratio Fertilizer on Soil Mature in North China Granite and Gneiss Mountains

LI Xin-yu¹, SONG Qing-feng², LU Shao-wei³, YANG Xin-bing², SONG Qing-fu⁴

(1. Forestry Bureau of Xiping County of Henan Province, Xiping 463900, Henan, China;
2. Hebei Agricultural University, Baoding 071001, Hebei, China; 3. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;
4. Tsingcrea (Rizhao) Technology Incubation Properties Co., Ltd. Rizhao 276800, Shandong, China)

Abstract: The soil in granitic gneiss mountains in North China is seriously degraded. Poor soil is the limiting factor in vegetation recovery. Mature technology of soil has studied with different ratio of chemical fertilizers used in soil test area. The results show that: among various ratio of fertilizer, NPK1 and NPK2 have the best impact on the soil organic matter and nutrients (in all P release as an example), and their weathering rates were increased by 29.68% and 31.21%; same with soil particle size (to <1mm size of soil weight as an example), the NPK1 and NPK2 also have best effects and improve the weathering rate up to 30.50% and 24.81%. In summary, analysis illustrates that the various ratio of chemical fertilizer contribute to play a certain role on soil. The soil in the test area were evolving in the direction of mature soil.

Key words: ratio fertilizer, granitic gneiss mountains in North China; mature soil; organic matter and nutrients; soil particle size; weathering rate.

平山县是革命老区, 为使老区人民富裕起来, 发展农、林业是重要途径. 但由于受人类破坏的影响, 平山县植被覆盖率很低, 严重的水土流失在相当大程度上影响了老区经济的发展. 面对这样的问题, 唯一途径就是加大植被恢复力度, 防治水土流失, 进而发展老区经济. 土壤瘠薄使植被恢复受到很大的困难, 进而需要对试验区内退化瘠薄的土壤进行促成.

氮、磷、钾作为土壤中对植物生长最重要的三大营养元素, 长期施用同一肥料处理后, 土壤中各种形态氮、磷、钾养分的含量均可发生显著的变化^[1-3]. 刘树堂等在无石灰性潮土上进行的12年定位施肥试验结果表明, 有机氮肥和无机氮肥配施, 土壤有机肥、全氮含量、碱解氮、有效磷、有效钾每年均有一定程度的提高, 而全磷与土壤缓效钾含量增加却很

收稿日期: 2010-07-04.

基金项目: 国家“十一五”科技攻关“华北土石山区植被恢复与重建技术试验示范(2006BAD-03A11)”与河北省林业局“河北省片麻岩山区退化林地土壤促成与改良技术研究”(0912373).

作者简介: 李新玉(1963-), 男, 河南西平人, 工程师. 主要从事森林资源管理和生态保护研究工作.

通讯作者: 宋庆丰(1983-), 男, 河北故城人, 硕士. 从事水土保持与荒漠化防治方面的研究. E-mail: songqingfeng2004@yahoo.com.cn

低^[4]. 在大田条件下, 采用二次正交回归旋转组合设计方法, 研究了冬小麦不同生育期山西石灰性土壤配施菌肥、有机肥、尿素对土壤生物量碳、氮的影响. 结果表明, 菌肥、有机肥、尿素的配施对土壤生物量碳、氮有明显的提高作用, 且配施的效果要明显优于其单因素或双因素的施用^[5].

土壤退化过程中最为普遍的现象就是土壤机械组成的变化. 土地发生荒漠化时, 首先表现出来的是地表物质颗粒组成中细粒减少, 粗大颗粒逐渐占据优势. 因此, 在国内外的土壤性质研究中, 机械组成都是一项重要指标^[6]. Tyler 等的研究表明, 土壤粒径分布表现出明显的分形特征, 因此, 分形维数也可以描述土壤的机械组成特征^[7]. 彭娜等通过对湖南省 7 个长期施肥定位试验的稻田土壤团聚体数量、大小和稳定性及其他基本性质的调查与分析, 结果表明, 化肥与有机肥特别是高比例有机肥长期配合施用可提高稻田土壤有机质含量, 从而促进大粒径土壤团聚体的形成, 并提高其稳定性^[8]. 本文以华北花岗片麻岩山地退化贫瘠土壤为研究对象, 选用不同配比的化肥, 采取野外采样与室内分析相结合的方法对土壤性状的改良效果进行研究, 找出最适合试验区的土壤促成方法, 同时为华北花岗片麻岩山区植被恢复提供理论依据, 也为花岗片麻岩区退耕还林的进一步实施提供技术支持.

1 试验区概况

平山县的自然地貌为“八山一水一分田”, 位于太行山中段东麓滹沱河沿岸山西台地与华北平原的过渡地带^[9], 地貌类型属于低山丘陵区, 海拔低于 300 m. 中间有阶地、谷地等地貌类型. 山顶土层瘠薄, 植被的退化往往产生水土流失, 导致基岩裸露面积大. 土壤类型属于褐土性土亚类, 主要有以下几种类型土壤.

1) 非耕种花岗片麻岩褐土性土属. 分布于海拔 1 300 m 以下的中山、低山、丘陵、阳坡, 表层有机质 0.36%~1.61%, 全氮含量 0.023%~0.105%, 全磷含量 0.01%~0.031%, 碳酸钙 0.28%~1.92%, 砂砾量 24.4%~51.23%, pH 值 6.4~7.9. 土层薄, 不足 30 cm, 侵蚀严重, 肥力低下. 代表土种为花岗片麻岩薄层多砾砂壤质褐土性土.

2) 非耕种页岩褐土性土属. 间分布于石灰岩区, 仅页岩薄层多砾轻壤质褐土性土种, 土层少于 25 cm, 石灰反应不明显, pH 值 7.3~7.4, 表层有机质 1.67%, 全氮含量 0.098%, 全磷含量 0.023%.

3) 花岗片麻岩褐土性土属. 只有花岗片麻岩薄层壤质褐土性土种, 表层有机质 0.38%, 全氮含量 0.031%, 全磷含量 0.016%, pH 值 8.5, 石灰量 1.5%, 砾石 41.1%. 按照中国气候区域划分, 属于暖温带半湿润季风大陆性气候, 并属于气候类型划分中的暖温半干旱区.

2 研究方法

2.1 试验设计

2.1.1 试验材料

试验苗木为 1 a 生山杏幼苗, 由平山林场培育, 地径 0.5 cm 左右, 苗高 50 cm 左右. 试验中 N 肥选用尿素 (含全 N 46%); P 肥选用钙镁磷 (含 P_2O_5 14%); 钾肥选用氯化钾 (含 K_2O 56%). 试验材料详细信息见表 1.

表 1 试验材料

Tab. 1 Experimental materials

材料名称	有效成分	产地	生产日期
尿素	含有效全 N $\geq 45.3\%$	河北凯越化肥有限公司	2008. 2. 15
钙镁磷	含有效 $P_2O_5 \geq 12\%$, 含中微量元素铁、硅、钙、镁、锌等 $\geq 5\%$	云南蒙自化肥厂	2007. 12. 5
氯化钾	含 $K_2O \geq 56\%$	天津福晨化学试剂厂	2008. 3. 12

2.1.2 化肥配比施肥

化肥选用配比施肥, 采用正交设计 L₉(3⁴) 设置 3 因素 (N、P、K 肥) 3 水平进行田间施肥试验. 9 种处理的肥料配比组合及单株施肥量见表 2, 表中施肥量均是有效成分的含量, 实际施肥量是按有效成分折算后的重量. 每个配比肥料均设 10 株苗重复.

表 2 化肥配比施肥量

Tab. 2 The fertilization amount of chemical fertilizer

处理号	A	B	C
	(N 肥/g · 株 ⁻¹)	(磷肥 P_2O_5 /g · 株 ⁻¹)	(钾肥 K_2O /g · 株 ⁻¹)
CK	0	0	0
PK1	0	50	50
PK2	0	100	100
NK1	50	0	50
NPK1	50	50	100
NP1	50	100	0
NK2	100	0	100
NP2	100	50	0
NPK2	100	100	50

2.2 研究方法

2.2.1 土壤取样

测定土壤肥力和土壤重金属的土壤于 2008 年 5 月、11 月和 2009 年 10 月取样,用以测定各项措施对土壤促成作用. 每个处理随机选取 3 个坑穴,用不锈钢土刀取坑内土壤,均匀混合后用四分法弃去多余部分,剩余土壤用布袋采集. 带回实验室后,立即进行风干. 待土样风干后过筛(2 mm、1 mm、0.1 mm),以备分析. 土壤养分和金属元素测定利用 <1 mm 的土样进行分析.

2.2.2 土壤有机质和营养元素测定

土壤全氮含量采用凯氏定氮方法;土壤有机质采用磷酸浴消煮重铬酸钾—浓硫酸消化法;土壤全磷为硫酸—高氯酸—钼锑抗比色法;土壤速效磷为碳酸氢钠浸提比色法;土壤速效钾采用中性 NH_4AC 原子吸收法;pH 值采用电位计测定法.

2.2.3 土壤粒径分析

风干土过筛(2 mm、1 mm、0.1 mm),分别记录各粒径范围内的土样重量,并按粒径对土壤进行分级.

3 结果与分析

3.1 配比施肥对土壤有机质和营养元素释放的影响

施用化肥能够明显提高地力,及时补充植物生长所必须的 N、P、K 等矿质元素. 复合肥是将 N、P、K 肥中的 2 种或 3 种按一定比例配比而形成的肥料,具有养分含量高、副成分少且物理性状好等优点. 而复合肥的养分比例总是固定的,不同土壤所需的营养元素种类、数量和比例是多样的,所以,复合肥不一定能够满足所有土壤类型的需要. 本文尝试用正交配比法设计 9 种施肥配比,针对试验区的土壤进行施肥.

不同配比施肥对土壤有机质和营养元素的影响见图 1. 在 A 取样上,可以反映出肥料在刚刚施入土壤时,各配比肥料处理之后土壤中养分的变化以及与 CK 之间的关系. 在数据上同时还可以显示出各配比肥料中养分元素的含量. 例如,在 PK2 处理上,速效 P 含量高达 587 mg/kg,速效 K 含量高达 803 mg/kg,而各处理有机质的影响不明显,且对全 N、全 K 和全 P 含量的影响也存在这样的规律. 在 B 取样上,与 CK 处理相比,施用化肥各处理后,土壤全 N 和碱解 N 在 NP1、NP2、NK1、NK2、NPK1 和 NPK2 处理下与 CK 差异较大;全 P 和速效 P 在 PK1、PK2、NP1、NP2、NPK1 和 NPK2 处理下与 CK 差异较大;

全 K 和速效 K 在 PK1、PK2、NK1、NK2、NPK1 和 NPK2 处理下与 CK 差异较大;而有机质和 pH 值无明显变化规律. 综合各项指标得出,NPK2 处理效果最好,土壤全 N、全 N、全 K、碱解 N、速效 P、速效 K 和有机质含量分别比 CK 增加了 159%、53.8%、281%、112%、2234%、17.8% 和 42.3%. 在 C 取样上,所有施肥处理养分含量均较 CK 差异较大,PK2、NPK1、NK2 和 NPK2 处理下,全 N 含量显著高于其他处理;PK2 和 NP2 处理下,全 P 含量明显高于其他处理,PK2 处理对全 K 含量影响明显;NP2、NK2 和 NPK2 处理明显增加了碱解 N 的含量;PK2、NP2 和 NPK2 处理速效 P 含量显著高于其他处理;只有 PK2 处理对速效 K 效果明显,NPK1 和 NPK2 处理对增加有机质的效果明显. 综合分析各处理对土壤有机质和营养元素的影响,以 NPK2 处理对土壤有机质和营养元素的释放效果最佳. 所以,在配比施肥对试验区土壤促成中,以 NPK2 作用最好.

以全 P 释放量为例,CK 处理上,B、C 取样测定值分别比 A 增加 6.20% 和 10.02%;配比施肥在各配比肥料上,B、C 取样测定值分别比 A 增加 -51.99% 和 -37.44%、-59.86% 和 -41.13%、-51.07% 和 -40.52%、-12.17% 和 8.47%、-31.45% 和 -40.57%、7.40% 和 13.69%、8.92% 和 16.07%、6.97% 和 27.52%. 增加速率出现负值是由于施肥带入大量的 P 元素,土壤无法固持住而发生流失现象,而大部分配比的肥料处理在 C 取样虽出现负值,但相对于 B 取样而言已经扭转为正值. 综合分析得出,各配比施肥处理相差并不明显,以 NPK1 和 NPK2 效果最佳.

3.2 配比施肥对土壤粒径的影响

配比施肥对土壤粒径的影响如图 2 所示. 各种施肥对土壤粒径的影响均比 CK 好,且随着时间的推移,土壤粒径结构发生了变化,粒径小于 1 mm 的土壤逐步增加,使得土壤保水保肥性能逐渐改善,进而加快土壤的促成速率. 取样间变化的差异以 NPK2 最为明显,粒径小于 1 mm 的土壤在 3 次取样上所占土壤样品的质量比分别为 16.72%、20.62%、21.82%;再次就是 NPK1 处理,粒径小于 1 mm 的土壤在 3 次取样上所占土壤样品的质量比分别为 16.72%、19.96% 和 20.87%;其他处理间几乎相似,没有明显的差异. 配比施肥处理对粒径的影响在 A 取样上没有差异,主要是因为 A 取样是在施肥后不久取测的,各不同配比施肥处理对土壤还没发生作用. 各不同配比施肥处理对粒径的影响在 B

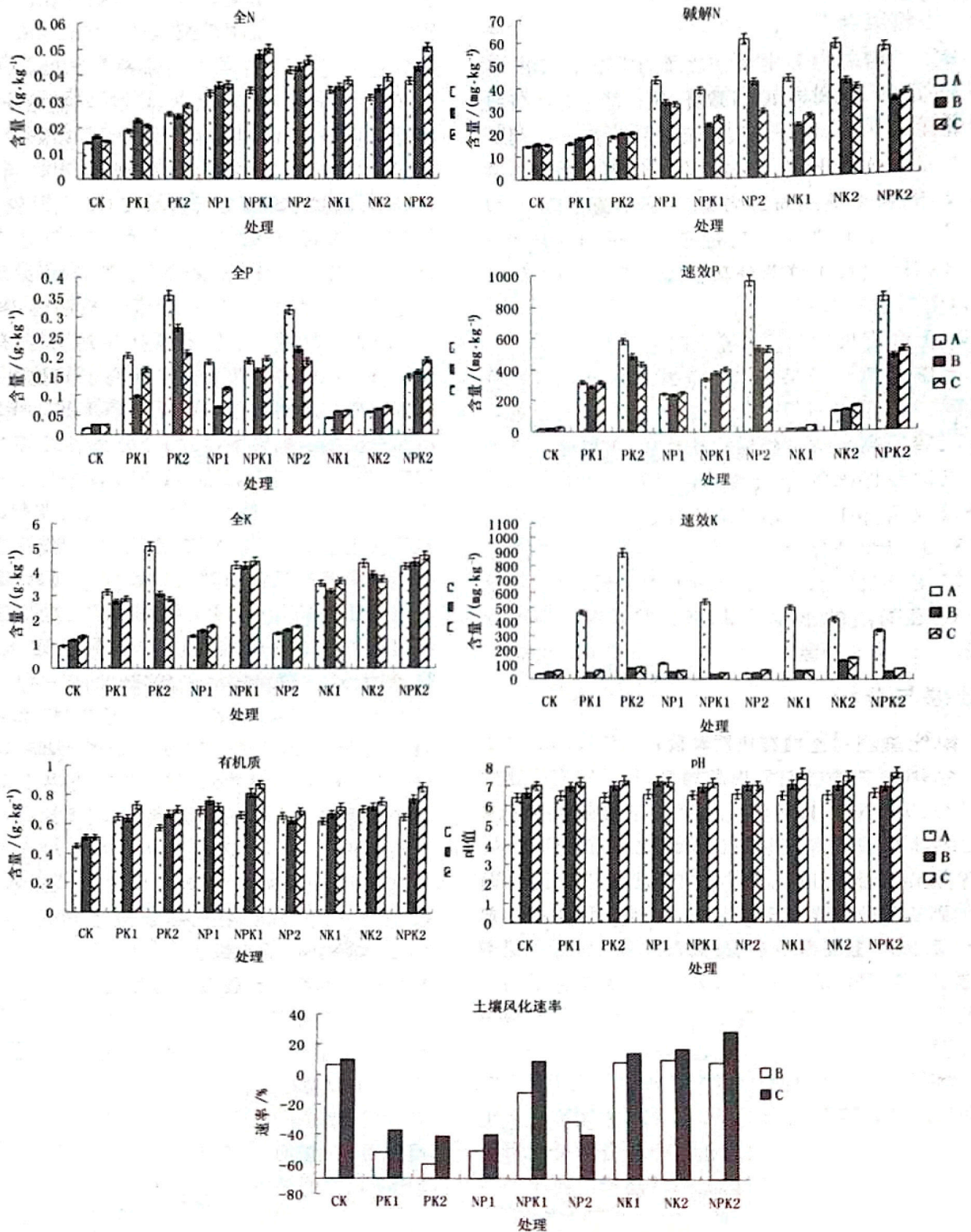


图 1 配比施肥不同梯度处理及不同取样时间对土壤有机质和营养元素释放的影响

Fig. 1 Soil organic matter and nutrients released from different layers and different sampling time on Ratio of fertilization

A: 第一次取样; B: 第二次取样; C: 第三次取样

取样上开始显现,进而在 C 取样上差异更加明显,说明各不同配比施肥处理对土壤风化起到了作用,其每种配比肥料所起到的作用不一致.以小于 1 mm 粒径土壤重量为例,CK 处理在 B、C 取样上均比 A

增加 4.18% 和 7.67%; 配比施肥在 B、C 取样上均比 A 增加 7.39% 和 11.70%、9.29% 和 15.86%、11.31% 和 19.29%、19.38% 和 24.81%、11.64% 和 19.58%、11.40% 和 20.93%、12.72% 和 22.38%、

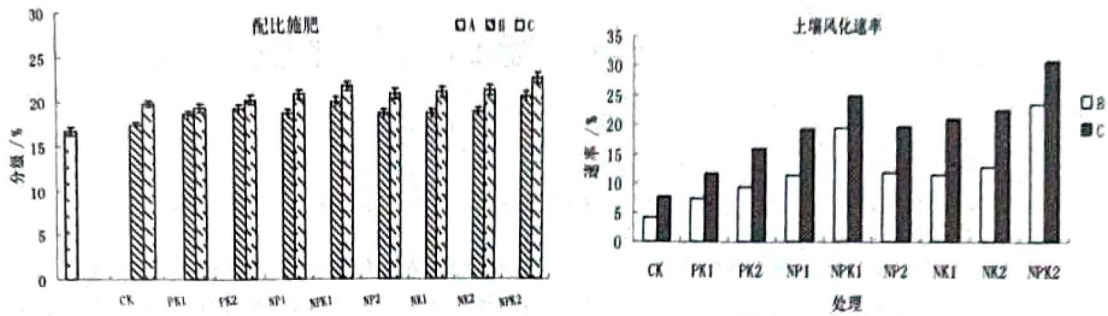


图 2 不同配比施肥及不同取样时间对土壤粒径的影响

Fig. 2 Different ratio of fertilizer and different sampling time on soil particle size

A:第一次取样;B:第二次取样;C:第三次取样

23.32%和 30.50%.

4 结论

1)对土壤有机质和营养元素而言(以全 P 释放量为例),各种配比肥料间以 NPK1 和 NPK2 处理效果最好,分别提高风化速率为 29.68%和 31.21%。3 次取样间养分的差异,碱解 N、全 P、速效 P 和速效 K 在 B 取样上各施肥处理均明显小于 A 取样相对应的取样。主要是因为,在 A 取样时,肥料刚刚施入不久,各种养分尚未转化,所以,A 取样测得的养分含量大部分为施入肥料的养分,在 B 取样时,一部分速效养分已转化或者淋失掉,就造成了碱解 N、全 P、速效 P 和速效 K 在 B 取样上各施肥处理均小于 A 取样相对应的处理取样。配比施肥各处理梯度明显地改变了原土壤的酸性环境,但是在 B 和 C 取样 PK2 处理下,土壤出现了酸化现象,因此,在综合分析各处理对土壤风化的作用时,PK2 处理并不是理想的施肥方式。

2)对土壤粒径而言(以<1 mm 粒径土壤重量百分比为例),各种配比肥料间以 NPK1 和 NPK2 处理效果最好,其分别提高风化速率为 30.50%和 24.81%。配比施肥处理对土壤风化起到了作用,岩石块不断地崩解形成细小的岩石颗粒,进而为成熟土壤的形成提供物质基础;而各配比施肥之间对土壤风化的差异未达显著水平,说明每种配比施肥对土壤风化作用基本相同。

3)综合分析可以得出,不同配比的化肥对华北

花岗岩片麻岩山地土壤促成以 NPK1 和 NPK2 处理效果最好。

参考文献:

[1] Mercil, S., Nemeth, K. Effects of 60-year N, P, K and Ca fertilizer on EUF-nutrient fractions in the soil and on yields of rye and potato crops [J]. *Plant and Soil*, 1985, 83(1):151-159.

[2] Rasmussen, P, E., Rohde, C, R. Long-term tillage and nitrogen fertilizer effects on organic nitrogen and carbon in semiarid soil [J]. *Soil Science Society of American Journal*, 1988, 52(4):114-117.

[3] 张志杰. 不同施肥保墒材料对河北平山土石山区土壤性状改良的研究 [D]. 北京林业大学, 2009.

[4] 刘树堂, 韩晓日, 姚源喜, 等. 长期定位施肥对非石灰性潮土水分保持及腐殖质组成的影响 [J]. *中国农学通报*, 2005(5):272-274, 277.

[5] 常会庆, 洪坚平. 菌肥、有机肥、尿素配施对土壤生物量碳、氮的影响 [J]. *安徽农业科学*, 2007, 35(21):6521-6523, 6535.

[6] 刘梦云. 半干旱山区植被恢复中的土壤质量演变 [D]. 西北农林科技大学, 2003.

[7] Tyler S. W., Wheatcraft S. W. Fractal Scaling of Soil Particle-Size Distributions Analysis and Limitations [J]. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 1992(56):362-369.

[8] 彭娜, 王开峰. 有机肥长期配合施用对稻田土壤团聚性的影响 [J]. *江苏农业科学*, 2009(4):326-328.

[9] 吴砚峰. 河北平山湿地水鸟群落结构及黑鹳 (*Ciconia nigra*) 的觅食生境选择 [D]. 河北师范大学, 2006:6-25.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.031

尾叶桉萌芽林炼山与不炼山生长比较研究

黄锋¹, 粟凤连², 李芳菲³, 苏法仁⁴, 黄李丛⁵

(1.百色市林业局,广西百色 533000; 2.高峰林场,广西南宁 530001; 3.钦州市林业科学研究所,广西钦州 535000;
4.广西洲际林业投资有限公司信息资源部,广西南宁 530022; 5.钦州市林业局,广西钦州 535000)

摘要:对广西高峰林场第二代尾叶桉林进行炼山与不炼山生长比较研究.结果表明:不炼山样地的尾叶桉树高与胸径生长均优于炼山样地的,不炼山的尾叶桉蓄积生长迅速,是同期炼山样地的2倍以上.炼山后造成地表覆盖物的销毁,枯落有机物和养分库大量损失,增大了幼林地的水土流失,不利于幼林的生长.

关键词:尾叶桉萌芽林;炼山;生长比较;蓄积生长

中图分类号:S792.39;S727.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)01-0128-03

Comparison of Growth Situation of *Eucalyptus urophylla* Sprouting Forest between Burning and Non-burning

HUANG feng¹, SU Feng-lian², LI Fang-fei³, SU Fa-ren⁴, HUANG Li-cong⁵

(1. Baise Forestry Bureau of Guangxi, Baise 533000, Guangxi, China; 2. Gaofeng Farm, Nanning 530001, China; 3. Research Institution of Qinzhou Forestry, Qinzhou 535000, Guangxi, China; 4. Guangxi Intercontinental Investment Co., Ltd. Information Resources Department of Forestry, Nanning 530022, China; 5. Forestry Bureau of Qinzhou, Qinzhou 535000, Guangxi, China)

Abstract: Growth of the second generation *E. urophylla* between burning and non burning at Gaofeng forest farm of Guangxi has been compared. The results showed that the height and DBH of *E. urophylla* in non-burning plot were better than burning plot. The stock volume of *E. urophylla* in non-burning plot increases rapidly, which is more than two times as much as that of the burning plot in the same period. Meanwhile, some side effects occurred in burning plots such as vegetation destruction, significant loss of organic litter and nutrients, increased soil erosion in the young forest which is not conducive to the growth of young forest

Key words: sprouting forest of *Eucalyptus urophylla*; burning; growth comparison; volume growth

广西引种桉树已有100余年的历史,桉树速生丰产,适应性强,是造纸、化纤、人造纤维板等工业用材的重要原料.对桉树人工造林常常采用炼山方式进行,但炼山后地表裸露,势必导致水土流失,不利于保护生物多样性和提高生态公益林的功能与等级.这一问题随着桉树种植面积的扩大和连栽后地力衰退而引起国内外有关人士的广泛关注^[1-11].就此问题,对广西高峰林场界牌分场尾叶桉林进行了1年的生长情况对比分析,为制定相应的水保措施,减少水土流失,维持地力,促进桉树持续速生丰产提供理论依据.

1 研究地概况

高峰林场位于东经108°08'~108°53',北纬22°49'~23°15',属南亚热带气候,夏长冬短,热量充足,四季分明,雨量充沛.年均温21℃左右,大于或等于10℃的年活动积温7500℃左右.极端最高气温40℃,极端最低气温-2℃.在高山山顶部有雪,一般2~3d可溶化.年降雨量1200~1500mm,多集中在6~9月份,年蒸发量1250~1620mm,蒸发量稍大于降雨量.年日照时数1450~1650h,相对湿度80%以上.土壤以赤红壤为主,在垂直分布上有山地红壤和山地黄壤,海拔300m以下的土壤绝大部分

收稿日期:2010-12-02.

作者简介:黄锋(1980-),男(壮族),广西田东人,工程师.从事林业资源调查、林业技术推广、林业科研与管理工

是赤红壤,质地为中壤至轻壤,保水保肥尚好,局部还有花岗岩和第四纪红土.土壤以中、厚土层为主,两者占全场面积的 80%以上,排水良好、中等肥沃,适宜多种用材树种和经济林木生长.研究地位于高峰林场六里分场 7 林班 7 经营班 2 小班,平均海拔为 110 m,平均坡度在 20°~30°,属丘陵和浅切割的低山、山丘地形.

2 研究方法

本研究采用空间序列法和时间序列法相结合,在研究地域内设置 2 个相距 20 m 的样地,每个样地面积为 1.33 hm².树种为 2001 年种植的尾叶桉 (*Eucalyptus urophylla*),林分保留株数为 1 389 株/hm²(株行距 1.8 m×4 m),于 2009 年 5 月采伐,同年 7 月放火炼山,其中保留一个样地不进行炼山清理.分别在这 2 个第二代尾叶桉萌芽林样地中沿坡向设置上、中、下 3 个坡位的测量点.

测量点选定后,用红油漆对林木按行进行编号(每个测量点 10 株),并在胸高位置打上标记,从 2009 年 7 月至 2010 年 7 月,于每月下旬进行每木检尺.每次对各样地所测得的 30 株树木的数据取算术平均值,得出各样地的平均树高和平均胸径(表 1),以此数据作为尾叶桉的生长指标进行分析比较.

表 1 炼山与不炼山尾叶桉平均树高、平均胸径生长数据

Tab. 1 Average height, average diameter growth data of *Eucalyptus urophylla* between non burning and burning

测量日期	炼山		不炼山	
	平均树高/ m	平均胸径/ cm	平均树高/ m	平均胸径/ cm
2009 年 7 月	0	0	1.6	0
2009 年 8 月	0.3	0	3.1	1.8
2009 年 9 月	0.8	0	3.9	2.1
2009 年 10 月	1.5	0	4.9	2.6
2009 年 11 月	2.2	1.1	6.2	3.4
2009 年 12 月	2.8	1.5	6.4	3.9
2010 年 1 月	3.6	2.0	6.7	4.2
2010 年 2 月	3.8	2.5	6.9	4.5
2010 年 3 月	4.8	3.8	7.4	6.1
2010 年 4 月	5.6	4.4	7.9	6.5
2010 年 5 月	6.0	5.1	8.4	7.3
2010 年 6 月	6.8	5.6	9.1	7.7

3 结果与分析

3.1 树高生长比较

从图 1 可以看出,炼山与不炼山尾叶桉树高生

长趋势基本一致,炼山样地的尾叶桉生长比较平稳,而不炼山的样地尾叶桉生长初期生长比较迅速,很快郁闭成林,后期生长比较平缓.不炼山样地的尾叶桉树高生长优于炼山样地的尾叶桉,这可能是由于在炼山过程中地面有机体和较早采伐的尾叶桉新萌芽的枝条几乎全部遭烧毁,枝条需重新萌芽生长,以及地表水土、养分等流失所致.

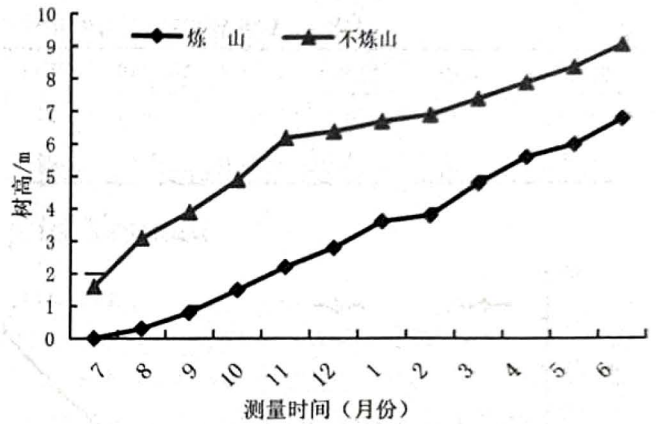


图 1 炼山与不炼山尾叶桉树高生长折线

Fig. 1 Growth polyline of *Eucalyptus urophylla* between non burning and burning

3.2 胸径生长比较

从图 2 可以看出,炼山与不炼山尾叶桉树高生长趋势基本一致,不炼山样地的尾叶桉胸径生长优于炼山样地的尾叶桉,这与前人研究结果相一致^[4-10].炼山样地的尾叶桉因枝条全部遭烧毁后重新萌芽,要到 11 月份枝条生长才有 2.2 m 的高度,在此之前无法测量胸径值.

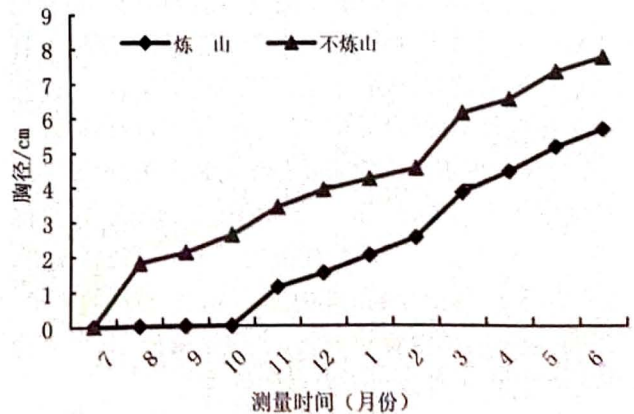


图 2 炼山与不炼山尾叶桉胸径生长折线

Fig. 2 DBH growth polyline of *Eucalyptus urophylla* between non burning and burning

3.3 蓄积量比较

蓄积量指一定森林面积上存在着的林木树干部

分的总材积.它是反映一定地区内森林资源总规模和水平的基本指标之一,也是反映森林资源的丰富程度、衡量森林生态环境优劣的重要依据.本试验采用平均树高法^[12],通过林分平均高和平均胸径来估算林分蓄积,计算公式为:

$$V=0.01082 \times H^{2.1644} \times (D \times N)^{0.6672}$$

式中: V 为林分蓄积(m^3/hm^2); H 为林分平均高(m); D 为林分平均胸径(m); N 为林分保留株数($\text{株}/\text{hm}^2$).

蓄积量计算结果见表 2,炼山后尾叶桉蓄积量生长变化一般,而不炼山的尾叶桉蓄积量生长迅速,是同期炼山样地的 2 倍以上(图 3).

表 2 炼山与不炼山尾叶桉单位蓄积量

Tab. 2 Unit volume of *Eucalyptus urophylla* between non burning and burning

m^3/hm^2

整地方式	2009.7	2009.8	2009.9	2009.10	2009.11	2009.12	2010.1	2010.2	2010.3	2010.4	2010.5	2010.6
炼山	0	0	0	0	0.37	0.76	1.59	2.08	4.55	7.00	8.97	12.52
不炼山	0	1.07	1.95	3.69	7.35	8.63	10.01	11.17	15.92	19.14	23.61	29.10

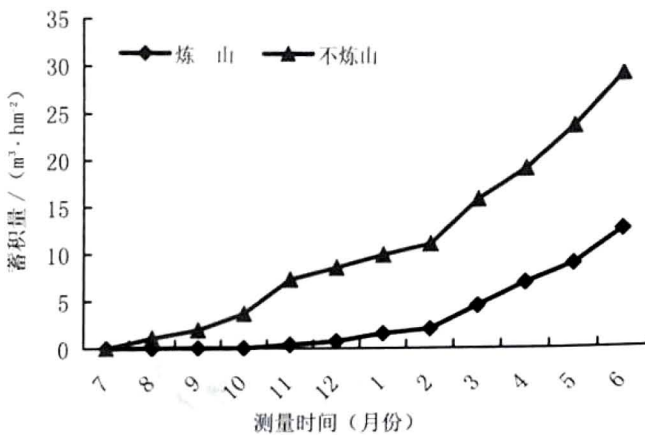


图 3 炼山与不炼山尾叶桉蓄积生长折线

Fig. 3 Unit Volume of *Eucalyptus urophylla* between non burning and burning

4 讨论与建议

皆伐炼山是我国南方山区长期沿用的一种利用木材和清理采伐迹地的重要营林措施,虽然炼山有利于林地的清理,改善了采伐迹地的卫生状况,使整地工作变得更加便利.但是,炼山后将造成地表覆盖物的销毁,枯落有机物和养分库大量损失,增大了幼林地的水土流失,不利于幼林的生长.因此,在我国南方地区营造人工林时,应采用不炼山的造林模式,适当调节幼林抚育强度和次数,降低对林地的干扰.此外,应增加林地管护投入,合理平衡施肥,最大程度地维持人工林地生产发展的可持续性.

参考文献:

[1] 卢俊培,曾庆波.海南岛尖峰岭半落叶季雨林“刀耕火

种”生态后果的初步观测[J].植物生态学与地植物学丛刊,1981,5(4):271-280.

[2] Chandler. C. etal. FIRE IN FORESTRY VOLUMEL Forest Fire Behavior and Effrets [M]. John wiley & Sons, New York, 1983.

[3] 俞新妥,林思祖,范少辉.从林业用火的历史谈“炼山”制度的改革[J].林业经济问题,1984(2):13-16.

[4] 张鼎华.炼山后林地某些物理性状的变化[J].林业科技通讯,1985(5):20-21.

[5] 张鼎华.炼山对土壤化学性质的影响[J].林业科技通讯,1986(3):3-6.

[6] 吴蔚东,刘开树.阔叶树砍伐迹地上炼山造林对土壤系统中养分的影响[J].江西农业大学学报,1991(1):33-39.

[7] 俞新妥,杨玉盛,何智英,等.炼山对杉木人工林生态系统的影响[J].福建林学院学报,1989,9(3):238-255.

[8] 唐季林,欧国青.林火对云南松林土壤性质的影响[J].北京林业大学学报,1995,17(2):46-49.

[9] 林思祖,林开敏,吴溪.炼山对杉木人工幼林养分流失影响的定量研究[J].自然资源学报,1997,12(3):243-248.

[10] 何斌,袁霞,刘运华,等.马尾松采伐迹地炼山前后土壤养分变化的研究[J].广西农业生物科学,2002,21(3):216-218.

[11] 胡伟青.非炼山生态造林模式下几种乡土阔叶树种生长比较及造林效果分析[J].防护林科技,2010,95(2):23-24,54.

[12] 陈少雄,肖文光.尾叶桉材积蓄积计算公式初探[J].广东林业科技,1996,12(3):43-46.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.032

云南园林绿化中的生态环境问题及对策

周曼秋¹, 刘扬²

(1. 楚雄市城市建设绿化管理处, 云南 楚雄 675000; 2. 西南林业大学, 云南 昆明 650224)

摘要:从地形地貌、气候天象、自然植被、生物多样性、大树移植、防灾、绿化安全、园林绿化物种引进 8 个方面探讨了云南园林绿化中的生态环境问题, 提出了解决问题的对策。认为云南园林绿化的发展和建设要充分利用和结合云南优越的生态环境背景、条件和优势, 而其中对生态环境问题的思索应成为关注的焦点。

关键词:园林绿化; 生态环境问题; 生物多样性保护

中图分类号: S731; S718.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)01-0131-04

Countermeasures and Ecological Environment Problems of Garden Greening in Yunnan

ZHOU Man-qiu¹, LIU Yang²

(1 Urban Building and Greening Management office of Chuxiong, Chuxiong 675000, Yunnan, China;
2 Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: The problems of ecological environment of urban garden greening in Yunnan had been researched from eight aspects, i. e. the characteristic of terrain, typical climate and state of sky, natural vegetation, biodiversity, big trees transplantation, preventing disaster, greening security, introduction of garden species. Countermeasures were put forward to solve the problems. Moreover, this paper pointed out that the development of Yunnan garden greening should take advantage of superior backgrounds, conditions and superiority of ecological environment of Yunnan, and the problems of ecological environment should be the focus of attention.

Key words: garden greening; ecological environment problems; biodiversity conservation

当前, 环境污染和生态破坏已成为世界性问题, 人类正以前所未有的规模和速度改变着自身的生存环境。全球气候变暖已是不争的事实; 海平面上升的态势仍在继续; 臭氧层空洞出现而后迅速扩大; 生物多样性急剧锐减; 地震、台风、海啸、暴雨和雪灾、泥石流对人类造成严重危害……面对全球生态环境危机和频发的自然灾害, 人类自身的生存和发展开始有了风险, 而且这种风险仍在不断加剧, 已经开始向人类的安全发出严重挑战。正如中科院生态环境研究中心研究员欧阳志云指出的, 生态环境问题正逐渐上升到生态安全问题, 成为国际社会日益关注的一个热点问题^[1]。

随着我国园林绿化行业越来越被人们重视, 园林绿化的思想和认识也变得越来越广泛, 人类的生

存环境也同时发生了很大的变化, 从最初的仅仅是满足正常的生存条件, 到现在的对物质、精神、生理等多方面的追求, 这充分体现了人居环境意识的提高。随着社会的进步、经济的发展、文明的提高、人口的增长、城市化的加剧, 原有的生态环境被城市及其中的人分割开来, 对自然生态系统和人类生存环境也将产生更加严重的影响, 甚至对人类的健康和安全构成严重威胁。因此, 园林绿化的目的和任务应是在带给人类视觉美感享受的同时, 重点关注园林绿化之余自然保持和重建的意义, 解决人与自然和谐的关系问题, 倡导一种全新的理念——生态与可持续发展的园林绿化。因此, 园林绿化内涵与内容的创新面临着前所未有的机遇。

中国幅员辽阔, 人口众多, 各种自然灾害频发,

收稿日期: 2010-11-19.

作者简介: 周曼秋(1975-), 女, 云南楚雄人, 园林工程师。从事城市绿化工作。

通讯作者: 刘扬(1975-), 男, 内蒙古根河人, 博士研究生, 副教授, 硕士生导师。主要从事园林绿化规划设计、植物配置造景、生态规划设计方面的研究、实践和教学工作。

特别是近年来,随着城市规模扩大,人口、建设量的急速发展,城市存在的安全隐患较大^[2].与此同时,城市园林绿化建设过程中出现了大量生态环境问题——自然植被破坏,耕地、湿地、水资源被占用,盲目引进物种,疏于保护和利用当地乡土物种,生物多样性被毁坏,环境污染加重等.这就要求在进行园林绿化的研究与建设过程中不仅要解决一个物质规划设计和物质形态建成的问题,还要思索其中的生态环境问题,树立园林绿化的生态思想,逐步形成园林绿化的生态方法,最终实现园林绿化的可持续发展.本研究即是基于这样的思路和角度,结合云南特殊而又极其重要的生态背景探讨云南园林绿化中的生态环境问题及对策.

1 云南园林绿化中的生态环境问题

从规划角度,园林绿化应注重土地利用的适宜性,通过对土地及其土地上物体和空间的安排,协调和完善园林绿化的各种功能,使人、建筑物、社区、城市以及人类的生活同自然和谐相处;从设计角度,园林绿化应注重对环境多方面问题的分析,确立园林绿化目标,并针对目标解决问题,通过具体安排土地及土地上的物体和空间,为人创造安全、高效、健康和舒适的人居环境.以下从 8 个方面探讨云南园林绿化中的生态环境问题.

1.1 地形地貌方面

地形地貌是园林绿化建设中应当尊重和利用的自然生态要素,应当尽量避免对于地形地貌和地表机理的破坏,特别是云南地处低纬高原,地理位置特殊,地形地貌及地质结构复杂.应减少对自然基质造成的破碎化,避免任意切割山地和截断河流,充分体现云南 94%山地的自然生态特征,维护和强化整体自然山水格局的连续性,只有这样才能使自然形态和人工园林绿化达到和谐与相互衬托,减少滑坡、泥石流、塌陷、水土流失等生态环境问题的发生.园林绿化中的乔木、灌木和地表植被在水土保持方面具有十分重要的作用,这为园林绿解决生态环境问题提供了可能.

另外,土地利用/覆盖变化是自然与人文过程交叉最为密切的产物,是区域生态环境的一个敏感因子.针对云南土地利用变化导致的生态环境效应进行园林绿化建设,以及从土地自然属性和土壤学基本特征出发,考虑园林绿化的用地适宜性与土壤学适宜性,将在一定程度上解决云南园林绿化中地形地貌及地质结构方面的生态环境问题.

1.2 气候天象方面

作为自然环境的一个基本要素,气候是园林绿化规划的一个重要参数,气候越特殊,就越需要精心地进行园林绿化规划组织.由于大气环流的影响,云南冬季受干燥的大陆季风控制,夏季盛行湿润的海洋季风,兼具低纬气候、季风气候、山原气候的特点.全省气候类型丰富多样,有北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带、中温带和高原气候区共 7 个气候类型,成为影响云南园林绿化的重要因素.此外,因为环境污染和生态破坏导致的各种气候天象,如城市气候变暖、热岛效应、干燥化、空气烟雾化、大气污染、光污染等,也对云南的园林绿化造成一定的影响.如何看待和思索这些气候天象问题,并进行有针对性地设计与研究实践,最终通过园林绿化来解决困扰城市和人类存在的气候天象方面的生态环境问题值得关注.

1.3 自然植被方面

自然植被是城市或地区当中年代久远、多样化的乡土植物的栖息地,是保障和体现城市或地区生物多样性的所在,具有非常重要的生态价值.保留这种自然植被的异质性,减少对它的破坏和侵占,对于维护城市或地区的生态平衡具有重要意义.相反,由于过于单一的植物种类和过于人工化的绿化方式,尤其因为人们长期以来对引种奇花异木的偏好以及对乡土物种的敌视和审美偏见,城市中绿地即使达到 30%甚至 50%的绿地率,其绿地系统的综合生态服务功能并不强^[3].外来植物的使用丰富了植物的多样性,但未经栽培或驯化试验的大量引进会产生很高的绿化风险.对于一些竞争性强的树种,引进后会破坏当地已有的生态平衡,导致生物入侵的后果.因此,在云南大量的自然原生植被的生态大环境背景下,园林绿化就应当尊重自然的生命,通过设计重新学习、认识和保护人类赖以生存的自然植被环境,模拟和建立多样化的人工植被系统,将自然植被与人工园林绿化相结合,共同构成云南园林绿化的绿色基质,进而维护和巩固乡土自然植被的生态位,防止生物入侵、生物多样性衰退等生态环境问题威胁人类身体健康、毁坏城市基础设施而引发各种安全性灾害,进而威胁城市或地区居民的生存和发展.

1.4 生物多样性方面

云南地处祖国西南边陲,气候的多样性造就了生物的多样性.生物多样性是维持基本生态过程和生命系统的物质基础.生物多样性的保护有利于维护生态系统的完整性,保持生物圈的稳定性,从而维护生态平衡;生物多样性为人类的生存和发展提供

产品和服务,是生态环境状况的重要指标;生物多样性具有潜在的价值,对人类今后的生存和发展及维持生态平衡具有重要意义。

云南是我国的植物王国,省内分布着占全国 70% 的高等植物。但是,长期以来,云南园林绿化植物方面的先天优势在实践中并没有得到充分利用,可供开发的丰富的植物资源被浪费,城市园林绿化植物物种减少、品种单一。据统计,云南高等植物有 13 000~15 000 余种,约占我国植物种类的一半,却只有约 30% 左右被利用到本地的城市绿化美化中^[4]。因此,云南的园林绿化应切实保护和修复生态屏障,维护云南省的生物多样性安全。

1.5 大树移植问题

当前云南各地的园林绿化建设普遍存在大树移植的现象,且多是不惜工本到广大农村地区挖移大树进城。大树本是自然历史的产物,作为植物群落的主体骨架,已经与环境间建立了协调稳定的平衡关系,若被连根挖掘移植,必然破坏原森林群落的完整性,势必对原有植物群落结构以及动物的栖息等带来一系列负面连锁效应。同时,这种对森林自然资源的掠夺式应用,也将使本来就衣不蔽体的地球表面无形中又增添了“千疮百孔”,为日后自然的报复,如水土流失、泥石流、山体滑坡、沙尘暴、洪涝等自然灾害埋下无穷的隐患。这是舍本逐末、“丢了西瓜捡芝麻”的目光短浅的做法,是“拆了东墙补西墙”的非明智之举,是导致生态环境问题的生态破坏行为,必须坚决反对。云南及其园林绿化要可持续发展,需要前瞻性的、长远的规划建设,每个城市或地区都应当为未来生态平衡的大目标开展园林绿化建设。城市园林绿化也应当是以解决其中的生态环境问题为根本出发点。

1.6 防灾问题

云南是一个地质灾害频繁的重灾区。国土资源部统计报道的 2002 年 9 起重大地质灾害事件中,只占全国陆地面积 4.1% 的云南省,却囊括了超过全国 40% 的重大地质灾害事件。对地下资源的无目标乱掘、乱探、乱采和过度开发形成的地质基础薄弱、自然平衡失调,以及地表植被的过度采伐和破坏所带来的水土流失加强,是诱发地质灾害的重要因素^[5]。因此,云南的园林绿化应特别重视生态与防灾功能。园林绿化的标准应适应救灾和防灾的需要,一旦发生,园林绿化地应成为直升机的停机场、灾民的疏散地、救灾物资的发放点。

对于城市防灾公园的建设,应与城市绿地系统规划相整合,可在普通公园的基础上增加必要的防

灾减灾设施和避难道路、防火隔离带、抢险救灾物资仓库等,将其改造成为防灾公园。平时仍可作为普通公园使用,一旦灾情发生,则启动公园的避难与救援功能,发挥防灾公园的防灾减灾作用。同时,考虑防灾绿化带的建设。城镇中灾害的发生及造成的损失通常不是单一的危害种类,而是伴随着其它灾害,如火灾,这几乎是造成损害的主要原因。因此,需在防灾公园、避难广场、避难农田、小型避难场所四周及外围设置用于防火、救灾的防灾绿带,其宽度通常在 10 m 以上,栽种复合树种以构成消防林带,并设置自动洒水灭火系统。具有控制辐射热与热气流,形成垂直缓冲区、防止避难场所周围因坠落或倒塌造成的人员伤亡,并具备导引避难通道的功能^[6]。

1.7 绿化安全问题

绿化安全就是在绿化活动的全过程中造成植物大量死亡、人身伤害或引发生态灾害,使国家和人民遭受生命或财产损失的安全问题。长期以来,从园林绿化的规划设计到施工养护都很少考虑绿化安全问题。在城市园林绿化建设中,工程技术人员更多地关注景观效果,普遍认为绿化工程就是植树,而绿化植物的大量死亡以至影响到人身和环境的安全也不被认为是安全问题。由于绿化安全意识的淡薄,许多简单的问题到后来逐渐发展成为灾害性问题,造成巨大的经济损失,如引种试验的周期不够、绿化隔离带影响交通安全、反季节大树移植造成低成活率等^[7]。这些问题亦应引起云南园林绿化部门的高度重视,并应确定云南城市园林绿化安全事故评价标准,完善城市园林绿化安全管理制度,加强城市园林绿化安全管理。

1.8 物种引进问题

引进园林绿化植物是美好的事情,世界各地为了丰富植物种类,纷纷从外国或外地引种植物。然而,美好的背后也存在一些潜在的威胁,在人们不经意的时候可能将一些有害的植物引进来,对生态环境造成意想不到的后果。在外来植物的引进和应用过程中,有 2 种情况是应该避免的。一是引进侵略性植物。在异地引进植物的过程中,人们往往对病虫害的检疫十分关注,却忽视植物本身,如加拿大一枝黄花、飞机草等,因此,应对入侵性植物建立一套防范制度。二是不惜代价引进和应用不适应现实条件的植物。作为一个边境省份,园林绿化物种的引进更是存在着较大的风险,因此,在云南的园林绿化中首先提倡的应是乡土植物,其次是能适应当地环境的引进植物。大量引进国外的草种和树种、花卉,盲目地大面积更换城市树种,大量移栽大树、古树都将可

能威胁到当地生态系统的平衡,导致园林绿化种质资源的生态问题发生。

2 解决问题的对策

2.1 因地制宜,继承中国古典园林的自然观

中国园林崇尚自然,讲究人与自然和谐统一,这与现代园林绿化的发展方向是相吻合的。对于云南的园林绿化,更须审视园林绿化是否真正能做到与自然的和谐共存,符合可持续发展的理念。比如是否尊重了云南城市及其园林绿化中的特殊的地形地貌;是否适应了当地的气候条件和典型的气候天象;是否能够满足涵养水源、消除水患的作用;是否在保护自然植被的基础上体现了生物多样性的要求等。

2.2 对城市园林绿地系统规划提出更高的要求

必须重视城市园林绿地系统规划的编制工作,对于云南的城市和县城,其园林绿地系统规划应有更高的要求,应将绿地系统生态作为相应指标和内容列入规划考核范围,体现园林绿地系统的防灾减灾功能,按照园林绿化生态化、安全性的要求,坚持以人为本、生态环保优先原则,积极探索适合云南城市和县城园林绿化和生态系统建设的规划机制,在规划层面避免园林绿化中生态环境问题的发生。

2.3 重视城乡绿地一体化建设,保持城郊生态系统的完整性

随着城市的更新改造和进一步向郊区和农村扩展,生态平衡的园林绿化系统应当是城乡一体化、城市人工园林绿化与城郊自然植被相融合的大系统。必须加大力度建设好市郊森林,优化市郊生态环境,以利于将郊区新鲜空气引入城市。云南的许多城市都是“城中有山”的城市,应考虑以绿色山体为背景,在山体周围广建绿地,并通过绿化带与其他公共绿化地相连,将山上的小动物、鸟类等引入城市,使自然植被与人工绿化地连成一片,以有效地保护生物多样性,真正改善城市生态环境。

2.4 大力发展苗木产业,提倡就地培育大苗来加快城市园林绿化步伐

应制订苗圃生产规划,按建成区面积 2% 配足苗圃。本地大苗价格便宜,运输方便,根系发达,栽植省工省力,成活率可达 100%,后期生长迅速而健壮等优势,所以应在现有一定数量的适合培育大苗的苗圃的基础上,由政府正确引导,积极鼓励发展大苗苗圃,为城市园林绿化提供源源不断的大苗资源,避免“大树移植”带来生态环境问题隐患,实现城市及其园林绿化的可持续发展。

2.5 城市园林绿化树种的选择应适地适树

城市园林绿化应坚持以乡土植物或经试验适合本地生长的植物为主,以外来树种为辅的原则。政府应注重乡土树种的研究开发和推广应用,积极挖掘有一定利用价值的乡土树种,这将在一定程度上减少园林绿化物种引进的生态风险。

云南的乡土树种很多都具有利用价值,其中云南楠木(滇润楠)、云南冬樱花、云南樱花、滇朴、云南拟单性木兰、云南含笑、翠柏、头状四照花、云南小叶樟、云南山玉兰、云南小叶爬山虎、棕榈、高大含笑、马关含笑等均具有良好的利用前景。

3 结语

未来的园林绿化将是一个更加复杂的概念,其涉及到的专业知识在包含众多学科的基础上将更加广泛的融合性,生态的思想即是其中之一。云南的园林绿化要发展,优越的生态条件和优势要充分利用,生态环境问题要解决,则园林绿化与云南的生态环境背景相融合将成为可能与必然。

云南的园林绿化,要研究云南面临的主要生态环境问题,研究解决这些问题对云南社会经济可持续发展造成的影响;研究园林绿化如何做到维护生态平衡和保障人体健康;研究园林绿化如何保护生物多样性;研究园林绿化如何提高园林绿化系统的稳定性和修复能力。这种以生态保护、生境重建和生态平衡为目标的园林绿化实践,其影响力已经超出单纯园林绿化的范畴,是一种可持续的生存和发展的理念,理应成为云南园林绿化的本质核心,而其中对生态环境问题的思索应成为关注的焦点。

参考文献:

- [1] 欧阳志云. 城市化进程突显城市生态安全问题 [Eb/oL]. <http://www.lahr.com.cn>. 2006-5-15
- [2] 唐进群,刘冬梅,贾建中. 城市安全与我国城市绿地规划建设 [J]. 中国园林,2008(9):1-4.
- [3] 俞孔坚. 城市生态基础设施建设的十大园林绿化战略 [J]. 规划师,2001(6):9-13.
- [4] 郭金凤. 云南将全力打造滇派园林 [Eb/oL]. <http://www.zgzm.com.cn/news/detail.asp?id=1851>. 2008-6-30.
- [5] 秦学义. 避免地质灾害的山地城镇规划—以云南省为例 [J]. 规划师, 2003,19(10):116-117.
- [6] 李晖,唐川. 基于景观生态安全格局的泥石流多发城镇防灾、减灾体系构建 [J]. 城市发展研究,2006,13(1):19-22,29.
- [7] 马孟良,黄印冉. 关于城市园林绿化的思考 [J]. 河北林业科技,2005(4):196-197.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.033

大理市村庄绿化植物选择初探

曾丽华

(大理市森林资源管理站,云南 大理 671000)

摘要:对大理市村庄绿化树种进行现状调查,从树种的生物学特性、生长状况、园林观赏效果、抗性等方面对大理市村庄现有的绿化树种进行分析、评价,分析当前村庄绿化存在的缺乏特色、群落结构简单、缺乏文化品位、植物选择不当等问题,提出大理市村庄绿化的基调树种,并为不同的绿地类型选择了适宜的绿化树种和植物。

关键词:村庄绿化;植物选择;绿化树种;大理市

中图分类号:S731.7 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)06-0135-04

Dali Village Greening and Plants Selection

ZENG Li-hua

(Forest Resource Management Centre of Dali City, Dali 671000, Yunnan, China)

Abstract: The status of tree species chosen for village greening in Dali City is surveyed. The existing tree species' biological characteristics, growth, ornamental effects, resistance and other aspects in villages of Dali City are analyzed and evaluated. It is concluded that there exist lack of features, community structure simple, lack of cultural taste and plant selection inappropriate and other issues in current village greening. Basic tree species for Dali village greening and appropriate tree species and plants for different types of green types are proposed.

Key words: village greening; plant selection; tree species; Dali city

大理市是大理州州府所在地,集“全国历史文化名城”、“国家级风景名胜区”、“国家级自然保护区”、“中国优秀旅游城市”、“最佳中国魅力城市”、“苍山国家地质公园”等多项桂冠于一身。研究并科学选择村庄绿化树对彰显这些桂冠具有重要意义。

1 区域概况

大理市地处滇西高原与横断山脉结合部,云南省西部,大理白族自治州中部,陆域地理位置是东经 $99^{\circ}58' \sim 100^{\circ}27'$,北纬 $25^{\circ}25' \sim 26^{\circ}02'$ 。属典型的北亚热带低纬高原季风气候。年均温 15.1°C ,最高温 34.6°C ,最低温 -2.9°C ;相对湿度为65%;年降雨量为1071 mm,5~9月为雨季;年日照时数为2250 h;常年主导风向为东南风,一般土壤pH值为4.5~6.0;适宜多种植物生长,森林覆盖率为38.32%,林木绿化率为54.99%。

大理市辖九镇一乡、一个省级经济开发区和一个旅游度假区,共109个村。2009年底总人口61.37

万人,其中农业人口38.23万人,占总人口的62.3%。全市国民生产总值145.5亿元,财政总收入16.59亿元,农民人均纯收入4416元。

2 绿化树种现状调查

2.1 调查内容与方法

对大理市凤仪、挖色、上关、喜洲、湾桥、银桥、大理、下关8镇2005年以来实施的268 km道路和主要公共绿地绿化情况进行全面调查,包括植物种类、不同树种的生长状况、绿化和美化效果以及抗逆性和病虫害情况等。从有关部门和单位查阅了众多的原始种植资料,根据行道树的生长状况、绿化效果、观赏特性、抗性指标向大理市园林界的专家做了咨询。最终提出大理市村庄绿化基调树种、骨干树种、一般树种、不同地段绿化选用的树种种类。本次调查共涉及8个乡镇213条(块)、268573 m绿化带、37个树种、65436株绿化树种(表1)。

收稿日期:2010-10-25.

作者简介:曾丽华(1968-),女,广东广州人,工程师。从事林业工作。

表 1 调查村庄绿化树种及数量

Tab. 1 Tree varieties and numbers of village greening in

Dali prefecture

乡(镇)	道路 (绿地) 数量/ 条、块	长度/ m	行道树种及数量	总株数
凤仪	11	20006	冬樱(2314), 杜英(431), 柳树(1350), 天竺桂(317), 香樟(220), 云南樟(540), 高山榕(10)	5182
挖色	24	35000	滇杨(1250), 冬樱(2273), 黄花槐(164), 金竹(18), 柳树(865), 塔柏(1913), 天竺桂(871), 小叶榕(330), 黄葛榕(5)	7689
上关	16	35000	慈竹(173), 冬樱(2603), 合欢(40), 柳树(3234), 塔柏(125), 天竺桂(120), 小叶榕(2150), 高山榕(5), 法国梧桐(89)	8539
喜洲	24	21856	慈竹(56), 华山松(894), 滇杨(31), 冬樱(959), 杜英(1619), 小叶榕(1324), 香樟(80), 柳树(572), 天竺桂(110), 圆柏(175), 高山榕(24)	5844
湾桥	45	35060	云南樱花(252), 冬樱(1065), 杜英(722), 柳树(1119), 天竺桂(882), 香樟(824), 圆柏(583), 中林美荷杨(3470), 高山榕(19)	8936
银桥	25	40896	垂叶榕(70), 枫香(3404), 滇朴(293), 杜英(2869), 圆柏(670), 鸡嗉子树(236), 柳树(236), 桉树(162), 石楠(434), 天竺桂(341), 香樟(804), 高山榕(18)	9537
大理	35	50600	滇杨(1855), 黄花槐(2051), 慈竹(304), 滇朴(424), 冬樱(1348), 小叶榕(600), 杜英(784), 四季桂(8), 乐昌含笑(148), 华山松(81), 柳树(2879), 梅花(62), 木瓜(3), 日本樱花(519), 天竺桂(368), 小叶榕(771), 香樟(906), 叶子花(3), 榆树(175), 高山榕(35)	13324
下关	33	30155	冬樱(392), 小叶榕(4732), 黄花槐(23), 柳树(130), 冉树(322), 塔柏(8), 天竺桂(250), 雪松(2), 音波含笑(7), 云南樱花(494), 云片柏(11), 高山榕(14)	6385
合计	213	268573	37 个树种	65436

表 2 调查村庄绿化树种特征

Tab. 2 Tree species characteristics of village greening in

Dali city

树种名称	抗病虫害 能力	抗风 能力	管理 强度	园林观 赏效果	综合 评定
高山榕	好	好	低	好	好
黄葛榕	好	好	低	好	好
冬樱	好	好	低	好	好
云南樱花	好	好	低	中	中
日本樱花	好	好	低	中	中
杜英	好	好	低	差	差
柳树	中	好	低	好	好
天竺桂	好	好	低	好	好
香樟	好	好	高	好	中
云南樟	好	好	高	好	好
慈竹	好	中	高	好	中
金竹	好	中	高	好	中
华山松	中	好	高	差	差
滇杨	好	好	低	中	中
中林美荷杨	好	好	低	中	中
小叶榕	中	中	高	中	中
垂叶榕	好	好	高	中	中
枫香	好	好	高	好	中
滇朴	好	好	低	好	好
鸡嗉子树	好	好	低	好	好
栎树	好	好	低	好	好
石楠	好	好	低	好	好
黄花槐	好	中	高	中	中
四季桂	好	好	中	好	好
乐昌含笑	好	好	中	中	中
梅花	好	好	中	中	中
木瓜	好	好	中	中	中
叶子花	好	好	中	好	中
榆树	好	好	低	好	好
冉树	好	好	低	中	中
雪松	好	好	低	中	中
音波含笑	好	好	中	中	中
圆柏	好	好	低	中	中
塔柏	好	好	低	中	中
云片柏	好	好	低	中	中
合欢	好	好	低	好	好
法国梧桐	好	中	中	中	差

2.2 树种调查结果

1) 生长表现出色,绿化与美化效果俱佳,抗逆

性和抗病虫害能力较强,宜继续发展的树种有黄葛

树(*Ficus lacor*)、大青树、聚果榕(*F. racemosa*)、滇朴、云南樟、冬樱、云南樱、榆树等。

2) 树种生长表现正常,具有一定的绿化与美化效果,但作为行道树有一些严重缺陷,如抗逆性和抗病虫害能力较差、污染等,不适宜作行道树的主干树种或不宜继续推广的树种有华山松、小叶榕等。

3) 树种生长表现较差,或虽然生长良好,但美化非常差,应逐渐淘汰的树种有法国梧桐、杜英等。

4) 挡风效果好的树种有高山榕、黄葛榕、香樟、雪松等。

5) 抗病虫害较好的树种有高山榕、黄葛榕、香樟、雪松、榆树等。

6) 园林观赏价值较高的树种有高山榕、黄葛榕、黄连木、香樟、雪松、滇朴、榆树、云南樟、慈竹、鸡嗉子树、玉兰类、红花木莲等。以上详见表2。

2.3 当前村庄绿化存在的主要问题

2.3.1 照搬别人的模式,缺乏特色

由于照搬别人的模式,使许多地方都出现了从植物种类到景观造型上的雷同。这种状况不仅不能充分发挥绿化应有的生态效益,而且大大削弱了村庄绿化应有的多姿多彩的效果。

2.3.2 绿地群落结构单一

为了获得整齐划一的人工美,从空间结构上缺乏群落的分层,往往是单纯的草本、灌木或乔木孤地种植,而生态稳定性最强的乔、灌、草多层结构则较少见。这种趋向单一的结构削弱了村庄应有的独特风貌,影响了村庄特有的魅力,不仅不利于村庄景观的美化和形象的树立,而且弱化了生态效益。大理市是个旅游城市,从旅游经济发展的角度看,这种单一的村庄园林绿化也大大降低了游客对大理白族村庄的游览兴趣,使游客将村庄作为旅游的“站”,而不是旅游的“点”。

2.3.3 缺乏文化品位,难觅历史文脉

一些地方的村庄园林建设已经出现偏离了村庄自身的文化特色,使人们很难从村庄绿化景观中品味出不同村庄的人文风格,更难从中读出不同村庄的历史文脉,使村庄丧失了自身应有的独特性和吸引力。

2.3.4 绿化植物选择不当

大理市村庄绿化在一定程度上存在着树种选择不当的情况,如村庄进村路种植圆柏生长慢、树形差,绿化成效不理想,绿化档次低,影响了大理市的田园风光;再如,未经引种试验即种植了杜英等外来树种,树木生长不良,几年过去了还达不到预期的绿

化成效。

3 村庄绿化树种选择的原则

村庄绿化树种(特别是行道树)的选择,反映出一个村庄建设与管理的特色与水平。根据村庄园林绿化树种和园林美学的基本理论,大理市在进行村庄绿化树种选择时应考虑以下几个方面。

3.1 适地适树

适地适树是村庄绿化植物选择的基本原则。各种绿化植物的生长习性不尽相同。如果绿化植物的立地条件与其生长习性相悖,生长往往不良,甚至死亡。因此,在选择村庄绿化应用树种时,必须充分考虑到各树种的生物学特性及其与环境因子的相互关系,必须坚持适地适树和植物的多样性,做到植物与当地气候、海拔、土壤类型、自然环境相适应。

3.2 以乡土植物为主,辅以外来植物

乡土植物具有地方特色,经历了长期自然的选择,对本地的自然气候条件适应性强,抗病虫害能力强,生长良好,并且种苗易得、省力节资。可适当选用少量经过引种和驯化成功的优良外来植物作为部分骨干树种,但选用的外来植物需适应大理市村庄气候条件,对土壤适应性强,抗逆性强,病虫害少,特别是没有毁灭性的病虫害,又能抵抗、吸收多种污染物,大苗移栽易于成活,栽培管理简便。

3.3 以常绿树种为主,合理配置落叶树种

绿色给人以安静、清新、平和的感觉。在大理市村镇绿化时,应以常绿树种为主。由于大理市四季如春,为体现季节变化,适当选择部分落叶树种,建议常绿树种和落叶树种的配比为7:3,以增强村庄园林植物群落的多样性和稳定性。

3.4 速生与慢生树种相搭配

各种树木生长速度和生命周期不尽相同。速生树种长势较快,绿化周期短、成效显著;慢生树种生长速度较慢,其材质紧密,对风雪、病虫等灾害的抗逆性较强,养护管理相对容易,且慢生树木的寿命一般都较长,经过若干世代,它们依然生机勃勃,成为“历史见证”、“活的文物”。村庄绿化应注意速生树种与慢生树种的合理配置。

3.5 根系较深,抗风力强

大理市常有东南风,选择村庄绿化树种(特别是行道树)时,一定要考虑抗风性这一因子。根系浅的种类不宜选用,根系发达隆起地面的树种由于对道路破坏较大,也不宜选用。

3.6 以乔木树种为主,合理配置灌木树种

评价一个村镇美与否,除了巧妙的布局,独特的建筑之外,最主要的是它的绿化状况.如果充分体现树木、花草的不同形状、颜色、用途及风格,配置出一年四季色彩丰富,乔木、灌木、草本花卉及地被植物层层叠叠的绿地,不仅能以其姿态、色彩、质感等外部特征为环境增添秀丽的景观,给人以美的感受,而且还能使人精神爽朗,心旷神怡,尤其有助于缓解紧张心情,稳定情绪,激发灵感.

3.7 避免植源性污染植物

植源性污染是指绿色植物的花粉、果实、树叶产生的分泌物及其附着物(如毛、刺等)达到某种程度时,对人体和环境产生不利影响.如悬铃木(*Platanus acerifolia*)果实在散开以后产生的以百万计的飞毛会给人们带来鼻炎、咽炎、支气管炎等呼吸道疾病和皮肤过敏;铁海棠(*Euphorbia mivii*)植株会释放出刺激性的难闻气味,这种气体中含有致癌物,如与人长期直接接触可引发癌症.因此,村庄绿化应选择无毒、无刺、无臭、无飞絮和飞粉,不招惹蚊蝇,落花落果不易伤人,不污染路面,不致造成行车事故的植物.

3.8 体现大理民族特色

大理市是个多民族聚集的城市,不同的民族对植物有不同的崇拜.如黄葛树(*Ficus lacor*)、大青树、聚果榕(*F. racemosa*)等高大的榕树类树木,白族人

民视为“风水树”、“神树”,象征着村子的兴旺发达.还有在年节、婚礼、祝寿及一些社交活动中,少数民族有其独特的仪式和使用的植物.如白族用松、柳和栗属(*Castanea*)中的几种;彝族用松、滇青冈、柳、马缨花(*Rhododendron ova-tum*)、山茶属(*Camellia*)等.少数民族村寨附近的神树、神林及村中的某些特定位置多用常绿乔木,如各种榕树、竹子、柳等,这些富有文化内涵的树木既是民族园林中不可或缺的骨干树种,又是行道树的首选树种.

3.9 根据不同地段和目的选择不同表现特征的树种

通往村庄外的主要交通干道宜选择树干通直、树姿端庄、体形优美、枝繁叶茂、抗逆性强的行道树种,而在村镇周围的外围景观布局上宜选择耐瘠薄,抗病虫害,对养护要求不高,具有当地区域植物特色的乡土树种.特别是根据当地的风向风速,选择具有较强抗风能力的树种.在村庄入口、村庄活动中心及四旁应选择具有典型当地人文、民俗、风情的树种,在体现村寨风情特色的同时,选择冠大荫浓,花朵艳丽,芳香郁馥的乡土树种.

4 村庄各类绿地树种选择结果

根据大理市气候、土壤、海拔等自然条件,分别就村庄道路、林内休憩绿地、周边外围景观等各类绿地选择了适宜的绿化树种和绿化植物.其基调树种如表 3 所示.

表 3 调查村庄绿化基调树种

Tab. 3 Basic tree species of village green in Dali city

常绿针叶树种		常绿阔叶树种		落叶阔叶树种		经济林树种
引用树种	乡土树种	引用树种	乡土树种	引用树种		
雪松(<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G. Don)	黄葛树 高山榕(<i>Ficus altissima</i>) 云南樟(<i>Cinnamomum glanduliferum</i>) 滇润楠(<i>Machilus yunnanensis</i> Lect.)	球花石楠(<i>Photinia serrulata</i> Lindl)	大青树(<i>Ficus hookeriana</i>) 银杏(<i>Ginkgo biloba</i>) 黄连木(<i>Pistacia chinensis</i>) 云南拟单性木兰(<i>Parakmeria yunnanensis</i> Hu) 滇朴(<i>Celtis kunmingensis</i> Cheng et Hong) 冬樱(<i>P. cerasoides</i> Koehue.)	云南樱花(<i>Prunus cerasoides</i> (D. Don) Sok)	慈竹(<i>Sinocalamus affinis</i> (Rendle) McClure)	

1) 村庄道路绿化树种有滇润楠、天竺桂、冬樱、云南樱花、云南拟单性木兰、红花木莲、枫香、银杏、滇楸、香樟、云南樟、栾树、黄连木、石楠、球花含笑、小叶榕、高山榕、广玉兰、四季桂、金桂、丹桂、滇杨、垂柳、棕榈、榆树、国槐、塔柏、藏柏、雪松、翠柏、干香柏、龙柏等.

2) 村内休憩绿地植物分为观叶乔木类、观花乔木类、花灌木类、藤蔓类和经济林树种.

观叶乔木类树种有高山榕、黄葛榕、雪松、香樟、云南樟、天竺桂、滇润楠、滇朴、清香木、黄连木、银杏、复羽叶栾树、假槟榔、蒲葵、棕榈、国槐、滇楸、石楠、藏柏、凤尾柏、侧柏、干香柏、龙柏、小叶榕、垂柳、枫香、喜树、水杉.

观花类乔木树种有云南拟单性木兰、玉兰、山玉兰、广玉兰、缅桂、梅、红花木莲、云南紫荆、紫荆、垂丝海棠、云南樱花、冬樱、日本樱花、三角槭、桂花、紫

薇、鸡嗉子、枇杷、石榴、龙爪槐、龙爪柳等。

花灌木类树种有罗汉松、大理罗汉松、八角、苏铁、千头柏、铺地龙柏、铺地柏、云南含笑、紫叶小檗、南天竹、光叶叶子花、红花檵木、厚皮香、海桐、华东山茶、茶梅、大理茶、云南山茶、木芙蓉、扶桑、木槿、红叶李、月季、黄花槐、黄杨、雀舌黄杨、大叶黄杨、九里香、红叶鸡爪槭、夏鹃、春鹃、小叶女贞、滇丁香、馥郁滇丁香、马樱花、六月雪、海枣、棕竹、紫竹、金竹、小叶栒子、金叶假连翘、绣线菊、绣球荚迷、各种乡土杜鹃(大理杜鹃、映山红等)、薄叶乌饭、米饭花、马醉木、小果南烛、灯笼花、黄牡丹等。

藤蔓类树种有迎春、紫藤、鸡血藤、地瓜藤、爬山虎等。

经济林树种有梅、桃、李、石榴、苹果、杏、花红、山楂、柿、梨、核桃、棕榈、慈竹、小金竹、茶、佛手、香椽、无花果等。

3)村庄周边景观生态及水土保持树种有云南松、华山松、滇油杉、干香柏、藏柏、侧柏、杉木、翠柏、圣诞树、栓皮栎、麻栎、滇青冈、无患子、山玉兰、云南樟、旱冬瓜、滇楸、香椿、苦楝、清香木、滇朴、梅、女贞、桂花、棕榈、滇合欢、栒子类、石楠、鸡嗉子、银杏、枫香、雪松、冬樱、云南樱、黄连木、栾树、垂柳、圆柏、垂丝海棠、火把果、杜鹃属、紫薇、刺槐。

4)苍山十八溪犹如十八条巨龙游出十九峰,由西向东卧于大理洱海西片区,其河道两侧绿化带是大理市村庄绿化的重点,按一溪一景,一溪一特色配置绿化树种,使十八溪成为各具特色的十八条风景

(上接第 119 页)

用;其次,相关合同法规能够有效防止机会主义行为的产生,从而降低强制实施成本。

3.2 培育国内需求市场

为增加森林碳汇需求,需要合理制定制度和规则:制定简化的交易规模;采取立法方式,确定有CO₂排放行为的工业企业,尤其是重点能耗企业为森林碳汇的法定购买主体,这可以加强企业的社会责任感,提高公民的环境意识;扩大宣传力度,唤醒潜在需求者,包括私人“绿色”公司,“绿色”投资企业,关注环境质量和希望降低环境破坏灾难威胁及成本的公共机构、私人保护组织、慈善家以及一般公众或外国政府。

3.3 积极发挥政府的监管和引导作用

政府应该发挥在森林碳汇市场上的监管作用,制定法律规范,完善市场,积极鼓励国内需求者,如

线.其绿化树种分别有冬樱、云南樱、垂柳、慈竹、滇合欢、云南樟、龙爪柳、迎春花、蔷薇。

参考文献:

- [1] 郑芷青.广州市行道树特征分析[J].城市环境与城市生态,1996,9(3):38-41.
- [2] 林晨,王紫雯,赵可新.城市行道树规划的生态学探讨[J].中国园林,1998(6):41-42.
- [3] 王成.城市森林建设中的植源性污染[J].生态学杂志,2003,22(3):32-37.
- [4] 李敏.现代城市绿地系统规划[M].北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [5] 大理市园林局,西南林学院城市设计院,昆明市建设设计院.大理市绿地系统规划[Z].2006.
- [6] 裴盛基,许建初,刘宏茂,等.西双版纳轮歇农业生态系统生物多样性研究论文报告集[C].昆明:云南教育出版社,1997.
- [7] 王竞红.天津市水上公园植物景观评价探讨[J].森林工程,2007,23(2):1-5.
- [8] 吴晓亮.大理史话[M].昆明:云南人民出版社,2001.
- [9] 武全安.中国云南野生花卉[M].北京:中国林业出版社,1999.
- [10] 温化,卓丽环.基于层次模糊分析模型的居住区园林景观评价及应用[J].森林工程,2010,26(3):14-17.
- [11] 吴征镒.云南种子植物名录[M].昆明:云南人民出版社,1984.
- [12] 梁树乐,张启翔.大理苍山报春花资源调查[J].莱阳农学院学报,2004,21(1):63-65.

税收优惠、社会奖励等;适当限制外国需求者的进入,防止不合理竞争的发生.同时,政府还应积极采取措施推进森林碳汇市场的理论研究和立法研究,保护国内交易者在国际交易中的利益。

参考文献:

- [1] 支玲,许文强,洪家宜,等.森林碳汇价值评价—三北防护林体系工程人工林案例[J].林业经济,2008(3):41-44.
- [2] 曹开东.中国林业碳汇市场融资机制的思考[J].中国商界(下半月),2008(2):153-154.
- [3] 蔡志坚,华国栋.对我国发展森林碳补偿贸易市场的相关问题探讨[J].林业经济问题,2005(2):68-71,76.
- [4] 李新,程会强.基于交易成本理论的森林碳汇交易研究[J].林业经济问题,2009(3):269-273.
- [5] 王见,文冰.我国“非京都规则”森林碳汇市场构建研究[J].中国林业经济,2008(3):27-31.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.034

城市道路绿化设计中地方特色文化的完美体现

——记东川区新村路绿化改造设计

苏荣华

(云南汇昱园林景观工程有限公司,云南昆明 650214)

摘要:基于昆明市东川区自然地理和地方特色历史文化概况,从分析新村路现状入手,在总体设计思路及原则的指导下,将地方特色文化应用在道路绿化设计中,形成“巨龙腾飞”、“马踏露铜”、“京铜铸币”三大设计主题.对街头绿地、挡土墙及护栏景观设计的具体内容进行阐述,并提出绿化植物的选择建议.

关键词:道路绿化设计;地方特色文化;绿化设计主题;景观设计;东川区

中图分类号:S731.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0140-04

Perfect Embodiment of Local Characteristic Culture in the Design of Urban Road Greening

——Greening Reconstruction Design of Dongchuan District Green Xincun Road

SU Rong-hua

(Garden Landscape Engineering Co., Ltd. of Yunnan huiyu, Kunming 650214, China)

Abstract: Base on the local features of natural geography and historical culture of Dongchuan district, and the status quo of Xincun Road, under the guidance of the general design ideas and principle, the local characteristic culture have been applied in the design of the road greening, and formed the three design themes which are “dragon taking off”, “Horse riding exposed copper”, “Beijing copper coins”. The landscape design of green land, retaining walls and hedge were elaborated in details, and selected suggestions of greening plants also have been put forward in this paper.

Key words: road greening design; local characteristic culture; green design theme; landscape design; Dongchuan district

城市街道是城市的框架,是构成优美居住环境和城市功能的基础,是连接城市各功能区的纽带和脉搏,反映了一个城市政治、经济、文化发展水平,也是人们了解城市、感受城市的重要窗口^[1]. 随着社会的飞速发展,经济、科技及文化的快速提高,各地在加强基础设施工程建设、服务全民的同时,还注重城市功能与自然环境和民族文化的相互结合. 在应用现代科技手段建设新型城市的同时,又注重城市功能的人性化,体现城市的历史文化传承.

1 东川区自然地理概况

东川区位于云南省北部边缘,地处 102°47′~103°18′E, 25°57′~26°32′N. 气候属低纬高原亚热带季风气候,海拔为 1 254 m,年均温 20.1℃,年均降

雨量 700 mm,年无霜期为 317 d,全年平均日照百分率 42%~52%,冬春少雨干旱,夏秋高温多湿. 东川资源丰富,铜矿开采已有近两千年历史,有“天南铜都”之称.

2 新村路现状

新村路位于东川市城区中轴线上,是贯穿东川主城区南北向的主干道. 该路段的绿化规划设计范围南起石羊路口,北至新桥村集义路口,全长 1.7 km,可供景观规划的绿化地点分别为道路中心隔离带、道路行道树、客运站三角绿地、东侧道路挡土墙及非机动车道路沿外围绿化沟,总面积 20 680 m²,其中中心隔离带宽 2.5 m,长 1 295 m,面积 3 237.5 m²;位于炎山路口汽车客运站的三角绿地面积为

收稿日期:2010-11-07.

作者简介:苏荣华(1976-),女,云南石屏人,硕士,园林工程师.从事园林绿化工作.

865 m²;挡土墙面积 689.6 m²,护栏面积 775.8 m²,非机动车道路沿外围绿化沟长 862 m,宽 0.4 m,面

积 344.8 m²,人行道面积 14 768 m²,东侧人行道高差为 0.8 m(图 1、图 2)。

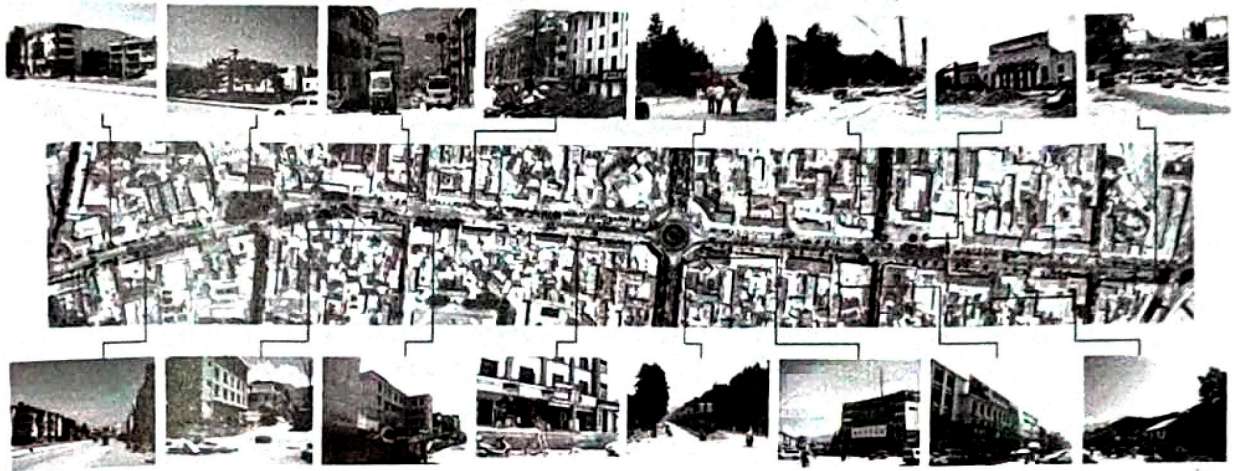


图 1 新村路现状

Fig. 1 Status of Xingchun road

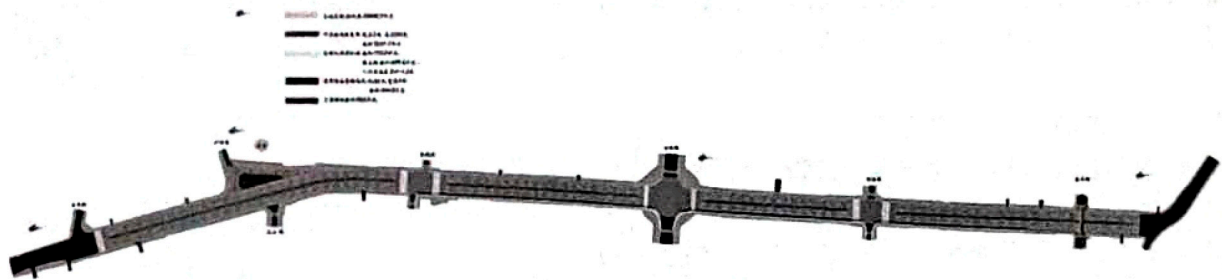


图 2 设计范围

Fig. 2 Design range

3 绿化设计思路与原则

由于新村路在东川区所占地理位置十分重要,其绿化景观代表着整座城市的总体建设水平及市容市貌,东川区委、区政府拟将新村道路建设成为东川区的一条希望之路、信心之路、发展之路。据此功能定位,本设计构思遵循以下原则。

1) 道路绿化与城市整体风貌和谐统一,植物剪形美观大方,形成强烈的视觉冲击力。

2) 体现丰富的特色文化内涵,反映当地的风土人情。

3) 植物选配以适应当地生长条件的本土亚热带植物为主,外来植物为辅,经济实用。

4) 以丰富多彩的植物色块拼缀成魅力十足的民族图案,体现红土地的民风民情。

4 绿化设计依据

整体绿化景观设计依据一系列标准、规范进行,包括《城市绿地分类标准》(CJJ/T 85 - 2002)、《城市道路设计规范》(CJJ 37 - 90)、《城市道路绿化规

划与设计规范》(CJJ - 75 - 97)、《城市用地分类与规划建设用地标准》(GBJ137 - 90)。

5 绿化设计主题

针对新村路具体情况,设计时以“铜文化”为主线,以突出“天南铜都”的地方特色。为实现整体统一,全部道路的中心隔离带外围均设计采用金黄色灌木修剪而成的“铜长城”形象,以示东川人民在区委、区政府的领导下,团结一致、众志成城、铜墙铁壁、坚不可摧,彰显现代铜都开放、热情的市容市貌(图 3)。共分为 3 个设计主题:“巨龙腾飞”、“马踏露铜”、“京铜铸币”。

5.1 第一主题——“巨龙腾飞”

龙是中华民族力量的象征,龙自诞生的那一天起就承载了华夏儿女共同的精神寄托和信念追求——包容团结、坚韧不拔、不畏艰险、锐意进取。这是龙的精神,更是深植于华夏儿女血液中的民族之魂。

古铜路口是东川区委、区政府通往新村路的必经之道,设计时以古铜路口为中心,与南至春晓路、

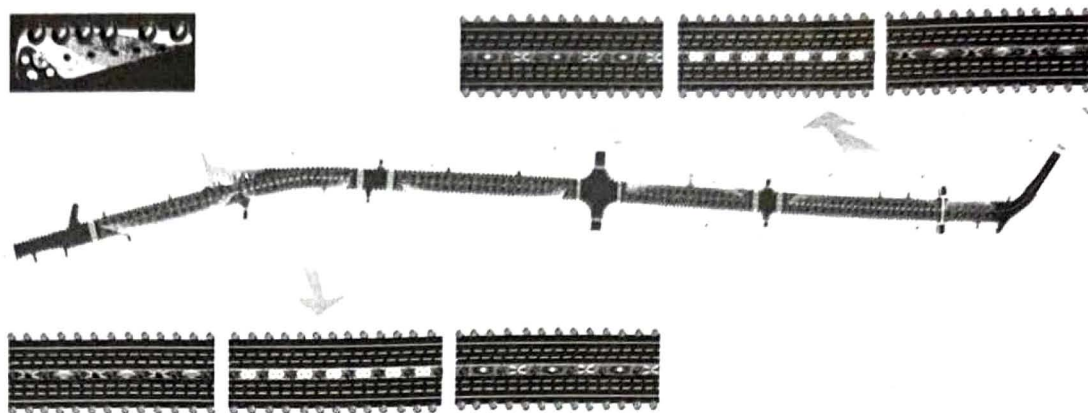


图 3 总平面图

Fig. 3 Total planar graph

北到团结路段的中心绿化带形成 2 条相互对称,高 6.6 m、长 36 m、直径 0.66 m 的“巨龙”主景观,配以花球、花柱等垂直绿化手法,并与灌木绿篱相结合,喻意东川区以区委、区政府为龙头,走创新、发展、腾飞的希望之路。

5.2 第二主题——“马踏露铜”

早在殷商时代,一块天然的铜掀开了东川这片红土地上古滇青铜文明的第一页。“马踏露铜”这个来源于上古时代的典故,充分体现了东川悠久的历史及丰富的资源。为了体现这一设计主题,于石羊路口至炎山路口以红色地被、马蹄形灌木剪形和加拿利海枣组成立体植物景观,将“马踏露铜”的历史典故形象地展现出来,在美化街道的同时凸现当地人文历史和风土人情(图 4)。

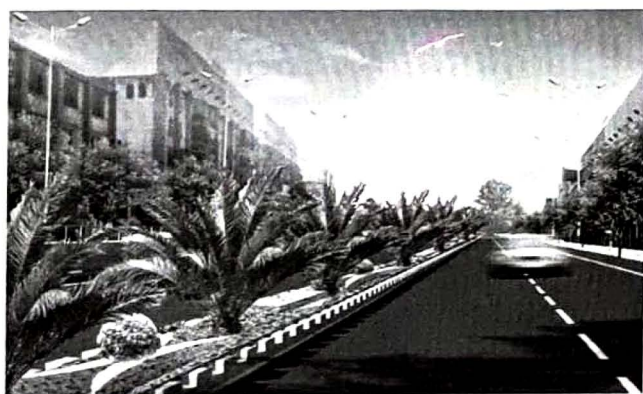


图 4 “马踏露铜”效果图

Fig. 4 Effect map of “exposed copper horse riding”

5.3 第三主题——“京铜铸币”

东川产铜历史悠久,几千年的铜文化遗存使得东川闻名于世,铜铸币更是登峰造极。清朝时期,全国有 70% 的钱币是东川铸造的,因此,说到东川的历史,京铜造币不可不谈。为了体现这一设计主题,

于炎山路至春晓路段以红色地被植物象征红土地,以灌木剪形成铜币形,以加拿利海枣来延续“京铜铸币”的历史典故,使人在观赏街景时不忘铸铜盛世的历史,展望未来,激发东川人民自豪感(图 5)。



图 5 “京铜铸币”效果图

Fig. 5 Effect map “Beijing copper coins”

6 绿化设计

在充分考虑行道树美化环境、净化空气及遮荫等功能的前提下,为营造热带、亚热带风情,突出城市绿化特色,本设计以当地适生的乔木树种为主,分别将小叶榕(乐昌含笑、蒲桃)、大花紫荆、芒果、凤凰木、椰子、鱼尾葵等按照常绿或开花特性分路段间种,以实现“一路一风景”、“一景一特色”的设计构想。

植物剪形则整体统一与局部变化相结合;道路中心绿化带中地被植物与灌木绿篱、灌木球、棕榈类植物相结合;整体平面绿化与立体绿化相呼应。

7 绿地、挡土墙及护栏景观设计

7.1 客运站前三角绿地绿化设计

清乾隆 58 年,乾隆皇帝为东川铜矿亲笔题匾

“灵裕九圆”4个字,意思是龙神庙的神灵十分灵验,包容众物于九重天之内。自乾隆皇帝题匾以来,“灵裕九圆”4个字便与东川具有悠久历史的青铜文化融为一体并彰显于世,“天南铜都”的美誉更享誉四方。结合这段历史佳话,设计时在考虑利用原有的6株高大木棉树的同时,选择5种色泽的地被植物与灌木球共同形成高、中、低3个层次的立体绿化景观。于绿地中置以自然风景石,将“灵裕九圆”4个大字题于其上,并将表现先人开采东川青铜的做工场景的铜像雕塑置于该三角绿地当中,以形成一道独特的人文景观,展现独具特色的街头绿地景观(图6、图7)。

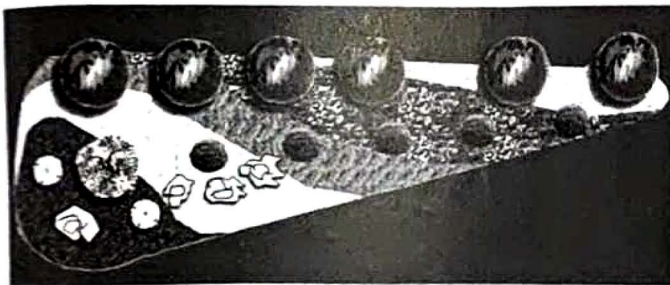


图6 客运站前三角绿地设计平面图

Fig. 6 Triangular green space design plan in front terminal

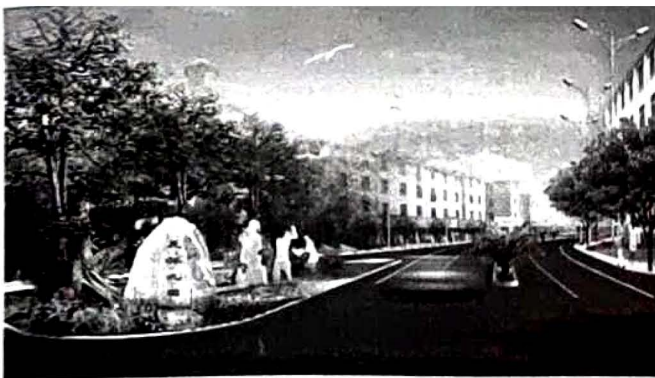


图7 客运站前三角绿地设计效果图

Fig. 7 Triangular green space effect map in front terminal

7.2 人行道及挡土墙设计

由于新村路上约862 m路段的人行道高于路面0.4~1.2 m,为实现全路段绿化、美化的设计构思,将人行道护栏设计成铜币加上“天南铜都”字样的样式,以突出当地历史人文内涵。并在人行道的挡土墙上安装花盆,采用吊兰及爬墙植物进行立体绿化美化(图8)。

8 绿化植物选择

按照因地制宜、美观大方、生态效益与经济效益

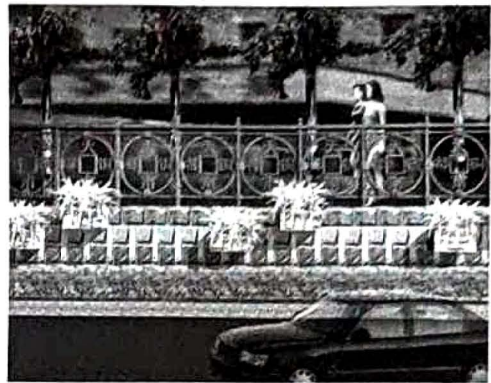


图8 人行道栏杆及挡土墙设计效果图

Fig. 8 Effect map of sidewalk railings and retaining wall design

相结合的原则,结合东川区的气候、地理、土壤条件,选择抗逆性强、冠大荫浓、常绿期较长、树姿优美的绿化植物。

1) 行道树植物主要选择芒果、小叶榕(乐昌含笑、蒲桃)、凤凰木、大花紫荆、椰子、鱼尾葵等;

2) 花灌木、绿篱植物和观叶灌木主要选择加拿利海枣、黄金榕、叶子花、黄连翘、毛叶丁香、彩叶扶桑、旅人蕉、垂叶榕等;

3) 中央分车带及挡墙地被植物主要选择红龙草、红花檵木、金边兰、韩国地锦、六月雪等;

4) 垂直绿化植物主要选择爬山虎、常春藤、炮仗花、吊兰等。

参考文献:

- [1] 刘扬,徐莹,杨梅花. 昆明市新改(扩)建街道绿化景观调查研究[J]. 云南农业大学学报,2007,1(2):22-26.
- [2] 李房英. 福州市道路绿地的调查与分析[J]. 福建林学院学报,2004,24(1):50-53.
- [3] 唐红. 兰州市道路绿化现状调查与对策[J]. 甘肃农业大学学报,2002(1):92-97.
- [4] 史素珍,李红星. 西安市道路绿化树种的调查研究[J]. 陕西林业科技,2005(2):21-24.
- [5] 苏军. 绵阳市主要街道绿化调查及植物景观特色分析[J]. 西南园艺,2004,32(4):7-8.
- [6] 赵德龙,刘万共,赵凤良. 道路绿化[M]. 北京:人民交通出版社,2005.
- [7] [英]克利夫·芒福汀著. 张永刚,陆卫东译. 街道与广场[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2004.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.01.035

银杏、枫香等6种彩叶树木在园林绿化中的应用

赵宪桃, 金钱荣

(云南森林自然中心, 云南 昆明 650224)

摘要:结合彩叶树木的概念、应用原则和手法,分析银杏、枫香等6种彩叶树木在园林绿化中的实际应用.提出彩叶树木的应用可实现园林景观绿化多样化,提升城市形象和竞争力,推动区域经济健康发展的新理念.

关键词:彩叶树木;园林绿化;多元色彩景观

中图分类号:S731;S792.95 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)01-0144-03

Application of *Ginkgo biloba*, *Liquidambar formosana* and Other Colorful Trees in Garden Greening

ZHAO Xian-tao, JIN Qian-rong

(Forest Nature Center of Yunnan, Kunming 650224, China)

Abstract: The practical application of *Ginkgo biloba*, *Liquidambar formosana* and Other Colorful trees in the garden greening were analyzed by using the concept of colorful trees, application principles and methods. The new concept of colorful tree application such as making garden landscape diversity, enhancing the city image and competitiveness, and promoting the healthy development of regional economy has been brought up.

Key words: colorful trees; garden greening; multiple color landscape

被誉为世界园林之母的中国园林,历史悠久,风格独特,文化底蕴深厚,园林植物应用丰富.在园林绿化中,绿色是大自然的原色,绿色树木是园林绿化的主体,但以彩叶树木应用而闻名遐迩的实例也非鲜见,如北京香山——黄栌,南京栖霞山——枫香,江西庐山——君迁子,江苏天平山——三角枫,成都米亚罗——红枫等.随着人类社会的进步,生活方式的变化,人们对五颜六色、多姿多彩的园林景观的追求永无止境,即从追求单一绿色景观向多元彩色景观转型(即彩色园林).

1 彩叶树木的概念

彩叶树木是指以植物的叶、花、果等的色彩为观赏特性的树木,其中以彩叶树木为主.狭义的彩叶树木不包括秋色叶植物,它应在春夏秋三季均呈现彩色(非绿色),某些彩叶裸子植物及亚热带地区的彩叶植物甚至终年保持彩色.广义上的彩叶树木是在不考虑生理、病虫害、栽培和环境条件等因素影响下,在生长季节叶片稳定地呈现彩色的树木.彩叶树

木以其色彩鲜艳、配植灵活、造型方便、立体感强,观赏价值高而被广泛应用.

2 彩叶树木应用研究

2.1 应用原则

2.1.1 遵循彩叶树木的生物学特性

阳性植物适宜配置在光照充足的地方,阴性植物宜种植于光照稍弱的地段.如灯笼花(花叶芋、彩叶苏)、红枫、紫叶李在全光照条件下色彩美丽,若处于半阴或全阴环境中,叶片恢复绿色.

2.1.2 结合使用功能与观赏特性选择树种

在园林绿化中,树种选择至关重要,除坚持“因地制宜,适地适树”原则外,尚需将使用功能与观赏特性有机结合.如园景树选树形和叶形均优美的金钱松、五角枫等,行道树选干性强、病虫害少的银杏、枫香等.

2.1.3 保持环境条件协调一致

彩叶树木色彩与反差较大的背景植物或建筑物巧妙搭配,能衬托环境软硬特性.如为了与环境适

收稿日期:2010-08-26.

作者简介:赵宪桃(1972-),女,白族,云南大理人,助理工程师.主要从事园林植物培育工作.

应,彩叶树木常用来在建筑物前构建平面上的圆形、曲线形及立面上的直线形、拱线形、浪形等几何图案。

2.1.4 修剪是构植曲线或图案的基础要件

对彩色树木进行修剪能促进植株枝叶生长紧密而整齐,并保持较多的顶梢新叶,形成观赏价值较高的彩色园林景观。

2.2 应用手法

彩叶树木的应用手法很多,在园林绿化中以孤植、丛植和片植较为普遍。

1) 孤植:彩叶树木色彩鲜艳,可发挥景观的中心视点或引导视线的作用,如株形高大丰满的枫香,株形紧密的五角枫都可以孤植于庭院草坪中。

2) 丛植:3~5丛点缀于园林绿地中的彩叶树木,既丰富了景观色彩,又活跃了园林气氛,如将紫色的彩叶树木紫叶李丛植于浅色系的建筑物前,或以绿色的针叶树种为背景,将花叶系列、金叶系列的种类与绿色树种丛植,均能起到锦上添花的效果。

3) 片植(群植):以彩叶树木为主要树种成群成片种植,构成风景林,独特的叶色和姿态一年四季都很美,如银杏、枫香、五角枫等均可成片种植成风景林,绿化景观效果远远优于单纯的绿色风景林。

2.3 彩叶树木应用分析

分析植物生物学特性及地理分布是研究植物运用的基础。以下将从园林绿化中常见的银杏、枫香等彩叶树木的生物学特性和地理分布出发,研究彩叶树木在园林绿化中的实际应用。

1) 银杏 *Ginkgo biloba* Linn.

银杏为银杏科落叶大乔木,高达40 m,胸径达4 m以上,树冠广卵形至圆锥形,树皮灰褐色,深纵裂,主枝斜出,近轮生,枝有长枝与短枝2种,1 a生长枝呈浅棕黄色,后变为灰白色,并有细纵裂纹,短枝上密被叶痕,叶扇形,有二叉状叶脉,基部楔形,有长柄,在长枝上互生,在短枝上簇生;雌雄异株,球花生于短枝顶端的叶腋,或苞腋,无花被,长圆形,下垂,呈柔荑花序状;雌球花亦无花被,有长柄,顶端有盘状珠座,种子核果状,椭圆形,熟时呈淡黄色或橙黄色,外被白粉;外种皮肉质,有臭味,中种皮白色,骨质,内种皮薄;耐寒而喜光,根深,萌蘖力强,喜生于温凉湿润、土层深厚、土质肥沃、排水良好的砂质土壤上(pH=4.5~8),抗旱性较强。银杏是我国特有树种及最古老的孑遗植物之一,中国栽培应用较广,宋朝传至朝鲜、日本,十世纪中叶传至欧美各国。

银杏树体高大,干形通直,树姿雄伟,极为壮观,叶片玲珑奇特(扇形),呈鹅黄色,集树叶美、冠形

美、干形美于一身。该彩色树种抗污染、抗烟尘、抗病虫害、无公害、观赏性强,在公园、校园、小区等地按比例种植,形成林带,可自然净化空气,减少大气层悬浮物含量,提高空气质量。可列植于甬道、广场和街道两侧作行道树、庇荫树或配植于庭园、大型建筑物四周、前庭入口,其突出特点是金黄色扇形叶,从色系上讲,既有冷色调又有暖色调,可以和白色调配出各种米色,而这些柔和的颜色能减轻紫色和深蓝色的沉重感觉。在庭园的阴处配置黄色可活跃气氛,令人感到愉快。在黄色中点缀白色、灰色和鲜橙色,是一组漂亮的组合,色彩协调,风景靓丽,令人精神振奋。

2) 枫香 *Liquidambar Formosan Hance.*

枫香为金缕梅科落叶乔木,高达40 m,树冠卵形或略扁平,树液芳香,单叶互生,叶掌状3裂,基部心形或截形,裂片先端尖,缘有锯齿,幼叶有毛,后渐脱落,花单性同生株,无花瓣,雄花无花被,头状花序常数个排成总状,花间有小鳞片混生,雌花有数枚刺状萼片,果序球形,蒴果木质,刺状萼片宿存。枫香为热带及亚热带树种,性喜光,幼年稍耐阴,喜温暖湿润气候,以湿润、肥沃、深厚的红黄壤为佳,主根粗长,抗风,耐干旱,萌芽力、萌蘖力强,易自然更新,对SO₂及Cl₂有一定抗性。原产中国南部、中部、台湾,垂直分布于海拔1 000~1 500 m地域。

枫香树干通直,气势雄伟,深秋红叶争艳,灿若披锦,是南方著名的红叶树种,孤植、丛植、群植均相宜,山边、池畔以枫香为上木,下栽常绿小乔木,间植槭类,入秋层林尽染,分外壮观,若以松为背景,画意倍增。也可孤植或丛植于草坪或旷地,并伴以银杏、无患子等黄叶树种,对丰富园林效果较佳。若与浓绿色搭配可营造热带雨林景观。

3) 紫叶李 *Prunus cerasifera Ehrh. var. atropurpurea Jacq.*

紫叶李为蔷薇科落叶小乔木,高可达8 m,小枝光滑,幼时紫色,叶卵形至倒卵形,端尖,基部圆形,重锯齿尖细,紫红色,背面中脉基部有柔毛,花淡粉红色,常单生,果球形,暗红色。喜光,在庇阴条件下叶色不鲜艳,喜较温暖、湿润的气候,不耐寒,较耐湿,在黏质土壤上生长旺盛,萌枝力较强。原种樱桃李(*Prunus cerasifera*)原产亚洲西南部,在中国园林绿化中应用甚广。

幼枝紫色,叶色红紫,终年不褪色,颇为美观,适于在庭园及公园中群植、孤植、列植或桃李同植,构成色彩调和、花叶耐赏之景色。在建筑物门旁、园路

角隅、草坪边角丛植数株,并适当选择其他观叶树与之搭配,效果更佳。在园林绿化中,其紫色系有暖色调紫色和冷色调的蓝紫色,色彩易调和,与绿紫色或青色叶搭配恰到好处,深紫色叶与鲜红色、深红色和深蓝色组合产生郁闷和激昂的动感情绪,极富戏剧性,在光斑下效果显著,再增加银色和少量黄色或白色,则色彩明亮、轻松、浪漫;淡紫色与银灰叶植物配置产生恬静感,若再点缀色彩浓重的紫红色,更显得生机勃勃。在以黄色为主调的环境中,淡紫色和紫色以及紫绿色或青铜色树木可起到很好的陪衬作用。

4) 五角枫 *Acer palmatum* Thunb.

五角枫为槭树科落叶小乔木,高达 8m,枝条细长,横展,光滑,掌状深裂,基部心形,裂片卵状长椭圆至披针形,先端锐尖,缘有重锯齿,背面脉腋有白色簇毛,花紫色,萼背面有白色长柔毛,伞房花序顶生,无毛,翅果无毛,两翅展开成钝角。喜湿润凉爽气候,耐阴,在背阴或有其他树遮荫,且土壤湿润肥沃,排水良好的环境中生长快速、强健,对酸性土、中性土以及石灰质土均可适应,在阳光直射之处孤植,夏季易遭日灼、旱害。长江流域各地均有栽培,园林绿化应用广泛。

五角枫树姿优美,叶形秀丽,秋叶艳红,其园艺品种甚多,均为珍贵的观叶佳品,无论栽植何处,无不引人入胜,植于溪边、池畔、路隅、墙垣,红叶摇曳,颇有自然淡雅之趣。五角枫叶的色彩系列较为复杂,在实际应用中,艳红枫叶与深蓝、紫色、银色、白色或淡柠檬植物搭配表现出十分传统的色彩,与橙红色、纯蓝色、金黄色、净橙色、白色和灰绿色搭配可产生新鲜、充满活力的效果,在深紫色叶和深紫色花的陪衬下,配置各种深浅不同的红色效果都非常好,鲜红色与樱桃粉色的组合令人精神振奋。

5) 红枫 *Acer palmatum* cv. *Atropureum*

红枫为槭树科槭树属落叶小乔木,高 1.5~2 m,中性,喜温暖气候,不耐寒。分布于华北南部至长江流域。

红枫叶常年紫红色,应用与枫香略同,是园林绿化的理想树种,可用于行道树、风景区、庭园美化等。值得一提的是,红枫的红色叶非常引人注目,在绿色的陪衬下醒目、热烈,在安闲恬静的休息区不宜全用红色。

6) 紫叶小檗 *Berberis thunbergii* cv. *Atropurea*

紫叶小檗为小檗科落叶多枝小灌木,高 1~2 m,中性,耐寒,耐修剪,要求阳光充足。分布于华北、西北、长江流域。

紫叶小檗的叶常年紫红色,秋果红色,园路、庭

园、草地点缀,与白色、亮灰绿的花叶配置,给人以惊奇感,与净橙色、柠檬黄植物搭配对比鲜明,与银灰色植物配置产生安闲恬静感。

此外,可用于园林绿化的彩叶树木还有火炬树 *Rhus chinensis*、黄连木 *Pistacia chinensis*、三角枫 *Acer buergerianum* 等,在园林绿化中,科学、合理地应用这些彩叶树木可有效地提升景观效果档次,是园林绿化理念的延伸、转型和升华。

3 结语

随着社会经济的快速发展,人民生活水平的不断提高,园林绿化理念已由单一绿色向多元彩色景观转化,树木景观多样化,生物物种科学化,生态系统健康化,彩色园林绿化已成为提升城市形象和竞争力,推动区域经济健康发展的新理念。彩色园林给绿化系统注入了活力和新鲜血液,置身于彩色园林的环境中,让人感受到一种生机盎然、五彩缤纷的彩色世界。园林需要绿色,更需要多姿多彩,五颜六色是园林绿化的最终追求目标之一。彩叶树木自身所具有的多姿多彩的特色在现代园林绿化中起着至关重要的作用。在园林绿化美化建设过程中,彩叶树木的应用要遵循其应用原则,符合生物学特性,不要盲目应用,其应用方式要科学、合理、美观。对彩叶树木的实际运用要做到“点—线—面”统筹布局,异地异景,充分发挥出彩叶树木在提升园林绿化中的超前作用和地位,让彩叶树木形成城市的一道靓丽风景,在发挥环境美化作用的同时,发挥旅游观赏的经济价值,成为提高城市竞争力的名片。

参考文献:

- [1] 郑万钧. 中国树木志[M]. 北京:中国林业出版社,1983.
- [2] 吴国芳,冯炜梁. 植物学[M]. 北京:高等教育出版社,1992.
- [3] 郭维明. 观赏园艺概论[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [4] 黄茂祝,徐波,张杰,等. 汤旺河国家公园游憩价值评价研究[J]. 森林工程,2009,25(6):18-21.
- [5] 胡长龙. 园林规划设计[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [6] 陈小春,付朝辉. 现代居住小区绿地规划设计实例[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,2000.
- [7] 杨立学,张岩,沈海龙,等. 黑龙江省森林植物园水曲柳风景游憩林下植被生态位研究[J]. 森林工程,2010,26(5):8-12.

《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)。



湿 地

ISSN 1671-3168



广告经营许可证号: 5300004000093

国内定价: 10.00元 (全年60.00元)

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