

中国科技核心期刊  
中国林业核心期刊

ISSN 1671-3168  
CN 53-1172/S

# 林业调查规划

FOREST INVENTORY AND PLANNING



第37卷 第4期  
Vol.37 No.4

20124

云南省林业调查规划院  
西南地区林业信息中心

# 林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第37卷 第4期 (总第178期) 2012年8月

# Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 37 No. 4 (Sum No. 178) Aug. 2012

主办单位 云南省林业调查规划院  
西南地区林业信息中心

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

## 《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 赵元藩

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

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

## Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHAO Yuan-fan

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

### Members:

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

## 《林业调查规划》编辑部

主 编 赵元藩

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦  
许春霞 罗娅妮 张瑞君

Chief Editor: ZHAO Yuan-fan

Associate Editor: XU Yi-qi

Editor: DENG Yan, LIU Ping-shu, XU Yi-qi,  
XU Chun-xia, LUO Ya-ni, ZHANG Rui-jun

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号  
云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-3318347; 3332538

传 真 0871-3318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

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

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

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.

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 10.00元(全年60.00元)

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

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

# 林业调查规划

第 37 卷 第 4 期

(总第 178 期)

2012 年 8 月

## 目 次

### ●森林经理

- 韶关市尾巨桉、巨尾桉短周期工业原料林地位指数表的编制 ..... 韩培新(1)  
基于 ArcGIS 10 的公益林建设作业设计图制作方法及步骤 ..... 陈建维(5)  
基于 AutoCAD 和 Photoshop 的林业制图 ..... 罗超,肖泽鑫,彭剑华,等(9)

### ●“3S”技术

- 基于 GIS 的下蜀镇森林健康知识空间数据挖掘方法研究 ..... 徐婷,李明阳,吴文浩(13)  
面向对象遥感图像森林分类研究进展 ..... 程燕,岳彩荣(19)  
基于 RS 与 GIS 技术的丽水市城市园林绿化监测方法研究 ..... 汪笑安,曹孟磊,张巍巍,等(24)

### ●研究与探索

- 巴山木竹研究现状及展望 ..... 唐新成,王逸之(31)  
西部山地型城市及城市森林特点分析 ..... 方文,何平,孟祥江,等(35)  
大理白族社区的保护规划设计探究 ..... 吴丹子(39)  
樟树福建柏混交林种内及种间竞争研究 ..... 邓育宝(46)

### ●森林资源管理

- 祁连山森林健康状况初步调查分析 ..... 汪有奎,郭生祥,袁虹(50)  
云南西部高海拔区传统食用油茶种性状调查分析 ..... 周志美,任华东,俞新水,等(55)  
山西省森林资源现状及林业发展思路 ..... 冯建成(58)

### ●森林保护

- 分子标记技术在黄萎病抗病基因筛选中的应用 ..... 王妍(62)  
宾川县退耕还林地病虫害发生现状及综合防治对策 ..... 环正国(66)  
腾冲红花油茶苗期主要病害防治技术 ..... 高太杏(70)

### ●旅游

- 地域景区化旅游发展探究 ..... 徐高福,严世峰,潘兰贵(73)  
南太行野生植物资源在特色旅游区的景观途径与旅游评价 ..... 张立磊,王少平(77)

### ●集体林权制度改革

- 珠海市城区林地管理与集体林权制度改革 ..... 雷庆祥,邓永榕,黄建旗,等(80)  
鉴于楚雄市林权流转现状的对策探析 ..... 王革,张晓峰(83)  
普洱市林权抵押贷款主要做法及成效 ..... 王发忠(86)

### ●林地保护利用

- 建水县林地保护利用规划探究 ..... 沈新华(90)  
上思县林地各功能分区的保护利用方向与措施 ..... 兰秀美,梁志广(95)

### ●生态建设

- 浅析云南省九大高原湖泊水污染林业生态治理 ..... 朱能勋(99)  
龙口市黄水河湿地保护与恢复的必要性及对策探讨 ..... 谢仲军,乔厦,张济,等(104)

### ●论坛

- FSC 森林认证单位增加社会影响的作法与启示 ..... 张向阳,李伟,张玉涛(108)  
参与式乡村评估在青海海东地区 CDM 造林再造林项目中的应用 ..... 任枫(111)  
云岭自然保护区及周边社区社会经济现状与发展对策研究 ..... 杨月圆(115)

### ●试验分析

- 沼肥在核桃生产中的应用试验 ..... 刘金凤,陆斌,赵永丰,等(120)  
陇川县细香核桃采穗圃快速营建技术及其效益对比分析 ..... 段其宗(125)  
云南省花农花卉新品种种植意愿影响因素分析 ..... 张媛,支玲,许守任,等(128)  
不同肥料对蓝花楹幼树生长量的影响试验 ..... 吴建花,俞新水(132)

- 长江第一湾 ..... 琚红敏摄(封面)  
雨林中的绞杀植物奇观 ..... 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

Site Index Table Compilation for Short-rotation Industrial Raw Material Forest of *Eucalyptus grandis* and *Eucalyptus urophylla* Plantation in Shaoguan ..... HAN Pei-xin ( 1 )

Design Methods and Steps of Non Commercial Forest Construction Work Based on the ArcGIS10 ..... CHEN Jian-wei ( 5 )

Forestry Mapping Design Based on Software of Auto CAD and Adobe Photoshop ..... LUO Chao, et al ( 9 )

### ● “3S” Technology

GIS-based Spatial Knowledge Mining Method of Forest Health ..... XU Ting, et al ( 13 )

Study Progress on Forest Classification of Object-oriented Remote Sensing Images ..... CHENG Yan, et al ( 19 )

Lishui Landscaping Monitoring Method Based on RS and GIS Technology ..... WANG Xiao-an, et al ( 24 )

### ● Research and Exploration

Research Progress and Prospect of *Bashania fargesii* ..... TANG Xin-cheng, et al ( 31 )

Western Mountainous City and Its Forest Features ..... FANG Wen, et al ( 35 )

Conservation Planning of the Traditional Bai Ethnic Residence Community in Dali Prefecture ..... WU Dan-zi ( 39 )

Intraspecific and Interspecific Competition of *Cinnamomun camphora* and *Fokienia hodginsii* Mingled Forest ..... DENG Yu-bao ( 46 )

### ● Forest Resource Management

Preliminary Investigation and Analysis of Forest Health Condition in QiLian Mountain ..... WANG You-kui, et al ( 50 )

Characteristic Survey of *Camellia oleifera* Species at High Altitude Areas of Western Yunnan ..... ZHOU Zhi-mei, et al ( 55 )

Forest Resources Status and Forestry Development Consideration in Shanxi Province ..... FENG Jian-cheng ( 58 )

### ● Forest Conservation

Application of Molecular Marker Technology in Resistant Gene Screening of *Verticillium wilt* ..... WANG Yan ( 62 )

Plant Diseases and Insects Pests Occurrence Status and Its Comprehensive Control Countermeasures of Retuning Farmland to Forest Project in Binchuan ..... HUAN Zheng-guo, et al ( 66 )

Prevention Technology on Main Diseases of *Camellia reticulata* Seedlings ..... GAO Tai-xin ( 70 )

### ● Tourism Planning

Geographical Scenic Tourism Development ..... XU Gao-fu, et al ( 73 )

Landscape Approach and Tourism Evaluation of Wild Plant Resources in Southern Taihang Mountain, Feature Tourism Area ..... ZHANG Li-lei, et al ( 77 )

### ● Collective Forest Right System Reform

Woodland Management and Collective Forest Rights Reform in Zhuhai ..... LEI Qing-xiang, et al ( 80 )

Countermeasures of Chuxiong Forestry Right Transfer Status ..... WANG Ge, et al ( 83 )

Practices and Effectiveness of Forest Right Mortgage Loan in Puer City ..... WANG Fa-zhong ( 86 )

### ● Forestland Conservation and Utilization

Research on Jianshui Forestland Protection and Utilization Plan ..... SHEN Xin-hua ( 90 )

Protection and Utilization Direction and Measures on Each Functional Partition of Forest lands in Shangsi County ..... LAN Xiu-mei, et al ( 95 )

### ● Ecological Construction

Forestry Ecological Governance in Nine Plateau Lakes Pollution of Yunnan Province ..... ZHU Neng-xun ( 99 )

Necessity and Countermeasure of Wetland Protection and Restoration in Longkou Huangshuihe of Shandong Province ..... XIE Zhong-jun, et al ( 104 )

### ● Forum

Practices and Enlightenment of Social Impact of FSC Certificate Unit ..... ZHANG Xiang-yang, et al ( 108 )

Participatory Rural Appraisal Applied in CDM Afforestation and Reforestation Project At Haidong Area of Qinghai Province ..... REN Feng ( 111 )

Social Economic Situation and Development Countermeasure of Yunling Nature Reserve and Its Neighborhood Communities ..... YANG Yue-yuan ( 115 )

### ● Experiment Research

Application of Biogas Fertilizer to Walnut Production ..... LIU JIN-feng, et al ( 120 )

Rapid Build Technology of Cutting Orchard of Fine Fragrant Walnut and its Benefits Comparative Analysis in Longchuan County ..... DUAN Qi-zong ( 125 )

Analysis of Influencing Factors of Farmer Planting Desire for New Varieties of Flowers ..... ZHANG Yuan, et al ( 128 )

Effects of Different Fertilizers on *Jacaranda mimosifolia* Growth ..... WU Jian-hua, et al ( 132 )

The First Bend of Yangtze River ..... Photographed By JU Hong-min ( Front cover )

Rainforest Strangler Wonders ..... Photographed By XU Yi-qi ( Back cover )

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.001

## 韶关市尾巨桉、巨尾桉短周期工业原料林地位指数表的编制

韩培新

(广东省林业调查规划院,广东 广州 510520)

**摘要:**在韶关市曲江区、曲仁区和浈武区的 20 个乡镇各种立地条件和不同年龄的桉树(尾巨桉、巨尾桉)林分中,调查了标准地 93 块。利用调查资料拟合的树高与年龄导向曲线回归方程为  $H = 10^{1.4359 - 1.7882/A}$ 。作为桉树短周期工业原料林地位指数表导向曲线的最优模型,用标准差调整法编制了桉树短周期工业原料林地位指数表,并对其精度进行了检验。

**关键词:**地位指数表;尾巨桉;巨尾桉;短周期工业原料林;标准差法;韶关市

中图分类号:S792.39;S759;S758.6 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0001-04

## Site Index Table Compilation for Short-rotation Industrial Raw Material Forest of *Eucalyptus grandis* and *Eucalyptus urophylla* Plantation in Shaoguan

HAN Pei-xin

(Guangdong Institute of Forestry Surveying and Designing, Guangdong 510520, China)

**Abstract:** Ninety-three *Eucalyptus* sample plots which distributed in 20 villages and towns from Qujiang, Quren and Zhenwu districts of Shaoguan were surveyed under different ages and different site conditions. By investigating the data and calculations, obtained the curve regression equation of tree height-age relations,  $H = 10^{1.4359 - 1.7882/A}$ , which was selected as the optional model of guide curve of site index for short-rotation industrial timber eucalyptus plantation. The site index table of *Eucalyptus* plantation was compiled with adjusting standard deviation. The model was tested and its accuracy could meet the requirement.

**Key words:** site index table; *Eucalyptus urophylla*; *Eucalyptus grandis*; short rotation industrial raw material forest; standard deviation; Shaoguan City

森林立地质量的高低对林木产量的影响很大,一切森林经营活动和预估林分生长收获都离不开立地质量的评价<sup>[1]</sup>。森林立地分类及立地质量评价是科学造林、育林十分重要的基础工作。地位指数表是评价森林立地质量、预测森林生产力等森林经营的基础数表,在立地分类和评价、造林规划设计、森林经营管理等方面广泛应用,是最广泛地评定有林地生产力的技术方法<sup>[2]</sup>。韶关市从 1988 年开始

引种巨尾桉、尾巨桉等桉树品种,是广东省最早种植巨尾桉和尾巨桉新品种的区域<sup>[3]</sup>。目前广东省内尚未开展尾巨桉、巨尾桉短周期工业原料林地位指数表的研究。为此,作者调查了韶关市各种立地条件和不同年龄的尾巨桉、巨尾桉短周期工业原料林的生长状况,编制了尾巨桉、巨尾桉人工林地位指数表,以满足当前生产和科学研究的需要。

收稿日期:2012-04-29;修回日期:2012-06-18

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

### 1 材料与方 法

#### 1.1 材料来源

韶关市林地资源丰富,巨尾桉、尾巨桉等桉树品种已在各 区县大面积推广造林,全市造林面积达 2.7 万 hm<sup>2</sup>,测定收集的样木材料主要来源于韶关市各区县的 20 个乡镇不同立地条件下的 93 块样地。标准地面积为 0.04 hm<sup>2</sup>,分布于各种立地条件和不同年龄的林分内。

#### 1.2 研究方法

对每块标准地进行每木检尺、实测树高及 5 株优势木高。标准地材料按 1 年为 1 个龄级归类,分别计算各龄级优势木平均高以及标准差(S)和 H±3S,落在倍标准差上、下限以外的样本舍去,经检查无异常数据后,分成编表标准地 78 块和检验标准地(固定标准地)15 块。有关数据及处理结果见表 1。

表 1 韶关市桉树(尾巨桉、巨尾桉)标准地龄阶、树高  
Tab.1 Investigated data about age gradations and tree heights of temporary sample for plantations of Eucalyptus in Shaoguan

| 龄级 | 树高/m |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|
|    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 1  | 1.8  | 2.5  | 3.0  | 3.1  | 2.9  |
| 2  | 8.6  | 8.8  | 9.4  | 7.4  | 8.2  |
| 3  | 10.6 | 10.5 | 10.1 | 9.6  | 9.4  |
| 4  | 11.5 | 12.5 | 12.3 | 10.1 | 10.7 |
| 5  | 11.9 | 12.2 | 12.6 | 11.4 | 11.2 |
| 6  | 12.3 | 12.4 | 13.6 | 14.2 | 12.8 |
| 7  | 14.2 | 14.6 | 14.3 | 14.6 | 13.2 |
| 8  | 14.9 | 15.1 | 14.6 | 14.9 | 15.8 |
| 9  | 15.9 | 15.9 | 16   | 15.5 | 16.8 |
| 10 | 18.8 | 16.9 | 16.4 | 17.3 | 17.4 |

### 2 地位指数表的编制

#### 2.1 数学模型的拟合

地位指数是指在某一立地上特定基准年龄时林分优势木的平均高度值,依据林分优势木平均高与

林分优势木年龄的关系所编制的数表称作地位指数表。在林分优势树高生长曲线簇中,有一条代表在中等立地条件下林分优势树高随林分年龄变化的生长曲线,这条曲线称作导向曲线<sup>[4]</sup>。根据树高(H)与年龄(A)的数学模型  $H = 10^{a+bl/A}$ ,依据标准地调查资料,通过统计分析计算得  $a = 1.4359, b = -1.7882$ ,相关系数  $R = 0.9874$ ,则拟合的树高与年龄导向曲线回归方程式为  $H = 10^{1.4359 - 1.7882/A}$ 。由导向曲线回归方程求得各龄阶的树高值(表 2)。

#### 2.2 优势树高标准差计算

树高标准差的计算有 2 种方法:①计算各龄级的标准差;②用各龄级树高的理论值与实测值之差来计算。本次编表采用第二种方法来计算标准差,结果见表 3。

$$\text{标准差计算公式: } S_{Ai} = \sqrt{\frac{\sum (H_i - H_{ij})^2}{N_i - 1}}$$

式中: $S_{Ai}$  为各龄级的标准差; $H_{ij}$  为各龄级实测树高; $H_i$  为各龄级理论树高; $N_i$  为各龄级的标准地块数。

据计算的各龄阶树高标准差与龄级的关系,选用各龄级树高理论标准差( $S_{Ai}$ )与龄阶(A)的数学模型为: $S_{Ai} = c + dA$ 。求得参数值为: $c = 0.9976, d = 0.1794$ ,相关系数  $R = 0.9362$ ,查相关系数检验表得: $R^2_{0.01} = 0.7976$ ,其相关性达极显著水平。则回归方程为: $S_{Ai} = 0.9976 + 0.1794A$ ,由此方程求得各龄阶树高理论标准差(表 4)。

#### 2.3 树高变动系数的计算

$$\text{树高变动系数计算公式: } C_H = \frac{S_{Ai}}{H_i} \times 100\%$$

式中: $C_H$  为各龄级树高变动系数; $H_i$  为各龄级理论树高。

计算结果见表 5。

据计算的各龄阶树高变动系数与龄级理论树高的关系,选用各龄级树高理论标准差( $S_{Ai}$ )与龄阶(A)的数学模型为: $S_{Ai} = e + fA$ 。求得参数值为: $e = 0.2049, f = -0.0082$ ,相关系数  $R = 0.8275$ ,查相关系数检验表得: $R^2_{0.01} = 0.7646$ ,其相关性达极显

表 2 树高与年龄导向曲线上各龄级树高值

Tab.2 Tree height number of each age gradation in the tree height-age regression curve

| 龄级   | 1    | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 理论树高 | 3.48 | 6.92 | 9.75 | 11.97 | 13.74 | 15.15 | 16.31 | 17.27 | 18.08 | 18.76 |

表3 各龄级树高标准差

Tab. 3 Standard deviation of tree height of each age gradation

| 龄级    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 树高标准差 | 0.736 | 1.481 | 1.660 | 1.944 | 2.074 | 2.124 | 2.254 | 2.310 | 2.395 | 2.891 |

表4 各龄级树高的理论标准差

Tab. 4 Theoretical standard deviation of tree height of each age gradation

| 龄级    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 理论标准差 | 1.177 | 1.356 | 1.536 | 1.715 | 1.895 | 2.074 | 2.253 | 2.433 | 2.612 | 2.792 |

表5 各龄级树高的变动系数

Tab. 5 Coefficient of variation of each age gradation's tree height

| 龄级       | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 计算树高变动系数 | 0.2112 | 0.2142 | 0.1703 | 0.1624 | 0.1510 | 0.1402 | 0.1382 | 0.1338 | 0.1325 | 0.1541 |

著水平。则回归方程为:  $S_{Ai} = 0.2049 - 0.0082A$ , 由此方程求得各龄阶树高理论标准差(表6)。

表6 各龄级树高的理论变动系数

Tab. 6 Theoretical coefficient of variation of each age gradation's tree height

| 龄级       | 1     | 2     | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 理论树高变动系数 | 0.197 | 0.189 | 0.18 | 0.172 | 0.164 | 0.156 | 0.148 | 0.139 | 0.131 | 0.123 |

## 2.4 标准年龄的确定

确定标准年龄的目的是寻找树高生长趋于稳定且能灵敏反映立地差异的年龄<sup>[4]</sup>。根据表5树高理论变动系数可以看出,尾巨桉、巨尾桉树高6年前相对变动较大,6年以后树高变动趋于稳定,而且尾巨桉、巨尾桉短周期工业原料林材积数量成熟龄一般为6~8 a。综上所述,将尾巨桉、巨尾桉的标准年龄定为6 a(即  $A_0 = 6$  a)。

## 2.5 指数级距(C)的确定

指数级距是依据树种在标准年龄时树高的绝对变动幅度及经营水平来确定的<sup>[4]</sup>。尾巨桉、巨尾桉树高6 a生时的变动范围为10.1~23.3 m,故确定级距为2 m,其立地指数可划分为8个立地指数级。

## 2.6 地位指数曲线各龄级树高的调整

### 2.6.1 导向曲线各龄级树高的调整

通常在标准年龄时,导向曲线的理论树高值恰好不为地位指数级数值,因此要以导向曲线为基础,按标准年龄时树高值和指数级距,采用标准差或变

动系数调整法进行调整<sup>[4]</sup>。本次采用标准差调整法,调整结果见表4,其调整按下式进行:

$$H_{ij} = H_{ik} \pm \left[ \left( \frac{H_{Oj} - H_{OK}}{S_{AO}} \right) \right] \times S_{Ai};$$

式中:  $H_{ij}$  为第  $i$  龄级第  $j$  指数级调整后的树高;  $H_{ik}$  为第  $i$  龄级的导向曲线树高;  $H_{Oj}$  为标准年龄时第  $j$  指数级的树高;  $H_{OK}$  为标准年龄时导向曲线树高;  $S_{AO}$  为标准年龄所在龄级树高标准差理论值;  $S_{Ai}$  为第  $i$  龄级树高标准差理论值。

### 2.6.2 各地位指数曲线各龄级树高的调整

以调整后的导向曲线(18级)为准,按指数级距( $C = 2$  m),逐龄级推算出各地位指数级曲线上的树高值(表7)。调整按下式计算:

$$H_{ij} = H_{ik} \pm K_j S_{Ai}; K_j = C/S_{AO}$$

## 2.7 地位指数表的编制

把表4各指数级的龄级树高值加减各指数级各龄级调整值的1/2,即得各指数级上、下限树高值,然后列示为地位指数表(表8)。

表 7 各地位指数曲线各龄级树高

Tab. 7 Status index curve of each age gradation's tree height

| 地位指数   | 各龄级树高 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 24     | 8.50  | 12.70 | 16.30 | 19.29 | 21.82 | 24.00 | 25.92 | 27.65 | 29.22 | 30.68 |
| 22     | 7.37  | 11.40 | 14.82 | 17.64 | 19.99 | 22.00 | 23.75 | 25.30 | 26.70 | 27.98 |
| 20     | 6.23  | 10.09 | 13.34 | 15.99 | 18.17 | 20.00 | 21.58 | 22.96 | 24.18 | 25.29 |
| 18     | 5.10  | 8.78  | 11.86 | 14.33 | 16.34 | 18.00 | 19.40 | 20.61 | 21.66 | 22.60 |
|        | 1.18  | 1.36  | 1.54  | 1.72  | 1.89  | 2.07  | 2.25  | 2.43  | 2.61  | 2.79  |
| 每一级调整值 | 1.14  | 1.31  | 1.48  | 1.65  | 1.83  | 2.00  | 2.17  | 2.35  | 2.52  | 2.69  |
| 16     | 3.96  | 7.47  | 10.38 | 12.68 | 14.51 | 16.00 | 17.23 | 18.26 | 19.15 | 19.91 |
| 14     | 2.83  | 6.16  | 8.89  | 11.02 | 12.69 | 14.00 | 15.06 | 15.92 | 16.63 | 17.22 |
| 12     | 1.69  | 4.86  | 7.41  | 9.37  | 10.86 | 12.00 | 12.88 | 13.57 | 14.11 | 14.52 |
| 10     | 0.56  | 3.55  | 5.93  | 7.72  | 9.03  | 10.00 | 10.71 | 11.23 | 11.59 | 11.83 |

表 8 桉树(尾巨桉、巨尾桉)短周期工业原料林地位指数

Tab. 8 Tree height table about site Index scopes for Short-rotation Industrial Timber plantations of Eucalyptus in Shaoguan

| 龄级 | 各指数级树高      |             |             |             |             |             |             |             |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|    | 10          | 12          | 14          | 16          | 18          | 20          | 22          | 24          |
| 1  | 0~1.27      | 1.13~2.26   | 2.26~3.4    | 3.4~4.53    | 4.53~5.67   | 5.67~6.8    | 6.8~7.94    | 7.94~9.07   |
| 2  | 2.89~4.20   | 4.2~5.51    | 5.51~6.82   | 6.82~8.13   | 8.13~9.43   | 9.43~10.74  | 10.74~12.05 | 12.05~13.36 |
| 3  | 5.19~6.67   | 6.67~8.15   | 8.15~9.64   | 9.64~11.12  | 11.12~12.6  | 12.6~14.08  | 14.08~15.56 | 15.56~17.04 |
| 4  | 6.89~8.54   | 8.54~10.2   | 10.2~11.85  | 11.85~13.5  | 13.5~15.16  | 15.16~16.81 | 16.81~18.47 | 18.47~20.12 |
| 5  | 8.12~9.95   | 9.95~11.77  | 11.77~13.6  | 13.6~15.43  | 15.43~17.25 | 17.25~19.08 | 19.08~20.91 | 20.91~22.73 |
| 6  | 9~11        | 11~13       | 13~15       | 15~17       | 17~19       | 19~21       | 21~23       | 23~25       |
| 7  | 9.63~11.8   | 11.8~13.97  | 13.97~16.14 | 16.14~18.32 | 18.32~20.49 | 20.49~22.66 | 22.66~24.84 | 24.84~27.01 |
| 8  | 10.05~12.4  | 12.4~14.74  | 14.74~17.09 | 17.09~19.44 | 19.44~21.78 | 21.78~24.13 | 24.13~26.47 | 26.47~28.82 |
| 9  | 10.33~12.85 | 12.85~15.37 | 15.37~17.89 | 17.89~20.41 | 20.41~22.92 | 22.92~25.44 | 25.44~27.96 | 27.96~30.48 |
| 10 | 10.49~13.18 | 13.18~15.87 | 15.87~18.56 | 18.56~21.25 | 21.25~23.95 | 23.95~26.64 | 26.64~29.33 | 29.33~32.02 |

### 3 地位指数表的检验

#### 3.1 模型检验

利用未参加建模的 15 个固定标准地为检验样本,对模型进行适用性和精度分析。模型估计值为  $H_{估}$ , 实测值为  $H_{实}$ , 差值为  $\Delta H$ , 采用成对数据 T 检验法检验<sup>[5]</sup>。

$$\Delta H = H_{估} - H_{实}; \bar{H} = \bar{h}_{估} - \bar{h}_{实}$$

$$S_{\bar{H}} = \sqrt{\frac{\sum (\Delta H - \bar{H})^2}{N-1}} = 1.0327;$$

$$T = \frac{\bar{H}}{S_{\bar{H}}} = 0.0776$$

$$\text{平均相对误差: } \bar{R} = \sum \frac{(H_{估} - H_{实})}{H_{实}} \times \frac{100\%}{N}$$

$$= 0.6292\%$$

$$\text{相对总误差: } Q = \frac{\sum (H_{估} - H_{实})}{\sum H_{实}} \times 100\%$$

$$= 0.59\%$$

#### 3.2 精度分析

$$\text{相对误差限: } E\% = \frac{T_{0.05} \times S_{\bar{H}}}{\bar{H}_{实}} \times 100\% = 0.185\%$$

$$\text{精度: } P\% = 100\% - E\% = 99.815\%;$$

$$T_{(0.05)(14)} = 2.145 \quad (\text{下转第 8 页})$$

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.002

# 基于 ArcGIS 10 的公益林建设作业设计图制作方法及步骤

陈建维

(维西县林业局公益林管理站,云南 维西 674600)

**摘要:**基于 ArcGIS 10 应用软件,以制作公益林建设项目作业设计图为例,阐述林业工程项目作业设计图的一般制作方法和步骤,包括栅格地形图坐标定义和地理配准,建立点、线、面数据层,以及项目位置示意图和小班作业设计附图的制作方法及其步骤。

**关键词:**ArcGIS 10; 作业设计图; 公益林建设; 制作方法

中图分类号:S727.2;S758.6;P208 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0005-04

## Design Methods and Steps of Non Commercial Forest Construction Work Based on the ArcGIS 10

CHEN Jian-wei

(Non-commercial Forest Management Station of Weixi Forestry Bureau, Weixi, Yunnan 674600, China)

**Abstract:** Based on the ArcGIS 10 application software, taking Non-commercial forest construction project design as an example, elaborated the forestry engineering project general design methods and steps, including raster topographic map coordinates definition and geographical registration, establishment of point, line, surface data layer, as well as the project location maps and small class work design drawings.

**Key words:** ArcGIS 10; work design; non-commercial forest construction; design method

近年来,随着国家对林业的重视,重点林区县的林业投入不断加大,林业建设项目不断增多,县级林业部门承担了各项林业工程的作业设计和具体实施工作。随着科技进步和社会的发展,各级林业部门对工程项目作业设计的深度要求越来越高,作业设计图是作业设计的主要内容之一,如何快速制作既美观又实用的作业设计图,是基层林业主管部门设计人员都要掌握或了解的一项技术。本文以 ArcGIS 10 为制图工具,从地形图配准开始,按步骤介绍和总结制作公益林建设项目作业设计图的方法和步骤。

## 1 软件概况

ArcGIS 10 是美国环境系统研究所 ( Environ-

mental System Research Institute, ESRI) 开发的世界应用最广泛的 GIS 软件之一,是一个全面、完善、可伸缩的 GIS 软件平台。Arcmap 10 是 ArcGIS Desktop 中的应用程序之一,在地图出版、数据组织与编辑及建模分析等方面的功能十分强大<sup>[1]</sup>。现阶段, ArcGIS 的制图和数据管理等功能在林业行业中的应用较为广泛。

## 2 公益林建设作业设计图的制作方法和步骤

### 2.1 栅格地形图坐标定义和地理配准

扫描出来的地形图由于没有定义坐标和进行地理配准,不能显示与实地相符的空间位置,不能用作作业设计底图,因此首先要进行地形图的坐标定义和配准。

收稿日期:2012-06-21

作者简介:陈建维(1969-),男,云南维西人,工程师。从事林业技术工作。

### 2.1.1 坐标定义

以作者所在地的地理坐标系统为例,打开 Arcmap,添加地形图后右键单击图层属性,在坐标系统中分别选择预定义下的“地理坐标系统”(Geographic coordinates systems)中的“亚洲(Asia)—— Beijing 1954(北京 1954 基准面)”和“投影坐标系统”(Projection coordinate systems)中的“Gauss Kruger—— Beijing 1954—— Beijing 1954 GK Zone 17N”,点击确定完成坐标定义(图 1)。



图 1 坐标定义

Fig. 1 Coordinates definition

### 2.1.2 地理配准

Arcmap10 中添加已定义坐标的栅格地形图,在工具栏选项中,勾选自定义工具条中的地理配准,地理配准工具条就添加到数据框中。用添加控制点工具在地形图外围公里网交叉点均匀添加 4 个控制点,然后再往内按矩形布局依次均匀添加 2 围 8 个控制点,一般能达到作业设计用图精度要求。然后,依次打开 Arc toolbox——数据管理工具——栅格——栅格数据处理——裁剪,添加经地理配准后的地形图,输入地形图外围最小和最大纵横坐标值,指定路径和改名后点击确定,这样就得到一幅无地形图附件、无空白边、便于多幅拼接、含有地理坐标的地形图,为进一步完成作业设计制图工作打下基础(图 2)。

### 2.2 建立点、线、面数据层

#### 2.2.1 创建点、线、面 shapefile 文件

打开 ArcCatalog,在保存目录下右键新建 shapefile,按需要建立点、线、面层,其中:点层为地名位置点、江河名点及山峰点等,线层为行政界、道路、河流等,面层为林班面、小班面等。各层取名后在创建框



图 2 地理配准

Fig. 2 Geography registering

编辑对话框导入与地形图定义的坐标系统相同的坐标。

#### 2.2.2 设置属性字段

打开 Arcmap,添加各点、线面数据层,选择图层后右键打开属性表,在表选项中按需要添加字段,设置好字段名称、字段类型和字段长度。

#### 2.2.3 点、线、面层矢量化

建立点、线、面数据层,设置好属性字段后即可分别点、线、面进行矢量化。打开编辑器,以配准好的地形图或最近一段时期的卫星影像图为底图,根据外业调查手图及各类要素 GPS 定位点为参照,矢量化各类行政界线、地物点,公益林建设林班面、小班面等,按小班外业调查表等记录在属性表中输入各要素字段属性值,方法为:点击编辑器——开始编辑——选择新建要素——选择需要编辑的数据层进行矢量化,完成后停止并保存编辑内容。如需继续在下一段时间编辑,为节省时间、提高工作效率,在完成一个阶段的编辑工作后要在文件菜单中保存制图工程。如维西县 2012 年度公益林建设作业设计工程,每次编辑完成后点击“保存工程”,下次打开工程时不必逐一添加数据层,系统会自动添加前一次编辑过的数据层。

### 2.3 公益林建设项目作业设计图的制作

公益林建设作业设计图包括项目区位置示意图和小班作业设计附图 2 部分,制作方法、步骤大体相同,不同之处一是项目位置示意图不添加地形底图和作业小班图层,只体现项目区整体位置,而小班作业设计图需要以地形图为底图,要体现项目小班地形因子、所处位置和面积大小;二是可视化详细度不同,项目区位置示意图体现整个项目的分布区域,小班作业设计附图细化到具体作业小班和子项目。

### 2.3.1 项目区位置示意图的制作

1) 打开 Arcmap 10,依次添加已准备好的项目县点、线、面矢量数据层,双击各数据层,按国家林业局发布的《林业地图图式》(LY/T 1821 - 2009)规定标准,分别对各数据层进行符号化和标注(图 3)。

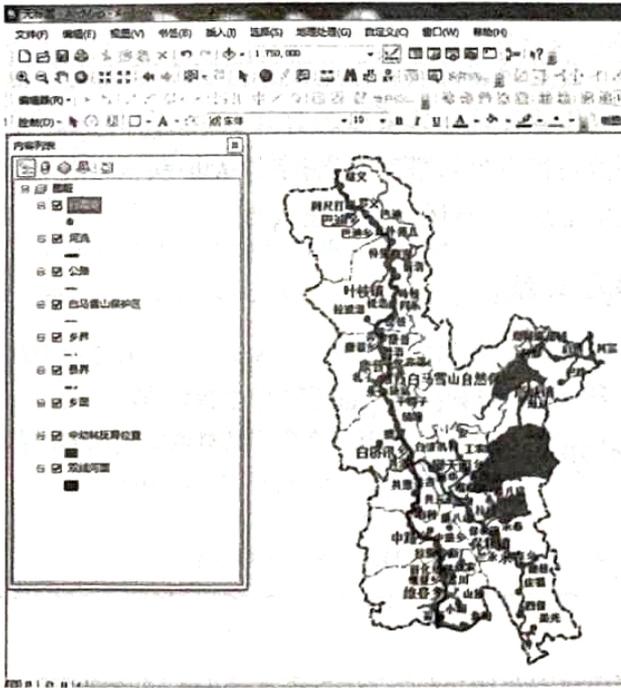


图 3 对数据层符号化和标注

Fig. 3 Data layer symbols and labeling

2) 点击视图菜单,选择布局视图,按项目县国土面积大小和作业设计规程要求设置比例尺大小,在文件菜单进行页面和打印设置,在插入菜单内分别插入指北针、比例尺、图例、图名等标注项,并拖动放置于合适位置,用文本标注方法标注项目县与外界的四至接界,完成主图制作。

3) 点击插入数据框,依次添加州界、相邻县界、乡界、项目县面层、主要河流等数据层,按上述方法对各数据层符号化和标注,完成附图制作。

4) 完成上述几项设置和标注后,对布局视图作逐项检查,调整至最佳布局,无误后即可出图打印,可直接连接打印机打印,也可选择文件菜单中的导出地图到其它电脑上打印,保存格式选 JPG 或 TIF。这样,一张美观、比例适当的项目区示意图制作完成了(图 4)。

### 2.3.2 小班作业设计附图的制作

1) 打开 Arcmap 10,依次添加已准备好的建设项目点、线、面矢量数据层,分别双击各数据层,按国

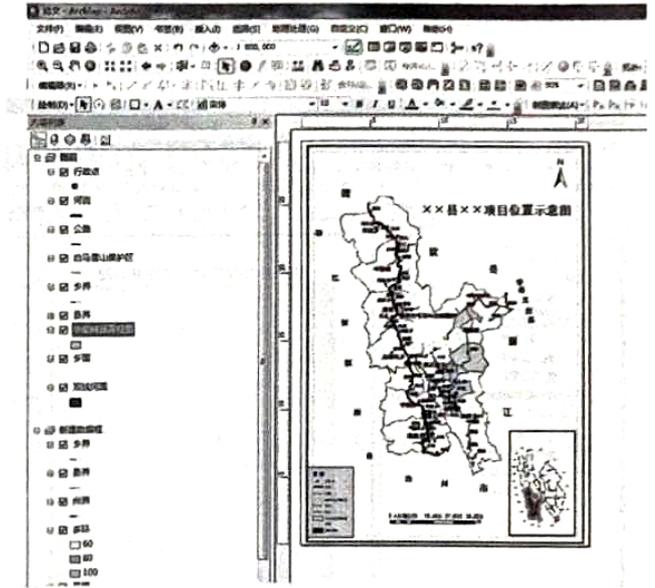


图 4 项目区位置示意图的制作

Fig. 4 Schematic diagram of project location

家林业局发布的《林业地图图式》(LY/T 1821 - 2009)规定标准,分别对县界、乡界、村界、林班界、小班界等数据层进行符号化,双击编辑图层,打开图层属性对话框,选择标注,分别标注林班号、小班号等,选择系统符号——按类别显示——字段值——项目名称,对公益林小班子项目进行色斑标注,在显示对话框中设置色彩透明度,以看得清等高线为度(图 5)。

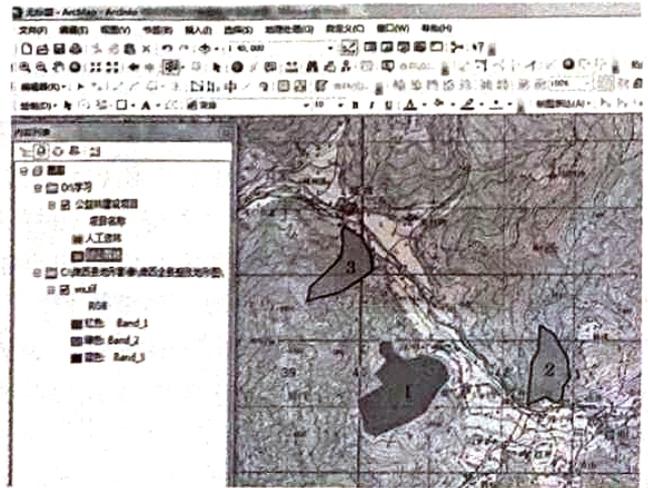


图 5 对公益林小班子项目进行色斑标注

Fig. 5 Small class projects stain marked of public welfare forest

2) 点击视图菜单,选择布局视图,按作业设计规程要求设置比例尺大小,在文件菜单中进行页面和打印设置,在插入菜单内分别插入指北针、比例尺、图

例、图名等标注项,分别拖动放置于合适位置(图 6)。



图 6 公益林小班作业设计附图的制作

Fig. 6 Public Welfare forest small class job design drawings

3) 由于作业设计小班较多,一幅图只能放置部分小班,因此在排版过程中可以乡或以村委会为单位放置小班,同一个单位的小班放到一幅图上。

4) 完成以上步骤后,在文件菜单内选择导出地图,便完成了小班作业设计图的制作。

### 3 结语

公益林建设项目作业设计图制作得美观与否关系到作业设计整体质量的好坏,因此在制作过程中要做到标注色彩搭配得当,字体大小和符号化的点、线度量适中,整体效果美观大方。

### 参考文献:

[1] 吴秀芹,张洪岩,李瑞改,等. ArcGIS 9 地理信息系统应用与实践[M]. 北京:清华大学出版社,2007.

[2] 钟伟. ArcView GIS 软件在华宁县林改宗地区划中的应用[J]. 林业调查规划,2011,36(2):67-69.

(上接第 4 页)

从以上计算可见,平均相对误差为 0.629 2%,相对总误差为 0.59%,模型的 T 值小于  $T_{(0.05)(14)}$ ,说明模型估测值和实测值无显著差异,即本文确定的模型适用性较好,估计精度(95%)是可靠的。

### 4 结论

本次编表收集了巨尾桉、尾巨桉在韶关适生区各种立地条件下的生长材料,编制了桉树(巨尾桉、尾巨桉)短周期工业原料林地位指数表,运用树高与年龄数学模型  $H = 10^{a+b/A}$ ,利用样本资料拟合的树高与年龄导向曲线回归方程式  $H = 10^{1.4359 - 1.7882/A}$ ,其相关系数为  $R = 0.9874$ ,查相关系数检验表得  $R_{0.01}^2 = 0.7976$ ,达极显著水平,说明拟合方程的精度较高,客观地反映了韶关市桉树(巨尾桉、尾巨桉)短周期工业原料林在 1~10 龄级的树高生长过程。编制的地位指数表较好地反映了当地桉树树高和立地条件的关系,对韶关市林业生产经营有较好

的指导和参考意义。在实际应用时可根据现实林分的年龄和林分优势平均高,查相应的地位指数表确定其所属的立地指数级,该指数级各年龄的树高值即为该林分优势木平均高的生长预测值。

### 参考文献:

[1] 林德根,潘辉. 福建省火炬松人工林多形地位指数曲线的研究[J]. 福建林学院学报,2000,20(3):248-250.

[2] 黄从德,胡庭兴,赖家明. 四川巨桉短周期工业原料人工林地位指数表的编制[J]. 四川农业大学学报,2002,20(4):347-350.

[3] 森林生态服务网. 桉树发展需要变革思路[DB/OL]. (2010-02-11)[2012-02-04]. <http://www.eco-services.ac.cn/ClassView.asp?flag=1&id=234>.

[4] 孟宪宇. 测树学(第二版)[M]. 北京:中国林业出版社,1996.

[5] 赵德海,阳小军,王均冠. 杉木人工林收获模型的研究[J]. 华东森林经理,1993(1):29-33.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.003

## 基于 AutoCAD 和 Photoshop 的林业制图

罗超,肖泽鑫,彭剑华,邹桂逢,赖焕武  
(汕头市林业科学研究所,广东 汕头 515041)

**摘要:**介绍 Auto CAD 和 Photoshop 软件的特点,从绘图空间设置、底图录入调整、底图矢量化、数据库建立、各类专题图绘制、绘图比例设置及后期效果处理及出图等方面论述了其在林业制图上的应用方法及技巧。并就 2 种制图软件的优缺点以及 2 种软件综合应用的优势进行了讨论。

**关键词:**CAD;Photoshop;林业制图;规划设计

中图分类号:S758.6;TP31 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0009-04

## Forestry Mapping Design Based on Software of Auto CAD and Adobe Photoshop

LUO Chao, XIAO Ze-xin, PENG Jian-hua, ZOU Gui-feng, LAI Huan-wu  
(Shantou Forestry Research Institute, Shantou, Guangdong 515041, China)

**Abstract:** Software features of Auto CAD and Photoshop were introduced in this paper, and application technique methods also been elaborated from aspects of drawing space setting, base map entry adjustments, base maps vectorization, database creation, various thematic mapping, drawing scale settings and late effects processing and so on. The advantages and disadvantages of the two mapping software in applications were discussed.

**Key words:** CAD; Photoshop; forestry mapping; planning and design

我国早期林业制图流程比较繁杂、工序多、生产效率低、成图周期长,且存在不容易修改、色彩不尽如人意、图面单一,地图多为纸介质,保存时间短以及图的更新修改困难等问题。随后,计算机和应用软件技术的迅猛发展,特别是 AutoCAD、Adobe Photoshop、Coreldraw 等软件的诞生和进一步完善,手工制图逐渐被计算机制图所取代<sup>[1-2]</sup>。目前“3S”技术使得林业制图进入快速发展阶段,但由于“3S”软件价格昂贵,对电脑硬件性能要求高,在基层林业推广较难。本文借助 CAD 与 Photoshop 软件平台对林业制图中的地图矢量化、数据库建立、GPS 数据分析、制图等进行归纳总结,以便在基层林业规划设计中

推广运用。

### 1 软件特点

Photoshop 是 Adobe 公司开发的一个跨平台的平面图像处理软件,较为简单易学。Photoshop 的专长是用于图像处理,而不是图形创作,在林业制图管理系统中主要用来扫描底图和编辑、效果图后期处理等,近年来在林业中的应用逐渐成熟。AutoCAD 是 Autodesk 公司开发的计算机绘图软件,CAD 是计算机辅助设计的简称,由于是以矢量图形为基础进行创作,设计图具有精准性和严肃性,在林业上主要用于小型数据库建立、数据处理、制图等,目前在林

收稿日期:2012-06-13

作者简介:罗超(1980-),女,广东汕头人,工程师。主要从事林业调查规划设计工作。

业制图中逐步得以应用<sup>[3-5]</sup>。

## 2 林业制图流程

应用 CAD 和 Photoshop 进行林业制图流程见图 1 所示。

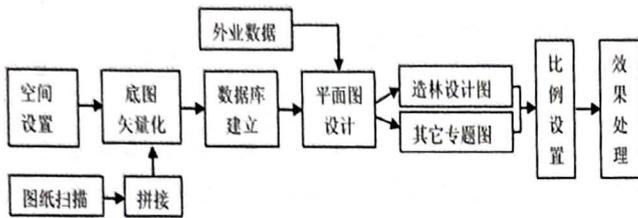


图 1 林业制图流程

Fig. 1 Flowchart of forestry drawing

## 3 制图应用方法

### 3.1 绘图空间设置

打开 CAD 软件,根据林业制图要求,需要在“格式”/“单位”选项中确定 3 项基本设置:

- 1) 单位设置,类型点选“小数”,精度默认“0.000 0”。
- 2) 角度设置,类型点选“度”,精度默认“0”。
- 3) 插入比例选项,默认“毫米”。

### 3.2 底图录入调整

通过扫描得到的电子底图到 Photoshop 中进行拼接。林业制图比例尺一般在 1 :5 000 ~ 1 :10 000 间,以下均以 1 :10 000 为例。鼠标停留在标尺上,左击拖动参考线,每 10 cm 拖动一条,再以参考线作为底图的方格网进行调整(图 2),最后以图幅号命名底图,选择高质量 jpg 格式保存,所有处理好的底图收入数据库文件夹待用。

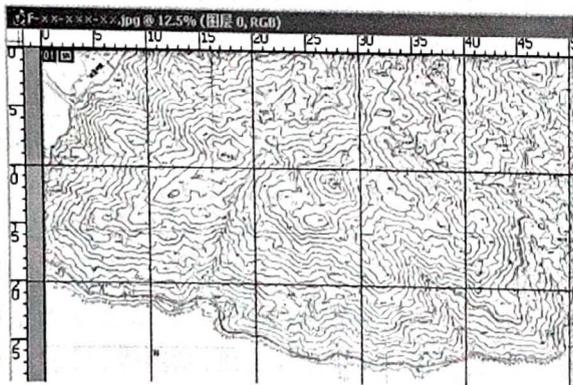


图 2 设置参考线

Fig. 2 Set up reference line

### 3.3 底图矢量化

在 CAD 环境中,执行“插入”/“光栅图像参照”命令,选择数据库文件夹底图。其它选项默认即可,点“确定”,依次将数据库文件夹所有底图插入,调整图幅位置,从而得到整个目的区域地形图。用量尺工具检验方格网长×宽是否为 100 mm×100 mm。若不是,则用 100 除以实际值得出调整系数,通过创建插入块将调整系数填入相应选项,人工读取底图左下顶角的实际西安(北京)坐标值,填入“插入点”选项中,点“确定”即可获得比例校正后底图,此时鼠标在图上游走即可在左下角读取西安(北京)坐标值(图 3)。

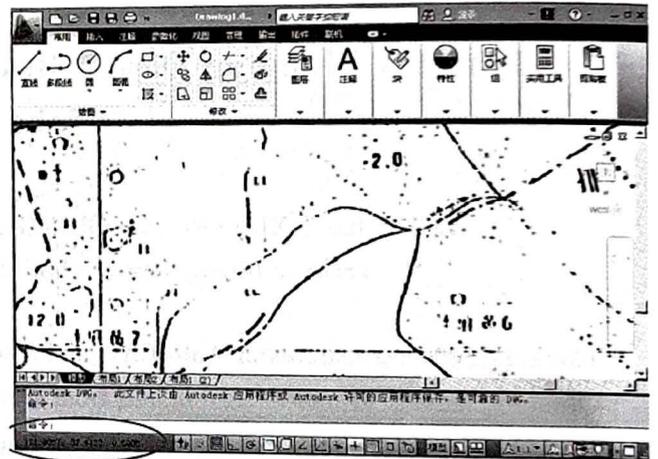


图 3 底图矢量化

Fig. 3 Drawing vector

### 3.4 数据库建立

为了便于数据库的修改和管理,不同数据形式应放在不同图层,图层越多占用电脑资源越大。林业制图数据形式大致可以归纳为以下 3 类:①空间数据,主要有空间坐标、长度、面积等;②属性数据,主要有线型、比例、线宽、面域属性等;③符号数据,主要有植物图例及各类林业制图符号等。

#### 1) 基础平面图绘制

利用绘图和编辑命令基本可以满足小班绘制要求,再根据实际需要设置小班界线颜色、线型、线宽、打印样式,可根据数据库需要另外增加小班属性数据,包括地籍号、地类、林种等。

#### 2) 图框图签绘制

去到“布局”界面,在工具栏调整好线宽、颜色、粗细,选取“矩形框”工具,根据实际需要绘制图框。图签可以通过“矩形”、“多线段”等工具绘制,也可

在 Excel 中绘制好图签内容后直接复制到 CAD 中, 缩放到合适比例即可。用上述方法分别建立不同纸张大小的布局,以便后期使用。

### 3) 数据共享与保存

同一图幅中,往往根据专题需要绘制多个同样的图形或图标,通过网上下载有关图块,利用块操作快速实现数据共享,提高工作效率。将文件另存为“林业制图模板”,格式为“模板”,此后数据库需要不断地调整和维护,以满足不同的林业专题的绘图需要。

### 3.5 各类专题图绘制

在实际工作中许多专题图的绘制需要 GPS 或罗盘仪测量定点。利用 Excel 软件的公式,把调查数据都转化为 CAD 能识别并接受的格式<sup>[5]</sup>,复制转化格式后的数据,打开“林业制图模板”,选用“多线段”工具,在命令行粘贴,闭合多线段,即可获得完整的小班地块图。再根据各项专题图的设计需要灵活运用,如防火林带设计图、造林设计图、生态景观林带图、毁林占用林地图等(图 4)。打开“填充”工具进行面域颜色、图案填充,调节透明度,利用“特性”工具可查看图上闭合区域面积、曲线长度。对比较大型的专题图,可由不同专业人员在不同图层中分别设计,然后汇总,可缩短设计时间。

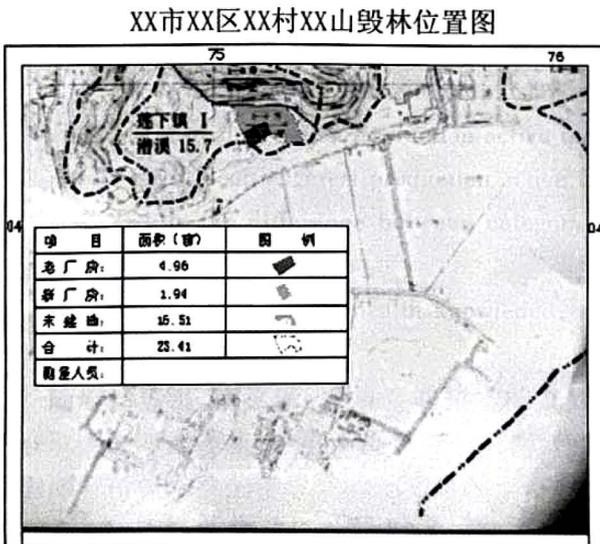


图 4 毁林专题图  
Fig. 4 Thematic maps of deforestation

### 3.6 绘图比例设置

由于数据库底图是以 1 : 1 保存,点击“布局”,在“视口比例”、“注释比例”选项中选择 1 : 1,即可得到 1 : 10 000 的图纸,若选取 2 : 1,实际图纸比例相

应为 1 : 5 000,各种图纸比例可在相应工具栏中选取或另行设置。

### 3.7 后期效果处理及出图

制图完成后,在布局模式下,根据需要对“页面设置”中的打印机设置、图纸尺寸、图形方向、打印比例、打印偏移等内容设置,选择“窗口”设置打印区域,确定即可打印。对需要进行后期效果处理的专题图,可通过选择打印机“独立的 JPEG 编组”进行虚拟打印,即可获得 Photoshop 能识别的 jpg 或 bmp 格式文件。再到 Photoshop 打开文件,依靠作图经验将调入的配景影像进行大小与色彩的调整(图 5),实现植物和其它配景透视效果<sup>[6-7]</sup>。

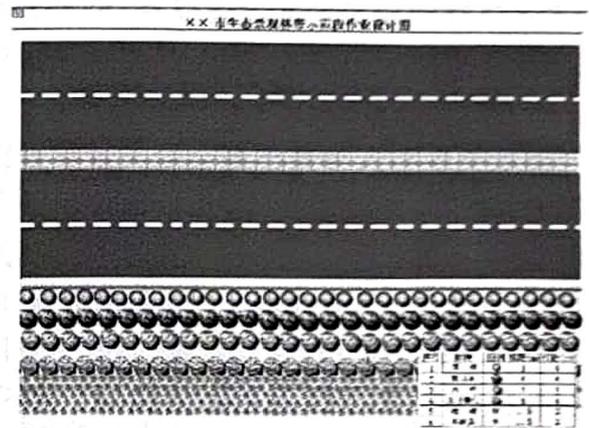


图 5 后期效果处理  
Fig. 5 Final effect processing

## 4 林业制图管理

林业制图在林业规划设计中占用较大比例的数据空间。林业制图数字化综合应用管理是基于 Adobe Photoshop 和 AutoCAD 技术平台,通过收集小区域,如地级市的地形图,将其矢量化后建立图库,实现对林业制图数字化的统一管理,有利于制图功能一体化的数据采集与应用,避免数据的重复建设,便于管理,节约空间。

## 5 讨论

在国际对林业日益重视、信息化日益发达的今天,林业要实现全方位的信息化管理,首先要在制图方面实现突破。从目前的 Photoshop 和 CAD 的应用情况看,2 个软件界面友好而稳定,在林业制图中具有互补性,从矢量化到建立数据库,再到平面图设计和效果处理,再到出图都能得到妥善的解决方案,较“3S”技术具有成本低廉、操作简单、推广应用较易

等特点。

1) 2 种软件的综合应用具有互补性。底图中的误差一般由图纸变形和扫描仪机械误差引起, 可通过 Photoshop 软件纠正, 保证底图数据化的精准性, 且 Photoshop 在各项专题图的后期效果处理能力强大<sup>[8]</sup>, 弥补了 CAD 软件的缺陷。由于 CAD 是以矢量图形为基础进行创作, 对一些机械排序工作可以快速完成, 同时也解决了 Photoshop 测算面积、路径步骤烦琐等缺点, 能较精确获得面域、曲线长度等数据。<sup>[5,9]</sup>

2) 2 种软件的综合应用体现出巨大的优越性。通过 Photoshop 和 CAD 技术平台对林业制图进行数字化管理, 可以有效地减少重复工作, 降低文件占用空间, 数据处理和成图精度大大提高, 出图美观整洁, 由于操作简易, 工作效率高, 人力、物力资源消耗减少。

3) 图纸变形和人为操作都会给矢量数据图带来一定的误差, 要细心矫正, 避免后面应用带来误差。由于 CAD 和 Photoshop 是著名的平面制图软件, 而林业数据大多带有地理空间信息的数据, 使用平面制图软件来处理地理空间数据, 具有一定的缺陷和局限性, 以后的发展应用始终趋向于“3S”技术, 但“3S”相关软件、硬件价格昂贵, 除非上级配套发放, 一般基层林业单位难以承担。因此, 此类方法既能满足一般的林业工程平面制图, 又可解决资金

负担过重的问题, 适合作为当前基层林业工程制图的过渡技术。

### 参考文献:

- [1] 肖泽鑫, 彭剑华, 范镇贞. Adobe Photoshop 在汕头林业调查规划中的应用与探讨[J]. 防护林科技, 2010, 98(5): 98-100.
- [2] 邹桂逢, 彭剑华, 肖泽鑫, 等. AutoCAD 制图软件在汕头林业调查规划中的应用[J]. 林业调查规划, 2011, 36(6): 13-16.
- [3] 徐峰, 曲梅, 丛磊. AutoCAD 辅助园林制图[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [4] 戴波. AutoCAD2002 在林业工程平面图绘制中的应用[J]. 林业调查规划, 2004, 29(增刊): 150-153.
- [5] 邢喜云, 朱长青, 郑军. PhotoShop、AutoCAD、Word 及 Excel 在林业工作中的应用[J]. 内蒙古林业调查设计, 2011, 34(1): 78-79.
- [6] 金钱荣, 任仕伟, 廖森霖, 等. CAD-3D-PS 软件在园林景观中的应用技巧[J]. 林业调查规划, 2007, 32(4): 161-164.
- [7] 徐峰, 丛磊, 曲梅. Photoshop 辅助园林制图[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [8] 徐礼来. 浅谈 AutoCAD 在林业制图及设计上的应用[J]. 林业调查规划, 2007, 32(2): 26-27, 29.
- [9] 梁磊, 覃莲, 蒋静. AutoCAD 2002 辅助绘图基础教程[M]. 成都: 四川电子音像出版中心, 2002.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.004

## 基于 GIS 的下蜀镇森林健康知识空间数据挖掘方法研究

徐 婷<sup>1</sup>, 李明阳<sup>1</sup>, 吴文浩<sup>2</sup>

(1. 南京林业大学 森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037; 2. 句容市农业委员会, 江苏 镇江 212400)

**摘要:** 森林健康是森林可持续经营的一项重要评价指标。文章以地理信息系统软件 ArcGIS、统计分析软件 SPSS 为挖掘工具, 通过主成分分析和聚类分析方法对江苏省句容市下蜀镇的森林健康知识空间数据进行挖掘。研究表明: 在影响森林健康等级高低的主成分因子中, 以林分生产活力因子的重要性最强; 在森林健康空间聚类的 3 种类别中, 林分生产活力的大小导致了类别 1 和类别 2 之间的差异, 而类别 2 和类别 3 的差别主要集中于环境胁迫要素的差异。

**关键词:** 地理信息系统(GIS); 森林健康知识; 空间数据挖掘; 下蜀镇

中图分类号: S788.1; P208 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)04-0013-06

## GIS-based Spatial Knowledge Mining Method of Forest Health

XU Ting<sup>1</sup>, LI Ming-yang<sup>1</sup>, WU Wen-hao<sup>2</sup>

(1. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China;  
2. Agriculture Committee of Jurong City, Zhenjiang, Jiangsu 212400, China)

**Abstract:** Forest health is a significant evaluation index of forest sustainable management. By using geographic information system software ArcGIS and statistical software SPSS, together with methods of principal component analysis and cluster analysis, spatial knowledge of forest health in Xiashu Town of Jurong City, were explored. Research results show that: (1) among the three component factors which influence forest health, forest production active factor contributes most; (2) in three spatial clustering categories of forest health, forest production active factor leads to the differences between category 1 and category 2, while the difference between category 2 and category 3 is caused from the environmental stress variable.

**Key words:** GIS; forest health knowledge; spatial data mining; Xiashu Town

随着计算机、数据库、网络互联技术的发展, 信息获取手段不断更新, 产生了海量空间数据, 使得对数据库有价值信息的提取成为汇集众多学科的新兴研究领域。20 世纪 80 年代以来, 随着以遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)为代表的 3S 技术在林业领域的推广应用, 森林资源管

理、调查和规划设计部门积累了大量的森林资源数据, 如森林资源清查数据、森林规划设计调查数据、作业设计资料, 并在此基础上建立了大量的空间数据库。与商业、医学数据相比, 森林资源数据具有多维、动态、多源、多尺度、空间性等特点<sup>[1]</sup>。如何对这些空间数据进行高层次、多视角的分析, 从中挖掘

收稿日期: 2012-06-27

基金项目: 国家自然科学基金项目“基于 MCDA/GIS 的开放式城市风景林可持续经营空间决策方法研究”(31170592)。

作者简介: 徐 婷(1987-), 女, 江苏徐州人, 硕士研究生。主要研究方向为数据挖掘、计算机可视化。E-mail: aimigo\_azi@yahoo. cn

通信作者: 李明阳(1967-), 男, 河南三门峡人, 教授。主要从事森林资源监测、3S 技术应用研究。E-mail: lmy196727@126. com

有用信息,寻找隐藏在其中的不明确的、隐含的知识、空间关系或其他模式,用于指导森林可持续经营和调查规划实践,成为摆在林业工作者面前的一个重要课题<sup>[2]</sup>。

森林健康是森林可持续经营的一项重要评价指标。然而,由于缺乏从海量空间信息中挖掘有用知识的技术和手段,花费巨大人力、物力建立起来的森林资源空间数据库,除了提供地类、森林面积、森林蓄积等与木材生产永续利用有关的统计报表外,与森林可持续经营有关的许多指标,如森林健康、生物多样性保护、森林生产力的维持,都无法提供。这种现状一方面造成了森林资源空间数据资料的极大浪费,一方面阻碍了森林可持续经营、森林认证理论和实践研究的深入开展。

与商业、医学、生物信息学领域相比,以森林资源调查空间数据库为主要信息源、面向森林可持续经营指标的空间数据挖掘实证研究较少。本研究以句容市下蜀镇 2006 年森林资源二类调查数据为主要信息源,以地理信息系统软件 ArcGIS、统计分析软件 SPSS 为挖掘工具,通过主成分分析和聚类分析,揭示森林资源调查数据库中隐含的森林健康空间分布规律、森林健康与生态环境因子间的量化关系等知识,以期为面向森林可持续经营指标的森林资源空间数据挖掘探索出一条科学适用的技术路线。

## 1 研究区域概况

下蜀镇位于江苏省句容市北部,宝华山东侧,地理范围为东经 119°4'23"~119°15'4",北纬 32°4'23"~32°12'29",土地面积 160 km<sup>2</sup>,人口 6.3 万人。地处长江三角洲,是长江南岸的经济重镇,是江苏省句容市唯一的沿江镇,拥有 3.5 km 长的长江深水岸线,位于佛教圣地“律宗第一名下蜀镇山”宝华山脚下,东离古城镇江 30 km,西距古都南京 35 km,在上海经济辐射区边缘,南京都市区规划圈内。下蜀镇自然条件得天独厚,属北亚热带季风气候,四季分明,雨水充沛,日照充足,年降水量 1 105 mm,年均温 15.1℃,年均日照时间 2 018 h,年均无霜期 229 d。下蜀镇境内多低山丘陵,地势高低不平,总体呈现南高北低趋势,南部依偎宝华山,中部为低山丘陵,北部依靠长江,地势平坦。水陆交通发达,矿产资源丰富。长江黄金水道、宁镇公路、312 国道、沪宁铁路横贯东西;句蜀公路、新大公路纵申南北,交织成网;大道河、便民河直通长江。工业经济基础较

好,已逐步形成了建材、化工、服装、机械四大工业类项。下蜀镇用材林树种有水杉(*Metasequoia glyptoboides*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、榉木(*Kerria japonica*)等,经济林树种有油桐(*Vernicia fordii*)、板栗(*Castanea mollissima*)、青梅木(*mangachagpoi* Blanco)、葡萄(*Vitis vinifera*)、柿树(*Diospyros kaki*)、桃树(*Prunus persica*)等 270 多种,形成了“南林北菜”的农业发展格局。

## 2 数据来源及研究方法

### 2.1 数据来源及预处理

研究所用的主要数据有:

1) 下蜀镇 2006 年二类调查固定样地空间数据库,包括 1 216 个小班,其中小班的属性表除了包括地类、林种、树种、平均胸径、平均树高、单位蓄积等常规调查因子外,还增加了森林健康调查因子;

2) 2006 年下蜀镇遥感卫星 SPOT 5 数据包(全色+多光谱),全色波段空间分辨率为 2.5 m,多光谱波段空间分辨率为 10 m;

3) 地理要素的矢量文件,根据融合后的 SPOT 5 遥感图像生成的包含居民地、交通干线(国道、省道、铁路)的矢量文件;

4) 根据下蜀镇 1:10 000 地形图制作的研究地区数字高程模型(DEM),空间分辨率为 3.3 m。

根据相关文献可知<sup>[3-8]</sup>,森林健康与林分单位面积蓄积量、平均高度、平均胸径、平均年龄等林分调查因子有关,与林分所处的坡度、海拔、坡向等地形因子有关,并受到与居民点距离大小、离道路远近等人类干扰因子的影响。利用 Erdas 9.2 进行卫星图像预处理、全色波段与多光谱波段的融合、自然色彩变换、空间子集运算。在此基础上,借助 GIS 平台对获取的森林资源二类调查的原始小班数据进行预处理,选取与森林健康有关因子。首先,通过 ArcGIS 中的 Feature to Point 工具,将 1 216 个片林小班数据多边形文件转换成矢量文件;其次,利用其 Spatial Analyst 的表面分析工具,生成研究区域海拔、坡度、坡位 3 个栅格图层;第三,通过 ArcGIS 9.3 鼠标屏幕跟踪生成道路、居民点图层,并进行缓冲分析生成道路、居民地缓冲图层;最后利用 GIS 平台上外挂式分析工具 HawthTools 中的 Intersect Point Tool,分别与道路缓冲区、居民点缓冲区、海拔、坡度、坡位栅格图层相交,生成距道路距离、距居民点距离、坡度、海拔、坡 5 个新的属性特征。在最后生成的空间数据库中,包含森林健康、6 个林分

因子(单位面积蓄积量、平均树高、平均胸径、平均年龄、植被覆盖度、植被高度),3个地形因子(坡度、海拔、坡位),2个人类干扰因子(居民点距离大小、离道路远近),共计12个属性。

## 2.2 主成分分析

主成分分析法(Principal component analysis (PCA))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。主成分之间是相互独立的,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,这些主成分被称作主成分向量。主成分分析法一方面能消除重叠的信息,另一方面又起到降维的作用。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<sup>[9]</sup>。

## 2.3 聚类分析

聚类分析(Cluster Analysis)是根据事物本身的特性研究个体分类的方法。聚类分析的原则是同一类中的个体有较大的相似性,不同类的个体差异很大,将性质相近的归为一类,将性质差别较大的归入不同的类。

当要聚成的类数已知时,使用快速聚类过程可以很快将观测量分到各类中去,其特点是处理速度快,占用内存少。快速聚类适用于大样本的聚类分析,它能快速地把各观测量分到各类中去。本研究采用K-Means Cluster执行快速样本聚类,使用k均值分类法对观测量进行聚类。K-Means Cluster不仅是快速样本聚类过程,而且是一种逐步聚类分析。所谓逐步聚类分析就是先把被聚对象进行初始分类,然后逐步调整得到最终分类。

## 3 结果与分析

### 3.1 主成分分析

首先分析与森林健康有关的11个生态因子的相关性。KMO检验用于比较观测相关系数值与偏相关系数值的一个指标,KMO的值越逼近1,表明对这些变量进行因子分析的效果越好,一般偏相关性大于0.9时相关性最佳,0.7以上可以接受,0.5以下不宜做因子分析。论文中KMO值为0.767,因此可以做因子分析。Bartlett球形检验是检验相关阵是否是单位阵,经Bartlett检验表明,Bartlett值为5153.190,Bartlett球形检验统计量的 $\text{sig} < 0.01$ ,由此否定相关矩阵是一个单位矩阵的零假设,即认为各变量间存在相关性。

因子载荷是变量与公共因子的相关系数,对于一个变量来说,载荷因子绝对值较大的因子与它的关系更密切,也更能代表这个变量。因此,从表1中可知,3个因子反映了主载荷变量的信息。根据公因子内各个变量特点,给每个公因子命名如下:①森林活力因子,最重要的变量,解释总方差的37.979%,主要包含4个变量信息,即平均树高、平均胸径、活立木蓄积、平均年龄;②森林环境胁迫因子,解释总方差的23.234%,主要包含5个变量信息,即坡度、海拔、坡向、距道路距离、距居民点距离;③森林组织结构因子,解释总方差的14.242%,主要包含2个变量信息,即植被覆盖度、植被高度。

表1 旋转成分矩阵

Tab. 1 Rotational component matrix

| 生态环境因子  | 成分1    | 成分2    | 成分3    |
|---------|--------|--------|--------|
| 平均树高    | 0.955  | 0.010  | 0.098  |
| 平均胸径    | 0.941  | 0.043  | -0.004 |
| 活立木蓄积   | 0.876  | -0.036 | 0.084  |
| 平均年龄    | 0.761  | 0.174  | 0.384  |
| SLOPEOF | 0.056  | 0.873  | 0.064  |
| 海拔      | 0.152  | 0.778  | 0.361  |
| DIS_RO  | 0.103  | 0.691  | -0.125 |
| DIS_RE  | -0.023 | 0.677  | 0.323  |
| ASPECTO | -0.051 | 0.633  | -0.029 |
| 植被覆盖度   | -0.026 | -0.023 | -0.832 |
| 植被高度    | 0.185  | 0.053  | 0.687  |

将主成分分析的结果与GIS平台中片林小班数据属性表进行连接,结合片林小班数据将主成分分析的结果利用GIS平台表达出来,绘制出3个公因子分布图(图1、图2、图3)。

#### 3.1.1 森林活力因子分析

从图1可以看出森林活力值从西南向东北递减,森林活力高值区域分布在西南部宝华山脉沿线地区以及中部低山丘陵地区,森林活力低值区域分布在东北部低缓平原地区。森林生产力是衡量树木生长状况和生态系统功能的主要指标之一,森林活力值高的区域树木长势良好,其树木平均年龄为12.86 a,平均胸径为8.37 cm,平均树高为5.25 m,单位平均活立木蓄积量为 $34.72 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,此区域森林生产能力和蓄积量较为稳定,能显著抵制外在干扰以及病虫害,维持良好的健康状况。而同期森林

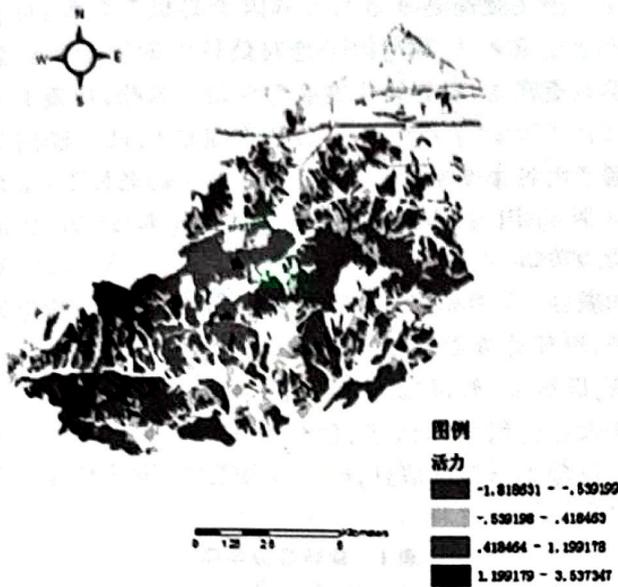


图 1 森林活力因子分布  
Fig. 1 Forest vitality factor distribution

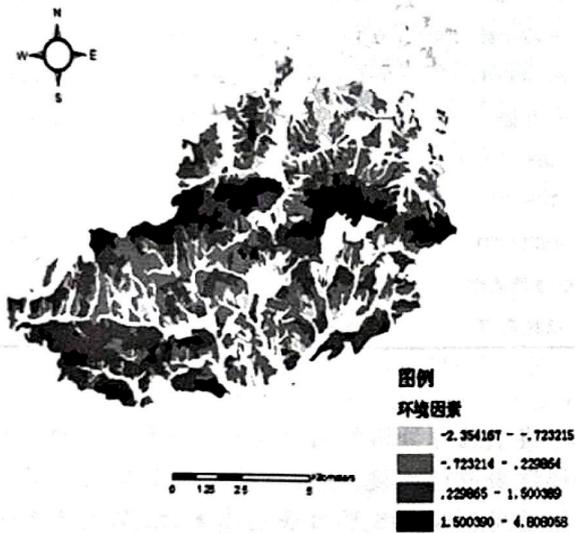


图 2 森林环境胁迫因子分布  
Fig. 2 Forest environmental stress factor distribution

活力低值区域的森林平均年龄为 6.01 a, 平均胸径为 5.39 cm, 平均树高为 2.83 m, 平均活立木蓄积量为 22.43 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。由于森林活力低值区域的林分大多处于幼龄期, 生长能力以及抗外界干扰能力比较弱, 森林生长不良, 质量低下, 单位面积蓄积量低, 影响森林生态以及碳汇等功能的发挥, 森林生态系统较不稳定, 森林健康水平较低。

### 3.1.2 森林环境胁迫因子分析

从图 2 可以看出, 环境胁迫因子得分由东南向

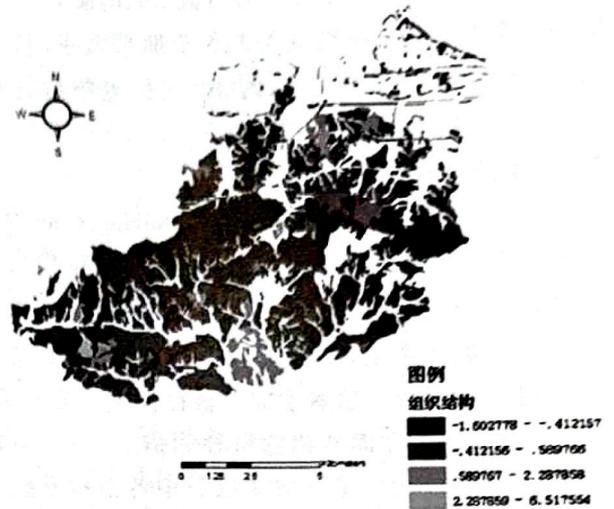


图 3 森林组织结构因子分布  
Fig. 3 Forest organizational structure factor distribution

西北方向呈现弧形分布趋势, 由东南部至中部地区呈现递增趋势, 然后随着地形的变化由中部至西北部得分逐渐降低。环境胁迫因子包含坡度、坡位、海拔、距道路距离和距居民点距离等要素, 是衡量森林生态系统的抗干扰能力和恢复能力的指标之一。下蜀镇环境胁迫因子得分高的区域主要分布在其西南部宝华山脉沿线和中部低山丘陵地区, 这些地区的平均坡度为 17.81°, 平均坡向为 211.86。平均海拔为 184.25 m, 距道路的平均距离为 404.93 m, 距居民点的距离为 916.54 m。下蜀镇环境胁迫因子低值区域主要分布在研究区域东南部和东北部平原地区, 其平均坡度为 2.46°, 平均坡向为 85.05, 平均海拔为 38.36 m, 距离道路的平均距离为 72.97 m, 距离居民点的距离为 263.27 m。通过分析环境胁迫因子的高低值区域的各要素的属性值发现, 森林健康水平深受林分的立地因子和人类干扰的影响。在下蜀镇西南部和中部低山丘陵地区, 由于其海拔较高、坡度较陡, 不适宜居民居住以及开展农业耕作, 交通不便, 森林受人类的干扰较东北部小, 森林生态系统保持在较健康的水平。通过比较西南山区以及中部低山丘陵地区发现, 虽然下蜀镇西南部依靠宝华山脉, 其海拔、坡度相较于中部低山丘陵地区要大, 但是其环境胁迫因子得分低于中部地区分值。原因在于宝华山附近已形成设施完善的旅游风景区, 每年有大量的游客去参观游玩, 大量的人类活动以及便利的生活交通设施对宝华山的森林生态系统造成了压力, 影响其生态系统的平衡, 威胁到森林的健康。下蜀镇的东南部以及东北部海拔低、地势平

缓,居民聚集形成大面积住宅区,农业发达,交通便利,经济发展水平高,森林生态系统受人类活动影响程度较高,人类活动以及道路交通运输影响和破坏了森林群落结构,影响到森林群落的演替,使森林健康水平有所下降。

### 3.1.3 森林组织结构因子分析

从图3可以看出,下蜀镇整体森林组织结构较为单一,森林层次多为简单结构。下蜀镇组织结构较为完善的区域分布于其东南部,植被覆盖多草本植物,平均植被高度为91.53 cm,此处森林多为省级重点保护生态公益林和水土保持林,多为阔叶混交林,群落结构较为复杂,林龄结构多为中龄林和近熟林,由县级林业部门统一管理。下蜀镇西部林木所有权多归私人所有,受经济利益驱动,西部地区森林多为速生丰产林、果树林等商品林,林龄结构多为幼龄林,群落结构简单,林下平均植被高度仅为27.36 m,使得下蜀镇森林组织结构单一的现象在西部地区表现得更为明显。

### 3.2 聚类分析

将聚类分析的结果与GIS平台中片林小班数据属性表进行连接,结合片林小班属性数据以及主成分分析结果,利用GIS平台绘制出聚类分布图(图4)。

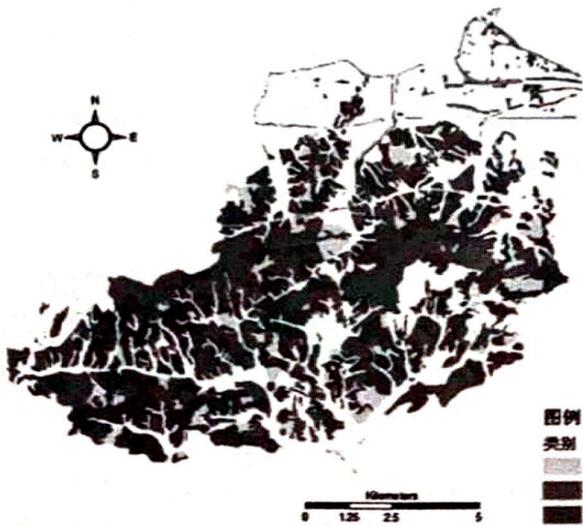


图4 下蜀镇森林健康聚类分布

Fig. 4 Xiashu town forest health cluster distribution

从图4可以看出,下蜀镇森林健康主要属于类别3,结合主成分分析中图1、图2、图3,比较类别1与类别2可以看出,这两类林分的健康水平主要受林分因子的生产活力影响。对比类别2和类别3的分布可知,由于类别3距道路距离和居民点距离较

近,森林生态系统受到人类活动的干扰,造成生态系统破坏,导致森林的自我更新以及恢复能力降低,使得类别3的森林健康处于较低水平。

将聚类分布图与主成分分析的结果属性表通过GIS平台连接,根据聚类分析的类别对主成分分析结果进行分析,各聚类中3个主成分因子平均得分通过表2表示,综合考虑主成分分析以及聚类分析结果,探讨森林健康的影响因子以及各因子的影响力大小。

表2 聚类分布图中主成分因子平均得分  
Tab. 2 Average score of cluster maps principal components factor

| 类型编号 | 活力        | 环境胁迫要素    | 森林组织结构    |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 1    | 0.428659  | 1.181758  | 0.383212  |
| 2    | -0.060686 | 0.857185  | 0.132714  |
| 3    | 0.143820  | -0.713917 | -0.035178 |

由表2可知,类型1中各个因子得分都明显优于类别2与类别3。比较类别1与类别2可知,两者最大的差距在于生产活力的差别。由于林分生长活力的强弱影响着森林生态功能的发挥以及森林生态系统的稳定性和持续性,进而影响森林的健康状况,所以林分生产活力的大小导致了类别1与类别2之间的差异;而类别2与类别3的差别主要集中于环境胁迫因子的差异,由于环境胁迫因子是衡量森林生态系统的抗干扰能力和恢复能力的指标之一,它包含坡度、坡位、海拔、距道路距离和距居民点距离等要素,人类活动以及道路交通运输影响和破坏了森林群落结构,对森林健康造成影响,因此环境胁迫要素造成了类别2与类别3的差异。通过纵向比较各公因子在各类别中的差异可知,生长活力因子的影响力最大,而环境胁迫因子的影响力又大于森林组织结构的影响力,从而佐证了聚类分析中因子重要性分析结果。

## 4 结论与讨论

森林健康是森林可持续经营的重要评价指标。本研究以句容市下蜀镇2006年森林资源二类调查空间数据库为主要信息源,通过主成分分析和聚类分析等分析方法,揭示数据库中隐含的森林健康规则和空间关系,如森林健康空间分布规律、森林健康与其影响因子间的量化关系,从而为森林可持续经

营规划提供科学依据。

研究表明,下蜀镇森林健康水平总体偏低,森林健康水平受林分的单位面积蓄积量、平均树高、平均胸径、平均年龄、植被覆盖度、植被高度、坡度、海拔、坡位、距居民点距离、距道路远近等因素的影响。在影响森林健康等级高低的 3 类主成分因子中,以林分生产活力因子的重要性最强,林分的环境胁迫因子次之,森林组织结构因子的影响最小。在森林健康空间聚类的 3 种类别中,林分生产活力的大小导致了类别 1 与类别 2 之间的差异,而类别 2 与类别 3 的差别主要集中于环境胁迫因子的不同。

受制于现有的技术规程,森林资源二类调查数据中并不包含与森林健康相关的交通干线、居民点数量、经济发展水平等人为干扰因子,因此在进行空间数据挖掘时,首先需要通过一定的方法,提取相关因子数据。除此之外,对复杂的森林生态系统的健康知识进行空间挖掘时,必须要综合使用包括 3S 技术在内的多方面的技术方法和手段的支持,尤其需要将 GIS 软件的空间统计功能与专业化数据统计分析软件的规则提取功能相结合。

### 参考文献:

- [1] 吴胜达,范雪华,应志辉. 空间数据挖掘技术在森林资源信息管理中的应用研究[J]. 浙江林业科技,2004,24(3):68-71.
- [2] 马黎,王颖. 空间数据挖掘和知识发现的研究[J]. 广西轻工业学报(计算机与信息技术版),2009(9):83-86.
- [3] 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.
- [4] 肖文发,韩景军,马娟. 美国国家森林健康监测与评价计划及对我国的启示[J]. 世界林业研究,2001,14(3):67-74.
- [5] 彭祚登,王小平,安永兴,等. 北京森林健康经营实践及其借鉴作用[J]. 林业科技开发,2009,23(1):1-4.
- [6] 陆元昌. 森林健康状态监测技术体系综述[J]. 世界林业研究,2003,16(1):20-25.
- [7] 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.
- [8] 雷静品,肖文发. 森林健康的概念及其研究与实践[J]. 世界林业研究,2008,21(4):20-24.
- [9] 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(S2):127-131.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.005

## 面向对象遥感图像森林分类研究进展

程 燕, 岳彩荣

(西南林业大学林学院, 云南 昆明 650224)

**摘要:**介绍面向对象森林分类的背景,综述森林分类的理论和方法,概述面向对象遥感图像森林分类研究进展,分析其目前尚存在着影像自动识别困难、图像阴影去除困难、优势树种识别困难及分类精度偏低等问题,并展望了发展趋势。

**关键词:**面向对象;遥感图像;森林分类;eCognition;多尺度分割

中图分类号:S711.8;S718.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0019-05

## Study Progress on Forest Classification of Object-oriented Remote Sensing Images

CHENG Yan, YUE Cai-rong

(College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

**Abstract:** The background of the object-oriented forest classification is introduced, theory and method of forest classification are summarized, the current situation of the classification of inside and outside is overviewed, and the forest classification problems such as the image automatic identification difficulties, the image shadow removal difficult, dominant tree species identification difficult and the low classification accuracy are analyzed, and future development trend also has been put forward.

**Key words:** object-oriented; remoter sensing image; forest classification; eCognition; multi scale segmentation

随着遥感技术的发展,我国十分重视该领域的研究与应用,在 50 年代就组建了专业队伍进行航空摄影,开展了相关的资源调查、地质勘探、铁路运营等方面的研究工作。森林分类是遥感数据处理的关键环节之一,早期的森林分类是以野外测量为主,常常选用目视解译的方法进行分类,存在着工作量大、耗费大量的劳动力、时效性差等问题,且仍存在调查精度不高,很难满足当今林业发展的需要。

随着近些年来卫星遥感影像分辨率的不断提高,如 IKONOS 数据(1 m)、QUICKBIRD 数据(0.61

m)<sup>[1]</sup>, SPOT 5(2.5 m)等,给当今森林分类提供了科学依据,随之出现众多新型分类软件,如 ENVI EX、eCognition 等,此 2 类软件都是基于像素的森林分类,这种方法考虑图像的空间特征和对象的拓扑关系,能够精确地分出不同的地类。而 ERDAS 等一些基于像素的分类,不考虑对象的空间特征和拓扑关系,造成了图像信息分析的困难,基于像素的分类结果常常存在椒盐图像,难以辨别有效信息。正在此时,面向对象遥感森林分类方法应运而生,目前国内外对高分辨遥感影像识别技术研究甚多,主要

收稿日期:2012-06-13

作者简介:程燕(1980-),女,甘肃天水人,硕士研究生。研究方向:地理信息系统。

通信作者:岳彩荣,男,教授。主要从事 3S 技术应用与研究。E-mail:cryue@163.com

是根据光谱特征、纹理、形状及地学数据的研究<sup>[2]</sup>。程承旗等利用高通滤波方式,突出高空间分辨率图像的地物特征,自动提取线状地物<sup>[3]</sup>;何春阳等利用全色数据纹理,结构信息结合的方法提取城市建筑物信息<sup>[4]</sup>;德国的 eCognition 是最有代表性的面向对象森林分类软件之一,eCognition 分类方法以多尺度分割为基础,根据生成的多边形对象的属性信息,采用模糊逻辑分类方法,对类别信息进行提取<sup>[5]</sup>;王海君采用基于纹理的分割方法,对南京市水田信息进行模糊分类,准确判别出水田和其他干旱农田,提高了图像的分类精度<sup>[6]</sup>;Yu Qian 采用面向对象的分类方法,分析了纹理、灰度、形状,选择最有效的分类特征,采用最邻近分类器,将植被分为林地、耕地、灌木和草地等,提高了分类精度<sup>[7]</sup>;黄慧萍等对高分辨率影像进行城市绿地信息提取<sup>[8]</sup>;Zhang Yun 在综合多光谱和纹理过滤综合分类,优化城市建筑物信息提取<sup>[9]</sup>。对于空间信息复杂、光谱混合的遥感影像,采用几类处理方法,如统计方法、结构方法和纹理光谱方法<sup>[10]</sup>。20 世纪面向对象的信息提取方法应用于遥感影像的解译和研究中<sup>[11]</sup>。

## 1 面向对象遥感图像森林分类研究的方法

### 1.1 面积对象遥感图像分类

面向对象的影像分类是以对象为研究目标,以地物的相同特征“同质均一”的图块对象为基本单元,不仅依靠光谱特征识别不同地物,同时考虑了空间特征、纹理特征、形状特征等 4 种遥感特征组合的关系。将相同属性的地物合并成不规则的矩形,克服了传统分类方法的椒盐图像,很大程度上避免了同谱异物现象。

### 1.2 分割方法

面向对象森林分类有 3 种分割尺度:棋盘分割、二叉树分割、多尺度分割。棋盘分割是将图像分割

成大小均匀的方形,二叉树分割和棋盘分割像似,但创建的正方形大小是在不同的尺寸,多尺度分割应用得最广泛。

### 1.3 多尺度分割

影像分割是面向对象分类的基础,是图像处理更高层次分析的关键环节<sup>[12]</sup>。多尺度分割是将图像分割为一个个大小不等、互不相交的区域,此区域是具有某些共同属性的连通集合<sup>[13]</sup>,根据图像要素的几何长宽比确定分割的 Color(颜色)、Shape(形状)、Smoothness(光滑度)、Compactness(紧致度)等,多尺度分割分别为大尺度、中尺度、小尺度。选择合适的尺度分割是分类基础,也是分类最关键的一步(图 1)。

计算任何一个影像对象的异质性值  $f$ ,是由 4 个变量计算而得: $w_{color}$ (光谱信息权重)、 $w_{shape}$ (形状信息权重)、 $h_{color}$ (光谱异质性值)、 $h_{shape}$ (形状异质性值)。 $w$  是用户定义的权重,取值于 0~1,即  $w_{color} + w_{shape} = 1$

$F = w \cdot h_{color} + (1-w) \cdot h_{shape}$ 。形状异质性值由 2 部分组成:紧密度  $h_{compact}$  和光滑度  $h_{smooth}$ 。

$$H_{shape} = W_{compact} \cdot th_{compact} + (1-w_{compact}) \cdot h_{smooth}$$

面向对象的森林分类方法有以下几种。

#### 1.3.1 最邻近分类法

最邻近分类器是面向对象分类法最快速、简单的方法,它依据最近对象的光谱信息的相似性,对相邻对象进行合并,在声明每个类的样本对象后,每个影像对象都赋为特征空间中最邻近样本所代表的类。面向对象森林分类有 2 种最邻近表达式,最邻近(NN)和标准最邻近(standard NN)。它们的主要差别是最邻近特征空间可以对每个单独的类进行定义,相反,标准最邻近的特征空间是适用在整个工程和所有选择这个最邻近表达式的类中。标准最邻近是非常有效的分类,因为很多情况下在同一个特征空间下分类才有意义。

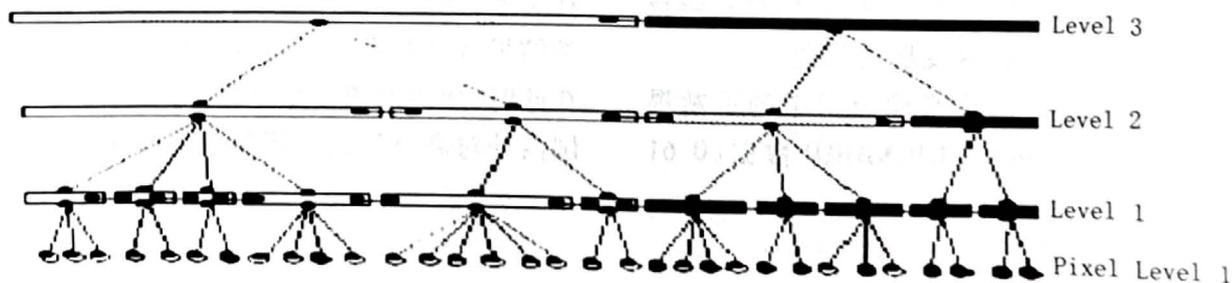


图 1 多尺度分割的尺度选择

Fig. 1 Scale selection of multi-scale segmentation

### 1.3.2 隶属度函数

隶属度函数可以精确定义对象属于某一类的标准, 可以利用对象特征和类间相关特征确定分类。也可利用一些知识和概念, 比较容易接受。因此如果一个类仅通过一个特征就能和其它类区分, 或者只用少数的特征, 推荐使用隶属度函数、专题数据等。隶属度分类是特征值与隶属度之间的关系, 是一种模糊分类, 类似与非监督分类。模糊分类是对不确定状态进行归类的数学方法, 它替代了严格的“非 1 即 0”的思想, 模糊逻辑允许在 0 和 1 之间转换。而阈值分类为精确分类, 一个阈值状态决定了一个影像对象是否符合所规定的条件。

### 1.3.3 决策树算法

决策树 (Decision tree) 算法是指根据影像的不同特征, 以树型结构表示分类或决策集合, 产生规则和发现规律<sup>[14]</sup>。首先利用训练空间实体集生成判别函数, 其次根据不同取值建立树的分支, 在每个分支子集中重复建立下层结点和分支, 最后形成决策树<sup>[15]</sup>。

### 1.3.4 基于改进支持向量机算法的树种信息提取

传统的支持向量机算法 (support vector machine, SVM) 推广性较强<sup>[16-18]</sup>, 但传统算法对孤立点和噪声相当敏感, 因而其分类面往往不是最佳的分类面。模糊支持向量机 (fuzzy support vector machine, FSVM) 的提出, 使得该问题得到一定程度的解决。隶属度函数构建是 FSVM 的关键所在, 到目前为止还没有该函数构建的定论, 隶属度的判别主要依据类中心与样本的远近程度。本研究采用一个新的模糊隶属度函数提取树种信息, 该函数在 FSVM 理论上引进了 K 近邻法思想<sup>[19]</sup>。

## 2 面向对象遥感图像森林分类研究进展

20 世纪 90 年代以来, 该技术得到迅速发展, Arigialis and Harlow 认为面向对象提取技术促进了影像分析技术的发展, 从基于数学与统计的方法发展为基于逻辑与启发的分析技术<sup>[20]</sup>。Lobo 等人对遥感影像进行了基于目标的信息提取, 得到了较好的结果, 同时特别指出, 与传统的基于像素的分类结果相比, 基于目标对象的方法得到的结果更容易被解译, 而且处理结果中图斑的完整性更好<sup>[21]</sup>。Hofmann 在面向对象的分类方法中利用影像对象的光谱、纹理、形状与背景信息识别 IKONOS 影像中的非居民地, 得到较好的效果并具有较高的精度<sup>[22]</sup>。

在过去的 30 年中开展了大量应用航天遥感数

据 (如 TM, SPOT) 进行森林树种分类的研究, 但是由于多光谱遥感光谱分辨率的局限性, 对于光谱曲线相近的树种很难进行识别, 只能将其划分为植被、非植被, 或者简单地将森林区分为针叶、阔叶两大类, 难以满足实际需求<sup>[23-25]</sup>。过去 40 年间遥感技术有了较成熟的发展, 具备了高光谱、高时间、高空间分辨率、多传感器、多平台、多角度对地观测能力, 已经形成了三多和三高的发展局面。最早的植被分类采用人工目视解译, 之后计算机自动分类比目视解译前进了一步, 但由于各树种相互搀杂, 且受土壤湿度, 地形阴影, 异物同谱的影响, 单纯对遥感数据进行监督或非监督分类的结果精度不高。之后采用了遥感信息复合技术<sup>[26]</sup>, 在遥感图像分类中, 除应用图像以外, 还有一些直接和间接的相关信息。包括了图形和各种属性信息。

传统的分类方法是基于像元的分类, 主要包括监督分类和非监督分类<sup>[27]</sup>。由于遥感影像中异物同谱和同谱异物现象较为普遍, 仅靠光谱特征表达目标或类别, 不能提取到有用信息。所得分类结果的可靠性较低<sup>[28-30]</sup>。目前遥感影像用于植被分类研究的状况是: ①主要集中于较低分辨率卫星数据<sup>[31, 32]</sup>和航片的研究<sup>[33]</sup>, 分辨率较低则不能满足应用的要求; ②遥感植被研究主要集中于城市景观类型<sup>[34]</sup>, 热岛效应的分析<sup>[35]</sup>和覆盖范围监测<sup>[36]</sup>。

我国林业遥感应用研究是围绕森林资源调查和监测而展开的, 起步较晚, 但发展迅速<sup>[37]</sup>, 进入 90 年代以来, 我国遥感图像处理系统的研制有了新的发展。北京大学遥感系开发的“城市之星” (City Star) 和武汉地质大学开发的 MAPGIS 等, 国内比较先进的基于微机 Windows 平台上的 GIS 软件已成熟。常用的分类软件层出不穷, 德国 eCognition 在众多分类软件中脱颖而出, 已成为森林分类的主流, 它能准确地分辨出遥感影像的纹理、灰度、几何和位置上的差异, 多时相不同分辨率的数据同时处理, 从而提高了影像分类的精度。

## 3 面向对象遥感图像森林分类研究存在的问题

### 3.1 影像自动识别困难

遥感影像自动分类一直是研究的难点, 目前模式识别的技术和计算机自动识别土地类别的能力尚达不到人工识别的准确率。

### 3.2 图像阴影去除困难

遥感影像森林分类通常会遇到阴影的去除, 一

般采用阈值方法处理影像中的阴影,阈值选择有一定主观性。这种阴影检测方法只是根据物体的彩色信息,阈值的选择直接影响去除阴影的效果,正确阈值的确定比较困难,特别是有些影像与阴影相似的区域难分辨,有时错误的阴影被检测出,或者一些正确的阴影区域未被检测出来等,反而检测出非阴影区。由于阴影区域的地物信息通过增强处理,阴影边界也有所增强,所以需要对其进行模糊化处理。

### 3.3 优势树种识别困难及分类精度偏低

由于树种间的光谱具有相似性,树种和冠层之间变化比较复杂,加上不同树种混交产生的相互作用、环境和地形因素的影响,存在树种光谱特征变异的差异性。因此,对森林树种的标准光谱特征研究,总结树种在不同条件下的光谱变化,到目前悬而未决。混合像元普遍存在于高光谱遥感数据中,林业高光谱数据尤为如此。绝大部分混合光谱只采用了高光谱数据中很有限的波段信息,模型经验性较强,规律性差,阻碍了光谱信息的挖掘。从而限制了分类精度。

## 4 展望

高分辨率遥感克服了传统遥感技术无法实现精细类型识别的缺点,在森林树种识别中有着广泛的应用。尽管在现有的应用领域中还存在着诸多障碍,但在植被研究中的优势还是显而易见的。为推动高分辨率遥感森林分类的发展,还需要深入开展进一步的研究。

应用高分辨率遥感数据进行土地利用是 LUC 计划的重点研究之一。多时相数据分类、图象差值/比值、主成分分析、植被指数、变化向量分析等,是近年高分辨率遥感流行的趋势<sup>[38]</sup>。高分辨率遥感影像的出现,标志着遥感新时期的到来。但在知识的获取、量化与综合不确定性知识方面是较难处理的问题,需要做进一步的研究和探索。同时随之而来的是更多的信息要处理。因此也需要快速发展更新的遥感信息处理技术。目前的图像处理水平,在影像上区分优势树种及树龄有一定的难度。同时树种的胸径无法直接从图像上读取,测树因子树高也无法读取,森林蓄积量的估测受到一定技术和环境的限制。亟待提高对遥感图像的处理和分类技术,基于多特征的面向对象的影像分析方法将是遥感信息提取的一个新纪元<sup>[39-41]</sup>。

制订合理的分类流程,利用计算机辅助进行自动有序的分类,减少人工干预,提高工作效率是影像

处理的热点。高分辨率影像由于几何精度高,反映的信息较丰富,分类的目标很大,因此自动分类的难度比中低分辨率的影像要大,采用面向对象的方法,可以获得比传统基于像素的分类方法更精确的分类效果,但如何获取正确的分类特征进行良好的影像分割、分类,依然制约着面向对象分类方法的挑战,但随着模式识别、人工智能、软件开发等高新技术的不断发展,分类工作的自动化程度必然会逐步提高,大量繁琐的手工劳动必定会被智能的计算机处理所代替。

### 参考文献:

- [1] 窦闻. 面向对象遥感影像分析初探及实现方法对比研究[D]. 南京大学,2003.
- [2] Gong P, Marceau D, Howarth P J. A comparison of spatial feature extraction algorithms for land-use mapping with SPOT HRV data[J]. Remote Sensing of Environment, 1992(40):137-151.
- [3] 程承旗, 马廷. 高分辨率卫星影像上地物线性特征的自动识别[J]. 遥感学报, 2003, 7(1):26-30.
- [4] 何春阳, 曹鑫, 史培军, 等. 基于 Landsat7-ETM + 全色数据纹理结构信息复合的城市建筑信息提取研究[J]. 测绘学报, 2004, 29(9):800-804.
- [5] 钱巧静, 谢瑞, 张磊, 等. 面向对象的土地覆盖信息提取方法研究[J]. 遥感技术与应用, 2005, 20(3):338-342.
- [6] 王海君, 乐成峰. 应用基于纹理的面向对象分类模糊方法提取水田信息[J]. 地理与地理信息科学, 2008, 24(5):40-43.
- [7] Yu Qian, Gong Peng. Object-based Detailed Vegetation Classification with Airborne High Spatial Resolution Remote Sensing Imagery [J]. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 2006, 72(7):799-811.
- [8] 黄慧萍, 吴炳方, 李苗苗. 高分辨率影像城市绿地快速提取技术与应用[J]. 遥感学报, 2004, 8(1):68-74.
- [9] Zhang Y. Optimisation of building detection in satellite images by combining multispectral classification and texture filtering[J]. PE & RS, 1999(54):50-60.
- [10] 孙家柄. 遥感原理与应用[M]. 武汉:武汉大学出版社, 2002.
- [11] Ketting R L, Land grebe D A. Computer classification of remotely sensed multi Spectral image data by extraction and classification of homogenous object [J]. IEEE Transaction on Geo science Electronics, 1976, 14(1):19-26.
- [12] 张毓晋. 图像分割[M]. 北京:科学出版社, 2001.
- [13] 杜凤兰. 北京大兴区高分辨率遥感土地利用分类及不确定性研究[D]. 南京大学, 2005.
- [14] Quinlan J. Introduction of Decision Trees [J]. Machine

- Learning, 1986, 5: 239-266.
- [15] 李德仁,王树良,李德毅,等. 论空间数据挖掘和知识发现的理论与方法[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2002, 27(3): 221-233.
- [16] 张焯,张素,章琛曦,等. 基于支持向量机的概率密度估计方法[J]. 系统仿真学报, 2005, 17(10): 2355.
- [17] 唐浩,廖与禾,孙峰,等. 具有模糊隶属度的模糊支持向量机算法[J]. 西安交通大学学报, 2009, 43(7): 40.
- [18] LIN Chun-fu, WANG Sheng-de. IEEE Transactions on Neural Networks, 2002, 13(2): 464.
- [19] 包鑫,戴连奎. 基于M估计器的支持向量机算法及其应用[J]. 化工学报, 2009, 60(7): 1739.
- [20] 彭程,李京,廖通逵,等. 使用开源软件搭建小城镇信息化集成平台[J]. 计算机工程与设计, 2007(20).
- [21] LoBo, Ton J, Sticklen J, Jain A K. Knowledge-Based segmentation of Land-sat images [J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1991, 29(2): 223-231.
- [22] Lobo A, Chic O, Casterad A. Classification of mediterranean crops with multi sensor data: per-pixel versus per-object statistics and image segmentation [J]. International Journal of Remote Sensing, 1996(17): 2358-2400.
- [23] 谭炳香. 高光谱遥感森林类型识别及其郁闭度定量估测研究[D]. 北京:中国林业科学研究院, 2006.
- [24] 谭炳香. 高光谱遥感森林应用研究探讨[J]. 世界林业研究, 2003, 16(2): 33-37.
- [25] 谭炳香. 高光谱遥感森林信息提取研究进展[J]. 林业科学研究, 2008, 21(S): 105-111.
- [26] 陈述彭,赵英时. 遥感地学分析[M]. 北京:测绘出版社, 1990: 147-167.
- [27] 赵春霞,钱乐祥. 遥感影像监督分类与非监督分类的比较[J]. 河南大学学报:自然科学版, 2004(2): 100-103.
- [28] Benz U C, Hofmann P, Willhauck G, et al. Multi resolution, Object-oriented Fuzzy Analysis of Remote Sensing Data for GIS-ready Information [J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2004, 58(1): 239-258.
- [29] ZHANG Yu, ZHANG Jia-mou. Objective Measurement of Picture Quality in Multimedia Communications [J]. Journal of Beijing University of Posts and Telecommunications, 1999, 22(4): 39-45.
- [30] Blaschke T, Hay G J. Object-oriented Image Analysis and Scale-space: Theory and Methods for Modeling and Evaluating Multi-scale Landscape Structures [J]. International Archives of Photogrammetry & Remote Sensing, 2001, 34(4/5): 22-29.
- [31] 高志海,魏怀东,丁峰. TM影像VI提取植被信息技术研究[J]. 干旱区资源与环境, 1998, 2(3): 21-26.
- [32] 许王君,李策,黄绚. 应用光谱混合分析法从SPOT影像提取槟榔树专题信息[J]. 遥感技术与应用, 2000, 15(1): 55-59.
- [33] 周坚华. 城市绿量测算模式及信息系统[J]. 地理学报, 2001, 56(1): 14-23.
- [34] 肖荣波,周志翔,王鹏程,等. 武钢工业区绿地景观格局分析及综合评价[J]. 生态学报, 2004, 24(9): 1924-1929.
- [35] Gallo K P, McNabb A L. Assessment of Greenroom Reaction of City Using Vegetation Index [J]. Remote Sensing Information, 1997, (1): 27-29.
- [36] 王跃,王建平. 苏州市西南部低山丘陵植被覆盖变化及研究[J]. 铁道师院学报, 2001, 18(4): 33-37.
- [37] 史良树. 遥感技术现状及其在林业中的应用[J]. 林业资源管理, 2004(2): 50-63.
- [38] 张锦水,何春阳,潘耀忠,等. 基于SVM的多源信息复合的高空间分辨率遥感数据分类研究[J]. 遥感学报, 2006, 10(1): 49-57.
- [39] 赵宪文. 面向21世纪的中国林业遥感[J]. 中国工程科学, 1999, 1(3): 16-21.
- [40] 张良培,张立福. 高光谱遥感[M]. 武汉:武汉大学出版社, 2005.
- [41] 童庆禧,张兵,郑兰芬. 高光谱遥感——原理、技术与应用[M]. 北京:高等教育出版社, 2006.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.006

# 基于 RS 与 GIS 技术的丽水市城市园林绿化监测方法研究

汪笑安,曹孟磊,张巍巍,李丹丹  
(北京林业大学测绘与“3S”技术中心,北京 100083)

**摘要:**介绍国内外城市园林绿化监测研究的发展现状及监测技术,采用 RS 和 GIS 技术相结合的动态监测方法,利用 ALOS 影像和高分辨率航片,并叠加上一期监测图斑数据,对一定时期内丽水市园林绿化情况进行监测,得出建成区各类绿地面积、绿地率、绿化覆盖率、人均公共绿地面积等指标,并进行了相应分析。

**关键词:**RS;GIS;动态监测;城市绿地;园林绿化;丽水市

中图分类号:S731.2;S771.8;P208 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0024-07

## Lishui Landscaping Monitoring Method Based on RS and GIS Technology

WANG Xiao-an, CAO Meng-lei, ZHANG Wei-wei, LI Dan-dan  
(Surveying and Mapping and the “3S” Technology Center, Beijing Forestry University. Beijing 100083, China)

**Abstract:** The paper introduces current development of domestic and international urban landscape monitoring studies and monitoring technology, taking dynamic monitoring methods of RS and GIS combination technology, using ALOS images and high resolution aerial photographs with a stack of monitoring figure spots, Lishui City landscaping status are monitored, and results with all kinds of indicators such as the ratio of green space, green coverage, per capita public green area, and the corresponding analysis have been made.

**Key words:** RS; GIS; dynamic monitoring; urban green space; landscaping; Lishui City

### 1 研究背景及现状

为引导城市健康发展,提高城市综合竞争力,改善人居环境,促进社会进步和经济发展,全球许多国家纷纷开展了创建园林城市的活动,旨在改进城市政府公共职能重要组成的园林化管理,促进城市可持续发展和生态平衡,实现资源、环境和人口的协调,建立和谐的城市生态系统和生态功能区,推动城市向人居环境奖城市和生态园林城市不断提升。

我国在建设园林城市领域起步较晚,是在借鉴

全球众多国家监测城市园林绿化的方法中前进的。利用 RS 和 GIS 技术对城市园林绿化进行监测是一种行之有效的新方法,可以全面了解城市绿化状况,测算园林绿化各类指标,为园林城市的评定提供准确、客观的数据支撑,同时,也为今后对国家园林城市复查与监测工作的开展打下基础。

### 2 研究区概况

研究区浙江省丽水市位于东经 118°41′~120°26′,北纬 27°25′~28°57′。东南与温州市接壤,西南

收稿日期:2012-06-13

项目经历:第二次全国土地调查华北地区地图缩编项目;住房和城乡建设部全国城市规划遥感动态监测项目;住房和城乡建设部全国园林城市评比项目。

作者简介:汪笑安(1988-),女,北京人,硕士研究生。研究方向:测绘与“3S”技术。

与福建省宁德市、南平市毗邻,西北与衢州市相接,北与金华市交界,东北与台州市相连。辖区面积为1.73万km<sup>2</sup>。

丽水市地貌以中山、丘陵为主,峡谷众多,间以狭长的山间盆地。境内有瓯江、钱塘江、飞云江、灵江、闽江、交溪等水系,为六江之源头区。境内江河径流丰富,山区性河流特征突出。

植被的地域水平性和垂直差异较有规律。西南部以栲类林、细柄蕈林为典型。而东北部则以苦槠林最为典型。低中山地以马尾松、甜槠、木荷林群落最为常见,以针叶林占优势。河谷盆地、丘陵缓坡多已开垦为农田。据部分典型区域调查,海拔1200~1300m以下为常绿阔叶林,1200~1700m为常绿落叶阔叶混交林,1500~1700m以上为山地灌丛、草丛带。原生植被大多已消失,代之以次生植被,并有一定比例的人工植被。自然植被的植物群落组成以壳斗科、樟科、山茶科、冬青科、金缕梅科、杜鹃花科、蔷薇科、山矾科、桦木科、豆科、杜英科、禾本科为主。

### 3 基础资料

1) ALOS 卫星遥感数据(捆绑/4 波段融合),拍摄时间为2008年4月27日;

2) 航片1米卫星遥感数据,拍摄时间为2007年10月;

3) 丽水市建成区各类绿地现状调查资料;

4) 丽水市建成区人口、中心区人口统计数据;

5) 丽水市1:5000地形图数据;

6) 丽水市城市总体规划资料、绿地系统规划资料。

### 4 技术方法

本研究主要涉及的工作内容有:采用ALOS卫星全色数据(分辨率2.5m)与多光谱数据(分辨率10m)融合,参照地形图进行几何纠正后,制作城市建成区影像图;应用遥感技术手段在城市建成区影像图上分类提取城市各类绿地信息,并对照实地情况进行复核;根据相关文件要求,对城市各类绿地面积进行分类统计,计算城市建成区的绿地率、绿化覆盖率、人均公共绿地面积、中心城区人均公共绿地面积等绿化指标;分析城市建成区内公共绿地服务半径指标;抽样分析公共绿地、居住区绿地、单位附属

绿地、道路绿化用地等绿化指标;制作城市各类绿地的现状分布图和遥感影像专题图。

#### 4.1 技术路线

技术路线包括影像数据处理、绿地提取与分析 and 成果3个部分(图1)

#### 4.2 数据准备、处理及分析

##### 4.2.1 数据预处理

ALOS 全色分辨率为2.5m,多光谱分辨率为10m,多光谱有红、绿、蓝、近红外4个波段(表1),图像幅宽70km。在处理多光谱数据时,利用第四波段增强第二波段,制作效果较好的卫星影像图,使融合影像绿化信息丰富,地物清晰。利用植被指数法提取绿色信息,使建成区内的绿色信息被提取出来。

表1 ALOS 卫星数据各波段波长及主要应用

Tab. 1 Wavelength of each band of ALOS, and its main application

| 波段 | 波长                      | 分辨率     | 重要应用  |
|----|-------------------------|---------|---|
| B1 | 0.42~0.50 $\mu\text{m}$ | 10.00 m | 属蓝光波段。对水体有较强的透视能力,对叶绿素反应敏感;对区分干燥的土壤和茂密的植物也有较好的效果。   |
| B2 | 0.52~0.60 $\mu\text{m}$ | 10.00 m | 属绿光波段。对水体的透视能力较强,对植被的反应敏感;能区分林型、树种。   |
| B3 | 0.61~0.69 $\mu\text{m}$ | 10.00 m | 属红光波段。可以根据植被的色调判断植物的健康状况。也可以区分植被的种类和覆盖度;还可以判定地貌岩性、土壤、水中泥沙流等。  |
| B4 | 0.76~0.89 $\mu\text{m}$ | 10.00 m | 属于近红外波段。此波段避开了小于0.76 $\mu\text{m}$ 出现的叶绿素陡坡效应的坡面和大于0.90 $\mu\text{m}$ 可能发生的水分子吸收谱带,使之更集中地反映植物的近红外波段的强反射,茂密的植被呈浅色。可用于植被、生物量、作物长势的调查。 |
| 全色 | 0.52~0.77 $\mu\text{m}$ | 2.50 m  | 提供丰富的纹理和几何信息。   |

全色波段数据图像主要提供的是空间信息,处理的方法根据原始影像质量的优劣而制定,保证图像具有清晰的空间分辨能力。当图像噪音较大时,在融合前需对局部图像进行灰度的反差增强和纹理能量信息的增强处理。

制作遥感影像图时,对全色波段和多光谱波段用HSV空间变换融合的方法,具体步骤包括:

1) 将2波段与4波段作波段增强运算形成新的

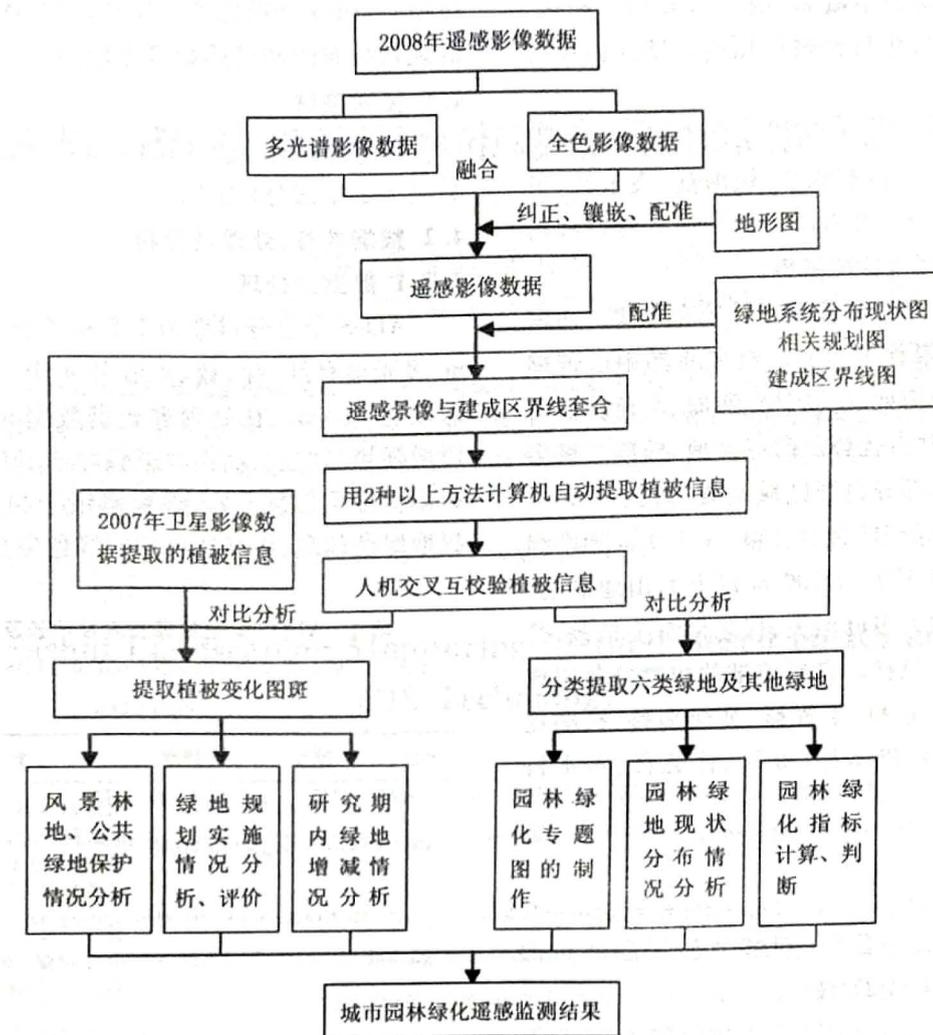


图 1 技术路线

Fig. 1 Technical flowchart

波段,即 5 波段,选择 3、5、1 波段合成 RGB 影像;

2) 将 RGB 变换至 HSV,用高分辨率数据代替 V 波段,进行 HSV 到 RGB 的逆变换;

3) 调整色调,使图像地物信息更加丰富,主要是植被信息丰富,易于提取识别。

4.2.2 几何纠正

为了消除遥感数据的几何畸变,确保分析研究结果的准确性,需要参照地形图数据对融合数据进行几何纠正。

遥感图像几何校正,一般采用间接法处理,根据控制点解算出校正多项式系数,建立起控制点的地图空间和图像空间之间的坐标变换函数式。校正技术路线是在粗加工的遥感图像与地图上,对整个像幅,按控制点的选取规则,选择控制点对,分别读出地图上或参考图像上的坐标(x,y)和被校正遥感图像上的行列号(u,v),图像数据坐标(u,v)与地图坐

标(x,y)之间的函数关系式:

u=F(x,y),v=G(x,y) (a)

这个关系式通常是用一个多项式来表示:

ui=a0+a1xi+a2yi+a3xi2+a4xiyi+a5yi2 (b)

vi=b0+b1xi+b2yi+b3xi2+b4xiyi+b5yi2 (c)

式中:ui,vi 为第 i 点的图像坐标(行列号);xi,yi 为第 i 点对应的地面坐标(可以是经纬度坐标,也可以是大地坐标);an,bn,n=1,2,3,... 为多项式系数。采用上述控制点坐标,按最小二乘法求出多项式的系数,利用求得的系数和确定的坐标换算函数式对全区进行坐标变换,即根据变换函数解算每个像元的空间位置,最终完成对影像数据的几何纠正。

4.2.3 绿色信息的提取

利用卫星不同波段探测数据组合而成的,能反映植物生长状况的指数提取植被信息。植物叶面在可见光红光波段有很强的吸收特性,在近红外波段

有很强的反射特性,这是植被遥感监测的物理基础,通过这 2 个波段测值的不同组合可得到不同的植被指数。植被指数可分为差值植被指数、比值植被指数、归一化植被指数。本研究采用归一化植被指数提取绿色信息。并使用图像处理软件,对成图的影像图面进行色彩调整,经过注记整饰过程,使整幅图像色调一致,协调美观,同时叠加建成区与绿地分类图层,使园林绿地信息一目了然,形成不同的城市园林绿化专题图。

#### 4.2.4 绿色信息分析

根据研究区的特点及全球对城市园林绿地的研究,本研究将城市绿地分为公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地和风景林地等 6 类,此外对道路绿化用地也进行划分(表 2)。

表 2 城市绿地分类

Tab. 2 Classification of urban green space

| 种类     | 含义   |
|--------|--|
| 公共绿地   | 指向公众开放的市级、区级、居住区级公园、小游园、街道广场绿地以及植物园、动物园、特种公园,包括被绿化包围的水面等。            |
| 单位附属绿地 | 指公共设施用地、工业用地、仓储用地、市政公用设施用地与特殊用地范围内的绿地。                               |
| 居住区绿地  | 指除去区级公园、行道树以外的居民居住区范围的绿地。  |
| 生产绿地   | 指专为城市绿化提供苗木、花草、种子的苗圃、花圃、草圃等圃地。                                       |
| 风景林地   | 指城市内依托自然地貌,美化和改善环境的园林绿地,既有一定的景观价值,在城市整体风貌和环境起中起作用,但尚没有完整的游览、休闲娱乐等设施。 |
| 防护绿地   | 指为改善城市自然条件和环境条件而种植的防护林。  |
| 道路绿化用地 | 指附属于城市道路即位于道路红线之间的绿地、行道树、道路附属绿地。                                     |

#### 1) 绿化面积量算原则

##### ① 城市建成区内绿化覆盖率

城市建成区内绿化覆盖面积包括各类绿地(公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地、风景林地 6 类绿地)的实际绿化种植覆盖面积(含被绿化种植包围的水面)、街道绿化覆盖面积、屋顶绿化覆盖面积以及零散树木的覆盖面积。计算绿化覆盖率时应为上述所有覆盖面积与建成区总面积之比,具体计算公式为:

$$\lambda gm = [(Ag1m + Ag2m + Ag3m + Ag4m + Ag5m + Ag6m + Ag7m) / Ac] \times 100\%$$

式中: $\lambda gm$ —绿化覆盖率(%); $Ag1m$ —公共绿地绿

化覆盖面积( $m^2$ ); $Ag2m$ —生产绿地绿化覆盖面积( $m^2$ ); $Ag3m$ —防护绿地绿化覆盖面积( $m^2$ ); $Ag4m$ —单位附属绿地绿化覆盖面积( $m^2$ ); $Ag5m$ —居住区绿地绿化覆盖面积( $m^2$ ); $Ag6m$ —风景林地绿化覆盖面积( $m^2$ ); $Ag7m$ —街道绿化、零散树木及屋顶绿化( $m^2$ ); $Ac$ —建成区面积( $m^2$ )。

##### ② 城市绿地率

城市绿地面积包括公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地、风景林地六类,在计算城市绿地率时,应为全部 6 类绿地面积与建成区总面积之比。具体计算公式为:

$$\lambda g = [(Ag1 + Ag2 + Ag3 + Ag4 + Ag5 + Ag6) / Ac] \times 100\%$$

公式中: $\lambda g$ —绿地率(%); $Ag1$ —公共绿地面积( $m^2$ ); $Ag2$ —生产绿地面积( $m^2$ ); $Ag3$ —防护绿地面积( $m^2$ ); $Ag4$ —单位附属绿地面积( $m^2$ ); $Ag5$ —居住区绿地面积( $m^2$ ); $Ag6$ —风景林地面积( $m^2$ ); $Ac$ —建成区面积( $m^2$ )。

##### ③ 公共绿地面积

公共绿地面积指城市各类公共绿地总面积之和。建成区内人均公共绿地指所有公共绿地面积与建成区内人口数量之比。具体计算公式为:

$$Ag1m = Ag1 / Np$$

式中: $Ag1m$ —人均公共绿地面积( $m^2$ /人); $Ag1$ —公共绿地(包括中心城区公共绿地  $Ag1c$ )面积( $m^2$ ); $Np$ —城市人口数量(人)。

④ 垂直绿化、阳台绿化及室内绿化不计入以上 3 项指标,可以作为工作成绩单独考核统计。

#### 2) 绿化量算面积的计算

由于绿化面积量算是在卫星影像图基础上进行的,因此单位像元就成为实测面积统计的基本单位,按照 ALOS 融合影像的分辨率,每个像元的分辨率为  $2.5 \times 2.5(m^2)$ 。

使用图像处理软件 Photoshop 或 RS 软件的面统计功能分别将代表公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地、风景林地、道路绿化用地的面积进行统计,按像元数计算出相应面积。

#### 4.2.5 绿色信息遥感解译

此次城市绿地的遥感解译采用了制作专题图方式来进行。即首先将城市划分为道路用地、居住用地、单位用地、公共绿地、防护绿地、生产绿地与风景林地等 7 种用地类型,然后再将每种类型用地中的绿色信息分别提出,从而完成绿地分类工作(图 2~图 7)。



图 2 公共绿地影像示意

Fig. 2 Schematic diagram of public green space

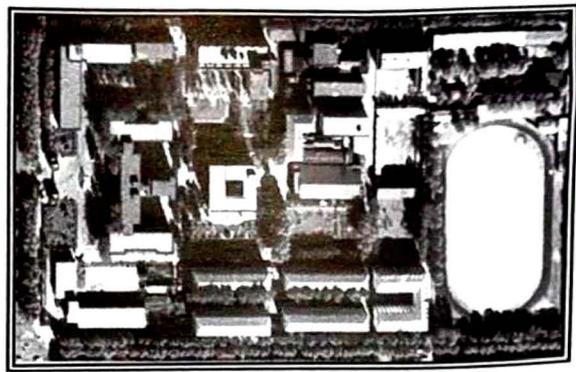


图 3 单位附属绿地影像示意

Fig. 3 Schematic diagram of units attached green space

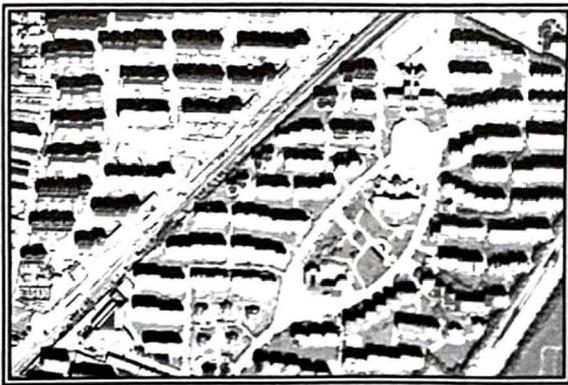


图 4 居住区绿地影像示意

Fig. 4 Schematic diagram of residential area green space

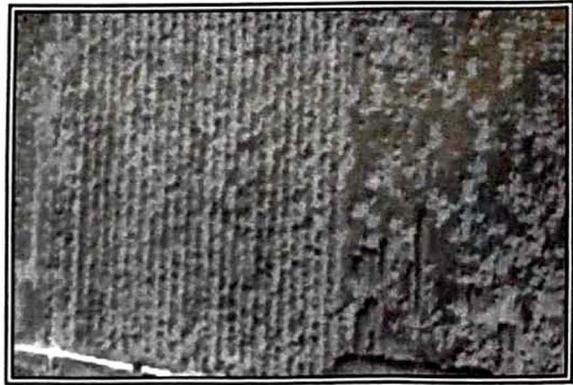


图 5 生产绿地影像示意

Fig. 5 Schematic diagram of production green space

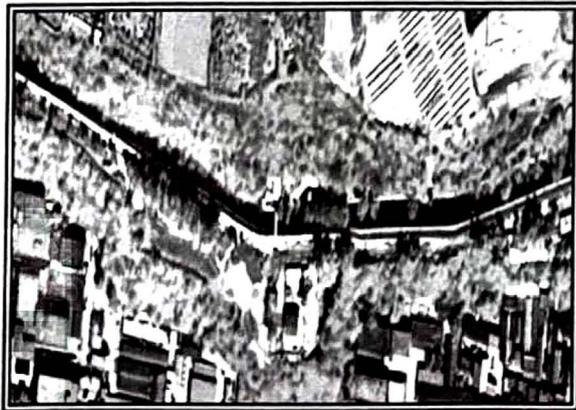


图 6 防护绿地影像示意

Fig. 6 Schematic diagram of protection green space



图 7 风景林地影像示意

Fig. 7 Schematic diagram of View forest land

采用此种方法可保证绝大部分的绿色信息划分到相应的绿地类型中,与常规的遥感解译城市绿地的方法相比,工作效率明显提高。

在具体的操作过程中,首先利用遥感影像图、城市用地现状图、城市绿化现状图等,根据园林城市绿地类型的分类标准,制作园林城市用地分类专题图;

然后利用该图在 ERDAS 软件中制作分类模板,利用模板对提取的绿色信息再进行分类,从而得到各种类型用地中的绿色信息。

利用计算机自动提取绿色信息,利用影像图进行用地分类,难免会出现错分、漏提、不确定等现象。为确保城市园林绿地指标计算的准确性,须对建成

区内绿色信息进行人机交互解译。在叠加遥感影像的绿地分类图层上,对每块绿地进行检查,对不确定的绿地图斑进行实地核查。

### 5 园林绿化遥感监测结论与分析

经遥感测定,丽水市绿化覆盖率为 34.76%,绿地率为 32.40%,人均公共绿地面积为 9.78 m<sup>2</sup> (表 3)。

表 3 丽水市园林绿化遥感监测结果

Tab. 3 Remote sensing monitoring results list

| 各项指标     | 遥感测试结果                 | 国家园林城市标准            |
|----------|------------------------|---------------------|
| 绿地率      | 32.40%                 | 35%                 |
| 绿化覆盖率    | 34.76%                 | 40%                 |
| 人均公共绿地面积 | 9.78 m <sup>2</sup> /人 | 9 m <sup>2</sup> /人 |

#### 5.1 基本指标的统计分析

##### 5.1.1 建成区绿地率

城市各类绿地包括公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地、风景林地 6 类,建成区绿地率为 6 类绿地,总面积占城市建成区面积的比率。

建成区绿地率(%) = (城市 6 类绿地面积之和 / 城市建成区面积) × 100%

经计算,丽水市建成区绿地率为 32.40%。

##### 5.1.2 建成区绿化覆盖率

建成区绿化覆盖面积包括各类绿地的实际绿化种植覆盖面积(含被绿化种植包围的水面)、街道绿化覆盖面积、屋顶绿化覆盖面积以及零散树木的覆盖面积。建成区绿化覆盖率为城市绿化种植中的乔木、灌木、草本等所有植被的垂直投影面积占城市建成区面积的百分比。

建成区绿化覆盖率(%) = (城市建成区内全部绿化种植垂直投影面积 / 城市建成区面积) × 100%

丽水市建成区绿化覆盖率为 34.76%。

##### 5.1.3 建成区人均公共绿地面积

公共绿地面积指城市建成区内各类公共绿地总面积之和。建成区人均公共绿地面积指城市中居民平均每人占有公共绿地的面积。

人均公共绿地面积 = 城市建成区内公共绿地总面积 / 城市人口

丽水市建成区城市人口为 18.7 万人,公共绿地面积为 182.83 hm<sup>2</sup>,人均公共绿地面积为 9.78 m<sup>2</sup>。

#### 5.1.4 城市各类绿地面积

通过统计丽水市城市 6 类绿地的像元数,并计算城市绿地的实际面积,可以得出丽水市 6 类绿地的面积(表 4)。其中,单位附属绿地所占比重最大,面积为 354.77 hm<sup>2</sup>,占 6 类绿地总面积的 32.74%;其次是防护绿地,占总面积的 31.73%;公共绿地和居住区绿地较接近,分别占 6 类绿地总面积的 16.87%、13.82%;建成区风景林地和生产绿地较少,只占 6 类绿地的 2.81%和 2.03%(图 8)。

表 4 丽水市 6 类绿地统计

Tab. 4 TAB of six kinds of green space in Lishui

| 绿地类型   | 面积/hm <sup>2</sup> | 所占比例/% |
|--------|--------------------|--------|
| 公共绿地   | 182.83             | 16.87  |
| 居住区绿地  | 149.70             | 13.82  |
| 单位附属绿地 | 354.77             | 32.74  |
| 生产绿地   | 21.95              | 2.03   |
| 防护绿地   | 343.77             | 31.73  |
| 风景林地   | 30.46              | 2.81   |
| 合计     | 1672.01            | 100.00 |

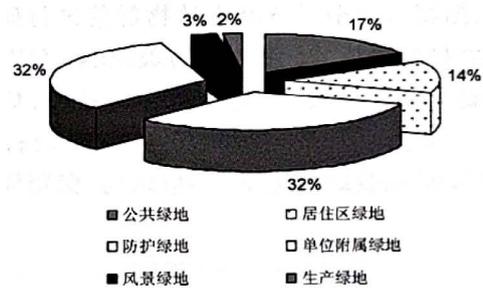


图 8 丽水市 6 类绿地统计分析

Fig. 8 Statistics of six types of green space in Lishui

#### 5.2 各类绿地统计分析示例—以公共绿地为例

公共绿地主要包括向公众开放的市级、区级、居住区级公园,小游园、街道广场绿地、植物园、动物园、特种公园以及被绿化包围的水面等。根据不同的规模、服务内容、服务半径等可以区分为不同等级的公共绿地。面积在 1 000 m<sup>2</sup>(含 1 000 m<sup>2</sup>)以上的公共绿地的服务半径为 500 m。

根据丽水市建成区公共绿地的服务半径来划定公共绿地服务的覆盖范围(图 9)。丽水市公共绿地服务覆盖范围为 63.20%。从总体上看该市的公共绿地全部分布在主城区,较为均匀,基本覆盖了居住

区范围,可以满足居民的需求,相比较而言,开发区基本没有公共绿地,还有进一步改善的空间。



注:黑色边界为建成区的界线,蓝色区域为公共绿地的服务半径,红色区域为被覆盖的居住区域。

图 9 丽水市主城区公共绿地服务覆盖范

Fig. 9 Public green space coverage of centre town of Lishui City

## 6 结语

在监测过程中发现了不少问题:绿地结构单一,生物多样性体现不充分,存在不科学的倾向。城市园林是一个自然—社会—经济的综合生态系统,所以应该根据城市类型对各城市植物群落进行研究调查,探索生物与环境、社会之间的关系,探索生物生长规律,提出科学的决策,选育适合的品种,规划设计应做到“因地制宜,突出城市特色,量力而行”,在

尊重当地原有风貌的前提下,尽量采用、保留原有生物群落,同时,引入的植物要与当地的景观相适应。除此之外,城市园林绿化与城市建设发展不同步,无长远规划,侵占绿地的现象屡见不鲜,且管理水平低,维护力度不够。

利用 RS 和 GIS 技术能提高城市相关部门在规划城市园林绿地建设中决策的科学性,为制定城市园林绿化远景规划提供量化的、直观的依据。在此过程中,利用计算机自动提取变化图斑,提高监测中的自动化程度,值得进一步地深入研究。

## 参考文献:

- [1] 陈丹. 城市园林绿化存在的问题及发展对策[J]. 河北农业科学, 2009, 13(5): 33-36.
- [2] 夏立言. 浅析我国城市园林的现状及其未来发展[J]. 民营科技, 2009(5): 71-73.
- [3] 李琳. 节约型城市园林绿化之我见[J]. 探索·理念, 2009(5): 39-40.
- [4] 周前祥, 敬忠良, 姜世忠. 不同光谱与空间分辨率遥感影像融合方法的理论研究[J]. 遥感技术应用, 2003, 18(1): 41-46.
- [5] 周乐群, 孙长安, 高改萍. 长江三峡工程库区生态环境遥感动态监测[J]. 国土资源遥感, 2005(1): 69-52.
- [6] 陈云, 戴锦芳. 基于遥感数据的太湖蓝藻水华信息识别方法[J]. 湖泊科学, 2008, 20(2): 179-183.
- [7] 常军, 刘高焕, 刘庆生. 黄河三角洲海岸线遥感动态监测[J]. 地球信息科学, 2004, 6(1): 94-98.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.007

## 巴山木竹研究现状及展望

唐新成<sup>1</sup>,王逸之<sup>2</sup>

(1.佛坪国家级自然保护区管理局,陕西 佛坪 723400; 2.南京林业大学森林资源与环境学院,江苏 南京 210037)

**摘要:**巴山木竹是大熊猫的主食竹种之一,具有较高的经济价值。文章从巴山木竹的生物学特性、与大熊猫的相互关系、营养成分和开发利用等方面,对巴山木竹的研究现状进行了分析和总结,提出了以无性系种群生态学、分子水平遗传多样性和“3S”技术的运用为代表的巴山木竹研究的新方向。

**关键词:**巴山木竹;大熊猫主食竹;研究现状;展望

中图分类号:S795;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0031-04

## Research Progress and Prospect of *Bashania fargesii*

TANG Xin-cheng<sup>1</sup>, WANG Yi-zhi<sup>2</sup>

(1. Administration of Foping National Nature Reserve, Foping, Shaanxi 723400, China;

2. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

**Abstract:** *Bashania fargesii* is a kind of staple food bamboo for giant pandas with high economic value. In this paper, researches advances of *Bashania fargesii* in the aspects of the characteristics of biocenology, relationship to giant panda, nutrients and development and utilization were reviewed. Some future research directions such as clone population ecology, genetic diversity and remote sensing technique were proposed.

**Key words:** *Bauhinia freesia*; staple food bamboo for giant pandas; current situation; Prospect

巴山木竹为地下茎复轴混生的中大型竹种,分布区以大巴山脉和秦岭为主,布及陕、甘、豫、鄂、川、渝 6 省市,跨暖温带、北亚热带、中亚热带 3 个气候带<sup>[1]</sup>。巴山木竹是大熊猫的主食竹种之一<sup>[2]</sup>,也是优质的造纸原料,用途广泛,其笋有较高的营养价值。在秦岭南坡佛坪国家级自然保护区有巴山木竹广泛分布,是中高海拔地区大熊猫主要栖息地和食物来源。目前学者对巴山木竹的生物学特性、与大熊猫的相互关系、营养成分和开发利用等方面进行了研究。本文对这些相关研究现状进行了综述,并

在此基础上提出了今后巴山木竹研究应深入探讨的一些问题。

### 1 巴山木竹生物学特性

目前对于巴山木竹生物学特性的研究主要集中在分布情况、生长发育规律、生物量结构以及无性系种群生态等方面。

#### 1.1 巴山木竹分布情况

巴山木竹为北亚热带中山寒温性湿润地区的乡土竹种,分布区域向北可到秦岭以北的渭南地区,南

收稿日期:2012-07-23

基金项目:中美森林健康示范项目“大熊猫主食竹种无性系种群生态及可持续经营技术研究”资助。

作者简介:唐新成(1955-),男,陕西汉中,工程师。主要从事大熊猫保护和抢救工作。

通信作者:王逸之,男,博士生。E-mail:scauwyz@163.com

达四川盆地东西缘的中部,西至川甘两省交界处的岷山一带,东到豫西和鄂西北。该分布区域的中心大巴山区土壤基岩主要是石灰岩,土壤普遍偏酸,以棕色森林土和黄棕壤为主。据巴山木竹分布中心陕西镇巴县(大巴山区)梨溪坪(海拔 1 640 m)气象观察资料,年均温 7.6℃,极低温 -18.0℃,极高温 29.5℃,大于 10℃的积温 2 250℃,无霜期 149 d,年降雨 1 250 mm,空气湿度大于 80%<sup>[3]</sup>。

### 1.2 巴山木竹生长发育规律

佛坪天然巴山木竹无性系种群竹笋出土的持续时间约为 50 d 左右,出笋盛期在 4 月 25 日~5 月 5 日,共 15 d,出笋数量占总出笋数的 67.81%,此期间竹笋的成竹率为 51.7%,退笋率为 48.3%。佛坪天然巴山木竹无性系种群高生长持续 60 d 左右,与绝大多数的竹种一样,呈现出“慢—快—慢”的规律,即呈“S”型曲线,符合 Logistic 增长模型;在 24 h 内高生长还表现出明显的昼夜节律,白天生长量为夜间的 1.82 倍<sup>[4]</sup>。

巴山木竹基本上遵从春发笋、夏长鞭、秋孕笋、冬休眠的规律。但由于地理环境特殊,夏、秋还不同程度地有新笋发出,只是数量和质量较春笋有较大差异。1 500 m 海拔高处调查,始笋期四月上、中旬,9~15 d;盛期在四月下旬左右,约 15~20 d,此二期的笋成竹较以后的高大。海拔每升高 200 m,始笋期约推迟 13~15 d。3 a 生鞭芽开始发笋,4~5 a 生鞭上的侧芽发笋达高峰,退笋率也最低;1 a 生秆基上的侧芽不能分化萌发,3 a 生立竹秆基上的侧芽为发笋盛期,同一立竹秆基上的侧芽首先萌发的成竹质量最好。立竹度为 1.25~3.25 株/m<sup>2</sup> 时,发笋量最大。在 11~40 cm 深的土壤中鞭系发芽率最高,成竹质量以 11~20 cm 深度的为佳。总体而言,鞭芽发笋约占 40%,秆芽约占 60%<sup>[5]</sup>。由此可见,巴山木竹的发笋数量和质量与母竹(鞭)年龄、土壤深度及单位面积立竹度都息息相关,如何选取合适的栽培条件,在巴山木竹培育过程中应得到充分重视。

### 1.3 巴山木竹生物量研究

李云对长青和佛坪保护区巴山木竹生物量进行了详细研究,应用幂函数  $W=cD^aH^b$  建立了巴山木竹生物量估测模型,公式为  $W=7.929319D^{1.167435}H^{0.898335}$ 。运用该公式对长青和佛坪自然保护区的巴山木竹生物总量进行了估测,得出长青自然保护区巴山木竹的总生物量为 527 870.81 t,每 1 km<sup>2</sup> 为 5 278.7 t。地上部分总生物量为

383 383.43 t,每 1 km<sup>2</sup> 为 3 833.8 t。佛坪自然保护区巴山木竹总生物量为 375 363.35 t,每 1 km<sup>2</sup> 为 6 899.768 t。地上部分总生物量为 247 209.49 t,每 1 km<sup>2</sup> 为 4 544.1 t<sup>[6]</sup>。王太鑫等对陕西镇巴地区巴山木竹种群生物量结构进行了研究,总结出巴山木竹种群生物量在各构件单位的分配情况,以及地上和地下部分生物量在各年龄的分配关系<sup>[7]</sup>。

### 1.4 巴山木竹无性系种群生态研究

根据竹类植物通过无性繁殖增加无性系种群数量和拓展空间的特性,把某一生境内的一个或数个无性系和基株构成的集合称为竹类无性系种群。目前对于巴山木竹无性系种群生态研究尚处于起步阶段,成果较少。

王太鑫等采用邻接格子样方法、样线株间距法取样,研究了巴山木竹无性系种群分布格局,并用克隆生长系数的变化揭示了无性系种群的克隆生长型动态。结果表明,巴山木竹无性系种群的分布格局在各年龄范围均是集群分布,格局规模即斑块大小均为 92.16 m,格局强度(RDD)达到 3.89,说明巴山木竹无性系种群聚块(密距段)分株数是间隙(疏距段)分株数的 3.89 倍。格局纹理为 38.17 cm,即从一个聚块(密距段)到另一个聚块(密距段)的聚块平均间距是 38.17 cm。巴山木竹无性系种群的克隆生长型中以合轴型分株占主导地位<sup>[8]</sup>。

王逸之等对不同水分条件下巴山木竹无性系生长适应对策进行了研究,得出了巴山木竹无性系种群在不同水分条件下的生长形态可塑性规律。结果表明,随着土壤水分资源有效性的提高,巴山木竹的总生物量、隔离者长度、节间长度、隔离者直径、分枝角度、分枝长度、分株高度、分株直径和分株叶面积相应增加,分株密度和隔离者总长度相应减小。在水分资源有效性较低的生境中,巴山木竹无性系生长则选择水资源相对丰富的微生境放置分株,体现了其无性系生长趋利避害的生态适应对策<sup>[9]</sup>。

## 2 巴山木竹与大熊猫的相互关系

由于巴山木竹是秦岭地区野生大熊猫的重要主食竹种之一,因此,探讨巴山木竹种群与野生大熊猫种群之间的相互关系也是目前巴山木竹研究的热点之一。

高新宇等对秦岭大熊猫冬春季节对巴山木竹竹林生长指标的选择进行了研究,结果表明:在冬季,大熊猫栖息地多为幼竹与死竹比例基本持半、密度稳定的巴山木竹竹林,主要取食老竹;在春季,大熊

猫更偏好选择竹子密度和盖度略低,竹子粗壮高大,幼竹与竹笋比例高的竹林活动,主要取食幼竹。大熊猫春季栖息地幼竹比例通常高过死竹比例,竹林密度处于增长期。竹林进入发笋期后,稀疏、高大的竹林下的粗大竹笋成为大熊猫的主要食物来源<sup>[10]</sup>。

卢志军等通过对秦岭南坡佛坪国家级自然保护区 40 m×40 m 永久样地竹子发笋和大熊猫取食情况连续 6 年长期观测,得到了巴山木竹发笋与大熊猫取食时空格局相关性的第一手资料。研究表明,由于自身克隆生长、资源异质性、大熊猫取食和践踏等因素,巴山木竹发笋呈现聚集分布格局;而大熊猫取食的聚集格局可能归因于食物聚集分布、自身取食习惯和取食地段小地形特征。大熊猫取食和巴山木竹发笋空间上呈现正相关,显示出巴山木竹为秦岭大熊猫食物主要来源。同时,线性回归结果显示,大熊猫取食强度与巴山木竹发笋产量之间相关性不显著,说明该地区还有其他竹子提供食物来源,大熊猫对巴山木竹不是完全依赖<sup>[11]</sup>。

### 3 巴山木竹营养成分研究

巴山木竹是野外大熊猫的主要食物,其野外的食物组成中 99% 是竹子,包括竹茎、竹枝、竹叶和竹笋。大熊猫从食物中获取其生长发育、繁殖所需的各种养分,对巴山木竹营养成分的测定可以了解大熊猫营养需要并为饲养标准的制定提供科学依据。

刘冰等采用氨基酸自动分析仪测定了秦岭地区巴山木竹氨基酸的组成与含量并对其进行营养评价。结果表明,巴山木竹样品经酸水解处理,含有 17 种氨基酸,营养丰富,包含大熊猫必需的 8 种氨基酸。竹样中谷氨酸含量最高,其次为天冬氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、丙氨酸、赖氨酸、甘氨酸、脯氨酸、苏氨酸、异亮氨酸、精氨酸和丝氨酸,半胱氨酸含量最低。竹叶中除半胱氨酸含量低于竹秆外,其余所有氨基酸含量都显著高于竹秆。氨基酸配比合理,高于 WHO/FAO 提出的参考蛋白质标准,可以为秦岭大熊猫日常生理活动提供质量较好的蛋白质来源<sup>[12]</sup>。

孙宜然等以佛坪国家级自然保护区的 222 份巴山木竹样品为研究对象,分析了 7 种微量元素及 2 种营养物质在不同季节、年龄及生长部位的含量。结果显示,竹叶中的 Mn、Ca、Mg 和竹枝中的 Cu、Zn、Fe 要显著高于巴山木竹其他部位;竹叶中的粗蛋白和粗脂肪含量要显著高于竹枝和竹笋。同时,巴山木竹中的微量元素和养分存在着季节性变化。春季

叶中 Fe、Mn、Ca 的含量最为丰富,但 Fe 在夏秋季之间差异不明显,其他各季之间都表现出显著性差异。Mn 在春冬、夏秋季之间差异显著,Ca 在夏季含量最低。夏季叶中 Cu、K 的含量显著高于其他季节。秋季叶中 Mg 最丰富,而冬季叶中的 Zn 含量显著高于其他季节。在枝中,春季 Mg 含量较高,Cu、Zn、K 夏季含量丰富,Fe、Mn、Ca 在冬季含量最高,并且 Fe 表现为随春夏秋冬依次增高的趋势。在秆中,Cu、粗蛋白、粗脂肪季节间变化不明显,K 含量呈现出随春夏秋冬四季逐渐递减的趋势<sup>[13]</sup>。

## 4 巴山木竹的开发利用

### 4.1 巴山木竹笋的开发利用

巴山木竹笋资源丰富,品质优良,内含 17 种氨基酸,总量达 3 286 mg/100 g,居全国 28 种竹笋之首。但巴山木竹每年可采笋时间仅 20 多 d,采后嫩笋又极易老化。据测定,竹笋采后在常温下 24 h,有 60% 的部位木质化,48 h 后几乎失去食用价值。根据实验,使用保藏液后竹笋可保藏 50 d 左右。保藏液为亚硫酸盐溶液,有效二氧化硫浓度以 0.2% 最佳,pH 值 3 最好<sup>[14,15]</sup>。

### 4.2 造纸特性及工艺

巴山木竹纤维长度比针叶树短,比阔叶树和一般草类纤维要长,中等纤维(筛分结果保留在 16~18 目之间)占总量比例约为 55%,细小纤维(通过 100 目筛)约占 1/3 强。纤维长宽比值较大,交织能力好。巴山木竹中硝酸乙醇纤维素含量在 45% 左右,比针叶树略低,比阔叶树稍高;木素含量约 25%,介于针叶树和阔叶树之间,高于麦草原料;多戊糖含量比针叶树高一倍,而与阔叶树和一般草类纤维相近<sup>[16,17]</sup>。打浆特性接近于阔叶树硫酸盐浆。从竹龄来看,3 a 生竹的纤维素和多戊糖比 1~2 a 生的稍高,1 a 生竹子纤维较长且均匀性较高,木素含量则随竹龄的增加而稍有增加,但纤维长度有下降趋势。灰分比木材要高,但比草类原料要低得多。以巴山木竹为原料的造纸工艺如蒸煮、漂白、打浆等都已经过试验,并进行了造纸试验。用 100% 竹浆和 50% 竹浆配加 50% 麦草浆生产的胶版纸,其物理指标达到一号胶版纸的部颁标准。从纤维形态特征和化学组分来看,巴山木竹属于优等造纸原料。因其润胀率较低,适于制形稳性较好的纸。

## 5 结语与展望

巴山木竹是秦岭地区野生大熊猫的重要主食竹

种之一,又是优质的造纸原料,其笋品质优良,营养丰富。通过对巴山木竹系统性的研究,使巴山木竹种群得到健康稳定的可持续发展,既能为野生大熊猫提供安全的栖息环境和充足的食物来源,又能提高当地农民增收和加快经济发展速度。目前,对于巴山木竹的研究还比较薄弱,今后需从以下几个方面开展研究。

1) 从无性系植物种群生态学角度出发,系统研究巴山木竹无性系种群生长发育规律、空间分布格局、生物量结构与变化动态、数量统计特征、与野生大熊猫种群相互的干扰与影响等,揭示巴山木竹克隆生长的特性和种群特征。

2) 从分子水平遗传多样性角度对巴山木竹林天然种群进行研究,利用基于 EST-SSR、RAPD 分子标记技术分析巴山木竹林天然种群的遗传结构,估算其遗传多样性与遗传分化,对其天然种群进行聚类分析以探究不同居种间的亲缘关系,确定其需要优先保护的种群,为种植资源保护和维持巴山木竹林的可持续经营提供依据,并探讨巴山木竹种质资源保存应注意的问题。

3) 从景观生态学角度,运用“3S”技术系统研究大熊猫栖息地的巴山木竹分布特点,掌握大尺度下巴山木竹分布状态,为评估其栖息地适宜性、破碎化程度和生态承载力提供科学依据。

### 参考文献:

- [1] 刘志学. 巴山木竹的林学特性[J]. 西南林学院学报, 1981(1):24-33.
- [2] 王逸之,董文渊,尚旭东. 大熊猫主食竹种研究综述[J]. 内蒙古林业调查设计,2010,33(1):94-97.
- [3] 唐建文,魏德明. 巴山木竹林林分类型及其经营方向的探讨[J]. 竹子研究汇刊,1983,2(2):21-23.
- [4] 王逸之. 秦岭巴山木竹无性系种群生长与构件营养动态研究[D]. 西南林业大学,2010.
- [5] 田星群. 巴山木竹发笋生长规律的观察[J]. 竹子研究汇刊,1989,8(2):45-53.
- [6] 李云. 秦岭大熊猫主食竹的分类、分布及巴山木竹生物量研究[D]. 西北大学,2002.
- [7] 王太鑫,丁雨龙,李继清,等. 巴山木竹种群生物量结构研究[J]. 竹子研究汇刊,2005,24(1):20-24.
- [8] 王太鑫,丁雨龙,刘永建,等. 巴山木竹无性系种群的分布格局[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2005,29(3):37-40.
- [9] 王逸之. 不同水分条件下巴山木竹无性系生长适应对策研究[J]. 林业调查规划,2010,35(1):53-56.
- [10] 高新宇. 秦岭大熊猫冬春季节对巴山木竹竹林生长指标的选择[J]. 动物学研究,2006,27(2):157-162.
- [11] 卢志军,王巍,张文辉,等. 巴山木竹发笋和取食的时空格局及相关性分析[J]. 生物多样性,2009,14(1):1-9.
- [12] 刘冰,樊金拴,胡桃,等. 秦岭大熊猫主食竹氨基酸含量的测定及营养评价[J]. 安徽农业科学,2008,36(21):9024-9026,9051.
- [13] 孙宜然,张泽钧,李林辉,等. 巴山木竹微量元素及营养成分的分析[J]. 兽类学报,2010,30(2):223-228.
- [14] 田呈瑞,陈锦屏. 巴山木竹笋的开发利用[J]. 食品研究与开发,1992(3):22-24.
- [15] 陈锦屏. 巴山木竹笋加工原料保藏技术的研究[J]. 陕西农业科技,1991(4):23-24.
- [16] 刘秀荣. 巴山木竹制浆造纸的研究[J]. 竹类研究,1989,8(2):55-60.
- [17] 刘秀荣. 谈谈“巴山木竹”的制浆造纸[J]. 竹类研究,1983,2(2):103-108.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.008

## 西部山地型城市及城市森林特点分析

方文<sup>1,2</sup>, 何平<sup>1,2</sup>, 孟祥江<sup>1</sup>, 杨光平<sup>3</sup>

(1. 重庆市林业科学研究院, 重庆 400036; 2. 西南大学, 重庆 400715; 3. 重庆市林业局, 重庆 400000)

**摘要:**对山地城市类型、布局结构及其特点进行阐述,分析山地城市森林影响因子及特点,认为我国西部山地城市森林具有四大特点:在城市规划区范围内以乔木为主体,自然林覆盖率和自然度 0.5 以上林地占城市绿地的 30% 以上;大型城市绿地斑块内自然、半自然林地比例较高,占斑块的 20% 以上;坡地林地率较高,林地率大于 50%,群落结构稳定;坡地物种乡土性高,优势种明显,以自然次生林为主,并具有一定的面积和乔木数量。建议充分利用现有山地资源,从保护自然植被着手,充分保护环境基础设施,构建和完善城市组团隔离带和城周生态屏障,以形成山地城市特点鲜明的城市森林绿色生态网络。

**关键词:**山地城市;城市森林;布局结构;特点

中图分类号:S731.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0035-04

## Western Mountainous City and Its Forest Features

FANG Wen<sup>1,2</sup>, HE Ping<sup>1,2</sup>, MENG Xiang-jiang<sup>1</sup>, YANG Guang-ping<sup>3</sup>

(1. Chongqing Forestry Research Institute, Chongqing 400036, China; 2. Southwest University, Chongqing 400715, China; 3. Chongqing Forestry Administration Bureau, Chongqing 400000, China)

**Abstract:** The paper elaborated and analyzed the type, layout structure and its characteristics, influencing factors and characteristics of mountainous city forest. Summarized four characteristics of mountainous city forest as follows: Arbor was chosen as the main style in the city planning area, forestland area with natural forest coverage rate and natural degree over 0.5 accounted for 30% of the city green space; Natural, semi-natural woodland patches had the higher proportion within large city green space which accounted for more than 20%; Woodland rate in slope was higher, which accounted for more than 50%, and community structure was stable; Plant species in slope area most were native species, dominated by natural secondary forest with certain area and number of arbor. Proposals to make reasonable use of existing mountain resources, to protect natural vegetation and environment infrastructure, to build and improve the city tour buffer zone and urban ecological barrier, to form the distinctive characteristics of mountainous city forest green ecological networks were carried out.

**Key words:** mountainous city; urban forest; layout and structure; characteristics

我国是一个多山的国家,山地占了国土面积的 2/3 以上,平原仅占 10%。山区人口占全国总人口的 30% 以上<sup>[1]</sup>。西部处于我国三级阶梯结构的第

二级阶梯,是多山、多山地城市的区域。如何有效地利用山地、坡地,把握好社会经济发展与山地生态保护之间的关系,按照其自身的特点与发展规律进行

收稿日期:2012-05-30

基金项目:国家林业公益专项“西部山地型城市森林生态网络构建与景观建设研究(201004064)”资助项目。

作者简介:方文(1979-),男,贵州正安人,工程师,博士研究生。研究方向为城市林业与园林生态。

规划与建设,对于我国西部山地型城市发展,提高城乡居住环境质量和建设生态宜居城市意义非凡。随着我国城镇化进程的加快,山地城市也得到了空前的发展,在城市发展的同时,保护自然森林植被,构建近自然植物群落,保障山地城市生态安全,改善山地脆弱生态环境,合理开发和利用山地资源尤为重要。

## 1 山地城市

### 1.1 山地城市及其类型

本文所指的山地城市是广义的概念,是指有一定高度(绝对高度和相对高度)和有一定坡度的地域<sup>[1]</sup>。狭义的山地城市,又称斜面都市,如日本,或坡地城市(Hillside cities),如欧美,即城市修建在倾斜的山坡地面上。作为对山地城市(Mountain cities)概念的全面理解,就远远不够了,因为他只考虑了“坡度”这一个维度的基本特征和影响,而忽略了作为山地城市的其他许多重要特征,如海拔的高度、垂直梯度的变化、城市周围的地貌、环境的不同等,都会对山地城市带来重要影响。因此,应全面把握山地城市的自然、经济、社会、文化的生态特征,以便作出山地区域与山地城市建设的正确决策<sup>[2]</sup>。因此,山地城市是一个相对的概念,是泛指城市的选址和建设在山地地域上的城市,形成与平原城市不同的空间形态和环境特征,如重庆、兰州、贵阳等。

根据山地城市的土地利用情况和环境特征,将西部山地型城市归纳为 2 种类型:①城市选址和建筑直接修建在起伏不平的坡地上,如重庆、兰州等;②城市选址和建筑虽然修建在平坦的坝区,但由于其周围有复杂的地貌变化,从而对城市的布局结构、交通组织、气候、环境及其发展产生重要的影响,如昆明、南宁等。

### 1.2 山地城市布局结构

城市布局就是在一定的自然环境下,为全面满足人民的社会生产和生活需要而创造的活动空间,山地城市特殊的自然条件和社会历史经济环境形成了独特的城市布局形式,主要有组团式布局、带状布局和串联式布局 3 种布局结构<sup>[1]</sup>。

#### 1.2.1 组团式布局

山地城市由于受山脉、江河和沟谷等自然地形条件的影响,城市建设不可能集中连片,而是结合地形条件分成几块,使城市的分布呈组团式状态。比较多的出现在山区丘陵地区两条河道的交汇口,或河流环绕蜿蜒的山峦地带,如重庆、宜宾等。每个组

团必须具有一定规模,不宜太小,而确定每个组团的最小规模的限度主要取决于下列 2 个基本的因素:①应能满足为居民设置完整的公共生活服务设施、文化教育设施、市政设施和建设管理的最低经济规模的要求;②应能满足适于生产生活就地协作的合理规模的要求。

#### 1.2.2 带状布局

在山地丘陵地区,由于受高山、峡谷和江河等自然条件的限制,有的城市常沿江河的一侧、两岸或沿谷地的狭长地带伸展,形成带状的布局结构,如延安、安康、兰州等。

这种城市布局结构的主要特点是结合自然地形带状发展,并由至少一条主要的交通干线贯穿全城,城市平面结构与交通流向的方向性较强。这种布局形态的城市,其发展规模必须根据用地条件加以合理控制,城市市区不宜太长,规模不宜过大,根据城市发展的需要,可与组团式布局结合,形成多组团、多中心的带状布局城市,如重庆市万州区。

#### 1.2.3 串联式布局

在山区地带,由于山峦起伏或河流弯曲廻转,有的城市会形成一个以中心城市(镇)为核心的若干个城镇连续分布的城镇群,城镇之间保持有较大的间隔距离,并由公路、铁路或河流将其串联起来,如遵义、自贡等。

这种分散布局的城镇群形态,能够灵活地适应地形的变化而使城市的结构具有较大的伸缩性,城镇继续发展也不易连成一片。

## 1.3 山地城市特点

### 1.3.1 山地城市外貌特点

山地城市外貌特点主要表现为山水共存、交相辉映,多维竖向、立体视觉。

#### 1) 山水共存,交相辉映

山地城市往往分布在山水相连、水际交通便利之地。有山必有水,有山脉蜿蜒,必有河谷纵横,“山因水而活,水因山而秀”,山水共存,交相辉映。

#### 2) 多维竖向,立体视觉

山地地形地貌的多维性和复杂性,孕育了山地城市竖向上的多维空间,一般是由凸地形山脊、山坡和凹地形山谷,山沟组成,由于地形地势的不同,与其相对应的森林植被和构筑在自然景观之上的人工景观也有差异。多维竖向典型的表现就是复合的视觉效果和丰富的天际视线。

### 1.3.2 山地城市属性特点

#### 1) 山地城市中人地关系特点

西部人多、地少,山地多、耕地少,是社会与国民经济发展中的一个突出矛盾,如贵州省民间就有“八山、一水、一分田”,重庆市有“三分丘陵七分山,真正平地三厘三”的说法。近年来,随着城市化的加速和西部大开发战略的推进,山地资源的消耗和山地环境所承受的压力不断加大,山区或山地城市的人地关系矛盾更为突出。不少地区由于不顾生态条件而进行的“破坏性建设”,造成了山地民俗文化、生物多样性、景观多样性和山地住区建筑风貌等方面的巨大损失,直接导致山地城市中人地关系紧张。

#### 2) 集中与分散和谐共存

由于山区或山地城市所处的地理区位、海拔高度、地形坡度、气候、降雨和日照等自然条件的差异,山地城市布局结构的类型也多种多样。一般而言,当山地城市人口规模超过10万人,就应该考虑集中与分散相结合的布局结构模式,切忌采取自由蔓延“摊大饼”式的过度集中连片布局,使城市无限制膨胀。集中,是城市文明和效率的本质体现;分散,则是山地城市自然环境的基本特征,集中与分散,是一对矛盾对立的统一体,只有两者的有机结合,和谐共存,才是应对城市高密度化浪潮中解决现代山地城市发展的基本策略思路。重要的是对集中和分散“度”的把握,将山地自然景观的特异性与山地城市空间有机结合才符合山地城市发展的基本规律。

## 2 山地城市森林

### 2.1 山地城市森林类型

山地城市森林是城市范围内林木的总和,是被城市利用或影响的自然森林,或城市范围内与城市关系密切的以树木为主的植物群落,具有森林的基本内在特性,在城市人为干扰活动十分强烈,生境破碎化比较明显,城市环境破碎化程度较高的环境中能正常生长,在城市区域范围内面积达到一定规模(数千平方米)或郁闭度大于0.2以上的城市林木<sup>[3-4]</sup>。

山地城市森林类型根据起源和人为干扰强度的不同可划分为自然林、半自然林和人工林。据调查,山地城市各类型森林覆盖率一般为半自然林>自然林>人工林,如贵阳各类型森林覆盖率分别为

53.8%、38.3%、7.9%,重庆各类型森林覆盖率分别为56.6%、30.9%、12.5%。

### 2.2 山地城市森林主要影响因子

#### 2.2.1 自然条件对山地城市森林的影响

山地城市森林受外界条件影响较大,受城市的大气、土壤、水等特殊环境影响,还受坡地中坡度、坡型等因素的影响,同时,忍受着城市大气污染(SO<sub>2</sub>、NOX、HF、CL<sub>2</sub>、粉尘等)、土壤污染(Hg、Pb、Cd、Cr、Ni等土壤重金属污染和土壤板结等)、酸雨以及城市燥热等污染源的污染<sup>[5-6]</sup>。

#### 2.2.2 人为活动对山地城市森林的影响

山地城市森林与山地城市布局紧密相关,它的服务对象是城市,要满足城市的多功能需求。自然林和半自然林在城市范围内所占比例有下降的趋势<sup>[6]</sup>,人为活动对城市森林植被类型、植被覆盖度和土壤类型有不可逆的影响。

### 2.3 山地城市森林特点

山地城市森林作为一种生长在城市范围内,与城市生态系统密切相关的一种特殊群落类型,是山地城市不断发展的产物,因此,各类型都受到自然环境和社会环境双重因素的影响。

与自然地带性植被相比较,山地城市森林的特点在于:

1) 在特定的城市气候、海拔高度、土壤以及一定程度的环境污染条件下的林地及林地斑块,与自然林地的生态环境有很大差异;

2) 山地城市森林存在于城市建筑群和人海之中,半自然林和人工林占了较大比例,具有明显的人工痕迹,其生存与演替不仅受自然环境的影响,而且在很大程度上受多种社会因素的制约;

3) 山地城市森林的群落结构和植物组合受人类配置的影响程度较大,在高差较大的山地城市垂直地带性表现不明显;

4) 山地城市森林的服务对象是城市,要满足城市的多功能需求,除了生态功能外,还要有景观、游憩、保健等功能。

与平原城市森林相比较,山地城市森林具有以下特点:

1) 与山地城市布局结构相一致,山地城市森林中自然林比例较大,自然度较高;

2) 山地城市森林更强调其生态基础设施的地位,对减少滑坡等地质灾害和保障城市生态安全效果更直接而明显;

3) 突出基于坡度、土壤、土层厚度等环境因子

分析基础上的经营理念;

4)管理上由林木抚育发展到抚育与管护并重的模式;

5)在营建目标上,除考虑香化、美化等景观需求外,更强调植被对减少地表径流、适地适树的重要性。

总体特点表现为:

1)城市规划区范围内以乔木为主体,自然林覆盖率和自然度 0.5 以上林地占城市绿地的 30% 以上;

2)大型城市绿地斑块内自然、半自然林地比例较高,占斑块的 20% 以上;

3)坡地林地率较高,林地率大于 50%,群落结构稳定;

4)坡地物种乡土性高,优势种明显,以自然次生林为主,并具有一定的面积和乔木数量,最小林地斑块面积  $0.1 \text{ hm}^{2[9-10]}$ ,立木地径断面积应大于  $5.5 \text{ m}^2/\text{hm}^{2[7-8]}$ 。

### 3 小结

随着西部山地城市的不断拓展和扩张,城镇化率不断上升,越来越多的山地必将被城市建设所占据。保护和营建适合不同类型城市布局特点的城市森林,能更好地改善城市人居环境,达到提升城市品

质的目的。因此,充分利用现有山地植被资源,从保护自然植被着手,充分保护环境基础设施,构建和完善城市组团隔离带和城周生态屏障,才能形成山地城市特点鲜明的城市森林绿色生态网络。

### 参考文献:

- [1] 黄光宇. 山地城市学[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [2] 黄光宇. 山地城镇规划与环境生态[M]. 北京:科学出版社,1994.
- [3] 李海梅,何兴元,陈玮,等. 中国城市森林研究现状及发展趋势[J]. 生态学杂志,2004,23(2):55-59.
- [4] 王木林. 城市林业的研究与发展[J]. 林业科学,1995,31(5):460-466.
- [5] Georgia Forestry Commission. Georgia Model Urban Forest Book[M]. 2001.
- [6] Nowak D. J., D. E. Crane, J. C. Stevens. The Urban Forest Effects Model[M]. 2003.
- [7] Rowantree, R. A. Ecology of the Urban forest-Introduction to Part I [J]. Urban Ecology, 1984, 8:1-11.
- [8] Rowantree, R. A. Ecology of the Urban forest-Introduction to Part II. Urban Ecology[J]. 1984(9):229-243.
- [9] 方文,王海洋. 关于城市木本植物群落性质的认识[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,32(1):73-77.
- [10] 方文. 重庆主城区木本植物群落树种组成及结构特点研究[D]. 重庆:西南大学,2007.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.009

## 大理白族社区的保护规划设计探究

吴丹子

(北京林业大学园林学院,北京 100083)

**摘要:**对大理白族社区用地现状、历史遗迹、绿地空间、道路空间进行分析,总结出大理古城存在着古城白族传统民居社区结构与现代生活需求之间、古城传统城市格局与现代城市发展之间和古城现有资源利用方式与当今资源环境状况之间的三大矛盾。藉此,采用创新性的理念和方法,在满足现代社会需要的同时,珍视场地价值,探究云南大理古城白族社区的传统民居、绿地空间、道路交通和水再生系统的保护规划模式。

**关键词:**规划设计;大理白族社区;古城;传统民居

中图分类号:S731.5;F301.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0039-07

## Conservation Planning of the Traditional Bai Ethnic Residence Community in Dali Prefecture

WU Dan-zi

(School of Landscape Architecture of Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** According to analysis of land using situation, historical sites, green space and road space, the main three contradictions were summarized between traditional Bai community houses structure and the needs of modern life, the ancient traditional urban pattern and modern cities development, and the existing way of resources utilization and the current resources and environment conditions. In order to meet the needs of modern society as well as thinking highly of site value, taking innovative ideas and methods the paper explored the planning model of the green space, road traffic and the water protection regeneration system of the Bai ethnic traditional residence community in Dali Province.

**Key words:** planning and design; Dali Bai ethnic communities; ancient city; traditional houses

大理是白族聚居之地,靠苍山临洱海,是中国滇西政治、文化、经济中心,也是著名的“南方陆地丝绸之路”和“茶马古道”交汇处所在。大理古城这座千年古城,孕育了一代代美丽质朴的大理人,但是随着城市发展、人口剧增,悠闲与诗意在商品经济的“空前繁荣”下冲击得荡然无存,为了留存古城往日清新质朴的面容,大理白族社区的保护显得尤为重要,这份保护不单单是城市历史遗迹的形象恢复,更应该改善大理社区的整体居住条件,使居民在古城

中能够舒适地居住,大理古城能有机地生长。通过对大理白族古城进行规划设计,探讨一条从社区层面、建筑层面、技术层面,层层递进的可持续发展解决方案,试图利用现代技术与白族传统文化相结合,解决大理古城内白族传统民居社区破坏的问题,着重改善社区尺度下的整个白族社区历史遗迹,并使古城中白族传统民居建筑得到有效保护,满足现代白族人的生活设施需要,使白族社区得到更新和可持续发展,居民生活更加舒适。

收稿日期:2012-07-10

作者简介:吴丹子(1988-),女,北京人,硕士研究生。主要研究方向为风景园林规划与设计。E-mail:wudz@bjfu.edu.cn

## 1 基址现状分析

### 1.1 自然地理条件

大理白族自治州地处中国云南省中部偏西,云贵高原与横断山脉的结合部位,地理位置东经为 $98^{\circ}52' \sim 101^{\circ}03'$ ,北纬 $24^{\circ}41' \sim 26^{\circ}42'$ ,海拔 2 090 m。大理古城位于大理州中心地带,东北临洱海,西南依苍山。因属低纬度高原季风气候,全年四季如春,年均温 $15.1^{\circ}\text{C}$ 。盛行的西南季风和苍山洱海的东北—西南构架使得古城主轴线偏离正北方向 $15^{\circ}$ 左右。每年由西南方向吹来的暖风与洱海的冷湿空气在大理古城境内相遇,为大理古城带来丰富的雨水资源,年降水量高达 1 527 mm。同时大理的低纬度和高海拔使大理拥有充足的光照条件,拥有丰富的潜在太阳能资源。

### 1.2 社会人文条件

大理古城建于公元 1382 年,距今 628 年,是我国白族最集中的聚居地,独特的区域地理环境孕育了悠久的洱海文化,作为五朝古都,大理很长时间都是中国西南面的政治、文化、经济中心,也是著名的“丝绸之路”和“茶马古道”交汇处所在,被人们喻为“亚洲文化十字路口”<sup>[1]</sup>。大理文化是中原文化、藏传文化、东南亚文化及当地民族文化融合的产物,是中华文化链中一个重要组成部分。

大理古城(现大理城)简称榆城,是 1982 年 2 月国务院批准的我国第一批 24 座历史文化名城之一,也是全国 44 个重点风景区之一。大理古城始建于明朝洪武 15 年(公元 1382 年),历代屡经修建。大理古城 500 余年间一直是云南及滇西地区的政治、经济、文化中心。大理古城的城区道路仍保持着明、清以来的棋盘式结构,弹石与引马石镶砌的路面,有“九街十八巷”之称。市容古朴,三坊一照壁、四合五天井的白族民居,杜文秀帅府遗迹,宋湘《种松碑》等历史古迹,以及寺庙、书院、教堂等古建筑点缀其间,显得古意盎然<sup>[2]</sup>。

## 2 社区保护规划分析

### 2.1 区域概况

近年来由于白族传统建筑结构无法满足现代生活的需求,加上缺乏政策保护,白族传统民居正在失去原有的风貌,甚至消失,取而代之的是一栋栋毫无民族特色的现代平顶建筑,白族传统民居的保护与更新迫在眉睫。依据整体保护的概念,将规划目标锁定于大理整个白族社区的保护与更新,将规划范

围确定在明代重建的大理古城原城墙以内。范围涵盖多个白族民居建筑群、南北城楼、部分城墙、洋人街等已开发商业街区以及未开发的商住混合街区及农田水库。用地类型多样、功能混杂是大理白族社区的特点。

### 2.2 社区现状分析

#### 2.2.1 用地现状分析

根据大理城实际用地情况,可分为 7 类用地,分别为居住用地、商业用地、历史遗迹、公共设施用地、绿地、生产及防护隔离绿地、水域及其它用地。其中居住用地为古城最大面积用地,古城以人居为主,是典型的以民居类型为主,多种功能相结合的社区类型。同时商住混合用地也很多,主要沿街分布。公共绿地较少,分布不均匀,面积相对不大,主要是玉洱公园、人民纪念碑、古城墙等。水库资源不足,原南北各有一座,但目前只有南水库蓄水,北水库荒废。

#### 2.2.2 历史遗迹分析

凡可代表大理风貌或具有一定历史意义的区域都应属大理历史遗迹,包括历史遗迹景点、传统民居、传统商业街区。历史遗迹景点有总统兵马大元帅府、西云书院、“洋人街”护国路、蒋公祠、基督教礼拜堂,是游人来大理重点游览的景点<sup>[2]</sup>。

白族民居则是白族传统文化的重要组成部分,理应成为大理最具代表性的历史遗迹,就从院落布局、建筑结构和内外装修等基本风格来看,白族民居与中原民居建筑有着传统上的承袭。由于自然环境、审美情趣上的差异,白族民居又有自己明显的民族风格和地方特色。白族民居基本上都是两层,主房一般是坐西向东,这与大理地处由北向南的横断山脉帚形山系形成的山谷坝子的特点有关,依山傍水,必然坐西向东。白族民居的平面布局和组合形式一般有“一正两耳”、“两房一耳”、“三坊一照壁”、“四合五天井”、“六合同春”和“走马转角楼”等<sup>[4]</sup>。白族民居的大门大都开在东北角上,门不能直通院子,必须用墙壁遮挡,遮挡墙上一般写上“福”字。由于是民居且缺乏合理的保护与宣传,大理白族民居并未受到一定的重视。考虑到白族社区规划的重点就是以白族民居为中心的大理白族社区保护与更新,重视白族民居现状,珍视场地价值。

#### 2.2.3 绿地空间分析

大理城绿地根据空间划分为公共绿地、私人绿地。通过卫星遥感图像分析,城市绿化覆盖率较高,但城市绿化率较低,其主要原因是古城内住宅空间

紧张,建筑扩张造成绿地减少,但古树名木较多,树阴浓密,绿化投射率较高。公共绿地包含城市公园、绿化带、社区绿地等公共性、开放性的绿地空间,是当地居民业余时间主要休闲娱乐的地点,但总面积较少,分布不均且服务范围娇小。私人空间相对分散,面积更少,难以达到一家一户的绿地量。

#### 2.2.4 道路空间分析

古城的城区道路仍保持着明、清以来的棋盘式结构,弹石与引马石镶砌的路面,有“九街十八巷”之称。主要道路基本满足防火避灾的功能需求,沿街商业气息浓厚。根据道路分格可细化为多个小社区,以小社区为单位进行管理更为方便。但小社区的内部道路存在尽头且狭窄,不能满足防火避灾的问题,许多建筑在街巷内部,与外部道路相距有一段时间,消防车难以进入街巷,如果发生火灾难以在短时间内扑灭。

#### 2.3 面临的问题

1)人口的剧增和都市化进程与古城保护是大理城市历史遗迹面临的第一个大问题。宋伟轩<sup>[5]</sup>认为,大理城市历史遗迹面临的一个大问题是人口的剧增。作为滇西的区域中心城市,大理必然会有一些的城市规模与中心服务功能,人口的集聚是必然的,也是不可避免的。然而,为了保护苍山洱海,又必须适度限制大理的都市化进程,尤其需要控制过度的开发与建设。前些年洱海的水质开始恶化,经过几年的治理,水质开始变浊为清。在此过程中,大理城区至少增加了10万人,这说明,环境质量的优劣与人口的增加并非零和博弈的关系,关键性的因素还在于保护意识的确立与制度的约束。更为重要的是,整个滇西地区目前的平均城市化率尚不足30%,在未来的10~20年内,当城市化率提高到60%左右时,数以百万的农村人口中有相当部分会向大理转移,这个过程历史车轮无法阻挡。

2)古城风貌缺失是大理城市历史遗迹面临的第二个大问题。李彦红<sup>[6]</sup>认为,大理古城面临的一个大问题是古城原风貌缺失。现在的大理古城留给当地居民和游客的有这样一种感觉,名为大理古城,其实只有那么短短的一条街,在文物保护制度下,维持着“古老”的风貌。有小楼、流水,仔细一瞧,都是清一色挂满花花绿绿所谓具有地方纪念特色货物的街铺。人流如织,名牌服饰的招牌以及街上充斥着商业化、公式化的讨价还价声让人联想起某个近郊的小乡镇。只是建筑上的不同,才冷不防地提醒你这是大理古城。造成古城缺失的一大原因是只重

视古建筑层面的修复还原,而忽略了古城整体文化的修复,园林、景观、配套设施等都难以达到同等的修复状态。

3)根据场地环境和对大理白族历史文化的相关资料研究,归纳出大理白族社区面临的第三大问题,那就是古城的传统格局与现代城市发展的矛盾。传统白族建筑结构由于不能满足现代生活的需求,加上缺乏有效保护,很多都遭到破坏甚至被拆除。城市原有的白族传统民居社区结构渐渐失去连续性,变得支离破碎。古城建筑密度大,加上现代交通压力的增长,不断挤压社区公共活动空间和城市绿地面积。居民没有足够的空间进行交流、健身、休憩等活动,生活质量大大降低。居民日常用水方式的不合理,加上城市雨污合流的排水方式造成水资源的浪费,同时现有部分火力发电对当地环境造成很大污染。

### 3 社区规划设计

#### 3.1 设计理念

根据大理白族社区面临的诸多问题,总结出大理古城所存在的三大矛盾。

1)古城白族传统民居社区结构与现代生活需求之间的矛盾,换句话说就是白族民居社区破碎化。由于传统白族建筑结构不能满足现代生活的需求,加上缺乏有效保护,很多都遭到破坏甚至被拆除。城市原有的白族传统民居社区结构渐渐失去连续性,变得支离破碎。

2)古城传统城市格局与现代城市发展之间的矛盾,也就是缺乏公共空间。古城建筑密度大,加上现代交通压力的增长,不断挤压社区公共活动空间和城市绿地面积。居民没有足够的空间进行交流、健身、休憩等活动,生活质量大大降低。

3)古城现有资源利用方式与当今资源环境状况之间的矛盾,是所谓的生活基础设施缺乏。

解决这三大矛盾的方法是采用现代设计技术与白族传统文化相结合的设计理念,充分体现场地的价值与精神,同时满足现代社会的需求。按该理念,将大理整个古城划为一体进行规划,以白族社区为侧重点,挖掘白族精神与文化,强调民族特性与内涵。分别在社区尺度、建筑尺度、技术尺度下使古城中白族传统民居建筑得到有效保护,白族社区得到更新和可持续发展,居民生活更加舒适(图1)。

社区层面上的改造基于解决大理古城白族传统

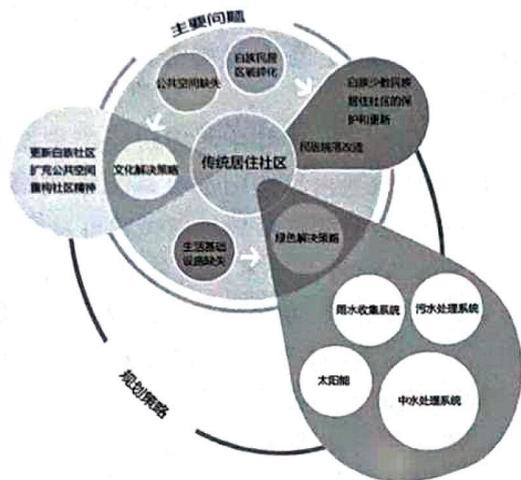


图 1 设计理念  
Fig. 1 Design notion

民居社区结构与现代生活需求之间的矛盾,因为白族文化源远流长,留存有大量的历史文化遗产,涵盖艺术、建筑、服饰等各方面。大理白族社区的改造需重拾场地精神,提供更多公共空间,梳理场地肌理,重塑大理传统格局。

建筑层面上的改造是基于大理白族的传统白族民居院落特色。白族传统院落形式是在中原经验与本地传统结合后再创造的产物,其平面布局典型的有三坊一照壁、四合五天井和以这 2 种典型扩展组合的六合同居,对于沿街面的一坊做成店铺,形成前店后院式宅院。构成白族传统院落形式的元素有走

马转角、三流水照壁、天井、坊、耳房和天圆地方的内院(图 2)。

大理地处高海拔、低纬度地区,紧靠苍山洱海的独特地理环境使得大理拥有丰富的降水和充足的光照条件。为解决古城现有资源利用方式与当今资源环境状况之间的矛盾,应充分利用大理的自然地理条件,循环用水,合理提高居民生活质量,达到大理城资源的可持续发展。在技术层面主要通过中水处理系统,雨水收集系统,污水处理系统,太阳能供电系统等途径来解决。

### 3.2 区划设计

#### 3.2.1 社区划分

社区规划设计宗旨是更新白族社区,提供公共空间,寻回场所精神。为便于大理古城城市基础设施的设置与管理,依据人口数量以及相关的地域特征,将大理古城划分为 33 个白族传统民居社区,每个白族传统民居社区包含数量不等的民居和小型临街商业店铺,人口为 1 000 ~ 2 000 人。

#### 3.2.2 社区内白族传统民居规划

单体社区内白族传统民居受到一定的破坏,院落形式结构零乱,建筑加盖现象明显。改革开放以来,人民收入不断提高,一些富裕起来的居民不再满足于拥挤的传统社区,而是建造像“火柴盒式的”现代建筑,彻底打破了大理青瓦白墙的民族气息。

首先对区域内所有的建筑进行建筑等级划分,对有一定历史价值的保存完好的建筑进行保留,对

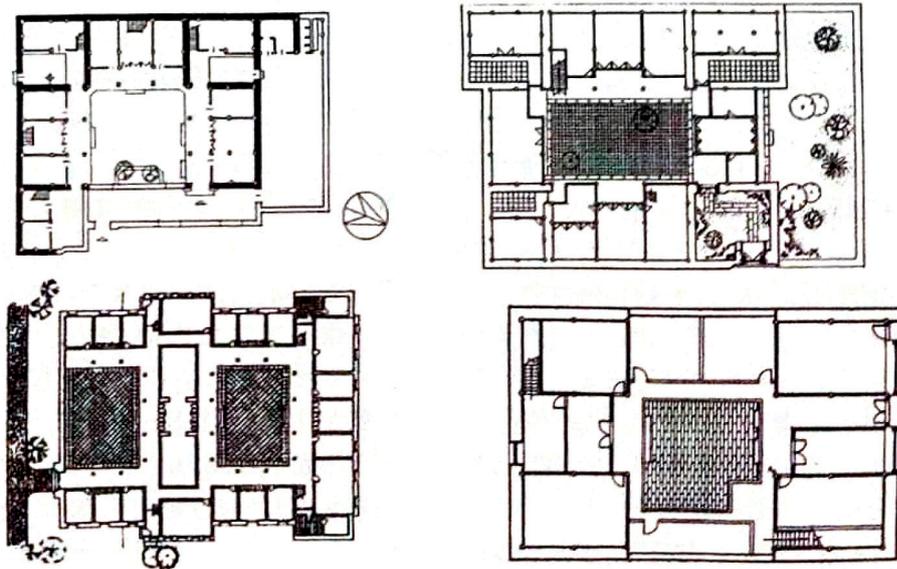


图 2 传统白族民居院落形式  
Fig. 2 Traditional Bai nationality's local-style dwelling houses

有一定历史价值的但保存不完整的建筑进行修复,对无历史价值的建筑进行拆除,并新建老式住宅,重

新构建白族传统社区的院落形式(图 3)。

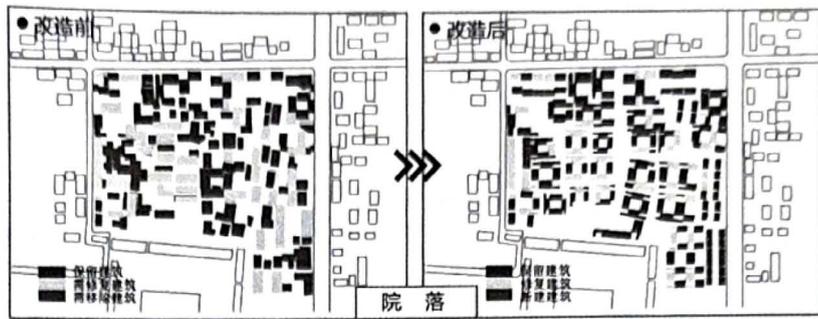


图 3 大理白族传统民居规划

Fig. 3 Dali Bai nationality's local-style dwelling houses planning

### 3.2.3 社区内外部绿地空间规划

原社区内有 3 块狭小的公共空间,缺乏一系列功能组织,私人空间散布凌乱,无法满足当地居民的休闲、娱乐、健身等活动(图 4)。设计规划方案是扩

大公共空间,赋予其功能化,满足不同年龄段居民的使用,使邻里之间有更广泛的交流。在恢复的院落中增加私人绿地空间,让居民在自家院子中有各种功能性的活动空间。

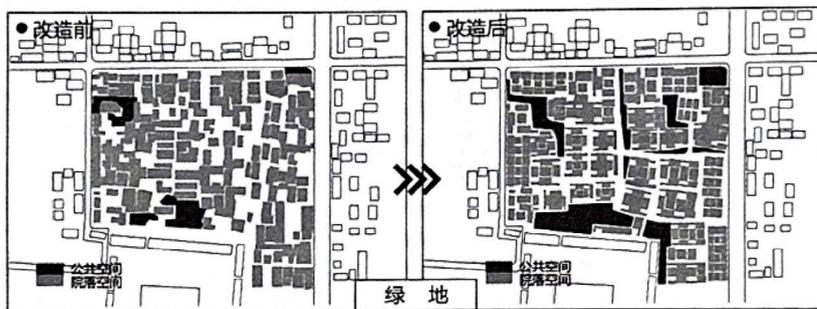


图 4 社区绿地规划

Fig. 4 Greenland of social community planning

白族文化崇尚与自然和谐共处,追求天人合一的境界,因而在社区景观的设计上更应注重追求自然,寻求与传统建筑的融合。社区公共空间采取自然式的开放空间设计,强调空间的使用性和景观修饰性,在更新后的社区里,各种丰富的公共交流活动都可以进行。在每年一度的“三月街”节日里,白族人民共同欢庆,舞狮耍龙;在“火把节”盛大的篝火晚会中,社区居民翩翩起舞,尽情高歌;在传统白族婚礼上,白族新郎喜气洋洋地背着心爱的新娘走在温馨的社区街巷中。这样的街巷是符合现代人使用的,也是符合白族民族特色的。

说源自古人对天地形状的直观感觉,但又解释不通“大地为何不能给人以方形感觉”的问题。文中以文献资料和考古资料为据,指出“天圆地方”观应该源自古人对“天动地静”现象的理性思考。在每个白族传统民居中设计一个圆形花坛,通过发掘白族文化中风、花、雪、月 4 种自然文化元素,创造新的院落方与圆的形式,表达白族天圆地方的宇宙哲学,形成人们室外空间的中心。这与公共空间的自然开放形成对比。

白族人民以天为圆,寓地为方,将天地浓缩在白族传统民居院落中,所以院内的景观设计主题是白族文化“天圆地方”。“天圆地方”是我国历史上产生年代最早的一种天地结构学说。不少人认为该学

图 5 所示的院落中心景观方案构思来源于“苍山雪”,寻求大理城旁苍山雪的意向特征,融入“天圆地方”的民族哲学思想,设计成符合现代人审美、使用需求,又融合民族传统建筑的院内景观。该景观中心圆形场地为休闲场所,人们可以在此活动,四周运用现代设计手法,设计中高外低的草坡,自然形

成休息座椅,居民可以在此聊天、晾衣服、做蜡染,从事着平常而朴素的生活。

图 6 所示的院落中心景观方案构思来源于“洱海月”。大理在洱海之边,洱海水质清澈、碧绿如镜,每当农历望日、月圆如镜,风和夜静之时,海水映月,苍山雄姿又倒映于洱海碧水之中,“明月与星,



图 5 “雪”主题庭院

Fig. 5 Theme of snow in courtyard

与别处倍大而更明”,雪月相映,美不胜收。这就是著名的洱海月。洱海风光,四时变幻,多姿多彩。在设计院落时充分考虑洱海与月的灵动感,选取中国传统云缠月的意向,设置中心圆形花园,带状沙地,满足不同年龄的居民居住及使用,尤其是老人和孩子。



图 6 “月”主题庭院

Fig. 6 Theme of moon in courtyard

图 7 所示的院落中心景观方案构思来源于“上关风”。由于自然条件的原由,大理下关风大,但下关风有一个显著特点就是“风高不寒,无沙无尘”。寻求大理下关风的意向特征,融入“天圆地方”的民族哲学思想,将中心圆形景观设计成层叠的绿带,高差变化,居民可以停留驻足,赏花赏月,喝茶聊天,生活惬意安稳。



图 7 “风”主题庭院

Fig. 7 Theme of wind in courtyard

图 8 所示的院落中心景观方案构思来源于“下关花”。花之造型,但求意美神似,中心圆形景观围以瓦片叠置而成的挡土棱,可作矮椅,中心景观树为大理人民钟爱的观花树一类,冠大而荫,居民忙碌一天,可以在此聊天、晾衣服、磨豆腐,享受平常而朴素的生活。



图 8 “花”主题庭院

Fig. 8 Theme of flower in courtyard

图 9 所示的院墙围合的长院子,设计成建筑内部小庭院,区域以居民休闲、健身为主,种植彩叶香花树种,丰富景观。可与环境结合设沙坑、棋牌桌、种植池等,供居民居住使用,这样在公共空间不足的情况下,老人小孩可以在自家健身、休闲,更为安全。

### 3.2.4 社区道路交通规划

原社区内的街巷狭窄曲折,道路分级不明显,无法满足消防安全及避灾疏散的需要。有些加盖的院落房屋占用了原来的道路,造成道路畸形发展,给居民的出行带来不便。因此,进行了街巷的梳理规划,

将道路分级,消防车可以开进社区内部,安全范围包含每一座白族民居,同时居民的出行也变得方便而快捷。新设计的社区道路交通规划如图 10 所示。

社区内部街巷也可进行适当、合理的扩伸,居住区内部街道尺度舒适恰,便于居民正常的生活及出行需求。商业街面向城市主干道,街面宽阔,绿树成荫,游客、商贩往来于市,街面干净整洁,方便游客居民逛街购物。

### 3.2.5 社区水再生系统规划

水再生系统在提高水资源利用率、减少环境污



图9 民居内部景观设计

Fig. 9 Inside design of local-style dwelling houses

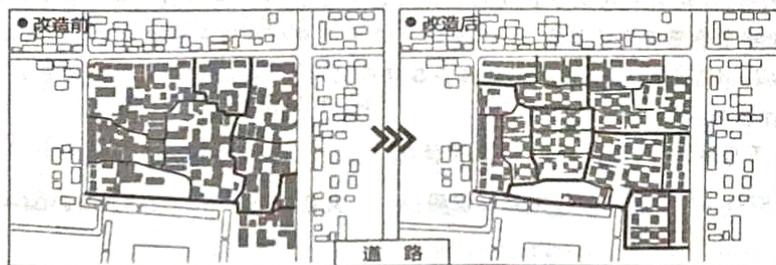


图10 社区道路交通规划

Fig. 10 Transportation of social community planning

染、减轻对城市污水管道和污水处理厂的压力等方面,已越来越显示出其优越性。

社区雨水收集系统中,雨水通过社区内雨水管道收集系统,能快速排出院落并且收集到社区中心进行初处理后用于社区内绿地的灌溉或路面清洗等。

居民生活污水中大约有60%的水(如洗衣,洗浴,洗漱后的水)可以被循环作为厕所冲洗和打掃用水。这部分水先通过院落为单位汇集,然后各个院落的杂排水再收集到社区中统一处理,处理后的水再通过管道循环利用,多余的水可供市政用水。

居民生活污水可以迅速地从业落收集到社区中心的化粪池,再汇集到城市主污水管道输送到污水处理厂。经过处理后可用于生产绿色有机肥,减少化肥的使用,节约农业资本。

#### 4 结语

大理古城这座千年古城,孕育了一代代美丽质朴的大理人,但是当城市发展、人口激增,悠闲与诗意在商品经济的“空前繁荣”下冲击得荡然无存,为了留存古城往日清新质朴的面容,大理白族社区的保护显得尤为重要,这种保护不单单是城市历史遗

迹的形象恢复,更应该改善大理社区的整体居住条件,使居民们能够舒适地居住在古城中。本规划方案通过对大理白族古城的保护更新规划,试图利用现代技术与白族传统文化相结合,探讨一条可持续发展的从社区层面、建筑层面、技术层面,层层递进的解决方案。

#### 参考文献:

- [1] 饶峻妮,张云. 浅谈多元混融型文化对大理白族园林的影响[J]. 北京林业大学学报:社会科学版,2003(4):42-45.
- [2] 张贤都. 西南山地典型古城人居环境研究[D]. 重庆大学,2010.
- [3] Google. 大理古城 [EB/OL]. <http://ditu.google.cn/maps?hl=zh-CN&tab=wl>. 2012-07-02.
- [4] 阿土. 白族的民居建筑[J]. 贵州民族研究,2010(2):63.
- [5] 宋伟轩. 大理名城保护的发展战略[J]. 中国名城,2009(10):33-38.
- [6] 李彦红. 雕栏玉砌应犹在,只是朱颜改——记云南大理[J]. 三维空间,2003(12):58-61.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.010

## 樟树福建柏混交林种内及种间竞争研究

邓育宝

(松溪国有林场,福建 松溪 353500)

**摘要:**通过对樟树福建柏混交林 40 个样圆的调查,以樟树为对象木,采用 Hegyi 单木竞争指数模型分析樟树的种内种间竞争关系。结果表明,樟树的种间竞争强度大于种内竞争强度,并且竞争强度随对象木径级的增大逐渐减小。当对象木径级 $\geq 23$  cm 时竞争强度变化较小,径级在 14~17 时受到的种间竞争强度最大。樟树种内、种间、林分的竞争强度符合幂函数  $CI=AD^{-B}$  的关系,用此模型拟合各径级的种内、种间竞争强度效果良好,可对不同径级的樟树所受的竞争强度进行预测。

**关键词:**樟树;福建柏;混交林;种内及种间竞争;竞争强度

中图分类号:S792.23;S791.43;S725.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0046-04

## Intraspecific and Interspecific Competition of *Cinnamomum camphora* and *Fokienia hodginsii* Mingled Forest

DENG Yu-bao

(Songxi State-owned Forest, Songxi, Fujian 353500, China)

**Abstract:** Based on the 40 circular sample surveys of *Cinnamomum camphora* and *Fokienia hodginsii* mingled experimental forest, with *Cinnamomum camphora* being the objective tree, the paper applies the Hegyi single tree competition index model to analyze the intra-and interspecific competition relations of *Cinnamomum camphora* and *Fokienia hodginsii*. The result shows that the interspecific competitive intensity of *Cinnamomum camphora* outweighs its intraspecific competitive intensity, and the competitive intensity will decrease gradually with the increasing diameter class of the objective tree. The competitive intensity varies less when the diameter class of the objective tree is more than 23cm, and it reaches the maximum when the diameter class is between 14cm and 17cm. The intra-and interspecific and forest stand competitive intensity of *Cinnamomum camphora* matches the power function  $CI=AD^{-B}$ . On condition that the intraspecific and interspecific competitive intensity of different diameter classes functions well, this mode can be applied to forecast the competitive intensity of *Cinnamomum camphora* of different diameter classes.

**Key words:** *Cinnamomum camphora*; *Fokienia hodginsii*; mingled forest; intraspecific and interspecific competition; competition index

樟树(*Cinnamomum camphora*)是我国珍贵用材和芳香油料树种之一。樟树在系统发育过程中形成

了个体高大突出,树冠庞大、开张,侧枝粗,树皮较厚,多弯曲,自然整枝差等特征,木材性状不尽理

收稿日期:2012-07-19

作者简介:邓育宝(1977-),男,浙江文成人,助理工程师。从事森林培育工作。

想<sup>[1]</sup>。为了改善木材的形质和形状,培育优质木材,对樟树林进行混交福建柏。福建柏(*Fokienia hodginsii*)树形优美,树干通直,适应性强,生长较快,材质优良,是我国南方一些省(区)的重要用材树种,又是庭园绿化的优良树种。混交林的邻木之间的关系将主要表现为竞争,竞争是自然选择的表现,是影响林木生长的重要因素,主要表现为对其资源环境与空间的争夺。利用适当的竞争因素可以提升对象木的生长状况,如何处理好种间、种内关系是营造混交林成败的关键。了解混交林的竞争关系应根据调查数据反映的情况,确定合适的混交比例以及混交密度,用竞争强度指征种内、种间竞争和激烈程度,反映性强、较具科学性与实用性,为樟树与福建柏混交林培育提供依据。

## 1 试验林概况

试验林位于三明莘口教学林场小湖工区牛东坑6大班5小班,面积约1.33 hm<sup>2</sup>,海拔150~250 m,山体坡度25°~35°,属中亚热带季风型气候,年均温19.1℃,年均降水量1749 mm,年均蒸发量1585 mm,年均相对湿度81%,无霜期300 d左右,土壤是由砂页岩发育的红壤。试验林内樟树与福建柏为1978年造林,林下主要植被有细齿叶柃、毛冬青、乌毛蕨、网脉叶酸藤果等。

## 2 研究方法

竞争是物种间相互作用的一个重要方面,竞争的结果产生了植物个体生长发育的差异<sup>[2]</sup>。竞争指数广泛应用于植物种内、种间竞争的研究,选择一个适宜的竞争指数对林分竞争生长模型的建立具有重要作用,竞争指数对林分竞争生长模型的建立具有重要作用,目前对单木竞争指数的研究较多,提出了一些模型,但以Hegyí的模型预测效果最好,且获得的数据准确<sup>[3-6]</sup>。

在樟树与福建柏混交林内,按径级分布比例选择樟树对象木,测量半径为6 m的样圆内的樟树、福建柏的胸径、树高、枝下高、冠幅及与对象木的距离。本研究共调查对象木40株,竞争木303株。竞争指标采用Hegyí(1974)年提出的单木竞争指数模型<sup>[7,8]</sup>。

$$CI = \sum_{i=1}^n (D_j/D_i) L_{ij}$$

式中:CI为竞争指数;D<sub>j</sub>为竞争木;j为胸径;D<sub>i</sub>为第i株对象木的胸径;L<sub>ij</sub>为对象木i与竞争木j之间

的距离。

根据公式计算出每株竞争木对对象木的竞争指数,然后将调查的n个单木间的竞争指数累加和平均,即得对象木樟树的种内、种间及林分竞争强度。

## 3 结果与分析

### 3.1 混交树种的分布特点

将40个6 m半径样圆内的樟树、福建柏株数按距离求算平均值得表1、2。

表1 不同距离环形带内樟树株数分布

Tab. 1 *Cinnamomum camphora* number distribution within different distance ring

| 距对象木距离/m | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 樟树累积株数/株 | 0     | 6     | 17    | 44    | 70    | 72    |
| 樟树平均株数/株 | 0.00  | 0.15  | 0.43  | 1.10  | 1.75  | 1.80  |
| 标准差      | 0.000 | 0.362 | 0.636 | 1.081 | 1.149 | 1.203 |
| 变动系数     | 0.000 | 2.413 | 1.496 | 0.983 | 0.657 | 0.668 |

表2 不同距离环形带内福建柏株数分布

Tab. 2 *Fokienia hodginsii* a number distribution within different distance ring

| 距对象木距离/m  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 福建柏累积株数/株 | 1     | 37    | 80    | 146   | 229   | 231   |
| 福建柏平均株数/株 | 0.03  | 0.93  | 2.00  | 3.65  | 5.73  | 5.78  |
| 标准差       | 0.158 | 0.764 | 1.011 | 1.421 | 1.941 | 1.866 |
| 变动系数      | 6.320 | 0.826 | 0.506 | 0.389 | 0.339 | 0.323 |

由表1、2可知,樟树、福建柏混交林中,围绕对象木的福建柏株数由1 m半径样圆内的0.03株增加到6 m半径样圆内的5.78株。围绕对象木周围的樟树株数由2 m半径样圆内的0.15株增加到6 m半径样圆内的1.80株,其周围1 m半径样圆内无樟树出现。由此可见,对象木周围的福建柏及樟树株数随距离的增加而增加,且樟树的株数较福建柏少。对于对象木周围的樟树、福建柏不一定遵从上面的分布模式,而是具有一定的波动。从表1、2的变动系数来看,围绕对象木内有1株樟树、5株福建柏的生长较稳定,随着环形带的增大,变动系数减小,其分布越具随机性。

### 3.2 对象木特征

在调查的40株樟树对象木中,最小胸径14.65

cm,最大胸径 34.49 cm,平均胸径 23.5 cm,胸径在 17~26 cm 的对象木占 67.5%。表明对象木株数按胸径分布呈正态分布(表 3)。平均每株对象木在半径为 6 m,面积为 113.04 m<sup>2</sup> 的样圆内有竞争木 7.58 株,其中樟树 1.8 株,福建柏 5.78 株。

表 3 混交林中对象木樟树的胸径分布

Tab. 3 DBH distribution of *Cinnamomum camphora* in the mixed forest

| 径级/cm | 14-17 | 17-20 | 20-23 | 23-26 | 26-29 | 29-32 | 32-35 | 合计  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 株数/株  | 3     | 7     | 10    | 10    | 4     | 4     | 2     | 40  |
| 百分比/% | 7.50  | 17.50 | 25.00 | 25.00 | 10.00 | 10.00 | 5.00  | 100 |

### 3.3 混交林樟树种内、种间竞争强度

在樟树生长过程中,为了获得足够的营养空间,不仅与不同树种,而且种内也不断发生竞争(表 4)。

表 4 对象木樟树各径级种内、种间竞争强度

Tab. 4 Intra and interspecific competition of diameter class of the objective tree

| 径级/cm  | 14-17 | 17-20 | 20-23 | 23-26 | 26-29 | 29-32 | 32-35 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 种内竞争强度 | 0.469 | 0.418 | 0.293 | 0.286 | 0.206 | 0.192 | 0.166 |
| 标准差    | 0.101 | 0.126 | 0.075 | 0.090 | 0.004 | 0.071 | 0.064 |
| 种间竞争强度 | 0.568 | 0.453 | 0.404 | 0.293 | 0.284 | 0.279 | 0.267 |
| 标准差    | 0.152 | 0.048 | 0.075 | 0.037 | 0.023 | 0.102 | 0.029 |
| 林分竞争强度 | 0.470 | 0.439 | 0.348 | 0.291 | 0.237 | 0.219 | 0.208 |
| 标准差    | 0.144 | 0.095 | 0.092 | 0.060 | 0.031 | 0.082 | 0.087 |

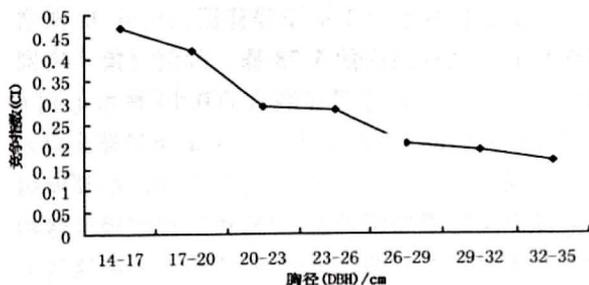


图 1 樟树种内竞争强度

Fig. 1 Intra competition of *Cinnamomum camphora*

从表 4、图 1、图 2 可知,混交林中樟树与整个林分的竞争强度随对象木径级的变化有所不同,竞争

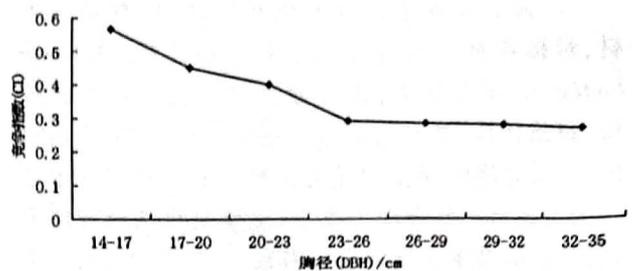


图 2 樟树与福建柏林分竞争强度

Fig. 2 Forest stand competition of *Cinnamomum camphora* and *Fokienia hodginsii* mingled forest

强度总体随径级的增大而减小,到外围基本不受影响。樟树的种内与种间的竞争总体随对象木径级的增大呈下降趋势,在外围有些许波动。表明在樟树发育阶段的初期,为了竞争生存空间,与周围竞争木发生剧烈竞争,随着个体的增大,本身的竞争能力逐渐增强,占据较大的营养空间,因而种内、种间竞争随径级的增加而逐渐减少。

### 3.4 樟树胸径与竞争强度方程拟合

对象木樟树种内、种间、林分竞争强度随对象木径级的大小发生变化(图 3、图 4、图 5)。

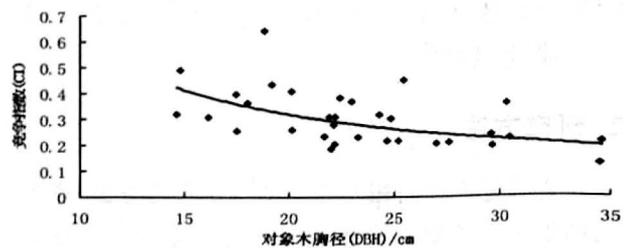


图 3 樟树胸径与种内竞争强度关系的散点分布

Fig. 3 Scattered distribution of *Cinnamomum camphora* DBH and intra competition relationship

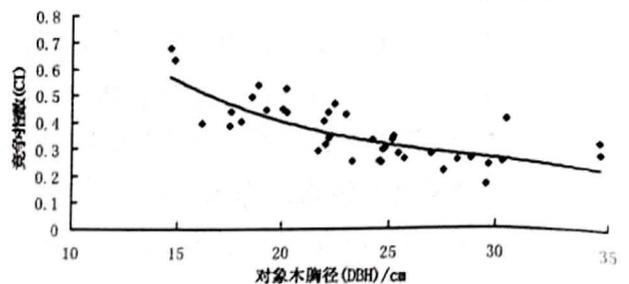


图 4 樟树胸径与种间竞争强度关系的散点分布

Fig. 4 Scattered distribution of *Cinnamomum camphora* DBH and interspecific competition relationship

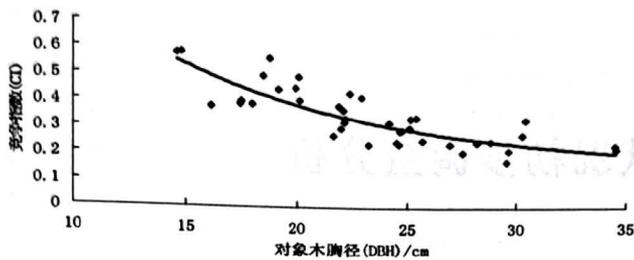


图5 樟树胸径与混交林林分竞争强度关系的散点分布

Fig. 5 Scattered distribution of forest stand competition and *Cinnamomum camphora* DBH relationship

从图3,图4,图5中可以看出,对象木种内、种间、林分竞争强度的大小随对象木径级的增大而减小,这可能是因为樟树较小时竞争能力较弱,在与周围树木的竞争中不占优势,当个体发展到一定阶段时,生存能力和适应环境的能力不断增强,使得其所受的竞争强度逐渐减小。实际调查的数据与经过模型预测的结果偏差较小,个别散点有稍大偏差,可能是因为样地的不同以及实验误差引起的。

竞争能力的大小受多种因素制约,其中胸径是一个主要因素<sup>[9]</sup>。通过多种模型比较,发现对象木的胸径与竞争强度服从幂函数关系<sup>[10-12]</sup>:

$$CI = AD^{-B}$$

式中:CI为竞争指数,D为樟树胸径,A,B为模型参数。

种内、种间、林分拟合方程为:

$$CI = 4.7821D^{-0.9049}, R^2 = 0.3466, R = 0.5887$$

$$CI = 11.068D^{-1.1051}, R^2 = 0.5739, R = 0.7576$$

$$CI = 10.933D^{-1.1143}, R^2 = 0.6519, R = 0.8074$$

$P < 0.01$ 。

说明樟树受到竞争强度大小随胸径的增加而减小,在大径级阶段受到的竞争较小,幼龄期受到的竞争压力较大,因此对幼龄期给予适当的保护能促进樟树的前期生长。

#### 4 小结与讨论

通过对40株对象木与303株竞争木的调查研究,采用Hegyi的单木竞争指数模型,通过胸径与竞

争强度的关系拟合方程来预测樟树的种内、种间、林分竞争强度,发现对象木受到的竞争压力随自身胸径的增大而逐渐减小,二者基本符合幂函数关系。因而,在其种群动态的影响中,他疏作用明显大于自疏作用。从上述分析可知,在营造樟树与福建柏混交林时应采取适当的混交比例、混交密度、混交方法。建议在混交林中适当地减少福建柏的比例以缓解强烈的种间竞争关系。由于研究的有限性,不同样地以及其它因素对竞争强度的影响还需进行进一步的研究。

#### 参考文献:

- [1] 李树忠. 混交福建柏对樟树干材培育的影响[J]. 林业科技开发, 2004, (18): 32-34.
- [2] 关毓秀, 张守攻. 竞争指标的分类即评价[J]. 北京林业大学学报, 1992, 14(4): 1-8.
- [3] 张思玉, 郑世群. 笔架山常绿阔叶林优势种群种内种间竞争的数量研究[J]. 林业科学, 2001, 37(1): 185-188.
- [4] 李先琨, 苏宗明, 欧祖兰, 等. 元宝山冷杉群落种内与种间竞争的数量关系[J]. 植物资源与环境学报, 2002, 11(1): 20-24.
- [5] 金则新, 朱小燕, 林恒琴. 浙江天台山甜槠种内与种间竞争研究[J]. 生态学杂志, 2004, 23(2): 22-25.
- [6] 宋保伟, 张宗勤, 宋西德, 等. 中国红豆杉种内和种间竞争关系的研究[A]. 西北林学院学报, 2009, 24(3): 12-16.
- [7] 邹春静, 徐文铎. 沙地云杉种内、种间竞争的研究[J]. 植物生态学报, 1998, 22(3): 269-274.
- [8] 兰斌, 洪伟, 林武星, 等. 马尾松幼龄林竞争生长模型研究[J]. 福建林学院学报, 1995, 15(1): 40-44.
- [9] 乔来秋, 苟守华, 何洪兵, 等. 怪柳优良无性系选育研究[J]. 林业科学研究, 2006, 19(2): 129-134.
- [10] 陈银萍, 孙学刚, 李毅. 青海云杉群落种内和种间竞争的初步研究[J]. 甘肃农业大学学报, 1999, 34(4): 383-387.
- [11] 王政权, 吴巩固, 王军邦. 利用竞争指数评价水曲柳落叶松种内种间空间竞争关系[J]. 应用生态学报, 2000, 11(5): 641-645.
- [12] 柳江, 洪伟, 吴承祯, 等. 天然更新檫木林竞争规律研究[J]. 江西农业大学学报, 2001, 23(2): 239-243.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.011

## 祁连山森林健康状况初步调查分析

汪有奎, 郭生祥, 袁虹

(甘肃祁连山国家级自然保护区管理局, 甘肃 张掖 734000)

**摘要:**应用森林健康理论,分析祁连山森林生态系统存在着森林面积减少,森林生态系统活力下降,服务功能降低,维护系统的外部输入增加,系统经营管理选择单一,对邻近系统的破坏加大等健康受损症状。藉此,提出加快山区生态建设,增强森林生态系统稳定性和抵抗自然灾害的能力,加强林政执法队伍建设管理,建立健全森林资源监测体系,加快退化林地和草原植被恢复进程等保护和恢复祁连山森林健康的策略。

**关键词:**森林健康;森林生态系统;健康受损症状;祁连山

中图分类号:S757.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0050-05

## Preliminary Investigation and Analysis of Forest Health Condition in QiLian Mountain

WANG You-kui, GUO Sheng-xiang, YUAN Hong

(Administration of National Nature Reserve of Qilian Mountain, Zhangye, Gansu 734000, China)

**Abstract:** Using forest health theories, this article analyzes symptoms of damage condition of forest ecosystem in Qilian mountain, such as forest area decreased, decreased vigor of forest ecosystems, reduced service functions, the external input increased of maintaining system, singularity of system operation and management, increasing damage to the neighboring system. Policy of forest health protection and restoration in Qilian Mountain has been proposed to speed up the construction of mountain ecosystems, enhance forest ecosystem stability and the ability to resist natural disasters, strengthen the construction and management of Forest Law Enforcement Group, establish and improve the forest resource monitoring system, accelerate the process of recovery degraded woodland and grassland.

**Key words:** forest health; forest ecosystems; health damage symptoms; Qilian Mountain

森林是陆地生态系统的主体,它不仅具有为人类社会提供木材、林副产品等经济价值,而且还有保持环境、防汛固沙、蓄水保土、涵养水源、净化空气、保护生物多样性、吸收二氧化碳以及生态旅游等服务功能。因此,保持森林生态系统健康是保障人类经济社会可持续发展的重要基础条件。祁连山北坡森林是我国重要的水源涵养林,是我国西北地区重

要的物种基因库,是河西商品粮基地和河西地区工农业生产及人民生活的重要生态屏障。建国以来,中央和省地各级党政机关和业务部门采取了一系列措施,不断加大保护力度,使祁连山森林面积减少的趋势得到了基本控制。据 2008 年森林资源规划设计调查数据,祁连山森林面积、蓄积呈双增长态势<sup>[1]</sup>,但是其森林生态系统质量仍然表现出退化趋

收稿日期:2012-07-22

基金项目:甘肃省科技重大专项计划“祁连山森林资源质量勘查评价及 GIS 系统开发”项目研究内容(项目编号:092NKDG040)。

作者简介:汪有奎(1964-),男,正高级工程师。主要从事自然保护区管理、森林保护学研究。

势,特别是20世纪90年代以来,祁连山林区浅山区林分呈现出衰退迹象,并发生大面积病虫害鼠害,受害林分林相残败,林木长势衰弱,林分天然更新差,水源涵养能力下降,森林生态系统健康受到严重不利影响。根据野外调查与资料,分析了甘肃祁连山国家级自然保护区(以下简称“祁连山自然保护区”)森林健康受到损害的症状,提出了保护和恢复祁连山森林健康的策略与措施。

## 1 林区基本情况

祁连山自然保护区位于甘肃省境内祁连山北坡中、东段,南接青海省,北临河西走廊,东连甘肃连城国家级自然保护区,西至玉门石油河。地理位置为东经 $97^{\circ}24' \sim 103^{\circ}46'$ ,北纬 $36^{\circ}43' \sim 39^{\circ}42'$ 。范围包括天祝藏族自治县、肃南裕固族自治县的大部分以及古浪、凉州、山丹、民乐、甘州、永昌诸县(市、区)的部分地区。经营总面积为265.3万 $\text{hm}^2$ ,约占甘肃省土地总面积的6%。其中:林业用地91.5万 $\text{hm}^2$ ,占全区总面积的34.5%;非林业用地173.8万 $\text{hm}^2$ ,占全区总面积的65.5%。按权属分,国有林259.8万 $\text{hm}^2$ ,占全区总面积的97.9%;集体林5.5万 $\text{hm}^2$ ,占总面积的2.1%。

祁连山区的气候受大陆性荒漠气候及高山地貌的强烈影响,加之地域宽广,高差悬殊,差异很大,一般属高寒区域,为大陆性高寒半湿润山地气候<sup>[2]</sup>。海拔2500~3300 m为森林草原带,年均温 $0^{\circ}\text{C}$ 或 $0^{\circ}\text{C}$ 以下,极端最高温不到 $28^{\circ}\text{C}$ ,极端最低温可至 $-36^{\circ}\text{C}$ 。年降水量300~500 mm,其中60%分布于6~9月。年均蒸发量1200 mm,无霜期90~120 d。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 $1500^{\circ}\text{C}$ 以下。热量和水平分布为东部降水较多,气温稍高,西部次之。年均日照

时间2130.5 h。全区林地915098.2 $\text{hm}^2$ ,活立木总蓄积 $2.6 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。在林分蓄积中,天然林25880045 $\text{m}^3$ ,占林分蓄积的99.4%;人工林152790 $\text{m}^3$ ,占0.6%。有林地平均蓄积为 $131.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。按优势树种分,云杉林蓄积为 $156.1 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,圆柏林为 $44.6 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,山杨林为 $37.7 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,油松林为 $133.9 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,桦木林为 $39.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。林分以天然林占绝对优势,郁闭度偏高,以中龄林为主,其面积、蓄积分别占全林分的47.3%和37.1%;其次为近熟林,其面积、蓄积分别占35.8%和42.3%。

## 2 森林生态系统健康受损症状

### 2.1 森林面积减少,森林生态系统活力下降

森林生态系统的活力(vigor)即森林生态系统的能量和循环容量,具体指标为生态系统的初级生产力和物质循环<sup>[3]</sup>。一般情况下,在一定范围内,生态系统的能量输入越多,物质循环越快,生态系统的活力就越高。

据史书记载,西汉初期,祁连山森林的分布范围西逾甘新交界的伊吾地区、东至白银,东西1200 km皆松柏五木。在近500年前,祁连山东段都是崇山峻岭,森林遮天蔽日。到民国时期,祁连山森林仅分布于酒泉以东的深山,浅山近百余里内不见森林,森林垂直下线由海拔1900 m上升到2300 m<sup>[4]</sup>。1989年建立祁连山自然保护区以前,祁连山森林面积呈不断下降趋势(表1);祁连山森林面积从建国初期到1980年减少了16.5%,30%的灌木林已经退化。草场牧畜超载严重,退化面积达 $72 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,占可利用草场的50%。林地总面积的减少使森林资源总生产力下降。1980年以前,活立木蓄积

表1 祁连山森林面积变化情况

Tab. 1 Forest area changes in Qilian mountain

| 调查种类 | 调查时间  | 林地<br>/ $\text{hm}^2$ | 有林地<br>/ $\text{hm}^2$ | 疏林地<br>/ $\text{hm}^2$ | 灌木林<br>/ $\text{hm}^2$ | 未成林地<br>/ $\text{hm}^2$ | 苗圃地<br>/ $\text{hm}^2$ | 宜林荒山地<br>/ $\text{hm}^2$ |
|------|-------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 三级经理 | 1958年 | 651200                | 124400                 | 37400                  | 202600                 |                         |                        | 286800                   |
| 资源清查 | 1974年 | 516209                | 122409                 | 39247                  | 263471                 | 3188                    | 40                     | 87854                    |
| 规划调查 | 1978年 | 531066                | 125956                 | 41431                  | 287971                 | 4882                    | 40                     | 70786                    |
| 总体设计 | 1989年 | 492621                | 111189                 | 31062                  | 293647                 | 2548                    | 109                    | 54066                    |
| 规划设计 | 2000年 | 60666                 | 166844                 | 11910                  | 412569                 | 1162                    | 173                    | 14054                    |
| 规划设计 | 2008年 | 915098                | 198686                 | 18965                  | 654422                 | 4297                    | 162                    | 38567                    |

注:2000年和2008年各类土地面积统计标准与前4次不同,有林地郁闭度由0.3以上(不含0.3)变为0.2(含0.2)以上,疏林地郁闭度由0.1~0.3变为0.10~0.19;灌木林盖度由40%(不含40%)以上变为30%(含30%)以上,所以各类土地面积与前4次统计相差较大,可比性差。

总体亦呈下降趋势。1980 年国务院下令停止采伐后,林木蓄积才逐步回升(表 2)。

表 2 祁连山森林蓄积变化情况

Tab. 2 Forest stock changes in Qilian mountain

| 调查种类 | 调查时间   | 活立木总蓄积 | ×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> |       |      |        |
|------|--------|--------|---------------------------------|-------|------|--------|
|      |        |        | 有林地                             | 疏林地   | 散生木  | 林网四旁树木 |
| 三级经理 | 1958 年 | 1784.6 | 1129.0                          | 655.6 |      |        |
| 资源清查 | 1974 年 | 1372.8 | 1272.9                          | 99.9  | 3.0  |        |
| 规划调查 | 1978 年 | 1430.2 | 1308.8                          | 121.4 | 4.1  |        |
| 总体设计 | 1989 年 | 1857.4 | 1659.1                          | 164.5 | 33.7 | 0.023  |
| 规划设计 | 2000 年 | 2165.8 | 2130.7                          | 25.8  | 9.0  | 0.272  |
| 规划设计 | 2008 年 | 2657.2 | 2603.3                          | 48.6  | 4.1  | 1.256  |

另据调查,老龄林和陡坡地段林分以及降雨量小、气候干燥的祁连山西段和低海拔林区林木,均表现出叶色发黄早落、病虫害多、生长衰退的迹象。林分蓄积和材积生长率明显低于中幼龄林、缓坡、东段、中海拔林分(表 3、表 4)<sup>[5]</sup>。

表 3 祁连山区不同林龄、郁闭度林分材积生长率

Tab. 3 Canopy density and stand volume growth rate of different forest age in Qilian Mountains

| 保护站 | 林龄级   | 郁闭度     | 材积生长率/% |
|-----|-------|---------|---------|
| 寺大隆 | 成、过熟林 | 0.7~1.0 | 1.40    |
| 隆畅河 | 近、成熟林 | 0.7~1.0 | 1.85    |
| 大河口 | 中幼林   | 0.4~0.6 | 4.40    |
| 祁连  | 中幼林   | 0.4~0.6 | 4.60    |

表 4 祁连山区青海云杉林不同密度林下植被生长状况

Tab. 4 Understory vegetation growth conditions of different Qinghai spruce forest density in Qilian Mountains

| 林型         | 郁闭度     | 天然更新状况 | 灌木层                                   |      | 草本层                        |       | 苔藓层                |      |
|------------|---------|--------|---------------------------------------|------|----------------------------|-------|--------------------|------|
|            |         |        | 种类数量                                  | 盖度/% | 种类数量                       | 盖度/%  | 种类数量               | 盖度/% |
| 灌木青海云杉林    | 0.4~0.7 | 中等~良好  | 刚毛忍冬、蔷薇、灰荀子、金露梅、银露梅、甘青锦鸡儿等 10 种以上植物群生 | 50   | 乌头、苔草、短叶铁线莲、紫菀等 10 种以上植物群生 | <40   | 山羽藓、羽藓、欧灰藓 3~5 种散生 | 30   |
| 苔草青海云杉林    | 0.4~0.7 | 不良     | 3~5 种植物散生                             | 40   | 披针苔草占优势,6~7 种植物散生          | 80    | 山羽藓,欧灰藓等           | <10  |
| 藓类青海云杉林    | >0.7    | 不良     | 金露梅散生                                 | <10  | 披针苔草,支柱蓼 4~5 种植物散生         | <40   | 山羽藓,欧灰藓,提灯藓        | >90  |
| 马先蒿藓类青海云杉林 | 0.5     | 良好     | 金露梅、鬼箭锦鸡儿、刚毛忍冬、高山锈线菊等 4~5 种植物散生       | <20  | 马兜铃、苔草、棘豆、紫菀、早熟禾,6~7 种植物散生 | 40~60 | 山羽藓,羽藓,欧灰藓等        | >60  |

由于气候恶化以及人类过度的开垦、放牧,使森林、灌丛退化,森林景观向破碎化方向发展,过度干扰和林分面积的缩小使野生动植物栖息地被破坏,导致一些野生动植物种群数量下降,森林生物多样性下降<sup>[5]</sup>。如随着降雨量由东向西逐步减少,植物水平分布也呈现东段种类较多、向西植物种类逐渐减少、植被类型结构单一的现象,油松林、细叶云杉林几乎消失,山杨和桦木林矮化,青海云杉林、祁连圆柏林和灌丛林呈斑块分布,青海云杉林仅见于阴坡,玉门石油河以西地段则不见森林景观,只有矮小灌木。动物种群数量也有相似的分布规律,东祁连山地区有鸟类 169 种,占现有鸟类的 86.22%;西祁连山地区有鸟类 34 种,占现有鸟类的 13.78%。1974~1976 年调查时,祁连山马麝 (*Moschus sifani-*

*cus*) 仅祁连山北麓就有 39 505 只,10 年后第二次调查时,马麝数量下降了 68.4%;野马 (*Equus przewalskii*) 在 1957 年绝迹<sup>[6]</sup>。据资料,祁连山马蹄林区 1976 年分布有马麝 3 371 只,密度 2.21 只/km<sup>2</sup>,蓝马鸡 (*Crossoptilon auritum*) 2 757 只,密度 5.18 只/km<sup>2</sup>。到 90 年代这 2 种动物在该地很难见到。过度放牧使优良牧草生长受到抑制,有毒植物大量孳生,虫鼠害严重,牧草产量下降。天祝县境内草地与 1958 年相比,牧草产量下降 30.4%,牧草覆盖度下降 11.11%,牧草高度下降 41.09%<sup>[7]</sup>。2008 年肃南县虫鼠害发生面积达 34.9 万劳 hm<sup>2</sup>,全县因虫鼠害造成的牧草损失可供饲养 23 万个羊单位的牲畜<sup>[8]</sup>。

## 2.2 森林生态系统服务功能降低

祁连山森林生态系统范围缩小,结构不合理,导

致了系统功能的下降。首先表现为林区气候变暖,冰川雪线退缩。祁连山区20世纪80年代中后期气温持续升高,90年代以后明显变暖,年均温升高 $0.55\sim 0.59^{\circ}\text{C}$ <sup>[9]</sup>。根据甘肃省气象科学研究所提供的冰川考察资料数据,整个祁连山现有的雪线比古雪线升高了500~800 m。据中科院兰州冰川冻土研究所多年的监测研究表明,祁连山冰川大部分处于退缩状态。东段东北坡的33条冰川在1956~2001年间,年退缩速度约11.5 m,冰川面积缩减率普遍超过了25.0%;1972~2007年的35年间,冷龙岭有27条冰川消失<sup>[10]</sup>。中西段有95%的冰川在1956~2000年间,以年均4.9 m的速度退缩,面积缩减率普遍在15%以下<sup>[11,12]</sup>。其次为森林植被涵养水源能力减弱,水土流失严重。过度放牧、毁林毁草开垦,使森林植被调节径流、保持水土、抑制洪水的功能弱化,草原“三化”面积逐年扩大,仅祁连山东段水土流失面积就达86.36万 $\text{hm}^2$ ,各主要水库淤泥沙占总库容的30%以上,西营、杂木、黄羊、金塔等4条河流年均输沙量达93万 $\text{m}^3$ 之多,降水的丰欠明显地反映在径流量的大小上,春季因缺水造成的农业减产面积占农田总面积的20%~30%,冰雹、洪涝、干旱等自然灾害频繁发生,沙化,荒漠化严重威胁着河西绿洲。

### 2.3 维护系统的外部输入增加

在自然状态下,森林生态系统是从太阳光获得能量,从大气中获得制造有机物所需的碳、氮、硫等元素,从林地土壤中汲取各种无机和有机营养。如果没有人为的过度干扰,自然生态系统的物质、能量的输入与输出是基本平衡的。如果人们过度从自然生态系统中掠取而不保证生态系统自身所需的物质能量,必将使生态系统的正熵增加,系统将趋于崩溃<sup>[13]</sup>。生态学理论认识到,由于干扰和破坏造成了生态系统发展中的不连续性、不可逆性和不平衡性,在自然状态下很难或不可能回到原生的状态<sup>[14]</sup>。所以,人类不得不花费比破坏生态系统所获得的收益高几十倍甚至上百倍的代价来重新恢复自然生态系统。1990's以前,由于长期以来林业管理部门事业经费短缺,管理人员不足,管理设备、设施落后,管理工作滞后,使得盗伐林木、乱捕滥猎、毁林开荒、乱采滥樵、超载放牧、乱开滥挖等破坏生态环境的现象非常严重,森林的破坏导致河西地区的一系列生态灾难,人们不得不反过来投入巨额资金进行生态环境的保护和重建。1990's以来,国家、甘肃政府及祁连山林区所在地各级政府将每年用于山区森林管

理部门的事业经费增加到3000多万元,用于造林和封山育林的经费达到300多万元。到了21世纪,每年用于开展天然林保护、退耕还林草工程等生态工程建设经费达1亿多元。即使这样,还没有从根本上扭转祁连山生态环境局部好转而整体恶化的局面,人们还必须为重建生态环境付出长期而艰辛的努力。

### 2.4 系统经营管理选择单一

健康的森林生态系统可以持续地为人类提供木材、林副产品、旅游、水源涵养、保持水土、净化空气等多种用途和管理,退化的或不健康的森林生态系统因为生态系统脆弱,只能保持和发挥某一方面或少数的功能,不再具备多种用途和管理选择。祁连山森林生态系统因退化成为不健康的森林生态系统,自1980年甘肃省政府决定停止采伐以来,只能主要发挥其涵养水源、保持水土等生态效益,并且这种作用也在不断削弱,人们的管理选择只有加强保护和建设,防止其在不良气候和人类的破坏下进一步衰退。

### 2.5 对邻近系统的破坏加大

祁连山区森林生态系统功能下降,使发源于山区的黑河、石羊河、疏勒河流域下游生态环境日渐恶化。1958~1980年黑河流域下游胡杨、沙枣、柽柳等沙生植被面积减少了5.73万 $\text{hm}^2$ ,年均减少约2600 $\text{hm}^2$ ,1980~1994年植被覆盖度大于70%的林地面积减少了19.2万 $\text{hm}^2$ ,年均减少约1.4万 $\text{hm}^2$ ;胡杨林面积由1950's的5万 $\text{hm}^2$ 减少到现在的2.27万 $\text{hm}^2$ ;现存的天然乔木林龄比例失调;自1980's以来,植被覆盖度大于70%的林灌草甸草地面积减少了约78%;植被覆盖度介于30%~70%的沼泽草甸草地以及产草量较高的4、5级草地减少了约40%;覆盖度小于30%的荒漠草地和戈壁、沙漠面积却增加了68%,植物种类减少,植被退化。石羊河流域下游的民勤绿洲外围自从1950's以来营造的人工植被的70%严重衰败死亡,部分地段沙丘活化,流沙再起并开始埋压农田。民勤绿洲的农作物播种面积由1997年的5733 $\text{hm}^2$ 减小到2001年的4467 $\text{hm}^2$ ,一些地方出现了“沙进人退”的现象。由于气候干旱和上游来水量减少,河西地区内陆河下游地区植被覆盖度降低,导致沙尘暴越来越频繁<sup>[15]</sup>。据统计,河西地区沙尘暴发生次数1950's为5次,1960's为8次,1970's为13次,1980's为14次,1990's达到23次,而且其强度越来越大,危害越来越严重<sup>[16]</sup>。人们至今还记忆犹新的1993年

5月5日发生的袭击新疆东部、甘肃河西地区、宁夏大部和内蒙古西部的特强沙尘暴,沙尘暴使这些地区共死亡85人,失踪31人,受伤264人,农作物受灾37万多 $\text{hm}^2$ ,死亡和丢失牲畜120万头,部分公路、铁路运输及电线路中断,直接经济损失达5.5亿元人民币<sup>[17]</sup>。河西走廊已成为我国北方强度最大的沙尘暴策源地。

## 2.6 对人类健康产生不利影响

生态系统的变化可通过多种途径影响人类健康(human health effects),人类的健康本身可作为生态系统健康的反映。由于生态环境恶化,降雨量稀少,祁连山区和河西走廊人畜饮水困难,不得不饮用超矿化度的地下水或长时间积蓄的雨水,引发多种消化系统疾病和其它并发症。我国西部地区 and 东部地区相比较,消化系统疾病死亡率为 $81.8/1 \times 10^5$ 人,东部地区为 $46.8/1 \times 10^5$ 人,高出35个百分点。西部地区和内蒙古自治区人民的风沙尘肺病发生率很高。研究表明,大气沙尘是风沙尘肺病发生的根本原因,该病一般出现于风沙尘严重的干旱、半干旱环境<sup>[17]</sup>。捕食鼠类的猛禽类种群数量的下降,使林区各类啮齿动物种群数量大量增加,鼠疫疫情增加,易引发鼠疫,造成社会恐慌。

## 3 森林健康保护与恢复的策略

综上所述,由于自然灾害和人为破坏,已经严重损害了祁连山森林生态系统的健康。虽然自1989年祁连山自然保护区建立以来不断加大了森林资源的保护与建设步伐,但是山区生态环境仅得到局部治理,整体恶化的趋势并未得到根本扭转,导致祁连山森林整体呈衰退状态,急需加以综合整治,尽快保护和恢复森林健康,为河西走廊乃至甘肃的社会经济可持续发展提供良好的生命支持系统。因此,应不断加强国际、国内合作,广泛吸纳社会力量和资金,加快山区生态环境建设。要深入开展科学研究,应用科学的营林措施,增加林区生物多样性,增强森林生态系统稳定性和抵抗自然灾害的能力<sup>[18]</sup>;要加强林政执法队伍建设管理,加大林政执法力度,制止人为破坏森林资源的违法行为发生;建立健全森林资源监测体系,及时掌握森林资源动态变化情况,为灾害的预防和控制决策提供及时准确的信息。对区内资源本底进行清查,制订可持续利用方案,合理利用森林资源。同时,要认真实施天然林保护工程、退

耕还林(草)工程、石羊河流域生态综合治理工程、黑河流域生态综合治理工程、祁连山生物多样性保护工程等大型生态建设工程,以大工程带动祁连山林区生态环境建设的跨越式发展,加快退化林地和草原植被恢复进程。

## 参考文献:

- [1] 郭生祥,汪有奎,张建奇. 基于3S技术的祁连山自然保护区森林结构调查分析[J]. 甘肃林业科技,2011,36(1):15-18.
- [2] 刘兴聪. 青海云杉[M]. 兰州:兰州大学出版社,1992:264.
- [3] 任海,彭少麟. 恢复生态学导论[M]. 北京:科学出版社,2002:113-122.
- [4] 姚克. 对祁连山水源涵养林经营密度的探讨[J]. 兰州大学学报:自然科学版,1990,26(专集):50-54.
- [5] 覃凤飞,安树青,卓元午,等. 境观破碎化对植物种群的影响[J]. 生态学杂志,2003,22(3):43-48.
- [6] 王香亭. 甘肃省脊椎动物志[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,1992:1991-1301.
- [7] 裴成芳. 天祝县草产业状况分析与对策. 草业科学[J]. 2008,25(1):1-4.
- [8] 顾自林,赵忠. 祁连山北麓草原生态环境现状及保护对策[J]. 草原与草坪,2009,136(5):80-832.
- [9] 贾文雄,何元,李宗省,等. 祁连山区气候变化的区域差异特征及突变分析[J]. 地理学报,2008,63(3):257-269.
- [10] 曹泊,潘保田,高红山,等. 1972~2007年祁连山东段冷龙岭现代冰川变化研究[J]. 冰川冻土,2010,32(2):242-248.
- [11] 刘时银,丁永建,李晶,等. 中国西部冰川对近期气候变暖的响应[J]. 第四纪研究,2006,26(5):762-771.
- [12] 蒲健辰,姚檀栋,王宁练,等. 近百年来青藏高原冰川的进退变化[J]. 冰川冻土,2006,24(5):517-521.
- [13] 李博. 生态学[M]. 北京:高等教育出版社,2001:1-331.
- [14] 宋永昌. 植被生态学[M]. 上海:华东师范大学出版社,2001:598-605.
- [15] 许原. 石羊河流域荒漠化综合防治[J]. 甘肃林业科技,2002,27(4):28-30.
- [16] 方宗义. 中国沙尘暴研究[M]. 北京:气象出版社,1997:34-39.
- [17] 王苏民,林而达,余之祥. 中国西部环境演变评估[M]. 北京:科学出版社,2002:110-130.
- [18] 赵良平,叶建仁,曹国江,等. 森林健康理论与病虫害可持续控制—对美国林业考察的思考[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2002,26(1):5-9.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.012

## 云南西部高海拔区传统食用油茶种性状调查分析

周志美<sup>1</sup>,任华东<sup>2</sup>,俞新水<sup>1</sup>,郭兴<sup>1</sup>

(1. 保山市林木种苗管理站,云南 保山 678000; 2. 中国林科院亚林所,浙江 富阳 311400)

**摘要:**介绍腾冲红花油茶、猴子木、怒江红山茶分布区域、适生环境。在云南腾冲、龙陵、昌宁县分别选取连续 3 年结实、性状稳定的优良单株进行单果重、果皮厚度、鲜出籽率、干出籽率、脂肪酸组成、矿物质含量、氨基酸含量等指标测定及分析。结果认为,这 3 个油茶品种都具有山茶油的共同特征和优点,适宜在云南省海拔 1 700~2 500 m 区域种植。

**关键词:**云南西部;高海拔区;油茶种;性状调查

中图分类号:S794.4;S717.195 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0055-03

### Characteristic Survey of *Camellia oleifera* Species at High Altitude Areas of Western Yunnan

ZHOU Zhi-mei<sup>1</sup>, REN Hua-dong<sup>2</sup>, YU Xin-shui<sup>1</sup>, GUO Xing<sup>1</sup>

(1. Tree and Seedling Management Station of Baoshan, Baoshan, Yunnan 678000, China;

2. Sub-tropical Forestry Institute of China Forestry Academy, Fuyang, Zhejiang 311400, China)

**Abstract:** This paper introduced the distribution area and suitable environment for *Camellia oleifera*, *Camellia yunnanensis*, and Nujiang red camellia. In this trial, fine individual samples with three consecutive years of fructification, and stable traits were selected from Tengchong, Longling, Changning County, indicators such as fruit weight, peel thickness, fresh seed and dry seed rate, fatty acid composition, mineral content, amino acid content have been analyzed. Results showed that three *Camellia* species have common features and advantages of camellia oil, which suitable for planting at an altitude of 1700 to 2500 m region in Yunnan Province,

**Key words:** western Yunnan; high altitude areas; *Camellia oleifera* species; characteristic survey

油茶是世界四大木本油料树种之一<sup>[1]</sup>,是我国基本的主要木本食用油料<sup>[2]</sup>。云南是世界茶属植物的分布中心,有着丰富的茶属植物种质资源,油茶在云南省已有 1 000 多年的栽培历史<sup>[3]</sup>。云南西部油茶种质资源丰富,在 1 700~2 500 m 的高海拔区,普通油茶已不适宜种植,但有野生腾冲红花油茶、猴子木、怒江红山茶分布。除腾冲红花油茶从 20 世纪 60 年代开始进行人工造林外,其它油茶种仍处于野

生或半野生状态。为保护和发掘优势油茶种质资源,丰富油茶产业种植品种,笔者对云南高海拔区有采果榨油食用习惯的 3 个油茶种进行了调查对比分析。

#### 1 调查区域概况及油茶品种的分布情况

云南西部的腾冲县、龙陵县和昌宁县地处东经 98°05'~100°02',北纬 24°08'~25°51',海拔 1 800~

收稿日期:2012-04-06

作者简介:周志美(1964-),男(布朗族),云南昌宁人,高级工程师。长期从事林木种质资源和经济林研究工作。Email: linyetuiguang@163.com

2 600 m, 年均温 10.0~14.0℃, 年降雨量 1 600~2 100 mm, 6~9 月为雨季, 占全年降雨量的 82%, 11 月至翌年 4 月为旱季, 土壤为棕壤和黄棕壤。

腾冲红花油茶 (*Camellia reticulata* L.), 又名滇山茶、野山茶、红花油茶等, 常绿灌木或小乔木, 高可达 10~15 m, 地径可达 30~60 cm, 其特点是产量高、油质好<sup>[4]</sup>。人工栽培和采果榨油食用的历史悠久, 是云南山茶的原始种, 有许多自然类型<sup>[2]</sup>, 天然分布仅限滇西海拔 1 600~2 600 m 的温凉湿润地区, 为局限性生态幅物种, 目前自然生长与栽培面积近 2 万 hm<sup>2</sup>, 云南保山市已制定了 13.33 万 hm<sup>2</sup> 的产业基地建设规划<sup>[5]</sup>。

猴子木 (*Camellia yunnanensis* S.), 又名五柱滇山茶、膜萼离蕊茶等, 灌木或小乔木, 高 (1~2)~(5~7.5) m, 分布于云南的楚雄、大理、丽江、保山等地, 四川西南部 (盐边、米易、攀枝花、会理) 也有分布, 生于海拔 (1 900~) 2 300~2 850 m 的林下或林缘灌丛中<sup>[6]</sup>。在龙陵县腊勐乡有少量地埂保留的植株和近 50 hm<sup>2</sup> 的经过人工伐除其他林木后形成的纯林, 近年有少量人工种植, 当地居民有采果榨油食用的传统习惯。

怒江红山茶 (*Camellia saluenensis* H.), 又名小叶红山茶、薄壳红山茶等, 灌木或小乔木, 高 3~9 m,

分布于云南的昭通、昆明、大理、丽江、腾冲等地, 四川西南部和贵州西北部也有分布, 生于海拔 1 900~(2 800~3 200) m 的干燥山坡云南松或混交林下, 或山顶灌丛中<sup>[6]</sup>。在腾冲县明光乡有近 20 hm<sup>2</sup> 的经过人工伐除其他林木后形成的纯林, 现还没有人工种植, 当地居民具有采果榨油食用的传统习惯。

## 2 调查分析方法

分别在腾冲县明光乡、龙陵县腊勐乡、昌宁县莽水野生连片面积 10 hm<sup>2</sup> 以上的林分中, 选取连续 3 年结实, 性状稳定的 10 株产量最高的优良单株, 实测全株鲜果产量, 随机抽取 3 组, 每组 10 果, 取平均值进行单果重、果皮厚度、鲜出籽率、干出籽率等检测。内含物为有相应资质的机构的检测值。普通油茶的数据为当地采种检测值。

## 3 结果与分析

### 3.1 主要经济性状调查结果

在野生状态下, 3 个油茶种的各项经济性状都有较大的变幅, 特别是腾冲红花油茶的果实类型多、差异大。主要经济性状详见表 1。

表 1 主要经济性状  
Tab. 1 Major economic traits

| 品 种    | 单果重<br>/g | 果皮厚度<br>/mm | 鲜出籽率<br>/% | 鲜果产量<br>/(kg·m <sup>-2</sup> ) | 干出籽率<br>/% | 干籽产量<br>/(kg·m <sup>-2</sup> ) | 干籽含油率<br>/% | 产油量<br>/(g·m <sup>-2</sup> ) |
|--------|-----------|-------------|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|-------------|------------------------------|
| 腾冲红花油茶 | 79.38     | 10.53       | 19.65      | 1.07                           | 11.70      | 0.13                           | 30.29       | 39.38                        |
| 猴子木    | 76.30     | 11.74       | 14.39      | 1.26                           | 8.20       | 0.10                           | 20.36       | 20.36                        |
| 怒江红山茶  | 12.60     | 2.93        | 49.57      | 0.53                           | 21.33      | 0.11                           | 29.75       | 32.73                        |

腾冲红花油茶和猴子木的树体与果实大, 单位面积鲜果产量高, 但猴子木果皮厚, 干出籽率低, 且含油率也较低; 怒江红山茶树体和果实小, 单位面积鲜果产量低, 但果皮较薄, 干出籽率和含油率较高。

### 3.2 脂肪酸组成

经检测, 不饱和脂肪酸含量腾冲红花油茶为 83.19%、猴子木为 85.2%、怒江红山茶为 83.53%, 虽然略低于普通油茶 (89.9%) 和橄榄油 (89.4%), 但远高于花生油 (78.8%) 和菜籽油 (39.6%); 饱和脂肪酸含量腾冲红花油茶为 15.55%、猴子木为 13.35%、怒江红山茶为 14.43%, 略高于普通油茶 (9.9%) 和橄榄油 (10.9%), 详见 (表 2)。在脂肪酸

的组成上, 亚麻酸和亚油酸这 2 组人体必需脂肪酸<sup>[7]</sup>, 3 种油茶的含量都较高, 且亚麻酸和亚油酸的比率腾冲红花油茶为 1:8.3、猴子木为 1:9.6、怒江红山茶为 1:6, 比例较为均衡。

### 3.3 矿物质含量

腾冲红花油茶、猴子木和怒江红山茶 3 种茶籽油都含有丰富的矿物质元素, 特别是磷、钾、镁等含量较高。详见表 3。

### 3.4 氨基酸含量

腾冲红花油茶、猴子木和怒江红山茶 3 种茶籽油都含有丰富的氨基酸, 且氨基酸含量分别达到 5.45%、4.81% 和 6.31%, 其中谷氨酸、精氨酸含量

较高。详见表4。

表2 主要脂肪酸组成比较

Tab. 2 Fatty acid composition comparison

%

| 项目     | 成分  | 腾冲红花油茶 | 猴子木   | 怒江红山茶 | 普通油茶 | 橄榄油  | 花生油  | 菜籽油  |
|--------|-----|--------|-------|-------|------|------|------|------|
| 不饱和脂肪酸 | 油酸  | 73.58  | 71.61 | 70.77 | 82.3 | 81.6 | 41.2 | 15.8 |
| 不饱和脂肪酸 | 亚油酸 | 8.58   | 12.31 | 11.22 | 7.4  | 7.0  | 37.6 | 14.6 |
| 不饱和脂肪酸 | 亚麻酸 | 1.03   | 1.28  | 1.86  | 0.2  | 0.8  | —    | 9.2  |
| 饱和脂肪酸  | 棕榈酸 | 12.94  | 11.00 | 12.39 | 8.8  | 9.5  | 11.4 | 2.3  |
| 饱和脂肪酸  | 硬脂酸 | 2.61   | 2.35  | 2.04  | 1.1  | 1.4  | 3.0  | —    |

表3 矿物质含量

Tab. 3 Mineral content

mg · kg<sup>-1</sup>

| 品种     | 硫   | 磷      | 钾      | 钙     | 镁      | 铁    | 锌    | 铜    | 锰    | 钠     |
|--------|-----|--------|--------|-------|--------|------|------|------|------|-------|
| 腾冲红花油茶 | 872 | 1623   | 7846   | 501   | 1202   | 17.6 | 15.8 | 13.6 | 552  | 112.5 |
| 猴子木    | 288 | 1935   | 3651   | 218.1 | 1120.2 | 10.3 | 8.2  | 6.8  | 6.3  | 59.2  |
| 怒江红山茶  | 425 | 1911.8 | 3979.1 | 400.1 | 1334.8 | 12.9 | 13.6 | 6.7  | 27.8 | 102.0 |

表4 氨基酸含量

Tab. 4 Amino acid content

%

| 品种     | ASP   | THR  | SER  | GLU  | GLY  | ALA  | CYS  | VAL  | MET  | ILE  | LEU  | TYR  | PHE  | LYS  | HIS  | ARG  | PRO  |
|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 天门冬氨酸 | 苏氨酸  | 丝氨酸  | 谷氨酸  | 甘氨酸  | 丙氨酸  | 胱氨酸  | 桔氨酸  | 蛋氨酸  | 异亮氨酸 | 亮氨酸  | 酪氨酸  | 苯丙氨酸 | 赖氨酸  | 组氨酸  | 精氨酸  | 脯氨酸  |
| 腾冲红花油茶 | 0.46  | 0.20 | 0.23 | 1.35 | 0.23 | 0.28 | 0.10 | 0.20 | 0.06 | 0.19 | 0.40 | 0.12 | 0.21 | 0.35 | 0.12 | 0.68 | 0.13 |
| 猴子木    | 0.44  | 0.20 | 0.25 | 0.99 | 0.22 | 0.26 | 0.09 | 0.20 | 0.06 | 0.20 | 0.40 | 0.17 | 0.23 | 0.32 | 0.13 | 0.59 | 0.06 |
| 怒江红山茶  | 0.57  | 0.24 | 0.30 | 1.37 | 0.28 | 0.34 | 0.12 | 0.25 | 0.05 | 0.26 | 0.51 | 0.18 | 0.27 | 0.41 | 0.15 | 0.93 | 0.08 |

## 4 小结

1) 云南西部高海拔地区的腾冲红花油茶、猴子木、怒江红山茶3个当地居民有传统采果榨油食用习惯的油茶品种,经过内含物检测,都具有山茶油共同特征和优点,都是适宜种植发展的较好的油茶品种。

2) 腾冲红花油茶、猴子木、怒江红山茶3个油茶品种主要适宜在云南海拔1700~2500m区域种植,其中经济种植适宜海拔腾冲红花油茶为1700~2300m、猴子木和怒江红山茶为2000~2500m。

## 参考文献:

[1] 国家油茶科学中心. 油茶高效实用栽培技术[M]. 北

京:科学出版社,2010.

- [2] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 北京:中国林业出版社,1988.
- [3] 冯国楣. 云南山茶属植物的种类和利用[A]. 全国油茶科研协作组. 油茶科研资料选编[C]. 昆明植物所, 1980:6-9.
- [4] 彭阳生,奚如春. 油茶栽培及茶籽油制取[M]. 上海:金盾出版社,2006.
- [5] 黄佳聪,何俊. 腾冲红花油茶自然和人工种群种实性状变异研究[J]. 北京林业大学学报,2010(5):94-101.
- [6] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志(第八卷)[M]. 北京:科学出版社,1997.
- [7] 沈建福,姜天甲. 山茶油的营养价值与保健功能[J]. 粮食与食品工业,2006(6)5-8.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.013

## 山西省森林资源现状及林业发展思路

冯建成

(山西省林业调查规划院,山西太原 030012)

**摘要:**以山西省 2010 年森林资源清查基础资料为主要依据,阐述山西省森林资源现状和发展特点以及在全国及周边省份的比较情况。对资源总量不足、分布不均,森林结构不合理,森林资源质量不高,宜林地量多质差等森林资源发展中存在的问题进行了分析,藉此提出发展目标及发展对策。

**关键词:**森林资源;发展特点;林业发展思路;山西省

中图分类号:S757.2;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)04-0058-04

## Forest Resources Status and Forestry Development Consideration in Shanxi Province

FENG Jian-cheng

(Shanxi Institute of Forestry Inventory and Planning, Taiyuan 030012, China)

**Abstract:** Based on data of Shanxi province forest resource inventory, forest resources status and its characteristics are introduced and compared with that of national and other provinces. Issues existing in forest resource development such as insufficient resource volume, uneven distribution, irrational forest structure, low quality of forest resource and suitable land, have been analyzed. Thereby, development goal and relevant countermeasures also been proposed.

**Key words:** forest resources; development characteristics; forestry development consideration; Shanxi Province

山西省地处黄河中游,华北西部的黄土高原地带,担负着保护黄河中游生态状况和保障环京津地区生态安全的崇高使命,生态地位十分重要。进入新世纪以来,山西省把发展林业放在突出位置,大力实施生态兴省战略,开创了林业与生态建设新局面。全省森林资源总量稳步增长,森林覆盖率不断提高,林木蓄积量显著增加,但森林资源总量不足,地域分布不均,资源质量偏低,宜林面积较多,造林难度加大等问题也十分突出。山西省增加森林资源总量,提高森林资源质量,实现森林资源的双增目标面临众多困难和挑战。通过深入分析林业发展现状,明

确发展目标、破解发展难题、理清发展思路,有针对性地制定可行的林业发展策略,将有利于山西省林业沿着正确的轨道健康发展。

### 1 森林资源现状及发展特点

#### 1.1 森林资源现状

根据山西省 2010 年森林资源清查<sup>[1]</sup>结果,山西国土面积 1 566.23 万  $\text{hm}^2$ ,其中林地面积 765.55 万  $\text{hm}^2$ ,占全省土地面积的 48.88%。林地面积中,有林地(含乔木林、经济林、竹林)261.35 万  $\text{hm}^2$ 、疏林地 17.96 万  $\text{hm}^2$ 、灌木林地(含特灌)161.74 万

收稿日期:2012-04-10

作者简介:冯建成(1963-),男,山西离石人,高级工程师。主要从事林业调查规划设计。

hm<sup>2</sup>、未成林地 14.08 万 hm<sup>2</sup>、苗圃地 2.53 万 hm<sup>2</sup>、无立木林地 65.10 万 hm<sup>2</sup>、宜林地 242.63 万 hm<sup>2</sup>、林业辅助用地 0.16 万 hm<sup>2</sup>。

森林面积为 282.41 万 hm<sup>2</sup>,其中:乔木林 210.45 万 hm<sup>2</sup>,占 74.52%;经济林 50.75 万 hm<sup>2</sup>,占 17.97%;竹林 0.15 万 hm<sup>2</sup>,占 0.05%;国家特别规定的灌木林地 21.06 万 hm<sup>2</sup>,占 7.46%。森林覆盖率 18.03%,其中有林地覆盖率为 16.69%;特别灌木林覆盖率 1.34%。

天然林资源为:天然乔木林 129.54 万 hm<sup>2</sup>,蓄积 7 073.33 万 m<sup>3</sup>;天然起源的国家特别规定灌木林地 10.19 万 hm<sup>2</sup>;天然疏林地 8.67 万 hm<sup>2</sup>,蓄积 78.87 m<sup>3</sup>。

人工林资源为:人工乔木林 80.91 万 hm<sup>2</sup>,蓄积 2 665.79 万 m<sup>3</sup>,人工林面积首次超过天然林。人工经济林 50.75 万 hm<sup>2</sup>;竹林 0.15 万 hm<sup>2</sup>;人工国家特别规定灌木林地 10.87 万 hm<sup>2</sup>;人工疏林地 9.29 万 hm<sup>2</sup>,蓄积 76.49 万 m<sup>3</sup>;未成林造林地 13.30 万 hm<sup>2</sup>。

全省活立木总蓄积 11 039.38 万 m<sup>3</sup>,其中:森林蓄积 9 739.12 万 m<sup>3</sup>,疏林地蓄积 155.36 万 m<sup>3</sup>,散生木蓄积 253.50 万 m<sup>3</sup>,四旁树蓄积 891.40 万 m<sup>3</sup>。

全省经济林 50.75 万 hm<sup>2</sup>,其中:苹果 19.04 万 hm<sup>2</sup>,占经济林的 37.52%;枣 12.78 万 hm<sup>2</sup>,占 25.17%;核桃 4.88 万 hm<sup>2</sup>,占 9.62%;梨 3.16 万 hm<sup>2</sup>,占 6.23%;桃 3.00 万 hm<sup>2</sup>,占 5.91%;杏 2.53 万 hm<sup>2</sup>,占 4.99%;花椒 1.58 万 hm<sup>2</sup>,占 3.11%;仁用杏 1.58 万 hm<sup>2</sup>,占 3.11%;其它果树类 0.96 万 hm<sup>2</sup>,占 1.89%;柿 0.77 万 hm<sup>2</sup>,占 1.52%;山楂 0.47 万 hm<sup>2</sup>,占 0.93%。据 2010 年山西省统计年鉴,2009 年山西核桃产量达 7.04 万 t,板栗产量 0.03 万 t,水果总产量 382.56 万 t,林业总产值达 66.7 亿元。

## 1.2 森林资源发展特点

山西省森林资源总量增长较快。目前全省有林地面积已达到 261.35 万 hm<sup>2</sup>,是建国初 36.73 万 hm<sup>2</sup> 的 7.1 倍,年均增长 3.68 万 hm<sup>2</sup>。特别是“十一五”期间,有林地面积比 2005 年的 213.04 万 hm<sup>2</sup> 增加了 48.31 万 hm<sup>2</sup>,年均增加 9.66 万 hm<sup>2</sup>;森林覆盖率也从建国初的 2.3% 提高至 2010 年的 18.03%,提高了近 16 个百分点,其中从 2005 年到 2010 年森林覆盖率提高了 3.91 个百分点,是“十五”期间提高 0.83 个百分点的 4.71 倍;全省活立木

蓄积稳步增长,2010 年活立木蓄积与 1974 年的 5 656 万 m<sup>3</sup> 相比,增加了 5 383.38 万 m<sup>3</sup>,年均增长 149.54 万 m<sup>3</sup>(表 1)。

表 1 山西省森林覆盖率增长概况

Tab. 1 Forest coverage rate of Shanxi province in the continuous forest inventory at different periods

| 时间   | 林地面积<br>/万 hm <sup>2</sup> | 活立木<br>总蓄积<br>/万 m <sup>3</sup> | 有林地<br>面积<br>/万 hm <sup>2</sup> | 森林蓄积<br>/万 m <sup>3</sup> | 森林覆盖<br>率/% |
|------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------|
| 解放初  |                            |                                 | 36.73                           | 1037                      | 2.3         |
| 1975 | 412                        | 5656                            | 109                             | 3634                      | 7.0         |
| 1978 | 576.93                     | 5338.2                          | 81.00                           | 3333.99                   | 5.2         |
| 1984 | 662.99                     | 4482.61                         | 99.34                           | 3791.10                   | 6.34        |
| 1990 | 654.397226                 | 487                             | 127.00                          | 4481.88                   | 8.11        |
| 1995 | 676.47                     | 8009.04                         | 183.58                          | 5643.97                   | 11.72       |
| 2000 | 690.94                     | 7309.34                         | 206.30                          | 6199.93                   | 13.29       |
| 2005 | 760.78                     | 8846.96                         | 213.04                          | 7643.67                   | 14.12       |
| 2010 | 765.55                     | 11039.38                        | 261.35                          | 9739.12                   | 18.03       |

山西省森林资源变化呈现出几个明显特征:

1) 森林面积增加,森林覆盖率增大。近年来持续推进天然林资源保护<sup>[2]</sup>、退耕还林、京津风沙源治理、“三北”防护林建设<sup>[3]</sup>和太行山绿化等国家重点工程,全方位实施了通道绿化等省级林业造林绿化工程,森林资源快速增加,生态环境得以初步改善<sup>[4]</sup>。

2) 人工林资源快速增长,面积超过天然林。人工有林地面积达 131.81 万 hm<sup>2</sup>,天然有林地面积为 129.54 万 hm<sup>2</sup>。

3) 林木权属多样化,造林主体多元化。民间资金参与,大户造林、企业造林、家庭造林、联营造林、外资企业、社会团体等规模不断扩大,林业多渠道投入机制逐步完善。人工林中,个体等其它经营主体所有的面积达 64.89 万 hm<sup>2</sup>,所占比例为 49.23%,占到了全省的半壁河山。未成林造林地中,个体等其它经营主体占 58.50%,更加展现了林业建设的活力。随着全省集体林权制度改革的深入推进,个体经营的森林资源比重进一步提高,将成为推进现代林业建设的重要力量。

4) 总蓄积量突破 1 亿 m<sup>3</sup>,成为全国第 22 个进入亿立方米俱乐部的成员。

5) 生态建设成效显著。据 2007 年全省数字生态规划数据,全省 11 个市中,只有晋城市的森林覆

盖率超过 25%,其中森林覆盖率排前五位的是:晋城市 37.46%,运城市 24.88%,临汾市 24.39%,长治市 23.72%、吕梁市 23.15%。全省各县(市、区)森林资源培育也有长足发展,有 30 个县(市、区)的森林覆盖率超过 25%,其中森林覆盖率 10 强县排序为:陵川县 52.07%,交城县 51.00%,沁水县 48.40%,沁源县 48.36%,安泽县 41.31%,万荣县 40.90%,夏县 40.56%,阳城县 39.31%,壶关县 39.06%,中阳县 37.3%。

## 2 森林资源发展中存在的问题

### 2.1 资源总量不足、分布不均

山西省森林覆盖率只有 18.03%,不到全国 20.36%的平均水平,比周边的河北、河南、内蒙古、陕西都低。距 2015 年达到 23%的目标还有 5 个百分点的差距。各主要指标在全国的排名为:林地面积 17 位,森林面积 24 位,森林蓄积 22 位,活立木总蓄积 22 位,经济林面积 17 位,天然林面积 20 位,人工林面积 20 位,乔木林单位面积蓄积量 21 位。全省 119 个县(市、区)中,有 66 个县(市、区)的森林覆盖率在 15%以下,有 28 个县(市、区)森林覆盖率甚至不到 10%,森林覆盖率呈现南高北低的特点,森林资源分布极不平衡。

### 2.2 森林结构不合理

#### 2.2.1 树种结构单一<sup>[5]</sup>

在全省森林面积中,油松 55.91 万  $\text{hm}^2$ ,占森林总面积的 26.57%;栎类 48.66 万  $\text{hm}^2$ ,占森林面积的 23.12%;杨类 26.85 万  $\text{hm}^2$ ,占森林总面积的 12.76%;3 个树种总和占森林总面积的 62.3%,平川杨树、山区油松的造林树种单调格局仍未打破。

#### 2.2.2 林种结构比例失调

森林各林种中,防护林 181.76 万  $\text{hm}^2$ ,占 64.36%;特用林 22.58 万  $\text{hm}^2$ ,占 8.00%;用材林 27.17 万  $\text{hm}^2$ ,占 9.62%;薪炭林 0.15 万  $\text{hm}^2$ ,占 0.05%;经济林 50.75 万  $\text{hm}^2$ ,占 17.97%。生态林比重过大,林业产业化水平低。

#### 2.2.3 林龄结构不合理

山西省森林(林分)中,幼龄林 77.18 万  $\text{hm}^2$ ,蓄积 1 613.56 万  $\text{m}^3$ ;中龄林 68.02 万  $\text{hm}^2$ ,蓄积 3 626.06 万  $\text{m}^3$ ;近熟林 41.68 万  $\text{hm}^2$ ,蓄积 3 152.93 万  $\text{m}^3$ ;成熟林 14.06 万  $\text{hm}^2$ ,蓄积 1 006.30 万  $\text{m}^3$ ;过熟林 9.51 万  $\text{hm}^2$ ,蓄积 340.27 万  $\text{m}^3$ 。中幼龄林面积占乔木林总面积的 69%,比例

明显偏大,近、成、过熟林资源濒临枯竭。

### 2.3 森林资源质量不高

乔木林单位面积蓄积 46.28  $\text{m}^3/\text{hm}^2$ ,仅相当于全国平均蓄积 85.88  $\text{m}^3/\text{hm}^2$  的 53.89%。乔木林单位面积株数 895 株/ $\text{hm}^2$ 。乔木林平均郁闭度仅为 0.53,低于全国平均水平 0.03。其中按低(0.20~0.44)、中(0.45~0.74)、高(0.75~1.00)郁闭度级的面积比例为 35:46:19。乔木林平均胸径仅为 12.5 cm,低于全国平均水平 0.8 cm。大径材资源极度匮乏。

### 2.4 宜林地量多质差

山西省宜林地 242.63 万  $\text{hm}^2$ ,占林地面积的 31.69%,远高于全国 14.50%的平均水平。宜林地面积相对较大,且绝大多数为干石山、盐碱地等“硬骨头”地带,由于立地条件差<sup>[6]</sup>,未来造林难度极大。

## 3 林业发展思路

### 3.1 发展目标

按照“生态建设产业化、产业发展生态化”的“生态兴省”战略,坚持增绿增收并重、造林造景并举、绿化美化并行,以建设“绿化山西”为总目标,到 2015 年,力争全省森林覆盖率超过 23%,超过全国规划同期平均水平,到 2020 年力争达到 26%,超过国际通用的生态良好指标最低线。

### 3.2 发展对策

加快林业发展必须以科学发展观为指导,以建设省级“六大工程”为统领,牢固树立栽树就是栽历史、栽人文、栽政绩的理念。确立“敬天为民”的唯物史观,做到尊重自然规律,崇尚科技推动。进一步解放思想,开阔视野,积极探索林业转型跨越发展的新体制、新机制、新办法。

#### 3.2.1 工程带动

加快林业发展,必须科学整合现有工程,努力做到以“六大工程”为统领,以大项目带动大发展,积极践行“敬天为民”思想,围绕提升森林覆盖率,围绕兴林富民,在抓生态林的同时,突出抓好经济林,大力发展特种灌木林<sup>[7]</sup>;围绕重点流域生态建设,在汾河、黄河流域以及吕梁山、风沙区等生态脆弱区域优先布局实施重点工程,实行区域化突破。

#### 3.2.2 利益驱动

坚持“生态建设产业化、产业发展生态化”的做法,把实施生态兴省战略和推动富民强省结合起来。

围绕生态受保护、农民得实惠两大目标,稳步推进集体林权制度改革。国有林区要有计划、有步骤地拿出一部分宜林地,鼓励社会上有实力、有能力的公司、企业和个人进入省直林区认领认养、合作造林,或先造林成林、后开发利用。为实现大地增绿、林业增效、环境增色、农民增收提供体制保障。

### 3.2.3 政府推动

加快林业发展,必须坚持政府主导,社会全面参与。各级财政是造林绿化的投资主体,在争取政府财政资金的同时,要精心谋划,解决造林绿化大跨越的资金困扰,探索多渠道筹资、多元化参与林业发展的途径。用足用活“煤补”基金,大力推广“一矿一企绿化一山一沟”、“挖一吨煤栽一棵树”等以煤补林经验,引导和组织资源型企业特别是煤炭企业参与造林绿化,反哺生态建设。充分融通社会资金,发动广大群众参与造林绿化。大力加强林业生态市、生态县、生态乡、生态村、生态大户、生态学校、生态单位、生态社区等建设,鼓励和发动机关、企(事)业单位、学校、部队、社会团体履行植树义务,大力发展碳汇林业,走出一条以政府投入为主导、社会投入为主体的林业发展道路。

### 3.2.4 造管联动

新植新造与抚育管护共抓,加大森林抚育和工程管护力度,全面实行造林、营林、护林一体化管理。严格落实管护责任,建立、健全以《森林法》、《天然林资源保护条例》、《森林防火条例》等为基础的执法体系,提高林业执法水平,严厉打击乱砍滥伐林木和非法侵占林地等破坏森林资源的犯罪活动,坚决杜绝超限额采伐。真正做到有法必依,执法必严,巩固造林成果,保护森林资源。

### 3.2.5 考核激励

要切实加强造林绿化绩效考核。在国家国民经济和社会发展规划第十二个五年规划中,把增加森林面积、提高森林蓄积作为两个约束性指标,纳入中央对各省市区党政工作考核体系。以此为契机,把新造林任务、造林成活保存率、森林覆盖率、森林蓄积量等指标作为考核内容,启动省级营造林综合核查工作。

### 3.2.6 宣传鼓动

进一步提高全社会保护和发展的森林资源的积极

性和自觉性。保护和发展的森林资源、改善生态环境是一项群众性、社会性、公益性很强的事业,必须依靠全社会的共同努力才能搞好。要充分利用各种宣传手段,采取各种形式,广泛深入地宣传林业生态环境建设的重要意义,面临的形势、机遇和任务。通过宣传唤醒全社会的生态环境意识和忧患意识,使全社会充分认识到保护森林资源就是保护生产力、保护生态就是保护生命、植树造林就是种植生命。提高全民和全社会对植树造林工作的认识,增加全民族对植树造林工作和生态环境保护与治理的责任感与使命感,激励广大人民群众自觉地关心、参与林业建设,形成全社会重视林业、支持林业的良好舆论氛围。

## 4 结语

随着国家和省重点林业工程的实施,山西省森林面积、蓄积、覆盖率增速不断提升<sup>[8]</sup>,但资源质量仍未得到提高。根据山西省宜林地、疏林地等土地潜力巨大,以及对林业建设力度的不断加大的情况进行分析,可以预期山西未来10年森林覆盖率的目标基本可以实现。

## 参考文献:

- [1] 国家林业局西北森林资源监测中心等. 第八次森林资源清查山西省森林资源清查成果[Z]. 2011.
- [2] 王惠恭. 对山西实施黄河上中游天然林保护工程的建议[J]. 山西林业, 2006(2): 15-16.
- [3] 王成祖. 抢抓机遇 与时俱进 努力开创三北四期工程建设新局面[J]. 林业经济, 2002(4): 44-46.
- [4] 张於倩, 王玉芳. 林业生态建设的成效、问题及对策[J]. 林业经济问题, 2004(4): 227-230.
- [5] 王宏年, 陈景和, 张德静. 山东省森林资源现状及发展对策[J]. 山东林业科技, 2002(1): 39-41.
- [6] 王为民. 对山西林业特点的再认识[J]. 山西林业, 2003(1): 4-5.
- [7] 牛西午. 关于在我国西北地区大力发展柠条林的建议[J]. 山西农业科学, 1999, 27(1): 3-7.
- [8] 闫海冰, 杨秀清, 李国明. 山西省森林资源发展趋势预测[J]. 山西林业科技, 2005(2): 27-10.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.014

## 分子标记技术在黄萎病抗病基因筛选中的应用

王 妍

(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:**黄萎病是由大丽轮枝菌引起的一类寄主多、分布广的重大生物病害。对该病害目前仍旧缺乏有效防治措施,选育抗病品种被认为是预防该病害爆发成灾最为经济的措施。近年来,分子标记技术的飞速发展为植物抗病品种的选育提供了新的思路。藉此论述分子标记技术的种类及其优缺点,以及分子标记技术在黄萎病抗病基因筛选中的应用情况。

**关键词:**黄萎病;分子标记;抗病基因;Ve 基因

中图分类号:S763.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0062-04

## Application of Molecular Marker Technology in Resistant Gene Screening of *Verticillium wilt*

WANG Yan

(Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Education Ministry, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** *Verticillium wilt*, caused by *Verticillium dahliae* is widespread biological disaster, and there is still lack of fundamental measures to control the disease. Breeding of disease resistant varieties is considered as the most cost-effective way of the disease control. Over the last few years, molecular marker technology has developed considerably, which provides a new idea to guide the disaster resistant breeding. The advantages and disadvantages of the variety of molecular markers, as well as application status of molecular marker technology in the use of *Verticillium wilt* resistant gene screening have been elaborated.

**Key words:** *Verticillium wilt*; molecular markers; resistance gene; Ve-gene

黄萎病是一种危害性大、顽固性强的世界性维管束病害,引起植物木质部变色、萎蔫、落叶等,最终导致植物枯死。

其病原菌为大丽轮枝菌(*Verticillium dahliae*),隶属半知菌亚门(Deuteromycotina)丝孢目(Hyphomycetales)轮枝孢属(*Verticillium*)<sup>[19,29]</sup>,分布广,寄主多(目前已达 660 多种),且寄主范围仍在不断扩大,在世界各地引起许多重要经济作物,如棉花(*Gossypium spp.*)、甘蓝(*Brassica oleracea var. capitata*)、油菜(*Brassica campestris*)、白菜(*Bras-*

*sica rapa pekinensis*)、番茄(*Lycopersicon esculintum*)、辣椒(*Capsicum frutescens*)、茄子(*Solanum melongena*)等的萎蔫病或黄萎病,造成巨大的经济损失,严重影响了这些经济作物的产量与品质<sup>[7,14,16,20,31]</sup>。

针对该病害,目前仍缺乏行之有效的防治措施,选育抗病品种是减轻病害最为经济有效的对策。但大多数抗病品种由于抗性基因单一,致使推广数年后其抗性会逐步丧失。传统的抗病育种依赖于抗性鉴定和植株表型选择,这不仅要求具有丰富的育种经验和较长的育种时间,并且还要受病害发病条件

收稿日期:2012-07-22

作者简介:王妍(1986-),山西长治人,硕士研究生。研究方向:森林保护植物病理。

的限制等因素影响,很难选育出具有多个抗病基因并具持久抗性的品种;提高选择育种效率,减小育种进程中的盲目性,聚合多个抗性基因是未来抗病育种的关键。随着 DNA 分子标记技术的出现与迅猛发展,黄萎病抗性基因的定位和克隆在番茄上取得了突破性进展,这为缩短育种进程、实现多个抗病基因的聚合并获得持久抗性品种奠定了基础。

## 1 分子标记的种类及其特点

理想的 DNA 分子标记应具备以下特点:①具有丰富的遗传多态性;②共显性遗传;③稳定性和重现性好;④信息量大,分析效率高;⑤检测手段简单快捷,并易于实现自动化,开发成本和使用成本低<sup>[18,24]</sup>。目前常用的分子标记主要可分为 4 类:①基于杂交的分子标记;②基于 PCR 的分子标记;③基于限制性酶切和 PCR 结合的分子标记;④其他分子标记。在这些标记技术中,目前以 RFLP、RAPD、AFLP 和 SSR 应用最为广泛<sup>[15,21,34]</sup>。

### 1.1 基于 DNA 分子杂交的分子标记技术

限制性片段长度多态性(restriction fragment length polymorphism, RFLP)标记是发展最早的也是最简单的 DNA 标记技术,Bostein 等<sup>[1]</sup>提出将其作为一种遗传标记。RFLP 的原理是利用限制性内切酶对 DNA 作用位点特定回文顺序识别的专一性,将大片的 DNA 分子降解为较小的片段。等位基因的差异在酶切位点间 DNA 的片段的长度、碱基序列等差异通过电泳分离酶解产物表现出来。对于大分子片段还需要通过 Southern Blot、放射性标记探针杂交、放射性自显影等步骤才能观察到。该技术的优点是检测到的等位基因具有共显性,能区分纯合子和杂合子,不受环境的影响,能稳定遗传;缺点是对 DNA 的要求较高、操作复杂,耗时费资;同时,RFLP 的多态性过多地依赖内切酶的使用,这都影响了该标记的应用。

### 1.2 基于 PCR 的分子标记

基于 PCR 的分子标记以 RAPD、SSR 等分子标记为代表。

随机扩增多态性 DNA(random amplified polymorphic DNA, RAPD)是一种可对整个未知序列的基因组进行多态性分析的分子标记技术,该技术最早由 Williams 等<sup>[10]</sup>提出,以基因组 DNA 为模板,以单个人工合成的随机多态核苷酸序列为引物,在热稳定的 DNA 聚合酶作用下,进行 PCR 扩增。扩增产物经琼脂糖或聚丙烯酰胺电泳分离、溴化乙锭染

色后,在紫外透视仪上检测多态性。扩增产物的多态性反映了基因组的多态性。RAPD 技术现已广泛地应用于生物的品种鉴定、系谱分析及进化关系的研究上。RAPD 技术所需要的 DNA 模板量少,在操作上能实现自动化,具有方便快捷的优点;同时,RAPD 没有种属的界限,因而一套引物能多个物种共用;RAPD 在实验操作过程中不需要事先知道模板的序列信息,不存在放射性污染,实验得到的带谱信息明确<sup>[32]</sup>。RAPD 的不足之处在于:不能区分纯合体和杂合体的差异,结果的重复性较差<sup>[33]</sup>,反应受各种条件影响较大,溴化乙锭有一定的致癌作用。

简单序列重复(Simple Sequence Repeat SSR)根据微卫星序列两侧的保守序列涉及引物,对串联重复的微卫星序列进行 PCR 扩增,结果可以显示出微卫星序列拷贝数的差异<sup>[30]</sup>。它具有 RFLP 遗传学优点,比 RAPD 重复性和可信度高<sup>[15,18]</sup>,共显性、高度可重复性,能体现高度丰富的多态性<sup>[22]</sup>。但测定并找到两端单核苷酸设计引的过程需要投入大量的人力、物力,前期探索引物需要较长时间。

### 1.3 基于限制性酶切和 PCR 结合的分子标记

扩增片段长度多态性(amplified fragment length polymorphism, AFLP)是一种通过对限制性酶切片段选择性扩增来显示限制性片段的多态性的分子标记技术,该项技术既利用了限制性内切酶的方法又利用了 PCR 技术<sup>[11]</sup>。该技术集 RFLP 和 RAPD 的优点于一身。先将基因组 DNA 用限制性内切酶消化,然后将双链接头连接到 DNA 片段的末端,接头序列和相邻的限制性位点序列作为引物结合位点,通过 PCR 扩增,产物用电泳检测多态性。AFLP 技术具有 RFLP 的稳定可靠性和重复性好的特点,又具有 RAPD 的快速高效的特点,而且条带丰富,能提供的信息更多。但由于该项试验技术受到专利保护,故使用成本比较高。

## 2 分子标记在黄萎病抗病基因筛选上的应用

目前在林木上关于黄萎病抗病基因的研究相对落后,但在番茄寄主中,*Ve* 基因的成功克隆及功能验证,使黄萎病抗病工程取得了突破性进展。

研究证实,番茄对黄萎病生理小种的抗病性强弱取决于一个单位点调控基因 *Ve*<sup>[21]</sup>,该基因是从野生番茄 peruvian 定位得到。1959 年,Rick 教授对该基因进行定位研究,认为其位于第 4 条染色体上,连锁位点为 e 位点<sup>[8]</sup>;1977 年,Kerr 和 Busch 再次定位该基因,认为 *Ve* 基因位于第 12 条染色体上,距离

一个叶绿素缺失位点 alb 39 个遗传单位。1994 年, Kawchuk 等人应用随机扩增多态性 DNA 标记 (RAPD) 技术, 筛选了 400 个随机引物, 得到了一个与 *Ve* 基因的遗传距离仅在  $3.5 \pm 2.7$  cm 以内的紧密连锁的分子标记。1999 年, Diwan 等利用限制性内切酶片段长度多态性 (RFLP) 方法, 对 *Ve* 进行制图分析, 认为该基因由单一位点控制, 与 GP39 位点紧密相连, 位于番茄的第 9 条染色体的短臂上<sup>[3]</sup>。至此, 研究认为可以排除黄萎病抗性由多个位点系统控制的可能性, 但抗病基因修饰因子在番茄染色体组的具体位置仍有待进一步研究<sup>[3]</sup>。2001 年, Kawchuk 等利用图位克隆技术, 成功地从番茄基因组文库中分离到 2 个抗性基因 *Ve1* 和 *Ve2*。经验证, 由 *Ve* 编码的抗性蛋白能够抵抗多种黄萎病菌, *Ve1* 除了对大丽轮枝菌有抗性, 对黑白轮枝菌也有抗性<sup>[5,6]</sup>, 这说明 *Ve* 基因的抗性功能已超越了其小种特异性限制<sup>[28]</sup>。

在结构特点上, *Ve* 基因富含亮氨酸重复序列, N 末端具有疏水的信号肽, 是一类编码 LRR 型抗病基因胞壁受体蛋白<sup>[27]</sup>。

由于 *Ve* 基因具有多效性, 并不严格受小种特异性的限制, 这为黄萎病抗病基因工程的开展带来了诱人的前景<sup>[5,6]</sup>。近年来, SCAR 基因标记和 RFLP 基因标记等其他技术也被应用到对 *Ve* 基因的克隆中。

2004 年, Fei 等利用 RACE 技术从水茄 (*Solanum torvum* Swartz) 中克隆了全长 3 640 bp 的 *StVe* 基因; 生物信息学分析显示, *StVe* 与 *Ve1* 和 *Ve2* 在核酸水平具有较高同源性, 编码一个富含亮氨酸 LRRs 型跨膜细胞表面受体类蛋白, 暗示了 *StVe* 可能具有抗黄萎病功能<sup>[3,5,6]</sup>。经农杆菌介导转化证实, 表达了 *StVe* 基因的番茄对大丽轮枝菌 (1 号小种) 生长具有显著抑制作用, 初步推断 *StVe* 具有抗番茄黄萎病的功能<sup>[13]</sup>。

2009 年, Kelly Vining 和 Thomas Davis 等人首次在非茄属植物 *Mentha longifolia* (唇形科薄荷种) 中研究了 *Ve* 基因的同源基因<sup>[2]</sup>。研究者利用番茄 *Ve1* 基因简并引物从 *M. Longifolia* 中分离出一个 445bp 大小的 *Ve* 相似序列, 并用反向 PCR 扩增序列, 得到一段 1 413 bp 大小的序列, 经比对分析发现, 其中 56% ~ 57% 的对应氨基酸序列与番茄 *Ve1* 和 *Ve2* 基因的相应区域一致<sup>[4]</sup>。

2011 年, 运用染色体步移技术, 在海岛棉中也克隆到了 *Ve* 基因的同源片段 *GbVe*, 该基因全长

3 819 bp, 经分析, 具有 3 387 bp 的开放阅读框, 能够编码 1 128 个氨基酸, 同样是富含亮氨酸重复片段的跨膜信号肽。经转化至拟南芥中证实, 该基因与寄主对大丽轮枝菌的抗病性密切相关<sup>[12]</sup>。

### 3 展望

黄萎病作为一种重要的植物病害, 严重影响了我国农林经济发展与生态景观建设。虽然分子标记在农作物的抗病基因研究中得到了广泛应用, 为抗病基因的克隆及分子辅助育种提供了基础, 但林木上的相关研究几乎为空白, 仍旧尚未林木上对黄萎病抗病基因的报道。

当今生物技术的发展日新月异, 随着分子生物学的进一步发展和不断成熟, DNA 分子标记技术也会更加完善, 并会有越来越多的更有效、更简便、更廉价的分子标记在黄萎病的研究和生产实践中得到广泛使用而成为黄萎病研究中的重要方法。从而促使对黄萎病的深入了解, 促进目标基因在品种间的转移, 必将使黄萎病在分子水平上的研究推向一个更新的层次和高度, 在黄萎病病害研究中发挥更大的作用。

### 参考文献:

- [1] Botstein et al. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. [J]. Am J Hum Genet. 1980, 32(3): 314-331.
- [2] Davis K V T. Isolation of a *Ve* homolog, *mVe1*, and its relationship to verticillium wilt resistance in *Mentha longifolia* (L.) Huds [J]. Mol Genet Genomics, 2009, 282: 173-184.
- [3] Diwan et al. Mapping of *Ve* in tomato: a gene conferring resistance to the broad-spectrum pathogen, *Verticillium dahliae* race 1, Theor Appl Genet, 1999, 98: 315-319.
- [4] Fradin E F et al. Genetic dissection of *Verticillium wilt* resistance mediated by tomato *Ve1* [J]. Plant Physiol, 2009, 150(1): 320-332.
- [5] Kawchuk L M, Hachey J, Lynch D R, et al. Tomato *Ve* disease resistance genes encode cell surface-like receptors [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2001, 98(11): 6511.
- [6] Kawchuk, L. M., J. Hachey, et al. Development of sequence characterized DNA markers linked to a dominant verticillium wilt resistance gene in tomato [J]. Genome, 2001, 41(1): 91-95.
- [7] Klosterman S J, A. Z. K., Vallad G E Diversity, pathogenicity, and management of *Verticillium* species [J]. Annu Rev

- Phytopathol, 2009, 47(10):39-62.
- [8] Rick CM, Martin FM, Gentile A, Linkage of *Verticillium* resistance (ve) [J]. *Tomato Genet Coop*, 1959(9):44.
- [9] Simko et al. Linkage disequilibrium mapping of a *Verticillium dahliae* resistance quantitative trait locus in tetraploid potato (*Solanum tuberosum*) through a candidate gene approach, *Theor Appl Genet*, 2004, 108:217-224.
- [10] Williams et al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers [J]. *Oxford Journals Life Sciences Nucleic Acids Research*, 2005, 18 (22): 6531-6535.
- [11] Zabeau et al. Amplified fragment length polymorphism (AFLP). [J]. *European Patent Application*, 1993(23): 4407-4414.
- [12] Zhang et al. Cloning and characterization of a *Verticillium* wilt resistance gene from *Gossypium barbadense* and functional analysis in *Arabidopsis thaliana* [J]. *Plant Cell Rep*, 2011(30):2085-2096.
- [13] 陈玉辉, 赵凌侠, 柴友荣, 等. 抗黄萎病基因 *StVe* 转化番茄的研究 [J]. *园艺学报*, 2008, 35(5):693-700.
- [14] 陈旭升. 棉花黄萎病鉴定技术进展 [J]. *棉花学报*, 1997, 9(2):64-67.
- [15] 陈兆波. 分子标记的种类及其在作物遗传育种中的应用 [J]. *现代生物医学进展*, 2009, 9(11):2179-2183.
- [16] 韩瑞娟. 北京地区大白菜黄萎病的病原鉴定 [J]. *园艺学报*, 2012, 39(3):477-484.
- [17] 杜威世, 杜雄明, 马峙英. 棉花黄萎病抗性基因标记研究 [J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2004, 32(3):20-24.
- [18] 关强, 张月学, 徐香玲. DNA 分子标记的研究进展及几种新型分子标记技术 [J]. *黑龙江农业科学*, 2008(1):102-104.
- [19] 雷增普. 北京地区黄栌黄萎病病原菌的研究 [J]. *北京林业大学学报*, 1993, 15(3):88-93.
- [20] 李海涛. 茄子黄萎病抗病性鉴定 [J]. *辽宁农业科学*, 2006(1):4-6.
- [21] 雷娜. 番茄抗黄萎病基因分子标记 [D]. 哈尔滨:东北农业大学, 2007.
- [22] 李明芳, 郑学勤. 开发 SSR 引物方法之研究动态 [J]. *遗传*, 2004(5):26-29.
- [23] 刘学堂. 棉花黄萎病菌的研究及最新进展 [J]. *棉花学报*, 1998, 10(1):6-13.
- [24] 李怀仓, 李琪. 林木抗病育种研究进展 [J]. *陕西林业科技*, 2007, 2(7):35-38.
- [25] 刘仲齐, 薛俊, 张要武. 番茄分子连锁图谱的发展和分子标记辅助育种 [J]. *天津农业科学*, 2004, 10(1):37-40.
- [26] 潘家驹, 张天真. 棉花黄萎病抗性遗传研究 [J]. *南京农业大学学报*, 1994, 17(3):8-18.
- [27] 柴友荣. 植物杭大丽轮枝菌受体类蛋白基因及甘寡糖结合型凝集素基因的克隆与表达 [D]. 西南农业大学博士学位论文, 2003.
- [28] 史仁玖. 野生茄子 (*Solanum torvum*) 抗黄萎病相关基因 *Sto Vel* 的克隆与分析 [J]. *植物生理学通讯*, 2006, 42(4):638-642.
- [29] 田黎, 王克荣, 陆家云. 轮枝菌的形态、致病力变异及变异机制 [J]. *西北农业学报* 1999, 8(4):106-109.
- [30] 王建波. ISSR 分子标记及其在植物遗传学研究中的应用 [J]. *遗传*, 2002, 24(5):613-616.
- [31] 殷锡圣. 棉花黄萎病研究进展 [J]. *中国棉花*, 1996, 23(5):2-6.
- [32] 张建博. 分子生物学在大型真菌遗传多样性研究中的应用 [J]. *中国食用菌*, 2008, 27(6):3-7.
- [33] 张征锋. 基于生物信息学与生物技术开发植物分子标记的研究进展 [J]. *分子植物育种*, 2009, 7(1):130-136.
- [34] 周延清. DNA 分子标记技术在植物研究中的应用 [M]. 北京:化学工业出版社, 2005:162.
- [35] 朱明涛. 分子标记辅助聚合番茄抗病基因育种 [J]. *园艺学报*, 2010, 37(9):1416-1422.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.015

## 宾川县退耕还林地病虫害发生现状及综合防治对策

环正国

(宾川县林业局,云南 宾川 671600)

**摘要:**通过调查分析表明,宾川县退耕还林工程造林成效难以达到预期目标,林农经济收益较低,究其原因之一是森林病虫害,特别是地下害虫的危害。分析病虫害发生的自然及人为因素,提出退耕还林工程中加强病虫害防治工作,建立无检疫对象苗圃,强化营造林技术措施,加强森防队伍建设,严格检疫,强化抚育管理,优化退耕还林林分、树种结构,搞好工程区病虫害的监测预报工作等综合防治对策。

**关键词:**退耕还林;森林病虫害;综合防治;宾川县

中图分类号:S763;F301.24 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0066-04

## Plant Diseases and Insects Pests Occurrence Status and Its Comprehensive Control Countermeasures of Retuning Farmland to Forest Project in Binchuan

HUAN Zheng-guo

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

**Abstract:** The survey results shows that effectiveness of retuning farmland to forest project is difficult to reach the desired goals, economic benefits is lower for foresters, one of reason is the forest plant disease and insect pests, especially the underground pest damage. Natural and human factors of plant disease and insect pest occurrence have been analyzed in this paper. Comprehensive prevention countermeasures such as strengthening pest prevention and control work, establishment nursery without quarantine targets, strengthening tending management, optimizing forest stand and tree species structure, make a good job of monitoring and forecasting for plant diseases and insect pests.

**Key words:** returning farmland to forests; forest pests and diseases; comprehensive prevention; Binchuan

退耕还林是我国防治水土流失,改善生态环境,以粮食换生态的一大举措。退耕还林地植树造林前均是农业用地,种植农作物,连年耕作,土壤疏松、肥沃,但是地下病虫种类多、种群数量大,对所种植树木均有不同程度危害,致使有的退耕地植树造林成效低,达不到预期目标,经济效益难以体现,严重影响林农的长远生计问题。加强退耕还林病虫害防

治工作,能在一定程度上减少退耕农户的损失,增加退耕农户的经济收入,使退耕还林退得下、稳得住、不反弹。2002年以来,笔者对宾川县退耕还林的病虫害进行了调查分析,并提出综合防治对策。

### 1 自然概况

宾川县位于云南省西北部,金沙江中下游的南

收稿日期:2012-06-12;修回日期:2012-06-12

作者简介:环正国(1978-),男,云南宾川人,工程师。从事基层林业工作。

岸,隶属于大理白族自治州,地处北纬 25°32'~26°12',东经 100°16'~100°59',最高海拔 3 240 m,最低海拔 1 104 m。气候属南亚热带季风高原气候区,地带性属中亚热带气候,年均温 17.9℃,绝对最高温 38.2℃,绝对最低温 -6.4℃,≥10℃有效积温 5 954.1℃,年均降雨量 559.4 mm,无霜期 289 d,平均相对湿度 63%,干旱指数 2.76;平均日照时间 2 719.4 h,日照百分率为 63%。土壤有高山草甸土、棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、石灰土和燥红土 7 个土类,地带性土壤为红壤。根据 2006 年森林资源二类调查,全县土地总面积 2 550.69 km<sup>2</sup>,人均耕地 0.08 hm<sup>2</sup>,林业用地 166 435.3 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的 65.3%,森林总覆盖率为 48.82%,其中有林地覆盖率为 44.72%,国家特别规定灌木林地覆盖率为 4.10%,未成林地 3 437.2 hm<sup>2</sup>。

## 2 退耕还林建设现状及病虫害发生情况

据宾川县退耕还林档案资料,并经实地调查,自 2002 年宾川全面实施退耕还林以来,现已完成退耕还林建设任务 7 066.7 hm<sup>2</sup>、完成巩固退耕还林成果林业建设任务 1 626.7 hm<sup>2</sup>。但是,由于受自然气候及森林病虫害危害的影响,造林成效差,难以达到预期目标,林农经济效益体现不明显,严重影响了退耕还林工程的稳步推进和巩固。2010 年 3 月,宾川县对全县退耕还林建设成效进行了详细调查,发现全县退耕还林地遭受森林病虫害危害严重,特别是地下害虫对退耕地林木的危害,造成了退耕还林地大量林木的生长衰退甚至死亡,部分地块成效较差,经济效益无法体现。危害情况详见表 1。

## 3 诱发退耕还林病虫害的因素分析

### 3.1 气候因子

宾川县地处金沙江干热河谷地区,冬春干旱,适宜病虫害越冬,加之夏季高温,树木长势较弱,易诱发病虫害。

### 3.2 森林植物检疫工作力度不够

如 1982 年,宾川县从外省调进苹果苗 (*Malus Pumilav*) 栽植于拉乌乡和鸡足山镇等乡镇,携带了豹纹木蠹蛾 (*zeuzera sp.*),连年危害当地的核桃、梨等经济林木;从外购进云南松原木,带入松纵坑切梢小蠹 (*Tomicus piniperda*),危害面积达 1 156 hm<sup>2</sup>,危害严重,影响深远;从外地引进柑桔新品种,带入黄龙病 (*Rickettsiae-like*),全县发生黄龙病的柑桔园达

200 hm<sup>2</sup>,目前仍在扩散蔓延,严重威胁柑桔产业发展。以上病虫害逐渐向退耕还林地蔓延,威胁着部分退耕还林地建设成效。

### 3.3 退耕还林地病虫害种类多、数量大

宾川素有“天然温室”之称,特殊的气候和立地环境,为森林病虫害栖息繁衍提供了有利条件。退耕地造林前系耕地,土壤疏松,有机质含量高,地下害虫虫口密度大,病原种类多,病虫害易发、高发是造成部分退耕还林地建设成效差的原因。

### 3.4 病虫害预防工作薄弱

虽然退耕还林工程是国家重点生态建设工程,在规划设计中对病虫害防治作了规划,但在实际操作过程中对森林病虫害,特别是地下害虫难以采取系统有效的防治措施,导致林地、林木受害率高,损失严重。

### 3.5 树种选择单一,林分结构不合理

多年来,宾川退耕还林工程生态林造林树种以云南松、桉树、黑荆、圆柏为主,经济林造林树种以柑桔和核桃为主,且多为纯林。由于树种单一,林分结构简单,易诱发森林病虫害。

### 3.6 抚育管理不到位

退耕还林造林地块大多为原来耕种的农用地,造林头几年,由于植造林木太小而杂草生长茂盛,抚育管理跟不上,严重影响到幼树生长,也为病虫害滋生创造了有利的环境条件,增大了退耕还林造林地病虫害发生危害的几率。

## 4 退耕还林地可能发生的病虫害种类

经过多年来对宾川县森林资源及退耕还林地病虫害危害情况的监测,并综合考虑退耕还林地造林树种及当地气候特点等因素,得出宾川县退耕还林地中可能发生的病虫害种类(表 2)。

## 5 综合防治对策

### 5.1 加强领导,提高认识

退耕还林的成败涉及到千家万户的利益,要使退耕还林充分体现生态、经济和社会三大效益,除做好造林树种选择、强化营林技术措施外,关键还要做好病虫害防治工作,这就要求各级领导把退耕还林病虫害防治工作列入政府工作重要议事日程,纳入本县国民经济和社会发展防灾减灾计划,并以各级目标责任制加以落实,作为领导考核的重要内容。

### 5.2 建立无检疫对象苗圃,从源头上防控病虫害

苗木质量的好坏直接关系到退耕还林工程建设

表 1 宾川县退耕还林地病虫害危害现状

Tab. 1 Plant disease and insects pests of retuning farmland to forestland in Binchuan

| 乡镇                      | 病虫害名称  |   | 受危害树种名称 |                                 | 危害面积<br>/hm <sup>2</sup> |
|-------------------------|--------|---|---------|---------------------------------|--------------------------|
|                         | 中文名    | 学名  | 中文名     | 学名                              |                          |
| 乔甸镇、宾居镇、大营镇、金牛镇         | 大蟋蟀    | <i>Brachytrupes Portentosus</i>                         | 蓝桉      | <i>Eucalyptus globulus</i>      | 133.3                    |
|                         |        |   | 赤桉      | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> |                          |
|                         |        |   | 木豆      | <i>Cajanus cajan</i>            |                          |
|                         |        |   | 桃       | <i>Prunus persica</i>           |                          |
| 乔甸镇、宾居镇、大营镇、州城镇、力角镇、金牛镇 | 丽金龟    | <i>Anomala corpulenta</i>                               | 蓝桉      | <i>Eucalyptus globulus</i>      | 1000                     |
|                         |        |   | 赤桉      | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> |                          |
|                         |        |   | 木豆      | <i>Cajanus cajan</i>            |                          |
|                         |        |   | 核桃      | <i>Juglans regia</i>            |                          |
|                         |        |   | 桃       | <i>Prunus persica</i>           |                          |
| 大营镇、州城镇                 | 蛴螬     | <i>Holotrich parallela mot</i>                          | 圆柏      | <i>Sabina chnensis</i>          | 33.3                     |
|                         |        |   | 木豆      | <i>Cajanus cajan</i>            |                          |
| 乔甸镇、力角镇、州城镇、乔甸镇、宾居镇、金牛镇 | 黑翅土白蚁  | <i>Odontotermes formosanus</i>                          | 柑桔      | <i>Citrus reticulata</i>        | 200                      |
|                         |        |   | 圆柏      | <i>Sabina chnensis</i>          |                          |
|                         |        |   | 蓝桉      | <i>Eucalyptus globulus</i>      |                          |
|                         |        |   | 麻栎      | <i>Quercus acutissima</i>       |                          |
| 金牛镇、力角镇、州城镇             | 地老虎    | <i>Agrotis ypsilon</i>                                  | 圆柏      | <i>Sabina chnensis</i>          | 300                      |
|                         |        |   | 蓝桉      | <i>Eucalyptus globulus</i>      |                          |
|                         |        |   | 核桃      | <i>Juglans regia</i>            |                          |
|                         |        |   | 赤桉      | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> |                          |
| 鸡足山镇、大营镇                | 非洲蝼蛄   | <i>Gryllotha africana</i>                               | 杜仲      | <i>Eucommia ulmoides</i>        | 200                      |
|                         |        |   | 云南松     | <i>Pinus yunnanensis</i>        |                          |
|                         |        |   | 木豆      | <i>Cajanus cajan</i>            |                          |
| 大营镇、金牛镇                 | 木豆枯萎病  | <i>Fusarium osysporum</i>                               | 木豆      | <i>Cajanus cajan</i>            | 20                       |
| 鸡足山镇、大营镇、平川镇            | 黄刺蛾    | <i>Monema flavescens</i>                                | 板栗      | <i>Castanea mollissima</i>      | 800                      |
|                         |        |   | 核桃      | <i>Juglans regia</i>            |                          |
| 鸡足山镇、大营镇、力角镇、平川镇        | 褐边绿刺蛾  | <i>Parasa consicia</i>                                  | 核桃      | <i>Juglans regia</i>            | 333.3                    |
|                         |        |   | 桃       | <i>Prunus persica</i>           |                          |
|                         |        |   | 板栗      | <i>Castanea mollissima</i>      |                          |
| 州城镇、乔甸镇、平川镇             | 大代蛾    | <i>Cryptothelea variegata</i>                           | 核桃      | <i>Juglans regia</i>            | 400                      |
|                         |        |   | 麻栎      | <i>Quercus acutissima</i>       |                          |
|                         |        |   | 板栗      | <i>Castanea mollissima</i>      |                          |
| 乔甸镇、宾居镇、                | 栎褐舟蛾   | <i>Naganoea albibasis</i>                               | 麻栎      | <i>Quercus acutissima</i>       | 53.3                     |
|                         |        |   | 板栗      | <i>Castanea mollissima</i>      |                          |
| 金牛镇、大营镇、州城镇             | 柑桔黄龙病  | <i>Rickettsiae - like organism gloeosporioides Penz</i> | 柑桔      | <i>Citrus reticulata</i>        | 20                       |
| 平川镇、鸡足山镇、拉乌乡、钟英乡        | 木蠹蛾    | <i>Zeusera sp.</i>                                      | 板栗      | <i>Castanea mollissima</i>      | 1333.3                   |
|                         |        |   | 核桃      | <i>Juglans regia</i>            |                          |
| 县中心苗圃育苗点                | 松苗猝倒病  | <i>Rhizoctonia solani; Pythium spp; Fusarium spp</i>    | 云南松     | <i>Pinus yunnanensis</i>        | 20                       |
| 县中心苗圃育苗点                | 菌核性根腐病 | <i>Sclerotium rolfsii</i>                               | 蓝桉      | <i>Eucalyptus globulus</i>      | 3.3                      |
| 县中心苗圃育苗点                | 茎腐病    | <i>Macrophomina phaseolina</i>                          | 华山松     | <i>Pinus armandii franch</i>    | 1.3                      |

表 2 宾川县退耕还林地潜在病虫害种类  
Tab. 2 Potential pest species Binchuan retuning farmland to forestland

| 潜在病虫害种类  |                                  | 寄主植物 |                            |
|----------|----------------------------------|------|----------------------------|
| 中文名      | 学名                               | 中文名  | 学名                         |
| 松针锈病     | <i>Coleosporium spp</i>          | 云南松  | <i>Pinus yunnanensis</i>   |
| 桃疮痂病     | <i>Cladosporium carpophilum</i>  | 桃    | <i>Prunus persica</i>      |
| 桃缩叶病     | <i>Taphrina fawcettii</i>        | 桃    | <i>Prunus persica</i>      |
| 柑桔疮痂病    | <i>Sphm2celoma fawcettii</i>     | 柑桔   | <i>Cirus reticulata</i>    |
| 桉苗灰霉病    | <i>Botrutis cinerea</i>          | 蓝桉   | <i>Eucalyptus globulus</i> |
| 桃细菌性黑斑病  | <i>Xanthomnas juglandis</i>      | 核桃   | <i>Juglans regia</i>       |
| 豹纹木蠹蛾    | <i>Zeuzera sp</i>                | 核桃   | <i>Juglans regia</i>       |
| 铜绿丽金龟    | <i>Anomala corpulenta</i>        | 麻栎   | <i>Quercus acutissima</i>  |
|          |                                  | 核桃   | <i>Juglans regia</i>       |
|          |                                  | 板栗   | <i>Castanea mollissima</i> |
| 松纵坑切梢小蠹虫 | <i>Tomicus piniperda</i>         | 云南松  | <i>Pinus yunnanensis</i>   |
| 祥云新松叶蜂   | <i>Neodiprion xiangyunicus</i>   | 云南松  | <i>Pinus yunnanensis</i>   |
| 松梢螟      | <i>Dioryctria splendidella</i>   | 云南松  | <i>Pinus yunnanensis</i>   |
| 二斑栗实象    | <i>Curculio bimaculatus</i>      | 板栗   | <i>Castanea mollissima</i> |
|          |                                  | 核桃   | <i>Juglans regia</i>       |
| 白粉病      | <i>Watermelon powdery mildew</i> | 板栗   | <i>Castanea mollissima</i> |
|          |                                  | 核桃   | <i>Juglans regia</i>       |
| 霜霉病      | <i>Peronospora corydalis</i>     | 板栗   | <i>Castanea mollissima</i> |
|          |                                  | 核桃   | <i>Juglans regia</i>       |
| 蛎盾蚧      | <i>oystershell scale</i>         | 桃    | <i>Prunus persica</i>      |
|          |                                  | 柑桔   | <i>Cirus reticulata</i>    |

的成败,县人民政府和林业主管部门应围绕经济、社会、生态三大效益,结合区域生态环境建设和退耕农户的长远经济利益,建立无检疫对象苗圃,做好苗圃地病虫害除治工作,培育健康苗木。

### 5.3 强化退耕还林营造林技术措施

退耕还林工程应按照适地适树,乡土树种优先,乔、灌、草相结合,经济效益和生态效益相统一的原则,选择经济价值较高的树种营造混交林。尽量保持原生植被,保护并促进退耕还林地生物多样性,形成有利于林木生长,不利于病虫害发生的森林生态环境,提高林分自我保护能力。

### 5.4 加强森防队伍建设,严格检疫

针对已发生和潜在的病虫害类型,县级林业主

管部门应充实森防人员,并聘请林业院校的森防专家对县、乡、村森防人员及有代表性的退耕户进行森防知识培训,提高病虫害的辨别能力和防治技术。加强检疫,特别对繁殖材料(种子、苗木、种根、插条、接穗等)要进行认真检疫,防止病虫害人为传播,并严格检疫执法,严禁携带检疫对象的苗木上山造林。

### 5.5 认真搞好森林病虫害监测预报工作

防范胜于救灾,森林病虫害是不冒烟的森林火灾,一旦成灾,往往造成无法挽回的重大经济损失。全县要建立、健全森林病虫害监测预报网络,掌握各种病虫害的发生发展规律,发现疫情及时报告,及时处理。

### 5.6 提倡生物防治,合理使用化学农药,实施综合防治

在退耕还林工程中,要特别重视退耕还林地下害虫的预防和除治工作,植树造林前要进行土壤杀虫灭菌。科学使用化学农药,大力推广使用生物和仿生农药,以保护天敌生存环境,提高综合防治能力。

### 5.7 加强退耕还林抚育管理

结合巩固退耕还林成果建设,优化退耕还林林分、树种结构。加强幼林地的抚育管理,及时清除杂草,破坏病虫害滋生环境,促进林木健康生长。同时,结合巩固退耕还林成果建设和补植补造,营造仿自然状态的多树种混交林,补植树种要选择经济效益较高、兼顾生态的抗逆性较强的先锋树种,这样,在实施生态建设的同时能给退耕农户带来长远的经济收益,解决长远生计问题,从而可促进退耕农户防治病虫害的积极性。

### 5.8 安排专项森防经费

经费是搞好森林病虫害防治工作的前提和保障,省、州、县应按退耕还林建设任务安排专项经费,用于森防物资的采购和开展病虫害防治工作。

### 参考文献:

[1] 西南林学院,云南省林业厅. 云南森林病害[M]. 昆明:云南科技出版社,1992.  
 [2] 中国树木志编委会. 中国主要造林树种造林技术[M]. 北京:农业出版社,1978.  
 [3] 北京林学院. 森林昆虫学[M]. 北京:中国林业出版社,1980.  
 [4] 徐天森. 林木病虫害防治手册[M]. 北京:中国林业出版社,1987.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.016

## 腾冲红花油茶苗期主要病害防治技术

高太杏

(腾冲县林业局,云南 腾冲 679100)

**摘要:**对腾冲红花油茶苗期病害进行了 3 年的调查,确定茶饼病、茶立枯病、茶炭疽病、白绢病 4 种为苗期主要病害。对其病原、植株受害状况、传播途径、发病期等进行了论述,并提出了相应的农业、化学防治措施,认为在茶苗生产中应积极预防、及时防治,病害未发生时以农业预防和化学防治措施为主,病害发生后,应多种农药轮流施用或混合施用,以有效防止腾冲红花油茶苗期病害发生。

**关键词:**苗期病害;防治技术;腾冲红花油茶

中图分类号:S794.4;S723.1;S763.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0070-03

## Prevention Technology on Main Diseases of *Camellia reticulata* Seedlings

GAO Tai-xin

(Forestry Bureau of Tengchong County, Tengchong, Yunnan 679100, China)

**Abstract:** On the base of three-year investigation of *Camellia reticulata* seedling diseases, the main diseases of the seedling stage has been determined as *Exobasidium vexans*, Tea blight, Tea anthracnose, Southern blight. The pathogen, plants suffer situation, the route of transmission, the diseased period were elaborated, and agricultural and chemical control measures have been put forward to effectively prevent *Camellia reticulata* seedling diseases, which considered mainly using agriculture and chemical control measures before the disease occurred, and using compound pesticide after disease occurred.

**Key words:** seedling diseases; prevention technology; *Camellia reticulata*

腾冲红花油茶(*Camellia reticulata* Lindl.)是云南山茶花的原始种,不仅是特有的木本油料树种,还是良好的生物能源和园林绿化观赏树种<sup>[1]</sup>。腾冲县人工栽培红花油茶的历史已有 500 年,享有“红花油茶故乡”的美誉。腾冲红花油茶生产的茶油品质优良,除具有普通茶油的优点外,还具有耐贮藏、脂肪酸的组成比例更接近人体需要的特点,其产品供不应求。但腾冲红花油茶苗期病害严重,降低了苗木出圃率和苗木质量,给育苗户造成了严重损失,同时也影响了腾冲县油茶产业的发展。通过 3 年来对茶苗育苗期病虫害危害情况进行调查,分析结

果,在所有危害茶苗的病虫害中有 4 种危害程度最深。

### 1 立地条件分析

#### 1.1 地理环境

腾冲县地处横断山脉的南延偏西部分,境内岭谷相间,山高坡陡,山脉多呈南北走向,地势北高南低,东西两侧高,中部的宽谷盆地较低,呈马蹄状向南敞开;境内的两大水系由北向南最后汇入伊洛瓦底江,并将高原切割成河谷盆地。境内最高峰为北部高黎贡山大脑子峰(海拔 3 780.2 m),最低点位

收稿日期:2012-05-30

作者简介:高太杏(1978-),女,云南腾冲人,助理工程师。从事林政资源管理工作。

于南部速庆龙川江支流大蒲河边(海拔 930 m),高差悬殊(2 850.2 m)。特殊的地理环境为红花油茶提供了优越的生长条件,培育红花油茶的苗圃多分布在海拔 1 500~1 800 m 左右的坝区。

### 1.2 气候状况

腾冲县属西南季风湿润气候,具有“冬无严寒,夏无酷暑,温暖多雨,雨热同季,降水量大,干湿分明”的低纬山地气候特征。由于地处滇西雨屏区,且地形由南向北急剧抬升,气候立体变化明显:由南向北,随海拔高度增加,光照逐渐减弱,热量逐渐下降,温度逐渐降低,降水逐渐增加,湿度逐渐增大。中部(县城)年均气温 14.7℃,≥10℃年积温 4 647℃,年均日照时间 2 176 h,日照率 49%,无霜期 225 d,年均降水量 1 425.4 mm。降水时间分布规律是:11月~翌年4月为干季,降雨量占全年的 16%左右,5~10月为雨季,降雨量占全年的 84%左右。腾冲红花油茶幼苗生长季节正处于雨季高温高湿期。

### 1.3 土壤条件

腾冲县的土壤主要由印支运动和燕山运动的花岗岩及变质岩、玄武岩、鞍山岩、鞍山玄武岩、石灰岩、砂岩、砂页岩等沉积物、堆积物或坡积、洪积物发育而成。由于地形高差悬殊,构造复杂、土壤类型多样,从南到北,河谷到山顶分布的地带性土壤依次为:红壤—黄红壤—黄壤—黄棕壤—棕壤—暗棕壤—亚高山灌丛草甸土,非地带性土壤有石灰岩土、冲积土、火山灰土。其中,红壤、黄壤和黄棕壤所占的比重较大,是腾冲县林业生产的主要土壤。腾冲红花油茶苗圃地多选择在深厚肥沃疏松的黄棕壤、黄壤、火山灰土上,pH值 5.0~6.2。

## 2 腾冲红花油茶苗期主要病害

腾冲红花油茶苗期病害主要发生在 4~9月,此时正值腾冲县的雨季,高温、高湿的外部环境容易引发腾冲红花油茶苗期病害。这段时间也正值腾冲红花油茶苗新梢萌发和新梢旺长期,幼嫩组织极易受到病菌的侵袭,引发苗期病害。同时,圃地积水、通风不畅、密度过大、氮肥施用量大的苗圃容易发病。通过 3年(2009~2011年)的统计数据,腾冲红花油茶苗期危害最严重的是病害,占整个育苗损失的 98%以上,而虫害相对较少,损失不到 2%。在所有病害中,茶饼病、茶猝倒病、炭疽病、白绢病等 4种病害造成的损失占整个育苗损失的 96.5%,是茶苗育苗期最主要的病害。

### 2.1 茶饼病

嫩叶被害后,显著增大和加厚,约为正常者的 4倍以上,颜色变淡,病斑畸形易脆裂,畸形病斑上有一层白色粉状物;还危害花器和子房,子房感病后呈畸形发展,肿大如桃,初为白色,间或出现褐色龟裂纹,最后变为黑色腐烂,常称之为“茶桃”或“茶苞”。此病由担子菌亚门外担子菌目外担子菌属的网状外担子菌(*Exobasidium reticulatum* Ito et Saw.)和山茶外担子菌(*Exobasidium camelliae* Shirai) 2种真菌侵入植株引起<sup>[3]</sup>。病原菌通过雨水或接触传播,从植株幼嫩部位或伤口侵入,多发生在 5~7月份,日平均气温升高至 18℃以上,天气或晴或雨,田间管理活动频繁时发病严重。一旦发病,蔓延速度非常快,一般 7~10 d可大面积爆发。

### 2.2 茶立枯病

在幼苗期发病,地表或地表下的茎基部出现水渍状病斑,黄褐色,缢缩,可向植株上下部扩展,呈线状。病势发展迅速,组织崩解,幼茎即萎蔫倒伏,但短期内叶边呈绿色。环境潮湿时,在病部及其附近土面长出白色绵毛状霉,即病原菌的营养体。少数根部附着有黄色黏液状物,是由细菌侵染所致。主要病原是镰刀菌属(*Fusarium solani*)、腐霉属(*Fythium* sp.)和丝核菌属(*Rhizoctonia solani*),并有少量黄单孢杆菌(*Xanthomonas* sp.)<sup>[3]</sup>。病原菌属弱寄生菌、土壤习居菌多生存在土壤表层,在植物残体中能长期保存,可单独或同时侵害苗木。在茶苗幼苗期可连续多次发病。病菌以菌丝在土壤中蔓延,以厚垣孢子、菌核和卵孢子越冬,随雨点飞溅,或孢子随气流传播,扩大危害,造成流行。腾冲县多在 4~6月份发生该病害,呈单株或块状发生,常年播种的熟耕地、园地发病严重。因此,腾冲红花油茶苗圃应尽量避免使用熟耕地,以免茶立枯病的大量爆发。

### 2.3 炭疽病

主要危害叶片和苗尖梢。初期病斑为淡褐色小点状,渐扩大成褐色大斑,最后形成灰白色枯斑,在病发处有一紫褐色微突起的环纹,靠近环纹有轮生或散生黑色小点,潮湿时小点上有淡粉色黏液(分生孢子堆)。取回保湿 24 h,即可见死梢基部有橘红色炭疽菌的分生孢子堆。病原为子囊菌亚门核菌纲球壳菌目疗座霉科小丛壳属的围小丛壳菌(*Glomerella cingulata*(Stonem.) Spauld. et Schrenk)。在病组织上常见到无性态,即半知菌亚门腔胞纲黑盘菌目毛盘孢属的山茶毛盘孢(*Colletotrichum camelliae* Mass.)<sup>[3]</sup>。病原菌靠空气或接触传播,感病

后传播速度快,一般 7 天左右爆发。茶苗播种密度大、枝叶间摩擦系数大、氮肥用量大等条件出现时容易发病。

#### 2.4 白绢病

苗木受害后根部皮层腐烂,导致全株枯死。在潮湿条件下受害根茎表面产生白色菌索,并延伸至附近的土壤中,后期受害根茎表面或土壤内形成油菜籽似的圆形菌核,引起苗木死亡。病原为半知菌亚门齐整小核菌(*Sclerotium rolfsii* Gurzi)<sup>[3]</sup>。此病多发生在 7~9 月份,病原菌主要从茶苗伤口侵入,发生过炭疽病、茶饼病的地块容易感病。

### 3 预防措施

#### 3.1 农业预防措施

为有效预防腾冲红花油茶苗期病害的发生,在选择圃地和苗木培育过程中,应积极做好以下 6 个环节:

1) 选择地势开阔、排水良好、通风透光的生荒地做圃地;

2) 使用口径较大、较深、多孔的营养袋,深沟高墒(墒高 30 cm,沟宽 40 cm 左右为宜),沟通直、墒平整,墒面、沟面无坑洼;

3) 提早播种节令,在雨季来临前使苗木尽量长大长壮,提高苗木的抵抗力;

4) 遮荫度适中(以 75%为宜),及时打开塑料棚排湿(棚内空气相对湿度不超过 55%);

5) 适当施用赤霉素、补充磷钾肥、降低氮肥用量;

6) 尽量减少人为活动,施肥、除草时注意不要伤到植株茎叶,以防形成伤口,给病原菌入侵以可乘之机。

#### 3.2 化学预防

通过对土壤、苗木进行适当的药物处理可预防主要病害的产生。化学预防包括:

1) 整地时施生石灰 1 500 kg/hm<sup>2</sup>,进行土壤消毒;

2) 苗木出土后,每隔 10 d 施一次药:①1%的波尔多液+2%的茶枯水;②50%的退菌特 1 000 倍液和 25%的三唑酮 1 500 倍液。轮流施用 3 个周期。

### 4 治疗措施

茶苗发病后可通过以下措施进行治疗:

1) 茶饼病发病初期摘除病叶、挖除病重植株销毁,同时撒石灰粉到叶面、墒面上,用量 300 kg/hm<sup>2</sup>,能有效抑制病情;病重时用 25%的三唑酮 1 000 倍液每隔 7 d 喷一次,连续 3 次,基本能控制住病情;

2) 如发现立枯病病株立即挖除,并用 75%的甲基托布津 300 倍液对其周围土壤消毒,再施上一层草木灰,可有效控制病情;

3) 在炭疽病发病期间及时喷洒 25%炭特灵可湿性粉剂 500 倍液,25%苯菌灵乳油 900 倍液,或 50%退菌特 800~1 000 倍液,或 50%炭福美可湿性粉剂 500 倍液,每隔 7 d 喷一次,连续 3~4 次,防治效果较好;

4) 对已感染白绢病的油茶苗,应抢在初发病时及时摘除病叶,喷淋 500 倍的“井冈霉素”水剂,或 600 倍的“田安”水剂,或 500 倍的“多井”悬浮液,或 600~800 倍的“百菌清”可湿性粉剂,每 7 d 喷一次,连喷 2~3 次。对病情严重的病株要及时拔除并集中销毁,防止病害不断蔓延。

### 5 小结

腾冲红花油茶苗期主要病害有茶饼病、茶炭疽病、茶立枯病、白绢病 4 种,高发期为 5~8 月份高温、高湿期,若圃地积水、通风不畅、连作,发病率会更高,交叉感染,造成大量的茶苗死亡。因此,在茶苗生产中应贯彻积极预防、及时防治的方针,在病害未发生时,综合使用农业预防和化学预防措施;病害发生后,应多种农药轮流施用或混合施用,才能有效防止腾冲红花油茶苗期病害发生,减小损失。

#### 参考文献:

- [1] 庄瑞林. 中国油茶(第 2 版)[M]. 北京:中国林业出版社,2007:1-5.
- [2] 北京林学院. 林木病理学[M]. 北京:中国林业出版社,1990:69-73.
- [3] 中南林学院. 经济林病理学[M]. 北京:中国林业出版社,1986:135-136.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.017

## 地域景区化旅游发展探究

——以千岛湖所在的浙江省淳安县为例

徐高福,严世峰,潘兰贵

(千岛湖国家森林公园,浙江 淳安 311700)

**摘要:**探讨“景区”及“地域景区化”内涵,以浙江省淳安县为例,分析以千岛湖旅游为背景的地域景区化旅游,对于加快旅游转型、统筹城乡、产业融合发展和富民强县,全面提升核心竞争力具有重要意义。提出挖掘旅游文化内涵,改善交通等基础设施,提升景点品位,推进景城共建工程,深化景乡一体化建设,加快特色产业发展等地域景区化旅游策略。

**关键词:**地域景区化;休闲旅游;旅游文化;景点品位;千岛湖

中图分类号:S731.1;F590 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0073-04

## Geographical Scenic Tourism Development

——Take Thousand Island Lake in Chunan County, Zhejiang Province For Example

XU Gao-fu, YAN Shi-feng, PAN Lan-gui

(Thousand Island Lake National Forest Park, Chun'an, Zhejiang 311700, China)

**Abstract:** This paper elaborated the concept of “scenic” and “geographical scenic”, and take Thousand Island Lake in Chunan County, Zhejiang Province for example, analyzed great significance of geographical scenic tourist on accelerating tourism transition, integration of urban and rural, enhancing core competitiveness. Thereby, strategy of geographical scenic tourism development such as improving transport and other infrastructure, enhancing the taste of attractions, promoting the works of integration of Township and village, and accelerating the development of special industries have been put forward.

**Key words:** regional scenic; leisure and tourism; tourism and culture; attractions taste; Thousand Island Lake

2009年12月,国务院出台了《关于加快发展旅游业的意见》,明确提出,要把旅游业培育成国民经济战略性支柱产业和人民群众更加满意的现代服务业,国务院于2011年3月30日决定每年的5月19日为“中国旅游日”。这是中国旅游产业即将开启的跨越式大发展的历史性起点。同时,这也是显示中国政府坚定推进经济结构“战略性调整”的又

一个标签。

旅游业定位成“人民群众更满意的现代服务业”,标志着旅游业进入了大众化时期,旅行不再被视为一部分人的消费,而应该是人人享有的权利。旅游发展的出发点是满足人民群众的需求,落脚点是要人民群众满意,它必须以现代服务意识和手段来服务每个旅行者。社会发展现阶段,精神需求、

收稿日期:2012-06-11

基金项目:杭州市社会发展科研专项(20100632P58)。

作者简介:徐高福(1963-),男,浙江淳安人,教授级高级工程师。从事风景园林与林业经营工作。

健康需求已经成为广大人民群众生活的基本需求,旅游是人们生活质量提升的标志,旅游业是社会发

展阶段的标志性产业<sup>[1]</sup>。迎合大众旅游时代,需要拓展新的旅游空间,地域景区化旅游理念应运而生。千岛湖所在的浙江省淳安县提出了“全县景区化”,打造全国首个县域大景区的发展战略。本文旨在探讨“景区”及“地域景区化”内涵,分析以千岛湖旅游为背景的地域景区化旅游的重要意义与可持续发展策略。

## 1 景区及地域景区化内涵

### 1.1 景区的内涵

有关旅游景区的定义众说纷纭,一般认为:景区是依托旅游资源从事旅游休闲活动的有明确地域范围的区域。这一概念包括 4 个含义:①有明确地域范围的区域;②以旅游资源为依托;③从事旅游休闲活动;④有统一的管理机构。

### 1.2 地域景区化的内涵

从字面上看,明确了景区的概念,加之“化”,就是彰显一项工作、一个目标的实现过程、方法、措施或业态。

国内外对“地域景区化”鲜有界定。王维艳等(2011)曾从旅游活动要素及其空间效应着眼,对“地域景区化”提出了自己的见解,认为“因特定的资源环境被旅游者纳入旅游吸引(景观)视域,经某种形式的开发和经营管理,配套相应的旅游设施与服务,逐步形成具备一定旅游功能的新型空间过程”<sup>[2]</sup>。笔者认为“在某个地域或空间,挖掘资源的经济潜能和文化内涵,融产业发展与景观、游憩‘三位一体’,规划建设具有区域特色旅游的优化美化过程及业态”是“地域景区化”的基本含义。这一界定,在客体上体现了地域景观、资源和环境,在媒介上凸显了旅游业态、服务和文化,在主体上强调了塑造品牌、形象和魅力。

## 2 地域景区化意义

### 2.1 千岛湖旅游发展的必由之路

千岛湖旅游事业起步于 1982 年,从当时可开发利用的数个岛屿起步,开始了长达 30 年的上下求索。虽然白手起家,但凭借得天独厚的生态环境,淳安人坚持不懈地保护一湖秀水,大力优化交通环境,积极开展招商引资,千岛湖一跃成为全国旅游界的新秀。2003 年开始,千岛湖旅游开始由观光旅游向

休闲度假旅游转型,迎来了第二段高速发展期。

目前,淳安县共有各类宾馆饭店近 185 家,其中二星级以上的酒店 70 家,挂牌五星或达到五星标准的酒店 6 家,挂牌四星或达到四星标准的酒店 8 家。2011 年,千岛湖共接待国内外游客 406 万人,其中购票下湖游客 208.5 万人,实现大门票收入 2.18 亿元,旅游经济总收入 53.1 亿元。

然而,随着千岛湖游客总量的不断增大,千岛湖镇城区及中心湖区承受了巨大压力。每逢周末、节假日等黄金时段,人流、车流极大影响了旅游休闲的品质。在现有旅游空间不足、需要走向更大区域的情形下,从“进城”、“游湖”走向“上岸”、“登山”、“散入镇街乡村”已是千岛湖旅游发展的必然选择。加上游客对旅游方式的多元化需求,千岛湖旅游事业发展又一次站在了关键路口。

转型是千岛湖旅游发展的必由之路。通过全县景区化,可以拓展千岛湖旅游新空间,加速旅游从湖区向周边辐射、景点从县城向农村延伸,形成多个环千岛湖的休闲度假旅游圈,造就一批特色各异的休闲度假旅游线,变传统的湖区游为全县游,使淳安县全境成为“大千岛湖”景区,吸引更多的游客前来休闲度假,推动千岛湖旅游向纵深发展。

### 2.2 城乡统筹发展的良好载体

全县景区化是一项改善城乡面貌和人居环境,提高人民生活水平的惠民工程,淳安县 45 万人民将成为第一受益者。

近几年城乡面貌变化很大,特别是许多农村,道路等基础设施建设和景观建设越来越得到加强。全县景区化是城乡统筹的一个好载体,可以为农村争取更多项目、推进环境整治,让更多的农村居民生活环境得到改善。

构筑全县大景区、推进全县景区化,以景区景点的标准来把握城乡统筹发展建设要求,在美丽乡村等重点工程建设中,变建美丽乡村为建精品景区,达到“建好一个项目、造就一个景点、形成一片风景”的目标,使全县村村如画、处处皆景。

“宜居、宜游”将成为乡村发展,推进全县景区化建设的主要目标。在这个目标的指引下,百姓期待中的风情小镇、美丽乡村、精品景区、景观廊道等愿景都将一一得到实现。

### 2.3 产业融合的创新方式

全县景区化,预示着全县做旅游的时代已经来临,这不但符合当前需求,更着眼未来发展的要求,对促进一、二、三产业融合有重要作用。

2011年6月,上江埠大桥通车,标志着千岛湖环湖公路全线贯通。作为国内最长的环湖景观公路,公路沿线的乡村旅游景点、休闲观光农业园区、农家乐、旅游风情小镇、美丽乡村精品村、乡村旅游休闲社区、乡村摄影点、采摘体验点都成为全县旅游的具体内容。同时,借力旅游,23个乡镇计划开展26个乡村旅游节庆,包括“民俗文化、亲水避暑、农事体验”等三大类,形成乡乡有节庆、季季有主题、月月有活动的局面。

淳安县每年的游客是当地人口的9倍,旅游拉动农副产品消费,带动农产品深加工,推动生态农业基地建设。

旅游业被称为“朝阳产业”,工业旅游更是“朝阳中的朝阳”。目前,淳安县清正生物、农夫山泉、千岛湖啤酒、绿盛等多家企业相继启动工业旅游项目建设,工业旅游迈出坚实的一步,逐渐成为游客心中的“下一站风景”。

千岛湖旅游业的发展,不仅推动淳安县景观房产、养生度假房产的开发建设,更带动了交通运输、文化娱乐、旅游中介服务等第三产业的繁荣。目前,千岛湖镇最大的超市是旅游商品超市,旅游商业文化街区如旅游码头秀水街、城中湖明珠路休闲街等,将商业氛围和文化内涵结合在一起,种类齐全的酒吧、咖啡吧、茶吧等休闲娱乐场所如雨后春笋般不断增加。

#### 2.4 富民强县的引擎动力

经过多年发展,千岛湖已经形成集观光、休闲、度假为一体的旅游产品体系,以湖区辐射全县的大旅游产业发展格局初具规模。借助千岛湖美名,淳安人大多自觉不自觉地开始“服务员”生涯,端上旅游饭碗。随着全县景区化概念的提出,这个饭碗将变得更“结实”。

目前,淳安县直接从事旅游业的有2.5万人,间接从业的6万多人。10多个乡镇创办避暑养生、庭院休憩、果园采摘、临湖观景、民俗风情和农事体验六大类型农家乐400余户,床位6000余个,餐位30000余个,从业人员数以万计,年接待游客164.72万人次,实现乡村旅游经济总收入1.65亿元,且以每年20%以上的比例快速增长。

由于千岛湖旅游业的发展,近5年新增城镇就业人数15436个,帮助10786名失业人员实现再就业。2011年城镇登记失业率为2.89%,比2001年下降了9.3个百分点。

千岛湖旅游的快速发展也推动了区域经济的

流、物流和信息流的增长,吸引大量外来资金、技术、人才等生产要素流入,产生了产业资本的集聚效应。从2007~2011年,淳安县共引进项目525个,协议利用资金292.93亿元,实际到位资金226.26亿元。成功引进华联进贤湾、界首雨润、姜家影视文化小镇、界首教育旅游、安阳白象湾等一批综合体项目,大企业、大项目招商取得突破。大量投资资金的涌入,有效地激发了区域经济发展的生机和活力,推动当地产业升级<sup>[3]</sup>。

### 3 地域景区化发展策略

#### 3.1 挖掘旅游文化内涵

入目三分景,七分在内涵。没有文化的旅游只能一饱眼福,有深刻文化内涵的旅游才能震撼心灵。要在挖掘旅游文化上做文章,找准文化关键词,培育文化旅游新业态。

淳安县金峰乡朱家村借民俗文化赛猪头的习俗有800多年历史,成为历史的“活标本”。散布淳安乡间的书院、亭台、牌坊、庙宇和众多家族祠堂,重新挖掘出的板岩瓦屋、山越麻绣、提水风车、跳竹马、舞龙灯、睦剧、做麻酥糖等民间工艺、戏剧曲艺、民风民俗,形成别具特色的乡村野趣和民俗文化游览线路,为全县大景区奠定了底蕴。

人说淳安构建大景区,底色有“三色”,除了连片“绿色”、点点“古色”,还有一抹抹“红色”。旅游的实质是追求差异性体验,红色之旅具有学习性、教育性、参与性,是精神上的一次洗礼。淳安县有21处红色足迹及革命历史景点,分布在浙皖边界7个乡镇,主要集中在4个乡镇,形成了中洲茶山、浪川狮古山、王阜板桥和枫树岭白马4条“红色之旅”线路。

#### 3.2 改善交通等基础设施

条条大道,四通八达的交通网,使千岛湖的旅游业变得更有生机和活力。目前千岛湖共建成各类公路桥梁210座,环湖景观公路总长222km,是国内最长的环湖景观公路。杭黄高铁、千黄高速即将建成,将拉近千岛湖与上海、杭州、黄山的时空距离。

“十二五”期间,将对全县交通基础设施投资153.43亿元,新增高速公路53.6km,一级公路1.0km,二级公路128.8km,新建农村联网公路300km。全县公路总里程将达到2930km,公路路网密度66.3km/hm<sup>2</sup>。届时,一条条置身在淳安大地上的动脉,在为群众提供便捷交通的同时,也将把全县景区化的进程推上快车道。

### 3.3 提升千岛湖区景点品位

千岛湖因湖而名,因湖而兴,湖区景点的高品位提升则是一项不可或缺的基础性工作。在湖区景点改造上更加突出“休闲”,更加注重完善大旅游配套设施建设。

在这一提升思路下实施的一个重点项目——鸵鸟岛 6 000 m<sup>2</sup> 游客服务中心就是为即将开始的景区游船公交化而做准备的。按照这样的战略,下一步,龙山岛全国廉政教育基地、月光岛婚纱摄影基地、三潭岛山地水上运动项目、推进游船公交化改革等工作将一一推进;另外西南湖区、西北湖区、东北湖区将分别以“亲近湖区”、“古风湖区”、“现代湖区”为主题,加大亲水型旅游度假项目、湖山互动的体验型旅游休闲产品开发力度。

景区化要求打造一个环千岛湖休闲度假旅游圈,依托进贤湾、排岭半岛、界首、姜家、羡山、安阳等六大旅游度假区块旅游综合体建设,在影视文化创作、休闲运动、演艺、会议、养生、会所经济等方面全面丰富千岛湖休闲度假业态。让“景区”的内涵从湖区向湖外延伸,从水向山拓展;让游客到千岛湖后,除了湖,还有更多的旅游去处,有更丰富的旅游体验。

### 3.4 深化景城共建工程

“一城山色半城湖”,自然山水与人文城镇有机融合是千岛湖最大的地理特色。这个“特色”必将对全县景区化中城镇建设提出更高要求。

按照“主客共享、景城共建”的原则,将千岛湖镇作为一个城市旅游综合体进行打造提升,优化城市旅游视廊景观,改造提升城中湖、中心湖区滨水景观休闲带,规划建设山地观光运动公园、城市徒步绿道;丰富城市业态,建设多层次的高星级及特色酒店群,建设特色街区,创办特色文化演艺项目;还要注重加快青溪新城建设,促进老城区有机更新,完善旅游服务设施和旅游交通配套。

与此同时,全县中心镇和风情小镇建设也将融入更多“景区化”因素。在乡镇,将创意性地建设中心镇和旅游风情小镇,对集镇的街道立面、街景、重要节点、滨湖景观带、镇郊绿道、基础设施和公共服务配套设施、涉旅产业进行完善和提升,形成一镇一风景的发展格局。

### 3.5 推进景乡一体化建设

在加快千岛湖旅游迈向休闲度假游转型升级步伐的同时,推进千岛湖的“景乡一体化”建设,让乡村在环境和风貌方面实现与景区一体化,在社会经

济方面实现与城镇发展一体化,让乡村与景区共享旅游发展成果<sup>[4]</sup>。

依托美丽乡村中心村、精品村和特色村建设平台,注重做好村庄的风貌优化、文化挖掘、景观打造、环境保育和综合配套,创造性地打造一种乡土观光、乡野休闲、乡俗体验、乡居度假的景区式生态新村。

结合景区化要求,在乡村旅游上将更加突出“特色”,按照避暑养生型、庭院休憩型、果园采摘型、临湖观景型、民俗风情型和农事体验型 6 种类型进行布点提升,形成一批以峡谷漂流、森林公园、度假村落为特色的乡村旅游景点。

### 3.6 加快发展特色产业

目前,游客需求更趋个性化、产品要求多样化。开发特色旅游产品,就是利用千岛湖区的生态优势,加大产业融合,开发延伸产品,做成产业。

结合种质资源保护和良种研发创新基地建设,建立具有千岛湖特色的生态休闲场所,加强林业科普教育,提高普通民众,尤其是青少年对保护物种多样性的认识,树立热爱动植物、热爱大自然、热爱地球家园的信念,提高人们的生态意识及生活素养,培养人们的环境意识和可持续发展理念<sup>[5]</sup>。

在千岛湖,旅游与第一产业、第二产业的融合空间很大,应利用好这个优势,加快农副产品向旅游产品转化的步伐,在工业发展中融入旅游因素,打造一批休闲观光农业园区、工农业旅游示范点、特色商业街区和旅游商品基地群,进一步拉动三产协调、联动发展。集生产线参观、文化展示、生产体验、购物综合功能于一身。实现吃、住、行、游、娱、购一条龙服务,发展工、农、商业综合旅游新业态,为全县景区化的推进提供有力支撑和强大动力。

### 参考文献:

- [1] 方震凡,徐高福. 千岛湖区游憩资源的开发与利用[J]. 中国林业经济,2011(4):8-12.
- [2] 王维艳,沈琼,李强. 西部乡村民族社区景区化的内涵及表征——以云南典型乡村民族社区为例[J]. 云南地理环境研究,2011,23(2):9-14.
- [3] 方俊勇,王筱倩. 构建“大景区”时代悄然来临[N]. 今日千岛湖,2012-05-29.
- [4] 刘嘉伟. 景乡一体化:内涵、原则及实践[J]. 云南师范大学学报:哲学社会科学版,2010,42(6):130-133.
- [5] 徐高福,刘伟宏,秦国峰. 千岛湖姥山科普教育与生态休闲基地规划探析[J]. 林业调查规划,2007,32(1):79-82.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.018

## 南太行野生植物资源在特色旅游区的景观途径与旅游评价

张立磊,王少平

(河南科技学院,河南 新乡 453003)

**摘要:**对南太行山野生植物资源在风景旅游区的空间分布进行调查,分析其野生植物资源特色旅游现状。阐述自然花境童真成趣、秋色叶树木层林尽染、水岸崖边色彩点点、秋季山林硕果累累、历史花卉相映生辉等景观途径。从植物空间分布与景观结合的有效性、视觉效果与景观的和谐相容性、特色旅游的主题确定、植被的保护与生态效益 4 个方面对其野生植物资源特色旅游项目进行了评价。

**关键词:**野生植物资源,特色旅游;景观途径,旅游评价;南太行山

中图分类号:S788.2;S58 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0077-03

## Landscape Approach and Tourism Evaluation of Wild Plant Resources in Southern Taihang Mountain, Feature Tourism Area

ZHANG Li-lei, WANG Shao-ping

(Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China)

**Abstract:** The spatial distribution of wild plant resources in scenic tourist area, southern Taihang Mountain was investigated, and its feature tourism development status also been analyzed. Landscape approach of wild plant nature beauty, maple leaves; waterfall; fruitfulness in autumn; autumn scenery were elaborated. Furthermore, the feature tourism project of wild plant resources was evaluated from four aspects of effectiveness of plant spatial distribution and landscape, harmonious compatibility of landscape and visual effects, determine of feature tourism theme, vegetation protection and ecological benefits.

**Key words:** wild plant resources, feature tourism; landscape approach, tourism evaluation; Southern Taihang Mountain

南太行山区位于河南西北部和山西的东南部之间,有着悠久的历史文化和丰富的自然资源,山地景观十分独特,只要合理开发,可成为人们向往的休闲避暑胜地。南太行山属于北暖带半湿润大陆性季风气候,植物物种多样性丰富,观赏树种品种齐全。作为我国中原地区少见的山地景观旅游区,南太行在景观建设与旅游项目开发利用方面意义重大,而国内关于这方面的研究很少,几乎不见报道。

通过对南太行地区的野生植物资源及其景观途径做了深入细致的研究,对我国北方山地风景旅游区的植物造景现状提出了部分建议,为进一步发掘该地区相应的旅游项目资源提供依据。

### 1 野生植物资源概况及特色旅游现状

南太行山在植被区划上属暖温带落叶阔叶林地带,现以次生类型为主,主要优势植被类型有栓皮栎

收稿日期:2012-07-13

基金项目:河南省教育厅科学技术研究重点项目(编号 12A210006)。

作者简介:张立磊(1978-),女,园林学硕士,讲师。研究方向:园林工程\园林设计、生态旅游区设计。

林、山楂林、槭树林、海棠灌丛、绣线菊灌丛、山桃林、鹅耳枥槲栎林、侧柏林、油松林、连翘灌丛、荆条灌丛、黄栌灌丛、火棘灌丛等,具有植物种类相对丰富性及植被类型多样性特征<sup>[1]</sup>。

太行山南麓(南太行)是太行山区风景最美丽的地方,已经建有多处国家级和省级旅游区,如关山景区、八里沟景区、南坪景区、郭亮景区、秋沟景区、云台山景区、薄壁西沟景区等,而正在自我发展的小型私人承包景区更是不可枚举,如平甸吴家洼农家乐休闲区等。当黄山与张家界风景区万人攒动的时候,太行山区的人流也是川流不息,形成了与众不同、具有当地特色项目的旅游方式<sup>[2]</sup>。

春季太行山万物复苏、云雾缭绕,山上摄影、踏青的人川流不息。夏季避暑,太行山区在暑期均温 27℃,非常适宜居住,特别是中老年人更适宜在山上长期居住(居住时间达 30~60 d),欣赏湖光山色、修身养性、保养身体。太行山的秋季五彩斑斓、山果累累,吸引了大批的摄影爱好者、学生、采风者、采果者。学生写生,太行山景观独此一家,是美术界人士的宠儿。每年上至北京,下至武汉的美术学院的学生们都会接踵而至写生创作,居长期长的一般会待上 30~60 d。自驾车假期周末游,忙里偷闲的城市人一般在周末的两天三夜居住在这里钓鱼、烧烤、吃野菜,放松一下劳累的身心,享受一下自然给他们带来的乐趣。

## 2 野生植物资源的景观途径

### 2.1 自然花境童真成趣

太行山山势陡峭,却也不乏自然坡地景观,如王莽岭生态坡地。在这些自然坡地生长着各种野生花卉和灌木,春夏秋 3 季都有不同的植物进入花期或果期。对于游人来说,这是绝好的接触大自然的机会,孩子们在这里与蝴蝶为舞,与蒲公英嬉戏,尽情享受阳光与快乐。

### 2.2 秋色叶树木层林尽染

太行山山势独特,入画入镜,尤其到了秋季,各种秋色叶树木尽放光彩,如银杏、黄栌、鸡爪槭、黄连木、小檗、红叶李、扶芳藤、红瑞木、胡桃、榭树、连香树、南蛇藤、柿树和麻栎等都具有极高的观赏价值,同时也是南太行植物资源中的珍品。它们层层叠叠、成林成簇,放眼望去,大好河山层林尽染,五彩斑斓。长城黄河给人心灵的洗礼与震撼也不过如此。

### 2.3 水岸崖边色彩点点

仁者乐山、智者乐水,有山有水好景致。太行的

山水自然是吸引游人的要素,独特的山水环境造就了这里独特的植物生长环境。在陡峭高耸的悬崖上和激流震荡的水岸旁顽强地生长着各种花卉,如峭壁上生长的绣线菊、高山台地生长的白头翁、溪谷边生长的铁线蕨等,它们比不了牡丹的高贵,也比不了梅的雅致,却堪比菊的傲霜与荷的高洁。游人到此向往之情油然而生,无不赞叹生命之伟大、造化之精彩。

### 2.4 秋季山林硕果累累

秋季的太行山山果遍野,柿子、核桃、山茱萸、红瑞木、酸枣、山楂、猥实、金银忍冬、花楸、火棘、地榆、银杏、接骨木、酸枣、水栒子、君迁子、野葡萄、猕猴桃、猥实等果实有的红艳,有的黝黑,有的形状奇特,都具有较好的观赏效果。这些山林果树不仅妆点了山林秀色,也给当地山民带来了丰收的喜悦。地道的绿色食品也吸引了大批游客来此采摘品尝、采购。当地政府为了促进经济发展进行了丛林改造和人工移栽,实行承包到户,增加了采摘空间等措施,增加了旅游项目,大片果林的丰收景象和采摘乐趣使人流连忘返。

### 2.5 珍稀药用探奇采摘

太行山区自古就是我国北方药材的出产重地。调查结果表明:太行山南部药用植物 335 种,其中蕨类 7 种,种子植物 328 种,隶属 78 科 232 属,药用植物中以菊科包含的属最多(39 种),其它依次为百合科、伞形科、唇形科、蔷薇科等。如何首乌、柴胡、防风、龙牙草、翻白草、黄精、桔梗、党参、玉竹、茅苳等都具有很好的医药价值<sup>[3]</sup>。当地居民很多都是以采药为生。有探索精神的游客可以在当地居民的带领下,到密林深处搜寻珍宝,或许会有不菲的收获。

### 2.6 原生盆景就地取材

太行山区地形复杂,山势陡峭,多悬崖峭壁和深陡峡谷,土层瘠薄,基岩裸露。其独特的地理条件和复杂的气候变化,形成了太行山姿态万千、盘棕错骨的野生盆景植物资源。如黄荆、迎春、黄栌、橘红山楂、连翘、山葡萄、葛藤、峨嵋蔷薇、火棘、绣线菊、薄皮木、酸枣、君迁子、榔榆等大量植物野生于山中。迎春、黄荆、黄栌、火棘、榔榆为最常见的树桩盆景材料。这里出产的“原生盆景”高大壮观,视觉冲击力极强,与人工盆景不可同日而语。

### 2.7 历史花卉相映生辉

太行山区人民的抗日事迹举世瞩目,至今依然可以看到山路旁烈士的墓群,这样的烈士墓仅豫北地区就有二十多处。不知何时,烈士墓群旁早已是

苍松翠柏、野花遍地。这些植物是自然生长的还是人工栽植的早已无从考证,而这些爱国主义教育基地使人想起那厚重的烽火时代,此时的山林美景越发珍贵迷人了。

### 3 南太行野生植物资源特色旅游项目评价

#### 3.1 植物空间分布与景观结合的有效性

南太行植物景观空间设计体系主要是以森林生态公园为主,是在原有野生植物群落的基础上结合人们的审美需要对其加以改造形成的,其植物景观现状与现代园林植物设计理论有着诸多的不同。该地区的植物空间分布首先要满足植物生长的需要,其次才是满足人类对植物景观方面的需求。所以其植物景观设计从丰富多彩的自然植物群落及其表现的形象汲取创作灵感,效法自然,是对原有野生植物资源分布进行的小改造,而不是大规模的改造或创造。南太行现有植物空间设计并没有对原有的自然现状造成太大的破坏,而是以保护其生态效益为前提的合理利用。这一植物分布特征并没有造成该地区植物景观的杂乱与缺失,相反却遵循了“天人合一”的景观设计理念,造就了植物景观与山地地形的完美结合,成就了地方特色的植物景观。

#### 3.2 视觉效果与景观的和谐相容性

完美的植物景观设计必须具备科学性与艺术性2方面的高度统一,既要满足植物与环境在生态适应性上的统一,又要通过艺术构图原理,体现出植物个体及群体的形式美及人们在欣赏时所产生的意境美。现代植物景观设计理论对艺术性的创造要求极为细腻而又复杂,诗情画意的体现需借鉴于绘画艺术原理及古典文学的运用,巧妙地充分利用植物的形体、线条、色彩、质地进行构图,并通过植物的季相及生命周期的变化,使之成为一幅活的动态构图。而生态风景旅游区只是在尊重植物景观的原有状态的基础上对植物自然群落的改造,尽量少地加入人为因素,不会为了追求视觉效果而牺牲其生态效益,其中很重要的原因就是规划设计理论与自然环境的角逐。

大自然十分清晰地告诉人们,野生植物的生长位置与人工设计位置总是不能完全契合的,也就使景观设计不能达到预期的效果,景观建设也就达不到理论要求。城市适用的植物配置理论与景观,并不适应山地植物景观建设,应用不当反而会弱化山地的景观特征,造成混乱的视觉效果。因此,因地制宜地使用造景资源对山地景观来说显得尤为重要。

对现有森林植被,无论是保护利用,还是设计改造,都应提出有针对性并切实可行的设计理论和实施措施,改变单纯利用野生植物生长杂乱的特性体现野趣的单一方式,使其达到整合景观的功能。

#### 3.3 特色旅游的主题确定

具有地方特色旅游项目的开发需要历史、文化、风俗习惯、气候特点、植物分布等因素的共同参与。南太行是以“居住休闲”为主要目的的特色旅游项目,是中原旅游文化的明珠。其景观建设需要深入探讨及对相关基础理论的研究支持。而学术界普遍认为野生植物景观处在历史文化景观和人工景观的陪衬地位,只要显示野趣就是合格的山地植物景观。这一观点使得南太行景区因缺乏典型植物景观特色而导致其植物景观显得“千城一面”,山地景观也相应失色,使特色旅游无“特色”。早日确定南太行特色旅游的主题项目,可以提升整个风景区的景观统一性改造、风格性改造、旅游路线规划、旅游项目的合理组织与实施,减少盲目建设。

#### 3.4 植被的保护与生态效益

南太行山大致保持其原有生态环境,对原有的自然景观进行合理的规划改造,成为满足人们生活需要的景观。然而随着景区旅游、加工业等商业活动的兴起,原有生态效益日渐遭到破坏。例如景区内已经出现了零星的小型加工厂,大量的小卖铺、超市的出现迅速增加了景区的商业气息,俨然成了小商业中心,破坏了当地的自然气息,其容于“大自然”的形象正在受到损坏。景区景观现状已与当初的设计理念渐行渐远。大量的旅游人群滞留居住,造成景区内环境污染,不仅破坏了景观的可赏性,而且也对其原有生态系统造成破坏,使生态效益降低。在今后的规划设计中应继续遵循生态原则,以宏观大局为重,以保护自然环境为主,以多元化为目的,根据实际地形地貌进行规划,不可大面积破坏原有地形和植被,造成不可恢复的环境破坏。

#### 参考文献:

- [1] 张桂宾. 河南省野生植物资源及其开发利用与保护研究[J]. 国土与自然资源研究, 2009(2): 34-48.
- [2] 吕晋慧, 杨玉芳. 山西野生观赏植物种质资源及其利用研究[J]. 山西农业科学, 2009, 35(6): 64-68.
- [3] 姚连芳, 刘会超, 赵一鹏, 等. 河南太行山区野生珍稀濒危植物资源研究初报[J]. 农业资源与环境科学, 2008(5): 26-28.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.019

## 珠海市城区林地管理与集体林权制度改革

雷庆祥<sup>1</sup>, 邓永榕<sup>2</sup>, 黄建旗<sup>3</sup>, 蔡伟生<sup>4</sup>, 罗步滔<sup>4</sup>

(1. 广东省林业调查规划院, 广东 广州 510520; 2. 珠海市高新区农业服务中心, 广东 珠海 519085;  
3. 珠海市香洲区林业局, 广东 珠海 519030; 4. 珠海市市政园林和林业局, 广东 珠海 519000)

**摘要:**介绍珠海市城区林地管理和收入情况,以及林业生态建设现状。阐述城区森林资源林权制度历史沿革和管理情况。分析城区集体林地不适宜进行集体林权制度改革的原因,包括城区农业人口已全部转为城镇居民;林地主要为生态公益林地;历次林改不彻底,林地纠纷多等,并提出了将其转变为国有林地经营和管理的途径。

**关键词:**城区林地管理;集体林权制度改革;珠海市

中图分类号:S750;F326.22 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2012)04-0080-03

## Woodland Management and Collective Forest Rights Reform in Zhuhai

LEI Qing-xiang<sup>1</sup>, DENG Yong-rong<sup>2</sup>, HUANG Jian-qi<sup>3</sup>, CAI Wei-sheng<sup>4</sup>, LUO Bu-tao<sup>4</sup>

(1. Guangdong Forest Inventory and Planning Institute, Guangdong 510520, China; 2. Agricultural Service Center of Zhuhai Hi-tech Zone, Zhuhai, Guangdong 519085, China; 3. Xiangzhou District Forestry Bureau of Zhuhai, Zhuhai, Guangdong 519030, China; 4. Municipal Gardens and Forestry Bureau of Zhuhai, Zhuhai, Guangdong 519000, China)

**Abstract:** This paper introduced woodland management, income and forestry ecological construction status of Zhuhai, and described the forest right system History and forest resources management situation. Analyzed the reasons of urban collective forest land is not suitable for the of collective forest right system reform, including urban agricultural population have all been converted to urban residents; woodland are mainly belong to non-commercial forest; previous forestry reform is not complete; disputes cases of forest land are increasing. Thereby, the way converting urban woodland management into state-owned forest land operation has been put forward.

**Key words:** urban woodland management; reform of collective forest right system; Zhuhai City

在 2010~2011 年珠海市进行集体林权制度改革过程中,针对城区林地权属为集体所有,而林地所有者为城镇股份公司或林场这种特殊情况,开展城区林地现状与实施集体林权制度改革的对策调研,以分析城区林地管理现状,阐明城区林地与实施集体林权制度改革的关系,指出城区林地改革的方向。

### 1 城区基本情况

#### 1.1 城区行政基本概况

香洲行政区是珠海市中心城区,位于南海之滨、珠江口西岸,东水连香港,南接壤澳门,背倚经济发达的珠江三角洲腹地,地理位置得天独厚,是联系内地与港澳台,以及对外贸易、国际交往的重要口岸。

收稿日期:2012-05-07

作者简介:雷庆祥(1964-),男,湖南人,高级工程师。从事林业调查规划工作。

截至2010年底(本文统计数据除特别说明外均以此时间为准),全区总面积546.27 km<sup>2</sup>,常住人口78.62万人。在香洲行政区范围内,分设3个经济功能区——珠海国家高新技术产业开发区、横琴新区、珠海万山海洋开发试验区。本文所指的珠海市城区范围为香洲区、珠海国家高新技术产业开发区和横琴新区。

## 1.2 城区林业基本情况

城区地貌以低山丘陵、低丘台地和海岛为主,地势平缓,依山傍海,有奇峰异石和优美的海湾。山地主要有城区北面凤凰山、板障山、南部黑白将军山和横琴岛上的脑背山,东部淇澳岛的望赤岭、白角头、巫州山、大吊岭和南芒山等,城区内最高峰为凤凰山,海拔436 m。截至2010年底,城区林业用地面积16 200.7 hm<sup>2</sup>(国有林地1 508.6 hm<sup>2</sup>,集体林地14 033.4 hm<sup>2</sup>,权属未定林地:内伶仃(行政权属划归深圳市,林地面积尚在高新区)和正坑水库林地面积共655.1 hm<sup>2</sup>,有林地13 719.5 hm<sup>2</sup>,其中集体生态公益林12 181.6 hm<sup>2</sup>,占林业用地的84.7%。城区森林覆盖率34.4%。

## 2 城区林地管理和收入

### 2.1 城区林地管理的3个阶段

1)在1980年建立珠海特区前,所有林地都是由各镇村经营和管理;

2)1980~1992年,在10年绿化广东过程中,以财政资金为主,部分村集体筹集了一些造林资金;

3)从实现造林绿化达标之后(1992年),所有的植树造林、森林资源综合管理都是以政府和各镇、街道管理为主,特别是在2000年实行“村转居”和股份制后,原农村已基本放弃了对林业用地的管理,所有的管理都落实到各级政府和街道办。

### 2.2 林业经济收入情况

据调查了解,各镇、街道办和股份公司都没有将林业收入单独统计,因此无法统计各镇、街道办和股份公司的林业经济情况,但普遍反映,林业收入(仅有少量的林地租金和果树收入)占各股份公司总收入的比例极低。

## 3 城区林业生态建设现状

珠海城区是经济发达、人口密集的地带,是森林提供生态服务的核心。城区生态公益林面积13 336.3 hm<sup>2</sup>(其中集体生态公益林面积12 181.6

hm<sup>2</sup>),林地面积16 200.7 hm<sup>2</sup>,生态公益林面积(集体生态公益林面积)占城区林地面积的82.3%(75.2%)。珠海市大力发展生态风景林,以林为主的隔离地区绿化,同时与城市园林相结合,提高绿地森林覆盖率,改善了珠海市的生态环境、人居环境、投资环境和旅游环境,先后荣获“国家园林城市”、“国家环保模范城市”、“国家级生态示范区”、“中国优秀旅游城市”、“中国最具幸福感城市”、“中国和谐名城”称号和联合国人居中心颁发的“国际改善居住环境最佳范例奖”。

## 4 城区林地确权发展过程

### 4.1 1981~1990年林业“三定”工作情况

香洲(当时香洲区尚未成立)辖区在1981~1983年进行的“林业三定”工作是由珠海市人民政府对山林权属确权发证。根据当时发证的存根核查,原香洲辖区内的镇(前山、湾仔、南屏、金鼎、唐家湾等镇)已经核发山林权证,但主城区林地(现属拱北、吉大、狮山、梅华、香湾、翠香等街道办)没有核发山林权证的面积约200 hm<sup>2</sup>。

### 4.2 2002~2004年换发山林权证工作情况

对原“林业三定”时期核发的山林权证重新核实界定,并换发新的山林权证。考虑到香洲区(包括现香洲区、高新区和横琴区)农村体制改革实行“村转居”,原农村集体成员已全部转为城镇居民而引起的种种问题,市政府研究决定:香洲区(包括现香洲区、高新区和横琴区)的林地,除通过合法手续征用、转让外,对1981年核发的山林权证予以确认,但暂不换发;对以前未进行确权登记发证的,暂不发所有权证,只发林地林木使用权证。

### 4.3 2008~2010年集体林权制度改革情况

全国推进集体林权制度改革工作,考虑到香洲区、高新区和横琴区的实际情况,广东省林改办复函:“香洲区、横琴新区、高新区暂缓开展集体林权制度改革,仍按现行管理体制进行管理”。

## 5 城区林地管理与集体林权制度改革的关系

根据国家和广东省集体林权制度改革相关文件精神,广东省集体林地、林木属农村集体经济组织成员共同所有,要按“均股、均利、不均山”的形式林改,使每个成员平等享有集体山林的权益。考虑到珠海市城区的实际情况,广东省集体林权制度改革领导小组下发《关于对珠海市部分地区集体林权制

度改革工作意见的函》(粤林改办[2010]66号),该文件决定“香洲区、横琴新区、高新区3个区暂缓开展集体林权制度改革,仍按现行管理体制进行管理。”珠海市城区林地不适宜进行集体林权制度改革原因如下:

### 5.1 城区农业人口已全部转为城镇居民

根据《中华人民共和国土地管理法实施条例》(1998年国务院令第256号)第二条和国务院法制办公室、国土资源部专门司法解释(国法函[2005]36号),集体林地必须依法征收,按有关规定对原集体组织或者经济组织和个人进行补偿,才能转变为国有林地。2001年珠海市城区已实施“村改居”,原农村集体经济组织全部成员转为城镇居民,但由于当时各级政府的财政能力或其它原因,集体林地转变为国有林地的手续没有办理。

### 5.2 城区林地主要为生态公益林地

城区林地面积16200.7 hm<sup>2</sup>,集体生态公益林面积12181.6 hm<sup>2</sup>,集体生态公益林面积占城区林地面积的75.2%。生态公益林主要发挥环境保护作用和社会公益效应,为便于管理,应由政府成立专门机构集中统一经营,林地、林木权属最好为国有,才能得到更好地使用和保护。

### 5.3 历次林改不彻底,林地纠纷多,社会成本大

“林业三定”时期,城区部分林地没有确权;2001年“村改居”,城区林地没有统征;全省换发山林证,城区也无法推进。而林权证界线不清,四至表述模糊,股份制公司越分越多、越分越细,致使林地、林木无法确权。

集体林权制度改革的成本包括经济成本和社会成本。在经济成本方面,作为林地的主人,广大居民在林改中到底获得了多少收益?作为集体组织,在林改中又获得了多少收益?目前,珠海市集体林地主要为生态公益林,在经济效益方面,每年只有金额不多的生态公益林补偿费、少量的果树收益和个别地方少量的林地出租费,这些费用平分到居民,落实到股份公司都只占其总收入极小份额(目前,生态公益林补偿金无法发放)。在社会成本方面,鉴于上述原因,如果进行林改,林地、林木确权工作社会成本难以计算,因林地纠纷维持基层稳定的难度相当大。

### 5.4 集体林地不利于林地管理

广东省的林改是实行“均股、均利、不均山”的形式,均股、均利的对象是农村集体组织的农业人

口,在珠海市城区已全部转为城镇居民,也就是林改中林地分配的目标对象已不存在。但珠海市城区的集体林地之所以存在,是因为2001年“村改居”没有彻底完成,集体林地没有依法征收,没有按相关规定对原集体组织或者经济组织和个人进行补偿,只得将原农村集体组织的林地资产转到相应股份公司。

现珠海市城区各股份公司拥有的集体林地,因林地权属不清,收益少,林地经营受政策性限制等原因,股份公司除响应政府强制性要求外,已基本放弃对林地的经营和管理。目前,城区林地的经营主体实际上是各级林业行政主管部门。

### 5.5 城区进行集体林权制度改革的结论

综上所述,珠海市城区集体林权制度改革分配的目标对象(农业人口)已不存在,行政组织机构(农村集体经济组织)已不具备,只具有改革的目标对象(集体林地、林木),因此,珠海市城区本次集体林权制度改革是无法进行的,应该分期分批征用而收归国有,进行集中经营和管理。只有这样,才有利于森林总量的增加和质量的提高,完备森林生态系统的建立和森林的可持续经营,促进城区经济的发展和社会的稳定。

## 6 城区集体林地转变为国有林地的途径

城区森林资源建设在珠海市林业生态建设、环境绿化和城市可持续发展中具有不可替代的地位。城区林地管理模式必须建立在高度集中管理、优化管理的基础上。随着珠海市经济实力增强,有能力分期分批征用进行集中管理。解决方法有2种:①征用,根据珠海市最新青苗补偿标准,合理补偿原集体经济组织和个人,将集体林地和林木的权属收归国有;②租赁,由市财政负担相关经费,长期租用集体林地,即林地所有权保持不变,林地使用权和林木所有权、使用权由政府相关部门集中管理。

## 7 结束语

珠海市为创建国家森林城市,有效地提升国际化大都市形象,林地是实现其目标的物质基础,因此,要尽快解决林地历史遗留下来的权属、林地、林木及其相关收益分配问题,采取立法手段,制定一系列相关法规和制度,成立专门机构,配套相关资金,分期分批征用或租赁进行集中管理,使城区的林业资源能够稳定、持续地发展。

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.020

## 鉴于楚雄市林权流转现状的对策探析

王 革<sup>1</sup>, 张晓峰<sup>2</sup>

(1. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 2. 楚雄市林业局, 云南 楚雄 675000)

**摘要:**截至 2009 年底, 楚雄市基本完成了林改的主体改革任务, 全市 15 个乡镇中有 12 个乡镇发生了林地林木交易行为, 共涉 3 772 宗林地, 交易林地面积达 13 691 hm<sup>2</sup>。目前林权交易中尚存在着流转体系尚未成熟, 林权流转服务平台未完全进入角色, 林权交易操作程序不规范, 政策执行不到位等问题, 藉此, 提出做好林权流转前的引导机制, 防止农民失地, 依规收费, 在林权流转中壮大集体经济, 完善服务机制, 加强动态管理等对策。

**关键词:**林权流转; 集体林权制度改革; 林地使用权; 楚雄市

中图分类号: S750; F326.22 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2012)04-0083-03

## Countermeasures of Chuxiong Forest Right Transfer Status

WANG Ge<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-feng<sup>2</sup>

(1. Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, China;  
2. Forestry Bureau of Chuxiong City, Chuxiong, Yunnan 675000, China)

**Abstract:** Chuxiong city has basically completed subject reform task of forest right transfer by the end of 2009, there were 12 towns conducted forest right transformation which total of 3772 woodland cases, forest land area amounted to 13691 hm<sup>2</sup>. At present, problems still existed in the forest right transformation such as immature circulation system, forest right circulation service platform is not completely into the role, lack of standardization of forest right transaction operation procedures, policy implementation is not in place. Therefore, countermeasures i. e. be pepaired at guide mechanism, to prevent farmer lost farmland, in accordance with regulatory fees, expansion collective economy, to improve the service mechanism, to strengthen dynamic management in the forest right transformation.

**Key words:** forest right transfer; collective forest right system reform; land servitude; Chuxiong City

集体林权制度改革后, 随着林权趋于明晰, 我国集体林权森林经营者的资产经营意识不断提高, 近年来各地出现了森林、林木、林地使用权的有偿流转, 通过市场来配置林业生产要素, 给林业产业带来了新的活力, 特别是江西、福建等重点林区的林权交易异常活跃, 成立了南方林权交易所等交易机构, 使林权交易便捷、规范、合法, 交易双方的行为和权益

进一步得到保障。

云南省集体林权制度改革(以下简称“林政”)的主体改革已经基本完成, 云南林权交易中心也于 2011 年 12 月 30 日正式启动运转, 为全省 800 多万户林农, 1 800 万 hm<sup>2</sup> 林地的流转提供了一个良好的平台<sup>[1]</sup>。目前全省已有 7 个州(市)、110 个县(市、区)成立了林权管理服务机构, 但已成立的机

收稿日期: 2012-04-23; 修回日期: 2012-05-29

作者简介: 王 革(1975-), 男, 陕西靖边人, 工程师。从事林业调查规划工作。

通信作者: 张晓峰(1975-), 男, 云南楚雄人, 工程师。从事森林保护、林业规划等工作。

构中只有 79 家落实了人员编制。名称不统一、工作不规范、职责不清、经费、编制不落实,信息化程度低等问题仍较为突出,目前交易还处于起步阶段,还存在不规范、不公开、不公正等现象,埋下了许多安全隐患。从长远发展形势来看,林权交易必将是林业产业发展的大趋势,必将进入千家万户。

## 1 概况

楚雄市是全省集体林区重点林业市,2010 年末全市总人口 51.05 万人,其中农业人口 35.41 万人,占总人口的 69.36%;全市国土面积为 44.33 万  $\text{hm}^2$ ,林业用地 34.72 万  $\text{hm}^2$ ,占国土面积的 78.32%,其中:国有林 1.25 万  $\text{hm}^2$ ,集体林 31.67 万  $\text{hm}^2$ ;在林业用地中公益林 16.62 万  $\text{hm}^2$ ,占 50.5%,商品林 16.3 万  $\text{hm}^2$ ,森林覆盖率 76.92%,活立木蓄积 2 001.18 万  $\text{m}^3$ ,96.2%的山林属集体所有,农民人均林地达 0.93  $\text{hm}^2$ ,是农民人均耕地面积的 13 倍。此次林改的集体林地面积达 31.67 万  $\text{hm}^2$ ,截至 2009 年底基本完成了集体林权制度改革的主体改革任务,取得了阶段性成效,基本实现了“山有其主、主有其权、权有其责、责有其利”的目标。

## 2 林权交易现状及特点

经调查,近几年来,全市 15 个乡镇中,有 12 个乡镇发生了林地林木交易行为,共涉 3 772 宗林地(其中防护林 9 宗),交易林地面积达 13 691  $\text{hm}^2$ ,林木交易 56 618  $\text{m}^3$ ,交易中已换证的有 52 宗,具体交易年限为 1~70 年不等。目前楚雄市林权交易中尚存在以下问题。

### 2.1 流转体系尚未成熟

楚雄市林业局结合实际,深入研究,并广泛征求乡镇及林改工作领导小组成员单位的意见,草拟了《中共楚雄市委 楚雄市人民政府关于推进集体林权制度配套改革和加快林业发展的实施意见》、《楚雄市集体林权流转管理办法》(试行)。经市委、市人民政府研究审定于 2011 年 3 月批准通过,但全市尚未形成成熟的流转体系,还需进一步探析和在工作中总结完善。

### 2.2 林权流转服务平台未完全进入角色

为建立、健全林权管理工作机制,完善林业社会化服务体系,推进林业产业交易平台建设,国家要求各地要设立与林权流转综合服务相对应的林权管

理、行政许可、规划调查、森林资源资产评估、林业政策及技术咨询、林业产权交易及林产品交易信息的发布服务等为职能的林权流转服务中心和森林资源资产评估机构。楚雄市虽于 2011 年 3 月批准成立了林权流转服务中心,但人员编制和经费尚未落实到位,未形成一套完整的工作流程,亟待完善,尽快进入工作角色,实现公开、平等、竞争的林权交易机制。

### 2.3 林权交易操作程序不规范

经调查,楚雄市已经发生的部分林权交易活动中存在交易不公开、不公正、不公平的情况,只经过村、组讨论,未经村民会议讨论决定,甚至还存在村组干部个人说了算的问题。在流转合同内容上,部分林权流转只是口头协议,有的虽然签订了书面合同,但内容模糊不清,如合同中缺乏流转林地的具体位置,只有当地林农熟悉的小地名;合同中的四至界限无 GPS 坐标信息,只有“以……为界”等字样,具体范围不明确<sup>[2]</sup>,为林权纠纷的发生留下隐患。同时,交易过程中没有进行资产评估和公示,多数私下交易未经公证,未到林业主管部门办理流转登记手续,导致林业主管部门存在监管盲区。

### 2.4 林权交易过程中政策执行不到位

为发展壮大集体经济,按照相关规定,可以每年收取承包责任山林地使用费 30~60 元/ $\text{hm}^2$ ,其中 80%用于村民小组公益事业建设,20%上缴村民委员会作为集体公益事业建设费用。楚雄市委文件中已明确规定,依法获得集体商品林林地使用权的经营者,不论农户承包、联户经营还是其他经营主体,应当缴纳林地使用费。乡镇人民政府要实行村(组)账务乡镇代管方式,加强对林地使用费收支的管理。但部分村、组林改方案中没有明确的规定收费,对林地使用费什么时间收取也没有明确地界定,造成林权交易过程中用于发展壮大村集体经济的政策执行不到位。

## 3 对策

### 3.1 做好林权流转前的引导机制,防止农民失地

林地承包经营权和林木所有权流转,当事人双方应当签订书面合同,需要变更林权的,当事人应及时依法到林权登记机关申请办理林权变更登记。引导发展林业专业合作社、家庭合作林场、股份制林场等林业合作组织,联合经营林地;鼓励广大农民和林

业经营者合作造林;鼓励短期限流转、部分林权流转、林木采伐权流转和在本集体经济组织内部成员间流转,鼓励到林业产权服务机构流转,防止农民失山失地<sup>[2]</sup>。

### 3.2 妥善处理当前林权交易行为

对未形成事实的,职能部门要提前介入,加以引导,并依据《中共楚雄市委 楚雄市人民政府关于推进集体林权制度配套改革和加快林业发展的实施意见》、《楚雄市集体林权流转管理办法》(试行)执行,规范林权交易行为。对已形成事实,即能提交真实、合理证明材料的林权交易行为,应给予认可,并按以上2个文件的规定完善手续,否则不予认可。村集体与私企的交易,通过走访村、组群众,了解群众对交易的情况是否知情、满意。核查交易过程中是否召开村民会议或村民代表会议,经村民会议2/3以上成员或村民代表会议2/3代表同意,并能提交有关证明材料,交易坚持公开、公平、公正原则进行的,应给予认可。对群众意见较大、造成集体利益严重受损的私下交易行为,要严肃查处,涉及犯罪的,要移交司法机关处理。

### 3.3 依规收费,在林权流转中壮大集体经济

林改既要确保林农利益,把大部分集体山林分包到户,又要兼顾集体利益,适当保留部分山林用于发展集体经济,确保农村基层组织正常运转。

1)集体统一经营的林地林木流转,转让金可由村民代表会议讨论后按比例将一部分划入到村、组集体账户,用于发展集体经济,剩余部分由村民支配。

2)对于责任山林地使用费收取,可按林改期间村民小组与承包农户签订的林地承包合同约定提留相关费用,用于村、组集体经济发展;费用收取应在林地林木发生流转或产生经济效益时(如商品材采伐、低效林改造等)一次性收取承包期内的林地使用费,由乡镇人民政府监督,缴入村、组集体账户,用于村、组公益事业建设使用。

3)与低产低效林改造、林产业发展相结合,鼓励引进有能力的企业开发林地。可采取企业出资金和技术、农户出人力和管护形式入股,双方按比例分

红的方式发展林业经济。

### 3.4 完善服务机制

林权流转过程中,林业管理部门的服务功能要进一步得到体现。

1)在已经成立的楚雄市林权流转服务中心建立起完整、规范、方便、易操作的工作流程,吸引更多的林权交易行为通过林权流转服务中心完成。

2)在现有采伐管理制度下,完善采伐管理服务方式,简化审批手续,创新采伐管理方式,逐步建立森林分类管理新机制,完善采伐限额管理制度,逐步实现由限额管理向采伐备案管理的转变,建立以森林经营方案为基础的森林可持续新机制。

### 3.5 加强动态管理

林权交易的动态管理直接关系到林权流转过程中的公开、公正、公平,是减少事后林权纠纷的重要保障。

1)加强流转过程监督管理。对流转的主体资格、范围、程序以及流转收益的支配等都要依法依规进行监管。对评估机构、评估人员、评估结果等要加强审查监督,确保评估真实公正。协调林权流转过程中发生的纠纷,对发生的纠纷及时调解,以维护流转双方的合法权益<sup>[3]</sup>。

2)加强流转后的监督管理,对流转后的林地要按照规定办理林权登记,及时颁发林权证书,使其交易结果受到法律保护。对流转双方的权利和义务是否履行,林地是否改变用途和生态保护的情况加强跟踪监督。应用法律手段,严厉打击各种破坏森林资源的行为,切实维护经营者合法权益,保障林权流转健康发展。

### 参考文献:

- [1] 张锐,汪继武. 云南林权交易中心去年12月31日正式启动[EB/OL]. 2012-01-03. [http://politics. people. com. cn/h/2012/0103/c226651-550861706. html](http://politics.people.com.cn/h/2012/0103/c226651-550861706.html)
- [2] 谢彦明,刘德钦,曹超学,等. 云南省集体林权流转现状及对策[J]. 林业调查规划,2011,36(6):39-43.
- [3] 王玲. 四川省集体林权流转现状及对策[J]. 四川林业科技,2010(4):87-89.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.021

## 普洱市林权抵押贷款主要做法及成效

王发忠

(普洱市林业管理服务中心,云南 思茅 665000)

**摘要:**从明晰产权,夯实基础,建立机构,试点探索,总结经验,稳步推进,加强管理,完善制度,发挥作用等方面阐述普洱市林权抵押贷款主要做法,分析了普洱市林权抵押贷款取得的成效和存在的问题,提出加大配套改革和扶持力度,完善林权抵押贷款管理办法,改进金融服务,加快培育和引进森林资源资产评估机构,加快林权社会化服务平台建设,完善林木采伐管理体制等推进林权抵押贷款工作的建议。

**关键词:**林权抵押贷款;配套改革;森林资源资产评估;林权管理;普洱市

中图分类号:S750;F326.22;F830.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0086-04

## Practices and Effectiveness of Forest Right Mortgage Loan in Puer City

WANG Fa-zhong

(Forestry Management Service Center of Puer City, Simao, Yunnan 665000, China)

**Abstract:** Forest right mortgage loan practices in Puer city were elaborated from aspects of property rights, strengthening foundation, the establishment of institutions, preliminary explored, experience summed up, steady progress, strengthening management, improving the system, and so on. Achievements and problems also were analyzed, moreover, suggestions to improve forest right mortgage loan work such as increasing supporting reform efforts, improving the approach of forest right mortgage management, improving financial services, accelerating to built and introduce forest resources asset evaluation agencies, accelerating to built forest ownership social service platform, improving forest logging management system were put forward.

**Key words:** forest right mortgage loan; supporting reforms; forest resource assets assessment; forest rights management; Puer City

森林资源是普洱最大的优势资源,全市林业用地面积占国土面积的 70%,森林覆盖率达 67%,活立木蓄积量 2.5 亿  $m^3$ ,占全省总量的 13.1%。为立足资源优势,把林产业打造成富民强市的优势特色支柱产业,市委、市政府始终把深化集体林权制度改革作为破解林业发展难题,加快林业发展,落实生态建设产业化、产业发展生态化的林业发展方针的重

要措施,在全面完成集体林权制度主体改革的基础上,深入推进集体林权制度配套改革,积极开展林权抵押贷款工作,不断发展壮大林产业,努力开创全市林业改革新局面,为全市生态立市、绿色发展做出了积极的贡献。截至 2011 年底,全市办理林权抵押贷款 2 473 户,贷款余额 17.24 亿元。

收稿日期:2012-05-29;修回日期:2012-06-07

作者简介:王发忠(1970-),男,云南景谷人,高级工程师。从事林权管理工作。

## 1 林权抵押贷款主要做法

### 1.1 明晰产权,夯实基础,建立机构

普洱市集体林权制度改革于2006年4月全面启动试点工作,2007年初全面铺开。截至2011年底,全市涉及林改1.4万个村民小组,46.4万户,应确权面积180.32万 $\text{hm}^2$ ,已确权177.27万 $\text{hm}^2$ ,确权率为98.3%,其中均山到户面积165.57万 $\text{hm}^2$ ,集体林均山到户率为91.9%,集体商品林均山到户率为89.7%;应确权宗地121万宗,发放林权证宗数120万宗,宗地确权率99%,宗地勘测合格率达96.3%;累计发放林权证46.13万本,占已确权应发放林权证本数的99%;共排查出林权纠纷16638起,共调处林权纠纷16437起,林权纠纷起数调处率为99%,林权纠纷面积调处率为97%。各类林改资料基本建档入卷,档案管理综合合格率为98%。

按照普洱市委、市政府《关于深化集体林权制度改革实施方案》的总体要求,在全市全面建设“一个中心,两个市场,四个体系”(即:建立市、县(区)林业管理服务中心和信息平台;建设各县(区)林权交易市场、木材及林产品交易市场;建立森林资源管理保护体系、林业科技服务体系、林业产业发展体系、森林资源流转体系)。经批准,市级和10县(区)建立了林业管理服务中心,人员编制共146人,县级林业管理服务中心设置4~6个服务窗口,开展林权管理、森林资源资产评估、科技法律咨询、木材及林产品运输管理、林木采伐管理,以及收集、发布林权流转交易信息和木材及林产品价格信息等业务工作。

### 1.2 试点探索,总结经验,稳步推进

为使广大林农真正从林改中得到实惠,普洱市林业局多次主动与金融部门会商沟通,探索林权抵押贷款思路和方法。经普洱市林业局与云南省农村信用联社普洱市办事处研究决定,于2007年在思茅区开展林权抵押贷款试点,并制定出台了《思茅区农村信用合作社林权抵押贷款实施细则(试行)》。对林改已明晰产权到户的林地,持有林权证的农户,在确定发展项目后,向思茅区农村信用社提出贷款申请,由思茅区森林资源监测站进行评估,信贷部门按照《思茅区农村信用合作社林权抵押贷款实施细则(试行)》规定,结合项目的可行性和还贷能力,以评估价的70%办理林权抵押贷款。经过几年的探索和总结,目前,全市各县(区)均开展了林权抵押贷款业务,积极搭建以林权抵押贷款为主的林业投

融资平台,帮助农户解决融资难的问题,进一步推动全市林产业发展。

### 1.3 加强管理,完善制度,发挥作用

根据《云南省人民政府关于改善金融服务支持林业发展和集体林权制度改革的实施意见》、《云南银行业林权抵押贷款管理暂行办法》、《云南省森林资源资产评估管理暂行办法》,普洱市进一步加强和规范了林权抵押贷款管理,制定了林权抵押贷款的有关管理办法和意见,完善林业社会化服务体系。全市发放的林权抵押贷款主要用于用材林、经济林等项目的开发和后期管理以及林业加工企业的新产品研发。林权抵押贷款有效地解决了林农的贷款难、抵押难的问题,以信贷带活山林,促进森林资源优势迅速转化为经济优势,由资产管理向资本管理转变,带动并培育了一大批有市场竞争优势、产业关联度大的企业和品牌产品,提高了林业产业化经营水平,实现林产业和金融业的持续、健康发展,为全市绿色发展注入了新的活力。

## 2 林权抵押贷款取得的成效

随着银行业金融机构的不断参与,普洱市林权抵押贷款规模不断扩大,全市林产业得到了快速发展,经济、社会、生态效益明显凸现。

### 2.1 广大群众造林积极性显著提高

开展林权抵押贷款,拓宽了林业融资渠道,有效地缓解了林业资金投入不足问题,提高了群众营林造林的积极性,推动了特色林产品大发展,特别是橡胶、咖啡、核桃、板栗等特色经济林产业取得突破性进展,有效地保护了生态环境,带动了农民脱贫致富。如今,全市很多地方出现了群众“买山造林、争苗植树”的喜人场面,不管是采伐迹地还是林中、林缘空地,甚至荒废的山垄田埂都成为造林的热点,思茅松、桉树、西南桦、核桃等苗木供不应求,人工造林面积逐年扩大。

### 2.2 有力地促进了农民增收

林改使农民做到了耕山有责、务林有利、致富有门,林权抵押贷款增强了营造用材林、发展经济林、开发林下资源的积极性,拓宽了农民在林业生产中直接就业的渠道,大幅度增加了农民来自林业的收入。如思茅区南屏镇整碗村老董寨董祖祥等村民,在当地政府和林业部门的指导和帮助下,成立了茶叶专业合作社和林业专业合作社。几年来,通过林权抵押贷款900万元,采用“公司+合作社+农户”的发展模式,大力发展林产业和茶产业,其中:500万

元用于迹地造林更新 3 533.33 多  $\text{hm}^2$ , 种植思茅松和西南桦, 改善了林分质量, 提高林地利用率; 200 万元用于大力开展茶叶种植; 200 万元用于开展茶叶深加工, 带动周边 800 户林农致富增收, 社会经济效益显著提高, 林农的人均收入从以前的 800 元提高到 15 000 元。

### 2.3 “贷”动了林业产业大发展

普洱市是全省的重要林产工业基地, 林产企业相对较多, 但企业除用机器设备抵押外, 难以完善贷款抵押手续, 而且机器设备抵押率较低。林权抵押贷款的开展, 解决了企业贷款难、抵押难的问题, 林产企业发展步入了快车道, 经济效益年年攀升。如思茅沪海木业有限公司是既有林地、又有胶合板厂的股份制民营企业, 在企业资金周转困难的时候, 思茅区农村信用社采取以林权抵押的方式, 给企业办理流动资金贷款。在思茅区农村信用社的贷款资金支持下, 企业不断发展壮大, 已拥有林地 3 333.33  $\text{hm}^2$ , 实现了良性发展和滚动发展。思茅北归咖啡有限公司是全市咖啡种植、加工规模较大的咖啡企业, 通过森林资源资产评估后办理了林权抵押贷款, 贷款额最高达 2 900 万元, 企业得到了发展壮大, 促进了全市咖啡产业发展。2011 年全市林业产业总产值达 82 亿元, 比上年增长 20.6%。

### 2.4 化解了风险, 促进了社会和谐稳定

普洱市山区面积大, 森林资源丰富, 林业是当地群众的主要经济来源之一, 群众对林业的依赖性较大。2007 年孟连傣族拉祜族自治县胶农与橡胶企业因利益分配问题引发“7.19”事件, 导致橡胶企业半停产, 银行业金融机构 2 亿元贷款出现风险。在当地政府的协调下, 银行业金融机构积极参与平息矛盾、化解风险, 进村到户开展贷前调查, 共向 2 274 户胶农发放林权抵押贷款 10 032 万元, 胶农用林权抵押贷款向橡胶企业买回了橡胶树全部产权, 企业回笼资金除用于扩大再生产外, 归还银行贷款, 为企业恢复正常生产提供了“救命钱”, 孟连县信用社以此收回橡胶企业贷款本息 3 745 万元。林权抵押贷款既帮助胶农维护了合法权益, 又帮助企业度过难关, 还成功化解了社会矛盾和信贷风险。

## 3 存在的问题

### 3.1 森林资源资产评估机构少、资质低, 评估人员缺乏

除西盟县外, 普洱市其他县均成立了以县(区)森林资源监测站或林业调查规划设计队为基础的森

林资源资产评估机构。截至 2011 年底, 全市具有丙级林业调查规划设计资质的单位有 2 家, 具有丁级的单位有 13 家。而按照《云南省森林资源资产评估管理暂行办法》开展评估业务工作的丙级林业调查规划设计资质单位只有 1 家, 丁级资质单位有 6 家。参加过全省森林资源资产评估咨询人员培训班, 取得《中华人民共和国森林资源资产评估咨询人员证书》的专业技术人员只有 36 名。大宗林地林木评估还需要到昆明聘请省林业调查规划院、资产评估公司等单位来完成, 费用高、耗时长。森林资源资产评估机构少、资质低, 评估人员缺乏, 制约着全市森林资源资产评估工作的推进。

### 3.2 林权抵押贷款的贷款期限短、利率高

林农林权抵押贷款以小额信贷为主, 贷款期限为 1~2 年, 贷款利率一般为同期贷款基准利率的 1.2 倍。而思茅松成材采脂需要 16 年左右, 橡胶能割胶需要 8 年左右, 这种林权抵押贷款期限与林业生产周期不协调的情况不利于林农持续经营林业。

### 3.3 林权抵押贷款的抵押率低、贷款额度小

多数林农林权抵押贷款抵押率为评估价值的 50%, 信誉高的林农林权抵押贷款抵押率可为评估价值的 60%。由于多数林农拥有的林地面积小、分散, 不成规模, 林权抵押贷款评估时, 评估价值不高, 加上不超过 50% 的抵押率, 实际到手的贷款很少。

### 3.4 林权抵押贷款程序复杂, 办理成本高

林权抵押贷款业务办理流程包括林农申请→银行对申请人进行资格审核→到现场进行森林资源资产评估→委托评估→申请林权抵押登记→林权管理部门审核登记→出具林权抵押登记他项权利证明书→银行办理贷款手续, 完成一笔林权抵押贷款所需时间至少要 1 个月左右。林农认为, 办理林权抵押贷款费时、费力、费心。

## 4 推进林权抵押贷款工作的建议

### 4.1 加大配套改革和扶持力度, 为林权抵押贷款创造良好发展空间

各级政府要加快林权流转、森林保险、森林资源资产评估、林业合作经济组织、林业担保、林业社会化、林业科技、林产业市场等配套体系建设, 为林业企业、林农及银行业金融机构融资提供全方位的服务和有效的制度保障。要建立和完善林业贷款贴息和林业投入补贴制度, 通过各级政府财政和林业部门划拨专项资金用于林业贷款贴息、林业投入补贴、

保险补贴等,以降低借款人筹资成本,有效地促进林权抵押贷款的开展。要进一步完善政、银、林沟通决策协调机制,及时研究解决林权抵押贷款工作中遇到的困难与问题,确保林权抵押贷款健康有序快速发展。

#### 4.2 完善林权抵押贷款管理办法,改进金融服务

银行业金融机构要不断探索和完善森林资源资产抵押贷款业务运作模式,出台相关信贷管理办法,加大对林农的小额信贷支持力度。同时,银行业金融机构还要改进贷款申请、评估、审批和利率定价机制,合理简化贷款手续,做到既有利于支持林业发展又有利于拓展信贷业务。

#### 4.3 加快培育和引进社会化的中介森林资源资产评估机构,促进森林资源资产评估依法规范有序发展

按照国家现行森林资源资产评估有关规定和要求,积极培育和引进社会化的中介森林资源资产评估机构,让合法、规范的社会中介森林资源资产评估机构进入普洱市森林资源资产评估市场,为广大林农提供高效优质的服务,彻底解决评估难的问题。此工作已取得进展,北京中林资产评估有限公司有意在普洱市设立办事处,将积极热忱地为广大林农和林业企业服务。

#### 4.4 加快林权社会化服务平台建设,搭建促进有关各方相互沟通、交流和信息共享的平台

加快林业配套改革,促进林权规范交易,保障林权社会化平台建设。采用信息化的手段,在全省建立统一的社会化服务平台,实现全省林权管理服务中心与省级社会化服务平台网络连接。让林权相关业务通过网络高效快捷地在各个相关机构、部门之间协同完成,最终不同行业按各自的业务规范和流程完成相关工作,通过省级平台,将各县、各行业单点、单线数据和资源整合成全省统一的一个大平台,形成整体效应。林权社会化服务平台通过信息化、网络化手段,将社会力量融入到林业发展中来,是各

地推进配套改革、发展林业的重要平台。

#### 4.5 加强林权管理服务中心建设,培育新型林业经济合作组织,完善林木采伐管理体制

县级林权管理服务中心在林权抵押贷款中办理森林资源资产的登记及流转业务,行使行业管理职能,对森林资源确权、登记、评估、流转和采伐等环节进行管理。因此,县级林权管理服务中心建设要做到“三明确、三固定”,即明确机构编制,明确人员编制,明确办公经费;固定办公地点,固定办公人员,固定工作软件。加快培育新型林业经济合作组织,在家庭承包经营的基础上,坚持“民办、民管、民受益”,建立起以林农为主体,以自愿联合、民主管理为原则,以促进产业发展和林农增收为目标的新型林业合作组织,采取统一经营、利益共享的分配机制。通过林业经济合作组织不断扩大经营规模,壮大经济实力,创建知名品牌,推广新科技,实现资源增长和林农增收的目标。完善林木采伐管理体制,简化审批程序,推行采伐限额公示制,建立健全简便易行、公开透明的管理服务新模式,在银行业金融机构处置抵押物时,优先安排采伐指标,确保抵押物及时变现,减少金融风险,为林权抵押贷款业务发展创造良好条件。

#### 参考文献:

- [1] 苏倪. 云南省林权抵押贷款制度现状及其完善对策[J]. 林业调查规划, 2012, 37(1): 57-61.
- [2] 谢彦明, 刘德钦. 景谷县林改后林农融资困境及对策分析[J]. 林业调查规划, 2010, 35(6): 69-73.
- [3] 谢彦明, 刘德钦, 曹超学, 等. 云南省集体林权流转现状及对策[J]. 林业调查规划, 2011, 36(6): 39-43.
- [4] 尹玉. 云南省森林资源资产评估现状分析与思考[J]. 林业调查规划, 2010, 35(2): 78-81.
- [5] 乐戎. 非国有林权抵押制度研究[J]. 云南林业, 2012, 33(4): 52-55.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.022

## 建水县林地保护利用规划探究

沈新华

(云南省林业调查规划院营林分院,云南 昆明 650021)

**摘要:**介绍建水县林地资源特点,分析林地保护利用潜力及存在的问题。基于林地保护等级划分、占用征用林地规模控制和林地使用方向控制对建水县林地保护进行规划;基于林地功能分区、山地城镇建设和林地质量评级进行林地利用规划。并对林地保护利用的风险进行分析。提出合理配置林地资源,提高林地利用效益,强化林地征占用管理等保障措施。

**关键词:**林地保护利用规划;林地保护等级;征占用林地;山地城镇建设;林地质量评级;建水县

中图分类号:S76;F301.24 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0090-05

## Research on Jianshui Forestland Protection and Utilization Plan

SHEN Xin-hua

(Forest Management Branch of Yunnan Forest Inventory and Planning Institute, Kunming 650021, China)

**Abstract:** The paper introduces resource features of Jianshui forestland, and analyzes the forestland protection and utilization potential and existing problems. On the base of the forestland protection levels, scale control of occupied forestland, direction control on the utilization of forestland, function partition of forestland, mountain city construction and forestlands quality rating, protection and utilization plan of Jianshui forestland have been conducted, the risk also been analyzed. Supporting measures such as rational allocation of forest land resources, increasing forestland using efficiency, strengthening management of occupied forestland has been put forward.

**Key words:** protection and utilization plan of forestland; forestland protection level; occupied forestland; mountain city construction; forestland quality rating; Jianshui County

林地是国家重要的自然资源和战略资源,是野生动植物栖息繁衍和生物多样性保护的物质基础,也是经济社会可持续发展的重要物质基础和保障。建水县森林资源丰富,随着近年来社会经济的迅速发展,建设用地规模逐年增大,林地征占用数量日益增多,林地保护与利用的矛盾日趋突出。为了科学、高效、合理保护和利用林地资源,保障社会经济的可持续发展,必须依法编制林地保护利用规划,明确生态建设和林业发展空间,落实林地用途管制,优化林地结构布局,提高林地利用效益,为实现林地科学管

理奠定基础,确保如期实现林业发展战略目标,促进区域生态文明。建水县属于云南省红河州经济发展较快的县份之一,资源保护与林地开发利用存在着较大矛盾,本文结合建水县林地保护利用规划的编制,对新时期林地保护利用规划中的一些问题进行探究。

### 1 林地资源保护利用现状与特点

#### 1.1 林地资源概况

以建水县 2006 年森林资源规划设计调查结果

收稿日期:2012-04-16;修回日期:2012-06-07

作者简介:沈新华(1979-),男,云南丽江人,助理工程师。主要从事林业调查规划工作。

为基础,经过林地落界,并将数据更新到2009年。更新后统计结果:全县土地总面积378 859 hm<sup>2</sup>,其中林地218 918 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的57.78%;非林地159 941 hm<sup>2</sup>,占42.22%。生态公益林(地)75 288.5 hm<sup>2</sup>,占林业用地面积的34.4%;商品林

(地)143 629.5 hm<sup>2</sup>,占65.6%。林业用地中:有林地140 934.5 hm<sup>2</sup>,疏林地2 854.1 hm<sup>2</sup>,灌木林地47 852.5 hm<sup>2</sup>,未成林造林地3 046.2 hm<sup>2</sup>,苗圃地6.7 hm<sup>2</sup>,无立木地539.5 hm<sup>2</sup>,宜林地23 684.5 hm<sup>2</sup>(表1)。

表1 建水县林地资源

Tab. 1 Jianshui County woodland resources

|        | 合计       | 有林地      | 疏林地    | 灌木林地    | 其它无立木林地 | 人工造林未成林地 | 宜林荒山荒地  | 苗圃地 |
|--------|----------|----------|--------|---------|---------|----------|---------|-----|
| 合计     | 218918.0 | 140934.5 | 2854.1 | 47852.5 | 539.5   | 3046.2   | 23684.6 | 6.7 |
| 商品林(地) | 143629.5 | 102363.4 | 2138.7 | 26332.1 | 463.2   | 1726.8   | 10598.6 | 6.7 |
| 公益林(地) | 75288.5  | 38571.1  | 715.3  | 21520.4 | 76.3    | 1319.4   | 13085.9 |     |

## 1.2 林地资源特点

### 1.2.1 森林资源分布不均

各乡(镇)森林覆盖率在16.90%~59.72%,蓄积量在9.5~70.0万m<sup>3</sup>,森林面积、蓄积分布差异较大,森林资源主要集中分布在普雄、利民、坡头、官厅、曲江等乡镇,而面甸镇和岔科镇的森林资源相对较少。

### 1.2.2 林地生产率较低

长期粗放式经营,森林以次生林为主,森林质量不高。全县乔木林的林地生产率为44.6 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,远低于全省林地的平均水平(全省林地生产率为105.5 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>)。

### 1.2.3 山区群众对林地依存度高

建水县林地广阔,气候适宜,土壤肥沃,适宜核桃、云南松、桉树、桉木、杉木等多种树种生长。山区群众生产生活都离不开林地,“靠山吃山,靠林致富”是普遍山区群众生产、生活的特点。林农从林地上获取生产、生活必须的木材、薪材,从林下采集野生食用菌、中草药材获得经济收入,发展特色经济林脱贫致富与林地密不可分。

## 1.3 林地资源保护利用潜力

### 1.3.1 林地面积增长的潜力比较大

建水县林地面积增长的主要途径有2条:①退耕还林。全县尚有9.53万hm<sup>2</sup>坡耕地需退耕还林。继续实施退耕还林可有效增加林地面积,增加生态功能;②石漠化治理造林。据调查统计,全县有石漠化面积约16.77万hm<sup>2</sup>。建水县林业工程技术人员近几年来一直在积极探索石漠化治理模式,并且已经摸索出了一套适合当地实际的造林治理方法。

### 1.3.2 林地开发利用的前景可观

1)在现有林地面积中,疏林地、灌木林地、宜林荒山荒地、采伐迹地、火烧迹地等的比重大,达7.80万hm<sup>2</sup>,占林地总面积的35.62%。对这些林地及时更新造林,科学改造,加强经营管理,很快就能提高利用率和效益;

2)林地生产力还没有得到充分发挥,单位面积林木蓄积比较低,只要科学经营,严格管理,加大投入,就能大幅度地提高单位面积产量,提高经济效益。

### 1.3.3 林地树种结构有待进一步调整

建水县目前林种结构是用材林多,防护林和特用林少,在用材林中绝大部分为云南松林,优质高价阔叶林、速生丰产林等较少。因此,生态功能比较脆弱,林地经济效益未能很好实现。只要加强对现有林种、树种结构的调整,大力引进速生阔叶树种和工业用材树种,大力营造优良乡土树种,达到结构合理,林业的三大效益就能得到更好的发挥。

## 1.4 林地资源保护利用中存在的主要问题

### 1.4.1 建设项目对林地需求量大,保护与利用矛盾日趋突出

近年来,建水县城镇化、工业化发展十分迅速,各项建设处于快速发展阶段。工业园区、城镇、道路、旅游等建设项目用地需求量日益增大。而全县林地中受地理环境、生态区位重要性等用地条件的限制,可供建设项目征占用的林地面积较少。因此,林地既要承担满足人们日益增长的生态需求任务,又要承担满足经济社会发展用地需求的任务,林地保护与利用的矛盾日趋突出。

### 1.4.2 林地管理难度大

建水县农地以山地为主,农林交错,历史上毁林开荒形成的农地分散在村寨周边,农地中有林地,林地中有农地的现象十分普遍,农地自然“退耕”或农地“蚕食”林地时有发生。集体林权制度改革后,林权所有者取得了林地使用权、林木所有权和林木使用权。林权所有者对林地流转、改造、甚至改变林地用途以获取更高经济效益的愿望强烈。由于全县涉及的林权所有者多、范围广,在监管不到位的情况下,存在林权所有者擅自采伐林木、改造林地的现象,加大了林地监管难度。

### 1.4.3 林地保护利用缺少统一的规划管理

长期以来,由于只注重管理、不注重基础性工作,建水县一直没有编制过规范的林地保护利用规划,致使林地管理无法做到统筹规划、科学管理,定量控制、定额管理,突出重点、强化效益。由于缺少统一规划,林地保护利用存在顾此失彼,不合理的征

占用林地,破坏森林和野生动植物资源事件时有发生。随着建水县经济社会的快速发展和生态县建设的不断推进,如何加强依法保护和合理利用林地资源的管理,已成为当地林业主管部门一项十分紧迫的任务。林地资源是不可再生资源,要从源头抓起,因此,迫切需要一个统一的规划,依法履行林地资源管理,科学合理地规划林地保护与利用,保障林业的可持续发展和生态安全,实现生态、社会、经济效益的有机统一。

## 2 林地保护规划

### 2.1 林地保护等级划分

为加强林地的保护管理,根据林地生态脆弱性、生态区位重要性、经济重要性的不同,将建水县林地划分为Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级 3 个保护林地等级(表 2)。

表 2 建水县林地保护分级

Tab. 2 Jianshui County woodland protection grading

| 保护等级  | 面积/hm <sup>2</sup> | 比例/% | 范围                                  | 保护措施  |
|-------|--------------------|------|-------------------------------------|---|
| 合计    | 218918.0           |      |                                     |   |
| I 级保护 | 0                  |      |                                     |   |
| Ⅱ级保护  | 75288.5            | 34.4 | 国家级、省级公益林地                          | 实施局部封禁管护,禁止商业性采伐。除必需的国家和省重要基础设施工程建设使用林地外,不得改变林地用途,禁止建设工程征占用森林,其他地类严格控制。 |
| Ⅲ级保护  | 43358.7            | 19.8 | 重点商品林地                              | 严格控制征占用森林。适度保障能源、交通、水利等基础设施和山地城镇建设用地,从严控制商业性经营设施建设用地,限制勘查、开采矿藏和其他项目用地。  |
| Ⅳ级保护  | 100270.8           | 45.8 | 未纳入上述 I、II、III 级保护范围的林地。主要包括一般商品林地。 | 严格控制林地非法转用和逆转,限制采石取土等用地。推行集约经营、农林复合经营,在法律允许范围内合理安排各类生产活动,最大限度地挖掘林地生产力。  |

### 2.2 规划期占用征用林地规模控制

建设项目使用林地是林地资源减少的主要形式。因此,征占用林地必须做到依法、有序,并在使用林地规模上加强控制。建水县规划期内占用征用林地需求量测算指标为 7 130.0 hm<sup>2</sup>。由于各类基础设施项目建设对林地的需求量较大,规划期内各类建设项目需要使用林地时,必须由省林业厅根据全省定额进行统筹审批管理,建设项目使用林地必须根据规划的林地保护等级实施严格的用途管制措施,组织实施好森林面积占补平衡,才能确保规划目标的实现。

### 2.3 林地使用方向控制

1) 严格控制使用国家级和省级公益林地。在规划期内,经营性建设项目禁止使用重点公益林地;公益性建设项目使用公益林地必须符合国家级、省级公益林管理的相关要求。

2) 控制使用有林地和国家特别规定灌木林地。到 2020 年,建水县森林保有量为 149 457.1 hm<sup>2</sup>,需增加 11 765.9 hm<sup>2</sup>。所以,必须对使用现有森林面积作严格控制,并实施封山育林工程,增加森林面积。

3) 控制使用重点商品林地。到 2020 年,建水县林地生产率从 2009 年的 44.6 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 提高到 47.0

$\text{m}^3/\text{hm}^2$ ,净增  $2.4 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,必须控制使用重点商品林地。

4) 经济发展需要建设项目,项目建设必然使用部分林地,在严格控制使用公益林地、重点商品林地和森林面积的同时,使用林地主要分为以下几个地类:除国家级、省级公益林地以外的林地,灌木林地中的其它灌木林,疏林地,一般商品林地。

### 3 林地利用规划

#### 3.1 林地功能分区及其利用主导方向

以建水县自然地理条件的相似性和差异性为主要依据,主要考虑地貌、土壤、气候等因子,以及生物的物候期,维持行政村的完整性,将建水县林地划分为4个功能区。

##### 3.1.1 东北防护林功能区

区域范围包括盘江乡和利民乡,面积达  $48\,257.18 \text{ hm}^2$ 。该区域位于南盘江边,区域内河谷深切,山高坡陡,水土流失严重,土层薄,立地条件差,农林交错,生态区位很重要,是水源涵养林、水土保持林重点分布区域。全区优势树种以云南松、常绿阔叶为主。

林地利用方向是加强南盘江边的水土流失治理,培育以常绿阔叶林或针阔混交林为主的生态公益林树种结构,提高江河源头森林的水源涵养能力,增强水源调蓄功能,保持水土;保持自然生态系统的稳定与安全,维护生态平衡和生物多样性,保护森林生态环境。

##### 3.1.2 西北木本油料林发展区

区域范围包括曲江乡、甸尾乡和李浩寨乡3个乡镇,面积为  $67\,105.77 \text{ hm}^2$ 。该区域交通便利,农林交错,全区优势树种以云南松中幼林为主,是建水县核桃、油茶的主要规划发展区域。

林地利用方向是充分利用好现有林地资源,加大投入,培育稳产高产的核桃和油茶产业基地。同时,积极培育水源涵养林和水土保持林。

##### 3.1.3 中部石漠化防治区

区域范围包括临安镇、面甸镇、岔科乡、南庄乡、西庄乡和青龙镇,面积为  $167\,704.54 \text{ hm}^2$ 。该区域位于建水县中部,经济较发达,属于石漠化较严重区域,干旱少雨,地表植被覆盖率低,遇暴雨时,地表被冲刷,水土流失严重,易造成涝灾;气温较高时,地表水无水源补充,出现干旱,致使植被难以生存,生态环境恶化。该区域是建水石漠化治理重点区域。

林地利用方向是探索石漠化治理模式,积极推

进石漠化治理,筛选出适合石漠化地区种植的车桑子、木豆、云南松、白枪杆、冬樱花、清香木、桉树等树种;探索适合石漠化地区的造林模式,如灌木型模式、乔灌结合型模式、乔主灌辅型模式等,使石漠化面积逐年减少,生态植被得到恢复。

##### 3.1.4 南部特色经济林发展区

区域范围包括官厅镇、坡头乡和普雄乡3个乡镇,面积为  $95\,791.60 \text{ hm}^2$ 。该区域位于红河边,山高谷深,生态区位重要,区域内雨量充沛,气候湿润,土壤生产力等级较高,人均拥有林地面积和有林地面积居各分区之首,是特色经济林重点发展区域。

林地利用方向是要充分利用好现有林地资源,借助该区域土壤肥沃,气候湿润的自然优势,加大投入,培育成稳产高产的特色经济林产业基地。同时,积极培育水源涵养林和水土保持林。

#### 3.2 山地城镇建设林地利用规划

为保护坝区农田,建设山地城镇,按照“守住红线、统筹城乡、城镇上山、农民进城”的总体要求,实现土地高效利用和城镇化科学发展,需要对建水县山地城镇建设使用林地进行统筹规划。

##### 3.2.1 山地城镇建设布局

建水县山地城镇布局以县城和曲江镇、西庄镇、面甸镇为中心,向周边山地发展。山地城镇建设规划土地总面积  $10\,001.84 \text{ hm}^2$ ,其中林地  $3\,388.91 \text{ hm}^2$ 。

##### 3.2.2 山地城镇建设区域林地利用现状

本区域树种以桉树、云南松为主,还有部分灌木林。在林种上,以用材林为主,无防护林。

在林地保护等级上,全部是Ⅳ级保护林地。本区域可以满足依法办理征占用林地手续审批要求,取得合法使用林地手续后,可改变林地用途开展山地城镇建设。

##### 3.2.3 山地城镇建设区域林地利用规划

按照加强坝区优质耕地保护、节约用地和城镇建设向山地发展的要求,结合《建水县城发展“十二五”规划》,在确保生态建设需求的前提下,有效配置好各类林地资源,提高林地的利用效益,在协调处理好林业建设与粮食生产安全、城镇化建设、经济发展等关系的基础上确定山地城镇林地利用规划的范围。

#### 3.3 林地质量评级及其应用

##### 3.3.1 林地质量评级方法

根据与森林植被生长密切相关的地形特征、土壤等自然因素和相关经营条件,对林地质量进行综

合评定。本次选取土壤类型、土壤厚度、坡度、坡向、坡位和交通区位 6 项因子,采用层次分析法计算林地质量综合评分值,按评分值确定林地质量等级。

### 3.3.2 林地质量等级评定结果

经评定和统计,全县林地质量以Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级为主,没有Ⅰ级和Ⅴ级林地。立地质量等级为Ⅱ级的林地 2 807.0 hm<sup>2</sup>,占林地面积的 1.28%;立地质量等级为Ⅲ级的林地 157 029.8 hm<sup>2</sup>,占林地面积的 71.73%;立地质量等级为Ⅳ级的林地 59 081.3 hm<sup>2</sup>,占林地面积的 26.99%。

### 3.3.3 各土壤类型的林地质量等级

Ⅱ、Ⅲ级立地质量等级的林地立地条件相对较好,在林地利用中应优先考虑Ⅱ级林地、Ⅲ级林地作为林业产业发展的对象,在官厅、普雄、坡头、青龙等乡镇中选择相对集中连片、交通便利的地段,重点发展适生的云南松、桉木、桉等速生丰产用材林基地,通过基地建设和中低产林改造,加大投入,集约经营,提高林地生产率,最大限度地发挥林地生产潜力,满足社会对木材和林产品的多种需求。同时,加强土壤肥力管理,防止地力衰退,促进林地的可持续经营。

Ⅳ级立地质量等级的林地,以培育生态公益林为主。保护好现有的天然林资源,重点公益林实行全面或局部封禁管护,禁止生产性经营活动;改善林分质量和森林健康状况,实施低效林改造,构建稳定的生态系统,提高生态防护性能。

## 4 林地保护利用的风险分析

建水县林地面积的增加主要来自退耕还林和石漠化造林。建水县于 2002 年启动退耕还林工程,截至 2009 年共完成退耕还林 1.30 万 hm<sup>2</sup>,自 2008 年以来开展的石漠化造林面积达 4 000 万 hm<sup>2</sup>,这 2 项工程造林成果的巩固成效对建水县林地保护规划影响巨大。近 3 年来,全省范围内的极端干旱少雨天气给建水县的森林植被带来了严重威胁,部分区域的植被由于少雨而旱死,特别是近几年退耕还林和石漠化造林种植的幼树、幼苗的灾情更加严重。干旱少雨的天气同时也引发了更多的森林火灾。未来基建、工业和山地城镇项目的建设对林地的需求不断增大,毁林开荒、盗砍滥伐现象时有发生。以上这些因素给建水县林地保护利用规划目标的实现带来了极大挑战。

## 5 保障措施

### 5.1 提高认识,切实重视林地保护工作

必须高度重视林地保护工作,正确处理林地保

护与经济发展、长远利益与眼前利益、局部利益与全局利益的关系,禁止一切毁林开垦和乱征滥占林地行为。严格实施林地用途管制,把大力植树造林,加快国土绿化、改善生态环境,作为全县经济和社会发展始终坚持的一件关系全局的大事来抓。

### 5.2 搞好规划,合理配置林地资源

林地是一种有限的自然资源,必须合理、有计划地开发和利用,保持利用上的供需平衡,才能对生态环境和可持续性的经济发展起到有益的效果。因此,必须搞好林地利用总体规划,合理配置林地资源,理顺林地与农业用地、建设用地的利用关系。在林地利用规划中应考虑坚持“开源与节流”并举的原则,通过退耕还林、开发未利用地等措施增加林地供应,通过计划用地和加强林政管理,减少林地浪费和非法逆转,实现林地供需平衡;坚持总量控制与结构合理兼顾的原则,在林地利用上注意结构和布局的优化调整,尽可能把有限的林地因地制宜、适地适树的原则下发挥其最大效益;坚持利用与保护相协调的原则,在利用林地的同时做好林地的保护工作,使林地数量不减少,地力不下降。

### 5.3 科学经营,提高林地利用效益

长期以来,在森林经营中的不科学做法造成林地利用结构不合理、水土流失严重、利用效益低等问题,必须通过强化森林经营技术措施控制林地向低生产力地类和强侵蚀地类逆转。要科学地进行低产林改造,防止毁林种果、毁林造林。

### 5.4 运用法律,强化林地征占用管理

征用占用林地,改变林地用途,用地单位必须经林业主管部门审核同意,并缴纳植被恢复费后才能到土管部门办理有关用地手续。针对目前征占用林地审核率低的状况,有必要加强征占用林地管理。要加大宣传力度,使广大干部群众了解到征占用林地经林业主管部门审核是法律规定,用地单位必须履行审核手续。要加大执法力度,严厉打击非法征占用林地行为,对典型的非法征占用林地的大案、要案要给予公开曝光。

## 6 问题讨论

### 6.1 国土资源部门与林业部门对林地的划分标准不统一,林地面临着被随意侵占的可能

由于国土资源部门和林业部门对林地的划分标准不统一,在国土资源部门的土地规划中,把部分

(下转第 98 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.023

## 上思县林地各功能分区的保护利用方向与措施

兰秀美<sup>1</sup>, 梁志广<sup>2</sup>

(1. 广西林业勘测设计院, 广西 南宁 530011; 2. 上思县林业局, 广西 上思 530011)

**摘要:** 根据区域资源现状以及生态建设和林业产业布局, 将上思县林地划分为 5 个功能区, 即北部四方岭用材林功能区、中部台地工业原料林功能区、东部水源涵养林功能区、南部丘陵防护林用材林功能区、南部十万大山自然保护区。阐述各功能分区范围和林地资源现状, 并参照国家有关林地保护利用的相关规划要求, 分别不同功能分区提出相应的保护利用方向和措施。

**关键词:** 林地; 功能分区; 保护利用; 上思县

中图分类号: S76; F301.24 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)04-0095-04

## Protection and Utilization Direction and Measures on Each Functional Partition of Forest lands in Shangsi County

LAN Xiu-mei<sup>1</sup>, LIANG Zhi-guang<sup>2</sup>

(1. Guangxi Forestry Survey and Design Institute, Nanning 530011, China;

2. Shangsi County Forestry Bureau, Shangsi, Guangxi 530011, China)

**Abstract:** According to the regional resource status and ecological construction and industrial layout of forestry, forest land in Shangsi County was divided into five functional areas, i. e., the Northern timber functional areas, the Central Taidi industrial raw material forest functional areas, the Eastern water conservation forest functional areas, and the Southern hills shelterbelts timber function areas, and the Southern Shiwandashan natural reserve areas. This paper described the functional partition range and the status quo of forestland resources, on the base of the reference related to state forest land use planning requirements, protection and utilization direction and relevant measures for each functional partition have been put forward respectively.

**Key words:** forestland; functional partition; protection and utilization; Shangsi County

### 1 概况

上思县位于广西西南部, 十万大山北麓, 明江上游。地处东经 107°32' ~ 108°16', 北纬 21°44' ~ 22°22'。县境东南部为十万大山山脉, 最高峰薯蓣岭海拔为 1 462 m, 山高坡陡。海拔 500 ~ 1 400 m 为中山、低山地貌。北部为四方岭山脉, 主峰雷烟泰海拔

834.5 m, 中部为凤凰山脉, 主峰凤凰山海拔 927 m, 北、中部为低山、丘陵地貌区, 东、西部以丘陵为主, 明江沿岸为丘陵和盆地相间, 是农业主要生产区域。全县地貌以丘陵为主, 地势由东南略向西北倾斜, 东、南、北三面山地环绕, 呈槽形盆地。

上思县地处北回归线以南, 属南亚热带季风气候区。受海洋季风影响, 呈现出夏长冬短, 热量丰

收稿日期: 2012-06-25

作者简介: 兰秀美(1976-), 女, 广西忻城人, 工程师。从事林业调查规划设计工作。

富,雨量充沛,水热同季等气候特点。年均温 21.2℃;1 月份最冷,均温为 12.8℃,极端最低温度为 -2℃;7 月份最热,均温 27.7℃,极端最高温度为 39.3℃;≥10℃ 年活动积温 7 498.4℃。年均降水量为 1 217.3 mm,雨季多在 4~9 月,年均蒸发量为 1 680.0 mm。

县内主要河流大部分属左江水系。此外,东北部有少数河流注入邕江或独流入海。主要河流明江,发源于十万大山北麓的红旗林场,流入那板水库后,向西经县境中部,于在妙圩流入宁明县,其主要支流有平福河、公安河等。东北部的念况河注入凤亭水库后,向东北流入邕江,母猪河、公正河向东流入钦州市境,经茅岭江注入钦州湾。

据调查,该区域内国家级重点保护野生植物有 15 种,其中 I 级保护植物有 2 种,即狭叶坡垒、十万大山苏铁;国家 II 级保护野生植物有金毛狗脊、粗齿桫欏、黑桫欏、大桫欏、苏铁蕨、福建柏、香樟、海南风吹楠、花榈木、半枫荷、华南锥、紫荆木、海南石梓等 13 种。

境内矿产资源丰富。有煤炭储量 9 843 万 t,加上表外腐肥煤储量 690.4 万 t,全县煤炭总储量 10 533.4 万 t,目前已引进广西右江矿务局进行开发。石灰石储量数 10 亿 t,集中分布于思阳镇的布透屯,沿四方岭横跨在妙镇靠近平广林场一带。另外还有少量的金矿、石油、磷矿、汞矿、石膏矿等。

上思县行政区域面积 2 814.0 km<sup>2</sup>,县人民政府驻思阳镇,辖 2 镇 6 乡 84 个村委会。2010 年末全县总人口 24.43 万人。全县实现国内生产总值 423 428 万元,其中第一产业增加值 141 411 万元,第二产业增加值 188 417 万元,第三产业增加值 93 600 元;人均生产总值 20 173 元。农民人均纯收入 4 685 元。

根据 2009 年森林资源规划设计调查结果,上思县林业用地 186 823.1 hm<sup>2</sup>,占全县土地总面积的 66.4%,在林地面积中:有林地 148 915.9 hm<sup>2</sup>,占 79.7%;疏林地 1 070.5 hm<sup>2</sup>,占 0.6%;灌木林地 7 446.6 hm<sup>2</sup>;未成林造林地 587.1 hm<sup>2</sup>,占 4.5%;苗圃地 23.2 hm<sup>2</sup>;无立木林地 16 703 hm<sup>2</sup>,占 8.9%;宜林地 11 041.7 hm<sup>2</sup>,占 5.9%;林业辅助生产林地 1 035.1 hm<sup>2</sup>,占 0.6%。全县活立木总蓄积量为 1 131.5 万 m<sup>3</sup>,其中森林蓄积 1 124.7 万 m<sup>3</sup>。森林覆盖率为 53.31%,林地利用率为 80.3%。

## 2 林地功能分区方法与结果

上思县在广西林地功能区中属北部湾生态屏障及浆纸原料林区。县域内南北部地貌以中山、低山及丘陵为主,中部一带为槽形盆地,主要是低丘、台地及河谷平原。区域南部是十万大山国家级自然保护区,东部有自治区直属大型水库——那板水库和凤亭水库,林地生态区位重要,生态脆弱,生物多样性丰富。在对区域自然条件、资源条件、区位条件、社会经济条件进行综合分析的基础上,结合《上思县国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》和《上思县土地利用总体规划》(2006~2020 年),根据区域生态建设和林业产业布局,将全县林地划分为 5 个功能区,即北部四方岭用材林功能区、中部台地工业原料林功能区、东部水源涵养林功能区、南部丘陵防护林用材林功能区、南部十万大山自然保护区(图 1)。

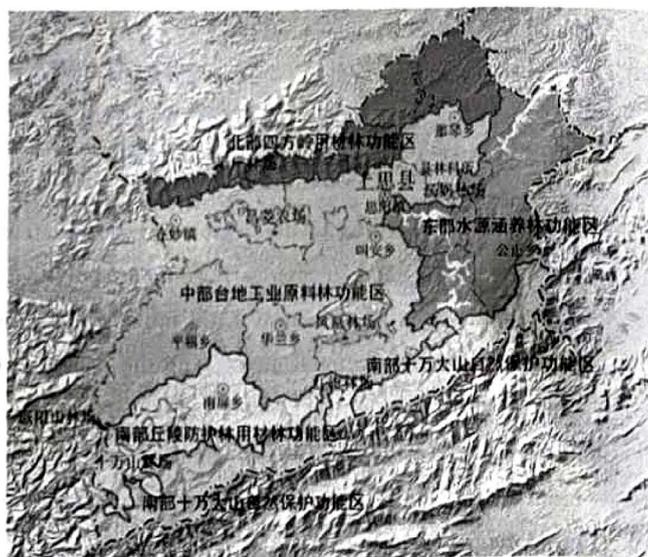


图 1 林地功能分区

Fig. 1 woodland function zoning map

## 3 林地功能分区范围与保护利用方向

### 3.1 北部四方岭用材林功能区

#### 3.1.1 区域范围

本区位于上思县北部,四方岭南面,包括思阳镇的和星村,那琴乡的那巴村、那通村、标榜村、排柳村、桃岭村、那俩村,平广林场,涉及 2 个乡镇 7 个村及 1 个国有林场,区域土地总面积为 34 544.7 hm<sup>2</sup>。

#### 3.1.2 林地资源现状

本区林业用地 27 724.7 hm<sup>2</sup>,占全县林地面积

的14.8%。在林业用地中:有林地19 147.3 hm<sup>2</sup>,占该区林业用地总面积的69.1%;疏林地51.7 hm<sup>2</sup>,占0.2%;灌木林地203.5 hm<sup>2</sup>,占0.7%;未成林造林地111.4 hm<sup>2</sup>,占0.4%;无立木林地2 944.3 hm<sup>2</sup>,占10.6%;宜林地4 408.7 hm<sup>2</sup>,占15.9%;辅助生产林地857.8 hm<sup>2</sup>,占3.1%。

### 3.1.3 保护利用方向与措施

本区属商品林区,以发展用材林为主。该区为上思县重要的商品林基地,对于上思县做大做强林业产业具有重要的开发利用价值。对于用材林,根据林地立地质量和树种特性,优先建设马尾松脂材两用林基地,优化速生桉现有布局,提高重点商品林面积比重;同时,加强中幼龄林抚育管理,提高林地生产率。对于经济林,适度发展肉桂、八角、油茶等经济树种,并加强管理,提高林地经济效益。对于零星生态公益林,按照公益林管理办法严加管护,禁止采伐性利用,确保生态公益林的生态效益。加强无立木林地和宜林地造林,提高林地利用率。

## 3.2 中部台地工业原料林功能区

### 3.2.1 区域范围

本区位于上思县的中部明江沿岸区域。包括思阳镇的玉学村、易和村、昌墩村、明哲村、计怀村、六银村、高加村、思阳村、江平村,那琴乡的那琴村、联惠村、龙楼村,叫安乡(除双板村以外)的其他村屯,在妙镇、平福乡、华兰乡等3个乡(镇)全部,县林科所、凤凰林场、昌菱农场等林地经营单位。涉及6个乡镇56个村2个国有农(林)场和1个林科所。区域土地总面积达128 019.5 hm<sup>2</sup>。

### 3.2.2 林地资源现状

本区林业用地54 229.7 hm<sup>2</sup>,占全县林地面积的29.0%。在林业用地中:有林地42 364.6 hm<sup>2</sup>,占林业用地的78.1%;疏林地599.2 hm<sup>2</sup>,占1.1%;灌木林地740 hm<sup>2</sup>,占1.4%;未成林造林地172.7 hm<sup>2</sup>,占0.3%;苗圃地23.2 hm<sup>2</sup>;无立木林地6 208.5 hm<sup>2</sup>,占11.5%;宜林地3997.8 hm<sup>2</sup>,占7.4%;辅助生产林地123.7 hm<sup>2</sup>,占0.2%。

### 3.2.3 保护利用方向与措施

本区属商品林区,以发展工业原料林为主。①优化用材林树种布局,大力发展以速生桉为主,马尾松、丛生竹为辅的工业原料林基地建设,采取集约经营方式最大限度地提高林地产量和产值,实现林地经济效益最大化。②优化林种布局,在大力发展用材林的同时,适度发展八角、龙眼等经济林,将薪炭

林改造成用材林;③加大无立木林地造林步伐,提高林地利用率。

## 3.3 东部水源涵养林功能区

### 3.3.1 区域范围

本区位于上思县东部丘陵地区,分布有那板、凤亭河2座大型水库。包括思阳镇的华加村、那板村,叫安乡双板村,那琴乡龙楼村,公正乡全部村屯等。涉及4个乡(镇)14个村。区域土地总面积为46 248.1 hm<sup>2</sup>。

### 3.3.2 林地资源现状

本区林业用地36 575.1 hm<sup>2</sup>,占全县林地面积的19.6%。在林业用地中:有林地31 190.5 hm<sup>2</sup>,占该区林业用地总面积的85.3%;疏林地352 hm<sup>2</sup>,占0.9%;灌木林地941.5 hm<sup>2</sup>,占2.6%;未成林造林地123.7 hm<sup>2</sup>,占0.4%;无立木林地2 406.8 hm<sup>2</sup>,占6.6%;宜林地1 560.6 hm<sup>2</sup>,占4.2%。

### 3.3.3 保护利用方向与措施

本区以涵养水源、改善水文状况、调节区域水分循环和保护饮用水源,防止水库、河流淤塞等为主要目的。按照公益林管理规定要求,加强森林资源保护,禁止非保护性采伐;同时,以当地乡土树种为造林主要树种,采取乔灌草造林模式,大力推进植树造林绿化和围栏封育等工作,保护和恢复天然森林植被。积极推进小流域治理,通过发放森林生态效益补偿费,发展林下经济和非木材产品的开发,以及利用水资源开发农家乐等森林旅游业,拓宽农民增收渠道,解决农民长远生计问题,维护湿地、森林等生态系统。

## 3.4 南部丘陵防护林用材林功能区

### 3.4.1 区域特征

本区位于上思县的南部。区域包括华兰乡叫宝村,叫安乡提高村,南屏乡,十万山林场、红旗林场、派阳山林场,涉及2个乡(镇)11个村和3个国有林场。区域土地总面积为34 001.7 hm<sup>2</sup>。

### 3.4.2 林地资源现状

本区林业用地30 098.9 hm<sup>2</sup>,占全县林地面积的16.1%。在林业用地面积中:有林地24 361.9 hm<sup>2</sup>,占该区林业用地总面积的80.9%;疏林地15.4 hm<sup>2</sup>;灌木林地359.5 hm<sup>2</sup>,占1.2%;未成林造林地153.6 hm<sup>2</sup>,占0.5%;无立木林地4 479.5 hm<sup>2</sup>,占14.9%;宜林地678.8 hm<sup>2</sup>,占2.3%;辅助生产林地50.1 hm<sup>2</sup>,占0.2%。

### 3.4.3 保护利用方向与措施

本区属公益林和商品林交错分布区,公益林主

要是以涵养水源、水土保持为主,在发展用材林和经济林时兼顾森林的防护效益。①保持生态公益林面积,按照防护林、特用林管理相关规定严加管护,禁止采伐性利用,确保生态公益林的生态效益;同时,对位于公益林区内的十万大山国家森林公园按《森林公园管理办法》和森林公园规划进行管理,根据资源状况和环境容量对旅游规模进行有效控制,确保对森林及其他野生动植物资源等不造成损害。②在树种、种植、经营方式上兼顾森林的防护效益,优化树种布局和经营管理模式,根据林地立地条件和树种特性,优先建设马尾松脂材两用林基地、速生桉工业原料林基地;同时,加强森林资源保护和管理,科学经营森林资源,提高林地经济和生态效益。

### 3.5 南部十万大山自然保护功能区

#### 3.5.1 区域范围

本区位于县域南部十万大山上部。区域范围为十万大山国家级自然保护区上思县部分。区域土地总面积为 38 589.3 hm<sup>2</sup>,

#### 3.5.2 林地资源现状

本区林业用地 38 194.8 hm<sup>2</sup>,占全县林地面积的 20.4%。在林业用地面积中:有林地 31 851.6 hm<sup>2</sup>,占该区林业用地总面积的 83.4%;疏林地面积 52.2 hm<sup>2</sup>,占 0.1%;灌木林地 5 202.1 hm<sup>2</sup>,占 13.6%;

未成林造林地 25.7 hm<sup>2</sup>,占 0.1%;无立木林地 663.9 hm<sup>2</sup>,占 1.7%;宜林地 395.8 hm<sup>2</sup>,占 1.1%;辅助生产林地 3.5 hm<sup>2</sup>。

#### 3.5.3 保护利用方向与措施

本区位于广西十万大山国家级自然保护区内,以保护森林生态系统及珍稀野生动植物为目的。规划期内以《中华人民共和国自然保护区条例》、十万大山国家级自然保护区规划等法律法规、规定和相关规划为依据进行管理,按照核心区、缓冲区和实验区实行分类管理。在核心区,严禁进行任何生产建设活动;在缓冲区,除必要的科学实验活动外,严禁进行其他任何生产建设活动;在实验区,除必要的科学实验以及符合自然保护区规划的旅游、种植业和畜牧业等活动外,严禁进行其他生产建设活动。

#### 参考文献:

- [1] 曲玉繁,于振东.谈东方红林业局林地的保护利用方向[J].林业勘查设计,2012,961(1):11-12.
- [2] 李华,廉洪英,罗刚.东乌珠穆沁旗林地资源对草原生态环境的影响[J].内蒙古林业调查设计,2012,35(1):7-9.
- [3] 刘树武,曹运强,许雪飞,等.敖包山森林公园生态旅游的发展方向及措施[J].河北林业科技,2004(4):23-24.

(上接第 94 页)

宜林地规划成了农地,造成土地规划范围跟林地保护利用规划范围重合或对接不准,在以后的工程建设项目中这部分宜林地就面临着被随意占用的可能,给林地保护利用带来困难。

### 6.2 林权管理力度需进一步提高

集体林权制度改革后,特别是一些使用权、管理权到户的林地,部分林农认为是自家的东西,随意采伐林木甚至毁林开地的现象依然存在,也给林地保护利用带来困难。

#### 参考文献:

- [1] 郑晓敏.浅议河南省县级林地保护利用规划的编制思路[J].河南林业科技,2008(03):64-65.
- [2] 黄德民.抚州市林地利用现状、问题与对策研究[J].华东森林经理,2002(1):33-35.
- [3] 刘世好,黄有文.广东韶关市林地保护利用规划探讨[J].中南林业调查规划,2005(4):10-13.
- [4] 陈国瑞.厦门市林地保护利用规划研究[J].林业勘察设计,2006(1):75-79.
- [5] 姚贤林,徐鹏.义乌市林地保护利用规划技术的探讨[J].华东森林经理,2010(2):47-50.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.024

## 浅析云南省九大高原湖泊水污染林业生态治理

朱能勋

(云南省林业调查规划院营林分院,云南 昆明 650021)

**摘要:**云南省九湖治理涉及领域多,“十一五”期间云南省加大了治理资金的投入,共投入治污资金 204 亿元。九湖水污染综合防治离不开林业生态工程建设项目的实施。文中阐明九湖水污染林业生态治理是社会发展的需要,也是“森林云南”建设、水源涵养和生态文明建设的需要。分析九湖治理中林业部分存在着造林、投资和管理难度大等问题。提出争取独立建设项目,探索新的建设模式,健全管理机制等林业生态建设综合治理对策。

**关键词:**九大高原湖泊;水污染;林业生态治理;云南省

中图分类号:S718.5;X524 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0099-05

## Forestry Ecological Governance in Nine Plateau Lakes Pollution of Yunnan Province

ZHU Neng-xun

(Forest Management Branch, Yunnan Institute of Forestry Inventor and Planning, Kunming 650021, China)

**Abstract:** Nine plateau lake pollution controlling related to many fields in Yunnan province, government increased capital investment up to 20.4 billion Yuan during “Eleventh Five-Year” period. Nine plateau lake pollution controlling could not accomplish without forestry ecological governance that not only was the needs of social development but also was the needs of water conservation and ecological civilization. Problems of nine plateau lake pollution controlling such as afforestation, investment and management have been analyzed, and forestry ecological construction integrated countermeasures also been proposed to fight for an independent construction projects, explore new mode of construction, improve the management mechanism.

**Key words:** nine plateau lakes; water pollution; forestry ecology governance; Yunnan Province

水是生命之源,是孕育人类文明的摇篮,水资源更是 21 世纪国家和城市发展的关键。作为重要的城市水体形态和财富资源,应得到应有的保护和利用。云南是一个天然高原湖泊众多的省份,面积 30 km<sup>2</sup> 以上的湖泊有 9 个:滇池、阳宗海、抚仙湖、星云湖、杞麓湖、洱海、泸沽湖、程海、异龙湖,故称九大高原湖泊(以下简称“九湖”)。

随着时代的变迁,工业文明和物质文明的发展,

20 世纪 90 年代以来,湖泊污染和生态退化问题日益突出,九湖流域工业化、城市化进程进一步加快,人口不断增加,水资源供需矛盾加大,环境保护基础设施建设滞后,入湖污染负荷逐渐加重,水生生态系统遭受破坏,环境功能退化,一些湖泊渐渐失去了应有的功能。水质污染、生态失衡、景观缺失以及由此带来的一系列社会问题,使得九湖水污染治理势在必行。

收稿日期:2012-06-25

作者简介:朱能勋(1970-),男,云南宣威人,工程师。从事营造林规划设计、森林防火设计、林业资源调查、各种林业工作调研等工作。

林业生态建设是九湖水污染治理中湖泊生态治理和保护体系的一个重要组成部分,为此,针对云南省九湖水污染治理中的林业部分,分析林业生态建设在治理九湖水污染和保护湖泊生态系统中的重要地位,提出九湖水污染的林业生态建设综合治理措施。

## 1 云南省九湖简介

云南省九湖流域涉及昆明、大理、玉溪、丽江、红河 5 个地(州、市)的 17 个县(市、区),其中滇池、程海和泸沽湖属长江水系,抚仙湖、杞麓湖、异龙湖、星云湖和阳宗海属珠江水系,洱海属澜沧江水系。九湖流域面积达 8 110 km<sup>2</sup>,湖面总面积为 1 042 km<sup>2</sup>,湖容量 302 亿 m<sup>3</sup>。

1) 滇池曾被誉为“高原明珠”,是中国西南地区最大的湖泊。湖泊面积 300 km<sup>2</sup>,流域面积 2 920 km<sup>2</sup>,蓄水量为 12.9 亿 m<sup>3</sup>。滇池流域包括昆明市五华、盘龙 2 城区和官渡、西山、晋宁、呈贡、嵩明 5 个郊县区的 41 个乡镇,是昆明市居民最密集、人为活动最频繁、经济最发达的地区。

2) 洱海是我省第二大高原湖泊,湖泊面积 250 km<sup>2</sup>,流域面积 2 565 km<sup>2</sup>,蓄水量 28.8 亿 m<sup>3</sup>。洱海流域主要包括大理市和洱源县的 18 个乡镇。

3) 抚仙湖是国内第二深水湖泊,是云南省蓄水量最大的湖泊,湖泊面积 212 km<sup>2</sup>,流域面积 674.69 km<sup>2</sup>,蓄水量 189.3 亿 m<sup>3</sup>。抚仙湖流域包括玉溪市的澄江、江川、华宁 3 县 7 个乡镇。

4) 程海是一个内陆封闭型高原深水湖泊,没有出流,位于云南省永胜县中部,湖泊面积 74.6 km<sup>2</sup>,流域面积 318.3 km<sup>2</sup>,蓄水量 19.8 亿 m<sup>3</sup>。

5) 泸沽湖位于云南省西北部和四川省西南部的两省交界处,是我国第三大深水湖泊。湖泊面积 50.1 km<sup>2</sup>,其中云南省境内 30.3 km<sup>2</sup>。流域面积 247.6 km<sup>2</sup>,云南部分 107 km<sup>2</sup>。蓄水量 22.52 亿 m<sup>3</sup>,泸沽湖云南部分属丽江地区宁蒗县永宁乡落水行政村。

6) 杞麓湖是一个封闭型高原湖泊,湖泊面积 35.9 km<sup>2</sup>,流域面积 354.2 km<sup>2</sup>,蓄水量 1.7 亿 m<sup>3</sup>,杞麓湖流域包括通海县 3 个乡镇。

7) 星云湖是抚仙湖的上游湖泊,通过 2.2 km 的隔河与抚仙湖相联。湖泊面积 34.7 km<sup>2</sup>,流域面积 386 km<sup>2</sup>,蓄水量 1.84 亿 m<sup>3</sup>。星云湖流域包括江川县的 10 个乡镇。

8) 阳宗海距昆明市 36 km,湖泊面积 31.9 km<sup>2</sup>,流域面积 192 km<sup>2</sup>,蓄水量 6.04 亿 m<sup>3</sup>,湖泊分属昆明市的宜良县、呈贡县和玉溪市的澄江县。

9) 异龙湖是 9 个湖泊中最小的湖泊,湖泊面积 30.63 km<sup>2</sup>,流域面积 36.04 km<sup>2</sup>,蓄水量 1.13 亿 m<sup>3</sup>。异龙湖流域包括红河州石屏县的 5 个乡镇。

## 2 九湖水污染及其治理概况

九湖 1999 年水质情况:滇池草海及外海均大于 V 类,洱海 II 类,抚仙湖 I 类,程海为 IV 类,泸沽湖 I 类,杞麓湖大于 V 类,星云湖为 IV 类,阳宗海为 III 类,异龙湖大于 IV 类。20 世纪 90 年代,云南省就把九湖作为生态保护与建设经济社会可持续发展的重要环节,持续开展了保护与治理工作,省政府专门成立了“九湖办”。“十五”期间,积极开展了九湖的水污染治理和防治工作,已基本遏制了滇池等湖泊水质迅速恶化的趋势,九湖终止了恶化势头,走上“康复”之途。

九湖治理涉及领域多,是一项庞大的综合系统工程,涉及工业、农业、林业、水利、城建、旅游等诸多行业,任何一部分、一个方面的工作都影响着整个治理工程的进展。2001 年以来,为明确九湖治理的责任,云南省政府与 5 州市及省级有关部门签订了目标责任书,把湖泊治理的重点任务进行分解细化,落实到了各地、各部门。云南省先后出台了一系列地方性法规,做到了“一湖一法”,为依法保护和治理九湖提供了法律保障。

“十一五”期间,云南省加大了湖泊治理资金的投入。初步统计,“十一五”期间,九湖水污染防治共投入 204 亿元,是“十五”总投资 40.8 亿元的近 5 倍,其中,滇池治理投入 171.77 亿元,是“十五”期间滇池治理总投资 22.32 亿元的 7.7 倍。抚仙湖首次得到国家 5 000 万元治理资金的支持。

据“九湖办”介绍,截至 2010 年底,云南省九湖水水质总体保持稳定,主要入湖污染物总量基本得到控制,抚仙湖、泸沽湖稳定保持地表水 I 类标准,程海稳定在地表水 III 类标准,实现了“十一五”规划水质目标和水环境功能目标;洱海水水质保持在地表水 III 类标准,少数月份为 II 类标准,实现了“十一五”规划水质目标,但未达到水环境功能要求;滇池、星云湖、杞麓湖、异龙湖仍维持在地表水劣 V 类标准,未实现规划水质目标,未达到水环境功能要求,但水体水质总体保持稳定,主要污染指标有所下降。

九湖水污染综合防治和湖区“生态文明建设”

离不开林业生态工程建设项目的实施。九湖水污染治理,任重道远。

### 3 林业生态建设在九湖水污染治理中的重要性

#### 3.1 社会发展的需要

九湖发挥着提供调蓄水资源、防洪涝和实施农业灌溉、保护生态环境、调节湖泊水陆系统循环、栖息繁衍水生动植物、涵养地下水、调节气候和旅游观光等多种功能。九湖流域面积只占云南省面积的2.1%,但人口却约占全省人口总数的11%,是全省居民最密集、人为活动最频繁、经济最发达的地区,每年创造的生产总值占全省的1/3以上。九湖流域还是云南省粮食的主产区,汇集全省70%以上的大中型企业,云南省的经济中心、重要城市也大多位于九湖流域内,对全省的国民经济和社会发展起着至关重要的作用。因此,九湖水资源的保护和水环境质量的提高对云南省经济社会发展举足轻重,湖区林业生态建设是九湖流域经济可持续发展的基础。

#### 3.2 “森林云南”建设的需要

“生态立省、环境优先”是云南省的发展战略。在云南省建设“森林云南”规划纲要中,云南省将实施新造林200万 $\text{hm}^2$ 以上、改造中低产林133.33万 $\text{hm}^2$ 计划,力争到2015年,森林覆盖率达55%以上,森林蓄积量达17亿 $\text{m}^3$ 以上,林业总产值超过1000亿元人民币。构建西南生态安全屏障,未来4年,云南省将通过搞好生物多样性和天然林保护,启动乌蒙山区、怒江及藏区等生态脆弱地区陡坡地生态治理工程,推进石漠化生态治理工程,强化长江、珠江、澜沧江、怒江等国际国内重要江河流域、九湖等区域防护林体系,加快集体林权制度改革,努力把云南建设成生态系统更加完备、林业产业更加发达、森林文化更加繁荣、人与自然更加和谐的“森林云南”。九湖流域林业生态建设成为森林云南建设的重要组成部分。

#### 3.3 水源涵养的需要

由于历史上对森林资源的过度砍伐,致使流域森林植被遭到破坏,目前九湖流域森林覆盖率还不高,林种单一,大多以针叶林为主,植被蓄水保土性能差,水土流失严重。据云南省环保厅介绍,持续3年的干旱已造成云南全省13州市91个县(市、区)631.83万人受灾,饮水困难人口达242.76万人,其中生活困难需政府救助人口231.38万人,饮水困难大牲畜155.45万头。截至2012年2月16日,云南

省已有300余条中小河流断流、500余座小型水库干涸,九湖因干旱水位平均下降已超过70 $\text{cm}$ ,容量减少近3亿 $\text{m}^3$ 。九湖流域更需要森林植被涵养水源。

#### 3.4 生态文明建设的需要

森林是陆地生态系统的主体,不仅具有调节气候、涵养水源、水土保持、防风固土等生态功能,而且能为国民经济可持续发展提供丰富的林产品,林业生态建设是党的十七大提出“生态文明建设”的重要内容。九湖水污染治理中的林业项目建设,对于改善当地生态环境、建设生态文明,对当地的旅游事业及其所带动的第三产业的发展,促进当地社会经济的发展、社会主义新农村的建设将具有重要的现实意义和长远的历史意义。温家宝总理在“三湖”(太湖、巢湖、滇池)治理座谈会上指出:“坚持不懈地把‘三湖’治理好,这是中国生态环境建设带有标志性的工程,也是在生态环境方面对人民甚至对人类负责的一个表现”。

## 4 林业生态治理取得的成绩和存在的问题

#### 4.1 取得的成绩

云南省林业厅高度重视九湖流域林业生态建设工作,各级林业部门认真落实2006年签订的九湖综合治理目标责任书,在没有专项资金投入的情况下,结合实际,充分整合天然林保护、退耕还林、防护林、血防林、特色经济林、农村能源等现有林业重点工程,将工程任务分解落实到湖区各县(市、区),严格按各工程的管理要求和建设标准组织实施,及时研究解决工程推进中存在的问题和困难,确保工程建设进度和质量。

截至2009年底,“九湖”流域已累计完成人工造林2.68万 $\text{hm}^2$ ,为目标任务的326.4%;封山育林3.30万 $\text{hm}^2$ ,为目标任务的91.5%;森林管护24.76万 $\text{hm}^2$ ,为目标任务的105.2%;环湖生态林133.33万 $\text{hm}^2$ ,为目标任务的100%;累计完成各级投资26848万元,为计划的328.6%。

恢复生态环境建设林业项目的实施,对九湖的水污染综合治理起到了积极作用,对九湖周围山地的水土流失起到了遏制作用,对净化水质起到了促进作用。九湖流域区森林面积、森林覆盖率等指标稳步增长,源头及周边的生态环境进一步改善,环境质量进一步提高,为促进农村产业结构调整,为高原湖泊水质污染防治和保护打下了基础,为湖泊流域区域的经济的发展创造了有利条件。

## 4.2 存在的主要问题及原因分析

林业生态建设是治理九湖水污染、保护高原湖泊,使其可持续发展的重要内容之一,是九湖从区域治理向流域治理转变,从点源治理向面源治理转变,从专项治理向综合治理转变,从污染治理到污染治理与生态恢复相结合转变的重要部分。由于缺少长远的全面规划和独立项目支撑,在九湖治理中的林业部分存在以下问题。

### 4.2.1 造林难度大

九湖面山及流域范围的林业用地中立地条件好的地块基本上造了林,部分属于石漠化、沙化的地块,全是造林中的“硬骨头”。该区域干旱少雨,土层瘠薄,含石沙量大,立地条件极差,造林难度大,常规的林业建设项目具有项目的局限性,建设期限及资金的投入有限,造林质量不高,特别是近年来低温、干旱、霜冻等自然灾害频繁发生,严重影响工程建设质量。

### 4.2.2 投资难度大

由于没有专门的建设项目支撑,湖泊流域范围内的林业项目建设,整合项目的资金只能保证苗木、工程营造等费用,抚育、管护经费难以落实,致使项目实施相当困难,有的项目勉强实施后效果也不好。特别是近年来物价飞涨,种苗、化肥、劳务等费用也在不断上涨,营造林成本上升。多数造林地块只有造林而无抚育和管护,造林成活率和保存率偏低。投资跟不上,成林难度大。

### 4.2.3 管理难度大

由于没有专门的建设项目支撑,加大了项目管理难度。针对九湖区域的项目没有完整的长远规划和具体的实施步骤,相关的管理人员和技术人员对项目的作业设计和实施年度认识不清,特别是建设项目较多的县,对项目实施的地块是否属于九湖治理范围没有明确的认识,致使部分涉及的州(市)及相关县(市)林业局对项目实施的年度和数据不完善和不具体,各年度上报的数据不统一。

## 5 林业生态建设综合治理对策

九湖流域林业生态建设是一项长期、系统的工程,以九湖在云南省经济发展中的战略地位和作用,专门制定九湖林业工程建设项目,对流域区域作出全面系统的治理和发展规划,全面弄清区域的土地资源、林地资源和林木资源,根据不同的区位、不同的地类作出相应的工程项目治理和发展措施,是九湖水污染林业生态建设综合治理的关键。

## 5.1 争取独立建设项目

九湖流域区现有的管理机构、投资治理机制、保护运作模式在林业上还不具备单独的管理和投资机制,项目建设主要靠各县的其它项目整合和倾斜。九湖涉及的地(州)、县(市)并不算很多,期望云南省“九湖办”、省发展和改革委员会,省财政厅从治理与保护的角度出发,从长远发展的角度出发,给林业系统制定九湖专门的投资建设项目,由林业系统针对九湖涉及的区域作出长远系统的建设发展规划,明确阶段项目建设目标和措施,编制出九湖流域林业工程建设项目是非常必要的。

## 5.2 探索新的建设模式

根据九湖流域区域的林业用地立地条件、林分质量,建设以九湖流域工程建设项目为主,结合石漠化综合治理、中低产林改造和中幼林抚育等林业工程的实施,与水土保持、生态治理、土地整治、新农村建设、森林分类经营、林地保护利用结合起来,探索新的建设、经营、管理、管护模式。以工程项目投入为主,积极争取多方面的支持,多元化增加投入,省、地、县共同筹集资金,引导社会各方面投入资金用于湖泊流域区域林业项目建设和发展。每年能够确保九湖治理和保护的资金。一方面加快九湖流域区的石漠化治理和造林绿化步伐;另一方面提高林分质量,充分发挥森林的生态效益和经济效益。如呈贡县白龙潭山石漠化地块的建设模式,栽树与浇水结合、绿化与风景结合、经济树种与生态树种结合、部队与地方结合、造林与管护结合的建设模式,效果显著。

## 5.3 健全管理机制

建议各级相关林业部门配备相应的“九湖”专(兼)职管理人员,建立、健全相应的湖泊林业生态建设项目实施档案,提高项目管理水平。每年定期召开相关的调研、论谈、交流及相关检查会议。一方面,不断引进先进的造林技术和具有经济效益又有生态效益,农户比较喜欢的树种,推广先进的造林模式和管护模式,及时交流取得的成功经验和有效的治理和保护措施如中山杉树种的引进;另一方面,加大新造林地块及森林的管护力度,如加强对管护人员的管理,做到管护效果与报酬挂钩。

## 5.4 进一步提高认识,治理、保护和发展并重

高原湖泊的治理和保护并重。随着经济和社会的不断发展,人民生活水平的不断提高,人们对生活环境的要求也越来越高,高原湖泊的治理与保护显得更加重要,难度更加提高。在开展“九湖”径流区

林业项目建设的目的、意义宣传过程中,要始终把林业项目建设与“九湖”生态环境建设与当地社会经济的可持续发展和社会主义新农村的建设紧密结合起来,通过进一步加强宣传,继续增强广大干部群众的生态意识,继续加大林业生态建设,更加有效地保护湖泊流域现有森林资源,为当地社会经济的可持续发展和社会主义新农村的建设做出积极的贡献。如澄江县确立“要象保护我们的眼睛一样保护我们的生态环境,象爱护我们的眼睛一样爱护我们的抚仙湖、星云湖”的理念,加强宣传,提高认识。

## 6 结语

九湖治理是一个长期的过程。高原湖泊的污染是一个从量变到质变的渐变过程,高原湖泊的治理同样需要一个长期渐进过程。“十二五”期间是湖泊治理的一个攻坚阶段,同时也是一个机遇期,据云南省环保厅七彩云南保护行动网站公示,在云南省高原湖泊水污染综合防治“十二五”规划中,“十二五”期间,云南省计划总投资 620 余亿元用于生态建设和环境保护等,其中有相当比重将用于九大湖泊水环境保护和治理。未来 5 年,云南省将推进湖泊“五大体系建设”,以大幅度削减入湖主要污染物

为核心,到“十二五”期末总体上消灭劣 V 类湖泊水体。

九湖涉及的 5 个地(州、市)及 17 个县(市、区),要抓住云南省关于加快推进湖泊治理的机遇,抓住国家支持云南“桥头堡”建设的机遇,深刻认识湖泊治理的长期性、艰巨性和重要性,各级林业部门应抓住生态环境建设机遇,加快九湖流域的林业生态工程建设项目编制,从长远发展的角度出发,制定全面、系统规划和项目实施计划,充分发挥林业生态建设的作用,为九湖水污染治理作出贡献,为九湖流域区域的可持续发展奠定基础。

## 参考文献:

- [1] 郑劲松,陀正阳,程伟平,等. 扮靓九湖——云南九湖保护治理 10 周年纪实[J]. 环境保护,2009,21:55-57.
- [2] 赵光洲,贺彬,等. 云南高原湖泊流域可持续发展条件与对策研究[M]. 北京:科学出版社,2011.
- [3] 云南省环境科学研究院. 八湖流域水污染综合防治“十一五”规划执行情况中期评估报告[R]. 2009.
- [4] 云南省林业厅. 云南省九大高原湖泊水污染综合防治“十一五”林业生态建设项目 2009 年调研报告[R]. 2010.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.025

## 龙口市黄水河湿地保护与恢复的必要性及对策探讨

谢仲军, 乔厦, 张济, 王冰, 胡晓卉

(国家林业局林产工业规划设计院林业所, 北京 100074)

**摘要:**介绍山东省龙口市黄水河湿地地理位置、水源、生物多样性、景观文化资源等概况。分析认为,黄水河湿地当前存在的主要问题是客水补给逐年减少,工农业生产对地下水来源过量开采造成水位下降,水质面临着农村面源污染和生活废弃物污染的威胁,对黄水河流域地表水和地下水超采,造成地下水资源补给不足。藉此提出黄水河沿岸截污、回灌补源、河道底泥疏浚、河道曝氧等工程以及环水库水土保持林带建设和水禽栖息地建设工程等生态保护与恢复对策。

**关键词:**黄水河湿地;环境保护;生态恢复;龙口市

中图分类号:S718.5;X52 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0104-04

## Necessity and Countermeasure of Wetland Protection and Restoration in Longkou Huangshuihe of Shandong Province

XIE Zhong-jun, QIAO Sha, ZHANG Ji, WANG Bing, HU Xiao-hui

(Forestry Institute of Planning and Design Academy of Forestry Products Industry In SFA, Beijing 100074, China)

**Abstract:** This article introduced the basic situation of location, water source, biodiversity, landscape and cultural resources of Huangshuihe wetland, as well as conservation status and main problems, such as water supply reducing every year, water level dropping caused by industrial and agricultural, water quality facing pollution threat, were analyzed. Suggestions and related engineering measures i. e., cutting pollution, recharge, river sediment dredging, river oxygen exposure, building soil and water conservation forest belt, and waterfowl habitat construction projects on Huangshuihe wetland protection and restoration, also were carried out.

**Key words:** Huangshuihe wetland; environmental protection; ecological restoration; Longk City

### 1 黄水河湿地基本情况

#### 1.1 地理位置

黄水河湿地位于胶东半岛西北部,行政隶属于山东省龙口市,由黄水河河道和王屋水库组成,项目区南北长约 24 km(图 1)。黄水河的主流发源于栖霞市猪山、狼当顶和寺口西境十字坡,从王屋水库入境,后向北流经石良、七甲、兰高、诸由观四镇,最后

汇入渤海。

黄水河多年平均径流量为 1.58 亿  $m^3$ 。王屋水库于 1959 年 9 月建成,总库容 1.21 亿  $m^3$ ,兴利库容 0.72 亿  $m^3$ ,死库容 600 万  $m^3$ 。

#### 1.2 水源情况

除上游发源地来水外,还有以下补水方式:水库天然降雨蓄水和支流汇流,王屋水库多年平均降雨量 581.5 mm,年降雨量 75%以上集中在 6~9 月。

收稿日期:2012-07-04;修回日期:2012-08-09

作者简介:谢仲军(1982-),男,湖南临湘人,助理工程师。主要从事湿地方面的规划咨询工作

王屋水库汇水支流包括鲁家沟、王屋葛沟、王屋西沟。由王屋水库向北到渤海之间的黄水河河道中有8条支流往河道汇水,分别是东营河、黄城集河、王家河、凉水河、荆家河、丛林寺河、莱茵河、鸦鹊河。

### 1.3 生物多样性

#### 1.3.1 湿地类型

根据国家林业局《全国湿地资源调查技术规程(试行)》中的湿地分类方法,项目区内湿地类别主要为季节性或间歇性河流湿地及库塘湿地两类。

#### 1.3.2 植物资源

项目区植物区系上属泛北极植物区的中国—日本森林植物亚区—华北地区中的辽东、山东丘陵亚地区。据调查及相关资料统计,项目区共有植物83科189属310种。其中国家Ⅰ级重点保护植物有水杉(*Metasequoia glyptostroboides*) (栽培种)、银杏(*Ginkgo biloba*) (栽培种);国家Ⅱ级重点保护植物有中华结缕草(*Zoysia sinica*)、野大豆(*Glycine soja*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinensis*) (栽培种)3种。

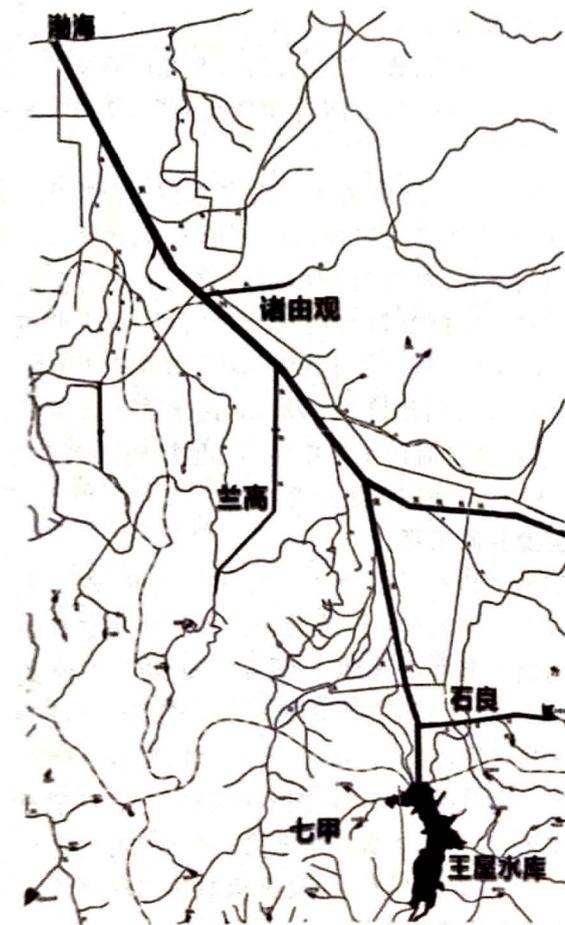


图1 黄水河湿地水系

Fig. 1 Wetland Watershed in Huangshuihe

#### 1.3.3 动物资源

在我国动物地理区划中,项目区属华北区,黄淮亚区。据调查及相关资料统计,项目区共有动物28目66科242种。由于地处国际候鸟迁徙线路,区域内珍稀鸟类资源十分丰富,其中国家Ⅰ级保护动物有白鹳(*Ciconia ciconia*)、大鸨(*Otis tarda*);国家Ⅱ级保护动物有白额雁(*Anser albifrons*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)、小天鹅(*Cygnus columbianus*)、鸳鸯(*Aix galericulata*)、苍鹰(*Accipiter gentilis*)、雀鹰(*Accipiter nisus*)、普通鵟(*Buteo buteo*)、白尾鹞(*Circus cyaneus*)、白头鹞(*Circus aeruginosus*)、游隼(*Falco peregrinus*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、红脚隼(*Falco vespertinus*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、灰鹤(*Grus grus*)等21种。

#### 1.4 景观文化资源

项目区内自然景观优美,王屋水库大坝横卧两道山梁之间,拦腰截断黄水河水,东、南、西三面被王屋山环抱着,形成美丽的“高山平湖”景观。黄水河自南向北流淌在龙口市的土地上,像一条蜿蜒的玉带;河滩茂密的水草及两旁生机盎然的树木形成了“蓝天碧水”、“鹭舞燕翔”、“蛙鸣鱼跃”的靓丽风景。

湿地公园内的文化底蕴深厚,其中徐福泛海东渡文化在海内外极具影响力,相传湿地公园所在的黄水河就是徐福率500童男童女起航入海、远渡求仙之处。徐福东渡开创了世界航海史上的新篇章。

## 2 黄水河湿地保护现状与问题

### 2.1 保护现状

改革开放后,我国大部分城市的经济发展都建立在高消耗、高污染的粗放式发展方式上,黄水河湿地也曾遭受过严重的破坏,水质污染严重、生物多样性急剧降低。但是随着近几年民众生态意识的不断提高,黄水河湿地日益受到当地民众的重视。自2008年起,龙口市政府针对黄水河流域开展了一系列的综合整治工程,并将黄水河湿地中的王屋水库作为龙口市重要的饮用水源地加以重点保护,经过一段时间的治理,区域内生态环境得到明显改善,生物种类明显增多。但是由于缺乏针对黄水河湿地系统整治的相关规划和专门管理机构,黄水河湿地的保护与恢复仍面临较大压力。

### 2.2 存在的问题

#### 2.2.1 水量的问题

1) 黄水河源短、流急,河水暴涨暴落,分支河流

上的拦蓄水利设施使得黄水河客水补给逐年减少。

2) 工农业生产对地下水资源的过量开采, 导致地下水水位下降, 部分河道为季节性河流。

3) 近几年连续干旱, 使得王屋水库库容得不到及时补充, 补给黄水河的水量也较小。

### 2.2.2 水质的问题

根据龙口市环境监测站 2012 年 12 月 15 日出具的水质检测报告显示: 王屋水库水质基本符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准, 黄水河河道内水质为 III 类水质标准。目前黄水河河道的水质胁迫因子主要为农村面源污染、生活废弃物污染, 水库水质的主要胁迫因子为周边大片种植以葡萄为主的经济林, 造成了一定程度的水土流失。另外, 由于工农业的快速发展, 导致黄水河流域地表水和地下水超采, 现也面临地下水资源补给不足, 淡水资源遭遇海水入侵的威胁。

以上问题通过采取相应的保护与恢复工程措施和建立长效的水资源协调机制能够逐步得到解决。

## 3 保护与恢复的必要性

### 3.1 保护和修复黄水河流域的水生态环境, 确保市民的饮用水清洁安全

王屋水库是龙口市的重要饮用水源地, 由于龙口市境内水资源严重缺乏, 因此保证水资源清洁安全, 不因水环境污染而发生水质性缺水显得尤为重要。目前黄水河湿地在点源污染得到有效控制后, 农村面源污染问题尤为突出。地下水连年超采, 水位持续下降, 给地下水环境的保护带来了隐患, 地面污染物很容易在地下水入渗补给时被带到深层地下水中。周边聚居区向河道中堆放和倾倒生活垃圾及农业废弃物的现象比较常见。从龙口市城市功能完善的角度出发, 开展黄水河湿地保护与恢复工程, 能有效改善城市湿地生态水质净化功能和水环境, 对于保护城市水资源及生态环境具有重要意义。

### 3.2 补充地下水源, 防止海水倒灌和“地下漏斗”形成, 保障龙口市的生态安全

龙口市所在的黄水河流域属于海洋和陆地交界地带, 极易遭受海水倒灌、风暴潮、干旱等自然灾害的侵袭, 生态区位非常重要。近几年, 随着龙口市工农业的快速发展, 黄水河地下水超采严重, 地下水水位快速下降。地下水水位下降后, 由于破坏了原地层的受力平衡, 在地面载荷(压力)作用下被疏干的含水层就会被压缩, 因此可造成地面下沉, 建筑物倾斜、开裂, 桥梁、道路变形等严重后果, 给城市的生态安

全带来严重隐患。通过实施湿地保护与恢复工程, 以及河道调蓄闸、渗井补源、地下水水库等工程措施的联合运用, 对拦截地表径流, 补充地下水和防止海水入侵、维护区域生态安全起到了极为关键的作用。

### 3.3 扮靓龙口市“母亲河”形象, 为鸟类栖息和市民休闲创造良好条件

黄水河是龙口市的“母亲河”, 上游有着全市最大的水库王屋水库, 下游有龙口市地下水水库, 其承上启下的生态地位非常重要。由于气候独特, 地形复杂, 园内汇集了暖温带的大部分物种, 成为大天鹅、白鹭、丹顶鹤、野鸭等鸟类重要的栖息地, 具有生物基因库的美誉。通过实施相关生态工程, 能继续改善和提高野生动物栖息环境, 构建良好的生境, 有效提高区域内的生物多样性, 保护迁徙鸟类重要的迁徙路径地, 同时也能为市民提供一个休闲、游憩的健康去处。

## 4 保护与恢复对策

### 4.1 黄水河沿岸截污工程

目前黄水河两岸分布有一定数量的企业, 由于排污口较为分散, 难以监控, 偷排现象时有发生。而河道水流动缓慢, 水体自净能力有限, 使得水质受到一定影响。

按照龙口市政府关于开展黄水河综合整治工程的要求, 积极落实入河排污口整治方案, 加快排水管网的建设进程, 对沿河两岸进行截污。规划在黄水河下游建设龙口市黄水河污水处理厂, 建设规模为 4 万 t/d 污水处理, 采用 A/A/O 污水处理工艺。沿黄水河河道两侧建设 17.98 km 污水收集管网。项目建成后, 通过对污水集中治理, 能大大削减区域废水、污水、污染物的排放总量。

### 4.2 回灌补源工程

随着龙口市工农业生产的快速发展, 地下水受到了极大程度的开采。为防治因地下水超量开采而导致的地下漏斗和海水入侵等严重生态问题的发生, 规划在黄水河流域内实施回灌补源工程, 开挖补源渗井和集水渗沟, 增加地下水入渗量; 在黄水河河道上间隔一定距离兴建蓄调闸和防潮堤。通过这些工程的实施, 提高地下水补给能力, 增强河道的防洪能力, 缓解水资源供需矛盾, 改善流域生态环境。

### 4.3 河道底泥疏浚工程

由于多年的洪水冲击, 黄水河河道淤积较严重, 水面提高、扩大, 造成蒸发损失加大, 降低了河道防洪排涝能力。另外, 污染的水体其底泥沉积有大量

的污染物,在一定条件下这些污染物会从底泥中释放出来,是水体的一个重要内污染源。规划在黄水河河道开展河道底泥疏浚工程,减少底泥中的污染物对河流生态系统的影响,尤其是降低内源磷的负荷。但是施工过程中应注意不宜将底泥全部挖出或挖得过深,否则可能破坏水生生态系统。对上游枯水期断流的河道可以在枯水期开展清淤工程。工程预计疏挖底泥 200 万  $\text{m}^3$ 。清淤土方部分堆放在河漫滩,营造一定数量的生境岛。

#### 4.4 河道曝氧工程

规划在黄水河河道开展河道曝氧工程,通过人工向水体中冲入空气或氧气,恢复和增强水体中微生物的活力,使水体中的污染物质通过微生物降解得以净化,促进上下层水体的混合,使水体保持好氧状态,同时抑制底泥氧、磷的释放,防治水体黑臭,使水体中的污染物质得以净化,从而改善水体水质。

在实际应用中,可针对各河段水质改善和水环境功能的要求,以及综合考虑河道条件、污染源特征和冲击污染负荷等影响因素,在固定式曝氧、移动式曝氧之间灵活选择。

#### 4.5 建设环水库水土保持林带

为防止王屋水库周边的经济林种植引起的水土流失,规划在王屋水库周围根据用地情况补种固土能力强、能有效减缓地表径流的水土保持林带。根据用地情况,林带设计宽度为 10~50 m,宜宽则宽。水土保持林实行彩叶与常绿搭配,赏花与赏果结合,设计树种为落叶松、油松、侧柏、麻栎、楸树、刺槐、苦楝、臭椿、香椿、黄连木、黄栌、五角枫、栾树等。对于库区周围裸露地采用木质藤本垂直绿化树种如爬山虎、山葡萄、紫藤等进行绿化。

#### 4.6 水禽栖息地建设工程

根据不同水禽的生活习性和对栖息地的不同要求,新建不同类型的水禽栖息地,以便更好地为水禽提供栖息场所。规划在黄水河河道和王屋水库的库汊或浅水区域建设 3 种类型的水禽栖息地。

##### 4.6.1 草滩地类水禽栖息地建设

该类栖息地主要包括以莎草和苔草为主的矮草草甸植被,主要有针叶苔草、翼果苔草、宽叶苔草、白

颖苔草、溪水苔草和白鳞莎草、碎米莎草、异型莎草,主要分布的水禽有雁鸭类。规划草滩地类栖息地建设面积为 5  $\text{hm}^2$ 。

##### 4.6.2 草本沼泽类水禽栖息地建设

该类栖息地水生生物丰富,是鹤类、鹭类、鸭类、鹈类等越冬水禽的主要觅食和栖息场所。选择的乡土植物包括翘灯心草、香附子、刚毛荸荠、牛毛毡等。规划草本沼泽类水禽栖息地改造建设面积为 4  $\text{hm}^2$ 。

##### 4.6.3 森林沼泽类栖息地建设

该类栖息地水生生物丰富,是鹤类、鹭类等水禽的主要觅食和栖息场所。选择的植物包括水杉、池杉、乌桕、柳树等。规划森林沼泽类水禽栖息地改造建设面积为 10  $\text{hm}^2$ 。

## 5 讨论

黄水河湿地由于其重要的饮用水源地、补源、防洪和生态保护等多方面的功能,被龙口市人民誉为母亲河,具有重要的保护价值。通过采取上述湿地保护恢复工程,能对该区域湿地生态系统的保护与修复产生积极的作用。

湿地的保护与恢复是一个长期的过程,为了更好地保护、恢复黄水河湿地,建议当地政府以黄水河湿地为主体申报建立国家湿地公园,编制针对湿地公园保护与合理利用的总体规划,成立专门的湿地公园保护管理局,逐步完善对黄水河湿地的保护管理能力。充分体现国务院办公厅下发的《关于加强湿地保护管理的通知》中的文件精神,对不具备建立湿地自然保护区条件的湿地,通过建立湿地公园的措施加强湿地保护管理,扩大湿地保护面积,提高保护成效,造福当地民众。

## 参考文献:

- [1] 全国湿地资源调查技术规程(试行)[Z].
- [2] 国务院《关于加强湿地保护管理工作的通知》(国办发[2004]50号)[Z].

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.026

## FSC 森林认证单位增加社会影响的做法与启示

张向阳<sup>1</sup>, 李伟<sup>2</sup>, 张玉涛<sup>3</sup>

(1. 河南省林业调查规划院, 河南 郑州 450045; 2. 固始县林业局, 河南 固始 465200;  
3. 息县林业局, 河南 息县 464300)

**摘要:**对 4 家森林认证管理委员会(FSC)认证单位的森林认证报告和有关文件进行分析,介绍认证单位在社区关系与劳动者权利方面的主要做法,指出了我国森林经营单位存在着单位社会责任认识到不到位,对职工健康和安全重视不够,缺乏与职工和社区居民的沟通协商机制,尚未开展社会影响评价工作等问题,并提出了相应的对策。

**关键词:**森林认证;森林经营单位;社会影响;FSC 标准

中图分类号:S75;F326.25 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0108-03

## Practices and Enlightenment of Social Impact of FSC Certificate Unit

ZHANG Xiang-yang<sup>1</sup>, LI Wei<sup>2</sup>, ZHANG Yu-tao<sup>2</sup>

(1. Henan Forest Inventory and Planning Institute, Zhengzhou 450045, China; 2. Gushi County Forestry Bureau, Gushi, Henan 465200, China; 3. Xixian County Forestry Bureau, Xixian, Henan 464300, China)

**Abstract:** Forest certification reports and related documents of four FSC certification units were analyzed, the main practice in community relations and workers' rights also were introduced. Problems of social impact of forestry management units have been pointed out i. e., recognition of social responsibility not in place, not pay attention to workers health and safety, lack of communication and consultation mechanisms with employees and community residents, social impact assessment work has not been carried out. And corresponding countermeasures has been put forward.

**Key words:** forest certification; forest management unit; social impact; FSC standards

社区关系与劳动者的权利是森林认证的一个重要原则,FSC(森林认证管理委员会)原则 4 要求,“森林经营活动应维护或提高森林劳动者和当地社区的长期社会利益和经济利益”,该原则共有 5 个标准。笔者对福建永安林业局、吉林白河林业局、黑龙江省友好林业局、吉林省松江河林业有限公司等 4 家 FSC 认证单位的森林认证报告和有关文件进行了分析,并对我国林业单位如何处理社区关系和保护劳动者权利提出了一些看法。

### 1 森林认证对社会的影响

世界自然基金会在 2006 年对爱沙尼亚、德国、拉脱维亚、俄罗斯、瑞典和英国等 6 个国家通过 FSC 森林认证的 1 800 万 hm<sup>2</sup> 森林进行了调查分析。结果显示,FSC 森林认证对森林经营单位社会方面的影响非常有利:森林认证有利于促进国家的健康和安全法规的实施,包括为社区提供更好的设备和培训计划,采用安全程序。此外,通过对工作地点进行危险性评估,公众安全方面也得到了改善。认证使

收稿日期:2012-06-27

作者简介:张向阳(1969-),男,河南固始人,教授级高工。主要从事林业调查规划工作。

森林工人的社会劳动条件得到了改善。当地居民的就业问题得到优先考虑,正规的职业培训得到加强,社会和法律要求得到更好地遵守。认证还可以避免逃避社会责任,保障就业的权利得以实现。通过林区居民、当地利益方和社区居民参与制定森林经营方案和经营决策,加快了农村发展<sup>[2]</sup>。

## 2 认证单位的主要做法

### 2.1 开展有利于社区居民的实际工作

FSC标准4.1要求,“森林经营单位应考虑为林区内和临近社区的群众提供就业、培训和其它服务的机会”。因此各认证单位均优先安排社区居民参与森林经营活动,承包商和雇用的员工大多数是当地人,招聘程序公开公平,不招收童工或少年,工会给工人购买劳动保险、养老保险和医疗健康保险。所有工人在作业前都需要接受培训,如油锯手、汽车司机、养殖和种植等方面的培训,帮助弱势群体和工人长期就业。经营单位积极参与当地基础设施建设,如为社区建立医疗诊所、教育设施、体育场馆和健身设施等。同时,经营单位还允许社区居民进入林区采集蘑菇、山野菜等非木质林产品,鼓励并指导职工从事多种经营,如非木质林产品加工、养殖等。

### 2.2 保障职工及其家庭的健康和安全

FSC标准4.2要求,“森林经营单位应严格遵守保障职工及其家庭健康和安全的法律法规,并在条件许可的范围内采取尽可能多的保障措施”。各认证单位严格遵守国家、省和有关单位关于安全生产的法律法规,并按照这些规定进行常规安全检查,为职工提供安全生产装备。建立安全生产机构,配备专门人员,落实安全生产保障措施及责任制。制定安全生产指南,并为所有工人在上岗前提供安全作业及相关急救知识培训,作业现场应有安全员和安全生产记录。建立紧急事件处理机制和程序,定期给工人和家属进行健康检查和免费注射疫苗,并积极宣传有关传染病、地方病的知识。为职工提供良好的居住环境,完善饮用水、电力、医疗和废物处理等配套设施;在采伐期间,工人短暂野外过夜,居住条件能够满足基本要求;在木材采伐等生产场地配备应急医药与器材,加强林业生产人员的劳动健康防护。

### 2.3 保障职工建立工会组织及同雇主谈判的权利

FSC标准4.3要求,“根据《国际劳工组织公约1987》和《国际劳工组织公约1998》的规定,森林经

营单位应保证职工享有成立工会和自愿同单位负责人谈判的权利”。各认证单位的工人可以自愿加入工会,工会与单位签订集体劳动合同。工会有完善的组织和运作程序,可以对工人的就业条件和投诉与单位磋商。此机制的运作是通过选举工会代表,定期召开职工代表大会,对财务、就业、安全、保障、福利进行审查,参与单位决策。建立独立的机制处理纠纷,以及建立日常的政务公开机制,提供信息,让工人参与决策。

### 2.4 开展社会影响评估

FSC标准4.4要求,“在森林经营方案制订及实施中应考虑社会影响评估结果,并在营林过程中保留直接受影响的个人或群体与森林经营单位间的协商机制”。森林经营的社会影响评估是针对森林经营的各项活动对利益相关方所造成的影响,对这些影响的性质和程度进行评估,有助于森林经营单位及时了解森林经营活动对利益相关方的正面或负面影响,以便及时修正相关措施,减少纠纷的产生。森林经营单位建立了利益相关者名单,收集他们对各项森林作业活动的意见和建议,并对这些意见和建议采取必要的措施。根据国家和省的作业规程和指南进行森林作业的影响审核。永安林业公司对社会影响进行了识别并在森林经营方案中进行了描述,其中包括就业机会和当地居民收入增加,以及为社会提供木质和非木质林产品。吉林松江河林业有限公司的社会影响评估的内容主要包括:针对当地社区村民的访谈和问卷调查;针对现场工人(外包工人)的工作、生活情况访谈和问卷调查;针对承包商的调查,以及针对林业员工的工作和生活情况调查。此外,还开展了森林采伐运输的社会影响评估,针对森林经营方案的修订咨询了相关人员。主要采取访谈和问卷调查相结合的方法<sup>[6]</sup>。

## 3 我国森林经营单位存在的问题

### 3.1 对单位社会责任认识不到位

企业的社会责任是在市场经济条件下,企业有目的、有计划地主动承担对利益相关者的责任,从而达到企业与社会的和谐健康和持续发展。由于林业本身就具有社会公益性质,加上由于市场经济追逐利润最大化规律的驱使,使得一些林业单位出现了只重经济效益而忽视社会效益的局面,比较普遍缺失的是对社会公益事业的淡漠。其次,虽然多数林业单位会优先安排社区居民参与森林经营活动,但由于林业单位普遍存在经济危困的现象,林区本身

各项基础设施都无力承担,根本没有能力开展一些有利于社区居民的实际工作。

### 3.2 对职工健康和安全生产重视不够

林业生产不是高危行业,只是在某些生产环节有风险性,因此人们往往对安全生产重视程度不够,具体表现为:没有安全生产操作规程,且缺乏职工安全上岗培训和技术指导;林业生产主要依靠经验主义,把安全生产操作规程只作为摆设;安全生产装备不完备等。有些单位没有能力为职工提供良好居住条件,特别是工人野外作业居住条件不能够满足基本要求,一般为职工办有医疗保险,但在职工健康保健和传染病预防方面仍有差距。几家认证企业的不符合项主要包括:①作业现场没有足够的劳保用品,如没有提供国际劳工组织要求的(带金属尖)防砸鞋给储木场、货场搬运工人,油锯手没有耳朵和眼睛的防护用品,没有(带金属尖)防砸鞋或防止油锯割伤的(专用)裤子;②尽管提供给油锯手的劳保用品符合要求,但是,其中一名油锯手抱怨耳塞和头盔不配套导致佩戴数小时后感觉不适。

### 3.3 缺乏与职工和社区居民的沟通协商机制

虽然各单位均有工会,但由于传统文化的影响,职工很少能真正参与到单位决策中,加上信息公开化程度不高,即使参与决策,职工往往也无法拿出有关证据来证明自己决策的合理性,从而使沟通协商机制流于形式。另外一方面,林业单位经营的林地、林木勘界由于受一些客观条件的影响,造成长期划界不清,加之村民法律意识淡薄,不了解国家林业法规,经常把林业单位特别是国有单位当作一块肥肉,总希望从中捞到一些好处,而林业单位也基于“农民是无知的和愚昧的”观念,不愿意与他们进行沟通与协商,从而形成了林业单位与社区居民的对抗关系。

### 3.4 没有开展社会影响评价工作

国内除少数外资项目以外,林业工作基本没有进行社会影响评估。即使开展了该项工作,很多方面也不到位。对于林业单位来说,在森林经营方案制订及实施中很少进行社会影响评估。几家认证单位在社会影响评估中主要存在着权益相关方清单没有及时更新和保存,没有包括所有相关方等问题。

## 4 对策

### 4.1 提高对单位社会责任的认识

林区或森林经营单位所在的社区是实现森林可持续经营的社会基础,保持林区(社区)长期稳定发

展是森林可持续经营必需的社会条件。森林可持续经营的社会目标决定了它必须首先满足林区(社区)发展的需要,为自己创造良好的社会氛围和条件<sup>[7]</sup>。林业单位首先要在思想上高度重视对社会特别是社区的社会责任,尽可能为他们多提供就业机会和一些力所能及的服务;同时,国家要建立和完善有关支持政策,提高林业单位服务社会的能力。

### 4.2 切实保障职工的健康与安全

维护职工健康是实现企业和国家经济可持续发展的重要保障,是坚持以人为本,促进人的全面发展的重要条件,是经济发展和社会进步的重要标志,也是构建社会主义和谐社会的重要内容。在保障职工健康和安全生产方面,林业单位应采取以下措施:①建立和完善有关安全生产操作规程,加强职工安全上岗培训和技术指导,强化安全生产监督,把安全生产落到实处;②为工人作业配备必须的工具、机器设备以及个人防护装备;③提高职工福利待遇水平,特别是在改善居住条件方面,尤其需要改善工人野外作业居住条件;④强化职工保险,加强职工健康保健和传染病预防,建立和完善紧急事件处理机制。

### 4.3 建立与职工和社区居民的沟通协商机制

充分发挥工会的桥梁与纽带作用,积极维护职工的合法权益;加强信息公开,建立有效的信息交流平台,鼓励职工积极参与单位森林经营决策;建立和完善职工意见处理机制,收集职工意见和投诉,并与职工就所反映问题进行平等沟通;建立工会以及职工与决策层沟通机制,积极扩大沟通协商领域。

通过设立热线电话、接待日和信息调查等投诉管理程序和信息公开程序,建立社区参与冲突解决机制,有助于协调利益相关者的矛盾,有利于促进森林经营单位与相关各方和谐发展。开展公众教育,向附近周边居民传授林业技术,提高公众对森林可持续经营重要性和必要性的认知水平。鼓励各种形式的公众参与,加强与利益相关者的交流与合作。建立利益相关者联系制度,并就森林经营活动的社会、经济、精神和文化影响与直接利益群体进行磋商。建立公众投诉反馈机制<sup>[8]</sup>。

### 4.4 认真开展社会影响评价工作

①林业单位首先要高度重视社会影响评价工作,开展该项工作能预防和化解大量的社会矛盾,能更好地实现科学发展,能更有效地创建和谐社会。②要建立利益相关者清单,并根据利益相关者的具体情况采取不同的社会调查和社会评价方法。③鼓

(下转第 114 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.027

## 参与式乡村评估在青海海东地区 CDM 造林 再造林项目中的应用

任 枫

(国家林业局西北林业调查规划设计院, 陕西 西安 710048)

**摘要:** 基于实地踏查、问卷调查、社区会议及关键人物访谈等参与式乡村评估工具对青海海东地区清洁发展机制 (CDM) 造林再造林项目进行评估, 结果表明: 拟议项目能很好地反映当地社区生计发展需求, 不仅将对缓解气候变化做出贡献, 还将为社区经济发展和环境保护做出贡献。农户、社区和政府等相关利益群体对项目实施提出进行更多的技术和业务培训, 合理选择资金安排, 采用混交种植方式等有益建议。

**关键词:** 参与式乡村评估; CDM; 造林再造林项目; 青海海东地区

中图分类号: S725; F224.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)04-0111-04

## Participatory Rural Appraisal Applied in CDM Afforestation and Reforestation Project At Haidong Area of Qinghai Province

REN Feng

(Northwest Institute of Forest Inventory, Planning and Design, SFA, Xi'an 710048, China)

**Abstract:** Based on the participatory rural appraisal tool of field survey, questionnaire, community meetings and key informant interviews, clean development mechanism (CDM) afforestation and reforestation project are evaluated at Haidong area of Qinghai province, the results showed that the proposed CDM afforestation and reforestation project can well reflect the local community livelihoods development needs, which not only will contribute to mitigating climate change, but also contribute to community economic development and environmental protection. Therefore, suggestions to do more technical and business training, choose reasonable funding arrangements, and use mixed cropping patterns, have been carried out by Farmers, communities, government and other relevant interest groups.

**Key words:** participatory rural appraisal; CDM; afforestation and reforestation projects; Haidong area of Qinghai

气候变化已成为全球政治重大议题, 发展林业成为应对气候变化的战略选择。清洁发展机制 (CDM) 是《京都议定书》框架下, 发达国家和发展中国家间合作进行温室气体减排的基于项目的灵活机制, 允许发达国家通过在发展中国家实施造林和再造林项目, 抵消他们的减排义务, 通过市场实现

森林生态效益价值的补偿。参与式乡村评估是一种用于分析乡村存在的问题并与当地利益相关方共同解决问题的方法, 它利用广泛的可视化方法进行群体分析, 从空间和时间上更为全面、直观、准确地反映社区真实情况, 是林业碳汇项目社区调查的主要方法<sup>[1-5]</sup>。青海海东地区地处黄土高原向青藏高原

收稿日期: 2012-05-31; 修回日期: 2012-06-27

作者简介: 任枫 (1984-), 男, 青海西宁人。主要从事林业调查规划与生态保护工作。

的过渡地带,位于黄河上游最大支流湟水河的上中游,地理位置独特、生态环境脆弱、水土流失严重,农牧业是当地社区的主要收入来源,居住在这些偏远山区的当地居民生活在贫困线以下,通常更依赖于自然资源,但又缺乏相应的储备和能力以应对环境的变化,同时正在遭受损失的生物多样性也威胁着所有生命赖以生存的生态系统的安全性。青海海东地区拟议 CDM 造林再造林项目将在部分退化或低生产力土地上营造多功能人工青海云杉和桦树混交林,通过参与式乡村评估,为拟议项目的可行性提供依据和建议。

## 1 项目区概况

海东地区位于青海省东北部,地处  $101^{\circ}05' \sim 103^{\circ}01'E, 35^{\circ}42' \sim 37^{\circ}09'N$ ,海拔  $1\ 650 \sim 2\ 835\ m$ ,典型高原气候,年均温  $6.9^{\circ}C$ ,降水量  $323.6\ mm$ ,蒸发量  $1\ 644\ mm$ ,无霜期  $84 \sim 226\ d$ ,坡向大部分为半阴坡,坡度  $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。地形复杂多样,土壤垂直地带分布,以黄土母质发育而成的栗钙土为主,主要植被有云杉、桦树、沙棘等<sup>[6]</sup>。

## 2 内容与方法

### 2.1 实地踏勘

围绕项目地块区域进行,参与式评估工具为社区资源图、项目地块调查表、放牧情况调查表、树种初步选择调查表,参与对象为调查人员与村民或村民代表。

### 2.2 村区会议

以村或村民小组为单位进行,一般由村社干部召集,参与式评估工具为社区资源图、树种选择表;全体村或村民代表参加。

### 2.3 半结构式访谈

是开放、交互式的访谈形式,包括对关键信息人、重要的被访谈者和村民代表的访谈;参与式工具为社区大事记、季节历、利益相关群体分析。

### 2.4 问卷调查

与野外踏勘、村民或村民代表大会、半结构访谈和其他参与式工具相结合进行,包括对项目区内村级、典型农户和各级政府部门及相关组织的问卷调查。

## 3 结果与分析

参与式乡村评估队伍由 8 名人员组成,中级以

上职称占 87.5%;外业调查工作时间为 10 月 9~25 日,历时 17 d;内业统计分析从 10 月 26 日到 11 月 1 日,历时 7 d。在实地踏勘基础上召开社区会议 10 次,参加人数 184 人次;半结构式访谈 72 人次,绘制社区资源图 10 张、男性劳工季节历 10 张、社区大事记 10 份、相关利益群体图 10 张;项目区土地权属和使用证明 8 份,水土流失区证明 3 份,社区造林树种偏好表 1 份;发放 4 类调查问卷 351 份。

### 3.1 土地利用方式评估

#### 3.1.1 土地合格性评估

中国对森林的定义如下:最小面积为  $0.067\ hm^2$ 、树冠盖度 20.0%、树高 2.0 m,符合《联合国气候变化框架公约》定义,亦适用于《京都议定书》。实地调查表明:拟议项目地块为退化、低生产力的荒地或非法放牧地,是水土流失重点治理区。当前植被为灌丛-草本,灌丛主要为金露梅、锦鸡儿等,盖度低于 15%;草本主要为披碱草、针茅等,盖度为 65%。1990、2000、2010 年连续 3 期的土地植被覆盖图证明,在没有人为干预的情况下,项目地块不可能达到森林定义标准的未成林造林地或人工林地,放牧、薪柴采集和缺乏种源等原因阻碍了天然植被的更新,不属于由于采伐等人为原因或火灾、病虫害等间接自然原因引起的暂时的无林地。

#### 3.1.2 土地利用和权属评估

拟议项目地块面积为  $608.0\ hm^2$ ,涉及 12 个地块,土地权属国有的 1 个、集体的 11 个,土地使用权国有的 1 个、集体的 5 个、个人的 6 个,社区大会上所有个人使用农户(共 836 户)均表示自愿参加并在用地承诺上签字来支持项目。项目地块在历史上曾经是林地,由于不合理的政策改革(农业耕作等),大部分森林于 1960~1970 年间退化,至今没有得到恢复,为退化的低生产力荒地或者放牧用地,与农户访谈后得知,植被覆盖度在过去几十年一直呈下降趋势,说明天然更新难以实现,项目地块内生物多样性较低,没有国家保护动植物或 IUCN 列出的濒危物种。目前除个别地块用于零星放牧外,所有其他土地均为荒废的贫瘠土地,根据当地法律项目地块界定为林业用地,放牧仍是非法活动,在此没有土地使用权的冲突和土地权属的争议。

### 3.2 应用基线和监测方法学评估项目

当前项目地块严重退化,仍在继续退化或稳定在一个低碳状态,无法实现天然更新,在没有拟议项目情况下,无法达到森林定义标准,土壤有机质、枯枝落叶和死木中的碳储量会减少,至少不会增加。

由于项目地块贫瘠且偏远,处于无林地状态已很久,甚至超过了100年,有限的资金也阻碍了政府在如此偏远贫瘠土地上对造林再造林进行投资,当前项目地块上没有任何进行中或者计划中的造林再造林活动。目前一些项目地块是放牧地或者零星放牧地,通过社区会议得知,可将放牧行为转移到已有的其它牧地上或者舍饲圈养,届时放牧强度仍低于可承受能力范围内。拟议项目整地由本地劳力人工完成,不用机械,不会产生化石能燃料燃烧带来的排放;将采用环境友好方式,包括乡土树种和块状混交模式选择、种子种苗检疫、施用农家肥、采用生物措施及环保型农药等,以降低火灾、病虫害和农药污染等的风险等。因此,拟议项目既不会使项目边界内其它温室气体排放源的排放有显著的增加,也不会造成大的碳泄露现象,形成外来物种及转基因物种入侵、病虫害、火灾、化肥农药污染等的风险。

### 3.3 项目社会经济影响评估

拟议项目涉及2县6乡镇场中的10村50社2490户9666人(其中少数民族1555人),实施该项目可受益1410户5345人(其中包括1108户贫困户和1268名少数民族)。农户将直接参与项目(整地、种植、除草等)创收,额外收入对于生活在山区的贫困户和少数民族尤其重要,有助于减少当地社区的放牧、偷猎、薪柴采集、非木材林产品采集等活动,从而降低对生物多样性的威胁,利于遏制和恢复日益严峻的水土流失状态。

当木材和非木材林产品的生产周期远远长于传统农产品的时候,农户或社区个体难以成功操作项目的整个流程(投资-生产-销售)。拟议项目将在个人、社区、林场和政府间形成紧密互动关系,尤其是与少数民族社区之间互动沟通并形成社会和生产服务网络。

潜在的社会经济风险和对策。项目区没有发现文化遗产或文化保护区,不会产生难以逆转的对文化遗产的破坏;也不涉及任何当地社会集会或其它精神活动,不会影响正常的地方集会和宗教活动;项目区内少数民族具有同等发展的机会和权利。潜在的经济风险是病虫害或火灾风险,引起的项目失败或经济损失,将会通过林业局或林场对农民和社区的技术援助和培训来缓解。

### 3.4 参与式问卷调查评估

发放并回收4类调查问卷351份,其中乡村社会调查表9份、社区放牧调查表9份、农户基本调查表296份、政府部门调查表37份(省级8份、县级

13份、乡级16份)。

#### 3.4.1 农户问卷有效性评价

农户问卷调查主要采取了随机抽样的实地问卷调查,结合面对面访谈的形式进行,考虑到农户的文化水平,问卷中题目的形式均为单项或多项选择题,经信度计算为0.967,可知该次农户问卷调查方式信度较好。

为了避免调查对象的同一性,调查地点选择在不同地点,当场填写并回收,此次农户问卷调查共发放问卷296份,回收问卷280份,16份问卷未收回,经有效性检验,回收有效问卷276份(重复无效1份、空白无效3份),有效回收率为93.24%,显然,问卷调查有效回收率较高。

#### 3.4.2 受访农户基本情况评估

受访者中50岁以下的男性和40岁及以上的女性占65.2%;92.0%以上的农户为初中及以下的文化程度;少数民族比例为30.1%(藏族25.7%、土族4.3%);75.7%人均年收入在3000元以下,可见该地区农户收入普遍较低,生活较贫困。

### 3.5 相关利益群体分析评估

利益相关者在规划和决策中的参与程度决定着工程的成败<sup>[7-10]</sup>。当地村民能够认识到森林带来的环境效益,也有很强的保护稀有和濒危动植物的意识,表现出强烈参与拟议项目的愿望,既不必到离家很远的地方找工作,还可通过出售木材和非木材林产品及CERs(核证减排量)获得更多的收入,又可以照顾到农地和牲畜。同时荒山荒地绿化后可以改善当地环境,保护农田,减少灾害。村民表示没有参与拟议项目,他们自己无力承担植被恢复活动,因为存在巨大的前期投资、技术障碍、组织障碍,并且在遥远土地上的经济回报率很低。在造林树种的选择上,村民喜欢乡土物种,并愿意接受造林专家意见。

经营实体为县属林场,其主要业务是从事造林和森林管护工作,职工非常愿意参与拟议项目,愿意支持林场对这些从经济上看并不吸引人的土地投资进行造林再造林,既可以享有部分出售CERs带来的收益,又可以得到木材产品收入,还能通过商业贷款缓解前期项目投入的资金压力。没有拟议项目的话,他们不会投资造林再造林活动,因为经济效益太低,也不太可能获得商业贷款。经营实体偏向于从当地农户或社区租用土地,除了支付租赁费用外,还支付劳务费用,也可以接受共同占有土地的方案。

政府调查问卷说明,县林业局和林业站认为通过拟议项目可以增加森林资源,改善当地环境,并为

当地农户和社区创收,也起到流域管理的示范作用。他们会向农户、社区和造林实体提供技术培训和顾问服务。县政府和乡政府认为,通过拟议项目可以改善当地经济状况,缓解贫困,尤其是少数民族地区的贫困状况,也将有助于缓解全球气候变暖、生物多样性保护及流域管理。

#### 4 结论与建议

基于实地踏查、问卷调查、社区会议及关键人物访谈等参与式乡村评估工具得出,青海大通县拟议 CDM 造林再造林项目能很好地反映当地社区生计发展需求,不仅将对缓解气候变化做出贡献,还将为社区经济发展和环境保护做出贡献。农户、社区和政府对项目实施的建议:

1) 需要进行更多的技术和业务培训,让社区和农户全面了解碳汇及其交易市场知识;

2) 当地农户或社区是否参与项目一定要在资源的基础上的;

3) 基于当地农户或社区的偏好选择资金安排;

4) 在树种选择上充分尊重当地农户和社区的偏好,并且采用混交林的种植方式;

5) 使用复合肥或有机肥,采用小孔播撒的方式替代全面撒播的方式;

6) 不采用炼山整地和全垦;

7) 限制化学农药的使用,采取生物学措施防治病虫害等。

#### 参考文献:

- [1] 黄文娟,康祖杰. 参与式乡村评估在壶瓶山自然保护区的初步应用[J]. 中南林学院学报,2005,25(3):73-77.
- [2] 张晓彤,宇振荣,王晓军. 场景可视化在乡村景观评价中的应用[J]. 生态学报,2010,30(7):1699-1705.
- [3] 王晓军,李新平. 参与式土地利用规划:理论、方法与实践[M]. 北京:中国林业出版社,2007:27-44.
- [4] 罗攀柱. 集体林区林地使用权流转模式、动机与路径选择[J]. 林业科学,2010,46(9):158-163.
- [5] 杜蓓蓓. 四川九顶山自然保护区周边社区经济及环境意识调查和建议[J]. 四川动物,2008,27(3):454-456.
- [6] 赵串串,张凤臣. 基于生态足迹分析的青海湟水河流域可持续发展能力[J]. 干旱区研究,2009,26(3):326-332.
- [7] 贺慧,李景文,胡涌. 试论保护区及其周边社区的可持续发展[J]. 北京林业大学学报,2002,24(1):41-46.
- [8] 余久华,吴丽芳. 我国自然保护区管理存在的问题与对策建议[J]. 生态学杂志,2003,22(4):111-115.
- [9] 戴益源,何蓉. 参与式农村评估在铜壁关自然保护区等嘎片区的运用[J]. 云南林业科技,2003,3(1):22-26.
- [10] 王桂涛. 影响农户参与林业合作经济组织的因素分析[J]. 林业经济问题,2011,31(2):110-113.

(上接第 110 页)

励利益相关者参与重要营林活动的方案设计,收集他们的意见和建议,并对这些意见和建议采取必要的措施。

#### 参考文献:

- [1] FSCPrinciplesandCriteria[EB/OL]. [2011-02-15]. <http://www.fsc.org/certification.html>.
- [2] WWF 发布关于 FSC 认证影响的报告[EB/OL]. 2006-6-25[2011-02-15]. <http://www.cfcn.cn/xiang.asp?id=40>.
- [3] 福建永安林业局森林管理认证报告[EB/OL]. 2008-6-25[2011-02-15]. [http://www.cn.sgs.com/1268-cn-\\_\\_yong\\_lin\\_ma2008-10-\\_ad36a\\_gm-psummary.pdf](http://www.cn.sgs.com/1268-cn-__yong_lin_ma2008-10-_ad36a_gm-psummary.pdf).
- [4] 吉林白河林业局森林经营认证报告[EB/OL]. 2006-9-8[2011-02-15]. [http://www.cn.sgs.com/zh/8227-cn-fm-baihe\\_fb\\_ma\\_2004-10-\\_ad65\\_gm\\_final-psummary.pdf](http://www.cn.sgs.com/zh/8227-cn-fm-baihe_fb_ma_2004-10-_ad65_gm_final-psummary.pdf).
- [5] 黑龙江省友好林业局森林经营认证报告[EB/OL]. 2006-9-8[2011-02-15]. [http://www.cn.sgs.com/zh/8409-cn-fm-youhao\\_ma\\_2004-10-\\_ad65\\_gm\\_final-psummary.pdf](http://www.cn.sgs.com/zh/8409-cn-fm-youhao_ma_2004-10-_ad65_gm_final-psummary.pdf).
- [6] 吉林省松江河林业局有限公司森林经营活动社会影响评估报告[EB/OL]. 2010-9-8[2011-02-15]. <http://www.ccsjh.com/imgNew.aspx?nid=10788&id=14&bid=34&sid=0>
- [7] 国家林业局. 中华人民共和国林业行业标准 LY/T1878-2010 森林经营认证审核导则[S]. 2010.
- [8] 彭方有,徐高福,甘志新,等. FSC 森林经营认证应用的实证研究[J]. 防护林科技,2011(4):72-73,85.
- [9] 国家林业局. 中华人民共和国林业行业标准 LY/T1714-2007 中国森林认证 森林经营[S]. 2007.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.028

## 云岭自然保护区及周边社区社会经济现状与发展对策研究

杨月圆

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

**摘要:**对云岭自然保护区及周边社区进行实地调查并整理相关资料,分析社区经济发展现状。结果表明,社区居民主要依靠种植业、畜牧业、森林小产品和外出务工等收入维持生活,经济条件低于全县平均水平。制约保护区及周边社区发展的因素主要是人口压力大、经济结构单一、对自然资源依附性大、资源利用方式传统、农林产品缺乏深加工等。建议通过培训、引进科学技术和合作项目、开展薪炭林及自用林基地建设等途径推动社区经济发展,引导社区群众主动参与到保护区管理中,最终实现自然保护区与社区协调发展的目标。

**关键词:**云岭自然保护区;周边社区;社会经济现状;生物多样性保护

中图分类号:S759.9;F326.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0115-05

## Social Economic Situation and Development Countermeasure of Yunling Nature Reserve and Its Neighborhood Communities

YANG Yue-yuan

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

**Abstract:** In a field survey of Yunling Nature Reserve and neighborhood communities, this paper has analyzed the status quo of community economic development. The results showed that income level of neighborhood villagers was lower than the whole district, and it mainly relied on planting, animal husbandry, forest products and peasants working out of home. The restriction factors of economic development were high population pressure, simple economic structure, natural resource dependent, traditional resource using method, poor deeply machining and so on. Finally, some suggestions have been given to improve economic condition of community and promote coordinated development with nature reserve.

**Key words:** Yunling Nature Reserve; neighborhood communities; socio-economic status; biodiversity conservation

自然保护区是国家为了保护自然环境和自然资源,拯救濒临灭绝的生物物种和进行科学研究,长期保护和恢复自然综合体及自然资源整体而划定的特定区域。随着全球保护区数量与保护区周边人口的增加,自然资源保护与经济协调问题逐渐成为人们广泛关注的热点。中国大多数自然保护区建立在经济和文化落后的山区,社区人口压力大,交通

不发达,基础设施建设落后,信息闭塞,经济发展水平较低,加之许多保护区建立之初并没有充分考虑当地居民生产生活利益,保护区和当地社区的矛盾显得尤为突出<sup>[1-5]</sup>。如何处理保护区与社区居民之间的关系,在有效保护生物资源多样性的前提下,带动社区居民发展经济,是保护区管理必须面对的现实问题。

收稿日期:2012-07-23

作者简介:杨月圆(1983-),女,云南云龙人,硕士。主要从事林业调查规划工作。

云岭自然保护区于 2003 年建立,为省级自然保护区,地处中国“三江并流”世界自然遗产范围内,云南省兰坪白族普米族自治县东南部(东经 99°09′58″~99°31′19″,北纬 26°10′01″~26°41′08″),总面积达 75 894 hm<sup>2</sup>,属于自然生态类别森林生态系统类型的保护区,是云岭山脉中部森林生态环境和生物多样性保存最完好的区域之一,孕育了丰富的,珍稀濒危动植物种。现有须弥红豆杉(*Taxus wallichiana*)、云南榿树(*Torreya yunnanensis*)等多种国家级重点保护植物。此外,数量约占世界 1/6、全球最南缘的 3 个滇金丝猴种群亦分布于区内。云岭保护区生物多样性显著,但本底不清。现将其作为研究区,通过调查社区村民的经济状况和生活方式,分析村民生产活动与保护区保护之间的潜在矛盾,探索两者协调发展的有效途径,为保护区今后的管理工作及相关保护政策的制定提供依据和基础资料。

## 1 研究区概况

云岭自然保护区北起兰坪县石登乡、通甸镇、啦井镇交界处,南至兔峨乡龙马山与大理州云龙县(云南天池自然保护区)接壤,东起金顶镇盐路山与大理州剑川县毗邻,西至兔峨乡石坪山。北宽南窄,南北长 57.5 km,东西宽 34.7 km。地势由北向南倾斜。最高峰为雪邦山,海拔 4 295.3 m;最低点位于兔峨乡腊普河拉马登水沟,海拔 1 899 m,相对高差 2 396.3 m。受高原型气候影响,保护区气候四季不明显,冬长夏短,干湿季分明,降水多集中于雨季<sup>[6-8]</sup>。区内已知有种子植物 141 科 608 属 1 515 种,属国家 I、II 级重点保护的野生植物有须弥红豆杉、云南榿树、西康玉兰等 9 种。哺乳动物 80 种、鸟类 167 种、两栖爬行类 46 种。其中,列为国家 I 级、II 级重点保护的哺乳类动物 16 种,鸟类 21 种,两栖爬行类 1 种。

在行政区划上,云岭自然保护区涉及兰坪县通甸、营盘、啦井、金顶和兔峨 5 个乡镇所辖的 30 个村民委员会 289 个村民小组构成保护区社区范围。其中,挂登、桃树、期井和大村头 4 个村委会完全在保护区内。

## 2 研究方法

通过实地走访、收集整理涉及保护区各乡镇农业统计年报等资料,对保护区周边社区村民社会、经济和生活状况进行深入调查,得到云岭保护区及周

边社区的最新情况数据,分析研究最后得出具体结论和建议。

## 3 调查结果分析

### 3.1 人口数量与民族组成

保护区及其周边社区涉及的 30 个村委会,据统计截至 2009 年末共有居民 12 838 户,总人口数 52 467 人。少数民族 50 752 人,占总人口的 96.7%,主要为白、普米、傈僳和彝族。农村劳动力 30 363 人,占总人口 57.9%(表 1)。

表 1 云岭省级自然保护区周边社区人口情况

Tab. 1 Surrounding community demographics of Yunling provincial nature reserve

| 涉及的村委会                             | 户数 / 户 | 人口 / 人 | 少数民族人口 / 人 | 农村劳动力 / 人 | 所属乡镇 |
|------------------------------------|--------|--------|------------|-----------|------|
| 弩弓、龙潭、水棒、丰华                        | 1618   | 6879   | 6631       | 4061      | 通甸镇  |
| 松柏、鸿尤、连城                           | 1385   | 5355   | 5305       | 3659      | 营盘镇  |
| 春龙、富和、挂登、桃树、期井、新建                  | 2323   | 9963   | 9893       | 6160      | 啦井镇  |
| 干竹河、高坪、文兴、金龙、江头河、福坪、来龙、大龙、七联、官坪、箐门 | 5747   | 23687  | 22358      | 11659     | 金顶镇  |
| 大村头、大麦地、江末、迳场、石坪、拉马登               | 1765   | 6583   | 6565       | 4824      | 兔峨乡  |

### 3.2 社区经济与产业结构

受自然和历史诸多因素影响,地区社会经济在很长一段时间发展缓慢。改革开放后,得天独厚的矿产资源为兰坪带来了巨大的利益,社会经济取得了较大的发展,人民物质文化生活水平得到了明显提高。但从总体上看,全县社会经济发展的基础仍然薄弱,主要经济指标低于全省平均值,科教文卫事业发展落后。据兰坪县统计年鉴和国民经济、社会发展资料,2008 年全县地方生产总值 216 423 万元,其中第一产业 20 117 万元,第二产业 142 786 万元,第三产业 53 520 万元。全县地方财政收入 29 002 万元,支出 63 542 万元。农村经济总收入 51 909 万元,粮食总产量 7 574 万 kg,人均有粮 436 kg,农民人均纯收入 1 856 元。

保护区及周边社区的土地面积约占全县国土面积的 1/5,林地、农地和牧草地是相对较大的 3 种用

地类型。目前保护区社区的生产经营活动仍以第一产业为主,其它产业为辅。根据调查,保护区中绝大部分林地生态公益林,零星散落以生产木材、薪柴、干鲜果品等为经营目的的商品林。林地中的非木材林产品资源丰富,主要有食用菌类、药材、野菜等,在收获季节,社区居民会上山采集。保护区及周边的农地主要是坡耕地,除营盘镇、兔峨乡有水田外,其它村寨仅有旱地。受地势影响,耕作难度大,配套的水利设施薄弱,利用率较低,主要种植玉米、荞麦、大豆、马铃薯等农作物。2009年保护区及周边社区全年生产总值15 797万元,其中第一产业9 182万元,第二、三产业6 615万元。农村经济总收入13 834万元,居民生活水平普遍低于全县平均水平。经济收入的主要来源是种植业、畜牧业、林产品(如野生菌类和药材)、外出务工等。保护区周边社区经济情况详见表2。

### 3.3 水资源、矿产资源等能源状况

兰坪县水资源丰富,流域面积在13 km<sup>2</sup>以上的河流有40余条,除泚江在云龙县境注入澜沧江外,其余均在县境内注入澜沧江<sup>[7]</sup>。澜沧江干流由北至南纵贯全县,在境内流程130 km,各地宽窄不等,最宽可达200余 m,窄处不足80 m,多年平均流量43.7 m<sup>3</sup>/t,流域面积为4 317 km<sup>2</sup>,年径流量2 979亿 m<sup>3</sup>。县境内无大型湖泊,但有很多高山水蚀湖泊,主要分布在澜沧江西岸的怒山山地上,老君山上的九十九龙潭也有部分在兰坪县境内。地下水条件优越,但是由于地势高耸,河溪切割较深,缺少大型泉水出露的条件。保护区内的河流都属于澜沧江支流,其中较大的河流有通甸河、泚江、玉龙河等,靠降水、积雪融水和地下泉水补给,水量和水位的洪枯变化大。保护区实验区内有境内最大的中型水库——丰坪水库,总库容3 230.7 m<sup>3</sup>,水库径流152 km<sup>2</sup>,是一座集灌溉、城乡供水、发电为一体的综合利用工程。

由于地处金沙江、澜沧江和怒江3江成矿带,各种矿藏资源极为丰富,从澜沧江东岸到老君山西侧的雪盘山、清水朗山,约占全县总面积的2/3的地带是矿藏资源的富集区。保护区及周边也有不少矿藏资源的分布区。目前县内除占优势的铅、锌、铜、银、盐、锑外,还有汞、锑、硫、铁、石膏、云母、叶腊石、冰洲石、水晶石等10多种矿藏,计150多个矿床(点)。铅锌矿是境内的第一大矿藏资源,目前全县已探明和发现的铅锌矿床(点)13个,储量近1 500万 t左右,占世界的1/6。铜矿是境内的第二大矿藏

表2 云岭省级自然保护区周边社区经济状况

Tab. 2 Surrounding community economic conditions of Yunling provincial nature reserve

| 村委会  | 耕地面积<br>/hm <sup>2</sup> | 粮食总<br>产量<br>/万 kg | 人均有粮<br>/kg | 大牲畜<br>存栏数<br>/头 | 人均收入<br>/元 |
|------|--------------------------|--------------------|-------------|------------------|------------|
| 弩弓村  | 298.3                    | 61.1               | 332.4       | 573              | 1378       |
| 龙潭村  | 246.5                    | 41.7               | 301.3       | 425              | 1653       |
| 水棒村  | 131.6                    | 37.4               | 371.3       | 191              | 1798       |
| 丰华村  | 261.3                    | 173.3              | 654.6       | 645              | 1519       |
| 连城村  | 325.7                    | 76.2               | 390.5       | 986              | 1471       |
| 松柏村  | 486.9                    | 150.1              | 807.3       | 2078             | 1551       |
| 鸿尤村  | 294.7                    | 68.0               | 440.5       | 1435             | 1540       |
| 挂登村  | 378.8                    | 69.0               | 408.9       | 1832             | 1651       |
| 新建村  | 403.0                    | 111.3              | 548.0       | 973              | 1663       |
| 桃树村  | 275.8                    | 53.3               | 383.3       | 1610             | 1806       |
| 春龙村  | 171.5                    | 47.6               | 184.9       | 1293             | 1970       |
| 富和村  | 218.2                    | 35.8               | 438.2       | 1311             | 1717       |
| 期井村  | 379.4                    | 56.2               | 383.8       | 1585             | 1777       |
| 干竹河村 | 322.0                    | 95.3               | 564.8       | 1464             | 1977       |
| 高坪村  | 263.3                    | 101.9              | 465.1       | 929              | 2037       |
| 文兴社区 | 97.3                     | 42.7               | 152.1       | 211              | 3150       |
| 金龙村  | 236.7                    | 107.2              | 442.2       | 334              | 2220       |
| 江头河村 | 24.0                     | 13.2               | 103.4       | 5                | 2608       |
| 福坪村  | 262.0                    | 107.7              | 456.7       | 751              | 2100       |
| 来龙村  | 241.3                    | 83.8               | 706.0       | 601              | 2608       |
| 大龙村  | 172.7                    | 78.9               | 375.9       | 367              | 2281       |
| 七联村  | 232.7                    | 101.0              | 327.0       | 396              | 2599       |
| 官坪村  | 184.7                    | 94.2               | 415.2       | 664              | 2081       |
| 箐门村  | 194.7                    | 93.4               | 406.6       | 689              | 1763       |
| 大村头村 | 160.7                    | 25.8               | 402.5       | 655              | 1160       |
| 大麦地村 | 233.3                    | 43.7               | 364.4       | 1155             | 1188       |
| 江末村  | 210.3                    | 93.9               | 557.3       | 1214             | 1255       |
| 迳场村  | 136.8                    | 37.9               | 436.0       | 594              | 1323       |
| 石坪村  | 172.0                    | 40.9               | 452.0       | 745              | 1355       |
| 拉马登村 | 224.1                    | 55.7               | 433.2       | 895              | 1193       |

注:数据来源于调查问卷(2010年4月)

资源,现有69个矿床(点),已初步探明的储量约有10万 t。盐矿是境内的第三大矿藏资源,有9个矿点,开采历史悠久,其中以啦井盐矿为主。

### 3.4 文化教育与医疗卫生情况

兰坪县有普通中学11所,专任教师793人,在校学生10 925人;中等职业教育学校1所,专任教

师 32 人,在校学生 122 人;小学校 100 所,教学点 335 个,专任教师 1 413 人,在校学生 18 850 人。适龄儿童入学率为 95.5%。保护区及其周边社区现有中小学(含教学点)134 所,教师 523 人,学生 6 486 人,入学率 99.7%。与全县教育情况相比,社区居民普遍重视教育,仅有少部分学生因家庭贫穷或家庭缺少劳动力等原因而辍学。

兰坪县有医院、卫生院 12 个,专业卫生技术人员 637 人,卫生机构床位 443 张。村级卫生组织 104 个,乡村医生、卫生员 272 人。每千人拥有卫生机构病床数 2 张,拥有卫生技术人员 3 人。新型农村合作医疗参合率达 94.4%。而保护区及其周边社区受地理区位限制,医疗卫生条件较差,设施设备不齐全,有卫生组织 39 个,医务人员 95 人,床位 91 张。由于大部分居民分散居住在山区,离村社较远,部分疾病很难得到及时医治,医疗保障在实施上存在一定困难。

### 3.5 交通、通讯等情况

兰坪县与周围县、市均有二级公路相通。保护区外部交通便利,公路已通至所有乡镇和 90% 以上的村委会。由外部进入保护区的主干公路主要是剑(川)至兰(坪)公路、县城至啦井镇公路,分别约有 10 km 和 20 km 穿过保护区。另有约 90 km 村级公路在保护区内。村级公路路面等级较差,晴通雨阻。通讯网络已实现 8 个乡镇的全面覆盖,农村网络覆盖也在逐年递增,村委会覆盖 101 个,覆盖率达 99.0%。近 2 年移动网络在原有的基础上新建了 15 个基站,全县基站累计 112 个,光缆总长 1 780 km。保护区涉及的乡镇、村委会以及大部分自然村都有信号,只有少部分地段接收信号较差。

保护区周边社区有 269 个村民小组通电,占 93.1%;有 226 个村民小组通路,占 78.2%。全部农户中,已建沼气池的有 188 户,占 1.5%;已改节柴灶的有 138 户,占 1.1%。

## 4 结论

保护区面积大,涉及范围广,可利用自然资源所要负担的人口数量多,社区经济处于比较落后的状态,社区发展受到严重制约,目前主要存在以下问题。

### 4.1 人口压力大

人口增加,人类就需要拓展自身的生存空间,对自然资源的需求加大,生态环境受到的压力也就与日俱增。一旦人口数量超出资源环境所能承载的压

力,发展将举步维艰。整个云岭保护区和周边社区共生活着 12 838 户 52 467 人,其中有 4 个行政村完全位于保护区内,占人口总数的 10%。随着人口逐年增多,保护区内可利用资源的人均占有量将越来越少。

### 4.2 经济结构单一

在保护区周边地区,村民的经济来源主要是农林产品收入,没有支柱产业。农业种植品种单一,主要是大麦、燕麦、荞麦、马铃薯、芸豆,其它品种较少,具有较高经济价值的品种得不到栽培和推广,阻碍了社区经济的发展。此外,部分社区居民依赖保护区内的自然资源作为生计,如采集野生菌类、蔬菜、药材等,缺乏利用科学技术开展中药栽培、经济动物饲养和种苗培育等致富项目的意识或资金扶持,致富途径狭窄。

### 4.3 自然资源利用方式原始,产品缺乏深加工

社区村民对自然资源还是采用原始的利用方式,以自销和自产自足为主,缺乏深层次的开发和加工,经济效益低。

### 4.4 社区基础设施薄弱,文化教育水平不高

保护区科教文卫发展滞后,交通、水利等基础设施薄弱,由于山高坡陡,耕地灌溉和人畜饮水困难,部分自然村不通电和公路,信息闭塞,严重制约了村民的发展以及与外界的交流。从文化结构来看,保护区村民受教育程度参差不齐,总体水平不高,对于开展村民思想文件建设、组织保护区法律法规宣讲有一定困难。

### 4.5 对社区发展资金扶持力度不够

保护区有详细的年度计划,但由于资金匮乏,很多活动都得不到执行。保护区与当地社区有效交流很少,社区居民没有参与管理决策。保护区没有全面、系统的自然资源和文化资源编目,虽然对保护区的压力和威胁进行过分析,但结论不确定,无具体对策,进而导致为社区提供推广示范项目、进行资源的可持续利用存在实际困难,社区发展机会少。

## 5 建议

保护区在建立之初,主要是出于对自然资源 and 物种进行抢救式保护的考虑,这在一定程度上导致了管理的强制性和封闭性,以限制当地群众对保护区内资源的利用来达到保护目的。但是,保护区建立后,由于种种原因,世代居住在这块土地上依赖各种资源生存的社区居民,生计问题并未得到很好地解决,生活水平逐渐落后于区域的平均水平。伴随

着人口的日益增长和地区经济的发展,社区与保护区之间的矛盾也越来越突出,建议从以下几个方面考虑发展社区经济:

### 5.1 制定有效的社区培训计划

保护区周边社区居民的生产生活对保护区资源有极大的依赖性,由于环境保护意识不强,常常忽视保护区的生态效益和社会效益,为了个人的经济利益进行不利于生物多样性保护的活動。积极开展环境保护、科普、农业技术等各类培训活动,有利于提高社区居民保护意识、参与意识以及自我发展能力,增进保护区与社区的互动交流。

### 5.2 带动社区居民发展农业以外的其它产业

尽管保护区人员大力宣传禁止在保护区内无序采摘,但在市场需求的推动下,每年收获季节仍有大量村民涌入到林区进行各种菌类、野菜和野生药材的采摘,获取经济收入。保护区管理机构可以提供相关科学技术,帮助群众进一步开展多种经营,如利用保护区周边社区的特殊生境,对红豆杉等珍稀树种进行种苗培育。而当地的漆树、依主梨等特色林果,社区居民有零星栽培,一旦形成规模化、产业化,发展潜力巨大。

### 5.3 加强对外交流,积极引进合作项目

保护区自建立以来,先后实施过一些社区共管建设项目,这些项目的实施,在为保护区和周边社区发展增加资金投入的同时,也提供了先进的管理技术和经验。今后应进一步加强与外界的合作与交流,帮助村民修建蓄水池和沼气池、推广节柴改灶、安装太阳能,积极寻找能源替代产品,改善交通、电力、水利等基础设施,推动生态农村建设,促进保护区与社区的协调发展。

### 5.4 开展薪炭林及自用林基地建设

能源问题长期以来都是社区与保护区之间的最大矛盾。据调查,保护区周边社区村寨约93%的村

民小组通电,但主要是用于照明用电,农村传统的生计方式(老虎灶、大火塘等)决定了薪柴仍是目前的主要能源。合理规划和建设薪炭林、自用林基地,可在一定程度上减少对社区居民森林资源的依赖。

### 5.5 适当发展生态旅游

在开展保护区建设的具体实践中,周边社区能够通过直接或间接的方式获得一定的补偿。但是由于资金短缺,直接补偿措施难以实行。生态旅游是保护区资源合理利用的最佳方式之一,在不破坏自然资源和景观的前提下,可利用当地独特的自然和人文景观,适当开展生态旅游以增加收入,带动社区经济发展。

### 参考文献:

- [1] 刘静,苗鸿,欧阳志云,等.自然保护区与当地社区关系的典型模式[J].生态学杂志,2008,27(9):1612-1619.
- [2] 王芳,周庆生,郑雪莉,等.自然保护区社区共管中的冲突及对策浅析[J].安徽农业科学,2007,35(24):7664-7665.
- [3] 张君.四川东阳沟自然保护区社区经济情况调查[J].西华师范大学学报:自然科学版,2008,29(4):329-335.
- [4] 王玉朝,张佩芳.云南自然保护区与周边社区冲突的形式与原因分析[J].云南地理环境研究,2010,22(1):10-14.
- [5] 姜春前,吴伟光,沈月琴,等.天目山自然保护区与周边社区的冲突和成因分析[J].东北林业大学学报,2005,33(4):85-87.
- [6] 云南省兰坪白族普米族自治县志编撰委员会.兰坪白族普米族自治县志[M].昆明:云南民族出版社,2003.
- [7] 兰坪白族普米族自治县地方志办公室.兰坪年鉴[M].昆明:云南民族出版社,2009.
- [8] 兰坪白族普米族自治县人民政府办公室、统计局.兰坪白族普米族自治县国民经济和社会发展统计资料[Z].2009.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.029

## 沼肥在核桃生产中的应用试验

刘金凤<sup>1</sup>, 陆斌<sup>1</sup>, 赵永丰<sup>1</sup>, 熊新武<sup>2</sup>, 王丽<sup>1</sup>, 苏智良<sup>1</sup>, 苏为耿<sup>1</sup>

(1. 云南省林业技术推广总站, 云南昆明 650224; 2. 漾濞县核桃研究站, 云南漾濞 672500)

**摘要:**采用随机区组设计, 进行沼肥与厩肥、复合肥、不施肥 4 个处理对核桃各项生产指标的影响比较试验, 结果表明, 施沼肥增产效益显著, 且能很好地防治虫害。施沼肥与施厩肥相比平均单株产量提高 18.3%, 与施复合肥相比平均单株产量提高 10.6%。喷施沼液的核桃树叶虫害口率仅为 2%, 与喷施清水、复合肥及畜粪尿溶液相比, 虫害口率分别减少 36.3%, 23.1% 和 18.4%。

**关键词:**沼肥; 沼液; 核桃生产; 施肥试验

中图分类号: S792.13; S714.8 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)04-0120-05

## Application of Biogas Fertilizer to Walnut Production

LIU JIN-feng<sup>1</sup>, LU Bin<sup>1</sup>, ZHAO Yong-feng<sup>1</sup>, XIONG Xin-wu<sup>2</sup>, WANG Li<sup>1</sup>, SU Zhi-liang<sup>1</sup>,  
SU Wei-geng<sup>1</sup>

(1. Yunnan Forestry Technology Promotion Center, Kunming 650224, China;

2. Yangbi Walnut Research Station, Yangbi, Yunnan 672500, China)

**Abstract:** By using a randomized block design, four tests effect of biogas fertilizer, manure, compound fertilizer and non-fertilized were studied on walnut yield. The results showed that biogas fertilizer could prevent pests and the yield of walnut was increased significantly. The average yield per plant by applying biogas fertilizer increased up to 18.3% and 10.6% respectively, compared with applying manure and compound fertilizer. Insects' population rate on walnut tree leaves was only 2% when spraying biogas slurry, and decreased 36.3%, 23.1% and 18.4% respectively, compared with spraying water, compound fertilizer and manure solution.

**Key words:** biogas fertilizer; biogas slurry; walnut production; fertilization experiment

云南省是我国第一核桃主产区, 截至 2010 年底, 核桃栽培面积达 160 万  $\text{hm}^2$ , 由于云南山区的自然生态经济条件, 山区核桃栽培管理技术粗放, 产量较低。据我国 1987 年颁布的国家标准《核桃丰产与坚果品质》, 晚实核桃 I 类核桃生产地区, 树龄在 15 a 以下的平均株产量为 8 kg, 平均产量为 1 170 kg/

$\text{hm}^2$ ; 树龄在 20 a 以上的平均株产量为 33 kg, 平均产量为 3 450~12 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。美国加州核桃栽培面积约 10.67 万  $\text{hm}^2$ , 年产量达 50 多万 t, 平均产量达 4 500  $\text{kg}/\text{hm}^2$  以上<sup>[1]</sup>。目前云南省核桃平均株产 1.3 kg 左右, 平均产量 225  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ; 栽培水平相对较高的核桃主产区大姚县, 现有核桃 1.8 万  $\text{hm}^2$ 。

收稿日期: 2012-07-19

基金项目: 中央财政林业科技推广示范项目“山地核桃丰产栽培技术示范(2010-TQ3)”。

作者简介: 刘金凤(1965-), 女, 云南宜良人, 高级工程师。主要从事林业技术与推广工作。E-mail: liujinfeng9999@yahoo.com.cn

通信作者: 赵永丰(1980-), 男, 云南宜良人, 工程师。主要从事林业技术与推广工作。

挂果面积为 1.13 万  $\text{hm}^2$ , 年产量为 4 129 t, 折合产量 360  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , 单株产约 2  $\text{kg}$ 。不仅与世界先进水平差距极大, 与国内先进地区相比也存在着巨大差距。主要原因是云南省各地核桃集约化栽培管理水平低, 而其中最主要的原因之一是核桃林地土壤管理水平较低所致。

沼肥是沼气发酵残余物(沼液和沼渣)的统称, 是人畜粪便、有机废弃垃圾、农作物秸秆及不含杀菌物质的生活污水经沼气池密封厌氧发酵后的残留物, 是一种速效和缓效兼备的优质有机肥。沼渣含 N(0.78%~1.61%)、P(0.39%~0.71%)、K(0.61%~1.30%)、有机质(36%~49.9%)、腐质酸(10.1%~24.6%), 沼液含 N(0.03%~0.08%)、P(0.02%~0.07%)、K(0.05%~0.14%)<sup>[2]</sup>。沼肥除了含有如此丰富的 N、P、K 等元素外, 还含有对林木生长发育有调控作用的 Fe、Zn、Ca、Cu、Mn 等多种微量元素以及氨基酸、生长素、赤霉素、纤维素酶、单糖、维生素等生物活性物质<sup>[3]</sup>。其不仅能为林木提供较全面的营养素, 也为发展生态林业, 生产无公害有机林产品开辟了新渠道<sup>[4]</sup>。

河南、河北、陕西对沼肥在苹果上的应用研究比较系统, 研究范围涵盖了沼肥对苹果单果重、单位面积产量、品质、可溶性固形物含量、病虫害防治等方面。如河北省井陘县生态农业课题组历时 3 年的研究表明, 每株苹果每年施沼渣 25  $\text{kg}$ , 喷施沼液 2 次, 可使坐果率提高 14.4%, 单果平均重提高 58  $\text{g}$ , 可溶性固形物含量提高 2.8%, 单位面积产量提高 18%, 并促进了果树连年丰产稳产, 克服了大小年现象<sup>[5]</sup>。新疆近几年在沼肥施用方式对红枣的产量、品质、枣园土壤理化性质的影响等方面进行了研究; 湖北对板栗施沼肥的增产技术进行了研究; 贵州对野生山核桃施沼肥的效果进行了研究。

云南省沼气建设规模截至 2009 年底已达 247.987 8 万户, 在云南的广大山区, 虽然沼气池的建设非常普及, 但沼肥的应用特别是在核桃产业发展中的应用较少。为此, 在对核桃丰产管理工作中设置了沼肥与厩肥、复合肥、不施肥的比较试验, 旨在研究沼肥对核桃生长的影响, 增产效益、防治虫害效果等, 用于指导广大山区林农对沼肥的应用。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试品种为 2004 年 2 月种植, 树龄 6 a 的云新

14 号核桃。沼肥为正常产气的沼气池的沼液和沼渣<sup>[6]</sup>。厩肥是饲养牛、羊的粪、尿和松毛、杂草等的腐熟肥。复合肥为一定比例的 N、P、K 肥。

### 1.2 试验地点

试验于 2009~2011 年在永胜县光华乡新生村委会杨家山进行。海拔 1 700~1 950 m, 年均温 14.38 $^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  活动积温约 4 120 $^{\circ}\text{C}$ , 日照时间 2 555 h, 年均降雨量约 1 290.08 mm, 降雨时间为 6~10 月。主要分布有红壤、黄红壤, 中厚层, 肥力中等, 阳坡、半阳坡, 坡度 16 $^{\circ}$ ~20 $^{\circ}$ 。安排试验前, 核桃林基本不进行土壤管理。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 试验设计

设 A、B、F、G 4 个处理。充分考虑树体差异, 采用随机区组设计, 分 4 个小区, 每个小区 1 个处理, 1 个处理 5 次重复, 1 个处理即 1 个小区共施 5 株。A 组为全程施沼肥, B 组全程施厩肥, F 组全程施复合肥, G 组为对照不施肥。

#### 1.3.2 施肥时间及施肥量

1) 施肥时间: 于 2009 年和 2010 年采果后 10 月中旬(还阳肥)、开花前 2 月下旬(花前肥), 4 月初(坐果肥)、果实膨大期 7 月初(壮果肥), 每年施 4 次。

2) 施肥量: 按成年核桃树每年每株施 25  $\text{kg}$  农家肥、400  $\text{g}$  复合肥的标准<sup>[7-9]</sup>, 结合树势情况, A 组和 B 组每株每次施 20  $\text{kg}$ , 每年 80  $\text{kg}$  沼渣和厩肥作追肥, 用从正常产气 3 个月以上的沼气池<sup>[6]</sup>取出并经过滤的 30% 的沼液和 30% 的畜粪尿作叶面肥; F 组, 每株每次施 150  $\text{g}$  复合肥作追肥, 用 0.3%~0.5% 的复合肥溶液作叶面肥<sup>[7-9]</sup>。G 组不施肥, 用清水作叶面肥。

#### 1.3.3 施肥方法

1) 追肥: 沼渣肥和厩肥在树干外围的 4 个方向开挖 20~40  $\text{cm}$  宽, 30  $\text{cm}$  深, 1~1.5  $\text{m}$  长的沟施入, 并用土覆盖。沼渣出池后, 堆沤 5~7 d 再施用<sup>[6]</sup>。复合肥在树干外围的 4 个方向开挖 15~20  $\text{cm}$  的穴施入, 并用土覆盖。

2) 叶面肥: 选择阴天, 若晴天则在上午 10 点前, 下午 5 点后, 按比例配制沼液、畜粪尿、NPK 复合肥溶液及清水按设计进行叶面喷施。喷施树干、枝条、叶片正反面, 肥液以悬浮于叶、果、枝、干表面或少量下滴为度<sup>[5, 10-11]</sup>。

## 2 试验观测及统计分析

分别于 2011 年的 3 月初、4 月初、6 月中旬、8

月底、10 月底,观测花枝率、着果数、果枝率、株产量、抽新梢情况及生长量、树叶虫口率,统计 2 a 各观测指标。花枝率、果枝率、抽新梢及生长量测定 60%的母枝;产量测定每个处理 5 株;树叶虫口率每株随机抽取 10 枝复叶,对整枝复叶上的全部叶片进行统计。

利用 Microsoft Excel 软件计算每株及每组各指标的平均值,完成方差分析和 LSD 多重比较。

### 3 结果与分析

#### 3.1 几种施肥对核桃树各指标的影响

几种施肥核桃树各指标观测结果如表 1 所示。

表 1 施肥试验各指标观测结果统计

Tab. 1 Fertilization test indicators statistics

| 处理     | 新梢生长量/cm |       | 花枝率<br>/% | 果枝率<br>/% | 单株产量<br>/kg | 每母枝抽新梢数<br>/条 | 虫口率<br>/% | 每果枝着果数<br>/个 |
|--------|----------|-------|-----------|-----------|-------------|---------------|-----------|--------------|
|        | 粗        | 长     |           |           |             |               |           |              |
| A(沼气肥) | 1.94     | 19.35 | 97.8      | 84.8      | 3.38        | 4.25          | 2.0       | 1.9          |
| B(厩肥)  | 0.99     | 11.50 | 94.9      | 73.0      | 2.78        | 3.10          | 20.4      | 1.4          |
| F(复合肥) | 1.17     | 16.25 | 95.4      | 94.1      | 3.02        | 3.75          | 25.1      | 1.3          |
| G(不施肥) | 1.10     | 17.95 | 68.2      | 63.4      | 1.56        | 1.90          | 38.3      | 1.0          |

由表 1 可知,几个指标中施复合肥的仅是果枝率最高,其它均是施沼肥的最高。沼肥对核桃树新梢生长量、每母枝抽新梢数、花枝率、果枝率、单株产量等均产生影响。

#### 3.2 沼液在抑制核桃树虫害方面的作用

经过厌氧发酵的沼液含有吡啶乙酸、赤霉素和较高容量的氨和氨盐,含量可达 0.2%~0.3%,这些物质均可抑制刺蛾、金龟子、介壳虫、叶螨、蚜虫等害

虫的繁殖<sup>[2-4]</sup>。试验地核桃树的主要害虫是食核桃树叶的刺蛾和金龟子,喷施沼液的核桃树叶虫口率仅为 2%,与喷施清水、复合肥及畜粪尿溶液的核桃树叶相比,虫口率分别减少 36.3%,23.1%和 18.4%,且树叶浓绿、厚重。

#### 3.3 几种施肥各指标相关分析

将试验处理各指标进行相关分析,结果如表 2 所示。

表 2 几种施肥试验核桃树各指标的相关分析

Tab. 2 Correlation analysis of walnut tree index in different fertilization experiment

| i              | 产量             | 新梢粗            | 新梢长            | 花枝率            | 果枝率            | 每母枝抽新梢数        | 虫口率            | 每果枝着果数         |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| j              | x <sub>1</sub> | x <sub>2</sub> | x <sub>3</sub> | x <sub>4</sub> | x <sub>5</sub> | x <sub>6</sub> | x <sub>7</sub> | x <sub>8</sub> |
| x <sub>1</sub> | 1.000          |                |                |                |                |                |                |                |
| x <sub>2</sub> | 0.549*         | 1.000          |                |                |                |                |                |                |
| x <sub>3</sub> | -0.045         | 0.306          | 1.000          |                |                |                |                |                |
| x <sub>4</sub> | 0.839**        | 0.402          | -0.160         | 1.000          |                |                |                |                |
| x <sub>5</sub> | 0.725**        | 0.303          | 0.126          | 0.720**        | 1.000          |                |                |                |
| x <sub>6</sub> | 0.868**        | 0.575**        | 0.054          | 0.861**        | 0.754**        | 1.000          |                |                |
| x <sub>7</sub> | -0.780**       | -0.715**       | -0.097         | -0.757**       | -0.506*        | -0.767**       | 1.000          |                |
| x <sub>8</sub> | 0.667**        | 0.566**        | 0.131          | 0.514*         | 0.373          | 0.497*         | -0.759**       | 1.000          |

注:\*在 0.05 水平上显著相关,\*\*在 0.01 水平上显著相关。

相关性分析表明,产量与花枝率、果枝率、每母枝抽新梢数、每果枝着果数之间均呈极显著的正相关,与虫口率呈极显著的负相关,与新梢粗呈显著负相关。由此可见,整项试验中花枝率、果枝率、每母

枝抽新梢数、每果枝着果数是影响产量的主要指标。

#### 3.4 几种施肥对主要指标的影响

对几组施肥处理中各主要指标进行方差分析,

结果如表 3 所示。

表 3 主要指标方差分析

Tab. 3 Key Indicators variance analysis

| 指标      | 差异源 | SS      | DF | MS     | F        |
|---------|-----|---------|----|--------|----------|
| 产量      | 组间  | 9.35    | 3  | 3.12   | 21.72**  |
|         | 组内  | 2.30    | 16 | 0.14   |          |
|         | 总计  | 11.55   | 19 |        |          |
| 花枝率     | 组间  | 2929.14 | 3  | 976.38 | 52.85**  |
|         | 组内  | 295.60  | 16 | 18.48  |          |
|         | 总计  | 3224.74 | 19 |        |          |
| 果枝率     | 组间  | 2704.44 | 3  | 901.48 | 133.01** |
|         | 组内  | 108.44  | 16 | 6.78   |          |
|         | 总计  | 2812.88 | 19 |        |          |
| 每果枝着果数  | 组间  | 2.10    | 3  | 0.70   | 7.27**   |
|         | 组内  | 1.54    | 16 | 0.10   |          |
|         | 总计  | 2.64    | 19 |        |          |
| 每母枝抽新梢数 | 组间  | 15.58   | 3  | 5.19   | 24.20**  |
|         | 组内  | 3.43    | 16 | 0.21   |          |
|         | 总计  | 19.01   | 19 |        |          |

注:  $F_{0.05} = 3.239, F_{0.01} = 5.29$ 。

方差分析表明,不同施肥处理对产量、花枝率、果枝率、每果枝着果数和每母枝抽新梢数在  $F_{0.01} = 5.29$  下均存在极显著差异。可见,试验设计内与对照相比各施肥处理对各主要指标的影响较大。为了比较各处理间的显著性,对各处理进一步进行多重比较,结果如表 4、表 5、表 6、表 7、表 8 所示。

不同处理产量多重比较表明(表 4),产量指标 A、B、F 3 组处理与对照(G)存在极显著差异,A 组处理与 B 组处理差异显著,与 F 组处理差异不显著。

表 4 不同处理产量多重比较

Tab. 4 Multiple comparisons of yield in different processing

| 处理    | 产量 /kg | 差异显著性              |                    |                    |
|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
|       |        | $\bar{x}_i - 1.56$ | $\bar{x}_i - 2.78$ | $\bar{x}_i - 3.02$ |
| A     | 3.83   | 1.82**             | 0.60*              | 0.36               |
| F     | 3.02   | 1.46**             | 0.24               |                    |
| B     | 2.78   | 1.22**             |                    |                    |
| G(CK) | 1.56   |                    |                    |                    |

注: \* 表示差异显著, \*\* 表示差异极显著。

不同处理花枝率多重比较表明(表 5),花枝率指标 A、B、F 3 组处理与对照(G)组之间差异均极显

著,A、B、F 处理间差异不显著。

表 5 不同处理花枝率多重比较

Tab. 5 Multiple comparisons of squid rate in different processing

| 处理    | 花枝率 /% | 差异显著性              |                    |                    |
|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
|       |        | $\bar{x}_i - 68.2$ | $\bar{x}_i - 94.9$ | $\bar{x}_i - 95.4$ |
| A     | 97.8   | 29.6**             | 2.9                | 2.4                |
| F     | 95.4   | 27.2**             | 0.5                |                    |
| B     | 94.9   | 26.7**             |                    |                    |
| G(CK) | 68.2   |                    |                    |                    |

不同处理果枝率多重比较表明(表 6),果枝率指标 A、B、F、G 4 组之间差异均极显著。

表 6 不同处理果枝率多重比较

Tab. 6 Multiple comparisons of fruiting branches rate in different treatment

| 处理    | 花枝率 /% | 差异显著性              |                    |                    |
|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
|       |        | $\bar{x}_i - 63.4$ | $\bar{x}_i - 73.0$ | $\bar{x}_i - 84.8$ |
| F     | 94.1   | 30.7**             | 21.1**             | 0.6**              |
| A     | 84.8   | 21.4**             | 11.8**             |                    |
| B     | 73.0   | 9.6**              |                    |                    |
| G(CK) | 63.4   |                    |                    |                    |

不同处理每果枝着果数多重比较(表 7)表明,每果枝着果数指标 A 组处理与 F、G 组处理间差异极显著,与 B 组处理间差异显著,B、F、G 3 组处理间差异不显著。

表 7 不同处理每果枝着果数多重比较

Tab. 7 Multiple comparisons of each branches fruiting number in different treatment

| 处理    | 花枝率 /% | 差异显著性             |                   |                   |
|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
|       |        | $\bar{x}_i - 1.0$ | $\bar{x}_i - 1.3$ | $\bar{x}_i - 1.4$ |
| A     | 1.9    | 0.9**             | 0.6**             | 0.5*              |
| B     | 1.4    | 0.4               | 0.1               |                   |
| F     | 1.3    | 0.3               |                   |                   |
| G(CK) | 1.0    |                   |                   |                   |

不同处理每母枝抽新梢数多重比较表明(表 8),每母枝抽新梢数指标 A、B、F 3 组处理与对照

(G)间差异均极显著,A组处理与B组处理间差异极显著,B组与F组之间差异显著。

表 8 不同处理每母枝抽新梢数多重比较

Tab. 8 Multiple comparisons of per alma mater pumping shoots in different treatments

| 处理    | 花枝率<br>/% | 差异显著性             |                    |                    |
|-------|-----------|-------------------|--------------------|--------------------|
|       |           | $\bar{x}_i - 1.9$ | $\bar{x}_i - 3.10$ | $\bar{x}_i - 3.75$ |
| A     | 4.25      | 2.36**            | 1.160**            | 0.510              |
| F     | 3.75      | 1.850**           | 0.650*             |                    |
| B     | 3.10      | 1.200**           |                    |                    |
| G(CK) | 1.90      |                   |                    |                    |

## 4 结论

1)施肥试验观测结果表明,几个指标中施复合肥的仅是果枝率最高,其它均是施沼肥的最高,沼肥对核桃树新梢生长量、每母枝抽新梢数、花枝率、果枝率、单株产量等均产生了影响,增产效益显著。施沼肥与厩肥相比平均单株产量提高 18.3%,与复合肥相比提高 10.6%。

2)试验结果表明,经过厌氧发酵的沼液显示了较好防治虫害的效果。喷施沼液的核桃树树叶,虫口率仅为 2%,与喷施清水、复合肥及畜粪尿溶液的核桃树树叶相比,虫口率分别减少 36.3%,23.1%和 18.4%,且树叶浓绿、厚重。

3)不同施肥处理对产量、花枝率、果枝率、每果枝着果数和每母枝抽新梢数在  $F_{0.01} = 5.29$  水平下均存在极显著差异。试验设计内,与对照相比几种施肥处理对各主要指标的影响较大。但生产中对厩肥特别是复合肥的应用研究并不少见,因此本研究重点在于研究施沼肥与厩肥、复合肥以及不施肥相比较的效果。

## 5 讨论

在核桃生产中,土壤施肥是增产增收的重要措施之一,该研究对丰富肥种和沼肥在核桃生产中的

应用具有指导意义。但受所作试验的时间、次数、范围、核桃品种所限,对沼肥的施用量、方式,沼肥与复合肥及其它肥种的配合使用,对不同核桃品种的施用都有待在核桃生产中继续进行研究。目前的试验结果,施沼肥与厩肥相比较增产效果差异显著,是厩肥在沼气池里进行了充分的发酵和腐熟,营养丰富,在沼气池建设普及的情况下,可以推广沼肥在核桃生产中的应用。尽管沼肥与复合肥相比较,增产效果差异不显著,但山区经济条件差,考虑节约投入成本的因素,提倡推广沼肥在核桃生产中的应用。沼液表现出了较好的防治虫害的效果,降低了农药使用量和农药成本,是发展生态林业,生产无公害有机林产品的必然选择,在核桃生产中叶面和树干喷施沼液的推广应用是可行的。

## 参考文献:

- [1] 陆斌,宁德鲁. 美国核桃产业发展综述及其借鉴[J]. 林业调查规划,2011(3):98-10.
- [2] 李建军,袁向前,马丽,等. 沼肥在果树生产中综合应用[J]. 河南林业科技,2009,29(1):61-62,78.
- [3] 王启勇,姚海源,雷友造,等. 野生山核桃施沼肥的效果[J]. 农技服务,2007,24(3):39.
- [4] 杨建新,张新忠,陈小飞,等. 沼肥在苹果生产中的应用研究[J]. 山西果树,2009,128(2),10-13.
- [5] 王永辉,郭生明. 沼气综合利用技术之果树篇[J]. 新农业—三农在线,1999,20(3):17.
- [6] 王三元. 板栗施用沼肥增产技术[J]. 中国沼气,1999,17(4):36.
- [7] 方文亮. 云南核桃[C]. 云南林产业主要树种技术丛书[A]. 2010(4):76.
- [8] 朱丽华,张毅萍. 核桃高产栽培[M]. 北京:金盾出版社,1993.
- [9] 陆斌,刘金凤,苏为耿,等. 核桃的栽培技术规程(DB53/T 329)[S]. 2010:5-6.
- [10] 马有仁,李勇亮. 沼肥综合利用技术[J]. 科技成果纵横—技术与应用,2008(2):75.
- [11] 柴仲平,王雪梅,孙霞,等. 沼肥施用方式对红枣产量与品质的影响[J]. 北方园艺,2010(14):13-16.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.030

## 陇川县细香核桃采穗圃快速营建技术及其效益对比分析

段其宗

(陇川县林业局,云南 陇川 678700)

**摘要:**对陇川县细香核桃进行采穗圃快速营建技术的试验研究,对种植密度、施肥、修剪、浇水等技术环节进行试验分析。结果认为,与常规优选母树采穗相比,快速营建细香核桃采穗圃优点明显,主要为穗条来源清楚,穗条健壮、芽多饱满,种苗出圃率超出 11.1%;造林效果分析,2 种苗木造林成活率接近,抽发新枝数平均多 0.19 枝,保存率高出 1.23%,建成第二年便可实现规模化采穗,可节约成本 0.45 元/条。

**关键词:**细香核桃;采穗圃;营建技术;效益对比;陇川县

中图分类号:S792.13;F22.81;F224.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2012)04-0125-03

## Rapid Build Technology of Cutting Orchard of Fine Fragrant Walnut and its Benefits Comparative Analysis in Longchuan County

DUAN Qi-zhong

(Longchuan County Forestry Bureau, Longchuan, Yunnan 678700, China)

**Abstract:** Experimental study of rapid construction technology of fine fragrant walnut in Longchuan County has been conducted, from aspects of planting density, fertilization, pruning, watering and so on, results showed that advantages of rapid build technology have clearly cuttings robust sources, multi buds, seedlings rate reached to 11.1%; afforestation effect results showed that planting survival rate were close, the average number of new branches increased 0.19, saving rate was up to 1.23%, next year the scion of scale can be achieved, saving cost was up to 0.45 yuan /strip.

**Key words:** fine fragrant walnut; cutting orchard; build technology; benefit comparative; Longchuan County

根据德宏州委、州政府《关于加快发展核桃产业发展的意见》和特色产业规划,到 2020 年陇川县规划发展核桃种植 1.59 万  $\text{hm}^2$ ,截至 2011 年底已种植 0.53 万  $\text{hm}^2$ 。由于采穗母树少,穗条供不应求,核桃种苗品种、质量和数量无法保证,严重影响核桃产业的发展。为了解决核桃穗条这个瓶颈问题,陇川县林业局和陇川林场于 2008 年 12 月进行了快速营建细香核桃采穗圃技术的研究,建立德宏州首个核桃采穗圃。笔者负责项目建设,对快速营

建细香核桃采穗圃技术进行了总结,并对快速营建采穗圃采穗和传统优选母树采穗进行了对比分析。

### 1 采穗圃建立地点概况

采穗圃建立在城子镇陇川林场南田营林区的旱地中,面积为 0.67  $\text{hm}^2$ ,海拔 1 120 m,年均温 18.8℃。基地主要土壤类型为红壤,土层深厚,土壤普遍呈微酸性,pH 值 5。基地交通运输方便,地势平坦,排水良好,内有水塘和水沟,能够抽水浇灌。

收稿日期:2012-05-29;修回日期:2012-06-18

作者简介:段其宗(1978-),男,云南腾冲人,工程师。主要从事林业科技试验和推广培训、林业调查规划等工作。

## 2 采穗圃营建技术

### 2.1 品种选择

细香核桃(*Juglans sigillata*)是陇川县的乡土优质核桃品种,具有早实、丰产、优质、耐寒的优点,结合陇川县气候特点和群众多年种植效益对比,列为重点推广的核桃品种。

### 2.2 母树优选

根据核桃产业发展的需要,2006年初至2008年底,在王子树乡和护国乡初选优树500株(护国乡200株、王子树乡300株)。

1)选优母树标准:丰产、产量稳定,在连续3年的产量调查中,任何2年产量之差要低于大年产量的60%。品质好,坚果3年平均出仁率达50%以上,壳面较光滑,每公斤40个左右,取仁易,壳厚度在1.4 mm以下,种仁含油率在60%以上。生长健康、无病虫害。

2)优选方法:收集符合条件的核桃资源分布数量,拟订选择村寨,确定工作路线和工作进度,然后进行每株实地选优。采用优势木对比法进行选优,符合条件的进行标号,确定为初选优良单株。第二年挂果时进行复选,进行品种鉴定和内含物测定,并填写内含物测定表。资料收集建档,对每株优树的图、表等资料进行校对汇总建档。采穗母树编号为:乡(镇)+村+数字(如护国乡边河树村选出的第1号,其编号为:护边1号)。

3)优选结果:最终根据结实情况、种子成分测定情况、树木长势健康状况等指标确定采穗优树。2008年12月,经省州专家进一步实地考评,确定25株母树为良种采穗母树,分散在王子树、护国6个村小组。

### 2.3 嫁接方法

嫁接穗条选定的25株母树,每株母树提供穗条150条,并编号分开嫁接培育。嫁接方法采取挖起砧木劈接,先将接穗条芽下方斜削约3 cm,露出髓心为准,然后从穗条另一面斜削,不露髓心,使其成两口面等长约2.5 cm,穗条上保留一个完整芽;在砧木基部上方3~5 cm处断砧,沿砧木断口髓心劈开纵切深3 cm,迅速把接穗与砧苗形成层对准插入达胚根基部,用塑料薄膜绑扎严密。嫁接时动作要熟练,削面要光滑,接口注意保水保湿。

### 2.4 栽植时间和方法

2009年1月栽植。栽植前清除造林地上的灌木、杂草、竹丛,并进行全垦。采用床式整地的方法,

开沟宽×深×沟距为0.5 m×0.4 m×1.0 m,用农家肥和普钙肥(15:1混合)与表土拌均后填入沟内。造林株行距为0.6 m×1.0 m,高密度定植,采用长方形配置方式。栽植砧苗选择根系发达,主根长不低于25 cm,≥5 cm长I级侧根数不少于20条,无病虫害,嫁接口愈合良好的I级苗。栽植前对苗木进行处理,苗木根系用ABT 6号生根粉(1 g生根粉+20 kg水)药液蘸根30 s。栽苗时苗木扶正,根系舒展,并踏实土壤,栽成馒头状,栽植深度以接口露地面为准,栽植后及时浇足定根水。此后,视土壤墒情而浇水。

### 2.5 采穗圃管理

追肥为复合肥,每年进行1~2次,在6月下旬至7月上旬,追肥量施复合肥0.2~0.3 kg/株·a。采用沟施法,从苗的两侧开沟,距离苗10 cm。追肥结合浇水或在雨后,以免土壤干燥造成肥料浪费,甚至产生肥害。结合施肥及时中耕,全年进行2~3次,经常保持土壤疏松无杂草状态。

### 2.6 树体管理

核桃苗栽植成活后,及时在苗木距地面50~60 cm处短截定干,促使截口以下侧芽萌发,用枝剪剪去苗梢生长点,并用塑料薄膜封好苗梢剪口,剪口平整。种植后第二年每年春季开始进行修剪,调控树势,平衡穗条生长,促使萌发更多的穗条。一般枝留2个穗条,粗壮枝留3~4个穗条。留枝的原则是去强、剔弱、留中等,确保留枝均匀生长。适时摘心、打顶,促进穗条芽体饱满。

### 2.7 有害生物防治技术

以预防为主,主要采用物理防治和化学防治。防治工作一般以入冬前翻耕圃地、清扫枯枝落叶和清洁树体为主要防治措施,树干刷白、根茎部缠绕草绳等物预防鼠兔啃食。

### 2.8 穗条采集

1)穗条质量:硬枝穗条要求长10~60 cm,粗0.8~1.5 cm,接穗上芽饱满,芽径≥0.5 cm;嫩枝穗条选择木质化较好、无病虫害、具有3~5个饱满芽的当年新枝。

2)采穗时间:休眠枝在整个休眠期都可采集,一般在11月下旬至12月末。

3)采集方法:人工采集,注意剪口要平,不允许有斜口或劈裂枝条。必须在穗条枝的下部留2~3个芽,以实现持续采穗,越采越多。

4)根据穗条长短、粗细分别打捆包装,每30~50根一捆,挂标签,标明品种和采集地点及时间。

5) 采集后置于房间内脱水处理 2~3 d 后封腊即可嫁接, 并建立穗条出圃档案。

### 3 结果分析

#### 3.1 采穗圃长势情况

在建成的陇川林场核桃采穗圃设立 10 个样地观测, 观测样地面积合计 160 m<sup>2</sup>。观测结果, 采穗圃核桃长势喜人, 地径和抽发新枝增幅明显(表 1)。

表 1 采穗圃核桃长势情况观测记录

Tab. 1 Observation record sheet of walnut growing conditions in cutting orchard

| 观测时间     | 平均地径 /mm | 平均树高 /m | 平均冠幅 /m×m | 平均发新枝数 / (条·枝 <sup>-1</sup> ) | 备注 |
|----------|----------|---------|-----------|-------------------------------|----|
| 2009. 11 | 25. 92   | 0. 79   | 0. 6×0. 8 | 2. 2                          |    |
| 2010. 11 | 38. 51   | 1. 15   | 0. 9×1. 0 | 3. 5                          |    |
| 2011. 11 | 59. 17   | 1. 23   | 1. 1×1. 3 | 4. 6                          |    |

#### 3.2 采穗圃穗条产量统计及育苗效果对比分析

2009~2011 年共采穗 9. 8 万条, 在同一苗圃基地与采用母树采穗嫁接培育的产量及育苗效果进行对比, 通过该采穗圃采穗繁育的核桃种苗平均出圃率为 84%, 采用母树采穗培育的核桃种苗平均出圃率为 73%, 超出 11. 1%, 且穗条健壮、芽多饱满, 质量效果明显(表 2)。

表 2 采穗圃穗条产量统计和育苗情况对比

Tab. 2 Cuttings wood production statistics and nursery situation contrast in cutting orchard

| 出圃时间             | 产量 /万条 | 嫁接培育苗 /万株 | 出圃 I 级苗 /万株 | 出圃率 /% | 母树采穗出圃率 /% |
|------------------|--------|-----------|-------------|--------|------------|
| 2009. 12~2010. 1 | 2. 3   | 8. 6      | 7. 1        | 82. 6  | 69. 7      |
| 2010. 12~2011. 1 | 3. 5   | 14. 5     | 12. 5       | 86. 2  | 78. 1      |
| 2011. 12~2012. 1 | 4. 0   | 17. 0     | 14. 4       | 84. 7  | 72. 4      |
| 平均               |        |           |             | 84. 5  | 73. 4      |

#### 3.3 采穗圃和优选母树采穗种苗造林效果对比分析

经对 2010~2012 年开展的冬季核桃造林, 在全县 4 个乡镇 9 个造林地块分别对采穗圃和优选母树采穗种苗造林情况设点调查, 调查面积为 1. 2 hm<sup>2</sup>。经调查分析, 2 种苗造林成活率较接近, 采穗圃种苗造林抽发新枝数平均多 0. 19 枝, 保存率高出 1. 23%

(表 3), 这说明抽发新枝数和保存率与穗条质量有直接关系。

表 3 造林效果对比

Tab. 3 Aforestation results contrast

| 造林时间    | 造林地 | 成活率/% (采穗苗 /母树苗) | 平均抽发新枝数 / (条·枝 <sup>-1</sup> ) (采穗苗 /母树苗) | 保存率/% (采穗苗 /母树苗) |
|---------|-----|------------------|---|------------------|
| 2010. 1 | 点 1 | 81/79            | 1. 4/1. 2                                 | 74/74            |
|         | 点 2 | 86/85            | 1. 7/1. 3                                 | 80/77            |
|         | 点 3 | 84/85            | 1. 5/1. 2                                 | 80/78            |
|         | 平均  | 83. 7/83. 0      | 1. 53/1. 23                               | 78. 0/76. 3      |
| 2011. 1 | 点 4 | 84/80            | 1. 3/1. 2                                 | 79/78            |
|         | 点 5 | 82/83            | 1. 4/1. 3                                 | 80/77            |
|         | 点 6 | 76/78            | 1. 1/1. 1                                 | 69/70            |
|         | 平均  | 80. 6/80. 3      | 1. 27/1. 20                               | 76. 0/75. 0      |
| 2012. 1 | 点 7 | 85/87            | 1. 4/1. 4                                 | 80/81            |
|         | 点 8 | 90/87            | 1. 8/1. 5                                 | 85/80            |
|         | 点 9 | 83/85            | 1. 6/1. 3                                 | 79/80            |
|         | 平均  | 86. 0/86. 3      | 1. 60/1. 40                               | 81. 3/80. 3      |
| 总平均     |     | 83. 43/83. 20    | 1. 467/1. 277                             | 78. 43/77. 2     |

#### 3.4 建圃采穗和优选母树采穗经济效益对比

建圃当年合计投入 15 万元(苗木、整地、挖塘、栽植、浇水等), 种植投入成本约 13. 6 元/株; 第二年起每年投入 1. 5 万元(肥料、浇水、中耕管理等劳务费), 管理投入成本约 1. 4 元/株。2009~2011 年共采穗 9. 8 万条, 直接经济效益 9 万余元。2011 年以后基本实现稳产, 每年可采穗 4 万条以上, 可供 25 万株嫁接用芽, 为陇川 1 333 万 hm<sup>2</sup> 核桃产业用苗提供纯正的穗条种源保障。按当前穗条市场价 1. 0 元/条计算, 每年可实现直接经济效益 4 万元。优选母树采穗, 母树分散, 树体高大采穗危险, 部分地区交通不便影响穗条及时处理导致损失, 采穗成本为 0. 8 元/条。建圃采穗具有集中、便于管理和采穗安全、运输方便、随用随采的特点, 采穗成本为 0. 35 元/条, 节约 0. 45 元/条, 且每年抚育管理和采穗可解决周边村寨部分剩余劳动力就业问题。采穗与优选母树采穗效益相比, 经济、社会效益明显。

### 4 结语

通过实施陇川林场细香核桃采穗圃项目建设, (下转第 131 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.031

## 云南省花农花卉新品种种植意愿影响因素分析

张媛<sup>1</sup>, 支玲<sup>1</sup>, 许守任<sup>1</sup>, 郑勇奇<sup>2</sup>

(1. 西南林业大学经济管理学院, 云南 昆明 650224; 2. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091)

**摘要:** 花卉产业是云南省经济发展的四大产业之一, 2010 年花卉产业为全省花农创收近 60 亿元。受植物新品种保护制度保护的花卉新品种种植将给花农带来 60 000~75 000 元/hm<sup>2</sup> 的额外收入, 研究花农花卉新品种种植意愿显得极为必要。藉此对云南省花卉主要种植区晋宁、通海县花农进行调查, 采用二值 Logistic 回归分析方法, 分析花农种植花卉新品种意愿的影响因素如花农基本特征、投放产出、对新品种保护制度认知程度、外部影响等, 并提出了提高花农花卉新品种种植意愿的对策。

**关键词:** 花农; 花卉新品种; 种植意愿; 影响因素; 云南省

中图分类号: S602.4; S68 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)04-0128-04

## Analysis of Influencing Factors of Farmer Planting Desire for New Varieties of Flowers

ZHANGYuan<sup>1</sup>, ZHI Ling<sup>1</sup>, XU Shou-ren<sup>1</sup>, ZHENG Yong-qi<sup>2</sup>

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

2 Forestry Research Institute of Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

**Abstract:** The flower industry is one of the four major industries of Yunnan Province's economic development, the flower industry created income nearly 60 billion in 2010 for the flower farmer. It is essential to study the planting desire of flower farmer on new plant varieties, for new flower varieties which protected by new flower varieties protection system will bring about 60000 ~ 75000 yuan/hm<sup>2</sup> additional income to flower farmer. On the base of the survey in main flower growing areas of Yunnan province, Jinning and Tonghai County, this paper analyzed the influencing factors of flower farmer planting desire such as the basic characteristics of the flower farmer, input and output, New Varieties protection system, by using the logistic regression analysis method. Countermeasures to improve the flower farmer planting desire on new flowers varieties have been put forward.

**Key words:** flower farmer; new varieties of flowers; planting desire; influencing factors; Yunnan Province

植物新品种保护的目的是为了鼓励培育和使用植物新品种, 促进林业生产的发展, 学者们对植物新品种制度的研究多集中在制度对育种产业的影响、制度与农村经济发展的关系以及制度的经济影响<sup>[1-3]</sup>等方面。花卉产业是云南省林业产业的重要

组成部分之一, 但关于花卉产业方面的研究却多集中在花卉产业的竞争力、花卉产业发展前景<sup>[4-6]</sup>等方面, 关于植物新品种保护制度对花卉产业的影响研究有待进一步深化。

收稿日期: 2012-06-11

基金项目: 国家林业局《UPOV 公约 78 文本转向 91 文本经济影响研究》项目资助; 云南省教育厅科学研究基金资助项目(2011Y280)。

作者简介: 张媛, 讲师。主要研究方向: 林业经济。E-mail: zywxg602@163.com

## 1 花卉产业发展现状

2010年,云南省花卉种植面积达4.2万 $\text{hm}^2$ ,同比增长8.47%;鲜切花总产量达60.5亿支,同比增长8%,连续17年保持全国第一,促进花农增收60亿元,同比增长20%。花卉总产值232亿元,同比增长15.42%;花卉出口总额1.5亿美元,同比增长25%。为了显著增强云南花卉自主创新实力,云南省花卉产业办公室正式启动实施“云南自主创新花卉新品种及产业化示范工程”,截至2010年底,云南省成功选育的花卉新品种已达145个,其中54个获得了植物新品种权证书(3个在国外获授权),占全国选育新品种数的80%以上。2010年云花新品种推广面积超过266.7 $\text{hm}^2$ ，“冰清”、“金玉”等鲜切花新品种已批量出口至日本、俄罗斯、香港等国家和地区,其售价较市场平均价高出30%以上,单位增收60 000~75 000元/ $\text{hm}^2$ 。

目前,云南省花卉种植主体呈现出三分天下的局面,即花卉企业、花卉种植大户(种植面积与花卉企业相近,但没有进行工商注册)和花农各占1/3,花农作为经营主体之一,拥有自由选择种植品种的权利,品种选择的优劣与否直接决定着花农收入的高低,也影响着云南省花卉产业的竞争力。

## 2 花农种植花卉新品种意愿的影响因素设定

一般地,经济收益最大化是花农种植花卉的主要目标,经济理性的花农会选择最具经济效益的品种,其决策目标是利润最大化。调查案例县花农所种植的花卉品种多数都是成本低廉,即不需交纳任何知识产权费用,而收益较好的品种,如艳粉、黑魔术和卡罗拉。然而国外却主要种植具有知识产权的花卉新品种,市场利润不仅可观而且国际市场占有率也较高。笔者调查发现,国内特别是云南省的花卉品种普遍都是引进国外已过保护期,不需交纳任何费用的品种,有个别花卉企业在推广新品种,但因新品种市场风险较高,推广面积很有限,直接制约着本地花卉产业长期竞争力的提升。因此,通过对相关数据的整理,分析影响花农种植新品种意愿的影响因素,提出相应的对策,对云南省花卉产业的持续发展具有实践意义。考虑到影响花农种植品种的因素较多,在此基础上,把影响花农意愿的因素分为4组:基本特征因素、投入产出因素、对植物新品种保护制度认知程度因素、外部影响因素。

## 3 花农种植花卉新品种意愿的影响因素的统计分析

### 3.1 调查基本情况

为了解花农种植花卉新品种的意愿,课题组于2011年7月在云南省花卉主产区晋宁县和通海县进行了实地调查,调查对象包括花农、花卉企业、花产联和花卉科研单位等。对花农的调查采用了随机抽样方法,共收回有效问卷42份。从调研结果来看,被调查者以男性居多,占83.3%;年龄结构偏向中老年,平均年龄41.76岁;文化程度以小学、初中为主,占调查总量的81%。对于采用新品种的意愿方面,被调查者中愿意采用新品种的花农18户,占总调查量的42.9%,其中,男性14户,占33.3%,女性4户,占9.5%。不愿意采用新品种的花农24户,占总调查量的42.9%,其中,男性21户,占50%,女性3户,占7.1%。

### 3.2 模型与变量选择

当被解释变量为0/1二值变量时,无法直接采用一般的多元线性回归模型建模,通常应采用二值Logistic回归模型。本调查问卷将花农选择新品种的意愿分为“愿意/不愿意”2种情况,适于用该模型进行分析。花农是否选择新品种的意愿受到多种因素的影响,在总结学者们研究的基础上<sup>[7-9]</sup>,本研究选取15个指标作为自变量(表1),利用Logistic回归模型对其进行分析后,最终得到影响花农选择新品种意愿的主要因素及各因素的重要程度。

## 4 模型建立与结论分析

### 4.1 模型建立

在确定模型与变量的基础上,运用SPSS16.0软件对调查数据进行分析。在处理过程中,采用后向筛选法。首先把所有变量引入回归方程,然后进行参数的显著性检验,把t值最小的那个变量剔除,然后再重新拟合回归方程,再进行参数检验,直到方程中变量的回归系数的t值基本显著为止,以此来达到模型的最优拟合。采用上述方法总共得出9种估计结果,从各种模型的运行结果来看,模型拟合度较好,且通过参数显著性检验,得出回归模型,本文鉴于篇幅只列出第九种估计结果(表2)。

$$\text{Logit}P = 14.490 - 0.294x_2 + 3.474x_3 + 1.791x_5 - 1.317x_7 + 1.588x_9 + 1.520x_{12}$$

### 4.2 结论分析

模型中变量 $x_1$ 、 $x_4$ 、 $x_6$ 、 $x_8$ 、 $x_{10}$ 、 $x_{11}$ 、 $x_{13}$ 、 $x_{14}$ 和 $x_{15}$ 都

表 1 因变量、自变量的选择与赋值

Tab. 1 Dependent variable, independent variable selection and assignment

| 变量名称                         | 变量说明   |
|------------------------------|--|
| 花农选择新品种意愿(因变量 y) 愿意=1, 不愿意=0 |  |
| 花农基本特征因素(自变量)                | 性别( $x_1$ ) 男=1; 女=0   |
|                              | 年龄( $x_2$ ) 按照实际年龄   |
|                              | 文化程度( $x_3$ ) 文盲=0; 小学=1; 初中=2; 高中及以上=3                                      |
|                              | 种植年限( $x_4$ ) 按照实际年限   |
| 花农投入产出因素(自变量)                | 种植面积( $x_5$ ) 按照实际种植面积   |
|                              | 种苗费( $x_6$ ) 5000 元及以下=1; 5001~10000 元=2; 10001~15000 元=3; 15001 元及以上=4      |
|                              | 生产成本( $x_7$ ) 15000 元及以下=1; 15001~30000 元=2; 30001~45000 元=3; 45001 元及以上=4   |
|                              | 产品产量( $x_8$ ) 45000 及以下=1; 45001~90000=2; 90001~135000=3; 135001 及以上=4       |
| 植物新品种保护制度认知程度因素(自变量)         | 销售收入( $x_9$ ) 40000 元及以下=1; 40001~80000 元=2; 80001~120000 元=3; 120001 元及以上=4 |
|                              | 花农对新品种保护制度的熟悉程度( $x_{10}$ ) 知道=1, 不知道=0                                      |
|                              | 是否应实施新品种保护制度( $x_{11}$ ) 应该=1, 不清楚=0   |
| 外部影响因素(自变量)                  | 花卉种植品种( $x_{12}$ ) 1 个品种=1; 2 个品种=2; 3 个品种=3……                               |
|                              | 销售渠道( $x_{13}$ ) 1 种销售渠道=1; 2 种销售渠道=2; 3 种销售渠道=3……                           |
|                              | 技术培训( $x_{14}$ ) 是=1; 否=0  |
|                              | 本地是否有种植花卉的优势( $x_{15}$ ) 是=1; 否=0  |

表 2 Logistic 模型分析结果

Tab. 2 Logistic model analysis results

| 解释变量   | B      | S. E  | Wald  | Sig.  | Exp(B) |
|--------|--------|-------|-------|-------|--------|
| 花农年龄   | -0.294 | 0.128 | 5.283 | 0.022 | 0.745  |
| 文化程度   | 3.474  | 1.527 | 5.172 | 0.023 | 0.031  |
| 种植面积   | 1.791  | 0.748 | 5.738 | 0.017 | 5.996  |
| 花卉种植品种 | 1.520  | 0.835 | 3.315 | 0.039 | 0.219  |
| 生产成本   | -1.317 | 0.906 | 2.115 | 0.026 | 0.268  |
| 销售收入   | 1.588  | 0.777 | 4.174 | 0.041 | 4.894  |

未能通过模型 t 检验, 只有  $x_2$ 、 $x_3$ 、 $x_5$ 、 $x_7$ 、 $x_9$  和  $x_{12}$  通过了 t 检验。具体分析如下:

#### 4.2.1 花农基本特征因素

包括性别  $x_1$ 、年龄  $x_2$ 、文化程度  $x_3$ 、种植年限  $x_4$ 。数据表明, 在性别这一因素上, 男性与女性在是否愿意种植新品种上无明显差异; 年龄越大思想越保守, 选择新品种的意愿越低, 花农年龄与新品种种植意愿呈负相关关系, 且贡献度较大, 即花农越年轻越容易接受新事物, 种植新品种的概率越大。调查样本中涉及到的花农文化程度普遍偏低, 但是小学、初中和高中之间的文化差异并不明显, 也解释了模型中文化程度与种植意愿呈正相关关系, 但是贡献度并不大的原因。

#### 4.2.2 花农投入产出因素

包括种植面积  $x_5$ 、种苗费  $x_6$ 、生产成本  $x_7$ 、产品产量  $x_8$ 、销售收入  $x_9$ 。种植面积与种植意愿呈正相关, 且贡献度极大。因为种植面积、种植品种和销售收入之间存在一定的间接关系, 即种植面积大, 品种自然会较丰富, 销售收入也会较高, 这样的花农就更有能力去种植新品种, 抢占空白市场, 赚取更大的利益。模型结果显示, 生产成本与种植意愿呈负相关关系, 即如果花卉种植生产成本较高, 风险较大, 花农就不会轻易选择新品种进行种植尝试, 花农的种植意愿自然较低。

#### 4.2.3 对植物新品种保护制度认知程度因素

包括花农对新品种保护制度的熟悉程度  $x_{10}$ 、是否应实施新品种保护制度  $x_{11}$ 、花卉种植品种  $x_{12}$ 。花农如果对新品种保护制度越熟悉, 越知晓知识产权对于保护自身利益, 拥有市场优势的好处, 就越愿意种植新品种, 且强烈要求实施新品种保护制度。从花卉种植品种角度来看, 花农种植品种越多, 其经验越丰富, 市场驾驭能力越强, 对于新品种的好处认识越充分, 采纳新品种的意愿就越强烈。

#### 4.2.4 外部影响因素

包括销售渠道  $x_{13}$ 、技术培训  $x_{14}$ 、本地种植花卉的优势  $x_{15}$ 。不同地区自然和社会经济条件存在差异, 花卉资源及其产业发展阶段也不同, 取得的成效和出现的问题各不相同, 科技推广力度将可能影响花农的选择。同样, 花农拥有多样的销售渠道, 说明其商品化程度越高, 销路就越有保证, 花农对于品种的要求就越高级。

对于未通过模型检验的植物新品种保护制度认知程度因素和外部影响因素, 理论层面上, 这些主观

因素对花农种植花卉新品种有重要影响,但是,由于被调查花农的文化程度都偏低,再加上对植物新品种保护制度的宣传有限,调查中花农出现不清楚的情况就直接选择了不愿意种植花卉新品种,这些原因导致上述两类因素没有通过模型检验。

## 5 提高花农种植花卉新品种意愿的对策

### 5.1 花卉种植的集约化发展

鉴于零散花农种植花卉新品种的面积有限,土壤保肥及酸碱度测量技术短缺,鲜切花保鲜冷冻环节滞后,销售方式单一等,稳定经营的风险较高,笔者认为有实力的花卉企业可以尝试租用面积较大的土地后,组织一定规模花农集中种植花卉新品种,一方面可以整合企业各种优势资源集中生产、销售,另一方面可以通过种植收益辐射更多花农,进一步推广花卉新品种种植面积,提升花卉产业整体竞争力。

### 5.2 销售渠道的规范化

销售渠道的规范化会增大花卉种植的侵权成本,降低花卉新品种的营销成本,提高花农种植新品种的意愿,如花卉交易市场代扣花卉新品种专利权费用,就可实现对新品种的保护,同时销售环节扣费也降低了花农种植的风险,是一种双赢的模式。目前云南省花卉销售渠道模式较多,但都缺乏监管,呈现出多、小、乱的特点,花卉交易市场的年交易量很有限,有待进一步规范。

### 5.3 普及花卉新品种种植相关技术培训

云南省虽然有较为悠久的种植花卉历史和得天独厚的种植花卉优势(气候优势和劳动力优势),但

是花卉新品种种植过程难免会出现一些对环境的苛刻要求、对技术的精确把握等实践问题,单凭花农积累的经验,势必不能与时俱进,增加生产风险,打击花农种植的积极性。通过普及花卉新品种种植知识及技巧的培训,可以预防生产销售中不测因素的影响,提高花农的自信,以增强种植新品种的意愿。

## 参考文献:

- [1] 邓海娟. 植物新品种保护与农村经济发展[J]. 农村经济, 2005(2): 37-39.
- [2] 李道国, 谭涛. 植物新品种保护制度对发展中国家育种者创新行为的作用研究[J]. 世界农业, 2006(8): 4-7.
- [3] 胡瑞法, 黄颖, Carl Pray, 等. 中国植物新品种保护制度的经济影响研究[J]. 中国软科学, 2006(1): 49-56.
- [4] 艾天霞, 李森, 高静, 等. 云南省花卉产业的实证分析[J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2010, 32(S1): 325-329.
- [5] 秦海龙. 云南花卉产业竞争力分析[D]. 昆明: 西南林学院, 2008.
- [6] 赵俊权, 杜国祯, 陈家宽. 云南花卉产业现状及发展前景探讨[J]. 生态经济, 2005(1): 86-88, 94.
- [7] 喻永红, 张巨勇. 农户采用水稻 IPM 技术的意愿及其影响因素—基于湖北省的调查数据[J]. 中国农村经济, 2009(11): 77-86.
- [8] 李冬梅, 刘智, 唐殊, 等. 农户选择水稻新品种的意愿及其影响因素分析—基于四川省水稻主产区 402 户农户的调查[J]. 农业经济月刊, 2009(11): 44-50.
- [9] 雷娜, 赵邦宏, 杨金深, 等. 农户对农业信息的支付意愿及影响因素分析—以河北省为例[J]. 农业技术经济, 2007(3): 108-112.

(上接第 127 页)

开展了快速营建技术试验,建成了全州首个细香核桃采穗基地,试验中对细香核桃采穗圃种植密度、施肥、修剪、浇水等技术环节进行总结。与常规优选母树采穗相比,快速营建细香核桃采穗圃优点明显,主要为穗条来源清楚,穗条健壮、芽多饱满,符合国家林业局关于种苗生产实行“四定三清楚”的要求,种苗出圃率超出 11.1%。造林效果分析,成活率接近,但抽发新枝数平均多 0.19 枝,保存率高出 1.23%。体现了“快速”,建成第二年便实现规模化采穗,可节约成本 0.45 元/条。集中采穗安全、方便、快捷,质量保证。但采穗圃穗条的稳定性和变异程度还有待进一步观测研究。

## 参考文献:

- [1] 王明科, 曹虎林. 核桃良种采穗圃建设技术[J]. 中国果树, 2005(4): 47-48.
- [2] 梅立新, 杨卫昌. 核桃密植早丰产技术[J]. 中国林副特产, 1995(3): 17-18.
- [3] 云南省林业厅. 云南省核桃采穗圃营建技术规范(试行)[S]. 2009.
- [4] 中共德宏州委 德宏州人民政府. 关于加快发展核桃产业发展的意见[Z]. 2010.
- [5] 德宏州林业局. 德宏州林业产业发展规划[Z]. 2008.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2012.04.032

## 不同肥料对蓝花楹幼树生长量的影响试验

吴建花<sup>1</sup>, 俞新水<sup>2</sup>

(1. 保山市林业技术推广总站, 云南 保山 678000; 2. 保山市森林资源管理总站, 云南 保山 678000)

**摘要:** 在云南保山市施甸县开展了 5 种不同肥料对蓝花楹幼树生长量的影响试验。结果表明, 树高、胸径的生长量均以 A 处理(羊粪 200 g/株)为最好, 其次是氮磷钾复合肥, 再次是牛粪, 最差的是 F(对照, 不施肥)处理。A 处理在树高和胸径生长量上分别高出 F(对照)处理的 82.6% 和 44.7%。不同肥料处理间存在极显著差异。

**关键词:** 肥料; 生长量; 蓝花楹幼树

中图分类号: S792; S758.1; S714.8 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2012)04-0132-03

## Effects of Different Fertilizers on *Jacaranda mimosifolia* Saplings Growth

WU Jian-hua<sup>1</sup>, YU Xin-shui<sup>2</sup>

(1 Forestry Technology Extension Station in Baoshan City, Baoshan, Yunnan 678000, China;

2 Baoshan Forest Resource Management Station, Baoshan, Yunnan 678000, China)

**Abstract:** Experiment of five different fertilizers on *Jacaranda mimosifolia* sapling growth was carried out in Baoshan of Yunnan province. The results showed that treatment A (sheep dung 200g/plant) had the best influence on tree height and growth volume of DBH, followed by NPK fertilizer, cow dung, the worst is the treatment F (control, no fertilizer). The tree height and growth volume of DBH with treatment A were higher 82.6% and 44.7% than treatment F (control) respectively. There was a significant difference between the different fertilizer treatments.

**Key words:** fertilizer; growth volume; *Jacaranda mimosifolia* saplings

蓝花楹(*Jabaranda acutifolia* Humb. et Bonpl) 属紫葳科(Bignoniaceae) 蓝花楹属(*Jacaranda*) 落叶乔木, 多分布于南美洲巴西、玻利维亚、阿根廷, 我国广东、广西、福建、海南、云南等地少量分布<sup>[1]</sup>。随着我国城市化进程的快速发展和人们对城市景观要求的不断提高, 景观绿化苗木需求十分旺盛, 尤其是特色景观绿化大苗市场需求较大。目前, 园林植物造景方面对色彩的运用已经有了很大的进展, 不断地把各种色彩引入园林中, 模拟出天然景观, 不仅追求季相变化, 更在时间空间上追求色彩丰富、变换和

谐。但由于有限的植物材料中冷色系的植物较少, 所以应用也相对缺乏。如较为珍贵的蓝紫色系的植物, 更难见到高大的植物, 使园林中缺少了天空与海洋的色彩, 缺少那种深远、清凉、宁静的意境, 而蓝花楹作为一种高大的蓝紫色系乔木, 在园林绿化树种的选择中是非常值得推荐的。每年的 4~5 月, 即春末夏初, 蓝花楹蓝色的花朵缀满枝头, 有极高的园林欣赏价值<sup>[2]</sup>, 保山、腾冲等地有零星的自然分布。为有效发挥资源优势, 加速发展蓝花楹树种, 培育景观绿化大苗, 依托保山市恒源林木种苗有限公司育

收稿日期: 2012-04-18

作者简介: 吴建花(1977-), 女, 云南施甸人, 工程师。主要从事森林培育、资源管理、林业技术推广等工作。

通信作者: 俞新水(1977-), 男, 福建长汀人, 工程师。主要从事森林培育、资源管理、林木种苗管理等工作。

苗基地,于2009年6月在施甸县甸阳镇沙坝村开展了5种不同肥料对蓝花楹幼树生长量影响试验,现将试验结果总结如下。

## 1 试验地概况

试验地位于保山市施甸县甸阳镇东南部的白龙水村,东经 $99^{\circ}10'0''\sim 99^{\circ}10'8''$ ,北纬 $24^{\circ}42'30''\sim 24^{\circ}42'33''$ ,海拔1540 m。该区域是施甸大河的源头,其土壤主要为花岗岩风化后形成的红壤和黄红壤,pH值5.36~6.53,呈微酸性。气候属中亚热带为主体的低纬山地季风气候。年均温 $17.0^{\circ}\text{C}$ ,最冷月(1月)均温 $9.9^{\circ}\text{C}$ ,最热月(6月)均温 $21.8^{\circ}\text{C}$ ,极端最高温 $32^{\circ}\text{C}$ ,极端最低温 $-3.2^{\circ}\text{C}$ 。年均日照时间2268.3 h,年无霜期273 d,年均降水960 mm。

## 2 试验材料与方方法

### 2.1 试验材料

供试苗木1000株,各试验组200株。所用苗木均为保山市恒源林木种苗有限公司培育的营养袋苗,苗木培育采用两段式育法,即先在大棚苗床内培育芽苗,等苗高约为3 cm,子叶已全部展开时移入备好的营养袋中进行培养。营养袋的规格为 $14\text{ cm}\times 18\text{ cm}$ ,营养袋培育苗木时间为6个月。出圃时平均苗高为19.5 cm,平均地径为0.28 cm。肥料的种类有过磷酸钙、总养分 $\geq 25\%$ 的氮磷钾三元复合肥、狮马牌的氮磷钾三元复合肥(总养分 $\geq 45\%$ )、牛粪、羊粪。

### 2.2 试验设计

试验采用单因素随机区组设计,分5个处理和1个对照,即A:羊粪200 g/株;B:狮马牌氮磷钾三元复合肥200 g/株;C:牛粪200 g/株;D:总养分 $\geq 25\%$ 的氮磷钾三元复合肥200 g/株;E:过磷酸钙200 g/株;F:不施肥(对照)每个处理3次重复。株行距 $2\text{ m}\times 2\text{ m}$ ,每次重复用苗30株。测定时苗龄为29个月,分别观测记录树高、胸径。

利用EXCEL、DPSSOFT软件对所观测的蓝花楹树高、胸径数据进行分析处理<sup>[3]</sup>。

### 2.3 培育方法

#### 2.3.1 造林地清理

造林地砍杂后全面炼烧,炼烧后将林地上燃烧不尽的树桩和灌木等归堆后再炼烧,直到烧尽为止。

#### 2.3.2 挖种植穴

按 $2\text{ m}\times 2\text{ m}$ 的株行距挖种植穴,其规格为 $40$

$\text{cm}\times 40\text{ cm}\times 40\text{ cm}$ 。

#### 2.3.3 施肥

挖好的种植穴先回土1/2或1/3穴深,回土需回穴周围的表层土,按每穴所施肥的标准施入相应的肥后,将肥料与土充分混合均匀,然后再回土满穴。

#### 2.3.4 定植

于2009年6月底透雨后将苗龄为6个月的容器小苗定植于穴内,定植时按三埋两踩一提苗的操作程序进行定植,回土时铲穴壁的表层土回填。

#### 2.3.5 抚育

定植当年10月除草一次,定植后第二年5月和10月各除草一次。

#### 2.3.6 追肥

定植第二年和第三年5月结合铲草松土,按200 g/株的施用量沟施氮磷钾三元复合肥各1次。

## 3 结果与分析

不同肥料种类对蓝花楹幼树生长量培育29个月时6个处理的树高、胸径生长指标的比较结果见表1。

表1 不同处理蓝花楹幼树树高、胸径生长量比较

Tab. 1 Comparison of Jacaranda sapling growth in different treatment

| 处理号   | 树高/cm | 胸径/cm |
|-------|-------|-------|
| A     | 395.4 | 3.85  |
| B     | 372.4 | 3.54  |
| C     | 336.6 | 3.43  |
| D     | 321.6 | 3.28  |
| E     | 297.0 | 3.06  |
| F(对照) | 216.5 | 2.66  |
| 平均    | 323.3 | 3.30  |

各处理蓝花楹幼树平均树高为323.3 cm,变幅为216.5~395.4 cm;平均胸径为3.30 cm,变幅为2.66~3.85 cm。对各处理的树高、胸径测定结果进行方差分析,结果见表2。

从表2可看出:蓝花楹幼树的树高生长在6种处理间存在极显著差异;胸径生长在6种处理间也存在极显著差异。进一步开展多重比较(树高: $\text{LSD}_{0.05}=26.184\ 851, \text{LSD}_{0.01}=34.414\ 375$ ,胸径: $\text{LSD}_{0.05}=0.285\ 750\ 7, \text{LSD}_{0.01}=0.375\ 558\ 1$ ),结果见表3。

表 2 各处理树高、胸径生长量的方差分析

Tab. 2 Variance analysis of tree height and DBH increment in different treatments

| 处理 | 变异来源 | 平方和      | 自由度 | 均方       | F 值        | F <sub>0.05</sub> | F <sub>0.01</sub> |
|----|------|----------|-----|----------|------------|-------------------|-------------------|
| 树高 | 处理间  | 1789813  | 5   | 357962.5 | 133.7082** | 2.23              | 3.05              |
|    | 处理内  | 1429620  | 534 | 2677.191 |            |                   |                   |
|    | 总变异  | 3219433  | 539 |          |            |                   |                   |
| 胸径 | 处理间  | 76.52383 | 5   | 15.30477 | 48.00334** |                   |                   |
|    | 处理内  | 170.2537 | 534 | 0.318827 |            |                   |                   |
|    | 总变异  | 246.7775 | 539 |          |            |                   |                   |

注: \* 表示 0.05 水平上的差异显著, \*\* 表示 0.01 水平上的差异显著, 下同。

表 3 各处理间树高、胸径生长量多重比较

Tab. 3 Multi-comparison of tree height, DBH growth in different treatments

| 处理    | 树高    |        |         | 胸径    |      |        |         |
|-------|-------|--------|---------|-------|------|--------|---------|
|       | 均值    | 5%显著水平 | 1%极显著水平 | 处理    | 均值   | 5%显著水平 | 1%极显著水平 |
| A     | 395.4 | a      | A       | A     | 3.85 | a      | A       |
| B     | 372.4 | a      | A       | B     | 3.54 | b      | A       |
| C     | 336.6 | b      | B       | C     | 3.43 | bc     | AB      |
| D     | 321.6 | bc     | BC      | D     | 3.28 | bcd    | ABC     |
| E     | 297.0 | c      | C       | E     | 3.06 | cd     | BC      |
| F(对照) | 216.5 | d      | D       | F(对照) | 2.66 | d      | D       |

注: 字母相同表示没有差异, 字母不同的表示有差异。

从表 3 可看出, 不同处理间树高和胸径的生长差异较大, 其中树高生长量表现最好的是 A 处理, 其次是 B 处理, 表现最差的是 F(对照) 处理, A 处理在树高生长上高出 F(对照) 处理的 82.6%, A 处理在胸径生长上高出 F(对照) 处理的 44.7%; B 处理在树高生长上高出 F(对照) 处理的 72.0%, B 处理在胸径生长上高出 F(对照) 处理的 33.08%。

树高: A 处理与 B 处理在 0.05 和 0.01 水平间均不显著, A 处理与其它处理在 0.05 和 0.01 水平间差异显著; C 处理与 D 处理在 0.05 和 0.01 水平间差异均不显著, C 处理与其它处理在 0.05 和 0.01 水平间差异显著; F(对照) 处理与其它处理在 0.05 和 0.01 水平间差异均显著。

胸径: A 处理与 B 处理在 0.05 水平差异显著, 在 0.01 水平差异不显著; B 处理与 E、F 处理在 0.05 和 0.01 水平差异均显著, 而与 D、E 处理在 0.05 和 0.01 水平差异均不显著; E 处理与 D 处理在 0.05 和 0.01 水平间差异不显著, 而与其它处理间差异显著; F(对照) 处理与其它处理在 0.05 和 0.01 水平间差异均显著。

#### 4 结语

1) 此试验所做的 6 种不同肥料处理对蓝花楹幼树生长 29 个月所测的树高和胸径生长量结果表明, 在 6 种不同肥料相同用量的试验中, 羊粪对蓝花楹树高和胸径的生长表现最好, 其次是氮磷钾复合肥, 再次是牛粪, 最差的是不施肥的 F 处理。

2) 施肥是提高林木速生的主要因子之一, 施肥对蓝花楹幼树的树高、胸径生长有一定促进作用, 但需选好适合树种的肥料。此试验最为合理的肥料种类是羊粪 200g/株, 能使树高生长量增加 82.6%, 胸径生长量增加 44.7%; 其次是氮磷钾三元复合肥 200g/株, 能使树高生长量增加 72.0%, 胸径生长量增加 33.08%, 最差的处理是不施肥(对照)。

3) 试验结果还表明, 在蓝花楹的不同肥料处理间均存在极显著差异, 该差异成为云南蓝花楹幼树种植底肥选择的基础, 也是对蓝花楹幼树树苗前期培育的依据。

4) 本试验仅对 5 种不同肥料种类和 1 个对照处理的蓝花楹前期生长量比较分析, 为蓝花楹的后期培养提供依据, 对其更多的肥料处理和后期的生长比较还有待于进一步的观测和研究。

#### 参考文献:

[1] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志第六十九卷[M]. 北京: 科学出版社, 1990.  
 [2] 杨艳琼, 李剑. 蓝花楹的形态特征、生活习性和繁殖技术[J]. 中国园艺文摘, 2011(4): 104-105.  
 [3] 王宝山, 宋志伟, 汪洪祥, 等. 田间试验与统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社.  
 [4] 云南省气象局. 云南省气候资料[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1983.

# 《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:hm<sup>2</sup>、m<sup>2</sup>、dm<sup>2</sup>、cm<sup>2</sup>;体积单位:m<sup>3</sup>、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)。



雨林中的绞杀植物奇观

国内定价：10.00元（全年60.00元）  
Price (abroad): 5.00 dollars (30.00 dollars yearly)

广告经营许可证号：5300004000093

ISSN 1671-3168



9 771671 316059



04>