

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42卷 第3期  
Vol.42 No.3

2017 3

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

第42卷

第三期

Vol.42 No.3

二〇一七年六月

# 林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第42卷 第3期 (总第217期) 2017年6月

# Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 42 No. 3 (Sum No. 217) Jun. 2017

主办单位 云南省林业调查规划院  
西南地区林业信息中心

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

## 《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 张子翼

副主任委员 温庆忠

## 委员 (按姓氏笔画排序)

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

## 《林业调查规划》编辑部

主编 张子翼

副主编 许易琦

编辑部成员 邓砚 刘平书 许易琦  
许春霞 罗娅妮 张瑞君  
张林艳

## 编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地址 昆明市人民东路289号  
云南省林业调查规划院

邮编 650051

电话 0871-63318347;63332538

传真 0871-63318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>

印刷 昆明锦润印刷有限公司

订购处 《林业调查规划》编辑部

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 20.00元

## Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHANG Ziyi

Associate Director of the Board: WEN Qingzhong,

## Members:

WANG Weibin, SI Zhichao, AI Jianlin, XU Yiqi,  
LV Shuying, HUA Chaolang, YUN Xinhua, WU Xia,  
ZHANG Qing, ZHANG Ziyi, ZHANG Zhengquan,  
ZHANG Liangshi, LI Dong, LI Jianyou, LI Chunyan, ZHOU Yuan,  
ZHOU Xiaoping, YANG Jianxiang, XU hui, SHI Huayun,  
HU Zonghua, QIU Xinxuan, TAO Jin, PENG Hua,  
WEN Qingzhong, DONG Jianchang, WEI Xiaoping, QU Lin

## Editorial Department of Forest Inventory and Planning

Chief Editor: ZHANG Ziyi

Associate Editor: XU Yiqi

Editor: DENG Yan, LIU Pingshu, XU Yiqi,  
XU Chunxia, LUO Yani, ZHANG Ruijun  
ZHANG Linyan

## Edited & Published by:

Editorial Department of Forest Inventory and Planning  
Address: 289 East Renmin Road, Kunming, China

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-63318347;63332538

Fax: 86-0871-63318347

Email: ynfip@vip.163.com

<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>

Printed by: Kunming Jinrun Printing Co., Ltd.

Order place: Editorial Department of Forest Inventory and Planning

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42卷 第3期

(总第217期)

2017年6月

## 目次

### ●森林经理

- 一种影像快速加载及显示策略 ..... 师静(1)  
对林地地类划分问题的探讨 ..... 幸奠勇(4)  
基于“3S”技术的新疆某矿区生态影响预测与评价 ..... 申彦科,张林欣,赵星伟,等(9)

### ●研究与探索

- 盐胁迫对柴达木盆地唐古拉白刺生理特性的影响研究 ..... 张富强(13)  
甘肃石羊河流域上游地表温度反演及空间特征分析 ..... 丁国民,汪有奎,邸华,等(17)  
我国植物油脂制备化工产品的研究进展 ..... 董祥(22)

### ●森林资源管理

- 云南省集体林权流转现状分析及政策建议 ..... 张林艳,陈上华,吴建国(26)  
广州市湿地资源现状及保护管理对策 ..... 陈盼,胡喻华,屈明(31)  
怒江州森林资源动态变化分析与评价 ..... 王生(36)  
庐山地区百年以上乡土木本观赏植物调查 ..... 张琳琳,梁同军,钟爱文,等(42)

### ●林地管理

- 广东省建设项目闲置使用林地现状及其处置对策 ..... 区汉明(48)  
云南省“十二五”期间征占用林地状况及对策 ..... 吴建国,魏雪峰(51)

### ●自然保护区

- 西双版纳巨蜥分布情况及保护策略 ..... 杨鸿培,李泽君,宋志勇,等(54)  
计划火烧对尚勇保护区哺乳动物栖息地恢复成效的影响 ..... 李俊松,陈颖,郭贤明,等(57)  
太白山自然保护区特有野生植物区系分析 ..... 赵雅静(64)

### ●生态建设

- 怒江州“以电代柴”生态建设项目实施模式探析 ..... 宋志伟,朱丽艳,陈为(68)  
主体功能区生态补偿协调的构想 ..... 白鹤松,张雨竹,周妹,等(73)  
基于生态文明理念的美丽乡村建设“安吉模式”探究 ..... 苟民欣,周建华(78)

### ●森林保护

- 梨轮纹病在驻马店地区发生特点及综合防治措施 ..... 杨艳丽,禹明甫(84)  
昆明市主要陆生野生动物疫源种类及其监测策略 ..... 肖军,杨尹章,涂文姬,等(88)  
空心莲子草入侵从江县的风险评估与防控措施 ..... 越燕,李元荣,韦江龙,等(96)  
树干注射与喷雾施药对核桃霜点病的防治效果试验 ..... 唐绍荣,张婧怡,马建鹏(101)  
巍山县第三次林业有害生物普查成果初报 ..... 郭应敏,覃家理(104)

### ●森林经营

- 马尾松闽粤桫欏种林的林木生长状况分析 ..... 乐兴钊(108)  
核桃叶面喷施磷酸二氢钾对幼树生长的影响 ..... 温琼文,赵保荣,蒋志东,等(113)  
广西维都林场5a龄桉树生长与出材变化研究 ..... 杨家强,王劲松(117)

### ●论坛

- 昆明市林业专业合作社发展现状分析 ..... 刘波(121)  
昆明市林业信息化建设现状与思考 ..... 马勇,王华,曹琼,等(125)  
红河州林木良种推广使用现状及发展对策 ..... 胡永军(129)

### ●森林培育

- 一种芽孢杆菌的新用途 ..... 秦秀兰,庞惠仙(133)  
薄姜木扦插育苗试验研究 ..... 叶海容(136)  
核桃新品种“胜境1号”的选育 ..... 熊竹兰,黎艳蕾,蔡丽华,等(140)

### ●园林规划

- 基于活态保护思想的翁里怒族传统村落保护规划 ..... 王登辉,吴晓敏,何东,等(144)  
凸显地域文化特色的城市近郊型森林公园景观规划 ..... 黄秋燕(151)  
昆明植物园扶荔宫温室群总体规划 ..... 杨清,郝望,吕元林,等(157)

- 高原湖泊风光 ..... 许易琦摄(封面)  
云南维西森林地貌 ..... 许易琦摄(封底)

(本期责任编辑:许易琦)

## Contents

### ● Forest Management

- Strategy of Image Rapid Loading and Display ..... SHI Jing ( 1 )  
 Discussion on the Division of Forestland ..... XING Dianyong ( 4 )  
 Ecological Impact Prediction and Evaluation of an Iron Mine in Xinjiang Based on ‘3S’ Technology ..... SHEN Yanke, et al ( 9 )

### ● Research and Explore

- Effects of Salt Stress on Physiological Characteristics of *Nitraria tangutorum* in Qaidam Basin ..... ZHANG Fuqiang ( 13 )  
 Inversion and Spatial Characteristics of Land Surface Temperatures in the Upper Shiyang River Basin of Gansu  
 ..... DING Guomin, et al ( 17 )  
 Research Progress on Chemical Product Preparation from Plant Fat in China ..... DONG Xiang ( 22 )

### ● Forest Resource Management

- Present Situation Analysis and Policy Suggestions on Collective Forest Right Circulation of Yunnan ..... ZHANG Linyan, et al ( 26 )  
 Present Situation and Protection Management Countermeasures of Wetland Resources in Guangzhou ..... CHEN Pan ,et al ( 31 )  
 Analysis and Evaluation of Forest Resource Dynamics of Nujiang Prefecture ..... WANG Sheng ( 36 )  
 Investigation of Hundred-years-old Native Woody Ornamental Plants in Lushan ..... ZHANG Linlin, et al ( 42 )

### ● Forest Land Management

- Status and Countermeasures of the Idle Forestland Requisitioned and Occupied by Construction Projects in Guangdong  
 ..... OU Hanming ( 48 )  
 Status and Countermeasures of Forestland Requisition and Occupation in Yunnan during the 12th Five-Year Plan  
 ..... WU Jianguo, et al ( 51 )

### ● Nature Reserve

- Distribution and Reserve Strategy of *Varanus salvator* in Xishuangbanna ..... YANG Hongpei, et al ( 54 )  
 Research on the Impact of Prescribed Burning to the Mammal Habitat Restoration in Shangyong Sub-reserve  
 ..... LI Junsong, et al ( 57 )  
 Analysis of Endemic Wild Flora in Taibai Mountain Nature Reserve ..... ZHAO Yajing ( 64 )

### ● Ecological Construction

- Implementation Model of Ecological Construction Project of Electric Power Replacing Firewood in Nujiang Prefecture  
 ..... SONG Zhiwei, et al ( 68 )  
 Conception of Ecological Compensation Coordination in Major  
 Function Oriented Zones ..... BAI Hesong, et al ( 73 )  
 Anji Model in the Construction of Beautiful Countryside Based on the View of Ecological Civilization ..... GOU Minxin, et al ( 78 )

### ● Forest Conservation

- Morbidity Characteristics and Integrated Control Measures of Pear Ring Rot in Zhumadian ..... YANG Yanli, et al ( 84 )  
 Epidemic Focus of Main Terrestrial Wildlife in Kunming and the Monitoring Strategies ..... XIAO Jun, et al ( 88 )  
 Risk Assessment and Control Measures for Invasion of *Alternanthera philoxeroides* in Congjiang County ..... YUE Yan, et al ( 96 )  
 Effects of Trunk Injection and Spray on Frost Point Disease (*Pestalotiopsis* sp). of Walnut ..... TANG Shaorong, et al ( 101 )  
 Results of the Third Forestry Pest Surveys in Weishan County ..... GUO Yingmin, et al ( 104 )

### ● Forest Management

- Tree Growth Status of Intercropping Forest of *Pinus massoniana* and *Castanopsis fissa* ..... LE Xingzhao ( 108 )  
 Effects of Leaf Spraying Potassium Dihydrogen Phosphate on Young Tree Growth of *Juglans sigillata*  
 ..... WEN Qiongwen, et al ( 113 )  
 Study on Change of Growth and Timber Outturn of 5-year-old Eucalyptus in Weidu Forest Farm of Guangxi  
 ..... YANG Jiaqiang, et al ( 117 )

### ● Forum

- Analysis on Present Status of Forestry Cooperatives of Kunming ..... Liu Bo ( 121 )  
 Status and Contemplation of the Construction of Forestry Informatization in Kunming ..... MA Yong, et al ( 125 )  
 Current Situation and Development Strategy of Forest Improved Cultivar Application in Honghe Prefecture ..... HU Yongjun ( 129 )

### ● Forest Nature

- A new use of Bacillus ..... QIN Xiulan, et al ( 133 )  
 Experiment on Cuttage Seedling of *Vitex quinata* ..... YE Hairong ( 136 )  
 Selective Breeding of Walnuts New Cultivar“Shengjing No. 1” ..... XIONG Zhulan, et al ( 140 )

### ● Garden plan

- Protection Plan of Wengli Traditional Villages of Nu Nationality Based on the Idea of Living Protection  
 ..... WANG Denghui, et al ( 144 )  
 Landscape Planning of Suburban Forest Park with the Emphasis of Regional Culture ..... HUANG Qiuyan ( 151 )  
 Overall Plan of Fu Li-gong Greenhouse Group in Kunming Botanical Garden ..... YANG Qing, et al ( 157 )

- Scenery of Plateau Lake ..... Photographed by XU Yiqi ( Front cover )  
 Forest Landform of Yunnan Weixi ..... Photographed by XU Yiqi ( Back cover )

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.001

## 一种影像快速加载及显示策略

师 静

(贵州省林业调查规划院, 贵州 贵阳 550002)

**摘要:**目前普遍采用构建影像金字塔存储模型来解决遥感影像数据的加载及显示时存在的问题,但仅使用构建金字塔模型的策略在效率及系统鲁棒性等方面存在着诸多不足。结合影像动态提取技术和影像金字塔技术提出了一种灵活高效的影像加载及显示策略,充分利用系统内存空间,减少不必要的 I/O 操作,在保证系统性能的前提下大大提升影像加载与显示的用户体验。最后,利用 C# 语言开发程序 Fload 实现该策略,并与 ESRI 公司的 ArcMap 软件在执行效率、程序性能等方面进行了综合比较。结果表明,该影像加载及显示策略在性能上表现良好。

**关键词:**影像动态提取;影像金字塔结构;影像加载;影像显示;影像数据;ArcMap 软件

中图分类号:S771.8;TP751 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0001-03

## Strategy of Image Rapid Loading and Display

SHI Jing

(Guizhou Institute of Forestry Inventory and Planning, Guiyang 550002, China)

**Abstract:** At present image pyramids were built widely to solve some problems emerged in the process of remote sensing image data loading and display. However, only using the strategy with pyramids model was deficient in the efficiency, system robustness, and so on. This paper proposed a flexible and efficient image loading and display strategy with image dynamic extraction technology and image pyramid technology, by which the system memory space was be used fully, unnecessary I/O operations were reduced, user experience of image loading and displaying with good system performance was improved greatly. Based on the comprehensive comparison of execution efficiency and program performance between the ESRI's ArcMap software and FLoad, a program with C# language implementing the proposed strategy, the result was found that the proposed strategy achieved a good performance.

**Key words:** image dynamic extraction; structure of image pyramids; image loading; image display; image data; ArcMap software

海量影像数据是国家空间数据基础与数字城市建设的重要数据基础。随着数据获取的技术手段不断发展,地理产品资源也越来越丰富,影像的数据量也越来越大,从 MB 到 GB,甚至更大。虽然影像数据的管理方法也越来越多样,但是基于文件模式的

影像数据管理与共享仍然是目前主要的模式。对于大数据量的影像,直接将影像文件加载到系统内存的传统方案必然会造成系统内存溢出、程序假死等各种问题,严重影响影像处理过程与用户体验。因此,目前在显示与处理影像文件前,通常会对影像完

收稿日期:2017-03-27.

作者简介:师 静(1984-),女,河南项城人,工程师。从事林业调查规划工作。

成构建影像金字塔的预处理<sup>[1-3]</sup>,以避免出现加载全图影像造成加载缓慢,内存溢出的问题。然而,对于数据量很大的影像文件来说,即使构建了影像金字塔结构,仍然会出现位于金字塔较底层的影像的数据量过大而影响影像加载效率的问题。因此,如何快速有效地加载和显示海量影像数据成为一个亟待解决的问题。本文在研究传统方案的基础上,构建影像金字塔技术,并利用影像动态提取技术获得涉及的影像文件(包含金字塔文件),实现大数据量影像文件的快速加载和显示。

## 1 关键技术

### 1.1 影像金字塔结构

影像金字塔技术对于海量影像数据的处理已是一项不可或缺的预处理技术<sup>[4]</sup>,根据用户的需求将原始影像以不同比例尺进行存储,形成比例尺由大到小、数据量由小到大的金字塔结构。本文采用传统的金字塔技术为影像文件构建相应的影像金字塔结构。在进行影像加载与显示时,依据当前地图的显示比例尺确定适合的影像分辨率级别,调用相应金字塔级别的影像数据。

影像金字塔是分层数据结构的组织形式<sup>[5]</sup>,是一组影像序列 $\{T_0, T_1, \dots, T_p, \dots, T_{m-1}, T_m\}$ ,其中 $m$ 表示金字塔级数, $T_m$ 为分辨率最小的顶层影像, $T_0$ 为原始影像本身。影像采样粒度指每一次重采样顺着行方向需要处理的像元数,应根据实际的需求确定金字塔的级数及采样粒度。典型的影像金字塔结构如图 1 所示,从以原始影像为基础金字塔底层(0 级)开始,行列方向各 4 个像元(图中的采样粒度为 4)经过重采样合成新像元依次进行,直到顶层金字塔数据<sup>[6]</sup>。影像金字塔从底层到顶层分辨率越来越低,数据量越来越小。

主要的影像重采样的方法有最邻近距离法、双线性插值法和三次卷积法。其中最邻近距离法的计算速度最快,但容易破坏影像边缘;双线性插值法显示效果较最邻近距离法更优,但计算速度相对较慢;三次卷积法的显示效果在三者中最好,但是计算速度是最慢的。因为本文仅利用重新采样后的影像进行加载与显示,因此对于精度要求并不高,却要求重新采样的计算速度快,因此最终选择采样速度最快的最邻近距离法对金字塔文件进行重采样。

### 1.2 影像动态提取技术

影像动态提取是通过从原始影像中提取相关信

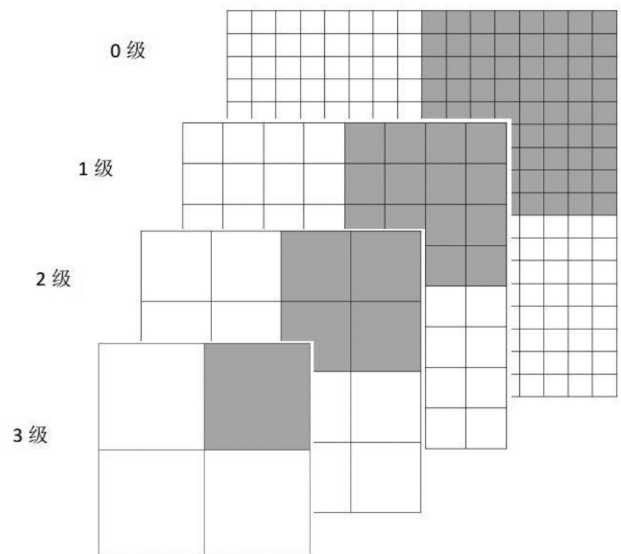


图 1 影像金字塔结构

Fig. 1 Structure of image pyramids

息,如头文件信息、影像数据信息等,并以此为基础构建新的影像的过程。本文利用影像动态提取技术,根据当前地图视图的显示地理范围和影像的地理参数确定当前显示的影像的行列号,从文件流中获取该行列相应的影像数据;结合原始影像中需形成一幅单独影像所必备的参数信息,组合成一幅新的提取后影像。利用影像动态提取技术,可以有效地保证大影像文件加载与显示过程中的准确性与稳定性。当前视图区域的影像数据的来源存在 3 种情况:

1) 影像数据位于单个数据条中,此时只需要从数据条中逐行读取数据。每行从起始列起,读取当前视图区域的宽度(以像素为单位)大小的像元数,组成待提取区域的影像数据。

2) 影像数据位于多个数据条中,此时需要从多条数据条中逐条读取数据。首先确定起始数据条的起始行编号,从起始行开始到该数据条止,数据加载方式与情况(1)相同;接着从第二条的第一行开始读取数据,数据加载与上一步骤相同,以此类推,完成所有相关影像数据的读取。

3) 部分影像数据超出影像范围,此时就需要截取影像范围内的数据,即假设影像的起始行小于 0,则从第 0 行开始加载影像,起始列、终止行及终止列的情况与此类似,需保证待提取的区域影像范围不超出影像的整体范围。

## 2 快速加载与显示策略

本文通过构建影像金字塔解决地图缩小时只读取分辨率较小的影像,避免出现加载原始全图大数据量影像造成加载缓慢,内存溢出的问题。同时结合影像动态提取技术,提取当前地图可视范围内的部分临时影像文件,实现影像的快速加载与显示,解决因原始影像数据量相当大,即使构建金字塔结构后,仍然出现位于金字塔较底层影像数据量过大的问题。

海量影像快速加载及显示策略如图 2 所示。

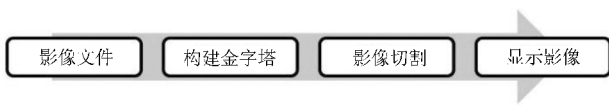


图 2 海量影像加载及显示策略

Fig. 2 Strategy of massive image loading and display

当影像首次加载时,先构建影像金字塔结构,当显示影像时需根据不同的缩放比例尺调用相应的金字塔数据,并应用图像分割技术只从原始数据流中截取显示范围内的影像流信息,再将该流信息结合原始影像参数信息在内存中生成新的临时影像并显示在地图中。在进行加载与显示过程中,还需要着重考虑以下几个关键问题,以满足金字塔文件的计算速度以及内存控制的需要。

1) 金字塔级数确定:一般情况下,金字塔的级数越多,连续缩放的效果也相应越好,显示的影像也就越清晰,但同时数据冗余程度也越高,金字塔文件也需占用越多的空间。因此,在构建影像金字塔结构时,应综合考虑影像大小、采样粒度等多种因素,以确定合适的金字塔级数,在保证影像显示清晰度的基础上提高构建速度,力求实现二者的最佳配置。

2) 待显数据确定:在地图缩放的过程中,会涉及到如何确定当前比例尺下金字塔级别的问题。本文根据当前比例尺与全图比例尺的情况,结合金字塔的采样粒度明确需要显示的金字塔级别,以平衡影像的清晰度和显示速度。

## 3 算法实现与对比测试

### 3.1 构建影像金字塔

首先,依据影像大小确定金字塔文件的采样粒度与级数,写入一些金字塔文件的相关信息;其次,读入不大于缓存大小的影像数据流。

为了保证不会出现断行读取数据的情况,本文以行为最小单位读取多行的数据流;根据采样粒度,从缓存中读取指定行列的影像数据,采用最邻近距离法计算新的像元值;将新像元值写入缓存中;重复该步骤,完成所有级别的影像数据的写入;最后,确保缓存中剩余的数据写入文件中,结束。

### 3.2 影像动态显示

首先,通过当前地图的显示范围以及影像的地理信息确定显示范围内影像的行列;其次,根据当前地图显示比例尺确定是否需要使用金字塔文件,若需要使用则调用相应的金字塔文件并加载相应级别的影像数据,否则直接加载原影像的数据流;从原始数据流或金字塔数据流中读取待显示的影像行列的数据;建立内存流对象,写入该部分的数据以及相关对象信息,最后,在地图中加载该部分影像,结束。

### 3.3 对比测试

#### 3.3.1 测试数据

贵阳市的影像(1,886,513,752 字节, 20 000×20 000 像素, TIFF 影像格式)。

#### 3.3.2 测试过程

分别利用 ArcMap 和 FLoad 打开影像,从构建金字塔的耗时、全图显示影像耗时、放大缩小过程中是否延时、同时加载多幅影像内存占用情况与耗时 4 个方面进行比较。

#### 3.3.3 对比结果

测试结果如表 1 所示。从表 1 中可以看出,二者在加载海量影像时表现相当, ArcMap 略延时,同时加载多幅影像时的内存占用方面甚至稍占上风。构建金字塔 ArcMap 使用了更少的时间,但根据在逐级放大的过程中出现了延时的现象,原因估计是 ArcMap 构建的金字塔级数较少。

表 1 算法性能比较

Tab. 1 Comparison of algorithm performance

	ArcMap	FLoad
构建金字塔时间/s	30	45
全图显示影像时间/s	1	1
逐级缩放时是否出现延时	是	否
同时加载 6 幅相同大小影像	加载前:占用 16, 168K 内存 加载后:占用 54, 172K 内存 加载时间:1 s	加载前:占用 18, 904K 内存 加载后:占用 53, 060K 内存 加载时间:1 s

(下转第 35 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.002

## 对林地地类划分问题的探讨

幸奠勇

(重庆市万州区森林资源监测中心,重庆 万州 404020)

**摘要:**林地地类划分是林业规划设计调查工作的基础性工作。分析认为,最新林业行业林地地类划分标准《林地分类》(LY/T 1812-2009)中有些地方与《土地基本术语》(GB/T 19231-2003)、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)等国家标准相矛盾,部分地类划分也与林业生产实际脱节,如存在地类层级不合理,未规定各地类统一代码,部分地类名称太长、不准确,乔木树种矮化经营或萌生无明显主干状林地划分为乔木林地不妥,无立木林地下级地类划分不合理等。提出应对现行林地分类系统进行适当修改,并列出了修改建议。

**关键词:**林地;地类划分;林地分类系统;乔木林地;无立木林地;灌木林地

中图分类号:S757 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0004-05

## Discussion on the Division of Forestland

XING Dianyong

(Wanzhou District Forest Resources Monitoring Center, Wanzhou, Chongqing 404020, China)

**Abstract:** Forest land division is the basic work of forestry planning and design investigation. Analysis indicated that the newest “land use classification” (LY/T 1812-2009) had contradictory with “land basic terminology” (GB / T 19231-2003), “land use status classification” (GB / T 21010-2007), and part of the class division was also out of line with the actual production of forestry, such as land class unreasonable, not specified uniform code, part of the class name too long and not accurate, not appropriate classification on arbor forest land, unreasonable class division on underground forest and so on. According to existing forest land classification system, the paper proposed to make appropriate changes and listed suggestions.

**Key words:** woodland; division of land; forestland classification system; arbor forest land; no stand woodland; shrub land

林地是基础性的自然资源,是森林赖以生存与发展的根基,在维护国土生态安全、保障木材及林产品供给中具核心地位。林地地类划分是科学利用林地、林业调查规划设计的基础性工作,所以林地地类划分标准是否科学合理,对合理利用林地、林业调查规划设计工作的影响非常大。

### 1 林地地类划分现状

现行有关林地地类划分可参照的标准有《土地基本术语》(GB/T 19231-2003)、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)、《林地分类》(LY/T 1812-2009)等 2 个国家标准和 1 个林业行业标准。《林

收稿日期:2017-03-02.

作者简介:幸奠勇(1976-),男,重庆万州人,工程师。从事林业调查规划设计工作。Email:446399254@qq.com



地分类》是目前最新的林地地类划分林业行业标准,是林业调查规划中应遵循的基础标准。《林地分类》划分了8个一级地类,13个二级地类。

## 2 《林地分类》存在的问题

由于《林地分类》标准已制订7年,7年中林业行业发生了很多变化。笔者结合多年在南方集体林区参与林业调查规划设计工作的经验,认为《林地分类》标准中存在以下问题:

### 2.1 地类层级设置不合理,未规定各地类的统一代码

《林地分类》将林地的下级地类作为一级地类,但在土地分类系统,林地是土地分类的一级地类,如《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)将林地与耕地、园地并列为一级地类。

《林地分类》只给出了各地类的中文名称,在实际工作中,同一地类的中文地类名称可能会出现多字或少字,不易统一,不利于软件处理,也未给各地类制订统一的数字代码,不方便计算机软件统计。

### 2.2 部分地类名称太长,不准确

国家特别规定灌木林地名称太长,不利于表格录入和读写。

未成林造林地包含封育未成林地,名称不准确。

### 2.3 乔木树种矮化经营或萌生无明显主干状林地划分成乔木林地不妥

乔木树种矮化经营或萌生,无明显主干,呈灌木状丛生,林分高一般不超过3 m,其林分特征更接近灌木林地。林分平均树高比正常的乔木林低很多,与郁闭度的矮化乔木林相比,正常乔木林的遮荫、截留雨水等生态效益低,郁闭度达0.2就可作为乔木林的标准太低,划分为乔木林地不妥。

### 2.4 未成林地地类划分与国家标准和生产实际脱节

《林地分类》规定,达到造林合格标准的造林地才能作为未成林地,成活率41%~合格标准间的造林地只能划为无立木林地。这样的规定与《土地基本术语》(GB/T 19231-2003)中未成林造林地“造林成活率大于或等于合理造林株数的41%,尚未郁闭但有成林希望的新造林地”的定义矛盾,也与《造林技术规程》(GB/T 15776-2006)中规定“成活率或保存率低于40%的应重造,41%~合格率间的进行补植”不相衔接。《封山育林技术规程》GB/T 15163-2004中只规定了封育期满的成效合格标准,在封育实施期间的合格标准没有规定,此期间的地类按既有规程无法确定。《飞播造林技术规程》

GB/T 15162-2005规定,成苗调查合格的区还要按《造林技术规程》的规定进行补植,这些需要补植播区按《造林技术规程》规定的不合格飞播造林地的地类也不好确定。成活率或保存率达41%,通过补植仍有成林希望,将地类划入无立木林地,否定了造林成果。

《林地分类》规定,要将造林地作为未成林造林地必须在成林年限内,则超过成林年限的造林地就不能再划为未成林造林地,一部分超过成林年限而又未达到有林地、疏林地、灌木林地标准的造林地就只能划入无立木林地。超过成林年限仍未成林的造林地,造林保存率达到41%的造林地,成林希望还是很大的,但却要划成无立木林地,这与无立木林地的含义不相符,也否定了造林成果。由于标准中成林年限仅考虑了南方、北方、乔木、灌木、树高加速生长期出现的早晚、造林方式、森林类别等5项,未考虑造林苗木的苗龄、种苗大小、造林立地条件、集约经营程度,各地各树种成林年限不易准确确定,因此给地类判定带来不确定性。

人工造林主要有播种造林和植苗木2种方式,这2种造林地林木生长规律和经营措施区别较大,特别是飞播造林与植苗木造林的区别更大,不宜将这2种方式造林的未成林地作为一个三级地类。

### 2.5 两处地类划分兜底性条款重复

其它无立木林地的定义中有“不符合上述林地区划条件,但有林地权属证明,因自然保护、科学研究等需要保留的土地。”辅助生产林地定义中也有“其他有林地权属证明的土地。”两者之间重复,使地类划分不唯一。

### 2.6 无立木林地下级地类划分不合理

无立木林地包含采伐迹地和火烧迹地,但未包含滑坡、风雪、病虫害等原因致使有林地、疏林地、灌木林地、未成林地上的林木损毁变成迹地,这种林地的地类很不好确定。

按《林地分类》,造林失败地和预备造林地要划为其他无立木林地,不能准确反应总造林面积。造林失败地虽然造林失败,造林成活率达不到造林合格标准,但是造林地仍保留着部分苗木,在造林时也进行了整地,对林地有一定的改良作用,比从未造过林的无立木林地的立地条件有适当改善,再次造林也比较容易。

### 2.7 林地地类只有三级划分,没有统一规定四级地类

《林地分类》实行三级分类,没有四级地类,导

致不同地方、不同调查类型对四级地类的划分不统一。

很多调查需要更细的地类划分以更好地反应林分状况。如乔木林地包含有蓄积的生态乔木林、无蓄积的乔木经济林地和有蓄积的乔木经济林地,使得汇总后计算乔木林单位蓄积变得很困难。由于经济林地类的取消,根据林种优先级的划分,可以将栽植经济树种的林地划为生态林,使得经济林的统计也变得困难。

### 3 关于林地分类的建议

#### 3.1 修正林地地类级别

将林地作为一级地类,原《林地分类》一级地类作为二级地类,二级地类改为三级地类。

为方便各类调查面积统计,给各地类制订统一的数字代码。《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)中林地的代码为 03。为与全国土地分类地类代码衔接,沿用林地代码 03。每一林地地类的下级地类数量均不会超过 10 个,所以将林地下级各级地类的代码宽度定为 1 位,地类层级每增加一级,地类代码增加一位,如二级地类有林地代码为 031,三级地类乔木林地代码为 0311。

#### 3.2 规范地类中文名称,尽量缩减中文地类名称长度

将国家特别规定灌木林地的名称改为特殊灌木林地,其他灌木林地的名称改为对应的一般灌木林地。将未成林造林地的名称改为未成林地。

#### 3.3 乔木树种矮化经营时的地类划分建议

乔木树种矮化经营和乔木萌生且主干不明显,呈灌木状,且覆盖度达 30% 的林地地类,划为特殊灌木林地。根据《森林资源规划设计调查技术规程》(GB/T 26424-2010)的规定,国家特别规定的灌木林地和有林地一样参与森林覆盖率的计算,这样调整后不会影响到森林覆盖率的计算结果。

#### 3.4 未成林造林地地类划分调整的建议

为与《土地基本术语》(GB/T19231-2003)、《造林技术规程》(GB/T 15776—2006)和生产实际相衔接:1)将未成林造林地必须要达到人工造林、飞播造林、封山育林合格标准的要求改为“天然更新等级达到中等及以上或造林成活率、保存率不低于合理造林株数的 41%。”2)将未成林造林地必须在成年内的的限制条件取消。3)飞播造林、封山育林、

人工造林等未过一个生长季节的造林地,按当年造林验收标准合格的林地也可作为未成林地。

将人工造林未成林地分为播种未成林地和植苗未成林地两个地类,未成林地的下级地类调整为播种未成林地、植苗未成林地、封育未成林地 3 个。

#### 3.5 将两处地类划分兜底性条款统一到一处

为避免同一标准内 2 处地类划分兜底性条款导致地类划分不唯一,建议将辅助生产林地排于无立木林地之前,将原辅助生产林地中“其他有林地权属证明的土地”改为“其他有林地权属证明的为林业生产服务土地”。

#### 3.6 将无立木林地的下级地类重新划分

在无立木林地下设迹地、造林失败地、预备造林地、其他无立木林地 4 个三级地类。

增设地类:林地迹地,为有林地、疏林地、灌木林地、未成林地因采伐、火烧、滑坡、风雪、病虫害等原因致使林木损毁后,达不到有林地、疏林地、灌木林地、未成林地标准的林地。这样,可以反应有林地、疏林地、灌木林地、未成林地的减少,方便变更调查对地类变化的统计。将原《林地分类》的采伐迹地和火烧迹地作为其下级地类。

将造林 3 年内的失败地从其他无立木林地中独立出来,作为无立木林地下的三级地类,定义为“造林施工完成后 3 年内达不到未成林造林地标准的造林地”。

将预备造林地从其他无立木林地中独立出来,作为无立木林地下的三级地类,定义为“已经进行了整地等造林作业,但未栽植苗木或直播造林种子还未发芽的林地”。

#### 3.7 部分三级地类下新设四级地类

为改进计算乔木林单位蓄积包含了无蓄积的经济乔木林面积而使得计算的单位面积蓄积偏小的缺点,弥补取消“经济林地类”和经济树种乔木林的林种未全部划成经济林,而不方便统计出经济树种乔木林面积的遗憾,在乔木林地类下新设生态乔木林、兼用乔木林、经济乔木林 3 个四级地类。

为区分灌木经济林、乔木树种矮化灌木林、生态环境脆弱等特殊地段灌木林,在特殊灌木林地中新设经济灌木林地、矮化灌木林地、特殊地段灌木林地 3 个四级地类。

未成林地包含 3 种类型的未成林地:1)当年造林地,未过一个生长周期不能调查成活率,按当年造林验收标准为合格的造林地;2)成活率或保存率

41%至合格之间的造林地,这些未成林地一般需要补植;3)成活率或保存率达合格标准的未成林地。为区分这3种类型的未成林地,在播种未成林地、植

#### 4 修改后林地分类系统

建议修改后的林地分8个二级地类,18个三级地类,18个四级地类,林地分类系统如表1所示。

表1 修改后的林地分类系统  
Tab.1 Classification system of modified forest land

代码	二级	三级	四级	地类划分技术标准
031	有林地			附着有森林植被,郁闭度0.20(含)以上,连续面积0.067 hm <sup>2</sup> (含)以上的林地。
0311		乔木林地		由乔木(不含矮化的)树种组成的片林或林带。其中,乔木林带行数应在2行以上且行距≤4 m,或林冠冠幅水平投影宽度在10 m以上;当林带的缺损长度超过林带宽度3倍时,应视为2条林带;两平行林带的带距≤8 m时视为片林。
03111			生态乔木林地	以生态树种或用材树种为优势树种的乔木林,一般主干明显,有林木蓄积。
03112			兼用乔木林地	以经济树种为优势树种的乔木林,一般主干明显,有林木蓄积。
03113			经济乔木林地	以经济树种为优势树种的乔木林,一般无主干,无林木蓄积。
0312		竹林地		附着有胸径2 cm以上的竹类植物的有林地。
0313		红树林地		在热带和亚热带海岸潮间带或海潮能够达到的河流入海口,附着有红树科植物和其他在形态上和生态上具有相似群落特性植物的林地。
032	疏林地			由乔木(不含矮化的)树种组成,连续面积大于0.067 hm <sup>2</sup> 、郁闭度在0.10~0.19之间的林地。
0321		生态疏林地		以生态树种或用材树种为优势树种的疏林地,一般主干明显,有林木蓄积。
0322		兼用疏林地		以经济树种为优势树种的疏林地,一般主干明显,有林木蓄积。
0323		经济疏林地		以经济树种为优势树种的疏林地,一般无主干,无林木蓄积。
033	灌木林地			附着有灌木树种或矮化的乔木树种以及胸径小于2 m的小杂竹丛,以经营灌木林为目的或起防护作用,连续面积大于0.067 hm <sup>2</sup> ,覆盖度在30%以上的林地。其中,灌木林带行数应在2行以上且行距≤2 m;当林带的缺损长度超过林带宽度3倍时,应视为2条林带;两平行灌木林带的带距≤4 m时视为片状灌木林。
0331		特殊灌木林地		由灌木经济树种、乔木树种矮化成灌木状或生态环境脆弱地带的灌木林地。
03311			经济灌木林地	以灌木经济树种为优势树种的灌木经济林。
03312			矮化灌木林地	乔木树种因人工经营或生境恶劣而矮化成灌木状的灌木林地。
03313			特殊地段灌木林地	分布在年均降水量400 mm以下的干旱(含极干旱、干旱、半干旱)地区,或乔木分布(垂直分布)上限以上,或热带、亚热带岩溶地区、干热(干旱)河谷等生态环境脆弱地带,专为防护用途的灌木林地。
0332		一般灌木林地		不属于特殊灌木林地的其它灌木林地。
034	未成林地			通过自然变化、人工促进天然更新、飞播造林、封山育林后更新等级达到中等及以上或人工造林成活率或保存率不低于合理造林株数的41%,苗木分布均匀、尚未郁闭但有成林希望的新造林地(包括当年验收合格,但未过一个生长季的飞播造林、封山育林、人工造林地)。
0341		植苗未成林地		植苗造林当年验收合格、成活率或保存率不低于合理造林株数的41%,苗木分布均匀,尚未郁闭但有成林希望的新造林地。
03411			当年植苗未成林地	植苗造林当年验收合格,但未过一个生长季的未成林地。
03412			中成效植苗未成林地	植苗造林成活率或保存率不低于合理造林株数的41%,且低于GB/T 15776造林合格标准的未成林地。
03413			高成效植苗未成林地	植苗造林成活率或保存率达到GB/T 15776造林合格标准的未成林地。

续表 1

代码	二级	三级	四级	地类划分技术标准
0342		播种未成林地		播种造林当年验收合格,天然更新等级达到中等,或者成活率或保存率不低于合理造林株数的 41%,苗木分布均匀,尚未郁闭但有成林希望的新造林地。
03421			当年播种未成林地	播种造林当年验收合格,但未过一个生长季的未成林地。
03422			中成效播种未成林地	播种造林成活率或保存率不低于合理造林株数的 41%,且低于 GB/T 15776 造林合格标准或飞播造林后天然更新等级中等的造林地。
03423			高成效播种未成林地	播种造林成活率、保存率达到 GB/T 15776 造林合格标准或飞播造林后天然更新等级良好的造林地。
0343		封育未成林地		采取封山育林或人工促进天然更新后,不超过成林年限,天然更新等级中等以上,尚未郁闭但有成林希望的林地。
03431			当年封育未成林地	实施了封山育林,当年验收合格,且未过一个生长季的封育未成林地。
03432			中成效封育未成林地	通过自然变化或封山育林后天然更新等级中等的未成林地。
03433			高成效封育未成林地	通过自然变化或封山育林后天然更新等级良好的未成林地。
035	苗圃地			固定的林木、花卉育苗用地,不包括母树林、种子园、采穗园、种质基地等种子、种苗生产用地以及种子加工、储藏等设施用地。
036	辅助生产林地			直接为林业生产服务的工程设施用地。包括:培育、生产种子、苗木的设施用地;贮存种子、苗木、木材和其他生产资料的设施用地;集材道、运材道;林业科研、试验、示范基地;野生动植物保护、护林、森林病虫害防治、森林防火、木材检疫设施用地;供水、供热、供气、通讯等基础设施用地;其他直接为林业生产服务的土地。
037	无立木林地			采伐、火烧、灾害后达不到疏林地标准,且还未更新造林的林地,以及造林失败等的林地。
0371		林地迹地		有林地、疏林地、灌木林地因采伐、火烧、灾害等原因致使林木被损毁,3年内活立木达不到有林地、疏林地、灌木林地、未成林地标准,尚未人工更新或天然更新达不到中等等级的林地。
03711			采伐迹地	采伐作业后 3 年内保留木达不到疏林地、灌木林地标准,尚未人工更新或天然更新达不到中等等级的林地。
03712			火烧迹地	火灾后 3 年活立木达不到疏林地、灌木林地标准,尚未人工更新或天然更新达不到中等等级的林地。
03713			其它迹地	因除采伐、火烧以外滑坡、风雪、病虫害等原因致使林木被损毁,3年内活立木达不到疏林地、灌木林地标准,尚未人工更新或天然更新达不到中等等级的林地。
0372		预备造林地		已经整地,但造林施工任务还未全部完成的林地。
0373		造林失败地		人工造林、飞播造林、封山育林后,3年内仍未达到有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地标准的林地。
0374		其他无立木林地		不符合上述林地地区划条件,但有林地权属证明,因自然保护、科学研究等需要保留的土地。
038	宜林地			县级以上人民政府规划的宜林荒山荒地、宜林沙荒地和其他宜林地。
0381		宜林荒山荒地		未达到上述有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地标准,规划为林地的荒山、荒(海)滩、荒沟、荒地等。
0382		宜林沙荒地		未达到上述有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地标准,造林可以成活,规划为林地的固定或流动沙地(丘)、有明显沙化趋势的土地等。
0383		其他宜林地		除以上 2 条以外的其他用于发展林业的其他土地。

## 参考文献:

- [1] 土地基本术语(GB/T 19231-2003) [S].
- [2] 土地利用现状分类(GB/T 21010-2007) [S].
- [3] 林地分类(LY/T 1812-2009) [S].
- [4] 造林技术规程(GB/T 15776-2006) [S].

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.003

## 基于“3S”技术的新疆某矿区生态影响预测与评价

申彦科,张林欣,赵星伟,罗勇,李瑞鸿,王莉  
(中水北方勘测设计研究有限责任公司,天津 河西 300222)

**摘要:**以新疆某铁矿为例,基于 GIS 技术,利用 2011 年的 Landsat 5 TM 遥感影像及地形图,对矿区建设及运营对生态环境的影响进行预测及评价。结果表明,矿区项目建设及运营对矿区生态的影响主要体现在土地利用、植被、生态景观、冰川 4 个方面。扩建工程占用土地类型以裸地、冰川、永久积雪、采矿用地及草地为主,植被主要为台状蚤缀、垫状点地梅植被和线叶蒿草草甸。项目运营结束后,土地利用结构变化不大,但需采取人工措施将项目建设、运营对生态环境的影响减到最小。  
**关键词:**“3S”技术;生态影响评价;矿区建设;土地利用;植被类型;景观生态环境;冰川变化

中图分类号:S718.557;P208;P288.4;S771.8 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0009-04

## Ecological Impact Prediction and Evaluation of an Iron Mine in Xinjiang Based on ‘3S’ Technology

SHEN Yanke, ZHANG Linxin, ZHAO Xingwei, LUO Yong, LI Ruihong, WANG Li  
(China Water Resources Beifang Investigation, Design and Research Co. Ltd., Hexi, Tianjin 300222, China)

**Abstract:** Based on the GIS technology, the Landsat 5 TM remote sensing image in 2011 and the topographic map were used to survey and evaluate the ecological environment in an iron mine in Xinjiang. The results showed that the ecological impacts of construction and running of projects mainly reflected on land use, vegetation, ecological landscape and glacier. Bare land, glacier, mining area and grass land were the major land types used for project construction. The main vegetation were *Arenaria musciformis*, *Androsace tapete* and *Artemisia subulata*. After the project running was finished, the change of land structure was not obvious, however, measures should be adopted to minimize the ecological impact of project construction and running. **Key words:** ‘3S’ technology; ecological impact evaluation; mining area construction; land utilization; vegetation type; landscape; change of glacier

**Key words:** ‘3S’ technology; ecological impact evaluation; construction of mining area; land use; vegetation; ecological landscape; change of glacier.

由于近年来我国对铁矿石需求量大,新疆某铁矿涉及范围广、开采规模大、项目数量多。为提高此次矿区规划的科学性,预防和减轻规划实施后造成环境污染和生态破坏,促进经济、社会和环境的全面协调可持续发展,本文以新疆某铁矿为例,基于 3S

技术,利用遥感影像数据,分析与评价矿区开采对生态的影响。

### 1 研究区概况

新疆某铁矿位于中天山主分水岭一带,由侵蚀

收稿日期:2017-03-24.

作者简介:申彦科(1984-),男,山西长治人,工程师。主要从事环境影响评价。

剥蚀—构造高山地貌和剥蚀—堆积高山河谷地貌组成,属半湿润半干旱高山寒冷大陆性气候。植被类型属新疆草原区—天山南坡山地草原省—尤尔都斯盆地洲,草原建群种主要为座花针茅(*Stipa subsessiliflora*)、紫针茅(*S. purpurea*)、长芒针茅(*S. krylovii*)、狐茅(*Festuca kryloviana*、*F. sulcata*)等组成的各个群系。土壤侵蚀的主要类型为微度水力和冻融交错侵蚀区,其中侵蚀剥蚀高山区主要为冻融侵蚀,剥蚀堆积高山河谷区主要为微度水力侵蚀。

该铁矿为露天采矿,2008 年开发建设,目前形成了包括 1 个露天采矿场(包括 1 座干选站)、2 座选矿厂及各自对应的尾矿库、1 个废石场以及生活区等生产、生活设施。截至目前,矿山露天境界内结存矿石 2 500 万 t,服务年限剩余 5 年左右即将采完,急需进行露天境界外矿体的开采设计,以保证铁矿的持续稳定发展。扩建工程采用地下开采,使用无底柱分段崩落法,运营期间将产生地表塌陷等地形地貌的变化。本研究拟预测扩建工程对生态的影响。

## 2 数据来源

Landsat TM 数据来源于 ftp://ftp. glcf. umd. edu/ glcf/ Landsat/, 下载数据格式为 GeoTIFF, 空间分辨率为 30 m。本次研究采用的卫星遥感数据采用 2011 年 9 月 TM 数据,依 1:50 000 的解译精度提取土地利用、植被、景观等信息。

## 3 研究方法

根据遥感影像信息源的季象和研究区域生态环境特点,依据《土地利用现状分类标准(GB/T2007)》于 2011 年对铁矿周边土地利用和植被现状进行调查,结合野外控制点测量和土地利用分类训练区的野外调查,将遥感影像解译为草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等 5 个一级地类。

采用遥感和地理信息系统相结合的方法,制作研究区域 2011 年的土地利用图和植被类型图,并运用 ArcGIS 空间分析功能,预测铁矿扩建后占用的各类型土地利用和植被。对不同地类的变化进行统计分析。卫片解译使用 ERDAS 9.1 软件,数据分析使用 ArcGIS 9.3 软件。

## 4 研究结果与分析

### 4.1 对土地利用的影响预测与评价

依据前述方法,将扩建工程运营期受影响的边

界与现状的土地利用图进行叠加分析,得到运营期土地利用的影响结果(表 1,图 1)。

表 1 运营期扩建土地利用影响  
Tab. Effects of land use in operation period hm<sup>2</sup>

项目组成	占地属性		土地类型				合计
	永久	临时	天然牧草地	采矿用地	冰川及永久积雪	裸地	
采场地表塌落界线	200.73		1.01	32.46	67.64	99.62	200.73
副井井口工业场地	5.07		5.07				5.07
主平硐口工业场地	1.22		1.22				1.22
西北回风井井口工业场地	0.04		0.04				0.04
东回风井井口工业场地	0.04				0.02	0.02	0.04
办公机修区场地	3.72		3.72				3.72
西北回风井联络道路	0.39		0.12			0.27	0.39
东回风井联络道路	3.54				1.42	2.12	3.54
运输平硐口联络道路	0.14		0.14				0.14
表土场		0.59	0.59				0.59
合计	214.89	0.59	11.90	32.46	69.08	102.04	215.48

从现状调查结果及遥感影像解译的土地利用图来看,地下采场位于评价区北部海拔 3 200 m 以上的高山区,占地类型主要为裸地、冰川及永久积雪、采矿用地和天然牧草地等;副井井口工业场地、西北回风井工业场地和西回风井联络道路位于现有露天采场北侧,占地类型主要为天然牧草地;主平硐口工业场地、机修办公区和运输平硐口联络道路位于现有露天采场西南侧约 6 300 m,占地类型主要为天然牧草地;东回风井井口工业场地和东回风井联络道路位于塌陷区东侧,占地类型主要为冰川及永

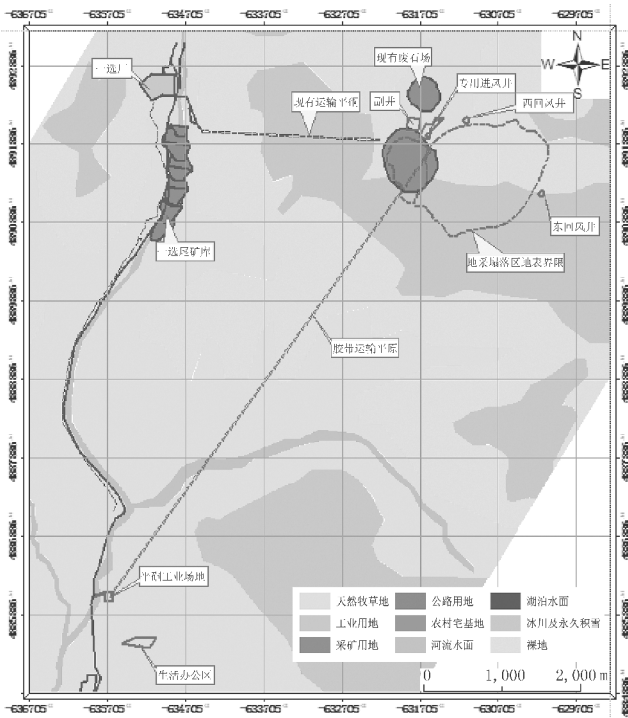


图 1 运营期扩建工程对土地利用的影响

Fig. 1 The structure effects of landuse in operation period

久积雪和裸地;表土堆场位于办公机修区南侧深凹坑,占地类型为天然牧草地。

由于该铁矿为地采,其开发建设过程中对土地的破坏类型也不相同。按照地采工艺的区别,本次地采工程对项目区土地的破坏方式共分为 5 种,分别为:①土地挖掘—露天开采区开采形成的采坑;②土地压占—本项目建设区域内主要为表土场;③土地塌陷—井下开采矿区形成的采空区会引起地表塌陷;④土地占用—主要为风井的建设和矿岩运输道路的修建;⑤土地污染—表现在采坑塌陷影响区、联络道路等在生产与利用中对土地的扰动与破坏。

这 5 种土地破坏方式都会造成占区域内土地利用功能的改变,原有的天然牧草地、冰川及永久积雪地将变为工矿用地,项目建设区域内工矿用地增加。但是从项目建设所在地的评价区整体范围看,建设区域内土地利用结构的改变不会对评价区整体区域的土地利用结构和功能产生较大影响。

#### 4.2 对植被的影响分析

运营期间,将本项目地采塌落界限、工业场地等分布情况进行定位,并与植被图进行叠加处理,可以预测本次地下采矿工程对评价区内植被的破坏情况(图 2)。

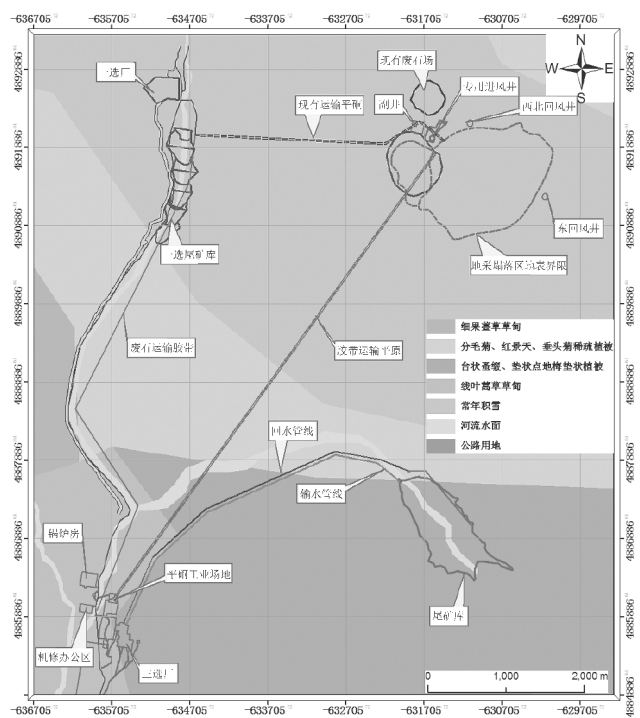


图 2 运营期扩建工程对植被类型的影响

Fig. 2 Effects of vegetation types in operation period

从图 2 可以看出,本次地下采矿工程、选厂及尾矿库的建设造成植被地表植被破坏的主要为台状蚤缀、垫状点地梅植被和线叶蒿草草甸,占地面积为 5.08 hm<sup>2</sup>,造成地表植被生物损失量约 386 t/a。

项目的开发建设对地表植被产生一定的扰动和破坏,但是这种影响会随着项目服务期满后逐步消减。若对矿区采取植被恢复或绿化措施,在建设期和生产期损失的地表植被生物总量会得到一定的补偿。

#### 4.3 对景观环境的影响分析

根据对景观现状调查,评价区的系统稳定性取决于草甸景观、裸地景观、水域湿地景观、冰川及永久积雪景观和草原景观等共同作用的结果,在这种景观格局下,项目建设期(对地表扰动最大)评价区范围内景观格局变化情况如表 3 所示。

从表 3 可以看出,在项目建设期,项目建设会带来人工景观优势度增加、草甸景观及裸地景观优势度减少,但对于整个评价区范围来说相对较小。另外,根据生态环境现状调查可知,该铁矿为高山区,由于各主要工程建设场地是依照所处位置的地形地貌及项目要求进行了较为合理的布局,项目建设只是将原有的冰川及永久积雪景观、裸地景观、草甸景观改变为工矿用地景观,对于相邻的冰川及永久积

表 3 建设前后景观格局变化对比

Tab. 3 Change of landscape types after project construction

景观类型	项目建成前				项目建成后				变化情况			
	Rd	Rf	Lp	D0	Rd	Rf	Lp	D0	Rd	Rf	Lp	D0
草原景观	8.99	8.16	12.27	10.42	8.6	6.56	12.27	9.92	-0.39	-1.61	0	-0.50
草甸景观	37.04	36.73	51.32	44.1	36.65	36.07	51.27	43.81	-0.39	-0.67	-0.05	-0.29
冰川及永久积雪景观	12.25	15.31	12.7	13.24	12.67	15.57	12.39	13.25	0.42	0.27	-0.32	0.01
裸地景观	21.25	11.22	21.08	18.66	21.68	13.93	20.61	19.21	0.43	2.71	-0.47	0.55
水域湿地景观	11.4	13.27	1.94	7.14	10.91	10.66	1.94	6.36	-0.49	-2.61	0	-0.78
人工景观	9.07	15.31	0.7	6.44	9.49	17.21	1.53	7.44	0.42	1.91	0.84	1.00

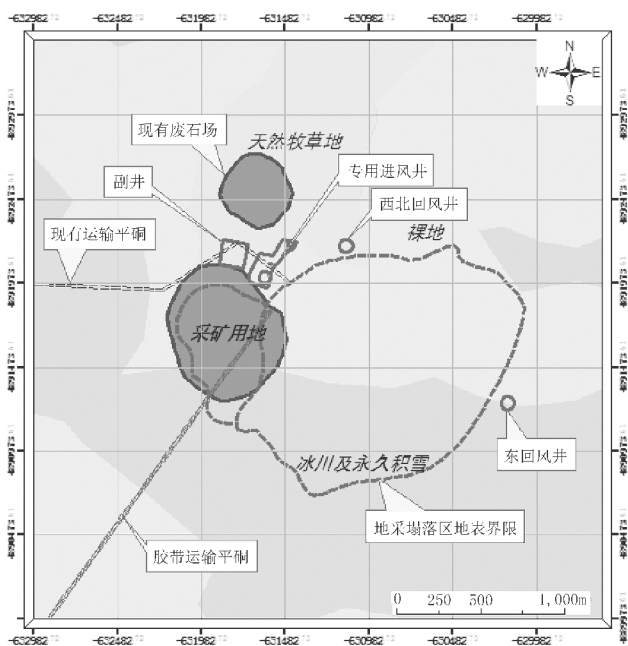


图 3 塌落界限范围内冰川影响范围

Fig. 3 Impact range of glaciers within the limits of collapse

雪景观、裸地景观等的景观格局和功能不会带来明显改变。对于整个评价区,局部单个斑块面积的改变不会引起整个景观格局和功能的改变。对于运输平硐,由于为地下工程,其形成只会在进出口处对所处的景观类型结构和功能造成影响。因此,评价区主要景观格局要素在建设前后所在评价区优势度变化在-0.50~1.00之间,变化不大,对景观格局影响较小,不会改变当地的景观生态环境结构。

#### 4.4 对冰川变化的影响分析

本项目的建设对区域冰川变化的影响主要为塌陷区冰川塌陷、锅炉烟尘排放导致大气温度变化,以及粉尘排放导致大气中粉尘浓度变化。

#### 1) 塌陷区冰川塌陷

通过叠加分析,塌落界限范围内冰川及永久积雪面积约 67.64 hm<sup>2</sup>(图 3)。地下采矿工程运行期间将有可能导致冰川及永久积雪崩落。一方面,导致该冰川区域海拔降低,雪线以上将消融。另一方面,塌落界限处两侧冰川错位,导致冰川消融区面积增加,使得冰川表面反射率降低,从而加速冰川消融。

#### 2) 锅炉烟尘排放导致大气温度变化

现有锅炉房位于露天采场西北侧,烟尘排放量为 6 200 Nm<sup>3</sup>/h,烟气排放温度为 150℃,项目运行后将停运。本项目新建 2 个锅炉间,分别位于副井井口工业场地和办公机修区,共计 4 台锅炉,烟尘排放量为 172 927 Nm<sup>3</sup>/h,烟气排放温度为 80℃。通过热量对比,本项目建成前后,输入该区域热量将增加,将影响区域内温度上升,加速冰川消融。

#### 3) 粉尘排放导致大气中粉尘浓度变化

粉尘产生点有回风井、锅炉房、转运站、选厂等各工艺处,以及现有道路运输车辆产生。通过“以新带老”,扩建工程建成前后粉尘排放量将由现有的 316.42 t/a 减小为 51.67 t/a,粉尘排放削减量达 264.75 t/a,输入区域内的粉尘量将大幅下降,从而落到冰川表面的粉尘量亦大幅下降,使得冰川表面反射率增高,冰川消融减少。

### 5 结语

1) 扩建工程占用土地类型以裸地、冰川及永久积雪、采矿用地和天然牧草地等为主。本次工矿景观面积的扩大对整个评价区现有景观生态格局没有

(下转第 72 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.004

## 盐胁迫对柴达木盆地唐古拉白刺生理特性的影响研究

张富强

(青海省林业调查规划院,青海 西宁 810008)

**摘要:**以清水为对照,设置 0.1%~1.0%的 NaCl 溶液培养基质梯度,用 4a 时间对唐古拉白刺苗木生长及生理特性进行盐胁迫试验测定。结果表明,不同浓度盐胁迫对唐古拉白刺生长发育都有一定程度的抑制,但不同浓度盐胁迫影响程度不同。随盐浓度增加,对唐古拉白刺生长发育抑制作用越明显,0.5%盐浓度是对唐古拉白刺种子及苗木生长发育抑制作用的拐点。根据试验结果,提出适地适树、测土培肥等荒漠条件下造林建议。

**关键词:**唐古拉白刺;耐盐性;盐胁迫;种子发芽率;苗木生长;生理特性;柴达木盆地

中图分类号:S793;S718.43 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0013-04

## Effects of Salt Stress on Physiological Characteristics of *Nitraria tangutorum* in Qaidam Basin

ZHANG Fuqiang

(Qinghai Institute of Forestry Inventory and Planning, Xi'ning 810008, China)

**Abstract:** The basal gradient of 0.1%~1.0% NaCl solution was set up with water as the control, and the growth and physiological characteristics of the plant were studied by salt stress. The results showed that different concentrations of salt were inhibited to the growth and development of *Nitraria tangutorum*, but different degrees of salt stress were different. With the increase of salt concentration, the inhibitory effect on the growth and development of *Nitraria tangutorum* was more obvious. The 0.5% salt concentration was the inflexion of the inhibitory effect on the growth and development of *Nitraria tangutorum*. According to the test results, the author puts forward the suggestion of afforestation according to the environment under the desertification conditions.

**Key words:** *Nitraria tangutorum*; salt tolerance; salt stress; seed germination rate; seedling growth; physiological characteristics; Qaidam Basin

柴达木盆地是我国四大盆地之一,是我国八大沙漠和四大沙地中分布海拔最高、沙漠危害最严重地区之一,也是我国西北地区沙尘暴的策源地之一,以沙漠化和盐渍化为特征的荒漠化土地急剧扩展,在荒漠地区极具代表性<sup>[1]</sup>。唐古拉白刺为蒺藜科白刺属落叶灌木或小乔木,是我国特有种,在青海主

要分布在柴达木盆地,适生于湖盆、冲积扇、河流沿岸,风积沙丘和山间盐土平原上。唐古拉白刺根系发达,耐寒旱、耐盐碱、抗风沙,是干旱半干旱盐碱地防风固沙和水土保持的优良乡土树种,但群落结构简单,生物积累微弱,仅有灌木和草本 2 个层次,生态环境脆弱,一旦破坏就难以恢复与重建。唐古拉

收稿日期:2017-03-01.

基金项目:青海省林业厅资助项目(QHLY20150311).

作者简介:张富强(1971-),男,四川南充人,工程师。从事林业调查规划与生态保护工作。Email:yangyangnwu@126.com

白刺是荒漠生态系统的關鍵种,一方面经过自然选择形成了适应环境的特殊耐盐机理,另一方面通过改良土壤结构来提高土壤营养物质,抑制盐分上升。因此,引种选育、示范推广耐盐性植物是大面积综合治理盐渍土壤的有效措施<sup>[2~3]</sup>。对柴达木盆地唐古拉白刺进行盐胁迫试验研究,为区域土地资源空间合理有序利用,实现人地协调发展有着重要的理论参考和现实指导意义。

## 1 研究区概况

柴达木盆地是青藏高原北部的一个内陆高原盆地,位于青海省西北部,地理坐标为 36°00'~37°24' N,95°58'~97°50'E,平均海拔 3 000 m,面积 2.50×10<sup>5</sup> km<sup>2</sup>。从盆地周边到腹地依次同心环状分布基岩、戈壁、风蚀劣地、沙丘和沙地等地貌景观,属于高原大陆性气候和东部季风气候接触边缘,多年均温 1.2~4.3℃,≥10℃积温 1 174.1~2 009.8℃,日照时间 3 078~3 600 h,日较差 12.6~17.8℃,年较差 27.8℃;降水量由东南至西北 177.5~17.8 mm(集中在 6—9 月),蒸发量由东至西 2 088.8~3 297.9 mm,风速 2.2~5.1 m/s,土壤盐分含量较高,主要为棕钙土、漠钙土、荒漠盐土等,植被覆盖率小于 5.00%,森林覆盖率为 0.84%。

## 2 试验材料和方法

### 2.1 试验材料

种子发芽试验材料为前 1 a 在德令哈市尕斯库勒野外采集的生长发育正常、健康无虫害的唐古拉白刺植株种子,去除空粒及杂质,选择籽粒相对饱满的种子作为试验材料,千粒重 407 mg,纯净度≥85.00%,在纯水中发芽率 100.00%。供试单质盐分为兰州市化工厂生产的分析纯 NaCl。

盐胁迫试验材料采用 6 月在优良母树林剪取的生长健壮、整齐一致、无病虫害的 2 年生扦插枝条。上切口平剪、下切口斜面,长度 20.0 cm、粗度 1.0 cm,每 50 根一捆,共 20 捆,将插穗放入清水中浸泡 48 h(吸足水分),再用浓度 100 mg/L 的生根粉(ABT1 号)浸泡基部(2~3 cm) 24 h 以备用。

细胞膜透性测定试验材料采用每株取东、西、南、北 4 个方向且相同高度的嫩枝,以消除方向不同所引起的差异性。

### 2.2 试验方法

#### 2.2.1 种子发芽水培法试验

将用蒸馏水冲洗 2 次的内径 100 mm 培养皿放

入烘箱中,于 100℃ 温度烘干 2 h 后放入干燥器中备用。培养皿底部铺上双层 0.53 mm 厚度定性滤纸,滤纸上放置试验种子 50 粒,加入配置好的不同浓度 NaCl 溶液,盖上培养皿盖,放入人工气候培养箱中培养,相对湿度 65%,光照时间与非光照时间均设定为 12 h,每梯度重复 3 次。每天统计 1 次种子发芽数和生根数,幼苗高度及根长等,连续 2 d 调查数据不变即结束调查。

#### 2.2.2 盐胁迫盆栽法试验

在都兰诺木洪林业科技示范基地,采用单因素随机区组设计,设置 0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5%、0.6%、0.7%、0.8%、0.9%、1.0% 10 个浓度梯度的 NaCl 水溶液,以清水作为对照(CK),每个梯度有 4 个重复小区,每个小区有 25 株,共 100 株。将供试苗木植入试验用盆钵中,每盆定株 1 株,装土 3.0 kg,用相应浓度 NaCl 溶液多次透灌,直到土壤达到相应含盐量为止。为防止烧苗现象,将盐液 1 次溶解、分次加入。将钵底托盘上的渗漏水及清洗水及时倒回盆钵,防止盐分流失。正常浇水除草,每隔 7 d 重新换 1 次盐溶液,测试并维持盐液浓度恒定。正常生长 1 a 后,选择不同盐液梯度的长势良好、高度一致、无病虫害的各 5 株苗木作为标准株,进行耐盐性生长发育指标测定,重复 3 次,取平均值。

#### 2.2.3 生化指标试验测定

不同盐梯度下每株采取相同部位 2 年生同化枝和成熟叶片,用折对法测定细胞液浓度,滴定法测定灰分含盐量,重量烘干法测定叶片含水量<sup>[4]</sup>。

#### 2.2.4 电导率法测定细胞膜相对透性

蒸馏水冲洗同化枝 3 次,用滤纸吸干,称取 0.5 g 放入装有 10 ml 蒸馏水试管中,离心 10 min,真空抽气 10 min 后,振荡 30 min;用电导仪测量外渗液的电导率( $S_1$ ,原电导值),再将上述材料置于沸水浴中加热 10 min 以杀死组织,冷却后再次测定外渗液的电导率电导值( $S_2$ ,总电导值),重复 3 次,取平均值。

细胞膜相对透性 =  $(S_1 - \text{蒸馏水电导值}) / (S_2 - \text{蒸馏水电导值}) \times 100\%$ 。

## 3 结果与分析

### 3.1 种子萌发

随着 NaCl 溶液浓度的增加,唐古拉白刺种子发芽率明显降低,种子发芽高峰出现延迟,种子发芽率在 0.5% 盐液中不受影响,只有达到 0.8% 盐液时才

丧失发芽率,说明唐古拉白刺种子在盐胁迫下萌发成苗存在一定的差异性。图 1 表明,种子发芽率由 CK

的 100.00% 渐减到 0.5% 时的 73.28%,再骤减到 0.8% 时的 10.95%,最后渐减到 1.0% 时的 0.01%。

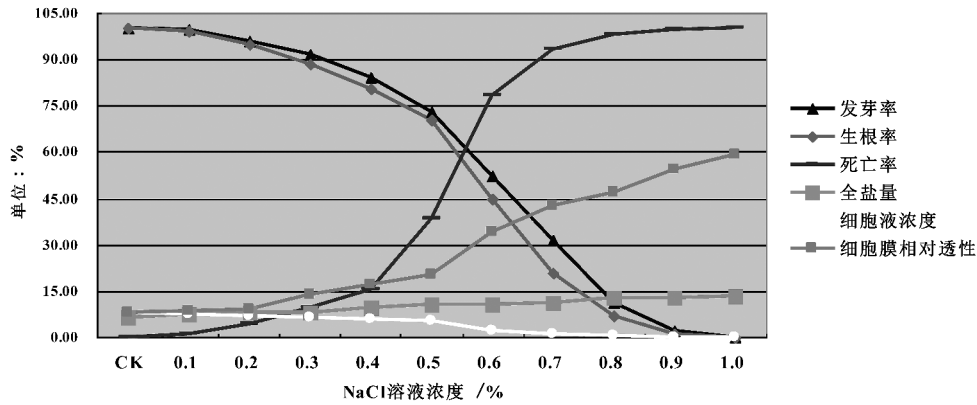


图 1 盐胁迫对唐古拉白刺种子发芽与苗木生长影响

Fig. 1 Salt stress on growth characteristics of *Nitraria Tangutorum* seedling

植被种子耐盐性是其能在盐碱环境中繁衍生息的前提,是耐盐碱植物筛选与早期鉴定的主要依据之一<sup>[5-6]</sup>。通过对盐渍环境的渗透效应与离子效应的不断综合适应,唐古拉白刺逐渐演化为盐生植物或具有一定抗盐能力的植物种。

### 3.2 苗木生长

随着 NaCl 溶液浓度的增加,唐古拉白刺幼苗生长受到限制,当浓度达到 0.5% 后会抑制幼苗正常

生长,显著降低生长量,相应苗木死亡率随着盐分浓度提高呈增加趋势。随着盐液浓度增加,苗木高度、地径分别由 CK 的 1.57 cm、0.63 mm 减少到 0.5% 的 1.35 cm、0.31 mm,再骤减到 0.7% 的 0.42 cm、0.11 mm,最后渐减到 1.0% 的 0.01 cm、0.01 mm (图 2)。低盐度溶液对唐古拉白刺生长发育有促进作用,说明其对盐胁迫有一定的适应策略。盐胁迫浓度增加,唐古拉白刺生长就受到限制。

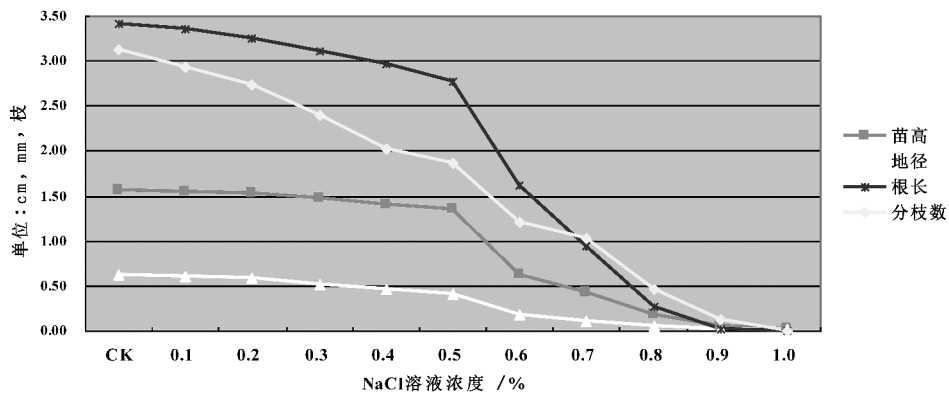


图 2 盐胁迫对唐古拉白刺苗木生理特性影响

Fig. 2 Salt stress on physiological characteristics of *Nitraria Tangutorum* seedling

根系是树木发育的基础,也是土壤和植物的动态界面,其分布特征反映出植物对环境的适应对策<sup>[7]</sup>。1~2 年生唐古拉白刺苗木根系分支简单,主根分支较小、逐级分支较大,但根系连接度长。随着

NaCl 溶液浓度的增加,直接导致溶液渗透压提高,造成唐古拉白刺幼苗根系生理盐害。试验表明,生根率由 CK 的 100.00% 渐减到 0.5% 的 70.46%,再骤减到 0.8% 的 7.15%,最后渐减到 1.0% 的

0.00%;根长由 CK 的 3.41 cm 渐减到 0.5% 的 2.78 cm,再骤减到 0.8% 的 0.26 cm,最后渐减到 1.0% 的 0.00 cm;死亡率 CK 为 0.00%。当遭受低盐胁迫时( $\leq 0.4\%$ ),唐古拉白刺可以依靠自身调节适应策略,保持成活率 $\geq 85.00\%$ ;当盐分浓度增加到 0.5% 时,死亡率为 38.61%;当盐分浓度增加到 0.6% 时,死亡率为 78.45%,再骤增到 9.0% 的 99.65%,最后逐增到 10.0% 的 100.00%。

随着盐胁迫浓度的增大,植株通过减少单株分枝数、降低消耗的策略来增加生长发育适应性。试验表明,分枝数由 CK 的 3.12 渐减到 0.5% 的 1.87,再骤减到 0.8% 的 0.46,最后渐减到 1.0% 的 0.00。

### 3.3 生化特性

盐胁迫条件下植物通过主动积累 Pro、可溶性糖类相容性溶质来降低细胞渗透压,摒弃部分光合作用,主动调节  $K^+$ 、 $Na^+$  运输系统,避免生理性干旱引起的正常功能阻碍症<sup>[8]</sup>。全盐量由 CK 的 6.64% 逐增到 0.5% 的 10.46%,再骤增到 0.8% 的 12.68%,最后逐增到 1.0% 的 13.41%;细胞液浓度由 CK 的 7.89% 渐减到 0.5% 的 5.41%,再骤减到 0.8% 的 0.43%,最后渐减到 1.0% 的 0.00%;细胞膜相对透性由 CK 的 8.26% 逐增加到 0.5% 的 20.42%,再骤增到 0.8% 的 47.05%,最后逐增到 1.0% 的 59.13% (图 2)。

唐古拉白刺是典型泌盐植物,泌盐腺分泌细胞的小液泡可将吸收积累的大量盐分储存在液泡中而实现区隔化,维持细胞液中正常的渗透势,促使土壤逐步脱盐,避免了地表积盐;同时,土壤微生物对枯落物、根系及动物尸体的分解转化,提高了土壤有机质含量,其它物种的适时出现将增加生态系统的多样性<sup>[9]</sup>。

## 4 结论与讨论

1) 不同浓度盐胁迫对唐古拉白刺生长发育都有一定程度的抑制,但不同浓度盐胁迫对其生长发育影响程度不同。随着盐浓度增加,抑制作用越明显,6.0% 盐浓度溶液作为对唐古拉白刺抑制作用的拐点:①种子发芽率由 CK 的 100.00% 渐减到 0.5% 的 73.28%,再骤减到 0.8% 的 10.95%,最后渐减到 1.0% 的 0.01%。②苗木高度、地径分别由 CK 的 1.57 cm、0.63 mm 减少到 0.5% 的 1.35 cm、0.31 mm,再骤减到 0.7% 的 0.42 cm、0.11 mm,最后渐减到 1.0% 的 0.01 cm、0.01 mm。③生根率由 CK 的 100.00% 渐减到 0.5% 的 70.46%,再骤减到 0.8% 的

7.15%,最后渐减到 1.0% 的 0.00%。④根长由 CK 的 3.41 cm 渐减到 0.5% 的 2.78 cm,再骤减到 0.8% 的 0.26 cm,最后渐减到 1.0% 的 0.00 cm。⑤死亡率 CK 为 0.00%,当遭受低盐胁迫时( $\leq 0.4\%$ ),唐古拉白刺可以依靠自身调节适应策略,保持成活率 $\geq 85.00\%$ ——当盐分浓度增加到 0.5% 时,死亡率为 38.61%;当盐分浓度增加到 0.6% 时,死亡率为 78.45%,再骤增到 9.0% 的 99.65%,最后逐增到 10.0% 的 100.00%。⑥分枝数由 CK 的 3.12 个渐减到 0.5% 的 1.87 个,再骤减到 0.8% 的 0.46 个,最后渐减到 1.0% 的 0.00 个。⑦全盐量由 CK 的 6.64% 逐增到 0.5% 的 10.46%,再骤增到 0.8% 的 12.68%,最后逐增到 1.0% 的 13.41%。⑧细胞液浓度由 CK 的 7.89% 渐减到 0.5% 的 5.41%,再骤减到 0.8% 的 0.43%,最后渐减到 1.0% 的 0.00%。⑨细胞膜相对透性由 CK 的 8.26% 逐增加到 0.5% 的 20.42%,再骤增到 0.8% 的 47.05%,最后逐增到 1.0% 的 59.13%。

2) 由于受试验条件、技术人员和研究经费限制,盆栽试验每个浓度梯度只采用了 5 株标准株进行测试,没有进行全部苗木试验测试,而且只是单因素试验设计,对试验结果有一定的局限性。自然状态下唐古拉白刺耐盐性同时受到多种因素的制约和影响,耐盐能力可能比实验室得出的结果高出很多,需要继续关注各因素间的相关性与耦合性。在荒漠化防治生态建设实践中,坚持适地适树、测土培肥的原则,将唐古拉白刺苗木生长的土壤及水环境的盐浓度尽量控制在 6.0% 以内,必要时采取客土置换、生根剂浸泡、薄膜覆盖保墒,施农家有机肥,改大水漫灌为节水喷灌(或滴灌)等有效措施,可保障唐古拉白刺造林的成活率和保存率。

## 参考文献:

- [1] 王佳黎. 盐碱地可持续利用研究综述[J]. 地理学报, 2011, 66(5): 673-684.
- [2] 米文精. 大同盆地盐碱地生态修复利用植物的初步选择[J]. 北京林业大学学报, 2011, 33(1): 49-54.
- [3] 陈婷婷. 青海省大通县常见灌木不同水分条件下水分利用效率及光响应研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2008.
- [4] 朱金方. 盐胁迫对中国柽柳幼苗生理特性的影响[J]. 生态学报, 2015, 35(15): 5140-5146.
- [5] 李芊. 新疆柽柳属植物抗盐机理研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2002.

(下转第 21 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.005

## 甘肃石羊河流域上游地表温度反演及空间特征分析

丁国民,汪有奎,邸华,车宗玺,李硕军

(甘肃祁连山国家级自然保护区管理局,甘肃 张掖 734000)

**摘要:**采用大气校正法反演研究区地表温度,用地表温度数据分别与经度、纬度、海拔、坡向、坡度进行相关、回归分析,研究地表温度空间分布特征。以 2014 年 7 月的 2 景 Landsat8 影像为数据源,以甘肃石羊河流域上游为研究对象,应用大气校正法反演了研究区地表温度。结果表明,研究区地表温度在 $-5.23\sim 50.77^{\circ}\text{C}$ 之间,60.94%区域的地表温度集中在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间;研究区地表温度随海拔的升高而降低,呈线性负相关,相关极显著;地表温度随纬度的增大而升高,呈线性正相关,相关极显著;地表温度随坡向的变化呈周期性变化趋势,呈多项式相关,相关极显著;地表温度随经度的增大而降低,相关不显著;地表温度随坡度的增大而降低,线性相关不显著。

**关键词:**大气校正法;地表温度;反演;空间分布特征;环境因子;甘肃石羊河流域

中图分类号:S716.2;P423 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0017-05

## Inversion and Spatial Characteristics of Land Surface Temperatures in the Upper Shiyang River Basin of Gansu

DING Guomin, WANG Youkui, DI Hua, CHE Zongxi LI Shuojun

(Gansu Qilian Mountains National Natural Reserve, Zhangye, Gansu 734000, China)

**Abstract:** In order to study the spatial distribution characteristics of land surface temperatures, we usually study the land surface temperature by method of atmospheric correction, and make correlation and regression analysis based on the land surface temperature data with longitude, latitude, altitude, aspect, and gradient respectively. Taking 2 Landsat 8 images of July 2014 as the data resource, the upper Shiyang river basin of Gansu as the research object, surface temperatures were displayed by the method of atmospheric correction. The results showed that land surface temperatures in the research area ranged from  $-5.23$  to  $50.77$ , among which land surface temperatures of 60.94% areas were between 20 and 30 degrees; the land surface temperature decreased with the increase of altitude, presenting the remarkable linear negative correlation, heightened with the increase of latitude, presenting the remarkable linear positive correlation, showed periodic variation trend with the change of aspect, markedly presenting the polynomial correlation, decreased with the increase of longitude, inapparently presenting the correlation; and decreased with the increase of gradient, indistinctively presenting the linear correlation.

**Key words:** atmospheric correction; land surface temperatures; inversion; spatial distribution characteristics; environmental factors; Shiyang river basin of Gansu

收稿日期:2017-03-30.

基金项目:2015 甘肃省林业科技项目(项目编号:2015kj043).

作者简介:丁国民(1966-),男,甘肃人,高级工程师.从事保护区生态保护及科研工作.

陆地表面温度是地球表面能量平衡和温室效益的一个重要指标。传统获取地表温度的途径只能依靠人工测量,只能获取小范围的点数据;遥感数据范围大、全天候等特点为获取地表温度数据提供了便利手段<sup>[1]</sup>。地表温度反演算法主要有 3 种:大气校正法(也称为辐射传输方程:Radiative Transfer Equation——RTE)、单通道算法和分裂窗算法。辐射传输方程描述了卫星的微波辐射计所观测到的辐射总强度,不仅有来自地表的辐射,而且还有来自大气的向上和向下的路径辐射。这些辐射成分在穿过大气层到达遥感器的过程中,还受到大气层吸收作用的影响而削减。同时,地表和大气的辐射也在这一过程中产生不可忽略的影响。因此,地表温度的演算实际上是一个复杂的求解问题<sup>[2]</sup>。

Sobrino 对大气校正法、单窗算法和普通性单通道算法进行了比较分析,结果表明,当使用实时大气廓线数据时,大气校正法的均方根误差(RMSE)是 0.6K,单窗算法和普通性单通道算法的均方根误差都是 0.9K<sup>[3,4]</sup>;大气校正法反演地表温度具有相对较高的精度,故本文基于大气校正法,利用 Landsat8 TIRS 反演研究区地表温度。

## 1 研究区概况与研究数据

### 1.1 研究区概况

石羊河是发源于祁连山区的三大内陆河之一,石羊河流域上游的祁连山区属高寒半干旱湿润区:海拔 2 000~5 000 m,年降水量 300~600 mm,年蒸发量 700~1 200 mm,干旱指数 1~4。其上游全部分布在祁连山自然保护区辖区内,在保护区内石羊河上游面积约 8 851.5 km<sup>2</sup>,主要由森林、草原、草甸、荒漠、农田、冰川积雪和湿地等自然生态系统构成,是石羊河上游重要水源涵养区,应用遥感技术进行石羊河上游土地地表温度反演研究,具有重要科研价值和现实意义。

### 1.2 影像来源与处理

目前用于反演地表温度的遥感数据主要集中在 NOAA、MODIS、TM 等数据中,这些数据空间分辨率都较低,已经不能满足当前应用的需求<sup>[4,5]</sup>。本文选取 Landsat8 遥感数据为数据源,成像时间为 2014-07-17 和 2014-07-26,轨道号是 131/034,132/034。Landsat 8 卫星刚发射运行不久,TIRS B11 波段暂时存在定标不稳定性,故本文主要针对 Landsat 8 TIRS B10 数据讨论大气校正法算法<sup>[6]</sup>。

### 1.3 DEM 及地形数据

采用“地理空间数据云”公布的 GDEM V2 30M 分辨率数字高程数据,通过 env 4.8 软件地形分析功能,用 DEM 数据提取研究区的高程、坡向、坡度数据。

### 1.4 数据预处理

首先将 2 景影像分别进行辐射定标、大气校正,并进行几何精校正。校正后利用 envi 4.8 软件自定义坐标系,将 2 景影像、地形数据、石羊河上游矢量边界矢量数据的投影和坐标系统一为 transverse mercator, D-Beijing-1954 坐标系,应用石羊河流域上游矢量数据对 DEM 及地形数据进行裁剪。应用波段运算得到归一化植被指数(NDVI)。因 2 景影像成像的时间不同,大气上行辐射、下行辐射以及大气透过率也不同,应分别进行地表温度的反演,最后将反演的地表温度影像进行镶嵌、裁剪,得到研究区地表温度反演影像数据。

## 2 研究方法

### 2.1 LST 模型构建与参数计算

在地—气的辐射传输中,卫星接收到的热红外辐射能量  $L_\lambda$  包含 3 部分内容:地面真实辐射经大气衰减之后被卫星传感器接收到的热辐射能量、大气的上行辐射亮度  $L_\uparrow$ 、大气下行辐射亮度  $L_\downarrow$  (大气向地面热辐射)。卫星传感器接收到的热红外辐射亮度值  $L_\lambda$  的表达式(辐射传输方程)可写为:

$$L_\lambda = [\varepsilon B(T_s) + (1-\varepsilon)L_\downarrow] \tau + L_\uparrow \quad (1)$$

式中: $\varepsilon$  为地表辐射率; $T_s$  为地面真实温度,单位为 K; $\tau$  为大气在热红外波段的透过率。 $L_\downarrow$  为大气下行辐射亮度和  $L_\uparrow$  为大气上行辐射亮度,其单位均为  $W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$ 。 $B(T_s)$  为普朗克定律推算得到的黑体在  $T_s$  的热辐射亮度。

则温度为 T 的黑体在热红外波段的辐射亮度  $B(T_s)$  为:

$$B(T_s) = [L_\lambda - L_\uparrow - \tau(1-\varepsilon)L_\downarrow] / \tau\varepsilon \quad (2)$$

式中的大气在热红外波段的透过率  $\tau$ 、大气上行辐射亮度  $L_\uparrow$  和大气下行辐射亮度  $L_\downarrow$  单位均为  $W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$ ,3 个参数可以通过 NASA 官网(<http://atmcorr.gsfc.nasa.gov/>)输入影像的成像时间、中心经纬度等相关信息生成,黑体的辐射亮度  $B(T_s)$  单位为  $W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$ 。

由于 NASA 官网暂时只能获取 B10 波段的参数,而不能获取 B11 波段的参数,因此统一使用 B10 波段反演地表温度。估算出地表真实温度相同的黑

体的辐射亮度  $B(T_s)$  后,根据普朗克定律反函数,得出地面真实温度,公式为:

$$T_s = K_2 / \ln(K_1 / B(T_s) + 1) \quad (3)$$

式中: $T_s$  为传感器处的地表温度(K), $B(T_s)$  为黑体在热红外波段的辐射亮度, $K_1$  和  $K_2$  为热红外波段的定标常数,对于 TIRS 10 波段, $K_1 = 774.89 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \mu\text{m})$ , $K_2 = 1321.08 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \mu\text{m})$ 。 $K_1$  和  $K_2$  可在下载影像头文件中查得。

## 2.2 地表比辐射率及参数估算

### 2.2.1 NDVI 及植被覆盖度估算

NDVI 指数采用 envi 软件直接计算法获得。植被覆盖度( $P_v$ )以 NDVI 数据为基础,采用下式计算。 $P_v = [(NDVI - NDVI_{\text{Soil}}) / (NDVI_{\text{veg}} - NDVI_{\text{Soil}})]$  (4) 式中:NDVI 为归一化植被指数,NDVI<sub>Soil</sub> 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值,NDVI<sub>veg</sub> 则代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值,即纯植被像元的 NDVI 值,取经验值 NDVI<sub>veg</sub> = 0.70 和 NDVI<sub>Soil</sub> = 0.05,即当某个像元的 NDVI 大于 0.70 时, $P_v$  取值为 1;当 NDVI 小于 0.05, $P_v$  取值为 0。

### 2.2.2 地表比辐射率估算

地表比辐射率是地表温度反演中不可或缺的重要参数,目前对地表比辐射率的估计方法主要是基于 NDVI 的地表比辐射率法。本文采用覃志豪等提出的地表比辐射率计算方法,先将地表分成水体、自然表面和自然、人工混合表面,分别针对 3 种地表类型计算地表比辐射率<sup>[9]</sup>:

$\varepsilon = 0.995$  (NDVI  $\leq$  NDVI<sub>v</sub>) (水体、冰雪覆盖区)

$\varepsilon = 0.9589 + 0.086P_v - 0.0671P_v^2$  (NDVI<sub>v</sub> < NDVI < NDVI<sub>s</sub>) (自然、人工混合表面)

$\varepsilon = 0.9625 + 0.0614P_v - 0.0461P_v^2$  (NDVI > NDVI<sub>s</sub>) (自然表面)

式中: $P_v$  是植被覆盖度;NDVI<sub>s</sub> 为完全被裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值,NDVI<sub>v</sub> 则代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值,即纯植被像元的 NDVI 值。

### 2.3 黑体辐射亮度计算

大气校正法进行地表温度的反演,其中涉及到大气上行辐射、下行辐射以及大气透过率数据,这些数据可以在 NASA 官网 (<http://atmcorr.gsfc.nasa.gov/>) 中输入成像的时间及其中中心经度,则会得到所需要的参数。将相应的参数带入公式 2,即可得到同温度下的黑体辐射亮度图像。

## 2.4 地表温度反演

将 Landsat 8 同温度下的 TIRS 10 黑体辐射亮度图像代入公式(3),即可获得研究区地表温度。应用 envi 软件对地表温度进行分级,得到地表温度分级图(图 1)。



图1 研究区地表温度密度分级

Fig. 1 Classification of land surface temperature and density in the research area

## 2.5 地表温度空间分布特征分析方法

应用 ArcGIS10.2 软件,对镶嵌、裁剪后的地表温度反演图进行鱼网取样,取样的间隔为 0.8 km,获得鱼网点经度、纬度、地表温度数据。用同样的方法应用 ArcGIS10.2 对海拔、坡度和坡向影像图进行鱼网采样,取样精度小于 1 个像素,获得相同经度、纬度下的海拔、坡向、坡度数据,用于地表温度空间分布特征分析。用地表温度数据分别与经度、纬度、海拔、坡向、坡度进行相关、回归分析,得到地表温度与经度、纬度、海拔、坡向、坡度的回归模型。

## 3 结果与分析

### 3.1 地表温度分级特征

应用 envi 软件对获取的研究区地表温度进行密度分割(图 1),研究区各温度区间的统计特征(表 1),研究区地表温度在 -5.23 ~ 50.77°C 之间,统计反演结果得出 0.84% 区域的地表温度在 10°C 以下,1.98% 区域的地表温度在 10 ~ 20°C 之间,60.94% 区域的地表温度集中在 20 ~ 30°C 之间,29.95% 区域的地表温度在 30 ~ 40°C 之间,6.28% 区域的地表温度在 40°C 以上。

### 3.2 地表温度与环境因子的相关模型

采用 133 个有效取样点的地表温度分别与相同点经度、纬度、海拔、坡向、坡度作回归分析,在线性、

表 1 研究区地表温度密度分割区间统计

Tab. 1 Interval partition of land surface temperature and density in the research area

温度区间/℃	面积/km <sup>2</sup>	百分比/%
-5.23~10	74.57	0.84
10~20	175.30	1.98
20~30	5394.21	60.94
30~40	2651.31	29.95
40~50.77	556.10	6.28

指数、对数、多项式等模型中选择相关系数最大模型作为拟合模型。结果表明,地表温度与相同位置的海拔、纬度、坡向相关关系极显著,与相同位置的经度、坡度相关关系不显著。并对相关极显著的进行模型拟合,拟合结果见表 2,图 2 ~图 4。

表 2 地表温度与生态因子的相关模型

Tab. 2 Model of land surface temperature and ecological factor

模型名称	相关模型	相关系数
地表温度—海拔模型	$Y = -0.0049x + 43.405$	$R = 0.3191$
地表温度—纬度模型	$Y = 8E-05X - 288.36$	$R = 0.4139$
地表温度—坡向模型	$Y = -1E-12X^6 + 9E-10X^5 - 3E-07X^4 + 5E-05X^3 - 0.0024X^2 + 0.0402X + 25.303$	$R = 0.3179$

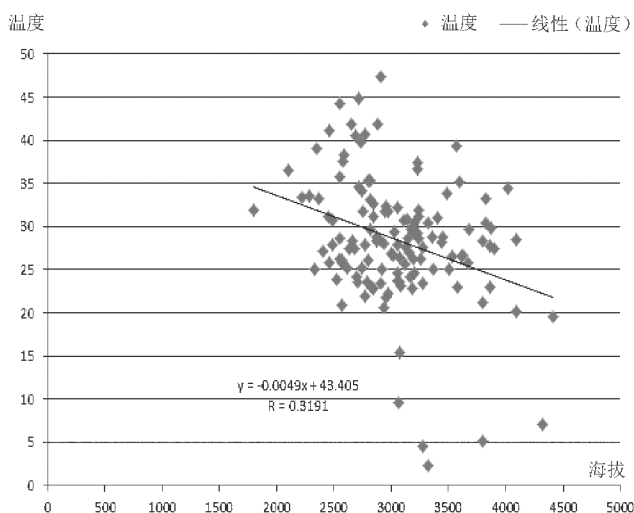


图 2 研究区地表温度—海拔散点图

Fig. 2 Scatter diagram of land surface temperature—altitude in the research area

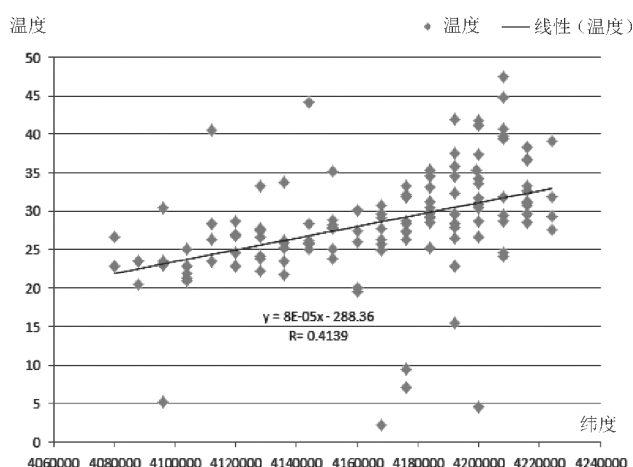


图 3 研究区地表温度—纬度散点图

Fig. 3 Scatter diagram of land surface temperature—latitude in the research area

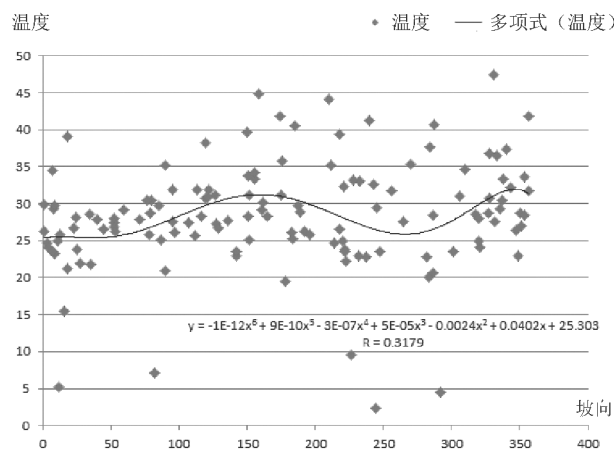


图 4 研究区地表温度—坡向散点图

Fig. 4 Scatter diagram of land surface temperature—aspect in the research area

地表温度随经度的增加而降低,相关系数  $r = 0.1510 < r_{0.05} = 0.1686$ , 相关不显著,表明线性相关模型不成立,这是由于研究区自西向东,经度逐渐增大,植被覆盖度增加,造成地表温度逐渐下降趋势。地表温度随坡度的增大而降低,相关系数  $r = 0.1411 < r_{0.05} = 0.1686$ , 相关不显著,表明线性相关模型不成立,一方面不同坡度上单位面积接受到的太阳辐射量不同,坡度越大,单位面积接受的太阳辐射量越少,造成地表温度越低趋势;另一方面,陡坡多在高山区,海拔较高,气温较低,也是造成地表温度降低的原因。

由图 2 可知,研究区地表温度随海拔的升高而



降低,相关系数  $r = 0.3191 > r_{0.01} = 0.222$ , 相关极显著,表明线性相关模型成立,地表温度的高低与地表气温相关,地表气温低则地表温度也低,且与实际相吻合。

由图3可知,研究区地表温度随纬度的增大而升高,相关系数  $r = 0.4139 > r_{0.01} = 0.222$ , 相关极显著,表明线性相关模型成立。研究区随着纬度增加、海拔降低,地表温度逐步升高,这是海拔、纬度变化双重作用所致。祁连山纬度对气温的影响比较特殊,一般纬度增加,气温会降低,其中由于海拔高度变化的影响,祁连山区出现了纬度增加,气温升高的“逆反”现象。

由图4可知,研究区地表温度随坡向的变化呈现周期性变化趋势,相关系数  $r = 0.3197 > r_{0.01} = 0.222$ , 相关极显著,表明多项式相关模型成立。研究区随着坡向的变化,山区阳坡光照时数长,强度大;阴坡光照时数短,强度小<sup>[10]</sup>。因而阳坡的地表温度、气温变幅及水分蒸发均超过阴坡。阳坡干旱程度超过阴坡,地表植被覆盖比阴坡差;东、西坡接受的光照时长、强度、土壤水分、植被覆盖均介于南、北坡之间,造成地表温度随坡向出现周期性的变化。

#### 4 结语

利用研究区域 Landsat 8 数据(使用 B10 波段)结合辐射传导方程法得到石羊河流域上游地表温度,反演结果表明,研究区 60.94% 的区域处于中温度区域。高温区、低温区所占的比例分别为 6.28% 和 0.84%,所占的面积均较低。

用地表温度数据分别与经度、纬度、海拔、坡向、坡度进行相关、回归分析。结果表明,地表温度随海拔的升高而降低,呈线性负相关,相关极显著;地表温度随纬度的增大而升高,呈线性正相关,相关极显著;地表温度随坡向的变化呈周期性变化趋势,呈多项式相关,相关极显著;地表温度随经度的增大而降

低,相关不显著;地表温度随坡度的增大而降低,线性相关不显著。

由于没有同步实测数据,无法对反演的地表温度作出定量的评价,但研究得出地表温度与地形因子的经度、纬度、海拔、坡向、坡度之间的相关关系和回归模型及地表温度空间分布特征,仍有一定的参考价值。

#### 参考文献:

- [1] 蒋大林,匡鸿海,曹小峰,等. 基于 Landsat 8 的地表温度反演算法研究—以滇池流域为例[J]. 遥感技术与应用,2015,30(3):448-454.
- [2] 宋金红,陈圣波,包书新,等. 地表温度反演的数值方法[J]. 吉林大学学报(地球科学版),2007(增刊):198-201.
- [3] 历华,曾永年,负培东,等. 利用多源遥感数据反演城市地表温度[J]. 遥感学报,2007,11(6):891-898.
- [4] 樊辉. 基于 Landsat TM 的城市热岛效应与地表特征参数稳健关系模型[J]. 国土资源遥感,2008,77(3):52-57.
- [5] 邹蒲,李婷,邹娟. 基于 Landsat8 卫星数据的城市热岛效应分析—以湘潭市为例[J]. 环球人文地理(评论版),2015(3):32-34.
- [6] 胡德勇,乔琨,王兴玲,等. 单窗算法结合 Landsat 8 热红外数据反演地表温度[J]. 遥感学报,2015,19(6):964-976.
- [7] 吴志刚,江滔,樊艳磊,等. 基于 Landsat 8 数据的地表温度反演及分析研究—以武汉市为例[J]. 工程地球物理学报,2016,13(1):135-142.
- [8] 游绚,晏路明. 基于 ETM+ 影像辐射传导方程算法的地表温度反演[J]. 科技情报开发与经济,2009,19(27):134-136.
- [9] 毛文婷,王旭红,祝明英,等. 城市地表温度反演及其与下垫面定量关系分析—以西安市为例[J]. 山东农业大学学报(自然科学版),2015,46(5):708-714.
- [10] 徐化成. 景观生态学[M]. 北京:中国林业出版社,1995:1-83.

(上接第16页)

- [6] 武香. 盐胁迫对3种白刺渗透调节物质的影响[J]. 东北农业大学学报,2012,40(1):44-47.
- [7] 杨升,张华新,张丽. 植物耐盐生理生化指标及耐盐植物筛选综述[J]. 西北林学院学报,2010,25(3):59-65.

- [8] 杨志莹. 盐胁迫对玫瑰生长和生理特性的影响[J]. 应用生态学报,2011,22(8):1993-1998.
- [9] 张晓燕. 文冠果耐盐性试验研究[J]. 干旱区资源与环境,2013,27(7):168-172.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.006

## 我国植物油脂制备化工产品的研究进展

董 祥

(玉溪市国营玉白顶林场,云南 玉溪 653100)

**摘要:**将可再生的植物油脂资源替代石化资源制备化工产品,可以有效地缓解不可再生资源日益枯竭的压力,且植物油脂价格低廉,对环境污染小。文章从植物油脂制备生物柴油、环氧化合物、植物油基润滑剂和植物油基多元醇 4 方面介绍了我国近年来利用植物油脂制备化工产品的研究进展。并指出,利用非食用木本油料制备化工产品是今后植物油脂制备化工产品的主要趋势。

**关键词:**植物油脂;化工产品;生物柴油;环氧化合物;植物油基润滑剂;植物油基多元醇

中图分类号:S759.31;TQ644.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0022-04

## Research Progress on Chemical Product Preparation from Plant Fat in China

DONG Xiang

(Baiding Forest Farm of Yuxi City, Yuxi, Yunnan 653100, China)

**Abstract:** Producing chemical products using plant fat was a relatively cheaper method with low environmental impact, which could effectively relieve the pressure on non-renewable resources. The recent research progress of China on chemical product preparation from plant fat were illustrated from four aspects namely preparation of biofuel, epoxy compound, plant oil-based lubricant and plant oil-based polyhydric alcohol. It is proposed that that preparation of chemical products by plant oil from non-edible oil of tree species will be the development trend in the future.

**Key words:** plant oil; chemical product; biofuel; epoxy compound; plant oil-based lubricant; plant oil-based polyhydric alcohol

植物油脂是重要的可再生资源之一,来源广泛,价格低廉。据统计,全世界植物油脂每年的产量大约有 2 亿多吨,若是将大量的植物油脂替代不可再生的石化资源,制备化工产品,不仅可以缓解目前石化资源等不可再生资源的压力,而且还可以保证化工产品的可持续和环境友好地发展下去,为社会的进步和稳定做出巨大贡献。植物油脂的主要成分是甘油三酸酯,分子中含有一定比例的活性基团,比如

酯基、不饱和双键等基团。将上述活性基团进行化学改性可得到性能不同的化工产品。例如,将植物油脂水解,制备脂肪酸;植物油脂与过氧化合物在催化剂的作用下,可得到环氧化合物,若进一步与醇类化合物发生反应,可制得多元醇等化工产品。目前,植物油脂在制备化工产品方面主要用于制备生物柴油、环氧化合物、植物油基润滑剂和植物油基多元醇这 4 个方面。

收稿日期:2017-03-02.

作者简介:董祥(1968-),男,云南江川人,工程师.从事公益林管理工作.

## 1 植物油脂制备生物柴油

石化资源短缺,影响最严重的就是燃料能源产品,一旦世界燃料供给不足,就会引起社会恐慌,带来诸多不利影响。将植物油脂进行酯化处理,可得到生物柴油,生物柴油的种类和性能因采用的原料和醇种类的不同而有所差异。目前,生物柴油已实现部分替代石油化工类柴油使用,对现有能源结构的转型具有非常重要的意义。

刘光斌等<sup>[1]</sup>采用传统的酯交换方法,研究了黄连木油制备生物柴油的具体工艺,在最佳工艺条件下制备的生物柴油性能与0#柴油的性能接近。黄东升等<sup>[2]</sup>以大豆油、棕榈油和菜籽油3种植物油脂为原料,在碱性条件下成功催化制备了3种生物柴油,研究对比了3种生物柴油的低温流动性能,以及添加3种低温流动改性剂对其影响。结果表明,在相同条件下,棕榈油生物柴油耐低温性能比大豆油、菜籽油好,并达到了-10#柴油的性能;3种改性剂单独使用时都可以改善上述3种生物柴油的低温流动性能,当其复合时效果最佳,具体比例为PPD:PGE:PA=3:1:1和2:2:1。刘志强等<sup>[3]</sup>以脂肪酶为催化剂,在3步加醇工艺条件下,催化菜籽油发生醇解反应,制备了菜籽油基生物柴油,三步加醇工艺使醇的反应率提高,最终使得菜籽油的酯化率高达93%。陈五花等<sup>[4]</sup>在植物油脂分子结构中引入酯基,以期改善植物油脂的低温流动性能,具体采用了甲醇、乙醇、异丙醇和异丁醇4种醇类化合物,与棕榈油发生酯交换反应,制得了4种分子链长度不同的生物柴油,并对其进行了性能研究。结果表明,含不同酯基的生物柴油分子链越长时,其析蜡点及其峰值温度和胶凝点就越低。另外,以异丁醇为原料制备的生物柴油胶凝点最低,表明分子链越长、支化程度越大,则低温流动性能越好。李琴<sup>[5]</sup>等以木本油料乌桕梓油为原料,采用脂肪酶催化法,催化制备了乌桕梓油生物柴油,通过响应曲面法优化了最佳工艺条件,当甲醇用量为50%,催化剂为2.7%时,生物柴油的得率可达96.22%。杨智远等<sup>[6]</sup>采用含20%生物柴油的0#柴油与0#柴油进行台架对比实验,结果表明,当额定工况为80%的动力特性情况下,含生物柴油的0#柴油耗油率和CO的排放浓度均比0#柴油低。当满负荷情况下,其耗油量和耗油率均比0#柴油高,但SO<sub>2</sub>的排放浓度却明显低于0#柴油约30%。刘守庆等<sup>[7]</sup>以木本油料橡胶籽油为原料,氧化钙为催化剂,催化制备了生物柴油,橡胶

籽油生物柴油的最高转化率可达90.7%。李雪梅等<sup>[8-9]</sup>主要研究了橡胶籽油制备生物柴油的工艺,并采用活性白土、高岭土和活性炭3种脱色剂,研究了橡胶籽油生物柴油的脱色性能,其中活性炭脱色速度最快,活性白土脱色温度最高,但其效果最佳。

## 2 植物油脂制备环氧化合物

植物油脂常用来制备环氧化合物,主要是将植物油脂分子结构中的双键结构打开,引入氧元素,形成环氧环,从而得到植物油脂基环氧化合物。植物油脂基环氧化合物具有无毒、环境友好等特性,可用作塑料等制品的增塑剂。目前,已实现工业化的方法主要是以无机酸硫酸为催化剂,过氧化氢与有机酸为环氧化试剂,虽然该方法制得的环氧化合物环氧值较高,能达到国家标准要求,但硫酸属于强酸,容易腐蚀设备,且均相催化使得产物分离困难,后处理工艺复杂,产生的废水量较大,对环境污染严重。

程威威等<sup>[10]</sup>采用磷钨杂多酸季铵盐相转移催化剂,催化制备了环氧大豆油,环氧值可达6.4%。黄旭娟等<sup>[11]</sup>为了排除水分对环氧化反应的影响,首先对蓖麻油原料进行了脱水处理,然后再以无机酸磷酸为催化剂,催化脱水蓖麻油环氧化反应,制备了环氧值可达4.82%的环氧脱水蓖麻油。对其进行热稳定研究表明,脱水蓖麻油经环氧化反应后,由于形成了环氧基团,使其热稳定性较原料有所提高。夏勇等<sup>[12]</sup>首先将蓖麻油进行甲酯化处理,在以无机酸硫酸为催化剂条件下,分别探讨了不同有机酸与过氧化氢为环氧化剂时环氧化反应的最佳工艺,甲酸和乙酸制备的植物油脂基环氧化合物的环氧值都达到并高于一级环氧大豆油的标准,其中又以乙酸为环氧化剂时所制备的蓖麻油甲酯环氧化合物性能最好。何明等<sup>[13]</sup>以市售环氧大豆油为原料,采用酸酐类化合物为固化剂,苄胺化合物为催化剂,系统地探讨了固化动力学和固化产物性能,最终获得固化反应,分为2个阶段,分别是引发阶段和循环阶段。引发阶段对反应条件要求较高,主要原因是其活化能高于循环阶段的活化能;此外,固化产物的性能随着酸酐和苄胺类化合物用量的适当提高而增强。黄元波等<sup>[14]</sup>以非食用木本油料橡胶籽油为原料,目标产物为橡胶籽油基环氧化合物,进行了一系列研究,采用无机酸为催化剂,过氧化氢和乙酸为环氧化试剂的传统方法,可制备环氧值高达7%以上的植物油基环氧化合物。采用负载贵金属Ti的介孔分子筛非均相催化剂,以叔丁基过氧化氢为环氧化试剂,

成功地制备了橡胶籽油基环氧化合物<sup>[15]</sup>。此外,为了进一步提高环氧值,除去橡胶籽油中不参与环氧反应的脂肪酸成分,采用尿素包埋法分离出油脂中的饱和与不饱和脂肪酸,再将不饱和脂肪酸进行环氧化反应,最终获得的产物环氧值高达 8.28%<sup>[16-18]</sup>。

### 3 植物油脂制备油基润滑剂

近年来,植物油脂基润滑剂以其良好的润滑性能,低毒性,以及原料的可再生性等性能倍受关注。齐颖等<sup>[19]</sup>在超临界 CO<sub>2</sub> 状态下,以大豆油为原料,钨炭为催化剂,进行氢化反应,制备了润滑油基础油,其碘值为 84.77I<sub>2</sub>/100 g,黏度为 7.85 Pa·s,过氧值为 0.83 mmol/kg,酸值为 0.15 mgKOH/g,可替代 3%传统矿物油基础油使用。任庆功等<sup>[20]</sup>以菜籽油甲酯为原料,NaHSO<sub>4</sub> 为催化剂,采用环氧-开环方法合成了润滑油基础油,其环氧值为 0.062%,40℃时的黏度为 54.45 mm<sup>2</sup>/s,闪点为 222℃,氧化诱导时间为 34 min。何忠义等<sup>[21]</sup>以菜籽油为原料,3-(2-巯基-苯并噻唑基)-2-乙氧基丙醇为添加剂,对比了二乙醇胺和三乙醇胺改性的菜籽油与未改性菜籽油的摩擦性能,并得出二乙醇胺改性的菜籽油摩擦性能最佳的结论。王军等<sup>[22]</sup>采用空气等离子体方法制得聚合蓖麻油,分析结果表明,聚合蓖麻油主要由蓖麻油的二聚物和高分子量的齐聚物组成,将聚合蓖麻油与矿物基础油 150 BS 对比,聚合蓖麻油表现出更好的黏温性能和低温流动性能以及减压和减摩等性能。陈旭亮等<sup>[23]</sup>以蓖麻油为基础油,1-己基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐离子液体为添加剂,探讨了添加剂不同含量时对蓖麻油的作用机理。温度升高时,离子液体对蓖麻油的黏温特性影响逐渐变小,但可提高蓖麻油的热稳定性能,当离子液体用量较多时,会使得蓖麻油基础油的抗磨损性能和承载性能下降。王文平等<sup>[24]</sup>首先将菜籽油酯化,制得菜籽油甲酯,再使其发生环氧化反应,生成环氧基团,最后将环氧基团开环,最终制得菜籽油醇。再将菜籽油醇与有机硅进行反应,制备了润滑油基础油,并与菜籽油的摩擦性能进行了对比,得出所制备的基础油性能优于菜籽油的结论。方建华等<sup>[25]</sup>以菜籽油为原料,采用硫进行硫化改性,制得润滑油基础油,该基础油对钢-镁摩擦副具有比菜籽油优良的润滑性能。

### 4 植物油脂制备多元醇

以植物油脂制备的多元醇可用来替代或部分替代石油化工类多元醇在聚氨酯泡沫材料中的应用。目前,植物油基多元醇的制备已实现工业化。黄元波等<sup>[26]</sup>以非食用木本油料橡胶籽油为原料,采用环氧-开环法,制备了羟值为 348.2 mgKOH/g,平均分子量为 991.82 g/mol,粘度为 5 634 mPa·s 的橡胶籽油基多元醇,并将其成功地用于聚氨酯泡沫材料中。郝敬颖等<sup>[27]</sup>以环氧大豆油为原料,利用聚醚多元醇打开环氧环,所制备的多元醇羟值约为 410 mg KOH/g,黏度约为 2 350 mPa·s,并用其制备了聚氨酯硬泡材料。自制的多元醇的用量在醇总量的 1/4 以内时,所制备的聚氨酯硬泡材料性能与石油化工类多元醇制备的泡沫材料性能相当。李楠等<sup>[28]</sup>采用 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> 固体酸非均相催化剂制备了大豆油基多元醇,环氧基团的转化率高达 98%,但所制备的多元醇羟值略低,为 203.7 mg KOH/g。环氧基团转化率高,而羟值却低的原因是,环氧化反应过程中,有部分环氧基团虽然发生反应却没有形成羟基。但非均相固体酸催化剂的应用,从根本上解决了无机酸等均相催化剂易腐蚀设备,与产物分离困难,后处理工艺复杂的缺点。丁炳海等<sup>[29]</sup>以环氧大豆油为原料,与生物基杂醇、丙三醇在碱性条件下发生酯化反应,合成了大豆油基聚醚多元醇,所合成的多元醇羟值约为 420 mg KOH/g,数均相对分子质量约为 600,用其制备的聚氨酯硬泡质量与石油基多元醇 SP-4110A 制备的聚氨酯硬泡在密度、热导率、压缩强度和收缩率等方面基本一致。沈旺华等<sup>[30]</sup>为提高硬质泡沫材料的疏水性能,以腰果壳油为原料,与二乙醇胺、甲醛发生 Mannich 反应,制备了腰果壳油基多元醇,其羟值可达 400 mg KOH/g 以上。当腰果壳油基多元醇用量为 40-45 份时,所制备的硬质泡沫材料疏水性能得到明显改善,吸水率 ≤ 1.5%。张立强<sup>[31]</sup>等将蓖麻油先与丙三醇发生反应,然后再与过氧化氢发生反应,最后再与磷酸二乙酯发生反应,最终制得具有阻燃作用的蓖麻油基多元醇,多元醇的羟值可达 420 mgKOH/g,用其制备的聚氨酯泡沫材料的氧指数随其质量分数的增大而增大,且对聚氨酯泡沫材料进行热性能分析时表明,随着植物油基多元醇百分含量增加时,第二热解阶段的最大热解速率就越低,残炭率增多。上述都表明,所制备的植物基多元醇具有良好的阻燃性能。

## 5 结语

植物油脂制备化工产品虽然可以减缓不可再生资源日益枯竭的压力,但现在人类利用的植物油脂绝大部分是用来食用的,因此,植物油脂的化工利用存在与人类争粮的问题,尤其是草本油料的种植还存在与人类争地的问题。所以,开发利用非食用的木本油料,不仅可以解决上述问题,而且木本油料植物的种植还可以增加森林覆盖率,调节气候环境。因此,利用非食用木本油料制备化工产品是今后植物油脂制备化工产品的主要趋势。

## 参考文献:

- [1] 刘光斌,黄长干,刘苑秋,等. 黄连木油的提取及其制备生物柴油的研究[J]. 中国粮油学报,2009,24(7): 84-88.
- [2] 黄东升,吕鹏梅,程玉峰,等. 棕榈油生物柴油的低温流动性能及其改善研究袁振宏[J]. 太阳能学报,2014,35(3):391-395.
- [3] 刘志强,李堂,周建红,等. 分步加醇脂肪酶催化菜籽油制备乙酯生物柴油[J]. 中国粮油学报,2008,23(2):81-84.
- [4] 陈五花,王业飞,丁名臣,等. 不同酯基结构的棕榈油生物柴油的性能研究[J]. 燃料化学学报,2016,44(11): 1356-1362.
- [5] 李琴,刘云,闫云君. PS 脂肪酶催化乌桕梓油制备生物柴油工艺优化[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2009,37(11):129-132.
- [6] 杨智远,魏海军,贺献忠,等. 生物柴油在船用柴油机上的适用性研究[J]. 哈尔滨工程大学学报,2016,37(1):71-75.
- [7] 刘守庆,李雪梅,赵雷修,等. 固体碱 CaO 催化橡胶籽油制备生物柴油的研究[J]. 中国油脂,2012,37(7): 59-62.
- [8] 李雪梅,刘守庆,徐娟,等. 硫酸催化制备橡胶籽油生物柴油工艺及脱色研究[J]. 中国油脂,2013,38(5): 56-59.
- [9] 李雪梅,刘守庆,徐娟,等. 三种脱色剂对酸催化生物柴油的脱色处理研究[J]. 云南化工,2013,40(1):1-3,16.
- [10] 程威威,刘国琴,刘新旗,等. 相转移催化制备环氧大豆油的工艺研究[J]. 华南理工大学学报(自然科学版),2015,43(11):23-29.
- [11] 黄旭娟,刘鹤,商士斌,等. 环氧脱水蓖麻油的制备工艺研究[J]. 林产化学与工业,2015,35(4):41-47.
- [12] 夏勇,张文慧,李佳蓓. 麻油甲酯环氧化反应的工艺研究[J]. 石油化工应用,2016,35(8):152-153,156.
- [13] 何明,郭莹莹,朱金,等. 环氧大豆油固化动力学及产物性能研究[J]. 中国油脂,2015,40(10):40-44.
- [14] YUANBO H, ZHIFENG Z, JIYOU G, et al. Synthesis of epoxidized rubber seed oil/[C]. Advanced Materials Research, 2011, 236-238: 247-252.
- [15] 龚慧颖,郑志锋,黄元波,等. Ti-SBA-15 介孔分子筛催化制备环氧橡胶籽油的研究[J]. 生物质化学工程,2016,50(2):1-5.
- [16] 黄元波,杨晓琴,杨静,等. 橡胶籽油中多不饱和脂肪酸的分离及其环氧化反应研究[J]. 中国工程科学,2014,16(4):74-78.
- [17] 黄元波,王家强,顾继友,等. 环氧植物油合成研究进展[J]. 林产化学与工业,2013,33(5):115-120.
- [18] 杨静,谢超,徐娟,等. 橡胶籽油中多不饱和脂肪酸的分离与表征[J]. 林产化学与工业,2013,33(2):49-54.
- [19] 齐颖,陈晓慧,周晓丹,等. 超临界 CO<sub>2</sub> 状态下用一级大豆油研制润滑油基础油[J]. 中国粮油学报,2011,26(7):44-47.
- [20] 任庆功,周洁,潘晶晶,等. 乙醇醚化改性环氧菜籽油甲酯制备润滑油基础油[J]. 常州大学学报(自然科学版),2016,28(3):36-41.
- [21] 何忠义,吴奕锋,周响,等. 含硫氮杂环醇在菜籽油和改性菜籽油中的摩擦学性能研究[J]. 精细石油化工,2014,31(6):43-47.
- [22] 王军,杨敬一,张慧琳,等. 空气等离子体聚合蓖麻油的合成及润滑性能研究[J]. 润滑与密封,2016,41(9):108-112.
- [23] 陈旭亮,钱善华,李庆忠,等. 1-己基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐离子液体对蓖麻油润滑性能的影响[J]. 摩擦学学报,2015,35(4):353-361.
- [24] 王文平,宋跃锋. 一种有机硅改性植物油的制备及其性能表征[J]. 化学通报,2014,77(3):270-273.
- [25] 方建华,潘复生,陈波水,等. 硫化菜籽油润滑添加剂对钢-镁摩擦副摩擦学性能的影响[J]. 中国有色金属学报(英文版),2011,21(12):2649-2653.
- [26] 黄元波. 橡胶籽油的环氧化与羟基化及其应用研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2015.
- [27] 郝敬颖,朱姝,李玉松. 植物油多元醇的制备及其在聚氨酯硬泡中的应用[J]. 聚氨酯工业,2016,31(1):44-46.
- [28] 李楠,亢茂青,殷宁,等. 固体酸 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> 催化合成大豆油基多元醇[J]. 中国油脂,2012,37(6):67-71.
- [29] 丁炳海,许平. 植物油与杂醇合成硬质聚氨酯泡沫用的聚醚多元醇[J]. 石油化工,2011,40(10):1100-1104.
- [30] 沈旺华,沈小勇. 腰果壳油生物基多元醇的合成及硬泡领域的应用[J]. 广州化工,2016,44(16):96-98.
- [31] 张立强,张猛,周永红,等. 蓖麻油基阻燃多元醇的合成及在聚氨酯泡沫中的应用[J]. 林产化学与工业,2014,34(4):66-70.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.007

## 云南省集体林权流转现状分析及政策建议

张林艳<sup>1</sup>, 陈上华<sup>2</sup>, 吴建国<sup>1</sup>

(1. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 2. 国家林业局驻云南省森林资源监督专员办事处, 云南 昆明 650021)

**摘要:**分析云南省集体林权流转现状,发现流转中存在的问题:国有林违规转让,公益林非法流转,流转价格过低,天然林流转后管理难度大,存在历史遗留问题,流转不规范,短期行为较多,中介服务不完善等。提出适当时机重启集体林权流转工作,及时叫停国有林权流转,加强公益林流转管理,解决历史遗留问题,逐步建立林权流转指导价机制,加强林权流转机构建设等建议。

**关键词:**集体林权流转;现状分析;流转价格;中介服务;政策建议;云南省

中图分类号:S750;F326.22 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0026-05

### Present Situation Analysis and Policy Suggestions on Collective Forest Right Circulation of Yunnan

ZHANG Linyan<sup>1</sup>, CHEN Shanghua<sup>2</sup>, WU Jianguo<sup>1</sup>

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

2. Office of Forest Resources Commissioner at Yunnan, State Forestry Administration, Kunming 650021, China)

**Abstract:** The present situation of collective forest right circulation of Yunnan was analyzed, a series of problems were found, such as illegal transfer of state-owned forest, illegal circulation of public-benefit forest, relatively low price of circulation, difficulties in natural forest management after circulation, problems left over by history, improper circulation, too much short-term behavior and imperfect intermediary services. Aiming at these existing problems, some suggestions including restarting collective forest right circulation at the proper time, stopping the circulation of state-owned forest, strengthening the management of public-benefit forest, solving the historical problems, gradually establishing the mechanism of guide price of forest right circulation and strengthening the institute building of forest right circulation, were proposed.

**Key words:** collective forest right circulation; present situation analysis; price of circulation; intermediary service; policy suggestion; Yunnan

#### 1 概说

林权流转指林地、林木所有权人或使用权人将可以流转的林地使用权、林木所有权和使用权依法

全部或部分转移给其它公民、法人或者其他组织的行为。流转可采取承包、租赁、转让、互换等方式进行,也可以依法继承、担保、入股或作为合资、合作的条件,通过招标、拍卖、挂牌、公开协商等方式进行

收稿日期:2017-03-09.

作者简介:张林艳(1982-),女,云南祥云人,工程师。主要从事林业调查规划工作。

通信作者:吴建国(1982-),男,四川简阳人,助理工程师。从事林业调查规划工作。

流转。

建国以来,集体林业建设取得了较大成效,特别是森工时代,对全国经济社会发展、基础设施和生态建设做出了重要贡献。集体林权制度数次变革,产权不明晰、经营主体不落实、经营机制不灵活、利益分配不合理等问题仍普遍存在,制约了集体林业的发展。

为进一步释放林业产业活力,发展现代林业,增加农民收入,建设生态文明,2003年中央启动了集体林权制度改革试点,将林地承包经营权和林木所有权落实到农户,实现“山定权、人定心、树定根”。2008年,《中共中央国务院关于全面推进集体林权制度改革的意见》出台,将集体林权制度改革推向全国。集体林权制度改革是继家庭联产承包责任制后,第二次农村产权制度改革是对农村基本经营制度的丰富和完善,旨在通过“明晰所有权、放活经营权、落实处置权、保障收益权”,建立起适应和促进现代林业产业发展的新机制新举措,是调动亿万农民积极性、构建绿色生态屏障的重大举措。

林权流转是在所有权不变的情况下搞活经营权的重要手段,要实现“放活经营权、落实处置权”,就需要社会广泛参与和吸引社会资金投入,也就自然而然会发生林地、林木权属转移,产生一项林权重要的经营活动—林权流转。林权流转对林业发展存在很多有利因素,如:吸引了社会资金投入林业建设,解决了过去林业投资不足的短板,也增加了社会办林业的参与度;有利于林地资源、资金、劳力、技术等要素的合理配置;促进林业规模经营,解决了林权到户后经营分散化的问题;能增加林农经济收入,让林农得到看得见的实惠。

为切实加强集体林权流转管理和指导工作,依法管理和规范流转行为,维护广大农民和林业经营者的合法权益,促进林业又好又快发展,充分发挥集体林权制度改革成果作用,稳定承包权,搞活经营权,国家林业局出台了《关于切实加强集体林权流转管理工作的意见》,规范了林权流转管理工作,提出了加强对集体林权流转管理工作的组织领导,加强林权管理机构 and 队伍建设、加强集体林权流转相关制度建设等一系列促进林权流转的具体措施,各地也出台了一些引导林权规范流转,促进林业适度规模经营的办法。金融系统也出台了一些集体林改的配套支持政策。这些政策都在一定程度上促进了林权流转的发展。

随着国家和地方一系列政策的出台,林权流转

进入了快速发展阶段,成交量逐年增加。但由于政策不完善、林农风险防范意识差,林权流转过程中也出现了一些新情况和新问题。

## 2 林地林木流转的基本情况

目前,云南省共流转林地面积 51.94 万  $\text{hm}^2$ ,涉及金额 240 357.42 万元,平均单价 4 627 元/ $\text{hm}^2$ 。流转期限最长的 70 年,最短的 1 年。流转价格最高的为 11 197 元/ $\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ ,最低的为 9 元/ $\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ 。按林地流转的权属分:国有林面积 3.34 万  $\text{hm}^2$ ,占 6.43%;集体林地面积 48.60 万  $\text{hm}^2$ ,占 93.57%。按林地流转去向分:公司及各种组织流转面积 25.85 万  $\text{hm}^2$ ,占 49.78%;个人流转面积 26.09 万  $\text{hm}^2$ ,占 50.22%。按林地流转的森林类别分:公益林面积 0.50 万  $\text{hm}^2$ ,占 0.97%;商品林面积 51.44 万  $\text{hm}^2$ ,占 99.03%。按流转的发证及登记情况分:已发证面积 46.79 万  $\text{hm}^2$ ,占 90.09%,未发证面积 5.15 万  $\text{hm}^2$ ,占 9.91%;流转后已在林权管理中心变更登记面积 50.71 万  $\text{hm}^2$ (存在未发证,但在林权交易中心登记过的情况),占 97.63%,未登记面积 1.23 万  $\text{hm}^2$ ,占 2.37%。按林地流转后的现状及经营情况分:以采伐林木为目的的面积 15.06 万  $\text{hm}^2$ ,占 29.00%;其他经营方向(包括继续培育现有林木、开展林下种植、养殖等)面积 36.88 万  $\text{hm}^2$ ,占 71.00%(表 1)。

## 3 林权流转现状分析

### 3.1 林地林木流转中好的做法和取得的成效

#### 3.1.1 制定了一些适合本地的林地林木流转办法

在国家林业局制定下发《关于切实加强林地林木流转管理办法(试行)》以前,云南省已制定了适合本省林情的《云南省集体林地林木流转办法(试行)》。一些州(市)也以“两个办法”为指导,制定了适合本州(市)的具体操作办法和流转流程。

#### 3.1.2 社会参与度提高

各种市场主体采取各种法律、法规允许的方式参与林业产业发展,盘活了林业资产,促进了集体经济发展,有效解决了长期困扰林业发展的资金投入不足问题,也促使林业资产变现,增加了林农收入。

#### 3.1.3 森林资源资产评估中心基本建立

通过参加国家林业局和省厅组织的各种培训班,各州(市)均有一定数量人员取得森林资源资产评估咨询证书,部分州(市)已成立了森林资源资产

表 1 云南省林地林木流转基本情况统计  
Tab. 1 Basic information of forest land circulation in Yunnan province

州(市)	合计	林地所有权		流转去向		森林类别		总金额/ 元	单价/ (元·hm <sup>-2</sup> )
		国有/hm <sup>2</sup>	集体/hm <sup>2</sup>	公司/hm <sup>2</sup>	个人/hm <sup>2</sup>	公益林/hm <sup>2</sup>	商品林/hm <sup>2</sup>		
合计	519424.37	33389.98	486034.39	258553.90	260870.47	5048.70	514375.67	2403574153	4627
昆明	3174.20		3174.20	1005.16	2169.04		3174.20	44837595	14126
昭通	800.68		800.68	22.06	778.62	54.47	746.21	17149640	21419
曲靖	15342.65		15342.65	2566.93	12775.72	2807.36	12535.29	46654309	3041
楚雄	73819.58		73819.58	13907.81	59911.77	207.57	73612.01	142860507	1935
玉溪	3559.01		3559.01	2852.35	706.66		3559.01	29496664	8288
红河	32225.71		32225.71	2219.41	30006.29		32225.71	52794651	1638
文山	9523.37		9523.37	8729.75	793.62		9523.37	9084406	954
普洱	53883.34	27389.98	26493.36	32518.95	21364.39		53883.00	488443715	9065
西双版纳	26314.10		26314.10	3314.12	22999.98		26314.10	373214092	14183
大理	52659.36		52659.36	26311.75	26347.61	1979.30	50680.06	159877979	3036
保山	45190.81		45190.81		45190.81		45190.81	174809969	3868
德宏	22664.63	6000.00	16664.63	18429.63	4235.00		22664.63	171536739	7568
丽江	104245.98		104245.98	103432.94	813.04		104245.98	271167212	2601
怒江	2035.33		2035.33		2035.33		2035.33	591551	291
迪庆									
临沧	73985.62		73985.62	43243.04	30742.59		73985.62	421055124	5691

评估中心,开始挂牌营业。

### 3.1.4 成立了大量的林业合作组织

在云南省人民政府出台引导建立新型林业合作组织的文件后,各州(市)结合本地实际情况,本着“政府引导、自愿联合、政企分开、民主管理、市场运作”和“民营、民办、民受益”的原则,积极开展林业经营方式改革,农民护林组织、林业专业合作社和产业协会迅速发展。

## 3.2 林权流转中存在的问题

### 3.2.1 国有林违规转让

1998年修订的《中华人民共和国森林法》对森林、林木和林地使用权的转让做出了原则性规定,但对国有森林资源转让所涉及的审批、评估、收益分配和监管等重要事项未在法律中作规定,而是授权国务院制定具体办法予以规范,但国务院和国家林业局一直未出台相关规定。2007年,《国家林业局关于进一步加强森林资源管理促进和保障集体林权制度改革的通知》对国有林同样作出了禁止流转的规定。2012年,《国家林业局关于加强国有林场森林资源管理保障国有林场改革顺利进行的意见》再次要求,在国有林场改革期间,不得以筹集改革资金等为借口以国有林场森林资源对外作价入股、合资合作、租赁、抵押、担保和转让,防止国有林场森林资源

流失。但云南省已有部分国有林流转出去,据不完全统计,截至2011年底,已有53.34万hm<sup>2</sup>国有林发生了流转。至今,一些地方政府为经济发展筹措资金,还在打算将境内所代管的国有林流转出去。2015年,云南云景林纸股份有限公司58%的国有股份计划转让和2016年央视焦点访谈节目报道临沧国有林违规转让就是其中典型的例子。

### 3.2.2 出现公益林非法流转现象

《森林法》规定,用材林、经济林、薪炭林及其采伐迹地的林地使用权可以流转,除此之外,其他森林、林木和其他林地使用权不得转让;2016年,《国家林业局关于规范集体林权流转市场运行的意见》中规定,公益林林地、林木不得转让。显然,依据现行政策,公益林林地使用权是不允许流转的。但是,云南省不少州(市)出现了公益林林地使用权流转的情况。云南省区划的各级公益林中,很大一部分是集体林,这部分林地在林改中已确权到户,看到商品林林地流转带来的利益,很多林农强烈要求将这部分林地流转,给地方上管理增加了难度。由于得不到肯定答复,少数群众在利益驱使下,私下非法流转。基层林业主管部门对国家法律法规和政策不熟悉,不按规定办事,还给一部分非法流转的公益林林地办理了变更登记。



### 3.2.3 流转价格过低

云南省总体经济发展水平较低,基础设施建设滞后,保存较好的林地资源多数在山区交通不便的区域。集体林改后,林地、林木使用权落实到了个人,但因自然条件限制,林业产业发展水平很低,林农看不到依靠山林发家致富的希望,林权的价值得不到体现。林农因为掌握林权价格信息少、短期变现愿望强烈,当有人愿意低价转让集体林权时,匆忙低价转让自己拥有的林权,而且流转期限长,造成长久失地,也失去了依靠林业产业发展脱贫致富的机会。在云南省已经流转的林地使用权中,最低的流转价格为9元/hm<sup>2</sup>·年,价值被严重低估。

### 3.2.4 天然林流转后管理难度大

在集体林权制度改革后,林权流转活跃,“十二五”有大量集体天然林发生了使用权流转。有一部分已经进行了采伐,进行了人工造林更新。按照“十三五”国家森林采伐管理政策,后续经营没有什么政策障碍,新的林权持有人利益能够得到保障。但有相当一部分已流转的天然林,因市场价格因素、权力人经营规划或因林龄不具备采伐条件等原因,未及时采伐变现和树种更新。《国家林业局关于切实加强“十三五”期间年森林采伐限额管理的通知》要求:“要切实加强天然林保护,严禁移植天然大树进城,严禁对天然林实施皆伐改造,严禁天然林商业性采伐”,这部分已流转的天然林很难直接变现。国家给予的天然林保护补贴标准偏低,甚至不够现有林地的管护成本。林权权利人一边欠着银行贷款,或者大量流动资金被积压在林地上,继续经营有困难,一边还要支出林地管理的费用,防止森林火灾发生,完全感受不到国家集体林改的政策红利。

### 3.2.5 存在历史遗留问题

林改前发生的林地流转没有国家法律法规和政策指导,存在资料不完善、无法登记、合同条款不完善、存在争议、流转时间过长、价格过低等诸多问题。其中以某公司在普洱市、文山州大量低价流转的林地使用权最为典型。当时国家未出台相关林权流转的政策依据,《物权法》也未颁布实施,林农找不到维护自己权益的法律依据。一些地方政府领导,为了所谓招商引资项目,逼迫群众违背自身意愿,低价流转集体林地使用权,且流转期限较长。某公司在获得林地后,种植了大量桉树,因地理位置好、水热条件丰富,现在多已长大成材,如实施采伐变现,林农看到林木变现的巨大利益,心里反差肯定较大。某公司计划修建的加工厂也未能如期建设,不能解

决当地就业问题。诸多问题不及时解决,可能会影响社会安定,甚至暴发群体性事件。

### 3.2.6 流转不规范

林改后,多数集体林使用权已落实到个人,比较分散,单个林农流转的林地面积不大。而要按照现在国家推荐的标准流转程序,一是现有的林地流转程序复杂,前期工作时间长;二是林农流转面积不大,评估等中介费用收费起点高,平摊到单位面积服务成本高,甚至超过本身林权流转的成交价。林农往往会选择私下流转,因不了解市场信息,低价流转多。云南省以前没有制定统一的流转合同样式,各自为政,有的流转合同存在很多易引发纠纷的隐患;2016年,《云南省林业厅关于转发国家林业局规范集体林权流转市场运行意见的通知》中,鼓励林农使用《集体林权流转合同示范文本(GF-2014-2603)》,但因推广时间有限,应用范围不大。

### 3.2.7 短期行为较多

一部分林权流转参与人员存在急功近利思想,看重眼前利益,短期行为突出。流转林农的林地林木的目的是为了采伐变现,不注重长远发展,不投入资金开展森林经营和培育,采伐后不及时更新,甚至掠夺性开发利用,以牺牲和浪费森林资源为代价,获取眼前的利益。截至2011年底,以采伐林木为目的的流转面积为15.06万hm<sup>2</sup>,占有林权流转面积的29.00%。

### 3.2.8 存在非法融资隐患

芒市0.53万hm<sup>2</sup>国有林流转给亿霖公司后,非法传销(托管造林)造成的不良影响还未消除,又有一些公司(包括外资公司)大量流转云南的集体林,然后作为资产到境外股市上市融资,这种形式是否与“托管造林”异曲同工,目前还不能确定,但存在不规范融资的可能。

### 3.2.9 机构、人员编制不到位

目前,云南省的林权流转管理均由各级林业部门负责,但大多数州(市)、绝大多数县(市、区)尚未明确机构和人员编制,工作人员是从林业局科室临时抽调,流动性大。林地林木流转是一项法律性和政策性极强的工作,工作人员要对自己办理的林权流转事项承担相应的法律责任,需要参加适当培训和在具体工作中不断提高业务技能,人员流动性大则不利于工作人员业务水平提高,如出现差错,会对参与流转的林农或其他组织以及工作人员自身产生不利的后续影响。

### 3.2.10 中介服务不完善

云南省已有一定数量的森林资产评估师,但平均到每个县(市、区)则数量极少,且需要挂靠具有丙级以上规划设计资质的单位,而县级规划设计部门多为丁级资质,森林资产评估没有收费标准,林权流转没有中介服务费收费许可,交易成本得不到保障。

### 3.2.11 流转后林地管理问题

社会资金投入林业,目的是为了盈利,一般的投资者对林业法律法规了解不多,不一定能在国家允许经营的范围内合理经营以取得收益。地方林业主管部门由于受资金和人员限制,监管存在一定的困难。如:某市有 522.94 hm<sup>2</sup> 的公益林流转给煤矿公司,这些林地是何用途还有待进一步调查。

## 4 几点建议

### 4.1 适时重启集体林权流转工作

中央电视台焦点访谈节目报道鹤庆县大量林农低价流转林地使用权被受让方用于林权抵押贷款的事件后,云南省紧急叫停了集体林权流转。林改后林地使用权落实到了个人,依据《物权法》的相关条款,林权所有者有权自行处置获得的林地使用权。2016年,《国家林业局关于规范集体林权流转市场运行的意见》中也规定:“林权流转应当坚持依法、自愿、有偿的原则,流转的意愿、价格、期限、方式、对象等应由林权权利人依法自主决定”。堵不如疏,建议云南省有关部门加强调研,在吸取以往经验的基础上,制定切实可行的集体林权流转办法,适当时机重启集体林权流转。

### 4.2 逐步建立林权流转指导价机制

在充分调研和市场调查的基础上,以乡镇为单位,建立每个乡镇的林权流转指导价,在各乡镇林业站公示,每年更新一次。利用森林防火宣传覆盖面广、持续时间长、宣传方式多的特点,同步开展林权流转指导价宣传,争取覆盖到村委会和村小组,让林农了解林权流转的市场价,做到心中有数,避免盲目流转,造成长时间失去林地使用权、林木所有权,失去了利用林地脱贫致富的机会。

### 4.3 加强对公益林流转的管理

依据《国家林业局关于规范集体林权流转市场运行的意见》中“区划界定为公益林的林地、林木暂不进行转让,允许以转包、出租、入股等方式流转”,制定云南省公益林流转相关实施细则,规定公益林可以流转的权利范围,搞活公益林经营权。在国

院未出台公益林林地、林木流转相关政策前,各地方林业主管部门加强对公益林流转材料的审查,避免公益林林地、林木流转情况的再度发生。已经流转的公益林应认真梳理,加强管理,防止擅自改变林地用途或超越公益林管理办法从事经营活动。

### 4.4 解决历史遗留问题

对林改前已经发生流转的林权,要严格审核流转程序、流转合同。手续完备、符合规定的应维持,并补发林权证或变更登记;对流转合同基本符合法律法规,但合同存在瑕疵、有争议的,通过双方协商对不合理或有争议的条款补充完善;对流转合同不完善,但没有损害集体利益,且流转受让人实际做出大量投入,可采取经济补偿或利益协调进行解决;对个别暗箱操作、以权谋私、损害集体或村民利益的,流转程序明显不合法、流转价格明显过低的,应当根据行政许可法予以撤销;对于一些表面上程序合法,实际是政府为吸引外资,动员群众“自愿”签订低价转让合同的,要妥善处理,协调受益方适当让利,让群众分享应该得到的利益,防止群体性事件发生。

### 4.5 及时叫停国有林流转

在国务院或国务院授权国家林业局出台国有林地使用权转让前,叫停国有林权流转,已经转让的要调查核实,妥善处理。对转让程序不合法、未经评估明显低价转让的,要根据国家有关法律法规和政策规定予以撤销,收回林地使用权,避免国有资产流失;对表面程序合法、价格合理的,要加强管理,特别是加强林木采伐和林地转为非林地的管理,防止破坏国有森林资源、国有林地损失等行为发生。有条件的地方可以采取回购的方式收回国有林地使用权。

### 4.6 规范林权流转各环节

出台相关政策,促使各级地方政府尽快成立相应林权服务机构,落实人员编制和经费,以便开展工作;尽快制定统一的林地流转流程,推广标准合同样式,加大宣传力度,鼓励林农到林权管理中心规范交易,避免低价流转,造成盲目失地;制定森林资产评估收费标准,建立林权流转中介服务费收费许可制度。

### 4.7 安排一定专项资金用于林权服务管理中心的软硬件设备购置

要求地方林业部门以林地保护利用规划修编、最新一轮“二类调查”为契机,完善林权的有关信息,提供可供交易的林权。鼓励林农利用林权交易

(下转第 83 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.008

## 广州市湿地资源现状及保护管理对策

陈盼, 胡喻华, 屈明

(广东省林业调查规划院, 广东 广州 510500)

**摘要:**以 2014 年 6 月—2015 年 12 月航拍影像为数据源, 结合野外实地调查, 对广州市的湿地分布、面积、类型等情况进行调查。结果表明, 广州市湿地总面积 79 284.0 hm<sup>2</sup>, 湿地资源呈现河流湿地丰富, 大小河网纵横交错, 湿地类型较多, 分布不均等特点。从湿地管理机构、湿地类型保护区和湿地公园建设以及湿地管理法规、政策几方面分析湿地保护管理现状。针对目前湿地保护及管理中存在的法律制度不健全、管理体制不够完善、围垦行为和水体污染等问题, 提出划定湿地生态红线, 完善湿地保护体系建设, 控制污染, 促进湿地恢复, 建立监测体系, 加强宣传教育等对策及建议。

**关键词:**湿地资源; 湿地类型; 保护管理; 水体污染; 湿地保护; 湿地恢复; 广州市

中图分类号: S750; Q178.5 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2017)03-0031-05

## Present Situation and Protection Management Countermeasures of Wetland Resources in Guangzhou

CHEN Pan, HU Yuhua QU Ming

(Forest Inventory and Planning Institute of Guangdong, Guangzhou 510500, China)

**Abstract:** Based on the aerial images from June, 2014 to December, 2015 and field investigation, this paper studied the distribution, area and type of wetland in Guangzhou. The results showed that the wetland area had reached 79 284.0 hm<sup>2</sup> in Guangzhou, the wetland resources of which presented the characteristics of abundant river and wetland resources, criss-cross river network, various wetland type and uneven distribution. The status of wetland protection and management was analyzed from wetland administration, wetland reserve and wetland park construction, and wetland management regulations and policies formulation. Aimed at the present protection and management problem of imperfect legal and management system, wetland reclamation and water pollution, this paper put forward the suggestions to draw the ecological red line of wetland, perfect the system for wetland protection, control pollution, promote wetland restoration, build monitoring system, intensify publicity and education, etc.

**Key words:** wetland resources; wetland type; protection and management; water pollution; wetland protection; wetland restoration; Guangzhou City

湿地是自然界最富有生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一<sup>[1]</sup>。随着对湿地生态

系统服务功能和价值的进一步认识, 湿地已被认为是一个国家或地区重要的战略性生态资源<sup>[2]</sup>。然

收稿日期: 2017-03-02.

作者简介: 陈盼(1985-), 男, 陕西西安人, 硕士, 工程师. 从事湿地调查监测及保护规划工作.

而,21 世纪以来,受经济发展、城市化进程、气候变化的影响和人类对湿地自然资源过度以及不合理的利用,已造成湿地生态系统结构破坏、功能衰退、生物多样性减少以及湿地生产潜力衰退、湿地资源逐渐丧失等一系列湿地生态环境恶化现象<sup>[3]</sup>,人们猛然意识到湿地保护刻不容缓。

广州市地处华南,广东省的中南部,珠江三角洲中北缘,接近珠江流域下游入海口。由于珠江口岛屿众多,水道密布,有虎门、蕉门、洪奇门等水道出海,使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。可以说,广州市是在湿地上发展起来的商贸城市,湿地类型丰富多样<sup>[4]</sup>。湿地为广州的发展做出了其他生态系统不可替代的贡献,孕育了岭南特有的水乡文化<sup>[5]</sup>。本文通过对广州市湿地资源调查,旨在全面摸清湿地资源现状,为未来的资源开发和利用以及湿地保护提供依据。

## 1 湿地调查范围及方法

### 1.1 调查范围

在广州市行政区域内,根据《全国湿地资源调查技术规程(试行)》的分类标准,调查所有面积为 4 hm<sup>2</sup>(含 4 hm<sup>2</sup>)以上的近海与海岸湿地、湖泊湿地、沼泽湿地、人工湿地以及宽度 5 m 以上,长度 2.5 km 以上的河流湿地以及其他具有特殊重要意义的湿地。

### 1.2 调查方法

本次湿地资源采用遥感技术结合野外实地调查的方法进行。以航拍图像为数据源,数据源获取时间为 2014 年 6 月—2015 年 12 月,分辨率为 1 m。利用地理信息系统(GIS)提取湿地数据进行内业区划,再结合野外调查对判读结果进行纠正、修改,最终建成数据库。

## 2 湿地类型及其分布

广州市地处珠江三角洲,水资源丰富,是西江、北江、东江三江汇合处,河流水系发达,大小河流(涌)众多,水域面积广阔,孕育了丰富多样的湿地类型。根据调查结果,广州市湿地包括 3 个大湿地类 11 个湿地型,湿地总面积 79 284.0 hm<sup>2</sup>(表 1)。

### 2.1 近海与海岸湿地

广州市有近海与海岸湿地面积 26 599.7 hm<sup>2</sup>,占全市湿地总面积的 33.6%,包括潮间盐水沼泽、河口水域、红树林、三角洲/沙洲/沙岛和淤泥质海滩

表 1 广州市湿地类型面积统计

湿地类	湿地型	面积/hm <sup>2</sup>	所占比例/%
	总计	79284.0	100.0
	小计	26599.7	33.5
近海与 海岸湿地	潮间盐水沼泽	130.8	0.2
	河口水域	25798.0	32.5
	红树林	493.3	0.6
	三角洲/沙洲/沙岛	39.4	—
	淤泥质海滩	138.3	0.2
	小计	19123.2	24.1
河流湿地	洪泛平原湿地	215.1	0.3
	永久性河流	18908.1	23.8
	小计	33561.1	42.3
人工湿地	库塘	6210.3	7.8
	人工复合湿地	594.5	0.7
	人工输水河	962.2	1.2
	水产养殖场	25794.1	32.5

5 个湿地型。

#### 2.1.1 潮间盐水沼泽

潮间盐水沼泽只分布在南沙区,面积 130.8 hm<sup>2</sup>,包含 12 个湿地斑块,分布在沙东、龙穴岛北角、小虎沥中央和沙仔沥两边。

#### 2.1.2 河口水域

广州市的河口水域以沙湾水道为分界线,水道以北为永久性河流,水道以南为河口水域,面积 25 798.0 hm<sup>2</sup>,占广州市湿地面积的 32.5%,是全市面积最多的湿地型之一。主要分布在南沙区和番禺区,包括沙湾水道、洪奇沥水道、虎门水道、鳧洲水道、上横沥、下横沥、小虎沥、驺岗水道、沙仔沥、榄核涌等。

#### 2.1.3 红树林

全市红树林面积 493.3 hm<sup>2</sup>,树种主要有无瓣海桑、桐花树、秋茄和老鼠簕等,主要集中分布在南沙湿地内,另外在坦头、小虎沥、大虎岛、洪奇沥水道、鳧洲水道、黄埔大桥桥下、海鸥岛等地有零星分布。

#### 2.1.4 三角洲/沙洲/沙岛

三角洲/沙洲/沙岛是全市面积最小的湿地型,面积 39.4 hm<sup>2</sup>,主要分布在洪奇沥水道。

#### 2.1.5 淤泥质海滩

广州市淤泥质海滩面积 138.3 hm<sup>2</sup>,主要分布

在南沙区的龙穴岛周边。

## 2.2 河流湿地

广州市河流湿地面积 19 123.2  $\text{hm}^2$ , 占全市湿地总面积的 24.1%。其中, 永久性河流面积 18 908.1  $\text{hm}^2$ , 洪泛平原湿地面积 215.1  $\text{hm}^2$ 。

### 2.2.1 永久性河流

广州市的永久性河流分布在沙湾水道以南, 主要河流有北江、东江北干流及增江、流溪河、白坭河、珠江广州河段、沙湾水道、石井河、前航道、后航道、狮子洋、佛山水道、花地水道等。

### 2.2.2 洪泛平原湿地

主要分布在黄埔区的北帝沙和峨媚沙, 增城区东江北干流的大塘洲、增江河流和从化区流溪河流内。

## 2.3 人工湿地

广州市人工湿地面积 33 561.1  $\text{hm}^2$ , 占全市湿地总面积的 42.3%。包括库塘、人工输水河、水产养殖场和人工复合湿地 4 个湿地型。

### 2.3.1 库塘

广州市库塘湿地面积 6 210.3  $\text{hm}^2$ , 其中, 流溪河水库面积最大, 为 1 019.9  $\text{hm}^2$ 。面积大于 100  $\text{hm}^2$  的库塘还有黄龙带水库、三坑水库、增城水库、芙蓉嶂水库、九龙潭水库、陈禾洞水库、洪秀全水库、联安水库等。

### 2.3.2 人工复合湿地

人工复合湿地是指由河涌、涌沟与半自然果林镶嵌交错构成的复合湿地, 是珠江三角洲既特殊又典型的江心洲湖泊、河涌水网湿地生态系统孕育了极其丰富的三角洲河口水域湿地生物多样性, 以及独具特色的岭南水乡文化。人工复合湿地位于海珠国家湿地公园内, 面积 594.5  $\text{hm}^2$ 。

### 2.3.3 人工输水河

人工输水河主要分布在南沙区, 面积 962.2  $\text{hm}^2$ , 主要为水产品养殖输送用水。

### 2.3.4 水产养殖场

水产养殖场是广州面积最大的湿地型, 面积 25 794.1  $\text{hm}^2$ , 占广州湿地总面积的 32.8%。主要分布在番禺区、花都区和南沙区的龙穴岛和万顷沙。

## 3 广州湿地资源特点

### 3.1 河流湿地丰富, 大小河网纵横交错

广州市位于东江、北江和西江的下游, 珠江三角洲的中北部。全市河流归属珠江水系, 其中东北部

以山区河流为主, 主要河流有流经从化区、花都区和白云区的流溪河, 来自惠州市龙门县、流经增城区的增江及白坭河等; 南部为珠江三角洲河网区, 主要为西、北、东江下游水道和珠江前、后航道交织成的河网。珠江分八大口门出海, 其中虎门、蕉门、洪奇沥 3 个口门在广州市南部入海。由于虎门水道与蕉门水道之间有沙湾水道串通, 蕉门水道与洪奇沥水道之间亦有上横沥、下横沥相互连贯, 故将西、北、东江网络连为一体。

### 3.2 湿地类型较多, 分布不均

广州湿地分为 3 类 11 型, 占全省湿地 5 类 21 型的 52.3%。从湿地型来看, 分布面积最多的水产养殖场和河口水域面积之和占全市湿地总面积达 65.1%, 而面积较少的潮间盐水沼泽、三角洲/沙洲/沙岛和淤泥质海滩三者面积之和占全市湿地总面积还不到 1%。从行政区域来看, 南沙区湿地面积最大, 占全市湿地总面积的 47.0%; 湿地类型分布最多, 在全市 11 种中占有 9 种, 其中有 4 种只在该区有分布。

## 4 湿地保护管理现状

### 4.1 湿地管理机构

2005 年, 广州市人民政府曾批准建立广州市湿地保护管理联席会议制度。湿地联席会议制度在一定时期为广州湿地的管理建立了沟通和信息共享的平台, 促进了各职能部门和不同行政区域之间的协调, 强化了湿地的保护与管理。2015 年, 在新一轮市政府议事机构改革中, 取消了湿地联席会议制度, 将湿地管理协调事项纳入了市政府专门成立的“广州花城绿城水城建设工作领导小组”, 由此将湿地保护管理工作提升到了与城市未来发展总体战略相适应的新高度。

### 4.2 湿地类型保护区建设

目前, 广州市已建立 2 处林业系统自然保护区, 3 处海洋与渔业自然保护区, 2 处水产种质资源保护区, 保护区面积合计达 12 183.77  $\text{hm}^2$  (表 2)。

### 4.3 湿地公园建设

截至 2015 年 12 月, 广州市已建各级各类湿地公园 12 处, 其中海珠国家湿地公园、南沙湿地、花都湿地公园、白云湖湿地公园等 (表 3), 合计面积达 1 562.96  $\text{hm}^2$ 。

### 4.4 湿地管理法规、政策

近年来, 广州市严格按照国家《湿地保护管理规定》(国家林业局令第 32 号) 和《广东省湿地保护

表 2 广州市已建湿地保护区名录

Tab. 2 List of wetland reserves in Guangzhou

序号	名称	级别	保护区所在地	面积 / hm <sup>2</sup>
1	流溪河光倒刺鲃国家级水产种质资源保护区	国家级	从化区	2260.00
2	增江光倒刺鲃大刺鲃水产种质资源保护区	国家级	增城区	438.70
3	广东从化陈禾洞省级自然保护区	省级	从化区	7054.36
4	从化唐鱼自然保护区	市级	从化区	148.00
5	从化温泉自然保护区	市级	从化区	1860.43
6	花都区芙蓉嶂白沙田桃花水母及其生态县级自然保护区	县级	花都区	280.00
7	增城市兰溪河珍稀水生动物及其生态自然保护区	县级	增城区	142.28
合计				12183.77

表 3 广州市已建湿地公园名录

Tab. 3 List of wetland parks in Guangzhou

序号	名称	面积 / hm <sup>2</sup>	级别	保护湿地类型
1	海珠湖国家湿地公园	869.00	国家级	库塘
2	广州南沙湿地	227.00	区县级	河口
3	南沙滨海绿道湿地公园	13.00	区县级	河口
4	番禺区草河区级湿地公园	20.00	区县级	库塘
5	天河大观湿地公园	47.00	区县级	库塘
6	荔湾区大沙河区级湿地公园	12.00	区县级	河流
7	花都湿地公园	287.00	区县级	库塘
8	增城区增江鹤之洲区级湿地公园	16.71	区县级	河流
9	增城区派潭石马龙区级湿地公园	17.85	区县级	库塘
10	黄埔区南岗河文教园区级湿地公园	14.40	区县级	河流
11	从化风云岭区级湿地公园	30.00	区县级	河流
12	白云区白海面湿地公园	9.00	区县级	库塘
合计		1562.96		

条例》等国家和省有关法律法规保护和管理湿地,明确了湿地保护协调和组织部门,为今后开展湿地保护管理工作提供了法制规范,对推进湿地保护依法行政,理顺湿地管理体制,促进经济社会可持续发展发挥了重要作用。为进一步加强湿地保护管理工作,目前广州市林业和园林局正积极开展地方性湿地保护管理办法制定和出台的前期工作。

## 5 存在的问题

### 5.1 法律制度不够健全

《广东省湿地保护条例》实施时间已逾十年,湿地管理实际情况已发生了很大变化,而相关的管理制度尚未进行及时修订,造成湿地保护管理权责不清,配套管理制度不够健全,管理和执法难以落实。

### 5.2 管理体制不够完善

湿地保护管理和开发利用牵涉多个部门,以近海与海岸湿地为例,湿地资源管理虽然由林业部门主管,但涉及水利、农业、海洋渔业、国土、环保等多个部门,实际管理过程中各个部门的保护管理意见难以统一。

### 5.3 围垦和不合理改造

由于土地资源的紧缺,围垦大型水面或沿海滩涂成为增加陆地面积的重要手段<sup>[6]</sup>,导致湿地面积、湿地生物多样性数量减少。近年来,随着南沙逐渐成为广州城市空间“南拓”发展战略的重点开发区域,南沙区被圈定为广东省填海造地的区域之一,黄埔也被列为其中<sup>[7]</sup>。可见,南沙、黄埔湿地面临的压力将进一步加大。

### 5.4 水体污染

湿地的主要污染源来自工业废水、城镇生活污水排放和农业面源污染等。广东省 2016 年度重点河流水质状况公报表明,石井河、花地河、白坭河水质状况全年基本处于重度污染状态,水质为劣 V 类水,珠江广州河段水质为轻度污染,水质为 IV 类水。另外,广州市重点整治的 53 条河涌当中,II ~ III 类水 5 条,IV ~ V 类水 5 条,劣 V 类水 43 条<sup>[8]</sup>,而主要的江河水质在 III 类及以下的河流数量占 57.1%<sup>[9]</sup>。再加上农业污染物的排放,使得水体污染和富营养化现象严重,导致湿地生态功能退化。

## 6 对策及建议

### 6.1 划定湿地生态红线

依据广州湿地资源空间分布情况、生态区位重要性、生态功能脆弱性等,按照全面保护与突出重点相结合的原则,将区域内各类湿地划分为不同保护等级,根据不同的保护等级,严格控制湿地占用,实行差别化管控,落实湿地占补平衡制度。

### 6.2 完善湿地保护体系建设

建设自然保护区是保护湿地最积极、直接、有效措施,特别对那些生态地位重要、生态价值大或容易

受到严重破坏的自然湿地要划为重要湿地,并建立湿地自然保护区,实行有效保护。同时,要因地制宜地建设各类湿地公园、湿地保护小区、湿地野生动物栖息地,使更多的自然湿地尽快纳入保护管理范围。

### 6.3 控制污染,促进湿地恢复

继续推行《广州市“青山绿地、蓝天碧水”工程建设计划》,实施和落实《广东省环境保护规划纲要》,对河流、湖泊、水库及河口、近岸水域等加强污染治理力度。同时,加快城市污水处理系统的建设和完善,控制重点区域的污染,开展调水工程,促使城区河涌湿地逐步恢复。

### 6.4 建立湿地监测体系

采用基于3S技术为主的大范围宏观监测和典型湿地定位连续监测相结合的方法,建立湿地监测站,配备专职技术人员和设备,形成湿地监测网络,全面监测湿地生态系统状况。

### 6.5 加强湿地生态功能宣传教育力度

通过建设海珠湖国家湿地公园、南沙湿地、花都湖等具有湿地宣传、教育功能的景点,已使人们认识到湿地对生态环境的重要意义,取得了明显的成效。今后,应继续加大对湿地的宣传力度,形成政府重视、媒体关注、公众参与的多形式、多渠道宣传方式,

增加全社会的湿地保护意识,促进湿地保护管理日常化,使人们能自动、自觉地将湿地保护纳入日常生活中。

### 参考文献:

- [1] 陈宜瑜. 中国湿地研究[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1995.
- [2] 李晓文,李梦迪,梁晨,等. 湿地恢复若干问题探讨[J]. 自然资源学报,2014,29(7):1257-1269.
- [3] 韩大勇,杨永兴,杨杨,等. 湿地退化研究进展[J]. 生态学报,2012,32(4):1293-1307.
- [4] 曾新. 论湿地对古代广州城市发展的影响[J]. 华南师范大学学报(社会科学版),2006(4):29-33.
- [5] 刘增礼,林寿明,魏安世. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2007,32(3):79-82.
- [6] 陈盼,陈秋菊,郭盛才. 珠海市湿地资源保护管理现状及其对策研究[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [7] 广东省人民政府. 广东省海洋功能区划(2011—2020年)[M]. 2012.
- [8] 广州市环保局. 广州市重点整治河涌水质监测月报[M]. 2016.
- [9] 广州市环保局. 2015年广州市环境质量状况公布[M]. 2015.
- [10] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [11] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [12] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [13] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [14] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [15] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [16] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [17] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [18] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [19] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [20] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [21] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [22] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [23] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [24] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [25] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [26] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [27] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [28] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [29] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [30] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [31] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [32] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [33] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [34] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [35] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [36] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [37] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [38] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [39] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [40] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [41] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [42] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [43] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [44] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [45] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [46] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [47] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [48] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [49] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [50] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [51] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [52] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [53] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [54] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [55] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [56] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [57] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [58] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [59] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [60] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [61] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [62] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [63] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [64] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [65] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [66] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [67] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [68] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [69] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [70] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [71] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [72] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [73] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [74] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [75] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [76] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [77] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [78] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [79] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [80] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [81] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [82] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [83] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [84] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [85] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [86] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [87] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [88] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [89] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [90] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [91] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [92] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [93] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [94] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [95] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [96] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [97] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [98] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [99] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.
- [100] 陈盼,李海,李海,等. 广州市湿地资源现状及保护对策[J]. 林业调查规划,2014,39(1):48-51.

(上接第3页)

## 4 结论

本文使用影像金字塔、数据缓存和动态提取技术,提出一种快速加载和显示大数据量的影像文件的策略,从而提高了影像加载的速度,缩短了等待的时间,提升用户体验感受。实验测试结果表明,该策略在效率、内存占用和可操作性上与 ArcMap 平台性能相当,在用户体验上更具优势。在下一步的研究中,试图将该策略应用于 Web 数据服务发布过程中,从 Web 服务的角度开始研究工作。

### 参考文献:

- [1] 许自舟,孙淑艳,梁斌,等. ArcGIS 中海量影像数据储

存与发布技术[J]. 海洋环境科学, 2014(1):99-104.

- [2] 向和平. 基于 GIS 的遥感影像快速浏览系统的设计与实现[D]. 苏州:苏州大学,2012.
- [3] 马庆华, RS-Globe 系统中空间数据调度和压缩算法研究[D]. 开封:河南大学,2009.
- [4] 高峰,海量遥感影像快速生成金字塔算法的研究与实现[D]. 上海:华东师范大学,2012.
- [5] 蒋红成,赵忠明,朱海青. 用分块调度置换算法快速浏览 SAR 带状海量影像[J]. 计算机工程与应用, 2004(28):50-51,194.
- [6] 胡伟忠,刘南,刘仁义. 基于内存映射文件技术的海量影像数据快速读取方法[J]. 计算机应用研究, 2005(2):111-112,107.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.009

## 怒江州森林资源动态变化分析与评价

王 生

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

**摘要:**介绍怒江州森林资源现状以及森林面积、蓄积和森林覆盖率分布。对 2006 和 2016 年 2 期森林资源调查数据进行对比,基于对林地面积、乔木林资源、森林质量和生态状况变化的分析,对怒江州森林资源进行评价。结果认为,怒江州森林资源丰富,森林覆盖率高,植被类型丰富独特,科学研究价值高,森林以发挥生态功能、保障生态安全为主,森林面积和林木蓄积增长空间有限,提出加强对现有森林的保护和管理,大力发展森林生态旅游,实施怒江沿岸生态修复工程,加快林产业发展等建议。

**关键词:**森林资源;动态变化;森林质量;资源评价;生态安全;生态旅游;生态修复工程;林产业发展;怒江州

中图分类号:S757.2;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0036-06

## Analysis and Evaluation of Forest Resource Dynamics of Nujiang Prefecture

WANG Sheng

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

**Abstract:** The present status of forest resources, including the areas, volumes and coverage rate of forests of Nujiang prefecture, was illustrated. The data of twice forest investigation respectively in 2006 and 2016 was compared, on the basis of analyzing the forest area, the amount of forest, forest quality and ecological status, the forest resource of Nujiang prefecture was evaluated. It was concluded that the forest resource of Nujiang prefecture was rich, with high forest coverage rate, unique vegetation types and high value in scientific research. The major role of forest in Nujiang was ecological function, the space for growth of both forest area and volume was limited. Some suggestions, namely strengthening the protection and management of forest, developing forest eco-tourism, implementing the ecological remediation along the bank of Nujiang river, speeding up the development of forestry industry, were proposed.

**Key words:** forest resource; dynamics, forest quality; resource evaluation; ecological security; eco-tourism; ecological remediation; forest industry development; Nujiang prefecture

怒江州地处滇西横断山脉三江并流峡谷区,特殊的地理环境和气候条件蕴育了丰富的生物资源<sup>[1]</sup>,而且还保留着面貌原始、类型多样、结构完整

的森林生态系统,是全国乃至全球生物多样性最为富集的区域之一,生物多样性保护价值突出。怒江州 449.47 km 长的国境线占了中缅边境线的 20%,

收稿日期:2017-02-20.

作者简介:王生(1972-),男,云南宾川人,高级工程师。从事林业遥感与信息化管理工作。Email:lgyws@sina.com



实属滇西北重要的生态屏障和边防屏障,生态区位极其重要。通过调查分析怒江州森林资源变化情况,旨在更好地促进该区域生物多样性保护和提高生态安全保障能力。

## 1 概况

怒江州地处青藏高原南延部分横断山脉纵谷地带,地理位置为 $25^{\circ}33' \sim 28^{\circ}23'N$ 、 $98^{\circ}39' \sim 99^{\circ}39'E$ 。地势上形成北高南低和西向东倾的三大高山峡谷地貌,境内多为高山谷深陡坡之地,境内“四山”逶迤,“三江”奔涌,是世界自然遗产——三江并流核心区。

境内江河密集,水资源丰富,主要河流有怒江、澜沧江和独龙江三大水系。气候属低纬高原的亚热带山地季风气候,沿江从南到北,气温随纬度的差异而变化,南热北冷;从河谷到山顶随海拔增高气温依次递减,江边炎热,半山温暖,高山寒冷。

全州植物资源富集且分布错综复杂,从河谷最低海拔738 m到最高海拔5 128 m的山顶垂直分布

规律为:1 000 m以下有残存的沟谷雨林;1 000~1 500 m以下为干热河谷稀树灌草丛;1 500~2 400 m为暖性针阔混交林;2 400~2 800 m为中山常绿阔叶林;2 800~3 200 m以温凉性针叶林为主;3 200~3 900 m以寒温性针叶林为主;3 900 m以上依次为亚高山灌丛及草甸。是我国寒、温、热3个气候带兼备的物种基因库。已知高等植物有200余科、1 000余属、3 600多种。高山针叶林带的铁杉林、云杉林、冷杉林是全州森林资源的主体。

## 2 森林资源

### 2.1 资源现状

全州土地总面积1 458 576  $hm^2$ ,其中:有林地1 013 169.4  $hm^2$ ,疏林地3 272.0  $hm^2$ ,灌木林地209 788.7  $hm^2$ ,未成林造林地14 026.1  $hm^2$ ,苗圃地12.8  $hm^2$ ,无立木林地15 363.4  $hm^2$ ,宜林地9 887.5  $hm^2$ ,辅助生产林地1.5  $hm^2$ ,非林地193 054.6  $hm^2$ 。全州森林覆盖率为75.31%,林木绿化率为84.06%。林地各地类面积统计详见表1。

表1 林地各地类面积统计<sup>[2]</sup>

Tab. 1 Areas of different land types

统计单位	合计	有林地	疏林地	灌木林地	未成林造林地	苗圃地	无立木林地	宜林地	辅助生产林地
合计	1265521.4	1013169.4	3272.0	209788.7	14026.1	12.8	15363.4	9887.5	1.5
泸水县	277029.9	215783.5	386.1	45735.1	6593.5	7.3	5802.4	2720.5	1.5
福贡县	250586.2	209860.0	922.6	36941.3	2265.9	0.9	288.4	307.1	
贡山县	384272.6	292335.7	386.5	89624.2	464.1		797.2	664.9	
兰坪县	353632.7	295190.2	1576.8	37488.1	4702.6	4.6	8475.4	6195.0	

全州活立木总蓄积量178 102 230  $m^3$ ,其中:有林地蓄积177 685 350  $m^3$ ,疏林地蓄积88 700  $m^3$ ,散生木蓄积234 080  $m^3$ ,四旁树蓄积94 100  $m^3$ 。

在有林地中:天然林面积936 154.9  $hm^2$ ,蓄积172 290 920  $m^3$ ;人工林面积31 255.8  $hm^2$ ,蓄积1 147 230  $m^3$ ;人工促进林面积45 758.7  $hm^2$ ,蓄积4 247 200  $m^3$ 。

乔木林(纯林、混交林)面积985 060.5  $hm^2$ ,蓄积177 567 300  $m^3$ ,按龄组划分:幼龄林面积84 495  $hm^2$ ,蓄积3 904 060  $m^3$ ;中龄林面积239 519.8  $hm^2$ ,蓄积23 958 590  $m^3$ ;近熟林面积186 377.3  $hm^2$ ,蓄积30 145 500  $m^3$ ;成熟林面积339 817.5  $hm^2$ ,蓄积82 347 210  $m^3$ ;过熟林面积134 850.9

$hm^2$ ,蓄积37 211 940  $m^3$ 。

### 2.2 资源分布

怒江四山三江相间排列,形成北高南低和西向东倾的三大高山峡谷地貌,受特殊的地理环境和气候的影响,各区域的森林资源分布各有不同。

#### 2.2.1 森林面积按流域分布

怒江流域森林面积639 885.5  $hm^2$ ,占全州森林面积的58.25%;江边受人为活动影响,以人工植被为主,向上有较大面积的云南松分布,随海拔的逐渐上升过渡到以青冈、硬斗石栎和云南铁杉为主的半湿润常绿阔叶林和暖性针叶林带;在海拔3 100~3 700 m范围内,以冷杉林、落叶松林分布为主,局部地段针叶林破坏后,形成次生性质的箭竹林。

澜沧江流域森林面积 299 193.5 hm<sup>2</sup>, 占全州森林面积的 27.24%; 由于河谷降水量小, 蒸发量大, 生境干旱, 在低海拔地区以多种耐旱的灌丛为主, 其形态矮小、多刺。随着海拔升高, 湿度的增加, 乔、灌、草种类增多, 盖度增大, 同海拔地带的树种与怒江流域相近。

独龙江流域森林面积 159 385.7 hm<sup>2</sup>, 占全州森林面积的 14.51%; 其中: 在海拔 1 500 m 范围内以钝叶桂、长梗润楠林为主。在海拔 1 600~2 900 m 范围内, 除与前两江一样以常绿阔叶林和暖性针叶林带为主, 期间有局部地段还有秃杉林、旱冬瓜林和乔松林分布。

### 2.2.2 森林蓄积量分布

怒江州森林蓄积量主要集中在怒江流域, 各县分布差异较大, 地处西北部的贡山县活立木蓄积和单位面积蓄积最高, 2 项指标均为东南部兰坪县 2 倍以上。按流域划分: 独龙江流域森林蓄积 31 709 380 m<sup>3</sup>, 怒江流域森林蓄积 113 481 470 m<sup>3</sup>, 澜沧江流域森林蓄积 32 911 380 m<sup>3</sup>; 按行政区域划分: 贡山县森林蓄积 68 240 530 m<sup>3</sup>, 福贡县森林蓄积 38 533 670 m<sup>3</sup>, 泸水县森林蓄积 38 416 650 m<sup>3</sup>, 兰坪县蓄积 32 911 380 m<sup>3</sup>。

### 2.2.3 森林覆盖率

森林覆盖率由南向北逐渐增高, 总体分布均衡。按流域划分: 独龙江流域森林覆盖率最高, 达 82.21%, 其次是怒江流域, 为 77.33%, 澜沧江流域

为 68.43%; 按行政区域划分: 贡山县森林覆盖率最高, 为 80.46%, 福贡县为 79.47%, 泸水县为 74.04%, 兰坪县为 68.43%。

## 3 森林资源动态变化分析

在对 2006 和 2016 年 2 期森林资源调查数据进行比较时, 扣除因调查方法或技术上差异, 上期调查有农地上森林的概念, 本次调查无农地上森林但增加了非林业部门管理的林地, 两者有一定可比性。但因调查时纳入的范围有差异, 因此, 在比较时扣除 2006 年调查中的农地上森林面积 1 108.6 hm<sup>2</sup> 和 2016 年调查数据中非林业部门管理林地面积 19 278.9 hm<sup>2</sup> 后, 从林地面积、乔木林面积蓄积、森林质量和生态状况等几个方面进行分析。

### 3.1 林地面积变化

从林地面积上看, 10 年来林地面积增加了 34 204.5 hm<sup>2</sup>, 增幅 2.82%。其中: 有林地增加 42 330.3 hm<sup>2</sup>, 未成林造林地增加 2 312.3 hm<sup>2</sup>, 无立木林地增加 3 863.3 hm<sup>2</sup>, 增幅分别为 4.41%、43.83% 和 33.59%; 疏林地减少 143.6 hm<sup>2</sup>, 灌木林地减少 7 919.6 hm<sup>2</sup>, 苗圃地减少 20.8 hm<sup>2</sup>, 宜林地减少 6 218.9 hm<sup>2</sup>, 降幅分别为 4.20%、3.65%、61.90% 和 38.61%; 辅助生产林地上期没有, 本次调查面积净增 1.5 hm<sup>2</sup>。各类土地面积具体变化情况详见表 2。

表 2 各类土地面积动态

Tab.2 Change dynamics of different land types

统计年度	林业用地	有林地	疏林地	灌木林地	未成林造林地	苗圃地	无立木林地	宜林地	辅助生产林地
2006	1212038	958838.7	3415.6	216868.2	5275.4	33.6	11500.1	16106.4	
2016	1246243	1001169	3272	208948.6	7587.7	12.8	15363.4	9887.5	1.5
增减量	34204.5	42330.3	-143.6	-7919.6	2312.3	-20.8	3863.3	-6218.9	1.5
增减/%	2.82	4.41	-4.20	-3.65	43.83	-61.90	33.59	-38.61	150

怒江州在“十一五、十二五”期间完成了退耕还林 25 107 hm<sup>2</sup> 和石漠化陡坡地治理 8 600 hm<sup>2</sup>, 以及实施了天保公益林建设 42 000 hm<sup>2</sup>, 封山育林 4 600 hm<sup>2</sup> 等任务, 导致 10 年来林地、有林地及新造林地面积逐年增加, 无立木林地面积增加是由于“十一五”期间大面积种植的油桐经营不好, 保存率低, 另外, 受火灾影响, 部分林木被大面积烧死, 火烧

迹地面积增加所致。疏林地、灌木林地和宜林地减少正说明林业部门通过 10 年林业建设和生态保护, 将疏林地、灌木林地管护成林和灭荒绿化成林的成绩显现。

### 3.2 乔木林资源变化

乔木林是森林主体和核心, 对乔木林资源变化情况进行分析, 有助于经营管理好全州森林资源。

### 3.2.1 面积蓄积变化

林分构成合理与否直接关系到森林生态系统功能,是衡量森林资源质量的重要指标<sup>[3]</sup>。怒江州乔木林地面积由 96 236.7 hm<sup>2</sup> 增加至 1 004 078.2 hm<sup>2</sup>,蓄积从 165 815 340 m<sup>3</sup> 增加至 177 719 670

m<sup>3</sup>,增幅分别为 4.33% 和 7.18%。其中:纯林面积、蓄积分别增加了 13 782.6 hm<sup>2</sup> 和 5 272 260 m<sup>3</sup>;混交林面积、蓄积分别增加了 21 155.9 hm<sup>2</sup> 和 6 555 840 m<sup>3</sup>;乔木经济林面积、蓄积分别增加了 6 772 hm<sup>2</sup> 和 76 230 m<sup>3</sup>(表 3)。

表 3 乔木林地面积蓄积统计  
Tab. 3 Areas and volumes of forest lands

统计年度	乔木林地		纯林		混交林		乔木经济林	
	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>
2006	962367.7	165815340	698258.9	116596380	251919	49177130	12189.8	41830
2016	1004078.2	177719670	712041.5	121868640	273074.9	55732970	18961.8	118060
增减量	41710.5	11904330	13782.6	5272260	21155.9	6555840	6772	76230
增减/%	4.33	7.18	1.97	4.52	8.40	13.33	55.55	182.24

从表 3 数据可看出:2006—2016 年,乔木林各地类面积蓄积均实现了增长,尤其乔木经济林增幅较大。通过分析,纯林所占乔木林分的比例从 2006 年的 72.56% 下降至 70.91%,降幅为 1.64%;混交林所占乔木林分的比例从 26.18% 上升至 27.20%,增幅为 1.02%;乔木经济林所占乔木林分的比例从 1.27% 上升至 1.89%,增幅为 0.62%。很明显,混交林比重增大,树种组成丰富,生态防护效果进一步得

到改善。

### 3.2.2 龄组变化

龄组结构主要反映森林资源年龄分布,一定程度上体现出森林资源的质量和经营状况<sup>[4]</sup>。怒江州乔木林中幼龄林面积蓄积明显减少,尤其是幼龄林面积蓄积降幅均超过 40% 以上,而近成过熟林面积呈上升趋势,蓄积则有升有降,增幅最大的是成熟林面积蓄积,增幅分别为 29.73% 和 29.24%(表 4)。

表 4 纯林、混交林龄组面积蓄积统计  
Tab. 4 Areas and volumes of pure forests and mixed forests

统计年度	幼龄林		中龄林		近熟林		成熟林		过熟林	
	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>	面积/hm <sup>2</sup>	蓄积/m <sup>3</sup>
2006	141363.3	7108090	245746.1	25383110	175588.8	31585120	262042.3	63743500	125437.4	37953690
2016	84466.5	3902580	239470.3	23951910	186378.4	30148090	339942.7	82384400	134858.5	37214630
增减量	-56896.8	-3205510	-6275.8	-1431200	10789.6	-1437030	77900.4	18640900	9421.1	-739060
增减/%	-40.25	-45.10	-2.55	-5.64	6.14	-4.55	29.73	29.24	7.51	-1.95

### 3.3 森林质量变化

森林质量内涵丰富,包含生物学质量、社会学质量和环境学质量<sup>[5]</sup>。本文主要从单位面积蓄积、郁闭度和林木健康状况对森林质量进行分析。

#### 3.3.1 纯林、混交林的单位面积蓄积

单位面积蓄积是衡量森林资源质量的重要指标之一,2006 年怒江州林地单位面积蓄积 135.7 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,有林地单位面积蓄积 174.5 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>;到 2016 年全州林地单位面积蓄积平均达 140.5 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>;林

分单位面积蓄积达 180.3 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,全州单位面积蓄积均有所提高,林分质量得到提升。

#### 3.3.2 纯林、混交林的郁闭度等级

怒江州乔木林(纯林、混交林)郁闭度主要分布在 0.50~0.70 之间,按郁闭度等级为中,经过 10 年的管护,郁闭度为中的林分面积有所下降,减少部分多数过渡到等级高的区间,表明林业生态保护工作到位,林分茂密,郁闭度等级越来越高(表 5)。

表 5 纯林、混交林郁闭度等级比例

Tab. 5 Canopy density proportions of pure forests and mixed forests

统计年度	密(郁闭度 ≥0.7)		中(郁闭度 0.5~0.69)		疏(郁闭度 0.3~0.49)	
	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%
2006	285273.7	30.25	608587.8	64.53	49223.9	5.22
2016	362662.5	36.81	563418.8	57.19	59035.1	5.99
增减量	77388.8	6.57	-45169	-7.34	9811.2	0.77
增减/%	27.13	21.70	-7.42	-11.37	19.93	14.81

### 3.3.3 森林健康状况

森林健康状况以森林健康度来衡量,怒江州森林以健康类型占主要优势,在间隔期内健康和亚健康面积逐年增加,中健康和亚健康面积逐年减少(表6)。

### 3.4 森林生态状况变化

如何对生态状况进行衡量和评价,目前缺乏统一界定,以下是从森林资源规划设计调查现有数据中选择出自然度、群落结构和灌木林盖度 3 项因子进行分析。

表 6 森林健康等级面积比例

Tab. 6 Areas of forests calculated by health conditions

统计年度	健康		亚健康		中健康		不健康	
	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%
2006	700093.2	73.27	25541.6	2.67%	228088.6	23.87	1784.8	0.19%
2016	1000595	91.09	96714.9	8.80%	946.8	0.09	215.2	0.02%
增减量	300501.8	17.82	71173.3	6.13%	-227142	-23.78	-1569.6	-0.17%

### 3.4.1 天然林自然度构成

怒江州天然林自然度以 I、II 级为主(表 7)。

从表 7 可看出间隔期内自然度 I 级明显增加,而 II 级面积明显减少,说明近年来,随着扶贫异地搬迁和一些地区以电代柴等生活生产方式的转变,人们深入林区的活动逐年减少。

表 7 天然林自然度面积比例

Tab. 7 Areas of forests calculated by natural extends

统计年度	I 级		II 级		III 级	
	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%
2006	443148	40.99	537925	49.76	99978	9.25
2016	505440	49.52	408193.3	39.99	107002.9	10.49
增减量	62292	8.53	-129731.0	-9.77	7024.5	1.24

表 8 生态公益林群落结构面积比例

Tab. 8 Areas and proportions of ecological public-welfare forest communities

统计年度	结构完整		结构复杂		结构简单	
	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%
2006	417220.9	71.99	155733	26.87	6633.2	1.14
2016	530173	83.99	96098.5	15.22	4928.9	0.78
增减量	112952.1	12.00	-59634.5	-11.65	-1704.3	-0.36

### 3.4.2 生态公益林群落结构

怒江州生态公益林群落以结构完整面积为主,说明全州林分茂密,乔灌木草齐全,地被物丰富。10 年来群落结构完整类型面积增加,群落结构复杂、简单面积均逐渐减少(表 8)。

### 3.4.3 灌木林地覆盖度等级

怒江州灌木林地间隔期内覆盖度等级为密和中

的面积呈下降趋势,覆盖度等级为疏的面积则上升,究其原因是 2006 年覆盖度等级为密和中的灌木林地地块经过补植补造或封育管理,达到了有林地标准,相反有一些立地条件较差或受人为活动影响大的地块盖度有进一步降低的事实。

## 4 森林资源评价

经过“十一五、十二五”期间的林业建设和生态保护,怒江州森林资源面积和蓄积持续增加,森林覆盖率及森林质量不断提高,部分森林已达到顶级群落结构,生态状况明显改善,生态环境和生态安全得到加强,森林生态系统服务功能价值越来越凸显。

表9 灌木林地面积按盖度等级统计

Tab.9 Shrub areas calculated by coverage degree

统计年度	密(盖度≥70%)		中(盖度50~69%)		疏(盖度30~49%)	
	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%
2006	29557.4	13.55	147511.7	67.62	41090.7	18.84
2016	22953.3	10.94	90618.3	43.19	96231.4	45.87
增减量	-6604.1	-2.61	-56893.4	-24.42	55140.7	27.03

#### 4.1 森林资源丰富,森林覆盖率高

怒江州森林资源丰富,林业用地面积1 265 521.4 hm<sup>2</sup>,占国土面积的86.76%,人均占有林地面积2.3 hm<sup>2</sup>,活立木蓄积总量高,人均占有活立木蓄积330 m<sup>3</sup>,全州森林覆盖率为75.31%,有林地单位面积蓄积为180.4 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,根据2017年2月9日云南省林业厅对外发布的云南省第四轮森林资源调查数据,以上指标均处于全省各州市前列,远高于全省平均水平。

#### 4.2 植被类型丰富独特,科学研究价值高

怒江位于泛北极植物区系和古热带植物区系的交汇地带,新老、珍稀、孑遗和特有种兼备,为著名的新物种分化中心,而且植物区系成分复杂多样,几乎汇集了植物分布的各种类型,形成了以栎类、云南松、冷杉、其它阔叶、铁杉等20多个树种为优势树种的多样类型,再加之峡谷区复杂的地质构造,使怒江峡谷的生态景观资源具有原始性、独特性、多样性等特点,摸清区域内的特种情况,对研究我国乃至世界的植物以及动物的起源、演化、传播路线、遗传学、引种驯化以及地质变迁等均具有重要的科学价值。

#### 4.3 森林以发挥生态功能、保障生态安全为主

怒江州地处滇西北中缅边境,国境线长449.47 km。境内四山三江相间排列,四分之三以上的国土面积坡度在25°以上,生态极其脆弱,同时又是“三江并流”世界自然遗产地的核心组成部分,生态区位极其重要,决定了全州森林以保持水土、涵养水源等生态服务功能和维护国土生态安全、保护生物多样性为主。

#### 4.4 森林面积和林木蓄积增长空间有限

怒江州森林龄组结构中幼林龄面积逐年减少,成过熟林面积不断增加,多数林分已处于顶级群落,森林面积和林木蓄积增长空间越来越有限。受自然条件和经济条件限制,坡耕地森林包括退耕还林地稳定性差,容易因经济利益驱动而出现复垦,存在林地和森林面积在短期内快速减少的风险。

## 5 建议

### 5.1 切实加强对现有森林的保护和管理,维护生态安全

怒江是典型的横断山与江河深切割地貌,山高谷深坡陡,保护区面积占国土面积的27.2%,公益林面积占全州森林面积的65.4%,又是“三江并流”世界自然遗产核心区,生物多样性保护价值极高。怒江的森林保护工作对于全省、全国乃至全球生物多样性和生态保护均具有重大意义,同时又是全州社会经济可持续发展的重要基础和屏障。因此,只有切实加强现有森林的保护和管理,维护生态安全,才能为全州的和谐稳定发展奠定坚实的生态基础。

### 5.2 以国家公园建设为抓手,大力发展森林生态旅游

建设国家公园是促进生态保护与经济发展相协调和森林资源有效保护与社区群众脱贫致富相协调的双赢模式。怒江州委、州政府应以全局的思维、前瞻的布局,围绕建设世界级旅游目的地为目标科学谋划,使怒江独一无二的生态资源和丰富多样的民族文化得到有效保护。并做好全域旅游和脱贫攻坚规划,将文化挖掘与生态保护相融合,异地搬迁与美丽乡村相融合,努力将怒江大峡谷和独龙江2个国家公园打造成云南省生态文明建设的示范区、怒江生态保护的名片、生态脱贫和旅游产业发展的助推器。

### 5.3 实施怒江沿岸生态修复工程,着重城镇面山的绿化

怒江州近70%左右的人口集中在两江流域占国土面积5.6%的河谷生态恶化区,森林植被破坏比较严重,进行生态修复的任务十分艰巨和紧迫;在海拔1 500~2 000 m的生态脆弱区,应积极采取移民和退耕还林等措施恢复生态。对此,要以怒江城镇面山、沿岸城乡、村寨、公路沿线的适宜造林地段为重点,在抓好退耕还林、陡坡地治理等重点生态工程建设的同时,采取点线结合、见缝插针的方式,种植以木棉为主,凤凰木、三角梅等为辅的适宜树种,通过“五年打基础、十年见成效”的绿化、美化、特色化建设,着力打造怒江大峡谷靓丽的花谷风景线。

### 5.4 加快林产业发展,增加林农收入,打好脱贫攻坚战

充分利用林业产业在绿色发展、绿色经济中的优势和潜力,着力抓好全州主要发展的经济林木

(下转第95页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.010

## 庐山地区百年以上乡土木本观赏植物调查

张琳琳<sup>1</sup>, 梁同军<sup>2</sup>, 钟爱文<sup>2</sup>, 张毅<sup>1</sup>, 王萍兰<sup>3</sup>, 李晓花<sup>2</sup>

(1. 江西省庐山自然保护区管理局, 江西 九江 332900; 2. 江西省庐山植物园, 江西 九江 332900;  
3. 江西省九江学院药学与生命科学系, 江西 九江 332900)

**摘要:**通过实地调查和查阅相关文献,初步统计出江西省庐山地区有乡土木本植物 34 科 53 属 65 种,其中,裸子植物 7 科 9 属 11 种,被子植物 27 科 44 属 54 种,种类组成较丰富。对上述乡土木本观赏植物如银杏、柳杉、小叶青冈、玉兰、檫木、樟树等的分布地点、生长环境、生长状况及树龄等特点进行了论述和分析。提出尽快制定出相关保护条例,建立地理信息系统,加强栽培繁殖研究及保护宣传力度等建议。

**关键词:**乡土木本观赏植物;种类组成;分布;树龄;生长状况;庐山地区

中图分类号:S757.3;S68 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0042-06

## Investigation of Hundred-years-old Native Woody Ornamental Plants In Lushan

ZHANG Linlin<sup>1</sup>, LIANG Tongjun<sup>2</sup>, ZHONG Aiwen<sup>2</sup>, ZHANG Yi<sup>1</sup>, WANG Pinglan<sup>3</sup>, LI Xiaohua<sup>2</sup>

(1. Lushan Nature Reserve Administration Bureau, Jiujiang, Jiangxi 332900, China; 2. Lushan Botanical Garden, Jiujiang, Jiangxi 332900, China; 3. Department of medicine and life sciences, Jiujiang University, Jiujiang, Jiangxi 332900, China)

**Abstract:** Based on field investigation and relevant literature, the preliminary statistics showed that 65 species of native woody ornamental plants belonging to 53 genera, 34 families were found in Lushan, Jiangxi, among which 11 gymnosperm species belonged to 9 genera, 7 families, and the other 54 angiosperm species belonged to 44 genera, 27 families. Native woody ornamental plants in Lushan are rich on species composition, such as *Ginkgo biloba*, *Cryptomeria fortunei*, *Cyclobalanopsis myrsinifolia*, *Magnolia denudata*, *Sassafras tzumu* and *Cinnamomum bodinieri*, and the characteristics of their distribution, habitat, growth conditions and tree age were discussed in this paper which also suggested to develop the relevant protection regulations as soon as possible, establish the geographical information system, make more efforts to the cultivation research and the protection publicity.

**Key words:** native woody ornamental plants; species composition; distribution; tree age; growth conditions; Lushan District

乡土植物指经过长期的自然选择及物种演替后对当地的气候、土壤等环境条件有高度生态适应性、抗劣性及抗病虫害能力的自然植物的总体<sup>[1]</sup>。乡

土木本观赏植物是指那些在当地自然植物中观赏形状(树形、枝、叶、花及果)突出或具有景观绿化功能的高等木本植物。乡土木本观赏植物具有资源广、

收稿日期:2016-11-07;修回日期:2017-05-26.

作者简介:张琳琳(1969-),女,江西庐山人,大专,助理工程师。主要从事庐山野生植物资源保护。

通信作者:李晓花(1978-),女,副研究员,硕士。主要从事园林植物与观赏园艺研究。

易栽培,并能反映区域植被的历史,能形成地域性植被特色景观的特点<sup>[2-3]</sup>。随着我国城市园林建设的不断发展,需选择抗逆及耐阴性强的乡土观赏植物,改变城市绿化景观单一,地方特色不明显的现状。为此,园林专家呼吁,我国绿化要以乡土植物为主,外来植物为辅,充分体现景观多样性,发挥最佳生态效益<sup>[1]</sup>。

庐山属典型的亚热带季风气候,由于其地形复杂,海拔高差悬殊,形成了多种多样的小气候环境,乡土木本观赏植物资源比较丰富,但在园林绿化中应用的植物种类却不多,大量可供观赏的种类仍然处于野生状态未被开发利用。因此,对庐山地区乡土木本观赏植物多样性进行调查,结合对相关资料的收集、整理,研究庐山乡土木本观赏植物资源的现状,对其分布地点、生长环境、年龄等特性进行详细记录,以期对乡土木本植物资源保护与有效保护等工作提供依据,重新审视乡土木本观赏植物的绿化、生态和文化价值,对城市生态环境建设和生物多样性保护具有重要意义<sup>[4]</sup>。

## 1 自然概况

庐山位于江西省北部九江的南面,西临长江,东南濒临鄱阳湖,地理位置为东经 115°50′~116°10′,北纬 29°28′~29°45′。其主峰(汉阳峰)海拔高 1 474 m,比平原四周高 1 140 m。庐山风景区总面积 302 km<sup>2</sup>,山体面积 282 km<sup>2</sup>。庐山的山势东南、西北方位的山体陡峻,悬崖壁立,而东北、西南方位的山势相对平缓<sup>[2]</sup>。庐山属亚热带山地湿润季风气候,年均温 16.7℃,极端最高温 41℃,极端最低温 16.8℃,年降水量约 1 300 mm,降水日 130 余天。雾日 3.5 d,结冰日 29 d,大风日 35 d,无霜期 250 d 左右。而海拔 1 000 m 的牯岭明显地表现出夏凉冬寒、多雨多雾的特殊气候——年均温 11.9℃,极端最高温 30.7℃,极端最低温 16.8℃,年降水量约 1 939 mm,降水日 175 d,云雾日 184 d,结冰日可达 80 d,大风日 163 d,无霜期 135 d。地带性土壤类型为红壤或黄壤,偏酸性,地势起伏剧烈,地貌类型多样,为植物的生长提供了有利的条件<sup>[5-6]</sup>。

## 2 调查方法

### 2.1 调查内容

对所调查范围内乡土木本观赏植物进行标本采集和拍照记录,填写初步调查记录表,记录、整理观

赏价值较高的野生植物名录,统计其生活型和生活类型等,初步了解庐山野生观赏植物资源的生长、分布情况;同时,查阅《中国植物志》、《江西植物志》(第二卷)、《江西省庐山自然保护区生物多样性考察与研究》等<sup>[7-10]</sup>相关文献,确定植物种类和分布范围。

### 2.2 调查方法

调查范围为自然保护区内树龄为 100 a 以上的树木,调查时间为 2012 年 5 月至 2015 年 10 月<sup>[11]</sup>。在春、夏季对陆续开花的植物进行线路调查,同时结合样地调查法在山路两侧选取坡度较缓、植物种类丰富的 3 处地方设置样地,以 20 m×20 m 的样方进行调查,记录每株乡土木本观赏植物的分布地点及生长环境。

## 3 结果与分析

### 3.1 组成结构

通过野外初步调查和查阅相关文献<sup>[7-8]</sup>,统计出庐山自然保护区有乡土木本观赏植物 65 种(含变种),隶属于 34 科 53 属(表 1)。其中,裸子植物 7 科 9 属 11 种,分别占总种数的 20.59%、16.98% 和 16.92%;被子植物 27 科 44 属 54 种,分别占总种数的 70.41%、83.02% 和 83.08%。由此得出,被子植物占优势。

### 3.2 科的组成结构

含 5 种(包括 5 种)以上的科有壳斗科 Fagaceae (4 属:6 种,下略)、榆科 Ulmaceae (3 :5)、樟科 Lauraceae (4 :5),这 3 科 11 属 16 种,分别占该区总科数、总属数和总种数的 8.82%、20.75% 和 24.62%;含 2~4 种的科有三尖杉科 Cephalotaxaceae (1 :2)、松科 Pinaceae (2 :3)、柏科 Cupressaceae (2 :2)、木兰科 Magnoliaceae (2 :2)、金缕梅科 Hamamelidaceae (2 :2) 等 16 科 35 属 43 种,分别占总科、属、种的 38.24%、45.29% 和 47.69%;含 1 种的科有银杏科 Ginkgoaceae (1 属:1 种,下略)、红豆杉科 Taxaceae、杉科 Taxodiaceae、罗汉松科 Podocarpaceae、杨梅科 Myricaceae 等 18 科 18 属 18 种,分别占总科、属、种的 52.94%、33.96% 和 27.69%,为该区的优势科。

### 3.3 种的分布情况

银杏 *Ginkgo biloba* 分布 8 处共 9 株;柳杉 *Cryptomeria japonica* var. *Sinensis* 分布 4 处共 5 株;小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia*、玉兰 *Yulania denudata*、

表 1 庐山地区乡土木本观赏植物科、属、种统计  
Tab. 1 Species, genera and families of native woody ornamental plants statistics in Lushan District

序号	科名	属数	种数
1	银杏科 Ginkgoaceae	1	1
2	红豆杉科 Taxaceae	1	1
3	三尖杉科 Cephalotaxaceae	1	2
4	松科 Pinaceae	2	3
5	杉科 Taxodiaceae	1	1
6	柏科 Cupressaceae	2	2
7	罗汉松科 Podocarpaceae	1	1
8	杨梅科 Myricaceae	1	1
9	桦木科 Betulaceae	1	1
10	壳斗科 Fagaceae	4	6
11	榆科 Ulmaceae	3	5
12	木兰科 Magnoliaceae	2	2
13	樟科 Lauraceae	4	5
14	金缕梅科 Hamamelidaceae	2	2
15	蔷薇科 Rosaceae	2	3
16	蝶形花科 Fabaceae	3	4
17	苦木科 Simaroubaceae	1	1
18	槭树科 Hippocastanaceae	1	3
19	珙桐科 Davidiaceae	2	2
20	清风藤科 Sabiaceae	1	1
21	连香树科 Cercidiphyllaceae	1	1
22	椴树科 Tiliaceae	1	2
23	大风子科 Kiggelariaceae	2	2
24	山茶科 Theaceae	1	1
25	杜鹃花科 Rhododendraceae	1	1
26	杜英科 Elaeocarpaceae	1	1
27	木樨科 Oleaceae	2	2
28	漆树科 Anacardiaceae	2	2
29	大戟科 Euphorbiaceae	1	1
30	紫草科 Boraginaceae	1	1
31	玄参科 Scrophulariaceae	1	1
32	紫葳科 Bignoniaceae	1	1
33	茜草科 Rubiaceae	1	1
34	桃金娘科 Myrtaceae	1	1

檫木 *Sassafras tzumu* 均分布 5 处 5 株;樟树 *Cinnamomum camphora* 分布 12 处共 13 株;枫香 *Liquidambar formosana* 分布 7 处 7 株;木犀 *Osmanthus fragrans* 分布 10 处共 11 株;南方红豆杉 *Taxus wallichiana* var. *mairei*、罗汉松 *Podocarpus macrophyllus*、苦楮 *Castanopsis sclerophylla*、毛豹皮樟 *Litsea coreana*

var. *Lanuginosa*、黄檀 *Dalbergia hupeana*、秃瓣杜英 *Elaeocarpus glabripetalus*、黄连木 *Pistacia chinensis*、香果树 *Emmenopterys henryi* 均分布 3 处 3 株;除甜楮 *Castanopsis eyrei* 分布 2 处共 4 株,糙叶树 *Aphananthe aspera* 分布 2 处共 5 株外,三尖杉 *Cephalotaxus fortunei*、小叶栎 *Quercus parvifolia*、青岗栎 *Cyclobalanopsis glauca*、榉树 *Zelkova serrata*、黄丹木姜子 *Litsea elongata*、欆木 *Loropetalum chinense*、山樱花 *Cerasus serrulata*、藤黄檀 *Dalbergia hancei*、三角槭 *Acer buergerianum*、地锦槭 *Acer mono Maxim.*、喜树 *Camptotheca acuminata*、短毛椴 *Tilia chingiana*、泡桐 *Paulownia*、赤楠 *Syzygium buxifolium* 均分布 2 处 2 株;分布 1 处的有 33 种,如粗榧 *Cephalotaxus sinensis*、金钱松 *Pseudolarix amabilis*、马尾松 *Pinus massoniana*、黄山松 *Pinus taiwanensis*、扁柏 *Platycladus orientalis*、柏树 *Platycladus orientalis*、杨梅 *Myrica rubra*、华鹅耳枥 *Carpinus cordata*、锥栗 *Castanea henryi*、朴树 *Celtis sinensis*、光叶榉 *Zelkova serrata*、乳源木莲 *Manglietia fordiana*、薄叶润楠 *Machilus leptophylla*、悬铃木 *Platanus orientalis*、槲木 *Padus buergeriana*、麻梨 *Pyrus serrulata*、山槐 *Albizia kalkora*、皂荚 *Gleditsia sinensis*、臭椿 *Ailanthus altissima*、天台阔叶槭 *Acer amplum* subsp. *Tientaiense*、蓝果树 *Nyssa sinensis*、羽叶泡花树 *Meliosma pinnata*、连香树 *Cercidiphyllum japonicum*、糯米椴 *Tilia henryana* var. *subglabra*、山拐枣 *Poliothyrsis sinensis*、天目紫茎 *Stewartia sinensis*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、女贞 *Ligustrum lucidum*、南酸枣 *Chorospondias axillaris*、乌柏 *Triadica sebifera*、粗糠树 *Ehretia macrophylla*、梓树 *Catalpa ovata*、柞树 *Xylosma congesta*。

就树龄而言,上千年的乡土木本观赏树种有银杏、罗汉松、三尖杉及樟树,生于二圣宫边的银杏有着 2 200 a 的历史,具有古老性,其次是罗汉松和樟树,均有 1 600 a 的历史,而糯米椴和柞树仅有 100 a 的历史。

#### 4 结论与建议

通过野外初步调查,庐山地区有乡土木本观赏植物 65 种(含变种),隶属于 34 科 53 属。其中,裸子植物 7 科 9 属 11 种,被子植物 27 科 44 属 54 种。

就科而言,含 5 种(包括 5 种)以上的科有壳斗科(4 属:6 种,下略)、榆科(3 :5)、樟科(4 :5),这 3 科 11 属 16 种;含 2~4 种的科有三尖杉科(1 :2)、松科(2 :3)、柏科(2 :2)、木兰科(2 :2)、金缕梅科(2 :2)



表 2 庐山地区乡土木本观赏植物分布及生长情况

Tab. 2 Distribution and growth condition of native woody ornamental plants in Lushan District

植物名	生长环境	株数	树龄估算	生长状况
银杏	海拔 111 m 路边屋前	1	1000	一般
	二圣宫边	1	2200	旺盛
	海拔 445 m 九峰寺边	1	1000	旺盛
	海拔 460 m 九峰寺屋后沟边	2	1000	旺盛
	海拔 77 m 海拔熊家山路上屋边	1	1000	旺盛
	海拔 1018 m 黄龙庵前驳坎下	1	450	旺盛
	海拔 598 m 石坎边及毛竹林缘	1	1200	旺盛
	海拔 200 m 屋前水田边	1	1600	较差
	南方红豆杉	海拔 184 m 苦楮林中	1	200
	海拔 194 m 村旁风水林中	1	200	旺盛
	海拔 390 m 毛竹林中	1	150	良好
粗榧	海拔 200 m	1	150	旺盛
三尖杉	海拔 458 m 九峰寺夫妻银杏下边	1	1000	树干基部有白蚁危害, 枯梢, 主干基本枯死, 长势差
	海拔 214 m 村后马尾松林中	1	300	一般
金钱松	海拔 375 m 茶园路边	1	100	旺盛
马尾松	海拔 214 m 村后马尾松林中	1	300	旺盛
黄山松	海拔 1179 m 路边林中	1	100	一般
柳杉	海拔 478 m 大觉寺边	1	100	旺盛
	海拔 585 m	1	120	一般
	海拔 620 m 松杉林中	1	300	树干基部有白蚁危害, 枯梢, 长势差
	海拔 598 m	1	120	长势良好
扁柏	海拔 598	1	120	长势良好
柏树	海拔 59 m 寺院中	1	200	旺盛
罗汉松	海拔 142 m 农户菜地	1	1200	旺盛
	海拔 65 m 山脚林缘	1	1600	一般
	海拔 368 m 毛竹林	1	1100	一般
杨梅	海拔 238 m 混交林	1	110	旺盛
华鹅耳枥	海拔 650 m 溪流边	1	300	生长良好
锥栗	海拔 310 m 山凹杂树林中	1	500	旺盛

续表 2

植物名	生长环境	株数	树龄估算	生长状况
苦楮	海拔 109 m 村民屋旁	1	300	旺盛
	海拔 59 m 屋后山边	1		旺盛
	海拔 184 m 常绿阔叶林中	1	200	旺盛
甜楮	海拔 528 m 寺院路边	3	200	旺盛
	海拔 523 m 寺院路边	1	200	旺盛
小叶栎	海拔 1020 m 毛竹林中	1	150	一般
	海拔 海拔 140 m 水田边	1	300	已死亡
小叶青冈	海拔 1047 m 马路旁	1	200	旺盛
	海拔 1003 m	1	150	旺盛
	海拔 959 m	1	250	旺盛
	海拔 887 m	1	150	旺盛
	海拔 1018 m 路边林中	1	150	旺盛
青岗栎	海拔 210 m 常绿阔叶林中	1	500	一般
	海拔 242 m 路边	1	120	旺盛
朴树	海拔 210 m 溪边樟树林中	1	400	较差
糙叶树	海拔 310 m 村旁风水林中	1	400	一般
	村庄田埂边	1	150	良好
榉树	海拔 210 m 山坡常绿阔叶	1	300	树干倾斜
	小溪边	1	200	良好
光叶榉	海拔 700 m 河边阔叶林中	1	200	一般
玉兰	寺院内	1	100	旺盛
	庵前阔叶林中	1	150	一般
	庵前阔叶林中	1	110	一般
	寺庙空地	1	200	旺盛
	寺前阔叶林中	1	800	旺盛
乳源木莲	海拔 425 m 步道边	2	200	一般
樟树	海拔 109 m 苦楮边	1	600	旺盛
	海拔 112 m 路边屋旁	1	600	旺盛
	海拔 126 m 门前	1	1000	旺盛
	海拔 67 m 村路边	1	1000	旺盛
	海拔 93 m 村路边	1	1000	旺盛
	海拔 81 m 农田边	1	600	旺盛
	海拔 80 m 祠堂前	1	1000	一般
	海拔 89 m 路边	1	600	旺盛
	海拔 55 m 山脚林缘	1	1000	底部空心, 但长势茂盛
	海拔 260 m 山脚林缘路边	1	1600	旺盛

续表 2

植物名	生长环境	株数	树龄估算	生长状况
	海拔 108 m 寺庙门前	1	1200	较差
	海拔 210 m 寺门前樟树林中	2	900	旺盛
薄叶润楠	海拔 408 m	1	100 年	旺盛
檫木	海拔 1111 m 路边林中	1	250	旺盛
	海拔 1016 m 路边林中	1	250	旺盛
	海拔 1066 m 路边林中	1	150	一般
	海拔 1040 m 路边林中	1	150	一般
	海拔 930 m 路边林中	1	280	一般
毛豹皮樟	海拔 515 m 沟边	1	120	旺盛
	海拔 470 m 路边	1	120	旺盛
	海拔 510 m 青刚栎林中	2	150	旺盛
黄丹木姜子	海拔 1080 m 路旁沟边	1	150	旺盛
	海拔 800 m 土坡石砾堆中	1	120	旺盛
枫香	海拔 112 m 路边屋旁	1	400	旺盛
	海拔 100 m 方竹寺下茶园边	1	300	旺盛
	海拔 975 m 院内场地旁	1	150	旺盛
	海拔 184 m 苦楮林边缘	1	400	主干空心
	海拔 108 m 寺外杂林中	1	300	生长茂盛
	海拔 130 m 村后马尾松风水林中	3	300	干皮多赘生瘤状体
	海拔 200 m 庵前杂灌林中	1	500	干空朽, 树冠残缺, 虫害严重,
榿木	海拔 500 m 阔叶林中	3		一般
	海拔海拔 596 m	1		一般
悬铃木	院内路边	1		旺盛
槲木	海拔 979 m 路边林中	1	100	旺盛
麻梨	海拔 1093 路边林中	1	150	旺盛
山樱花	海拔方竹寺后坡上	1	150	旺盛
	海拔马路旁	1	100	旺盛
山槐	海拔 1007 m 路边林中	1	300	一般
皂荚	海拔 210 m 樟树林中	1	300	一般
黄檀	海拔 896 m 路边林中	1	120	一般
	海拔 500 m 常绿落叶混交林中	1	250	较差
	海拔 140 m	1	250	一般
藤黄檀	海拔 600 m	1	200	攀援于 20 m 高林冠, 伸延 4 株大树树冠

续表 2

植物名	生长环境	株数	树龄估算	生长状况
	海拔 600 m 路边	1	150	樵砍, 部分枯死, 覆盖坡面 30 m <sup>2</sup>
臭椿	海拔 75 m 归宗寺后围墙	1	250	干部密布苔藓
三角槭	海拔 184 m 苦楮林中	1	300	旺盛
	村后风水林中	1	150	一般
天台阔叶槭	海拔 972 m	1	120	一般
地锦槭	海拔 1080 m 路边河沟旁	1	150	旺盛
	路边河沟旁	1	150	旺盛
喜树	海拔 65 m 混交林	1	150	一般
	海拔 184 m 樟树林中	1	200	旺盛
蓝果树	海拔 59 m 水库边	1	300	旺盛
羽叶泡花树	海拔 944 m 路边沟中	1	200	较差
连香树	海拔 925 m 林中沟中	1	300	较差
短毛槲	海拔 984 路边林中	1	100	一般
	海拔 967 m 路边林中	1	180	一般
糯米槲	海拔 1094 路边林中	1	100	一般
山拐枣	海拔 1083 m 路边林中	1	100	一般
天目紫茎	海拔 1212 m	1	100	一般
杜鹃	海拔 517 m 步道边	1	150	旺盛
秃瓣杜英	海拔 100 m 方竹寺茶园潭边	1	200	旺盛
	海拔 110 m 方竹寺路边	1	200	旺盛
	海拔 184 m 茶厂厂部前	1	250	旺盛
木犀	海拔 250 m 大雄庵(左)	1	150	旺盛
	海拔 250 m 大雄庵(右)	1	150	旺盛
	海拔 36 m 屋后坎上	1	200	旺盛
	海拔 186 m 庐山茶厂厂部前	1	150	旺盛
	海拔 108 m 寺庙中	1	300	干空、茂盛
	海拔 184 m 寺庙中	1	200	茂盛
	海拔 230 m 寺基前	2	500	较差
	海拔 240 m 屋基前	1	900	接近死亡
	海拔 180 m 田坎上	1	400	一般
	海拔 370 m 寺院内	1	150	较差
女贞	海拔 300 m 屋基前	1	300	较差
黄连木	海拔 82 m 房屋边	1	300	旺盛
	海拔 70 m 归宗学校围墙边	1	300	一般
	海拔 210 m 阔叶林中	1	200	一般

续表 2

植物名	生长环境	株数	树龄估算	生长状况
南酸枣	海拔 115 m 路下	2	150	旺盛
乌柏	海拔 210 m 寺前河边	3	250	较差
粗糠树	海拔 180 m 寺院内	1	150	良好
泡桐	海拔 370 m 毛竹中	1	200	良好
	海拔 370 m 毛竹林中	1	200	较差
梓树	海拔 160 m 溪沟边	1	150	良好
香果树	海拔 439 m 景区步道边	1	200	旺盛
	海拔 440 m 景区步道边	1	150	旺盛
	海拔 700 m 林缘路边	1	200	较好
赤楠	海拔 550 m 桥头	1	200	较差
	海拔 540 m 青冈林中	1	200	较差
柞树	海拔 75 m 龚氏祠堂门前	1	100	一般

等 16 科 35 属 43 种;含 1 种的科有银杏科(1:1,下略)、红豆杉科、杉科、罗汉松科、杨梅科等 18 科 18 属 18 种,为该区的优势科。

乡土木本观赏植物分布情况:银杏分布 8 处共 9 株;柳杉分布 4 处共 5 株;小叶青冈、玉兰、檫木均分布 5 处 5 株;樟树分布 12 处共 13 株;枫香分布 7 处 7 株;木犀分布 10 处共 11 株;南方红豆杉、罗汉松、苦槠等均分布 3 处 3 株,除甜槠分布 2 处共 4 株,糙叶树分布 2 处共 5 株外,三尖杉、小叶栎、青岗栎等均分布 2 处 2 株;分布 1 处的有 33 种,如粗榧、金钱松、马尾松等。

就树龄而言,上千年的树种有银杏、罗汉松、三尖杉及樟树,生于二圣宫边的银杏有 2 200 a 的历史,具有古老性,其次是罗汉松和樟树,均有 1 600 a 的历史,而糯米椴和柞树仅有 100 a 的历史。

庐山地区乡土木本观赏植物资源的特性对于研究庐山生物多样性有重要意义。因此,应加强乡土木本观赏植物资源的调查与保护,建议尽快制定出《庐山自然保护区乡土木本植物名木保护条例》,切实加强乡土木本观赏植物保护管理工作,建立庐山乡土木本观赏植物资源地理信息系统;增强野生观赏植物资源及生态环境保护的宣传力度;加强野生观赏植物引种驯化、栽培繁殖研究及保护利用。

### 参考文献:

- [1] 马玲. 金华市乡土植物在园林建设中的应用研究[D]. 杭州:浙江大学,2010.
- [2] 李树华. 建造以乡土植物为主体的园林绿地[J]. 中国园林,2005(1):47-50.
- [3] 郭嘉良,彭逸生,庄学影,等. 广东省珠海市乡土观赏树木资源的分布及利用现状[J]. 广东林业科技,2006,2(2):37-41.
- [4] 徐琴,金晓玲,胡希军,等. 长沙乡土植物资源调查及其城市园林应用[J]. 北方园艺,2012(20):94-98.
- [5] 黄义雄. 庐山植物区系地理的初步研究[J]. 福建师范大学学报,1989,5(3):96-102.
- [6] 李晓花,宋满珍,梁同军. 庐山野生藤本植物资源特征及园林应用[J]. 南方农业学报,2013,44(6):994-997.
- [7] 梁同军,李晓花,邹芹,等. 庐山地区乡土植物资源调查及开发利用[J]. 北方园艺,2014(5):72-77.
- [8] 王琅,范志刚,刘信中. 江西省庐山自然保护区生物多样性考察与研究[M]. 北京:科学出版社,2011.
- [9] 中国科学院中国植物志编级委员会. 中国植物志(2-80卷)[M]. 北京:科学出版社,1959-1999.
- [10] 江西植物志编辑委员会. 江西植物志(第二卷)[M]. 北京:中国科学技术出版社,2004.
- [11] 万慧霖. 亚热带庐山自然恢复生态系统植物多样性及其分布格局[D]. 北京:北京林业大学,2007.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.011

## 广东省建设项目闲置使用林地现状及其处置对策

区汉明

(广东省森林资源管理总站,广东 广州 510173)

**摘要:**建设项目使用林地审核审批手续是法定责任和要求,用地单位及时用地,是贯彻落实林地定额管理和用途管制的客观要求,也是促进社会经济发展的重要途径。文章通过分析广东省建设项目闲置使用林地的现状,指出问题。分析原因认为,项目没有取得建设用地指标,项目不符合规划要求,用地单位没有落实建设资金、有意囤地、没有落实用地补偿等因素是造成林地闲置的主要原因。提出严把项目使用林地审核关,及时报告使用林地进展情况,出台闲置林地处置办法等解决闲置使用林地问题的对策,以促进依法及时、节约、集约使用林地。

**关键词:**建设项目;闲置使用林地;经营性项目;用地指标;建设资金;囤地;处置办法;广东省

中图分类号:S75;F301.2 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2017)03-0048-03

## Status and Countermeasures of the Idle Forestland Requisitioned and Occupied by Construction Projects in Guangdong

OU Hanming

(Forest Resource Management Station of Guangdong, Guangzhou 510173, China)

**Abstract:** Formalities of examination and approval for construction projects using forestland are the legal responsibility and requirements. Timely use of land by the construction party, which is the objective requirement to implement forestland quota management and forestland use control, plays an important role in promoting social and economic development. By analyzing the status of the Idle forestland requisitioned and occupied by construction projects in Guangdong, this paper pointed out the main reasons of the problem that the projects didn't obtained the index to use construction land or didn't conform to the requirements of the planning or the construction party didn't carry out the construction funds and the land compensation but reserved land illegally. This paper also put forward suggestions of the strict examination on forestland use, the timely report about the progress of forestland use and the measures of managing the idle forestland to promote timely, saving and intensive use of forestland in accordance with the law.

**Key words:** construction projects; the idle forestland requisitioned and occupied; profit-oriented project; use land index; construction funds; illegal land reserve; measures of managing; Guangdong Province

### 1 建设项目闲置使用林地工作背景

根据广东省政府领导的指示要求,为促进精准、

精细、精确和信息化管理林地,2015年12月,广东省林业厅派出40个工作组,分赴全省21个地级市,对全省2011—2015年审核审批的建设项目使用林

收稿日期:2017-03-29.

作者简介:区汉明(1977-),广东新会人,高级工程师。从事森林资源管理工作。

地情况逐宗进行检查,全面摸清建设项目批而未用、闲置使用林地情况。2017 年 2 月,广东省林业厅再次组织地级以上市林业主管部门对建设项目批而未用林地情况进行核查,准确掌握建设项目批而未用、闲置使用林地情况。

依照国土资源部颁布的《闲置土地处置办法》(国土资源部令第 53 号),本次闲置使用林地项目包括完全未动工项目以及虽已动工但动工使用林地面积占批准使用林地面积不足 1/3 的项目。

## 2 建设项目闲置使用林地基本情况

经调查核实,截至 2017 年 2 月,全省共有闲置 2 年以上未动工项目 248 宗,闲置使用林地面积 1 667 hm<sup>2</sup>,与 2015 年 12 月调查掌握的闲置 433 宗、2 856 hm<sup>2</sup> 相比减少了 185 宗、1 189.3 hm<sup>2</sup>,宗数减少 42.7%,面积减少 41.6%。其中:闲置 2 年以上 3 年以内未动工项目 97 宗,面积 672.4 hm<sup>2</sup>;闲置 3 年以上 4 年以内未动工项目 79 宗,面积 445.2 hm<sup>2</sup>;闲置 4 年以上 5 年以内未动工项目 72

宗,面积 549.3 hm<sup>2</sup>;没有闲置超过 5 年的项目。

## 3 建设项目闲置使用林地存在的问题

### 3.1 个别地区闲置使用林地问题较为严重

根据核查结果,按闲置面积统计,闲置使用林地面积超过 66.7 hm<sup>2</sup> 的市有 11 个,超过 133.3 hm<sup>2</sup> 的市有 4 个,超过 333.3 hm<sup>2</sup> 的市有 1 个,惠州、东莞、云浮、肇庆、广州等 5 市闲置面积较大。其中:惠州市闲置面积 348.7 hm<sup>2</sup>,占全省闲置总面积的 20.9%;东莞市闲置面积 181.0 hm<sup>2</sup>,占 10.9%;云浮市闲置面积 150.9 hm<sup>2</sup>,占 9.1%;肇庆市闲置面积 137.7 hm<sup>2</sup>,占 8.3%;广州市闲置面积 127.2 hm<sup>2</sup>,占 7.6%。

按闲置面积占当地批准使用林地面积比例统计,比重超过 10% 的市有 3 个,其中:东莞市闲置面积 181.0 hm<sup>2</sup>,占当地批准使用林地面积的 20.0%,比重最大;中山市闲置面积 37.9 hm<sup>2</sup>,占 16.9%;惠州市闲置面积 348.7 hm<sup>2</sup>,占 10.2%(见图 1)。

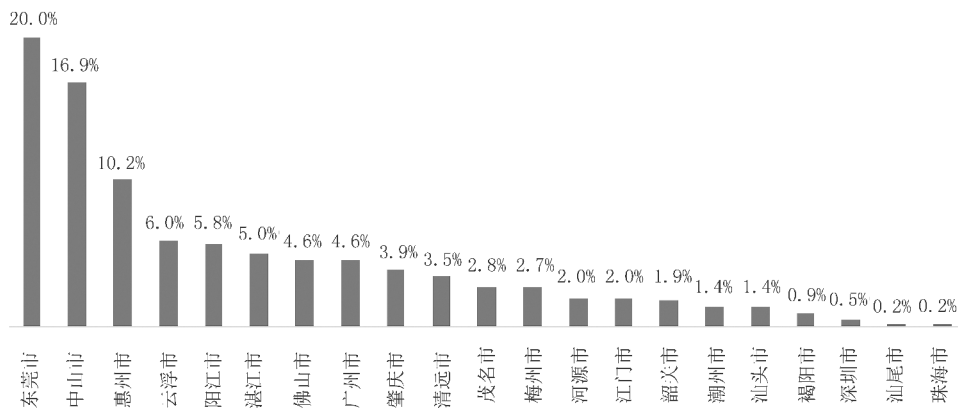


图 1 各地闲置面积占当地批准使用林地面积比值情况

Fig. 1 Area proportion of the idle forestlands to the approved forestland for requisition and occupation

### 3.2 闲置用地主要是工业厂房等经营性项目

据统计,全省闲置的 248 宗、1 667 hm<sup>2</sup> 项目中,属于工业厂房等经营性项目的有 195 宗、1 356.9 hm<sup>2</sup>,宗数占全省闲置总宗数的 78.6%,面积占 81.4%。其中:惠州市闲置的 46 宗、348.7 hm<sup>2</sup> 项目中,属于工业厂房等经营性项目的有 41 宗、337.1 hm<sup>2</sup>,宗数占闲置总宗数的 89.1%,面积占 96.7%;东莞市闲置的 24 宗、181.0 hm<sup>2</sup> 项目中,属于工业厂房等经营性项目的有 16 宗、113.9 hm<sup>2</sup>,宗数占 66.7%,面积占 62.9%;云浮市闲置的 18 宗、

150.9 hm<sup>2</sup> 项目中,属于工业厂房等经营性项目的有 16 宗、140.2 hm<sup>2</sup>,宗数占 88.9%,面积占 92.9%。全省闲置面积分类情况见图 2。

## 4 建设项目闲置使用林地原因分析

### 4.1 项目没有取得建设用地指标

由于建设用地指标要优先保障国家和省重点项目、基础设施项目、民生项目、战略性新兴产业等项目建设,一些经营性项目特别是用地面积较大的经营性项目没有及时获得建设用地指标,影响项目动

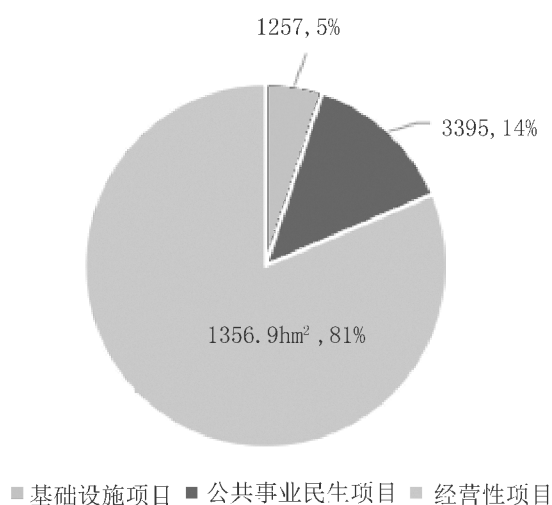


图 2 全省闲置面积分类情况

Fig. 2 Classification of the idle forestlands in Guangdong

工建设。

#### 4.2 项目不符合规划要求

受土地利用总体规划、城乡规划等规划调整以及一些地方党政领导调整等因素影响,一些原本符合规划的项目不再符合现行的规划要求,导致无法实施。

#### 4.3 用地单位没有落实建设资金

受母公司经营收益下降、银行贷款减少、股东撤资、融资难等各种因素影响,一些建设项目没能及时、足额落实建设资金,影响项目正常开工。

#### 4.4 用地单位有意囤地

受土地价值不断攀高影响,一些用地单位有意囤地、囤地,待土地升值后转让获利。

#### 4.5 用地单位没有落实用地补偿

一些建设项目虽已签订用地补偿协议,但由于未能及时支付征地补偿、安置补助、青苗补偿等相关费用,不具备动工条件。

### 5 对策

#### 5.1 依法依规妥善处理闲置用地问题

各级林业主管部门要将当地建设项目闲置使用林地情况主动报告地方政府。同时,积极加强与同

级发改、国土等有关部门和用地单位的沟通联系,商讨妥善解决闲置用地的办法。该动工建设的抓紧动工建设,该恢复为林地的依法恢复为林地,纳入林地档案管理,妥善处理闲置用地问题。

#### 5.2 严把建设项目使用林地审核关

各地特别是闲置用地问题较为严重的地方,要切实加强对建设项目使用林地审核关,从严控制经营性项目使用林地,科学论证经营性项目使用林地规模,确保先急后缓、先重点后一般、节约集约使用林地,从源头上减少闲置用地问题的发生。

#### 5.3 及时报告闲置用地处理进展情况

各级林业主管部门要将有关闲置用地处理的进展情况及时书面报告省林业厅。省林业厅要以核查结果为基础,结合各地上报的闲置用地处理进展情况,作为分解下达各市林地定额指标和审核、审批各地建设项目使用林地的重要依据,达到从源头上调控把关的目的。

#### 5.4 出台闲置使用林地的处置办法

国家林业局颁布的《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号),对建设项目使用林地许可文件的有效期作出了明确规定,即准予行政许可决定书的有效期为 2 年,建设项目在有效期内未取得建设用地批准文件,也未申请延期的,准予行政许可决定书失效。但是,对于超过 2 年未动工使用林地,造成闲置用地问题的,国家林业局至今未作明确规定。建议国家林业局出台关于闲置使用林地的管理办法,规范林地使用行为,切实加强林地保护管理。

#### 参考文献:

[1] 国家林业局. 建设项目使用林地审核审批管理办法 [Z]. 2015.

[2] 国家林业局. 建设项目使用林地审核审批管理规范 [Z]. 2015.

[3] 国家林业局. 占用征收林地定额管理办法 [Z]. 2011.

[4] 国土资源部. 闲置土地处置办法 [Z]. 2012.

[5] 广东省人民政府. 广东省占用征收林地定额管理办法 [Z]. 2014.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.012

## 云南省“十二五”期间征占用林地状况及对策

吴建国,魏雪峰

(云南省林业调查规划院,云南昆明 650051)

**摘要:**云南省“十二五”期间共审核建设项目使用林地 4 464 宗,类型包括交通建设、能源类建设、电力建设、水利基础设施建设、矿产资源开发、旅游开发等。对目前存在的征占用林地定额与实际使用林地需求相矛盾,违法使用林地情况仍然存在,建设项目使用林地补偿标准偏低等问题进行分析。提出通过减少用地总量,降低征占用林地规模,尽快出台林地林木补偿费和安置补助费标准,建立预审机制,进一步放宽征占用林地先行使用林地政策等建议。

**关键词:**征占用林地;建设项目使用林地;违法使用林地;补偿标准;预审机制

中图分类号:S75;F301.24 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2017)03-0051-03

### Status and Countermeasures of Forestland Requisition and Occupation in Yunnan during the 12th Five-Year Plan

WU Jianguo, WEI Xuefeng

(Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, China)

**Abstract:** During the period of the twelfth five-year plan, 4464 construction projects using forestland were examined and approved in Yunnan, involving traffic, energy, electric power, water infrastructure, mineral resources exploitation, tourism development, etc. This paper analyzes the contradiction between the quota of forestland requisition and occupation and the requirement of actual used forestland, the existing problem of using forestland illegally, and the low compensation standards for construction projects using forestland, but also suggests to reduce the area of requisitioned and occupied forestland by using less land, develop standards for forestland compensation and resettlement subsidy, set up the mechanism of preliminary hearing, adopt a more liberal policy on the priority of forestland requisition and occupation.

**Key words:** forestland requisition and occupation; construction projects using forestland; using forestland illegally; compensation standards; mechanism of preliminary hearing

林地是森林资源的重要组成部分,也是经济社会可持续发展的重要物质基础和保障。征占用林地是森林资源管理的重要内容之一,随着云南省经济社会的发展,各类建设项目不断增多,对林地资源的需求不断增加,经济建设发展与林地资源保护的矛盾日趋凸显。

### 1 林地资源状况

云南省是一个山地占全省土地总面积 94% 的省份,截至 2012 年,全省林地面积 25 010 400 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的 65.36%;活立木总蓄积 1 875 142 700 m<sup>3</sup>;森林面积(包括有林地和国家特

收稿日期:2017-05-17.

作者简介:吴建国(1982-),男,四川简阳人,助理工程师。从事林业调查规划工作。

通讯作者:魏雪峰(1974-),男,云南曲靖人,高级工程师。从事林业调查规划工作。

别规定的灌木林地,下同) 19 141 900  $\text{hm}^2$ ,占林地面积的 76.54%,森林覆盖率为 50.03%。

## 2 征占用林地情况

### 2.1 征占用林地数量

云南省“十二五”期间共审核建设项目使用林地 4 464 宗(含上报国家林业局审核的 130 宗),审核同意使用林地面积 52 677.437 3  $\text{hm}^2$ 。其中,2011 年核准 848 宗,使用林地 8 525.527 7  $\text{hm}^2$ ;2012 年核准 842 宗,使用林地 7 514.868 8  $\text{hm}^2$ ;2013 年核准 911 宗,使用林地 12 264.924 0  $\text{hm}^2$ ;2014 年核准 1 119 宗,使用林地 12 667.973 0  $\text{hm}^2$ ;2015 年核准 744 宗,使用林地 11 704.143 8  $\text{hm}^2$ 。2013—2015 年间,云南省电力、交通建设力度加大,年均使用林地量均在 10 000  $\text{hm}^2$  以上。

### 2.2 征占用林地项目类型

云南省“十二五”期间审核的建设项目使用林地类型中,交通建设使用林地 11 186.989 8  $\text{hm}^2$ ,占总面积的 21.24%;能源类建设项目使用林地 2 986.751 4  $\text{hm}^2$ ,占 5.67%;电力建设使用林地 12 485.833 3  $\text{hm}^2$ ,占 23.70%;水利基础设施建设项目使用林地 9 098.740 9  $\text{hm}^2$ ,占 17.27%;矿产资源开发建设使用林地 4 476.687 5  $\text{hm}^2$ ,占 8.50%;旅游开发使用林地 512.608 2  $\text{hm}^2$ ,占 0.97%;其它建设项目使用林地 11 929.826 2  $\text{hm}^2$ ,占 22.65%。

在上述 7 类建设项目中,电力类建设项目使用林地面积比例最大,占审核总量的 23.70%;旅游开发建设项目使用林地面积比例最小,仅占 0.97%。

## 3 存在的主要问题

### 3.1 征占用林地定额与实际使用林地需求相矛盾

在国际金融危机和世界经济格局改变的大背景下,云南省正处于转变经济发展方式、加快产业结构调整和产品转型升级的阶段。国家建设“桥头堡”、“辐射中心”和“一带一路”战略的实施,基础设施建设、民生工程建设和清洁能源的开发等,必将导致征用土地数量的增加,对征占用林地的需求量也会增多。“十二五”期间,国家林业局核定给云南省的林地定额为 37 500  $\text{hm}^2$ ,年均 7 500  $\text{hm}^2$ ,而云南省实际年均使用林地面积 10 535  $\text{hm}^2$ ,平均每年林地定额的缺口达 3 035  $\text{hm}^2$ 。所缺的林地定额都是每年积极争取,从国家备用定额中挤出来追加的。既要优先保障云南基础设施、公益性项

目以及省级以上重点项目的建设,又要平衡地方经济建设需求,林地定额持续紧张,供需矛盾十分突出,导致各地林地保护压力增大。科学保护和合理利用林地成为当前急需破解的难题。

### 3.2 违法使用林地情况仍然存在

由于《土地管理法》、《矿产资源法》等法律法规没有对林地管理及其审核审批进行明确规定,这样一来,一些县(市、区)级招商引资项目,如旅游开发、产业园、工业园等,大多由于时间紧、任务重、涉及面广而需长期用地,但林地征占用必须先审批后用地,与企业要求地方政府提供“三通一平”净地之间有一定矛盾。由于不是省和地级市优先保障的项目,难以取得林地定额。为拉动地方经济发展,尽快完成用地报批、项目落地,个别用地单位法律意识淡薄,甚至钻法律的空子,规避法律责任,有的地方政府行政干预项目审核报批,甚至采取“边报边干”的策略,在尚未办理审核审批手续的情况下,违规征占用林地,未批先用、少批多占、异地占用林地问题屡屡出现。

### 3.3 建设项目使用林地补偿标准偏低

尽管国务院明确要求“要把林地与耕地放在同等重要的位置,高度重视林地保护”,但事实上,林地的地位远未得到社会各界的普遍认可。现有的《云南省林地管理办法》占用征用林地的补偿标准显著偏低,而且不同建设项目落实的补偿费用差异较大,也难以确定其合理性。征地时往往出现农村居民不愿确认林地,要求政府重新进行土地地类确认的情况,千方百计想把土地确认为耕地、旱地或园地,甚至将林木采伐改成园地或经济林地以提高补偿。

### 3.4 行政审批风险加大和监管难度增大

由于建设项目使用林地现场查验程序已交县级林业主管部门完成,加上取消建设项目使用林地可行性报告编制单位资质要求,县级从事资源林政管理工作人员少,专业技术水平普遍较低,导致建设项目使用林地审核审批行政风险加大,建设项目使用林地监管难度增大。

## 4 对策和建议

### 4.1 占用征收林地定额要与经济建设发展相匹配

林业是社会经济建设的重要组成部分,林业的发展要紧密围绕主动适应和自觉服务于国家和省的发展与建设大局,为实施可持续发展战略、西部大开发战略和绿色经济强省战略做出贡献。只有正确处



理好林业发展与社会经济建设的关系,融林业于经济与社会发展的整体之中,林业才能获得不竭的发展动力。“十三五”期间,随着云南省“面向南亚东南亚辐射中心”和积极主动融入国家“一带一路”战略建设的深入推进,全省掀起了路网、水网、航空网、能源保障网、互联网等五网建设的新高潮,建设项目对林地的需求剧增。根据《云南省土地利用总体规划大纲(2006—2020年)》土地结构调整数据分析,“十二五”、“十三五”期间云南省其他土地转为建设用地量为年均 17 300 hm<sup>2</sup>。全省征收的土地当中,有一半以上通过农用地中的林地转用来实现。17 300 hm<sup>2</sup> 建设用地如果按 60%是林地计算,云南省每年需使用林地约 10 400 hm<sup>2</sup>。因此,云南省“十三五”期间年占用征收林地定额核定为 10 400 hm<sup>2</sup>比较合理。

#### 4.2 通过减少用地总量降低征占用林地规模

林地是项目建设用地的重要组成部分,减少项目建设用地总量,征占用林地规模也将得到有效控制。根据国务院发布的《关于深化改革严格土地管理的决定》和国土资源部下发的《关于规范城镇建设用地增加与农村建设用地减少相挂钩试点工作的意见》,鼓励农村建设用地整体实行城乡用地增减挂钩,通过城乡用地增减挂钩,优化城乡建设用地内部结构,提高城镇工矿用地比重。一方面,应优化配置城镇工矿用地,促进城镇化、工业化进程;另一方面,应加大农村建设用地调整,实行城乡统筹,以达到确实控制城乡建设用地规模的目标。

#### 4.3 尽快出台林地林木补偿费和安置补助费标准

如何计算、审核建设项目征占用林地的林地林木补偿费用和安置补助费,避免林地、林木的低价使用,是当前征占用林地管理中的主要困难之一。建议国家按照分区施策、分类管理的原则,尽快制定出分区位、分地类的计算或审核指导标准,解决实际问题。

#### 4.4 建立建设项目使用林地预审机制

由于很多工程项目用地都涉及林地,为切实保

护和管理好林地,建议借鉴国土部门“土地预审”的做法,发改部门在项目立项审批前,对涉及使用林地的,应要求林业部门提供预审意见。这样有利于林业主管部门在项目立项审批环节提前介入,全面掌握项目特别是大型重点项目的选址、规划情况,科学、合理地为审批机关和用地单位提供规划选址意见,引导用地单位节约集约使用林地。

#### 4.5 进一步放宽征占用林地先行使用林地政策

“十三五”期间云南省加快“五网”建设,强化基础设施,着力转型升级,构建产业发展新体系,促进城乡一体化发展,优化生产力布局,打造经济新增长点。公路、铁路、油气管线、水利水电等重点大型基础设施建设中的桥梁、隧道、围堰、导流(渠)洞、进场道路和输电设施等控制性单体工程和配套工程,可根据省政府或省政府相关部门有关开展前期工作的批准文件,由省级林业主管部门办理控制性单体工程和配套工程先行使用林地审核手续。

#### 参考文献:

- [1] 国家林业局中南林业调查规划设计院. 云南省森林资源连续清查第八次复查成果[Z]. 2012.
- [2] 云南省委、省政府. 云南省五大基础设施网络建设规划(2016—2020年)[Z]. 2016.
- [3] 云南省人民政府. 云南省土地利用总体规划(2006—2020年)[Z]. 2009.
- [4] 云南省人民政府. 云南省林地保护利用规划(2010—2020年)[Z]. 2012.
- [5] 魏雪峰,龙廷位. 云南省占用征收林地定额调查报告[Z]. 2016.
- [6] 沈宏英. 福安市征占用林地现状及对策[J]. 防护林科技,2015(8):80-81.
- [7] 梁润深. 提高广东省建设项目使用林地可行性报告编制质量对策探讨[J]. 林业调查规划,2015,40(6):70-74.
- [8] 丁辉明. 广东省林地使用管理存在的问题与建议[J]. 内蒙古林业调查设计,2015(9):6-7.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.013

## 西双版纳巨蜥分布情况及保护策略

杨鸿培<sup>1</sup>, 李泽君<sup>2</sup>, 宋志勇<sup>1</sup>, 李红梅<sup>2</sup>

(1. 西双版纳国家级自然保护区研究所, 云南 景洪 666100; 2. 玉溪师范学院, 云南 玉溪 653100)

**摘要:**2015 年 4 月至 2016 年 12 月, 在西双版纳的勐腊、景洪、勐海县开展野生巨蜥调查。经多次野外调查及访查, 发现该物种在 3 县(市)皆有分布, 其分布与水系、海拔有关, 且巨蜥的活动在保护区内及周边村寨较其它区域更为频繁。对巨蜥调查中存在的种群数量减少, 常被捕杀、贩卖作为食材, 案件查处难, 伤害家畜、家禽后受害农户难以得到相应赔偿等问题进行了分析, 并提出相应的保护策略。

**关键词:**巨蜥; 分布; 种群数量; 生存状况; 保护策略; 西双版纳自然保护区

中图分类号: S759.93; Q959.62 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0054-03

## Distribution and Reserve Strategy of *Varanus salvator* in Xishuangbanna

YANG Hongpei<sup>1</sup>, LI Zejun<sup>2</sup>, SONG Zhiyong<sup>3</sup>, LI Hongmei<sup>4</sup>

(1. Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China;  
2. Yuxi Normal University, Yuxi, Yunnan 653100, China)

**Abstract:** This carried out the statewide investigation of wild *Varanus salvator* in Mengla country, Jinghong country and Menghai country of Xishuangbanna from April 2015 to December 2016. Through field surveyed, this study found that the species mainly distributed in the three counties (city), which related to water system, altitude. The activities of *Varanus salvator* in the Nature Reserve and the villages surrounding of the Nature Reserve were more frequently than other area. On this basis, the paper analyzed the problems of *Varanus salvator* investigation and proposed the corresponding protection measures.

**Key words:** lizard; distribution; population quantity; living condition; conservation strategy; Xishuangbanna Nature Reserve

巨蜥 (*Varanus salvator*) 属爬行纲、有鳞目、蜥蜴亚目、巨蜥科、巨蜥属, 又称水巨蜥<sup>[1]</sup>, 在我国主要分布在广东、广西、云南等热带地区, 在云南主要生活在云南南半部, 即热带北缘海拔较低, 多为次生林、河谷盆地树丛和草丛兼有的环境中<sup>[2]</sup>。由于巨蜥肉质鲜美、具有较高的营养价值, 多年来常遭到滥杀、滥捕, 再加上其栖息地逐渐丧失, 巨蜥数量及分布区域大大减少。我国境内的巨蜥主要是圆鼻巨

蜥, 被列入 CITES 附录 II, 属于国家 I 级重点保护动物, 并在中国濒危动物红皮书中列为极危<sup>[3]</sup>。近 10 年尚未有学者对西双版纳巨蜥分布情况及保护生物学现状开展研究。

我国原有的巨蜥数量不多, 其具很高的经济价值, 由于群众对其随意捕捉, 使原本数量较少的巨蜥已近灭绝边缘<sup>[4]</sup>, 开展相关科学研究非常迫切。由西双版纳国家级自然保护区研究所申请的“澜沧江

收稿日期: 2017-01-22.

作者简介: 杨鸿培 (1964-), 男, 云南丽江人, 高级工程师, 从事自然保护区资源保护管理及研究工作. Email: bnyhp8519@163.com

通信作者: 李泽君. Email: lizejun2010@sina.com

流域西双版纳地区巨蜥生物多样性及栖息地现状评价”属“北京山水自然保护中心”资助项目。该项目自2015年4月开展,研究期限近2年。

在西双版纳国家级自然保护区管护局、勐腊、景洪、勐海野生动物保护站、林业站等相关部门的配合下,对西双版纳州勐腊、景洪、勐海3县境内的野生巨蜥进行调查。野外调查与访问调查以巨蜥活动最活跃的季节4—9月为主,调查范围尽量做到覆盖流经西双版纳州全境的澜沧江及其主要支流。并在全州范围内开展以围绕“保护巨蜥,善待生命”为主题的宣传活动。宣传活动主要采取展板宣传、发放宣传单、悬挂宣传标语、专业人员讲解等多种方式进行,向群众普及保护野生动物和法规知识,普及与提高当地群众对保护巨蜥等野生动物的认识。同时也为今后继续开展巨蜥保护活动打下良好基础。

## 1 调查方法

### 1.1 访问调查

以景洪县为中心,景洪→勐海,景洪→勐腊为轴线,向全州范围辐射调查,具体下到各乡(镇)、村(寨)开展调查。访查涵盖全州近30个乡镇,调查人员超300人,访查对象包括保护区工作人员、林业站工作人员、护林员、老猎人、钓鱼人员、水体养殖承包户及餐馆老板等。

### 1.2 野外调查及踏查

野外调查是根据访问调查中获得的价值线索,主要采用路线法,辅以定点观察方法进行踏查。路线分固定路线和随机路线,固定路线如溪流、小路、田地间隙、池塘周边、林缘等。在巨蜥最有可能出现的区域调查生境状况,收集分布区的环境、气候及周边社区的基本资料等。

## 2 调查结果

### 2.1 分布范围

经多次访问及野外调查发现,巨蜥在西双版纳全州范围内皆有分布,特别是在保护区内及周边村寨巨蜥活动频繁。全州3县(市)调查情况如下,勐腊县的孟仑镇、勐捧、象明、勐满、勐伴、勐腊、尚勇、瑶区等乡镇皆有巨蜥分布,是西双版纳3个县中种群数量,活跃程度最高的区域;景洪市嘎洒、勐龙、勐罕、勐养、普文、景哈、大渡岗、勐旺、基诺山等乡镇皆有分布;勐海县勐海镇、打洛镇、勐混镇、勐遮镇、勐满镇、勐阿镇、勐宋乡、勐往乡、布朗山乡、西定乡等

皆有分布。

由于巨蜥迁徙能力较差,对水环境的依赖性极大,且不同水域的巨蜥种群间的基因交流难度大,部分地方巨蜥种群长期适应自己的生境,可能已形成独特的种群遗传特征。

### 2.2 种群数量分布特点

1)位于西双版纳州东部的勐腊县巨蜥种群数量比其它2县(市)多,且巨蜥的活动更为活跃。

2)在保护区及周边巨蜥最为活跃,种群数量明显多于其它区域。

3)巨蜥的分布与水系相关,在水体多,气候较热,植被较好,湿度较大的热带或亚热带地区的河流附近、沿海河口一带较为活跃,种群数量也多。

4)巨蜥的分布亦与海拔有关,调查发现,海拔400~700 m区域巨蜥最为活跃,海拔700~800 m次之,800 m以上少见。

### 2.3 生存状况

调查发现,部分分布区巨蜥种群数量下降严重,在这些地区巨蜥经常作为餐桌上的美食,反映了野生巨蜥资源遭到较为严重的破坏。究其原因:1)西双版纳为少数民族居住区,多个民族有狩猎习俗,更为严重的是非法猎捕时有发生。捕猎者不管幼体、成体一概捕捉,对巨蜥种群造成极大破坏。因此,非法偷猎和食用是目前造成巨蜥资源减少的主要原因,在野外调查过程中多次发现有餐馆公开兜售野生巨蜥作为食材,以100元/kg的价格售卖。2)由于砍伐森林、修建水库引起水位升降等人为活动导致巨蜥栖息地破坏和丧失。3)由于化肥、农药的使用和非法毒鱼、炸鱼造成的水体污染,导致野生巨蜥种群数量下降。4)一些地方对保护巨蜥宣传力度不够,有些居民甚至不知道巨蜥是保护动物,更谈不上对其加以保护。

## 3 存在问题

### 3.1 巨蜥在保护区与非保护区受保护程度差异大

西双版纳具有多个自然保护区,国家级自然保护区有2个,分别是西双版纳国家级自然保护区和西双版纳纳板河流域国家级自然保护区,其中西双版纳国家级自然保护区面积最大,由勐腊、尚勇、勐仑、勐养、曼搞5个子保护区组成<sup>[5]</sup>。此外,还有多个州级及县(市)级自然保护区。调查发现,在保护区内的巨蜥种群受到很好地保护,但在广大的非保护区则受威胁严重,主要表现在栖息地破坏、食物短缺、疫病、被猎杀和捕捉、天敌以及人为干扰等。

### 3.2 野外调查难度大

由于野外很少能见到实体,留下的粪便及其它痕迹(如食痕、爪痕等)也因西双版纳潮湿多雨而少有发现,故利用其痕迹作为间接指标来研究其生境选择存在一定难度;另外,在野外调查过程中经常受到蚊虫叮咬,特别是还会受到亚洲象及有毒蛇类等野生动物的威胁。

### 3.3 目前西双版纳州尚未区划巨蜥栖息地保护区域

生活于自然保护区的巨蜥受到很好的保护,但生活于非保护区内的巨蜥则易受到猎杀和捕捉。目前西双版纳州尚未区划巨蜥栖息地的保护区域,随着项目的开展,在全州范围内开展了对保护该物种的保护宣传活动,具有积极作用,但少数几次的宣传不能解决根本问题,尚需接力,不断加大宣传力度。如何通过进一步的宣传以达到杜绝猎杀和捕捉,保护现有较好的栖息地,以减少巨蜥种群的环境压力,值得探讨。

### 3.4 野生动物管理中存在乱象

在乱捕、滥猎、收购、倒卖等违法案件发生后,少有人检举、揭发,即便检举、揭发,在办案时也经常半途终止,其原因是案件时常涉及到熟人,林业执法部门很难依法办事。另一方面存在着多头管理现象,相互推诿,比如,进入市场的野生动物及其产品必须由林业、公安、工商等多家单位配合方能处理,不利于快速处理、结案。

### 3.5 巨蜥伤害家禽、家畜事件时有发生

西双版纳野生动物肇事时常发生,特别是大象、黑熊等大型“明星”野生保护动物,这些大型动物肇事往往能得到政府的重视,百姓受到的损失大多能获得补偿,但对于巨蜥偷食居民家畜、家禽的事件往往未能得到合理补偿,有的地方适当补一点,有的地方由于财政困难,分文不补,造成保护野生动物资源与居民利益相矛盾。受害者大都不服,他们最关心的是补偿损失问题,不愿保护巨蜥,甚至会以猎杀巨蜥的行为来泄恨。

## 4 保护策略及建议

巨蜥是国家 I 级重点保护野生动物,但至今(自然保护区除外)该物种未得到有效保护。现在其野外种群数量急剧减少,迫切需要做好保护工作。

### 4.1 进一步开展对巨蜥的科学研究工作

目前对巨蜥的相关科研工作起步晚,也不够深入,亟待加强。有必要进一步探清巨蜥的栖息环境、活动规律、资源状况以及生物学特性等。同时也可

开展驯养、繁殖、种源生产等方面的科学研究以及提供相关教育培训、咨询等服务。特别是有必要对巨蜥的繁殖生态学进行研究,为人工条件下的自然繁殖创造必要的条件。巨蜥的人工驯化繁衍增殖,是拯救巨蜥种群数量不断减少的有效方法。

### 4.2 保护区应成为保护巨蜥的中坚力量

保护区周边及广大非保护区的原始植被大多已经被人工林和农田等所替代,很多野生动物的数量减少严重,短时间野外调查难于见到。现有保护区范围内动物种类相对较为丰富,保护区工作成效显著,尚有必要继续强化保护区工作和加大保护力度:1)进一步开展保护巨蜥的宣传活动,特别是对保护区周边的社区居民加大宣传,通过互联网、报纸、电视、广播等媒体进一步加强保护巨蜥宣传工作,加强保护区与周边社区的联系,让社区居民明白保护巨蜥的长远利益,争取建立一批以保护巨蜥等野生动物的示范村寨。2)继续调查巨蜥利用生境的信息,评估其生境质量、制定合理的保护策略和资源管理方案。3)加强栖息地的保护,禁止猎杀巨蜥,进一步开展对种群数量的监测,在种群数量较多的地点尝试建造“食物园基地”,定点人工投食,稳定其活动范围,增殖其数量。4)在保护区内建立对野外巨蜥种群长期监测体系,防止水体受农药化肥污染。

### 4.3 严厉打击针对巨蜥的非法贸易,控制国外巨蜥流入我国

由于巨蜥具有较高的经济价值,非法贩卖巨蜥事件时有发生。我国野生巨蜥数量已十分稀少,这些贩卖的巨蜥大多来自邻国,随着这些非法及来源不明的巨蜥的引入或逃生(放生)自然界中,将会对我国原有种群造成严重威胁。林业执法部门应严格执法,对非法捕杀、贩运、售卖巨蜥的行为采取严厉的打击措施。

### 4.4 加大保护巨蜥宣传力度

在全州范围内加强针对国家机关工作人员,特别是林业执法人员,林业干部,渔民等进行保护宣传教育,尤其是对具有狩猎习俗的少数民族居民加强宣传教育,使他们懂得保护巨蜥的重要意义,自愿投入到保护野生动物活动中去。

### 4.5 建立补偿机制

在巨蜥伤害居民家禽、家畜时能及时获得适当赔偿,使当地居民的正当利益得到保护。赔偿计划必须解决存在的多重问题,比如应由哪些机构支付赔偿金,赔偿额如何确定等。

(下转第 100 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.014

## 计划火烧对尚勇子保护区哺乳动物栖息地恢复成效的影响

李俊松<sup>1</sup>, 陈颖<sup>2</sup>, 郭贤明<sup>3</sup>, 王利繁<sup>1</sup>, 时坤<sup>2</sup>

(1. 西双版纳国家级自然保护区尚勇管护所, 云南 勐腊 666300; 2. 北京林业大学自然保护区学院  
野生动物研究所, 北京 100083; 3. 西双版纳国家级自然保护区科研所, 云南 景洪 666100)

**摘要:**对尚勇子保护区内冷山河区域实施火烧干扰前后哺乳动物对栖息地的利用情况进行监测, 分析计划烧除对哺乳动物群落多样性和丰富度的动态影响。结果表明, 计划烧除后野生动物群落的多样性、物种丰富度、均匀度均有明显增加, 但随着时间的推移多样性指数逐渐恢复到未干扰月份; 不同物种在烧除前后被监测到的痕迹数量变化趋势具极大的相似度。研究认为, 计划充分和管理完善的火烧间伐在改善野生动物栖息地方面发挥着积极的作用。

**关键词:**计划烧除; 哺乳动物; 栖息地恢复; 生物多样性; 尚勇子保护区

中图分类号: S718.541; S759.93; S865.31 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0057-07

### Research on the Impact of Prescribed Burning to the Mammal Habitat Restoration in Shangyong Sub-reserve

LI Junsong<sup>1</sup>, CHEN Ying<sup>2</sup>, GUO Xianming<sup>3</sup>, WANG Lifan<sup>1</sup>, SHI Kun<sup>2</sup>

(1. Shangyong sub-reserve administration of Xishuangbanna National Nature Reserve, Mengla, Yunnan 666300, China;  
2 Wildlife Institute, School of Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;  
3 Research institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100; China)

**Abstract:** This research analyzed the dynamic impact of prescribed burning to the mammals' diversity and abundance by continuous monitoring their habitats in Lengshanhe zone of Shangyong Sub-reserve experiencing prescribed burning. The results showed that diversity, abundance and evenness of the wildlife community indicated a growth after prescribed burning, but the biodiversity index fell gradually to the undisturbed status as time went on. The variation tendency of detected traces before and after prescribed burning indicated high similarities among diverse species. The results concluded that well-planned and managed prescribed burning could play an active role in improving and recovering mammal habitat.

**Key words:** prescribed burning; mammal; habitat restoration; Shangyong sub-reserve

计划烧除是通过人为控制和有效管理, 实施低强度或中等强度的地表火, 烧除林下地表植被, 包括枯枝落叶、草本植物、灌木和幼龄乔木树种, 以降低林下郁闭度, 增大林下空间, 促进喜光植物的生长<sup>[1]</sup>以及森林的物质循环和群落的更新, 增加群落

的物种多样性, 并在一定程度上改善野生动物的栖息地<sup>[2]</sup>。适度的火烧对优势物种的生长起到抑制作用<sup>[1]</sup>, 可平衡群落内生物种间竞争, 形成稳定理想的异龄、复层、混交的森林群落结构。增加森林内的生物多样性, 维持较高的森林生物多样性水

收稿日期: 2017-03-15.

作者简介: 李俊松(1969-), 男(彝族), 云南勐腊人, 工程师. 从事自然保护区管理工作.

平<sup>[3]</sup>,多样化的生境才能给更多的植物群落提供适宜的生存空间,为更多的动物提供足够的食物和多样的栖息地,从而增加森林生物多样性。

林火干扰因其可通过对植被、土壤理化性质等诸方面的影响,增加林下土壤肥力,补充林下植物生长所需的养分,促进林下植物的生长,提高野生动物尤其是食草动物的食物来源和质量<sup>[2]</sup>,从而为野生动物创造较适宜生境或改善退化生境,影响野生动物种类及种群数量分布。同时需注意的是,计划烧除在一定程度上会破坏某些野生动物的栖息环境和影响野生动物的食物链,对野生动物的保护产生消极影响<sup>[4]</sup>。

计划烧除对改善野生动物栖息地的意义在国内外不同的文献中都有阐述。如小果野芭蕉(*Musa acumiata*)是西双版纳热带地区的一种先锋草本植物,是亚洲象(*Elephas maximus*)的喜食植物<sup>[5]</sup>。计划烧除可促进其局部大量萌发,为野生亚洲象提供更多的食物资源。计划火烧同样使生活在北美短叶松林中的松鸡(*Tetrao urogallus*)的栖息地得到改善和利用,对维持其种群数量起到至关重要的作用<sup>[6]</sup>。火烧后演替起来的灌木和草本植物是马鹿喜食的植物,墨西哥 Jicarilla Apache 保护区对区域内进行低强度火烧后的马鹿(*Cervus elaphus*)栖息地监测显示,次年马鹿的种群数量比未过火区有显著增加<sup>[7]</sup>。烧除对老化的白茅(*Imperata cylindrica*)更新也起到积极的作用<sup>[8]</sup>。

西双版纳国家级自然保护区,因其保护区域内分布有众多珍稀濒危物种,尤其是旗舰物种亚洲象的存在,近年来受到国内外较多的关注。随着保护和管理力度的加大,森林植被逐渐得到恢复,区内大面积的草场和一些稀树灌丛逐渐被茂密的森林所替代,而这些区域过去均是野生动物活动较为频繁的区域。森林植被的恢复,导致食草动物所喜食的草本植物逐渐减少,动物活动的栖息地逐渐退化,食草动物迁移到保护区外的农田活动,踩踏和觅食庄稼的事件发生频率增加,自然保护与经济发展这一矛盾的升级,使得寻求有效的解决方式迫在眉睫。

为积极探索“人与野生动物和谐共处”的新途径,寻求合理的管理模式和有效的管理方法,有效缓解人与野生动物冲突,为栖息在自然保护区内的野生动物,特别是亚洲象、印度野牛(*Bos gaurus*)等珍稀濒危物种创造稳定的活动范围,有效保护栖息地的完整性,保护野生动物同时减少其对周边村民及农作物危害,西双版纳国家级自然保护区管理部门

根据保护区的实际情况,从 1993 年开始对保护区内部栖息地采取人工促进自然更新的干扰,对人为活动频繁、火灾隐患较大的中老边境线以及野生动物活动较为集中的区域有计划地开展烧除工作,通过合理的人为干预方式,逐渐恢复已被茂密森林所替代的野生动物栖息地,确保野生动物在保护区内有足够的食物和生存空间。

火烧对不同生物类群影响不同,大中型类群活动性强,可通过个体或种群迁移来躲避火烧带来的高温等影响,而活动性相对较弱的小型类群则在火烧过程中烧伤或死亡,有研究表明,火烧使森林土壤节肢动物类群和个体数量显著减少<sup>[9]</sup>。国内外研究多集中在阐述林火干扰对植被的次生演替的重要作用,而对其野生动物栖息地的恢复效果评估研究较少。本研究旨在通过对云南西双版纳尚勇保护区内实施火烧干扰前后哺乳动物对栖息地的利用情况进行持续监测和研究,研究计划烧除对食草动物群落多样性和丰富度的动态影响。

## 1 研究区域概况

尚勇保护区始建于 1980 年,是西双版纳国家级自然保护区的重要组成部分,位于勐腊县境内最南端,南端界线与中老国境线相连接长度约 22 km,1988 年升级为国家级自然保护区。辖区涉及尚勇、勐腊、勐捧、勐满 4 个镇,与勐捧农场七、八分场相连,涉及 26 个自然村和 5 个农场连队以及外来务工承包种地人员共 1 490 户 6 700 多人。自然保护区总面积 311 km<sup>2</sup>,其中核心区 182 km<sup>2</sup>,占总面积的 58.36%;缓冲区 67.4 km<sup>2</sup>,占 21.60%;试验区 62.5 km<sup>2</sup>,占 20.04%。保护区自然地理环境十分优越,典型分布的森林生态系统有:季节性雨林、山地雨林、季风常绿阔叶林、热性竹林等。分布有篦齿苏铁(*Cycas pectinata* Griff.)、千果榄仁(*Terminalia myriocarpa* Huerch et M. -A.)、绒毛番龙眼(*rongmao fanlomgyan*)等国家一二级保护植物;区内分布有亚洲象、印度野牛、印支虎(*Panthera tigris corbetti*)、云豹(*Neofelis nebulosa*)、麝鹿(*Tragulus kanchil*)、巨蜥(*Stellio salvator*)、蟒蛇(*Python molurus*)、犀鸟(*Bucrotidae*)等多种国家一级和二级保护野生动物,有着完整的生态系统食物链。

此次计划火烧区域有 2 片区域,均分布在保护区核心区内的冷山河流域,区域地名为南坪老田头和野牛河,前者位于东经 101°24′56.23″~101°25′38.59″,北纬 21°18′9.707″~21°18′15.08″区域,面积

约 0.33 km<sup>2</sup>;后者位于东经 101°27'34.1"~101°27'20.3",北纬 21°19'18.7"~21°19'28.4"区域,面积约 0.67 km<sup>2</sup>(图 1),2 片区域的选择没有特殊相关性。

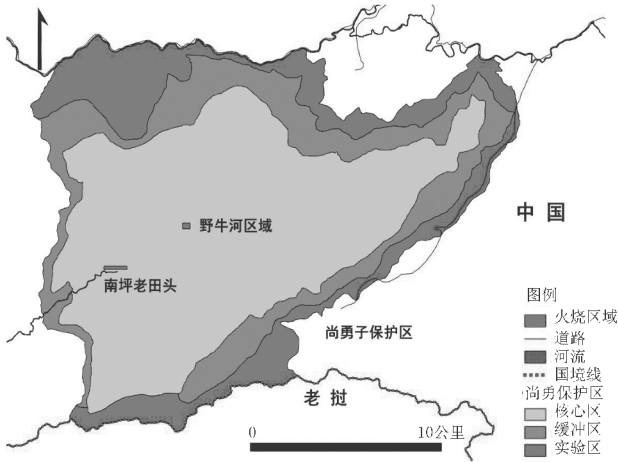


图 1 研究样地—与老挝接壤的尚勇子保护区

Fig. 1 Sample plot of study— an area of Shangyong sub-reserve bordering Laos

## 2 调查方法

主要采用样线法监测计划烧除区域干扰前后的野生动物资源分布情况,具体为由 5 人组成的调查团队沿固定样线记录两侧各 10 m 宽度内遇到的所有野生动物的相关信息,包括 GPS 航点、物种名、数量、痕迹类型和新鲜程度、生境类型、行为类型和有无人为干扰等信息。

2015 年 2 月 25—28 日的 4 d 时间里,调查团队将火烧区域植被清理完全并严格验收防火线后,于 3 月 9—10 日实施计划烧除工作。人为干预下的栖息地恢复工程始于 2 月,并于 3 月开展计划烧除工作后结束。在栖息地改造项目实施前,首先进行了一次野生动物资源调查监测,而后同一调查团队分别在实施计划烧除当月和之后的 5 月、6 月、8 月每个月分别开展一次重复样线监测,收集数据并完成野外监测工作。所有的数据都在 Microsoft Excel 表中整理,借助 R 软件分析。

## 3 结果与分析

不同的生境监测到的物种次数有极大差异。水域(典型代表区域为硝塘等野生动物可以补充盐分和矿物质的地方)附近物种监测频度最高,其次为

天然林;水鹿、赤鹿和野猪也会在农地附近活动(图 2)。在所有监测到的物种中,水鹿的监测率最高,其次为亚洲象,野猪的监测率较低;粪便结合足迹是监测到亚洲象的主要依据,而对水鹿、赤鹿和野猪的监测则主要以足迹为主(图 3)。

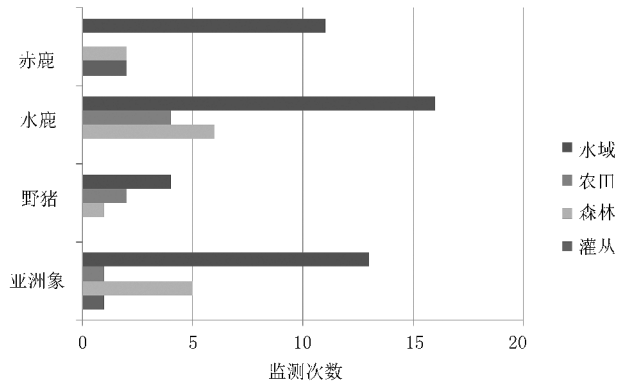


图 2 不同生境监测到的物种频度

Fig. 2 Frequency of monitored species in different habitats

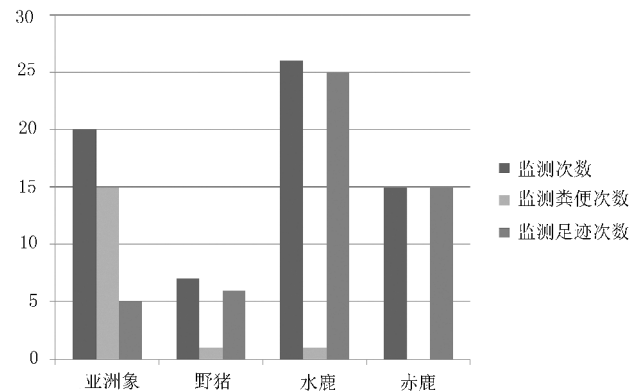


图 3 主要监测物种的总监测次数与痕迹类型比较

Fig. 3 Comparison between main species' monitoring times and their trace types

### 3.1 计划烧除前栖息地监测结果

2015 年 2 月实施栖息地改造项目前开展的野生动物资源监测结果如下:样线行走过程中均未发现野生动物实体,从监测到的足迹和粪便判断在南坪老田头区域活动的物种数为 4 种,分别为亚洲象、水鹿、赤鹿和豺,其中亚洲象共有 2 个种群,种群数量约为 11~25 头个体(一群 6~10 头,另一群 5~15 头);水鹿足迹 2 处;赤鹿足迹 2 处;发现 2 只豺的足迹一处。野牛河区域共监测到 6 种物种的痕迹(足迹和粪便),分别为亚洲象、水鹿、赤鹿、豺、豹和野

猪,从足迹判断共有 3 个亚洲象种群,种群数量约为 30~45 头个体(一群 5~10 头,一群 10~15 头,另一群 15~20 头);水鹿足迹 6 处;赤麂足迹 4 处;豺足迹一处,1 只个体;豹足迹一处,1 只个体;野猪足迹一处,约 10~20 头。

### 3.2 计划烧除后栖息地监测结果

火烧后共开展了 4 次重复样线监测。首次监测于实施火烧间伐后的第二天(3 月 11 日)进行,在老田头区域共监测到 3 个物种(亚洲象、水鹿、赤麂)的活动痕迹,其中包括亚洲象痕迹 2 处,约 15~16 头个体(一群 8 头,一群 7~8 头);水鹿足迹 2 处;赤麂足迹一处,2 只个体。野牛河流域未监测到任何物种活动痕迹。

第二次监测于 2015 年 5 月进行,在老田头区域监测到 3 个种群的亚洲象足迹,约 30~50 头个体(一群 10~15 头,一群 10~15 头,一群 10~20 头);水鹿足迹 3 处,粪便 1 处;赤麂足迹 3 处;野猪足迹 3 处,粪便 1 处。在野牛河区域监测到 3 个种群的亚洲象的粪便和足迹(一群 4 头,一群 6 头,一群 7 头,独象足迹 1 处);水鹿足迹 4 处;赤麂足迹 1 处,2 只个体;野猪足迹 2 处。

第三次监测于 6 月开展,在老田头区域监测到亚洲象痕迹 1 处,2 只个体;水鹿足迹 2 处;赤麂足迹 1 处;野猪足迹 1 处,3 只个体。野牛河流域未监测到任何物种活动痕迹。

第四次监测于 8 月进行,在老田头区域监测到亚洲象足迹 1 处;水鹿足迹 2 处;赤麂足迹 1 处。在冷山河流域监测到亚洲象痕迹 2 处,约 10~20 头(5~10 头种群 2 个);水鹿足迹 3 处;赤麂足迹 3 处。

### 3.3 生物多样性分析

本研究共 5 次重复监测同一条样线,持续 5 个月,覆盖旱季(10 月至次年 4 月)和雨季(5—10 月)的部分月份。结果表明,3 月份监测到的总物种数目和监测频度最低,5 月份监测到的野生动物丰富度最高,监测频度有较明显的增加,但随后 2 次监测的总物种数呈现下降趋势(图 4)。

不同物种(亚洲象、野猪、水鹿和赤麂)在计划烧除前后被监测到的痕迹数量变化趋势有极大的相似度(图 5),表现为烧除后的 3 月份监测到的物种痕迹数最少,5 月份的监测发现野生动物痕迹数明显增加,6 月份野生动物活动频率下降,而在 8 月份对栖息地的利用频度又有所增加。亚洲象种群数量在火烧前的监测结果表明,在老田头和野牛河流域

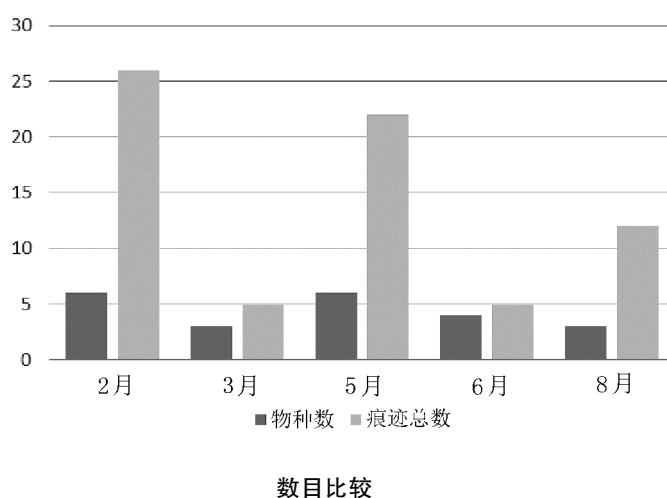


Fig. 4 Comparison of the account between monitored species and their trace in months before and after prescribed burning

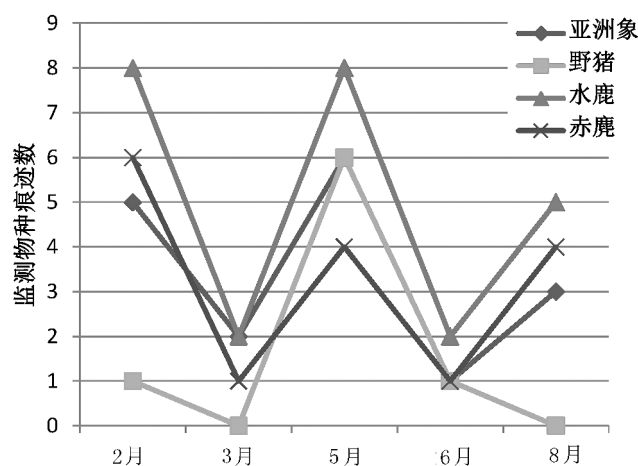


图 5 计划烧除前后不同月份监测物种痕迹数变化趋势

Fig. 5 Variation tendency of monitored species' trace in months before and after prescribed burning

共发现 5 个种群,约 41~71 头个体的活动痕迹。计划火烧实施月份(3 月)仅在老田头区域监测到 2 个种群约 15 头个体的活动痕迹。5 月份在冷山河流域共监测到 6 个种群约 48~68 只个体的亚洲象痕迹;6 月份仅在老田头区域监测到 1 处 2 头个体的痕迹;8 月份在老田头和冷山河流域区域监测 3 个种群约 11~21 头亚洲象的足迹。计划烧除后野生动物群落的多样性、优势度、均匀度都有所增加(表 1),6 月份监测到的野生动物多样性和均匀度指数最高,但随时间推移逐渐恢复到未干扰状态。

图 4 计划烧除前后不同月份监测到的物种数和痕迹



表 1 计划烧除前后南坪监测到的野生动物群落生物多样性指数

Tab. 1 Biodiversity index of monitored wildlife community before and after prescribed burning in Nanping

监测月份	丰富度	香农-威纳指数	辛普森多样性指数 Simpson	均匀度指数 Pielou
2 月	6	4. 15	3. 52	0. 79
3 月	3	2. 44	2. 09	0. 81
5 月	6	3. 37	2. 57	0. 68
6 月	4	3. 75	3. 56	0. 95
8 月	3	2. 85	2. 71	0. 95

4 个主要监测物种监测区域的空间分布图表明,保护区核心区大型捕食者的猎物资源丰富,野牛河流域和老田头都是亚洲象、水鹿和赤鹿等物种分布的关键区域,相较于其他物种,野猪监测率较低,分布零散(图 6)。火烧干扰前后的监测对比显示,干扰之后亚洲象和水鹿等物种对栖息地的利用区域

逐渐恢复并扩大(图 7,图 8)。野生动物对栖息地的利用是有选择性的,根据生境质量高低而调整,处在动态变化中。

### 4 讨论

由于近些年保护区森林植被的恢复和旱季森林防火工作的有效开展,西双版纳自然保护区已从过去建立初期的森林和野生动物类型自然保护区逐渐过渡到以森林为主的保护区,在某种程度上导致了野生动物适宜栖息地的减少和退化。开展计划烧除工作对防范重特大森林火灾的发生起到举足轻重的作用,已成为自然保护区探索生物多样性保护工作的有效途径。通过人工促进野生动物栖息地的自然更新,进一步改造以亚洲象为核心的草食性野生动物的栖息地质量,增加食物源,从而减少野生动物移动扩散出保护区的数量和频度,降低亚洲象等野生动物肇事给当地村民造成的损失,以达到缓解人象冲突、减灾防灾和保护生物多样性等目的。

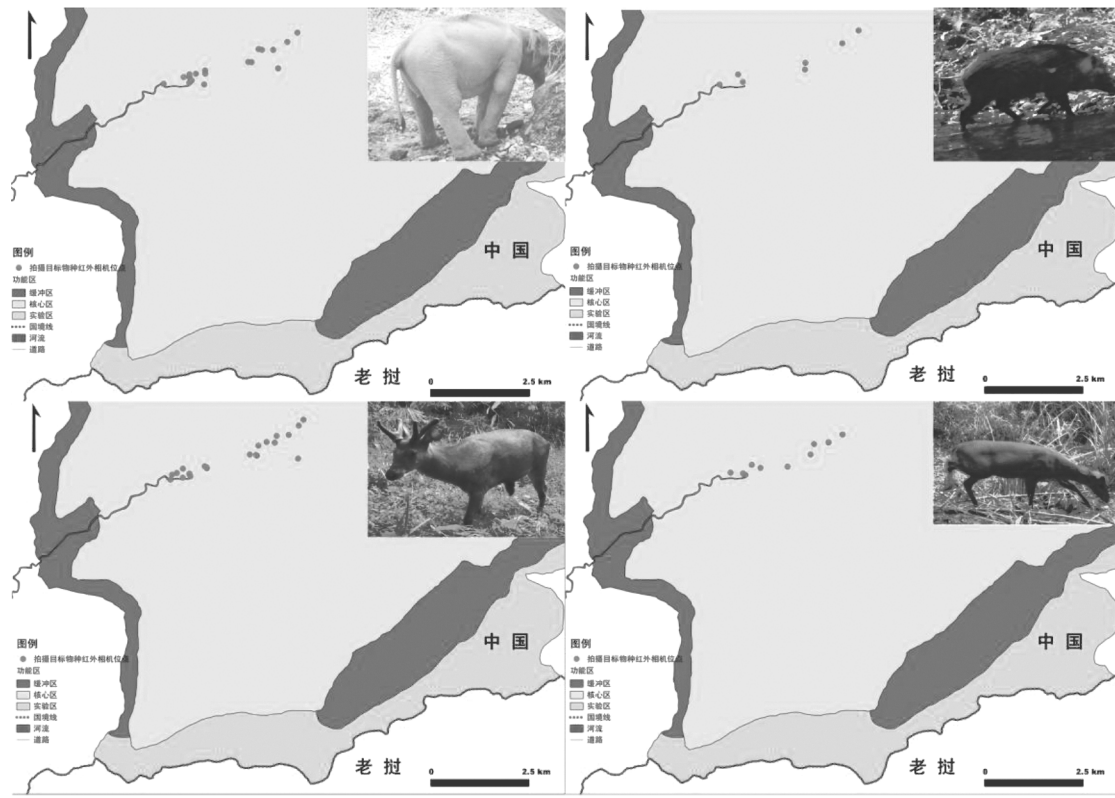


图 6 亚洲象、野猪、水鹿、赤鹿在监测月份期间的空间分布

Fig. 6 Spatial distribution of Asian elephant, wild boar, sambar deer and muntjac in monitoring months

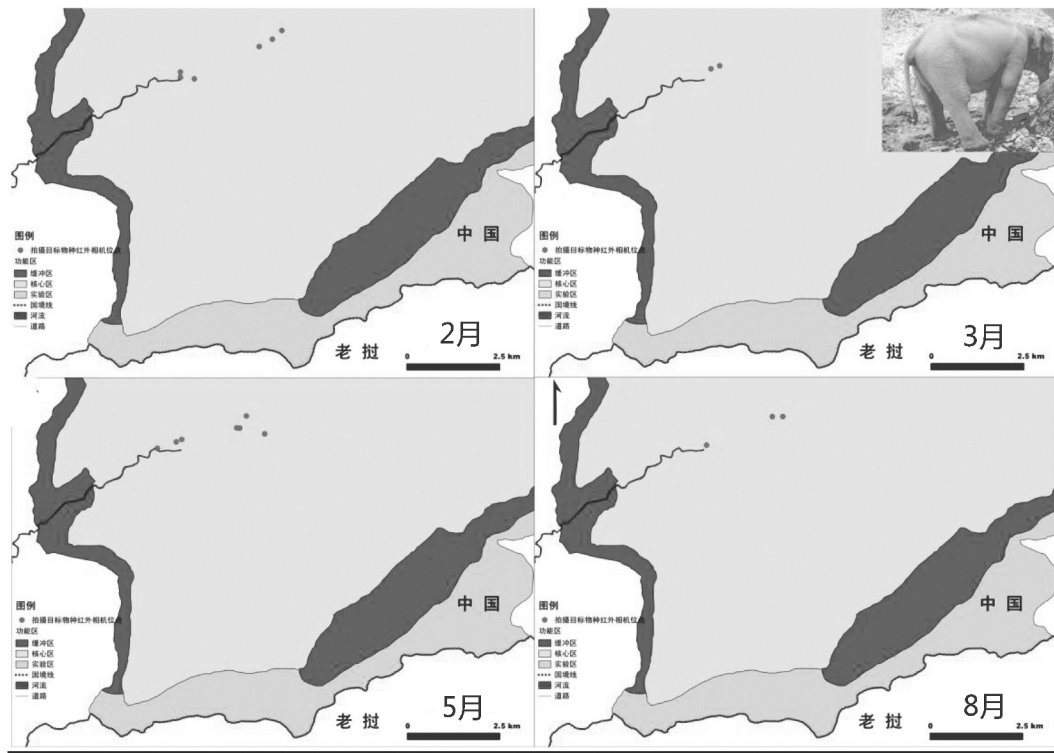


图 7 亚洲象在计划烧除实施前后的空间分布

Fig. 7 Spatial distribution of Asian elephant before and after prescribed burning

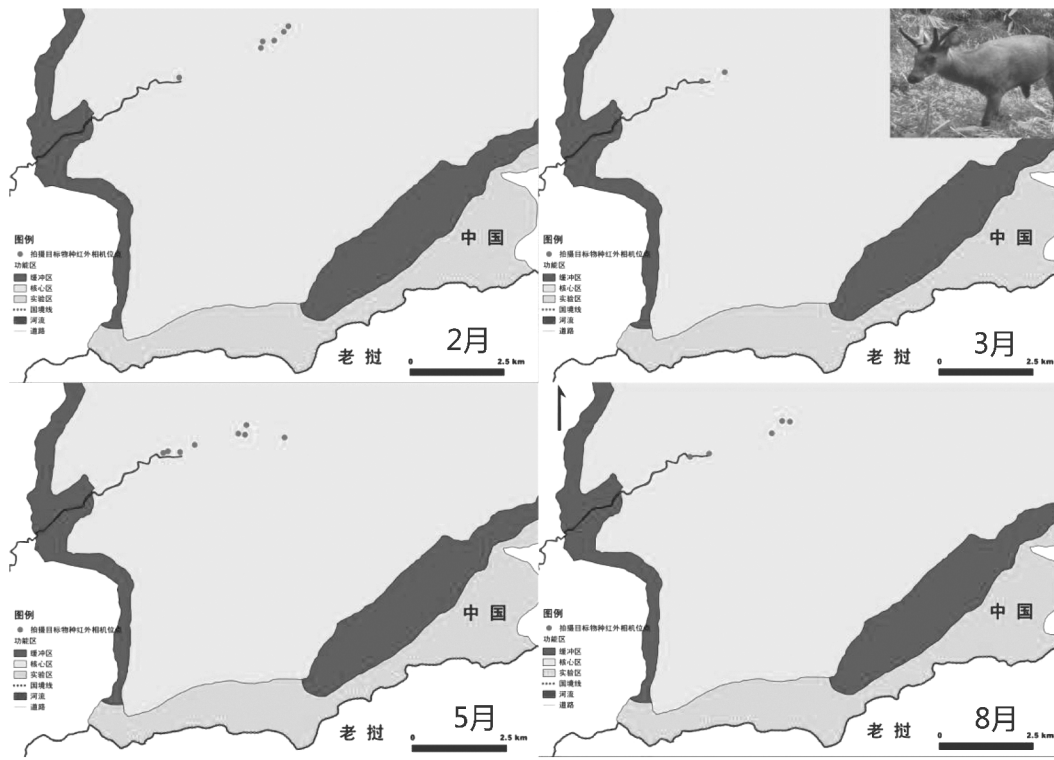


图 8 水鹿在计划烧除实施前后的空间分布

Fig. 8 Spatial distribution of sambar deer before and after prescribed burning

通过对尚勇保护区冷山河流域计划火烧区域开展的野生动物对栖息地利用的监测结果表明,有计划和管理完善的火烧间伐在改善野生动物栖息地方面发挥着积极的作用,此行动为有意义的探索和有价值的实践。

在尚勇保护区开展计划烧除,经过周密的前期规划,充分利用自然条件和地势优势,施加有效管理和控制,控制火势蔓延的速度,为火烧区域的野生动物的逃跑留出时间,在火烧实施过程中,未造成野生动物大量死亡事件。虽对土壤动物仍会造成一定的影响,但这些影响是短期的。对开展控制性火烧区域的监测结果表明,低强度用火仅能烧除林下枯枝落叶,并烧死部分林下草本和小灌木,而这些物种很快又能更新萌发,不会造成物种的消失,因此对其所造成的影响只是暂时的。但烧除后林分郁闭度减小,林下空间增大,有利于一些群落中原来没有的物种进入,将促进某些长期由于郁闭度过大而难以生长的物种的迅速生长<sup>[7]</sup>,因此,对群落物种多样性的提高有积极的促进作用。

研究结果显示,2月底的施工和3月初的计划烧除等人为活动干扰使得野生动物对项目区栖息地的利用率降低,但这种干扰是短期的,并在一段时间(近2个月)后逐渐恢复,干扰后随着植被的恢复和动物所喜好植物的生长逐步增大利用频度,表现为监测到的野生动物种类和数量成上升趋势,在5月份呈现峰值。但这种野生动物对项目区域人为干扰后栖息地的利用频度的增加并没有稳步上升,而是随着雨季的到来,植被生长旺盛,保护区内亚洲象等草食性动物的喜食植物种类和数量增多及其扩散化分布,野生动物可移动迁徙觅食区域的扩大而呈现下降趋势,并逐步趋于正常。说明栖息地改造项目的保护成效在短时间内凸显,对野生动物和栖息地的利用有着积极的推动作用,但基于火烧干扰区域面积只占保护区总面积的极小比例,从长期和整体看,野生动物对栖息地的利用将趋于自然状态。

亚洲象对干扰区域栖息地的利用情况同样表现出集中利用和快速分散的特征,这是因为其作为大型食草动物,食量大,活动范围广,火烧区域的野芭蕉等草本植物作为亚洲象的喜食植物具有较强的萌发生长能力,其种群个体数量在条件适宜时可迅速增长,形成优势群落,为亚洲象提供大量食物来源<sup>[1]</sup>。然而火烧区域面积毕竟有限,在被干扰区域的植被被取食完毕后,亚洲象即而转向其它区域觅食,加之雨季的到来,食物资源分布的丰富度提高,

带来了本研究结果展示的在6月和8月份的监测只发现极少种群活动痕迹数。

本研究与杨鸿培等<sup>[10]</sup>在西双版纳开展地计划烧除对大型食草哺乳动物的影响分析结果相互补充印证,且本研究更加关注烧除前后野生动物群落的多样性、优势度和均匀度的变化。结果显示,在计划火烧后野生动物多样性和均匀度得到增加,因林下植被是一些食草动物的主要食物来源,林下可燃物烧除加速了可燃物的更替,使植物群落处于有利的演替阶段,食草动物可以通过这些新生长的植物获得较好的食物来源,改善了动物的食物资源种类、数量和质量,提高了生境的利用率,使野生动物栖息环境得到短期内改善的保护效果。

本项目建议,在资金不足和无法保障的情况下对计划火烧区域采用不固定管理模式,每年砍烧一片非荒山荒地地段,选择在沟谷、箐沟两侧,而非在同一栖息地上连续固定砍烧管理2年以上,通过火烧适度干扰促进林下植被的生长演替,使其逐渐能接近生态的自然生长,保持森林生物群落的动态平衡,才能发挥长期的栖息地改善和恢复效果。同时,本研究建议对未来每年的计划火烧项目实施效果进行比较,同时对过去的火烧区域实施长期的监测,以监测记录往年火烧区域的生境恢复状态和现状。同时建议将尚勇保护区的栖息地监测与其他区域的实施效果相比较,在较大景观尺度上开展此人为干扰对整个保护区生境改善的作用评估。开展对野生动物和植被恢复的实时监测,有助于判定草食动物对干扰生境利用的恢复是食物资源的驱使还是因其对天然栖息地的依赖;除了采用样线监测的方法,还可在项目实施区域设置红外相机,细化野生动物对栖息地的利用频率和活动规律的调整 and 适应;开展不同干扰强度下栖息地的质量改善情况研究。

**致谢:**感谢西双版纳国家级自然保护区管理局和尚勇保护区管护所领导的支持,感谢尚勇保护区的工作人员飘优、赵金清、桑捌、当飘、岩丙、车志勇、周开华、董志明、李忠云、波糯叫、刘红波等人在野外工作中提供的大力支持和帮助,感谢北京林业大学野生动物研究所的老师们对论文提出修改建议和帮助,在此一并致谢!

### 参考文献:

- [1] 郭贤明, 汤忠明, 陶庆, 等. 利用林火对西双版纳国家级自然保护区生态系统进行有效管理的探讨[J]. 林业调查规划, 2011, 36(3): 61-64. (下转第107页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.015

## 太白山自然保护区特有野生植物区系分析

赵雅静

(眉县槐芽镇人民政府林业工作站,陕西 宝鸡 722305)

**摘要:**特有植物是了解某一植物区系的历史起源与演化规律、植物系统发育及古地理学的重要途径。通过野外实地调查和查阅相关文献资料,对太白山自然保护区特有野生植物区系进行初步分析与研究。结果表明,太白山自然保护区特有野生植物共 29 科 59 属 103 种,其中蕨类植物有 1 科 1 属 1 种,种子植物有 28 科 58 属 102 种;该区系特有野生植物以多年生草本植物、落叶乔木及落叶灌木为主;该区系植物起源古老,地理成分复杂多样,具有明显的温带性质;该区特有野生植物区系内中国特有现象较低。

**关键词:**特有野生植物;区系组成;地理成分;太白山自然保护区

中图分类号:S759.54 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0064-04

## Analysis of Endemic Wild Flora in Taibai Mountain Nature Reserve

ZHAO Yajing

(Peopole's Government Forestry Station of Huaiya Town in Mei County, Baoji, Shanxi 722305)

**Abstract:** Endemic plants are an important way to know the flora's historical origin and evolution rule, plant phylogeny and paleogeography. According to field investigation and relevant literature, this paper makes a preliminary analysis and research on the endemic wild flora in Taibai Mountain Nature Reserve. The results showed that there were 103 wild plant species belonging to 59 genera and 29 families in Taibai Mountain Nature Reserve, among which 1 fern species belonged to 1 genus and 1 family, and 102 spermatophyta species belonged to 58 genera and 28 families; perennial herbaceous, deciduous trees and shrubs occupied a main advantage in the flora; the origin of the flora is ancient and the geographical composition is complex and diverse, taking up an obvious temperate characteristic; the edemic species to China in the flora are relatively few.

**Key words:** endemic wild plants; floristic composition; geographical composition; Taibai Mountain Reserve

“特有植物”是指其自然分布的地理区域狭窄或异常狭窄的植物种类<sup>[1]</sup>,其是了解某一地区植物区系起源与演化规律、植物系统发育及古地理学的关键。通过研究特有植物的属、种,有助于了解某一地区植物区系的发展历史和现状<sup>[2-3]</sup>。目前,特有

现象已经引起了诸多学者的关注,如季春峰等<sup>[4]</sup>研究了江西特有植物区系及地理分布等,朱宗元等<sup>[5]</sup>对蒙古西部阿拉善—鄂尔多斯生物多样性中心的特有植物及区系进行了研究,党荣理和潘晓玲<sup>[6]</sup>分析了西北干旱荒漠区植物的特有现象。太白山特有野

收稿日期:2017-03-16; 修回日期:2017-03-19.

作者简介:赵雅静(1986-),女,陕西宝鸡人,助理工程师.从事乡镇林业工作. Email:ynfip@vip.163.com

生植物仅分布于太白山内,不仅是秦岭植物区系的重要组成部分,还是我国宝贵的植物资源,同时也是极为珍贵的遗传材料。本文在前人研究的基础上,通过野外实地调查和查阅文献资料<sup>[7]</sup>,对太白山自然保护区特有植物进行了较为全面的分析,旨在为该区植物研究提供基础资料。

### 1 研究区自然地理概况

太白山自然保护区位于秦岭山脉中部,地理坐标为 107°41'~107°54',北纬 33°49'~34°08',最高海拔为 3 767 m,面积约 5.63 × 10<sup>8</sup> m<sup>2</sup>。太白山为我国亚热带与温带的天然分界线,其地理位置、地形地势以及自然环境对太白山气候具有十分重要的影响。由于地理位置特殊和海拔落差较大,境内气候、土壤及地形复杂多样。该植物区系组成极为丰富,为我国温带植物区系最丰富的地区之一,特有现象独特而明显。据调查,太白山共有野生观赏植物约 101 科 389 属 500 种,其中蕨类植物共有 21 科 39 属 110 种<sup>[8-9]</sup>。森林群落主要有锐齿栎群落、辽东栎群落、太白红杉群落、红桦群落、落叶松群落以及巴山冷杉群落等。土壤类型主要有山地沼泽土、山地褐土、山地棕壤、亚高山草甸森林土以及高山草甸土等。

### 2 研究方法

通过查阅《秦岭植物志》、中国数字植物标本馆 (<http://www.cvh.org.cn/>) 等资料和实地调查来确定太白山自然保护区特有野生植物。实地调查以线路调查为主,样方调查为辅,于 2014 年 3 月至 2016 年 7 月,对太白山自然保护区特有野生植物进行多次实地调查,同时通过标本(217 份)采集及鉴定等方法统计出该区特有植物种类,整理出该区特有野生植物名录,然后对其进行初步分析和研究。

根据吴征镒<sup>[10]</sup>对中国种子植物科、属的分布区类型的划分原则,对太白山自然保护区特有野生植物的科、属分布区类型进行划分。

### 3 结果与分析

#### 3.1 特有野生植物区系组成

根据野外调查和查阅文献资料,初步统计出太白山自然保护区特有植物共有 29 科 58 属 102 种(表 1)。其中,蕨类植物(本文不作分析)仅有 1 科

表 1 太白山自然保护区特有野生植物区系组成

**Tab. 1 Composition of endemic wild flora in Taibai Mountain Nature Reserve**

分类群	科数	占比/%	属数	占比/%	种数	占比/%
蕨类植物	1	3.33	1	1.69	1	0.97
种子植物	28	96.55	58	98.31	102	99.03
合计	29	100.00	59	100.00	103	100.00

1 属 1 种,为太白山凤丫蕨(*Coniogramme taipais-hanensis*)。种子植物在该区系中占有绝对优势,其中包含裸子植物 1 科 1 属 1 种,为太白红杉(*Larix chinensis*);被子植物 27 科 57 属 101 种,主要有菊科(Asteraceae)、虎耳草科(Saxifragaceae)、豆科(Leguminosae)、槭树科(Aceraceae)、禾本科(Gramineae)、毛茛科(Ranunculaceae)、伞形科(Umbelliferae)以及蔷薇科(Rosaceae)等。

#### 3.2 特有野生种子植物的种类组成

根据各科所含种数的多少,将太白山自然保护区特有野生植物划分为 4 个等级:较大科(≥10 种)、中等科(5~9 种)、寡种科(2~4 种)以及单种科(1 种)(表 2)。

表 2 太白山自然保护区特有野生种子植物科、属、种的组成

**Tab. 2 Composition of species, genera and families of endemic wild seed plants in Taibai Mountain Nature Reserve**

科名	属数	种数	科名	属数	种数
菊科 Asteraceae	7	12	唇形科 Lamiaceae	2	3
豆科 Leguminosae	4	9	小檗科 Berberidaceae	1	2
虎耳草科 Saxifragaceae	4	7	桔梗科 Campanulaceae	2	2
禾本科 Gramineae	2	7	忍冬科 Caprifoliaceae	2	2
杨柳科 Salicaceae	2	7	五加科 Araliaceae	1	2
毛茛科 Ranunculaceae	5	6	杜鹃花科 Ericaceae	1	2
槭树科 Aceraceae	2	6	松科 Pinaceae	1	1
伞形科 Umbelliferae	4	5	樟科 Lauraceae	1	1
蔷薇科 Rosaceae	4	5	山茱萸科 Cornaceae	1	1
莎草科 Cyperaceae	1	5	紫草科 Boraginaceae	1	1
罂粟科 Papaveraceae	1	4	龙胆科 Gentianaceae	1	1
报春花科 Primulaceae	2	3	蓼科 Polygonaceae	1	1
玄参科 Scrophulariaceae	2	3	萝藦科 Asclepiadaceae	1	1
石竹科 Caryophyllaceae	2	3			

由表 2 可知,该区系较大科仅有 1 科,为菊科,主要有秦岭火绒草(*Leontopodium giraldii*)、太白山

飞蓬 (*Erigeron taipeiensis*) 以及太白风毛菊 (*Saussurea taipeiensis*) 等。中等科有 9 科, 共有 57 种植物, 占该区总种数的 55.88%, 如太白野豌豆 (*Vicia taipaica*)、陕西槭 (*Acer shensiensis*)、秦岭党参 (*Odonopsis tsinlingensis*)、太白虎耳草 (*Saxifraga giraldiana*) 以及秦岭金腰等。寡种科有 10 科, 共有 24 种植物, 占该区总种数的 23.53%, 如长白山柴胡 (*Bupleurum dielsianum*)、太白东俄芹 (*Tongoloa silaifolia*)、太白杜鹃 (*Rhodoendron taipaiense*) 以及太白忍冬 (*Lonicera graebneri*) 等。单种科有 7 科, 占该区总种数的 6.86%, 如太白红杉 (*Larix chinensis*)、太白龙胆 (*Gentiana hexaphylla var. pentaphylla*) 以及秦岭木姜子 (*Litsea tsinlingensis*) 等。

### 3.3 特有野生植物的地理成分分析

由于世界分布科、属不能反映长白山自然环境的特异性, 在进行科、属的分布区类型分析时将其排除。

长白山自然保护区特有野生植物科的分布区可划分为 5 个类型 (表 3)。世界分布共有 16 科, 如蓼科、石竹科、报春花科、龙胆科以及桔梗科等。热带分布共有 4 科, 占该区总科数 (除去世界分布科, 下同) 的比例为 33.32%, 其中泛热带分布科有 2 科, 分别为樟科、萝藦科; 东亚及热带南美间断分布仅有 1 科, 为五加科; 热带亚洲至热带非洲分布也仅有 1 科, 为杜鹃花科。北温带分布共有 8 科, 占该区总科数的比例为 66.68%, 如松科、杨柳科、小檗科及罂粟科等。由科的分布区类型可以看出, 该区系具有较明显的温带性质。

长白山自然保护区特有野生植物属的分布可划分为 10 个类型 (表 3)。世界分布共有 11 属, 如悬钩子属 (*Rubus*)、蓼属 (*Polygonum*)、早熟禾属 (*Poa*)、银莲花属 (*Anemone*) 以及苔草属 (*Carex*) 等。热带分布共有 3 属, 占该区系总属数的比例为 5.16%, 其中泛热带分布、东亚及南美间断分布、热带亚洲至热带非洲分布各有 1 属, 分别为鹅绒藤属 (*Cynanchum*)、木姜子属 (*Litsea*) 及杜鹃花属 (*Rhododendron*)。

温带分布共有 42 属, 占该区总属数的比例为 91.40%, 其中北温带分布有 28 属, 如落叶松属 (*Larix*)、杨属 (*Populus*)、金腰属 (*Chrysosplenium*)、花楸属 (*Sorbus*)、槭树属 (*Acer*) 以及点地梅属 (*Androsace*) 等; 东亚及北美间断分布有 2 属, 分别为蟹甲草属 (*Cacalia*)、溲疏属 (*Deutzia*) 及六道木属 (*Abelia*) ; 旧世界温带分布有 6 属, 如美花草属

表 3 长白山自然保护区特有野生植物科、属的分布区类型  
Tab. 3 Areal-types of genera and families of endemic wild plants in Taibai Mountain Nature Reserve

分布区类型	科		属	
	数量	占比/%	数量	占比/%
1 世界分布	16	-	11	-
2 泛热带分布	2	16.66	1	1.72
3 东亚及热带南美间断分布	1	8.33	1	1.72
4 热带亚洲至热带非洲	1	8.33	1	1.72
5 北温带分布	8	66.68	28	67.32
6 东亚及北美间断分布	-	-	2	3.44
7 旧世界温带	-	-	6	10.32
8 温带亚洲	-	-	2	3.44
9 东亚分布	-	-	4	6.88
10 中国特有分布	-	-	2	3.44
共计	28	100.00	58	100.00

(*Callianthemum*)、沙参属 (*Adenophora*) 以及棱子芹属 (*Pleurospermum*) 等; 温带亚洲分布有 2 属, 分别为杭子梢属 (*Campylotropis*)、岩白菜属 (*Bergnia*) ; 东亚分布有 4 属, 分别为五加属 (*Acanthopanax*)、东俄芹属 (*Tongoloa*)、铃子香属 (*Cheionopsis*) 以及党参属 (*Odonopsis*)。由上述分析可以看出, 该区系具有较明显的温带性质。

中国特有分布共有 2 属, 分别为秦岭藤属 (*Biondia*)、金钱槭属 (*Dipteronia*)。

### 3.4 特有野生植物生活型分析

由表 4 可知, 长白山自然保护区特有野生植物可以分为常绿乔木、落叶乔木、常绿灌木、落叶灌木、藤本植物、多年生草本植物以及 1~2 a 生草本植物共 7 种生活型。其中, 多年生草本植物所占比重较大, 共有 63 种, 占该区总种数的 61.76%, 如秦岭党参、太白虎耳草以及秦岭金腰等; 落叶乔木共有 15 种, 如太白红杉、陕西槭 (*Acer shensiense*) 等; 落叶灌木共有 12 种, 如陕西小檗 (*Berberis shensiensis*)、眉柳 (*Salix wangiana*) 等; 1~2 a 生草本植物共有 6 种, 占该区总种数的 5.88%, 如秦岭无心菜 (*Arenaria giraldii*)、秦岭点地梅 (*Androsace hookeriana var. mairei*) ; 常绿灌木共有 5 种, 占该区总种数的 4.90%, 如长白山五加 (*Acanthopanax stenophyllum*)、太白杜鹃 (*Rhododendron purdomii*) 等; 藤本植物种类最少, 仅有 1

种,为秦岭藤(*Biondia chinensis*)。

表4 太白山自然保护区特有野生植物生活型  
Tab.4 Life form of endemic wild plants in Taibai Mountain Nature Reserve

生活型	种数	比例/%
常绿乔木	0	0
落叶乔木	15	14.71
常绿灌木	5	4.90
落叶灌木	12	11.77
藤本植物	1	0.98
多年生草本植物	63	61.76
1~2 a 生草本植物	6	5.88
共计	102	100.00

由上述分析可知,太白山自然保护区特有野生植物以多年生草本植物种类最多。同时,该区落叶植物种类高于常绿树种,两者的比例约为 5.4 : 1,这与该区系具有明显的温带性质相一致,反映出太白山自然保护区特有野生植物中温带成分所占比重较大。

#### 4 结论

本研究在实地调查和查阅文献资料的基础上,对太白山自然保护区特有野生植物区系进行了初步研究。结果表明,该地特有野生植物区系呈现出以下特点:

1) 区系成分复杂多样,温带性质明显。太白山自然保护区特有野生种子植物共有 102 种,隶属 28 科 58 属。从科的地理成分来看,温带成分与热带成分的比例约为 2 : 1,呈现出明显的温带性质。从属的地理成分来看,温带成分与热带成分的比例为 14 : 1,进一步表明该区系具有十分明显的温带性质,而且在属的水平上呈现出的温带性质比科的水平上更加突出。

2) 区系起源古老。该区系没有明显的优势科、

优势属,以单种属最多,共有 34 属,占该区总属数的比例约为 58.62%,如落叶松属、银莲花属、翠雀花属以及木姜子属等,表明该区系起源古老,地质年代较为久远。

3) 植物生活型分析表明,多年生草本、落叶乔木及落叶灌木 3 种生活型在该区系中占有主要地位,这与该区系明显的温带性质比较吻合。

4) 中国特有现象不明显。该区系中中国特有属贫乏,仅有 2 属,仅占中国特有属<sup>[11]</sup>总数的 0.91%。

#### 参考文献:

- [1] 丁莉,唐文秀,骆文华,等. 广西特有植物区系特征研究[J]. 广西植物,2010,30(2):202-208.
- [2] 王发国,秦新生,陈红锋,等. 海南岛石灰岩特有植物的初步研究[J]. 热带亚热带植物学报,2006,14(1):45-54.
- [3] 刘明春,曹晓丽,王海洋,等. 重庆市特有植物及其园林应用价值分析[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2010,35(3):176-180.
- [4] 季春峰,钱萍,杨清培,等. 江西特有植物区系、地理分布及生活型研究[J]. 武汉植物学研究,2010,28(2):153-160.
- [5] 朱宗元,马毓泉,刘钟龄,等. 阿拉善—鄂尔多斯生物多样性中心的特有植物和植物区系的性质[J]. 干旱区资源与环境,1999,13(2):1-16.
- [6] 党荣理,潘晓玲. 西北干旱荒漠区植物区系的特有现象分析[J]. 植物研究,2001,21(4):519-526.
- [7] 中国科学院西北植物研究所. 秦岭植物志[M]. 北京:科学出版社,1978.
- [8] 赵祥云,陈新露,王树栋. 太白山野生观赏植物资源研究初报[J]. 西北林学院学报,1990,5(4):38-42.
- [9] 刘均阳,刘建军,韩其晟. 陕西太白山自然保护区蕨类植物区系研究[J]. 广西植物,2014,34(1):77-83.
- [10] 吴征镒,周浙坤,孙航,等. 中国种子植物属的分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明:云南科学技术出版社,2006.
- [11] 郝日明. 试论中国种子植物特有属的分布区类型[J]. 植物分类学报,1997,35(6):500-510.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.016

## 怒江州“以电代柴”生态建设项目实施模式探析

宋志伟,朱丽艳,陈为

(国家林业局昆明勘察设计院,云南 昆明 650216)

**摘要:**基于怒江州“以电代柴”生态建设项目农户问卷调查数据,系统分析影响构建实施模式的因素:地理位置分布,区域气候特征,森林资源分布,少数民族情况,农户薪柴消耗,农户经济收入,农户薪柴来源,农户饮食习惯及取暖习惯,依此共设计了“完全以电代柴”、“不完全以电代柴”和“一部分区域完全以电代柴、一部分区域不完全以电代柴”3种实施模式。分析实施模式比选,科学确定项目实施模式。并提出加强宣传、科技培训、多能互补等对策、建议。

**关键词:**以电代柴;生态建设项目;实施模式;分析比选;海拔分布;薪柴消耗;怒江州

中图分类号:S718.554.1;S210.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0068-05

## Implementation Model of Ecological Construction Project of Electric Power Replacing Firewood in Nujiang Prefecture

SONG Zhiwei, ZHU Liyan, CHEN Wei

(Kunming Forest Survey&Design Institute, State Forestry Administration, Kunming 650216, China)

**Abstract:** Based on the farm household questionnaires on ecological construction of ‘promoting electricity for replacing the use of firewood’, the factors affecting the project implementation were analyzed, including distribution of farm households, climatic characteristics, distribution of forest resource, distribution of ethnic groups, usual consumption of firewood, income of household, source of firewood, the habit of dietary and heating. In accordance with the analysis results, three implementation modes namely ‘100% replacement of electricity on firewood’, ‘part replacement’ and ‘some areas 100% replacement, and some other areas part replacement’ were designed, through analysis, the reasonable implementation mode was identified. Some suggestions such as enhancing public awareness and education, strengthening scientific training and multi-energy complement were proposed.

**Key words:** promoting electricity for replacing the use of firewood; ecological construction project; implementation mode; analysis and comparison; distribution of altitude; consumption of firewood; Nujiang prefecture

当前,生态问题已成为制约我国经济社会发展的最大瓶颈,成为人类生存发展的最大威胁。同时,产能过剩问题日益凸显,资源的合理配置与开发利用已成为经济可持续发展急需解决的问题,实施

“以电代柴”生态建设项目是解决农民燃料和农村能源问题的有效途径,是保护和修复生态环境的重要手段。然而,怒江州是典型的高山峡谷地区,地形地貌复杂、海拔高差极大、立体气候明显,况且当地

收稿日期:2017-02-27.

基金项目:怒江州创建整州“以电代柴”示范区建设项目(2016-160).

作者简介:宋志伟(1984-),男,河南淮阳人,硕士,工程师.主要从事林业调查与规划工作.



群众经济收入很低,能源结构单一,“砍柴为薪、火塘文化”根深蒂固,所以,科学合理地制定实施模式是“以电代柴”生态建设项目能否顺利实施、达到实质性效果的关键。目前,一些学者和专家就“以电代柴”实施模式和相关问题先后进行了研究和探讨,如曹可<sup>[1]</sup>从管理机制、利益相关者角度对项目实施模式进行系统分析,李铭芳<sup>[2]</sup>、涂刚等<sup>[3]</sup>、余周武<sup>[4]</sup>对项目实施途径和政策措施进行深入探究。本文基于怒江州“以电代柴”生态建设项目农户问卷调查数据,系统分析影响构建实施模式的因素,依此进行实施模式设计、分析比选,科学制定项目实施模式。

## 1 基础数据来源

数据资料源于项目组在2016年5月对怒江州4县进行的点上调研。在怒江州4县的点上调研中,按照典型性、代表性、均匀性和随机性原则抽取样本农户。在抽取样本农户时,特别考虑影响项目实施模式的多种因素,如地理位置、经济收入、民族习俗、薪柴资源等因素。项目组在怒江州4县共抽取180户农户进行问卷调查和入户访谈,涉及12个乡镇、14个村委会和16个村组。在问卷调查中,主要对农户在2015年度的家庭基本情况、薪柴来源、薪柴消耗、饮食习惯和取暖习惯等问题进行了调查和记录。共获取180份农户调查问卷,其中有效问卷180份,问卷有效率100%。另外,重点收集怒江州4县的社会经济、气象资料、森林资源等统计数据。

## 2 影响因素分析

### 2.1 地理位置分布

怒江州境内“四山三江”横断排列,为典型的高山峡谷地貌,地势北高南低,最低海拔738m,最高海拔5128m,自西向东由北南走向的褶皱山系和3条由北向南大江深切谷相间排列,贯穿全境,是世界上最长的高山峡谷之一。据调查,怒江全州农户主要居住在海拔800~3000m区域,如泸水县农户主要居住在海拔800~1800m区域,福贡县农户主要居住在海拔800~1800m区域,贡山县农户主要居住在海拔1000~3000m区域,兰坪县农户主要居住在海拔1500~3000m区域。通过典型问卷调查样本分析,调查样本按海拔统计详见表1。

表1 怒江州“以电代柴”农户典型调查样本按海拔统计  
Tab.1 Survey sampled households of promoting electricity for replacing the use of firewood counted by altitude

项目	800~ 1000/ m	1000~ 1500/ m	1500~ 1800/ m	1800~ 2300/ m	2300~ 2800/ m	合计
户数/户	20	22	34	62	42	180
比例/%	11.1	12.2	18.9	34.4	23.3	100

### 2.2 区域气候特征

怒江素有“十里不同天,万物在一山”之说。境内天气变化大,各地温度差异明显。因受地貌和纬度差异的影响,具有北部湿冷、中部温暖、南部干热,高山寒冷、半山温暖、江边炎热,部分地区如贡山县有雨季开始特别早、干季短暂、温季持续时间较长、立体气候显著的独特气候特征。根据海拔分布特点,一般在海拔1400m以下的低热河谷区,气温最高,热量丰富,年均温16.8~20.1℃,极端最低温3.7~-2.8℃;海拔1800~2300m的中高山区,年均温15.1~11.1℃,极端最低温-2.8~-10.2℃;海拔2300m以上高山区,年均温11.0℃以下,极端最低温-10.2℃以下。通过分析气象资料和问卷调查资料,泸水县海拔1500m以下区域、兰坪县2300m以下区域气候干燥、雨期较短;贡山县和福贡县境内以及泸水县海拔1500m以上区域和兰坪县2300m以上区域气候湿冷、雨期较长,如贡山县和福贡县每年雨期有150~200d。

### 2.3 森林资源分布

森林资源分布决定农户薪柴来源,也决定农户收集薪柴难易程度。根据2011年编制的《怒江州森林资源规划设计调查汇总报告》统计分析,怒江州的林地面积中,有林地占79.15%,灌木林地占17.82%,其余地类仅占3.03%,近40%的活立木蓄积分布在贡山县。全州4县按森林覆盖率大小依次为贡山县78.36%、福贡县76.60%、泸水县71.53%、兰坪县66.32%。总体来看,4县的森林资源主要是按海拔区间分布的,如泸水县的森林资源主要分布在海拔1500~2400m范围,福贡县的森林资源主要分布在海拔1500~2400m和2800m以上范围,贡山县的森林资源主要分布在海拔1500~2400m和2800m以上范围,兰坪县的森林资源主要分布在海拔2400~2800m和2800m以上范围(图1)。

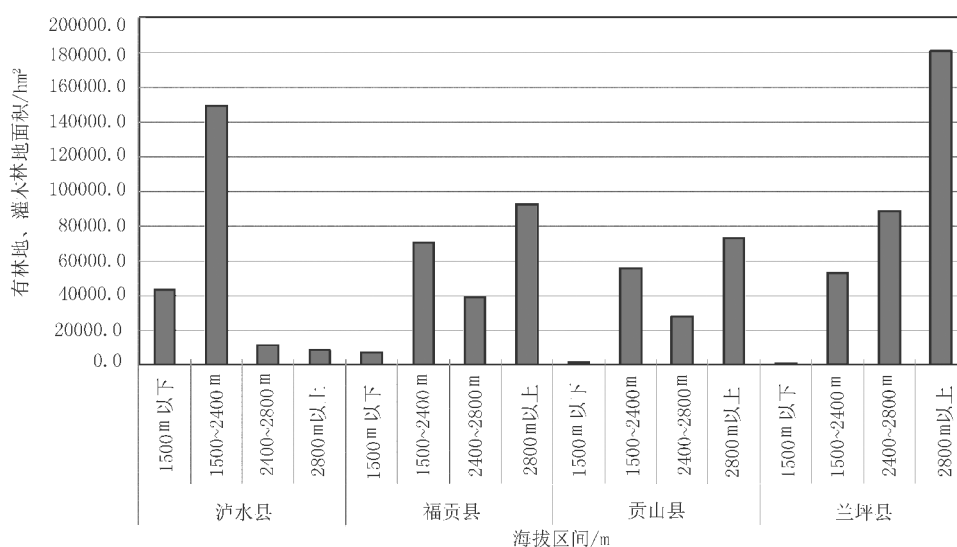


图 1 怒江州 4 县有林地、灌木林地面积海拔分布情况

Fig. 1 Distribution of forest land and shrub land along different altitude in four counties of Nujiang prefecture

2.4 少数民族情况

怒江全州居住着傈僳族、白族、普米族、怒族、独龙族、藏族、彝族等 22 个少数民族,少数民族人口占全州总人口的 92.2%。泸水县少数民族人口占总

人口的 87.4%,福贡县少数民族人口占 96.8%,贡山县少数民族人口占 90.4%,兰坪县少数民族人口占 94.5%。在农户典型问卷调查抽样时特别考虑了少数民族因素(表 2)。

表 2 怒江州“以电代柴”农户典型调查样本按民族统计

Tab. 2 Survey sampled households of promoting electricity for replacing the use of firewood counted by different ethnic groups

项目	傈僳族	白族	怒族	普米族	藏族	彝族	独龙族	汉族	合计
调查户数/户	48	44	32	31	11	7	5	2	180
所占比例/%	26.7	24.4	17.8	17.2	6.1	3.9	2.8	1.1	100

2.5 农户薪柴消耗

通过分析农户典型问卷调查数据,怒江州农户户均每年薪柴消耗量为 4.32 m<sup>3</sup>,农户薪柴来源主要有砍伐柴、江流柴、自购柴、风倒木、枯死木等,其中 1/4 为江流柴、自购柴、风倒木、枯死木等非砍伐柴。除去这部分外,农户户均每年消耗砍伐柴 3.24 m<sup>3</sup>。从 4 县(市)农户户均薪柴消耗量来看,贡山县最大,为 3.87 m<sup>3</sup>;兰坪县次之,为 3.26 m<sup>3</sup>;福贡县第三,为 2.87 m<sup>3</sup>;泸水县最小,为 2.69 m<sup>3</sup>(表 3)。

2.6 农户经济收入

通过分析调查问卷和相关统计数据,泸水县和兰坪县农户经济收入相比贡山县和福贡县略高,但全州农村居民人均可支配收入只有 4 791 元,仅为全国农村居民人均可支配收入的 1/3、全省

表 3 怒江州“以电代柴”农户年均薪柴消耗量典型调查统计

Tab. 3 Firewood consumption of annual average household of Nujiang prefecture after promoting electricity for replacing the use of firewood

样本县	调查户数/户	年消耗量/m <sup>3</sup>	户均消耗量/m <sup>3</sup>	非砍伐柴比例/%	户均净消耗量/m <sup>3</sup>
泸水县	40	143.7	3.59	25.0	2.69
福贡县	30	114.9	3.83	25.0	2.87
贡山县	50	258.1	5.16	25.0	3.87
兰坪县	60	261.0	4.35	25.0	3.26
怒江州	180	777.6	4.32	25.0	3.24

注:非砍伐柴主要指江流柴、自购柴、风倒木、枯死木等。

农村居民人均可支配收入的1/2、全州城镇常住居民人均可支配收入的1/4。主要原因是全州4县少数民族除泸水县、兰坪县白族农户外,绝大多数少数民族农户思想观念保守,自我发展意识不够,农户被烧柴问题束缚导致就业技能欠缺、没有外出务工意识。农村产业基础薄弱,导致绝大多数农户收入来源单一,收入来源主要靠传统种植、养殖和国家低保,加之资源开发与环境保护的矛盾加剧,影响和束缚了农村经济发展。

### 2.7 农户薪柴来源

通过分析农户调查问卷和森林资源分布情况,泸水县海拔1500 m以下区域、兰坪县2300 m以下区域森林资源匮乏,农户收集薪柴困难,主要靠堵截江中漂流柴或自购来获取薪柴;福贡县和贡山县境内以及泸水县海拔1500 m以上区域、兰坪县2200 m以上区域森林资源丰富,农户集柴相对便利,主要从自留山上薪炭林地中按指标砍伐;当然,由于气候湿冷和用柴习惯的影响,导致农户薪柴消耗量较大,也存在超指标砍伐甚至在用材林地中砍伐造薪柴的情况,还有从集体商品林地中收集风倒木、风断木、枯死木、林下枯枝等作为薪柴。

### 2.8 农户饮食习惯

农户饮食习惯和薪柴有着密不可分的联系。由于薪柴资源分布不均衡,泸水县海拔1500 m以下区域、兰坪县2300 m以下区域农户饮食习惯有一定改变,薪柴使用量受经济条件约束;福贡县和贡山县境内,以及泸水县海拔1500 m以上区域、兰坪县2300 m以上区域薪柴资源丰富,农户饮食习惯根深蒂固,主要靠烧薪柴做饭,如普米族的“罗锅饭”、傈僳族的“包谷砂稀饭”、怒族的“石板粑粑”、白族的“烟熏腊肉”等。炊煮习惯和饮食口味在很大程度上影响着农户薪柴利用习惯,欲加以改变时,要给农户一定时期的适应和习惯过程。

### 2.9 农户取暖习惯

泸水县海拔1500 m以下区域、兰坪县2300 m以下区域气候干燥、雨期短,冬季取暖期较短,主要为家里老人烧柴取暖;贡山县和福贡县境内、泸水县海拔1500 m以上区域和兰坪县2300 m以上区域气候湿冷、雨期长,农村“火塘文化”影响深远,雨季和冬季烧柴取暖期较长,而且房屋结构多为木质,烤火驱湿避寒成为一种习惯。

## 3 实施模式构建

通过系统全面地分析怒江州4县的区域情况和

农户的详细情况,深入了解影响建设模式构建的因素,针对影响因素的约束,拟设计“完全以电代柴”、“不完全以电代柴”和“一部分区域完全以电代柴、一部分区域不完全以电代柴”3种模式进行分析和比选,确定怒江州“以电代柴”实施模式。

### 3.1 实施模式设计

1) 模式一:实施“完全以电代柴”模式的情况下,要求农户炊煮取暖完全用电,可以使用沼气、液化气等多种能源作为补充,但必须停止使用薪柴。

2) 模式二:实施“不完全以电代柴”模式的情况下,给农户适应和习惯用电的过程,要求农户炊煮取暖用电可以使用一些薪柴,沼气、液化气等多种能源作为缓解和补充,但要求农户必须停止砍柴,可收集一些江流柴、风倒木、风断木、枯死木、林下枯枝等作薪柴。

3) 模式三:实施“一部分区域完全以电代柴、一部分区域不完全以电代柴”模式,也就是说,分区域有针对性地因地制宜施策。具体为:泸水县海拔1500 m以下、兰坪县海拔2300 m以下区域实施“完全以电代柴”模式;贡山县和福贡县全县范围以及泸水县海拔1500 m以上区域、兰坪县海拔2300 m以上区域实施“不完全以电代柴”模式。

### 3.2 实施模式比选

1) 模式一:实施“完全以电代柴”模式,其优点是森林资源能得到有效保护,生态环境短时间内得到修复和保护,项目释放的生态效益实现最大化;其缺点是由于怒江实情和农户的特定因素影响,农户短时间内难以完全适应和习惯用电炊煮取暖,致使管理和监督难免存在死角,将影响项目顺利推进和有效实施,甚至难以收到期望效果。

2) 模式二:实施“不完全以电代柴”模式,其优点是因地制宜、因人施策、切合实际、农户容易接受,生态环境短时间内得到修复和保护,能推动项目顺利开展和有效实施,而且农户林下集柴对森林防火工作大有裨益;其缺点是由于允许农户收集薪柴,无疑给森林资源管理和监督增加了难度,又因仍有一定薪柴消耗,项目释放的生态效益短期内没有实现最大化。

3) 模式三:实施“一部分区域完全以电代柴、一部分区域不完全以电代柴”模式,其优点是根据区域的实际情况分区实施、针对性强,最大程度上减少森林资源消耗,保护和修复生态;其缺点是没有完全考虑农户的实际需求和用柴习惯,容易导致实施2种模式的农户之间产生争议和矛盾,影响项目持续

有效开展。

### 3.3 实施模式确定

综上 3 种实施模式分析和比选,项目确定怒江州全州 4 县统一采取“不完全以电代柴”模式,即要求农户停止砍柴,可收集一些江流柴、风倒木、风断木、枯死木、林下枯枝等作薪柴,给农户适应和习惯用电的过程。具体来看,泸水县海拔 1 500 m 以下区域、兰坪县海拔 2 300 m 以下区域由于薪柴资源匮乏,农户收集薪柴困难,用电省钱省力,农户将很快适应用电;贡山县和福贡县全县范围以及泸水县海拔 1 500 m 以上区域、兰坪县海拔 2 300 m 以上区域,由于气候原因和薪柴资源丰富,农户习惯利用薪柴,将有一定时期的用电适应过程,但能促进森林防火工作。从长远来看,这种模式能促进项目长期持续实施,因为农户在用电和用柴过程中,会有使用成本和便利程度等优缺点的比较,农户一旦适应和习惯用电,未来将不会出现“返柴”情况。

## 4 对策或建议

### 4.1 加强宣传

加大“以电代柴”项目的宣传力度,利用电视讲座、现场讲课、技术咨询、发放宣传单等群众喜闻乐见方式,广泛宣传农村新能源利用的重大意义,以及通过算经济帐给农民生活带来的好处,提高农村群众利用新能源的积极性和主动性,提高农村群众保护生态环境的意识。

### 4.2 科技培训

当前,农户受教育程度普遍较低,缺乏操作技能和安全意识是项目实施过程中必须考虑的因素。因此,需要加强对广大农户的电器使用、维护和用电安全等技术知识的培训,全面提高广大农户对电器的使用技能和电力安全防范知识,为农户人身安全和财产安全提供保障,提高“以电代柴”农户的用电效率和用电频率,培养用电习惯和用电意识。

### 4.3 多能互补

为确保农户接受“以电代柴”项目后不放弃、不“返柴”,应创新形式进行农村能源替代。积极鼓励农户使用沼气、液化气、太阳能等新能源,提高新能源产品的使用率,实现多能互补,给农户适应用电和习惯用电的过程。随着农村居民习惯用电、收入来源得以拓宽、生活水平得到提高,将从根本上保证“以电代柴”项目的持续健康实施。

### 参考文献:

- [1] 曹可. 小水电代燃料实施与推广研究:基于贵州普安试点区调研[D]. 南京:南京林业大学, 2007:22-39.
- [2] 李铭芳. 福建省小水电代燃料保护生态工程建设研究[J]. 能源与环保, 2003(1):44-46.
- [3] 涂刚,杨静. 广西小水电代燃料项目实施过程中存在的问题及解决办法[J]. 小水电, 2015(5):25-29.
- [4] 余周武. 鹤峰县小水电代燃料试点项目效益与措施研究[J]. 湖北水利水电技术学院学报, 2015,11(3):46-48.

(上接第 12 页)

太大改变,项目开发建设期间将破坏原地貌,但是从整个评价区范围来看,在采取边开发边恢复、对扰动区域进行治理等措施后,可以将其对生态环境的影响降到较低水平。运输平硐工程进出口施工期对地表扰动及景观的影响较小。

2)本次工程造成地表植被破坏的主要为台状蚤缀、点地梅垫状植被和线叶蒿草草甸,占地面积为 5.08 hm<sup>2</sup>,在整个评价区中比例极小。因此,项目建设不会造成这些物种在评价区域内的大量消失。

3)开采完毕后,土地利用结构变化较小,仅有部分牧草地转化为工矿用地。拟建项目开工建设后,部分区域自我调节能力降低,仅依靠生态系统的自我恢复是不能完全恢复的,因此需要采取人工干预,加速矿区生态系统改良;积极采取生态避免、减缓及恢复措施,将工程建设对生态环境的影响降到

最低。

### 参考文献:

- [1] 国家环境保护总局. 环境影响评价技术导则·非污染生态影响[M]. 北京:中国环境科学出版社,1998:1-22.
- [2] 戴昌达,雷莉萍. TM 图像的光谱信息特征与最佳波段组合//陆地卫星遥感在中国[D]. 北京:中国科学院遥感卫星地面站,1994:255-265.
- [3] 雷莉萍,戴昌达. TM 图像在县级土地资源调查与开发规划中的应用研究//陆地卫星遥感在中国[D]. 北京:中国科学院遥感卫星地面站,1994:361-366.
- [4] 班艺舫,王杰生. 制作 1:5 万 TM 影像图的关键技术//陆地卫星遥感在中国[D]. 北京:中国科学院遥感卫星地面站,1994:275-279.
- [5] 彭天魁. 3S 技术在生态环境影响评价专题图中的应用[J]. 水力发电,2008,34(5):16-20.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.017

## 主体功能区间生态补偿协调的构想

白鹤松<sup>1</sup>,张雨竹<sup>2</sup>,周妹<sup>2</sup>,王玉芳<sup>2</sup>

(1. 哈尔滨商业大学经济学院,黑龙江 哈尔滨 150076;2. 东北林业大学经济管理学院,黑龙江 哈尔滨 150040)

**摘要:**不同主体功能区的功能定位和发展方向不同,各类功能区的生态环境资源配置的不均衡性,决定了各功能区生态服务功能和效益的不均衡性,这使得对各类主体功能区进行生态补偿时会产生各种冲突。研究中将生态补偿看作是一种资源,研究各功能区在获取这一特殊资源过程中的冲突与协调问题。认为冲突主要表现在生态效益的空间转移和生态效益共享 2 个层面上,并对这 2 个层面的冲突进行了博弈分析。基于冲突构建了政府财政调控机制、区域生态合作机制、区域生态交易机制去协调主体功能之间的协调发展。基于 Shapley 法,构建不同偏好下的生态补偿效益分配模型,对主体功能区间生态补偿协调机制进行优化。认为各主体功能区只有形成联盟,利用独有自然资源的优势共同保护,才能够使得区域经济达到共赢,生态补偿效益达到最大化。

**关键词:**主体功能区;生态补偿;冲突与协调;生态效益空间转移;生态效益共享;政府财政调控;区域生态合作;区域生态交易;Shapley 法

中图分类号:S718.56 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0073-05

## Conception of Ecological Compensation Coordination in Major Function Oriented Zones

BAI Hesong<sup>1</sup>, ZHANG Yuzhu<sup>2</sup>, ZHOU Mei<sup>2</sup>, WANG Yufang<sup>2</sup>

(1. Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China; 2. Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

**Abstract:** Every major function oriented zone has different orientation and development direction, which cause the imbalance of ecological service function and benefit, it therefore generates some difficulties and conflicts during implement ecological compensation for major function oriented zones. How to eliminate the conflict and promote the smooth establishment of development major function oriented zones, and guarantee the balance of the welfare, it need efforts to solve when development and construction of major function oriented zone in the future. Ecological compensation is regarded as a resource in this research, the conflicts and coordination problems arise when every major function oriented zone acquire the resources. The study suggested that conflicts have two levels: one is ecological benefit space transfer, another is ecological benefit sharing. The game analysis was carried for two conflicts. Based on these conflicts, it built the government financial regulation mechanism, the regional ecological cooperation mechanism,

收稿日期:2017-04-27.

基金项目:国家自然科学基金项目(71440008),国家社会科学基金项目(11CJY021).

作者简介:白鹤松(1975-),博士研究生.主要从事产业经济学,规制经济学,环境规制与可持续发展等领域的研究.

通信作者:王玉芳(1975-),东北林业大学经济管理学院教授,硕士生导师,博士.从事林业经济理论与政策、国有林区改革与发展等方面的研究. Email:w\_yufang@163.com

the regional ecological trading mechanism, by which coordinating harmonious development of major function oriented zones. Based on Shapley method, it built a model of ecological compensation benefits distribution under different preferences, which optimized those coordination mechanisms. The study results implied that the ecological compensation benefits could be maximized when major function oriented zones forms the union.

**Key words:** major function oriented zone; ecological compensation; conflicts and coordination; ecological benefit space transfer; ecological benefit sharing; government financial regulation mechanism; regional ecological cooperation mechanism; regional ecological trading mechanism; Shapley method

党的十七大提出了推进主体功能区划的战略构想,国民经济和社会发展“十二五”规划中进一步提出要根据资源环境承载能力和发展潜力实施主体功能区战略。主体功能区划成为了国家“战略性、基础性、约束性的规划”和“中国区域发展的总体战略”。党的十八大提出要加快实施主体功能区战略,为主体功能区建设创造良好的政策环境。主体功能区划是切实贯彻落实科学发展观和统筹区域协调发展的新思路,是我国区域发展理论的重大创新<sup>[1]</sup>。作为一项国家顶层的战略性规划,主体功能区规划的主导思想仍然是解决区域发展差异和生态环境恶化这一政府的主导理念,整个规划中着重体现了政府规制和政府支配的思想。国家对主体功能区实行不同的区域管理政策,包括财政政策、投资政策、产业政策、环境保护政策等,而生态补偿政策是其中的重要内容之一。主体功能区规划的实施,将有可能去治理已经污染的国土,并保护尚未受到污染的国土不再受到污染,而实现这一目标的关键措施之一是生态补偿<sup>[2]</sup>。生态补偿政策可以有效解决生态环境保护与区域经济发展之间的矛盾,很长一段时间内对生态补偿问题的研究和实践,更多关注区域内的生态补偿,而很少关注跨区域的生态补偿问题。对某一主体功能区内的生态补偿问题研究较多,对主体功能区之间的生态补偿问题进行研究的很少。

全国主体功能区划这新的国土整治规划,规定了主体功能区的功能定位和发展方向不同,同时,各类主体功能区的生态环境资源状况也不同,而发展又是各主体功能区的必然使命,因此,这必然会造成主体功能区之间的利益失衡。而当前在国土协调开发的区域发展理论指导下形成的新型区域协调关系应该是主体功能区建设中需要关注的重大问题。本研究将生态补偿看作一项资源,分析各类主体功能区在获取这一特殊资源过程中的冲突,基于这些冲突,从理论的视角探讨如何解决各主体功能区之间

生态补偿资源配置的协调和优化问题,以促进各类主体功能区建设的协调发展,有利于推进主体功能区生态补偿机制的完善,进而促进主体功能区管制机制及管理政策的科学化、完善化。

## 1 主体功能区间生态补偿的冲突

全国主体功能区划政策中,明确了各类主体功能区不同的功能定位和发展方向,这从客观上决定了各主体功能区生态服务功能和发展效益的不均衡性,根据生态服务价值补偿理论,各主体功能区之间获得的生态补偿资源也将不均衡。进而导致各主体功能区在争夺生态补偿资源中产生冲突。这种冲突实质上表现为各主体功能区在争夺生态补偿资源中的博弈过程。因为,生态补偿的实质是生态保护实施者与受益者之间重新分配生态保护产生的社会净效益的过程,这改变了旧有的利益分配格局,使每个利益群体都会在“游戏规则”框架下,选择于己最有利的行动策略,展开与其他利益群体的博弈。同时区域的外部性以及实现主体功能而承担的额外成本等特点,也成为不同主体功能区间进行合理生态补偿的一个现实困境。基于此,从博弈的视角出发,这里重点研究不同主体功能区之间在获取生态补偿资源中的具体冲突表现,初步认为这些冲突主要表现在生态效益的空间转移和生态效益的共享 2 个层面上。

### 1.1 生态效益空间转移层面上的博弈

生态效益空间转移层面上的博弈表现为区域生态补偿的优先级冲突和区域生态合作不畅等。

假设有 2 个主体功能区 A 和 B,其中主体功能区 A 为重点开发区或优先开发区;主体功能区 B 为限制开发区或禁止开发区。政府对主体功能区 A 投入  $E_A$  的财政收入用于生态保护,将  $I_A$  的财政收入用于其他用途。政府对主体功能区 B 投入  $E_B$  的财政收入用于生态保护,将  $I_B$  的财政收入用于其他

用途<sup>[3]</sup>。

假设政府的效用函数为柯布道格拉斯函数形式:

$$\mu(E, I_i) = E^\alpha I_i^\beta \quad (1)$$

那么,主体功能区面临的问题就是选择自己的最优战略以 $(E_i^*, I_i^*)$ 最大化自身的效用,即:

$$\max \mu(E, I_i) = E^\alpha I_i^\beta \quad (2)$$

假设M为财政总收入,通过拉格朗日函数,算出主体功能区A和B的反应函数分别为:

$$E_A = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M_A - \frac{\beta}{\alpha+\beta} E_B \quad (3)$$

$$E_B = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M_B - \frac{\beta}{\alpha+\beta} E_A \quad (4)$$

由此可知,A和B的反应函数的交点即为纳什均衡点,同时还可以得到3个结论:

1)当主体功能区A和B的经济发展水平相当时,由各主体功能区共同承担对环境保护的投入,且各个主体功能区对生态保护的投入相等。

2)当主体功能区A和B存在收入差距(即 $M_B > M_A > \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M_B$ )时,也由双方共同承担对生态保护的投入,但经济发达的主体功能区A对生态保护的投入力度大于经济较落后的主体功能区B对生态保护的投入。

3)当主体功能区A和B收入差距很大(即 $M_A < \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M_B$ )时,只有经济发达的主体功能区A进行生态保护,经济落后的主体功能区B则不进行生态保护,此时就是“智猪”博弈模型。

在当前双二元经济的约束下,一方面,由于一部分地区生态建设任务较重,而我国绝大部分生态建设项目长期采用群众投工投劳、地方配套资金的投入模式,这部分地区在生态建设方面投入的人力、物力和财力较多;另一方面,由于我国地域辽阔,各主体功能区所包括的行政单位众多,在市场经济条件下要自发形成理论模型描述的生态系统服务供给博弈模型均衡是不可能的。

### 1.2 生态效益共享层面上的博弈

生态效益共享层面上的博弈具体表现为区域生态交易不均衡、政府财政制度缺失。

假设博弈模型有政府C和主体功能区L这2个行为主体,不考虑地区之间的环境外部性。政府财政制度对主体功能区的生态环境保护行为给予了支持,提高了生态环境质量,所带来的生态效益为R

$(x, y)$ , X、Y分别是政府C、主体功能区L的生态环境保护行为变量。政府生态环境保护的投入为 $I_c = I_c(x, y)$ ,主功能区生态环境保护的投入为 $I_L = I_L(x, y)$ 。定义生态环境保护带来的最大的社会效益是生态效益与生态保护投入差值的最大值:

$$\max NR = R(x, y) - I_c(x, y) - I_L(x, y) \quad (5)$$

政府先制定生态环境保护战略,并确定生态环境保护的资金投入规模,主体功能区在政府生态环境保护战略的指导下,选择自身的发展战略以及制定环境保护规划,并确定生态环境保护 and 建设的投入资金规模,以最大化自身效用<sup>[4]</sup>。这种情况下,中央政府效益最大化的行为策略为:

$$\max NP_c(x, y) = R(x, y(x)) - I_c(x, y(x)) \quad (6)$$

$$\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial I_c}{\partial y} = 0 \quad (7)$$

由此可以看出,在考虑主功能区生态环境保护行为策略因素的基础上,政府做出的行为策略选择决策可能偏离社会效益最优状态。同样,在政府非社会效益最优行为策略选择的基础上,主体功能区做出的行为策略选择也是偏离社会最优的。

特别是,如果 $\frac{\partial y}{\partial x} < 0$ ,那么,政府的行为策略选择

水平将会小于最优社会效益水平。因此,如果政府加大生态环境保护投入力度,那么考虑主功能区生态环境保护行为特征时,也就不会采取更严格的生态环境保护政策。

## 2 主体功能区生态补偿主导协调机制的构建

生态补偿是一种重新社会分工和利益互补的过程。在当前二元经济的条件下,各主体功能区的经济发展差距在很大程度上影响着其对生态保护投入的力度,以及各个主体功能区之间的生态保护合作关系。同时,中央政府在追求现有社会效益最大化的情形下,产生了政府财政制度上的缺失,导致生态补偿的效益不均衡,制约了主体功能区生态补偿的协调发展。因此,需要建立不同主体功能区生态补偿的协调机制,促进生态补偿资源在各主体功能区之间的均衡配置,进而促进主体功能区之间的协调发展。

### 2.1 政府财政调控机制

主体功能区生态补偿的政府财政调控机制主要是在宏观区域尺度上,在纵向和横向维度上,通过政府财政制度的调控调节生态补偿资源的合理配

置。纵向维度上的调控主要是根据各主体功能区不同的功能定位和发展主导目标,按照优先级的准则,调节生态补偿资源在主体功能区之间的配置。生态环境作为公共品,生态补偿的费用理应由政府财政支出承担,而具有地域属性的生态资源则应由区域内所有受益者共同承担。但在现实中,主体功能区往往隶属于不同的行政区域,分属于不同的财政部门管理,而且各地方政府财力差异巨大。因此,需要中央政府投入一定的财政资金用于生态产品的生产。

横向维度上的财政转移支付的调控,主要表现在不同主体功能区之间利益关系的协调上。具体表现在受益地主体功能区对保护地主体功能区的横向财政转移支付(比如,重点开发区因享受了禁止开发区的生态效益,而需要向禁止开发区通过横向财政转移支付一定量的生态效益补偿费)。建立横向生态转移支付制度是解决区域性生态服务有效供给的重要途径,它通过财政资源在特定区域内由经济发达的主体功能区向贫困的主体功能区横向转移,使生态受益者和提供者在成本和收益的分担与享受上趋于合理,从而激励贫困主体功能区保护生态环境的积极性,形成生态补偿与环境保护的良性互动关系。当然这一机制的实现,短期内需要中央政府适当的干预和协调。

## 2.2 区域生态合作机制

主体功能区间生态补偿的区域生态合作机制是在微观区域尺度上,主要是在横向维度上,以提供生态产品为主导功能的区域与以提供工业产品为主导功能的区域通过协商谈判来进行的。

区域生态合作机制是指相关区域按照自愿参与、平等协商、互惠互利、优势互补、互通有无的基本原则,在要素流动、建立共同市场、资源开发、产业发展、改善发展条件、生态环境治理与保护,以及对外经济联系和贸易等诸多方面采取联合行动,以减少或消除相互间的无效竞争,形成发展合力和关联互动的发展格局,促进各自的经济发展,同时,提高整体发展效率<sup>[5]</sup>。

区域生态合作是生态保护发展规律的必然要求。政府提供生态公共物品的职能已经成为共识,然而政府自身的属性又决定了政府并不会成为解决生态问题的长久有效部门。政府的管辖范围、层级划分使得政府在解决外部性问题上存在很大缺陷。生态问题无地界,生态污染的外部性跨越区域的界限会影响到政府管辖之外的区域,因此任何一个政

府的单独行动都会大打折扣<sup>[6]</sup>。同时生态问题也是一个整体性问题,必须按照统论的思维发挥系统优势,以主体功能区整体的视角和最大化利益的原则利用自然资源治理污染,以达到整体最优的结果,这对主功能区经济的可持续发展十分关键。

## 2.3 区域生态交易机制

主体功能区间生态补偿的区域生态交易机制是在微观区域尺度上,主要是在横向维度上,以提供生态产品为主导功能的区域与以提供工业产品为主导功能的区域通过市场机制的调控来进行的,实质是追求市场化补偿的模式。这一机制也是主体功能区间生态补偿所追求的终极目标。

生态交易是在政府的引导下,通过一定的市场交易机制,实现各主体功能区之间对生态产品的自愿购买、自由交易的灵活机制,比如,重点开发区或优先开发区通过生态交易机制,自愿购买由禁止开发区提供的生态产品(如森林碳汇等),从而在主体功能区之间实现市场化的生态补偿模式。当然,这一机制运行的一个关键环节是生态产品的定价问题。同时,还可以建立主体功能区之间生态产品交易的平台,推进区域生态交易机制的有效实施<sup>[7]</sup>。区域生态交易机制的运行能有效减少行政干预,保障各主功能区发展的自由,降低市场交易成本和体制运作成本,减少主功能区的发展成本。通过统筹规划,合理引导主功能区之间的生态交易,把以提供生态产品为主导功能的区域与以提供工业产品为主导功能的区域通过市场的调控作为促进区域协调发展的一种重要方式。

## 3 主体功能区间生态补偿协调机制的优化

在主体功能区建设及生态补偿的过程中,不同主体功能区具有不同的利益偏好选择。为保证主体功能区的协调发展,促进生态补偿资源的有效配置,这里基于 Shapley 法构建不同偏好下的生态补偿效益分配模型,对主体功能区间生态补偿协调机制进行优化。

设  $I = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ ,  $w$  为  $N$  个参与人组成的联盟,  $[I, V]$  为个人的合作对策,  $V$  是联盟的特征函数,  $\varphi(v) = (\varphi_1(v), \varphi_2(v), \dots, \varphi_n(v))$  为合作联盟的 Shapley 值,其中  $\varphi_i(v)$ , 联盟中第  $i$  个成员所得到的效益,公式为:

$$\varphi_i(v) = \sum_n \frac{(t-1)! (n-s)!}{n!} (v(T) - v(s - \{i\})), i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$



式中  $v$  是合作联盟的收益,  $S$  为包含参与人  $i$  的集合,  $s = |S|$  即  $s$  为集合  $S$  中元素的个数,  $n$  为合作联盟中参与人的个数<sup>[8]</sup>。

下面通过一个例子说明 Shapley 值在主体功能区生态补偿效益分配中的合理性, 以达到优化生态补偿协调机制的目的。

假定有主功能区 A、B、C 组成一个联盟共同得到生态补偿资源, 并期望通过联盟带来更多的利益<sup>[9]</sup>。每个主体功能区都有各自特有的自然资源及特定的发展目标和利益追求, 如何均衡分配合作收益? 需要考察在特定情境下, 单个主功能区或 2 个主功能区合作以及 3 个主功能区合作情况下的具体收益情况(表 1)。

表 1 主体功能区在不同合作状态下的收益情况  
Tab. 1 Benefits of major function oriented zones under different cooperative conditions

主功能区	利用自有资源得到生态补偿的价值
A	$v_1 = 2$
B	$v_2 = 3$
C	$v_3 = 4$
A+B	$s_{12} = 6$
A+C	$s_{13} = 7$
B+C	$s_{23} = 8$
A+B+C	$s_{123} = 16$

按 Shapley 值计算得到:  $\varphi_1 = \frac{13}{3}$ ,  $\varphi_2 = \frac{16}{3}$ ,  $\varphi_3 = \frac{19}{3}$ , 容易验证:  $\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 16$ , 且  $\varphi_1 > v_1$ ,  $\varphi_2 > v_2$ ,  $\varphi_3 > v_3$ ,  $\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 > v_1 + v_2 + v_3$ 。

从表 1 中可以发现, 联盟成员的理性, 即各成员加入联盟后的收益均高于结盟前的收益, 这也是联

盟形成的主要利益驱动力; 另一方面体现分配公平, 基于 Shapley 值的收益分配不是平均分配, 而是根据各联盟成员对联盟的边际贡献进行分配, 这种贡献分配收益大大激励了联盟成员投入更多的积极性。

因此各主体功能区形成联盟, 利用独有自然资源的优势共同保护, 才能够使得区域经济达到共赢, 生态补偿效益达到最大化。同时, 通过均衡分配生态补偿的资源, 促进每个主体功能区生态补偿的合理化, 有效提升各主功能区生态保护的积极性, 进一步优化主功能区间的生态补偿机制, 促进其协调发展。

### 参考文献:

- [1] 陈作成. 新疆重点生态功能区生态补偿机制研究 [D]. 石河子: 石河子大学, 2014: 34-42.
- [2] 踪家峰. 主体功能区建设任重道远 [J]. 人民论坛, 2011(17): 16-18.
- [3] 李胜. 跨行政区流域水污染府际博弈研究 [D]. 长沙: 湖南大学, 2011: 44-67.
- [4] 涂少云. 跨区域流域生态补偿中府际间博弈关系研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2013: 61-84.
- [5] 郭梅, 许振成, 夏斌, 等. 跨省流域生态补偿机制的创新—基于区域治理的视角 [J]. 生态与农村环境学报, 2013(4): 541-544.
- [6] 覃成林. 区域协调发展机制体系研究 [J]. 开发研究, 2011(1): 14-18.
- [7] 郭志建. 流域生态逐级补偿制度研究 [D]. 济南: 山东农业大学, 2013: 36-55.
- [8] 李纲. Shapley 值在知识联盟利益分配中的应用 [J]. 情报杂志, 2010(29): 115-117.
- [9] 罗利, 鲁若愚. Shapley 值在产学研合作利益分配博弈分析中的应用 [J]. 软科学, 2001(15): 17-20.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.018

## 基于生态文明理念的美丽乡村建设“安吉模式”探究

苟民欣,周建华

(西南大学园艺园林学院,重庆 400716)

**摘要:** 诠释生态文明和美丽乡村的内涵与特征,以及生态文明与美丽乡村建设的关系。分析当前美丽乡村建设中存在着生态文明理念薄弱,基础设施建设滞后,环境污染日益严重,文化遗产保护与传承堪忧等问题及其成因。并以浙江省安吉县美丽乡村建设模式为例,分析其实现环境、产业、服务和素质的提升工程等策略与经验,阐明安吉模式在推进美丽乡村建设中得到的启示:提升生态意识,培养生态理念,规划本土化,产业规模化,发展乡土特色文化等。

**关键词:** 生态文明理念;美丽乡村建设;安吉模式;产业规模化;乡土特色文化

中图分类号:S731.7;S718.551.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0078-06

## Anji Model in the Construction of Beautiful Countryside Based on the View of Ecological Civilization

GOU Minxin, ZHOU Jianhua

(School of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400716, China)

**Abstract:** This paper interprets the connotation and characteristics of ecological civilization and beautiful countryside, and the relationship between ecological civilization and beautiful village construction. By analyzing the issues and causes in the beautiful countryside construction e. g. weak ecological civilization concept, backward infrastructure construction, the increasingly serious environmental pollution, worrying cultural heritage protection and inheritance, this paper took beautiful rural construction mode of Anji County, Zhejiang Province as an example, analyzed its strategy and experience of promoting engineering of environment, industry, service and quality. Therefore, the paper carried out enlightenment on Anji mode in the construction of beautiful countryside: raising ecological awareness, developing ecological concept, planning localization, the industrial scale, the development of local characteristic culture, etc.

**Key words:** ecological civilization concept; beautiful rural construction; Anji mode; industrial scale; local characteristic culture

目前我国农村发展及美丽乡村建设过程中面临诸多实际问题,正面临城乡要素流动不协调、农村生态环境退化、“乡村病”难以根治、古文化遗产保护与传承等诸多挑战。本研究以浙江省安吉县为例,

对我国农村发展和美丽乡村建设中面临的困境和挑战进行剖析,提出破解新时期美丽乡村建设和农村发展难题的出路和对策,以期探究失衡人地关系走向再平衡的地域模式提供理论依据,为新时期美

收稿日期:2017-03-02;修回日期:2017-03-13.

作者简介:苟民欣(1990-),女,贵州遵义人,硕士研究生。从事风景园林规划设计。

通信作者:周建华,副教授。

丽乡村建设提供科学决策支持。

## 1 生态文明和美丽乡村的内涵诠释

### 1.1 生态文明的内涵与特征

生态文明研究的是人与自然、人与人、人与社会和谐发展的客观规律,其基本宗旨是人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣。通过对长期以来主导人类社会的物质文明的反思,人类逐渐从物质财富的单一追求中解脱出来,寻求精神生活的丰富。生态文明的目的就是为了实现人的全面发展,达到人类社会形态的根本转变。生态文明在本质上促进了人与自然的和谐相处;在过程上是应对生态危机的产物,是对现代工业文明模式的超越,对工业文明的一种扬弃;在结果上,是人类在与自然和谐双赢的生产生活方式中所创造的物质、制度和精神成果的总和<sup>[1]</sup>。

### 1.2 美丽乡村的内涵与特征

乡村地区是农民聚居的主要形态,在以农业为生存根基的中国,乡村地域和乡村人口占比较大,因此,乡村发展问题成为重点和难点。从生态文明建设看,尊重自然、顺应自然、保护自然、达到人与自然和谐发展,是美丽乡村建设的思想基础。美丽乡村建设的重点是要树立生态文明理念,处理好经济发展与资源保护的关系,一方面树立节约资源,保护环境的理念,另一方面要采取适当措施,调整经济增长方式,倡导绿色,走可持续发展道路,达到物质、精神文化双丰收的同时,实现山、水、人文和谐共荣。“美丽乡村”的美好愿景已然成为现阶段乃至今后一段时间解决乡村地区发展的一个重要举措和方向。

### 1.3 生态文明与美丽乡村建设的关系

美丽乡村建设是以生态文明建设为基础,以生态为主线,更以生态为基调,以生态技术为背景来建设美丽乡村。美丽乡村建设是生态文明建设的重要组成部分,是生态文明理念和行动在农村地区的具体体现,其核心在于人与自然的协调可持续发展。美丽乡村的实质是建设乡村生态文明。建设生态文明和美丽乡村,都是依赖先进的生态伦理观念和价值取向,依赖发达的乡村生态经济为物质基础,通过完善的生态文明制度为激励约束机制,来保证生态安全,改善生态环境质量。建设美丽乡村与推进生态文明方向一致、进程基本同步。建设美丽乡村,就要通过大力推进农村生态文明建设,打造先进的生态农业、绿色的消费模式、永续的资源保障、良好的

生态环境,还自然一片洁净,还农业一方良田,给予孙后代留下舒适的生态人居,美丽乡村的建设过程同时也是生态文明建设实现路径。

## 2 美丽乡村建设中的突出问题

截至2012年,我国城市化率已突破50%,从统计学意义上讲,我国已经成为“城市化”国家。在这样的背景下,乡村发展成为当前社会关注的焦点。然而,在快速城镇化浪潮的推动下,中国的乡村在发生剧烈变化的同时也凸显了诸多问题与矛盾,乡村生态文明理念的薄弱、基础设施建设的相对滞后、乡村环境污染问题的日益严重,致使诸多乡村失去本有的特色,乡村已然成为中国实现全面小康社会的“短板”。只有从根源上解决这些问题,美丽乡村才能真正落地开花<sup>[2]</sup>。

### 2.1 乡村生态文明理念薄弱

随着生态文明建设的不断发展,全社会生态文明意识不断地提高,但同时也出现了不少问题,公众对生态文明的总体认同度低、践行度不够。生态文化知识的欠缺,极大地影响了美丽乡村建设。

### 2.2 乡村基础设施建设相对滞后

当前我国农村基础设施建设存在资金投入不足、布局不合理等问题。农村基础设施建设区域差异明显,东部地区农村基础设施建设较为完善,而西部地区基础设施建设相对滞后。乡村基础设施建设如供水排水系统,供电、通信以及道路建设等基础设施落后。现代化公共服务设施建设的滞后,直接导致农村主要劳动人口外流和农业人口减少,出现了留守儿童、留守老人,空心村、空壳村等“农村空心化”问题,最终导致了乡村整体功能性的丧失。

### 2.3 乡村环境污染问题日益严重

随着我国工业化、城镇化快速发展,城乡环境保护问题非常突出,资源环境约束日益紧张。这种环境约束在乡村主要表现为:1)耕地、水土等农业资源严重不足,工农、城乡水土资源矛盾日益突出。2)农业耕地质量、水等资源质量下降严重,环境污染重点向农业农村扩散,农业面源污染、农产品质量安全问题突出。

### 2.4 古村落文化遗产保护与传承堪忧

目前,在美丽乡村建设中,一些地方强调硬件设施建设,缺乏科学制订总体建设规划和预设行动计划。城市扩张、乡村城市化也辐射影响了众多的传统村落、街区、旧街巷、古建筑,历史遗存面临危机。湖南大学中国村落文化研究中心在田野调查中发

现,2004年在长江、黄河流域颇具历史、民族、地域文化和建筑艺术研究价值的传统村落有9707个,截至2010年锐减至5709个,平均每年递减7.3%,每天消亡1.6个。根据住房和城乡建设部统计数据,在过去几十年的工业化、城镇化过程中,传统村落大量消失,现存数量仅占全国行政村总数的1.9%。传统古村落传承中华艺术结晶和民族地域特色,维系中华文明的根,寄托民族的历史记忆、生产生活智慧,文化着中华儿女的乡愁。几千年源远流长的中国农耕文化的根在农村,传统村落的消失意味着中国传统农耕文化载体的消失。

### 3 美丽乡村建设中存在问题的原因分析

#### 3.1 政府的引导与农民生态意识不同步,缺少领导美丽乡村建设的专业人才队伍

由于农村地区人民的受教育程度普遍较低,尽管国家对环境保护基本国策进行了广泛宣传,但相对城镇居民而言,农民的环保意识仍然没有较大的提高。农民由于自身各种条件的限制,不能掌握生态知识的运用。农民的生态意识薄弱,严重阻碍着乡村生态文明建设的进程。同时,基层乡村干部的生态意识和美丽乡村建设理念也有待提高,传统的农村发展理念已经不适应当前美丽乡村建设的进程,美丽乡村的建设需要专业的队伍来带领村民开展建设工作、帮助村民树立生态意识和美丽乡村理念。

#### 3.2 农村环境基础建设与生态体制长效发展机制不健全

农村环境基础建设与生态体制长效发展机制不健全,很难适应目前农村环境问题治理工作。1)由于历史欠账较多、底子薄,当前农村公共基础设施供给能力尚不能满足广大农民生产生活和美丽乡村建设的需要。2)农村乡镇可支配的资金有限,难以承担治理环境所需的工作经费以及环境保护基础设施的投入。3)管理机制不健全。由于大部分村镇建设缺乏统一规划和统筹协调,导致农村生活基础设施分散或重复建设,从而影响农村环境的有效治理。4)农村生态文明建设的多种发展机制还不健全。目前,在乡村环境建设中,环保科技发展水平无法满足环境保护的实际应用,科技理论实践转化率低,环境监测体系不够完善,农村生态环境评估监管缺少技术支撑,造成了畜禽饲养污染、乡镇工业污染等直接后果。

#### 3.3 粗放型经济发展与乡村生态环境保护相冲突

城市工业污染“上山下乡”现象更加剧了农村生态环境的急剧恶化。“全国因城市和工业固体废物堆存而被占用和毁损的农田面积已超过200万亩”。某些低技术含量的粗放经营企业以牺牲环境为代价谋取经济利益。这类企业往往存在数量众多、工艺落后、设备简陋、高能耗、高污染且治理困难的缺点<sup>[3]</sup>。它们虽然在短期内解决了农民的就业问题,但就长远而言,这类企业的存在势必会对农村生态环境构成巨大危害。

#### 3.4 现代文明的冲击与乡村文化的传承不整合

随着改革发展的不断深化,经济社会的现代化、市场化和城市化程度日益提高,乡村景观遭受严重破坏,乡风民俗正在受到不断的冲击,乡村文化正在接受现代文明的整合。主要表现在:①乡村外在景观消失,主要表现在乡村自然景观消失、自然村落消失。②乡村内在文化消失,主要表现在农村民间传统艺术的丢失、传统技艺失传、文化景观的消失等方面。农村文化的不断消失与解体,导致了一些村落在缺乏文化维系力的困境中迷失,村民失去了对原有乡村文化的认同,一些传统技艺在现代文明里也难以寻回原有的魅力,亟待改善。

### 4 以“安吉模式”为例探究美丽乡村建设策略与经验

#### 4.1 安吉县美丽乡村建设背景

从2008年起,浙江省湖州市安吉县全面开展“中国美丽乡村”建设行动,呈现出一村一品、一村一韵、一村一景的大格局。美丽乡村成为安吉“中国竹乡”“全国首个生态县”之后的第三张国家级金名片。如今,安吉县的美丽乡村建设已经进入了第八个年头,生态文明建设和新农村建设的同步推进,让安吉县居民尽享美丽幸福生活。

作为中国美丽乡村建设的发源地,安吉县目前美丽乡村建设创建建制村覆盖率达95.7%,美丽乡村精品村覆盖率达87.7%。而且,安吉的美不仅仅在于打造美丽乡村,而是在全面改善农村民生的同时,生态文明建设和新农村建设同步推进,形成了美丽乡村的“安吉模式”。

#### 4.2 建设策略

安吉县美丽乡村建设,以“村村优美、家家创业、处处和谐、人人幸福”为目标,以“中国竹乡”品牌为依托,围绕打造现代化新农村样板的目标,突出美丽乡村核心区域品牌建设,走出了一条三产联动、

城乡融合、农民富裕、生态和谐的符合地方特色的科学发展道路。

1) 实施“环境提升工程”,农村人居环境全面改善。规划是美丽乡村创建、统筹城乡发展的龙头,“安吉模式”强大的生命力也首先体现在规划上。村民是美丽乡村建设的主体,规划只有“接地气”,群众才能真拥护。安吉县按照“专家设计、公开征询、群众讨论”的办法,所有规划尊重村民意愿,经过村民同意,以确保村庄规划设计科学合理、村民满意(图1)。



图1 安吉乡村景观

Fig. 1 Anji rural landscape

在规划衔接方面,实现空间布局、功能分布和发展计划的统筹协调、紧密衔接。在此基础上,注重规划的全覆盖和可考核性,有序编制美丽乡村、风情小镇、优雅竹城规划,完成交通、旅游等各类专项规划,形成了覆盖城市乡村、涵盖经济社会的规划体系(图2)。



图2 安吉村民住房—生态屋

Fig. 2 Anji villagers' housing - ecological house

安吉县按照“四美”(尊重自然美,侧重现代美,

注重个性美,构建整体美)要求,编制了《中国美丽乡村建设总体规划》和《乡村风貌营造技术导则》,各乡镇、村依据“三标”和《中国美丽乡村建设总体规划》,根据各自特点编制镇域规划,开展村庄风貌设计,着力体现一村一业、一村一品、一村一景。

安吉县对所有自然村落进行了村庄环境整治,重点整治村庄建筑乱搭乱建、杂物乱堆乱放、垃圾乱丢乱倒、污水乱泼乱排现象,积极开展改路、改水、改厕、改塘,使村庄人居环境达到布局优化、道路硬化、村庄绿化、路灯亮化、卫生洁化、河道净化、环境美化和服务强化的“八化”标准。通过美丽乡村建设,农民环境保护意识明显增强,农村环境质量大为改善。对建筑布局进行控制,在农民居住点建设上,因村制宜,大致分为城郊融合型、旧村改造型和拆迁整合型3种类型。

2) 实施“产业提升工程”,农村产业持续发展。安吉县注重优化产业布局,将全县原有15个乡镇和187个行政村按照宜工则工、宜农则农、宜游则游、宜居则居、宜文则文的宗旨,划分为“一中心五重镇两大特色区块”和40个工业特色村、98个高效农业村、20个休闲产业村、11个综合发展村和18个城市化建设村。安吉县以农业为基础,大力发展现代乡村工业,注重产业配套衔接,实行村企结对帮扶,带动若干村发展特色经济,形成“一村一品”、“一乡一业”块状集结的乡村工业集群。

3) 实施“服务提升工程”,农村公共事业不断进步。安吉县以城乡基本公共服务均等化为目标,大力推进基层公共服务体系建设,完善网络化管理、组团式服务,实现城乡公共交通、社区卫生服务、城乡学前教育、居家养老服务、广播电视等11个城乡公共服务平台的全覆盖。安吉县还深入实施劳动保障、就业信息发布平台建设,实现了城乡劳动就业信息互通共享,全县187个村有184个成为充分就业村,16个村成为充分就业示范村。

4) 实施“素质提升工程”,农村乡土文化日益繁荣。美丽乡村创建的生命力在于乡村特色的彰显。安吉县在美丽乡村建设过程中非常注重对特色建筑的保护和地方特色文化内涵的挖掘。全县各乡镇、村在推进美丽乡村创建过程中,注重对当地从古到今饱含历史印记和文化符号的古宅(昌硕故居)、老街(报福老店铺)、礼堂(双一文革大礼堂)、民房(姚村石片屋)等古迹、古建筑的保留,并结合当地经济社会发展赋予其现代的新内涵。

安吉是个移民县,具有丰富的地方特色文化,在

美丽乡村创建过程中,注重加强农村优秀民族、民间文化资源的发掘、整理和保护,建成一个中心馆(安吉生态博物馆)和 36 个地域文化展示馆,将孝文化、竹文化、造纸文化、茶文化、邮驿文化、移民文化、山民文化、少数民族文化等通过多种形式予以展示,涌现出了书画村、畚族文化村、生态屋、山民博物馆等各具魅力的文化景观(图 3~图 5),形成了农村吸引城市游客的一大卖点。并形成了威风锣鼓、竹叶龙、孝子灯、犟驴子、皮影戏等一大批乡村特色文艺节目。



图 3 姚村石片屋

Fig. 3 Stone house of Yao village,



图 4 吴昌硕故居

Fig. 4 Wuchangshuo's former residence

### 5 “安吉模式”在推进美丽乡村建设中的启示

建设美丽乡村必须将其列入生态文明建设的重要组成部分,使其始终贯穿于乡村政治、经济、文化、社会建设的各方面和全过程,以生态文明理念为指导,以实现绿色、低碳、循环和可持续发展为目标。“安吉模式”演示了新时期中国农业、农村生态与产



图 5 安吉高家堂村景观

Fig. 5 Gao Jatang village landscape of Anji

业协调发展的运作轨迹,体现了通过发展第三产业,特别是休闲农业和乡村旅游,增加农民收入的创新思路,实践了山区、半山区、丘陵地区推进生态文明的发展方式,具有较强的推广价值。

#### 5.1 提升生态意识,培养生态理念

生态理念的培养是建设美丽乡村的文化基础。将生态文明内涵不断地融入旅游文化、群众文化建设的各个方面,继承和发展传统文化,整合传统文化与现代文化的冲突,要求生态文化建设要以生态价值观和环境道德为核心,牢固树立和培养生态文明理念。

增进乡风文明是建设美丽乡村的文化核心,是建设“人的新农村”的一个重要标志。增进乡风文明要求针对农村发展特点,紧紧围绕培育和践行社会主义核心价值观、深入开展中国特色社会主义和亿万农民的中国梦做主题宣传教育,凝聚中国力量,加快推进社会主义新农村建设。充分利用现代媒体传播平台,广泛宣传善行义举,充分发挥示范和感召作用,凝聚积极向上的正能量。充分发扬中华民族的优秀传统美德,弘扬中华正能量,引领道德风尚,传承乡土文明。

#### 5.2 规划本土化

要使乡村改造获得成功,必须依靠专家团队和原住民携手合作,透过政府政策扶持和财政引导,才能达到真正的活化与再生。乡村不能丧失淳朴和宁静。村民是发展乡村旅游真正的主角。村景应该是资源的主角。村景包括人文和自然景观,而乡村文化是乡村最美的重要部分。做好乡村文化的传承是建设美丽乡村的文化前提。“乡村文化是乡村居民与乡村自然相互作用过程中所创造出来的所有事

物和现象的总和”。乡土知识也可称为传统知识、民间知识,具体可从2个层面上去理解:1)乡土社区基于生产生活和理智活动总结 and 创造的关于自然与社会的实践经验和认知体系,乡土知识涉及乡土社会存续的自然知识与社会知识;2)注重乡土知识的传承,不断挖掘本土文化内涵,将本土文化与二次创新紧密结合,推进生态旅游等相关第三产业的发展<sup>[4]</sup>。

乡土文化的传承要注意几个方面:1)注重文化形式的创新,注重本土元素与世界元素的结合。2)注重文化主体的整合,要打破旧式的传承方式,多层次、多角度地开发传承主体。3)注重文化实质的保护,在开发农业文化时不能只学形而要学实。

### 5.3 产业规模化

立足科技农业,注重产业调整,促进生产发展。我国现阶段的特点是传统农业向现代农业转换,主要任务:1)通过优化农作物品种结构,提高农产品单产和整体的品质,以满足市场的需求为目标,大力开发高附加值农产品,积极发展无公害农产品、绿色食品、有机农产品等生态农产品<sup>[5]</sup>。2)通过加速农业产业升级,不断调整产业经济结构,推进农业信息化,大力发展现代生态农业、大力发展乡村旅游,发展二三产业以增加农民收入。安吉县围绕竹子、白茶、蚕桑这3个农业主导产业做足文章,大力发展二三产业,真正做到了农业“接二连三”,同时大力打造县域经济整体品牌优势,形成了“中国竹乡”、“中

国首个生态县”和“中国美丽乡村”3张亮丽的“名片”,进而使农业在“接二连三”的同时实现“跨二进三”,变农业资源为农业资本,在要素重新定价、重新分配中占据主动,实现了“三农”跨越式发展。

### 5.4 发展特色文化

文化建设是美丽乡村建设的力量源泉。美丽乡村的建设者生态理念的培训,职业农民技术的培育,乡村文明的传承等都离不开农村文化的发展<sup>[6]</sup>。要不断地满足美丽乡村建设者的文化需求,增强生态文明自觉,强化建设主体意识,打造鲜明的乡土文化,形成乡土文化的传承体系,使乡村元素成为推动美丽乡村可持续发展的生产力。

### 参考文献:

- [1] 高中华. 党员干部学理论[M]. 北京:红旗出版社,2013.
- [2] 吴理财,吴孔凡. 美丽乡村建设模式及比较[J]. 华中农业大学学报,2014(1):63-66.
- [3] 王素斋. “五位一体”战略布局下的农村生态文明研究[J]. 社科纵横,2014(1):31-33.
- [4] 诸大建. 生态文明与绿色发展[M]. 上海:上海人民出版社,2008.
- [5] 席北斗,魏自民,夏训峰. 农村生态环境保护与综合治理[M]. 北京:新时代出版社,2008.
- [6] 王素斋. 基于农村生态文明视角的美丽乡村建设研究[J]. 全国商情(理论研究),2013(8):45-48.

(上接第30页)

中心电子大屏等信息化设备,发布林产品信息,拓宽林产品交易渠道,减少中间环节,保护林权所有者权益。

### 4.8 规范境外企业收购集体林地行为

建议国家林业局出台制约性政策,对境外企业收购集体林地行为,在登记、发证等行政许可环节加以限制或进行规范。

### 4.9 解决因政策变更产生的林权流转历史遗留问题

建议国家林业局出台相关政策,对2016年以前通过规范的集体林权流转行为,获得天然林林地使用权、林木所有权和使用权的经济组织或个人给予适当经济补偿,或允许其在经营措施方面有所突破,

解决因政策变更产生的林权流转历史遗留问题。

### 参考文献:

- [1] 靳丹亚. 云南省集体林改革的探索与实践[J]. 林业调查规划,2014,39(3):54-57.
- [2] 缪光平. 关于规范集体林权流转的建议[J]. 林业经济,2010(7):15-19.
- [3] 张维祥,余伟,邹波,等. 大邑林权流转现状调查及改革建议[J]. 四川林业科技,2015,36(1):85-89.
- [4] 蔡方峰,余池. 西双版纳州林地流转中存在的问题及对策[J]. 林业调查规划,2016,41(1):47-50.
- [5] 杜欢. 试论林权流转的相关问题及建议[J]. 中国科技博览,2015(16):93-93.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.019

## 梨轮纹病在驻马店地区发生特点及综合防治措施

杨艳丽, 禹明甫

(黄淮学院生物与食品工程学院, 河南 驻马店 463000)

**摘要:**对驻马店全区进行果树病害普查, 结果发现, 梨轮纹病发生比较严重, 发病率占总面积的 68.8%, 枝干叶片和果实上的发病率达 45% 以上, 造成树势衰弱, 果品质量差, 增产不增收, 严重影响了果农种植梨树的积极性。为有效控制梨轮纹病的发生和蔓延, 对梨轮纹病进行了定园、定点观察记载和综合防治, 取得了较为显著的效果, 使轮纹病的发病率由防治前的 45% 以上降至 3.2%~2.1%。文中阐述轮纹病在枝干、叶片和果实上的症状诊断。分析病原菌的越冬部位和形态, 病菌的释放和传播, 枝条和果实的发育阶段与侵染的关系等梨轮纹病的发病特点及规律。提出消除病原、加强栽培管理、药剂防治等综合防治轮纹病的措施。

**关键词:**梨轮纹病; 症状诊断; 发病特点; 综合防治; 驻马店地区

中图分类号: S750; F326.22 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0084-04

## Morbidity Characteristics and Integrated Control Measures of Pear Ring Rot in Zhumadian

YANG Yanli, YU Mingfu

(College of biology and food engineering, Huanghuai University, Zhumadian, Henan 463000, China)

**Abstract:** Based on the general investigation of fruit tree diseases, the results showed that the disease of pear ring rot occurred relatively seriously, accounting for 68.8% of the total cultivated area, and the morbidity rate of leaves and fruits on the branches was more than 45%, which made trees weak, fruit quality poor and production increase without higher income, seriously affecting the farmers' enthusiasm of planting pear. In order to effectively control the occurrence and spread of pear ring rot, the observation records in the fixed garden and point and the measures of comprehensive prevention and control were taken on the disease of pear ring rot, by which, the morbidity rate was reduced from 45% to 3.2%~2.1% and the effect was comparatively significant. By analyzing the morbidity characteristics and laws of the overwintering position and form of pathogenic bacteria, the release and spread of germs, the relationship between the growth of branches and fruits and the impregnation, the integrated control measures to eliminate the etiology, strengthen cultivation and management, and utilize chemical control were carried out.

**Key words:** disease of pear ring rot; symptom diagnosis; morbidity characteristics; integrated control measures; Zhumadian;

梨轮纹病原菌有性时期 (*Physalospora Piri-coia* Nose) 属于囊菌亚门, 无性时期 (*Macrop Homakuwat-*

收稿日期: 2017-03-20.

基金项目: 河南省自然科学基金项目: 果树病害预警技术农村信息化推广与示范 (142102110028); 驻马店市科学技术局基金资助项目: “杂果新品种引进及无公害丰产栽培与推广” 中的部分内容 (121012).

作者简介: 杨艳丽 (1979-), 女, 河南驻马店人, 实验师. 研究方向: 从事果树栽培及病虫害的教学与实验工作.

通信作者: 禹明甫 (1986-), 男, 河南驻马店人, 硕士, 教授, 高级工程师. 研究方向: 植物保护.



sukai Hara)属半知菌亚门,又名粗皮病、烂果病,是我国梨树上的重要病害之一<sup>[1,3,8]</sup>,除危害梨树外,还危害苹果、海棠、花红、桃、李、杏、板栗、枣和核桃等多种果树<sup>[2,17]</sup>。驻马店是河南省小杂果重点生产基地,截至目前,已发展梨树面积达8.27万hm<sup>2</sup>。经过对全市9县和2个经济开发区的排查摸底显示,轮纹病的发病面积已达4.9万hm<sup>2</sup>,在枝干、叶片和果实上的发病率较高,达45%以上,造成枝干上的病瘤累累,树势衰弱,产量降低,甚至个别果园在采收时基本没有好果,严重影响了果农的经济收入,挫伤了果农种植梨树的积极性。驻马店市“杂果新品种引进及无公害丰产栽培技术研究”课题组,在河南省自然科学基金和驻马店市科技局基金资助下,于2013—2015年对驻马店地区栽培的梨园进行定园、定点防控。经过3年来的细致观察、记载和防治,掌握了梨轮纹病在驻马店地区的发生特点及发病规律,并根据轮纹病的发生特点和规律,制定了切实可行的综合防治技术措施,通过防治达到了预期的效果。现将梨轮纹病的发生特点及综合防治技术措施报道如下。

## 1 轮纹病症状诊断

### 1.1 枝干上的症状

最先在当年生枝上皮孔稍微膨大和隆起,第二年春以膨大隆起的皮孔为中心开始扩大,产生近圆形或不规则形红褐色小斑点,直径约2~3mm,并隆起成瘤状。在夏季高温期,病瘤周围失水凹陷,颜色变深,质地变硬,并停止扩展。到秋季温湿度适宜时继续扩展,造成坏死部位扩大,凹陷部位树皮表层散生出稀疏的突起小粒点,为病菌的分生孢子器。当第二年春季温湿度适宜时,从分生孢子器中涌出白色的分生孢子团,使病瘤继续扩大,枝干周围病死皮的范围也在增大和加深,少数可达木质部。树上病瘤密密麻麻,随着树龄增长,病瘤和周围干死的树皮相互连接结合,极为粗糙,故称为粗皮病<sup>[4]</sup>。当轮纹病发生严重时常扩展到木质部,阻断枝干树皮上下水分、养分的输导和贮存,严重削弱树势,造成枝干枯死直至全树死亡<sup>[5,7]</sup>。

### 1.2 果实上的症状

该症状多发生在近成熟期和贮藏期。果实发病初期,皮孔稍许增大,皮孔周围形成褐色或黄褐色小斑点,略微凹陷,有的短时间内周围有红晕,浅层果肉稍微变褐、湿腐。病斑扩大后常发展成3种症状类型。

#### 1.2.1 轮纹型

病斑表面形成黄褐色与深褐色相间的圆形或近圆形同心轮纹,烂果肉褐色,果酱状,外表渗出黄褐色黏液,果实烂得快,腐烂时果形不变。整个果烂完后,表面长出粒状小黑点(分生孢子器),散状排列。烂果失水后,变成黑褐色多角形僵果<sup>[6]</sup>。

#### 1.2.2 云斑型

果面病斑形状不规整,成黄褐色与深褐色交错的云形斑纹。果肉烂的范围大,往往从里往外烂,并流出茶褐色黏液。果实烂的速度较快,整个果实在2~3d即烂完,成为一堆烂果泥。

#### 1.2.3 硬痂型

果面病斑的原发点周围形成暗褐色硬痂,硬痂周围稍凹陷。外围病皮暗褐色,无明显同心轮纹,病斑易形成分生孢子器。在这些烂果中,有一部分是轮纹病菌引起的,还有相当一大部分是干腐病和其他林木病害的枝枯病菌引起的症状。

### 1.3 叶片上症状

在调查中发现,梨轮纹病也偶尔危害叶片,在叶片上产生圆形不规则形褐色病斑,呈同心轮纹状,大小为0.5~1.5cm,后期变为灰白色,上面散生黑色小粒点(分生孢子器)。叶片上病斑多时会导致提前落叶。

## 2 发病特点及规律

### 2.1 病原菌的越冬部位和形态

梨轮纹病菌主要来自枝干上病组织的菌丝和分生孢子器中的分生孢子。春天,当气温稳定在10℃以上时,病树枝干上愈伤不好的树皮病组织中的病菌又突破周围的愈伤组织,往边缘的健康树皮上缓慢扩展。此时,在树皮上出现黄褐色至红褐色病斑,呈湿润状蔓延。进入夏季,树皮愈伤能力增强,周围被愈伤组织包围;到秋季,愈伤不好的病斑又继续扩展,直到天冷时停止,造成一年当中有春、秋季2次扩展高峰期。

### 2.2 病菌的释放和传播

在梨树生长期,当降雨或雾露将树皮淋湿,并保持在2~3h以上时,树皮病斑的分生孢子器会陆续张开顶部孔口,渗入的水分逐渐融化孢子器腔内的胶类物质,使体积增大,压力增加,将腔内的分生孢子连同融化的胶质类物质从上面孔口挤出,在分生孢子器外融化或附着在水滴中随着风雨传播。向下传播较多,横向传播距离为10m<sup>[8,14]</sup>,极少数达20m。当雨、露停止,树皮干燥后,分生孢子器的开口

逐渐收缩,最后关闭,停止向外产生病菌孢子。不同枝龄上的病斑产孢量不同,以 3~6 年生枝的产孢量最多。8 年生枝的病斑仅有一定的产孢子能力。经调查得知,在河南驻马店地区 4~11 月份田间均有病菌孢子散发,4 月下旬至 5 月中旬形成第一次高峰期。之后数量减少,7~8 月份又大量产生分生孢子,形成第二次高峰期。

### 2.3 枝条和果实的发育阶段与侵染的关系

#### 2.3.1 枝条的发育阶段与侵染的关系

经观察研究发现,轮纹病的侵染除需要满足病菌方面的条件外,尚需寄主处于容易被病菌侵染的发育阶段。当春天梨树的新梢长出约 10d 左右时,枝条的表皮上开始出现气孔,随着枝条延长生长逐渐停止和茎的次生长,表皮下面形成周皮,而气孔演变成皮孔,此时,轮纹病菌以气孔和皮孔的孔口作为门户侵入树皮组织。当枝条逐渐木质化时,树皮上的皮孔也同时逐渐木栓化,被填充组织堵塞和封严,病菌不能再侵入树皮。侵入气孔或皮孔的病菌有些在当年秋天可表现出发病症状,有些第二年春天才开始发病并表现出症状。

#### 2.3.2 果实和叶片发育阶段与侵染的关系

经观察发现,轮纹病菌侵入果实和叶片的门户是果实和叶片上的气孔和皮孔,而侵染门户的皮孔或气孔被木栓组织封严后病菌再不能侵入。所以,从落花后 10 d 左右幼果果皮上开始出现气孔,至果面皮孔基本木栓化(约在采果前 1 个月)前和叶片幼嫩期是轮纹病菌侵染时期<sup>[15,16,19]</sup>。

### 2.4 梨轮纹病发病的其他条件

#### 2.4.1 梨轮纹病的发生与品种有关

经观察,不同的品种感染程度不同。中国梨比日本梨较抗轮纹病。中国梨品种如鸭梨、酥梨等品种发病较重,莱阳梨、苹果梨、清香梨、锦丰梨、砀山酥梨、新西兰红梨、晚三吉、中华玉梨发病较轻,特别是清香梨和中华玉梨在驻马店未见发生梨轮纹病。另外调查发现,早熟品种发病重,中晚熟品种发病轻,特别是晚熟品种很少发病。

#### 2.4.2 梨轮纹病的发生与栽培管理有关

树势强壮的发病弱,树势弱的发病重,土壤肥力差、黏重、排水条件差使根系发育不良的发病重,反之发病弱。树体修剪不合理,冠内光照不良,负载量重,偏施氮肥,果园与苗圃混合种植繁育,支棍树皮的处理和害虫的不及时防治等均能导致梨轮纹病的发生和蔓延<sup>[9,10,13]</sup>。

## 3 综合防治措施

### 3.1 消除病原

#### 3.1.1 刮除病部或对病部直接涂药

在春季梨树萌芽至春梢停止生长期,及时刮除树体主干和大枝上的轮纹病瘤、病斑及干腐病病皮,刮到露白程度为止,随后用抗菌剂 402 的 100 倍液消毒伤口,消毒后在外涂波尔多液保护。也可不刮皮,对病瘤部位直接涂抹 10%果康宝 15~25 倍液进行杀菌消毒。经过 2~3a 的药物涂抹防治后,使树皮产生诱导抗性,促进病组织翘离和脱落,最终达到病部完全愈合。

#### 3.1.2 剪除病枝和支棍外皮集中处理

要及时剪除患轮纹病和干腐病的枯枝、干枝及轮纹病瘤较多的细弱枝。刮除为梨树开张角度和撑顶下垂结果枝所用的支棍(如梨、杨、刺槐树)树皮,待刮除树皮后再用于支撑,以免其病菌传染附近的果实。对冬剪下来的梨枝条,一定要运到距果园 50m 以外处堆放并烧毁<sup>[11,12,20]</sup>。

#### 3.1.3 建立无病苗圃实施苗木检验

因轮纹病通常通过苗木传播,故新建梨园时进行苗木检验,防止病害侵入。苗圃繁育基地位置应与梨园保持较远的距离,圃地苗木生长期间进行及时喷药保护,若发现有轮纹病苗木时要及时拔除并深埋,防止苗木受病菌侵染。在苗木出圃时要进行严格检验,防止病害侵入新建梨园区。

### 3.2 加强栽培管理

#### 3.2.1 做好树干病虫害防治工作

梨树在生长季节易遭受小吉丁虫、天牛、梨象鼻虫、梨小食心虫等危害,所以要做好害虫的防治工作,以减少伤口,防止病菌侵入。

#### 3.2.2 改善土壤通透性

对土层浅、土壤黏重板结的梨园,在初果期进行深翻改土;对进入盛果期的梨园,要以树干为中心向外深翻扩穴(树干周围 2.5 m 范围内里浅外深,最深达 80 cm 左右土层),以改善土壤的通透性,促进根系的生长发育。

#### 3.2.3 增施有机肥

为提高土壤有机质、矿质营养和水分的贮存和供应能力,待秋季果实采收后或土壤化冻后,按照 1 kg 梨果施 1 kg 充分腐熟的猪、鸡、羊、粪或 2 kg 充分腐熟的优质土杂肥。采取放射状或树冠投影处的环状沟内施肥,并覆土填平。为发挥肥效,最好及时浇水。

### 3.2.4 果园行间种草

当草长到 20~30 cm 时进行刈割和覆盖。每年割 2~3 次,有利于冬季提高树根上面的地温和夏季降低根系范围的地温,在利于根系生长的同时又能增加土壤的有机质和颗粒结构,增加土壤通透性和保水保肥能力,减少干旱时果园地面的浮尘,并便于雨后人工操作防治病虫。种草品种用白三叶、紫花苜蓿和苕子等豆科植物。

### 3.2.5 合理施肥

当前,大部分梨园有机肥施用不足,主要靠施用化肥来满足梨树生长发育的需要,结果造成树体旺长不充实,抗病能力低,所以必须科学施肥。应在梨树生长前期以氮肥为主,同时配合施用磷、钾肥和多种微量元素的复合肥。果树生长中后期,追肥应以磷、钾肥为主,混加其他微量元素肥。

### 3.2.6 培养合理树形

冬剪时,对主枝过多的树一定要疏除部分主枝,有目的地加大层间和层内距,枝组的配备要合理占用空间,对影响冠内光照的梨树进行落头开心。要充分重视夏剪,采果后,要及时剪除过密枝、挡光枝、直立枝和徒长枝,拉平外围延长枝,以保持树冠内透光良好,降低树冠内的空气湿度,减少树体枝条、果面结水和结露的时间,创造不利于枝干上病菌释放、传播和在果面发生的条件,从而减少果实轮纹病菌的数量及其对果实的侵染。

### 3.2.7 疏花、疏果

按照丰产、优质、高效益的生产要求,认真疏花疏果,达到合理留果,留单果,大量生产优质果的目的,同时还能起到防止树枝营养消耗过大、树体早衰和抗病能力降低的作用。留单果还可以减少果面的结水时间,并有利于果面喷药均匀和周到,提高药剂的防治效果。

### 3.2.8 果实套袋

果实套袋是当前防治梨轮纹病最有效的方法。套袋时间:红色品种在落花后 30~40 d 开始,黄色和绿色品种在落花后 10~15 d 开始,同一园区应在一周内套完。套袋时间应在晴天上午 10 点开始,至下午日落前 1h 停止。异常高温的中午不宜套袋。

### 3.2.9 减少易感病品种的栽植比例

对已建园的易感病品种进行高接换种。提倡新建梨园时栽植高抗轮纹病的梨树品种,如多栽晚熟品种,少栽中熟品种,尽量不栽早熟品种。

## 3.3 药剂防治

### 3.3.1 枝干轮纹病的药剂防治

于春天梨树芽露绿前,喷洒 10% 果康宝 100~150 倍液或用 0.3% 树安康可湿性粉剂 40~60 倍液,重点喷洒 3~4 年生以内的细枝,喷到滴水程度,可将其上病组织中的多数病菌杀死。对于 5 年以上大枝上的轮纹病及病皮,直接涂抹 1 倍水的石硫合剂渣滓效果良好,可防止涂药部位病组织向外散布轮纹病病菌孢子。

### 3.3.2 果实轮纹病的药剂防治

从落花后 7~10 d 开始喷药防治,一直到采果前 1 个月停止用药,每隔 10~15 d 交替喷药一次。采果后根据病情适时用药,具体如下:50% 多菌灵 600 倍液,70% 甲基硫菌灵 800 倍液,70% 国产代森锰锌 600 倍液,7.2% 甲硫·酮(果优宝)300~400 倍液,1.2.5:200 倍式波尔多液。当果实进入着色期后,不再喷波尔多液,最好喷 7.2% 甲硫·酮 300 倍液,与上述其他有机杀菌剂交替使用,以防止波尔多液污染果实和影响着色。特别是喷施甲硫·酮可明显促进果面的光洁度,提高果实的含糖量和果实硬度,明显减少发病。在喷药时,要保证将药液均匀周到地喷布到每个果实的全部果面,才能保证每次喷药的作用和防治效果。

## 参考文献:

- [1] 肖静,刘建强.无公害梨安全生产手册[M].北京:中国农业出版社,2008:244.
- [2] 杨洪强.绿色无公害果品生产全编[M].北京:中国农业出版社,2008:399-400.
- [3] 何开平,张俊伟,吴楚.梨轮纹病研究进展[J].中国植保导刊,2013(6):21-25.
- [4] 宋志红,潘秀芬,文昌荣.台江地区金秋梨病虫害调查与防治研究[J].宁夏农林科技,2011(4):50-52.
- [5] 田路明,周宗山,董星光,等.梨轮纹病研究进展[J].中国果树,2013(4):74-76.
- [6] 李冰,秦书行,何立新,等.梨轮纹病与梨炭疽病的区别与防治[J].农业科技通讯(果树),2010(5):234-235.
- [7] 沈债,唐兴敏,党建美,等.0.3%树安康可湿性粉剂田间防治苹果枝干轮纹病试验初报[J].中国果树,2015(6):58-62.
- [8] 李明桃.梨轮纹病的发生规律及防治技术[J].农业灾害研究,2013(4):25-28.
- [9] 贾敬贤.梨树矮化密植栽培[M].北京:金盾出版社,2001:158.
- [10] 钟晓红.果树栽培新技术图本[M].北京:中国农业出版社,2001:243.

(下转第 116 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.020

## 昆明市主要陆生野生动物疫源种类及其监测策略

肖 军, 杨尹章, 涂文姬, 刘 波  
(云南森林自然中心, 云南 昆明 650224)

**摘要:**对昆明市陆生野生动物的资源状况、生活习性、疫病资料等因素进行调查和分析,确定昆明市主要陆生野生动物疫源名录及其易感疫病,进而为昆明市陆生野生动物疫源疫病监测工作确定主要监测对象。在此基础上,提出强化候鸟监测,防范布鲁氏菌病和 Q 热在野生动物和家养动物中传播,增加投入,加强监测站建设等陆生野生动物疫源、疫病监测策略。

**关键词:**陆生野生动物;疫源;疫病;监测;昆明市

中图分类号:S718.521.1;R181.81 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0088-08

## Epidemic Focus of Main Terrestrial Wildlife in Kunming and the Monitoring Strategies

XIAO Jun, YANG Yinzhang, TU Wenji, LIU Bo  
(Yunnan Forest Nature Center, Kunming 650224, China)

**Abstract:** In order to list the epidemic focus and the susceptible epidemic diseases of terrestrial wildlife in Kunming, determine the main objects for the monitoring of the terrestrial wildlife epidemic focus, the investigations and analyses about the resources condition, the habits and the epidemic disease data of the terrestrial wildlife in Kunming were carried out, by which, this paper put forward the monitoring suggestions on intensifying the monitoring of migratory birds, preventing the spread of brucellosis and Q fever in wildlife and domestic animals, increasing the investment, strengthening the construction of monitoring stations.

**Key words:** terrestrial wildlife; epidemic focus; epidemic disease; monitoring; Kunming

自 SARS 和禽流感爆发以来,国家对陆生野生动物引发的人兽共患病高度重视,昆明市自 2005 年起也展开了陆生野生动物疫源疫病的监测工作。通常情况下,所有陆生野生动物都是潜在野生动物疫源;陆生野生动物中的一些物种因具某些习性,更容易向人类和其它动物传播危险性病原体,它们就是主要陆生野生动物疫源。为促进监测工作更加科学合理,促进监测工作逐渐从被动监测向主动预警转变,在调查陆生野生动物资源状况及活动规律的基

础上,明确昆明市主要陆生野生动物疫源种类,对全市陆生野生动物疫源疫病监测工作意义重大。

### 1 研究地点和方法

#### 1.1 昆明市概况

昆明市是云南省政治、经济、文化中心,四季如春,气候宜人,区域内有高山、森林、草地、河流、湿地及湖泊等多种生态类型,生物多样性丰富,也是我国

收稿日期:2017-03-21.

作者简介:肖 军(1967-),男,云南昆明人,工程师。主要从事野生动物收容救护及疫源、疫病监测工作。Email:1353670256@qq.com

通信作者:杨尹章(1971-),男,云南威信人,工程师。主要从事森林资源保护工作。Email:867488195@qq.com

重要的候鸟越冬地。

昆明自 2005 年开始陆生野生动物疫源疫病监测,全市规划建设 68 个监测站,已建成 54 个投入使用,包括 1 个国家级,2 个省级,51 个县级。

据资料记载<sup>[1-10]</sup>,昆明市陆生野生动物有兽类 100 多种,鸟类 300 多种,两栖类、爬行类各 30 多种。

1.2 研究方法

所有陆生野生动物都是潜在的动物疫源,其中更容易传播危险病原体的种类应当是监测工作的主要对象,也是主要的动物疫源。根据传染病传播的三要素,所有陆生野生动物都是潜在的传染源,或是某些疫病的易感动物。其中一些种类因某些习性,具有更多的传播途径,可能在陆生野生动物、其它动物和人类间实现动物疫病的传播。

通过查阅资料,结合实地调查,了解昆明市陆生野生动物的种类;分析陆生野生动物的习性,了解哪

些习性具有更多的传播途径——具有这些习性的种类就是主要的疫源动物。

根据调查疫病资料<sup>[11-13]</sup>,了解主要疫源动物可能感染传播的疾病。

2 调查结果

经过调查分析,将密切接触人类、迁徙和集群 3 种习性作为主要野生动物疫源的筛选条件。因为具有密切接触人类、迁徙及集群 3 种习性之一的种类有更多的疫病传播途径。

根据上述 3 种习性,在昆明市陆生野生动物中筛选确定主要陆生野生动物疫源(表 1),这些物种就是主要的监测物种。

整理陆生野生动物疫病资料,总结出昆明市主要陆生野生动物可能感染传播的疫病(表 1)。

表 1 昆明市主要陆生野生动物疫源及其易感疫病

Tab. 1 Epidemic focus and susceptible epidemic diseases of main terrestrial wildlife in Kunming

中文名	科学名	自然疫源性疫病		可感染疫病		
		自然疫源 性疫病	是否 宿主	重点监测疫病	主要监测疫病	一般监测疫病
普通伏翼	<i>Miniopterus pipistrellus</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
亚洲长翼蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
棕果蝠	<i>Rousettus leschemaulti</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
大马蹄蝠	<i>Hipposideros armiger</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
马铁菊头蝠	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
间型菊头蝠	<i>Rhinolophus affinis</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
大耳菊头蝠	<i>Rhinolophus macrotis</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
中华菊头蝠	<i>Rhinolophus sinicus</i>	否	否	狂犬病	汉坦病毒病、野兔热	
滇绒鼠	<i>Eothenomys eleusis</i>	否	否	鼠疫、布鲁氏菌病、狂犬病、 巴氏杆菌病	野兔热	衣原体
大绒鼠	<i>Eothenomys miletus</i>	否	否	鼠疫、布鲁氏菌病、狂犬病、 巴氏杆菌病	野兔热	衣原体
小家鼠	<i>Mus musculus</i>	否	否	鼠疫、炭疽、布鲁氏菌病、狂 犬病、巴氏杆菌病	汉坦病毒病、野兔热	衣原体
板齿鼠	<i>Banicota indica</i>	否	否	鼠疫、炭疽、布鲁氏菌病、狂 犬病、巴氏杆菌病	野兔热	衣原体
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	否	否	鼠疫、布鲁氏菌病、狂犬病、 巴氏杆菌病	野兔热	衣原体、西尼罗热
隐纹花鼠	<i>Tamias swinhoi</i>	否	否	鼠疫、布鲁氏菌病、狂犬病、 巴氏杆菌病	野兔热	衣原体、西尼罗热
珀氏长吻 松鼠	<i>Dremomys pernyi</i>	否	否	鼠疫、布鲁氏菌病、狂犬病、 巴氏杆菌病	野兔热	衣原体、西尼罗热
北树鼩	<i>Tupaia belangeri</i>	否	否	狂犬病、布鲁氏菌病	野兔热	

续表 1

中文名	科学名	自然疫源性疫病		可感染疫病		
		自然疫源性疫病	是否宿主	重点监测疫病	主要监测疫病	一般监测疫病
猕猴	<i>Macaca mulatta</i>		否	鼠疫、炭疽、布鲁氏菌病、狂犬病	猴 B 病毒	埃博拉出血热、登革热、黄热病、马尔堡病毒病、西尼罗热、衣原体、肉毒梭菌
果子狸	<i>Paguma larvata</i>	炭疽	是	狂犬病、巴氏杆菌病	野兔热	犬瘟热
黄腹鼬	<i>Mustela kathiah</i>		否	狂犬病、巴氏杆菌病	野兔热	犬瘟热、丹毒
黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>		否	狂犬病、巴氏杆菌病	野兔热	犬瘟热、丹毒
鼬獾	<i>Melogale moschata</i>		否	狂犬病、巴氏杆菌病	野兔热	犬瘟热、丹毒
黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>		否	狂犬病、巴氏杆菌病	野兔热	犬瘟热、丹毒
长吻鼬	<i>Euroscaptor longirostris</i>		否	狂犬病	野兔热	
大臭鼬	<i>Suncus murinus</i>		否	狂犬病	野兔热	
野猪	<i>Sus scrofa</i>	炭疽、布鲁氏菌病	是	鼠疫、炭疽、狂犬病、高致病性禽流感、巴氏杆菌病、布鲁氏菌病	口蹄疫、野兔热	丹毒、衣原体、肉毒梭菌、沙门氏菌病
云南兔	<i>Lepus comus</i>		否	狂犬病、布鲁氏菌病	野兔热	丹毒
小鸚鵡	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
白骨顶	<i>Fulica atra</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	西尼罗热、丹毒、肉毒梭菌
白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	西尼罗热、丹毒、肉毒梭菌
黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	西尼罗热、丹毒、肉毒梭菌
亚洲钳嘴鹳	<i>Anastomus oscitans</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
黑冠夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
黄斑苇鹈	<i>Ixobrychus sinensis</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
栗苇鹈	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
灰头麦鸡	<i>Vanellus cinereus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
林鹬	<i>Tringa glareola</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
针尾沙锥	<i>Capella (Gallinago) stenura</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感	野兔热	肉毒梭菌
白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病

续表 1

中文名	科学名	自然疫源性疫病		可感染疫病		
		自然疫源性疫病	是否宿主	重点监测疫病	主要监测疫病	一般监测疫病
斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病
赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病
赤膀鸭	<i>Anas strepera</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病
凤头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病
红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病
绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、鸭瘟、Q 热	衣原体、肉毒梭菌、禽网状内皮增生病
红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
红脚隼	<i>Falco amurensis</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
鸮	<i>Pandion haliaetus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
凤头蜂鹰	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>	炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、新城疫	
鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	禽网状内皮增生病、东部马脑炎
棕胸竹鸡	<i>Bambusicola fytchii</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	禽网状内皮增生病、东部马脑炎
白腹锦鸡	<i>Chrysolophus amherstiae</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	禽网状内皮增生病、东部马脑炎
红腹角雉	<i>Tragopan temminckii</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	禽网状内皮增生病、东部马脑炎
雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	禽网状内皮增生病、东部马脑炎

续表 1

中文名	科学名	自然疫源性疫病		可感染疫病		
		自然疫源 性疫病	是否 宿主	重点监测疫病	主要监测疫病	一般监测疫病
血雉	<i>Ithaginis cruentus</i>		否	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	禽网状内皮增生 病、东部脑膜炎
山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>		否	高致病性禽流感	野兔热、禽痘、新城疫、Q 热	衣原体
珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>		否	高致病性禽流感	野兔热、禽痘、新城疫、Q 热	衣原体
楔尾绿鸠	<i>Treron sphenura</i>		否	高致病性禽流感	野兔热、禽痘、新城疫、Q 热	衣原体
领角鸮	<i>Otus bakkamoena</i>	炭疽	是	高致病性禽流感	野兔热	西尼罗热
普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>		否	高致病性禽流感	野兔热、新城疫	
戴胜	<i>Upupa epops</i>		否	高致病性禽流感	野兔热、新城疫	
八声杜鹃	<i>Cuculus merulinus</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	
小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>		否	高致病性禽流感	野兔热	
小云雀	<i>Alauda gulgula</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
黑短脚鹎	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
黄鹡鸰	<i>Motacilla flava</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
黄头鹡鸰	<i>Motacilla citreola</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
灰鹡鸰	<i>Motacilla cinerea</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
水鹨	<i>Anthus spinoletta</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
田鹨	<i>Anthus richardi</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
灰椋鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
灰头椋鸟	<i>Sturnus malabaricus</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
紫翅椋鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
灰眉岩鹀	<i>Emberiza cia</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎
小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部脑膜炎



续表 1

中文名	科学名	自然疫源性疫病		可感染疫病		
		自然疫源 性疫病	是否 宿主	重点监测疫病	主要监测疫病	一般监测疫病
大山雀	<i>Parus major</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
树麻雀	<i>Passer montanus</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
白颊噪鹛	<i>Garrulax sannio</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
斑鸫	<i>Turdus naumanni</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
橙斑翅柳莺	<i>Phylloscopus pulcher</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
冠纹柳莺	<i>Phylloscopus reguloides</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
褐头鹪莺	<i>Prinia inornata</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
黑喉石即鸟	<i>Saxicola torquata</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
红尾水鸲	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
黄腹柳莺	<i>Phylloscopus affinis</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
黄胸柳莺	<i>Phylloscopus cantator</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
灰林即鸟	<i>Saxicola ferrea</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
金眶鹪莺	<i>Seicercus burkii</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
矛纹草鹛	<i>Babax lanceolatus</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
棕腹柳莺	<i>Phylloscopus subaffinis</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
棕眉柳莺	<i>Phylloscopus armandii</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonica</i>	Q热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Q热、炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	西尼罗热、东部马脑炎
红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	Q热、炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎

续表 1

中文名	科学名	自然疫源性疫病		可感染疫病		
		自然疫源 性疫病	是否 宿主	重点监测疫病	主要监测疫病	一般监测疫病
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	Q 热、炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎
小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	Q 热、炭疽	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	西尼罗热、东部马脑炎
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	Q 热	是	高致病性禽流感、巴氏杆菌病	野兔热、禽痘、新城疫	东部马脑炎

### 3 监测策略

对野生动物的栖息地、越冬地、繁殖地、与人或饲养动物密切接触区域及自然疫源地进行监测,是疫源疫病监测工作的重点。

#### 3.1 强化候鸟监测

昆明是候鸟重要的越冬地,研究<sup>[11,12]</sup>表明,禽流感感疫点周围大多都有河流、湖泊等候鸟的繁殖地、越冬(夏)地、栖息地、取食地或迁徙中途停歇地。虽然疫点分布分散,但疫情蔓延趋势基本与候鸟迁徙路线相一致,且发病时间与候鸟迁飞的时间吻合。巴氏杆菌对多种动物(家畜、家禽、野生动物)和人均有致病性,对人和动物的威胁大。自然感染多杀性巴氏杆菌的野生鸟类有 100 多种,并可引起大量死亡,而其暴发和死亡情况与野鸟的种类和数量密切相关,候鸟在迁徙越冬过程中高度聚集时易暴发本病,从而对人类和其它动物造成威胁。鹰科、隼科等猛禽可能因捕食其它已感染或死于禽霍乱的鸟类而被感染。

据资料<sup>[2,14]</sup>,昆明的滇池、石林长湖、宜良阳宗海、嵩明嘉丽泽清水海、寻甸横河梁子等湿地及部分沟塘水库是冬季水鸟主要越冬地,在这些地方应强化水鸟监测。其中,城中心的翠湖、盘龙江沿线及滇池周边已成为主要的旅游休闲地,人员活动频繁。这些区域内水鸟种类数量较多,易与人密切接触,应作为全市监测工作的重点。滇池南部水鸟种类数量较多,分布有鸬鹚科、鸥科、鸭科、鹤科、鹈科、鹭科、秧鸡科等 30 余种鸟类,2016 年冬在东大河湿地甚至出现了 14 只珍稀物种彩鹈,对滇池南部水鸟疫源疫病监测需进一步强化。

除越冬水鸟外,滇池周边还有部分留鸟长期生活,主要有小鸬鹚、黑水鸡、白鹭、牛背鹭和白胸苦恶鸟等,以及在岸边活动的雀形目鸟类,如鹌鹑科、鹌科、莺科和伯劳科的一些物种。由于在同一生境中

生活的物种对同一疫病有相同的感染机率<sup>[15]</sup>,对这部分物种应全年监测。

根据文献<sup>[2,3]</sup>,在昆明地区繁殖的留鸟和夏候鸟中,树麻雀、黄臀鹌、家燕,金腰燕、大杜鹃、小白腰雨燕及白腰雨燕等与人类接触密切,具更多的潜在传播疫病途径,应作为主要监测物种。

#### 3.2 防范布鲁氏菌病和 Q 热在野生动物和家养动物中传播

据张启恩等的研究<sup>[13]</sup>,昆明是布鲁氏菌病和 Q 热 2 种疫病的自然疫源地,监测这 2 种自然疫源性疫病是昆明市监测工作的重要内容。布鲁氏菌病易感动物范围很广,如羊、牛(包括牦牛、水牛)、猪等家畜;野猪、野兔、一些啮齿类动物及鸡形目和雁形目鸟类都可感染。Q 热目前已发现 18 目 29 科 190 多种鸟类可感染,鸬鹚形目、鹌鹑形目及雀形目多种鸟类是 Q 热主要携带者,可感染人类。

#### 3.3 加强对轿子山国家级自然保护区监测

轿子山国家级自然保护区作为昆明重要的野生动物栖息地,除常规的巡查和监测外,还应防范因家畜家禽的散放养造成疫病的交叉传播。此外,应将位于轿子山东侧的东川区汤丹镇的滥泥坪(N26°12',E102°58')鸟类迁徙点作为重点监测区域。

#### 3.4 加强对养殖单位的监管和养殖场所附近地区的监测

据调查,昆明市有 92 家陆生野生动物养殖单位,其中安宁、富民、嵩明、寻甸、东川 5 县(区)养殖单位数量占全市的 63%,主要养植物种近 20 种。因长期在人工条件下集中饲养容易发病,加之消毒隔离措施可能存在漏洞,根据传染病传播要素,养殖的陆生野生动物是重要的潜在传染源。陆生野生动物驯养繁殖场所及周围环境是主要的疫源疫病监测点。对养殖场所中陆生野生动物疫源主要种类进行掌握并对其进行加强监管与监测非常重要。对养殖单位进行监管,对驯养的陆生野生动物进行监测是昆明

市5个县监测工作的重要内容。

### 3.5 增加投入,加强监测站建设

昆明市每年陆生野生动物疫源疫病监测工作财政预算仅为8万元,近几年先后投资90.13万元建设了1个监测管理站、1个国家级监测站、3个省级监测站,但昆明市尚未安排相应的配套资金。要使监测工作常态化、科学化、高效化,尚需加大资金投入,加强人员培训,加强物资储备,加大科研投入,同时做好宣教工作。

### 参考文献:

- [1] 彭华,刘恩德. 云南轿子山国家级自然保护区[M]. 北京:中国林业出版,2015.
- [2] 杨岚. 云南鸟类志上卷·非雀形目[M]. 昆明:云南科技出版社,1995.
- [3] 杨岚,杨晓君. 云南鸟类志下卷·雀形目[M]. 昆明:云南科技出版社,2004.
- [4] 约翰·马敬能,卡伦·菲利普斯,何芬奇. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙:湖南教育出版社,2000.
- [5] 潘清华,王应祥,岩崑. 中国哺乳动物彩色图鉴[M]. 北京:中国林业出版社,2007.
- [6] 盛和林,大泰司纪之,陆厚基. 中国野生哺乳动物[M]. 北京:中国林业出版社,1998.
- [7] 杨大同,饶定齐. 云南两栖爬行动物[M]. 昆明:云南科技出版社,2008.
- [8] 何晓瑞,王紫江,吴金亮. 昆明地区两栖动物多样性及保护研究[J]. 四川动物,2002,21(3):177-180.
- [9] 何晓瑞,王紫江,吴金亮. 昆明地区爬行动物的研究[J]. 四川动物,2002,21(1):8-11.
- [10] 何晓瑞. 昆明地区的蛇类[J]. 云南大学学报,1983,11(3):40-47.
- [11] 何宏轩,王承民,秦建华,等. 野生动物疫病学概论[M]. 北京:科学出版社,2014.
- [12] 国家林业局野生动植物保护司,国家林业局野生动物疫源疫病监测总站. 陆生野生动物疫源疫病监测[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2007.
- [13] 张启恩,鲁新志,韩光红. 我国重要自然疫源地与自然疫源性疾病[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2003.
- [14] 王紫江,赵雪冰,罗康. 昆明地区鸟类50年的变化[J]. 四川动物,2015,34(4):599-613.
- [15] 华育平,张进,柴洪亮. 野生动物疫病流行的相关影响因素及其防控[C]//中国兽医发展论坛专题报告文集,2010:186-191.

(上接第41页)

“两树一草”和林下经济产业,保护好怒江绿水青山的同时,努力打造金山银山。同时,结合精准扶贫实施的“五个一批”工程,加大对贫困地区生态保护修复力度,增加重点生态功能区转移支付,扩大政策实施范围,采取将有劳动能力的贫困人口就地转成生态保护人员等措施,使更多农村群众从生态保护中直接受益,实现大峡谷从大难题变成大动力,为怒江打赢脱贫攻坚战作出积极贡献。

### 参考文献:

- [1] 华朝朗,杨东,赵元藩,等. 怒江州森林生态系统服务功能价值评估[J]. 林业调查规划,2012,37(6):44-48.
- [2] 云南省林业调查规划院大理分院. 怒江傈僳族自治州森林资源规划设计调查汇总报告[R]. 2016.
- [3] 石春娜,王立群. 浅析森林资源质量内涵[J]. 林业经济问题,2007,27(3):31-34.
- [4] 胡云云. 我国森林资源结构变化分析[J]. 林业资源管理,2014(S):1-5.
- [5] 安元强,张小玲,梁玖华,等. 铜仁地区森林资源动态变化分析与评价[J]. 中南林业调查规划,2011,30(2):28-33.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.021

## 空心莲子草入侵从江县的风险评估与防除措施

越 燕, 李元荣, 韦江龙, 杨艳娟

(从江县林业局森林植物检疫站, 贵州 从江 557400)

**摘要:**根据相关的调查发现,空心莲子草已侵入贵州省从江县。依据国际有害生物风险分析原则,结合从江县的地理环境、生态、气候等因素,对空心莲子草侵入从江县的风险性进行分析。经过对分布状况,传入和扩散可能性,潜在的危害性,受害对象重要性,危险性管理难度等指标进行评估、赋分及计算,结果表明,空心莲子草入侵从江县的风险值为 1.19,属于低度风险类型。为了有效控制空心莲子草入侵危害,提出了人工、生物及化学防除措施。

**关键词:**空心莲子草;有害生物入侵;风险分析;风险管理;防除措施;从江县

中图分类号:S765 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0096-05

### Risk Assessment and Control Measures for Invasion of *Alternanthera philoxeroides* in Congjiang County

YUE Yan, LI Yuanrong, WEI Jianglong, YANG Yanjuan

(Forest Plant Quarantine Station of Forestry Bureau in Congjiang County, Congjiang, Guizhou 557400, China)

**Abstract:** According to the relevant research, Congjiang had been invaded by *Alternanthera philoxeroides*. Based on the principles of pest risk analysis, this thesis analyzed the risk of *Alternanthera philoxeroides* from geographical environment, eco-climate etc. The assessment of the distribution, the possibility of transmission and diffusion, the potential harm, the importance of the victim, the difficulty of risk management and other indicators showed that the risk value of *Alternanthera philoxeroides* invasion from the river was 1.19 ( $P < 0.05$ ) which was a low risk type. In order to effectively control the invasion of *Alternanthera philoxeroides*, artificial, biological and chemical control measures were put forward.

**Key words:** *Alternanthera philoxeroides*; pest invasion; risk analysis; risk management; control measures; Congjiang County

空心莲子草是苋科莲子草属,多年生宿根草本植物;以前分布在南美洲的阿根廷、巴西等地,目前,东南亚、北美洲、大洋洲甚至欧洲国家都已有分布,属于世界性恶性杂草<sup>[1]</sup>。

空心莲子草的形态特征:簇生。根有根毛,宿根。茎圆筒形,多分枝,基部匍匐,上部上升,呈管状,4条棱不明显,幼小的茎有白色锈色柔毛。老茎

无毛,纵沟两侧有柔毛。叶对生,有短柄。叶片长椭圆形或倒卵状披针形,先端圆钝,具小短尖,有绒毛,基部渐狭,边缘有缺刻,连起呈杯状;花期为5—10月。常年不结果实。

### 1 分布

我国海拔低且气候相对温暖及湿润的地区以及

收稿日期:2017-02-20;修回日期:2017-03-20.

作者简介:越燕(1990-),贵州从江人,助理工程师。从事植物检疫工作。

黄河流域以南的各省市均有空心莲子草分布。

## 2 风险综合评估分析<sup>[2]</sup>

根据林业有害植物风险分析指标体系(表1),对从江县空心莲子草入侵的风险进行综合评估。

### 2.1 区域内分布情况 $P_1$

贵州省从江县国土面积 32.449 万  $\text{hm}^2$ ,有 12 个镇,4 个乡,3 个民族乡。目前丙妹的社区绿化、洛香的荷花池、贯洞的街道、下江的街道、加榜的田间均发现有空心莲子草生长。分布面积占适生面积百分率小于 5%,赋分  $P_1=2.5$ 。

### 2.2 传入和定殖、扩散的可能性 $P_2$

从江县气候暖和、土壤肥沃,有利于空心莲子草的生长繁殖和扩散。从江县正处在建设中,需大批的园林苗木进行城镇绿化,大多数的城镇绿化苗木需带土球移植,空心莲子草主要通过土壤进行传播,这给空心莲子草的传播带来了有利条件。根据等权原则(等权是指每个小项所占的比重一样,这项指标的值可以用一个小项的指标值来代替)和主要传播途径等因素分析,在寄主植物中和林业成品的运输过程中都有可能携带有害生物,赋分  $P_2=2$ 。

### 2.3 潜在危险性 $P_3$

空心莲子草有水生和陆生。在陆地生长时,为了能较好地生长繁殖及扩散,会与其它农作物争夺大量的水分、阳光、土壤养分以及生长空间,导致其它农作物减产<sup>[3]</sup>。空心莲子草在农田间的生长,会直接影响人们对农田的生产作业。空心莲子草在水中会迅速生长繁殖,形成群落,与水生的其它植物争夺阳光、水分、生长空间。

#### 2.3.1 对园林植物的危害

空心莲子草属于无性繁殖,具有很强的再生能力,它的茎以及根系都有较强的分株能力。当空心莲子草侵入园林绿化带后,通常会形成大小不一、形状不同的斑块状群落,侵入的时间越长,其茎叶会不断增加,园林植物的生长将会被遮挡,与园林植物争夺阳光和生长空间。当其地下部分生长迅速时,园林植物的地下部分也将会受到影响,与园林植物的地下部分争夺水分、养分等,园林植物的根系越来越少,最后将引起死亡。

#### 2.3.2 对农作物的危害

从江县作为我国的贫困县,自给自足是老百姓的主要生存方式。老百姓主要在田间地头进行生产作业。所以,对于危害农作物减产的空心莲子草,老百姓是恨之又恨。老百姓经常用人工除草的方式去

铲除空心莲子草的地上部分,但只是暂时性的,过不了多久地上部分又长出新的茎、叶。即便对土地进行深翻时,把空心莲子草分成几个小节,但因其具有较强的再生繁殖能力,还能长出新的个体,继续生长繁殖。根据相关资料显示,水稻幼穗分化时,也是空心莲子草生长的旺盛期。空心莲子草会与水稻进行阳光、水分、养分以及生长空间的争夺,导致水稻减产甚至减产达到 45%<sup>[4]</sup>。空心莲子草不仅造成水稻的减产,还能使蔬菜的减产达 5%~15%,甘薯减产 60% 左右,甚至造成甘薯地无法继续耕种<sup>[5-6]</sup>。

#### 2.3.3 对水域的危害

空心莲子草在小溪、鱼塘、池塘等水生环境中生长速度快,与其它水生植物进行阳光、水分、养分以及生长空间的争夺,抑制了其它水生植物的生长。当生长受到抑制时,其它水生植物的光合作用就逐渐减少,产氧量也减少,水中的溶氧量随之减少,易造成其它水生植物以及空心莲子草腐败甚至死亡。腐败后的植物易造成水中其它生物的死亡,影响水产捕捞、水上运输、农田灌溉、污染水体、河道堵塞甚至给人民的生产生活造成极大的不便<sup>[7-8]</sup>。

洛香镇四联村的“荷花池”作为该镇重点发展的旅游项目,2015 年冬发现空心莲子草侵入,使得 2016 年荷花的开花期推迟,花期缩短,藕的产量减少,老百姓的收入减少。

空心莲子草是在 1937 年传入我国,对我国农业、林业以及畜牧业造成很大损失,在中国首批外来入侵物种中榜上有名,赋分  $P_{32}=3$ 。在池沼、水沟内以及土地边都适宜生长或与少数小群落农作物存在很大的竞争关系,赋分  $P_{31}=0.6, P_3=0.7 \times P_{31} + 0.3 \times P_{32}=1.32$ 。

### 2.4 受害寄主经济重要性 $P_4$

作为国家级重点林业生态建设县和贵州省十大重点林区县之一的从江县,全县林业用地面积 22.532 万  $\text{hm}^2$ ,占国土面积的 69.44%,现有 19 个乡镇,森林面积 22.104 万  $\text{hm}^2$ ,活立木蓄积量 1 380.7 万  $\text{m}^3$ ,森林覆盖率达 68.12%。2015 年度,全县林业总产值 53 044 万元,占生产总值 482 459 万元的 10.99%。空心莲子草极易生长繁殖,严重威胁农作物的收成,能入侵林地,不易形成优势种,结合等权原则,赋分  $P_4=1.2$ 。

### 2.5 危险性管理难度 $P_5$

空心莲子草人工除治简便,但不易根除,化学防治药剂也常见,易辨别,赋分  $P_5=0.3$ 。

表 1 林业有害植物风险分析指标体系  
Tab. 1 Hazardous plant risk analysis index system for forestry

目标层	准则层 $P_i$	指标层 $P_{ij}$	评判指标	赋分区间	权重	
有害植物风险 综合评价值 $R$	区域内分布情况 $P_1$	分析区域内分布情况 $P_{11}$	5% > 有害植物分布面积占其适生面积的百分率	2.01 ~ 3.00	等权	
			20% > 有害植物分布面积占其适生面积的百分率 $\geq 5\%$	1.01 ~ 2.00		
			50% > 有害植物分布面积占其适生面积的百分率 $\geq 20\%$	0.01 ~ 1.00		
			有害植物分布面积占其适生面积的百分率 $\geq 50\%$	0		
	传入和定殖、扩散的可能性 $P_2$	有害植物被截获的可能性 $P_{21}$	被调运和携带繁殖体的可能性都大	被调运和携带繁殖体的可能性都大	2.01 ~ 3.00	等权
				被调运和携带繁殖体的可能性一般	1.01 ~ 2.00	
				被调运和携带繁殖体的可能性都小	0.01 ~ 1.00	
		运输过程中种子存活率 $P_{22}$	存活率 $\geq 40\%$	存活率 $\geq 40\%$	2.01 ~ 3.00	
				10% $\leq$ 存活率 $< 40\%$	1.01 ~ 2.00	
				存活率 $< 10\%$	0 ~ 1.00	
		自然扩散能力 $P_{23}$	随介体携带扩散能力或自身扩散能力强	随介体携带扩散能力或自身扩散能力强	2.01 ~ 3.00	
				随介体携带扩散能力或自身扩散能力一般	1.01 ~ 2.00	
				随介体携带扩散能力或自身扩散能力弱	0.01 ~ 1.00	
		区域内适生范围 $P_{24}$	$\geq 50\%$ 的地区能够适生	$\geq 50\%$ 的地区能够适生	2.01 ~ 3.00	
				25% $\leq$ 能够适生的地区 $< 50\%$	1.01 ~ 2.00	
				$< 25\%$ 的地区能够适生	0.01 ~ 1.00	
	潜在危害性 $P_3$	潜在经济危害性 $P_{31}$	如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 20\%$	如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 20\%$	2.01 ~ 3.00	0.70
				20% > 如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 5\%$	1.01 ~ 2.00	
				5% > 如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 1\%$	0.01 ~ 1.00	
				如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $< 1\%$	0	
		官方重视程度 $P_{32}$	曾经被列入我国植物检疫性有害生物名录	曾经被列入我国植物检疫性有害生物名录	2.01 ~ 3.00	0.30
				曾经被列入省(市、区)林业检疫性有害生物名单	1.01 ~ 2.00	
				曾经被列入我国林业危险性有害生物名单	0.01 ~ 1.00	
				从未列入以上名单	0	
受害对象的重要性 $P_4$	对人类健康危害的情况 $P_{41}$	发病率 $\geq 5\%$	发病率 $\geq 5\%$	2.01 ~ 3.00	等权	
			1% $\leq$ 发病率 $< 5\%$	1.01 ~ 2.00		
			发病率 $< 1\%$	0 ~ 1.00		
	对林业生产的危害 $P_{42}$	能入侵各种林地	能入侵各种林地	2.01 ~ 3.00		
			能入侵林地, 不易形成优势种	1.01 ~ 2.00		
			不会对林业生产产生危害	0.01 ~ 1.00		
对环境的破坏 $P_{43}$	能迅速形成种群并破坏环境	能迅速形成种群并破坏环境	2.01 ~ 3.00			
		能与当地植物一同生长, 对环境的破坏性极小	1.01 ~ 2.00			
		不能形成种群	0.01 ~ 1.00			
危险性管理难度 $P_5$	检疫识别难度 $P_{51}$	现场识别可靠性低、费时, 由专家才能识别确定	现场识别可靠性低、费时, 由专家才能识别确定	2.01 ~ 3.00	等权	
			专门技术人员识别	1.01 ~ 2.00		
			一般技术人员识别	0 ~ 1.00		
	除害处理难度 $P_{52}$	常规方法不能杀死	常规方法不能杀死	2.01 ~ 3.00		
			常规方法的除害效率 $< 50\%$	1.01 ~ 2.00		
			50% $\leq$ 常规方法的除害效率 $\leq 100\%$	0 ~ 1.00		
根除难度 $P_{53}$	效果差, 成本高, 难度大	效果差, 成本高, 难度大	2.01 ~ 3.00			
		效果好, 成本低, 简便易行	0 ~ 1.00			
		在效果好与差, 成本高与低, 难度大与简便易行之间	1.01 ~ 2.00			

表 2 风险分析指标体系采用的量化计算公式

Tab. 2 Quantitative calculation formula for the risk analysis index system

层次	林业有害生物(不含有害植物)	林业有害植物
准则层		
分析区域内分布情况	$P_1 = P_{11}$	$P_1 = P_{11}$
传入和定殖、扩散的可能性	$P_2 = \sqrt[5]{P_{21} \times P_{22} \times P_{23} \times P_{24} \times P_{25}}$	$P_2 = \sqrt[4]{P_{21} \times P_{22} \times P_{23} \times P_{24}}$
潜在危害性	$P_3 = P_{31} \times 0.4 + P_{32} \times 0.4 + P_{33} \times 0.2$	$P_3 = P_{31} \times 0.7 + P_{32} \times 0.3$
被危害寄主的经济重要性	$P_4 = \text{Max}(P_{41}, P_{42}, P_{43})$	$P_4 = \text{Max}(P_{41}, P_{42}, P_{43})$
危险性管理难度	$P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) \div 3$	$P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) \div 3$
目标层		
风险综合评价	$R = \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5}$	

### 2.6 综合计算与评估

把  $P_1 = 2.5, P_2 = 2, P_3 = 1.32, P_4 = 1.2, P_5 = 0.3$  带入风险分析指标体系采用的量化公式  $R = \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5}$ , 算得  $R = 1.19$ 。

表 3 林业有害生物风险分析等级划分标准

Tab. 3 Criteria for classification of forestry pest risk analysis

风险等级	风险综合评价
特别危险	$2.50 \leq R < 3.00$
高度危险	$2.00 \leq R < 2.50$
中度危险	$1.50 \leq R < 2.00$
低度危险	$0 \leq R < 1.50$

根据表 2 的风险指标体系计算方式及表 3 所示的林业有害生物风险等级划分标准,从江县空心莲子草入侵风险综合评估值为  $0 < R = 1.19 < 1.50$ , 属低度危险。

### 3 风险管理

虽然按照林业有害生物风险分析划分标准,空心莲子草在从江县为低度危险,但是为了预防空心莲子草对有林地的威胁,以及为了农林作物更好地生长、结实,增加老百姓的收入,对其入侵决不能掉以轻心,应及时有效地从监测、检疫、防治和综合治理等方面设法去防除:1) 在适合空心莲子草生长的地区进行有效的监测;2) 采取严格的植物检疫措施,在条件允许的情况下,可以在全国建立健全的空心莲子草检疫体系;3) 及时发现及时防治;4) 空心莲子草的防治应与绿化、营林、土地耕作等相关措施综合进行。

### 4 防除措施

#### 4.1 人工清除

轮作换茬,开春前对土壤进行深翻,对土壤中空心莲子草的根茎尽量做到彻底挖除,挖出后进行晒干和烧毁。对于还未发现空心莲子草生长的区域要加强防范,防止其无性繁殖体侵入田间、绿化带以及水域。对受到空心莲子草危害的水域进行人工打捞,并对打捞上来的空心莲子草及其残体进行妥善处理,以防造成再次污染。由于空心莲子草的入侵面积不是很大,可以使用人工来进行清除。人工防除只是暂时抑制地上部分的生长,却促进了地下部分茎以及其它根系的再生、繁殖。9 月份前,由于空心莲子草老根系中的营养物质将要被消耗尽而新的根系营养物质还没有形成,产生不定芽和不定根的能力相对较弱<sup>[9]</sup>,为了减少其生物量的积累和耗尽其营养,可以反复地去除叶片<sup>[10]</sup>。

#### 4.2 生物防除

生物防除主要是指利用害虫的天敌去防治害虫。空心莲子草的天敌有卷叶螟、夜蛾、蚜虫等。在夏季,由于空心莲子草生长迅速,而天敌卷叶螟、夜蛾、蚜虫等繁殖速度相对较慢等原因,控制效果不理想。据相关资料显示,能有效地防治空心莲子草,并可以加速其死亡速度的是空心莲子草叶甲<sup>[11]</sup>。在水域的防治中,空心莲子草叶甲有良好的防治效果,但对陆生的防治效果不理想。

#### 4.3 化学防除

目前,防治空心莲子草最主要的方法是化学防除。主要使用的除草剂有整形素、使它隆、草甘膦等。短时间内,除草剂能有效地防除空心莲子草的地上部分,但是对其地下部分根、茎的防除起不到有效的效果。研究表明,每 667 m<sup>2</sup> 施用 20% 使它隆乳

油 50 g,对空心莲子草具有良好的防效且烂根彻底,很长时间内空心莲子草不能生长<sup>[12]</sup>。整形素对抑制空心莲子草地上部分和地下部分的生长有良好的效果<sup>[13]</sup>。

**参考文献:**

[1] 林冠伦,杨益众,胡进生. 空心莲子草生物学及防治研究[J]. 江苏农学院学报,1990,11(2):57-63.  
 [2] 李娟,赵宇翔,陈小平,等. 林业有害生物风险分析指标体系及赋分标准的探讨[J]. 中国森林病虫害,2013,32(3):10-15.  
 [3] 谭万忠. 空心莲子草对几种作物的损失测定[J]. 杂草学报,1994,8(1):28-34.  
 [4] 张俊喜,李慈厚,娄远来,等. 空心莲子草对移栽水稻的为害损失及经济阈值研究[J]. 上海农业学报,2004,20(1):95-98.  
 [5] 刘建,黄建华. 谨慎引进植物警惕负面影响[J]. 植物保护,2002,28(4):51-53.  
 [6] 徐胜,张新全,李建龙. 扁穗牛鞭草人工草地中空心莲子草杂草防除效果研究[J]. 中国草地学报,2003,25

(2):34-37.

[7] 张来发,蒋挂珍. 高产鱼池三项水质因子控制[J]. 水产科技情报,1994,21(2):59-61.  
 [8] 战培荣,马国军,陈惠,等. 松花江(哈尔滨段)冰封期制糖废水污染区的微生物检测、水质评价及其与鱼类越冬的关系[J]. 水产学杂志,1994,7(2):38-47.  
 [9] SCHOOTER, SHON S, Y A G, WILSON, J R U et al. Herbivory, mowing, and herbicides differently affect production and nutrient allocation of *Alternanthera philoxeroides*[J]. *Aquat Bot*,2007,86:62-68.  
 [10] 曾强国,苏文杰,彭梅芳,等. 外来入侵植物空心莲子草的防治研究[J]. 国外农业环境保护,2011(2):18-21.  
 [11] 吴珍泉. 空心莲子草叶甲 *Agasicles hygrophila* (鞘翅目:叶甲科)各虫态田间垂直分布[J]. 武夷科学,1994(1):43-46.  
 [12] 郑笑微. 使它隆防除空心莲子草试验[J]. 上海蔬菜,2005(2):60-61.  
 [13] 沈俊明,金丽华. 整形素防除水花生的应用[J]. 农药,2000,39(5):43-44.

(上接第 56 页)

**4.6 加强对非保护区野生巨蜥的保护力度**

对巨蜥的保护不应局限在保护区内。应在广大非保护区大力恢复巨蜥的生态环境。应抓住国家规划的“野生动植物保护工程”和“天然林保护工程”大好机遇,更大范围地恢复巨蜥的栖息地及种群数量。同时开展相关的救助活动,对发现受伤、生病的巨蜥进行隔离治疗等救护活动。

**5 结束语**

保护野生动物的目的在于合理利用,如何利用值得商榷。保护和利用野生动物首先要讲求经济效益,驯养繁殖亦如此,应与经济效益挂钩,提高从事野生动物保护工作人员的积极性。总之,巨蜥的保护需要各方面、各部门的协作与配合,并且还涉及国际间的交流与合作,是一项长期的系统工程。

**致谢:**在调查工作期间,得到西双版纳州国家级自然保护区各子保护区、各县林业局、各乡镇林业站、野生动物保护站的大力支持,在此表示感谢!

**参考文献:**

[1] 田婉淑,江耀明. 中国两栖爬行动物鉴定手册[M]. 北京:科学出版社,1986:99.  
 [2] 杨大同,饶定齐. 云南两栖爬行动物[M]. 昆明:云南科技出版社,2007:209-211  
 [3] 汪松,赵尔宓. 中国濒危动物红皮书(两栖爬行类)[M]. 北京:科学出版社,1998:1-86.  
 [4] 饶定齐,杨大同. 云南巨蜥类物种多样性及其生境、习性和现状的初步调查[J]. 生物多样性,1996,4(4):194-200.  
 [5] 王战强,熊云翔. 西双版纳国家级自然保护区[M]. 昆明:云南教育出版社,2005:442-455.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.022

## 树干注射与喷雾施药对核桃霜点病的防治效果试验

唐绍荣<sup>1</sup>, 张婧怡<sup>2</sup>, 马建鹏<sup>3</sup>

(1. 弥渡县林检局, 云南 弥渡 675600; 2. 永平县林业局, 云南 永平 672600; 3. 大理州林检局, 云南 大理 671000)

**摘要:**以 10% 世高水分散粒剂、70% 甲基硫菌灵和 95% 戊唑醇 3 种药剂为供试药剂, 对 13~15 年生漾濞核桃 380 株样株进行核桃霜点病防治效果试验。结果表明, 在核桃霜点病侵染期按地径 1.0mL/cm 树干注射 70% 甲基硫菌灵 10 倍液, 可达到 87.56% 的防治效果, 且优于传统喷雾施药, 可克服常规喷雾多次施药, 受降雨等外部环境条件和树木高度等限制的缺点。其施药剂量精确, 药液利用率高, 且不会对环境造成破坏和污染, 是核桃霜点病无公害防治的理想途径。

**关键词:**核桃霜点病; 树干注射; 喷雾施药; 病情指数; 防治效果

中图分类号: S792.13; S763.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0101-03

## Effects of Trunk Injection and Spray on Frost Point Disease (*Pestalotiopsis* sp.) of Walnut

TANG Shaorong<sup>1</sup>, ZHANG Jingyi<sup>2</sup>, MA Jianpeng<sup>3</sup>

(1. Forest Pest Control and Quarantine Bureau of Midu County, Mide, Yunnan 675600, China;

2. Forestry Bureau of Yongping County, Yongping, Yunnan 672600, China;

3. Forest Pest Control and Quarantine Bureau of Dali Prefecture, Dali, Yunnan 671000, China)

**Abstract:** Using 10% Shigao water dispersible granule, 70% thiophanate methyl and 95% tebuconazole, the effects on frost point disease (*Pestalotiopsis* sp.) of 13 to 15 years walnut tree were tested on 380 trees. The results showed that applying trunk injection of 70% thiophanate methyl according to the standard to 1.0mL/cm, the effect reached 87.56%, which was better than traditional spraying. And trunk injection could be applied once and without the limitation of rainfall and the tree height. Trunk injection had the merits of accurate applying amount, high use ratio, without pollution on environment, was an environment friendly control method.

**Key words:** walnut frost point disease; trunk injection; spraying; disease index; control effect

核桃霜点病由半知菌亚门 Deuteromycotina 丝孢目 Hyphomycetales 核桃微座孢菌 *Microstroma juglandis* Sacc 所致, 该病菌可侵染核桃幼树到盛产期大树, 幼树受害较重, 其主要危害核桃叶, 严重影响核桃生长和产量<sup>[1-4]</sup>, 该病害近年来在大理州核桃主产区危害严重。

树干注药技术是一种理想的、与环境相容的农药使用技术<sup>[5]</sup>。为探讨树干注射与传统喷雾施药技术对核桃霜点病的防治效果, 本试验通过田间药效试验, 探讨了具有内吸、传导性好、对半知菌防效好的世高水分散粒剂、甲基硫菌灵、戊唑醇杀菌剂对核桃霜点病的防效<sup>[6-7]</sup>, 以为核桃霜点病的防治

收稿日期: 2017-02-13.

作者简介: 唐绍荣(1976-), 女, 云南弥渡人, 工程师。主要从事林业有害生物防治工作。

提供新的无公害防治途径。

### 1 材料与方法

#### 1.1 供试材料

供试药剂:10%世高水分散粒剂(瑞士诺华有限公司生产),70%甲基硫菌灵(可湿粉,江苏蓝丰生物化工股份有限公司生产),95%戊唑醇(江苏双宁农化有限公司生产)。

供试树种:漾濞核桃(13~15年生,林下种植有滇重楼和白芨)。

#### 1.2 试验方法

##### 1.2.1 样地选择

于2014—2016年每年在弥渡县东山林场和永平县岩北村分别选取树龄(13~15年)、被害程度、立地条件和管理较接近的样株380株,分为19组,每组20株,其中1组为对照,其余以每种药剂喷雾与树干注射2种方法各处理20株,设计3个重复。

##### 1.2.2 喷雾施药

于2014—2016年每年6月中旬分别喷施10%世高水分散粒剂2000倍、70%甲基硫菌灵800倍、95%戊唑醇5000倍液。每8d喷施1次,连喷施2次。

##### 1.2.3 树干注射施药

于2014—2016年每年6月上旬采用自流式树干注药技术施药<sup>[8]</sup>。方法为:先将各试验用注干药剂分别装入自流式树干注药器中,封口备用。施药时先用便携式手持充电电钻在树干基部(距地面约10~15cm处)打一直径0.5cm、深4~5cm与树干呈45°角的孔。用剪刀剪去自流式树干注药器前端,用大头针穿透透气孔,然后插入打好的树孔中,待药液流完后,回收注药器。注药剂量按树干地径1.0mL/cm,浓度分别为10%世高水分散粒剂20倍、70%甲基硫菌灵10倍、95%戊唑醇50倍。

##### 1.2.4 药效调查

施药时用红色油漆标记,以每处理组往年病情指数作为调查基数,防效调查于施药后每隔15d调查一次病情指数,直至7月下旬病症稳定,病斑不再继续发展时结束调查,以连续3年最终的调查平均结果统计防治效果。

### 2 结果与分析

#### 2.1 喷雾施药防治效果

3种药剂喷雾对核桃霜点病的防治效果见表1,表2。

表 1 东山林场喷雾防治效果

Tab. 1 Control effects of spraying of Dongshan forest farm

药剂	病情指数								防效/%
	防治前				防治后				
	I	II	III	平均	I	II	III	平均	
世高	12.72	13.53	14.44	13.56	4.19	4.67	4.99	4.62	65.96
甲基硫菌灵	13.36	14.61	13.83	13.93	2.99	3.18	3.11	3.09	77.80
戊唑醇	14.85	12.28	13.67	13.60	4.96	4.03	4.22	4.40	67.62
CK	13.41	14.86	12.99	13.75	16.23	17.31	16.01	16.52	

表 2 岩北村喷雾防治效果

Tab. 2 Control effects of spraying of Yanbei village

药剂	病情指数								防效/%
	防治前				防治后				
	I	II	III	平均	I	II	III	平均	
世高	13.77	11.24	11.68	12.23	4.11	3.99	4.21	4.15	66.07
甲基硫菌灵	13.53	11.39	12.65	12.52	3.25	2.68	3.01	2.98	76.20
戊唑醇	11.98	12.75	11.33	12.02	3.94	4.01	3.31	3.75	68.77
CK	12.65	13.24	11.87	12.59	15.55	16.61	15.16	15.77	

由表1和表2可见,在东山林场和岩北村两地,3种药剂喷雾对核桃霜点病的防治效果均存在差异,且差异显著<sup>[9]</sup>,东山林场  $F = 10.30 > F_{0.05} = 6.94$ ,岩北村  $F = 10.59 > F_{0.05} = 6.94$ 。其中70%甲基硫菌灵药剂防治效果最好,两地防治效果分别达77.80%和76.20%。两地对照区的病情指数则分别

上升2.77和3.18,说明3种药剂均具有内吸效果及保护和治疗作用。

## 2.2 树干注射施药防治效果

3种药剂树干注射对核桃霜点病的防治效果见表3,表4。

表3 东山林场树干注射防治效果

Tab.3 Control effects of trunk injection in Dongshan forest farm

药剂	病情指数								防效/%
	防治前				防治后				
	I	II	III	平均	I	II	III	平均	
世高	13.65	13.44	12.87	13.32	2.01	2.22	1.82	2.02	84.86
甲基硫菌灵	13.76	12.99	12.79	13.18	1.93	1.68	1.31	1.64	87.56
戊唑醇	12.87	14.33	13.91	13.70	2.23	2.43	2.11	2.26	83.53
CK	13.34	12.56	12.81	12.90	17.13	15.64	16.08	16.28	

表4 岩北村树干注射防治效果

Tab.4 Control effects of trunk injection in Yanbei village

药剂	病情指数								防效/%
	防治前				防治后				
	I	II	III	平均	I	II	III	平均	
世高	12.36	14.05	12.21	12.87	2.11	2.28	2.13	2.17	83.12
甲基硫菌灵	12.66	13.71	13.45	13.27	1.25	1.75	1.71	1.57	88.17
戊唑醇	12.19	13.41	13.84	13.15	2.03	2.24	2.15	2.14	83.72
CK	13.11	13.06	12.97	13.05	17.45	16.94	15.56	16.65	

由表3和表4可见,在东山林场和岩北村两地,3种药剂树干注射对核桃霜点病的防治效果均存在差异,且差异显著,东山林场  $F = 10.08 > F_{0.05} = 6.94$ ,岩北村  $F = 23.35 > F_{0.05} = 6.94$ 。其中70%甲基硫菌灵药剂防治效果最好,两地防治效果分别达87.56%和88.17%。而对照区的病情指数则分别上升3.38和3.60,也说明3种药剂树干注射均具有保护和治疗作用。

### 2.3 2种施药技术防效比较

由表1、表2、表3和表4可知,3种药剂喷雾与树干注射对核桃霜点病的防效存在差异,且差异显著,东山林场  $F = 43.53 > F_{0.05} = 3.33$ ,岩北村  $F = 50.22 > F_{0.05} = 3.33$ ,其中70%甲基硫菌灵药剂防效最好,树干注射较喷雾防效分别提高9.90%和11.97%,东山林场和岩北村两地表现一致。

## 3 结果与讨论

药效实验表明,供试药剂中70%甲基硫菌灵的防效最佳,且树干注射优于喷雾施药。田间防治时采用70%甲基硫菌灵10倍液,按地径1.0 mL/cm树干注射可达到满意的防治效果,并辅以冬季清园、合理水肥等营林措施,能有效控制核桃霜点病的危害,并迅速恢复树势。

通过树干注射与传统的喷雾施药技术防治核桃霜点病等防治方法相比,树干注射施药技术是一项高选择性施药新型技术,通过特定工具向树体强制注入一定的农药,利于树体水分运动向上运输药剂到达作用部位,实现防治目的。可克服常规喷雾药剂不易与病菌接触,在整个发病季节需多次施药,受

(下转第150页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.023

## 巍山县第三次林业有害生物普查成果初报

郭应敏<sup>1</sup>, 覃家理<sup>2</sup>

(1. 巍山县林业局, 云南 大理 672400; 2. 西南林业大学林学院, 云南 昆明 650224)

**摘要:**巍山县于 2014 年 8 月至 2016 年 7 月进行了第三次林业有害生物普查。此次普查共发现主要有害生物 21 种, 涉及 10 个乡镇, 危害面积 2.099 万  $\text{hm}^2$ , 占林地面积的 14%, 其中受病害危害面积 0.503 万  $\text{hm}^2$ , 受虫害危害面积 1.158 万  $\text{hm}^2$ , 受有害植物危害面积 610 万  $\text{hm}^2$ , 受外来有害生物危害面积 0.378 万  $\text{hm}^2$ ; 苗圃受害面积 11.1  $\text{hm}^2$ 。获得了各林业有害生物分布、危害、寄主等方面的基本情况, 藉此提出了防控建议。

**关键词:**林业有害生物; 种类; 发生面积; 分布范围; 危害状况; 巍山县

中图分类号: S765 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0104-04

## Results of the Third Forestry Pest Surveys in Weishan County

GUO Yingmin<sup>1</sup>, QIN Jiali<sup>2</sup>

(1. Forestry Bureau of Weishan County, Dali, Yunnan 672400, China;  
2. College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

**Abstract:** The third forestry pest survey was conducted in Weishan County from August 2014 to July 2016. The survey found 21 major pests, involving 10 townships, the harm area was 2.099 million  $\text{hm}^2$ , accounting for 14% of the forest area, of which the disease harm area was 0.503 million  $\text{hm}^2$ , pest damage area was 11.58 million  $\text{hm}^2$ , the area harmed by the harmful plant was 6.1 million  $\text{hm}^2$ , and the area affected by the external pest was 0.378 million  $\text{hm}^2$ ; harmed nursery area was 11.1  $\text{hm}^2$ . This study obtained the forest pest distribution, hazards, host and other aspects of the basic situation, and also put forward the prevention and control recommendations.

**Key words:** forestry pests; species; occurrence area; distribution range; hazard situation; Weishan County

林业有害生物普查是一项重大的林情调查,也是一项基础性和公益性的国情调查。通过组织全国林业有害生物普查,全面查清我国林业有害生物种类、分布、危害、寄主等方面的基本情况,及时更新全国林业有害生物数据库,为科学制定防治规划,有效开展预防和治理,维护林木资源和国土生态安全,促进生态文明建设,提供全面、准确、客观的林业有害

生物信息。通过林业有害生物普查,可以有效锻炼基层林业有害生物防治检疫队伍,提高防治理论水平,提高其防治能力;可以让基层一线人员及时掌握所在区域林业有害生物发生发展情况,更新防治实践知识,提高防治理论水平,保证其防治能力保持较高的水平<sup>[1]</sup>;不但可以摸清某一地区林业有害生物种类和危害程度,而且还可以摸清外来有害生物的

收稿日期:2017-02-07;修回日期:2017-03-15.

作者简介:郭应敏(1974-),女,云南巍山人,高级工程师。从事林业有害生物防治检疫工作。

种类;同时还能掌握外来有害生物入侵产生的威胁,从而更有效地监控和综合管理本地有害生物和入侵有害生物。对于切实保护生态安全和消除有害生物的危害具有非常重要的现实意义和历史意义<sup>[2]</sup>。

2014—2016年,全国开展第三次林业有害生物普查工作。巍山县根据省、州部署,依据《大理州林业有害生物普查技术方案》,以及《巍山县林业有害生物普查工作实施方案》(巍林发〔2015〕2号)的要求开展了普查工作。于2015年1—3月开展了核桃有害生物普查的试点调查。2015年4月,按照试普查阶段的工作方法,普查全面展开,继续开展核桃有害生物不同生长阶段的有害生物调查,普查范围扩展到巍山县主要林种云南松林以及绿化苗圃。

## 1 概况

巍山县位于大理白族自治州西南部,东与弥渡县毗邻,南与南涧县接壤、与凤庆县以漾濞江(黑惠江)为界,西与漾濞县、昌宁县为邻,北与大理市相连。国土总面积2 191.4 km<sup>2</sup>,辖10个乡(镇)、1个重点森工企业、2个国有林场。

巍山县地处云岭余脉的两大分支,即哀牢山与无量山的北部边缘,境内山地、盆地、河谷相间分布。境内地势北高南低、东高西低,最高海拔3 037 m,最低海拔1 240 m,相对高差1 797 m。

巍山气候属北亚热带高原山地季风气候,年均温15.6℃;年均降雨量804.7 mm,降雨集中在6—10月份;≥10℃的年活动积温4 885℃;6—10月以东南风为主,最大风速23 m/s。总体气温日较差大,年较差小,干湿分明,雨热同季,立体气候明显。

根据2006年巍山县二类资源调查数据,巍山县国土总面积21.914万hm<sup>2</sup>,其中林业用地15.097万hm<sup>2</sup>,占巍山县土地总面积的69%,非林业用地面积6.818万hm<sup>2</sup>,占巍山县土地总面积31%,森林覆盖率63%。巍山县森林资源中,经济林以核桃为主,现有6.481万hm<sup>2</sup>(2015年统计数据);用材林树种以云南松为主,现有7.446万hm<sup>2</sup>。

## 2 普查方法

### 2.1 普查范围及内容

巍山县范围内核桃林地、云南松林地及绿化苗圃地发生危害的林业有害生物。调查寄主植物有害生物种类、分布范围、发生面积、危害程度、传播途径以及主要林业有害生物的天敌资源等情况。在调查

过程中,填写好相关记录表格,采集标本,拍摄图片。

### 2.2 普查对象

#### 2.2.1 林业检疫性有害生物

国家林业局2013年第4号公告公布的《全国林业检疫性有害生物名单》(14种)和《全国林业危险性有害生物名单》(192种)。2003年以来全国有发生、危害记录的506种其它林业有害生物种类。

#### 2.2.2 云南省林业补充检疫性有害生物

云南省林业补充检疫性有害生物名单,以及巍山县各乡镇发生统计起点以上的林业有害生物种类。

#### 2.2.3 外来有害生物

2003年以来从国(境)外或国内省级行政区外传入的林业有害生物新记录种类。

#### 2.2.4 现有危害的有害生物

依据巍山县林业发展现状,着重于云南松主要生态林及核桃主要经济林有害生物的普查。

#### 2.2.5 天敌资源

同时开展主要林业有害生物的天敌资源调查。

### 2.3 普查方法

#### 2.3.1 踏查

根据森林资源类型及分布特点、地形地势、交通状况,病虫害发生历史、现状,外来引种栽植等情况,利用道路、河流、山脊、林班线或特定的线路进行林业有害生物的调查,进而初步确定林业有害生物的种类、寄主植物、危害部位以及分布范围。

#### 2.3.2 标准地调查

对于本地区未记录或未监测的林业有害生物种类,设立标准地详细调查其发生面积、危害程度等;对于已知或已监测的林业有害生物种类,可用当年的测报数据。

此次普查,全县共涉及10个乡镇,设定了普查线路164条,设置标准地636块,调查标准地面积124.5万hm<sup>2</sup>;共采集制作上交州级标本12号,其中病害标本4号,虫害标本7号、有害植物标本1号,发放调查问卷800份,拍摄工作照和有关林业有害生物或危害状的照片共215张。苗圃共设标准地30块,面积1.117 hm<sup>2</sup>。

### 2.4 统计方法

#### 2.4.1 发生面积和成灾面积统计

发生面积是指林业有害生物达到轻度及以上统计标准的面积;达到成灾标准的为成灾面积。

#### 2.4.2 危害面积的计算统计

$$S=A/B \times C/D$$

式中, S 代表面积, A 代表受害株数, B 代表标准地面积, C 为标准地代表面积, D 代表某树种单位面积株数。巍山县 D 值: 核桃 150 株/hm<sup>2</sup>; 云南松等其它树种取实际调查值。

### 3 结果与分析

#### 3.1 发生及危害状况

巍山县受林业有害生物危害面积 2.099 万 hm<sup>2</sup>, 占林地面积的 14%。其中: ①受病害危害面积 0.503 万 hm<sup>2</sup>, 占危害面积的 24%。②受虫害危害面积 1.158 万 hm<sup>2</sup>, 占 55%。③受有害植物危害面积 610 万 hm<sup>2</sup>, 占 3%, 受害较轻。④受外来有害生物危害面积 3 780 万 hm<sup>2</sup>, 占 18%, 蔓延扩散势头明显。

#### 3.2 病害种类及其危害状况

此次调查到有害生物主要有 21 种, 其中病害 8 种, 主要危害核桃。

1) 腐烂病, 危害面积 0.116 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、庙街、永建、巍宝山、马鞍山、紫金、五印、牛街 8 个乡镇。

2) 干腐病, 危害面积 0.190 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、庙街、永建、巍宝山、马鞍山、紫金、五印、牛街、青华 9 个乡镇。

3) 枯枝病, 危害面积 31 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是牛街乡。

4) 细菌性黑斑病, 危害面积 0.039 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、永建、巍宝山、马鞍山、紫金、五印、牛街、青华 8 个乡镇。

5) 白粉病, 危害面积 0.069 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、永建、巍宝山、马鞍山、紫金、五印、牛街、青华 8 个乡镇。

6) 粉霉病, 危害面积 292 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、永建、巍宝山、马鞍山、紫金、五印、牛街、青华 8 个乡镇。

7) 阔叶树毛毡病, 危害面积 67 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、巍宝山、紫金、五印、牛街 5 个乡镇。

8) 根腐病, 危害面积 496 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、紫金、五印、牛街 3 个乡镇, 主要危害核桃叶、果, 造成落叶、落果。

#### 3.3 虫害种类及其危害状况

此次调查到虫害 11 种, 其中 9 种主要为害核桃, 2 种为害云南松。

##### 3.3.1 核桃虫害

1) 丽绿刺蛾, 危害面积 0.633 万 hm<sup>2</sup>, 发生区

域主要是南诏、庙街、永建、巍宝山、马鞍山、紫金、五印、牛街、青华 9 个乡镇。

2) 棕色鳃金龟, 危害面积 0.220 万 hm<sup>2</sup>, 全县 10 个乡镇均有发生。

3) 朱砂叶螨, 危害面积 127 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是五印、牛街、青华 3 个乡镇。

4) 女贞刺瘿螨, 危害面积 184 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是大仓、紫金、五印、牛街、青华 5 个乡镇。

5) 云斑天牛, 危害面积 180 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是紫金乡。

6) 桃蚜, 危害面积 54 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是五印乡。

7) 红蜡蚧, 危害面积 67 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是巍宝山乡。

8) 糠片蚧, 危害面积 33 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是紫金、五印、牛街 3 个乡镇。

9) 六星黑点豹蠹蛾, 危害面积 0.105 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是巍宝山、牛街乡 3 个乡镇, 主要危害核桃叶片, 影响核桃树正常生长, 危害严重的, 造成落果或果实不实。

##### 3.3.2 云南松虫害

云南松是巍山县的主要森林树种, 调查发现的云南松虫害有 2 种。

1) 云南松祥云新松叶蜂, 危害面积 0.134 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是永建、大仓、马鞍山、紫金、五印、庙街 6 个乡镇。

2) 云南松梢小蠹, 危害面积 125 hm<sup>2</sup>, 均属轻度受害, 发生区域主要是巍宝山乡, 主要危害云南松松林, 受害林木松针被食, 表现出生长停顿, 没有生机, 林分则显现火烧状, 造成树木生长停滞甚至死亡。

#### 3.4 有害及入侵植物发生及危害状况

##### 3.4.1 寄生植物

调查发现主要的有害寄生植物有槲寄生 1 种, 危害面积 610 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是永建、马鞍山、紫金、牛街、青华 5 个乡镇。槲寄生主要为害核桃, 影响核桃树生长和核桃质量。

##### 3.4.2 入侵植物

外来入侵植物为害最严重的是紫茎泽兰, 其危害面积达 0.378 万 hm<sup>2</sup>, 发生区域主要是南诏、大仓、永建、巍宝山、紫金、五印、牛街、青华 8 个乡镇。巍山县是林业有害生物紫茎泽兰为害的重灾区, 它主要是侵占宜林荒山, 影响林木生长和采伐林地的天然更新, 使管理强度和成本成倍增加。

### 3.5 苗圃病虫害发生状况

2015年9月,巍山县林检局组织人员对巍山县范围内在册的4个苗圃进行了普查。普查苗圃总面积30.3 hm<sup>2</sup>,发现受害面积11.1 hm<sup>2</sup>,轻度受害苗木(黄金叶、白玉兰、樱花、梨苗等15种)779 659株。

按受害病虫害种类分:受虫害危害3种,总受害659 260株,其中桃蚜危害苗木630 440株,棕色鳃金龟(幼虫)危害苗木14 420株,日本龟蜡蚧危害苗木14 400株;受病害危害2种,总受害120 399株,其中月季白粉病危害苗木105 999株,白玉兰炭疽病危害苗木14 400株。

## 4 防控建议

以此次普查成果为依据,建议在现实生产中,有针对性地做好防控预案,坚持“预防为主,科学治理,依法监管,强化责任”的方针,以检疫御灾、防治减灾为目标,实施分类治理,强化工程治理,无公害防治为主,保护有益生物,促进可持续防控<sup>[4]</sup>。

### 4.1 祥云新松叶蜂的防控

制定科学合理的防控计划,采用联防联控的方法连片实施工程治理,以粉剂药物(杀虫剂,如青山绿水)喷药防治,以最大限度降低虫口密度。连续

防治3年,使其危害得到有效控制。

### 4.2 核桃有害生物的防控

#### 4.2.1 做好预防工作

利用杀虫灯、粘虫板、药物(石硫合剂、波尔多液、涂白剂等)预防的方法,做好日常的预防工作,消除虫源。

#### 4.2.2 对症下药,及时防治

在预防措施的基础上,注意核桃有害生物的监测工作,发现有害生物危害时第一时间使用生物制剂或药物防治,使危害程度和范围得到有效控制。

### 4.3 苗圃有害生物的防控

苗圃地的选择方面,综合考虑最优方案,在此基础上合理进行土、肥、水等管理。当发现有害生物危害时,及时用药防控(措施同核桃有害生物防控)。

## 参考文献:

- [1] 张小健. 林业有害生物普查探讨[J]. 现代农业科技, 2015(8):185-186,191.
- [2] 熊绍彬. 林业有害生物普查分析[J]. 大科技, 2016(15):223-224.
- [3] 国家林业局. 全国林业有害生物普查技术方案[S].
- [4] 国家林业局森林病虫害防治总站. 林业有害生物防治技术[M]. 北京:中国林业出版社,2014:205-212.
- [5] 王利繁,王兰新. 利用计划烧除对野生动物栖息地进行管理的探讨[J]. 山东林业科技, 2015(1):50-52.
- [6] 尚文艳,吴钢,付晓,等. 陆地植物群落物种多样性维持机制[J]. 应用生态学报,2005,16(3):573-578.
- [7] 魏志锦,刘晓东,李伟克,等. 计划烧除对野生动物栖息地影响的研究综述[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版),2015(3):331-336.
- [8] 许再富. 亚洲象与竹/蕉分布隔离的生态效果及其保护对策探讨[J]. 生态学杂志,2004,23(4):131-134.
- [9] 胡海清. 林火生态与管理[M]. 北京:中国林业出版社,2005.
- [10] 舒立福,田晓瑞,马林涛. 林火生态的研究与应用[J]. 林业科学研究,1999,12(4):422-427.
- [11] 高仲亮,周汝良,李浩,等. 计划烧除对思茅松林下可燃物碳贮量的影响[J]. 福建林业科技,2011,38(2):30-34.
- [12] 杨效东,唐勇,唐建纬. 热带次生林火烧前后土壤节肢动物群落组成和分布特征的变化[J]. 生态学杂志,2001,20(5):32-35.
- [13] 杨鸿培,宋军平,王巧燕. 西双版纳保护区计划烧除林下可燃物对大型食草哺乳动物群落结构及动态的影响[J]. 林业调查规划,2013,38(1):9-13.

(上接第63页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.024

## 马尾松闽粤栲套种林的林木生长状况分析

乐兴钊

(沙县林业局,福建 沙县 365500)

**摘要:**为探索马尾松纯林改造的新途径,改善马尾松纯林的林分结构,2005 年开展在间伐措施后的马尾松林下套种闽粤栲试验,营造以马尾松闽粤栲为主的异龄复层林,2016 年在福建省沙县开展马尾松林下套种闽粤栲林分的生长状况调查研究。结果表明,在异龄复层林中,各处理水平的马尾松、闽粤栲年生长量和根系生长状况均优于对照,马尾松保留密度以 450~600 株/hm<sup>2</sup> 为宜,闽粤栲套种密度为 1 200 株/hm<sup>2</sup>。形成以异龄复层林分结构,改善了土壤结构,提高了土壤肥力,促进了林木生长,有利于提高林分保水固土能力和抗逆能力。

**关键词:**异龄复层林;马尾松;闽粤栲;生长状况

中图分类号:S791.248;S725.2;S718.43 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0108-05

## Tree Growth Status of Intercropping Forest of *Pinus massoniana* and *Castanopsis fissa*

LE Xingzhao

(Fujian Shaxian Forestry Bureau, Shaxian, Fujian 665500, China)

**Abstract:** In order to explore the new ways to improve the pure forest of *Pinus massoniana* and improve the stand structure of *Pinus massoniana* pure forest, we carried out the test of Interplanting *Castanopsis fissa* in *P. massoniana* forest, to create a different age *P. massoniana* and *C. fissa* based multiple layer. The investigation on the growth status of intercropping *Castanopsis fissa* in *Pinus massoniana* Forest was carried out in Shaxian County of Fujian Province in 2016. The results showed that the annual growth and root growth of *Pinus massoniana* and *Castanopsis fissa* were better than those in control, and the density of *Pinus massoniana* was 450~600 /hm<sup>2</sup>. The density of *Castanopsis fissa* was 1 200 plants /hm<sup>2</sup>. The formation of soil structure in different ages improved soil structure and soil fertility, promoted the growth of trees, and also improved the ability of soil water retention and resistance to stress.

**Key words:** different age and multiple layer forest; *Pinus massoniana*; *Castanopsis fissa*; growth conditions

马尾松 (*Pinus massoniana*) 是我国南方主要针叶造林树种之一,长期以来,由于过于追求经济利

益,各地大多是营造纯林,形成的林分树种单一,针叶化严重,林分结构简单,稳定性不强,抗逆性差,各

收稿日期:2017-02-28.

基金项目:福建省地方标准项目“闽粤栲栽培技术规范”(闽质监标[2015]94号);福建省标准化专项资金“闽粤栲栽培技术规范”(闽财建指[2016]75号)资助;三明市林业科技研究项目“闽粤栲栽培技术规范”(明财(农)指[2015]54号)资助.

作者简介:乐兴钊(1968-),男,福建沙县人,工程师.研究方向:森林培育与环境. Email:honghyc\_886sina.com



种有害生物猖獗;造成水土流失、地力衰退。因此,营造异龄复层林,形成多元化的林分结构,以达到提高森林生态功能水平,是林业工作上的首要问题<sup>[1]</sup>。

为探索马尾松纯林改造的新途径,改善马尾松纯林的林分结构,2005年开展在马尾松林下套种闽粤栲(*Castanopsis fissa* Rehder E. H. Wilson)试验,营造以马尾松闽粤栲为主要组成的

异龄复层林,以提高森林的生态功能,解决水土流失、地力衰退等问题。为了解马尾松闽粤栲异龄复层林的林木立木材积和生长量,笔者于2016年在福建省沙县开展了马尾松林下套种闽粤栲林分的林木生长状况调查研究。

## 1 调查林分概况

选择福建省沙县(26°6'~26°46'N,117°32'~118°6'E)高桥镇镇林场的套种林开展调查,调查林分的海拔为450~510 m,无霜期为308 d,年均温

19.3℃,年均降雨量1 820 mm,相对湿度81.6%。林分为套种10 a的马尾松闽粤栲组成的异龄复层林,套种前马尾松为20年生的用材林,林分面积为86.2 hm<sup>2</sup>。林下植被主要有狗脊蕨(*Woodwardia japonica*)、紫萼(*Hosta ventricosa*)、乌蕨(*Stenoloma chusana*)、地苣(*Melastoma dodecandrum*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、地杨梅(*Luzula campestris*)、野桂花(*Osmanthus yunnanensis*)、阔叶箬竹(*Indocalamus latifolius*)等<sup>[2]</sup>。

## 2 调查方法

### 2.1 建立试验林分

2005年,选择20年生的马尾松用材林作为试验林,对林分内的马尾松进行间伐<sup>[3]</sup>(表1)。采用的技术措施:遵循砍小留大及砍劣留优原则,机械均匀间伐,伐后清理林地后在保留木的间隙进行挖穴,穴规格为:50 cm×40 cm×40 cm,于2006年春季选择闽粤栲实生苗栽植<sup>[4]</sup>。

表1 试验林本底概况

Tab.1 Background of experimental forest

试验点	试验面积/hm <sup>2</sup>	林分组成	树种	树龄/a	林分保存密度/(株·hm <sup>-2</sup> )	平均树高/m	平均胸径/cm	林分郁闭度
上坑木窠	11.2	复层林	闽粤栲	10	1485	8.53	8.6	0.69
			马尾松	27		12.83	8.9	
上坑木窠	15.4	复层林	闽粤栲	10	1680	8.62	17.4	0.71
			马尾松	27		12.91	18.2	
桂岩后洋	11.2	复层林	闽粤栲	10	1860	8.75	8.8	0.72
			马尾松	27		12.73	17.1	
桂岩后洋	17.6	复层林	闽粤栲	10	2025	8.91	8.5	0.73
			马尾松	27		12.57	17.7	
上坑角窠	14.8	马尾松纯林	马尾松	27	2925	10.69	13.9	0.75
桂岩长角	12.4	闽粤栲纯林	闽粤栲	10	2745	8.91	8.4	0.78

马尾松套种试验林分密度保留设为:0株/hm<sup>2</sup>、300株/hm<sup>2</sup>、450株/hm<sup>2</sup>、600株/hm<sup>2</sup>和900株/hm<sup>2</sup>5个水平,用A、B、C、D、E分别表示,闽粤栲的栽植密度均为1 200株/hm<sup>2</sup>。

### 2.2 试验方法

2005年,在套种的马尾松闽粤栲组成的异龄复层林内设置标准地,规格为20 m×20 m,开展标准地每木调查,详细调查间伐前后马尾松的胸径、树高、

冠幅和枝下高等因子,3次重复。选择立地条件相似的马尾松纯林,设置3块20 m×20 m的标准地,不间伐,为对照林,以CK表示。2006年底开展闽粤栲栽植成活率调查。

2016年,在10年前设置标准地进行每木调查,调查套种10年后林木的胸径、树高、冠幅和枝下高等因子,详细调查马尾松、闽粤栲的生长状况。选择立地条件相似的10年生闽粤栲纯林,设置3块20

m×20 m 的标准地作为对照,以 CK 表示,详细调查闽粤栲的胸径、树高、冠幅和枝下高等因子。马尾松、闽粤栲的立木材积和生长量计算公式用阔叶树、马尾松二元立木材积计算公式<sup>[5,6]</sup>:

$$V_{\text{马}} = 0.0000705985D^{1.8738831} \times H^{0.9103613} \quad (1)$$

$$V_{\text{阔}} = 0.0000685634D^{1.933221} \times H^{0.867885} \quad (2)$$

于标准地中选定树高、胸径与林木平均值相近的 3 株目标树作为标准木(误差 $\leq \pm 5\%$ ),伐倒后,对标准木伐桩挖掘土壤,直到将标准木整个根系挖出,将根系的横纵断面图绘制于方格纸上。用“土

柱法”测定细根,土柱规格为 50 cm×50 cm×80 cm,分 10 cm 为 1 层掘出,开展根系生长分布状况分析,分细根( $d < 1$  cm)、侧根( $1 \leq d < 3$  cm)、粗根( $d \geq 3$  cm)分别测定根鲜重和干重<sup>[7,8]</sup>。

### 3 结果分析

#### 3.1 闽粤栲生长状况分析

##### 3.1.1 闽粤栲栽植成活率分析

表 2 是 5 种不同马尾松密度套种林内闽粤栲生长状况。

表 2 套种林内闽粤栲生长状况(10 年生)

Tab. 2 Growth status of intercropping forest of *Castanopsis fissa* (10 a)

理	保存株数/ (株·hm <sup>-2</sup> )	成活率/ %	平均胸径/ cm	平均树高/ m	立木材积/ (m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )
A	506	42.2aA±0.4	8.36aA±0.02	8.13aA±0.03	15.8278aA±0.0902
B	736	61.3bB±0.3	8.58bB±0.03	8.27aA±0.05	26.5968bB±0.1053
C	1067	88.9cC±0.5	9.39cC±0.04	8.86bB±0.02	39.8237dD±0.1017
D	1093	91.1cC±0.2	8.71bB±0.06	8.93bB±0.03	35.0162cC±0.1101
E	1082	90.2cC±0.3	8.63bB±0.03	9.31dD±0.04	34.3681cC±0.1085
CK	2775		8.27aA±0.05	9.17cC±0.03	72.5723eE±0.1071

注:A、B、C、D、E 分别代表 5 个不同间伐马尾松保留密度的处理,CK 为闽粤栲纯林。数据后同列具相同字母表示差异不显著,小写字母表示  $P < 0.05$ ,大写字母表示  $P < 0.01$ (下同)。

由表 2 可知,不同的马尾松密度套种林中,闽粤栲的当年栽植成活率各不相同。经方差分析,A 水平、B 水平相互间差异显著,A 水平与 C、D、E 水平间差异极显著,B 水平与 C、D、E 水平间差异亦极显著,C、D、E 各水平相互间差异不显著,成活率从大到小依次为 D、E、C、B、A。结果表明:闽粤栲的当年栽植成活率与马尾松的保留密度关系密切,成活率与马尾松保留密度成正比。闽粤栲在 A 水平(裸地)成活率较低,分别为 45.3%、42.5%和 38.7%,平均成活率为 42.2%,在 D 水平成活率达 91.1%,表明闽粤栲在幼龄阶段喜阴湿。为了提高森林群落中的树种多样性,培育针阔异龄复层林,可在马尾松林下开展闽粤栲栽植,是修复中亚热带的常绿阔叶林的便捷道路。试验表明马尾松保留密度对闽粤栲的造林成活影响极为明显,这与闽粤栲的生物学特性有关。进一步表明在马尾松林形成的森林环境下套种闽粤栲,以培育针阔异龄复层林是一种可行的造林更新手段。

##### 3.1.2 闽粤栲生长状况分析

由表 2 可知,不同保留密度马尾松套种林中闽粤栲生长量各不相同。经方差分析,10 年生闽粤栲平均胸径增幅,A 水平与 B、C、D、E 水平相互间差异显著,而与 CK 间差异不显著;B 水平与 C 水平、CK 相互间差异显著,而与 D、E 水平相互间差异不显著;C 水平与各水平、CK 间差异极显著。10 年生闽粤栲 C 水平的平均胸径增幅最大,分别比 A、B、D、E 水平增加了 12.32%、9.44%、7.81%、8.81%。

10 年生闽粤栲平均树高增幅,各水平与 CK 间差异显著,A 水平和 B 水平与 C、D、E 水平相互间差异显著,A 水平和 B 水平相互间差异不显著;而 C 水平和 D 水平相互间差异不显著,E 水平与各水平相互间差异极显著。10 年生闽粤栲 E 水平的平均树高增幅最大,分别比 A、B、C、D 水平增加了 14.51%、12.58%、5.08%、4.26%。

10 年生闽粤栲平均立木材积增幅,各水平与 CK 间差异显著,A 水平与 B、C、D、E 水平相互间差异极显著,B 水平和 C、D、E 水平相互间差异极显

著, C 水平和 D、E 水平相互间差异极显著, D 水平和 E 水平相互间差异不显著。10 年生闽粤栲 C 水平立木材积增幅最大, 分别比 A、B、D、E 水平增加了 151.61%、49.73%、13.73%、15.87%。

### 3.2 马尾松生长状况分析

#### 3.2.1 马尾松胸径生长分析

异龄复层林中马尾松的胸径生长量见表 3。

表 3 不同保留密度下马尾松生长状况分析

Tab. 3 Analysis of the growth status of *Pinus massoniana* with different reserve density

处理	间伐前			间伐后			间伐后 10 a			生长量						
	密度/ (株· hm <sup>-2</sup> )	胸径/ cm	树高/ m	立木 材积/ (m <sup>3</sup> · hm <sup>-2</sup> )	密度/ (株· hm <sup>-2</sup> )	胸径/ cm	树高/ m	立木 材积/ (株· hm <sup>-2</sup> )	密度/ (株· hm <sup>-2</sup> )	胸径/ cm	树高/ m	立木 材积/ (m <sup>3</sup> · hm <sup>-2</sup> )	胸径/ cm	树高/ m	立木 材积/ (m <sup>3</sup> · hm <sup>-2</sup> )	年生 长量/ (m <sup>3</sup> · 株 <sup>-1</sup> )
B	2835	13.6 ±0.02	12.37 ±0.07	319.372 ±1.037	300	14.5 ±0.03	12.53 ±0.03	37.119 ±1.028	300	22.2 ±0.02	18.02 ±0.02	83.768 ±0.852	7.7bB ±0.02	5.49bB ±0.02	46.649 ±0.625	0.0155bB ±0.0009
C	2790	14.2 ±0.03	12.92 ±0.05	362.837 ±1.017	450	15.6 ±0.02	14.15 ±0.05	67.365 ±1.005	450	24.2 ±0.03	19.68 ±0.03	178.289 ±0.769	8.6dD ±0.03	5.53bB ±0.03	110.924 ±0.732	0.0246cC ±0.0008
D	2880	13.8 ±0.01	12.74 ±0.06	351.189 ±1.022	600	15.2 ±0.04	14.07 ±0.04	86.063 ±1.012	600	23.6 ±0.02	19.75 ±0.02	229.383 ±1.012	8.4dD ±0.02	5.68bB ±0.02	143.320 ±0.937	0.0239cC ±0.0006
E	2925	14.5 ±0.03	13.16 ±0.05	386.262 ±1.072	900	14.8 ±0.04	13.51 ±0.07	127.690 ±1.081	900	22.8 ±0.04	19.23 ±0.02	272.257 ±1.172	8.0cC ±0.04	5.72bB ±0.02	144.567 ±0.869	0.0161bB ±0.0007
CK	2865	13.9 ±0.04	12.71 ±0.09	357.372 ±1.137	2865	13.9 ±0.07	12.74 ±0.08	357.372 ±1.207	2835	21.1 ±0.06	17.12 ±0.07	653.978 ±1.275	7.2aA ±0.06	4.38aA ±0.07	296.606 ±1.175	0.0129aA ±0.0011

由表 3 的方差分析可知, 10 年生异龄复层林的马尾松胸径平均增长量, 各水平与 CK 间差异极显著, B 水平与 C、E、D 水平相互间差异极显著, C、D 水平与 E 水平相互间差异极显著, C、D 水平相互间差异不显著; 马尾松胸径平均增长量从大到小依次为 C、D、E、B。C 水平增长量最大, 为 8.6 cm, B 水平增长量最小, 为 7.7 cm。表明马尾松的胸径生长与保留密度相关, 在马尾松生长过程中, 相互间竞争较为剧烈, 间伐所释放出的空间为马尾松生长提供良好的水肥空间, 同时也产生一些空闲生态位, 套种的闽粤栲填补了这空位, 形成了异龄复层林, 使林分土壤的水肥状况得到提高, 改善了林木的生长环境, 促进了林木生长。

#### 3.2.2 马尾松高生长量分析

各保留密度马尾松的高生长量见表 3。

从表 3 可知, 异龄复层林中马尾松树高生长有变化, 经方差分析, 10 年生异龄复层林的马尾松树高平均增长量, 各水平与 CK 间差异极显著, 各水平相互间差异不显著, 马尾松树高平均增长量从大到小依次为 E、D、C、B。表明平均树高增长量与保留密度相关, 马尾松保留密度较大时, 套种相同数量的

闽粤栲, 林分的种内或种间的竞争促进了保留的马尾松高生长。

#### 3.2.3 马尾松材积生长分析

不同保留密度的异龄复层林马尾松立木材积生长情况见表 3。从表 3 可知, 异龄复层林马尾松的立木材积有不同程度的提高。经方差分析, 10 年生异龄复层林的马尾松年平均生长量, 各水平与 CK 间差异极显著; B、E 水平与 C、D 水平相互间差异极显著, B、E 水平相互间差异不显著; C、D 水平相互间差异亦不显著; 马尾松年平均生长量从大到小依次为 C、D、E、B。C 水平年生长量最大, 为 0.024 6 m<sup>3</sup>/株, B 水平年生长量最小为 0.015 5 m<sup>3</sup>/株。表明马尾松保留密度以 C 水平最好。

### 3.3 根系生长分布特征

异龄复层林的根系生长分布特征见表 4。

从表 4 可知, 异龄复层林马尾松根系总量为 6.55 kg/株, 根系总长为 5.34 m, 均比马尾松纯林大。表明栽植闽粤栲后, 土壤结构得以改善, 土壤有机质等各种养分增加, 促进了马尾松根系的生长, 其根系在土壤中的分布范围扩大。

表 4 纯林与异龄复层林 2 种林分根系生长分布特征对比

Tab. 4 Root growth and distribution characteristics of 2 kinds of forest stands

林分	树种	土层/ cm	粗根/ (kg·株 <sup>-1</sup> )	侧根/ (kg·株 <sup>-1</sup> )	细根/ (kg·株 <sup>-1</sup> )	根系总量/ (kg·株 <sup>-1</sup> )	根系长/ m	根幅/ m <sup>2</sup>
纯林	马尾松	0~20	0.63	0.21	0.13	0.97	0.71	24.87
		20~40	1.37	0.84	0.51	2.72	2.31	
		40~60	0.96	0.51	0.37	1.84	1.35	
		>60	0.46	0.32	0.09	0.87	0.60	
		小计	3.42	1.88	1.10	6.40	4.97	
异龄复层林	闽粤栲	0~20	0.43	0.21	0.11	0.75	0.65	35.15
		20~40	0.75	0.94	0.74	2.43	1.81	
		40~60	1.08	1.13	0.77	2.98	2.31	
		>60	0.81	0.42	0.27	1.50	1.15	
		小计	3.07	2.70	1.89	7.66	5.80	
	马尾松	0~20	0.65	0.24	0.16	1.05	0.83	24.41
		20~40	1.38	0.87	0.53	2.78	2.48	
		40~60	0.95	0.50	0.39	1.84	1.39	
		>60	0.45	0.31	0.12	0.88	0.64	
小计	3.43	1.92	1.20	6.55	5.34			

## 4 结论

研究表明:在异龄复层林中,闽粤栲、马尾松均生长良好,各处理水平闽粤栲、马尾松年生长量均好于对照林,其中:马尾松胸径生长量比对照提高 6.94% 以上,以 C 水平的胸径平均增长量最大;马尾松高生长比对照增加 25.34% 以上,以 E 水平的树高平均增长量最大;马尾松年平均生长量比对照增加 20.16% 以上,以 C 水平的年生长量最大。异龄复层林的根系总量、根系长度和分布范围均高于对照林。因此,马尾松保留密度选择控制在 450~600 株/hm<sup>2</sup> 为宜,闽粤栲套种密度为 1 200 株/hm<sup>2</sup>。

对现有马尾松林采取间伐措施后栽植闽粤栲,造林成活率较高,建立的异龄复层林增加了林分凋落物含量,促进了马尾松和闽粤栲的生长<sup>[9-11]</sup>。异龄复层林形成了复合的林分结构,改善了土壤结构,提高了土壤肥力<sup>[12-14]</sup>,促进了闽粤栲、马尾松的生长,林木根系发达,根的总量增加,分布空间增大;有利于提高了林分保水固土能力,增强了林分的抗逆能力<sup>[15]</sup>,提高林分经营效益,实现了森林可持续性经营<sup>[16,17]</sup>。

## 参考文献:

- [1] 魏晓慧,孙玉军,梅光义,等. 基于多功能经营的森林资源评价[J]. 中南林业科技大学学报,2013,33(11):103-108.
- [2] 樊艳荣,陈双林,林华,等. 不同林下植被干扰措施对毛竹林下植物种群分布格局的影响[J],生物多样性,2013,21(6):709-714.
- [3] 福建省质量技术监督局. DB35/T76-2003. 主要针叶造林树种抚育间伐技术规程[S]. 福州:福建省标准化研究院,2003.
- [4] 福建省质量技术监督局. DB35/T1525-2015. 闽粤栲栽培技术规范[S]. 福州:福建省标准化研究院,2015.
- [5] 施恭明,李宝银,洪端芳,等. 福建省马尾松人工林二元立木材积方程检验与修订[J]. 森林与环境学报,2015,35(1):81-86.
- [6] 施恭明,江希钿,林力,等. 福建省阔叶树二元材积方程修订[J],武夷学院学报,2015,334(3):10-14.
- [7] 洪宜聪. 杉木闽粤栲混交林分特征与水土保持功能研究[J]. 江苏林业科技,2016,43(5):18-24.
- [8] 李鹏,李占斌,赵忠. 根系调查取样点数确定方法的研究[J]. 水土保持研究,2003,10(1):146-149.

(下转第 156 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.025

## 核桃叶面喷施磷酸二氢钾对幼树生长的影响

温琼文<sup>1</sup>, 赵保荣<sup>2</sup>, 蒋志东<sup>3</sup>, 王青叶<sup>1</sup>

(1. 元江县林业科技推广管理工作站, 云南 元江 653300; 2. 元江县林果产业发展办公室, 云南 元江 653300;  
3. 玉溪市林业科技推广站, 云南 玉溪 653100)

**摘要:**以栽培 4~6 a 的漾濞泡核桃幼树为试材, 选用 0.1%~0.6% 浓度的磷酸二氢钾与清水对照, 在 6 月份对不同海拔、不同坡向的 2 个核桃基地开展喷施叶面肥试验, 在管理措施相同的条件下, 对 4 个月核桃幼树的生长数据进行调查分析。结果表明, 对于光照充足, 位于山顶的核桃幼树, 以喷施 0.1% 浓度的磷酸二氢钾对冠幅的生长最好, 生长量比对照处理增加 3.33 cm。对于阴坡核桃园, 以喷施 0.3% 浓度的磷酸二氢钾对冠幅和地径的生长最好, 生长量分别比对照处理增加 0.84 cm 和 0.03 cm; 对扩大冠幅最好的浓度是 0.6%, 比对照生长量增加 1.67 cm。

**关键词:**核桃; 幼树生长; 喷施叶面肥; 磷酸二氢钾; 浓度; 生长量

中图分类号: S792.13; S767 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0113-04

## Effects of Leaf Spraying Potassium Dihydrogen Phosphate on Young Tree Growth of *Juglans sigillata*

WEN Qiongwen<sup>1</sup>, ZHAO Baorong<sup>2</sup>, JIANG Zhidong<sup>3</sup>, WANG Qingye<sup>1</sup>

(1. Forestry Technology Extension Station of Yuanjiang County, Yuanjiang, Yunnan 653300, China;  
2. Office of Forest and Fruit Tree Industry of Yuanjiang County, Yuanjiang, Yunnan 653300, China;  
3. Forestry Technology Extension Station of Yuxi City, Yuxi, Yunnan 653100, China.)

**Abstract:** Choosing the young trees of *Juglans sigillata* of 4 to 6 years old as the experimental materials, the effects of leaf spraying potassium dihydrogen phosphate were studied. The experiments were conducted at two orchards with different altitudes and slope aspects, and leaf spraying was done in June with spraying water as the control. Four months after spraying, the growth of the walnut young trees was measured. The results showed that for the walnut trees planted in the top of the mountain with sufficient sun light, the optimum concentration of potassium dihydrogen phosphate was 0.1%, the crown growth was 3.33 cm higher than the control. For the walnut trees planted at shady slope, the optimum concentration of potassium dihydrogen phosphate was 0.3%, the growth of crown and basal diameter were 0.84 cm and 0.03 cm respectively higher than the control. Among the treatments, potassium dihydrogen phosphate of 0.6% was the best for the growth of crown, which was 1.67 cm bigger than the control.

**Key words:** *Juglans sigillata*; growth of young tree; leaf fertilizer spraying; potassium dihydrogen phosphate; concentration; growth increment

收稿日期: 2017-03-05.

基金项目: 2015 年中央财政林业科技推广示范项目(编号: [2015]TZYN07).

作者简介: 温琼文(1969-), 女, 云南元江人, 高级工程师. 主要从事林业科技推广、资源管理及开发利用研究. Email: xyjwqw@163.com

通信作者: 蒋志东(1965-), 男, 正高级工程师. 主要从事林业技术推广工作. Email: 1969440369@qq.com

叶面喷施磷酸二氢钾是土壤施肥的一种辅助性措施,是将一定浓度的磷酸二氢钾用喷雾工具将其直接喷洒到核桃幼树的茎、叶上,具有直接性和速效性等优点<sup>[1]</sup>,其作用是弥补土壤肥料的不足,防止植株早衰,促进树体营养平衡<sup>[2]</sup>。为摸清干旱地区核桃幼树园喷施磷酸二氢钾的浓度及效果,元江县林业科技推广管理工作站结合中央财政林业科技推广示范项目,于 2016 年 6—9 月分别在示范基地内开展了对比试验,筛选出不同位置核桃幼树在雨季进行叶面喷施磷酸二氢钾的最佳浓度和方法,为指导核桃幼树喷施叶面肥提供了科学依据。

## 1 试验点的基本情况

### 1.1 业白核桃基地试验点

海拔 1 550~1 650 m,属山顶,土壤为石灰岩发育而成的山地红壤土,属温暖雨量适中中霜农业气候区,气候特点是日照充足,冬季凉爽,夏季温暖,霜冻中等,雨量适中,年均温 16~18℃,年均降水量 1 000~1 200 mm,是核桃种植的最适宜区。距元江县城 42 km,距元洼公路 2 km。人畜饮水是靠天然雨水储备来满足。

### 1.2 它吉克核桃基地试验点

海拔 1 400~1 600 m,年均温 18℃,年均降雨量 1 013.9 mm,是典型的喀斯特地貌,属阴坡核桃园。距元江县城 53 m,距元洼公路 3 km。人畜饮水是靠天然雨水储备来满足。

## 2 试验材料

1) 漾濞泡核桃幼树:种植密度为 7 m×8 m,管理中等,长势一般,树龄为 4~6 a,种植模式为套种,套种作物主要为烤烟、玉米、红薯等。

2) 叶面肥种类:配方肥料磷酸二氢钾改进型,氮磷钾总养分≥25%,包装规格为 400 g/袋,生产厂家为云南武定生命源化工有限责任公司。

## 3 试验方法

### 3.1 喷施处理设计

因试验主要是开展磷酸二氢钾的喷施,故选择 7 个浓度(表 1)进行喷施试验。

试验只含 1 个因素的不同水平,因此,采用单因素完全随机设计。每个处理选择同样品种的 6 株树做为单项试验的标准树,对所选的标准树和测量方向进行喷漆标记。以样本代重复,7 个处理共需喷

表 1 磷酸二氢钾叶面喷施的因素水平

Tab. 1 Experimental factors and levels

水平	1	2	3	4	5	6	7
磷酸二氢钾浓度/% 喷施对照)	0.0(清水)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6

施 42 株。该试验设计同时在 2 个不同海拔、不同坡向的核桃基地开展叶面喷施肥试验。

### 3.2 喷施的方法

6 月 1 日进入雨季,选择无风无雨天,在上午 10:00 以前和下午 15:00 后对核桃幼树进行叶面喷施<sup>[3]</sup>,做到先上后下,喷洒均匀。每隔 10 d 喷施 1 次,共喷施 3 次。在喷肥前和喷肥后分别调查冠幅和地径。

## 4 结果与分析

### 4.1 叶面喷施磷酸二氢钾对业白试验点核桃幼树生长的影响

叶面喷施磷酸二氢钾对业白核桃幼树生长的影响调查结果见表 2。

表 2 喷施磷酸二氢钾对业白核桃幼树生长的影响

Tab. 2 Effects of potassium dihydrogen phosphate on growth of *Juglans sigillata* young trees planted in Baiye

调查 编号	浓度/ %	第一次调查 (5月30日) 生长量平均值		第二次调查 (9月30日) 生长量平均值		4个月 平均生长量	
		冠幅/ cm	地径/ cm	冠幅/ cm	地径/ cm	冠幅/ cm	地径/ cm
1	清水	403.30	12.28	415.83	12.48	12.50	0.20
2	0.1	345.00	11.92	360.83	12.10	15.83	0.18
3	0.2	448.33	16.12	453.33	16.30	14.17	0.18
4	0.3	215.83	7.43	227.50	7.63	11.67	0.20
5	0.4	307.50	8.92	317.08	9.05	9.58	0.13
6	0.5	216.67	6.90	225.83	5.82	9.17	0.07
7	0.6	313.75	11.27	317.5	11.35	3.75	0.08

表 2 的调查结果表明,在业白核桃基地试验点,以喷施 0.1% 浓度的磷酸二氢钾对冠幅的生长量最大,生长量比对照处理增加 3.33 cm;其次是 0.2% 浓度,比对照增加 1.67 cm;0.3%、0.4%、0.5% 和 0.6% 浓度对冠幅的生长量比对照处理分别减少 0.83 cm、2.92 cm、3.33 cm 和 8.75 cm,同时 0.4%、

0.5%和0.6%浓度对地径的生长量比对照处理分别减少0.07 cm、0.13 cm和0.12 cm。

采用方差分析的方法进行分析后,得出的结果见表3和表4。

表 3 磷酸二氢钾对业白核桃幼树地径影响的方差分析

Tab. 3 Variance analysis on effects of potassium dihydrogen phosphate on basal diameter of *Juglans sigillata* planted in Baiye

差异源	平方和	自由度	均方	F	显著性
组间	0.113	6	0.019	5.920	<0.01*
组内	0.112	35	0.003		
总计	0.225	41			

注: \*表示在5%的显著性水平下拒绝原假设(下同)。

表 4 磷酸二氢钾对业白核桃幼树树冠影响的方差分析

Tab. 4 Variance analysis on effects of potassium dihydrogen phosphate on tree crown of *Juglans sigillata* planted in Baiye

差异源	平方和	自由度	均方	F	显著性
组间	564	6	94	3.52	<0.01*
组内	935.4	35	26.73		
总计	1499.4	41			

注: \*表示在5%的显著性水平下拒绝原假设(下同)。

表3的结果显示,显著性检验的P值小于0.01,表明在5%的显著性水平下,磷酸二氢钾浓度为0.5%和0.6%的2个组别和其他组别间存在显著差异。

同样地,表4的结果显示,显著性检验的P值小于0.01,表明在5%的显著性水平下,磷酸二氢钾浓度为0.6%的组别和除了浓度为0.4%外的其他组间存在显著差异,磷酸二氢钾浓度为0.1%与浓度为0.4%、0.5%的组别间存在显著差异。

#### 4.2 叶面喷施磷酸二氢钾对它吉克试验点核桃幼树生长的影响

叶面喷施磷酸二氢钾对它吉克核桃幼树生长的影响调查结果见表5。

表5的调查结果表明,在它吉克试验点,以喷施0.3%浓度的磷酸二氢钾对冠幅和地径的生长最好,生长量分别比对照处理的增加0.84 cm和0.03 cm;对扩大树冠最好的浓度是0.6%,生长量比对照增加1.67 cm;0.3%浓度的磷酸二氢钾对冠幅和地径的生长都起抑制作用,其生长量比对照分别减少0.83 cm和0.02 cm。

表 5 喷施磷酸二氢钾对它吉克核桃幼树生长的影响

Tab. 5 Effects of potassium dihydrogen phosphate on growth of *Juglans sigillata* young trees planted in Tajike

调查 编号	浓度/ %	第一次调查 (5月30日) 生长量平均值		第二次调查 (9月30日) 生长量平均值		4个月 平均生长量	
		冠幅/ cm	地径/ cm	冠幅/ cm	地径/ cm	冠幅/ cm	地径/ cm
1	清水	335	9.30	340.83	9.54	5.83	0.24
2	0.1	401.67	11.3	407.92	11.53	6.25	0.23
3	0.2	360.83	12.2	365.83	12.42	5.00	0.22
4	0.3	394.17	12.15	400.83	12.42	6.67	0.27
5	0.4	340	10.92	346.92	11.15	6.92	0.23
6	0.5	302.5	6.67	302.5	9.24	6.67	0.21
7	0.6	249.17	7.50	256.67	9.90	7.50	0.18

同样采用方差分析的方法分析喷施磷酸二氢钾对它吉克核桃幼树生长的影响(表6和表7)。

表 6 磷酸二氢钾对它吉克核桃幼树地径的方差分析

Tab. 6 Variance analysis on effects of potassium dihydrogen phosphate on basal diameter of *Juglans sigillata* planted in Tajike

差异源	平方和	自由度	均方	F	显著性
组间	0.03	6	0.004	0.12	0.99
组内	1.25	35	0.04		
总计	1.28	41			

表 7 磷酸二氢钾对它吉克核桃幼树树冠的方差分析

Tab. 7 Variance analysis on effects of potassium dihydrogen phosphate on tree crown of *Juglans sigillata* planted in Tajike

差异源	平方和	自由度	均方	F	显著性
组间	23.54	6	3.92	0.57	0.752
组内	241.08	35	6.89		
总计	264.62	41			

方差分析结果表明,2次分析结果显著性检验的P值较大,不能拒绝组间均值无显著性差异的假设,即不能证明磷酸二氢钾对它吉克核桃幼树树冠和地径的生长有显著影响。

## 5 结论与讨论

1) 在白业试验点,以喷施 0.1% 浓度的磷酸二氢钾对冠幅的生长量影响最大,生长量比对照处理增加 3.33 cm;其次是 0.2% 浓度,比对照增加 1.67 cm;0.3%、0.4%、0.5% 和 0.6% 浓度使冠幅的生长量比对照处理分别减少 0.83 cm、2.92 cm、3.33 cm 和 8.75 cm;同时,0.4%、0.5% 和 0.6% 浓度使地径的生长量比对照处理分别减少 0.07 cm、0.13 cm 和 0.12 cm。与对照处理相比较,生长量增加的,在生产上宜推广施用,生长量减少的,不宜推广施用。

2) 在它吉克试验点,以喷施 0.3% 浓度的磷酸二氢钾对冠幅和地径的生长最好,生长量分别比对照处理增加 0.84 cm 和 0.03 cm;对扩大树冠最好的浓度是 0.6%,生长量比对照增加 1.67 cm,宜在生产中推广应用;0.3% 浓度的磷酸二氢钾对冠幅和地径的生长都起抑制作用,其生长量比对照分别减少

0.83 cm 和 0.02 cm,不宜在生产中应用。

3) 叶面喷肥时间一定要在中午 10 点以前和下午 15 点以后,否则容易对树叶产生伤害。

4) 在实际生产中,可根据立地条件和管理水平,选择相应的浓度进行喷施<sup>[4]</sup>。

**致谢:**本研究得到了西南林业大学李莲芳老师和王慷林老师的指导,特此表示感谢!

### 参考文献:

- [1] 罗美英,蒋志东,朱正明,等. 核桃幼树管理手册[Z]. 玉溪市林学会,2011.
- [2] 张海燕,王涛. 核桃树喷施叶面肥的对比试验[J]. 农业与技术,2012(5):38,40.
- [3] 方文亮,宁德鲁. 云南核桃栽培管理技术培训教材[Z]. 云南省林业厅,2014.
- [4] 肖千文,蒲光兰,庞永长. 早实核桃保花保果技术研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(25):11955-11956.
- (上接第 87 页)
- [11] 刘先琴,秦仲麟,李先明,等. 武汉地区梨轮纹病发生重的原因与防治技术[J]. 湖北农业科学,2006,45(5):606-607.
- [12] 尹颖. 湖南永州梨轮纹病的调查与防治[J]. 中国南方果树,2008,37(1):66-67.
- [13] 张怀明. 梨轮纹病发病规律及防治方法[J]. 现代园艺,2014(12):74.
- [14] 翟彦霞. 梨轮纹病的发生与防治[J]. 山西果树,2015(6):56.
- [15] 康玲,郝红梅,杨振英,等. 苹果轮纹病研究进展[J]. 中国农学通报,2009,25(9):188-191.
- [16] 董娟华,李保华. 苹果轮纹病的研究进展[J]. 北方果树,2009(1):1-2.
- [17] 王向阳,董娟,刘家成,等. 梨轮纹病测报方法研究[J]. 安徽农业科学,2004,32(2):337-338.
- [18] 龙珑,周泽科,蒋军喜. 南昌市梨轮纹病病原菌鉴定[J]. 中国南方果树,2012,41(4):36-38.
- [19] 张文彬,吴淑彬. 信阳鸭梨轮纹病发生规律与综合治理技术[J]. 河北果树,2000(4):22-23.
- [20] 岳兰菊,蒋进. 砀山梨轮纹病发病规律及防治技术[J]. 安徽农业科学,2001,29(2):226-227.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.026

## 广西维都林场 5a 龄桉树生长与出材变化研究

杨家强,王劲松

(广西国有维都林场,广西 来宾 546100)

**摘要:**对广西维都林场不同地点和年份 5a 龄桉树生长进行研究。结果表明,不同地点 5a 龄桉树胸径、树高差异不显著,但蓄积、出材量及出材率差异显著;不同年份 5a 龄桉树胸径、树高、蓄积、出材量及出材率均达极显著差异;胸径、树高显著增大,林木出材率显著增加;5a 龄桉树径阶株数分布趋向于正态分布,多数集中在 11~14 径阶。

**关键词:**5a 龄桉树;生长指标;林木出材率;径阶株数分布;广西维都林场

中图分类号:S718.43;S792.39;S758.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0117-04

### Study on Change of Growth and Timber Outturn of 5-year-old *Eucalyptus* in Weidu Forest Farm of Guangxi

YANG Jiaqiang, WANG Jinsong

(Weidu State-owned Forest Farm of Guangxi, Laibing, Guangxi 546100, China)

**Abstract:** Based on the study about the growth of 5-year-old *Eucalyptus* in different places and years in Weidu Forest Farm of Guangxi, the results were found that 5-year-old *Eucalyptus* in different places presented few differences on their DBH and tree height but significant difference on their stand volume, timber outturn and volume recovery; the difference of DBH, tree height, stand volume, timber outturn and volume recovery of 5-year-old *Eucalyptus* in different years were significant; the volume recovery increased significantly with the increase of DBH and tree height; the amount of 5-year-old *Eucalyptus* in each diameter class tended to be in a normal distribution, of which the majority belonged to 11~14 diameter class.

**Key words:** 5-year-old *Eucalyptus*; growth index; volume recovery; distribution of diameter class; Weidu Forest Farm of Guangxi

林木蓄积量是衡量森林生产力及多种效益的重要指标,而出材量是衡量用材林商品价值量的重要指标,在森林资源经营及管理显得十分重要<sup>[1]</sup>。为全面了解维都林场桉树短轮伐期工业原料林的生

长及经营状况,以林场 2013—2016 年所有 5a 龄巨尾桉为研究对象,分析不同年份、不同地点 5a 龄桉树的生长、出材量及出材率的差异,为林场科学经营管理林地及林木资源提供参考。

收稿日期:2017-03-22.

基金项目:广西维都林场林业科研经费专项(201205).

作者简介:杨家强(1973-),男,重庆币山人,工程师,硕士。从事林业技术与管理工作。Email:517905324@qq.com

通信作者:王劲松(1984-),男,湖南永州人,工程师,硕士。主要从事森林培育研究。

## 1 材料与方 法

### 1.1 研究地概况

广西维都林场居广西中部来宾市,属亚热带季风气候,年均温 18.1~21.2℃,年均降雨量 1 225~1 942 mm。全场经营面积 1.35 万 hm<sup>2</sup>,活立木蓄积量 100.51 万 m<sup>3</sup>,下辖 6 个营林分场,分布于湘桂铁路两旁,主要以种植短轮伐期桉树为主。

### 1.2 研究材料与方法

2013—2016 年每年从 6 个研究地点分别选取

具有代表性的 5 年生植苗巨尾桉林木作为研究样地(表 1)。各样地林木均为桉树采伐迹地造林,造林密度为 1 500 株/hm<sup>2</sup>,管理措施保持一致,前 3 年每年均实施抚育与追肥一次。分别测定各样地 5a 龄林木的小班平均胸径、树高、蓄积、出材量、出材率等各项指标,对各指标数据进行显著性分析,研究不同地点 5a 龄巨尾桉生长差异;对不同年份巨尾桉生长数据进行显著性分析,研究不同年份 5a 龄巨尾桉生长差异。

表 1 研究地点概况

Tab. 1 General situation of research site

	雅江分场	维都分场	龙凤山分场	平塘分场	松柏分场	清水河分场
北纬	23°50'~23°56'	23°44'~23°48'	23°39'~23°42'	23°28'~23°36'	23°26'~23°38'	23°28'~23°32'
东经	109°18'~109°21'	109°14'~109°20'	109°11'~109°15'	109°8'~109°11'	109°1'~109°9'	108°58'~109°1'
海拔/m	70~270	90~290	78~285	110~400	85~545	90~160
土壤	红壤	红壤	赤红壤	赤红壤/石灰土	石灰土	赤红壤
成土母岩	硅质岩	砂岩	砂岩	砂岩/石灰岩	石灰岩	砂岩
面积/hm <sup>2</sup>	383.0	381.4	312.7	468.0	267.2	344.3

### 1.3 数据处理

使用 SPSS 19.0 软件进行显著性分析,采用 EXCEL 软件进行图表制作。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同地点巨尾桉生长差异

对不同地点巨尾桉各生长指标进行显著性分析。结果表明,巨尾桉胸径、树高在不同地点间差异不显著( $P > 0.05$ ),而平均蓄积、出材量及出材率在不同地点间差异极显著( $P < 0.01$ )。其中,雅江分场与松柏分场的平均蓄积、出材最小,分别为 102.1 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>、77.3 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 和 105.3 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>、81.2 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,这可能与其成土母岩有关,松柏分场与雅江分场成土母岩为石灰岩夹硅质岩,此类母岩发育成的土壤质地较粗而轻,属砂砾质土,表土层呈酸性,心土和底土呈中性至微碱<sup>[3]</sup>,有机质相对贫瘠;清水河分场平均蓄积、出材量及出材率最大,分别为 128.1 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>、99.4 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>、77.6%,均显著高于其它营林分场(表 2,图 1)。

各地点 5a 龄巨尾桉林木径阶分布在 9~16,多数集中在 11~14 径阶,趋向于正态分布。其中龙凤

山、松柏、维都、雅江 4 个分场径阶株数分布图呈左偏分布,径阶多分布在 11~13,而清水河、平塘 2 个分场径阶株数分布图呈右偏分布,径阶多分布在 12~14。这与李付伸<sup>[2]</sup>研究维都林场 5a 龄巨尾桉径阶多分布在 12~15 这一结果接近(图 2)。

表 2 不同地点巨尾桉生长指标显著性分析

Tab. 2 Significance analysis of the growth indexes of *Eucalyptus grandis* x *urophylla* in different places

指标	胸径/ cm	树高/ m	蓄积/ (m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )	出材/ (m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )	出材率/ %
F 值	0.995	1.627	5.429	3.962	18.728
显著性	0.42	0.151	0.000	0.002	0.000
龙凤山分场	12.3a	16.8ab	112.3ab	84.4ab	75.4a
平塘分场	12.5a	16.9ab	117.9bc	88.1b	75.3a
松柏分场	12.7a	16.5a	105.3ab	81.2ab	76.9b
维都分场	12.4a	16.7ab	113.0ab	86.8b	76.6b
雅江分场	12.5a	16.9ab	102.1a	77.3a	75.6a
清水河分场	12.6a	17.3b	128.1c	99.4c	77.6c

注:字母相同者为 0.05 水平差异不显著,字母不同者为 0.05 水平差异显著。

### 2.2 不同年度巨尾桉生长差异

对 2013—2016 年巨尾桉各生长指标进行显著

性分析。结果表明,不同年份林木胸径、树高、蓄积、出材量、出材率等指标均存在显著性差异 ( $P < 0.01$ )。其中林木胸径、树高、蓄积、出材量以 2013 年为最高,显著高于其它各年份,其次为 2014 年,林

木蓄积、出材量显著高于 2015 年,而 2016 年与 2015 年林木生长差异不显著。2014—2015 年各年份林木出材率差异不显著,但均显著低于 2013 年林木出材率 77.8% (表 3,图 3)。

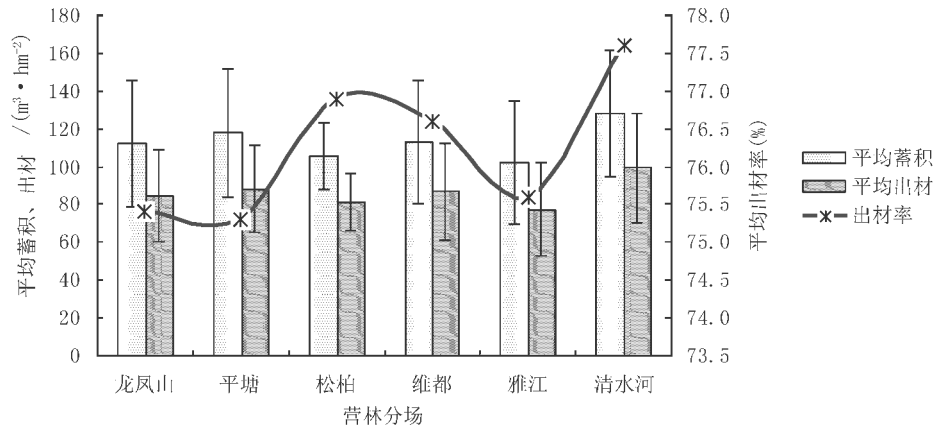


图 1 不同地点巨尾桉生长指标变化

Fig. 1 Growth indexes of *Eucalyptus grandis x urophylla* in different places

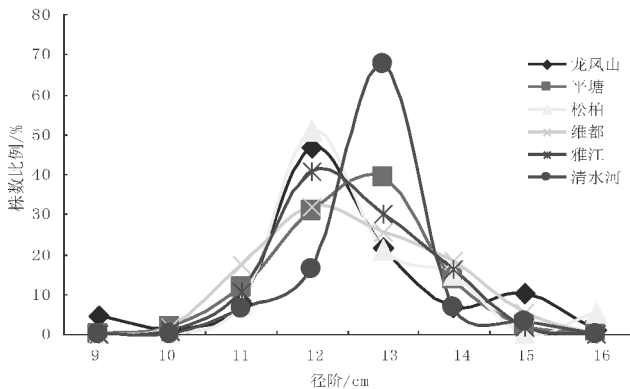


图 2 不同地点巨尾桉径阶株数分布

Fig. 2 Distribution of *Eucalyptus grandis x urophylla* in each diameter class in different places

表 3 不同年度巨尾桉生长指标显著性分析

Tab. 3 Significance analysis of the growth indexes of *Eucalyptus grandis x urophylla* in different years

指标	胸径/ cm	树高/ m	蓄积/ ( $m^3 \cdot hm^{-2}$ )	出材/ ( $m^3 \cdot hm^{-2}$ )	出材率/ %
F 值	18.405	43.152	36.649	20.797	115.795
显著性	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2013	13.2b	18.2b	136.79c	106.4c	77.8b
2014	12.4a	16.7a	114.56b	87.6b	76.5a
2015	12.3a	16.4a	102.18a	78.4a	76.7a
2016	12.2a	16.7a	106.81ab	81.8ab	76.6a

注:字母相同者为 0.05 水平差异不显著,字母不同者为 0.05 水平差异显著。

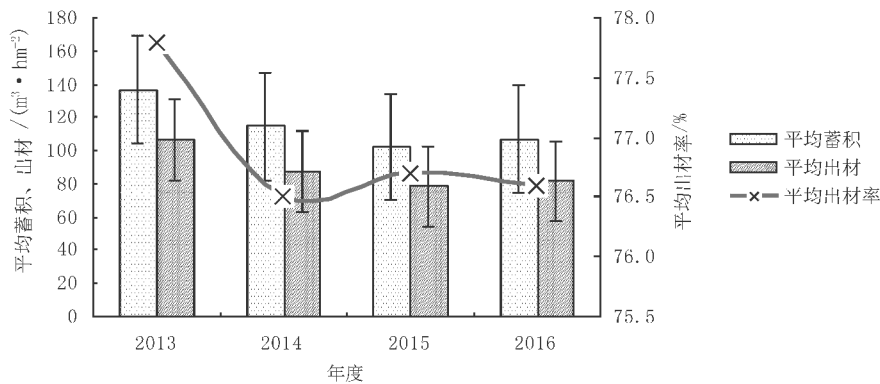


图 3 不同年度巨尾桉生长指标变化

Fig. 3 Growth indexes of *Eucalyptus grandis x urophylla* in different years

图 4 为不同年份巨尾桉各径阶株数比例分布图,各年份径阶株数分布图趋向于正态分布,其中 2013 年径阶株数分布图趋向于右偏分布,峰值出现在 13 径阶处;2015 年、2016 年径阶株数分布图趋向

于左偏分布,峰值出现在 12 径阶处;而 2014 年径阶株数分布图峰值较平缓,在 12 和 13 径阶处。说明 2013 年的大部分林木径阶要高于 2014 年、2015 年、2016 年的林木径阶。

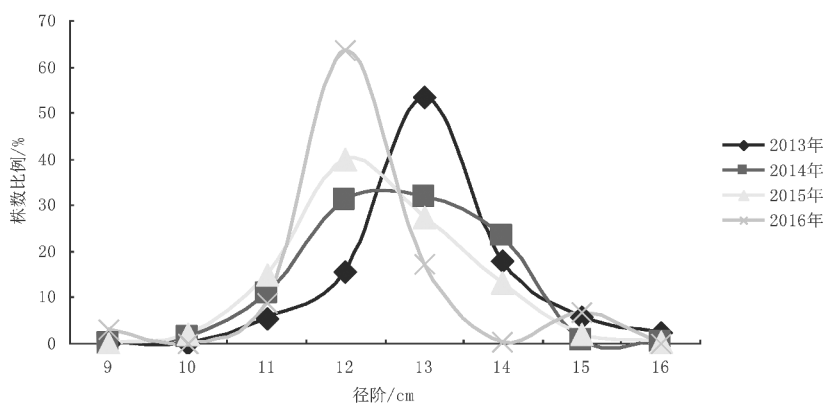


图 4 不同年份巨尾桉径阶株数分布

Fig. 4 Distribution of *Eucalyptus grandis x urophylla* in each diameter class in different years

### 3 结论与讨论

广西维都林场不同地点 5a 龄桉树蓄积、出材量及出材率差异极显著。其中以清水河分场蓄积、出材量及出材率最高,分别达  $128.1\text{m}^3/\text{hm}^2$ 、 $99.4\text{m}^3/\text{hm}^2$ 、77.6%;雅江分场和松柏分场最小,可能与其成土母岩为石灰岩夹硅质岩有关,也可能由于雅江分场林区矿产资源丰富,巨尾桉在矿区生长会受到一定程度的抑制<sup>[4]</sup>,具体原因需作进一步研究。

5a 龄桉树径阶株数在不同地点及不同年份间均呈现趋近正态分布的现象,集中分布于 11~14 径阶,分布图既有左偏分布也有右偏分布,说明桉树在不同时间不同地区生境条件下其表型不尽相同,其中维都分场径阶株数分布图与李付伸<sup>[2]</sup>2015 年研究维都分场桉树无性系径阶株数分布图呈左偏结果一致。

2013—2016 年不同年份 5a 龄桉树胸径、树高、蓄积、出材量及出材率均达极显著差异,胸径及树高增大,林木出材率增加,这与陈长雄<sup>[5]</sup>、王素萍<sup>[6]</sup>研究杉木人工林出材率随树高、胸径的增大而增大结果类似。其中以 2013 年林木各指标最优,其次为 2014 年,2015 年及 2016 年林木各生长指标最低。可能与林场自 2002 年初开始规模化种植桉树以后

连栽桉树林地土壤理化性质下降、地力衰退<sup>[7]</sup>有关。建议开展土壤采样分析及林木营养诊断,查找原因,提高林木生长量。

### 参考文献:

- [1] 谢哲根,孙孟军,杨建新,等. 林分径阶蓄积量与材种出材量测算的研究[J]. 中南林业调查规划,2004,23(2): 1-3.
- [2] 李付伸,吕蔓芳,彭雪迪,等. 桂中地区不同造林密度下桉树无性系生长及经济效益研究[J]. 广东林业科技,2015,31(1):56-60.
- [3] 陈作雄,苏锡斌,张巧平. 广西石山区石灰岩夹硅质岩类荒山荒地的改良和利用[J]. 广西农业科学,1989(6):29-32.
- [4] 刘建宏. 两种桉树在镉、铜、铅和锌胁迫下的耐性和富集特征研究[D]. 成都:四川农业大学,2014.
- [5] 陈长雄. 对福建杉木树干出材率主要影响因素的研究[J]. 华东森林经理,1996(10):45-47.
- [6] 王素萍,江希钿,杨锦昌. 杉木人工林分材种出材率变化规律的分析[J]. 福建林学院学报,2002,22(2): 146-149.
- [7] 叶绍明,温远光,杨梅,等. 连栽桉树人工林植物多样性与土壤理化性质的关联分析[J]. 水土保持学报,2010,24(4):246-256.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.027

## 昆明市林业专业合作社发展现状分析

刘 波

(昆明市不动产登记中心,云南 昆明 650228)

**摘要:**目前昆明市已发展林业专业合作社 97 家,入社农户达 22 058 户,其发展类型包括特色经济林、苗木种植、森林生态旅游、林下经济发展等,具有组建形式多样、产业规模逐步扩大、服务逐步到位等发展特点。林业专业合作社的发展顺应各方面利益,促进了农村经济发展与农民增收以及林权流转和产业化经营,但目前尚存在资产缺乏、社会影响不够、人才和支持政策欠缺、竞争实力弱等问题。藉此,提出健全组织保障,完善各项优惠政策,提高人员素质,增强合作社实力等建议。

**关键词:**林业专业合作社;发展特点;产业规模;产业化经营;竞争实力;人员素质

中图分类号:S75;F316.23;F276.2 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2017)03-0121-04

## Analysis on Present Status of Forestry Cooperatives of Kunming

LIU Bo

(Kunming Real Estate Registration Center, Kunming 650228, China)

**Abstract:** Presently, there are 97 forestry professional cooperatives in Kunming, involving 22058 households, including different fields and development aspects such as characteristic economic forest, seedling raising, forest eco-tourism, under-forest economy. These cooperatives were characterized by various forms, gradually scale operation and service in place. Development of forestry cooperatives was comply with the benefits of different stakeholders, which promote the development of rural economy, forestry right transfer and industrialized management, currently existing the problems of fund shortage, limited soil impact, short of talents and relevant policies, weak competitive power. Based on the existing issues, some suggestions such as perfecting the organization guarantee, perfecting the favorable policy, improving the personnel quality and enhancing the strength of cooperatives were proposed.

**Key words:** forestry professional cooperative; development characteristics; industry scale; industrialized management; competitive power; personnel quality

集体林权制度主体改革已基本完成,明晰产权、承包到户,激发了农民经营林业、发展林业的热情,各种生产要素迅速向林业流入,随着集体林权制度配套改革的逐步深入,在促进林产业规模经营方面先后出台了《国家林业局关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》《云南省人民政府关于推进

林业专业合作社发展的意见》《云南省林业专业合作社省级示范社认定和管理办法》《中共昆明市委昆明市人民政府关于进一步深化集体林权制度改革的意见》等政策文件,极大地鼓励了广大农民及林业经营者自愿成立林业专业合作社,按照“民办、民营、民受益”的原则,结合各地特色,探索多种经营

收稿日期:2017-03-20.

作者简介:刘波(1984-),男,云南腾冲人,工程师.主要从事林业改革与林权管理登记工作.

模式,突破小规模、分散经营的格局,发挥规模经营的优势,促进农民增收和林产业发展的规模化、规范化、集约化。目前,昆明市已初步形成了“专业大户牵头,龙头企业带动”的发展格局,但比较云南省其他州市,其数量、规模及带动情况均明显较低。

## 1 昆明市林业专业合作社发展现状

截至 2016 年 10 月,昆明市已发展林业专业合作社 97 家,全市合作社入社农户共 22 058 户,经营林地面积 13 413.4 hm<sup>2</sup>(表 1)。除五华区 and 呈贡区外,各地均申办了林业专业合作社,并通过工商部门登记注册。按照发展类型分为:特色经济林林业专业合作社 62 家,苗木种植林业专业合作社 10 家,森林生态旅游林业专业合作社 5 家,林下经济发展林业专业合作社 20 家。已初步形成了“专业大户牵头、龙头企业带动”的林业专业合作社发展格局。通过开展国家农民专业合作社以及云南省林业专业合作社省级示范社的申报及评选,目前已申请获得国家示范社 3 家:昆明中谊苗木种植林业专业合作社、宜良县大鹏坚果产销专业合作社、禄劝忠义核桃种植专业合作社。省级示范社 12 家:石林县联谊林业专业合作社、宜良县大鹏坚果产销专业合作社、宜良恒瑞林木种植专业合作社、昆明清泉苗木种植专业合作社、富民兴胜种植专业合作社、昆明市响水河农产品种植合作社、东川区杉木东柏种植专业合作社、宜良全丰种植专业合作社、寻甸发祥种植专业合作社、寻甸永祥种植专业合作社、禄劝忠义核桃种植专业合作社、安宁诚川油茶种植专业合作社。

## 2 发展特点

### 2.1 组建形式多样

1) 当地种养大户或种养能手带头组织本村农民利用本村集体林地、林木等资源合伙兴办专业合作社。该类合作社由种养大户或种养能手牵头组织技术培训,统一生产和销售,初具一定生产规模。如昆明中谊苗木种植林业专业合作社、宜良恒瑞林木种植专业合作社、石林县联谊林业专业合作社、禄劝县忠义核桃种植专业合作社等。

2) 由村集体牵头组织创办的合作社,如宜良县小哨彝家乡村旅游合作社,由小哨村委会牵头组建,利用小哨乡优质的旅游资源以及野生菌资源,采取本集体成员“包山拾菌”方式,打造彝家乡村旅游,成员不仅能通过野生菌销售获得收入,还能通过村

表 1 昆明市林业专业合作社现状

Tab. 1 Present status of forestry cooperatives of Kunming

县市区	林业专业合作社总数	示范社总数	入社农户数/户	经营林地面积/hm <sup>2</sup>
五华区	0	0	0	0
盘龙区	2	0	3299	100
西山区	2	0	2115	329.8
官渡区	1	1	5	80
呈贡区	0	0	0	0
东川区	10	2	1649	1406
安宁市	2	1	311	180.67
晋宁县	2	1	424	304.29
宜良县	17	3	7945	7490
石林县	1	1	1176	102.67
富民县	12	1	902	360.13
嵩明县	2	0	66	240
寻甸县	3	2	327	86.67
禄劝县	43	1	3839	2807.87

集体打造的乡村旅游增加收入,示范带动作用明显。

3) 由林业投资经营个体或企业组织牵头创办的专业合作社,如宜良县大鹏坚果产销专业合作社、昆明清泉苗木种植专业合作社、富民兴顺苗圃专业合作社等,采用“公司+合作社+基地+农户”的模式进行生产和销售,此类合作社发展规模较大,示范带动作用较好。

### 2.2 产业规模逐步扩大

林业专业合作社结合当地特色进行生产经营和销售,随着合作社影响带动作用的不断扩大,入社的农户也越来越多,种养殖的面积也逐年扩大,大多形成分区域连片种植。结合昆明各地的特点,初步形成了板栗、核桃、水果、林下种植、林下养殖、绿化林木、苗圃、野生菌、中草药等特色产品的区域化布局。许多林业专业合作社由原来的能人、个体户逐步发展成为公司、企业等经营实体,合作社规模、社员收入均得到了显著提升。如石林县联谊林业专业合作社逐年扩大琵琶种植面积,由原来的一个村小组发展带动了周边几个小组成员共同参与种植,经营规模逐年扩大,形成了当地具有代表性的林业产业。

### 2.3 服务逐步到位

技术服务是林业专业合作社发展的重要瓶颈,随着合作社的不断发展,经营者越来越重视生产经营过程中的技术服务工作,部分合作社每年或每季

度聘请专家,在产前、产中、产后全程为社员提供技术培训、信息咨询、销售一体化全程服务,如昆明中谊苗木种植林业专业合作社、宜良恒瑞林木种植专业合作社和禄劝县忠义核桃种植合作社等,结合产品和产业每年聘请专家开展苗木嫁接、施肥防虫等技术培训服务,解决农户盲目生产、增产不增收,价格混乱等问题,降低农产品的市场风险,提高了农户的经济效益。

### 3 效益分析

#### 3.1 顺应各方利益

林农作为合作社的主要参与者,由于文化素质普遍较低,依靠自身能力难以实现科学种养,通过加入合作社,不仅可以解决就业问题,还能学习掌握较为先进的生产技术及管理知识,提高生产水平,获得较高的收益。同时,种养大户或者林业投资经营者具有品牌优势和资源优势,通过领办专业合作社:1)降低经营风险,获得稳定的林产品原料来源,保证原料的产品质量;2)降低交易费用,通过合作社直接与农户实现规模交易,省去与各家各户的收购等中间环节费用,节省了成本;3)获得政府对专业合作社的各项扶持资金及优惠政策。

#### 3.2 促进农村经济发展与农民增收

根据昆明市2016年国民经济和社会发展统计公报,昆明市实现地区生产总值4300.43亿元,同比增长8.5%。其中,第一产业实现增加值200.51亿元,同比增长6%。全年实现农林牧渔业总产值349.69亿元,比上年增长6%。其中,林业产值13.66亿元,增长29.4%。通过林业部门调查了解与统计,这与近年来林业专业合作社迅速发展从而推动林业产业结构调整紧密相关,此外,反映在农民身上,是体现农民收入的增加;反映在组织身上,则是促进农村经济的发展。

#### 3.3 促进林权流转和产业化经营

林产业的发展依赖于林地及林木,而林业专业合作社可通过承包或流转集体林地进行扩大生产经营,社员也可用自己的林权(林地林木)参与入股合作社。通过林权流转,不仅可以使出让方在获得流转收入的同时就近就业;受让方还能利用大片集中的林地林木从事产业化经营或专业化经营,从而扩大规模,提高经济效益。同时,林权具有经济属性,合作社也可利用流转的林权进行抵押贷款,解决合作社发展所需资金问题。

#### 3.4 促进新技术与产品的推广

合作社作为最基层的经济实体,可以承担林业生产经营相关科技项目,如禄劝忠义核桃种植专业合作社,2010年承担了禄劝中屏优质核桃示范推广种植项目,获昆明市财政农业科技推广专项资金10万元的扶持;2012年承担昆明市农业综合开发产业化经营项目——昆明市禄劝县中屏镇核桃基地建设项目,获市级财政资金80万元无偿资助,类似这些合作社不仅增加了经营收入,同时还促进了林业生产技术和新品种的推广与运用,一定程度上成为了林产业发展的“孵化器”。

#### 3.5 促进产品质量提升和产业品牌形成

通过近年来的发展,林业专业合作社逐步开展专业化、标准化生产,部分合作社积极开展专利、品牌申报和基地认证,现已涌现一批注册品牌商标,如石林县联谊林业专业合作社的枇杷种植园区已通过绿色食品产地环境质量监测,并已取得枇杷果品的“绿色食品”认证,树立了“联申”枇杷鲜果品牌,打造石林县大可乡为“枇杷之乡”美誉。而宜良大鹏坚果合作社通过提高板栗销售的标准化,产品每年出口创汇,并成为全国第二大的板栗交易市场,取得了每年板栗交易的“定价权”。

### 4 问题分析

#### 4.1 资金缺乏

林业专业合作社发展才刚刚起步,大多数规模较小,由于地方财力薄弱,金融机构没有专项资金用来扶持林业专业合作社的发展,规模较小的合作社自身无法积累足够的资金,在引进新品种、发展新项目、招聘人才上资金严重不足,加之林业产业周期性较长,难于留住项目、留住人才,从而制约了合作社的发展和壮大。同时,各级政府对示范社的扶持力度不大,通过申报评选为省级示范社的资金补助仅为10万元,且市级及县级资金补助均未配套,因此资金扶持力度不够。

#### 4.2 社会影响不够

林业专业合作社处在初级阶段,合作社社员之间合作意识不强,有利则合,无利则散,没有真正形成“利益共享、风险共担”的共同体。同时,由于林业生产周期长,见效慢,受市场价格变化和企业、农户诚信程度的影响,也存在一定的风险,企业或个人投资合作社大多处于观望态度。如五华区丰茂林农种植专业合作社成立之初生产经营顺利,第二年就被评为省级示范社,而在第三年后,由于投资经营者

的变动,合作社已处于停办状态。通过 2013 年合作社动态监测,该合作社由于缺乏外部投资,已停止经营,已到工商部门注销登记。

#### 4.3 人才支持政策欠缺

由于农村青壮年大多进城务工,而有知识、有能力的大学生不愿投身到农村基层工作,造成了懂技术、会管理、市场开拓能力强的高素质经营管理人才缺乏。大多数合作社的带头人虽然是本地的一些能人或专业户,但仍缺乏全面经营管理知识,合作社或多或少地存在财务管理等方面的问题。而目前欠缺合作社发展人才支持政策或者是有相关政策但得不到落实,如管理技术人员待遇不高、前景不好,这些都制约了林业专业合作社的健康发展。

#### 4.4 缺乏管理及服务机构

各级政府部门虽已制定出台相关扶持政策,但目前没有明确专门的机构进行管理与服务,通过对昆明市的调查了解,昆明市部分县区由当地林权管理服务中心负责管理服务,而部分地区则由林业产业部门负责管理与服务,管理与服务的机构没有统一。同时,这些机构仅提供相关政策指导工作,而合作社在发展过程中遇到的涉及如人才、技术、财税收等问题,这些管理机构就无法给予解决。

#### 4.5 内部管理制度流于形式

尽管每个合作社都制定了章程,设立了理事会、监事会、社员(代表)大会等组织机构,但大多流于形式,有的缺乏科学民主的管理与监督机制,财务制度不健全,利润分配不公开、不透明,责任方式不明确。部分合作社存在家族式管理、家长式管理的现象,没有引入现代经营管理制度及相关人才,不利于合作社的长远发展。

#### 4.6 竞争实力弱

由于林业专业合作社大多经济实力不强,整体经营规模不大,合作社之间缺乏合作与交流,至今没有发展成为林业合作联社。由于投入不足、人才缺乏,技术水平低,致使绝大多数合作社基本不具备林产品精深加工能力,目前仍是以林业初级产品为主,从事产后加工、贮藏等很少,即使有加工,很多还是靠简单设备进行作坊式生产,面临产品质量稳定性低、资源利用率不高、增值空间狭小、市场竞争力不强等难题。

## 5 对策建议

### 5.1 健全组织保障

按照“政府主导、部门服务、农民参与”的发展

要求,建立林业部门牵头,财政、工商、税务、农业等多部门协同配合的管理机制,组建专项工作小组,负责综合指导、协调、服务全市林业专业合作社的发展工作。定期组织召开工作联席会议,研究解决林业专业合作社发展中的具体问题,促进林业专业合作社又好又快发展。同时政府要为合作社做宣传,充分利用各种媒体,广泛宣传合作社发展政策及示范社的经验做法,吸引更多的组织和能人带头领办林业专业合作社,更多的社会资本投资合作社。

### 5.2 完善各项优惠政策

加大财政资金扶持,各地财政应在支农资金中安排一定数额的专项资金对示范社实行以奖代补,并逐年增加奖励资金,支持林业专业合作社开展信息、培训、市场营销和技术推广等服务;对合作社用于基地建设和发展产业等方面的银行贷款,财政可按银行基准利率给予适当贴息补助。税务部门要继续落实林业专业合作社的各项税收优惠政策;各类金融机构要给予合作社适当倾斜和优先扶持,继续扩大林权抵押贷款范围,解决合作社发展资金难的问题。同时,结合林业各类建设项目,对合作社实行项目倾斜,力争把林业专业合作社作为林业项目建设的实施主体,并简化项目申报手续及适当放宽申报标准。

### 5.3 提高人员素质

建立并落实培训制度,由管理服务机构每年安排相关技术及管理方面的培训,提高合作社的技术和管理水平,促进健康发展。同时,可与相关院校如西南林业大学、云南省林业技术职业学院、昆明市林业技术学校等单位合作,将合作社作为科研教育的实习基地,广泛引入年轻人才到合作社实习,从而带动合作社的发展。也可通过制定大学生村官、科研人员 and 农技推广人员到合作社任职、创业的扶持政策,多种途径、多种措施探索解决合作社发展中人才缺乏问题。

### 5.4 增强合作社实力

坚持因地制宜,结合当地特色,探索适合种植经营以及销售的产品种类,鼓励采用“公司+合作社+基地+农户”的发展模式,树立自己的品牌,通过新闻媒体、产品展销推介会、组织专家评审等形式,扩大合作社品牌知名度。对于具有一定基础的合作社,要引入新技术,探索精深加工,从初级林产品销售向深加工产品发展。同时,依托省级示范社开展合作社联合社组建试点,探索相同产业、相同地

(下转第 128 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.028

## 昆明市林业信息化建设现状与思考

马勇<sup>1</sup>,王华<sup>2</sup>,曹琼<sup>1</sup>,丁晓曦<sup>1</sup>,吴怀理<sup>1</sup>,付磊<sup>1</sup>

(1.昆明市森林资源管理总站,云南昆明650223;2.昆明学院,云南昆明650032)

**摘要:**介绍昆明各县区及开发区林业信息化建设中系统应用、基础数据、应用程度、技术人员、资金投入等情况。分析林业信息建设中目前尚存在的缺乏整体开发系统和平台,基础设施仍较落后,专业人才不足,管理不到位,建设资金不足等问题。提出创新林业管理服务模式,实现政务办公自动化,提升林业部门应急指挥能力,强化软件开发及系统应用,加强数据库和运维体系建设,强化培训,提升应用水平等对策。

**关键词:**林业信息化;开发系统;软件开发;系统应用;数据库建设;运维体系

中图分类号:S75;F316.23;G203 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2017)03-0125-04

## Status and Contemplation of the Construction of Forestry Informatization in Kunming

MA Yong, WANG Hua, CAO Qiong, DING Xiaoxi, WUHuaili, FU Lei

(1. Kunming Station of Forest Resource Management, Kunming 650223, China;

2. Kunming University, Kunming 650032, China)

**Abstract:** This paper introduces the status of system application, basic data, application degree, technical personnel and capital investment about the construction of forestry informatization in counties and development zones of Kunming. By analyzing the problems of insufficiency on overall development systems and platforms, advanced infrastructure, professional talents, perfect management and sufficient construction funds, this paper puts forward countermeasures to innovate the model of forestry management and services, automate the government affairs, improve the abilities of emergency command, promote the development and application of software, strengthen the construction of database and operational system, intensify the training, and enhance the application of forestry informatization.

**Key words:** forestry informatization; development system; software development; system application; construction of database; operational system

信息化是现代林业建设的重要突破口,没有信息化的快速发展,就不可能有真正意义上的现代林业。信息化可以实现资源共享,带来显著的社会、生态和经济效益。建设林业信息化,为全面提高林

业管理水平,实现资源数据共享,及时掌握和分析资源变化情况,研究和制定林业发展规划提供科学依据;可以进一步规范林业行政审批审批,增加审核审批的透明度,提高林业工作人员的科技水平,加快林

收稿日期:2017-03-03;修回日期:2017-03-14.

作者简介:马勇(1972-),男,陕西汉中,高级工程师.主要从事森林资源管理、规划设计调查工作.

通信作者:王华(1974-),女,新疆和田,副教授.主要从事园林规划设计教学工作.

业新技术的推广应用,不断提高林地的经营效益,增加林农收入;方便企业和公众了解林业、支持林业和参加林业建设,提高工作效率,为构建完善的林业生态体系和发达的林业产业体系奠定基础。

## 1 昆明市林业信息化建设现状

1)初步建成了基于市局网站为支撑的全市网站体系,并已成为林业部门公开林业信息和提供公共服务的“第一平台”;建设开通了泛亚观赏苗木网,搭建了昆明本土观赏苗木交易的电子商务平台,实现了苗木的远程竞价和交易。

2)林业行业各部门内部组建局域网,逐步完成无纸化办公。局域网采用内外网分离的模式,分别采用交换机和网线,互不联通,实现物理隔离。局域网的组建提升了部门内部硬件资源的可利用性。

3)以数字林业标准规范为依据,建立了 1:5 万和矢量数据库、覆盖全市资源 3 卫星图像数据库,建成森林防火、退耕还林、天保工程、公益林管理、林权、林木采伐等专项工程的信息管理系统(表 1)。

4)各县区、开发区管委会初步应用了地理信息系统、森林资源监测系统、林权管理系统、森林防火指挥系统、公益林管理系统。

## 2 林业信息化建设存在的问题

### 2.1 缺乏整体开发系统和平台

昆明市林业信息化缺乏统一规划,统一标准、统一接口、统一管理、统一平台、统一系统、统一数据,存在重复建设现象;各单位自成体系,形成“信息孤岛”,资源分散,信息不能共享,造成林业信息资源效益低下和严重浪费。

### 2.2 基础设施仍较落后

信息技术更新换代快,没有长期稳定的信息化建设资金,网络基础设施、信息系统基础设施等工作滞后,各县区林业部门之间、林业部门与其他相关部门之间还做不到互联互通和业务协同,普遍存在林业信息化建设滞后,设备老化严重等问题。

### 2.3 专业人才不足

目前各县区无专业的计算机网络技术人员。要实现数字化林业,必须要一支懂得熟悉计算机又精通林业专业知识的复合型人才工作队伍,才能更好地满足工作需要。

### 2.4 管理不到位

不同程度地存在重建设轻维护、重开发轻应用、

重硬件轻软件的倾向,有数据无系统,有系统无数据,网络安全防范能力弱,保密审查不严格,缺乏专业人员维护管理。

### 2.5 建设资金不足

昆明各县区地方财政收入低,支出压力大,虽然地方政府在财政上已经给与林业信息化大力支持,但仍然不能满足林业信息化建设资金需求。

### 2.6 门户网站还需继续完善

网站是林业部门发布政务信息,提供林业在线服务,与公众互动交流的重要平台。由于目前昆明市互联网信息平台建设不完善,没有专职信息录入人员,网站更新不及时,没有固定信息采编队伍,信息量不足。使得昆明市林业门户网站存在内容不丰富,知名度不高,浏览量不大,利用率不高,更新不快等问题。

## 3 林业信息化建设对策与思考

### 3.1 创新林业管理服务模式

通过林业信息化建设,促进林业管理服务模式的转变。将计算机、网络、数据库、“3S”技术与森林资源和林政管理业务相结合,建立森林资源监测系统和林政资源管理系统,实现森林资源信息的及时更新和可视查询;采伐限额、伐区规划设计、采伐审批、运输办证、经营加工、征占用林地等网上办理流程的全过程监察跟踪。

### 3.2 实现政务办公自动化

通过办公自动化系统建设和运行,实现信息资源共享,增强各部门之间协同工作的能力,提高工作效率,节省办公运作时间及成本,并增强管理层对组织的管理。

### 3.3 提升林业部门应急指挥能力

通过林业信息化建设,大大提高林业部门应急指挥能力。实现通过卫星自动接收林火信息,为各级森林防火指挥部提供火灾点。森林公安综合管理系统实现省厅与国家森林公安局、省公安厅指挥中心的联网,集语音、数据、图像三位一体,有效打击破坏森林和野生动植物资源犯罪活动。

### 3.4 强化软件开发及系统应用

建立“一个平台及相关业务子系统”,以数据整合建库、业务梳理、流程构建为基础,以 3S(GPS、GIS、RS)、4G 网络、互联网等技术为手段,以实际业务工作需要为导向,建设林业资源信息平台。在统一平台下,建设若干模块化子系统,如森林防火应急指挥系统、森林资源调查管理系统、林地管理系统、

表 1 昆明市各县区、开发区林业信息化建设现状

Tab. 1 Status of forestry informatization construction in counties and development zones of Kunming

县区	系统应用情况	基础数据	应用情况	技术人员情况	资金投入/ 万元
五华区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	140
盘龙区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	30
西山区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	应用	熟练掌握软件系统, 有固定技术人员	25
官渡区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	35
东川区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	应用	熟练掌握软件系统, 有固定技术人员	50
呈贡区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	20
宜良县	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	30
石林县	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	全县林业基础数据库林权数据库, 完成了县林权管理服务中心信息平台内网、外网的建设	较完善	熟练掌握软件系统, 有固定技术人员	80
晋宁县	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	30
寻甸县	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	40
禄劝县	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	40
经开区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	78
高新区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	30
阳宗海管委会	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	50
滇池度假区	森林防火指挥系统, ArcGIS 软件, 公益林管理系统, 林木采伐管理系统, 林权管理系统	二调数据(矢量化), 林地保护利用规划数据, 行政界线, 公益林数据, 林权数据	部分应用	初步掌握软件系统, 无固定技术人员	20

林权管理系统、公益林管理系统、森林采伐利用管理系统、木材经营管理系统、林业行政执法管理系统、林木种苗管理系统、移动终端综合管理系统等,涵盖林业管理全部业务。

### 3.5 加强数据库建设

通过对林业数据的梳理、加工、整合、入库等处理流程,将数据分为基础地理数据、遥感影像数据、林业业务数据及非空间数据等类别,以此为依据,对数据资源进行整合并建立数据库,完成林业公共基础地理信息数据库和二类调查、林地落界、公益林、林权宗地等林业业务数据库的建设,结合配套的数据库管理系统,实现数据的数字化管理。

### 3.6 完善运维体系建设

建立完善的运维体系。一是制定数据中心机房日常管理制度、信息系统数据上报更新管理制度等相关制度。二是为硬件设备、应用系统建立运行维护档案和操作规程。三是对系统软、硬件实行定期巡查与远程巡查相结合,确保故障得到及时处理。四是加强人员管理,与重点岗位的系统使用人员签订信息安全与保密协议。五是对涉密内网进行物理隔离,对非涉密网络通过防火墙进行保护,对信息系统面临的安全风险进行全面评估,确定信息系统安全保护等级,并实施相应保护措施。

### 3.7 健全体系,加强组织领导

由于林业信息化建设涉及面广、部门多、系统难度大,不同部门对信息化建设要求不同、目标不同,各县区各级林业部门应加强对林业信息化建设工作

的重视,充分利用现有的人力资源对资源、数据等进行有效整合应用,建立健全部门协调机制、管理机构,明确职能、编制,落实人员、经费,按照职责分工密切配合,加强沟通协作。

### 3.8 强化培训,切实提升应用水平

林业信息化建设采用“边建设、边培训、边应用”的方式进行,培养专门的技术人员,从系统建设开始,全面跟踪参与全程信息化建设。信息化建设的成效最终体现在应用上,因此,在建设过程中,积极开展相关信息化知识培训,提高应用技能和水平,并将其作为一项长期的工作来抓。根据工作进展,对从业人员和应用对象分期分批开展计算机基本知识、应用技能培训,在昆明市林业系统形成“讲信息、学信息、用信息”的良好氛围。

### 参考文献:

- [1] 张首国. 浅谈林业信息化建设[J]. 现代园艺, 2011, 9(15): 167.
- [2] 周光跃. 加强信息化建设促进现代林业跨越发展[J]. 林业与生态, 2011(8): 14.
- [3] 罗雳. 贵州省林业信息化建设探讨[J]. 贵州林业科技, 2010. 5(2): 62-64.
- [4] 刘薇. 沈阳林业信息化建设存在问题及对策[J]. 辽宁农业科学, 2015(3): 58-59.
- [5] 周子晴. 大数据时代的河北林业信息化建设之我见[J]. 河北林业, 2015(9): 16-17.
- [6] 刁琴琴, 严贤春, 徐洪文. 基于 GIS 技术的盱眙县林业资源信息化研究[J]. 环境与发展, 2014, 6(3) 26.

(上接第 124 页)

域、相同环节甚或跨行业、跨地域合作社之间的联合模式,实现资源、资金、人才以及资本等更高层次的联合与合作。

### 参考文献:

- [1] 国家林业局. 关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见(林改发[2009]190号)[Z]. 国家林业局公

报, 2009.

- [2] 中共昆明市委 昆明市人民政府. 关于进一步深化集体林权制度改革的意见(昆发[2015]13号). [Z]. 2015.
- [3] 周华. 对当前昭通市林农专业合作社发展的思考[J]. 林业调查规划, 2013, 38(3): 96-101.
- [4] 邵永保. 玉溪市林农专业合作社发展现状与对策[J]. 生物技术世界, 2016(5): 96.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.029

## 红河州林木良种推广使用现状及发展对策

胡永军

(红河州林业工作站,云南 蒙自 661199)

**摘要:**介绍红河州林木良种基地建设现状及良种使用情况。分析存在的问题:对林木良种使用的重要性认识不足;良种使用率不高;良种基地资金投入不足;基地经营管理水平不高;良种与良法不配套。提出加大对良种的宣传力度,完善政策扶持,加大对良种基地管理,强化良种造林,建立良种推广跟踪管理机制等对策。

**关键词:**林木良种;良种选育;良种使用率;基地经营管理;良种造林;良种良法;红河州

中图分类号:S722.8;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2017)03-0129-04

## Current Situation and Development Strategy of Forest Improved Cultivar Application in Honghe Prefecture

HU Yongjun

(Forestry Station of Honghe Prefecture, Mengzi, Yunnan 661199, China)

**Abstract:** The current situation of forest tree improved cultivar base construction and the application status of improved cultivars were introduced. The existing problems were analyzed as insufficient understand on the importance of improved cultivar; low percentage of improved cultivar used; fund shortage in the construction of improved cultivar base construction, low management technology in improved cultivar base, mismatch between improved cultivars and advanced technology and methods. Some strategies such as promoting the ideas of the importance of improved cultivar, improving the policy support, strengthening the management on improved cultivar base, motivating the afforestation with improved cultivar and establishing the trace management mechanism were put forward.

**Key words:** forest tree improved cultivar; tree breeding; application percentage of improved cultivar; management of improved cultivar base; afforestation with improved cultivar; improved cultivar and method; Honghe prefecture

林木良种是指经过省级以上的林木品种审定机构审定公布的在一定区域内产量、适应性、抗性等方面明显优于当前主栽材料的繁殖材料和种植材料。有关资料表明,使用良种可以提高成活率,产量增益可以达 30%。林木良种对林业科技的贡献率可达 35%,对森林资源的贡献率可达 25%。

红河州位于云南省南部,总面积 3 229 891  $\text{hm}^2$ ,辖 13 个县市,森林覆盖率 36.6%,林分单位蓄积量低,用材林平均蓄积量  $59.4 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,人工林平均蓄积量  $53.4 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,低于全省平均水平。加快林木良种的选育推广,增加良种使用率,对搞好绿化造林,提高林产品产量和质量,提高林地生产力具重

收稿日期:2017-03-13;修回日期:2017-03-24.

作者简介:胡永军(1968-),男,云南弥勒人,高级工程师。从事林木种苗和营林生产技术推广工作。

要意义。

## 1 林木良种基地建设现状

截至 2016 年,红河州建成林木良种基地 25 个,现有面积 841 hm<sup>2</sup>。

### 1.1 良种采穗圃

红河州现有良种核桃采穗圃 15 个,面积 173.3 hm<sup>2</sup>。其中:屏边县 1 个,面积 20 hm<sup>2</sup>;蒙自市 2 个,面积 23.2 hm<sup>2</sup>;建水县 2 个,面积 26.7 hm<sup>2</sup>;石屏县 1 个,面积 6.7 hm<sup>2</sup>;泸西县 2 个,面积 23.3 hm<sup>2</sup>;弥勒市 3 个,面积 30 hm<sup>2</sup>;红河县 1 个,面积 6.7 hm<sup>2</sup>;绿春县 3 个,面积 36.7 hm<sup>2</sup>。总投资 450 万元,年可生产核桃良种穗条 182.3 万条。现有良种油茶采穗圃 6 个,面积 76.7 hm<sup>2</sup>。其中:建水县 1 个,面积 16.7 hm<sup>2</sup>;石屏县 1 个,面积 13.3 hm<sup>2</sup>;弥勒市 1 个,面积 6.7 hm<sup>2</sup>;绿春县 1 个,面积 10 hm<sup>2</sup>;金平县 2 个,面积 30 hm<sup>2</sup>。总投资 230 万元,年可生产油茶良种穗条 330 万条。

### 1.2 良种基地

红河州现有屏边国家良种基地 1 个,面积 77.6 hm<sup>2</sup>。基地内有杉木、秃杉、八角、肉桂、云南拟单性木兰 5 个树种,其中:秃杉无性系种子园 10 hm<sup>2</sup>,杉木无性系种子园 35.4 hm<sup>2</sup>,八角母树林 8.7 hm<sup>2</sup>,肉桂母树林 14.8 hm<sup>2</sup>,云南拟单性木兰 8.7 hm<sup>2</sup>;有膏桐良种繁育基地 1 个,面积 106.7 hm<sup>2</sup>,投资 674 万元,年可生产种子 137 kg,穗条 30 万条;有华山松良种采种基地 1 个,面积 400 hm<sup>2</sup>,年可生产华山松种子 36 500 kg;有棕榈良种母树林 1 个,面积 6.7 hm<sup>2</sup>,年可生产棕榈种子 9 500 kg。

### 1.3 良种选育情况

截至 2016 年,全州先后选育出杉木、旱冬瓜、滇杨、棕榈、柚木、云南拟单性木兰、紫枣、辣木、金花茶、膏桐、核桃、油茶系列等 68 个品种通过良种认证,1 个油茶采穗圃通过良种审定。下一步将进行肉桂、杨梅、油桃等品种选优、遗传品质测定,进行生产性、区域性试验,条件成熟时报省品种审定委员会认定。

## 2 良种使用情况

### 2.1 林木良种使用情况

红河州 2015 年共造林 35 776.9 hm<sup>2</sup>,使用苗木 5 667.47 万株;其中良种造林 23 268.6 hm<sup>2</sup>,使用良种苗木 2 655.36 万株,良种使用率达 65.04%(表 1)。

表 1 红河州 2015 年各林种良种造林情况

Tab. 1 Improved cultivar application in afforestation of different forest types of Honghe prefecture in 2015

林种	造林面积/ hm <sup>2</sup>	使用苗木数量/ 万株	良种造林面积/ hm <sup>2</sup>	使用良种苗木数量/ 万株	良种使用率/ %
经济林	18705.1	1435.89	16562.4	1048.68	88.54
用材林	13919.5	3445.06	6309.5	1474.59	45.33
生态林	2265.5	664.84			
其他	886.8	121.68	396.7	132.09	17.51
合计	35776.9	5667.47	23268.6	2655.36	65.04

### 2.2 良种种植表现

红河州大面积推广的林木良种主要有杉木、柚木、核桃、油茶等品种,在相同的经营措施下,造林成活率与普通种相差不大,不同树种产量增益相差较大,同树龄(7~10 年)相比增益一般在 6%~13%。红河州大面积推广的几个主要林木良种种植表现见表 2。

表 2 红河州几种主要推广的林木良种种植表现

Tab. 2 Growing performance of main promoted cultivars in Honghe prefecture

树种	造林成活率/ %	产量增益/ %	适应性评价
用材林树种			
杉木	92	10	幼树虫害多,主干明显,侧枝略少,适应性较好
柚木	94	12	干直、生长快、适应性较好
华山松	88	7	虫害少,干型一般、适应性一般
桉木	92	8	幼树生长快,通直、适应性一般
经济林树种			
核桃	93	6	抗冻性弱,挂果期略迟,适应性一般
油茶	96	13	抗旱性好、相对耐贫瘠,适应性较好
苹果	97	10	果实糖类物质略高、果型略小、适应性较好
枇杷	96	9	果核略小、适应性一般
棕榈	94	10	生长快,病虫害少,适应性较好

## 3 存在的问题

### 3.1 对林木良种使用的重要性认识不足

相当一部分干部群众对林木良种重要性认识不

足,对选育周期长、见效慢的林木良种壮苗地位和作用认识不够。林木良种生产成本高,受短期利益的驱动,林农更情愿使用价格低廉的普通种子。部份林业部门领导存在重造林轻种苗,重数量轻质量,盲目引种现象。有的造林单位不仅不考虑是否是良种,甚至把不经检测的非合格种也拿来栽植,只重视完成造林数量任务,不重视造林成效。有的虽然重视良种基地建设项目资金的争取,却轻视基地项目管理和生产能力建设,导致良种基地工程建设效果不佳,基地技术人材缺乏,难以适应良种选育和良种生产的需要。

### 3.2 林木良种生产供应不足,良种使用率不高

红河州 2015 年共使用种子 132 165.3 kg,穗条 333.3 万条,其中使用良种种子 87 677.5 kg,穗条 325 万条,基地供种率 66.42%,主要树种是核桃、油茶、杉木、桉木、柚木等,基地供种不足。从造林良种使用上看,2013—2015 年,全州使用良种苗木造林面积为 59 886.2 hm<sup>2</sup>,其中:外调良种苗木造林 19 469.6 hm<sup>2</sup>,占 32.5%;自己选育良种苗木造林 40 416.6 hm<sup>2</sup>,占 67.5%。外调种苗中有优质苹果、枇杷、漾濞泡核桃等。自己选育的主要有本地核桃、油茶、华山松、棕榈、杉木、柚木等优良种,良种生产供应不足。2015 年良种使用中,经济林使用率最高,达 88.54%,但还低于全省标准(2015 年云南省核桃等木本油料良种使用率为 90%)。综合各林种来计算,红河州总体良种使用率达 65.04%,远远满足不了建设现代林业的需要。

### 3.3 林木良种补贴标准低,良种基地资金投入不足

在现行的国家良种补贴项目中,良种补贴标准一直按经济林 0.5 元/株,用材林 0.2 元/株来补助。随着社会经济的发展,劳动力成本不断提高,良种补贴标准并没有因此得到相应提高。良种基地建设和良种育苗补贴资金过低,一些县市因为良种补贴资金标准低,无法满足良种基地建设要求,不愿意申请林业良种项目,推广良种缺乏相应的资金动力。良种基地建设投入不足,基地无法得到应有的改善和提升。红河州现在建成的大部分良种核桃、油茶采穗圃因没有后续投入,缺乏抚育管护费用,管理极为困难。此外,在进行良种选育时,因选育时间长,技术要求高,遗传测定、区域性试验等费力费时,也缺乏必要的资金支持。

### 3.4 良种生产与需求脱节,基地经营管理水平不高

林木良种生产与林业发展规划和年度造林计划在一定程度上脱节,影响林木良种的推广和使用。

现阶段大量的良种油茶、核桃采穗圃建成可大量生产穗条,但因为林业产业政策方向的调整,现已较少使用穗条嫁接育苗。相反,苹果、枇杷、杉木、秃杉、桉木树种生产上大量需要的良种又靠外调,生产与需求存在脱节现象。选育的良种结构不尽合理,常规绿化树种良种选育多,而目前最需要的适于高海拔地区、石漠化地区、干热河谷地区的良种选育少,抗性强、优质高效的用材林良种也少。全州良种基地总体经营管理水平不高,由于投资水平和良种基础工作薄弱,加之后期管理措施跟不上,生产能力低。全州唯一国家财政投资建成的屏边秃杉良种基地也存在杉木初级无性系种子园树体老化,结实率低,采种成本高,种子产量低等情况。基地中的秃杉、肉桂、八角母树挂果期晚,挂果量少,不能满足生产需要。

### 3.5 良种与良法不配套,良种效应不明显

在良种推广上虽采用良种种苗,但没有采用良种栽培技术,有良种无良法,产量增益一般在 6%~13%,良种种植总体效果不明显。比如在核桃产业发展上,红河州目前推广的核桃良种种植超过 20 万 hm<sup>2</sup>,是全州推广面积最大的树种,但大部份县市良法不配套,水肥控制、整形修枝、病虫害防治等一系列技术措施没有跟上,产量增益一般只有 6%,种植效果不好,远远未达到 12%的预期目标。其他树种的推广上也存在着类似的问题。

## 4 发展对策

### 4.1 加大宣传力度,提高对良种重要性的认识

“农业生产的发展史,实质上就是种子的更新换代史”,林木种子的作用也是一样的,使用良种有提高产量,改善品质,增加效益的重要作用。当前林业产业转型升级成为林业发展的重要任务之一,加快林木良种推广和使用是提质增效,满足经济社会发展和现代林业建设的重要措施,是发展现代林业,建设生态文明建设的重要举措。要坚持“以种为本、以良种为中心”的工作思路,充分利用广播电视、报刊、杂志等媒体宣传推广良种。采用播放电视广告,开展良种知识竞赛,刊登宣传文章等形式,广泛宣传良种在林业生产中的作用,使各级政府和林业主管部门充分认识到依法使用良种是应尽的社会责任和义务。同时,要建立良种示范宣传基地,通过参观良种与普通种对比试验区,耳濡目染,现场感受使用良种带来的效益。充分利用良种造林的典型事例,大力宣传使用良种的好处,用事实说服教育群众,努力

提高广大群众对良种重要性的认识,使广大林农自觉地应用良种,大力推广使用良种。

#### 4.2 完善政策扶持,多渠道增加良种资金的投入

要进一步完善政策扶持,在落实好现有中央、省级财政实行良种补贴政策的基础上,尽快制定州县两级财政林木良种补贴政策和管理办法,加大林木良种补贴资金投入力度,建立稳定的良种补贴投入机制,对生产和使用良种的重点林木良种基地和良种苗木生产单位进行补贴。扩大良种补贴范围及标准,实行良种补贴无差别对待,对非国营苗圃繁育良种也给予相应补贴,让良种补贴政策惠及更多的百姓。对林木良种生产、经营者给予贴息贷款或小额贷款优惠。鼓励开展良种选育推广,对在良种种质资源保护、良种选育推广工作中成绩显著的单位和个人给予表彰奖励。

#### 4.3 加大对良种生产基地的管理,提高良种产量

管理是一切生产的保障,只有加大对良种生产基地的管理建设,才能不断提高林木良种生产效率。要认真做好基地抚育、施肥、授粉以及病虫害防治等树木管理工作,提高产量和品质。认真评估现有良种基地,分析研究不结实、产量不高的原因,对重点难点技术问题,要联系科研单位和相关院校的专家帮助解决,采取一切措施千方百计提高基地种子产量,满足生产需求。

#### 4.4 建立责任制,强化良种造林

林业部门要将造林良种使用率纳入考核机制,确定良种使用目标,逐年提高良种使用率;结合本地实际制定良种生产使用计划,层层分解良种推广目标。在 2017 年 1 月 1 日起施行的《云南省林木种子条例》第二十四条要求“国家投资或者以国家投资为主的造林项目和国有林业单位的造林,应当使用适宜生态区域的林木良种”。因此,有关部门应强调对造林作业设计使用良种的要求,对林业投资项目中林木良种的使用率进行强制规定,未按要求使用良种的作业设计一律不予审批,对于不符合这一规定的造林项目一律不予验收。这样,可以极大地提高林木良种的使用率,还能提高造林成活率,减少造林监管难度。

#### 4.5 配套良种良法,建立良种推广跟踪管理机制

要实现增产增效,仅靠品种优良是不够的,还需

要科学的种植办法,即良法配套才行。良法是指一个好的优良品种,必须有相应配套的集成技术措施,才能使优良品种体现种植最大效益化。良法需要根据不同品种的种质特性,结合适宜于当地生产技术条件、栽培技术、测土配方施肥技术、节水灌溉技术、病虫鼠蚁草等综合防治技术和品种合理搭配技术进行标准化种植,才能充分发挥良种的增产增效功能,使良种潜力达到种植效益最大化。现阶段一般只是把良种种苗提供给造林者,但良法实施不配套,相关的种植技术、施肥、整形、病虫害防治等良法措施没有跟上,良种的良性显现不出来。应建立良种推广跟踪管理机制,跟踪管理所种植的良种,把良法技术传授给种植者,跟踪监督、指导种植管理的整个过程,达到良种良法的相互配套,实现良种种植的效益最大化。

#### 4.6 建立质量监督机制,加强对良种种苗的监管

加强种苗质量监测机构建设,提高种苗行政执法管理和质量监管水平,尽快完善林木种苗质量监测检验中心基础设施建设,配备相应检验设备,认真开展林木种苗质量检验工作,及时对良种基地、采种基地及保障性苗圃的工作人员进行培训,使基地具备种苗自检能力。要对良种种子生产、检验、采购、调运、库管、销售进行全过程监控,促进林木良种推广使用,使良种推广逐步走向规范化。加强“三证一签”的管理,认真贯彻《种子法》、《云南省林木种子条例》,严厉打击良种套牌或制造伪劣种子、虚假广告宣传、普通种冒充良种销售等行为,加大对林木种苗市场的监督管理,为良种的生产销售创造良好的市场环境。

#### 参考文献:

- [1] 宋自力. 加速林木良种使用的几点思考[J]. 湖南林业科技, 2001.
- [2] 李江平. 林木良种推广工作的几点思考[J]. 北京农业, 2013.
- [3] 陈剑英. 良种壮苗助推云南绿化[J]. 云南林业, 2009, 30(5): 104.
- [4] 施彬. 我国林木良种化问题及对策[J]. 人民论坛, 2006.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.030

## 一种芽孢杆菌的新用途

秦秀兰<sup>1</sup>, 庞惠仙<sup>2</sup>

(1. 昆明市林业技能开发站, 云南 昆明 650223; 2. 昆明市濒危动植物收容拯救中心, 云南 昆明 650224)

**摘要:**芽孢杆菌为杆菌科的一属细菌, 为好氧或兼性厌氧的杆菌, 广泛分布在水、空气和土壤中。芽孢杆菌在菌体生长及代谢过程中产生多种活性物质和酶, 合成多种维生素和植物生长素, 何月秋等 (2009) 报道: 解淀粉芽孢菌 9601-Y2 具有非常好的促进植物插条生根和生长的作用。在进行春兰等种子萌发特性研究时发现, Bs 芽孢杆菌在国兰种子萌发中具有较强的促进作用, 即被该菌感染的春兰种子萌发率特别高, 萌发整齐, 萌发持续时间短。对该菌分离培养、再接种实验证明, 春兰种子萌发率高出无菌萌发的 10 倍以上, 且实验证明, 该菌不仅对春兰种子有效, 而且对多种莲瓣兰、墨兰、寒兰等种子的萌发同样有效, 有效率达 95% 以上。研究发现的芽孢杆菌这一新用途对保护中国兰花 (春兰) 资源和新品种培育具十分重要意义。

**关键词:**芽孢杆菌; 新用途; 促萌作用; 代谢产物; 根状茎; 种子萌发率; 应用前景

中图分类号: S723.1; Q939.124 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0133-03

## A new use of *Bacillus*

QIN Xiu-lan<sup>1</sup>, PANG Hui-xian<sup>2</sup>

(1. Kunming Forestry Technology Development Station, Kunming 650223, China;  
2. Kunming Endangered Animal and Plant Asylum Save Center, Kunming 650224, China)

**Abstract:** *Bacillus*, a genus of aerobes or facultative anaerobes which widely distributed in water, air and soil, could produce a variety of active substances and enzymes, and synthesise various vitamin and auxin in the growth and metabolism. He Qiuyue once reported that *Bacillus amyloliquefaciens* 9601-Y2 took good effect on promoting the rooting and growth of cuttings. The study on the seed germination of *Cymbidium goeringii* found that *Bacillus* Bs greatly promoted the seed germination of *Cymbidium*, and the infected seed of *Cymbidium goeringii* germinated evenly with high germination rate and short germination duration. The experiment on *Bacillus* isolation and reinoculation proved that *Bacillus* worked for the seed germination of both *Cymbidium goeringii* with the 10 times higher germination rate than aseptic germination, and the other *Cymbidium* such as *Cymbidium tortisepalum*, *Cymbidium sinense* and *Cymbidium kanran*, germination rate of which was over 95%. The new use of *Bacillus* found in this research was significant to protecting *Cymbidium* resources and cultivating new varieties in China.

**Key words:** *Bacillus*; new use; germination promoting effect; metabolite; rhizome; germination rate; application prospect

收稿日期: 2017-03-22.

作者简介: 秦秀兰 (1963-), 女, 四川犍为人, 硕士, 高级工程师。主要从事林业职业教育、林业经济及森林培育等研究。Email: 1617992365@qq.com

## 1 芽孢杆菌简介

芽孢杆菌 (*Bacillus*) 为杆菌科的一属细菌。为好氧或兼性厌氧的杆菌,一般为革兰氏染色阳性。在某种环境下,菌体内的结构发生变化,经过前孢子阶段,形成一个完整的芽孢。芽孢对热、放射线和化学物质等有很强的抵抗力。在化学组成方面,在芽孢内含有大量营养细胞中不存在的二吡啶羧酸的钙盐;在结构方面,芽孢的原生质外围有三层膜,从内到外是厚的皮层、孢子壳和孢子外膜。在芽孢杆菌属中,对种的划分是以菌体的大小、孢子的形状及其在菌体内的位置、糖的利用及其产物、能否还原硝酸,以及在高浓度的食盐条件下能否生长等为依据。芽孢杆菌广泛分布在水、空气和土壤中,代表种是枯草芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、腊状芽孢杆菌。

由于芽孢杆菌在菌体生长及代谢过程中产生多种活性物质和酶,合成多种维生素和植物生长素等,因此被广泛应用于生物医药、动物饲料、农业、土壤改良、环境治理等领域。其中:何月秋,吴兴兴等(2009)报道,解淀粉芽孢杆菌 9601-Y2 具有非常好的促进植物插条生根和生长的作用。其原理是 9601-Y2 产生聚酮类化合物,起到减少插条病害的作用,产生吲哚乙酸 (IAA) 和赤霉素 (GA3),促进植物根系生长和腋芽萌发;分泌植酸酶,降解土壤中植酸,提高植物吸收的有效态磷元素;它还能在植物根围和根内及地上部分器官内定植,发挥促长作用。因此,芽孢杆菌属的多种芽孢杆菌对人类而言是有益菌。

## 2 Bs 芽孢杆菌对国兰种子萌发的促萌作用

中国兰花(简称国兰)是我国著名传统名花,具有很高的观赏、经济和文化价值。目前野生遗传资源已受到严重破坏。杂交育种是保护兰花资源和新品种培育的重要手段和有效途径,但由于国兰种子特殊的生理结构导致种子萌发困难,使国兰杂交育种进程受到一定影响。自然状态下,国兰种子只有与菌根真菌共生才能发芽长成幼苗。国内外关于菌根真菌与兰科植物相互关系的研究已有近百年的历史,取得一定突破,但由于菌根真菌的专一性和选择性问题的,使真菌共生萌发技术难以推广应用。无菌萌发技术主要采用化学和物理方法,软化和破坏种皮,解决了部分国兰种子的萌发问题,但仍不能使大

多数国兰种子顺利萌发。笔者在进行春兰等种子萌发特性研究时发现,被某种细菌感染的春兰种子萌发率特别高,萌发整齐,萌发持续时间短。随后将细菌分离培养,并接种到其他无菌萌发培养瓶中进行验证,结果种子萌发效果很好,萌发率高出无菌萌发的 10 倍以上。反复试验结果表明,这种细菌不仅对春兰种子有效,对多种莲瓣兰、墨兰、寒兰等种子的萌发同样有效,有效率达 95% 以上,促进兰花种子萌发的效果具有广谱性。经西南林学院植物病理学专家杨斌博士初步鉴定,为芽孢杆菌,即 *Bacillus* sp(简称 Bs 芽孢杆菌)。这一发现及研究不仅解决了国兰种子萌发困难,萌发率低、萌发持续时间长的问题,也极大地提高了国兰实生繁殖的成功率,为解决兰科植物中其他地生兰种子萌发困难问题带来了希望。

## 3 Bs 芽孢杆菌应用的研究进展

在发现并验证 Bs 芽孢杆菌对国兰种子萌发的促进作用之后,随即开展了 Bs 芽孢杆菌在国兰实生繁殖及应用技术方面的研究。经过反复试验表明, Bs 芽孢杆菌促进国兰种子萌发的方法分 3 种情况: 1) 播种完种子后随即接种细菌。随即接种,可缩短种子萌发时间,种子萌发较早,萌发率高,萌发整齐; 2) 无菌播种效果不好,即 1 a 以上无种子萌发,或种子萌发少,萌发不整齐时再接种细菌,只要种子没有丧失生活力,接种 4~13 个月,种子即开始大量萌发,持续萌发时间 4~10 个月; 3) 播种时同时采用无菌萌发和细菌共生萌发,对于容易萌发的种子,可同时得到无菌中间繁殖体,便于进行无菌培养;而对于难萌发或萌发效果不好的种子,也可以保证在最短时间内获得理想的萌发效果。与 Bs 芽孢杆菌共生萌发后发育成的中间繁殖体即根茎状,可以带菌培养,也可以除菌后进行无菌培养。与无菌萌发方法相比,该发明的方法不需要对种子进行特别处理,操作简单,效果很好;与菌根真菌共生萌发方法相比,该方法克服了菌根真菌的专一性和选择性、操作复杂、技术难度大等问题,使用方法简单,对不同种类的国兰种子都有效。目前通过初步研究还发现,感染 Bs 芽孢杆菌的兰花种子不仅萌发效果好,而且萌发后形成的根状茎生长也较快;灭活的菌液也能促进兰花种子萌发,这说明 Bs 芽孢杆菌的代谢产物中可能含有生长素类物质。

国兰种子十分细小,发育不健全,缺乏给幼苗提供营养物质的胚乳,且种皮厚,难吸水。种子发育

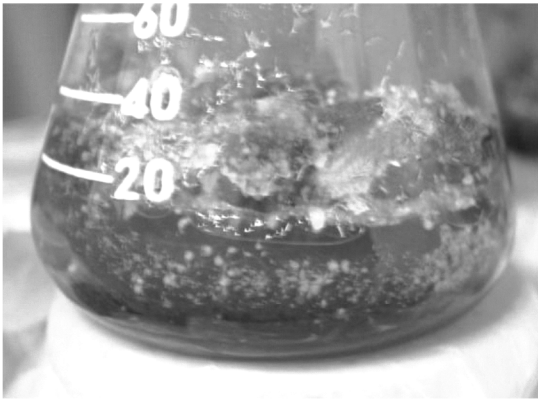


图1 在Bs芽孢杆菌作用下一种国兰种子大量萌发  
Fig. 1 Intensive seed germination of a *Cymbidium* with *Bacillus Bs*

(白色和绿色的为原球茎或小根状茎)



图2 根状茎的生长及分化出苗  
Fig. 2 Growth and seedling differentiation of rhizome

不健全和种皮坚韧是阻碍国兰种子萌发的主要原因之一。关于Bs芽孢杆菌是如何促进国兰种子萌发的,初步研究判断是Bs芽孢杆菌侵染国兰种子后,代谢过程中产生的某种活性物质或酶逐渐消融国兰种皮,最后解除种皮对种子萌发的抑制,解除种皮的抑制后,发育不健全的胚在Bs芽孢杆菌产生的生长素类物质的刺激下,在培养基提供的营养环境条件下,种子得以顺利萌发。但这只是一种初步判断,还需要对Bs芽孢杆菌的代谢产物进行分析,对Bs芽孢杆菌的侵染过程及国兰种子结构的变化过程进行观察研究,也就是要弄清Bs芽孢杆菌促进国兰种子萌发的机理才能最终得出答案。目前该项目的进一步研究正在进行中。

#### 4 Bs芽孢杆菌研究的意义及应用前景

现有的无菌萌发技术与菌根真菌共生萌发技术,还不能解决大多数国兰种子的萌发问题,并且现有技术操作过程复杂,难度较大,不方便推广应用。而国兰种子与Bs芽孢杆菌共生萌发技术对所做过的绝大多数国兰种子都有效,只要种子没有丧失活力都能萌发,甚至对无菌播种5a都没有萌发的部分种子也有效,并且种子处理过程、操作过程简单,效果良好,具备推广应用的条件。缩短国兰种子的萌发时间和提高萌发率是缩短国兰杂交育种周期的关键,也是国兰杂交育种的关键技术之一。因此,该项研究对人工改良培养新品种、保护野生兰花资源具有重要理论意义和实践价值,对培育云南特色兰花新品种、促进云南兰花产业的可持续良性发展,具有积极的推动作用。同时,许多研究证实,多种芽孢杆菌都能产生吲哚乙酸(IAA)和赤霉素(GA3)等生长素类物质,能促进植物根系生长和腋芽萌发;分泌植酸酶,可降解土壤中植酸,改善土壤营养环境,提高植物吸收的有效态磷元素等。初步研究表明,Bs芽孢杆菌的代谢产物中含有生长素类物质。假如进一步的研究证实Bs芽孢杆菌还有促进植物生长、改善土壤营养状况等功效,不仅可开发在Bs芽孢杆菌作用下一种国兰种子大量萌发出具有广谱性又方便推广应用的兰花种子促萌剂,还可研发出新型植物生长调节剂和土壤处理剂,应用范围更广,推广前景更加可观。

#### 参考文献:

- [1] 程琳琳,王芳,金莉莉,等.环保微生物菌剂常用5种芽孢杆菌的PCR鉴定[J].微生物学杂志,2009(4):36-40.
- [2] 魏力,马秀云,斯琴高娃.地衣芽孢杆菌生态制剂治疗肝炎、肝硬化腹胀120例疗效观察[J].黑龙江医学,1992(6):12.
- [3] 杨汉博.地衣芽孢杆菌BL15和BL19对黄鸡的营养、微生态效应研究[D].成都:四川农业大学,2002.
- [4] 吴铁林,白日彭,骆稽西,等.地衣芽孢杆菌20386株特性及其生态制剂的研究[J].中国微生态学杂志,1990(2):1-12.
- [5] 刘辉,周迪,刘文波,等.双歧杆菌的研究与应用[J].山东家禽,2002(3):36-38.
- [6] 何月秋,吴兴兴.解淀粉芽孢杆菌9601-Y2促进苗木繁殖研究[C]//西南地区2009年林木遗传育种学术研讨会论文集,2009:121. (下转139第页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.031

## 薄姜木扦插育苗试验研究

叶海容

(厦门市同安区林政资源管理站,福建 厦门 361100)

**摘要:**针对薄姜木播种育苗存在种子资源少、来源不稳定、发芽率低等问题,对薄姜木开展扦插试验,探讨扦插穗条、基质配置、激素处理 3 个关键因素对薄姜木扦插生根的影响。结果表明,扦插基质以红心土+火烧土(3:1)或红心土+河沙(3:1)或红心土+腐殖质土(3:1)为佳,插穗以半木质化、粗度为 0.3~0.5 cm 的枝条最为理想,生长激素以 350~450×10<sup>-6</sup> ABT 1 号生根粉浸蘸 20 s 的处理效果为最好,生根率可达 60% 以上。

**关键词:**薄姜木(山牡荆);育苗试验;扦插繁殖;扦插生根率;扦插基质;插穗;生根激素

中图分类号:S792;S723.132.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0136-04

## Experiment on Cuttage Seedling of *Vitex quinata*

YE Hairong

(Forestry Administration Resource Management Station of Tongan, Xiamen, Fujian 361100, China)

**Abstract:** Aiming at the problems of few seed resources, unstable source and low germination rate of *Vitex quinata*, the cutting experiment on *Vitex quinata* was carried out to study the effects of 3 key factors of cuttings, substrate and hormone treatment on the rooting of cuttings of *Vitex quinata*. The results showed that the best cutting substrate was red subsoil + burnt soil (3:1) or red subsoil + river sand (3:1) or red subsoil + humus soil (3:1), the preferred cuttings was 0.3 ~ 0.5cm with half lignification and the most effective treatment was the growth hormone soaking for 20s with 350 ~ 450ppm ABT 1 rooting powder, by which the rooting rate was more than 60%.

**Key words:** *Vitex quinata*; seedling experiment; cuttage propagation; the rooting rate of cuttings; cutting substrate; cuttings; rooting hormone

薄姜木(*Vitex quinata* Williams),又名山牡荆,别名莺歌、山埔姜、山布荆、乌甜仔等,为马鞭草科 Verbenaceae 牡荆属 *Vitex* 常绿乡土阔叶乔木<sup>[1,2]</sup>。薄姜木既可提供珍贵用材,又可作名贵药材,还可用于景观绿化。主要分布东南沿海至华南、西南等各省区<sup>[3,4]</sup>。在厦门市同安区的凤南、西柯、五显等镇有少量零星天然分布。2014 年开始,区农林局组织人员采集种子育苗并在林分补植、林相改造中尝试

种植,结果长势表现良好且耐阴性较强,是在林分修复、风景林建设中极具发展与应用前景的一个好树种。

目前薄姜木资源几近濒危,其种子资源少,再加上大小年、台风等原因,导致来源不稳定,给人工推广栽培造成困难。无性繁殖薄姜木为扩大种群数量和增加种苗供应提供另一个途径。现有的文献资料多是关于薄姜木的药理研究,有关其繁殖方面的研

收稿日期:2017-03-22.

基金项目:福建省属公益类科研专项(闽科计[2016]11号,项目编号 2016R1010-1).

作者简介:叶海容(1971-),男,福建厦门人,工程师.从事营林工作. Email:xmyhr2009@163.com

究未见报道。为克服薄姜木播种育苗方面的困难,项目尝试开展扦插繁殖试验并取得了成功,同时,根据育苗实践总结出扦插繁殖技术方案,为薄姜木优质种苗繁育尤其是今后的工厂化育苗提供理论和实践依据。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 育苗地与扦插床

育苗地位于同安区德旺苗木繁育场。扦插前对扦插的育苗地进行整地,在耙地过程中用30%的多菌灵水溶液对土壤进行消毒处理。之后做成畦床,为便于操作和充分利用场地,畦床宽0.8~1.0 m。将配置好的基质填入已消毒好的扦插床,基质厚度3 cm。在扦插前1天先将基质淋透清水,后用500倍液高锰酸钾喷洒消毒处理<sup>[5]</sup>。

### 1.2 试验设计

基质配置试验设计,采用随机区组试验设计,分5个处理。即按体积比分为:①红心土,②红心土+腐殖质土(3:1),③红心土+火烧土(3:1),④红心土+河沙(3:1),⑤腐殖质土+河沙(3:1)5种<sup>[6]</sup>。每组处理扦插半木质化穗条100条,促生根激素用ABT 1号生根粉 $500 \times 10^{-6}$ 蘸穗条基部20s,重复3次。扦插季节为2016年秋季(10月20日)。

扦插穗条类型试验采用随机区组试验设计,设3个处理:嫩枝、半木质化枝条和硬枝。目前,薄姜木资源较为稀缺,还没有人工建立薄姜木采穗圃,无法获取大量优质枝条。本试验穗条采自凤南农场天然林长势良好的薄姜木优树。剪取母株上枝条健壮、无病虫害、无损伤的嫩枝(当年生0.2 cm粗枝条)、半木质化枝条(当年生0.3~0.4 cm粗枝条)及6~10 mm的硬枝(当年或前年秋梢)供试验。穗条取枝条的中上部,切口上平下斜,取15 cm长,不留叶片,剪下的穗条及时放入清水中保鲜。分3组(即重复3次),每组每种穗条200条,基质为红心土+河沙(3:1),促生根激素用ABT 1号生根粉 $500 \times 10^{-6}$ 蘸穗条基部20 s。穗条在清晨或傍晚采集,做到随采随插。扦插季节为2016年秋季(10月20日)。

促进生根的激素浓度处理试验,采用较普遍应用的ABT 1号生根粉,分5个浓度处理即配制成 $200 \times 10^{-6}$ 、 $400 \times 10^{-6}$ 、 $600 \times 10^{-6}$ 、 $800 \times 10^{-6}$ 的水溶液和清水对照。分3组,每组每种处理用半木质化穗条100条,扦插时穗条基部蘸激素20 s,扦插基质为红心土+河沙(3:1)。扦插季节为2016年春季。

### 1.3 扦插与管理

将穗条与苗床基质面呈75°斜度进行扦插,扦插深度为5~6 cm。用手指轻压基质使插穗基部和基质紧密结合。扦插后随即浇水,用竹片搭建拱棚,并覆盖上塑料薄膜和透光率为50%的遮阳网。扦插后管理主要是水分管理、温度控制、光照控制和病虫害防治等工作,关键是控制扦插拱棚内的温度在25℃左右,基质保持湿润不积水,空气湿度控制在85%~90%。

### 1.4 调查与统计

扦插后60天,对各试验内容的每组处理分别随机调查30株扦插苗的生根率,并对调查数据进行整理、统计、分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质对插穗生根率的影响

扦插基质是穗条生根的外部环境,基质营造适宜的水、气、热、肥条件,是穗条能否生根成活的关键技术环节之一。从试验的结果(表1)来看,不同的基质对薄姜木穗条生根影响差异呈极显著( $F = 83.533$ ),且以红心土+腐殖质(3:1)效果最佳,平均生根率为62.7%;以腐殖质+河沙(3:1)效果最差,平均生根率仅为41.9%。

表1 不同基质对插穗生根率影响的方差分析

Tab.1 Variance analysis about the effects of different substrates on the rooting rate of cuttings

处理	基质	扦插株数/条	平均生根率/%	方差分析及其显著性检验
①	红心土+火烧土(3:1)	100	60.0	$F = 83.533^{**}$
②	红心土+河沙(3:1)	100	58.5	
③	红心土+腐殖质土(3:1)	100	62.7	$F_{0.05}(4,8) = 3.84$
④	红心土	100	44.6	$F_{0.01}(4,8) = 7.01$
⑤	腐殖质土+河沙(3:1)	100	41.9	

最小显著差数法(LSD法)多重比较结果(表2)显示,②红心土+河沙(3:1),①红心土+火烧土(3:1),③红心土+腐殖质(3:1)的穗条生根率极显著地高于④红心土和⑤腐殖质+河沙(3:1),处理①、②、③之间的差异则不显著。由此可见,红心土+腐殖质(3:1)、红心土+火烧土(3:1)和红心土+河沙(3:1)这3种基质配置适宜薄姜木扦插。实际生产应用上可以依据对这3种基质原料获取途径的便

捷性和原料成本加以选择具体的扦插基质配置。

表 2 不同基质的穗条生根率多重比较(最小显著差数法)  
Tab. 2 Multiple comparison of the rooting rate of cuttings in different substrates (LSD method)

处理	基质组合	生根率 均值/%	5%显著 水平	1%极显 著水平
③	红心土+腐殖质土(3:1)	62.7	a	A
①	红心土+火烧土(3:1)	60.0	a	A
②	红心土+河沙(3:1)	58.5	a	A
④	红心土	44.6	b	B
⑤	腐殖质土+河沙(3:1)	41.9	b	B

注:表中的字母为差异性比较,两两间含有相同字母表示差异不显著,含有不同字母则表示差异显著,下同。

### 2.2 不同插穗的扦插生根率比较

插穗是扦插技术中唯一的生命体,插穗的生命力和生活力强对扦插成活的影响极大<sup>[7]</sup>。从不同类型插穗的生根率试验结果(表 3)中可以看出,在 3 种扦插枝条中,以半木质的枝条作插穗生根率最高,平均生根率达 60.5%,且根系发育良好,6 个月扦插苗的平均株高为 28.5 cm,抽高为 13 cm。方差分析结果表明,不同类型穗条的生根率存在极显著差异(F = 189.721)。可见,薄姜木扦插能否成功,穗条类型很关键。

表 3 不同类型插穗的扦插生根率

Tab. 3 Rooting rates with different types of cuttings

处理	插穗	扦插株 数/条	平均生 根率/%	方差分析 及其显著性检验
①	硬枝	200	34.0	F = 189.721 **
②	半木质化	200	60.5	F <sub>0.05</sub> (2,4) = 6.94
③	嫩枝	200	13.3	F <sub>0.01</sub> (2,4) = 18.0

表 4 不同类型插穗的扦插生根率多重比较  
(最小显著差数法)

Tab. 4 Multiple comparison of the rooting rates with different types of cuttings (LSD method)

处理	插穗	生根率 均值/%	5%显著 水平	1%极显 著水平
②	半木质化	60.5	a	A
①	硬枝	34.0	b	B
③	嫩枝	13.3	c	C

经最小显著差数法(LSD)多重比较(表 4),处

理②半木质化枝的扦插生根率极显著地高于处理①硬枝及处理③嫩枝的扦插生根率。因此,生产上应该选择 0.3~0.5 cm 粗的半木质化枝条进行扦插繁殖。

### 2.3 不同生根粉浓度对扦插生根率的影响

清水对照组生根率仅为 27.7%。薄姜木扦插穗是较难生根的,要用适当的激素处理才能得到理想的生根率(表 5)。

表 5 不同的 ABT 1#生根粉浓度处理的扦插生根率及其差异显著性测定

Tab. 5 Rooting rates of cuttings treated with different ABT 1# rooting powder concentration and their significant differences

处理	ABT 1#浓度/ 10 <sup>-6</sup>	扦插株 数/条	平均生 根率/%	方差分析 及其显著性检验
1	0	100	27.7	F = 292.960 **
2	200	100	47.0	F <sub>0.05</sub> (4,8) = 3.84
3	400	100	61.5	F <sub>0.01</sub> (4,8) = 7.01
4	600	100	53.4	
5	800	100	32.5	

由表 5 可见,ABT 1#生根粉对促进薄姜木插穗生根有明显效果,ABT 1#生根粉处理后的插穗生根率都有不同程度的提高,但不同浓度的促进生根效果差别较大。在 0~400×10<sup>-6</sup>的浓度范围内,激素浓度越高,生根率也越高,但是当浓度超过 400×10<sup>-6</sup>后,生根率却反而下降,特别是浓度超过 600×10<sup>-6</sup>时,生根率较低,产生抑制现象。可以看出,ABT 1#生根粉对薄姜木生根的影响也是具有两重性的。方差分析结果表明,薄姜木插穗经不同浓度的 ABT 1#生根粉处理,其生根率存在极显著差异,其中以浓度 400×10<sup>-6</sup>的 ABT 1#生根粉处理的生根率最高,平均达 61.5%,其次为浓度 600×10<sup>-6</sup>的生根率。

进一步采用最小显著差数法(LSD)多重比较,结果表明(表 6),各处理的 ABT 1#生根粉浓度间对薄姜木的生根率影响达极显著差异水平。从试验数据分析结果和浓度与对应生根率的模拟曲线图可以看出,采用 ABT 1#生根粉,以浓度 350~500×10<sup>-6</sup>处理较好。

### 3 结论与讨论

1) 薄姜木扦插育苗试验成功,为薄姜木苗木繁

表 6 不同生根粉浓度的扦插生根率多重比较

(最小显著差数法)

**Tab. 6 Multiple comparison of the rooting rates of cuttings with different rooting powder concentration (LSD method)**

处理	ABT 1 <sup>#</sup> 浓度/ ×10 <sup>-6</sup>	生根率 均值/%	5%显 著水平	1%极显 著水平
③	400	61.5	a	A
④	600	53.4	b	B
②	200	47.0	c	C
⑤	800	32.5	d	D
①	0	27.7	e	E

育提供了一条新的、可行的途径。薄姜木扦插生根率受穗条类型、生长激素浓度和扦插基质的影响较大。试验结果表明,以半木质化的当年生穗条、350~500×10<sup>-6</sup> ABT 1<sup>#</sup>生根粉处理、基质以红心土+火烧土(3:1)或红心土+河沙(3:1)或红心土+腐殖质土(3:1)为佳。该扦插方案在秋季或春季扦插的生根率可达60%以上。

2)扦插生根除了与植物本身的遗传性有关外,还受很多因素的影响。本次薄姜木扦插试验的生根率并不高,可能有2个原因:1)条件限制,目前尚无

薄姜木采穗圃而只能采集天然林母株剪取穗条进行扦插,无法保证标准穗条的质量要求;2)扦插季节、穗条长度等也是影响扦插生根的主要因素,这还有待于进一步试验研究与完善。此外,要提高扦插效果并应用于生产,应着手加快采穗圃建设。

### 参考文献:

- [1] 卢张伟,郑军,汪豪. 山牡荆树干心材的化学成分[J]. 药学与临床研究,2009,17(4):287-289.
- [2] 程伟贤,陈鸿雁,张义平,等. 山牡荆的化学成分研究[J]. 天然产物研究与开发,2007(19):244-246.
- [3] 林恩. 山牡荆人工移植技术[J]. 现代农业科技,2016(4):172-173.
- [4] 竺勇,黄瑞松,李耀华. HPLC 测定山牡荆中蜕皮甾酮含量的方法研究[J]. 广西医科大学学报,2014,31(3):377-379.
- [5] 舒乃辉. 乌柳育苗与造林技术[J]. 现代农业科技,2011(1):236-236.
- [6] 陈圣贤. 水团花扦插繁殖试验[J]. 林业调查规划,2005:30(4):95-97.
- [7] 单守田,丁瑞军,柳涛,等. 红叶李嫩枝扦插剪穗母条对成活率的影响[J]. 辽宁林业科技,2016(1):39-40.
- [8] 李子红,贾燕. 珍品兰花快速繁殖与养护[M]. 上海:上海科学技术出版社,2006.
- [9] 谭文澄,戴策刚. 观赏植培养技术[M]. 北京:中国林业出版社,1991.
- [10] 余朝秀,程丽霞,王卜琼,等. 黄蝉兰与素化虎头兰正反交育种及其种子无菌萌发效果的研究[J]. 西部林业科学,2006(2):82-85.
- [11] 张志胜,何琼英,傅雪琳,等. 中国兰花远缘杂交及杂交种子萌发的研究[J]. 华南农业大学学报,2001,22(2):62-65.
- [12] 卢思聪. 提倡人工培育国兰新品种[EB/OL]. 热带兰花网. [2004-3-10].
- [13] 郑丽屏,王剑文. 云南兰花生物技术的商品化开发[J]. 植物资源,1995,11(3):132-135.
- [14] 朱国胜,刘作易,毛堂芬. 兰科植物菌根真菌的研究进展[J]. 贵州农业科学,2004,32(4):79-81.
- [15] 潘超美,宾金华. 菌根真菌与兰科植物共生关系的研究进展[C]//中澳合作广州国际菌根研讨会论文集. 北京:中国林业出版社,1998:63-67.
- [16] 杨应华,吴小美. 兰花种子萌发研究[J]. 热带作物科技,1994(3):32-34.
- [17] 段金玉,谢亚红. 在无菌条件下激素和种子处理对兰属十种植物种子萌发的影响[J]. 云南植物研究,1982,4(2):197-201.
- [18] 段金玉,谢亚红. 朵朵香种子的萌发及激素对根茎分化的影响[J]. 云南植物研究,1983,5(2):197-200.
- [19] 潘瑞炽,叶庆生. 国兰生理[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [20] 田梅生,王伏雄,钱南芬,等. 四季兰离体萌发及器官建成的研究[J]. 植物学报,1985,27(5):455-459.
- [21] 黄磊,贺筱蓉,郑立明,等. 春兰种子非共生萌发的研究[J]. 种子,2003,132(6):40-41.
- [22] 陈银龙. 国兰无菌播种技术研究[J]. 安徽农业科学,2006,34(17):4291.
- [23] 李丽,罗君琴,王海琴. 春兰种子非共生萌发的研究[J]. 福建热作科技,2007,32(3):13-14.
- [24] 庞惠仙. 一种芽孢杆菌促进春兰等种子萌发试验方法初报[J]. 植物生理学通讯,2010,46(2):191-192.

(上接第135页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.032

## 核桃新品种“胜境 1 号”的选育

熊竹兰,黎艳蕾,蔡丽华,李自江

(永胜县林业局林业技术推广所,云南永胜 674200)

**摘要:**通过实生育种选育的泡核桃优良无性系“胜境 1 号”核桃优良新品种具有蛋白质含量高,含油率高,种实饱满,取仁易,品质优良等优势。选取物候期、成活率、保存率、开花能力、结实性状、坚果品质、抗寒性、耐旱、耐瘠薄能力等调查指标进行区域性和生产性试验。结果表明,在永胜县“胜境 1 号”核桃成熟期比漾濞大泡核桃晚 15 d 左右,无大小年现象,在永胜县表现出丰产、优质、耐霜、耐旱、耐贫瘠和抗病虫等特性,种植效益和推广前景好。

**关键词:**核桃新品种;“胜境 1 号”;选育;果实性状;生长结果习性;物候期;栽培适应性

中图分类号:S792.13;S722.33 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0140-04

## Selective Breeding of Walnuts New Cultivar “Shengjing No. 1”

XIONG Zhulan, LI Yanlei, CAI Lihua, LI Zijiang

(Yongsheng Forestry Technology Popularization Institution, Yongsheng, Yunnan 674200, China)

**Abstract:** Shengjing No. 1 walnut, a superior clone selected by seedling breeding, takes advantages on high protein and oil content, plump seed, easy nut extraction and good quality. This paper carried out the regional and productive experiments on phenological period, survival rate, preserving rate, flowering ability, seed trait, quality of nuts, resistance to cold, drought and poor soil, etc. The results showed that Shengjing No. 1 walnut with the characteristics of high yield and quality, and resistance to frost, drought, poor soil and insect always matured 15 days later than *Juglans sigillata* both in on-year and off-year, which had the cultivation and promotion prospects.

**Key words:** walnuts new cultivar; Shengjing No. 1; selective breeding; seed trait; growth and fruiting habits; phenological period; cultivation adaptability

核桃(*Juglans regia* L.)系胡桃科核桃属多年生落叶果树,又名胡桃、羌桃。核桃因其核仁营养丰富,风味独特和用途多样而跻身于世界四大坚果。核桃木是优质材种,核桃树枝叶茂盛、根系庞大,对绿化山川、保持水土和改善环境方面发挥着良好的作用。云南省是核桃原产地之一,良好的气候条件、丰富的林地资源和广泛的种植基础,使云南发展核

桃产业具有得天独厚的优势。2008 年以来,云南核桃产业飞速发展,一跃成为全国最大的核桃种植省份。截至 2015 年底,全省核桃种植面积 282 万  $\text{hm}^2$ ,干果产量 85 万 t,产值 281.5 亿元,种植面积、产量和产值均居全国首位,已成为云南省重要的绿色支柱产业。永胜县是云南核桃传统栽培区,具有适宜核桃生长发育的气候、土壤条件和悠久的栽培

收稿日期:2017-03-17.

基金项目:云南省林业科技创新项目核桃早实矮化及抗性品种选育(2015CX02).

作者简介:熊竹兰(1970-),女,云南永胜人,高级工程师.主要从事林木良种选育及林业技术推广等工作.



历史。2008年以来,永胜县委、政府作出了“生态立县、生态产业富民强县”的战略决策,大力发展以核桃为主的生态产业,截至2017年1月全县发展核桃6.7万 $\text{hm}^2$ ,年产核桃干果9294 t,产值138630万元,已成为山区林农脱贫致富的绿色支柱产业。但是,在核桃产业发展中存在缺乏优良主栽品种、品种选用混乱、坚果品质参差不齐等缺点,缺乏区域适应性强的良种,严重制约着永胜县核桃产业的发展,选育区域良种是解决这一问题的有效途径。为此,永胜县林业局林业技术推广所选育出丰产、优质、耐霜、耐旱、耐瘠薄和抗病虫的核桃新品种“胜境1号”。其坚果扁圆形,果基平,果顶尖,果个大,平均单果重19.53 g,平均仁重10 g,出仁率51.2%左右,蛋白质含量21.6%左右,含油率69.3%左右,种实饱满,取仁易,仁浅黄白色,食味香纯无涩味,品质优。2016年12月通过云南省林木良种认定委员会认定,编号为云R-SC-JS-039-2016。

## 1 选育经过

“胜境1号”是通过实生育种选育的泡核桃优良无性系。母树位于永胜县鲁地拉镇麦叉拉村委会文史记村,树龄100 a,海拔2270 m,地理位置为东

经 $100^{\circ}50'44''$ ,北纬 $26^{\circ}12'49''$ 。树高20 m,冠幅 $17.3\text{m}\times 16.0\text{m}$ ,干径0.58 m,树体健壮,长势好,无病虫害;无大小年现象,年株产干果200 kg左右。2000—2002年进行优株初选、复选和决选,2003—2016年,在鲁地拉镇东红村、东山乡向阳村委会阿直智村、黑格都村、黑各都村泥志泥格、黑各都村槽老窝,东山村委会千旦河村和恨仁知村,海拔2100~2622 m的区域进行无性系测定、区域性试验和生产性试验。采用高枝嫁接建园,对照品种为漾濞大泡核桃,试验面积10.7 $\text{hm}^2$ 。各试验点种植的“胜境1号”核桃表现出生长速度快,抗病虫、耐旱、耐瘠薄、丰产、优质等特点。2016年12月通过云南省林木良种认定委员会认定。

## 2 试验方法

### 2.1 区域性试验

在鲁地拉镇东红村,东山乡向阳村委会黑各都村、向阳村委会黑各都村槽老窝和东山村委会恨仁知村,海拔2100~2622 m的区域建立区域性试验点,开展适宜种植区域试验。试验面积6.7 $\text{hm}^2$ ,设每个处理3个重复,共5个处理,每处理5株,对照品种为漾濞大泡核桃。试验点情况见表1。

表1 “胜境1号”核桃区域性试验选择及布置

Tab.1 Selection and Organization of regional experiment on Shengjing No. 1 walnut

试验点	地理位置		海拔/m	嫁接时间	面积/ $\text{hm}^2$	株行距/m	代表区域
	北纬	东经					
鲁地拉镇东红村	$26^{\circ}12'39''$	$100^{\circ}50'24''$	2300	2009.3	1.33	8×8	中海拔
东山乡黑格都村	$26^{\circ}12'23.15$	$100^{\circ}52'47.08$	2459	2009.3	2.00	10×10	中海拔
东山乡黑格都村曹老窝	$26^{\circ}12'38.48$	$100^{\circ}52'40.95$	2622	2009.3	1.33	8×8	高海拔
东山乡恨仁知村	$26^{\circ}22'41.11$	$100^{\circ}54'55.16$	2100	2009.3	2.00	8×8	低海拔

### 2.2 生产性试验

在东山村委会千旦河村和向阳村委会阿直智村,海拔2180~2425 m的区域开展生产性试验,

试验面积4.00 $\text{hm}^2$ ,设每个处理3个重复,共5个处理,每处理5株,对照品种为漾濞大泡核桃。试验点情况见表2。

表2 “胜境1号”核桃生产性试验选择及布置

Tab.2 Selection and Organization of productive experiment on Shengjing No. 1 walnut

试验点	地理位置		海拔/m	嫁接时间	面积/ $\text{hm}^2$	株行距/m	代表区域
	北纬	东经					
东山乡千旦河村	$26^{\circ}21'42.90$	$100^{\circ}53'46.61$	2425	2010.3	1.33	8×8	
东山乡向阳村	$26^{\circ}19'01.33$	$100^{\circ}54'41.16$	2180	2011.3	2.66	5×8	

2.3 主要调查指标

2.3.1 物候调查

采用标准株法,按照核桃物候期各物候特征指标划分标准,每年调查品种物候期,重点观测雄花、雌花的花期。

2.3.2 成活率、保存率、开花能力调查统计

分品种分单株调查雌花数、挂果量,计算坐果率。

2.3.3 结实性状

按照上层木调查方法调查 5 个单株产量,计算其均值,按每 380 株/hm<sup>2</sup> 换算每公顷产量,调查计算侧芽结果率、结果枝率。

2.3.4 坚果品质

按四分法抽取 20~30 个坚果,采用电子天平测坚果重、去壳后仁重,计算出仁率;采用精度为 0.01mm/0.0005"的数显卡尺测每个干果纵径、横径、棱径值,壳厚取平均值;依据 GB/T5009.5-2003、GB/T5009.6-2003 检测脂肪和蛋白质含量。

2.3.5 抗寒性、耐旱、耐瘠薄能力

结合物候观察调查品种的抗晚霜、低温冻害、耐旱、耐瘠薄能力表现。

3 结果与分析

3.1 植物学特征

“胜境 1 号”核桃树姿半开张,主干深褐色,1 年生枝浅绿色,新梢长 16cm,枝粗 0.7~1.3 cm;主副

芽明显,部分主芽有芽柄,主芽芽鳞裂开明显;小叶长椭圆披针形,深绿色,叶尖渐尖,叶缘全缘,顶叶有退化现象,小叶数 8~13 枚,多为 12 枚;雄先行,雄花长 19.1 cm,雌花花序数 2~4 朵;坚果三径值 4.11 cm(表 3)。

表 3 “胜境 1 号”核桃植物学特征

Tab.3 Botanical characteristics of Shengjing No.1 walnut

新梢		叶			花		坚果 三径/ cm
长/ cm	粗/ cm	颜色	形状	每复叶 有小叶 数/枚	颜色	雄花 长/ cm	雌花 花序 数/ 朵
16	0.7- 1.3	浅绿色	长椭圆 披针形	8-13	深绿色	19.1	2-4
							4.11

3.2 果实主要性状

“胜境 1 号”果实为扁圆形,纵、横、侧径平均值 4.11 cm,平均壳厚 1.01 mm,平均单果重 19.53 g,平均仁重 10 g,出仁率 51.2% 左右,蛋白质含量 21.6% 左右,含油率 69.3% 左右。对照品种“漾濞大泡核桃”纵、横、侧径平均值 3.63 cm,平均壳厚 1.15 mm,平均单果重 12.81 g,平均仁重 6.34 g,出仁率 49.46% 左右,蛋白质含量 20.45% 左右,含油率 63.36% 左右。种实饱满,仁浅黄白色,取仁易,食味香纯无涩味,品质优(表 4)。

表 4 “胜境 1 号”与对照品种漾濞大泡核桃坚果主要性状

Tab.4 Comparison of nut traits between Shengjing No.1 walnut and Juglans sigillata

品种	形状	平均单 果重/g	果壳 厚/mm	出仁率/ %	仁重/ g	果仁 色泽	取仁 难易度	种实 饱满度	风味	蛋白质 含量/%	脂肪 含量/%
胜境 1 号	扁圆形	19.53	1.01	51.2	10	浅黄白色	易	饱满	香	21.6	69.3
漾濞大泡	扁卵圆形	12.81	1.15	49.46	6.34	黄白色	易	饱满	香	20.45	63.36

3.3 生长结果习性

“胜境 1 号”核桃树体高大、树势强,树形紧凑、生长快,分枝力强,3~4 年生树高枝换接后 3~5 年开花结果,换接 8 年生树,平均树高 9.3 m,地径 32.2 cm,单株产量 27 kg;雄先行,盛果期树平均每枝抽梢 2.5 个,果枝率 85.7%,平均每果枝座果 2.2 个,以中长枝结果为主(表 5)。

3.4 物候期

“胜境 1 号”核桃在永胜县 2 月 28 日芽萌动,3

表 5 “胜境 1 号”生长结果习性

Tab.5 Growth and fruiting habits of Shengjing No.1 walnut

果枝率/%	每母枝 抽枝数/枝	平均每果枝 座果数/个	结果枝类型
85.7	2.5	2.2	中长枝结果为主

月 2 日芽绽开,3 月 5 日展叶,3 月 8 日雄花初开,3 月 11 日雄花盛开,3 月 17 日雄花末期,雄花期 10 d

左右;3月16日雌花初开,3月26日盛开,4月2日雌花末期,雌花期16d左右;9月14日果实成熟,比

对照品种“漾濞大泡核桃”晚15d成熟,果实发育期180d左右。落叶期11月15日左右(表6)。

表6 “胜境1号”物候期

Tab. 6 Phenological period of Shengjing No. 1 walnut

月·日

芽萌动	芽绽开	展叶	雄花				雌花				成熟期	落叶期
			初期	盛期	末期	花期/d	显蕾	盛期	末期	花期/d		
2. 28	3. 5	3. 2	3. 8	3. 11	3. 17	10	3. 16	3. 26	4. 2	16	9. 14	11. 15

### 3.5 产量

“胜境1号”核桃优良无性系2003年开始在鲁地拉镇东红村、东山乡向阳村委会黑各都村、向阳村委会黑各都村槽老窝和东山村委会恨仁知村等不同区域进行区域性试验,试验面积6.7 hm<sup>2</sup>,株行距8 m×8 m或10 m×10 m,高枝换接后13年生树产量73 kg/株;2010年开始在东山村委会千旦河村和向阳村委会阿直智村开展生产性试验示范,面积4.0 hm<sup>2</sup>,株行距8 m×8 m或5 m×8 m,高枝换接4年后开始挂果,产量2.4 kg/株。

### 3.6 栽培适应性及推广应用情况

区域性是良种的重要特性之一,对照品种漾濞大泡核桃在永胜县海拔2 100 m以上的试验区域栽培均有低温冻害和霜害,且大小年结果现象突出,耐旱耐贫瘠能力弱;“胜境1号”核桃在永胜县海拔2 620 m的试验区域未见受霜冻危害,表现出良好的抗晚霜能力,无大小年现象。在干旱瘠薄的试验区生长势、产量均高于漾濞大泡核桃。

“胜境1号”核桃抗逆性强,耐旱、耐瘠薄、耐寒,丰产性好,坚果种个大,质优,市场价格好,深受林农喜爱,民间扩繁积极性高,在永胜县适宜区域已种植该品种1 700 hm<sup>2</sup>,种植效益和推广前景好。

## 4 结论

1)“胜境1号”核桃成熟期比漾濞大泡核桃晚

15 d左右,核桃每花枝着花数、每果枝座果数均高于漾濞大泡核桃,无大小年现象,冠幅投影面积产量以及坚果、种仁质量均好于漾濞大泡核桃。

2)传统的核桃良种对晚霜的抵御能力较差,易遭受危害,在干旱贫瘠的环境下生长弱,产量低。“胜境1号”核桃在永胜县几个试验区尤其在霜冻危害比较严重的东山乡向阳村委会黑格都村海拔2 620 m的区域未见受霜冻危害,表现出良好的抗晚霜力和品种的丰产特性。在干旱瘠薄的试验区生长势、产量均高于漾濞大泡核桃,“胜境1号”的选育有利于丰富和充实永胜县乃至全省核桃栽培品种类型,提高核桃单株和单位面积产量。

3)综合各区试点表现,“胜境1号”核桃优良无性系适宜栽培环境选择条件:海拔2 100~2 600 m,年均温9~15℃,年降雨量650 mm以上,年日照时间2 000 h以上,酸性土壤,土层厚度1 m以上。

### 参考文献:

- [1] 李娅,韩长志. 云南省核桃产业发展现状及对策分析[J]. 经济林研究, 2012, 30(4):162-167.
- [2] 陆斌. 云南核桃的特性与品质[J]. 经济林研究, 2009, 27(2):137-140.
- [3] 方文亮,杨振邦,黄谦,等. 5个核桃杂交新品系的特征及栽培技术要点[J]. 云南林业科技, 2002(2):34-37.
- [4] GB/T20398-2006, 核桃坚果质量等级[S].

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.033

## 基于活态保护思想的翁里怒族传统村落保护规划

王登辉<sup>1</sup>, 吴晓敏<sup>1</sup>, 何东<sup>2</sup>, 李彤<sup>1</sup>, 黄炜<sup>1</sup>, 李靖<sup>1</sup>  
(1. 云南农业大学, 云南 昆明 650201; 2. 云南省文物局, 云南 昆明 650201)

**摘要:** 基于活态保护思想内涵, 系统分析翁里怒族传统村落物质景观、精神文化景观和非物质文化遗产的特征和价值。以活态保护为基础, 提出以村落空间格局、干栏式木楞房民居建筑群为主的物质景观和非物质文化遗产作为保护对象的整体性保护规划, 通过提升人居环境质量, 赋予传统村落时代活力; 基于价值判断, 协调传统村落保护与发展的矛盾。

**关键词:** 活态保护思想; 干栏式木楞房; 物质文化景观; 非物质文化遗产; 人居环境质量; 保护规划; 翁里怒族传统村落

中图分类号: S731.5; TU241.5; TU-87 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2017)03-0144-07

## Traditional Villages of Nu Nationality Based on the Idea of Living Protection

WANG Denghui<sup>1</sup>, WU Xiaomin<sup>1</sup>, HE Dong<sup>2</sup>, LI Tong<sup>1</sup>, HUANG Wei<sup>1</sup>, LI Jing<sup>1</sup>  
(1. Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;  
2. Bureau of Cultural Relics of Yunnan Province, Kunming 650201, China)

**Abstract:** Based on the connotation of living protection, a systematic analysis on the characteristics and values of the material landscape and intangible cultural heritage is taken for Wengli traditional villages. On the basis of living protection, this paper puts forward the integrated plan to protect intangible cultural heritage and material landscape which is mainly composed of village spatial pattern and stilted timber houses, in order to vitalize the traditional village by improving the quality of human settlement environment. and coordinate the contradiction between the protection and the development of the traditional village based on value judgment.

**Key words:** idea of living protection; stilted timber houses; material cultural landscape; intangible cultural heritage; quality of human settlement environment; protection planning; Wengli traditional villages of Nu Nationality

近年来, 由于国家和社会各界人士逐渐意识到中国传统村落作为物质文化遗产的不可再生性和传统文化“基因库”的重要性, 政府针对传统村落的保护工作提出了意义重大的政策支持, 创建了中国传统村落保护名录, 2012—2016 年, 住建部已公布 4

批全国传统村落保护名录, 涉及村落 4 157 个。传统村落保护的理论与实践受到了广泛关注, 保护规划研究成为热点。

基于文化领域提出的活态保护思想, 探索性地应用于云南怒江州翁里怒族传统村落保护规划

收稿日期: 2017-03-02.

作者简介: 王登辉(1990-), 男, 江苏南京人, 硕士研究生。研究方向: 新农村规划与传统村落保护。Email: 1292944504@qq.com

中,通过研究村落保护价值,进而明确保护内容,尝试探索具有显著特色的云南民族文化传统村落的保护方式,基于价值判断来协调保护和发展的矛盾。

## 1 活态保护思想

活态保护思想最早应用在非物质文化遗产的保护上。1950年日本颁布《文化财保护法》,对民间文化传承人进行“人间国宝”认定,资助其传习技艺并培养传人。1962年韩国制定《韩国文化财保护法》,把掌握民间绝活的艺人称为“活的人类珍品”<sup>[1]</sup>。2004年中国学者乔晓光针对非物质文化遗产提出“活态文化”思想,认为民间的文化资源并不是简单、孤立的艺术形式,而是一种生存需要的体现,一种有时间顺序的生存行为,非物质文化遗产通过一种可视的、实体的真实进程来实现现在和过去的相互沟通<sup>[2]</sup>。冯骥才不但在非物质文化遗产领域继承推广活态保护思想,还将活态保护理念引入传统村落的保护中,提出中国传统村落的保护要实现物质文化遗产与非物质文化遗产的活态的共同的保护,他认为对传统村落的保护和利用应该是“活态”的,必须让人住在里面才能保持村落的生机和活力<sup>[3]</sup>。

传统村落不仅呈现为物质形态的建筑群,更为重要的是承载着“活的人群”的日常生产和生活,是村落社会组织、生活环境及精神文化的载体。在我国城镇化背景下,列入保护名录的传统村落开始大量出现旅游开发过度现象,他组织不同使用主体的介入,直接导致村落的空心化现象。村落的活态保护前提是保护原住民继续生活在村落中,起到了正本清源的作用。作者认为,活态保护规划制定应基于对物质和非物质文化遗产的共同保护,其内涵包括:1)保护村落使用主体——村民正常的农业生产和生活基本需要,尊重他们的生活方式和居住行为模式;2)历史发展过程的动态保护,既体现与当前发展阶段相适应的生产生活环境、场所和活动的保护,同时也体现村民对人居环境发展的愿景;3)村落形态和建筑风格原真性与完整性的保护。

## 2 基于活态保护思想的翁里怒族传统村落特征和保护价值分析

### 2.1 翁里怒族传统村落概况

翁里怒族传统村落位于云南省怒江傈僳族自治州贡山独龙族怒族自治县丙中洛乡,是茶马古道经

过之地。县境东与云南省德钦、维西两县相连,南与怒江州福贡县相邻,北与西藏自治区察隅县接壤,西与缅甸毗邻。辖区内怒江南北分割,怒江以东是连绵不断的碧罗雪山,以西是高黎贡山,形成了著名的两山夹一江的奇特的峡谷地貌自然景观,是“三江并流”世界自然遗产的核心地区。

怒族是怒江流域较早的土著居民,早在一千多年前他们就在贡山繁衍生息,自称“啊怒”,解放后统称“怒族”。主要经济来源是传统种植业、家庭手工业、家庭饲养、采集与渔猎以及传统林业。

翁里村是怒族自然村,有村民52户,共207人。村民信仰原始宗教和藏传佛教,过着自给自足、日出而作、日落而息的农耕生活。村落风貌保存完整,民居建筑形式主要为干栏式木楞房建筑(图1,图2),至今没有现代建筑元素,德拉姆古道(翁里段)是目前进入村落的唯一通道(图3)。翁里怒族民居建筑群于2006年公布为县级文物保护单位,2009年公布为云南省级文物保护单位。



图1 翁里村全景

Fig. 1 Panorama of Wengli Village



图2 翁里民居建筑群

Fig. 2 Residential buildings of Wengli Village

### 2.2 物质景观特征分析

#### 2.2.1 空间格局

翁里村背靠碧罗雪山,面朝怒江,地势东高西低,呈扇形缓坡状,五里河自碧罗雪山流出而汇入怒江,将村落一分为二,唯一的进村道路是村落西北的德拉姆古道(茶马古道),土质路面,宽度较窄,仅供



图 3 德拉姆古道

Fig. 3 Delamu ancient tea-horse road

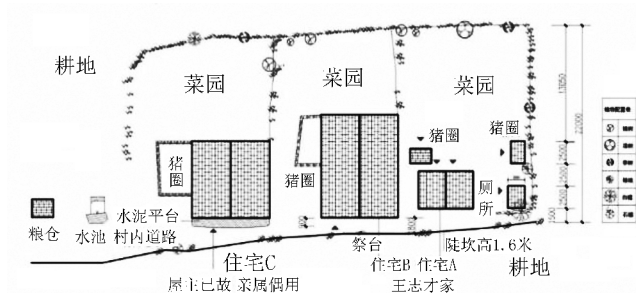


图 4 生产与生活空间格局

Fig. 4 Production and living spatial layout

人行。

村内民居建筑大都沿等高线分散布置,完整呈现了自然封闭环境中,自给自足小农经济条件下,生产与生活空间临近的关系。民居建筑布局在田间地头,体现的是村落内在生活空间(住房)与生产空间(田地、菜园、家禽家畜)有序的组织关系。村民将

住宅建在所属耕地的一侧或一角,以兼顾日常的生产和生活,充分表现出传统村落总体布局中生活与生产“空间临近性”的朴素智慧(图 4)。

### 2.2.2 传统民居类型

翁里怒族民居建筑群保持了完整的传统风格,主要为干栏式木楞房,小开窗,双坡屋顶。按照材料和结构类型不同大致分为 3 种类型:圆木楞房、方木楞房和土墙房(图 5)。现存的民居多为木楞房结构建筑,大都采用云南松、竹子、草为主要建设材料,屋顶用石板敷盖;土墙房多采用木材作梁架、门窗,用土、石砌墙,屋顶仍用石板。

#### 1) 圆木楞房

圆木楞房是翁里民居建筑的主要形式,也是云南偏远地区少数民族最常采用的建筑形式之一。圆木楞房(即井干结构建筑),墙体由圆木初步加工叠放而成,屋顶为石片双坡屋顶,底层架空,建筑分为上、中、下 3 层。上层是屋顶空间的夹层,主要存放粮食作物、牲畜饲料、生产劳动工具;中层为居住空间,设有入口前廊,为洗刷、洗衣、洗菜、做针线的地方。屋内主要设 3 个空间,分别为正房、卧室和储藏间;正房内设火塘、中心柱(神柱)、厨房,作为家庭成员饮食与日常活动空间;当地居民一般信仰佛教,正房内中心柱顶端夹着带有齿型木雕的“董玛罢”,在火塘正面设神台,神台上供有佛像、腊条、经文和祭品。人居住在中层最为舒适,冬暖夏凉。下层利用坡地倾斜空间来圈养牲畜(图 6)。圆木楞房就地取材,风格简朴、比例和谐,但由于工艺简单,故其所营造出的室内居住环境较差,如室内由于圆木之间密合不好而透风透光,目前圆木楞房约占翁里村建筑总数的 25%。

#### 2) 方木楞房

方木楞房是对圆木楞房的优化改造,空间结构大致与圆木楞房相似,于 20 世纪 90 年代左右开始兴起。由于需将圆木材料进一步加工,造价较高,只有当地经济条件较好的居民才会建造方木楞房,



干栏式圆木楞房

干栏式方木楞房

土墙房

图 5 翁里民居建筑类型

Fig. 5 Types of residential buildings of Wengli Village

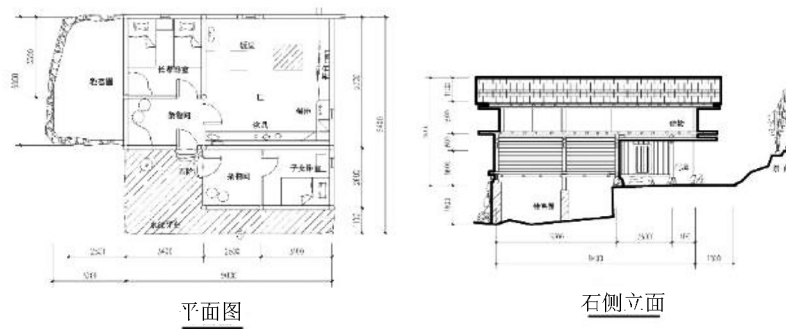


图6 干栏式木楞房民居测绘

Fig. 6 Mapping of stilted timber dwelling

部分居民建房时会将方木楞房与圆木楞房混搭而建。方木楞房墙壁由坊木(或板材)叠合而成,较圆木楞房而言,由于加工规整,建筑密封性和保暖性更好,相应的屋顶石片也经过加工为规整的长方形瓦片,外观风貌和室内居住环境比原始粗糙的圆木楞房有较大改善。贡山县怒族方木楞房约占传统建筑总数的65%,但由于翁里村所处区位交通闭塞,经济发展较为落后,所以方木楞房数量较少。

### 3) 土墙房

土墙房四面都是夯土墙,墙体内有木柱支撑,有明显的藏式建筑风格,墙身外立面略有向内收分。建筑分为上中下3层,上层存放畜牧仓粮,中层人居,下层饲养家禽家畜。室内设2间,分别为正房、卧室,正房内设火塘。由于土墙热工性能好,屋内冬暖夏凉。贡山县怒族土墙房数量较少,约占10%,翁里土墙房仅存3栋。

## 2.3 精神文化景观特征

翁里村精神文化景观主要表现为宗教景观、生产性景观和生活性景观。

宗教信仰文化空间和景观为村——宅——堂3个层次。在村落中心位于五里河畔的位置建有一座喇嘛教白塔并竖有经幡,作为全村人宗教活动的中心;每家院坝边都设有烧香台,作为一家人祭祀活动的主要场所;信仰藏传佛教的家庭,传统建筑内会在火塘正面设神台,神台上供奉佛像、腊条、经文和祭品,用来进行日常的祷告和祭祀。

翁里村长期在一个相对封闭的自然环境中发展,所以直到现在依然维持了较为原始的农业生产特征。村落完整展现了农耕社会初期生产和生活的场景。德拉姆古道作为茶马古道遗址的一部分,也是其原始外向经济的见证。

在漫长的农业社会发展过程中,怒族历代先民

不断积累生产和生活经验,创造出对当地自然环境适应性极强的农耕文化,体现在村民的日常生产生活细节中。其中集中的民俗文化以节日的形式表现出来,怒族重要的节日有“桃花节”和“仙女节”。“桃花节”是每年的农历二月初八,主要活动是祭祀怒族先祖白玛。相传怒族只信原始宗教,藏传佛教传入后,受怒族人极力反抗,怒族智者白玛曾多次组织人员与喇嘛进行争斗,失败后白玛跳入怒江,后人为了纪念她,每年的二月初十都举行仪式祭祀她,逐渐演变成如今的“桃花节”。节日期间,怒族人一般用炒面做一个白玛塑像,用鲜艳的桃花装饰,祭祀后扛到当年白玛跳江的地方投入怒江中。“仙女节”又称鲜花节、乃仍节,在每年的农历三月十五怒族人民进行女岩神祭。起源说法有2种,一种说法是源于原始崇拜,另一说法是怒族母系氏族的一种遗俗。节庆期间,祭祀仙女洞,迎接圣水,同时开展歌舞祈福、体育竞技活动等。

## 2.4 保护价值评估

传统村落的价值对于不同主体,其内涵有所不同。对于内在人而言,是生活环境和精神图景,而对于他组织而言,则是中国民族传统文化基因库和全人类的精神家园。对于保护规划而言,内在人的价值是基础,他组织的价值判断是为进一步提升,本文基于他组织的价值标准来对翁里村进行评价。

### 2.4.1 农耕文化价值

翁里怒族现有的农耕文化是当地怒族先民在此定居而耕后代人在此地进行农耕生活的经验总结和传承,是怒族先民近百年来耕作和生存智慧的积累,是经过历史打磨和实践验证而最终形成的农耕文化体系,同时也是翁里村这一有机发展个体的灵魂,是当地民居建筑和村落形态等外在物质景观形成的内在“基因”,它直接影响着翁里村民的生产

方式、生活内容以及与环境共处的方式,在无形之中引导着村落的发展。

民居布置在菜园旁农田中,既缩短村民外出劳作的距离,也满足劳作时对食物需求的便利,将人居融于耕地之中,体现了农业社会背景下生产与生活空间的相互依存关系。民居建筑取材于当地的自然环境,展示了农业生产条件下“取之自然,用之自然”的原生性建筑形式、材料和技术特点。民居建筑上层主要存放粮食作物、牲畜饲料、生产劳动工具;中层住人;下层主要饲养牲畜,充分体现出怒族人在建筑空间利用上的智慧。

农耕文化影响下的村落选址、生产与生活的空间组织、民居建筑功能和风貌等方面,对现代美丽乡村建设具有极好的借鉴意义。

### 2.4.2 怒族社会历史价值

翁里怒族民居建筑群是怒族文化、社会、生活的物化形态,整个民居建筑群在历史的流逝中自然形成了能够反映当地怒族生产生活方式、思想观念、民间风俗和宗教信仰的建筑风格,是当地怒族人民发展的缩影和见证。

翁里民居建筑建设年代不一,并且分化出了多种建筑形式,现存的怒族建筑受现代建筑及文化的影响较小,保存较为完好,具有一定的代表性,生动地记录了在“小农经济”大背景下,怒族建筑在不同发展阶段中建设材料、工艺和方法的变化,对怒族建筑的发展研究具有不可估量的潜在价值。

翁里民居建筑在漫长的发展过程中不仅结合了当地的环境和传统生活习惯,也有机结合了周边藏族民居、傈僳族民居的优秀传统,文物建筑群不仅蕴含了深厚的怒族民族社会和历史文化信息,同时也有助于对藏族和傈僳族社会和历史文化信息的解读。

### 2.4.3 审美价值

翁里村背靠碧落雪山,面朝怒江,地势东高西低,村落因地制宜,就地势、山势、水势而建,群山环绕,水源丰富,环境优美,村落与周边自然环境融为一体,静谧和谐。

村落总体布局灵活多样,充分融合了当地人的生产生活方式,建筑布置随地形错落有致;建筑组群与当地怒族人民赖以生存的农田、自然环境、山体和怒江有机结合;建筑本身则是由山间所伐树木和山体剥落石片建造,形成了一幅人与自然完美交融的

画面,营造了一种安静祥和的氛围,具有极高的景观价值和艺术价值。

## 3 基于活态保护思想的保护规划

### 3.1 保护范围和保护对象

翁里村落保护依赖于其存在的自然和文化环境,因此,应加强对怒族文化传承、生产和生活方式的保护,强调对村民赖以生存的自然环境和社会文化环境的保护。保护范围以翁里村传统民居建筑群为核心,向外划定重点保护区和一般保护区。在保护范围外围划定建设控制地带和环境风貌协调区。

保护对象为村落空间格局、传统民居建筑群、翁里怒族特色文化。

### 3.2 物质文化景观保护

#### 3.2.1 村落空间格局

“空间基本上是由一个物体同感受它的人之间产生的相互关系所形成”<sup>[4]</sup>。村落的外部空间,一方面要满足村民的日常生产和生活需求,另一方面也展示地域景观特色<sup>[5]</sup>。翁里村空间格局是由山脉——河流——田园——建筑——树木——道路等诸多要素有机构成的(图7),规划对其进行整体性保护。

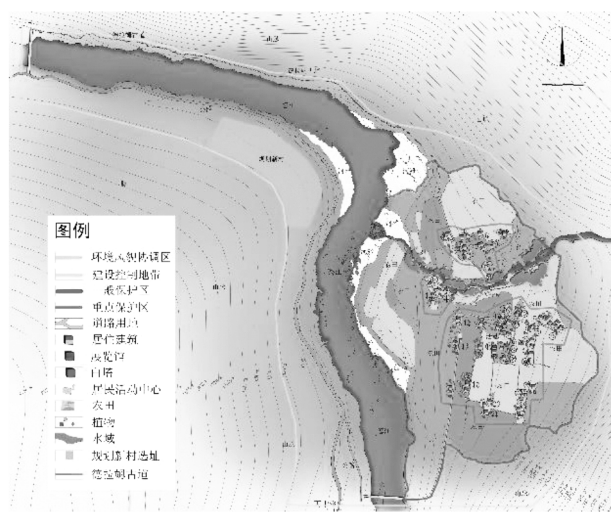


图 7 翁里村空间格局保护规划

Fig. 7 Plan of spatial layout protection of Wengli Village

#### 3.2.2 传统民居建筑

村落风貌主要指村落形态及村落建筑风格、色彩、建造工艺、所用材料,是传统村落物质形态的外



部显现给人留下的总体印象,即其外部形式和意象<sup>[6]</sup>。根据传统民居的不同保存现状,规划将其划分为保存完好、一般破损和严重破损 3 种类型。对一般破损建筑进行保护性修复,保持其外观风貌,恢复建筑各部位的使用功能;对严重破损建筑进行结构加固和外观风貌恢复,保证建筑风貌与村落协调统一,保障居民日常使用安全。保护性修复秉持“最大保留、最小干预”原则,外观风貌恢复工作以“原材料、原形态、原工艺”为原则。此外,规划控制新建建筑位置和数量,对于超出规划人口容量的新增人口,建议迁至怒江西岸新村。

### 3.3 非物质文化遗产保护

#### 3.3.1 民间文化与技艺

规划对翁里村传统习俗、文化传播者和传统技艺拥有者进行“文化使者”资格认定。对传承人所掌握的传统习俗、传统文化和传统技艺进行系统的资料收集并编撰成册进行保存和展示,资助其传习文化、技艺,改善其生活和从艺条件,使其衣食无忧,专注传承文化。“文化使者”必须定期向村民或参观者传习传统文化与技艺,以此来保持翁里村非物质文化遗产的“活态流变性”<sup>[7]</sup>。

#### 3.3.2 民间活动与文化空间

##### 1) 宗教活动

规划对村落中的宗教文化景观白塔、烧香台等进行保护性修葺,恢复其宗教民族特色,对于居民日常的祈祷、祭祀仪式和活动秉持“不干预”和“鼓励”的原则。

##### 2) 节日活动和文化空间

增建“仙女节”、“桃花节”及其相关民俗活动场所。将位于村落中部废弃的小学广场进行整治修缮,重新塑造村落文化活动空间,丰富其日常使用功能,强化其文化传播功能,并作为村民在“仙女节”和“桃花节”活动的仪式场所。

#### 3.3.3 民族文化展示

规划将原村中小学(现已迁出)的方木楞房形式建筑改建为怒族文化展示用房,陈列传统习俗、文化和技艺等相关实物、文献资料,展示传统民间活动图文资料等。同时标定不同类型的示范民居和文化活动和展示场所(图 8)。通过上述方式,帮助当地怒族居民树立民族文化的“自珍”意识<sup>[8]</sup>。

### 3.4 人居环境质量提升

传统村落是一直处于发展状态中的,并不是一个静止的生活空间<sup>[9]</sup>,不可能将传统村落永远禁锢在某一个年代,这种保护只能留下一个建筑的壳空。

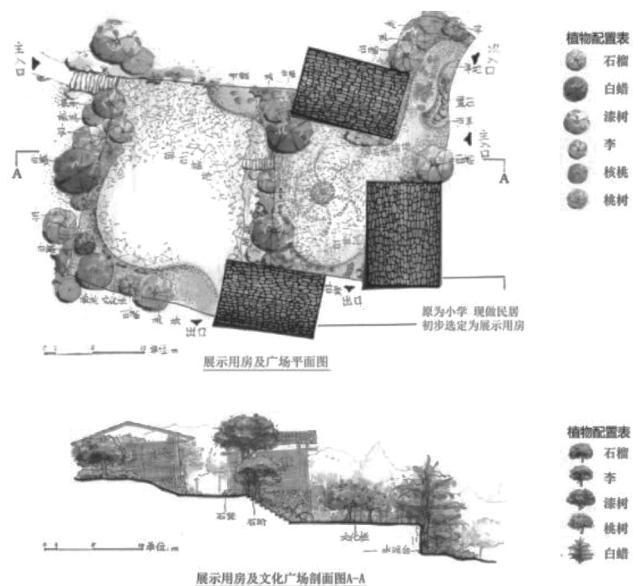


图 8 怒族文化展示及活动场所设计  
Fig. 8 Design of the cultural exhibition and the activity places of the Nu Nationality

活态保护是顺应时代潮流,在不影响村落保护价值的条件下,通过环境整治和基础设施改善提升人居环境质量。

为了保护传统建筑的延续发展性<sup>[10]</sup>,杜绝固化保护,就必须赋予传统建筑时代价值和活力<sup>[11]</sup>。充分尊重村民改善居住生活条件的意愿,在保持传统建筑原有风貌、尺度和建筑群空间格局的前提下,完善民居内部功能分区,改善采光、通风条件,使新建民居符合当前人居环境卫生、舒适、方便等要求(图 9)。

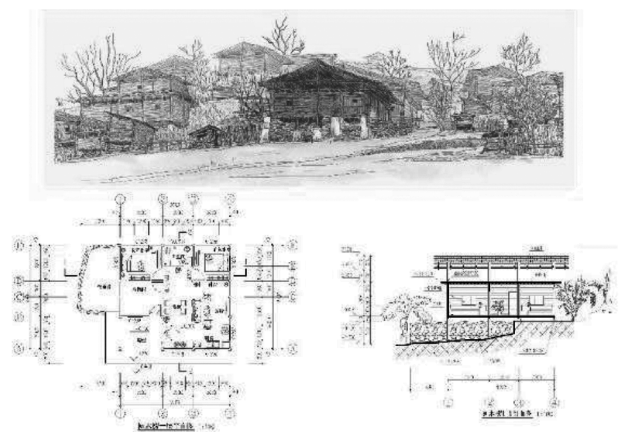


图 9 新建民居设计方案  
Fig. 9 Design proposal of new residence

## 4 结语

云南省是具有 26 个民族的边疆省份,边境少数民族传统村落文化遗产丰富,翁里村是怒族生活环境的典型代表,具有唯一性。翁里怒族传统村落既保存了完整的传统民居建筑群,同时也保存了丰富的民族、社会、文化和生活细节信息,将整体的民居建筑群和非物质文化遗产共同保护,才能形成对生产和生活空间、生活方式、活动和场景的保护,让传统村落在“活态化”保护中发展。

本文是基于翁里怒族传统民居建筑群作为省级文物保护单位而进行的保护规划,是对文物保护规划的总结,同时也可为中国传统村落保护规划提供参考。现阶段我国对传统村落的保护工作,可以在民间广泛地保存不同地区、不同民族、不同历史发展阶段的传统村落及其活态的非物质文化遗产,它们各具差异,但也“各美其美”,使其整体成为中国人的精神文化家园。

### 参考文献:

- [1] 刘晓静,马知遥. 城市化进程中文化遗产的稳态维持及变动[J]. 东岳论丛,2013,34(4):18-21.
- [2] 乔晓光. 活态文化——中国非物质文化遗产初探[M].

太原:山西人民出版社,2004.

- [3] 冯骥才. 传统村落保护:留住“活态”的村庄[N]. 光明日报,2015-06-23.
- [4] 芦原义信著,尹培桐译. 外部空间设计[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1985.
- [5] 李箭飞,肖翊,陈翀. 城区内古村落的保护对象、保护方法与发展对策——以广州市小洲村历史文化保护区保护规划为例[J]. 规划师,2010,26(S1):214-219.
- [6] 王路生. 传统古村落的保护与利用探索——以广西贺州市秀水村为例[J]. 规划师,2014,30(S2):148-153.
- [7] 汪欣. 传统村落与非物质文化遗产保护研究——以徽州传统村落为个案[M]. 北京:知识产权出版社,2014.
- [8] 郑土有. “自鄙”“自珍”“自毁”——关于古村落文化遗产保护的思考[J]. 云南社会科学,2007(2):135-137.
- [9] 黄盛,王伟武. 基于结构主义的徽州古村落演化与重构研究——以西溪南古村落为例[J]. 建筑学报,2009(S1):44-47.
- [10] 刘华领,莫鑫,杨辉. 古村落的保护与开发策略研究——以河北省井陘县于家石头村为例[J]. 规划师,2004(12):80-83.
- [11] 黄印武. 文化遗产保护的形与神——从沙溪复兴工程实践反思保护与发展的关系[J]. 建筑学报,2012(6):50-57.

(上接第 103 页)

降雨、干旱等外部环境条件和树木高度等限制的缺点,且施药剂量精确,药液利用率高,同时不会对环境造成破坏和污染,为核桃霜点病的无公害防治提供了一种理想的途径。其大面积田间防治应用效果与规范化应用技术还有待进一步探讨。

### 参考文献:

- [1] 邵力平,沈瑞祥,张素轩,等. 真菌分类学[M]. 北京:中国林业出版社,1984:297-340.
- [2] 孙益知,孙光东. 核桃、板栗病虫害防治百问百答[M]. 北京:中国农业出版社,2009:119-120.
- [3] 司胜利. 核桃病虫害防治[M]. 北京:金盾出版社,

1995:7-9.

- [4] 任玮,陈建文,陈秀红,等. 云南森林病害[M]. 昆明:云南科技出版社,1992:309.
- [5] 王慧瑜,赵玉安,贾耀军. 树干注射施药技术研究概况[J]. 农药学报,2005,7(2):104-108.
- [6] 叶钟音. 现代农药运用技术全书[M]. 北京:中国农业出版社,2002:254-312.
- [7] 王焕民,张子明,卢建玲,等. 新编农药手册[M]. 北京:中国农业出版社,1989:280-410.
- [8] 罗都强,陈安良,冯俊涛,等. “注干液剂”的概念及实践[J]. 农药,2001,40(4):16-18.
- [9] 北京林学院. 数理统计[M]. 北京:中国林业出版社,1979:175-182.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.034

# 凸显地域文化特色的城市近郊型森林公园景观规划

——以肇庆市羚羊山森林公园为例

黄秋燕

(广东理工学院 建筑工程系, 广东 肇庆 526100)

**摘要:**城市近郊型森林公园与城市的关系较为紧密,是打造覆盖城乡的绿色林网和生态屏障的重要组成部分,也是城市人与自然和谐发展的重要见证。以羚羊山森林公园景观规划建设概况为例,分析其文化景观资源的保护和利用现状,提出生态优先,充分保护森林公园景观资源,统筹规划,促进森林公园持续健康发展,因地制宜,凸显森林公园地域文化特质等规划理念及策略。

**关键词:**地域文化;城市近郊型森林公园;景观规划;文化景观资源;古道文化;羚羊山森林公园

中图分类号:S759.91;TU986 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0151-06

## Landscape Planning of Suburban Forest Park with the Emphasis of Regional Culture

——A Case Study of Antelope Mountain Forest Park in Zhaoqing City

HUANG Qiuyan

(Department of Architectural Engineering, Guangdong Polytechnic College, Zhaoqing, Guangdong 526100, China)

**Abstract:** Suburban forest park which shares a close relationship with the city plays an important role in building green forest network and ecological barrier and witnessing the harmonious development between the nature and the urbans. Selecting the landscape planning of Antelope Mountain Forest Park as an example, this paper analyzes the current situation of protection and utilization of the cultural landscape resources, puts forward the planning concepts and strategies, including the ecological priority to adequately protect the landscape resources of forest park, the overall planning to promote the sustainable and healthy development of forest park, suiting the measure to local conditions to highlight the regional culture characteristics of forest park, etc.

**Key words:** regional culture; suburban forest park; landscape planning; cultural landscape resources; culture of ancient road; Antelope Mountain Forest Park

肇庆是珠三角森林覆盖率最高的城市,2016 年被正式授予“国家森林城市”称号。全市林业用地面积 205.45 万  $\text{hm}^2$ ,森林覆盖率达 70.34%。2013 年启动森林城市创建工作以来,肇庆以实施城乡增

绿工程建设为核心,以水系、路网绿化为链接,打造覆盖城乡的绿色林网和生态屏障,“山、湖、城、江”与森林相融一体的城市大框架基本形成。自然景观与人文景观交相辉映、绿色发展与现代潮流并驾齐

收稿日期:2017-03-07;修回日期:2017-03-14.

作者简介:黄秋燕(1985-),女,福建宁德人,助理工程师。从事风景园林设计及植物应用研究。

驱将是今后肇庆发展的基调。作为国家历史文化名城、岭南文化、广府汉族地域文化发祥地的肇庆,保护优秀的历史文化遗产,重塑肇庆名城风采,挖掘历史文化内涵<sup>[1]</sup>,将是今后的重点工作。在进行森林公园的建设和管理过程中,也需要保护和传承地域文化,保持地域文化的可持续发展,凸显其特色,使其发挥永恒魅力,以增加森林景观的内涵和特色,充分展示景区的地域风土人情和文化特色<sup>[2-3]</sup>。

## 1 相关概念及内涵解读

### 1.1 城市近郊型森林公园

关于森林公园的分类和界定有多重标准,分类系统尚在研究中。国内学者对分类系统的探索做了很多工作<sup>[4-7]</sup>。从旅游规划及景观设计的角度,根据距离城市的远近、出行时间、服务对象等因素的不同,可将森林公园分为城市型、城郊型和郊野型 3 类。城市近郊型森林公园就是城郊型森林公园的一个类别,这类森林公园距离大中城市的距离较近,一般距离市中心 20 km 范围之内<sup>[8]</sup>,承担了部分城市公园绿地的任务,成为城市居民节日、假期放松身心和休闲度假的场所。由于其偏离城市建成区,基本还保持着原生的自然环境,具备苍翠郁葱的林木资源。部分近郊型森林公园还具有悠久的历史文化渊源,有着较为集中的文化符号、诸多的名胜古迹和历史遗址。城市近郊型森林公园规划建设需要从保护历史文化遗产和塑造都市休闲绿地的角度出发,尽量做到人工环境与自然风光的有机协调,使其优秀的资源条件转化为优质的旅游产品。

### 1.2 地域文化

城市文化是一座城市在长期的建设与发展过程中形成的个性特征,不仅是城市基本设施、文物遗址、名胜古迹等的物质积累,更是一代代人的生活印迹的遗存和文化与智慧的结晶<sup>[9]</sup>。吴良镛先生曾经说过,特色是文化的积淀,特色是民族的凝结,特色是一定时间地点条件下典型事物最集中、最典型的表现,它能引起人们不同的感受,心灵上的共鸣,感情上的陶醉<sup>[10]</sup>。地域文化即是创造这种特色的关键和基础。不同的地区有着不同的文化形态,经过长时间的累积和塑造,形成了具有明显特征的价值观念、民族观、风俗习惯和思维方式,具有浓郁的地方特色,这就是地域文化。总体来说,地域文化具有 2 个层次的含义:1) 当地的文化特色,即一定地区内具有共同文化特点的价值观念和生活方式等;2) 自然地理条件、气候特征等自然环境因素,后者是前者

形成的基础。地域文化是城市茁壮成长的有机土壤,它饱含着地区历史和文明发展的肥料<sup>[11]</sup>。合理保护与利用地域文化遗产,是塑造城市特色的关键举措。

地域文化是一个城市别具特色的生命元素和文化符号。城市近郊型森林公园与城市文化的关系较为密切,不仅应展示自然美、生态美和文化美,还应将地域文化内涵与森林公园景观相互融合,通过文化的融入凸显森林公园的景观内涵<sup>[12]</sup>,通过景观的表达外化文化的特质,将地域文化予以传承,将资源优势予以凸显。在进行城市近郊型森林公园的规划建设时,应该全面分析当地的地域文化资源,在满足森林风景资源保护和森林旅游需求的基础上,进行合理的规划设计和景观营造,表达出对历史文化的尊崇和对自然资源的尊重,展现出森林公园的地域特色。

## 2 羚羊山森林公园景观规划建设概况

羚羊山森林公园地处北回归线南缘,气候温暖湿润,雨量充沛,属南亚热带季风气候。茂密的森林环境和典型的小气候特征适宜植物生长和动物繁衍。主峰龙门顶海拔 615 m。山体上部陡峭,下部略为平缓,临江分布着白泥坑、白鹅坑、猫儿坑、猫头坑、狗头坑、上龙门坑、下龙门坑以及四步桥坑 8 条溪流,常年的潺潺流水清澈见底。羚羊峡文物古迹众多,主要文物有峡山寺遗址、灵华庙遗址、清风阁摩崖石刻、裴公 19 桥遗址、峡山碑亭遗址、羚羊炮台、纤痕篙坑等,但部分已被损毁,现存古道长度约为 2.5 km。该公园计划建设成为集历史文化、生态文化、休闲健身、科普教育于一体的综合性森林公园,全面呈现其秉承的深厚古道历史文化,同时展示秀丽独特的“江、山、峡”自然风光。

按照分期建设的思路,羚羊山森林公园目前仅开发建设并修复了长约 9.2 km 的临江古栈道和沿线文物古迹,完成羚羊山涌步行入口和黄村步行入口的建设,规划建设了龙门和下龙门驿站。结合景观和游客休闲的需要,配套建设了景观亭廊、观景休息平台等服务设施。在保护原有植物资源的基础上,种植了桃花(*Prunus persica*)、禾雀花(*Mucuna birdwoodiana*)、无忧树(*Saraca dives*)等观花植物,丰富了古栈道植物景观(图 1)。

## 3 羚羊山森林公园文化景观资源的保护利用

漫步羚羊峡古栈道,可以领略“江、山、峡”壮美



图1 羚羊山森林公园临江栈道

Fig. 1 Riverside walkway in Antelope Mountain Forest Park

风光,可感受西江古道厚重的历史文化,是一处抚今追昔、观山赏景、休闲健身的理想之地。以清风阁摩崖石刻、裴公十九桥遗址、峡山碑亭遗址、纤痕篙坑等众多文物为代表的羚羊山历史文化资源,是肇庆城市历史文脉的重要组成部分。在进行古栈道修复和开发建设过程中,为把这个集自然风光与历史文化于一体的绿色宝库充分保护和利用起来,严格依照“保护历史遗迹,提升文化品位”和“保护中开发,开发中提升”的规划设计原则,想方设法进行古栈道的修复和沿线文物古迹的保护。如今呈现在眼前的古栈道有着诸多的亮点,采取了多种有效措施进行地域文化的保护和挖掘,这值得人们深入思考,以便今后在进行森林公园整体开发时能够更加有效地保护和利用文化景观资源,凸显公园的地域文化特色。

### 3.1 尊重历史,修旧如故,保留古道原貌

对古栈道的修复与保护无疑是羚羊山古栈道文化景观资源开发保护工作中最为重要的环节。由于古道荒废年限较长,经过时间的洗礼,古栈道基本已经被风雨侵蚀损坏,出现了断裂、自然倾塌现象。为原汁原味地保护厚重的古栈道文化资源,最大限度地还原其原始风貌,在进行古栈道的修复过程中,依照“修旧如故”的原则,采取加固路基和加固古道上方山体等措施,最大限度地保留古道文物和周围环境的原始景观风貌。对于较为完整的古栈道,采用“除草清泥”的办法,尽量保留岩石古道原貌,土基路则铺设毛面青石板路面,达到原始古栈道逼真的效果;而对于因为长期缺乏维护或因山体崩塌而消

失的古栈道,将采用重新挖填路基或作架空栈道处理的办法修复。目前,在临江栈道的白河坟、猫头坑、狗头坑等处均留存着“古道原貌”,不仅成为别具特色的文化符号,也是羚羊山森林公园的特色景观之一(图2)。



图2 羚羊山森林公园“古道原貌”

Fig. 2 “Original appearance of ancient road” in Antelope Mountain Forest Park

### 3.2 全面的文物古迹展示原汁原味的古道文化

摩崖石刻和碑刻等历史遗迹是羚羊山森林公园内较为重要的文化景观资源,在开发建设过程中应采取有效措施进行全面保护。公园内主要有4处重要遗迹,分别是清风阁摩崖石刻,下龙门往东1 km处的碑亭以及清风阁摩崖石刻保护标志牌西南约50 m处的2根修峡石柱。清风阁摩崖石刻已于1984年被列为肇庆市级文物保护单位。对于该处摩崖石刻的保护,严格遵照市级文物保护单位的相关规定执行,坚决禁止在文化保护范围内进行施工建设。因此,在进行该段古栈道的修复建设中,特意避开了文物保护范围,在摩崖石刻以外约9 m处建设清风阁观景平台,并充分考虑观景平台对西江水域的影响,适当控制平台面积和高度。同时,采取了3项有效措施进行全面保护:1)对上方的山体进行加固,对山水进行了分流处理,避免对山体造成侵蚀;2)对石刻表面进行防风化处理,定期清除周边杂草和杂物;3)在石刻周围修建护栏和设置警示牌,提示人们不要靠近,并自觉爱护文物古迹(图3)。公园内的“增修羚羊峡桥路碑刻”已不复存在,现根据现存建筑构件于原址上重建碑亭,利用碑刻

的拓片重新进行了雕刻。另外两根“修峡石柱”将进行原址保护,作为文化符号,以展示羚羊山古栈道的悠久厚重文化(图 4)。



图 3 清风阁摩崖石刻

Fig. 3 Cliff inscriptions of Qingfeng Pavilion



图 4 “修峡石柱”

Fig. 4 “stone pillars marking the gorge construction”

古时西江以东一带的居民,若要从西江乘船进入肇庆,需借助羚羊山古栈道上的岩体作牵拉而发力,以人力撑篙拉纤逆流而上。长此以往,就在山体岩石上留下了众多深深的纤痕和篙坑。纤路作为千百年来西江黄金水道的重要辅助,从前遗留下来的长短不同、深浅不一的纤痕和篙坑是西江沿岸历史文化的见证。为保护和展示这些见证羚羊峡古道“纤路”历史的纤痕、篙坑,对古栈道内岩壁上的纤痕将考虑使用有机玻璃等耐风化的材料制成保护框

罩住,以达到保护和展示的目的。而对分布在靠江的岩石上的篙坑,则采取禁止在篙坑所在岩石本体及其周边开山取石的措施进行保护。

### 3.3 尽可能利用原料修复古桥遗迹

“裴公十九桥”是羚羊山较为知名的历史遗迹。根据史料记载,明代以前,羚羊峡纤道崎岖难行,明代高要知县陆驹和乡人陈一龙等人先后集资在羚羊峡北岸修筑桥梁,以便利行人和纤工通行;为进一步改善羚羊峡栈道通行条件,清代高要知县裴盛清筑桥 19 座,这就是“裴公十九桥”,至此,整个栈道愈加完整。然而“裴公十九桥”历经风雨,隐没沉寂了上百年却未得到有效保护,如今已经残迹斑斑,只有少数桥墩和砌筑石料遗存。在临江栈道建设之初,经实地勘察,只有 18 座古桥有迹可循。为还原古桥风貌,展现厚重的历史文化脉络,在保持周边环境风貌的前提下,尽量以旧有材料为基础进行修葺。当桥的跨度较大或旧有材料不能满足桥身承载力要求时,才采用更为坚固的现代材料代替。在现代建筑材料的选材方面,也尽量与旧有材料保持风格、颜色统一,最大可能地展现其历史原状和环境风貌,以凸显地域文化特色。

## 4 凸显地域文化的城市近郊型森林公园景观规划理念与策略

羚羊山森林公园虽然位于城市郊区,但随着城市的快速发展,尤其是广佛肇城际轨道的通车和肇庆市城东新区的开发建设,其与城市景观的关系显得愈加密切。羚羊山森林公园目前已经建成开发的临江古栈道,成为肇庆国家级森林城市的重要绿色资源。为有效保护羚羊山森林公园的文化景观资源,凸显地域文化特色,有效传承城市的传统和记忆,彰显肇庆作为国家历史文化名城的文化特质,需对城市近郊型森林公园的规划理念及策略进行梳理,以期对公园的整体开发建设起到积极作用。要凸显地域文化,营造出森林公园地域特色,需要在以下几个方面作出努力。

### 4.1 生态优先,充分保护森林公园景观资源

城市近郊型森林公园相比位于城市中心区的公园来说,具有更为丰富的森林资源,是地方经济社会发展的重要载体之一,对促进地方经济发展、丰富人们的精神生活、提升城市形象等有较大作用<sup>[13]</sup>。在城市快速发展的背景下,钢筋水泥充斥着城市人的视野,城市近郊型森林公园就成为了城市边缘的绿色明珠。因其与城市联系紧密、交通便捷,且因有独

特天然的森林资源和景观游憩价值而备受市民青睐<sup>[14]</sup>。良好的生态环境是森林公园文化景观资源存在的基础,也是凸显和塑造文化特色和提升公园整体形象的基础。若不能有效保护森林生态环境,文化景观资源,尤其是历史遗迹等极易遭到破坏,保护和塑造地域文化特色就缺少了生态背景和基质土壤。在进行森林旅游开发建设中,要始终站在保护好森林景观资源的高度,坚持生态优先原则,保存好森林生态系统中植物、动物的原生生境,对森林公园景观资源进行合理的开发。在森林公园合理的环境承载能力的基础上,正确地处理好其与城市之间的关系,对内保护资源,对外塑造形象,以保护为核心。

森林公园开发建设中,一切的社会与经济活动如人工景观营造、旅游项目开展等,均要以保护好风景资源为前提,做到生态优先。另外,也要注意避免森林公园周边城市建设或工业项目对其景观资源的破坏。羚羊山森林公园位于端州区和鼎湖区2个城市建成区的交界处,自然地理条件得天独厚,是城市近郊不可多得的自然生态景观。随着城市“扩容提质”、“工业强市”战略的逐步落实,羚羊山周边已经逐渐发展为工业与居住并存的区域,在蓝塘一带存在着众多的工厂,已造成羚羊山涌的污染。针对蓝塘工业园周边的环境问题,目前已开展羚羊山涌综合整治工程,先后完成了污水处理厂中途泵站及配套管网建设以及对长约1.5 km的沿岸涌边进行景观整治,采用底质净化剂技术对羚羊山涌底泥进行修复治理。同时,加大了对沿岸涉水工业项目的环保监管力度,减少排入羚羊山涌的污染物。为有效保护好羚羊山森林公园的景观资源,需要在全面调查和客观评价的基础上,将分级保护的进行清晰的划分和界定,明确各级各类资源的具体保护措施,保护好生态环境,为文化景观资源的保护和地域文化特色的塑造提供坚实的后盾力量。

#### 4.2 统筹规划,促进森林公园持续健康发展

统筹规划是进行森林公园地域文化特色塑造的重要抓手和前提。城市近郊型森林公园是城市边缘难能可贵的生态资源,属于城市绿地系统的重要组成部分,对于城市绿色空间格局的形成具有重要作用。对其开发建设需要有全局意识和发展理念,做到统筹规划、科学开发、合理利用。要充分尊重森林公园的场所精神,尤其是别具特色的文化遗迹等,让森林景观资源更好地为城市的发展和人们生活质量的提高服务,更好地凸显地域文化特色。要通过统筹规划,为合理保护文化景观资源指明方向。按照

羚羊山森林公园总体规划,森林公园拟分3期进行开发建设,目前建成开放的临江栈道为一期工程,中期和远期主要进行羚羊山整体的开发。在森林公园的景观规划中,要有全局意识,高起点、高标准做好植被保育规划、文物古迹保护规划、保护工程规划、服务设施规划、基础设施规划、分期建设规划等专项规划,并力求做到与城市规划相衔接。为更清晰地展示和凸显肇庆的地域文化,公园开发建设过程中的文物古迹保护规划务必要与城市历史文化名城保护规划相适应,并按照肇庆市经济发展情况、公园自身资源状况、旅游客源市场情况和资金实力等方面要求,制定科学合理的开发模式。各专项规划和实际的开发建设均要以城市的发展和市民的实际需求为出发点,服务市民,满足其回归自然的高品质生活需求,把人性化、科学化作为贯穿开发过程始终的宗旨,促进森林公园得以健康持续发展<sup>[15]</sup>。

#### 4.3 因地制宜,凸显森林公园地域文化特质

城市森林公园不能一味地回避外部环境,只有与城市文化接轨,才能真正融入城市,与城市生长耦合<sup>[14]</sup>。在城市近郊型森林公园的开发建设过程中,应充分挖掘和弘扬地域文化特质,尊重和表现地方特色历史文化,并与外部城市环境相互融合发展、共生共荣。不仅需要利用好规划区范围内的历史文化遗迹,也要通过一系列提炼、加工、再创造等手法,全面梳理和应用城市所在地的特色地域文化资源,结合历史文脉,凸显文化精髓。相关的历史文化遗迹及相关景观点的修复,要遵循“修旧如旧”的方针,保持其历史风貌的原真性;园林建筑物和构筑物的建设须与当地传统园林的风格相一致,尤其是观景平台的面积需要进行严格控制;规划建设的独栋建筑需要严格控制建筑面积,建筑层数一般不能超过周边林木高度;所有建筑物、构筑物的建设必须符合景观和森林资源、文化遗迹等有效利用和保护的需要。在一期工程羚羊山古栈道公园规划建设成功的基础上,需要将“尊重历史、尊重文化”的理念贯穿开发建设和景观规划的始终,怀有对森林公园内外山光水色、地形地貌、历史文化的崇敬和保护精神,因地制宜、统筹全局、合理开发,尽量减少对原始自然环境的干扰和破坏。

## 5 结语

随着建设珠三角连接大西南的枢纽门户城市和“东融西联”战略决策的逐步落实,随着新型城市化和府城复兴的方兴未艾,肇庆市作为一座拥有独特

旅游资源和浓厚文化底蕴的国家历史文化名城和国家森林城市,理应加强城市绿地系统的规划建设力度,完善绿地布局,以满足城市快速发展的现实需要。城市近郊型森林公园与城市的关系较为紧密,是打造覆盖城乡的绿色林网和生态屏障的重要组成部分,其规划建设是城市旅游规划、休闲规划和社会发展规划的重要体现,也是城市人与自然和谐发展的重要见证<sup>[16]</sup>。为维护城市生态系统平衡稳定,促进城市文化传承与发展,对城市近郊型森林公园应统筹规划,妥善处理开发与保护的关系,加强旅游基础设施建设,加大文化遗迹和森林景观资源保护力度,彰显城市地域文化特色,努力实现“山、湖、城、江”与森林美景和谐共生,实现地域文化与森林景观融合发展。

本研究仅从凸显和强化地域文化特色的角度对城市近郊型森林公园的景观规划进行了相关探讨,针对其景观规划及旅游开发的细节问题,尤其是地脉、文脉的传承与发展还需要在今后的研究中进一步明确和深入。羚羊山森林公园目前还未进行整体的开发建设,希望此研究能抛砖引玉,对其整体开发建设提供有益的启示。

### 参考文献:

- [1] 阮仪三. 重塑肇庆名城风采——历史文化名城肇庆的保护规划[J]. 同济大学学报(社会科学版),2000(4): 10-12.
- [2] 李霄鹤,张逸君,吴心宇,等. 地域文化景观在森林公园规划设计中的运用——以台湾阿里山国家森林公园为例[J]. 山东农业大学学报(自然科学版),2016(2): 219-224.
- [3] 邓涛. 建筑元素的表义性[J]. 华南理工大学学报(自然科学版),2003,31(7):70-73.
- [4] 熊智平. 我国森林旅游与森林公园规划若干问题的探讨[J]. 中南林业调查规划,1995(4):37-40.
- [5] 冯书成,冯新兴,武永照. 我国森林公园分类探讨[J]. 陕西林业科技,1999(3):39-41.
- [6] 杨帆. 森林公园生态旅游资源的开发和保护[J]. 中南林业调查规划,1996(4):58-61.
- [7] 李天舒. 城郊型森林公园景观资源评价及规划设计探讨[D]. 长沙:中南林业科技大学,2007.
- [8] 杨财根. 基于休闲旅游的城郊森林公园旅游规划研究[D]. 南京:南京林业大学,2009.
- [9] 王燕,吴文治. 历史文化街区保护与城市文脉延续的新思考[J]. 绿色科技,2016(21):119-120.
- [10] 何小娥,阮雷虹. 试论地域文化与城市特色的创造[J]. 中外建筑,2004(02):52-54.
- [11] 肖婵,张龙. 现代城市景观设计中地域文化的运用分析[J]. 现代园艺,2016(23):130-131.
- [12] 王娜. 地域文化背景下的森林公园景观设计与研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2013.
- [13] 吴志远. 城市近郊型风景名胜区规划研究[D]. 福州:福建农林大学,2012.
- [14] 陈丹. 城郊型森林公园总体规划设计要点[J]. 林产工业,2013(1):64-66.
- [15] 朱智. 城市森林公园规划理念初探——以千佛寨森林公园为例[J]. 安徽农学通报,2015(23):82-86.
- [16] 杨财根,郭剑英,李致磊. 城郊森林公园休闲旅游规划研究——以南京牛首山森林公园为例[J]. 西北林学院学报,2013(2):233-237.
- [9] PRESCOTT C E. Do rates of litter decomposition tell us anything we really need to know[J]. Forest Ecology and Management,2005,220(1/3):66-74.
- [10] 曾锋,邱治军,许秀玉. 森林凋落物分解研究进展[J]. 生态环境学报,2010,19(1):239-243.
- [11] 张鹏,王新杰,韩金,等. 间伐对杉木人工林生长的短期影响[J]. 东北林业大学学报,2016,44(2):6-10.
- [12] 祁金虎,杨会侠,丁国泉,等. 抚育间伐对辽东山区人工红松林土壤物理性质及持水特性的影响[J]. 东北林业大学学报,2016,44(5):48-51.
- [13] 林德喜,樊后保,苏兵强,等. 马尾松林下套种阔叶树土壤理化性质的研究[J]. 土壤学报,2004,41(4):655-659.
- [14] 樊后保,刘文飞,苏兵强. 马尾松林下栽植闽粤栲对生态系统养分循环的影响[J]. 应用与环境生物学报,2008,14(5):610-615.
- [15] 洪宜聪. 不同植物源杀虫剂对闽粤栲食叶害虫防治效果分析[J]. 西南林业大学学报,2015,35(5):71-76.
- [16] 孟楚,周君璞,郑小贤. 福建将乐林场栲类次生林健康评价研究[J]. 西北林学院学报,2015,30(4):198-203.
- [17] 周洋,郑小贤,王琦,等. 福建三明栲类次生林主要树种更新生态位研究[J]. 西北林学院学报,2015,30(4):84-88.

(上接第 112 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.035

## 昆明植物园扶荔宫温室群总体规划

杨清<sup>1</sup>, 郗望<sup>1</sup>, 吕元林<sup>1</sup>, 李兴贵<sup>1</sup>, 袁慧坤<sup>1</sup>, 许再富<sup>2</sup>

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明 650204; 2. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303)

**摘要:**以对昆明植物园深厚的历史文化和长期的研究积累为基础,在对扶荔宫温室群建设背景进行系统分析的基础上,提出规划思想、基本理念和规划原则,对扶荔宫温室群进行精心地规划与设计,以实现保育、景观、科普三位一体的共同发展模式。在总体构思上,基于云南地理海拔高度划分 7 种植物区系,截取植物在自然中具有代表性的生境片段,还原山原、溪谷、干旱河谷、热带雨林和静池 5 种生境环境,阐述总体布局中的温室展示区、室外展示区和科普展示区 3 个部分以及总体设计中的道路交通组织、竖向及水系和园林小品的具体设计和实施。

**关键词:**扶荔宫温室群;展览温室;总体规划;园林景观;科普教育;昆明植物园

中图分类号:S731.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2017)03-0157-06

## Overall Plan of Fu Li-gong Greenhouse Group in Kunming Botanical Garden

YANG Qing<sup>1</sup>, XI Wang<sup>1</sup>, LV Yuanlin<sup>1</sup>, LI Xinggui<sup>1</sup>, YUAN Huikun<sup>1</sup>, Xu Zaifu<sup>2</sup>

(1. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China;

2. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, MengLa, Yunnan 666303, China)

**Abstract:** Based on the systematic analysis of the background of Fu Li-Gong greenhouse group construction through the deep historical culture and long-term research accumulation of the Kunming Botanical Garden, the planning idea, basic theory and planning principles for the master planning of Fu Li-gong greenhouse group were puts forward. The planning and design of the Fu Li-Gong greenhouse group were carefully carried out in order to realize the three-in-one joint development pattern of conservation, landscape and science popularization. On the basis of altitude of Yunnan province, seven types of flora were classified, and choosing the representative habitats, five types namely mountain plateau, valley, dry and hot valley, rain forest and still water were exhibited. The specific parts in the master plan including greenhouse exhibition area, outdoor exhibition area and science popularization area were illustrated in detail, and the design and implementation plan of route, water system and landscape architecture were described.

**Key words:** Fu Li-gong greenhouse group; exhibition greenhouse; master plan; landscape; science popularization; Kunming Botanical Garden

收稿日期:2017-03-10.

作者简介:杨清(1969-),男,副研究员.主要从事植物迁地保护与园林园艺.

通信作者:许再富(1943-),男,中国科学院终生研究员和 2016 年度中国植物园终生成就奖获得者.从事植物迁地保护研究与植物园建设.

规划创意是园区规划及实施的灵魂,展览温室是植物园的有机组成部分,是一个由人工控制、展示生长在不同地域和气候条件的植物的室内空间,通过科学、艺术的布展珍奇植物,提供游赏的室内空间;同时,也是进行重要植物收集、栽培和适应性研究以及科普宣传、教育的基地,是青少年和游客认识自然界植物多样性的重要场所。

昆明植物园始建于 1938 年,隶属于中国科学院昆明植物研究所。昆明植物园立足云南高原,面向西南山地和横断山南段,是以引种保育云南高原和横断山南端地区的珍稀濒危植物、特有类群和重要经济植物等为主要内容,集科学研究、物种保存、科普与公众认知为一体。

园区开放面积 44 hm<sup>2</sup>,分为东、西 2 个园区,已建成了山茶园、岩石园、竹园(以竹类为主的水景园)、羽西杜鹃园、观叶观果园、百草园、木兰园、金缕梅园、极小种群植物专类园、裸子植物园等 15 个专类园(区),收集保育植物 7 000 余种(品种)。本次规划仅涉及扶荔宫温室群,面积 2.33 hm<sup>2</sup>。

## 1 规划背景

扶荔宫是世界上最早有文字记载的温室,汉武帝时期曾建于上林苑中,用于栽种南方佳果和奇花异木<sup>[1]</sup>。作为中国科学院“七五”期间的重点建设项目,昆明植物园“温室群”于 1986 年建成投入使用,我国著名植物学家吴征镒院士,借用此典故命名本温室群为“扶荔宫”。扶荔宫区域占地 2.33 hm<sup>2</sup>,原温室群建筑面积 2 726 m<sup>2</sup>,由 5 个小型温室和 2 个比邻的王莲室组成,分为多浆植物室、南亚热带植物室、兰科植物室、蕨类植物室、珍奇植物室、秋海棠植物室等 6 个植物保育展示区和 1 个工作温室。自 1986 年建成开放以来,尚未进行全面大修,其入口及温室主体结构多年失修,加上修建当时技术和材料的限制,已不能充分展示扶荔宫特有的风貌和满足植物保育与展示的需要。为适应昆明植物园对外开放的需要(2010 年入园人数已突破 80 万人次),急需开展扶荔宫改扩建的总体规划与建设工作。

2011 年,“扶荔宫”温室群已撤出了原有南亚热带植物室和珍奇植物室,在其地块上新建了 4 200 m<sup>2</sup> 主展览温室,并对大门景区进行了改造提升,保留了原有的王莲室、秋海棠植物室、兰科植物室、多浆植物室等。本次规划内容包含以下几个方面:

1) 新建完成的主展览温室和其他保留的小型温室如何进行功能定位?

2) 新建约 1 500 m<sup>2</sup> 的高山植物与护肤品展览馆等,包括造型设计。

3) 室外景观工程:主要包含温室群室外道路游线重新规划,室外景观改造等。

## 2 规划思想、理念与原则

### 2.1 规划思想

#### 2.1.1 突出展览温室的科学内涵

展览温室是植物园的有机组成部分,是一个由人工控制、展示生长在不同地域和气候条件的植物的室内空间<sup>[2]</sup>。近些年来,展览温室发展迅速,逐渐成为国内外诸多城市现代化建设的一个亮点。它的植物布展与景观建设与室外的园林景观建设在许多方面具有相似之处,但它自身也存在一定的特异性,而这种特异性正是展览温室吸引人们,受到人们追捧与观赏的重要原因。根据 2000 年植物园保护国际(BGCI)对植物园的定义,植物园是“拥有活植物的收集区,并对收集区内植物进行记录管理,使之用于科学研究、保护、展示和教育的机构”<sup>[3]</sup>。而作为植物园有机组成部分的展览温室,是最大程度地扩展植物园收集、保护、展示、教育功能的场所,是人们认识植物及其生存环境,保护和研究植物的重要场所,它的构建和运行涉及建筑学、园艺学、美学、生态学及管理学等学科。本次设计将严格遵循展览温室的内涵和科学特征进行规划设计,真正体现出展览温室独特的性质、功能和内涵。

#### 2.1.2 体现“三个面向”,实现“一个目标”

1) 三个面向:一是面向科研,充分发挥云南自身的植物资源优势,成为国内植物研究重要的科研基地之一。二是面向科普游览,“扶荔宫”温室群是植物王国博物馆中的重要组成部分,肩负着重要的植物文化传播及城市景观营造功能。设计应该在满足温室基本功能的基础上,顺应城市发展对生态环境建设的需求,给城市创造一个绿色休闲空间,为市民提供一个科普启智、科学研究、人与自然和谐共生的理想栖息地。三是面向国际交流,紧追世界展览温室发展的最新潮流,按照国际一流的标准进行规划建设,使之成为中国与世界植物科研交流的重要平台和昆明向世界展示科技、文化的重要窗口。

2) 一个目标:最终建成一流的、独具特色的展览温室。

### 2.2 规划理念

植物科普展示与植物保存并重,生态保育与景观观赏共存,充分体现云南作为植物王国和植物研

究胜地的特质,突出以植物为主体的思想。

在“扶荔宫”温室群原有的保护、科研、物种保育等功能的基础上,进一步挖掘科普旅游的潜质,发展和寻找自然与景观、自然和人文之间的内在联系,实现“植物+景观+故事”三位一体,突出游览体验和科普教育(传粉、闻香、植物科学探秘等)。整体规划和景观设计具有视觉上的冲击力。

### 2.3 规划原则

#### 2.3.1 文化与特色性原则

融入“扶荔宫”文化内涵,最大限度地把“扶荔宫”的特色表现出来;重点展示和科普云南本土原生植物,结合国外代表性植物展示。

#### 2.3.2 科学与景观性原则

充分考虑植物的生境、生长特性及类群演化关系,同时兼顾植物与展示主题的关系,考虑科学引种的意义和植物自身的代表性、实用性。以植物为素材,紧贴布展主题,突出植物的新、奇、特。将“生态景观”概念融入主题温室的景观设计,体现自然优先和生态文明的理念。造景时还要辅以瀑布、假山、岩石、叠石、堆木、园林小品等。

#### 2.3.3 环保与安全性原则

规划设计应从自然生态和低碳生活2方面着手,整个过程体现低碳、节能、环保,充分考虑建设期内以及未来的维护与管理成本。须考虑材料、结构、工艺及形态的安全性,不会对人、环境等产生损害。

#### 2.3.4 趣味性原则

充分考虑植物自身的文化内涵、游客的可接受度和观赏位置,体现趣味性、互动性,寓教于乐。

#### 2.3.5 经济可持续性原则

规划设计应该从自然生态和低碳生活2方面着手,体现低碳、节能、环保,争取成为国内节能环保温室的典范。环境控制系统以经济、环保、生态为原则。

## 3 总体构思与布局

### 3.1 总体构思

通过对温室群历史、人文特点的深入了解和认知,充分挖掘云南丰富的地理及植物原种资源优势,筛选具有代表性的植物区系,以“原本山川,极命草木”为设计理念,截取这些植物在自然环境中的原始生境片段,在“扶荔宫”温室群中进行还原,为游客呈现出植物在自然生境中极致的生命状态,使人对自然界的多样化生命有更真切的体会。

根据云南地理的海拔高度,可以大致分为以下

7种植物区系:高山流石滩(海拔4 200~5 500 m)、杜鹃灌丛和高山草甸(海拔4 000~4 200 m)、寒温性针叶林(海拔3 500~4 000 m)、温凉性针叶林及杜鹃林(海拔3 200~3 800 m)、中山湿性常绿阔叶林(海拔1 900~2 200 m)、干旱河谷灌丛(海拔800~1 900 m)、热带季雨林(海拔800 m以下)<sup>[4]</sup>。考虑到“扶荔宫”温室群所在地域及场地的限制、温室后期的维护成本,以及与植物王国博物馆其它组成机构的研究功能的错位发展,展示主要选择热带雨林、干旱河谷灌丛以及中山湿性常绿阔叶林类植物。截取植物在自然中具有代表性的生境片段,还原山原、溪谷、干旱河谷、热带雨林和静池5种生境环境。

### 3.2 总体布局

根据场地特点及展示需要,温室群建设总体布局可分为科普展示区域、温室展示区域、室外展示区域和体验区3个部分。1个主展览温室及4个小温室作为温室展示区域,工作温室改造(新建)成为科普展示区域—高山植物与护肤体验馆,室外展示区域分为月季品种展示园、禾草园、棕榈园和高原湖泊水生区(图1)。

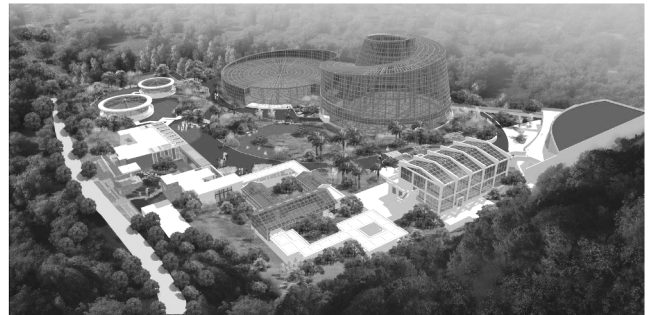


图1 昆明植物园扶荔宫温室群总体规划效果

Fig. 1 Effect of master plan of Fu Li-gong greenhouse group in Kunming botanical garden

#### 3.2.1 温室展示区

根据植物生境片段的选取,以及昆明植物所植物资源研究强项,结合温室群内各自的空间条件,对各个展览温室定位如下:

1) 主体温室:主体温室分成热带雨林区(高温高湿区)和干热河谷与干旱区(高温低湿区)。热带雨林区以重点保存展示包括滇南热带雨林和东南亚热带雨林为主的代表性植物和生态特征,兼顾西非和南美的热带雨林区典型代表植物。同时,保存展示热带重要经济植物和野生近缘种,并利用典型热

带花卉、观赏植物和奇特植物进行点缀,如兰科、秋海棠属、小鸟蕉类、黄蝉类、瓷玫瑰等。另外,营造适当的水体和水质,并展示以“王莲、热带睡莲”为主的热带水生植物、湿地植物及其景观。

2) 兰花馆(原兰花温室):兰花与梅花、菊花、水仙并称花草四雅,是中国十大名花之一,具有极其重要的经济价值和观赏价值。由于人类的过度利用和生境破坏,绝大多数野生兰科植物资源已经濒临枯竭,兜兰、石斛等一些野生的兰科植物已列为濒危植物。2004年出版的《中国物种红色名录》第一卷里,18种兜兰属植物中有5种被列为极危种,12种被列为濒危种。早在1997年制定的《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)中,所有兜兰被列入附录I,属于绝对禁止国际贸易的物种。同时,兜兰、石斛等是昆明植物所的研究特色,在资源收集保育、新品种培育、保护生物学研究等方面在国内外都具有重要地位。此温室重点保存与展示热带石斛属、兜兰属的种质资源,适当保存展示兰属、贝母兰属、隔距兰属等具有重要科研与经济利用价值的野生类群和观赏性较强的珍贵园艺品种。同时,室外规划相应的区域,收集保存亚热带兰科植物资源。

3) 秋海棠馆:秋海棠野生种资源搜集也是昆明植物研究所的优势之一,目前已收集保存各种秋海棠种质资源400多个,培育新品种20多个。此温室延续原有展示主题,从景观的角度对秋海棠温室实现艺术上的升华。

4) 蕨类植物馆(原王莲馆):以展示姿态奇特优美的蕨类植物为主。将蕨类植物与原有水面联系起来,形成优美的湿生景观。蕨类是昆明植物园具有的特色植物,存有数量众多的野生原种资源和培育品种。

5) 食虫与奇特植物馆:食虫植物是一种会捕获并消化动物而获得营养(非能量)的自养型植物。因其能够捕食昆虫,号称植物界的“杀手”,其展示与科普教育效果较好。本馆充分利用温室内原有设备,营造适当的生境,以重点展示食虫植物为主,适当保存展示具有重要观赏价值的奇特植物,作为植物科学和生物多样性保护方面的科学传播基地。

### 3.2.2 室外展示区

1) 月季品种展示园:月季(*Rosachinensis*)被称为花中皇后,又称“月月红”,品种较多,其观赏价值和园艺价值极高,同时以大马士革玫瑰为主的食用玫瑰在云南已形成玫瑰花饼、玫瑰糖等具有云南特色的食品和产业。在扶荔宫主温室的北面 and 主温室

与高山植物与护肤体验馆之间规划为月季品种展示园,重点收集食用玫瑰、观赏性月季品种,通过园艺的手法向公众展示中国是月季的重要原产地和园林之母的重要科普知识。

2) 禾草园:禾本科(Gramineae)中一些具有观赏价值的植物具有丰富的色彩、形态和体量,富有韵律的节奏感,梦幻的光影效果,自然质朴,充满野趣,极具观赏价值。禾草园重点收集亚热带适应于高海拔地区生长的禾本科观赏植物,把众多形状、质地、色彩及高矮不同的禾草类植物组合,配以云南特有的石灰石、大理石和其他观赏石,形成以禾草造景为特色的专类园。该专类园因草成景,以草为趣,并运用植物造景的手法科学配置,既满足人们对自然景观的向往,又满足科普及科学研究的需求。

3) 热带棕榈区:在扶荔宫温室群的室外,已有几十种生长较好的棕榈植物,如加纳利海枣(*Phoenixcanariensis*)、蒲葵(*Livistonachinensis*)、布迪椰子(*Butiacapitata*)、弓葵(*Butiaeriospatha*)、棕榈(*Trachycarpusfortunei*)、老人葵(*Washingtoniafilifera*)、大丝葵(*Washingtoniarobusta*)、欧洲棕(*Chamaerops humilis*)、圆叶蒲葵(*Livistonarotundifolia*)、金山葵(*Syagrusromenzoffianum*)、银海枣(*Phoenixsylvestris*)等。在设计与施工时,将现有的棕榈植物进行调整集中,并进一步收集一些适合昆明生长的棕榈植物。同时,在主展览温室内布展一些热带性强的棕榈植物,如椰子(*Cocosnucifera*)、大王椰子(*Roystoneaeregia*)、董棕(*Caryotaurens*)、狐尾椰子(*Wodyetiabifurcata*)、三角椰子(*Dypsisdecaryi*)、象鼻棕(*Raphiavinifera*)、酒瓶椰子(*Hyophorbelagenicaulis*)、江边刺葵(*Phoenixroebelenii*)等,形成温室内外遥相呼应的棕榈景观。

4) 高原湖泊水生植物区:云南高原湖泊众多,是我国湖泊最多的省份之一,在云南省经济发展中占有举足轻重的战略地位和作用,是云南省最重要的生态财富。高原湖泊湿地是云南境内湿地的主要类型,生长着我国最为丰富多样的动植物,常见的水生植物及湿生植物达155种<sup>[5]</sup>。利用2个圆形温室周围已有的约300m<sup>2</sup>的水面和新建的约200m<sup>2</sup>的水面,重点收集一些云贵高原湖泊的特有水生植物,如茈碧莲、睡莲、海菜花、荇菜、鸭子草、满江红、狐尾藻、马来眼子、四叶萍、黄花狸藻、石龙尾、角果、藻荷花、锐齿凤仙花、水凤仙花、中华凤仙花、滇水金凤、黄菖蒲等,使之形成独具特色的高原湖泊水生植物区。

### 3.2.3 科普展示区

将原有的工作温室改造成高山植物与护肤体验馆。此建筑为2层高10.9m的单体建筑,一层作为多功能厅,二层作为高山植物与护肤品的展览与体验馆。同时,从二层建立景观天桥,直接连通进入主展览温室,使整个温室群形成整体,并成为环线。

## 4 总体设计

### 4.1 道路与交通组织

根据现场的实际情况及需要,扶荔宫温室群共设计3个出入口。原西出入口保留作为主要出入口,是游客游览温室群的主要途径。南侧作为工作人员出入口。北侧出入口有道路直接通至工作温室,改造作为VIP出入口,便于参加科普讲座及学术会议等,也作为日常植物养护工作出入口。

温室群内,通过单一的线性游线,将温室群中的各个游览景点串联起来,让游客在游览过程中能够按照规划景点间的相互关系依次游览,感受到整体性的植物景观风格。整体游线为逆时针方向游线,喀斯特(石生)植物馆——兰花馆——工作温室改造——主体温室——秋海棠馆——蕨类植物馆——互动体验馆。

游客由主入口进入园内,首先由右侧步入食虫与奇特植物馆,以稀奇和离奇的食虫植物叩开人们对植物的感情之门,留出部分区域作为奇特、石生植物展示区,充分利用温室原有的设备,对奇特、石生植物进行展示。然后经游步道进入兰花馆,体验溪谷幽兰的景观氛围,探寻自然孕育的野生兜兰、石斛,感叹生命的神奇。

工作温室改造是整个游线的发展部分,通过统一的介绍,让游客们能够更多地了解云南不仅在植物区系成分和起源方面有其独特的一面,而且其中更是潜藏着极其丰富的植物资源,在开发利用时有着极其广阔的前景;特别是系统介绍高山植物的种类及其生存环境和特有的次生代谢物及其有关化学成分,展示高山植物与人类的相互关系,以实现人类认识植物、保护植物和利用植物的和谐场面。

从工作温室改造二层进入主体温室,达到游线的高潮部分,利用温室的展示条件,通过湿度的调节,将热带雨林、奇珍异果、干热河谷等植物景观浓缩在温室之中,来实现3种截然不同的景观氛围。从主体温室热闹的场景出来,在室外开阔的水边漫步,之后进入水中岛屿温室——秋海棠馆,温室内各种野生秋海棠品种展现着云南植物王国的博大精

深;继续往前,另一个岛屿温室映入眼帘,室内水面宽阔,与室外水面景观几乎连为一体,姿势奇特的蕨类植物神秘多姿,向人们讲述着自然的美丽和动人。从蕨类植物馆出来,到达互动体验馆,作为整个游览路线的收束。至此,“扶荔宫”温室群完整地让游客体验了一场自然生命之旅。

### 4.2 竖向及水系设计

#### 4.2.1 竖向设计

在地形处理上避免大动干戈人工造景,尽量减少建设工程对生态环境的二次破坏和污染。从因地制宜、经济节约的角度入手,充分尊重地域原有地形地貌演变发展的脉络,通过挖水体及新建建筑开挖取土堆地形,形成高度约1.5~3.5m,宽度为5~20m不等的带状地形,改变原来建筑孤立场地单一的地貌,构筑延绵的山水自然格局。通过疏浚水体,使整个园区地形形成高低错落、连绵起伏的山丘和缓坡,既解决了绿地的雨水排放,也丰富了园林空间的层次,更为各种植物群落的生长寻觅适宜的区域。

#### 4.2.2 水系设计

“扶荔宫”温室群原有水系分布于南面兰花馆北侧跌水池以及北面秋海棠馆与蕨类植物馆(原王莲馆)区的景观水池。结合场地现状(中央棕榈草坪区现有大树多,需要原地保留;兰花馆北面跌水池与原王莲馆上级跌水池为钢筋混凝土池子,目前各自有跌水系统)。在设计上,通过在中央棕榈草坪区保留现有大树基础上开挖水系,增加约200m<sup>2</sup>的水面,使29.9m高的主展览温室倒映在水中,形成水天一色的景观。从视觉上,将南面兰花馆北侧跌水池以及北面秋海棠馆与蕨类植物馆(原王莲馆)区的景观水池相连接。同时,为了避免大动干戈,各个区的水景使用各自独立的水景系统,不进行相连,但水系可循环。

### 4.3 园林小品设计

1)广场:主要供游人集散、休息及观景活动等。主入口广场分为内广场与外广场。外广场为现状场地的保留,沟通园外主要道路,引导人流入园;内广场是对集散功能的扩展,同时能够临水观湖,隔岸观景。

建筑入口广场根据建筑个体及功能划定面积大小,主体温室、工作温室改造的入口广场面积为200~300m<sup>2</sup>,并与园区主路连接,保证人流集散的可行性,同时满足园区物资运输的可达性和便捷性。

2)道路:以3.5~4m宽主道路联系温室群主要建筑,并与园区外围南北区域现状道路连接贯通,方

便通行与运输,同时作为防火消防通道,在游客游览时可通过移动式的花钵遮挡必要道路,让游线更为单一。地面材料主要采用灰色沥青。主体温室内园路地坪根据不同景区的设计风格,多种面层结合使用并以环保透水性道路为主,如:砂石、鹅卵石、板岩、防腐木板路以及少量花岗岩等。

3)景观天桥:主要集中于园区东南侧工作温室改造区域,用于沟通连接主展览温室和植物体验馆,形成空中通道。主要以钢结构为框架,木板桥面、钢栏杆,简单自然,融入环境。

4)水系及驳岸:保留原有水体及驳岸,稍加修缮;其它水体区域主要以自然式斜坡为主;局部水岸设置卵石滩驳岸,自然景石点缀。

5)跌水:主要位于水系南端,解决因场地南北高程差形成的水体高差变化。



图 2 建设完成后的昆明植物园扶荔宫温室群俯视实景

Fig. 2 Overlooking realistic picture of Fu Li-gong greenhouse group after the completion of the construction

长期以来,昆明植物园一直是国家、云南省和昆明市的植物和环境科普基地与教学实习基地,自1996年开放以来,先后被授予云南省科普教育基地,全国青少年走进科学世界、科技活动示范基地,全国青少年科技教育基地和全国科普教育基地。在

每年几十万的游客中,有组织地来园接受科普教育的中小学生在10万人次以上,另外还接纳本省、市高校或专门学校相关专业的学生来此实习。但总的来说,在科普设施及体系、科普内容及方式等方面还有待进一步完善和提高。由于扶荔宫温室群将来是昆明植物园开展科普教育的重要场所,鉴于此,本次规划时确定了“丰富的物种多样性、优美的园林景观和深厚的科学内涵”的规划理念,实现科学性、教育性和观赏性统一,充分体现云南作为植物王国和植物研究胜地的特质,其目标在于把昆明植物园扶荔宫温室群建设成为一个高水准、综合性、适应时代发展和现代化需要、独具特色的展览温室。同时,规划中特别突出和强化了温室群的景观、科普和保育这3大功能和效果,以丰富的物种资源和科研优势为依托,利用并发掘现有科研和科普资源,通过互动式、启发式和渗透式等方式寓教于乐、寓学于乐,让科学贴近民众、吸引民众和服务民众,使游客能饶有兴味地经历一次科学探索之旅,从而领略到植物园不同于一般公园的魅力和特质所在。当然,这3大功能并非彼此孤立和截然分开的,事实上,它们之间是互相依存、互相渗透和互相促进的。

**致谢:**扶荔宫温室群的总体规划在上海离言境环境艺术设计有限公司提供的初步方案基础上,进行了修改和调整,在此表示感谢!

### 参考文献:

- [1] 何清谷. 三辅黄图(校释)[M]. 北京:中华书局,2013.
- [2] 胡永红,黄卫昌. 展览温室与观赏植物[M]. 北京:中国林业出版社,2005.
- [3] 威士·杰考逊,苏哲尔兰著. 胡华斌译. 植物园保护国际议程[M]. 昆明:云南科学技术出版社,2000.
- [4] 姜汉侨. 云南植被分布的特点及其地带规律性[J]. 云南植物研究,1980(1):22-32.
- [5] 林萍. 云南高原湖滨常见湿地植物图鉴[M]. 北京:科学出版社,2009.

# 《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: ynfp@vip.163.com; 传真:0871-63318347)。

2009年第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”

2012年第四届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”



云南维西森林地貌



国内定价：20.00元（全年120.00元）  
Price(abroad): 5.00 dollars(30.00 dollars yearly)

广告经营许可证号：5300004000093

ISSN 1671-3168



9 771671 316059