

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35卷 Vol.35
第1期 No.1

2010 1

云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第35卷 第1期 (总第157) 2010年2月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 35 No. 1 (Sum No. 157) Feb. 2010

主办单位 云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

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

《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 赵元藩

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

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

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHAO Yuan-fan

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

Members:

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

《林业调查规划》编辑部

主 编 赵元藩

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓砚 刘平书 许易琦
许春霞 张瑞君

Chief Editor: ZHAO Yuan-fan

Associate Editor: XU Yi-qi

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

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号
云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-3318347; 3332538

传 真 0871-3318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

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

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

订 购 处 《林业调查规划》编辑部

Edited & Published by:

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

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-3318347; 3332538

Fax: 86-0871-3318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

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

Printed by: The Yunnan Nationalities Printing House

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 10.00元(全年60.00元)

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

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

林业调查规划

第 35 卷 第 1 期

(总第 157 期)

2010 年 2 月

目 次

●森林经理

- 西双版纳热带天然森林生态服务功能价值评估 赵元藩,温庆忠,陶晶,等(1)
林木生长和收获模型研究进展与发展趋势 邓成,吕勇,雷渊才,等(7)
利用 AutoCAD 建立林业制图线型库 时银骏(12)
编制森林经营方案的主要技术环节 李建友(15)
滇南地区尾巨桉生长量预测 陆玉云,宋永全(18)

●“3S”技术

- 基于 ArcGIS 的森林防火应急资源管理系统设计 武国华,文益君,周 耀(23)
基于遥感的娄底市城区热岛效应分析 胡 娟(27)

●研究与探索

- 林木种子休眠机理及其研究方法概述 陈伟,马绍宾,陈宏伟(31)
森林生产力级数在青海省林业发展三级区划中的应用研究 马进寿,李清顺(36)
甘肃连城自然保护区 4 种云杉属植物种子可溶性蛋白的差异研究 张育德,张小翠,瞿学方,等(40)
西南桦苗期种源选择初步研究 彭佳华,李江,段安安,等(43)
杉木生物量优化模型研究 唐坤银,唐代生(47)
华北土石山区抗旱保墒材料对土壤含水量的影响研究 王玉华,张志杰,杨新兵,等(50)
不同水分条件下巴山木竹无性系生长适应对策研究 王逸之,董文渊,刘新玉(53)
笼养滇南亚种原鸡日间行为观察 周杰琰,李旭,罗鹏坤(57)
《林业调查规划》论文关键词与学科发展关系研究 许易琦,刘平书,邓 砚,等(61)

●森林资源管理

- 浅议 Web 技术在天然林资源信息管理中的应用 刘永宽,宋胜中(64)
广东省国有林场信息化建设实施方案研究 张波,李涛,鹿海涛,等(68)
国家林业法律制度对双柏县彝族地区的影响 杨爱华,吴位凡(73)
对新时期林地资源管理对策的思考 张正周(76)

●论坛

- 集体林权制度改革对森林可持续经营的影响及对策 张永明,陈兴祥(80)
腾冲县中缅边境地区森林防火体系建设对策 何 怡(84)
榆林毛乌素沙地樟子松种子园提高结实量措施 张治来,曹正,张治发,等(87)
当前我国旅游规划实施困境研究 惠红,毛小兰,唐兵(92)
社区林业理念在云南省退耕还林工程中的应用分析 刘 芳(95)

●生态建设

- 沾益县矿产资源开发对森林生态的影响及管理对策 何建良(99)
江西药湖湿地水禽栖息地保护与恢复规划设计 吴后建,郭克疾,但新球,等(102)

●名木古树

- 大理市古树名木资源及特点分析 许丽萍,邓莉兰(108)
威信县名木古树保护管理对策 林云龙(111)

●产业开发

- 金裳凤蝶人工养殖技术初探 余波,陈国强,蒋艳云(114)
我国森林野菜研究利用概况与开发利用建议 徐高福(118)
华宁县核桃产业良种化发展现状及对策 张丽仙,付文林(123)
云南野菜资源开发利用探讨 孔维民(126)

●引种栽培

- 四倍体刺槐在昆明地区引种栽培试验初报 汪玉林,庞惠仙,杨红明,等(130)
羯布罗香引种栽培技术及其人工林生长过程研究 王艳,邱琼,杨德军,等(135)

●城市园林

- 环境友好型城市评价指标体系研究 王协斌(139)
基于区域理念下的武汉市城市边缘绿带规划 郭亚楠(143)

期刊征订启事:欢迎订阅《网络舆情·三农内参》(146)

- 雪山秀色 杨云锦摄(封面)
云南石斛 杨云锦摄(封底)

信息:本刊在第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”和“优秀栏目奖”。

Contents

● Forest Management

- Evaluation of the Values for Ecological Service Function of Tropical Natural Forest in Xishuangbanna ... ZHAO Yuan-fan, et al (1)
 Research Advances and Development Trends of the Models on Forest Growth and Yield DENG Cheng, et al(7)
 Using AutoCAD to Establish Forestry Cartographic Linetype Collection SHI Yin-jun(12)
 Key Technique Essentials for Composing Forest Operational Scheme LI Jian-you (15)
 Prediction on Growing Capacity of *Eucalyptus urophylla* in Southern Yunnan LU Yu-yun, et al(18)

● “3S” Technology

- The Design for Management System of Emergency Resource of Forest Fire Prevention based on ArcGIS WU Guo-hua, et al(23)
 Analysis of Urban Heat Island Effect of Loudi City based on Remote Sensing HU Juan(27)

● Research and Exploration

- Summarization on Dormancy Mechanism and Research Methods of Forest Tree Seed CHEN Wei, et al(31)
 Forest Productivity Progression Applied in Forestry Development Three-Grade Regionalization of Qinghai Province
 MA Jin-shou, et al(36)
 Study on Differences of Soluble Protein of 4 *Picea* Species’ Seeds in Liancheng National Nature Reserve in Gansu
 ZHANG Yu-de, et al(40)
 Preliminary Study on Provenance Selection for *Betula albioides*’ Seedlings PENG Jia-hua, et al(43)
 Model for Biomass Optimization of Hunan Chinese Fir TANG Kun-yin, et al(47)
 Study on Influence of Materials of Water Retention on Soil Water Contains in Mountainous Areas of North China
 WANG Yu-hua, et al(50)
 The Study of the Adaptability of Clonal Growth of *Arundinaria fargesii* under Different Conditions of Water Supply
 WANG Yi-zhi, et al(53)
 Observation on Daytime Behaviors of *Gallus gallus spadiceus* in Cages ZHOU Jie-long, et al(57)
 Relationship between Key Words of Scientific Papers in “Forestry Investigation and Planning” and Development of Disciplines
 XU Yi-qi, et al(61)

● Forest Resources Management

- Brief View on Application of Web Technique to Information Management of Natural Forest Resource LIU Yong-kuan, et al(64)
 Study on Operational Program for State-farm Informationization in Guangdong ZHANG Bo, et al(68)
 The Impact of National Forestry Legal Institution on Yi Ethnic Area of Shuangbai County YANG Ai-hua, et al(73)
 Thinking on Measures for Forestland Resource Management in the New Era ZHANG Zheng-zhou(76)

● Forum

- The Influences of Collective Forest Tenure Reform on Forest Sustainable Operation and Corresponding Measures
 ZHANG Yong-ming, et al(80)
 Measures for Building Forest Fire Prevention System in Border Area between China and Myanmar in Tengchong HE Yi(84)
 Measures for Increasing Amount of Seed-bearing of Clonal *Pinus sylvestris*’ Seed Orchards in Yulin ZHANG Zhi-lai, et al(87)
 Research on Current Predicament in Implementation of Tourism Planning in Our Country HUI Hong, et al(92)
 Analysis on Application of Community Forestry Theory to Forestry Rehabilitation from Slope Agriculture Project in Yunnan
 LIU Fang(95)

● Eco-construction

- The Impact of Mines Development on Forest Ecology and Corresponding Measures HE Jian-liang (99)
 Planning and Design for Conservation and Restoration of Waterfowl Habitat in Yaohu Wetland in Jiangxi Province
 WU Hou-jian, et al(102)

● Ancient-famous Tree

- Analysis on Resources and Characteristics of Antique and Famous Trees in Dali City XU Li-ping, et al(108)
 Managerial Measures for Protection of Famous Woods and Ancient Trees in Weixin County LIN Yun-long(111)

● Industry Development

- Preliminary Discussion on Techniques for Artificial Breeding of *Troides aeacus* YU Bo, et al(114)
 General Situation of Potherb in Forest and Suggestions for Its Utilization and Development in Our Country XU Gao-gao(118)
 Status and Measures for Excellent Variety Development of Walnut Industry in Huanning County ZHANG Li-xian, et al(123)
 Probing into Exploitation of Potherb Resource in Yunnan KONG Wei-min(126)

● Introduced Cultivation

- Preliminary Report on Experiment of Introduced Tetraploid *Robinia pseudoacacia*’s Cultivation in Kunming Area
 WANG Yu-lin, et al(130)
 Technique for *Dipterocarpus trubinatus*’ Introduced Cultivation and Growth Process of Its Plantation WANG Yan, et al(135)

● Urban Landscaping

- Study on Evaluation Index System of Environment-Friendly City WANG Xie-bin(139)
 Planning of Urban Marginal Green Belt based on Regional Concept in Wuhan City GUO Ya-nan(143)
 Marvelous Scenery of Snow Mountain Photographed by YANG Yun-jin (Front cover)
 Dendrobium spp Photographed by YANG Yun-jin (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.001

西双版纳热带天然森林生态服务功能价值评估

赵元藩,温庆忠,陶晶,华朝朗,宋劲忻,杨东

(云南省林业调查规划院,云南昆明 650051)

摘要:对西双版纳热带天然森林生态服务功能进行了估算,其总价值为1 002.33亿元/a,其中水源涵养价值为470.73亿元/a,占生态服务功能总价值的46.96%;生物多样性保护价值为277.75亿元/a,占27.71%;保育土壤价值为129.32亿元/a,占12.90%;固碳释氧价值为98.66亿元/a,占9.84%;净化大气环境价值为16.04亿元/a,占1.60%;积累营养物质价值为9.83亿元/a,占0.98%。单位面积热带天然森林生态服务功能价值为10.83万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$),相当于全国平均水平的1.96倍,云南省平均水平的1.60倍。

关键词:热带天然森林;生态服务功能;价值评估;西双版纳

中图分类号:S717.12;S718.557.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0001-06

Evaluation of the Values for Ecological Service Function of Tropical Natural Forest in Xishuangbanna

ZHAO Yuan-fan, WEN Qing-zhong, TAO Jing, HUA Chao-lang, SONG Jing-xin, YANG Dong

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

Abstract: The ecological service function of tropical natural forest in Xishuangbanna has been estimated. The total value is 100.233 billion yuan/a, in which the value for preserving watershed is 47.073 billion yuan/a, accounting for 46.96% of total value; value for biodiversity conservation is 27.775 billion yuan/a, accounting for 27.71%; value for nursery soil is 129.32 billion yuan/a, accounting for 9.84%; value for carbon fixation is 9.866 billion yuan/a, accounting for 9.84%; value for purifying air settings is 1.604 billion yuan/a, accounting for 1.60%; value for accumulating nutrient is 0.983 billion yuan/a, accounting for 0.98%. Generally, the value for ecological service function per unit area is 108.3 thousand yuan/ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$, equivalent to 1.96 times of national average level and 1.60 times of average level of Yunnan.

Key words: tropical natural forest; ecological service function; value evaluation; Xishuangbanna

森林生态系统作为地球上结构最复杂、功能最多和最稳定的陆地生态系统,在生态环境维持和改善方面起着不可替代的重要作用^[1]。它不仅为人类提供食品、医药和其他工农业生产的原料,更重要的是支撑与维持地球的生命支持系统,维持生命物质的生物地质化学循环与水文循环,维持生物物种与遗传多样性,净化环境,维持大气的平衡与稳定,森林生态系统的这些作用即是其生态服务功能^[2]。森林的兴衰直接影响生态环境,关系着经济和社会的可持续发展,其生态服务功能是人类生存的基础,也是实现生态文明的基础。因此,客观、科学地评估区

域森林生态系统服务功能及其价值对于提高人们的环境意识,促进绿色GDP核算的实施,正确处理社会经济发展与生态环境保护之间的关系,促进生态文明建设具有重要的现实意义。西双版纳州热带天然森林生态系统在我国具有特殊的保护价值,热带雨林堪称是植被当中的大熊猫,生态战略地位十分突出。多年来,对森林的生态服务功能及其价值一直没有进行过系统的定量研究。本文采用目前国际、国内通用的方法,结合西双版纳州森林资源调查数据,估算了西双版纳州热带天然森林的生态服务功能及其价值。

收稿日期:2009-11-29.

作者简介:赵元藩(1963-),男,云南昆明人,教授级高工,长期从事生物资源产业化研究与开发。

1 研究区域概况

西双版纳傣族自治州位于云南南部,地处 21° 10' ~ 22° 40' N、99° 55' ~ 101° 50' E, 国土面积 19 119.09 km². 属于横断山系南端无量山脉和怒山山脉余脉的山原、山地区,为亚洲内陆向中南半岛的过渡地带. 境内地势高差起伏较大,最高海拔 2 429 m,最低海拔仅 475 m,相对高度约 2 000 m. 全州东、南、西三面与老挝、缅甸接壤,北与普洱市接壤. 气候属于西部型季风气候. 受到海拔和复杂地形的影响,呈现出明显的立体气候,可划分为北热带、南亚热带、中亚热带等不同气候类型. 气候特征为高温、多雨、湿润、静风,四季不分明而干湿季明显,且气候呈现明显的垂直分异. 州内水资源丰富,河流均属于澜沧江—湄公河水系,总量达 145 亿 m³. 土壤依海拔由低到高分布着砖红壤、赤红壤、山地红壤、黄壤、黄棕壤. 西双版纳有我国唯一保存面积最大、地球上分布最北的热带雨林,而且也是我国热带森林生态系统类型最多的地区. 该区植被类型包含有热带季节雨林、山地雨林、热带季雨林、亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、竹林、灌丛、草丛等^[3]. 在这块仅占全国土地面积 1/500 的土地上生长着 5 000 多种高等植物,占全国植物种数的 1/6^[4].

2 研究方法

2.1 评估采用的数据及来源

- 1) 西双版纳州森林资源调查数据;
- 2) 公开发表的文献资料;
- 3) 国家权威部门发布的社会公共数据(表 1).

表 1 社会公共数据^[5]

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

2.2 评估指标体系

根据数据指标的可获得性和可靠性,选择涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、生物多样性保护 6 项功能、12 个指标^[5-8](表 2)评估西双版纳热带天然森林生态服务功能价值.

表 2 西双版纳热带天然森林生态服务功能评估指标体系

指标类别	指标
涵养水源	调节水量、净化水质
保育土壤	森林固土、森林保肥
固碳释氧	固碳、释放氧气
林木营养积累	林木营养积累
净化环境	吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物,阻滞降尘
生物多样性保护	生物多样性保护

2.3 评估方法

按照森林生态系统服务功能评估的理论和方法,结合《森林生态系统服务功能评估规范》,从物质和价值量 2 个方面,对西双版纳州热带天然森林的生态服务功能进行评估.

3 森林生态服务功能与价值评估

据 2005 年西双版纳州森林资源调查资料,利用 GIS 软件和数字高程模型,结合西双版纳森林植被的垂直分布规律,可测算得到全州共有热带天然森林 88.31 万 hm²,其中热带雨林、热带季雨林面积约 15.07 万 hm²,季风常绿阔叶林及其它热带天然森林 73.24 万 hm²;竹林 3.38 万 hm²;灌木林 0.89 万 hm². 热带天然森林活立木总蓄积为 12 494.06 万 m³.

3.1 涵养水源

森林生态系统是陆地生态系统中涵养水源功能最强的生态系统类型,有绿色水库之称. 涵养水源指森林对降水的截留、吸收和贮存,将地表水转为地表径流或地下水的作用. 主要功能表现在增加可利用水资源、净化水质和调节径流等方面.

1) 调节水量价值 由于森林调节水量与水库蓄水的本质相同,因此根据水库工程的蓄水成本(影子工程法)来确定,从而计算出森林生态系统调节水量的价值,公式^[5]为:

$$U_{\text{调}} = 10 \times C_{\text{库}} \times (P - E) \times A$$

式中: $U_{\text{调}}$ 为森林调节水量价值(元/a); $C_{\text{库}}$ 为水库库容造价(元/m³); P 为降水量(mm/a,取 1557 mm/a); E 为林分蒸散量(mm/a,热带雨林为 648.5 mm/a^[9],季风常绿阔叶林为 960.1 mm/a^[10]); A 为林分面积(hm²).

计算出按照以上方法和西双版纳州热带天然森林面积,森林年调节水量为 57.41 亿 m³,价值为 350.75 亿元/a(表 3).

2) 净化水质价值 森林生态系统年净化水质

价值采用网格法得出的全国城市居民用水平均价格计算,公式^[5]为:

$$U_{水质} = K_{水} \times 10 \times (P - E) \times A$$

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

根据上式计算的涵养水分的增加量,得到热带天然森林生态系统年净化水质价值为 119.98 亿元(表 3).

3) 涵养水源价值 涵养水源的价值包括调节水量价值和净化水质价值,西双版纳热带天然森林生态系统每年涵养水源的价值合计为 470.73 亿元(表 3).

表 3 西双版纳州热带天然森林涵养水源功能及价值

调节水量 $/(10^8 \text{ m}^3 \cdot \text{a}^{-1})$	调节水量价值 $/(10^8 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$	净化水质价值 $/(10^8 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$	涵养水源价值 $/(10^8 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$
57.41	350.75	119.98	470.73

3.2 保育土壤

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

1) 森林固土价值 森林年固土量评估采用如

下公式^[5]:

$$G_{固土} = A \times (X_2 - X_1)$$

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

森林固土作用可根据蓄水成本,采用减少淤积泥沙的方法进行计算,公式^[5]为:

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

式中: $U_{固土}$ 为森林年固土价值(元); ρ 为泥沙的平均容重(t/m^3); $C_{库}$ 为水库工程费用(元/m^3).

根据以上公式计算的森林年固土量为 11 040.43 万 t,年固土价值为 10.30 亿元(表 4).

2) 森林保肥价值 森林保肥价值计算公式^[5]为:

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

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

根据以上公式计算的全州热带天然森林年保肥价值为 119.02 亿元(表 5).

3) 森林保育土壤价值 森林保育土壤的功能包括森林固土和森林保肥 2 方面,年森林保育土壤价值为 129.32 亿元(表 4).

表 4 西双版纳州热带天然森林的保育土壤功能及价值

固土 $/(10^4 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$	固土价值 $/(10^8 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$	保肥/ $(10^4 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$				合计	保肥价值 $/(10^8 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$	保育土壤价值 $/(10^8 \text{ 元} \cdot \text{a}^{-1})$
		N	P	K				
11040.43	10.30	14.68	2.76	203.25	220.70	119.02	129.32	

3.3 固碳释氧

森林生态系统是地球陆地生态系统的主体,是陆地碳的主要储存库.森林对现在及未来的气候变化和碳平衡都具有重要影响.固碳释氧功能是指森林生态系统通过生物量碳库、土壤有机碳库、枯落物碳库和动物碳库固定碳素,并通过光合作用制造氧气的功能.本研究选用固碳、释氧 2 个指标反映此功能.

1) 固碳价值 根据光合作用化学方程式,森林植被每积累 1 g 干物质可以固定 1.63 g CO_2 、释放 1.19 g O_2 ,而 CO_2 中 C 的比例占 27.27%.森林植被固碳价值的计算公式^[4]为:

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

式中: $U_{碳}$ 为林分的年固碳价值(元); $B_{年}$ 为计算区林分的年生产力(t/a); $C_{碳}$ 为固碳价格(元/t);系数 0.4445 为 1.63 与 27.27% 的乘积.

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

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

式中: $V_{总}$ 为某类树种林分的总蓄积量(m^3); BEF 为将树干生物量转换为地上生物量的生物量扩展因子(无单位); R 为某类树种生物量根茎比,即地下生

物量与地上生物量之比(无单位); D 为树种木材平均密度(t/m^3); $P_{年}$ 为该树种蓄积量的年均生长率(%). BEF 、 D 与 R 的取值参见有关文献^[12-15]及其测算值.

根据以上方法计算的全州热带天然森林生态系统年吸收 CO_2 933.11 万 t, 固碳 254.46 万 t, 固碳价值为 30.53 亿元(表 5). 需要说明的是, 本文每年森林固碳量未包括竹林、灌木林及森林土壤层的固碳量.

2) 释放氧气价值 森林生态系统释放氧气的

机理同上, 计算公式^[5]为:

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

式中: $U_{氧}$ 为林分的年制氧价值(元); $B_{年}$ 为计算区林分的年净生产力(t/a); $C_{氧}$ 为氧气价格(元/ t).

根据以上方法计算的全州热带天然森林生态系统年释放氧气 681.23 万 t, 价值为 68.12 亿元(表 5).

3) 固碳释氧价值 全州热带天然森林生态系统年固碳释氧价值为 98.66 亿元(表 5).

表 5 西双版纳州热带天然森林的固碳释氧量及价值

固碳量 /(10^4 元· a^{-1})	固碳价值 /(10^8 元· a^{-1})	释氧量 /(10^4 元· a^{-1})	释氧价值 /(10^8 元· a^{-1})	固碳释氧价值 /(10^8 元· a^{-1})
254.46	30.53	681.23	68.12	98.66

3.4 林木营养积累

森林生长能够积累营养物质, 森林植被在其生长过程中不断地从周围环境中吸收 N、P、K 等营养物质, 并贮存在各器官中. 森林植被积累营养物质的功能对降低下游面源污染及水体富营养化有重要作用. 本研究仅选取林木营养物质(N、P、K)积累指标来反映此项功能. 积累营养物质质量计算公式^[5]为:

$$G_{氮} = B_{年} \times N_{营养}$$

$$G_{磷} = B_{年} \times G_{营养}$$

$$G_{钾} = B_{年} \times K_{营养}$$

式中: $G_{氮}$ 、 $G_{磷}$ 、 $G_{钾}$ 分别为林分固氮、磷、钾量(t/a); $N_{营养}$ 、 $P_{营养}$ 、 $K_{营养}$ 分别为林木氮、磷、钾元素含量(%); $B_{年}$ 为林分生产力(t/a), 计算方法如前.

积累营养物质的价值量计算公式^[5]为:

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

式中: $U_{营养}$ 为林分年营养物质积累价值(元); $N_{营养}$ 、 $P_{营养}$ 、 $K_{营养}$ 分别为林木的氮、磷、钾含量(%); R_1 、 R_2 分别为磷酸二铵含氮量和磷酸二铵含磷量(%); R_3 为氯化钾含钾量(%); C_1 、 C_2 分别为磷酸二铵和氯化钾的价格(元/ t).

根据以上方法计算得到全州热带天然森林生态系统年积累的营养物质分别为固氮量 4.63 万 t、固磷量 0.21 万 t、固钾量 3.52 万 t; 积累营养物质的价值合计为 9.83 亿元(表 6).

3.5 净化大气环境

森林净化大气环境功能指森林生态系统对大气污染物(如二氧化硫、氟化物、氮氧化物、粉尘、重金属等)的吸收、过滤、阻隔和分解, 以及降低噪音、提

表 6 西双版纳州热带天然森林的营养物质积累功能及价值

营养积累/(10^4 t· a^{-1})			营养积累总价值 /(10^8 t· a^{-1})
N	P	K	
4.63	0.21	3.52	9.83

供负离子和萜烯类(如芬多精)物质等功能. 本研究仅选取吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物、滞尘指标来反映此项功能.

据有关研究^[16], 针叶树平均吸收 SO_2 、HF、氮氧化物和滞尘能力分别为 215.60 kg/hm^2 、 0.5 kg/hm^2 、 6.0 kg/hm^2 、 $33\ 200 \text{ kg/hm}^2$; 阔叶树平均吸收 SO_2 、HF、氮氧化物和滞尘能力分别为 88.65 kg/hm^2 、 4.65 kg/hm^2 、 6.0 kg/hm^2 、 $10\ 110 \text{ kg/hm}^2$; 经济林吸收氟化物的能力为 1.68 kg/hm^2 .

1) 吸收二氧化硫价值 森林年吸收二氧化硫的总价值公式^[5]为:

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

式中: $K_{二氧化硫}$ 为二氧化硫的治理费用(元/ kg); $Q_{二氧化硫}$ 为单位面积森林的二氧化硫年吸收量(kg/hm^2); A 为林分面积(hm^2).

2) 吸收氟化物价值 森林年吸收氟化物总价值计算公式^[5]为:

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

式中: $Q_{氟化物}$ 为单位面积森林对氟化物的年吸收量(kg/hm^2); $K_{氟化物}$ 为氟化物治理费用(元/ kg); A 为林分面积(hm^2).

3) 吸收氮氧化物价值 森林年吸收氮氧化物的总价值计算公式^[5]为:

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

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

4) 阻滞降尘价值 森林植被年阻滞降尘价值计算公式^[5]为:

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

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

5) 森林净化环境价值 计算结果表明,全州热带天然森林年吸收二氧化硫 8.41 万 t, 价值为 10 088.15 万元;年吸收氟化物 0.39 万 t, 价值为 270.30 万元;年吸收氮氧化物 0.53 万 t, 价值 333.81 万元;年阻滞降尘 997.97 万 t, 价值为 149 695.56 万元. 综合以上各项效益,西双版纳州热带天然森林净化空气的总价值为 16.04 亿元/a (表 7).

表 7 西双版纳州热带天然森林净化环境功能及价值

项目	吸收 SO ₂	吸收 HF	吸收 NO _x	滞尘	合计
净化量 (10 ⁴ t·a ⁻¹)	8.41	0.39	0.53	997.97	1007.30
净化价值 (10 ⁴ 元·a ⁻¹)	10088.15	270.30	333.81	149695.56	160387.81

3.6 生物多样性保护价值

森林在生物世界和非生物世界之间的能量和物质交换中扮演着主要角色,对保持生态系统的整体功能起着中枢和杠杆作用.它在维持自身结构和功能的同时也支撑和维持了地球生命支持系统.森林生态系统以其复杂的组织结构成为物种生存、繁殖与进化的庇护所.这对于西双版纳州来说,意义尤为

突出.生物多样性指生物及其环境所形成的生态复合体及与此相关的各种生态过程的总和,它是人类社会生存和可持续发展的基础^[17].森林生态系统的年生物物种资源保护价值的评估公式^[5]为:

$$U_{\text{生物}} = S_{\text{生}} \times A$$

式中: $S_{\text{生}}$ 为单位面积森林年生物物种资源保护价值(元/hm²); A 为林分面积(hm²).物种保育价值计算按 Shannon-Wiener 指数计算方法,并划分为 7 个等级:当指数<1 时, $S_{\text{生}}$ 为 3 000 元/hm²·a;当 1≤指数<2 时, $S_{\text{生}}$ 为 5 000 元/hm²·a;当 2≤指数<3 时, $S_{\text{生}}$ 为 10 000 元/hm²·a;当 3≤指数<4 时, $S_{\text{生}}$ 为 20 000 元/hm²·a;当 4≤指数<5 时, $S_{\text{生}}$ 为 30 000 元/hm²·a;当 5≤指数<6 时, $S_{\text{生}}$ 为 40 000 元/hm²·a;当指数≥6 时, $S_{\text{生}}$ 为 50 000 元/hm²·a.

按所掌握的部分动物的统计资料计算,Shannon-Wiener 指数为 4.641.则全州热带天然森林生态系统的年生物物种资源保育价值为 277.75 亿元·a.因西双版纳州有大量野生动植物种类及其种群数量家底尚未查清,导致估算结果偏低,其生物物种资源保育的实际价值应高于本评估值.

3.7 热带天然森林生态服务功能总价值

每年西双版纳热带天然森林生态服务功能总价值(生态产值)为 1 002.33 亿元·a.其中水源涵养价值为 470.73 亿元·a,占生态服务功能总价值的 46.96%;保育土壤价值为 129.32 亿元·a,占 12.90%;净化大气环境价值为 16.04 亿元·a,占 1.60%;固碳释氧价值为 98.66 亿元·a,占 9.84%;生物多样性保护价值为 277.75 亿元·a,占 27.71%;积累营养物质价值为 9.83 亿元·a,占 0.98%(表 8).

表 8 西双版纳州热带天然森林生态服务价值汇总

类别	涵养水源	保育土壤	固碳释氧	积累营养物质	净化大气环境	生物多样性保护	合计
价值/(10 ⁸ 元·a ⁻¹)	470.73	129.32	98.66	9.83	16.04	277.75	1002.33
比例/%	46.96	12.90	9.84	0.98	1.60	27.71	100.00

4 讨论

评估结果表明,西双版纳热带天然森林生态服务功能价值的排序情况为:水源涵养价值最大,生物多样性保护价值居第二,保育土壤价值居第三,固碳释氧价值、积累营养物质价值、净化大气环境价值分别居第四、五、六位.这一排序体现了西双版纳热带天然森林在水源涵养、生物多样性保护价值和保育

土壤方面的巨大作用.其中水源涵养和保育土壤价值累计达 600.05 亿元/a,占 59.87%,显示了热带森林生态系统对于多雨的两双版纳州在保水保土方面的重大价值.西双版纳生物多样性极为丰富,生物多样性保护功能估值显然是偏低的.这是由于西双版纳生物多样性的家底尚未摸清,很多新的物种尚待发现,许多物种的种群数量仍有待查清.西双版纳热带天然森林生物多样性保护价值应远高于本次研究

的估值.因此,这些珍贵的热带天然森林必须得到有效保护,而不致使其价值在被发现之前就遭到破坏.

据中国林科院评估,全国生态服务功能年价值 100 100 亿元^[18],单位面积森林年生态服务功能价值约为 5.52 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$),另据赵元藩等对云南森林生态系统服务功能的价值评估,云南省单位面积林分生态服务功能价值为 6.77 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$),而西双版纳单位面积热带天然森林生态服务功能价值为 10.83 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$),相当于全国平均水平的 1.96 倍,云南省平均水平的 1.60 倍.可见,西双版纳热带天然森林的生态服务功能价值远远高于全国和云南省的平均水平.因此,在保护好热带天然森林生态系统的同时,还应对其森林生态效益给予较高的补偿标准.

对森林生态服务功能价值的定量评估目前还处于探索阶段,由于要在较大范围内测定各种评估参数还存在困难,对特定区域尚缺乏具体评价参数,导致对森林的许多方面价值还难以准确评估,亟需开展测定评价参数的相应基础研究.本次计算也仅包括热带天然森林诸多价值中的几个方面,评估方法和评估参数仍有待进一步完善.

参考文献:

- [1] 李景文. 森林生态学[M]. 北京:中国林业出版社,1982.
- [2] 郭浩,王兵,马向前,等. 中国油松林生态服务功能评估[J]. 中国科学 C 辑,2008,38(6):565-572.
- [3] 李红梅,马友鑫,郭宗峰,等. 基于 RS 和 GIS 的西双版纳土地覆被动态变化[J]. 山地学报,2007,25(3):280-289.
- [4] 刘宏茂,许再富,陈爱国. 西双版纳土地的不同管理方式对植物多样性的影响评价探讨[J]. 植物生态学报,1998,22(6):518-522.
- [5] 国家林业局. 森林生态系统服务功能评估规范(LY/T1721-2008)[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [6] 余新晓,鲁绍伟,靳芳,等. 中国森林生态系统服务功能价值评估[J]. 生态学报,2005,25(8):2096-2102.
- [7] 赵军,杨凯. 生态系统服务价值评估研究进展[J]. 生态学报,2007,27(1):346-356.
- [8] 王兵,李少宁,郭浩. 江西省森林生态系统服务功能及其价值评估研究[J]. 江西科学,2007,25(5):553-559.
- [9] 窦军霞,张一平,于贵瑞. 西双版纳热带季节雨林水热通量[J]. 生态学报,2007,27(8):3099-3109.
- [10] 闫俊华,周国逸,黄忠良. 鼎湖山亚热带季风常绿阔叶林蒸散研究[J]. 林业科学,2001,37(1):37-45.
- [11] 赵敏,周广胜. 基于森林资源清查资料的生物量估算模式及其发展趋势[J]. 应用生态学报,2004,15(8):1468-1472.
- [12] 国家林业局应对气候变化和节能减排工作领导小组. 造林项目碳汇计量与监测指南[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
- [13] 方精云,刘国华,徐嵩龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报,1996,16(5):497-508.
- [14] 冯宗炜,王效科,吴刚. 中国森林生态系统的生物量和生产力[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [15] N. H. Ravindranath, M. Ostwald 著,李怒云,吕佳编译. 林业碳汇计量[M]. 北京:中国林业出版社,2009.
- [16] 中国生物多样性国情研究报告编写组编. 中国生物多样性国情研究报告[C]. 北京:中国环境科学出版社,1998.
- [17] 靳芳,余新晓,鲁绍伟,等. 中国森林生态系统生态服务及其评价[M]. 北京:中国林业出版社,2007.
- [18] <http://www.forestry.gov.cn/slzyqk>.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.002

林木生长和收获模型研究进展与发展趋势

邓成¹, 吕勇², 雷渊才³, 张江²

(1. 广西林业调查规划院, 广西南宁 530011; 2. 中南林业科技大学, 湖南长沙 410004;
3. 中国林业科学研究院, 北京 100091)

摘要:论述林木生长与收获模型的概念、分类及各类模型的优缺点, 林木生长和收获模型的国内外发展历程与研究状况, 提出了林木生长和收获模型研究的关键领域和发展趋势, 即: 提高精度和智能化, 与实际生产相结合, 加强空间结合, 向三维可视化方向发展, 由纯林向混交林深入, 向广义化和更好的生物学意义与可解释性方向发展, 向系统化和整体化(耦合)方向发展, 与社会经济及生态环境等因子相结合。

关键词: 林木生长模型; 林木收获模型; 研究进展; 发展趋势

中图分类号: S758.1; S711 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2010)01-0007-05

Research Advances and Development Trends of the Models on Forest Growth and Yield

DENG Cheng¹, LV Yong², LEI Yuan-cai³, ZHANG Jiang²

(1. Guangxi Forestry Inventory and Planning Institute, Guangxi Nanning 530011, China; 2. Central South University of Forestry and Technology, Changsha Hunan 410004, China; 3. Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: In this paper, the authors review the concept, category, advantages and disadvantages of forest growth and yield models, introduce the development process and research status of forest growth and yield models at home and abroad. Based on analysis, the authors proposed the key areas and development trends of forest growth and yield models research, that is to improve the accuracy and intelligence, combine the models with the actual production, strengthen space link, three-dimensional visualization, extend to the mixed-forest from pure forest, develop to the generalized and better biological significance and explanatory, develop to systematic and coupled, and combine the models with socio-economic, environmental and other factors.

Key words: forest growth model; forest yield model; research progress; development trends

利用林木生长和收获模型能比较准确地预估林木和林分的生长、收获量, 是掌握林分生长动态变化规律的有效方法, 在林业生产实践中应用广泛, 是森林经营工作者经营森林的指南。迄今为止, 林业工作者已建立了形式多样的多种林木生长和收获模型, 以满足不同条件下的需要。随着计算机计算功能的日益强大、数学理论的进步、林木调查技术的变革、森林可持续经营思想对森林资源信息和利用的要求以及运筹学、系统工程、模拟技术、统计技术、控制论、生态学等多学科的交叉与渗透, 林木生长和收获模型的研究日渐深入, 并呈现出许多新动向。

1 林木生长和收获模型概述

1.1 概念

林木生长和收获模型也称为森林生长和收获模型, 是森林动态模拟的理论依据。Avery 和 Burkhart (1983) 把生长模型定义为: 依据森林群落不同立地、不同发育阶段的现实状况, 经一定的数学方法处理后, 能间接地预估森林生长、死亡及其它内容的图表、公式和计算机程序等^[1]。1987年世界森林生长模拟和模型会议上指出: 林木生长与收获模型是指描述林木生长与森林状态和立地条件的关系的一个

收稿日期: 2009-11-03.

基金项目: 林业科技支撑计划任务(2006BAD23B0202-1).

作者简介: 邓成(1981-), 男, 湖南邵阳人, 助理工程师, 主要从事森林资源监测、林业调查规划等工作。Email: dengcheng6618@126.com

或一组数学函数,也就是基于林分年龄、立地条件、林分密度的控制等因子,采用生物统计学方法所构造的数学模型。

1.2 分类及各类模型的优缺点

由于林业经营决策的多层次性以及人们对模型使用的不同要求,产生了复杂程度不一、形式各异、名称与种类繁多的林木生长和收获模型。为了便于比较分析,许多学者曾根据模型的性能特点、构造原理、构造方法对林木生长模型进行不同形式的分类。如按建模方法可分为经验模型、机理模型和混合模型 3 类。Munro (1974) 根据制作模型的原理把生长模型分为全林分模型、径阶分布模型和单木生长模型三大类^[2]。我国采用的就是这种分类方法。这 3 类模型各有其优点及局限性,在森林经营中,应根据经营技术水平、经营目的及经营对象的实际状况选用生长和收获模型。

1) 全林分模型 把整个林分作为一个单位,选择林分总体特征指标作为模拟的基础,将林分的生长量或收获量作为林分特征因子,以年龄、立地、密度及经营措施等的函数来预估将来林分的生长和收获。其优点是较简单、易于使用,可以直接提供较准确的单位面积上林分收获量及整个林分的总收获量。但模型比较粗放,无法知道总收获量在不同大小(径阶)林木上的收获量。因此,其预估值无法较准确地反映林分的材种结构、木材产量以及林分的经济价值。

2) 径阶分布模型 输入值为林分的总体资料,输出的是林分的总体收获和总收获中不同材种所占的比例,可以给出林分中各阶径的林木株数,提供各材种的产量,这对经营者来说是很有意义的。但由于林分直径分布的动态变化不稳定,很难用同一种统计分布规律准确地描述不同发育阶段的林分直径分布规律,这给林分直径分布的动态估计带来困难,从而限制了这类模型的实际应用。

3) 单木模型 能较为清楚、详细地说明林分生长构成和变化规律,能够提供最多的信息,由此可以推断林分的径阶分布及林分总收获量。从理论上讲,在 3 类模型中,单木生长模型适用性最广。但其建模时需要大量的林木数据,尤其是与距离有关的模型,要求输入量多,模拟林木生长时的计算量大,应用成本高,这使其在实际应用中受到较大的限制。

2 林木生长和收获模型的国内外研究进展

国际上对于林木生长和收获模型的研究开始很

早,从德国林学家 Reaumur 1921 年首次发表收获表起,至今已有 80 余年的历程。在国外,从 20 世纪 60 年代中期开始的 10 年中,诞生了大量的生长收获模型。从 70 年代中期开始,这些模型广泛应用于不同类型的森林中。到 80 年代后,这种发展速度已经大大减慢,而倾向于对这些模型进行一些修改和充实。

我国对林木生长和收获模型的研究起步较晚,20 世纪 50 年代才比较系统地编制了某些主要树种的生长过程表。此后,由于历史的原因,这方面的研究工作基本停止。80 年代以后,由于对森林经营集约度的逐渐提高,这方面的研究才又重新引起林业工作者的重视而逐渐开展起来。从 1988 年开始,国家自然科学基金开始连续资助了多个关于模型和模拟的课题,例如唐守正院士主持研究的“我国主要人工林生长模型、经营模型和优化控制”和“林分动态模型和模拟技术”等。这些研究迅速提高了我国林分生长和收获模型的研究水平,其中有些研究成果已在我国科研和生产中得到应用,并取得了很好的效果。

2.1 全林分模型研究进展

全林分模型在国内外被广泛采用。Schumacher (1939) 首次提出了含有林分密度的收获模型^[3]; Sullivan 等(1972)建立了火炬松人工林的断面积模型^[4]; Clutter 等(1974)研制了新西兰辐射松的株数模型^[5]; Bailey 等(1985)建立了湿地松人工林株数变化模型^[6]; Pienaar 等(1986)研制了湿地松人工林断面积预测模型^[7]。后来, Wenk (1994) 对纯林和混交林的收获预测模型进行了研究^[8]; Gane (1995) 提出了用于林分生长模拟的综合模型—TIMPLAN 模型^[9]。近几年, Antoni Trasobaresa 等(2004)采用基于样木增量的过去生长指数及位置特点如纬度、海拔、坡度等用于立地描述,建立了一系列西班牙东北部加泰罗尼亚地中海白松的生长收获模型^[10]; Fernando Castedo Dorado 等(2006)为西班牙北部辐射松人工林建立了包含随机成分的广义树高—直径模型^[11]; Saija Huuskonen 等(2007)为芬兰幼年赤松林分生长建立了线性和非线性混合效应模型^[12]。

在我国,自 20 世纪 80 年代初起,就有对全林分生长和收获模型做的研究。张少昂(1985)的林分生长模型和收获表综述,最早全面、系统地研究了林分生长模型的发展^[13]。李希菲等(1988)对可变密度的生长模型做了研究^[14]; 郝文康等(1989)指出了林分生长和收获预估模型应向综合性方向发展,要结合控制论、规划论,为林分密度、间伐期和间伐强度等

森林经营措施提供各种最佳方案^[15];石坤金(1989)将随机过程模型用于林分收获预估^[16]. 90年代,唐守正等(1993)对林分生长模型做了更进一步的探讨^[17];惠刚盈等(1994)对模型结构和动态相容性收获模型进行了系统研究^[18];唐守正等(1995)又提出了运用全林整体模型计算林分纯生长量的方法^[19];近些年,数学模型如人工神经网络模型、灰色 GM(1,1)模型、组合预测模型等层出不穷. 李际平等(2004)对基于最小偏差的林分生长组合预测模型进行了研究^[20];黄宝强等(2005)用 GM(1,1)模型对桉树人工林生长预测进行了研究^[21];田晓筠等(2005)建立了林木直径和树高生长的灰色代数曲线模型(GAM模型)^[22];郎璞玫(2007)对建立在固定样地上的林分生长线性联立方程组模型进行了研究^[23].

2.2 径阶分布模型研究进展

林分直径结构反映了各径阶的株数分布,其规律性很早就受到了林学家们的关注. 关于直径分布的研究大体上可分为 2 个阶段,即静态拟合阶段和动态预测阶段. 在静态拟合阶段(20世纪 70年代前),大多用概率密度函数,如正态分布、对数正态分布、 γ 分布、 β 分布、SB分布以及被广泛应用的 Weibull 分布等来表征径阶株数的分布规律. 20世纪 70年代以后,随着参数预测、参数回收的出现,直径结构的研究进入动态预测阶段. 进入 20世纪 80年代以后,研究直径分布模型时,参数回收模型几乎替代了参数预测模型,但基本上没有出现具有突破性意义的新模型,大多是选用已有的模型或是对现有模型的参数预测方法进行了研究.

我国对林分直径分布及收获模型的研究在 20世纪 80年代才开始. 寇文正(1982)用 β 分布、正态分布、对数分布、Weibull 分布拟合了浙、皖杉木直径分布^[24];孟宪宇等(1991)将长白落叶松林按立地指数划分为 3 个立地指数等级,分别立地等级建立以 3 参数 Weibull 分布为基础的直径分布收获模型^[25];惠刚盈等(1995)通过理论分析与实验提出了一种新的林分直径分布预测方法 L-PRM,采用两点回收、差分还原的途径实现林分结构的预测^[26];吴承祯等(1999)用著名的种群动态模型 G-Logistic 方程来表示林分直径分布,采用 3 点回收、差分还原的途径实现林分结构的预测^[27];陈晨,郭芳等(2005)以相对直径作为输入向量,以株数累积频率作为输出向量,建立了杉木人工林直径分布的 BP 神经网络模型^[28];陆元昌和雷相东等(2005)建立了一个名

为倒 J 形对数函数的新的直径分布模型,对西双版纳热带雨林直径分布进行了研究^[29];段爱国和张建国(2006)将 Fuzzy 分布函数引入到林分直径分布领域,对 Fuzzy 分布函数在杉木人工林林分直径结构上的应用进行了研究^[30].

2.3 单木模型研究进展

自 1964 年 Newham 首次对单木模型开展研究以来,由于计算方法和计算机模拟技术在林业中的应用和发展,相关的研究工作取得了极大进展. 目前,在国外比较成熟、应用较广的单木模型是美国全国性的森林植被模拟系统(FVS),它是在林分模型 Prognosis 基础上发展起来的一个与距离无关的单木生长模型. 与距离无关的单木模型还有 Fair-weather-S. E 为预测宾夕法尼亚州混交林而开发出的 STEM 计算机模拟系统^[31]. 与距离有关的单木模型主要有 Daniels 和 Burkhart 为美国东南部火炬松人工林建立的单木生长模型,简称 PTAEDA^[32]. 目前,关于单木模型的研究主要集中在如何选择合理的竞争指标和应用不同的方法来构建竞争指标和拟合单木模型的参数.

我国对单木模型的研究在近十几年才开始. 江希铤等(1994)用对象木的胸径与 8 株竞争木的平均胸径比值和 8 株竞争木与对象木的平均距离的乘积作为竞争指标,根据生长理论,建立马尾松人工林单木生长模型^[33];黄家荣等(1994)用林分内单木自身胸径作为竞争指标,选择 6 个一元函数,确定单木生长的基础方程^[34];黄焱增等(2000)将柳杉人工林单株木的胸径、树高、材积 3 个因子的生长量作为年龄、地位指数、竞争指数的函数,用回归正交设计法建立了单木生长模型^[35];王文斗等(2005)采用与距离无关的单木竞争指标,通过逐步回归的方法,建立了辽东栎天然次生林单木生长模型^[36];任谊群(2005)进行了基于 GIS 和 ANN 的时空相关马尾松人工林单木生长模型研究^[37];张惠光(2006)选择 Korf 理论生长方程,以优势木胸径为比较基础的相对直径作为单木竞争指标,采用生长量修正法建立了福建柏直径生长量模型^[38].

2.4 各类模型整体化研究进展

尽管各类模型都得到了很大发展,但有一个问题一直没能得到解决,那就是各类模型的整体化与一致性问题. 也就是说没能将各种模型有机地结合起来,对于同一片林分,用不同的模型模拟时所得到的结果并不一致. 为了克服这些缺点,国内外许多学者都做了相关的研究,但总的来说,在这方面的研究

还不够成熟和完善。

在国外,Matney (1982), Baldwin (1987) 都尝试采用参数恢复的方法将全林分模型和径阶分布模型联系起来; Clutter (1980), Pienaa (1988), Nepal (1992) 等人都尝试建立了一个将林分表模型和全林分模型联系起来的方法,而 Daniels 和 Burkhart (1988) 提出了一个综合系统的方法,先从一个比较详细的单木模型联系到径阶分布模型,再到全林分模型。后来, McTague (1995), Ritchie (1997) 等都在这方面做了一些研究。近几年, Jianhua Qin 和 Quang V. Cao 在这方面研究比较多,提出了一些将三类模型联系起来的一些新方法^[39-40]。

在国内,郑小贤(1997)曾以日本落叶松人工林为研究对象,建立全林分生长模型和林分径阶生长模型,将前者的总生长量通过后者分配到各直径阶和树高阶,以保证林分水平的预估结果和单木水平的生长是兼容的^[41];吕理兴(1998)分析了竞争指数的变化规律及竞争指数与生长量的关系,并建立了径阶平均竞争指数预估模型,简化了竞争指数的测算,为建立从单木到全林分的整体生长模型研究提供了一条途径^[42]。

3 林木生长和收获模型研究的关键领域和发展趋势

3.1 提高精度和智能化,与实际生产相结合

由于各数学模型大多比较复杂,并常基于某种假设而建立,各种参数迭代法求解十分繁琐,这在很大程度上限制了模型的精度和在实际生产中的应用,提高各种模型的精度和在实际生产中的可操作性将成为今后研究的重要方向。随着各种数学方法和抽样调查技术的发展,未来的模型将会尽可能少地基于假设,而更多地应用具广泛的可靠性的实验资料,所建立的生长模型将不断地精细化,能提供更加丰富和详细的林木动态信息。参数估计方法也将进一步得到改进,从而使得模型拟合精度更高。另外,随着计算机技术的不断发展,林木生长模型必将从经典生长过程表形式向计算机智能化软件方向发展,使经营管理人员能利用计算机系统轻松地得到具有较好模拟效果的模型,从而提高各类模型在实际生产中的可操作性。

3.2 加强空间结合,向三维可视化发展

由于没有合适的工具处理林木的位置信息,而且与距离有关的竞争指标计算数据量大,所以目前对生长收获模型的研究大多只是考虑与时间相关的

因素,对于与空间相关的因素考虑很少,从而与距离有关的生长收获模型发展较慢。近几年来, GIS 与 RS 的应用迅速发展,使得用空间关系来定义竞争关系和作用成为可能,而且随着虚拟技术的发展,构建三维可视化模型,通过构建虚拟森林环境来模拟森林的自然生长和经营管理的过程和结果也已经可以实现。但目前对三维可视化模型信息和林分数据如何相互转换及如何利用林分数据来构建模型以达到最优的效果方面的研究还很少。今后,将时间与空间结合起来考虑,对森林三维模型与生长可视化模拟的研究必将逐渐成为森林生长模型研究的一个热点和关键领域。

3.3 由人工纯林向天然混交林深入

由于混交林组成树种的不同生态学特性(生长发育、对光的需求、对营养的利用等),混交林的结构和生长动态比纯林更为复杂,对混交林生长的模拟存在许多的难点,如多树种问题、林分年龄问题、立地指数和竞争效应的表达等问题,这使得在 20 世纪 90 年代以前,林木生长收获模型的研究多以人工纯林为主,而对天然混交林的研究较少。随着混交林面积的增加,混交林的经营面临着挑战,迫切需要研究合适的模型用于混交林的生长预测和经营。从 20 世纪 90 年代开始,对于林分生长规律及其模型的研究逐渐增加了混交林研究的份量,但到目前为止,对混交林生长收获模型的研究仍不够深入和成熟。随着各种科技手段的发展,有关混交林生长收获模型的研究将会逐渐增多,成为生长收获模型模拟研究的一个关键领域和发展方向。

3.4 向广义化、更好的生物学意义和可解释性方向发展

目前,模型的种类繁多,但由于各地的气候、海拔、陆性率、土壤质量等存在着差异,每一模型的建模条件、适用条件及应用范围是不同的,也就是说不同的树种其单木或林分在不同的立地条件和不同的生长阶段只适合一定的模型来拟合,大部分模型都只针对某一地区的某一树种而建立。随着研究的发展,很多模型将会把气候、海拔、陆性率、土壤质量、林木生长的生理学特性等因素作为参数纳入到模型之中,从而使得建立的模型具有更好的生物学意义和可解释性,成为能够在更大范围内应用的广义生长和收获模型。

3.5 向系统化、整体化(耦合)方向发展

由于模型的误差及模型自身的问题,不同的模型所模拟的同一因子有可能不一致,也由于目前林

业界还没有在多模型诊断与选优基础上将单木生长模型、林分分布模型和林分生长模型系统地建立起关联、互导与耦合等“协同集中预报”关系,以解决不同水平模型之间的相容性及完备性以及模型自更新、有效性检验等问题,使得生产应用中在对建模数据资料的收集上难以适从,既缺乏统一性与规范性,又不经济。以后将会从模型分类研制走向系统研究,即研究基于整体化的生长与收获模型,追求不同水平模型之间内部结构的统一,从而得到既相互一致又准确的全林分、径阶及单木的生长信息,各种模型间相互关联,可以互相推导。

3.6 与社会经济、生态环境等因子相结合

传统的林木生长与收获模型经过国内外多年的研究已经日趋完善,但目前的大多数林分动态模拟模型主要是以森林生长与收获为建模的核心思想,很少能反映森林变化对生态环境及社会经济的影响,即使有些模型能够反映也是片面和不完善的,更不能反映出各种干扰措施如抚育、采伐、病虫害和火灾等交互作用对森林动态变化的影响,尤其是对生态系统结构和功能变化的影响以及对当地社会经济发展的影响。所以,在今后的森林动态模型建设中将会综合考虑上述被忽略的重要因素,尤其要反映出森林动态变化对当地社会、经济发展的影响以及生态系统本身结构和功能的健康性变化,以便在森林可持续经营中起到良好的作用。

参考文献:

- [1] Avery T E, Burkhart H E. Forest measurements (Third edition) [M]. Mc Graw Hill book company, 1983.
- [2] Munro D. D. Forest models—a prognosis [A], In: Growth models for tree and stand simulation [C]. Stockholm, 1974.
- [3] Schumacher FX. A new growth curve and its application to timber-yield studies [J]. J. For., 1939, 37: 819-820.
- [4] Sullivan A. D. and J. L. Clutter. A simultaneous Growth and yield model for Loblolly pine [J]. For. Sci., 1972, 18: 76-86.
- [5] Clutter J. L. and B. J. Allison. A growth and yield model for pinus radiata in new Zealand [A]. In Growth models for tree and stand simulation [C]. Royal coll, For., Res. 1974, 30, Stockholm.
- [6] Baily R. L. Borders B. E. Ware K. D. et al. A compatible relating Slash pine plantation survival to density, age, site, index, type and intensity of thinning [J]. Sci., 1985, 31(1): 180-189.
- [7] Pienaar L. V., Shiver B. D. Basal area prediction and projection equations for pine plantations [J]. Sci., 1986, 32(3): 626-633.
- [8] Wenk G. The prediction models of harvesting in single stand and mixed stand [J]. For. Ecol. Manage., 1994, 69(1/3): 259-258.
- [9] Gane M. The synthesis model in growth and simulation of stand: TIMPLAN model [J]. Lesnictivi, 1995, 41(4): 163-172.
- [10] Antoni Trasobares, Margarida Tomeb, Jari Miina. Growth and yield model for Pinus halepensis Mill. in Catalonia, north-east Spain [J]. Forest Ecology and Management, 2004, 203: 49-62.
- [11] Fernando Castedo Dorado, Ulises Dieguez-Aranda... A generalized height-diameter model including random components for radiata pine plantations in north western Spain [J]. Forest Ecology and Management, 2006, 229: 202-213.
- [12] Saija Huuskonen, Jari Miina. Stand-level growth models for young Scots pine stands in Finland [J]. Forest Ecology and Management, 2007.
- [13] 张少昂. 兴安落叶松天然林分生长模型和可变密度收获表的研究 [J]. 东北林业大学学报, 1986(3): 17-26.
- [14] 李希菲. 大岗山实验局杉木人工林可变密度收获表的编制 [J]. 林业科学研究, 1988(4): 1-3.
- [15] 郝文康, 励龙昌. 林分生长和收获预估模型综述和分析 [J]. 华东森林经理, 1988(3): 43-46.
- [16] 石坤金. 用于林分收获预估的随机过程模型 [J]. 西北华北林业调查规划(陕西), 1989(3): 1-5.
- [17] 唐守正, 李希菲, 孟昭和. 林分生长模型研究的进展 [J]. 林业科学研究, 1993, 6(6): 672-679.
- [18] 惠刚盈, 盛伟彤, Gadow K. V., 等. 杉木人工林收获模型系统的研究 [J]. 林业科学研究, 1994, 7(4): 353-358.
- [19] 唐守正, 李希菲. 用全林整体模型计算林分纯生长量的方法及精度分析 [J]. 林业科学研究, 1995, 8(5): 471-476.
- [20] 李际平, 刘素青. 基于最小偏差的林分生长组合预测模型及其应用 [J]. 中南林学院学报, 2004(5): 80-83.
- [21] 黄宝强, 谢茂华, 黄健翔, 等. 桉树人工林生长预测模型的研究 [J]. 林业实用技术, 2004(1): 6-7.
- [22] 田晓筠, 李永启, 刘继新. 林木直径和树高生长的 GAM 模型 [J]. 林业科技, 2005(3): 38-39.
- [23] 郎璞玫. 建立在固定样地上的林分生长线性联立方程组模型研究 [J]. 北京林业大学学报, 2007(1): 37-41.
- [24] 寇文正. 林木直径分布的研究 [J]. 南京林产工业学院学报, 1982(1): 51-65.
- [25] 孟宪宇. 邱水文长白落叶松直径分布收获模型的研究

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.003

利用 AutoCAD 建立林业制图线型库

时银骏

(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650051)

摘要:应用 AutoCAD 绘制林业用图时,一般都需要建立专门的林业制图线型库才能满足制图需要.作者在简单介绍制图中“线”的概念和类型的基础上,对线型的编辑和调用,林业制图线型库的建立方法、步骤进行了详细说明.

关键词:AutoCAD;林业绘图;线型库

中图分类号:S771.3;TP31 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0012-03

Using AutoCAD to Establish Forestry Cartographic Linetype Collection

SHI Yin-jun

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

Abstract: When using AutoCAD to tabulate forestry charts, we generally need to establish specific forestry cartographic linetype collection to meet actual requirement. The paper briefly introduces the concept and types of LINE in cartography, and explains the method and procedure to establish cartographic linetype collection.

Key words: AutoCAD; forestry mapping; linetype collection

收稿日期:2009-11-17;修回日期:2009-12-07.

作者简介:时银骏(1979-),男,云南麻栗坡人,助理工程师,主要从事林业调查规划工作.

- [J]. 北京林业大学学报,1991,13(4):9-16.
- [26] 惠刚盈,盛伟彤. 林分直径结构模型的研究[J]. 林业科学研究,1995,8(2):127-131.
- [27] 吴承祯,洪伟. 林分直径结构新模型研究[J]. 西南林学院学报,1999,19(2):90-95.
- [28] 陈晨,郭芳,黄家荣,等. 杉木人工林直径分布 BP 模型的研究[J]. 河南农业大学学报,2005(4):390-393.
- [29] 陆元昌,雷相东,国红,等. 西双版纳热带雨林直径分布模型[J]. 福建林学院学报,2005(2):62-66.
- [30] 段爱国,张建国. Fuzzy 分布函数在研究杉木人工林林分直径结构上的应用[J]. 林业科学,2006(1):24-30.
- [31] Fairweather S. E. Development of an individual tree growth-model for Pennsylvania in forest growth modeling and prediction[C]. IUFRO Conference, 1987:61-67.
- [32] Daniels A N, Durkhavt H E. Simulation of individual tree growth and development in managed loblolly plantations [M]. Virginia polytechnic institute and state university. Blacksburg. publication Fws, 1975.
- [33] 江希钿,陈学文,林纪建. 以 Von Bertalanffy 生长理论为基础的单木生长模型[J]. 中南林业调查规划,1994(4):5-8.
- [34] 黄家荣,杨世逸,温佐吾. 马尾松人工林单木胸径生长模型研究[J]. 贵州农学院学报,1994,13(1):12-16.
- [35] 黄煊增,谢世波,谢瑞基,等. 用回归正交设计建立柳杉人工林单木生长模型[J]. 福建林业科技,2000(3):38-42.
- [36] 王文斗,李凤日,那冬晨,等. 辽东栎单木生长模型的研究[J]. 林业科技,2005(2):11-13.
- [37] 任谊群. 基于 GIS 和 ANN 的时空相关单木生长模型研究[D]. 北京林业大学,2005.
- [38] 张惠光. 福建柏单木生长模型的研究[J]. 中南林业调查规划,2006(3):1-4.
- [39] Jianhua Qin and Quang V. Cao. Using disaggregation to link individual-tree and whole-stand growth models[J]. Can. J. For. Res, 2006(36):953-960.
- [40] Quang V. Cao. Incorporating Whole-Stand and Individual-Tree Models in a Stand-Table Projection System[J]. Forest Science, 2007(1):45-49.
- [41] 郑小贤. 信州落叶松人工林生长模型及其系统收获表的研究[J]. 林业科学,1997(1):42-49.
- [42] 吕理兴. 栓皮栎天然林种内竞争关系及单木生长模型的研究[J]. 林业勘察设计,1998(2):11-19.

应用 AutoCAD 在林业绘图工作中经常要用到各种不同的线型,虽然 AutoCAD 自带了许多线型可供选择,但很多时候仍然不能满足需要,这就需要根据原林业部颁发的《林业地图图式》建立专用的林业制图线型符号库,以满足常用图形的快速绘制和修改,制图中只要给出相应的参数,各种线型就可以方便地从符号库中调出。

《林业地图图式》中的线简单地可分为两大类:一类是普通意义上的线,比如等高线、小路、行政界线等。这样的线尽管有时外形较复杂,但都归为同一类,因为它们在使用上是一致的,由同样的方式调用,同样可供 line、pline 这样的命令使用,是“真正的线”。另一类是所谓多线(或多重线) Multiline。多重线实质上是由多条线平行构成,对其定义好后,由多重线绘制命令 mline 一次就可以把多条不同样式的平行线绘制成。用 Multiline 方式绘制线型图形比用 Offset(偏移)等方式有其优越之处。

1 线型的编辑和调用

线型文件是以“.lin”为扩展名的文本文件,可使用任何 ASC II 文本编辑器来编辑,如 WINDOWS 的 NOTEPAD 记事本。线型文件编辑好后,最好保存在 AutoCAD 的路径中,如 AutoCAD 安装目录下的 SUPPORT 子目录中,这样其就可以进入 AutoCAD 的缺省调用路径。在线型文本中可插入任何说明,只需在行首加上双分号“;”。

在 AutoCAD 中要调用自定义的线型,只需在线型调用对话框中输入线型文件名,或者通过浏览路径,选择确认自定义的“.lin”文件即可。

2 各种通用线型的分类和定义

2.1 分类

可以把普通线型分为二类:简单线型、复合线型

1) 简单线型

简单线型是由短划线(Dash)、点(Dot)和空格(Space)组合而成(图 1)。

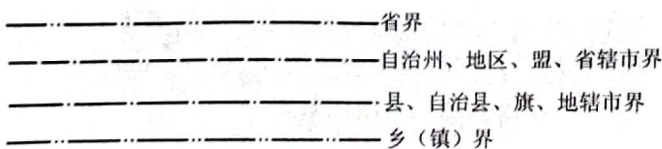


图 1 简单线型

2) 复合线型

复合线型是在简单线型中嵌入符号、字符串等元素而成(图 2)。

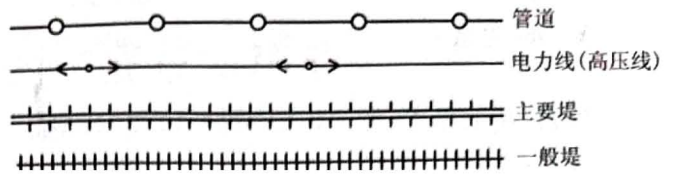


图 2 复合线型

2.2 线型定义格式

线型定义由标题行和模式行 2 部分组成。

1) 标题行

由线型名称和线型描述组成,标题行以“*”为开始标记,线型名称和描述由逗号分开,其格式为:

* linetype-name [,description] (* 线型名称[,线型描述])

2) 模式行

由对齐码和线型规格说明组成,中间由逗号分开,其格式为:

alignment, patdesc - 1, patdesc - 2, ... (对齐码,线型规格说明...)

2.3 简单线型的定义

在简单线型的规格说明中,正数表示其值为长度的短划线,负数表示其绝对值为长度的空格,0 表示点。例如在 BORDER 的规格说明“A, . 5, -. 25, . 5, -. 25, 0, -. 25”中,“. 5”表示 0.5 个单位长的短划线,“- . 25”表示 0.25 个单位长的空格,“0”表示一个点(图 3)。

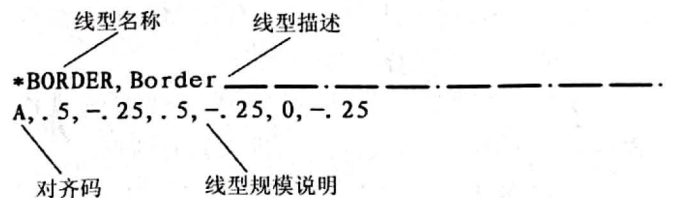


图 3 线型定义

2.4 复合线型的定义

1) 在线型规格说明中嵌入文字的格式为:

[“string”, style, R = n1, A = n2, S = n3, X = n5, Y = n6]

说明:

“string”为嵌入的文字,须用双引号括起来;

style 为嵌入文字所用的文字样式名;

R = n1 为嵌入文字相对于画线方向的倾斜角度,缺省为 0;

A = n2 为嵌入文字相对于 WCS 坐标系中 X 轴正向的倾斜角度;

S = n3 为嵌入文字的比例因子;

X = n5 为嵌入文字在画线方向上的偏移量;

Y = n6 为嵌入文字在画线方向的垂向上的偏移量;

例如,在 acad. lin 文件中对“GAS_LINE”线型的定义如下:

* GAS_LINE, Gas line —GAS—GAS—GAS—GAS—GAS—GAS—

A, . 5, -. 2, [“GAS”, STANDARD, S = . 1, R = 0. 0, X = -0. 1, Y = -. 05], -. 25

2) 在线型规格说明中嵌入形的格式为:

[shape, shape file, R = n1, A = n2, S = n3, X = n5, Y = n6]

说明:

shape 为嵌入的形;

shape file 为嵌入形所在的形文件,该文件应在 AutoCAD 的系统路径中;

R = n1、A = n2、S = n3、X = n5、Y = n6 的意义同上。

例如,在 acad. lin 文件中对“GAS_LINE”线型的定义如下:

* FENCELINE2, Fenceline square — [] — [] — [] — [] — [] —

A, . 25, -. 1, [BOX, ltypeshp. shx, x = -. 1, s = . 1], -. 1, 1

3 林业制图线型库的建立

如公路或高速公路这样的线体是由几种不同颜色的线组成的,这种线型就很适合用 Multiline 命令方式绘制。多重线的操作方法如下:

1) 在菜单“Format (格式)”栏下选多线风格“Multiline Styles”(多线样式),进入其对话框。

2) 在“Multiline Styles”(多线样式)对话框中,第一项是“Current”(当前),显示着现有的多重线名,这个被显示的多重线将作为新建多重线的模板,因此应按“下三角”从已有的线型中选择最合适的一个,缺省的是“STANDARD”(标准)。在“Name”(名称)中,缺省显示的名称是所选定的模板线型的名称,应另输入一个新的名称,并在“Description”(说明)中输入适当的描述和说明文字。

3) 点击“Add”(添加)按钮后,就将此线名加入到目前库中了。然后即可进行多重线的设置。

4) 按“Element Properties...”(元素特性),进入“Element Properties”对话框,设置多线中的各元素。

5) 在该对话框中,用鼠标选择已存在的元素

(线条),就可对其 Color(颜色)、Linetype(线型)、Offset(偏移) 3 个参数进行更改,其中“偏移”是指所选定的(线)元素离中心线的距离,在中心之上为正,之下为负值。

6) 在 AutoCAD R14 以后的版本中增强了在此指定 Linetype(线型)的功能,这是一个很有用的功能,按此功能钮后,进入“Select Linetype”(选择线型),如果当前的可选线型少,还可以通过“load...”(加载)调入自定义的各种线型。能调用自定义线型这一功能,使得多重线实际上具有了绘制图案条带和花边的功能,而这在以前的版本中只有通过编程才能实现的。

7) 要增加元素(线条),按“Add”(添加)按钮,并随即指定其偏移量、颜色、线型 3 个参数值。所有的线设置好后,点击“OK”退出,返回到主界面“Multiline Styles”,进入“Multiline Properties...”的设置。

8) 在多重线属性“Multiline Properties”中,“Caps”的一些选项主要决定线头的形状。很有价值的一项功能是“Fill”(填充),选中“On”(开),然后设置填充颜色“Color”,所选定的颜色将作为背景色填充在 multiline 中。

9) 保存。按“Save”按钮后,选择一个“. mli”多线库文件,即可将此线型添加到此 mli 库中。注意每建一个线型就保存一次,因为每次“Save”保存的都是当前所建的线型。

10) 使用。在菜单“Format”(格式)栏下选“Multiline Styles”,进入其对话框,在“Current”(当前)中选中所要使用的线型名,若所要的线型不在列表中,可通过“Load...”调入按钮,选择 mli 库文件,调入预先定义的线型。在“Current”中显示的线型就是当前缺省的线型,然后使用 Multiline 工具钮或“mline”命令就可以进行绘制了。

4 结论

在林业制图过程中,通过对 AutoCAD 线型定义的了解和实践,根据《林业地图图式》的要求对林业制图中所涉及到的线型进行定义,建立 AutoCAD 线型库,可以极大地提高绘图效率。

参考文献:

[1] 陈通,张跃峰,李梅,等. AutoCAD2000 入门与提高[M]. 北京:清华大学出版社,2000.
[2] 中华人民共和国林业部. 林业地图图式[S]. 1982.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.004

编制森林经营方案的主要技术环节

李建友

(云南省林业调查规划院,云南昆明 650531)

摘要:针对当前社会经济发展对森林产品及环境服务功能的多种需求,提出在森林经营方案编制中要着重抓住 14 个主要技术环节,对于编制好森林经营方案和科学经营森林具有指导作用。

关键词:森林经营方案;技术环节;可持续经营;森林经营措施

中图分类号:S757.47 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0015-03

Key Technique Essentials for Composing Forest Operational Scheme

LI Jian-you

(Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650531, China)

Abstract: Focus on multi-requirement for forest products and environmental service function due to current social and economic development, the paper proposes 14 key technique essentials for forest operational scheme. The essentials play guideline roles in composing forest operational schemes and scientific management of the forest.

Key words: forest management scheme; technique essential; sustainable management; measure for forest management

森林经营方案是森林经营主体为了科学、合理、有序地经营森林,充分发挥森林的生态、经济和社会效益,根据森林资源状况和社会、经济、自然条件编制的森林培育、保护和利用的中长期规划,以及对生产顺序和经营利用措施的规划设计。森林经营方案是科学经营森林的指导性文件,也是经上级主管部门批准的经营森林的法定性文件。

现行森林经营方案与过去的森林经营方案最显著的区别在于现行森林经营方案强调森林的可持续经营,而过去的森林经营方案则突出木材的永续利用。森林可持续经营是通过现实和潜在森林生态系统的科学管理、合理经营,维持森林生态系统的健康和活力,维护生物多样性及其生态过程,以此来满足社会经济发展对森林产品及环境服务功能的需求,从而保障和促进人口、资源、环境与社会、经济的持续协调发展。森林产品主要包括木材、木质产品、水、食物、饲料、药物、燃料等,环境服务功能主要指保护功能、就业、游憩、野生动物栖息地、景观多样性、碳的减少和贮存等,这些森林产品及环境服务功能都要依靠森林经营活动来实现。因此,森林经营方案是

指导森林单位科学经营、合理利用森林资源,最大限度地发挥森林资源三大效益的重要举措。

衡量一个森林经营方案好坏的标准是看其是否建立起生态上合理、经济上可行、社会可接受的经营运行机制。生态上合理、经济上可行反映了方案在技术层面上的先进性,社会可接受反映了方案与法律法规及制度的符合性,同时也反映其他利益主体的参与等,即方案的可操作性。这就势必要求编案工作人员具备丰富的自然科学、社会科学知识和熟悉林业法律法规及制度。在按照科学发展观编制森林可持续经营方案工作中,要着重把握好以下 14 个重点技术环节。

1 森林资源主体功能的提出

确定提出森林经营单位特定区域在社会经济发展中,需要森林可持续经营过程提供什么样的物质产品和环境服务功能。无论是哪一类编案单位,都应将其纳入社会经济发展对林业的需要进行考虑和布局安排,从宏观上把握该特定区域森林资源的主体功能和作用。因此,组建好具有广泛代表性的编案班

收稿日期:2009-11-12.

作者简介:李建友(1961-),男,云南嵩明人,高级工程师,从事林业调查规划工作。

子很重要。

2 调查分析

调查分析特定区域能提供森林经营的自然基础、社会经济条件及成败经验教训,目的是将社会发展对林业的需求与上述基础条件相耦合,明确森林可持续经营的社会、经济和生态环境目标。

2.1 自然条件

分析水平区域、垂直区域与发展方向的适宜性,主要有地理位置(包括经纬度、自然地理区划、经济地理区划等),地质地貌(包括海拔、主要山脉及走向、地形切割、基岩等),气候(包括降雨量、无霜期、有效积温、最高最低温度等),水文(包括主要河流、河床特点、洪水危害、水土流失等情况),土壤(包括母质、地带性土壤和非地带性土壤、土层厚度及理化性状等)植被(包括地带性植被种类、生长状况等)。

2.2 社会经济条件

分析林业及林业经济在当地的地位与价值,包括行政区划(是否吻合到森林经营系统),人力资源(包括人口与民族组成等),经济收入结构分析,土地利用现状及结构,交通条件(包括水运条件,分类调查落在图上),通讯,电力,林区发展(科、教、文、卫、劳动就业、社会保障等)。

2.3 森林资源

评价现有资源的特点、利用程度、水平及林地潜力,要求确定是否通过补充调查修正到编案年的森林资源二类调查数据。专业调查包括数表检验,生长量与消耗量,不同材种出材率,立地类型划分等。

2.4 森林经营现状及成败经验教训

包括机构及人员、营林生产、森林采伐利用、森林多资源利用、林政管理与森林保护、林业科技与推广、林业基础设施、林业重点工程等。

3 划分经营类型

根据森林资源现状,本着分类施策的原则,在公益林、商品林、天然林、人工林类型基础上,重点突出以市场为导向,与培育目标相符,实现定向培育,利于集约化经营,区划更详细的经营措施类型。如以培养不同材种为目标的森林要划分不同类型,以经营林化产品为主的森林也要单独划分类型,原则上可参考森林资源二类调查时编制的经营措施类型表并进一步细化。

4 确定经营方针

经营方针是编案单位未来的经营方向。是以人

为本、全面协调可持续发展的科学发展观在方案中具体体现,应具有时代性、针对性、方向性和简明性,统筹好当前与长远、局部与整体、经营主体与社区利益,协调好森林多功能与森林经营多目标的关系。如国家林业局对今后 5 年森林经营管理的指导方针是:严格保护、积极发展、科学经营、持续利用。

5 明确经营目标和任务

目标,既有总目标,也有终极目标。经理期的终极经营目标是森林可持续经营和林业发展战略总目标的阶段指标;森林经营发展总目标是当地国民经济或企业经济发展目标的一部分,既要考虑经济指标,还必须把保护和改善自然环境与建立和谐社会作为重要目标一并考虑。经理期的经营目标要以资源为依托,以市场为导向,以产业发展为基准,以生态保护为前提,以林地高效利用(树种选择、产出价值)为原则,以规划设计为依据进行制定;要求森林功能、产品效益、森林结构、基础建设等直观明确,切实可行,依据充分,利于评估,并且具体化和定量化;充分体现经营单位本经理期内森林资源结构调整方向和产品生产与森林社会化服务方向。为实现目标所要完成的全部工作就是任务。制定目标任务要积极稳妥,不能过于保守,也不能好高骛远,应是经过努力可以实现的目标。

6 森林经营(措施)规划设计

经营措施是实现森林可持续目标的途径,是整个经营方案的技术核心,涵盖林业的第一、二、三产业。

6.1 合理年伐量的测算与确定

首先,要分类型确定主伐年龄、计算轮伐期,根据编案单位具体情况选择森林成熟年龄和采伐量计算公式,并对不同类型选择不同的主伐方式。其次,根据营林工作需要,选择实施抚育间伐、低产低效林改造或其它采伐措施。

6.2 确定生态公益林经营措施

包括现有林管护、抚育间伐、低效林改造和人工造林、封山育林及更新采伐。

6.3 确定商品林经营措施

包括现有林培育、人工更新、抚育间伐和低产林改造。主要考虑树种选择、整地方式规格、造林密度、幼林抚育次数与季节、科技新成果应用等。

6.4 确定木材产品方案

对采伐蓄积量进行商品性与非商品性采伐蓄积分配,并以商品性采伐蓄积为基数规划木材工业,得

出木材及木质产品方案。

6.5 选择非木质资源经营项目及确定产品方案

根据市场需求、资源条件和技术保障确定非木质资源利用项目。主要包括特色经济林、森林旅游及林下资源开发等,并以林地规划为基础得出经济林产品方案;以林下资源开发方案得出林副产品方案;以森林景观为基础得出旅游产品方案。

技术措施设计完成后,要整理出经营措施类型表,并落实到山头地块(小班)。

7 “三防”体系建设及生物多样性保护

1)完善林火阻隔网络及设施设备。

2)完善森林病虫害(含鼠害、畜害)防治设施设备。

3)确定通过自然保护区、“天保”工程区、森林公园、湿地保护区、国家公园、重点物种保护小区(点)实施生物多样性保护的 range 及措施。

8 种苗供应

根据年度经营措施计算需苗(种)量,确定种苗供应方案。

9 安排经营计划

将经营任务分解为各年的经营活动,并落实到具体山头地块(小班),计算工作量,形成经营计划一览表。经营任务为10年经理期的任务,前3年的任务要落实到具体年度,后期任务则需统计工作量。

10 基础设施与经营能力建设

为实现经理期目标及年度经营计划,提出营林采伐道路、生产生活用水及用电、通讯、贮木场(含山楞)、加工厂等设施建设规划。同时,提出组织机构、人力资源及信息管理等能力建设规划。

11 经营投资概算

1)经营方案总体上应达到规划深度要求,且前3年应达到初步设计深度要求,因此,应对经营投资进行概算。

2)调查制定经济技术指标。与现有政策对接,调查现行经济技术指标,预测经济、物价发展趋势,制定新的经济技术指标。

3)根据经营计划安排各年经营任务,根据拟定的经济技术指标概算各年度投资(包括管理人员工资和运转经费)。同时,也应按各项经营或建设项目概算投资。

12 测算经济效益

1)预测经理期各年度森林产品产量、环境服务直接经济收益、森林产品销售价格和经营成本。

2)测算各年度经营收入、利润税收。

3)分析经营结果产生的生态和社会效益。

13 资金平衡分析

1)根据分解到年度的投资概算和经济效益测算得出各年度的资金平衡情况。

2)对资金盈余提出分配使用意见或对资金缺口提出筹措弥补方案。

3)充分考虑各工程项目及资金(经费)的有效整合使用。

14 制定管理、监督与保障措施

为确立经营方案的地位和权威,使经营方案得以顺利实施,一要建立有效的森林可持续经营公众参与机制,理顺森林经营过程中的合理利益分配关系和建立相应的政策保障体系;二要建立并实施经营方案执行情况和实施效果的目标责任制管理及考核评价指标体系;三要实行严格的专家评审及林业行政审批制度。

参考文献:

- [1] 国家林业局. 关于印发《森林经营方案编制与实施纲要》(试行)的通知[Z]. 2006.
- [2] 汪树生. 森林经营方案编制的主要技术环节[J]. 安徽林业, 2005(6):12.
- [3] 郝吉海,尹永健,张洪林. 新时期森林可持续经营方案编制与实施的建议[J]. 林业勘察设计, 2007(3):13-14.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.005

滇南地区尾巨桉生长量预测

陆玉云, 宋永全

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

摘要:在调查普洱市景谷县云南云景林业开发有限公司短轮伐期工业原料林基地尾巨桉 2~6 a 生长状况的基础上,利用测树因子之间的规律性建立回归关系,测定尾巨桉材积生长率,计算尾巨桉材积生长量,并将其与广西、海南及云南其它地区的桉树生长率进行了比较.提出在森林经营方案编制、采伐限额编制及营造林建设项目可行性研究等工作中进行桉树生长率预测及运用预测数据时应注意的问题.

关键词:尾巨桉;生长量;生长模型;预测;景谷县

中图分类号:S792.39;S758.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0018-05

Prediction on Growing Capacity of *Eucalyptus urophylla* in Southern Yunnan

LU Yu-yun, SONG Yong-quan

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

Abstract: Based on the survey of 2-6a growth situation of *Eucalyptus urophylla*, the authors established regressive relationships by using laws among factors for measuring trees to determine volume growth percentage of *Eucalyptus urophylla*, and to calculate the volume growth capacity. Comparing with growth percentage of eucalyptus in Guangxi, Hainan and other areas of Yunnan, the paper mentioned issues to which needed to be paid much attention during the prediction of eucalyptus' growth percentage in composing forest operational schedule, cutting quota and silviculture project feasibility

Key words: *Eucalyptus urophylla*; growth capacity; growth model, prediction; Jinggu county

云南是我国引种桉树最早的省份之一,大约自 1896 年开始引种蓝桉于昆明,截至 2007 年,先后引种保存桉树品种 100 个左右,全省种植桉树面积达 35.3 万多 hm^2 ,在荒山绿化、四旁植树、生态建设、产业发展、企业增效、财政增收、农民增益中发挥了积极作用.

在林业生产中,将一定间隔期内树木各种调查因子所发生的变化称为生长,变化的量称为生长量(Growth),把某一测树因子的连年生长量与其原有生长总量的百分比称为生长率(Growth percentage),用来说明林木的相对生长速度,常用于对同一树种在不同立地条件下或不同树种或相同树种在相同立地条件下生长速度的比较及未来生长量的预估等.

尾巨桉(*Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus grandis*)的引进,主要是作为短轮伐期工业原料林树种,

主要分布于云南南部(滇南)的南亚热带地区,而大面积的栽培分布于普洱市的 10 个县(区).笔者为了测算滇南地区尾巨桉生长量,特深入云南云景林业开发有限公司短轮伐期工业原料林景谷县基地,调查尾巨桉 2~6 a 生长状况.在此基础上,利用测树因子之间的各种规律性建立回归关系,测定滇南地区尾巨桉材积生长率,再根据林木现实材积计算尾巨桉材积生长量.

1 自然概况

普洱市位于云南省南部,地理位置位于北纬 $22^{\circ}02' \sim 24^{\circ}50'$,东经 $99^{\circ}09' \sim 102^{\circ}19'$.全市辖 9 县 1 区,土地总面积 45 385 km^2 ,为云南省国土面积最大的一个地级市.尾巨桉在全市各县区均有栽培,而以景谷县最多,且大部分为短轮伐期工业原料林.

收稿日期:2009-05-08;修回日期:2009-12-16.

作者简介:陆玉云(1970-),男,云南祥云人,注册咨询工程师,主要从事林业、生态环境工程咨询及林业规划设计工作.

普洱市属横断山脉延伸南段山地,是一个以山地为主的典型山区,山地面积占全区总面积的 98.3%。地势北高南低,自西北向东南倾斜,山峦重叠,地形复杂,哀牢山、无量山、怒山三大山脉与澜沧江、把边江、阿墨江三大水系相间排列,蜿蜒南下。总体特点是:中山山地地貌,山岳峡谷之中有小块坝子、台地。普洱市地处南亚热带湿润季风气候区,北回归线从其中部横穿而过,由于南靠印度洋和孟加拉湾,受潮湿的印度洋季风的影响,东部巍峨的哀牢山、无量山阻挡了西伯利亚寒流的侵袭,形成了温暖、湿润、静风的气候特征。各县(区)气候因子见表 1。

表 1 各县(区)气候因子

县(区)	年均气温 /℃	极端最高温 /℃	极端最低温 /℃	≥10℃年活动积温 /℃	年均降雨量 /mm	年均日照时数 /h
景东	18.3	37.7	-1.4	6447.6	1086.7	2131.6
镇源	18.5	36.2	-2.1	6781.0	1229.3	2026.9
景谷	20.3	38.6	0.2	7401.0	1295.9	2009.5
墨江	17.8	34.2	-4.0	6302.6	1338.0	2168.3
宁洱	18.1	33.8	-2.3	6275.4	1398.4	1940.4
江城	18.1	34.5	-0.7	5932.0	2262.0	1882.5
思茅	17.7	35.7	-3.4	6282.4	1514.1	2131.3
澜沧	19.1	37.2	-1.0	6921.6	1600.0	2118.9
孟连	19.9	36.7	-0.7	7190.5	1375.0	2111.0
西盟	18.6	32.4	1.5	5835.0	2143.0	2158.8

普洱市辖区森林土壤以赤红壤、红壤为主,占土地总面积的 70%以上,其次为黄壤、黄棕壤、紫色土等。土层大多深厚,有机质含量高。尾巨桉在滇南生长最适宜的土壤即为赤红壤和红壤。

表 2 土壤分析

土壤类型	母质	土壤名称	取土深度 /cm	pH 值	有机质 /($g \cdot kg^{-1}$)	全 N /($g \cdot kg^{-1}$)	全 P /($g \cdot kg^{-1}$)	全 K /($g \cdot kg^{-1}$)	水解 N /($mg \cdot kg^{-1}$)	速效 P /($mg \cdot kg^{-1}$)	速效 K /($mg \cdot kg^{-1}$)
赤红壤	玄武岩	砖红壤	0~30	4.3	11.6	0.61	0.22	5.8	48	1.5	35

2) 测定因子

主要测定树木的树高、胸径。

3) 调查和材积模型选择

为减少伐木和量测的工作量,以测定胸径、树高生长量为基础,利用测树因子之间的各种规律性建立回归关系,先测定材积生长率,再根据树木现实材积计算材积生长量。以林木树高、胸径和材积为主要

2 滇南地区尾巨桉生长量预测

2.1 树种介绍

尾巨桉是以巨桉为母本,尾叶桉为父本杂交的无性系,适宜在热带、亚热带湿润气候条件下生长,喜土层深厚、肥沃、排水良好的立地。在良好的立地条件和集约经营措施下,年均蓄积生长量 22.5~45.0 m^3/hm^2 ,是良好的速生用材树种。木材主要用于纤维原料如中密度纤维板、造纸等,也用于建筑和锯材。

作为短轮伐期工业原料林树种,云景林纸与广东国营雷州林业局开展技术合作,进行尾巨桉引种实验。几年来经无性系测定选育,用 LH102、LH106、LH107、LH110 四个优良无性系造林近 1 万 hm^2 ,为在滇南地区大面积栽培奠定了基础。

2.2 材料与方法

1) 测定材料来源

测定林选择云南云景林业开发有限公司位于景谷县威远镇云海村坡炼塘 25 km 处和益智乡 43km 的芒听和唐家弯的短轮伐期工业原料林基地。云海村基地海拔 1 400~1 600 m,年均气温 20.1℃,年降雨量 1 235.4 mm,年均日照时数 2 065.3 h,年均相对湿度 78%,年均风速 0.8m/s;芒听基地海拔 1 400 m,唐家弯基地海拔高度为 1 300 m,≥10℃年活动积温 6 000~7 500℃,最冷月平均气温 13.3~10.7℃,年均气温 17~20.6℃,最热月平均气温 20.7~25.2℃,年降雨量 1 100~1 700 mm。基地初植密度株行距为 1.5 m×3 m,定植塘为 40 cm×40 cm×40 cm,2 220 株/ hm^2 。桉树林分主要是 LH102、LH106、LH107、LH110 四组优良无性系尾巨桉林分。基地土壤均为赤红壤,土壤分析详见表 2。

统计分析指标。造林后分别满 1~6 a 进行每木因子调查,用胸径围尺测胸径,用标杆实测树高。

立木材积表是林业调查规划设计的常用工具数表,是测定森林立木蓄积量的计量依据。经过上百年的研究与实践,国内外学者提出 20 多个立木材积模型。选用模型时,要求其能反映各具体抽样估计总体内林分的生长发育规律。根据《云南省思茅松、兰

按、赤桉、直干桉人工林经营与计量数表的研制》(云南省林业调查规划院,1999)编制电脑程序求解各模型,计算统计量,比较各统计量值、参数估计值、参数变动系数的大小.同时,为与已有的材积表统一,最终选择普莱斯勒(Pressle)公式,即:模型拟合精度检验以相关系数 R、剩余标准差 S、残差平方和 Q 三项统计指标进行模型自检, $V = C_0 \times D^{C_1} \times H^{C_2}$ 结果较理想,符合精度要求.还进行了残差分布图检验和适用性检验,系统偏差均小于 3%,精度达到原林业部 1989 年 3 月颁布的《林业专业调查主要技术规定》中有关对林业数表编制的精度要求,可作为云南全省通用的桉树人工林二元材积表.因此,对滇南地区尾巨桉立木材积计算也选用此公式 ($V = 0.0000628767 \times H^{0.96436} \times D^{1.821621}$) 计算单株立木材积,单位蓄积量 = 单株材积 × 单位面积保留株数.

4) 分年度测定林分调查数据

分别选取定植 2~6 a 的测定林,各年龄段采用随机抽取 2 小区调查,每小区调查株数不少于 100 株.实测每株树高、胸径,测量测定林分面积,计算保存率,并分别计算各年龄段的平均树高、胸径、保存率和单位蓄积(表 3).

5) 林分调查数据的处理

通过对各测定林调查数据进行整理,得到林分生长进程(表 4).

表 3 滇南尾巨桉测定林调查数据

年龄 /a	胸径 /cm	树高 /m	定植密度 / (株 · hm ⁻²)	保存率 /%	蓄积量 / (m ³ · hm ⁻²)
2	5.4	5.1	2220	92.8	13.5
3	9.6	8.7	2220	92.8	62.0
4	13.6	13.1	2220	92.8	175.6
5	15.6	15.9	2220	88.8	224.3
6	16.2	17.4	2220	88.8	300.7

年龄与胸径、树高、材积的关系如图 1、图 2、图 3 所示.

2.3 年龄—材积生长率模型

材积生长率的特点是生长率随年龄的增加而减小,但幼龄时生长率减小的速度加快,而到成熟龄后,减少速度缓慢,呈反“J”形.其数学表达式为:

$$P_v = a + b \times \left(\frac{1}{A}\right) + c \times \left(\frac{1}{A}\right)^2 + d \times \left(\frac{1}{A}\right)^3$$

式中: P_v 为生长率; A 为年龄; a, b, c, d 为模型参数.

2.4 模型的参数求解

1) 根据最小二乘法原理编制电脑程序求解方程参数,结果见图 4 及表 5 所示.

经验模型为:

$$P_v = -55.32 + 553.5 \left(\frac{1}{A}\right) - 564.7 \left(\frac{1}{A}\right)^2$$

表 4 林分生长进程

年龄	胸径/cm			树高/m			材积/m ³			生长率/%		
	总生长量	连年生长量	平均生长量	总生长量	连年生长量	平均生长量	总生长量	连年生长量	平均生长量	胸径	树高	材积
2	5.4	4.2	2.7	3.6	2.6	3.6	13.5	48.5	6.8	77.8	70.6	358.6
3	9.6	4.0	3.2	4.4	2.9	4.4	62.0	113.6	20.7	41.7	50.6	183.3
4	13.6	2.0	3.4	2.8	3.3	2.8	175.6	66.7	43.9	14.7	21.4	38.0
5	15.6	0.6	3.1	1.5	3.2	1.5	242.3	58.4	48.5	3.8	9.4	24.1
6	16.2	4.2	2.7	3.6	2.6	3.6	300.7	50.1	50.1	-	-	-

注:生长率计算是应用单利公式.

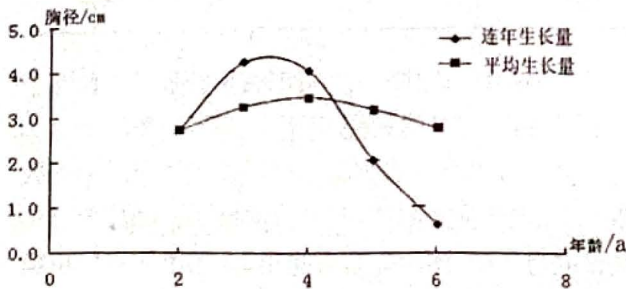


图 1 胸径的连年生长量与平均生长量关系

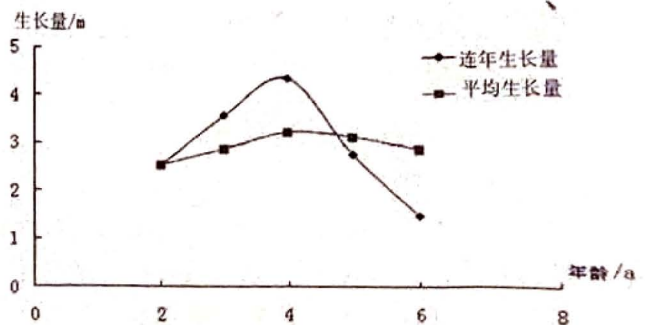


图 2 树高的连年生长量与平均生长量关系

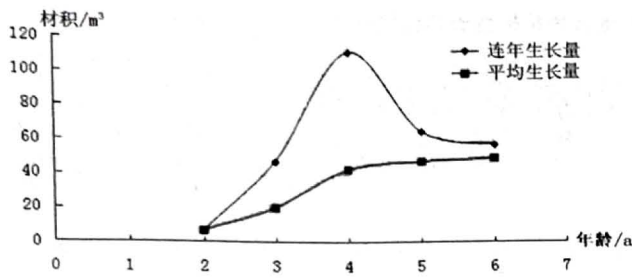


图 3 材积的连年生长量与平均生长量关系

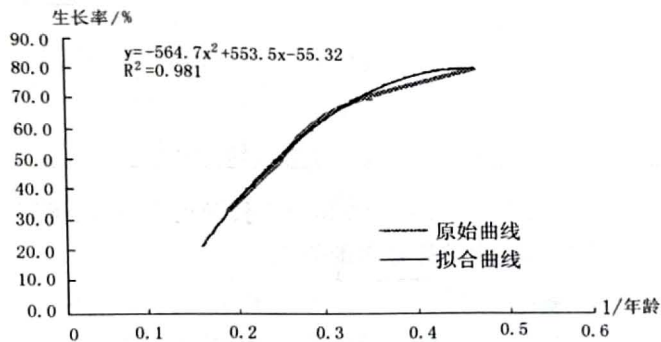


图 4 材积生长率模型模拟

表 5 模型参数

树种	a	b	c	d	复相关系数 (R)
桉树	-55.32	553.5	-564.7	0	0.999

2) 参数检验,即利用参与建模的样本数据对模型参数进行检验,进行相关系数 R 检验,经计算 $R = 0.999$. 在 $\alpha = 0.05$ 时,自由度 $= n - 2 = 5 - 3$ 时,相关系数 $R_{0.05} = 0.878$, $R = 0.999 > 0.878$. 故在 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平上,检验通过,说明材积生长率模型线性关系合理.

2.5 各龄级生长率

根据 4 个无性系尾巨桉材积生长率模型拟合结果,模型对原始数据的切合性良好,说明编制树种材积生长率表所选模型得当,结果可靠. 通过对树木各

年龄的生长率拟合,相关系数为 0.999,得到各年龄净生长率结果(表 6、图 5).

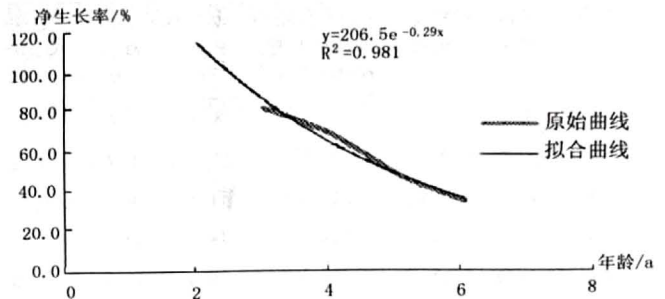


图 5 净生长率模型模拟

3 与广西、海南及云南其它地区桉树生长率比较

为了检验建立的林分材积生长率模型所计算出的滇南地区尾巨桉生长率,将其与广西、海南及云南其它地区的桉树生长率进行比较.

据海南省地方标准《桉树短轮伐期速生丰产林造林技术规范》,海南省栽培的桉树(I类重点栽培区)的生长量,《中国桉树》中所记载的广西灵山、东门林场速丰林尾巨桉生长量及《云南省思茅松、兰桉、赤桉、直干桉人工林调查数表》中兰桉生长量数据与滇南地区尾巨桉生长量对比,桉树材积生长率皆相近,在第 2~4 a 或至第 5 a 时最大,第 8 a 以后明显下降. 但滇南地区尾巨桉生长量在第 3~5 a 明显比海南、广西的要大,而云南其它地区兰桉生长量在第 4 a 后开始降低,且生长量也比尾巨桉小得多. 详见表 7、表 8.

4 进行桉树生长率预测及运用预测数据时应注意的问题

在森林经营方案编制过程中,一个重要环节就是测算合理年伐量,测算合理年伐量首先要确定林

表 6 尾巨桉模拟后的生长率

年龄/a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
材积净生长率/%	115.62	86.51	64.73	48.44	36.24	27.12	20.29	15.18	11.36	8.50

表 7 桉树短轮伐期工业原料林材积生长率

树种(组)	起源	林种	龄级期限	龄组跨度/a					主伐轮伐期	净生长率/%				
				幼龄林	中龄林	近熟林	成熟林	过熟林		幼龄林	中龄林	近熟林	成熟林	过熟林
桉树	人工	工业原料林	2	2 a 以下	3~4	5~6	7~8	9 a 以上	7	101.07	56.59	31.68	17.74	9.93

表 8 与广西、海南及云南其它地区的桉树生长量比较

林龄 /a	海南(桉树)			广西(尾巨桉)			云南其它地区(兰桉)			滇南地区(尾巨桉)		
	平均 树高 /h	平均 胸径 /cm	立木蓄积 年均生长量 /(m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)	平均 树高 /h	平均 胸径 /cm	立木蓄积 年均生长量 /(m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)	平均 树高 /h	平均 胸径 /cm	立木蓄积 年均生长量 /(m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)	平均 树高 /h	平均 胸径 /cm	立木蓄积 年均生长量 /(m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)
1	4.7			3.6	3.4	4.0						
2	8.3	5.5	8.0	7.6	5.7	7.0	5.9	4.3	23.3	3.6	5.4	6.8
3	11.1	8.6	17.6	11.6	8.2	13.2				8.0	9.6	20.7
4	13.5	10.7	24.8	15.6	11.1	21.0	9.7	7.3	25.0	10.8	13.6	43.9
5	15.2	12.1	28.5	16.3	12.6	26.3				12.3	15.6	48.5
6	16.5	13.1	30.2	16.9	14.2	32.8	12.5	9.7	24.6	15.9	16.2	50.1
7	17.6	14.0	31.4	17.6	15.1	35.8						
8				18.3	16.7	39.5	14.7	11.6	23.6			

木的净生长率;在采伐限额编制中也是如此;在营造林建设项目可行性研究中,确定林木的生长量是确定建设规模与产品方案的基础,也是进行财务分析、确定项目可行与否的前提。因此,确定林木的生长率是一件关键性工作。在进行桉树生长率预测及运用预测数据时应注意以下问题:

1) 在没有足够数量的固定标准地连续定期监测数据的情况下,采取临时标准地年龄序列的调查方法,选用适当模型结构,再通过引进可变参数改进生长模型,建立以年龄、胸径、树高为基础的林分材积生长率模型,编制出区域尾巨桉林分材积生长率表,经检验,预估精度达到满足林业数表建模要求,则方法可行,可应用于区域尾巨桉林分生长量的预估。

2) 本文所预测的尾巨桉林分材积生长率,只适用于滇南地区南亚热带气候区,且立地条件中等以上,经营目的为短轮低期工业原料林的尾巨桉林分。

3) 由于地理位置差异,受不同气候、土壤、水分等环境因子影响,不同区域尾巨桉林分生长量有较大差异,在不同区域运用时应进行合理修正。

4) 在同一区域内,不同品种、不同立地条件或

不同经营措施下,尾巨桉林分生长量也不一样,运用预测数据时应进行必要的修正。

参考文献:

[1] 云南省林业调查规划院. 云南省森林调查常用数表[Z]. 1984.

[2] 云南省林业调查规划院. 云南省思茅松、兰桉、赤桉、直干桉人工林调查数表[Z]. 1999.

[3] 北京林业大学. 测树学[M]. 北京:中国林业出版社,1987.

[4] 朱仁海. 统计分析方法[M]. 北京:中国林业出版社,1990.

[5] 孟宪宇. 削度方程和林分直径结构在编制材种表中的重要意义[J]. 北京林业大学学报,1991.

[6] 林业部调查规划院. 森林调查手册[M]. 北京:中国林业出版社,1984.

[7] 赵全义,孟庆丰. 非线性模型的拟合方法探讨[J]. 林业资源管理,1996.

[8] 张铁砚. 商品材出材率预测方法的研究[J]. 林业资源管理,1992.

[9] 刘景芳,童书振. 编制杉木林分密度管理图研究报告[J]. 林业科学,1980.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.006

基于 ArcGIS 的森林防火应急资源管理系统设计

武国华,文益君,周 瑾

(中南林业科技大学林学院,湖南 长沙 410004)

摘要:在综合分析现有森林防火指挥系统和应急资源管理系统的基础上,以地理信息系统开发平台 ArcGIS,结合现代 GPS 技术、GPRS 无线通讯技术,建立了森林防火应急资源管理系统,实现了应急资源的实时监控与管理。系统以 Oracle 作为数据库管理工具,实现了对复杂空间数据的管理。具体介绍了系统的设计思想、数据库的设计、系统的结构及软件功能。

关键词:ArcGIS;森林防火;应急资源;管理信息系统;数据库设计

中图分类号:S762.3;P208 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0023-04

The Design for Management System of Emergency Resource of Forest Fire Prevention based on ArcGIS

WU Guo-hua, WEN Yi-jun, ZHOU Cui

(Forest Monument, Forestry College, Central South University of Forestry Science and Technology, Changsha 410004 Hunan, China)

Abstract: On the basis of comprehensive analyses of current forest fire control system and emergency resource management system, this paper, applying modern GPS technology and GPRS wireless technology, establishes a forest fire emergency resource management system based on GIS development platform ArcGIS, which achieves emergency resources real-time monitoring and control. The system taking Oracle as a database management tool, realizes the management of complex spatial data. The paper carefully describes the ideas of database design, structure and features of the system as well.

Key words: ArcGIS; forest-fire prevention; emergency resource; information management system; database design

应急资源从广义上讲,是指为了保障应急处置的顺利进行,维持人们正常生产和生活所需要的一切来源。森林防火应急资源是有效应对森林火灾的重要物质基础和人力保障,无论是事前的预防与准备,事中的处置与救援,还是事后的恢复与重建,都需要大量的应急资源来保障和实现。长期以来,在火场上的指挥员主要靠经验和直觉指挥部队实施抢险救援活动,火场指挥往往具有很大的盲目性,缺少临场指挥的科学依据。为提高森林防火资源指挥调度效率、增强反应时效、降低决策偏差,就迫切需要建立一个能灵活查询各种有关信息,能提供快速支援方案辅助决策的实用高效的系统。

随着 GIS 平台、语言、开发工具的日新月异,GIS 的应用在我国出现了快速的增长,利用 GIS 技术解决目前森林防火中的实际问题已被许多林业资源部

门所认可。目前,市场上林业管理信息系统依托的 GIS 平台主要有 ArcGIS, Mapinfo, MapGIS 等。ArcGIS 是国际领先的 GIS 品牌,海量数据管理及空间分析功能强大,组件化的二次开发手段更有利于系统的深入应用,是林业应用系统首选的 GIS 平台。本文以 ArcGIS 软件开发平台,结合 GPS、GPRS 技术建立森林防火应急资源管理系统,具体介绍了系统的功能结构、数据库设计。

1 系统的设计思想

1.1 系统设计目标

森林防火应急资源管理系统的目标,是在建立森林防火资源及相关信息库的基础上,针对森林防火应急资源的特点,将 GIS 对空间数据的管理、分析功能与 MIS 系统、GPS 技术很好地结合起来,为森

收稿日期:2009-10-20.

作者简介:武国华(1983-),男,湖南怀化靖州人,在读硕士,研究方向:林业信息工程.

林防火管理和决策提供准确、及时、全面的信息和依据,实现森林防火管理的智能化、数字化和自动化,提高管理的工作效率。

1.2 系统结构设计

1.2.1 GPS 移动终端和 GPRS 无线网络

利用 GPS 实现对火场、消防力量实时监控,为应急指挥中心提供基础数据,如位置信息等。应用 GPRS 无线通讯网实现 PDAGIS 与应急指挥中心的连接,实时进行数据交换。

1.2.2 GIS 功能模块

采用 C/S 和 B/S 2 种开发模式相结合开发,由森林防火应急指挥中心和消防站 2 部分构成,并通过 Internet 网络连接(图 1)。系统采用 Oracle 数据库管理系统和 ArcSDE 空间数据引擎分布式管理各防火应急资源数据,实现资源的共享。应急指挥中心采用 C/S 结构模式,负责防火相关信息的汇总、分析、下达命令。消防站采用了 B/S 结构,在 Internet 上远程实现对系统的访问,远程实时更新维护防火数据资源。森林防火应急资源管理系统应起到以下几个方面的作用:①地理信息的查询与管理;②对火场的实时监控;③信息的共享与发布;④防火资源应急调度指挥和决策辅助支持;⑤系统维护和管理。

2 数据库设计

森林防火应急资源管理系统是建立在图形数据与属性数据库基础之上的,数据库建设是应急资源管理信息系统建设初期的基本内容。系统采用基于

关系数据库的 GIS 空间数据管理模式管理数据库,以 Oracle 数据库作为存储属性数据和空间数据的管理系统,空间数据通过 ArcSDE 直接存储到 Oracle 数据库中。森林防火应急资源数据库提供各功能模块所需的基础地理数据库和实现特殊功能的专题数据,并对各种类型数据的综合管理,对新数据、历史数据等资源进行更新、维护和提供多种形式信息查询。系统中的资源主要有 2 种类型的数据,一种是表示物体空间特征的空间数据,另一种是反映物体特性的属性数据,即非空间数据库(图 2)。系统以功能为主题,模仿数据仓库技术的面相主题、集成性和动态性的特点,建立如下几个数据库:

- 1) 日常管理数据库 初始化用户图层的设置,用户角色和权限,系统日志(log)信息的存储。
- 2) DEM 和 TN 数据库 主要是 DEM 及遥感影像,通过 DEM 计算实时坡度值,提供火灾发展预测、消防力量扑救、撤退路线坡度参数,部分高精度影像图是进行火灾判别的参考依据。
- 3) 防火决策预案库 为防火应急指挥提供逻辑分析模型、统计模型或预案、参考案例,帮助指挥员理性决策。
- 4) 基础地理数据库 主要森林分布图或可燃物类型分布图,行政区划图,水系图,居民地分布图,生物防火林带和隔离带分布图,通讯设施分布图,交通道路分布图等,并提供统一的空间定位信息。
- 5) 应急资源损失数据库 存储应急资源救灾

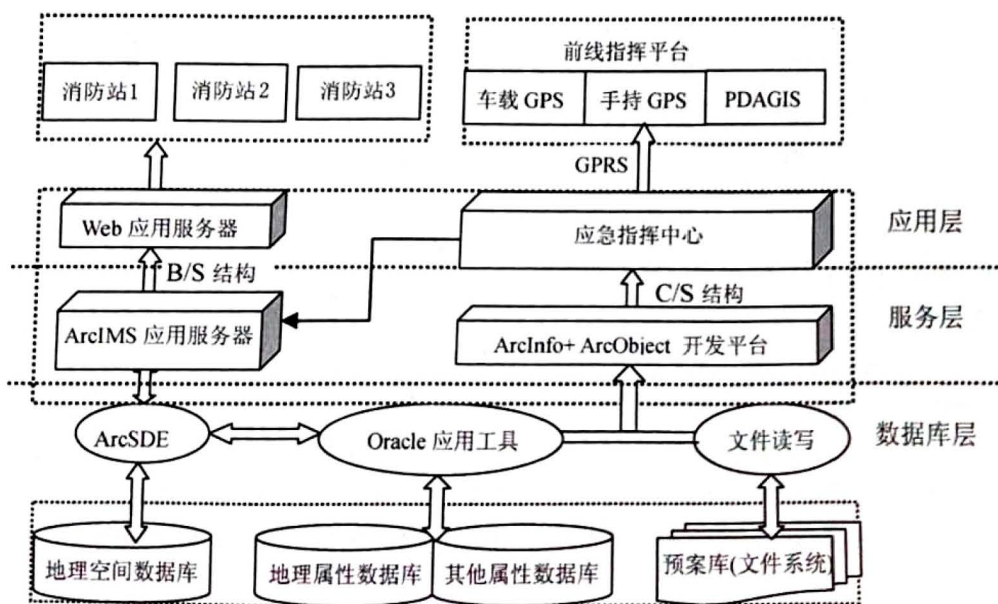


图 1 系统结构

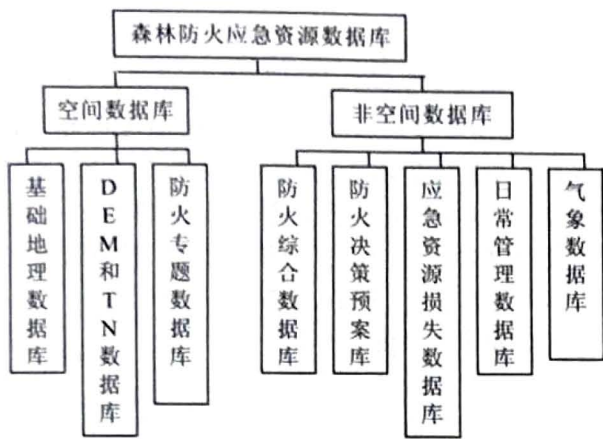


图 2 数据库结构

过程中的损失数据,为灾后损失评估提供基础数据。

6)防火专题数据库 指与防火应急相关的数据,是防火应急指挥决策的基础。主要包括救火车辆分布图、消防队伍分布图,救火设施分布图,瞭望塔分布图,驻勤点、中继台、直升机加油站、直升机降点分布图等。

7)气象数据库 主要是与行政区域相关的气象信息,包括温度、湿度、风速、风向等,用于判别火灾等级、蔓延趋势。

8)防火综合数据库 主要指地图的图层信息和其他森林防火资源非空间数据的属性信息,包括物质储备表、通讯设施表、应急资源损失评估表、消防队信息表、护林防火指挥部表、护林防火组织人员情况表等。

3 系统功能设计

根据系统的设计思想,森林防火应急资源管理

系统是对各类防火资源进行集中式管理,及对相关消防应急业务进行处置和管理,如资源的实时监控管理、应急调度方案的产生等。同时,基于 B/S 结构模式的设计赋予系统资源共享、信息发布的能力。因此,系统按功能可分为数据管理模块、实时监控模块、应急处理模块、信息显示模块、系统管理模块 5 个部分(图 3)。

3.1 数据管理子系统

数据库是系统工作的基础,数据的完整性和一致性是本系统完成应急调度工作的关键,以确保应急方案的准确性。系统实现了森林防火资源有关信息库的建立和计算机管理,可快速、灵活、准确、直观地为森林消防部门、决策机构及社会各界提供必需的各种空间数据(地理信息、防火专题信息,防火设施、防火队伍等)和属性数据能力。客户利用 Web 浏览器可以根据权限在线对数据进行浏览、输入、更新维护、查询,以保证数据的准确性和实时性(图 4)

3.2 实时监控子系统

利用全球定位系统(GPS)、GPRS 无线通讯网络,对消防车辆、扑火队伍等进行实时监控,向应急指挥中心传送实时监控数据。如消防车辆、扑火队伍在赶往火点的过程中,以保证其按照规定的路线行驶,并处理相关应急情况(如堵车、交通事故等)。在扑火救灾过程中,对消防车辆、扑火队伍等实时监控,以了解扑火前线实时信息(火情火势、人员伤亡、扑救中遇到的困难),为产生合理有效的应急方案提供条件。

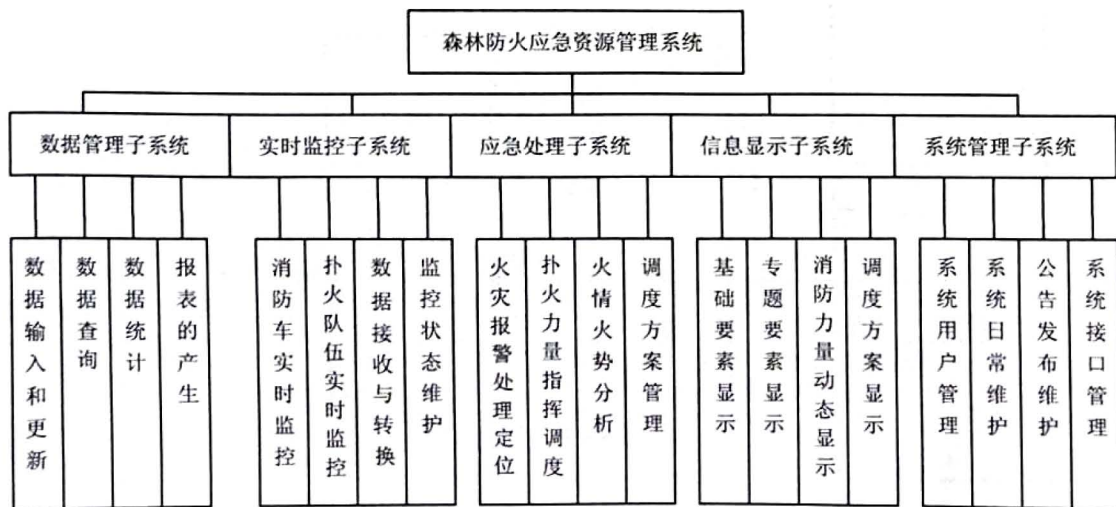


图 3 系统功能结构

3.3 应急处理子系统

当发生森林火情时,系统利用火灾前线传来的空间位置信息、气象数据,对火场进行定位、火势蔓延分析,查询并分析林区及行政区域的防火应急资源的相关信息.根据火灾等级、火灾类别、林区地理环境、消防实力、火警单位及应急预案储备等基本情况编制森林消防应急预案(消防力量调派、最优路径分析等).通过 WebGIS 和 GPRS 无线网络技术,将应急预案、战术布置以图像、声音形式发送给各消防单位.存储指挥调度方案进行情况,为后期进行灾后方案评估及扑火预案管理提供基础信息

(图 5).

3.4 地图显示子系统

地图显示是地理信息系统的基本模块.在本系统中,可以快速显示城区及林区各类防火资源专题信息(消防中队及辖区、林区水源、救火设施、通讯设施等),基础地理信息,消防力量行动动态显示,火势发展演变,应急预案、反馈信息等,以及进行图形数据的任意放大、缩小、漫游、分层显示.

3.5 系统管理子系统

该系统是整个系统重要的维护管理系统,主要用以实现应用系统中数据库的建立、更新、管理和优

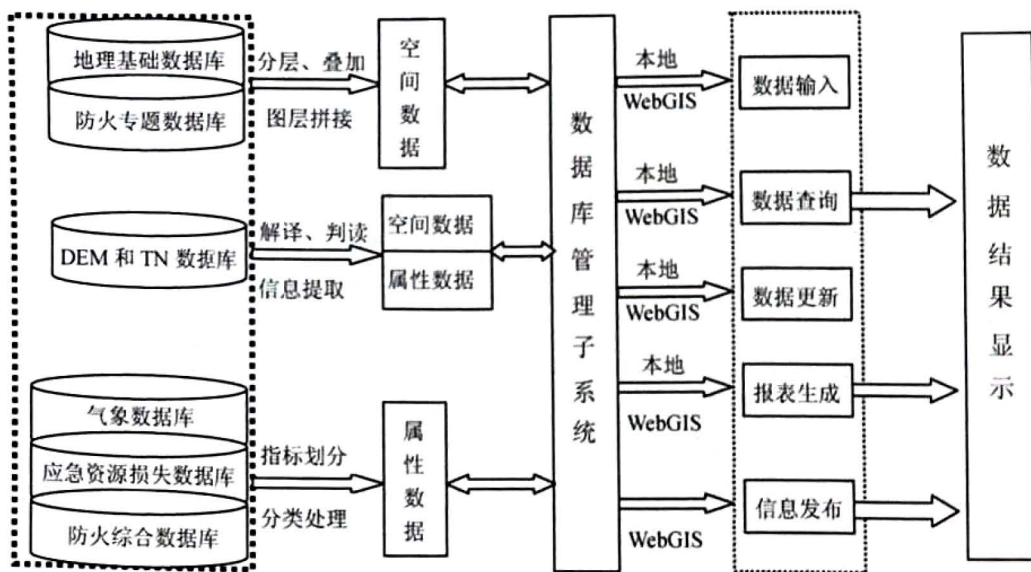


图 4 数据库管理子系统

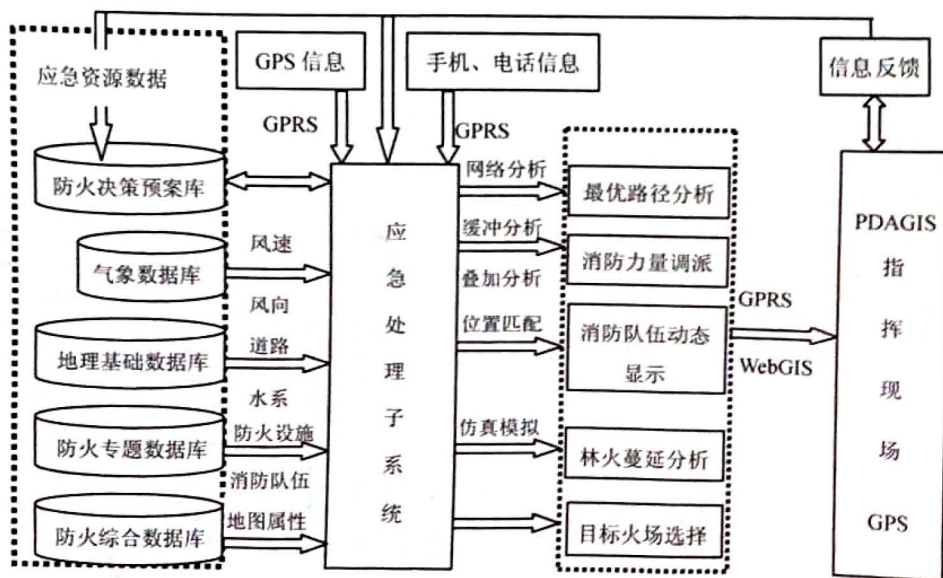


图 5 应急处理子系统

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.007

基于遥感的娄底市城区热岛效应分析

胡娟

(湖南省国土资源规划院,湖南长沙410007)

摘要:以美国 Landsat-5 的 TM 卫星数据为信息源,对热红外波段遥感图像进行数据配准、线性拉伸以及密度分割等处理,生成了娄底市城市热岛的空间分布图.并根据其对娄底市城区热岛的空间分布状况、分布规律进行了分析,认为其形成的原因主要是由于城市下垫面特性、大气污染及人工热源的影响.提出了热岛效应的防控措施.

关键词:热岛效应;遥感;分布规律;防控措施;娄底市

中图分类号:S771.8;TP79;X831 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0027-04

Analysis of Urban Heat Island Effect of Loudi City based on Remote Sensing

HU Juan

(Hunan Planning Institute of Land and Resources, Changsha Hunan 410007, China)

Abstract: Taking TM satellite data of Landsat-5 as information source, through rectifying, linear stretching and density slicing, the urban heat island spatial distribution map was made. The situation and law of the heat island distribution were analyzed. It was concluded that the main reasons for the formation of urban heat island are surface characteristics, atmospheric pollution and artificial heat sources.

Key words: heat island effect; remote sensing; distribution law; preventive measure; Loudi city

城市热岛效应也称“大气热污染现象”,是城市化发展导致城市中的气温高于外围郊区的现象.在气象学近地面大气等温线图上,郊外的广阔地区气

温变化很小,如同一个平静的海面,而城区则是一个明显的高温区,如同突出海面的岛屿.由于这种岛屿代表着高温的城市区域,所以就被形象地称为“城

收稿日期:2009-08-26.

作者简介:胡娟(1983-),女,湖南长沙人,工程师,研究方向:3S技术应用. Email: xzjhns@163.com

化(包括系统建库工作),系统中用户的建立、权限设置、更新、删除等管理工作,为其他应用系统提供数据转化接口及实现系统日志查询.

4 结论

利用 GPS、GPRS 及 GIS 技术建立的森林防火应急资源管理系统实现了森林消防车、扑火队伍等的全方位实时监控,具有实时定位、信息传输和语音传输等功能.为森林防火提供了一种可靠、精确、高覆盖率的消防定位手段.与此同时,结合 Web 网络技术和分布式数据库技术,实现了对空间数据的存取、检索和基本分析等操作,多用户开放式访问保证了数据的实时性、完整性和一致性.但总体功能还有待于进一步提高.

参考文献:

[1] 黄作维,易定伟,于雷.基于 GIS 的消防信息系统的研

究与实现[J].城市勘测,2008(2):26-28.

[2] 费丽娜,方源敏,吴晓明.基于 GIS 应急处理系统的设计[J].中国安全生产安全技术,2007(2):99-102.

[3] 沙宗尧,田扬戈.森林防火地理信息系统的设计与开发[J].地理空间信息,2007(2):8-10.

[4] 姜喜麟,靳爱仙,田禾.基于 GIS 的森林防火信息管理系统的构建[J].林业科技开发,2007,21(1):72-73.

[5] 王妍玮,王述洋,杨宏鹏,等.基于 B/S 结构的 WebGIS 森林防火系统[J].林业劳动安全,2007,20(4):40-43.

[6] 黄志强,刘海军,李红双.森林防火辅助指挥系统的设计与实现[J].林业资源管理,2006(6):96-100.

[7] 朱广军.消防车辆实时监控系统的设计与实现[J].电子技术,2004(5):38-40.

[8] 曹森,王金海.森林防火应急通讯工作发展研究[J].森林防火,2009(1):36-39.

[9] 朱秀丽,苗作华.基于 ArcGIS 的基础地理空间数据库系统的设计[J].山西建筑,2009,35(6):363-365.

市热岛”,其成因在于人类对原有自然下垫面的人为改造并以城区温度明显增高为主要标志.它的出现加强了城市夏季高温的酷热程度,同时还伴随有植被覆盖空洞、城市干岛、城市霾岛等现象,影响着城市生态环境质量.

随着娄底市经济和社会的发展,城市人口不断增加,城市规模迅速扩展,城市热岛效应也相应突出.以往的城市热岛研究主要采用代表路线观测和选点观测相结合的方法,但其不能全面、同步地反映地面的热辐射状况.因此,随着遥感技术的发展,采用遥感图像的热红外波段对娄底市进行地面热状况调查,有利于较全面地研究娄底市热岛的形成因素、分布规律以及提出相应的治理对策,是削减城市热岛强度、保护城市生态环境的一项重要措施,同时也为娄底市创建省级园林城市提供了基础材料.

1 城市概况

娄底市位于湖南省中部、涟水中游,湘黔铁路与涟邵铁路交汇处.面积 428 km²,其中城区面积约 32 km²,人口 29 万.属中亚热带季风湿润气候,年内最高气温 41.2℃,最低气温-1.6℃,年均气温 17.4℃.

娄底市市民高度重视以自然生态资源加人为要素营造出的和谐生存环境.受悠久的历史文化熏陶,经数千年的沉淀积累,娄底历史文化内涵逐渐渗透到城市的园林绿化建设中.近年来,在市委、市政府的正确领导和全市人民的共同努力下,随着各建设项目的实施和竣工,一座科学规划、功能完善、环境优美的现代化生态园林城市犹如一颗“湘中明珠”正在冉冉升起.

2 研究方法

2.1 遥感数据选择

目前,常用于热红外卫星遥感的信息源主要有 NOAA 气象卫星 AVHRR 的第 4 通道(10.5~11.3μm)、第 5 通道(11.5~12.5μm)以及陆地卫星 TM/ETM⁺的第 6 波段(10.4~12.5μm)数据.虽然 TM6 波段的噪声等效温差(NETD 即温度分辨率)为 0.5 K,比 NOAA 卫星热红外通道(NETD 为 0.1~0.3 K)低,但是其地面分辨率为 120 m(TM⁺热红外波段数据为 60 m),远高于 NOAA 气象卫星的 1.1 km.因此本次调查选用美国陆地卫星 Landsat-5 在 2007 年 9 月获取的 TM⁺热红外波段数据,结合以往研究成果进行调查,对于研究热岛效应空间分布的细部信息更为有效.

2.2 图像处理

TM6 接收的是与地表温度高低相对应的强度不等的热红外辐射,因此通过 TM6 所接收到的地面各处热辐射值大小可以直接反映出地表温度的相对高低.通过研究表明,TM6 的数据(探测到的地表物体的热红外辐射值)可还原成辐射亮度,再换算成辐射亮度温度,进而通过进行大气订正求出地表真实温度,并做出等温线图.与常规气象资料结合,可反映气候资源分布,通过卫星图像多时像的对比,可分析工作区范围内月、季、年热量资源的变化情况.本次遥感解译,因无对应该时像、该时间地面的准确温度,所以不能作定量分析,仅根据经验作定性分析.遥感热红外数据的具体处理过程如下:

1)热红外波段数据与高分辨率全色波段数据校正:因为热红外波段数据地理信息相对较弱,应用 ENVI 软件对娄底幅热红外波段数据与高分辨率全色波段数据进行校正,达到地理信息的一致性.经校正后生成了热红外 6 波段图像,可与高分辨率全色波段数据匹配、融合,融合后的图像具有地理信息,可用于校正选点.

2)热红外波段数据与 quick Bird 数据校正:应用 ENVI 软件对娄底幅热红外波段数据与 quick Bird 数据进行校正,达到地理信息的一致性.

3)遥感探测到的是城市下垫面地物的辐射温度,表现为热红外波段的灰度值,这种辐射温度与气温具有很好的相关性,可近似地反映城市地表温度.因此对经校正后的热红外波段数据进行统计分析,将该数据区分 10 个等级进行密度分割,根据遥感数据值大小分区段分别赋深浅不一的颜色(黑色、蓝黑色、蓝色、浅蓝色、淡蓝色、绿色、绿黄色、黄色、橙色、红色),不同颜色代表不同温度分区,温度值不断升高.

4)把地理底图与密度分割图像叠合,形成娄底市城区热岛效应分布影像图(图 1).

3 数据分析

3.1 热岛空间分布分析

娄底市城区遥感热红外数据从 136~161,据经验,遥感热红外数据一个亮度值代表地面 0.2℃的温差,图像内 DN 数据值共相差 25 个亮度值,说明娄底市城区最热的地方与城区周围最凉快的地方相差 5℃左右,城市热岛效应较明显.

娄底市城区热岛效应分布影像图(图 1)表明,

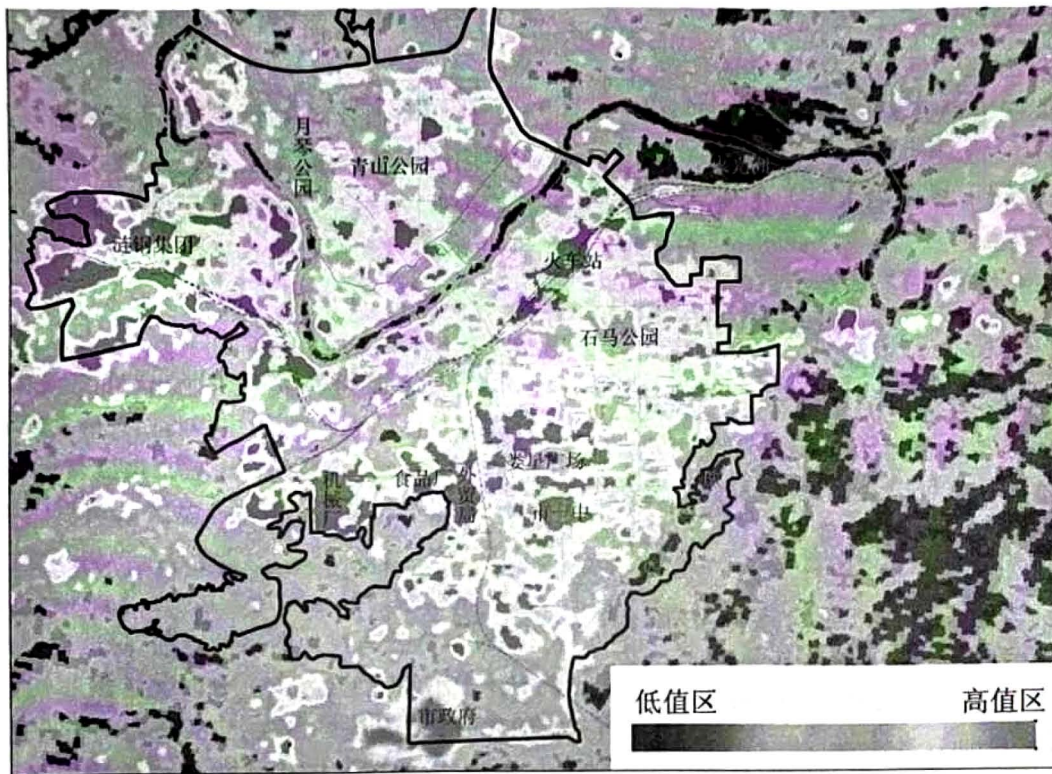


图 1 娄底市热岛效应分布影像

娄底市城区整体温度偏高,呈现高温区.城区内温度水平梯度小,城区边缘气温水平梯度大.娄底市城区是一个由众多热岛组成的大热岛,强热岛(影像中红色区域)和二级热岛(影像中橙色、黄色区域)占整个城区面积的三分之二以上.中心城区范围内热岛分布更加普遍,除几个大型公园周围呈现较低温区以外,其它地区均为二级热岛以上区域.娄底市热岛主要分布于涟钢厂区、中心城区西南以及城区铁路沿线.经人机交互解译,娄底市内有大小强热岛区域 81 个,面积达 327.88 hm^2 ,占城区总面积的 10%.其中面积大于 10 hm^2 的强热岛区域有:华达机械总厂区域 (26.28 hm^2),涟钢电炉分厂 (23.56 hm^2),城区西南市食品厂、市皮革厂、市粮果厂,外贸局汽车队区域 (23.47 hm^2),涟钢钢渣堆放场 (20.51 hm^2),火车站内车站轨道区域 (14.73 hm^2),市一中操场及其西侧单位 (16.58 hm^2),热轧薄板厂西边工厂 (11.02 hm^2),热轧薄板厂南边工厂 (10.46 hm^2) 等 8 处;面积大于 5 hm^2 的强热岛区域有 12 个,小于 5 hm^2 的强热岛区域有 61 处.

湖泊边缘水温明显高于内部,同时,沿江和沿湖地区的温度也相对偏低.在城区内分布的热岛附近有多个低温中心,主要分布在几个较大湖面区如石马公园、娄星广场、春园公园等人工湖,说明水体对城市温度的影响十分明显,这是因为水体热容量大,

对周边环境有一定的调节能力,可以改善局部区域气候状况.

由此可见,下垫面的亮温分布与地面覆盖类型有很强的相关性.具有水泥等结构的城镇用地亮温较高,而植被覆盖率较高的水田、林地以及各类坑塘等介质的亮温低于城镇,亮温最低的介质是较深的水体. Quattrochi 等对亚特兰大等一些美国城市以及周红妹等对上海市的热岛效应进行研究时也得出过类似结论.

3.2 热岛分布规律

经过分析可以看出娄底市热岛主要分布于 4 类地区:

- 1) 建筑物密集区:娄底市娄邵铁路与氏星路之间的老城区;
- 2) 厂矿集中分布地区:华达机械总厂、涟钢集团各分厂、市食品厂等;
- 3) 大型公共场所如娄底火车站、外贸局汽车队;
- 4) 未竣工的大型建筑工地:娄底市委、市政府新址.

根据娄底市热岛的主要分布规律可以看出,太阳向城市下垫面提供了强度均匀的辐射,但由于下垫面的结构和热学性质不同,造成了区域亮温的差异.

3.3 热岛形成原因分析

娄底市城区热岛效应明显,城市热岛的形成显然是与城市化发展密不可分的,分析其形成的直接原因有以下 4 点:

1) 城市下垫面特性. 城市内大量人工构筑物如铺装地面、各种建筑墙面等,改变了下垫面的热属性,这些人工构筑物吸热快而热容量小,在相同的太阳辐射条件下,它们比自然下垫面(绿地、水体等)升温快,因而其表面的温度明显高于自然下垫面.

2) 城市大气污染. 城市中的机动车辆、工业生产以及大量的人群活动产生了大量的氮氧化物、二氧化碳、粉尘等,这些物质可以大量地吸收环境中热辐射的能量,产生众所周知的温室效应,引起大气的进一步升温.

3) 人工热源的影响. 工厂、机动车、居民生活等燃烧各种燃料、消耗大量能源,都在排放热量.

4) 城市中的自然下垫面减少. 城市的建筑、广场、道路等大量增加,绿地、水体等自然因素相应减少,放热的多了,吸热的少了,缓解热岛效应的能力就被削弱了.

综上所述,城市中人工构筑物的增加、自然下垫面的减少是引起热岛效应的主要原因. 绿地改变了城市下垫面的性质,影响到地表的热量平衡状况. 绿地因反射和吸收部分太阳辐射,使地表所得净辐射减少,而所得净辐射又有大部分用于植物蒸腾耗能和光合作用,使能增加环境温度的热量大大减少.

4 热岛效应防控措施

城市热岛效应危害很大. 热岛现象可加剧大气污染,还可能造成一些地质灾害,另外,酷热的天气给人们生活造成严重的影响. 通过对城市热岛形成和影响因素分析,认为城市绿化、水面和城市风是削减城市热岛效应的有效因素. 增加城市绿地、改善城市下垫面的热特性是消减城市热岛效应有效和切实可行的途径. 具体措施如下:

1) 加强城市绿化,提高城市绿化的总体水平. 城市绿地中的园林植物通过蒸腾作用,不断地从环境中吸收大量的热量,降低环境空气的温度. 还能通过光合作用大量吸收空气中的二氧化碳,抑制温室效应,放出氧气,净化空气.

2) 科学建立城市生态廊道系统. 根据娄底市的主导风向,在市区逐步建立合理的生态廊道体系,将城市外围(生态腹地)凉爽、洁净的空气引入城市内部,可有效缓解城市内部的热岛效应,并促进城市与

外围的物质、能量流动,使生态系统得以恢复和完善.

3) 合理增加城市水面. 水面不仅能够有效地缓解城市内的热岛效应,而且也是城市生态系统的重要组成部分. 根据娄底市的自然条件和城市特点,在有条件的地区,利用天然水逐步增加水体面积,对于建设生态完善、环境优美的城市空间具有积极的意义.

4) 建立规模化的集中绿地,减低热岛的影响. 只有绿地单体达到一定的规模,才能形成以绿地为中心的低温区域. 在当前整个城市市区普遍高温,热岛效应严重的情况下,这些低温区域可以为城市居民提供宝贵的户外活动空间.

5) 重视绿地分布的均匀度,改善城市热辐射的总体状况. 随着与绿地距离的增加,绿地对热岛的辐射削减作用明显衰减,“远绿难解近热”. 因此城市绿地规模要有相当的数量,且要分布均匀合理.

6) 采用合理的绿化结构提高单位面积绿地以削减热岛的效益. 乔灌草复层种植结构的绿地降温效果最好,其次为乔草型和灌草型绿地,草坪型绿地最低. 合理布置绿化结构可提高绿地削减热岛效应的能力.

7) 绿地系统的规划应根据娄底城市热场分布特点,从可持续发展的战略出发,合理布局集中绿地、建立生态廊道、增加水面等,有重点、有针对性地进行绿地建设,转变城市绿化工作“见缝插绿”的局面,实现“规划建绿”,建立完善的城市绿地系统.

参考文献:

- [1] 张穗. 武汉市城区热岛效应的遥感研究[J]. 长江流域资源与环境,2003,12(3):445-449.
- [2] 赵红旭. 昆明市热岛效应卫星监测研究[J]. 国土资源遥感,1999(4):29-32.
- [3] 周红妹. 基于遥感和 GIS 的城市热场分布规律研究[J]. 地理学报,2001,56(2):189-196.
- [4] 陈云浩. 夏季城市热场的卫星遥感分析[J]. 国土资源遥感,2002(4):55-59.
- [5] 杨士弘. 城市生态环境学[M]. 北京:科学出版社,2002:75-84.
- [6] 张红. 遥感用于广州市热岛效应动态分析研究[J]. 国土资源导刊,2004(5):30-31.
- [7] 李延明. 城市绿色空间及对城市热岛效应的影响[J]. 城市环境与城市生态,2004,17(1):1-4.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.008

林木种子休眠机理及其研究方法概述

陈伟¹,马绍宾²,陈宏伟¹

(1. 云南省森林植物培育与开发利用重点实验室/国家林业局云南珍稀濒危森林植物保护和繁育实验室/
云南省林业科学院, 云南 昆明 650204; 2. 云南大学生命科学学院, 云南 昆明 650091)

摘要:根据不同的标准可将林木种子休眠分成不同的类型. 影响林木种子休眠的因素是复杂的, 通常从种子结构、抑制物和激素作用、光敏素的作用、种胚发育程度等方面考虑. 分子遗传学研究表明, 种子休眠是由多基因控制的数量遗传性状, 目前从分子水平研究种子休眠已经取得了不少成就, 但还有待进一步深入. 对种子休眠的研究要根据研究目的采用不同的研究方法.

关键词:林木种子; 种子休眠; 休眠机理; 研究方法

中图分类号: S722.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2010)01-0031-05

Summarization on Dormancy Mechanism and Research Methods of Forest Tree Seed

CHEN Wei¹, MA Shao-bin², CHEN Hong-wei¹

(1. Yunnan Key Laboratory of Forest Plant Cultivation and Utilization / Yunnan Laboratory of Protection and Breeding for Rare and Endangered Species of Forest Plant, State Forestry Administration / Yunnan Academy of Forestry, Kunming Yunnan 650204, China; 2. Yunnan University, Kunming Yunnan 650091, China)

Abstract: According to various criteria, seed dormancy could be classified into various categories. Causes for seed dormancy were complicated, including seed structure, effect of hormone and inhibitor, effect of phytochrome, embryo development and so on. Seed dormancy was one of quantitative genetic properties influenced by multiple genes. At present, great achievements have been reached by using molecular biological method, but there still are some further studies which need to be done. Thus, the study on seed dormancy needs to adopt different ways on the basis of different purposes.

Key words: forest tree seed; seed dormancy; mechanism of seed dormancy; research method

种子是种子植物有性生殖的产物, 是重要的有性繁衍和传播单位, 亦是植物度过不良环境的主要载体. 本文所说的种子包括由受精胚珠发育而成的真种子, 也包括具有真种子的干闭果, 如瘦果、坚果、颖果. 种子休眠 (seed dormancy) 是指具有生活力的种子在适宜的萌发条件下不能萌发的现象^[1]. 种子休眠是植物为了适应环境而在长期演化过程中获得的一种生物学适应, 它对“种”的保存、繁衍是极为有利的, 因此, 通常情况下, 除顽拗性种子外^[2], 大多数植物种子或强或弱地具有休眠特性, 尤其以寒带和温带的植物种类明显. 休眠程度反映了种子萌

发的环境需求, 萌发所需的环境 (包括温度、水分、光照与氧等) 幅度的宽窄, 可以反映出种子休眠程度的浅深.

育苗是现代林业的重要环节, 然而在育苗过程中常常碰到一个棘手的问题, 即许多营林树种种子不同程度地存在休眠现象, 这给育苗工作带来了不便. 寻找破除营林树种种子休眠的方法, 首先应该了解林木种子休眠的机理, 根据其休眠的类型有针对性地选择适宜的方法解除种子休眠, 提高育苗的效率. 鉴于此, 本文就林木种子休眠机理及其研究方法进行简要概述.

收稿日期: 2009-11-18.

基金来源: 云南省技术创新人才培养计划 (2006PY02-09) 资助.

作者简介: 陈伟 (1982-), 男, (哈尼族), 云南普洱人, 硕士, 研究实习员, 从事乡土优良树种选育工作. E-mail: chenwei176@126.com

通讯作者: 陈宏伟, 男, 博士, 研究员, 从事森林培育及森林生态研究.

1 林木种子休眠类型

种子休眠可以根据不同的标准分为不同的类型。根据种子休眠产生的时间,可分为初生休眠和次生休眠;根据休眠的机制,可将种子休眠类型分为物理休眠、化学休眠、生理休眠;根据休眠的程度又可分为浅休眠、中等程度休眠和深休眠等;根据种子对控制发芽环境条件的反应进行分类,可分为光休眠和温休眠等;Lang^[3]将休眠分为生态休眠(由环境引起的休眠)、外休眠(由植物外部的结构所控制的休眠)和内休眠(由植物内部结构控制的休眠);根据导致休眠因子所在种子中的解剖位置,分为外源休眠(种壳休眠),内源休眠(胚休眠)以及二者的各种组合(综合休眠)^[4]。

1.1 胚休眠

胚休眠是由于胚自身的原因引起的休眠。可分为形态的、生理的或是 2 种方式同时存在的休眠。有的果实成熟后从母株上自然脱落,但是种子的胚还没有发育完全,需要经过一段时间的继续发育(后熟)才可形成成熟的胚,称这种休眠为形态型的胚休眠。这类种子在棕榈科(Arecaceae)、木兰科(Magnoliaceae)等植物中较常见。曹帮华等^[5]研究发现银杏(*Ginkgo biloba*)种胚分化不完全、发育不充分是种子休眠的主要原因。有的种子,胚发育完全,但是在适宜条件下仍然无法萌发,称这种休眠为生理的胚休眠,其表现为胚的活力低,胚部自身存在生理障碍,这类种子需在一定条件下完成生理后熟才能萌发。桑(*Morus alba*)^[6]的种子有完整的胚结构,种子休眠的原因由胚引起,属于胚的生理性休眠;三角槭(*Acer buergerianum*)^[7]种子休眠的主要原因是种胚本身含有发芽抑制性物质;假连翘(*Duranta repens*)^[8]、花楸(*Sorbus pohuashanensis*)^[9]种子的休眠类型也为生理的胚休眠。

1.2 种壳休眠

种壳休眠指的是包被种胚的各种物质导致的种子休眠,可以是果皮、种皮、胚乳,甚至于花被等因素,或是它们的综合体所致,依不同植物类型而异。马占相思(*Acacia mangium*)^[10]的休眠由种皮的不透性引起;膀胱果(*Staphylea holocarpa*)种子为种壳休眠,徐本美等^[11]对种子进行浓硫酸处理加裂口处理,可使膀胱果种子的出苗率由 25% 提高到 78%;滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)^[12]种子种皮的透气性是影响种子休眠与萌发的原因;领春木(*Euptelea pleiosperma*)^[13]果翅存在抑制物质是引起种子休

眠的主要因素;南京椴(*Tilia miqueliana*)^[14]种子具有深休眠习性,为胚外休眠,胚乳中存在抑制种子萌发的因素;美国桂花(*osmanthus americanus*)^[15]种胚受到胚乳严密包裹,强烈的机械作用使胚无法获得萌发所必需的水分和氧气,透性差成为导致种子休眠的最主要原因。

1.3 综合休眠

在自然条件下,大多数种子的休眠不是由单一的形态休眠或生理休眠所引起的胚休眠所致,也不是由单一的某种外源休眠因子所引起的休眠,通常是由多个因素共同作用所引起的休眠,称之为综合休眠或组合型休眠。毛柄小勾儿茶(*Berchemiella wilsonii*)^[16]种子休眠的原因是种皮透性差和种子各部分存在发芽抑制物;中国李(*Prunus Salicina*)^[17]种子休眠为内果皮的机械阻力和低透性以及种皮抑制物 ABA 共同造成;天女木兰(*Magnolia sieboldii*)种子^[18]秋季采收后种胚尚未发育完全,同时种子不同部位存在不同程度的发芽抑制物质;三药槟榔(*Areca triandra*)^[19]种子的休眠为综合休眠,为生理胚休眠和种壳机械束缚;辽东楸木(*Aralia elata*)^[20]种子种胚的形态发育不完全,种子内部存在多种抑制萌发物质,属于综合性休眠。

2 林木种子休眠机理及其研究方法

2.1 种皮透性及其研究方法

目前人们普遍认为种子的透性是影响种子外源性休眠的重要因素,特别是在硬实性的种子中,种子的透水性和透气性直接影响着种子的休眠,其透性的强弱关系到种子休眠的深浅。硬实种子往往既不透气也不透水,有的种子透水好但是透气性差,例如大果冬青(*Ilex macrocarpa*)^[21],其种子强迫休眠主要是种皮透气性差所致。实验表明,该种子透水性良好。相同的种子还有秤锤树(*Sinojackia xylocarpa*)^[22]。日本厚朴(*Magnolia obovata*)^[23]种皮对种子吸水性有抑制作用,并抑制种子透气;香果树(*Emmenopterys henryi*)^[24]外种皮对种子萌发有较大的抑制作用,外种皮吸水膨胀,阻碍了胚对氧气和水分的吸收,抑制了种子的萌发。而有些种子的休眠可能和种皮不透光有关^[25]。

种皮的透性对休眠的作用还表现在种壳对萌发的机械阻碍作用,即种子透水性良好,但吸水的种子由于包被结构太强,胚根或胚芽的生长力不足以穿透种壳,造成萌发停滞,只有种胚的扩展力大于种皮的阻碍力,种子休眠的打破才有可能实现。胡桃科青

钱柳(*Cyclocarya paliurus*)^[26]种皮结构对胚的萌发特别是胚根的生长和伸长产生严重的机械阻力,阻碍种子萌发。

种皮透性的研究是研究种子休眠的重要方法。透水性可用称重法从种子的吸水曲线中获得^[27,28]。目前暂无有效的测试种子透气性的直接方法,一般采用瓦布格微量检压仪测定^[29],也可通过测定种子呼吸强度的间接手段来研究,即用草酸滴定法测种子的呼吸强度^[18]。

种皮解剖结构的观察也是种皮透性的研究方法。种皮厚度和结构影响种皮的透性,种皮细胞木质化程度,角质层的厚薄,栅栏组织有无与紧密程度,明线的有无,果胶质和石细胞的有无与多少,特别是种脐的细微结构直接影响种皮的通透性。通过对种皮的解剖观察,可以了解种皮对种子休眠的影响,可以定位影响休眠的种皮结构。马占相思^[10]引起种皮不透性的部位主要位于栅栏细胞层。

2.2 抑制剂与激素的作用及其研究方法

大量研究表明,种子中存在的抑制剂是造成种子休眠的重要因素。抑制剂的种类多种多样,有脱落酸、有机酸、酚类、醛类、香豆素、芥子油、氢氰酸等,存在于果皮、种皮、胚乳和胚中,依种类而异,其具体作用机制目前还不是十分清楚。华盖木(*Manglietiastrum sinicum*)^[30]种子不同部位都不同程度地含有发芽抑制物质,其中以胚乳最高,中种皮次之。智信^[31]对红松(*Pinus koraiensis*)、西伯利亚红松(*Pinus sylvestris*)、华山松(*Pinus armandii*)、白皮松(*Pinus bungeana*)、黑松(*Pinus hunbergii*)、赤松(*Pinus densiflora*)等松属 6 个树种种子休眠原因进行研究,发现外种皮所含的萌发抑制物对种子休眠起主要作用,胚乳所含的萌发抑制物或内种皮起次要作用,种皮和胚乳所含 ABA 类物质是引起种子休眠的主要抑制剂,ABA/GA₃ 比值的大小与种子休眠程度的深浅存在着正相关关系。

通过研究种子休眠程度与植物内源激素的关系,发现植物种子中的某些激素,包括赤霉素(GA)、细胞分裂素(CK)、乙烯、生长素等具有不同程度解除休眠的效应,用这些激素处理种子,能使种子内部发生一系列生理生化变化,缩短休眠期,促进萌发。这些激素与抑制剂在种子中的含量及比例直接影响种子的休眠与否以及休眠程度。辽宁山楂(*Crataegus sanguinea*)种子休眠随着种子中 ABA 含量降低,GA₃、ZR 和 IAA 含量增加,以及 GA₃/ABA、IAA/ABA、ZR/ABA 比值增大而解除^[32];珙桐(*Da-*

vidia involucrata)^[33]种子萌发也类似,尤其以 GA/ABA 的增大尤为显著,休眠和萌发主要受 ABA 和 GA 的平衡和拮抗来调控。

Villers 和 Wearing 最早提出发芽促进物与抑制物之间的相互概念, Amen 提出一般性模式图, Khan^[34]提出了著名的“三因子假说”,即 GA、CK 和发芽抑制物(如 ABA),在种子休眠解除中,GA 起“原初作用”,抑制物起“抑制作用”,CK 起“解抑作用”。种子产生休眠不仅是由于抑制物的存在,也可能是由于缺乏 GA 和 CK 之故,其中 GA 是主要的调节因子,而只有在 ABA 等抑制物存在时,CK 的存在才是必要的。

林木种子经过层积(低温、变温或者常温)可以完成胚生理后熟,其原理是层积条件可以改变种子中各种激素和抑制剂的含量和比例,增加促进种子萌发的激素含量增加,降低抑制剂的含量,当两者达到一定比例时种子休眠打破。楠木(*Phoebe zhenan*)^[35]种子的发芽抑制物质主要存在于除外种皮以外的其余部分,层积使种子中的发芽抑制物质含量逐渐降低,抑制作用减弱,休眠逐步解除,常温层积效果更明显,常温层积 90 d 能完全解除楠木种子的休眠,发芽率可达 80% 以上;而低温层积是解除八棱海棠(*Malus robusta*)^[36]种子休眠的有效方法,层积 80 d 后,即可解除种子休眠,赤霉素溶液浸泡后,再低温层积可显著缩短层积时间。

提取和测定种子中的抑制物,并用抑制物处理无休眠种子做萌发实验,这是目前研究种子抑制物对种子休眠作用的常用方法。抑制物的提取是利用抑制物能否溶于有机溶剂(如甲醇、丙酮)的特性进行的。对种皮或者果皮、胚乳、胚等部位分别进行抑制物的粗浸提,通过白菜等种子萌发实验,可以了解各部位的抑制物对种子休眠的作用大小。通过对各部位抑制物粗提液分别进行分离处理(诸如萃取、薄层层析、纸层析等),可以对各部位所含的抑制物质进行粗略分类^[12,37]。

研究某些内源激素对种子休眠的作用,可以通过提取和测定种子休眠和解除休眠过程中各种激素变化的方法。提取原理为相溶性原理^[32,38]。激素含量测定的方法有高效液相色谱法(HPLC)、气相色谱法(GS)和酶联免疫吸附检测法(EIISA)等^[29]。

2.3 光敏素的作用及其研究方法

光是影响植物种子休眠的重要生态因子。通过研究发现一些植物如莴苣(*Lactuca sativa*)、烟草(*Nicotiana tabacum*)的种子需要一定的光照条件才

能萌发,这类种子称为喜光种子或需光种子;相反,有些植物如莧菜(*Amaranthus tricolor*)、西葫芦(*Cucurbita pepo*)等的种子在光照下反而受到抑制,只有在相对长的黑暗条件下才能萌发,这类种子称为喜暗种子或需暗种子^[39].前者现象称之为暗休眠,即种子萌发时需光,在暗处不能萌发;后者现象称之为光休眠,即具有正常生活力的种子由于光照条件不适宜(在可见光或红光下呈现休眠现象)而不能正常萌发.还有一类种子,有无光照存在都可以顺利萌发,为光不敏感种子或光中性种子(non-photoblastic seed).臭椿(*Ailanthus altissima*)^[40]种子在全光照条件下不能萌发,而在自然光照条件下发芽率、发芽势等指标最高,是典型的厌光型种子,自然光暗交替更能促进其种子的萌发.

光对某些植物种子休眠的解除是通过种子里的光敏素(phytochrome)来实现的.光敏素是一种含发色团的蛋白,具有2种形式—红光吸收型Pr和远红光吸收型Pfr,2种形式在红光和远红外光及黑暗条件下可以相互转换.种子中光敏素Pr/Pfr的比例直接影响着种子的类型以及种子休眠的解除.需光种子(如莧苣)在白光照下降低Pr/Pfr的水平,因而能启动萌发;喜暗种子不能在白光下萌发,它要求在较长时间的黑暗中催芽,以便获得高Pr/Pfr比,启动萌发过程.

研究光与植物种子休眠的关系通常使用对照实验,即采用红光和远红外光的照射观察统计对种子萌发率的影响,或者在全光照和全暗条件下以及暗中以红光照射做萌发实验来研究^[41-43].

2.4 种子休眠的分子遗传学基础及其研究方法

不同种类、不同居群甚至不同母株的种子休眠特性都存在一定的差异.同其它性状一样,种子的休眠也是由遗传物质决定的,也受环境因素的影响^[44].多种环境因素对种子萌发具有影响,使得种子休眠对环境因子表现出数量性状.通过对种子休眠的遗传学分析发现,种子休眠受多个基因位点控制,表现为典型的基因位点数量性状.通过数量性状基因位点(QTL)分析方法,可以确定休眠基因在染色体上的位置以及各位点对表型的相对贡献率.此方面的研究在林木树种中开展不多,主要在模式植物以及农作物中进行,但其研究方法对于林木树种的进一步研究具有重要借鉴作用.目前已经对拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)、大麦(*Hordeum vulgare*)、水稻(*Oryza sativa*)进行了种子休眠数量性状基因位点图谱分析^[45-47].采用QTL分析方法对休眠基因位点

进行精细定位,即使目的基因(包括特异性休眠QTL)定位局限在很窄的染色体区域范围内,以便深入了解种子和运用休眠机制.

江玲等^[48]在总结水稻研究中的休眠性QTL时发现,水稻种子休眠性QTL具有复杂性,不同群体控制种子休眠性的QTL在染色体上的分布存在较大差异,而且,即使是相同亲本不同遗传结构,或相同群体在不同年度、不同地点所检测到的种子休眠性QTL仍存在差异.但也有稳定表达的水稻种子休眠性QTL,利用不同的遗传群体也检测到多个共有的种子休眠性QTL,例如在第1、3、5、6、7、8染色体上均有5个以上的研究者检测到种子休眠性QTL,且多个QTL具有共同的标记,表明存在稳定表达的水稻种子休眠性基因.王松凤等^[49]对水稻的研究表明,第7染色体上位于标记R1357~R1245的QTL是一个稳定表达的种子休眠性位点,它在多个群体、多个环境下稳定表达,对环境等的影响不敏感.

利用突变体分析种子休眠机理是目前比较常用的种子生理研究方法,以拟南芥为材料研究的最多^[42,50].对ABA突变体和野生型植株进行互交实验发现,只由胚胎本身产生的ABA才可引起休眠^[51].

在种子休眠分子与遗传学的研究方法方面有传统的杂交技术,例如,许多作物,其野生型通常比栽培种类具有更强的休眠特性,利用野生型和栽培型进行杂交有利于进行数量性状定位分析;但更多的是分子生物学手段,包括了各种突变体的应用,分子标记、转基因技术等.Totyomasu等^[52]从莧苣中分离出2个cDNA克隆,以此来研究休眠释放过程中基因转录的变化.利用分子研究可把那些表面上相关或不相关的现象联系起来,从较多的因素中确定与休眠相关的基因,并从分子水平上阐明休眠机理.

2.5 其它

有些植物,例如水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、银杏(*Ginkgo biloba*)等种子采收时,胚尚未发育完全,是造成种子休眠的主要原因,可以利用解剖观察的方法研究这类形态性胚休眠种子,观察是否具有包含胚芽、胚轴、胚根、子叶完整的胚,形态上是否发育完全.也可利用解剖观察的方法观察各种处理方法(层积,激素处理等)对种胚形态的影响.郑彩霞等^[53]对红松(*Pinus koraiensis*)休眠原因的研究就采用了解剖的方法.对种子解剖结构的观察可以通过显微镜、电镜观察以及制作石蜡切片等方法进行.种源调查也是研究种子休眠的方法.一般同科同属的种子具有类似的休眠习性,查明供试种子的系统分

类地位、所属科属,以便参考同类种子的休眠性状。

种子休眠是植物经过长期演化而获得的一种对环境条件及季节性变化的生物适应性,是种子调节自身以获得萌发的最佳时间和空间分布的一种对策。种子休眠有利于种族的生存和繁衍,具有重要的生态意义。但是对于林业、农业、园艺等部门发展生产而言却是不利的,对人工育种特别是对珍稀濒危物种的人工繁殖尤为明显。随着研究方法和手段的不断改进,人们对于种子休眠机理的认识必将更深入,破除种子休眠的方法将更进一步地完善。

参考文献:

- [1] 颜启传. 种子学[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [2] 杨期和,尹小娟,叶万辉,等. 顽拗型种子的生物学特性及种子顽拗性的进化[J]. 生态学杂志,2006,25(1):79-86.
- [3] Lang G A. Plant Dormancy[M]. Oxford: CAB International Pergamum Press, 1996.
- [4] 杨期和,叶万辉,宋松泉,等. 植物种子休眠的原因及休眠的多形性[J]. 西北植物学报,2003,23(5):837-843.
- [5] 曹帮华,蔡春菊. 银杏种子后熟生理与内源激素变化的研究[J]. 林业科学,2006,42(2):32-37.
- [6] 崔玉娜,张立军,马积彪,等. 黑龙江实生桑种子次生休眠原因的初步研究[J]. 种子,2007,26(4):24-26.
- [7] 肖志成,高捍东. 三角槭种子休眠与萌发特性研究[J]. 西南林学院学报,2008,28(5):35-38.
- [8] 顾增辉,张金政,冯桂强,等. 假连翘种子的休眠与萌发[J]. 种子,1998(1):49-50.
- [9] 沈海龙,杨玲,张建瑛,等. 花楸树种子休眠影响因素与萌发特性研究[J]. 林业科学,2006,42(10):134-138.
- [10] 符近,尤瑞麟,顾增辉,等. 马占相思种子休眠的研究[J]. 北京大学学报(自然科学版),1997,33(6):756-762.
- [11] 徐本美,史晓华,孙运涛,等. 膀胱果种子休眠与萌发的研究[J]. 种子,2002(1):13-17.
- [12] 周元. 滇青冈种子的萌发[J]. 植物生理学通讯,2003,39(4):325-326.
- [13] 周佑勋. 领春木种子休眠与萌发特性[J]. 中南林业科技大学学报(自然科学版),2009,29(1):51-54.
- [14] 史锋厚,朱灿灿,沈永宝,等. 南京椴种子的萌发与休眠[J]. 福建林学院学报,2008,28(1):48-51.
- [15] 许岳香,黄丹,胡海波. 美国桂花种子休眠原因的分析[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2008,32(6):65-68.
- [16] 党海山,张燕君,江明喜,等. 濒危植物毛柄小勾儿茶种子休眠与萌发生理的初步研究[J]. 武汉植物学研究,2005,23(4):327-331.
- [17] 杨军,徐凯,杨明祥,等. 中国李种子休眠与萌发的研究[J]. 安徽农业大学学报,1998,25(2):187-190.
- [18] 李澎,陆秀君,姚飞,等. 天女木兰种子休眠原因的初步探讨[J]. 种子,2006,25(2):36-39.
- [19] 杨期和,廖富林,温献环,等. 三药槟榔种子休眠与萌发的研究[J]. 广西植物,2005,25(6):549-554.
- [20] 田晓艳,刘延吉. 辽东槲木种子休眠原因及休眠破除研究[J]. 种子,2008,27(12):77-79.
- [21] 徐本美,史晓华,孙运涛,等. 大果冬青种子的休眠与萌发初探[J]. 种子,2002(3):1-5.
- [22] 徐本美,冯桂强,史晓华. 从秤锤树种子的萌发论酸蚀处理效应[J]. 种子,1999(5):45.
- [23] 付晓云,于光艳,周广柱. 日本厚朴种子休眠原因初探[J]. 辽宁林业科技,2008(1):1-3,9.
- [24] 程喜梅,叶永忠,卫蔚. 外种皮对香果树种子休眠的影响[J]. 林业实用技术,2008(3):3-5.
- [25] 唐安军,龙春林,刀志灵. 种子休眠机理研究概述[J]. 云南植物研究,2004,26(3):241-251.
- [26] 万霞,香香,方升佐. 青钱柳种子的种皮构造及其对透水性影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2005,29(5):26-28.
- [27] 徐本美. 论木本植物种子休眠与萌发的研究方法[J]. 种子,1995(4):56-58.
- [28] 于卓,王林和. 三种沙拐枣种子休眠原因研究初报[J]. 西北林学院学报,1998,13(3):9-13.
- [29] 李合生. 植物生理生化原理和技术[M]. 北京:农业出版社,2000.
- [30] 郑艳玲,孙卫邦,赵兴峰. 极度濒危植物华盖木的种子休眠与萌发[J]. 植物生理学通讯,2008,44(1):100-102.
- [31] 智信. 6种松树种子休眠原因研究[J]. 西南林学院学报,2008,28(2):5-9.
- [32] 李秉真,乌云,田瑞华,等. 山楂种子休眠与后熟期间内源激素的变化[J]. 植物生理学通讯,1998,34(4):254-256.
- [33] 雷泞菲,彭书明,牛蓓,等. 珍稀濒危植物珙桐种子休眠萌发过程中内源激素的变化[J]. 广西植物,2009,29(1):66-69.
- [34] Khan A A. The Physiology and Bio-Chemistry Seed Development Dormancy and Germination[M]. New York, U. S. A: Elsevier Biomedical Press, 1982.
- [35] 李铁华,彭险峰,喻勋林,等. 楠木种子休眠与萌发特性的研究[J]. 中国种业,2008(1):43-45.
- [36] 付红祥,汤庚国,魏晓峦. 八棱海棠种子解除休眠方法的研究[J]. 林业科技开发,2007,21(1):31-33.
- [37] 王小平,王九龄. 白皮松种子内含物的提取、分离及生物鉴定[J]. 种子,1998,17(5):19-22.
- [38] 丁静,沈镇德,方亦雄,等. 植物内源激素提取分离和生物鉴定. [J]植物生理学通讯,1979(2):2.
- [39] 周云龙. 植物生物学[M]. 北京:高等教育出版社,1999.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.009

森林生产力级数在青海省林业发展三级区划中的应用研究

马进寿¹, 李清顺²

(1. 湟中县林业局调查队, 青海 湟中 811600; 2. 国家林业局西北林业调查规划设计院, 陕西 西安 710048)

摘要:介绍林业发展区划及其生态区位等级、生产力级数、非木材林业资源三类区划指标. 对其中最重要的指标——生产力级数的计算方法、步骤进行论述, 并得出计算结果.

关键词:森林生产力级数; 现实生产力级数; 林业三级区划

中图分类号: S75; F316.23 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2010)01-0036-04

Forest Productivity Progression Applied in Forestry Development Three-Grade Regionalization of Qinghai Province

MA Jin-shou¹, LI Qing-shun²

(1. Investigatin Team, Huangzhong Forestry Bureau, Huangzhong 811600 Qinghai, China;

2. Northwest Institute of Forest Inventory, Planning and Design, State Forestry Administration, Xi'an 710048 shanxi, China)

Abstract: The paper introduced forestry developmental regionalization, ecological niche grade, productivity progression, 3 types of regionalization index of non-timber forestry resources. The most important index namely productivity progression among them were elaborated its method and procedure of the calculation and reached a calculation conclusion.

Key words: forest productivity progression; practical productivity progression; Forestry Three-Grade Regionalization

收稿日期: 2009-10-26; 修回日期: 2009-12-03.

作者简介: 马进寿(1974-), 男, 青海湟中人, 工程师, 主要从事林业调查相关工作.

- [40] 郑健, 郭守华, 宋瑜, 等. 臭椿种子萌发最适条件研究[J]. 西北植物学报, 2007, 27(5): 0859-0863.
- [41] 房丽宁, 李青丰, 李淑君, 等. 打破苔草种子休眠方法的研究[J]. 草业科学, 1998, 15(5): 39-48.
- [42] 郑慧琼, 陈季楚, 赵毓橘, 等. 拟南 ABA 不敏感型突变体及其 ABA 结合特性[J]. 植物生理学报, 1997, 23(2): 151-157.
- [43] 管康林, 葛惠华. 田园杂草种子的休眠和需光萌发[J]. 植物生理学通讯, 1998, 34(5): 377-380.
- [44] Rolston M P, Water impermeable Seed dormancy[J]. The Bot R ev, 1978, 44(3): 365-396.
- [45] Vander S W, Alonso BC, Léon - Kloosterziel K M, et al. QTL analysis of seed dormancy in Arabidopsis using recombinant inbred lines and MQM mapping[J]. Heredity, 1997, 79: 190-200.
- [46] Han F, Ullrich S E, Clancy J A, et al. Verification of barley seed dormancy loci via linked molecular markers [J]. Theor Appl Genet, 1996, 92: 87-91.
- [47] Lin S Y, Sasaki T, Yano M. Mapping quantitative traits loci controlling seed dormancy and heading date in rice, *Oryza sativa* L, using backcross inbred lines [J]. Theor Appl Genet, 1998, 96: 997-1003.
- [48] 江玲, 张文伟, 翟虎渠, 等. 水稻种子休眠性基因座的定位和分析[J]. 中国农业科学, 2005, 38(4): 650-656.
- [49] 王松凤, 贾育红, 江玲, 等. 控制水稻种子休眠和抽穗期的数量基因位点[J]. 南京农业大学学报, 2006, 29(1): 1-6.
- [50] 李凤铃, 陈季楚, 赵毓橘. 赤霉素和光对拟南芥种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 植物生理学报, 2000, 26(2): 101-104.
- [51] 刁丰秋, 黄美娟, 吴乃虎. 高等植物胚胎发生的分子调控[J]. 植物学报, 2000, 42(4): 331-340.
- [52] Toyomasu T, Yamame H, Muro F N, et al. cDNA cloning and characterization of gibberellin-responsive genes in photo-blastic lettuce seeds [J]. Biosci Biotech Biochem, 1995, 59: 1846-1849.
- [53] 郑彩霞, 王九龄, 智信. 国内外红松种子休眠及催芽问题研究动态[J]. 世界林业研究, 1999(5): 3-9.

生产力级数包括现实生产力级数和期望生产力级数,综合反映某县(局)的林地生产能力。笔者以青海省森林资源二类调查数据为基础,参考青海省林木材积生长率,对青海省各县(局)的现实森林生产力级数做了详细的分析计算,该结果是青海省林业发展三级区划的重要指标和依据。

1 林业发展区划及其区划指标

全国林业发展区划是依据自然地理条件和社会经济条件的差异性,森林与环境的相关性,林业的基础条件与发展潜力,以及社会经济发展对林业的主导需求等,对我国地域进行逐级划分,并从可持续发展的高度,明确各级分区单元的林业发展方向、功能定位和生产力布局,为现代林业发展构建空间布局框架。其中三级区划为布局区,包括林业生态功能布局和生产布局。旨在反映不同区域林业生态产品、物质产品和生态文化产品生产力的差异性,并实现林业生态功能和生产力的区域落实。

三级区划的主要指标包括共性指标和其它指标两大类,其中共性指标包括:

①生态区位等级:以县为单位,根据区域生态区位的重要性,确定生态区位等级。

②生产力级数:以县为单位计算区域的林地生产力,确定区域生产力级数。

③非木材林业资源:以县为单位,统计区域内的非木材林业资源状况和规模,提炼特色。

在这 3 个因素中,生产力级数综合反映各县的林业资源布局,是林业发展三级区划的主要区划指标和重要依据。

2 森林生产力级数概念及其计算

2.1 概念

森林生产力级数只涉及森林蓄积和木材生产能力,包括现实森林生产力级数和期望生产力级数。由于计算方法类似,在此只介绍森林现实生产力级数的计算。

现实森林生产力是指各县(局)现有森林蓄积和木材生产能力。该指数用 4 个指标来反映:①活立木蓄积量(万 m^3);②林分平均蓄积量(m^3/hm^2);③年蓄积生长量(万 m^3/a);④采伐限额的商品出材量(万 m^3)。

2.2 森林现实生产力指标计算

2.2.1 全国平均数计算

以县(局)为计算单位。全国县级行政单位 2 860 个,国有林业局 92 个,共计 2 952 个计算单

位,取 3 000 个计算单位。

4 个指标的全局平均数为:①活立木蓄积量 454 万 m^3 ;②林分平均蓄积量 84.7 m^3/hm^2 ;③年蓄积生长量 16.56 万 m^3/a ;④采伐限额的商品出材量 3.33 万 m^3 。

2.2.2 各县(局)指标计算

求取各县(局)4 项指标与全局平均数的比值,求得结果乘以 10。具体公式如下:

1) 活立木总蓄积生产力

$$Mp_i = \frac{M_i}{M} \times 10 \quad (1)$$

其中: M_i 为县(局)活立木总蓄积(万 m^3); M 为全局活立木总蓄积。

2) 林分平均蓄积量生产力

$$Ap_i = \frac{A_i}{A} \times 10 \quad (2)$$

其中: A_i 为 i 县(局)林分平均蓄积量(m^3/hm^2); A 为全局林分平均蓄积量。

3) 森林平均生长量生产力

$$Zp_i = \frac{Z_i}{Z} \times 10 \quad (3)$$

其中: Z_i 为 i 县(局)森林平均生长量(万 m^3/a); Z 为全局森林平均生长量。

4) 采伐限额的商品出材量生产力

$$Dp_i = \frac{D_i}{D} \times 10 \quad (4)$$

其中: D_i 为 i 县(局)原木出材量(万 m^3/a); D 为全局原木出材量。

2.2.3 各指标分级

根据计算结果,对各指标进行分级,分级指标如表 1 所示。

表 1 分级指标

等级	区间	等级	区间
1	<2	7	12~13.9
2	2~3.9	8	14~15.9
3	4~5.9	9	16~17.9
4	6~7.9	10	18~19.9
5	8~9.9	11	20~21.9
6	10~11.9	12	≥22

2.3 现实森林生产力级数计算

根据分级标准得到各指标的级数,将 4 个指标相加,得到现实生产力级数。公式如下:

$$P_i = Mp_i + Zp_i + Ap_i + Dp_i \quad (5)$$

3 青海省森林生产力级数

青海省森林生产力级数按县(局)来分,共有 43 个县(市)和 5 个林业局(场),共计 48 个单位。

3.1 活立木总蓄积生产力和林分平均蓄积生产力

活立木总蓄积生产力和林分平均蓄积生产力主要依据青海省 2005 年二类调查数据分县(局)进行统计汇总,然后根据公式(1)和公式(2)进行计算,计算结果见表 2(由于统计单位太多,在此只提供了 2 个单位的数据)。

表 2 青海省活立木总蓄积和林分平均蓄积示意

县(局、林场)	活立木蓄积量 /m ³	林分平均蓄积量 /(m ³ ·hm ⁻²)	总蓄积生产力	总蓄积级数	平均蓄积量 /(m ³ ·hm ⁻²)	平均蓄积级数
玛可河	4600469.0	150.9	10.1	6.0	17.8	9
互助北山林场	4742367.0	98.0	10.4	6.0	11.6	6

3.2 森林平均生长量

森林平均生长量要根据该地区当年的总蓄积量乘上该地区的林木材积生长率,由于各树种的生长率不同,要根据各树种组分别计算.青海省林木材积生长率见表 3^[1]所示。

表 3 青海省林木材积生长率 %

单位	云杉组	圆柏组	桦树组	杨树组	油松组
祁连	0.94	0.85			
大通河	4.04	1.74	4.36	4.59	2.90
黄南	2.20	1.18	3.68	4.57	2.48
海南	1.75	0.99	3.85	3.41	2.48
玛沁	0.77	0.72	3.01	3.40	
海东	3.61	1.50	4.39	4.36	2.25
玉树	0.93	0.84	2.10	4.57	2.48
班玛	0.96	1.06	2.12	4.57	2.48
海西	1.02	0.58	3.85	3.41	2.48

各县(局)、林场的森林平均生长量要用该地区分树种(云杉组、柏树组、油松组、桦树组、杨树组)统计的活立木蓄积量乘上该树种的材积生长率,然后再把各树种得到的生长量汇总,即得该县(局)、林场的年生长量.最后按公式(3)计算出该县(局)、林场的生长量生产力,并转化为生长量级数.结果见表 4(同样由于统计单位过多,仅提供部分数据)。

3.3 森林采伐限额中的商品出材量

由于青海省地处青藏高原,森林资源匮乏,生态

表 4 青海省各单位生产力级数

县(局、林场)	优势树种组	活立木蓄积量 /m ³	材积生长率 /%	生长量 /(m ³ ·a ⁻¹)	生长量生产力	生产力级数
玛可河	合计			4555232.1	2.75	2
	云杉组	4183531.0	0.96	4007822.7		
	柏树组	329566.8	1.06	349670.4		
	油松组	60064.6	2.48	149080.3		
	桦树组	22952.2	2.12	48658.7		
	杨树组		4.57	0		
互助北山林场	合计			18184466.5	10.98	6
	云杉组	1104440.1	4.04	4461938.1		
	柏树组	697741.3	1.74	1214767.5		
	油松组	283770.0	2.90	822365.5		
	桦树组	2153380.3	4.36	9377970.9		
	杨树组	503035.6	4.59	2307424.5		

区位及为重要,“天保”工程实施以来全面停止了商品林的采伐,十一·五限额中青海省商品材限额依然为零,因此,此项计算中全省各统计单位的商品出材量全部为零^[2]。

3.4 计算结果与分析

根据以上的分类计算结果利用公式(5)把各分类级数相加,即得到青海省各县(局、林场)的现实生产力级数.计算过程见表 5(由于单位过多仍只提供部分数据),整个结果见表 6。

表 5 现实生产力级数计算过程

县(局、林场)	活立木蓄积级数		林分平均蓄积级数		年蓄积生长量级数		采伐限额商品出材量级数		现实生产力级数
	计算结果	级数	计算结果	级数	计算结果	级数	计算结果	级数	
玛可河	10.13	6	17.82	9	2.75	2	0	1	18
互助北山林场	10.45	6	11.57	6	10.98	6	0	1	19

根据表 6 的计算结果和生产力级数差,超过 5 可以考虑划分到不同的三级区^[2].在此采用 K 均值法对以上数据进行分类.根据观察分析,拟分类数为 3,用 SPSS 软件分类后得到各类间中心距离如表 7 所示.从表 7 可以看出,三类间的平均距离分别是 5.1、7.1 和 12.2,达到了分类的要求.具体分类结果见表 8。

以上的分类结果只是根据现实生产力级数进行的简单划分,在具体的划分过程中要参考二级分

表 6 各单位现实生产力级数

县(局、林场)	现实生产力级数	县(局、林场)	现实生产力级数
玛可河	18	同德县	7
互助北山林场	19	贵德县	12
江西林场	13	兴海县	13
孟达	7	贵南县	8
麦秀林场	9	玛沁县	17
西宁市	7	班玛县	8
大通县	13	甘德县	4
平安县	10	达日县	4
民和县	10	久治县	4
乐都县	13	玛多县	4
湟中县	12	玉树县	7
湟源县	8	杂多县	4
互助县	10	称多县	4
化隆县	7	治多县	5
循化县	7	昂欠县	9
门源县	18	曲麻莱县	4
祁连县	13	格尔木市	6
海晏县	9	得令哈市	7
刚察县	4	乌兰县	7
同仁县	8	都兰县	6
尖扎县	10	天峻县	5
泽库县	8	大柴旦行委	4
河南县	9	冷湖	4
共和县	9	茫崖行委	4

表 7 各类间中心距离

类别	类别 1	类别 2	类别 3
类别 1		12.2	5.1
类别 2	12.2		7.1
类别 3	5.1	7.1	

表 8 分类结果

县(局、林场)	类别	中心距离	县(局、林场)	类别	中心距离
玛可河	2	0.00	互助县	3	0.88
互助北山林场	2	1.00	化隆县	1	1.21
江西林场	3	2.13	循化县	1	1.21
孟达	1	1.21	门源县	2	0.00
麦秀林场	3	1.88	祁连县	3	2.13
西宁市	1	1.21	海晏县	3	1.88
大通县	3	2.13	刚察县	1	1.79
平安县	3	0.88	同仁县	1	2.21
民和县	3	0.88	尖扎县	3	0.88
乐都县	3	2.13	泽库县	1	2.21
湟中县	3	1.13	河南县	3	1.88
湟源县	1	2.21	共和县	3	1.88
同德县	1	1.21	称多县	1	1.79
贵德县	3	1.13	治多县	1	0.79
兴海县	3	2.13	昂欠县	3	1.88
贵南县	1	2.21	曲麻莱县	1	1.79
玛沁县	2	1.00	格尔木市	1	0.21
班玛县	1	2.21	得令哈市	1	1.21
甘德县	1	1.79	乌兰县	1	1.21
达日县	1	1.79	都兰县	1	0.21
久治县	1	1.79	天峻县	1	0.79
玛多县	1	1.79	大柴旦行委	1	1.79
玉树县	1	1.21	冷湖	1	1.79
杂多县	1	1.79	茫崖行委	1	1.79

区界线、生态区位重要性、非木质资源等各种因素,但是森林生产力级数仍然是区划的重要指标和依据。

参考文献:

[1] 青海省林业勘查设计院. 青海省森林资源消长变化分析[R]. 1986.
 [2] 青海省林业区划办公室. 青海省林业区划[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.010

甘肃连城自然保护区 4 种云杉属植物种子可溶性蛋白的差异研究

张育德¹, 张小翠², 瞿学方¹, 满自红¹, 梁万福², 陈学林^{2,3}

(1. 甘肃连城国家级自然保护区管理局, 甘肃 永登 730333; 2. 西北师范大学生命科学学院, 甘肃 兰州 730070; 3. 兰州大学干旱与草地生态教育部重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘要:利用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法对连城国家级自然保护区 4 种云杉属植物进行了种子蛋白谱带分析, 以对该区分类地位不明确的麻衣松进行分类地位的确定。结果表明, 黑青杆和白青杆的谱带相似, 谱带颜色较浅, 二者与麻衣松的不相似值较大, 分别为 8.33 和 6.12; 麻衣松和青海云杉谱带非常相似, 谱带颜色深, 不相似值为 1.96, 由此认为麻衣松可能是青海云杉的种内类型。

关键词:云杉属植物; 种子可溶性蛋白; 谱带分析; 凝胶电泳; 连城国家级自然保护区

中图分类号: S759.9; S791.18 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2010)01-0040-03

Study on Differences of Soluble Protein of 4 *Picea* Species' Seeds in Liancheng National Nature Reserve in Gansu

ZHANG Yu-de¹, ZHANG Xiao-cui², QU Xue-fang¹, MAN Zi-hong¹, LIANG Wan-fu², CHEN Xue-lin^{2,3}

(1. Administration Bureau of Liancheng National Nature Reserve, Yongdeng 730333 Gansu, China; 2. College of Life Sciences, Northwest Normal University, Lanzhou 730070 Gansu, China; 3. Key Laboratory for Drought and Grassland Ecology of Lanzhou University, Ministry of Education, Lanzhou 730000 Gansu, China)

Abstract: We analyzed the band of seed protein of 4 *Picea* plants in Liancheng national nature reserve in Gansu by using SDS-PAGE, in order to define the classification of Mayisong whose systematic status was unclear. The result showed that the bands of Heiqingqian and Baiqingqian were similar and their bands' colors were light; their dissimilar-value and Mayisong's were bigger, namely 8.33 and 6.12. But the bands of Mayisong and *Picea carassifolia* were very similar with dark color, their dissimilar-value was 1.96. Therefore, we concluded that Mayisong was intraspecific category of *Picea carassifolia*.

Key words: *Picea* spp.; soluble protein; band analysis; SDS-PAGE; Liancheng National Nature Reserve

云杉属 (*Picea*) 植物在中国有 16 种 9 变种, 多分布于东北、华北、西北、西南及台湾等省区的高山地带^[1]。甘肃省分布有 5 个种, 为高山地区森林演替做出了重要贡献, 并提供了大量工业用材。

蛋白质作为基因的直接稳定产物, 能反映生物 DNA 组成上的差异, 但不是任何基因产物都适合鉴定品种, 符合这个条件的只有蛋白质和酯酶^[12]。种子蛋白电泳谱带具有高度稳定性、专一性和叠加性 (杂种及异源多倍体的蛋白谱是亲本谱的叠加) 的

特性, 属间谱带差异较大, 而在种间既有共同的谱带, 又有种的特异带, 因此常被用于种间关系和物种起源的研究^[2]。凝胶电泳是一种简便、灵敏的分析蛋白的方法, 尤其是在 20 世纪 60 年代发明的聚丙烯酰胺凝胶电泳有极高的分辨率和重复性, 应用很广^[3]。在甘肃连城国家级自然保护区生长着被当地人称为“麻衣松”的树种, 在表型上与青海云杉 (*P. carassifolia*) 和青杆 (*P. wilsonii*) 的 2 种类型 (当地人称为“白青杆”和“黑青杆”) 有明显区别, 其分

收稿日期: 2009-11-02.

基金项目: 兰州市科技三项经费项目 (06-2-45).

作者简介: 张育德 (1959-), 男, 甘肃永登人, 工程师, 主要从事森林资源管理和生态保护研究工作.

类地位不是很明确.因此,笔者主要采用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法对保护区内云杉属这 4 种类型树木的种子可溶性蛋白谱带进行了比较研究,以期对麻衣松的分类地位的确定有所帮助.

1 研究区概况

甘肃连城国家级自然保护区地处黄河流域湟水主要支流大通河中下游,属祁连山东南部冷龙岭余脉山地,地理坐标为东经 102°36′~102°55′,北纬 36°33′~36°48′.保护区处于东部祁连山山地与黄土高原的过渡地带,属中等切割的中山地貌,海拔由东向西逐渐升高,最低海拔 1 870 m,最高海拔 3 616 m,发源于疏勒南山的大通河纵贯保护区 35 km.保护区气候属祁连山山地-陇中北部温带半干旱区,降雨少,变率大,光热适中.由于相对高差较大,气候的垂直地带性比较明显.年均气温 7.4℃,年均降水量 419 mm,主要集中于 6~9 月,占全年降水量的 60%;无霜期 125~135 d.

由于特殊的地理位置和地形地貌,保护区境内自然条件复杂多样,为森林资源的多样性提供了多种多样的生存空间,保护区内动植物资源十分丰富.同时土壤随地形、母质、水热条件、植物群落的不同呈水平地带性分布,阴坡、半阴坡主要有灰褐土、山地淋溶土;阳坡、半阳坡、半阴坡主要有山地栗钙土、淡栗钙土、山地草原土、山地草甸土、碳酸盐灰褐土.保护区是以原始天然青杆和青海云杉为建群的暗针叶林生态系统,具有大面积的青杆林和青海云杉林,是我国西北干旱地区的重要森林分布区不可多得的天然生物物种基因库.

2 材料和方法

电泳材料取自甘肃连城国家级自然保护区自然生长的黑青杆、白青杆、麻衣松和青海云杉的当年成熟种子,种子吸涨露白后剥取胚,称 0.5 g 加入 0.5 ml 蛋白提取液(0.5 M Tris-HCl, pH 6.8),研磨,匀浆在 10 000 转/min 离心 5 min,取上清液,加等体积的样品缓冲液(2 ml pH 8.8 的 Tris-HCl 缓冲液+2 ml 甘油+2 ml 20% SDS+0.5 ml 0.1% 溴酚蓝+1 ml β 巯基乙醇+2.5 ml 重蒸水),沸水浴中加热 3 min,瞬间离心取上清液 50 μ l 上样.采用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法(SDS-PAGE)电泳 4 h 后,置入考马斯亮蓝 R-250 的染色液中,在染色摇床上染色^[4-11].

3 结果分析

云杉属这 4 种类型种子可溶性蛋白谱带的迁移

率如表 1 所示.

表 1 4 种类型种子可溶性蛋白谱带的迁移率
Tab. 1 The transport ratio of solubility protein about 4 categories in Picea

谱号	黑青杆	白青杆	麻衣松	青海云杉
1	0.26	0.26	0.26	0.26
2	0.28	0.28	0.28	0.28
3	0.31	0.31	0.31	0.31
4	0.34	0.34	0.34	0.34
5	0.36	0.36	0.36	0.36
6	0.38	0.38	0.38	0.38
7	0.40	0.40	0.40	0.40
8	0.42	0.42	0.42	0.42
9	0.45	0.45	0.45	0.45
10	0.46	0.46	0.46	0.46
11	0.47	0.47	0.47	0.47
12		0.49	0.49	0.49
13	0.51	0.51	0.51	0.51
14	0.52	0.52	0.52	0.52
15	0.58	0.58	0.58	0.58
16		0.60	0.60	0.60
17	0.61	0.61	0.61	0.61
18			0.62	0.62
19	0.66	0.66	0.66	0.66
20			0.78	0.78
21	0.80		0.80	
22	0.85	0.85	0.85	0.85
23	0.88	0.88	0.88	0.88
24	0.92	0.92	0.92	0.92
25	0.95	0.95	0.95	0.95
26	0.97	0.97	0.97	0.97

由表 1 可看出,共有谱带数 26 条,其中黑青杆 22 条,白青杆 23 条,麻衣松 26 条,青海云杉 25 条.这 4 种类型种间的谱带相似性很高,第 5、6、8、15、17、19、22、23、24、25、26 号为主要的属带;第 12、16 号为白青杆、麻衣松和青海云杉共有的谱带;第 18、20 号为麻衣松和青海云杉所共有,第 21 号为黑青杆和麻衣松所共有.从整个图谱看,黑青杆和白青杆谱带颜色较浅,每条带蛋白质的含量较少,而麻衣松和青海云杉谱带颜色较深,每条带蛋白质的含量相对较多.

为了对所得结果进行定量分析,依据谱带之间的相似性,分别以 4 种类型为分类单位,按各类型之

间共有谱带数计算出相似系数,以此确定麻衣松和其余各类型的谱带相似程度.其步骤如下:

1) 列出各类型之间的共有谱带数(表 2)

表 2 4 种类型之间共有谱带数

Tab. 2 The number of identical bands of 4 categories

类型	黑青杆	白青杆	麻衣松	青海云杉
黑青杆	22	21	22	21
白青杆	21	23	23	23
麻衣松	22	23	26	25
青海云杉	21	23	25	25

2) 根据共有谱带数计算各类型之间的相似系数(C)

$$C = 2W / (a+b) \times 100\%$$

式中:a=类型 A 总谱带数;b=类型 B 总谱带数;W=类型 A 和 B 共有谱带数.

3) 根据相似系数得出不相似系数(100-C)及不相似系数总和Σ(表 3).

表 3 4 种类型的不相似系数及其总和

Tab. 3 The dissimilar-value and its sum of 4 categories

类型	黑青杆	白青杆	麻衣松	青海云杉	Σ
黑青杆	0	6.67	8.33	10.64	25.64
白青杆	6.67	0	6.12	4.17	14.75
麻衣松	8.33	6.12	0	1.96	16.41
青海云杉	10.64	4.17	1.96	0	16.77

由表 3 可看出,麻衣松与黑青杆和白青杆不相似值比较高,而与青海云杉的不相似值则相对较低(1.96),说明麻衣松与黑青杆和白青杆的亲缘关系远,其中与黑青杆的亲缘关系最远,与青海云杉的亲缘关系较近.

4 结论

从整个谱带分析结果看,黑青杆和白青杆由于属于青杆的种内类型,所以无论从谱带的颜色深浅,还是每条带蛋白质含量的多少看,二者的亲缘关系比较近.麻衣松和青海云杉的谱带颜色深浅以及蛋

白质含量非常接近.另外,麻衣松与黑青杆的不相似值最高,与青海云杉的不相似值最低.麻衣松与青海云杉的亲缘关系较近,因此,麻衣松可能是青海云杉的种内类型.至于其分类地位的精确确定,还需作进一步研究.

参考文献:

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志第一卷[M]. 北京:科学出版社,2004.

[2] 胡志昂,刘长江,王洪新. 裸子植物的生化系统学(二)——松科植物的种子蛋白多肽[J]. 植物分类学报,1984,22(5):360-366.

[3] 马瑞君,李常宝,刘艳玲,等. 四种沙棘种子可溶性蛋白谱带分析研究[J]. 沙棘,1997,10(3):4-9.

[4] 周永刚,王洪新,胡志昂. 植株内种子蛋白多样性与繁育系统[J]. 植物学报,2000,42(9):910-912.

[5] 马瑞君,王钦,孙坤,等. 云南沙棘种子蛋白谱带多样性分析[J]. 兰州大学学报(自然科学版),2002,38(3):78-81.

[6] 刘春,王红玲,崔竹梅,等. 利用 SDS-PAGE 鉴定水稻品种(组合)的真实性和纯度[J]. 种子,2006,25(1):23-25.

[7] 苏萍,王好友,朴建植,等. 东北地区野豌豆属物种生物学研究 X. 染色体和种子可溶性蛋白多样性的研究[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报,1997,13(6):74-80.

[8] 郭志军,权伍荣,于寒松,等. 乌克兰引种荞麦与当地荞麦种子清蛋白和球蛋白 SDS-PAGE 比较分析[J]. 食品科技,2007(7):86-88.

[9] 夏幽泉,幸亨泰. 箭筈豌豆 2 个品种的蛋白质电泳分析[J]. 云南大学学报(自然科学版),2003,25(增刊):115-120.

[10] 黎茵,黄上志,傅家瑞. 不同品种花生种子蛋白质的电泳分析[J]. 植物学报,1998,40(6):534-54.

[11] 王金水,卞科,王炜. 英国小麦可溶性性蛋白特性的研究[J]. 郑州粮食学院学报,1996,17(3):54-58.

[12] 胡志昂,王洪新. 蛋白质多样性和品种鉴定[J]. 植物学报,1991,33(7):556-564.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.011

西南桦苗期种源选择初步研究

彭佳华¹, 李江², 段安安¹, 陈宏伟², 杨斌²

(1. 西南林学院, 云南昆明 650224; 2. 云南省林业科学院, 云南昆明 650204)

摘要: 利用采自滇西南的13个西南桦种源的79个家系在瑞丽进行育苗试验, 结果表明, 种源间在苗高和根长上差异显著 ($Pr < 0.01$), 同一种源家系间在苗高和根长上差异不显著 ($Pr > 0.05$)。经多重比较和聚类分析(LSD法), 根据苗期表现初步分为四类: 第一类包括7个种源, 分别为JC-1、JC-2、RL、CN、GM-1、GM-2和ZY-1; 第二类为LC种源; 第三类为LX种源; 第四类包括4个种源, 分别为JH、XM-1、XM-2和ZY-2。XM-1和ZY-2种源为优良种源, 可在当地造林中使用, 但需对造林后的生长表现作进一步验证。

关键词: 西南桦; 苗期; 种源选择; 优良家系

中图分类号: S792.14; S723.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2010)01-0043-04

Preliminary Study on Provenance Selection for *Betula alrioides*' Seedlings

PENG Jia-hua¹, LI Jiang², DUAN An-an¹, CHEN Hong-wei², YANG Bin²

(1. Southwest Forestry College, Kunming 650224 Yunnan, China;

2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204 Yunnan, China)

Abstract: The seedling experiment on 79 families of 13 *Betula alrioides* as seed sources from southwestern Yunnan showed that there were big differences in seedling height and root length between seed sources ($Pr < 0.01$); while there was few difference between families in same source ($Pr > 0.05$). By multi-comparison and LSD, there were 4 types totally. In detail, 7 sources included in Type I, namely JC-1, JC-2, RL, CN, GM-1, GM-2 and ZY-1; LC source as Type II, LX as Type III, 4 sources in Type IV including JH, XM-1, XM-2 and ZY-2. Particularly XM-1 and ZY-2 as excellent seed sources can be applied in local afforestation, but their growth performance need to be further verified.

Key words: *Betula alrioides*; seedling; provenance selection; excellent family

西南桦 (*Betula alrioides* Buch. -Ham. ex D. Don), 又叫蒙自桦木、西桦, 桦木科桦木属, 为落叶乔木, 高可达30 m, 胸径达85 cm。树皮褐色至红褐色, 有多数环形大皮孔, 横向剥裂; 小枝细软下垂, 幼时被柔毛, 后渐脱落无毛^[1]。

西南桦是我国热带、亚热带地区的速生珍贵用材树种^[2]和生态公益林树种, 其树干通直圆满, 木材具有密度适中, 纹理优美, 易于加工等优良特性, 被应用于制作木地板、高档家具, 是室内装饰、单板贴面的理想材料, 具有较高的经济价值。西南桦的生态价值亦日益为人们所认识。西南桦人工林具有维持生物多样性、涵养水源、保持地力以及固定碳素等优良生态特性^[3-5]。因此, 西南桦被广泛应用于荒

山绿化、低产低效林分改造、生态公益林营建以及优良速生用材林基地建设。其造林面积不断扩大, 成为我国热带、亚热带地区造林面积最大的乡土阔叶树种^[6]。西南桦分布于滇中高原以南和横断山脉南部地区以及相毗邻的桂西和桂西南, 越南、老挝、缅甸北部也有分布, 垂直分布海拔200~2 600 m, 生长分布区的极限高温达40.3℃, 极限低温为-4.0~-5.0℃。云南为西南桦的主要分布区, 在西双版纳、思茅、红河、临沧、保山、德宏、文山、怒江、玉溪、大理和楚雄等11个地(州、市)的52个县均有分布^[7]。本研究通过对苗期西南桦苗高和根长的测定, 应用分析软件, 从宏观上对滇西南地区西南桦种源进行初步筛选, 为滇西南地区西南桦良种繁育研究与推

收稿日期: 2009-10-28; 修回日期: 2009-11-20.

基金项目: 林业公益性行业科研专项(项目编号: 200704041).

作者简介: 彭佳华(1982-), 女, 云南昌宁人, 在读硕士, 研究方向: 森林培育.

广服务.

1 西南桦试验地概况和研究方法

1.1 西南桦试验地概况

本研究的家系苗期对比试验苗圃位于瑞丽市城郊德宏州林科所和保山市龙陵林场.

1.2 试验研究方法

1.2.1 试验材料

本研究所选取的试验材料来自云南省江城、景洪、瑞丽、陇川、潞西、昌宁、耿马、西盟和镇沅,共 13 个种源,分别为 JC-1、JC-2、JH、RL、LC、LX、CN、GM-1、GM-2、XM-1、XM-2、ZY-1、ZY-2,共 79 个家系(表 1).家系为西南桦初选采种优树半同胞子代实生苗,采种优树采用对比树选优法在人工林或同龄的天然纯林中选优.

表 1 西南桦参试优树概况

种源号	参试家系数 / 个	坡度 / °	枝下高 / m	海拔 / m	采集地点
JC-1	7	32.2	11.67	1061	江城勐烈镇桥头村哈苗寨
JC-2	4	33.0	10.75	1482	江城康平拉稍平头
JH	17	22.0	13.08	1281	景洪景纳乡勐板
RL	6	22.9	12.09	1158	瑞丽林科所后山
LC	5	23.9	13.75	1273	陇川城子镇曼昌村
LX	7	15.0	12.75	1517	潞西市五叉路乡
CN	3	7.6	10.27	1750	昌宁县勐统林场
GM-1	5	16.1	8.21	1843	耿马县芒洪乡路旁
GM-2	4	14.4	13.82	1580	耿马县勐简乡大寨村
XM-1	11	9.9	14.53	1308	西盟县勐梭镇
XM-2	5	17.0	14.33	1457	西盟他兰老路
ZY-1	3	17.4	12.60	1739	镇沅五一水库
ZY-2	2	16.7	12.00	1538	镇沅恩乐镇复兴村

1.2.2 试验方法

通过完全随机设计对所选的 13 个种源 49 个家系优树种子进行单采、单收,并做好标记,经自然风干(不得暴晒),然后妥善贮藏于阴凉干燥的容器内,并防虫蛀.在两个试验地,每个试验地分两个区组进行试验育苗.西南桦种子发芽适温在 20℃ 以上,3 月份播种.西南桦种子极小,采用床播.要求苗床高、平坦、背风、向阳,土壤疏松肥沃,既利于排水,又有一定的蓄水能力.2008 年 12 月,在瑞丽市苗圃地用塑料薄膜搭建温棚,顶上覆盖一层遮荫网.在网格塑料盘中装入森林土,12 月 12 日将各家系的种子分别播入按家系号分好的苗床,保持适宜的湿度.

种子播种后 1 周开始出土,每天上午 10 时后打开侧面的薄膜以透气,下午 4 时后盖上.2009 年 3 月下旬,幼苗长到 2 cm 后,分别各家系移入装有森林土的营养袋中^[8].苗龄 6 个月时,对各家系随机抽取 18 株测量苗高和地径,调查结果平均值如表 2 所示.

表 2 西南桦幼苗生长状况调查结果 cm

种源	苗高			根长		
	平均	最小	最大	平均	最小	最大
JC-1	1.12	0.66	1.48	1.15	0.80	1.62
JC-2	1.06	0.90	1.34	1.08	0.96	1.26
JH	1.24	0.76	1.92	1.36	0.78	2.02
RL	0.91	0.76	1.26	1.06	0.62	1.68
LC	1.01	0.84	1.12	1.01	0.62	1.10
LX	6.57	1.32	1.42	0.86	0.62	0.94
CN	1.05	0.70	1.90	1.06	0.50	1.80
GM-1	2.21	0.74	3.42	1.05	0.60	1.26
GM-2	0.96	0.80	1.12	1.24	0.68	1.84
XM-1	1.11	0.60	1.58	1.26	0.66	2.18
XM-2	1.21	1.02	1.42	1.36	1.08	1.86
ZY-1	1.00	0.76	1.42	1.06	0.74	1.50
ZY-2	1.32	1.24	1.40	1.29	1.12	1.46

1.3 统计分析

方差分析与多重比较:处理平均数间的多重比较采用最小显著差数法,又称 LSD 法^[9];使用 SAS 9.1 软件对苗高和地径分别进行遗传力计算.

2 结果与分析

2.1 参试种源性状间差异分析

通过对各表型性状的分析,将各家系的平均值进行比较.列出第 1 组和第 2 组各性状的最大家系平均值、最小家系平均值、总体平均值及对照平均值,分析它们之间的关系(表 2).

由测量数据表明:各家系幼苗高平均值为 1.59 cm,根长平均值为 1.14 cm,苗高最大值是 3.42 cm(种源 GM-1),最小值为 0.6 cm(种源 XM-1),苗高变幅为 0.6~3.42 cm;根长最大值为 2.18 cm(种源 XM-1),最小值为 0.50 cm(种源 CN),根长变幅为 0.50~2.18 cm.苗高的这些差异主要是由家系本身的遗传特性决定,根长与生活环境关系比较大.

2.2 参试种源各性状方差分析

将家系间、重复、误差项进行方差分解,以了解主要选择性状受遗传控制的程度.经对各家系和种

源的检验,以期达到选择优良种源的目的.对西南桦 13 个种源 79 个家系所测的 2 个性状进行的方差分析结果见表 3 所示.

由表 3 可以看出,苗高和根长 2 个性状 13 个种源间生长均达极显著水平,种源间苗高和根长 $pr < 0.01$,表明西南桦后代间苗高和根长存在明显差异;种源各家系内苗高和根长差异均不显著,苗高

$pr > 0.05$,根长 $pr > 0.13$,说明西南桦苗高和根长差异主要是由种源间差异造成.

种源间差异极显著.对 13 个种源进行了多重比较(用 LSD 法)检验,种源间苗高进行比较检验的结果表明:种源 XM-1、JH、XM-2 高于种源 ZY-2、GM-2、JC-1、JC-2、GM-1、RL、ZY-1、CN,显著高于种源 LC 和 LX;13 个种源间根长进行比较检验

表 3 各种源和种源内家系平均苗高和根长方差分析

cm

种源	自由度	平方和		均方		F 值		Pr	
		苗高	根长	苗高	根长	苗高	根长	苗高	根长
JC-1	6	1.52	0.48	0.25	0.08	0.94	0.52	0.49	0.79
JC-2	3	0.39	0.37	0.13	0.12	3.49	1.16	0.05	0.36
JH	16	6.81	3.26	0.42	0.20	1.27	0.98	0.24	0.49
RL	5	1.27	0.51	0.25	0.10	0.95	1.20	0.47	0.34
LC	4	0.35	0.51	0.07	0.13	0.72	2.04	0.59	0.13
LX	6	0.63	0.22	0.10	0.11	1.24	0.42	0.32	0.66
CN	2	0.03	0.59	0.01	0.10	0.11	1.07	0.90	0.41
GM-1	4	0.75	0.18	0.19	0.05	1.26	0.51	0.32	0.73
GM-2	3	0.46	0.25	0.15	0.09	0.61	0.88	0.62	0.47
XM-1	10	5.29	1.92	0.53	0.19	1.77	1.32	0.09	0.25
XM-2	4	0.05	0.57	0.01	0.14	0.07	1.51	0.99	0.24
ZY-1	2	0.02	0.08	0.01	0.04	0.03	0.29	0.97	0.75
ZY-2	1	0.00	0.06	0.00	0.06	0.01	0.65	0.93	0.44
种源间	12	11.35	5.65	0.95	0.47	4.00	3.43	0.00	0.00

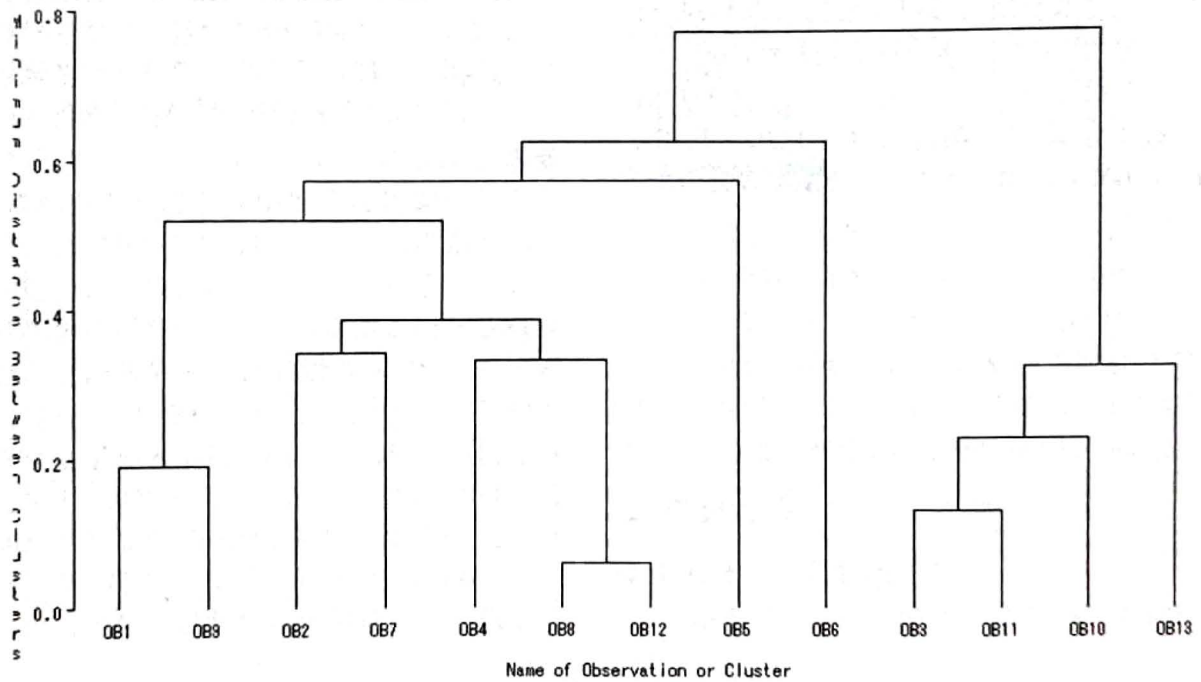


图 1 聚类树形图

的结果表明:种源 ZY-2 根长最长,种源 LX、JH、XM-2、CN、XM-1、JC-2、GM-1、LC、JC-1、ZY-1 次之,显著长于种源 RL 和 GM-2。XM-1 苗高最高, LX 最差, ZY-2 根长最长, RL 最差。

2.3 参试家系的初步分类

以西南桦 13 个种源根长、苗高和苗总长平均值为研究对象,对其分类情况做聚类分析,得聚类分析树形图(图 1)。苗高、根长和苗总长的聚类分析:第一类包括 7 个种源,分别为 JC-1、JC-2、RL、CN、GM-1、GM-2 和 ZY-1;第二类为 LC 种源;第三类为 LX 种源;第四类包括 4 个种源,分别为 JH、XM-1、XM-2 和 ZY-2;结合聚类分析可初步筛选出 4 个优良种源,即 JH、XM-1、XM-2 和 ZY-2,它们的采集地分别为景洪市景讷乡勐板、西盟县勐梭镇、西盟县他兰老路和镇沅县恩乐镇复兴村。

3 小结与讨论

选取西南地区的 13 个种源 79 个西南桦家系,在云南省德宏州林科所建立优树子代测定苗圃。调查分析结果表明,不同种源苗高、根长差异达到极显著的水平;种源各个家系内苗高和根长差异总体均不显著;对种源间的多重比较分析结果:GM-1 种源苗高最高, XM-1 种源最差; XM-1 种源根长最长, CN 种源最差,从而初步选择 XM-1 和 GM-1 为优良种源; XM-1 种源包括 5 个家系,家系内苗高 $P_r = 0.09$, 差异不显著。这个结果与周凤林^[8]等在西南桦优良家系早期选择研究中的结果相同。苗高的这些差异主要由家系本身的遗传特性决定。

以苗高和根长为主要指标对参试的苗木测量值进行初步聚类分类:第一类包括 JC-1、JC-2、RL、

CN、GM-1、GM-2、ZY-1 7 个种源;第二类为 LC 种源;第三类为 LX 号种源;第四类种源包括 JH、XM-1、XM-2、ZY-2 4 个种源;结合聚类分析可初步筛选出 4 个优良种源,即 JH、XM-1、XM-2 和 ZY-2。它们的采集地分别为景洪市景讷乡勐板、西盟县勐梭镇、西盟县他兰老路和镇沅县恩乐镇复兴村。

多重比较与聚类分析相结合,可以得出 XM-1 和 ZY-2 种源为较优种源, XM-1 种源的枝下高在所参试种源中最高,为 14.53 m,这 2 个种源可作为进一步开展子代造林苗木选择的优良单株,并可作为实生种子园的保留家系。但由于这仅是为期 3 个月的试验、调查结果,因此试验结论有待今后进一步验证。

参考文献:

- [1] Zeng J, Zheng H S, Weng Q J. *Betula alnoides*--a valuable tree for tropical and warm sub-tropical areas [J]. Forest Farm, and community Tree Research Reports, 1999 (4): 60-63.
- [2] 陈宏伟, 刘永刚, 冯弦, 等. 西南桦人工林群落物种多样性特征研究[J]. 广西林业科学, 2002, 31 (1): 5-11.
- [3] 孟梦, 陈宏伟, 刘永刚, 等. 西双版纳西南桦、山桂花人工林水源涵养效能研究[J]. 云南林业科技, 2002(3): 46-49.
- [4] 李江, 陈宏伟, 冯弦. 云南热区几种阔叶人工林 C 储量的研究[J]. 广西植物, 2003, 23 (4): 294-298.
- [5] 陈强, 周跃华, 常恩福. 西南桦优树选择的研究[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22(3): 291-295.
- [6] 曾杰, 郑海水, 翁启杰. 我国西南桦的地理分布与适生条件[J]. 林业科学研究, 1999, 12(5): 479-484.
- [7] 周凤林, 史富强. 西南桦优良家系的早期选择研究[J]. 云南农业大学学报, 2005, 5(10): 629.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.012

杉木生物量优化模型研究

唐坤银, 唐代生

(中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

摘要:根据湖南省杉木分布特点,本着“布点均匀、选树适中”的原则,在湖南绥宁、资兴等地选取标准地进行50株杉木取样,测定样木树高、冠幅、胸径等指标,记录样地海拔、小地形、坡向、坡位、坡度等因子。根据外业采集数据,在充分考虑各种立地因子对杉木生物量影响的基础上,以胸径(D)和树高(H) (或树冠长 L)为自变量,用8种数学回归模型进行拟合,拟合了8种模型的杉木树干、根、叶、枝干等的生物量,从中筛选出杉木生物量最优模型。

关键词:杉木;生物量;优化模型;拟合

中图分类号:S791.27;S718.556;S711 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0047-03

Model for Biomass Optimization of Hunan Chinese Fir

TANG Kun-yin, TANG Dai-sheng

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

Abstract: According to distribution characteristics of fir and principle of “even point distribution, moderate tree selection” in Hunan. the author selected 50 fir sample trees to determine their height, crown, diameter respectively, and to record plot elevation, small topography, slope aspect, slope position, slope and other factors as well. According to the data collected in the field, combining with full consideration of the impacts of a variety of site factors on the biomass, the author calculated and adapted with 8 mathematical regression models, with the help of diameter (D), tree height (H) and crown length (L) as independent variables. As a result, among 8 models for adapting the biomass of Chinese fir's trunk, root, branch and other organs, the optimal biomass model was finally selected from them.

Key words: *Chinese fir*; biomass; optimization model; adapting

生物量是指一个有机体或群落一定时间内积累的有机质总量^[1]。森林生物量又称现存量,是指某一特定时刻生态系统内存在的某特定成分现有的单位面积有机物质的重量^[2],森林生物量通常以单位面积或单位时间内积累的干物质量或能量来表示,它是森林生态系统在长期生产与代谢过程中积累的结果。测定群落的生物量,可以反映群落利用自然潜力的能力,衡量群落生产力的高低,也是研究森林生态系统物质循环的基础。1976年中南林业科技大学在湖南会同和朱亭林区共设置了75个固定样地,分生长级选取5株样木测定了生物量,采用相对生长方程建立了杉木生物量模型^[2];1998年福建林学院的南平利用单纯形法建立绿竹优化生物量模型^[3];2008年贾炜玮、于爱民等人对樟子松人工林进行研究分析,建立了樟子松单木生物量模型^[4]。虽然国内外对生物量以及杉木生物量的研究例子较

多,但对于杉木大范围(省级区域)、多模型拟合对比筛选的例子还较少。因而在此以湖南省第六次森林资源连续清查森林生物量调查数据为基础,采用多模型对杉木生物量模型进行拟合及对比筛选。

1 研究地概况

本次外业调查地本着“布点均匀、选树适中”的原则,在全省杉木林分布均匀的邵阳绥宁县、长沙宁乡县、资兴市、常宁市4个地点进行杉木林采样。选取的林分为杉木人工林,平均郁闭度0.78,坡向为EN、W、N、E,坡位为中和中下坡,海拔高为98~750 m,土壤为红壤,土层厚度为80~140 m。

2 研究方法

2.1 样木选取及其因子调查

外业调查共选取杉木样木50株,对每株样木实

收稿日期:2009-10-22.

作者简介:唐坤银(1985-),男,在读硕士,研究方向:数字林业. E-mail: icerainboytky@163.com

测的因子有质量、年龄、直径、树高、平均冠幅、冠长等。对质量因子采取直接称重和分段称重 2 种方法进行调查,对 10 株杉木采用直接称重法,40 株样木采用分段称重法。样木胸径分布范围为 5.5~39.6 cm,平均 22.1 cm;年龄 9~42 a;树高 4.65~25 m。

2.2 生物量测定

对树干鲜重采用全称重法,小树直接称重,大树采取分段截取称重。对枝、叶的鲜重测定采用标准枝比例称重法——将树冠分上、中、下 3 层,按顺序测定每个带叶枝条的鲜重,计算每层的平均带叶枝鲜重。按各层平均带叶枝鲜重分别选取 3~5 个标准枝,对标准枝摘叶后,分别测定枝鲜重和叶鲜重,根据每层标准枝鲜重按比例推算出各层枝、叶的鲜重和整个树冠的枝、叶重。树根鲜重测定法——以树干基部为中心,将全部树根挖出,分根茎、粗根(直径为 0.3 cm 以上)、细根(直径为 0.3 cm 以下)称其鲜重。同时在野外对干材、根、枝和叶抽取样品,在室内通过测定样品的含水率而推算出各部分的干重。最后,木材和皮的干重相加,就可得到树干的总干重,枝和叶的干重相加,就可得到树冠的总干重,树干和树冠的干重相加,就可得到全株地上部分的总干重,称之为总量。

3 结果与分析

3.1 变量的设定与选取

关于立木生物量模型的建立,模型自变量可选用不同的变量,如 D_2 、 D_2H 、枝下高、冠幅、树冠体积、树冠表面积等。经过多次的拟合和试验可知,胸径、树高是较好的生物量测定因子。但是,由于林分在生长过程中存在种内竞争,树冠对树叶、树枝生物量有一定的影响,其反映指标如冠幅、冠长在建立模型过程中有一定的贡献率,尤其在对树枝和树叶生物量的估计上,冠长相关性要高于树高^[4]。而且枝叶属于“漏斗式开放型”的积累过程,其重量不可能随着胸径和树高的增加而无限地增加^[5],所以在此采用多种回归模型,分别对杉木各组分拟合树干、树根的绝干重与其胸径、树高的相关模型,树枝、树叶的

绝干重与其胸径、树冠长的相关模型。

3.2 模型选择

国内外的学者曾提出一些不同形式的多项式模型估测林木生物量^[5]。经过比对筛选,本文选取① $W = a + b_1D + b_2D^2 + b_3DH + b_4D^2H$; ② $W = a + b_1D^2H + b_2D^3H + b_3D^3 + b_4D^2Hlg(D)$; ③ $W = a + b_1D^2H + b_2D^2H + b_3D$; ④ $LG(W) = A + b_1lg(D) + b_2lg^2(D) + b_3lg(H) + b_4lg^2(H)$; ⑤ $W = a(D+1)^{b_1}H^{b_2}$; ⑥ $W = a + b_1D^2H$; ⑦ $W = a(D^2H)^b$; ⑧ $W = aD^{b_1}e^{(b_2+b_3/H)}$ 这 8 种模型对杉木的干、枝、叶、根进行拟合。其中 W 为生物量, D 为胸径 (cm), H 为树高或树冠长 L (m), a 、 b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4 为待定参数。

3.3 模型拟合

利用外业调查所获得的 50 株样木(40 株建模, 10 株检验)生物量数据,采用统计软件 SPSS17.0 分析,分别各组分求算上述 8 种模型的参数,根据标准差和相关系数进行综合选优。

3.3.1 杉木主干

1) 参数求解

杉木主干参数求解结果见表 1 所示。

2) 最优模型

通过求解,最优模型为模型④,即:

$$LG(W) = -2.246495 + 2.853435lg(D) + 0.278366lg^2(D) + 1.216535lg(H) - 1.050646lg^2(H)$$

3.3.2 杉木枝

1) 参数求解

参数求解结果见表 2 所示。

2) 最优模型

通过求解,最优模型为模型⑤,即:

$$W = 0.00099 \times (D+1)^{2.61406} \times L^{1.112753}$$

3.3.3 杉木叶

1) 参数求解

参数求解结果见表 3 所示。

2) 最优模型

通过求解,最优模型为模型⑤,即: $W = 0.149264 \times (D+1)^{0.394458} \times L^{1.343892}$

表 1 杉木主干生物量模拟结果比较

指标	模型①	模型②	模型③	模型④	模型⑤	模型⑥	模型⑦	模型⑧
相关系数	0.9964	0.9964	0.9866	0.9967	0.9944	0.9850	0.9800	0.9828
剩余标准差	13.6782	13.6970	26.2858	7.0176	13.3688	27.8060	26.6456	15.7484

3.3.4 杉木根

1) 参数求解

参数求解结果见表 4 所示.

2) 最优模型

通过求解,最优模型为模型④,即:

$$LG(W) = 1.867795 - 4.536199 \lg(D) + 2.176613 \lg^2(D) + 2.948509 \lg(H) - 1.157879 \lg^2(H)$$

(D)+2.948509lg(H)-1.157879lg²(H)

3.3.5 杉木全株

1) 参数求解

参数求解结果见表 5 所示.

2) 最优模型

通过求解,最优模型为模型④,即:

$$LG(W) = 0.755946 - 2.648391 \lg(D) + 2.010117 \lg^2(D) + 3.010832 \lg(H) - 1.531259 \lg^2(H)$$

3.4 模型检验

以剩余的 10 株样木数据为基础,检验各组分及全株的最优模型. 检验结果见表 6 所示.

4 结论

1) 准确测定杉木生物量是研 (下转第 52 页)

表 2 杉木枝生物量模拟结果比较

指标	模型①	模型②	模型③	模型④	模型⑤	模型⑥	模型⑦	模型⑧
相关系数	0.9794	0.9518	0.9621	0.9621	0.9821	0.9330	0.9665	0.9471
剩余标准差	8.3812	5.3227	11.3305	7.3755	4.1636	14.9489	8.0742	7.3151

表 3 杉木叶生物量模拟结果比较

指标	模型①	模型②	模型③	模型④	模型⑤	模型⑥	模型⑦	模型⑧
相关系数	0.9783	0.9807	0.9752	0.9527	0.9715	0.9331	0.9539	0.9797
剩余标准差	1.8851	1.7796	2.0156	2.1451	0.9549	3.2722	2.0218	1.9902

表 4 杉木根生物量模拟结果比较

指标	模型①	模型②	模型③	模型④	模型⑤	模型⑥	模型⑦	模型⑧
相关系数	0.9684	0.9789	0.9584	0.9784	0.9314	0.9352	0.9576	0.94008
剩余标准差	4.6729	4.5724	4.6906	3.1260	6.1138	5.2775	6.2828	5.81080

表 5 杉木全株生物量模拟结果比较

指标	模型①	模型②	模型③	模型④	模型⑤	模型⑥	模型⑦	模型⑧
相关系数	0.9575	0.9380	0.9425	0.9865	0.9851	0.9523	0.9481	0.9348
剩余标准差	16.8632	14.8898	29.046	13.0460	19.4933	29.4627	30.3972	17.7297

表 6 杉木优化模型检验

杉木	主干			树枝			树叶			树根			全株		
	实际数据	模型数据	差值比率	实际数据	模型数据	差值比率	实际数据	模型数据	差值比率	实际数据	模型数据	差值比率	实际数据	模型数据	差值比率
1	0.38	0.37	2.63%	0.88	0.88	0.00%	2.40	2.27	1.83%	9.30	9.47	1.83%	12.40	12.35	0.40%
2	1.03	1.05	1.94%	3.40	3.58	5.29%	5.80	6.08	1.14%	21.90	22.15	1.14%	38.60	39.03	1.11%
3	1.57	1.53	2.55%	5.98	6.12	2.34%	12.10	12.35	1.53%	24.90	24.52	1.53%	50.40	49.77	1.25%
4	2.59	2.61	0.77%	11.75	11.86	0.94%	14.30	13.63	2.48%	39.50	38.52	2.48%	95.70	97.68	2.07%
5	3.50	3.59	2.57%	14.08	14.62	3.84%	14.90	14.21	2.86%	44.70	45.98	2.86%	824.00	786.57	4.54%
6	71.80	69.42	3.31%	17.98	17.63	1.95%	16.90	16.40	3.72%	54.30	52.28	3.72%	121.90	120.31	1.30%
7	77.40	74.54	3.70%	22.33	22.76	1.93%	17.50	17.80	2.31%	61.60	60.18	2.31%	340.79	325.36	4.53%
8	168.70	165.37	1.97%	34.65	35.67	2.94%	21.60	21.74	1.55%	69.20	70.27	1.55%	374.90	386.06	2.98%
9	254.60	263.71	3.58%	43.11	44.35	2.88%	22.50	22.42	1.84%	89.45	87.80	1.84%	531.00	526.69	0.81%
10	375.40	366.00	2.50%	67.89	64.98	4.29%	29.34	28.44	4.66%	124.70	118.89	4.66%	568.60	572.95	0.77%

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.013

华北土石山区抗旱保墒材料对土壤含水量的影响研究

王玉华¹, 张志杰², 杨新兵³, 鲁绍伟⁴

(1. 河北省林业局, 河北 石家庄 050081; 2. 内蒙古自治区气象局, 内蒙古 呼和浩特 010051;

3. 河北农业大学林学院, 河北 保定 071001; 4. 北京林业大学, 北京 100083)

摘要:水分是华北土石山区植被恢复的主要限制性因子,采取有效措施减少土壤水分蒸发,维持植物根系附近的土壤含水量,提高土壤保墒能力,是该地区植被恢复的关键。采用保水剂和多功能可降解地膜2种保墒材料对土壤含水量进行研究,结果表明,2层土壤含水量均在液体地膜45 ml/穴处理达到最高值,而保水剂对土壤含水量的影响小于液体地膜。

关键词:土壤含水量;保墒材料;保水剂;液体地膜;华北土石山区

中图分类号:S714;Q948.112.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0050-03

Study on Influence of Materials of Water Retention on Soil Water Contains in Mountainous Areas of North China

WANG Yu-hua¹, ZHANG Zhi-jie², YANG Xin-bin³, LU Shao-wei⁴

(1. Forestry Department of Hebei Province, Shijiazhuang 050081 Hebei, China;

2. Weather Bureau of Inner Mongolia, Huhehaote 010051 Inner Mongolia, China;

3. Department of Forestry, Hebei Agricultural University, Baoding 071001 Hebei, China;

4. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Water is a major restrictive factor for vegetation rehabilitation in mountainous area of North China. How to reduce water vaporescence with effective measures to maintain water content around root system and to improve soil's water retention is the key for vegetation rehabilitation in this particular area. Two materials namely chemical preparation for water content and resolvable ground membrane cover were adopted to study soil's water content. As a result, water content of two soil layers was the highest at 45 ml/ hole with liquid ground cover, while the impact of chemical preparation on soil's water content was smaller than that of liquid ground cover.

Key words: soil's water content; material for water retention; chemical preparation; liquid ground cover; mountainous area of North China

在干旱、半干旱的华北土石山区进行植被恢复存在着很多阻碍植被成活率的限制因子,土壤水分亏缺常常成为压倒其它所有因子、制约植物正常生长的关键因子。因此,提高土壤含水量是保证苗木成活的关键。目前土壤蓄水保墒技术主要包括汇集径流进行集水,选用土壤保水剂保持土壤水分,采用防渗材料防止土壤水分渗漏,利用覆盖材料覆盖在土壤表面防止土壤水分蒸发,应用固体水持续缓慢地供给植物水分,应用蓄水渗膜材料包装水缓慢释放,

维持植物根系附近的土壤含水量等。本试验采用保水剂和多功能可降解地膜2种保墒材料对土壤含水量进行研究,以找出有效减少土壤水分蒸发、维持植物根系附近土壤含水量,提高土壤保墒能力的措施。

1 试验区自然地理概况

试验区位于河北省平山县岗南镇石盆峪村,属暖温带半湿润季风大陆性气候。主要特点是四季分明、季节性强、光照充足、降水量偏少,年均降水量

收稿日期:2009-12-03.

基金项目:国家“十一五”科技攻关“华北土石山区植被恢复与重建技术试验示范(2006BAD-03A11)”。

作者简介:王玉华(1969-),女,河北石家庄人,高级工程师,从事林业项目管理工作。

责任作者:张志杰(1982-),女,内蒙古宁城人,硕士,从事生态学及气象学领域研究。

537 mm,集中于7、8、9三个月,其余时间多干旱少雨。地貌类型属于低山丘陵区,海拔高度小于300 m,中间有阶地、谷地等地貌类型。山顶土层瘠薄,植被的退化往往产生水土流失,导致基岩裸露面积大。因为历史上地壳变动和长期剧烈剥蚀,目前保留的基岩系列多为太古界的阜平群地层和龙泉关群,历经多次地壳运动和漫长的地质年代,遭受区域混合岩化作用,有不同程度变质的各种片麻岩、变粒岩和片岩。试验区主要植被类型属于低山丘陵人工林、灌木草丛植被类型,分布在1000 m以下的浅山丘陵区。调查区域内以灌木和草本植物为主,由于干旱、放牧和刈割等因素,现有天然植被稀疏,覆盖度低且分布不均。

2 研究方法

2.1 保水剂试验设计

保水剂(water retaining agent,简称WR)采用单因子随机区组试验设计,5个处理的施肥量分别为每穴10、20、30、40、50 g;2008年5月下旬,采用TDR土壤水分仪测定距地表10 cm和20 cm土壤含水量。

表 1 保水剂使用量

Tab. 1 The consumption of water retaining agent

保水材料 种类	不同处理使用量/g·穴 ⁻¹				
	WR1	WR2	WR3	WR4	WR5
保水剂	10	20	30	40	50

2.2 液体地膜试验设计

多功能可降解液体地膜(liquid film,简称LF)的使用量为每穴25、30、35、40、45 ml 5个处理。

3 试验结果与分析

本试验于2008年5月27日采用TDR分别测定了保水剂和液体地膜坑穴土壤的含水量。土壤含水量的单位为体积百分含量。

表 2 液体地膜使用量

Tab. 2 The fertilization amount of liquid film

保水材料 种类	不同处理使用量/ml·穴 ⁻¹				
	LF1	LF2	LF3	LF4	LF5
液体地膜	25	30	35	40	45

3.1 保水剂对土壤含水量的影响

保水剂是由高分子材料构成,不溶于水,但能够吸收相当自身重量几百倍乃至上千倍重量的纯水。因其吸持和释放水分的胀缩性,可使周围土壤由坚

实变为疏松,从而在一定程度上使土壤结构和水热状况得到改善。土壤保水剂的施用可以减缓土壤释放水的速度,在很大程度上抑制水分蒸发,具有抗旱保墒、增产增收、改良土壤、防风固沙、水土保持等多项功能。

施用保水剂后,对2层土壤含水量配对T检验得 $P=0.061 > 0.05$,表明使用保水剂后2层土壤含水量差异不显著。一元方差分析(One way anova)表明,使用保水剂后0~10 cm土层土壤含水量在各处理间差异性显著,与CK(对照)相比,WR5处理土壤含水量增加最大(图1)。使用保水剂后,10~20 cm土层土壤含水量在各处理间及各处理与对照间差异均不明显。与对照相比,WR5处理土壤含水量最高(24.4%),保水剂的施用在很大程度上抑制了水分蒸发。综合2层土壤含水量情况,WR5处理能有效提高土壤表层土和深层土含水量,是干旱地区改善土壤水分含量的有力措施。

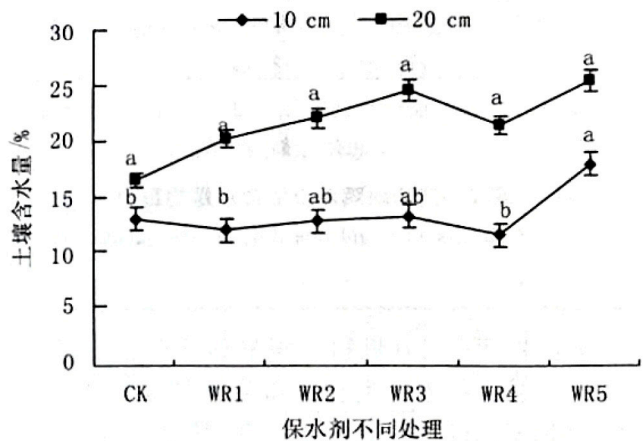


图 1 保水剂不同处理对土壤含水量的影响

Fig. 1 Influence of water retaining agent different treatments on soil

3.2 液体地膜对土壤含水量的影响

生物可降解液体地膜既能保持土壤水分,提高5~15 cm土层温度1~6℃,能完全降解,不会对环境产生白色污染,是近年来应用较多的蓄水保墒措施之一。生物可降解地膜有极好的浸润性,有保水增湿作用,能有效防止土壤水分蒸发。另外,膜自动降解后会变成腐植酸肥料,具有改良土壤团粒结构作用。然而,生物可降解地膜也有缺点,成膜时间短是其最突出的问题,直接影响土壤后期的水分均衡,对植物后期的抗旱效果较差。于4月2日喷洒液体地膜,6月7日对液体地膜的保墒情况进行调查。

喷洒液体地膜后,对2层土壤含水量配对T检验表明, $P=0.078 > 0.05$,2层土壤间水分差异不显

著。一元方差分析(One way anova)表明,使用生物可降解地膜后,0~10 cm 土层土壤含水量在各处理间差异性显著(图 2),与 CK 相比,LF5 处理土壤含水量增加最大。使用液体地膜后,10~20 cm 土壤含水量在各处理间显著,与 CK 相比,LF5 处理含水量最高(23.75%)。综合 2 层土壤含水量情况,LF5 处理能有效提高表层土壤和深层土壤含水量,是干旱地区改善土壤水分含量的有力措施。尤其在华北土石山区,水分是限制植被恢复的限制因子,所以,以最优的方式提高土壤含水量是加速植被恢复的有效途径。

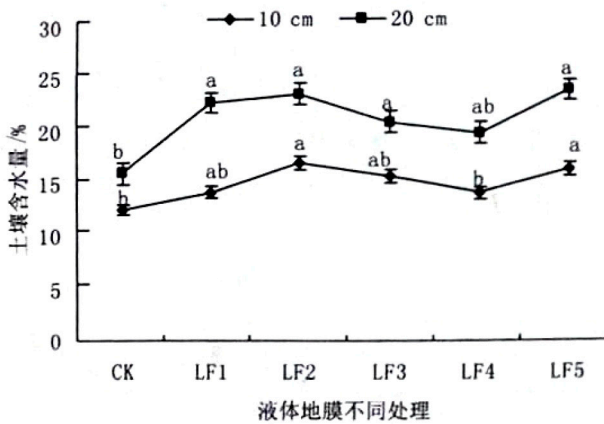


图 2 液体地膜对土壤含水量的影响

Fig. 2 Influence of liquid film different treatments on soil

4 结论与讨论

保水剂 50 g/穴处理和液体地膜 45 ml/穴处理能有效提高表层和深层土壤含水量,但保水剂对土壤含水量的影响小于液体地膜。采用这 2 种保墒材料是干旱地区改善土壤水分含量的有力措施。尤其在华北土石山区,水分是限制植被恢复的限制因子,所以,以最优的方式提高土壤含水量是加速植被恢复的有效途径。然而,由于液体地膜成膜时间短,所以长时期来看,液体地膜的保墒性能不一定能保持测定的水平(本研究是在喷施液体地膜 2 个月内测定的土壤含水量)。但是,由于试验区是退耕还林区,可以采取定期补喷的措施来应对地膜分解而不能保墒的缺点。

参考文献:

- [1] 蔡典雄,王斌瑞,王百田,等. 保水剂在林果业上的应用实验[J]. 西北园艺,2000(6):12-130.
- [2] 杨青华,韩锦峰,贺德先,等. 液体地膜覆盖保水效应研究[J]. 水土保持学报,2004,18(4):29-32.
- [3] 赵爱琴,李子忠,龚元石. 生物降解地膜对玉米生长的影响及其田间降解状况[J]. 中国农业大学学报,2005,10(2):74-78.
- [4] 李根柱,庄周,韩海荣. 蓄水保墒抗旱造林技术的研究进展[J]. 林业科技,2004,29(6):15-17.

(上接第 49 页)究有机物质积累和分布的基础。用多种模型估测杉木总生物量和某器官的生物量时,由于各因子间的特殊的内在关系,其遵循的规律也不尽相同。例如,对于树枝、树叶来说,模型⑤相对要好一点,而对于树干、树根和全株来说,模型④拟合的效果较好;同样对于树枝、树叶而言,因子树冠长比树高拟合的模型更优化。由此可见,对于林木不同的部位来说,其生物量与测树因子的关系可能是不同的,应具体问题具体分析,在实际应用时,可多考虑几个模型以便选择出最佳者。

2) 选用 8 种模型,胸径、树高及树冠长 3 个因子,对杉木各组分及全株的生物量模型进行拟合,通过对比,选择出最适合因子及最优化的模型,避免了人为主观地确定生物量与胸径、树高的相关关系。

湖南杉木树干生物量估计的最优方程为:

$$LG(W) = -2.246495 + 2.853435 \lg(D) + 0.278366 \lg^2(D) + 1.216535 \lg(H) - 1.050646 \lg^2(H)$$

树枝生物量估计的最优方程为:

$$W = 0.000199 \times (D + 1)^{2.61406} \times L^{1.112753}$$

树叶生物量估计的最优方程为:

$$W = 0.149264 \times (D + 1)^{0.394458} \times L^{1.343892}$$

树根生物量估计的最优方程为:

$$LG(W) = 1.867795 - 4.536199 \lg(D) + 2.176613 \lg^2(D) + 2.948509 \lg(H) - 1.157879 \lg^2(H)$$

全株生物量估计的最优方程为:

$$LG(W) = 0.755946 - 2.648391 \lg(D) + 2.010117 \lg^2(D) + 3.010832 \lg(H) - 1.531259 \lg^2(H)$$

参考文献:

- [1] 冯仲科,罗旭,石丽萍. 森林生物量研究的若干问题及完善途径[J]. 世界林业研究,2005,18(3):25-28.
- [2] 田大伦,康文星,文仕知,等. 杉木林生态系统学[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [3] 南平. 绿竹生物量优化模型建立研究[J]. 经济林研究,1998,16(3):4-7.
- [4] 贾炜玮,于爱民. 樟子松人工林单木生物量模型研究[J]. 林业科技情报,2008,40(2):1-2.
- [5] 成子纯,曾思齐. 马尾松水保林经营模式与经营数表研究[M]. 北京:中国林业出版社,2003.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.014

不同水分条件下巴山木竹无性系生长适应对策研究

王逸之¹,董文渊²,刘新玉³

(1.西南林学院环境科学与工程系,云南昆明 650224; 2.西南林学院继续教育学院,云南昆明 650224;
3.佛坪国家级自然保护区管理局,陕西佛坪 723400)

摘要:对不同水分条件下巴山木竹无性系生长的形态可塑性进行了分析,结果表明,随着土壤水分资源有效性的提高,巴山木竹的总生物量、隔离者长度、节间长度、隔离者直径、分枝角度、分枝长度、分株高度、分株直径和分株叶面积相应增加,分株密度和隔离者总长度相应减小.在水分资源有效性较低的生境中,巴山木竹无性系生长则选择水资源相对丰富的微生境放置分株,体现了其无性系生长趋利避害的生态适应对策.

关键词:巴山木竹;无性系;水分条件;适应对策

中图分类号:S795;S718.512.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0053-04

The Study of the Adaptability of Clonal Growth of *Arundinaria fargesii* under Different Conditions of Water Supply

WANG Yi-zhi¹, DONG Wen-yuan², LIU Xin-yu³

(1. Department of Environmental Science & Engineering, Southwest Forestry College, Kunming 650224 Yunnan, China;
2. Continual Education Institute, Southwest Forestry College, Kunming 650224 Yunnan, China;
3. Foping National Nature Reserve Administration Bureau, Foping 723400 Shanxi, China)

Abstract: The paper analyzes the morphological plasticity and ecological strategies of *Arundinaria fargesii* clones under different water supply conditions. The results show that with the increase of moisture supply, *Arundinaria fargesii* clones biomass, length of spacers and internode; angle and length of branches; length, height, leaf area and diameter of ramets increase in response, but density and total spacer length decrease. Under the circumstance of low water resource effectiveness, *Arundinaria fargesii* clonal growth selecting micro-settings with relative rich water for the disposure reflects its measures for ecological adaptation.

Key words: *Arundinaria fargesii*; clone population; water condition; measure for adaptation

无性系植物对资源异质性的适应最终表现在形态上的可塑性,无性系植物的形态可塑性(morphological plasticity)是指其对环境的适应性,主要表现为“隔离者”(spacer)长度、根茎分支强度,以及无性系分株的数目、高度和叶面积等方面的差异^[1]. 本项研究的目的是探讨巴山木竹无性系对水分资源有效性的形态可塑反应,深化对巴山木竹无性系生长机理及其对资源异质性环境的适应对策的认识.

1 研究地区概况与研究方法

1.1 研究地区概况

试验地选在陕西省汉中市佛坪国家级自然保护

区天然巴山木竹林内进行. 样方设置于立地条件基本一致的南坡中部,坡度 22°,海拔 1 580 m. 土壤类型为发育于花岗岩上的棕色土,土层厚度(A+AB) 20~45 cm,较肥沃,pH 值 5.3~5.7.

1.2 研究方法

2009年的4~6月,在试验地范围内选择海拔、坡向、气候条件等基本一致,土壤湿度有一定差异的地段设置6个样方(4 m×4 m),每隔5日从各个样方距土表20 cm处取土样速测土壤含水量,从中选取3个土壤平均含水量具有显著差异的样方作为进一步研究对象,立地条件情况如表1. 在3个样方所处地段附近分别设置4个1 m×1 m的样方,计测巴

收稿日期:2009-12-07.

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

作者简介:王逸之(1984-),男,江苏淮安人,在读硕士,从事竹类生态学的学习与研究.

通讯作者:董文渊,贵州惠水人,教授,博导,博士后,长期从事竹类无性系种群生态学、竹林高效培育、竹林生态旅游的教学及科研工作.

表 1 巴山木竹无性系生长的立地条件

Tab. 1 The Site of the Sampling of *Ar. fargesii* Clone Population

样地 Plot	坡向 Exposure	坡度 Slope	土层厚度 (A + AB) Thickness of soil /cm	土壤有机质含量 Content of organic matter /%	土壤 pH 值 Soil pH	土壤含水率 Moisture of soil /%	水分供应水平 Level of moisture supply
I	SE15°	34°	16.7	5.451	5.862	19.37	低
II	SE17°	38°	24.2	5.936	5.796	25.42	中
III	SE17°	35°	39.4	6.347	5.782	37.64	高

山木竹的高度、胸径、枝构件的分枝长度和分枝角度及秆、枝、叶鲜重等,并挖掘地下部分,测量竹鞭长度、节径、节数、节间长度及鞭、根、笋鲜重.应用方差分析法对收集的数据进行差异显著性检验.

2 结果分析

2.1 巴山木竹无性系总生物量和分株数目比较

在不同水分供应条件下,巴山木竹无性系的总生物量和分株数目呈现明显的差异,如图 1 所示,随着水分资源有效性的逐步提高,巴山木竹无性系的总生物量也随之增加,而分株数目则相反,随着水分资源有效性的提高呈下降趋势.根据数据分析,在水分资源有效性最高(H)的水平上,巴山木竹无性系的总生物量分别处于水分资源有效性中等(M)水平和低(L)水平的 1.20 倍和 1.93 倍,而分株数目则为 0.67 倍和 0.53 倍.说明在水分资源有效性高的区域,巴山木竹无性系分株秆形相对于低水分资源条件下的无性系分株要大一些;相反,在低水分资源条件下巴山木竹无性系分株无性繁殖能力较强,产生的分株数目较多,使无性系分株的密度增加.这一结果与筴竹^[2]、斑苦竹^[3]研究结果相似.方差分析结果(表 2)表明,在不同水分资源有效性下,巴山木竹无性系总生物量、分株数目均达到极显著差异.

2.2 巴山木竹无性系地下茎生长特征的比较

不同水分资源有效性下,巴山木竹无性系隔离者总长度(从母竹秆基至鞭梢而未产生岔鞭的地下茎绝对长度)、隔离者长度(相邻两个分株间的地下茎长度)、节间长度和隔离者直径(节径)均达到了极显著差异(表 3).随着水分资源有效性水平逐渐提高,巴山木竹无性系隔离者长度、节间长度和隔离者直径也逐渐增大,而隔离者总长度随之逐渐减小(图 2、图 3).水分资源有效性最高(H)水平上的隔离者长度、节间长度、隔离者直径和隔离者总长度分别是低(L)水分资源有效性水平下的 1.80 倍、1.22 倍、1.93 倍和 0.74 倍.说明在水分资源相对贫乏的

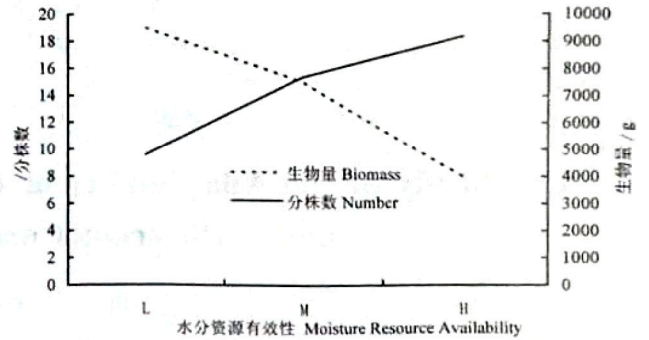


图 1 不同水分资源供应水平的巴山木竹无性系总生物量和分株数目

Fig. 1 Total Clone Biomass and the Number of Ramets Per Clone of the *Ar. fargesii* under Leves of Different

表 2 不同水分资源供应条件下巴山木竹无性系的总生物量和分株数目的 ANOVA 检验

Tab. 2 The Results of ANOVA of Total Biomass and the Number of Ramtes Per Clone of the *Ar. fargesii* Clone under Conditions of Different Moisture Resource Supply

无性系特征 The Clone Characters	平均值 Average	分布范围 Range	F 值 F - Value	Sig.
总生物量 Total clone biomass/g	7223.33	4480 ~ 9725	112.939	0.000
分株数目 The number of ramets	14	9 ~ 21	51.368	0.000

生境下,巴山木竹无性系地下茎生长较长,使得其可以在更大的空间范围内获取生长所需的资源,这是生长的一种适应对策.

2.3 巴山木竹分株形态特征的比较

随着水分资源有效性水平的逐步提高,巴山木竹无性系分株 5 个形态指标均随之而增大(图 4、图 5).方差分析结果(表 4)表明,巴山木竹无性系分株的分枝角度、分枝长度、分株高度、分株直径和分株叶面积达到极显著差异水平.高(H)水分资源有效性条件下分枝角度、分枝长度、分株高度、分株直径和叶面积分别是低(L)水分资源有效性水平下的 1.39 倍、1.31 倍、1.19 倍、1.15 倍和 2.03 倍.

表 3 不同水分资源供应条件下巴山木竹无性系地下茎特征的 ANOVA 检验

Tab. 3 The Results of ANOVA of Rhizome Growth Characters of Per the *Ar. fargesii* Clone under Conditions of Different Moisture Resource Supply

根茎特征 Rhizome Characters	平均值 Average	分布 Range	F 值 F-Value	Sig.
隔离者总长度 Total Length of Spacer/cm	75.08	61.2~91.7	41.15	0.000
隔离者长度 Spacer Length/cm	15.53	9.9~20.2	116.189	0.000
节间长度 Internode Length/cm	3.53	3.1~4.1	65.25	0.000
隔离者直径 Spacer Diameter/cm	1.27	0.80~1.67	266.785	0.000

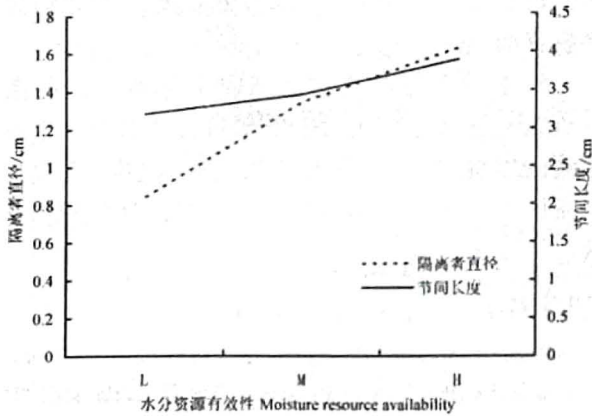


图 2 巴山木竹无性系地下茎隔离者直径和节间长度的比较

Fig. 2 Comparison of the Spacer Diameter and Rhizome Internode Length of the *Ar. fargesii* under Conditions of Different Moisture

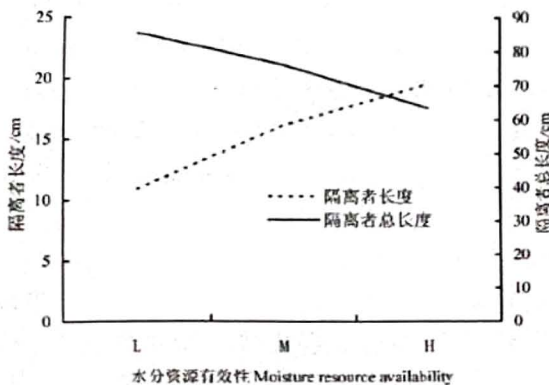


图 3 巴山木竹无性系隔离者长度和隔离者总长度的比较

Fig. 3 Comparison between the Spacer Length and Total Length of the *Ar. fargesii* under Conditions of Different Moisture Resource Availability

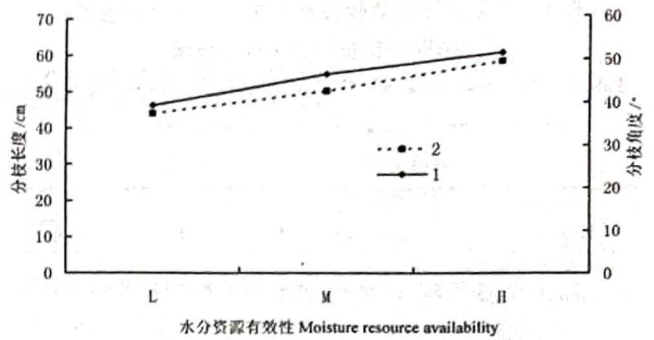


图 4 巴山木竹无性系分枝长度和分枝角度对水分资源有效性的形态可塑性反应

Fig. 4 Morphological Plasticity Responses to Moisture Resource Availability in Branch Length and Branch Angle of the Conal *Ar. fargesii*

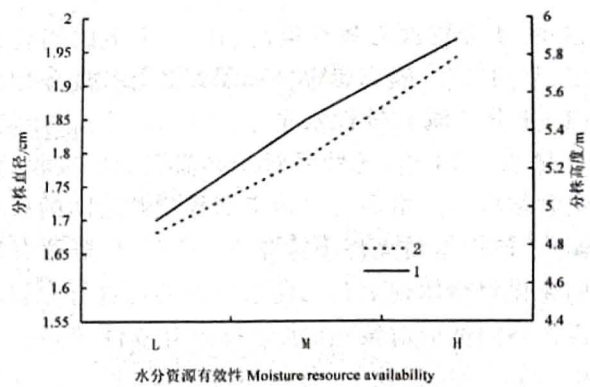


图 5 巴山木竹无性系分枝直径和分枝高度对水分资源有效性的形态可塑性反应

Fig. 5 Morphological Plasticity Responses to Moisture Resource Availability in Ramet Diameter and Ramete Height of the Conal *Ar. fargesii*

3 结论与讨论

1)随着水分资源有效性的逐步提高,巴山木竹无性系的总生物量也随之增加,而分株数目则相反,随着水分资源有效性的提高呈下降趋势.无性系生物量和分株数目在较高水分资源有效性条件下是低水分资源有效性条件下的 1.93 倍和 0.53 倍.由于水分资源的胁迫,在低水分资源有效性的生境中,巴山木竹无性系分株密度增大,秆形较小,这是巴山木竹无性系生长的一种生态适应对策.

2)在不同水分供应条件下,巴山木竹无性系地下茎特征呈现明显的差异.随着水分资源有效性水平逐渐提高,巴山木竹无性系隔离者长度、节间长度和隔离者直径也逐渐增大,而隔离者总长度随之逐

表 4 不同水分资源供应条件下巴山木竹无性系分株形态特征的 ANOVA 检验

Tab. 4 The results of ANOVA of morphological character of ramets of the *Ar. fargesii* clone under conditions of different moisture resource supply

分株特征 Ramets Angle	平均值 Average	分布范围 Range	F 值 F-Value	Sig.
分枝角度 Branch Angle	46	37~55°	11.592	0.003
分枝长度 Branch Length/cm	50.56	41~61	32.431	0.000
分株高度 Ramet Height/m	5.42	3.3~6.7	45.808	0.000
分株直径 Ramet Diameter/cm	1.80	1.07~1.71	26.525	0.000
叶面积 Leaf Area Per Ramet/m ²	1.33	0.71~2.74	52.641	0.000

渐减小。水分资源有效性最高(H)水平上的隔离者长度、节间长度、隔离者直径和隔离者总长度分别是低(L)水分资源有效性水平下的 1.80 倍、1.22 倍、1.93 倍和 0.74 倍。无性系对于必需资源的吸收,要求吸收结构放置格局与生境资源异质性之间的精细协调^[2]。巴山木竹无性系地下茎的随水分资源有效性的变化规律体现了其无性系生长的觅食行为和对不良生境的适应对策;在水分资源有效性较高的生境中,隔离者长度较长,分株密度下降,各个分株拥有较大的生存发展空间;水分资源有效性较低的生境中,隔离者长度较短,隔离者总长度增加,能够选择水资源相对丰富的微生境放置无性系分株,巴山木竹无性系整体可获取资源的面积增大,以克服或缓解不良生境所带来的不利影响。

3)随着水分资源有效性水平逐步提高,巴山木竹无性系分株 5 个形态指标均随之而增大。在水分资源有效性水平较高的生境中,分株密度较小,各分株拥有相对较大的生存空间,对光资源竞争明显减弱,因此分枝角度、分枝长度和叶面积随之增大。叶面积的增大带来了较高的光合效率,各分株也有充分的营养空间,使得分株高度和直径较低水分资源有效性水平生境的分株有显著提高。

4)通过分析不同水分资源有效性水平对巴山木竹无性系分株形态可塑性变化的影响,为天然巴山木竹林分改造和巴山木竹人工栽培的造林地选择提供了理论依据。在保护区管理和生产实践中,可通过控制土壤水分含量的育林措施,改善巴山木竹竹林生长状况和竹笋个体质量,更好地为大熊猫提供食物资源。

5)本研究是在其它生态因子基本一致的条件下研究土壤水分变化对巴山木竹无性系分株形态可塑性的影响,其它生态因子如光照、温度、土壤理化性质的差异是否对其形态产生影响,程度如何,还需做进一步地研究。

参考文献:

- [1] Dong, M. Foraging through morphological responses in clonal herbs[M]. Utrecht University, The Netherlands, 1994.
- [2] 董鸣. 资源异质性环境中的植物克隆生长: 觅食行为[J]. 植物学报, 1996, 29(4): 828-835.
- [3] 董文渊. 筇竹无性系生长及栽培机制的研究[D]. 南京林业大学, 2000.
- [4] 刘庆. 斑苦竹无性系种群生态学研究[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1999.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.015

笼养滇南亚种原鸡日间行为观察

周杰珑¹,李旭¹,罗鹏坤²

(1.西南林学院保护生物学学院,云南省森林灾害预警与控制重点实验室,云南昆明650244;
2.勐腊县人大,云南勐腊666300)

摘要:以笼养滇南亚种雄性原鸡为试验对象,于2008年5月~2009年5月选用雌性原鸡、傣族鸡、绿耳乌骨鸡、茶花鸡分别与其同笼,采用直接观察法对其取食行为、饮水行为及交配行为等进行了日间行为频次观察,对交配行为还运用了全事件取样法,记录该过程的起止时间、持续时间和行为细节.结果表明:雄性原鸡日间取食频次高峰期均出现在11:00~13:00和17:00~18:00;饮水频次高峰期均出现在15:00~16:00,其次为11:30~12:30和17:00~17:30;交配频次高峰期均出现在15:00~16:00和11:00~12:00.就取食、饮水及交配行为频次以及取食与饮水量表现,从高到低依次为与雌性原鸡、傣族鸡、绿耳乌骨鸡、茶花鸡同笼时.可见,雄性原鸡对伴侣具有一定的选择性.

关键词:滇南亚种原鸡;取食行为;饮水行为;交配行为;频次

中图分类号:S831;S815.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0057-04

Observation on Daytime Behaviors of *Gallus gallus spadiceus* in Cages

ZHOU Jie-long¹, LI Xu¹, LUO Peng-kun²

(1. Key Laboratory of Forest Fire Alert and Control of Yunnan Province, Faculty of Conservation Biology, Southwest Forestry College, Kunming 650244 Yunnan, China; 2. Mengla People Representative Conference, Mengla 666300 Yunnan, China)

Abstract: The observation on behavior frequencies in the daytime of female *Gallus gallus*, Dai Chicken, Green-Ear Silky Fowls, Chahua Chicken had been conducted since May of 2008 to May of 2009. The whole event sampling method was adopted for mating behavior, which recorded beginning and ending time, process time and behavior details. As a result, high frequency for male *Gallus gallus* to get food at 11:00-13:00 and 17:00-18:00, to drink water at 15:00-16:00, 11:30-12:30, 17:00-17:30 in order; to mate at 15:00-16:00 and 11:00-12:00. With regard to the frequency of getting food, drinking water, mating, performance of getting food and drinking water amount, from the high to low can be ordered as female *Gallus gallus*, Dai Chicken, Green-Ear Silky Fowls, Chahua Chicken in order in same cage. Obviously, male *Gallus gallus* had certain option for their partners.

Key words: *Gallus gallus spadiceus*; behavior of getting food; behavior of drinking water; behavior of mating; frequency

原鸡(*Gallus gallus*, Red Jungle Fowl)俗名野鸡、红原鸡,隶属鸡形目(Galliformes)原鸡属(*Gallus*),属国家Ⅱ类重点保护野生鸟类动物.主要分布于云南、广西、广东及海南岛热带常绿带灌丛及次生林中,栖息于云南的为滇南亚种原鸡(*Gallus gallus spadiceus*),主要取食于地面但飞行能力强,夜栖树

上^[1].当前关于中国红色原鸡(滇南亚种和海南亚种)和国外几个原鸡种群的研究主要集中于生态学、生境食性分析、驯化饲养、营养、行为学、分子遗传学及亲缘关系、人文地理科普等方面^[2-5].对有关原鸡的行为学及生态学研究主要集中在野外自然环境中展开,而对于圈养或笼养原鸡行为学研究,只有

收稿日期:2009-11-29.

基金项目:云南省教育厅科学研究基金项目(07C40612);云南省重点学科野生动植物保护与利用(XKZ200904)资助.

作者简介:周杰珑(1976-),男,四川广安人,硕士,讲师,主要从事野生动物繁殖与利用研究. E-mail:zhjiel@163.com

通讯作者:李旭(1981-),男,贵州贵阳人,讲师,从事野生动物保护与利用研究.

零星报告和资料,缺乏系统性观察^[6].鉴于此,本研究通过对笼养原鸡取食、饮水、交配等行为进行日间行为观察和分析,旨在进一步认识和了解笼养状态下原鸡的生活习性及行为习惯,以期为进一步的原鸡开发利用和异地保护研究提供理论参考和科学借鉴.

1 试验材料与方法

1.1 试验对象与饲养管理

试验对象:原鸡(雄 12,雌 3),傣族鸡、茶花鸡、绿耳乌骨鸡(雌 3),分别取自思茅、西双版纳及楚雄等地.日粮配方参照 2004 年 NRC 成年种公鸡的饲养标准配制,补饲菜叶、昆虫、蚯蚓、蚂蚁等,配以大蒜水、多维及土霉素预防疾病.在西南林学院动物学教研室养鸡实验场均采用 2.5 m×2 m×2.5 m 单笼地面平养,自由采食和饮水,自然光照.

1.2 试验设计与方案

2008 年 3 月~4 月,对笼养雄性原鸡与不同鸡种单独同笼日间行为进行预观察,构建行为谱和筛选日间行为活动较为频繁时期,以确定正式试验观察时段和记录日间行为状态.

2008 年 5 月~2009 年 5 月,对笼养雄性原鸡日间行为进行正式观察.利用雌性的原鸡、茶花鸡、绿耳乌骨鸡及傣族鸡分别以 1:1 与雄性原鸡单独同笼,选择日间行为较为频繁时段(由预试试验结果确定),以间隔 5 min/次对原鸡主要行为(包括取食行为、饮水行为、交配行为等)进行连续观察,记录发生频次.

1.3 行为学观察方法

取食和饮水行为主要采用直接观察法;交配行为采用全事件取样法,记录该过程的起止时间、持续时间和行为细节.取食、饮水、交配 3 种行为状态以记录频次为主.

取食行为定义:以原鸡低头啄食;饮水行为定义:以原鸡低头喝水至原鸡头抬起;交配行为定义:以原鸡爬跨雌性.

1.4 数据处理及统计学分析

记录频次和数据,以 $M \pm SD$ 表示,采用 SPSS 软件处理分析,进行 LSD 多重比较.

2 结果与分析

2.1 行为谱构建

经预观察,笼养雄性原鸡的行为谱主要由以下

行为型式构成.

1) 静止行为 卧:双腿合拢,胸腹着地,颈伸直与身体几乎成垂直,呈观察状,但不属仪式化威胁行为.站立:双腿站立—双腿支持身体,头颈向上,双眼睁开;单腿站立—用一只腿支持身体,另一只腿抬起,通常放在腹胸部羽毛内.

2) 警觉行为 当意识到有危险临近或受外界干扰时中止其他行为,伸长颈部,头颈转动,四处张望.

3) 通讯行为 惊:突然受干扰,颈伸直、发出短促而响亮的“ge、ge”声.

4) 抖翅 体轴不转动,仅翅膀同步在体侧大幅度地拍打,以抖松、理顺飞翅

5) 取食行为 取食:取食人工投放的混合饲料.双腿站立,喙插入放饲料的槽中,颈上下低幅快速运动,啄数次后,头抬起吞咽,伴有甩嘴.

6) 饮水 喙插入水中,将水饮入,然后将头抬起,嘴快速张合.

7) 运动行为 走:在站的基础上,双腿慢速交替移动,至少有一只脚在地面上.

8) 交配行为 爬跨时雄性原鸡双脚站立于雌性母鸡的背部,喙咬住雌性母鸡的头部羽毛.

2.2 笼养原鸡日间行为节律

经预试验观察,雄性原鸡与不同鸡种同笼时的平均取食、饮水、交配等日间行为活动节律分别见图 1、图 2、图 3 所示.取食行为活动高峰均出现在 11:00~13:00 和 17:00~18:00,在早上 7:00~8:00 频次相对较低,其余时间基本不取食;饮水高峰期出现均在 15:00~16:00,11:30~12:30 和 17:00~17:30 也有饮水表现,但频次较低,其余时间基本不饮水;交配高峰期均出现在 15:00~16:00,11:00~12:00、17:00~18:00 偶见交配行为.依据雄性原鸡与不同鸡种同笼行为表现的频次高低,可初步了解取食、饮水、交配 3 种日间行为节律差异.

2.3 笼养原鸡与不同鸡种同笼表现的日间行为频次比较

雄性原鸡与不同时鸡种同笼表现的平均取食、饮水、交配频次比较结果见表 1.

从表 1 可以看出,在取食频次方面,雄性原鸡与雌性原鸡同笼时表现显著高于与绿耳乌骨鸡、傣族鸡同笼时的情况($P < 0.05$),而与绿耳乌骨鸡组和与傣族鸡同笼组则显著高于与茶花鸡同笼时的表现($P < 0.05$);在饮水频次方面,与雌性原鸡同笼时表现显著高于与傣族鸡同笼时的情况($P < 0.05$);而

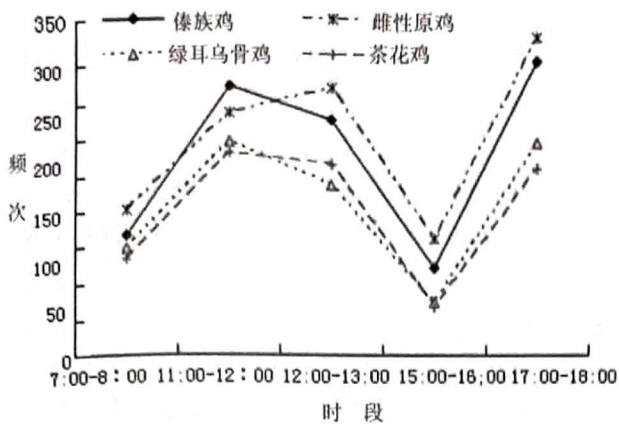


图 1 雄性原鸡与不同鸡种同笼时的取食频次

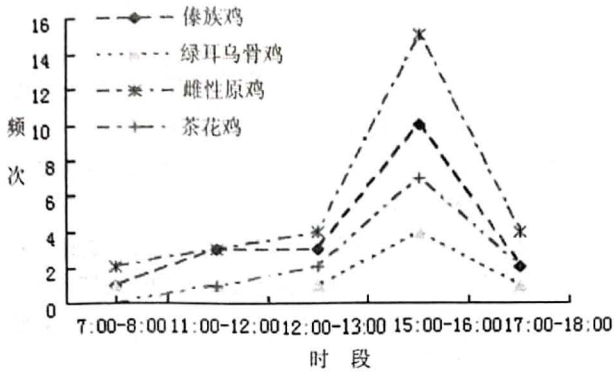


图 2 雄性原鸡与不同鸡种同笼时的饮水频次

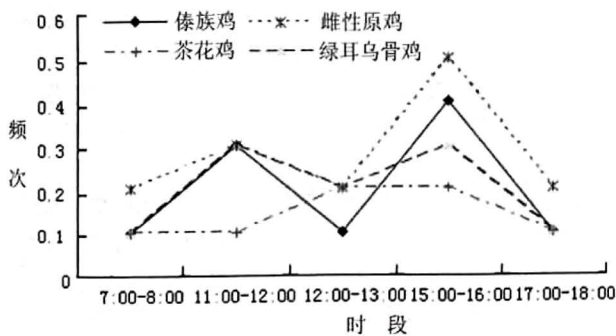


图 3 雄性原鸡与不同鸡种同笼时的交配频次

表 1 雄性原鸡与不同鸡种同笼时日间行为频次

组别	取食	饮水	交配
A	644.05±321.53 ^c	19.50±7.11 ^c	0.15±.37 ^b
B	839.60±275.56 ^b	15.20±4.12 ^d	0.30±.47 ^a
C	1105.85±444.53 ^b	23.85±5.83 ^b	0.45±.69 ^a
D	1720.80±590.74 ^a	30.60±7.93 ^a	0.55±.69 ^a

注:A、B、C、D 组分别表示与雌性茶花鸡、绿耳乌骨鸡、傣族鸡、原鸡同笼组;同列中肩注具有相同字母的数值表示差异不显著($P > 0.05$),肩注具有不同字母的数值表示差异显著($P < 0.05$)。

与傣族鸡同笼组又显著高于与绿耳乌骨鸡、茶花鸡同笼时的情况($P < 0.05$);就交配频次而言,与雌性

原鸡同笼组频次显著高于与茶花鸡同笼时($P < 0.05$);当与其他品种的母鸡同笼时交配频次差异不显著($P > 0.05$)。

2.4 笼养原鸡日间各时段行为频次比较

笼养雄性原鸡日间各时段行为频次比较见表 2。

表 2 雄性原鸡各时段行为频次比较

时间	取食	饮水	交配
7:00-8:00	121.75±22.02 ^b	1.00±.81 ^b	2.50±1.00 ^b
11:00-12:00	239.50±31.52 ^a	2.00±1.15 ^b	5.00±2.00 ^a
12:00-13:00	223.50±45.61 ^a	2.50±1.29 ^b	3.50±1.00 ^b
15:00-16:00	79.00±33.58 ^b	9.00±4.69 ^a	7.00±2.58 ^a
17:00-18:00	257.25±70.35 ^a	2.25±1.25 ^b	3.00±2.00 ^b

从表 2 可以看出,17:00~18:00 的取食频次显著高于 15:00~16:00 和 7:00~8:00 ($P < 0.05$),而与 11:00~12:00 和 12:00~13:00 的取食差异不显著($P > 0.05$);就饮水频次而言,15:00~16:00 显著高于其他各时段($P < 0.05$);针对交配行为,15:00~16:00 频次显著高于 12:00~13:00 pm、7:00~8:00 及 17:00~18:00 ($P < 0.05$),而与 11:00~12:00 的频次差异不显著($P > 0.05$)。

2.5 交配行为

交配行为属于繁殖行为中的重要环节,繁殖是否实现最终取决于交配行为成功与否。笼养试验的 1 年期间,均有交配行为发生,春、秋季交配行为发生频率较高,夏、冬季节交配行为发生频率相对较低一些。交配行为多发生在天气晴朗、较为暖和的日子,发生时段多在下午 15:00~16:00。除冬季外,雄性原鸡身上金红色的羽毛油光闪亮,黑色的羽毛闪金属光泽,头部肉冠更大,颜色鲜红,争强好斗,喜欢鸣叫。尤其在天气晴朗,阳光灿烂时,鸣叫次数增加,鸣叫声为“ge ge ge”,频率较短,音色较“尖”,刺耳,与家鸡略有区别。雄鸡出现交配行为前常有明显的求偶行为,时常对着雌鸡梳理羽毛,展开翅膀用力拍打。随后,雄鸡先向雌鸡靠近,倾斜其身体,双翅下垂微张,双脚高频率地踏步,侧身挤向雌鸡,头略向上抬,并发出声音。在与笼雌性鸡种交配过程中,雌性原鸡与雄性原鸡最为情投意合,从不躲避,低下头,身体稍下蹲,雄鸡啄雌鸡头部的羽毛,反复几次后进行交配。交配后,雄原鸡则在笼内徘徊,并发出“ge ge ge”的叫声。绿耳乌骨鸡最为躲避雄鸡求偶和交配行为,反复来回奔跑并伴以鸣叫,但在被追逐大致 2 min 后,最终在角落里被雄性原鸡按住,双足立于背上,嘴啄头羽毛而完成交配行为。交配过程一般为

5~10 s. 从后代孵化结果来看,以原鸡与茶花鸡交配行为效率最高,与绿耳乌骨鸡交配行为效率最低。

3 讨论与小结

3.1 笼养雄性原鸡行为谱的初步构建

行为本身是一种极为复杂的现象,仅仅通过观察和语言描述往往难以做到十分准确,行为动作的功能和内涵都需要有一个完善的过程. 动物行为谱的研究内容是行为型式的描述,它的建立是一个十分复杂的过程^[7]. 本研究仅对特定条件下的笼养雄性原鸡行为谱进行了初步研究,对所观察到的主要行为用比较标准的行为术语进行了定义和描述. 但考虑到观察对象为笼养,其行为自由一定会受到某种程度的束缚,无法与野外状况比拟,这些因素均可能导致某些行为的变形或消失. 如搜寻、飞行、争斗等在鸟类或野生禽类中经常发生的行为类型^[8]在笼养原鸡行为中没有观察到。

3.2 笼养雄性原鸡的日间行为节律

日间行为活动节律是动物行为学研究的重要内容,直接与动物的新陈代谢与能量需求相关^[9]. 相关研究表明,野外黑颈鹤日间取食行为具有明显的节律性,出现早、晚 2 个高峰,中午 13:00~14:00 最低^[8];丹顶鹤取食存在 8:00~11:00,15:00 左右,17:00 左右 3 个明显的高峰期^[10]. 对于笼养条件下野生鸟类或禽类行为学方面的报道屡见不鲜. 笼养白尾梢虹雉觅食行为高峰出现在 9:00~10:00,这可能与工作人员固定时间投喂有关^[11];庞新博等^[12]对笼养褐马鸡的繁殖行为研究发现,笼养褐马鸡取食具有 2 个高峰期,分别在早 6:00~7:00 和下午 17:00~18:00;圈养西双版纳斗鸡取食高峰期在早上 7:15~8:30 和下午 17:15~17:40^[13];笼养海南亚种原鸡取食的 2 个高峰期为早 7:00~9:00 和下午 17:00~19:00^[6]. 本研究主要记录了雄性原鸡取食、饮水和交配行为 3 种日间行为频次,结果表明,取食高峰期均出现在中午 11:00~13:00 和晚上 17:00~18:00,这与野外鸟类觅食高峰和笼养野生鸟类或禽类、甚至家禽取食高峰存在一定偏颇,这可能与本试验采用自由采食的方式而有别于其他研究对象采用定时投食方式有关. 雄性原鸡交配行为高峰期出现在中午 11:00~12:00,下午 15:00~16:00 交配频次也较高,这与笼养绿孔雀交配行为高峰期出现时间^[14]颇为接近. 雄性原鸡饮水频次的高峰期均出现在下午 15:00~16:00,中午 11:30~12:30 和下午 17:00~17:30 也较高,这可能与温度高和取食高峰的出

现有关。

3.3 笼养雄性原鸡的日间行为活动频次差异原因分析

研究表明,笼养雄性原鸡虽在与不同鸡种同笼时表现的取食行为、饮水行为及交配行为出现高峰期时间较为一致,但在高峰期或其他各时段,上述 3 种日间行为频次存在显著差异. 其原因可能是由于雄性原鸡的日间行为状态和表现程度受其同笼雌性鸡种的影响,表明雄性原鸡对其伴侣的喜好存在一定选择性. 从取食、饮水及交配行为频次和量反应,雄性原鸡喜好伴侣依次为雌性原鸡、傣族鸡、绿耳乌骨鸡、茶花鸡。

参考文献:

- [1] 马敬能,菲利普斯,何芬奇,等. 中国鸟类野外手册 [M]. 长沙:湖南教育出版社,2000,1(1):4.
- [2] 程光潮,刘坤凡,张琦,等. 红原鸡与家鸡的亲缘关系研究[J]. 遗传学报,1996,23(2):96-104.
- [3] 刘坤凡,程光潮,王力,等. 红原鸡与云南地方鸡种的亲缘关系研究[J]. 中国农业科学,1997,30(2):77-80.
- [4] 徐力蛟. 土杂鸡选食行为观察及对比实验[J]. 畜牧业,1999,(9):1.
- [5] 洪美玲,熊燕,张信文,等. 笼养原鸡 37 种饲料的择优试验[J]. 经济动物学报,2003,7(3):37-40.
- [6] 熊燕,林小植,张信文,等. 笼养原鸡行为的初步观察[J]. 中国家禽,2002,24(1):47-48.
- [7] 王志会,姚红,虞快,等. 小天鹅行为谱的初步建立[J]. 上海师范大学学报(自然科学版),1995,24(3):75-79.
- [8] 孔德军,杨晓君,钟兴耀,等. 云南大山包黑颈鹤日间越冬时间分配和活动节律[J]. 动物学研究,2008,29(2):195-202.
- [9] Halle S,Stenaeth NC. Activity Patterns in Small Mammals: An Ecological Approach [M]. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg,2000.
- [10] 周晓禹,刘振生,吴建平,等. 丹顶鹤繁殖期行为时间分配及活动规律[J]. 东北林业大学学报,2002,30(1):60-62.
- [11] 罗旭,韩联宪,李甜江,等. 笼养白尾梢虹雉的行为活动观察[J]. 动物学研究,2002,23(4):345-350.
- [12] 庞新博,武素然,王建梅,等. 笼养褐马鸡繁殖行为的观察[J]. 河北农林科技,2005,12(6):22-23.
- [13] 丁贤群,刘智,张韩,等. 西双版纳斗鸡行为的初步观察[J]. 云南畜牧兽医,2005,1:6-8.
- [14] 杨晓君,杨岚. 笼养绿孔雀行为活动时间分配的初步观察[J]. 动物学报,1996,42(增刊):106-111.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.016

《林业调查规划》论文关键词与学科发展关系研究

许易琦,刘平书,邓砚,许春霞,张瑞君

(《林业调查规划》编辑部,云南昆明 650051)

摘要:统计《林业调查规划》关键词数量及其论文与年代分布,分析其与学科热点、研究领域前瞻性以及学科发展的关系.结果表明,高频关键词与学科发展中的热点、焦点问题呈正相关,阶段性的高频关键词体现了某一阶段林业发展的重点;关键词的标引范围反映了《林业调查规划》期刊论文研究内容广泛,涉及多项领域;有些新出现的关键词带有前瞻性,反映了学科研究的最新动态;自由词的标引反映了学科发展研究的新领域和新观点.

关键词:关键词;学科发展;学科热点;前瞻性

中图分类号:Z62 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0061-03

Relationship between Key Words of Scientific Papers in “Forestry Investigation and Planning” and Development of Disciplines

XU Yi-qi, LIU Ping-shu, DENG Yan, XU Chun-xia, ZHANG Rui-jun

(Editors Department of Forestry Investigation and Planning, Kunming Yunnan 650051, China)

Abstract: Taking the key words of Scientific papers published in “Forestry Investigation and Planning” from 2003 to 2008 as the objects, the number of key words in a forest scientific paper and the occurrence frequency of the key words were analyzed and studied. The study results show that high frequency key words are positively correlated with hot spot and focus of forestry science, the key words with high frequency usually point out the emphasis of a certain phase. The index of key words reflects the study contents of papers in “Forestry Investigation and Planning” contain considerable study content, and many fields are involved. Some emerging key words are prospective, which reflect the up to date development of discipline. The indexing of free text words point out either new fields or new points of discipline development.

Key words: key word; discipline development; hot spot; prospective

关键词是科技论文不可或缺的组成部分,作者根据自己文章的主题确定的关键词,是对文章内容最精练、最准确的描述.文献关键词分析是文献计量学用于预测学科发展趋势的重要手段之一.关键词对于揭示学科特点,反映科研的研究热点和发展动向也是至关重要的.为探索当前林业领域发展的新热点,引导期刊载文的取舍,笔者对《林业调查规划》期刊2003~2008年6年中刊登文献(不包括增刊)的关键词进行了统计分析,进而探讨关键词与学科发展的关系.

1 不同数目关键词的论文分布

经统计,《林业调查规划》2003~2008年共发表

学术论文1168篇,共标引关键词4621个.历年关键词数目分布见表1.

中国科协规定“没有关键词的论文应列入非学术论文类”.关键词的标引可以反映学术论文的规范化程度.从统计结果看,《林业调查规划》多年来所发表的论文均附有关键词,关键词从文献的标题、摘要和正文中选取,能够反映论文的主题.对《林业调查规划》2003~2008年间不同数目关键词的论文分布进行统计(表2).结果显示,6年来《林业调查规划》刊登的论文关键词标引范围为3~8个,其中标引3个关键词的论文404篇,占论文总数的34.59%;标引4个关键词的论文526篇,占论文总数的45.03%;标引5个关键词的论文155篇,占论

收稿日期:2009-07-18.

作者简介:许易琦(1965-),女,黑龙江哈尔滨人,硕士,副编审,从事林业期刊编辑工作. E-mail: ynfip@vip.163.com

文总数的 13.27%。分析结果,标引 3~5 个关键词的论文有 1 085 篇,占论文总数的 92.89%,论文篇均关键词标引数量为 3.41~4.43 个,平均为 3.96 个。6 年来《林业调查规划》刊登的论文关键词标引数量符合 GB/T 7713-87 规定的每篇文献选取 3~8 个关键词的标准,这也从《林业调查规划》期刊已成为国家多个部门和单位的检索数据源得到了印证。

表 1 2003~2008 年《林业调查规划》论文关键词数目统计

年度	文献量/篇	关键词数量	篇均关键词数
2003	122	416	3.41
2004	129	476	3.69
2005	188	714	3.80
2006	249	955	3.84
2007	254	1059	4.17
2008	226	1001	4.43
合计	1168	4621	3.96

表 2 2003~2008 年《林业调查规划》不同数量

年度	关键词的论文分布						合计
	3 个	4 个	5 个	6 个	7 个	8 个	
2003 年	79	37	5	1			122
2004 年	53	65	9	2			129
2005 年	65	102	16	4	1		188
2006 年	92	121	25	7	4		249
2007 年	75	100	50	20	8	1	254
2008 年	40	101	50	21	11	3	226
合计	404	526	155	55	24	4	1168
所占百分比	34.59	45.03	13.27	4.70	2.05	0.34	100

2 关键词出现频次与学科热点问题的关系

关键词出现的频次能够反映附有该关键词的学术论文数量,通常一个关键词出现的频次高,相关的研究成果就多。这些高频关键词便形成学术论文讨论的焦点、热点。表 3 为 2003~2008 年《林业调查规划》出现频次高于 20 次的关键词。

关键词出现的频次较高,直接表现出论文研究的问题被社会关注的程度。出现频次较高的关键词往往与学科发展中热点、焦点问题呈正相关。“自然保护区”出现的频次最高,达 110 次,体现了 5 年间林业调查规划研究的主导方向。其次是“生物多样性”,此关键词多出现在有关自然保护区建设的论文中,反映出生物多样性保护与自然保护区建设的密切关系。关键词出现频次在 30~60 之间的“生态

旅游”、“地理信息系统(GIS)”、“可持续发展(利用)”、“退耕还林”、“森林公园”、“生态环境”等也正是近些年林业发展中的热点问题、焦点问题。树高生长等各类“模型”研究、“森林资源”、“规划设计”、“湿地”、“遥感(RS)”、“鸟类”等关键词出现的频率也较高,这些关键词与“林业调查规划”学科紧密相关,说明林业调查规划学科的理论和应用研究都在《林业调查规划》中得到了充分的反映。

表 3 2003~2008 年《林业调查规划》高频关键词统计

序号	关键词	频次/次
1	自然保护区	160
2	生物多样性	83
3	生态旅游	57
4	地理信息系统(GIS)	52
5	可持续发展(利用)	41
6	退耕还林	40
7	森林公园	32
8	生态环境	31
9	模型(树高曲线等)	28
10	森林资源	27
11	规划设计	27
12	湿地	26
13	遥感(RS)	23
14	鸟类(资源)	20

某些关键词阶段性地高频次出现,体现了某一阶段林业调查规划研究和林业发展的重点。如“天保工程”在 2003~2004 年中出现的频率很高,而在 2005 年以后却很少出现,正是由于到 2005 年“天保”工程建设已告一段落;“社会林业”在 2003~2006 年出现的频率逐年增多,而 2007 年以后却很少出现,说明作为林业研究热点的社会林业研究时期已过去,林业发展研究又进入新的领域。2006 年以来作为林业改革热点的集体林权制度改革在全国范围内逐渐展开,因此,2006 年以后“集体林权制度改革”这一关键词的频率逐年增多(表 4)。这些都说明《林业调查规划》能紧密跟踪林业发展中的热点问题,充分反映林业发展趋势。

此外,高新技术在林业调查规划研究领域的应用也在关键词中得到了体现。如“数字高程模型(DEM)”、“3S”技术(地理信息系统 GIS、遥感技术 RS、全球定位系统 GIS)、“数据库”等关键词也较高频次地出现,说明了信息技术已成为林业科技应用领域的重要技术手段。

表 4 2003~2008 年《林业调查规划》高频关键词频次的年度分布

次

2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年		2008 年	
关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次
自然保护区	19	自然保护区	21	自然保护区	28	自然保护区	32	自然保护区	28	自然保护区	32
生态恢复	12	生物多样性	9	可持续发展	14	生物多样性	14	生物多样性	22	生物多样性	16
天保工程	8	规划设计	8	生态旅游	12	生态旅游	11	生态旅游	21	GIS	16
退耕还林	8	地理信息系统(GIS)	6	退耕还林	9	园林	10	可持续发展	12	各类模型	7
生物多样性	7	退耕还林	5	森林资源	9	地理信息系统(GIS)	9	地理信息系统(GIS)	10	集体林权制度改革	7
生态旅游	6	森林公园	5	地理信息系统(GIS)	8	遥感(RS)	9	各类模型	9	区系特征	7
森林资源	6	树种选择	5	规划设计	7	湿地	7	集体林权制度改革	8	生态恢复	7
生态环境	6	天保工程	4	生态环境	7	规划设计	7	生态环境	8	鸟类	7
保护对策	5	可持续发展	4	资源现状	6	各类模型	6	退耕还林	7	退耕还林	6
可持续发展	5	湿地	4	生物多样性	5	社会林业	6	湿地	7	森林生态系统	6
森林公园	5	生态环境	4	社会林业	5	可持续发展	6	森林公园	7	森林资源调查	6
效益评价	4	生态系统	3	旅游资源	5	集体林权制度改革	5	研究综述	6	生境	5
苗圃	4	社会林业	3	存在问题	5	退耕还林	5	森林资源	6	群落结构	5
保护与利用	4	效益评价	3	生态公益林	5	Sport5 卫星	5	指标体系	5	森林火灾	4
社会林业	3	造林技术	3	栽培技术	4	濒危植物	5	园林应用	5	GPS	4
造林技术	3	鸟类资源	3	遥感影像	4	鸟类资源	5	生态恢复	5	信息管理系统	4
GPS	3	栽培技术	3	湿地	4	3S 技术	4	有害生物	5	生态效益补偿	4
规划	3	苗圃	3	森林病虫害	4	生态公益林	4	森林资源	4	生态旅游	4
人工林	3	引种	3	效益评价	4	征占用林地	4	森林火灾	4	数字高程模型(DEM)	4
森林景观	2	森林病虫害	3	综合防治	4	生态效益补偿	4	遥感(RS)	4	湿地	4

综上所述,《林业调查规划》登载的核心内容能够反映林业调查规划研究领域的热点问题,也体现了《林业调查规划》的办刊宗旨,为林业的可持续发展搭建了一个学术交流和成果展示的平台。

3 关键词引用范围与研究领域的关系

2003~2008 年的 6 年中,《林业调查规划》出现了 921 种关键词。关键词标引的范围反映了论文研究所涉及的领域,某种程度说明《林业调查规划》所涉及的研究内容广泛,既有理论研究,也有应用研究,涉及森林经理、森林资源管理、森林生态、森林保护、森林工程、森林旅游以及林业新技术开发应用和林业产业开发等多项领域,这也比较符合林业调查规划研究的实际。

4 新出现的关键词与研究领域前瞻性的关系

有些新出现的关键词虽然标引频次较低,但有些词的出现很可能带有前瞻性,反映学科研究的最

新动态,如“近自然森林”、“森林健康”、“高保护价值森林”、“森林认证”、“林地流转”、“森林生态效益补偿”、“数字高程模型(DEM)”、“生境边境效应”、“生态恢复”、“森林碳汇贸易”、“专家系统”等,这些都是近几年才出现的林业术语,标有这些关键词的论文反映和报道了林业发展中最前沿的科学技术和方法,林业调查规划研究的深入与研究领域的拓展亦可从这些关键词中窥见一斑。

此外,关键词中出现的一些树种名词有的标引频次较多,如生物能源树种“膏桐”、能提取抗癌物质紫衫醇的“红豆杉”树种等,标有这些关键词的论文在一定程度上反映了生物技术的发展。

5 关键词中自由词的标引与学科发展的关系

随着林业实践活动的开展会涌现出大量新的林业词汇,有的是给已有的词赋予新的含义,有的是在原有词义上的引申或扩展,有的是两个词组合形成

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.017

浅议 Web 技术在天然林资源信息管理中的应用

刘永宽¹, 宋胜中²

(1. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224; 2. 镇雄县林业局, 云南 镇雄 657201)

摘要:为了探索天然林资源自动化管理的新途径,满足天然林资源保护工程的管理需求,针对新时期林业重点工程实施和林业基层单位应用计算机技术的特点,阐述基于 Browser/Server 架构的 Web 技术在天然林资源信息管理中的应用的思路和设计方案.在软件的设计上注重了方便、实用、简单、安全的原则,保证系统基本信息的安全性、可靠性和实用性.

关键词: Web 技术;天然林资源;信息管理;软件设计

中图分类号: S718.545; TP31; C931.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2010)01-0064-04

Brief View on Application of Web Technique to Information Management of Natural Forest Resource

LIU Yong-kuan¹, SONG Sheng-zhong²

(1. Yunnan Forestry Technological College, Kunming Yunnan 650224, China;

2. Zhengxiong Forestry Bureau, Zhengxiong Yunnan 657201, China)

Abstract: The paper elaborates the ideas and design schemes for the application of Web technique to natural forest information management with Browser/Server framework, in order to explore a new means for natural forest automatic management to meet the demand for forest conservation engineering, combing with the characteristics of key forestry engineering's implementation and computerized technique applied in forestry grass-roots units at new period. Meanwhile, emphases have been put on the principles of convenience, pragmatism, simplicity and safety in software design to ensure the safety, security and practical natures of basic information of this system.

Key words: Web technique; natural forest resource; information management; software design

云南省是全国实施天然林保护工程的重点省份之一,镇雄县作为全省“天保”工程实施的 66 个县、

17 个国有重点森工局之一,于 1999 年被纳入了“天保”工程实施试点,2000 年正式启动实施天然林资

收稿日期:2009-11-04.

作者简介:刘永宽(1970-),男,云南建水人,硕士,副教授,从事林业信息技术、软件工程、网络技术应用等方面的教学、科研及教学管理工作.

新的含义,有的则索性形成新词.因此,应重视关键词中自由词的标引,它往往反映新的社会现象或学科发展研究的新领域、新进展和新观点,如《林业调查规划》关键词中出现的“粗木质物残体(CWD)”、“生态保育”、“潜在资源利用”、“BP 神经网络”、“位置效应”、“生态安全评价”等.这些关键词或许恰恰是某些研究的亮点.

综上所述,《林业调查规划》高频关键词与学科发展中的热点、焦点问题呈正相关,阶段性的高频关键词体现了某一阶段林业发展的重点;关键词的标引范围反映了《林业调查规划》期刊论文研究内容

广泛,涉及多项领域;有些新出现的关键词带有前瞻性,反映了学科研究的最新动态;自由词的标引反映了学科发展研究的新领域和新观点.

参考文献:

- [1] 邱均平. 文献计量学[M]. 北京:科学技术文献出版社,1988.
- [2] 陈浩元. 科技书刊标准化 18 讲[M]. 北京:北京师范大学出版社,2000.
- [3] 安秀芬,黄晓珊.《中国科技期刊研究》论文关键词的统计分析[J]. 中国科技期刊研究,2004,15(6).

源保护工程. 笔者通过广泛接触基层实际工作,对近年来“天保”工程的实施情况进行调研后发现,“天保”工程的实施确实取得了十分骄人的成绩,但在工程管理中仍然存在着不少实际问题,其中最为突出的就是资源家底不清和管理模式落后等问题,例如在使用计算机对工程进行现代化管理方面就做得远远不够,计算机的作用大多数时候用于文档打印,资源数据的保存还停留在纸质保存的层面上,使用电脑对工程数据进行分析和处理的工作基本上没有开展. 基于这样的实际,开发一套适用性强、安全可靠的天然林资源信息管理软件,应用 Web 技术对天然林资源信息进行管理显得十分必要.

1 数据和方法

基础数据采用镇雄县分类经营区划数据,数据经云南省林业调查规划院组织检查验收合格. 天然林资源档案数据在分类经营区划数据村(营林区)级统计数据的基础上,通过筛选转换就是乡镇(林场)级森林资源档案所需的基本数据,这些数据可以通过建立小班档案数据库存贮起来. 由于林业经营活动、人为破坏或自然灾害引起森林资源变动,各年度适时记载的经营活动数据,是更新资源档案数据必须的直接信息基础.

镇雄县森林分类经营区划对象是辖区内的所有有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地、宜林荒山荒地及其它林地,按照统一技术规程要求,又可将这些区划地块划分为公益林区和商品林经营区,公益林区按保护程度不同又划分为重点生态保护区(禁伐区)与一般生态保护区(限伐区).

2 软件功能简介

天然林资源信息管理软件以镇雄县森林分类经营调查数据为研制对象,以 SQL Server 2000 为后台数据库、以 ASP.NET 为开发平台,基于 Web 技术开发、设计和实现. 为适应天然林资源保护工程的实施和管理,软件在设计上以按照分类经营区划调查的小班为建立资源档案的基本单元,以乡镇和行政村为基本管理单元;分析、设计以乡镇(林场)和村(营林区)管理天然林资源的基本数据项,保证系统基本信息的可靠性和实用性.

软件采用 Browser/Server 结构的基于 Web 技术的解决方案,由具备资格的专业技术操作人员通过用户名和密码登录进入系统进行数据录入、维护、查询和统计.

3 软件设计

3.1 软件需求分析

需求分析是软件工程中具有重要意义的一步,它把模糊的天然林资源信息管理软件的概念转变成具体的数据流程^[1]. 通过用户调查,了解市县林业局及省林业厅等各级部门对天然林资源信息管理需求的内容、格式、详细程度等,提炼出各种需求的文件、表格、图形和数据流图,然后根据需求进行经营活动原始数据管理.

3.1.1 数据类型

从天然林资源保护工程实施的角度出发,经营活动可分为 5 类:①人工造林及人工促进天然更新活动;②商品林采伐作业和管抚活动;③非法森林破坏性消耗活动;④新造林地及管护情况检查活动;⑤封山育林面积登记活动. 需要按照这 5 类经营活动建立相应的经营活动数据库来存储数据,并设计相应的经营活动登记卡来记录经营活动的情况. 要求每年按各卡的格式及规定如实填写,按既定的管理渠道上报,经主管领导审查通过后交给软件操作人员录入软件系统.

3.1.2 管理功能

1) 录入:把种各类经营活动数据录入指定数据库中.

2) 修改、删除:对输入的数据进行判断,正确的保留,否则进行修改或删除.

3) 查询:按乡镇(林场)村(营林区)的查询或其他分类查询.

3.1.3 天然林资源档案数据的更新

1) 天然林资源变化主要有以下 4 类:①由于采伐、病虫害、火灾、开垦、筑路、基本建设等原因引起林地面积、蓄积的减少变化;②人工造林、人工促进天然更新及封山育林等引起的面积蓄积的增加变化;③由于林木的自然生长引起的蓄积变化;④林分面积、蓄积的进界生长变化^[5].

2) 资源档案数据的更新方法和步骤:首先利用经营活动库中的数据对基础档案中的数据进行增加、减少的修改;其次根据各树种龄组划分的技术参数做面积、蓄积的进界修改;最后根据林木的自然生长率(采用复利公式)计算蓄积增长量和原有蓄积量.

3.1.4 绘制数据流图

根据需求分析作出数据流图(图 1).

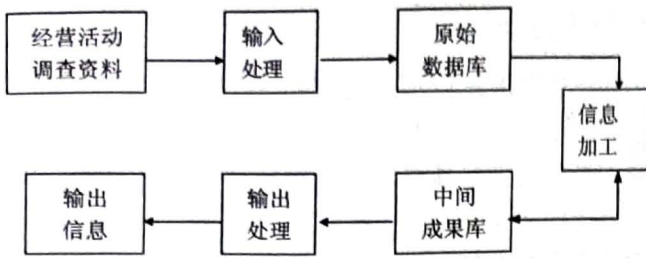


图 1 软件概念级数据流

3.2 软件功能设计

软件功能设计在数据流图的基础上进行,数据流图中所规定的逻辑变换基本满足系统输入、输出的需要,因而它们就是软件必需具备的功能(图 2)。

3.3 数据库设计

软件所采用的关系型数据库,表结构设计就是定义实体(记录)的属性(字段)、数据类型、大小等。数据库的各表结构都是根据软件需求分析的具体要求而设计的。

3.3.1 局部 E-R 关系图设计

软件局部 E-R 模型主要围绕小班和小班表中各数据因子之间、村(营林区)和各小班属性之间、乡镇(林场)和各村(营林区)之间、全县和各乡镇(林场)之间的联系是如何体现的来设计。以村(营林区)和各小班属性之间的联系为例,其 E-R 图设计如图 3 所示。

3.3.2 全局 E-R 关系图设计

以局部 E-R 关系图为基础,将其合并、优化为全局 E-R 关系图^[6],详见图 4。

4 软件实现

4.1 软件维护

软件维护包括软件的正确性、预防性和适应性维护。一是以软件的正确性维护为目标,对数据文件和程序文件要经常作备份,以防软件受损的不时之需;二是以软件的预防性维护为目标,规定操作人员必须经过专门培训后方可正式开展工作;三是基层用户单位应当在使用的过程中不断研究新的问题,提出新的要求,并及时反馈,以便对软件作修改和调整,以提高软件的适应能力;四是建立和使用数据字典。数据字典对于信息管理软件来说非常重要,通过数据字典可以了解到所要求的数据在软件中是否存在以及存在的形式等信息。

数据字典包括以下信息:

- 1) 数据库中所有数据的描述和定位信息;
- 2) 数据文件名及其说明信息;

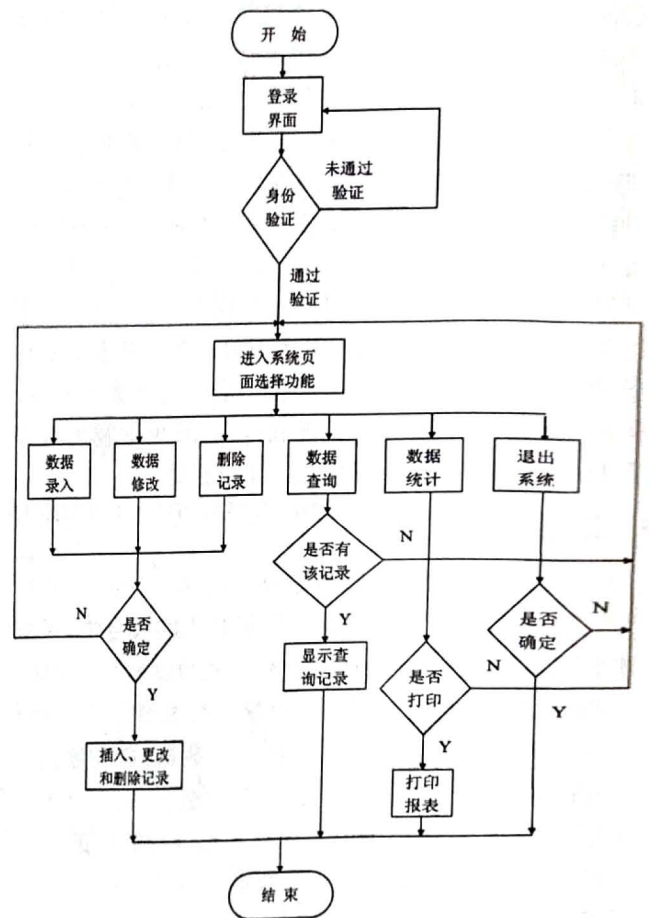


图 2 软件详细设计流程

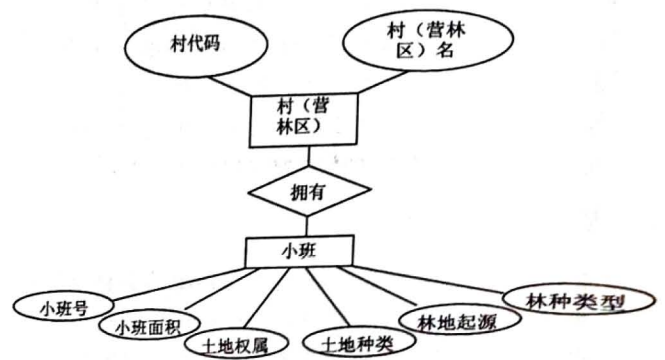


图 3 村(营林区)和各小班属性之间的联系局部 E-R 图设计

3) 程序模块及子过程等系统部件的文件名称、功能、状态等信息;

4) 系统文件的保存、管理信息。

4.2 数据库实现

4.2.1 数据库连接

数据库的连接方式有很多。天然林资源信息管理软件采取的是系统 DSN 数据源的方式进行连接,各功能模块调用连接文件只要在程序里加入语

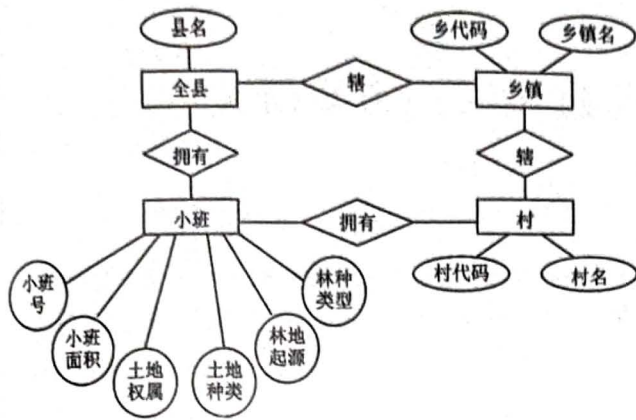


图 4 全局基本 E-R 模型

句<! --#include file = “Connections/连接文件名 .asp” -->即可。

4.2.2 数据库绑定

数据库绑定首先要建立相应记录集,然后把记录集中的表字段与系统设计实际界面中代表各专业术语名称字段的文本输入框字段一一对应进行绑定。

4.3 应用程序实现

4.3.1 用户登录

软件一旦投入实际应用,为了保证给天然林资源保护工程的顺利实施提供科学决策,系统数据安全的考虑就显得十分重要,软件设计用户登录程序的目的也就在于此。

4.3.2 数据处理功能模块实现

登录到软件功能模块处理界面后,每进行一项功能选择,就可以对应调用一段功能模块程序,数据处理功能的实现就是对各功能模块应用子程序进行调用的过程。

5 结论

5.1 问题与讨论

1)天然林资源信息管理软件原始数据的变动受施工作业及其他人为活动的影响,其变动规律是不规则的,而现有的管理体系和经营水平难以用模型进行模拟描述,目前还不能实现计算机自动更新,只有依靠用户单位建立健全各种作业管理制度,强化天然林资源数据的收集整理工作,根据各年度的变动情况由操作人员及时录入变动的数据,才能以

此为据对数据进行修正并实现更新。

2)在软件提出之初曾考虑结合地理信息系统(GIS)实现天然林资源林地地理信息的管理,但在现实中受软硬件设施的限制,软件对天然林林地资源的管理暂时采用将分类经营区划的地理图形以图片因子的形式通过网页形式保存起来,以链接调用的方式进行查询管理。

5.2 结语

软件设计过程中,通过认真细致地进行了可行性研究和需求分析,在充分了解实施天然林资源保护工程管理需求的基础上,将管理需求抽象为数据流图,基于数据流图进行系统功能的定义,得到了流程图,并反复地进行了反馈和修订.从软件功能齐全、结构合理、界面友好、操作简单、响应速度快、通用性强等方面尽量下功夫,保证软件基本信息的安全性、可靠性和实用性.针对林业基层单位应用计算机的特点,在软件的设计上注重了方便、实用、简单、安全的原则,应用了基于 Browser/Server 架构的 Web 技术.但受水平限制,软件还存在很多不足之处,如无联机帮助系统,用户界面不够美观,出错处理不够完善,部分模块显得比较单薄等.在以后的调试运行中将不断加以改进和完善,使软件能更最大限度地满足天然林资源保护工程实施的管理要求,并争取早日应用于实践,促进“天保”工程的顺利实施和健康发展。

参考文献:

- [1] 邓良松,刘海岩,陆丽娜. 软件工程[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2003.
- [2] 丁爱萍,刘瑞新. Visual Basic 程序设计[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2004.
- [3] Michael Halvorson. Microsoft Visual Basic 6.0 Professional Step by Step 专业版循序渐进教程[M]. 北京:北京希望电子出版社,1999.
- [4] 周绪,管丽娜,白海波. SQL Server 2000 中文版入门与提高[M]. 北京:清华大学出版社,2002.
- [5] 镇雄县人民政府. 天然林资源保护工程云南省镇雄县实施方案[M]. 昆明:云南省林业调查规划院,1999.
- [6] 常俊. 数据库系统与应用实验指导[M]. 昆明:云南大学信息学院,2004.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.018

广东省国有林场信息化建设实施方案研究

张波¹,李涛¹,鹿海涛¹,林志洪²

(1.华南农业大学现代教育技术中心,广东 广州 510640; 2.肇庆市国有林业总场,广东 肇庆 526020)

摘要:在对实际情况进行调查并参考先进经验的基础上,对广东省林业总场信息化建设的依据、原则、建设目标、指导思想、实施步骤、建设方式、人才培养等方面进行了阐述,分别比较了不同的硬件及软件实施方案的异同,并介绍了数据挖掘及数据融合等信息化技术。

关键词:林场;信息化建设;数字化;数据挖掘;数据融合

中图分类号:S757.[.9];C931.6 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0068-05

Study on Operational Program for State-farm Informationization in Guangdong

ZHANG Bo¹, LI Tao¹, LU Hai-tao¹, LIN Zhi-hong²

(1. Center for Modern Education and Technology of South China Agricultural University, Guangzhou 510640 Guangdong, China;
2. State Forestry Center of Zhaoqing, Zhaoqing 526020 Guangdong, China)

Abstract: On the basis of actual situation and advanced experiences, the paper elaborates the basis, principle, objective, guideline, implemented procedure, building ways and talented persons' training and etc. and compares the operational schedules of different hardware and software, and introduces the technology for data collection and integration for informationization skill.

Key words: forestry farm; informationization; digitalization; data collection; data combination

为了适应林业信息化建设和现代化建设的需要,从20世纪80年代开始,尤其在90年代,我国国有林场陆续配备了计算机,并采用合作、引进和自行开发等多种方式研制各种信息系统,如森林资源管理系统。经营型国有林场计算机管理应用技术的研究与实施,对强化林业生产、经营、管理和对林业信息化建设起到了一定的促进作用。这期间的研究与应用取得了许多成功的案例,但也存在一些问题,主要表现在:①研制的信息系统大而全,往往片面追求技术上的先进性,而忽视实用性与推广环节;②人员培训环节薄弱,应用人员缺乏,加之市场经济条件下人员流动频繁,工作延续性差;③应用、开发和维护人员分离,致使系统维护困难,缺少生命力。

基于上述原因及南方经营型林场的特点,笔者对国内林场信息化建设的实践作了周密调查,并在参考已有科学理论与先进经验基础上,对广东省国有林业总场信息化建设做出实用性的探讨。

1 信息化建设总体设计

1.1 依据

林场信息系统总体设计在遵循信息管理学、系统学的方法及规则的基础上,以下列资料或信息为依据:①林场现有的条件;②林场信息化建设期望达到的目标;③投入的资金和人力;④森林资源档案管理规则;⑤档案管理标准与规范;⑥森林经营方案;⑦现有的林场管理信息系统与森林资源管理信息系统。

1.2 原则

林场信息系统总体设计的原则是:

1)迫切性:林场信息化建设应先从最急需的做起,这在目前主要集中在数据交换和资源统计2个方面。

2)实用性:这是信息化建设能否向前推进的基础,因此必须以现行技术与方法为基础,将现实数据

收稿日期:2009-12-23.

基金项目:华南农业大学校长科学基金项目(2008K056).

作者简介:张波(1973-),男,广东揭西人,硕士,高级工程师,主要研究方向:林业信息化。

与科学处理有机结合,提供方便实用,且比现阶段更科学、综合和符合实际的信息。

3)经济性:信息化建设应从林场实际出发,先易后难,先基础后发展,力求低投入高产出。

4)动态性:信息化建设的方案要有利于修改与补充,使得信息化建设逐步向前推进。

5)先进性:在实用的同时,要尽量考虑对新技术和新方法的引进与使用。

6)系统性:林场信息化建设是整个林业信息化建设的一部分,同时又是当地县(市)信息化建设的一部分,因此必须系统地考虑与周围相关要素的关系,确定信息的流向。

7)智能性:林场的信息化建设力求使场内的各种信息综合化,尽可能实行统一管理信息资源,并进行综合的数据分析与处理。

1.3 建设目标

1.3.1 近期目标

建设林场高速网络通道,建立统一的数据中心,建立对林场管理和生产经营有显著促进作用的应用系统;实现办公和业务数据处理的自动化,以前用人工处理的数据全部由计算机来处理;信息化程度达到广东省领先水平。

1)改造现有的网络架构和设备,拓宽网络,实现林场总场和分场之间的高速信息通道;

2)建立林场统一的数据中心,依据林场管理制度,制订林场数据规范;

3)在林场数据中心基础上,建立一套实用可行的数据挖掘系统,以综合利用数据中心的数据;

4)完成现有办公自动化系统(OA)的进一步改进升级,使之更进一步满足林场办公自动化和管理的需求;

5)依据林场人事管理制度,建立一套完整的林场人事管理系统,实现人事部门所有业务的信息化处理,包括人事资料统计分析,社保劳保医保、职称评审、在职进修、工资统计等;

6)建立林场固定资产管理系统,对林场所有设备、资产和物业进行信息化管理,以极大地提高管理效率。

1.3.2 远期目标

实现林场各类数据智能分析处理和资源整合,各个部门实现信息化,在林场应用GIS、GPS、RS等先进技术,实现数字林业和精细林业。信息化程度进入国内先进行列。

1)进一步完善林场办公自动化系统,实现无纸

办公;

2)应用各类先进技术扩大林场基础数据的获取方式,充实林场的基础数据库。

3)建设其他应用系统如森林资源管理系统和生产经营管理系统等;

4)建立林场智能决策分析系统和林业生产安全检测预警系统。

2 信息化建设的基本思路

2.1 指导思想

研建各种信息系统是实现林场信息化的重要途径,整个研建过程都离不开人的参与,不断地为信息系统注入新的血液。因此林场信息化建设总的指导思想是从基础和简单做起,紧紧抓住信息系统研制开发与人员培养2个环节,把产品开发与人员素质培养有机地结合在一起,为系统进一步发展奠定良好的基础。具体地,信息系统研制与开发可采用快速原型,即收集需求→快速设计→建立原型→评审和修改需求→开发产品,并注重理论分析与比较研究相结合,理论分析与原型试验相结合,达到投资少、见效快的目的。

在整个信息化建设的过程中,建议依托农林高校的技术力量来进行开发研制。

2.2 实施步骤

林场信息化建设的实施步骤可以按照下面所列的先后顺序来进行,也可以几项同时开展:

1)网络建设

信息化的载体是网络,信息化建设必须依靠计算机网络,因此信息化建设的第一步是做好林场的网络架构,在此基础上再开展应用系统的开发和建设。

林场计算机网络必须结合自身特点和当地网络环境,通过农林高校的技术支持,主要依托社会力量,可以采用广东电信的ADSL宽带网络组织林场的信息化高速通道。

建议对林场现有的网络架构进行一次彻底的改造和升级,保障总场和分场都可以高速上网。如果采取托管方式,建议建立从林场到高校的虚拟网络通道(VPN),这样可以使网络访问速度更快。

2)林场数据中心

如果是非托管方式,要购置一台专门的服务器,安装目前先进的数据库管理系统,建设林场自己的数据中心。如果是托管方式,不用购买服务器,数据中心建立在高校的服务器上。

数据中心的建设必须放在比较优先的位置,因为其他应用系统都要用到数据中心的数据.

3) 林场数据规范

采集林场的各类林业资料编码,依据林场的管理制度建立一套完整的林场数据规范.有了数据规范,就可以把所有的应用系统开发建设纳入规范化的模式之中,有利于各个应用系统之间实现共享和搭建桥梁.

4) 建立在林场数据中心之上的数据挖掘系统

作为数据中心的载体——数据库管理系统,是信息化建设的基础部分,如果在此基础上再建立一套数据挖掘系统,就可以综合利用其中的数据以促进林场的生产经营和管理.

5) 办公自动化(OA)系统

根据实际调研,林场反映现有的 OA 系统急需改进,因此在应用系统开发建设方面可以把办公自动化(OA)系统放在第一位,在林场现有的 OA 系统基础上改进升级,这样花费较少,建设周期也短.

建议依托高校的技术力量,由农林高校的技术人员协助林场工作人员完成对现有 OA 系统的改造升级.

6) 人事信息管理系统

根据林场反映的实际情况,人事数据和资料也是急需进行数字化处理的内容,因此可以和 OA 办公自动化系统一起同时开展开发工作.人事系统的初期建设目标至少是要实现对林场各类人事资料信

息的数字化管理,远期目标是要实现对林场人事部门所有工作内容和业务的数字信息化处理.

7) 林场固定资产管理系统

国有林场规模庞大、资产众多、横跨几个县市,适合建立一套林场固定资产管理系统,对林场所有设备、资产和物业进行信息化管理,林场高层领导和管理干部可以及时、详尽地掌握林场各类资产的变动和走向,这样可以极大地提高管理效率,促进生产和经营;

8) 其他应用系统以及开展远期目标建设

在中期目标达到后,开展林场信息化其他应用系统的开发研制,包括木材生产销售管理系统、生产经营管理系统、安全检测预警系统、林场智能决策分析系统等.

2.3 建设方式

1) 托管方式

托管方式主要针对各类应用软件系统.林场不需要购买任何服务器和存储设备建设自己的硬件平台,林场网站以及所有应用系统都安装在高校的服务器上,数据中心也可以放在高校的数据库服务器上,由高校提供存储空间,由高校的技术力量来进行这些应用系统的正常运行和日常维护.

托管方式的优点是节省经费,在硬件设备上投资甚少,甚至完全不需要另外采购硬件设备,也不需要招聘人才来建设自己的信息技术队伍,因此在信息化建设中林场投入的人力很少.

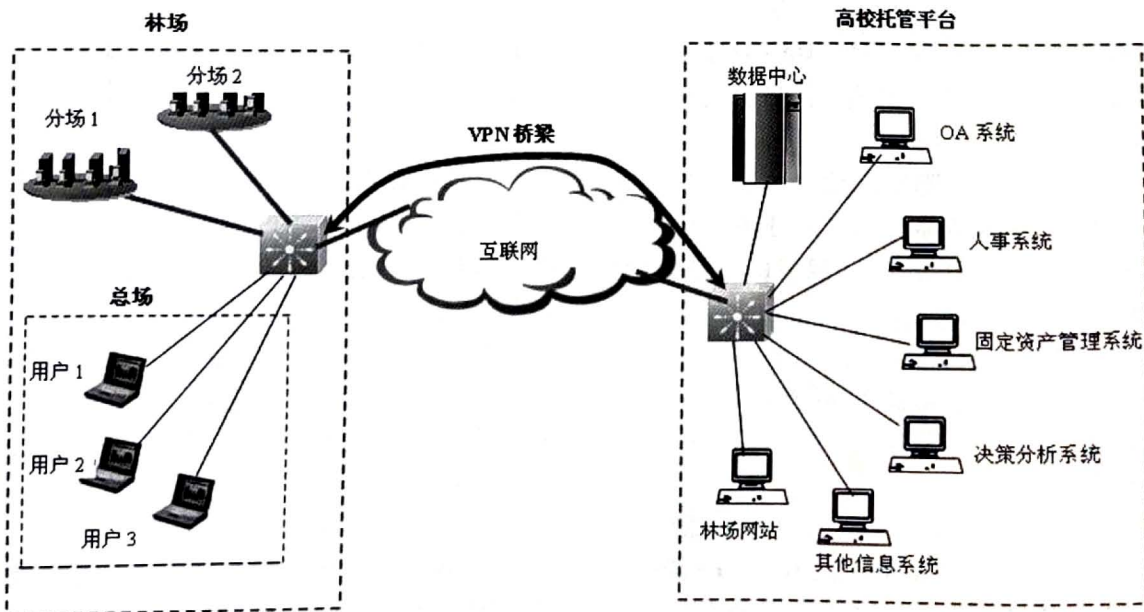


图 1 国有林场信息化托管平台

托管方式可以有效地减轻林场工作人员的压力和负担,节省林场的经费和人力投入,并且托管方式是将基本上全部的工作都交给在信息技术方面更在行、更有经验的人或机构去做,完全不需要林场自己的人员去摸索,因此可以大大缩短建设周期,可以在最短的时间内解决最紧迫的问题。托管平台如图 1 所示。

2) 非托管完全自建的方式

非托管自建的方式主要是针对各类应用软件系统。自建方式要求林场自己购买服务器和数据中心所需要的存储设备,所有软件系统全部安装在林场自己的服务器上。此方案的优点是在信息化建设过程中和初步完成后,林场具有较大的独立性,有利于培养自己独立的技术力量。但缺点是林场必须建立自己的硬件平台,需要投入较多的资金和人力,而且需要专门建立培养一支信息技术队伍,林场目前没有专门的信息技术队伍,如果重新建立,要有一个摸索适应的过程,会导致建设周期延长。

2.4 人才培养

1) 依托高校的师资和技术力量,在国有林场开办信息技术培训班,对林场从管理干部到普通员工逐步进行全面的培训,使林场管理干部的信息技术水平得到提升,使林场工作人员的计算机操作能力得到提高。

2) 如果林场采取托管方式,可以现有人员为主,不需要另外招聘信息技术人才,现有人员也不需要承担开发和维护任务,不会加重林场工作人员的压力和工作负担,只需要在各类应用系统建立之后,由高校对林场的工作人员进行培训,学习各种应用系统的使用方法。

3) 建议对普通用户和系统管理员的培训分开进行,系统管理员比起普通用户有更高的技术要求,对普通用户的培训侧重于掌握应用系统的使用,而对系统管理员的培训除了要熟练掌握系统的使用方法外,还要掌握对应应用系统和数据中心的维护技能,因此培训的时间会长一些。

4) 如果林场采取非托管自建的方式,则必须在人才培养上下很大功夫,必须建立一支专门的信息技术队伍。建议招聘计算机专业本科以上学历毕业生 1~3 人,组建林场信息中心,该部门要从烦杂的日常办公事务中解放出来,职能是专门负责全林场的信息化建设和管理工作。

在非托管自建方式下,林场自己的信息技术队伍可以派至高校一同进行应用系统的开发研制,在

高校学习和工作一段时间,与高校的技术人员共同提高,共同进步。在这种方式下,林场的信息技术队伍各方面的能力和水平会在短时间内有质的飞跃。

3 林场信息化建设平台实施方案

3.1 硬件实施方案

根据林场反映的情况,目前多数林场没有专用服务器,现有的办公自动化系统是安装在普通的台式机上,在使用性能和安全性上无法得到保障。林场进行信息化建设,如果采用非托管的方式,着眼于未来发展和长远考虑,必须购置自己专用的服务器。普通 PC 服务器价格在 2~10 万元人民币,其配置和性能已经足以满足肇庆林场的信息化需求。建议林场至少购置此类服务器 2 台,一台作为数据库服务器,用以建设数据中心,另一台做为应用服务器,用以安装各类应用系统。

3.2 软件实施方案

在林场信息化建设过程中,不能片面地追求技术上的先进性,而忽视实用性与推广应用的简单和易用性。因此应用系统建议全部做成 B/S 模式的 Web 系统,也就是表现为网站形式。B/S 模式(浏览器/服务器)是分布式网络应用程序的表现形式,只需要在服务器上安装,用户本机只要能上网,输入网址就可以访问办公自动化(OA)等各类应用系统,因此具有较高的安全性和方便性。

从缩短开发周期,减少开发成本,节省建设经费的立场出发,林场信息化建设应该采用难度较低,复杂程度较低,能够在较短时间内完成的技术架构。而且现有的办公自动化(OA)系统多数是用 ASP 语言开发制作,在此基础上升级到 .NET 平台上的 ASP.NET 具有较好的方便性。因此建议应用系统的开发研制全部采用微软的 .NET 技术架构。

林场应用系统主要包括林场计算机网络,林场网站(林业信息网),林场数据中心,林场办公自动化(OA)系统,林场固定资产管理系统,林场人事管理系统,种苗管理信息系统,木材生产销售管理系统,森林资源管理系统,林场生产经营管理系统,林场文件档案管理系统,林场财务管理系统,林业安全检测预警系统,林场决策分析系统,虚拟林场等。

4 林场信息化技术简介

4.1 基础数据获取

林场的基础数据有多种获取方式,但就目前的使用状况和建设数字化林场的需要看,主要有以下 8 种:航天遥感、航空摄影、无人机数字摄影、地面数

字摄影、原图扫描矢量化、全站仪数字测量、GPS 定位、罗盘定位。

4.2 数据挖掘

随着林业统计现代化步伐的加快及国家对林业统计工作的高度重视,林业信息愈来愈显示出其支配力和重要性。然而大量数据的产生和收集导致了信息的爆炸。面对这些数据和信息,人们陷入了渴望有效信息而又无法入手的尴尬局面。因此,运用计算机与信息技术,通过数据挖掘技术对林业统计数据进行处理,从海量数据中准确、高效地获得有用知识和具有决策意义的信息就显得十分重要了。

随着国家“数字林业”工程的不断发展,相关部门对于林业信息与知识的需求必将增大。数据挖掘(Data Mining)技术在林业统计数据处理中的应用是人们长期对数据库技术进行研究和开发的成果之一。经过十几年的研究和发展,数据挖掘技术进入了一个更高级的阶段,数据挖掘算法也已基本成熟、稳定,易于理解和操作。随着对各种挖掘算法的研究和智能化搜索引擎的出现,数据挖掘技术进入了一个全新的阶段。但目前国内外在林业信息数据挖掘方面的研究还很少,大部分处理分析仍是基于简单的数据统计与空间分析,无法满足林业领域日益增长的研究和应用需求。因此,探讨具有多维、动态、多尺度、多源等诸多特性的林业数据挖掘算法与模型,对于进一步推动“数字林业”的发展具有重要意义。

4.3 数据融合

数据融合是不同于数据挖掘的一种数据处理过程。数据挖掘从已有的数据库中获取知识,作为数据融合的模式;数据融合以发掘的知识为模版处理新数据,得到融合结果,这些新数据又被存入数据库,使数据库更完备、更准确,降低了数据源的模糊性和不确定性。再次进行数据挖掘所获得的融合模版就更为可靠,通过模版融合的结果也更为准确,从而实现良性循环,最终使集成系统达到所要求的标准。

数据挖掘和数据融合是随网络时代应运而生,并取得一定应用的 2 种分析处理海量数据,提取有用知识的技术,分别针对数据的巨量性和分散性。二者的目标、原理和所用的技术各不相同,但功能上相互补充。数据挖掘的重要问题之一是数据来源,而来自不同样本的数据可利用数据融合技术有效地组合,再作数据挖掘。数据融合的处理需要在已知模型的基础上进行,利用数据挖掘技术则可自动建立模型。这 2 种技术还可进行深层次的结合渗透,协同完成复杂而有效的数据分析工作。

5 结语

林场信息化建设的重点是林场网络建设和数据中心(数据库)建设,要优先考虑。应用系统建设中应优先考虑的是人事管理和办公自动化(OA)系统,逐步扩展到林场固定资产管理系统。

林场信息化建设是林场管理工作不可缺少的部分。全体干部职工积极参与是信息化建设得以进行的基本保证。信息化建设应从基础做起,强调为生产和经营服务,每走一步都有效益,使系统建设成为全体干部职工的事业。林场信息化建设要抓好系统建设与人员培训 2 个环节,给系统不断注入新的血液。

参考文献:

- [1] 张绍晨,李响,郭蔚婷. 林农信息需求研究及面向林农的信息服务体系构建[J]. 北京林业大学学报,2009,31(11):91-94.
- [2] 王敏杰,于全勇. 数字林业的发展与信息化技术的应用[J]. 林业机械与木工设备,2008,36(12):50-51.
- [3] 韦维,陈海林,蓝肖,等. 关于林业科技信息化应用的思考[J]. 广西林业科学,2008,37(3):172-174.
- [4] 王生生,张震宇,武洪涛. 中国农业信息化建设存在的问题及解决对策[J]. 图书情报学刊,2008(3):15-13.
- [5] 李响,翁卫松. 浙江林业信息网络建设的探讨[J]. 农业网络信息,2006(5):71-73.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.019

国家林业法律制度对双柏县彝族地区的影响

杨爱华¹, 吴位凡²

(1. 西南林学院人文社科系法学教研室, 云南 昆明 650224; 2. 西南林学院图书馆, 云南 昆明 650224)

摘要:为调查研究国家林业法律制度对少数民族地区的影响,特选择云南省楚雄彝族自治州双柏县作为考察对象,对双柏县8个彝族村寨进行了逐户调查。结果表明,国家林业法律制度在少数民族地区的作用并没有得到充分发挥;少数民族地区习惯法对少数民族在森林资源保护方面的影响不容忽视。建议在少数民族地区坚持国家制定法为价值导向的定位原则,充分发挥乡规民约等习惯法规制的作用,促使两者在不断调适的前提下,走向多元一体的融合格局,最终实现森林资源被良好保护和合理利用,实现生态安全。

关键词:国家林业法律制度;乡规民约;习惯法;民族地区

中图分类号:S7;DF463;F127.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0073-03

The Impact of National Forestry Legal Institution on Yi Ethnic Area of Shuangbai County

YANG Ai-hua¹, WU Wei-fan²

(1. Faculty of Humanity and Social Science, Southwest Forestry College, Kunming 650224 Yunnan, China;

2. Library of Southwest Forestry College, Kunming 650224 Yunnan, China)

Abstract: In order to study the impact of national forestry legal institution on ethnic areas, we choose Shuangbai county as an object in particular and 8 Yi ethnic villages for indoor survey. The result shows that the role of national forestry legal institution hasn't fully been brought into play as a matter of fact, and the impact of ethnic custom and habit on forest resource protection shouldn't be neglected. Therefore, it proposes to insist on national law as value-oriented principle and to play the roles of traditional provisional constitution, to try to make both regulating with each other to attain harmonious setup, and to achieve ultimate excellent protection and reasonable utilization of forest resources as well as ecological security.

Key words: national forestry legal institution; provisional constitution and convention; customary way; ethnic area

对于法是什么,不同的法学流派有不同的解释。传统的法学观点认为:法是调整人们行为的规范,是由国家制定或认可的,以权利义务为核心的,并由国家强制力保证实施的行为规范。在这里,法仅仅指国家制定法,不承认习惯法的存在。而在法人类学看来,确定法的标准在于一种社会控制现象是否具备权威、普遍适用的意图、权利与义务关系、制裁4个要件。在这里,国家不再是法的唯一制定主体,除国家制定的法之外,还存在着大量的习惯法规范。在法人类学看来,法具有普遍的概念并具有跨文化比较

的价值,不再将世界上某些群体或社会视为“无法社会”,将法的内涵提升,概括为一个全新的,普遍适用于古今中外一切社会的法律现象。笔者赞同法人类学的观点,并以此出发对少数民族地区的林业法律制度进行研究探讨。

我国是一个多民族的国家,少数民族人口占全国人口的9.2%,分布在占全国面积60%以上的国土上^[1]。民族地区大多处于江河湖泊的上游,森林资源十分丰富,人们依山而居,与森林的关系十分密切。人们在长期的生产和生活中,形成了一系列经

收稿日期:2009-10-02;修回日期:2009-12-29.

作者简介:杨爱华(1965-),女,云南昆明人,副教授,主要从事林业法律与政策的教学与研究。

吴位凡(1968-),男,馆员,从事林业法律与政策研究。

营、利用、管理森林资源的方法和规范,对少数民族地区森林资源的保护和利用产生了重大的影响。同时,对国家森林法律秩序的构建产生着巨大的影响。在法治化进程中,必然面临着如何融入少数民族传统文化,发挥其应有作用的问题。这正是本论题研究的目的和意义。

1 研究对象及方法

1.1 研究地点

云南省楚雄彝族自治州双柏县位于东经 $101^{\circ}03' \sim 102^{\circ}02'$, 北纬 $24^{\circ}13' \sim 24^{\circ}55'$, 地处哀牢山脉以东,金沙江与红河水系分水岭南侧。截至 2004 年底,双柏县总人口 155 251 人,其中少数民族 72 810 人,彝族 67 806 人,占少数民族人口的 93.1%,占总人口的 43.9%,为双柏县第六大少数民族,他们大多生活在海拔约 2 000 m 的丛林山水间,与森林关系最为密切^[2]。这里群山叠嶂,林茂草丰,森林覆盖率为 58.25%,有“绿海明珠”的美称。千里彝山,不仅森林资源丰富,而且还蕴育了丰富的民族传统文化,保存着最为原始的图腾崇拜及村民信奉万物有灵的多神崇拜。同时,社会文明的发展,法治化进程的车轮亦不可避免地对该地区彝族的生产、生活方式带来诸多影响。选择其为研究点,具有一定的典型意义。

1.2 对象

对双柏县么古袋、麻栗树、大田小暑、上者窝、下者窝、景合么、雨龙、李芳 8 个彝族自然村进行了户访调查,被调查者均为世居彝族,具有社会文化背景的同质性和民族身份的纯洁性。样本的文化程度构成情况见表 1。

表 1 调查对象受教育状况

文化程度	人数	百分比/%
文盲	43	26.7
小学	78	48.4
初中	34	21.1
初中以上	2	1.2
缺失值	4	2.5

1.3 程序和工具

由于彝族村落的分散性,调查是分户进行的。受被调查者文化程度的影响,部分问卷是由调查者解答题纲,受调查者判断作答得出的。问卷调查采用无记名方式,取得有效问卷 161 份,有效回收率 100%。所得数据用 SPSS10.0 及 EXCEL 软件处理。

2 结果与分析

2.1 村民对国家林业法律制度的认同

2.1.1 村民对林业法律制度的了解情况

村民对林业法律制度的了解情况如表 2 所示。

表 2 村民对国家林业法律制度的了解程度

了解程度	人数	百分比/%
从没听说过	27	16.8
听说过,但不了解	93	57.8
比较了解	38	23.6
缺失值	3	1.8

调查结果表明,对国家林业法律制度比较了解的只占 24.1%,大部分被调查对象的知晓程度并不高,占 75.9%。在今后的工作中要加强对国家林业法律制度的讲解和宣传,使村民充分了解其内容,才可能使其遵守和运用法律武器。

2.1.2 村民了解林业法律制度的途径

村民了解林业法律制度的途径如表 3 所示。

表 3 村民了解国家林业法律制度的渠道

渠道	人数	百分比/%	位次
村里(族里)组织宣传学习	121	75.16	1
自己去问懂的人	8	4.97	4
通过书籍阅读	10	6.21	3
通过媒体(电视 报纸等)	45	27.95	2
通过网络	0	0	6
其他	4	2.48	5

调查显示,通过村里(族里)组织宣传学习了解国家林业法律制度的占 75.16%,通过大众媒介了解的占 27.95%,通过书籍阅读了解的占 6.21%,自己去问懂的人占 4.97%,其他途径了解的占 2.48%,网络上了解的为 0。可见在少数民族地区,村级组织发挥着非常重要的作用,通过其组织村民学习,宣传法律是让村民知晓法律的重要途径。其次是大众媒介的推广和宣传也起到了极为重要的作用。为此,大众媒介应适时、积极地对国家林业法律制度进行宣传,通过少数民族喜闻乐见的形式,让其知晓法律,并自觉遵守、服从。

2.1.3 村民对国家法律制度的认同情况

当被问及“如果看到有人砍伐树木,你会怎么做”的问题时,村民的选择情况如表 4 所示。

由表 4 可知,67.6%的村民在法律适用上会选择报告村长,当再问及发生林权纠纷怎么办时,80%

表 4 村民在法律适用上的选择
(如果看到有人砍伐林木,你会怎么做?)

项目	人数	百分比/%
报告村长	100	62.1
报告林业部门或森林公安	32	19.9
事不关己,不管他	16	9.9
缺失值	13	8.1

以上的村民选择双方协商在村里(族里)解决。可见,在少数民族地区,村级组织和乡规民约在村民中具有相当的权威,是村民们依赖的解决纠纷的最主要途径。仅有 21.6% 的村民选择报告林业部门或森林公安。为什么村民对国家林业法律制度的认同感不高?笔者认为这与少数民族地区交通不便利,“山高皇帝远”,长期以来国家林业法律制度在少数民族地区一定程度上的缺位有很大的关系。这影响了国家林业法律制度在少数民族地区作用的发挥。

2.2 村规民约等习惯法规在少数民族地区的作用

当问及村里有没有关于保护森林、野生动物及其用水的规定时,64.3% 的村民回答有,再问及如何保护村里的龙树、神山、神林时,调查数据见表 5。

表 5 村民对村里的龙树、神树、古树保护方式的选择

保护方式	人数	百分比/%	位次
由村里族里专门组织保护	56	41.2	2
由村民自己组织保护	71	52.2	1
由上级有关部门组织保护	9	6.6	3

在少数民族地区,那些保存了原始森林风貌,郁郁葱葱的森林大多是以神山、神林、龙树林的方式保存下来的。表 5 中的调查数据表明,在这些地区,那种以生存和发展为目标而形成的经营、利用森林的乡村规制(如神山、神林、龙树林等的保护规约),在保护森林,实现国家生态安全的过程中起到了不可低估的作用。从中可看出,在中国广大的少数民族地区,除了国家林业法律法规在发挥着作用外,少数民族习惯法也发挥了不可忽视的作用,这也说明少数民族地区存在着法律二元化的格局。

2.3 相关性分析

统计表明,受调查者文化程度与了解国家林业法律制度的相关系数 r 为 0.282, $P < 0.01$, 达到统计学显著性,说明调查者的学历越高,对国家林业法律制度的了解越多。

3 讨论

经调查可知,在少数民族地区,民众对国家林业

法律制度的认知、普遍遵守和适用与理想目标间还存在一定的差距。究其原因,笔者认为有以下几个方面:①国家法律自身的缺陷。正如卢梭所言:“法律的对象永远是普遍的,……法律只考虑臣民的共同体及抽象的行为,而绝不考虑个别的人(地方)以及个别的行为。”^[3] 法律在内容上的概括性、一般性,表达形式上的简要性与抽象性的特性决定其在制定法律时往往只能做出原则性的规定,不能突出地区差异,缺乏对少数民族地区具体的、有针对性的调整,从而影响了其作用的发挥。②国家法律资源在少数民族地区的配置不足,导致对国家法律宣传不到位,众所周知,法律是通过法定程序,由大量的人力、物力来执行的。法律资源配置不足无法使法律获得普遍遵守和实施。而森林资源的保护、利用又是一项涉众(群众)性的工作,其面广、线长、项目多,没有群众的积极参与和自觉维护,仅靠法律制度的构建,难以达到应当具有的林业法律秩序。③在少数民族地区二元化法律格局下,国家法律的定位问题。事实上,任何一种社会秩序的构建都不可能建立在单一的规范体系之上,即便是发达国家,法律也是呈现多元化局面的。在我国少数民族地区,尤其是在对森林资源的保护中,这一特性尤为显著。一方面,国家林业法律制度依靠国家强制力,由上而下对少数民族地区发挥着作用,从而达到实现森林资源良好保护,生态安全的目标。另一方面,在少数民族地区,由于交通不便,国家法律资源配置不足或缺位等原因,形成了与发达地区截然不同的法律规则。这就是在长期的共同生产和生活中形成的,以自己的生存、发展为目的的习惯法规范。在民族地区,它获得了普遍的遵守和适用,很好地维护了当地森林资源保护、利用的社会秩序。在这种林业法律体系的二元化格局下,如何发挥国家林业法律制度的作用值得深思。

笔者认为,在少数民族地区应坚持国家制定法为价值导向的定位原则,发挥乡规民约等习惯法规范的作用。价值导向具体表现为:积极引导乡规民约的制定,审核批准乡规民约的内容,监督乡规民约的实施。总之,只要是符合国家林业法价值追求的,均应以最大的宽容度允许其存在。尤其在民事领域,在立法、司法等方面应确立乡规民约优先的适用原则,为乡规民约保留合理的生存空间。与此同时,应进一步明确乡规民约等习惯法规范的法律地位,充分发挥其积极作用。

其次,在相关性调查分析中可以看到,居民受教育的程度与其了解国家林业法律制度的程度成正

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.020

对新时期林地资源管理对策的思考

张正周

(云南省林业调查规划院生态分院,云南昆明 650031)

摘要:介绍我国林地资源管理现状,分析了当前存在着的林地管理部门之间关系紊乱;行政干预严重,审批管理混乱;有偿使用制度不完善;少数基层林业部门执法犯法;违规上项目现象较为普遍;林地资源管理力量薄弱,管理体系不健全等问题.藉此提出了建立林地保护的制约机制,建立林地总量损失补偿制度等对策和建议.

关键词:林地管理;行政干预;林地征占用;非法流转

中图分类号:S757.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2010)01-0076-04

Thinking on Measures for Forestland Resource Management in the New Era

ZHANG Zheng-zhou

(Shengtai Branch of Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming 650031 Yunnan, China)

Abstract: The paper introduces forestland resource management, and analyzes the issues at present, for instance, unclear relationship among administrative sections, severe administrative interference, disorder approval management, imperfect compensable utilization institution, a few breaking laws while in charge of their enforcement, popular projecting infringing a rule, poor force for forestland management, and unsound management institution. Thus, this paper proposes to establish restriction institution for forestland protection, and measures for compensation institution for forestland total loss.

Key words: forestland management; administrative intervention; forestland's occupation and expropriation; illegal circulation

当前,我国林业发展正处在一个十分关键的时期.从国际上看,全球出现的金融危机持续加深,生态危机日益加剧,这对林业发展提出了新的挑战,同时也赋予了林业更加紧迫而艰巨的使命.世界自然基金会最新发布的《地球生命力报告》指出,中国的

生态承载力已超负荷,成为全球最大的生态“负债国”之一.因此,全社会更加关注林业建设,对生态的需求越来越高,经济社会的发展对林地资源的需求进一步加大,林地资源管理也呈现出新的特点,这将对林地资源管理提出新的要求.

收稿日期:2009-11-04.

作者简介:张正周(1976-),男,云南腾冲人,经济师,从事林业调查规划及投资项目分析与评价工作. E-mail:zhangzz21@126.com

比例关系.因此,现代文明在少数民族地区的传播并非一朝一夕的事,只有在大力发展教育,提高少数民族文化水平的基础上,作为现代文明标志的国家法律制度才可能在少数民族地区得到普遍的遵守和传承.同时,少数民族乡规民约等习惯法规范也才能在更高一级的位阶上获得充实、丰富和发展.事实上,这是一个二元法律格局通过不断调适最终走向融合的过程.正如费孝通先生所描述的那样:“中华民族多元一体格局的形成过程,它的主流是由许许多多分散孤立存在的民族单位,经过接触、混杂、联结和

融合,同时也有分裂和消亡,形成一个你来我去,我来你去,我中有你,你中有我,而又各具个性的多元统一.”^[4]

参考文献:

- [1] 何丕坤. 森林树木与少数民族[M]. 昆明:云南民族出版社,2000:4.
- [2] 楚雄州统计局. 楚雄州年鉴[M]. 2005:37-38.
- [3] 卢梭. 社会契约论[M]. 上海:商务印书馆,1980:50.
- [4] 费孝通. 中华民族多元一体格局[M]. 北京:中央民族学院出版社,1989:1.

1 林地资源管理现状

据第六次全国森林资源清查结果,除台湾、香港和澳门特别行政区外,我国现有林地面积 17 490.92 万 hm^2 ,森林覆盖率为 18.21%,活立木总蓄积 136.18 亿 m^3 ,森林蓄积 124.56 亿 m^3 ^[1]. 全国林业用地面积 28 280.34 万 hm^2 ,按现行的林地分类系统,林业用地包括有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地、苗圃地和其他林地. 其中,有林地面积 16 901.93 万 hm^2 ,占林业用地面积 59.77%;疏林地 599.96 万 hm^2 ,占 2.12%;灌木林地 4 529.68 万 hm^2 ,占 16.02%;未成林造林地 489.36 万 hm^2 ,占 1.72%;苗圃地 27.09 万 hm^2 ,占 0.10%;其他林地面积 5 732.32 万 hm^2 ,占 20.27%. 间隔期内,中国森林面积持续增长,与第五次清查相比,森林面积增加了 1 596.83 万 hm^2 ,相当于 1949~1998 年间年均增长水平的 2 倍. 我国的森林面积和森林蓄积保持快速增长,森林覆盖率稳步上升,森林质量有所提高,森林结构进一步改善,森林资源发展呈现出持续快速的良好发展态势.

在以《森林法》和《森林法实施条例》为基础的森林资源管理法律体系的基础上,随着林地管理制度的完善和林地管理相关措施的加强,我国相继出台了一系列关于加强和健全完善林地管理的政策和文件,维护了森林资源的安全. 但是,从 2 次森林资源清查结果对比可以看出,林地流失仍然严重. 第六次森林资源清查表明,清查间隔期内有 1 010.68 万 hm^2 林地被改变用途或被征占变为非林业用地,其中转为农牧地的面积约占 85%,基本建设等各类工程建设征占用林地面积约占 10%,因自然灾害、林地退化转为未利用地的面积约占 5%. 5 年间,全国有林地逆转为非林地的面积达 369.69 万 hm^2 ,平均每年达 73.94 万 hm^2 . 随着森林资源经营管理水平的提高,进一步加大了森林资源的管理力度,林地保护管理工作得到明显加强,虽然间隔期内林业用地转变为非林地的面积比上次清查减少 70.74 万 hm^2 ,下降了 6.54%,林地流失势头得到初步遏制,但林地流失仍较严重. 据国家林业局 2001~2006 年林政案件统计分析结果通报,违法征占用林地案件在总量和数量上有上升趋势,尤其是 2006 年与 2005 年相比,违法征占用林地案件上升了 194%^[2]. 国家林业局驻云南专员办近期对 2007 年国家林业局行政许可的 14 个征占用林地项目检查情况分项报告也指出,近一半的项目存在超范围违规使用林

地现象^[3],导致了林地流失.

2 林地资源管理存在的问题

2.1 林地管理部门之间关系紊乱

目前,林地管理作为土地管理的一个专项,是土地管理部门统一管理和林业主管部门专业管理相结合的形式. 根据《土地管理法》和《森林法》的有关规定,征占用林地必须征得林业主管部门审核同意,土地主管部门批准后,才能改变林地用途,因此各级林业主管部门、土地管理部门应当相互配合、协调支持. 但在实际工作中,林地、土地管理部门往往协调配合不到位,在审核审批林地过程中各自为政,一些地方管理部门有意绕过林业主管部门越权审批,也有一些地方是土地部门、林业部门、农业部门等多家审批,致使林业主管部门的审核权不能正常行使. 此外,也有一些林业主管部门没有严格执行审批程序,存在越权审批和违法变更林种审批问题,从而造成林地管理混乱和林地的流失.

2.2 行政干预严重,审批管理混乱

在加快经济建设发展的过程中,各级政府领导重视林地管理工作及认识到位是管好林地的关键. 有些地方没有正确处理好保护森林资源与发展社会经济的关系,以牺牲森林资源、破坏生态环境为代价来发展经济,片面追求经济效益. 有些地方的领导认识不到发展经济与保护资源的辩证关系,以改革开放和国家重点工程建设为名,以牺牲自然资源谋求暂时或短期的经济效益,置国家政策法律不顾,乱开口子,越权干涉审批,严重干扰了林地管理工作的正常开展. 尤其是在国际金融危机蔓延和日益加深的情况下,有些领导为了确保地方经济不衰退,乱上项目,不按政策规定要求审批,严重干扰了林地资源管理的正常秩序.

2.3 有偿使用制度不完善,非法流转成为破坏林地资源的新动向

现阶段林地使用运行机制以行政划拨方式为主,还没有真正建立林地使用权出让、转让和出租的有偿使用机制;林地资产评估制度没有统一的标准、程序和方法,造成宜林荒山荒地拍卖的整体价位低和征、占用林地补偿偏低. 此外,转让合同不完备,林地转让后的用途规范不清等,使林地资源资产变相流失. 这主要体现在一些地方在林地流转过程中不经资产评估和公开竞价,而是由政府包揽、强行定价,甚至暗箱操作,徇私舞弊,严重背离市场经济规律,违规进行林权转让,低价出让、出租等,导致森林

资源资产严重流失;另外,集体林权制度改革后,林地资源升值较快,个别地方流转、监管不到位,有的在政府包办后,其经营者无视法律、法规,追求短期经济效益,导致林地非法改变用途。如国家林业局驻云南专员办上报国家林业局的关于思茅市国有林流转情况的调研报告中的“流转中存在的问题”^[4]。

2.4 少数基层林业部门执法犯法

一是有的基层林业部门和林业工作人员审查把关不严,失职、渎职,有的甚至帮助用地单位弄虚作假,骗取审核同意或批准。二是有章不循,监管不力。森林资源管理法律体系较为完善,国家有《森林法》、《森林法实施条例》等,各省有《林地管理办法》、《森林条例》等,最高人民法院、检察院、国家林业局等各部门都制定了森林资源管理相关法律法规,以促进依法依规管理和监督森林资源,但总有个人人员不遵章守纪,无视自己作为林业工作者的神圣职责,监管不力,放任林地资源流失破坏。三是国家林业局颁布的《占用征用林地审核审批管理办法》、《占用征用林地审核审批管理规范》是规范审核审批林地行为的依据,但是在有些地方没有得到很好地贯彻执行,批办过程中缺乏应有的监督,申请单位提交的申报材料不全的也批,缺少现地查验材料的也批,造成大量珍贵树种被砍伐、林地资源被破坏。四是有的管理人员业务素质低下,或存在思想品德和职业道德问题,给建设业主出点子,审查走形式、走过场,给弄虚作假者以可乘之机和蒙混过关。2009年前4个月,全国检察机关共查办危害能源资源和生态环境渎职犯罪案件967件1098人,其中森林资源管理领域渎职犯罪居高不下,共查办304人,占立案侦查总人数的近三成^[5]。可见基层林业等部门执法犯法是造成林地资源流失的主要因素之一。

2.5 违规上项目现象较普遍

国家林业局《占用征用林地审核审批管理规范》明确指出:“根据建设项目批件,一个项目的全部占用征用林地,建设单位应当一次申请,不得分为若干段或若干个子项目进行申请;林业主管部门也不得分级、分次进行审核审批。”但在现实中,特别是2004年投资体制改革之后,企业投资项目的核准权限与规模对应,国家和省级重点建设项目开展前期工作需要较长时间和多个专项管理部门管理,待各专项准予行政许可后发展改革部门(工业和信息化管理部门)才予以核准。因此,出现了许多项目拆分(化整为零)报批现象,有的项目待核准时,往往

工程进展已超过大半。如环保部通报的云南华电鲁地拉水电有限公司、华电龙开口水电有限公司未经环评审批擅自在金沙江中游建设华电鲁地拉水电站和华能龙开口水电站,并已于2009年1月开始截流,对金沙江中游生态影响较大^[6]的事实。

2.6 林地资源管理力量薄弱,管理体系不健全

根据对西南地区4省市(四川、重庆、贵州、云南)森林资源管理机构的调查显示,该地区各省(市)、地(市)、县级林业主管部门虽然都设置了专管林地的机构和专职管理人员,大多由厅(局)、林政处(科、股)配备1至2名兼职管理人员兼管,但他们均要承担森林资源管理的10多项职能工作,且大多不是林业专业人员,有的也没有经过专门培训,对有关林地资源管理的政策、法规掌握得不够系统,对林地资源管理的相关工作程序也不够熟悉,在很大程度上影响了林地管理的规范化和法制化建设。同时,以上4省市森林资源大多集中分布在山区,地方财政困难,国家财政转移支付不足,经费缺乏也是管理机构建制不全的因素之一。长期以来,林地资源缺乏科学的管理,未建立林地管理信息系统,缺乏健全有效的林地资源监测体系;对林地勘测的技术不科学,高精度的调查测量机器设备难以得到配置和推广利用,四至界限确定偏差导致林地面积调查数据不一致,林地统计数据不准等问题。

3 新时期林地资源管理对策

林地管理是国家用来维护林业土地所有制形式,调整林地关系,合理组织林地利用,以及贯彻和执行国家在林地开发、利用、改造和保护等方面的决策而采取法律、行政、经济和工程技术的综合性措施。因此,新时期林地资源管理除了本身具有的特性外,更赋予了新的内涵:林地资源管理必须以科学发展观为统领,以法律法规为准绳,以机制创新和规范管理为重点,以森林资源安全为宗旨,以实现林业可持续发展、推进人与自然和谐相处为目标。

3.1 建立林地保护的制约机制

对林地资源保护应加强以下几个方面的工作:一是理顺林地产权关系,对林地实行资产化管理,维护林地的所有制形式,保护林地所有者和使用者的合法权益。二是要以林地资源清查数据为基础,重点编制林地保护规划,对基础设施、立地条件较好的林地实施永久性保护,并做到指标、图斑、地块落实,向社会公布,接受社会监督。三是实施林地转用许可制

度.严格控制林地的开发利用,依法依规划做好征占用林地的审核审批,凡非法占用征用林地的,要限期补办审核审批手续并缴纳补偿费用与罚金;对非法征用和不合理占用的要限期恢复植被;对已被非法占用和因历史原因被改造为其它用地的应坚决采取措施恢复林业生产条件.四是建立林地保护的制约机制与司法机制.林地保护制约机制包括对用地者和批地者的制约,对林地保护要实行目标责任制,建立健全责任追究制度,加强监督与监管.五是切实加强建设工程占用征用林地管理.各级政府和林业主管部门要逐步推行占用征用林地年度限额制度,严格控制林地资源流失和逆转.六是建立健全建设工程占用征用林地的前期评估和后期监督制度.逐步建立建设工程占用征用林地专家评估制度,省、市、县林业主管部门要对建设工程占用征用林地项目进行定期或不定期的监督检查.七是严厉打击乱垦滥占林地的违法行为.各级政府和林业主管部门要建立和落实建设工程占用征用林地审核审批管理责任制,对于领导干预和林业主管部门违法行政、管理不力等行为,造成林地资源破坏的,要依法追究第一责任人和直接责任人员的责任.对于乱垦滥占行为,要依法追究当事人相应责任并限期恢复植被.

3.2 编制林地保护利用规划

按照既要严格保护森林资源,又要满足经济社会发展需求的原则,制定各层次的林地资源利用规划,建立林地资源优化配置与管理机制,实现林地资源利用的生态环境效益与经济效益的协调,实现综合效益的最大化,以达到合理利用林地,提高林地生产力的目的.如上海市林业局联合市政府相关职能部门,结合《上海市土地利用总体规划》的修编和基本农田保护区划工作,启动了林地保护利用规划.参照基本农田管理要求,将处于生态敏感区位的生态公益林地作为“基本林地”,并在《上海市土地利用总体规划》中落实,使林地保护规划和土地利用规划相一致,对林地资源保护管理实行分区施策、分类经营.

3.3 建立林地总量损失补偿制度

随着社会经济发展和人口增长,做到林地总量有所增长.一是每年林地的减少与成林地的增加在总量上平衡,以保持林地面积相对稳定.二是通过开发宜林后备资源,使林地面积增长.

3.4 建立林地产权交易的审查和许可制度,实施地籍管理

一是林地产权交易主体的审查和许可.林地产权交易主体的审查包括林地使用权出让主体的审查和受让主体的审查,审查林权是否明晰,受让方是否有能力经营;审查交易许可是否合法、有效.二是交易价格的审查.审查交易价格是否符合市场情况,是否存在国有、集体林地资产流失现象,是否损害农林利益.三是审查流转期限,防止对林地资源的投机炒作.凡进行林地产权交易的均实施地籍调查、林地登记、林地统计、林地评价、地籍档案建立和管理.

3.5 加强机构及其能力建设

加强各级林地资源管理机构建设,加强执法人员思想道德教育,加大资金投入力度;加强管理、规章制度的学习,认真落实教育、制度、监督并重的惩治腐败和预防腐败的各项措施,严肃法纪;加强业务培训力度,强化相关人员综合管理能力和水平.

3.6 加大林地管理法律法规的宣传力度

从生态建设和生态安全出发,以强化宣传为手段,采用广播、电视、报刊、网络等多形式多渠道地进行林地资源管理法律法规的宣传,努力提高全社会的法律意识,加大对典型案例的宣传力度,创造全社会管理、监督林地资源使用和流转的氛围.

参考文献:

- [1] 国家林业局.第六次全国森林资源清查主要结果[EB/OL].<http://www.forestry.gov.cn/sub/FstArticle.aspx?id=lygk>. 2045.
- [2] 国家林业局.关于2006年度全国林政案件统计分析结果的通报[R]. 2006.
- [3] 国家林业局驻云南专员办.云南专员办关于思茅市国有林流转情况的调研报告[R]. 2007.
- [4] 国家林业局驻云南专员办.云南专员办对国家林业局2007年行政许可的14个征占用林地项目检查情况分项报告[R]. 2008.
- [5] 检察日报.森林资源管理领域渎职犯罪居高不下[N]. 2009.
- [6] 国家环境保护部.国家环保部决定暂停审批金沙江中游水电开发项目、华能集团和华电集团(除新能源及污染防治项目外)建设项目、山东省钢铁行业建设项目环境影响评价遏制违法建设及“两高一资”重复建设项目[EB/OL].http://www.zhb.gov.cn/xcyj/zwhb/200906/t20090611_152671.htm.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.021

集体林权制度改革对森林可持续经营的影响及对策

张永明¹, 陈兴祥²

(1. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 2. 云南省林业调查规划院营林分院, 云南 昆明 650021)

摘要: 全国集体林权制度改革已接近尾声, 林改后涉及的利益主体出现了多元化, 涉林单位和实体大量增加, 林农成为林业经营的主要力量, 林业生产关系发生了变化, 对森林可持续经营将会产生重要影响. 文章针对林改后林农对森林经营的理念、森林资源管理体制、林业产业化发展、森林安全、生态建设、现行的商品林政策、产权流转等方面影响森林可持续经营的问题进行了分析, 藉此提出林改后实现森林可持续经营的对策.

关键词: 森林可持续经营; 集体林权制度改革; 林业产权体系; 森林资源流转

中图分类号: S757.1; F326.22 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2010)01-0080-04

The Influences of Collective Forest Tenure Reform on Forest Sustainable Operation and Corresponding Measures

ZHANG Yong-ming¹, CHEN Xing-xiang²

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

2. Yinlin Branch of Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650021 Yunnan, China)

Abstract: The national collective forest tenure reform has almost come to the end. The involved benefit holders after the reform turn up to be multiple, concerning a large number of units and entities, forest farmers becoming main force for forestry management, the change of productive relations leading to significant impact on forest sustainable operation. The paper analyzes the issues including farmers' idea, managerial institution current commercial forest policy and etc. affecting sustainable management and suggests some measures for achieving forest sustainable operation after the reform.

Key words: forest sustainable operation; collective forest tenure reform; forestry property system; conversion and circulation of forest resource

林业承担着生态环境建设和林产品供给的双重任务, 林业可持续发展的前提是森林的可持续经营, 而森林的可持续经营是以森林资源可持续发展、森林生态效益持续发挥、林业经济效益不断提高、林区社会效益长期稳定为目标, 林业产权是林业管理的重要内容, 也是森林可持续经营的核心问题. 已往的森林经营, 由于产权意识模糊, 产权制度概念混淆不清, 产权界定粗放, 管理混乱, 再加上政策多变, 致使森林经营管理整体水平低下, 造成对森林重取轻予和“低产、低质、低效”的局面. 随着集体林权制度改革在我国的全面展开, 在保持集体林地所有权不变的情况下, 确立了经营主体, 明晰了林地使用权和林木所有权, 放活经营权, 落实处置权, 建立以家庭承包经营为基础、多种经营形式并存、责权利相统一的经营体制, 把林业生态建设与农民增收紧密结合起

来, 充分调动了林农发展林业的积极性. 但是, 改革必然涉及到各方利益的调整, 也不可避免地带来一些新情况、新问题. 如何确保森林可持续经营, 解决集体林产权制度改革后林业生产经营存在的薄弱环节, 规范林农生产经营行为, 促进林业经营科学化、集约化、规模化, 进一步强化森林资源保护, 增强林农自觉爱林、护林意识, 是当前集体林产权制度改革后面临的重大课题.

1 林权制度改革对森林可持续经营的影响

1.1 林农对森林经营的理念制约了森林可持续经营

集体林权制度改革使森林经营结构发生了很大变化. 广大林农拥有林权后, 从被管理的对象变成了管理主体, 但林农对森林经营的理念还停留在原来传统的观念上, 缺乏科学的管理水平, 存在着急

收稿日期: 2009-11-17; 修回日期: 2009-12-03.

作者简介: 张永明(1971-), 男, 云南禄丰人, 工程师, 从事林业调查规划工作.

功近利,变现获取利润的想法,致使乱砍滥伐现象时有发生,结果会造成森林资源的大量浪费和生态环境的严重破坏,给森林资源保护带来很大困难。森林可持续经营旨在长期获得并保持森林资源的培育和森林多种功能效益的发挥,应遵循生态系统的整体性原则、经济效益原则、社会责任原则和保护生物多样性原则。从目前集体林产权制度改革的实践看,林农经营活动往往只注重经济效益,而忽略了社会责任、生态系统的整体性和生物多样性原则,造林树种只选择价值高、速生的树种,致使林种、树种结构单一、生物多样性减少、病虫害严重、水土流失加剧。林农对短期投资有较好收益的经济林、林下资源开发具有浓厚的兴趣,对森林的经营往往采取掠夺式的方式进行,为了在短期内追求高的效益,不惜牺牲林地的长远效益,注重低投入、高产出,往往选择立地好、经营方便的林地进行经营,而对远山、立地条件相对较差的林地无意经营或放弃经营,以致出现林地退化现象,从而导致森林经营的不可持续性。

1.2 森林资源管理体制制约了森林可持续经营

计划经济时代所沉淀下来的体制性障碍严重影响了森林资源有效管理。“林改”后经营主体发生改变,使森林资源管理由过去的政府主导型管理逐步转变为以林农为主体的社会化管理体制,这种改变决定着必须创新森林资源管理模式,以适应这种产权主体多元化、经营形式多样化和林权结构分散化的新格局。随着林业生态地位的上升和改革的深入推进,森林资源保护管理在林业发展中的核心地位得到进一步加强,管理制度上的不足越来越突出,健全和优化森林资源保护管理模式成为当务之急。

1.3 林农小规模经营限制了林业产业化发展

促进森林资源保护管理,首先要使经营者有利益,才能提高其经营管理的积极性。从森林经营管理角度上考虑,只有具备一定的经营规模,才能充分发挥各种要素的作用,降低单位产品成本。“林改”后,集体林按户确权,林农自主经营小块山林,除少数经营实体和承包大户外,分散的林农普遍对经营概念、林业产业结构等认识不足,加上自身资金、信息、技术等限制,林农容易出现“各自为政”的经营管理模式,很难实现规模经营。因此,如何采取措施解决这种林农的小规模经营管理和林业规模化、产业化发展的矛盾将是“林改”后森林资源管理和发展的又一难题。

1.4 森林安全面临挑战

集体林权制度改革后,涉及的利益主体出现了

多元化,即县、乡、村、组、公司、林场、农户和个体经营户等,涉林单位和实体的大量增加,会出现众多分散、独立的个体林农,集体林经营“单位”剧增,而“单位”经营面积锐减。农民护林防灾热情与经验不足、能力不够、成本过高的矛盾日益显现,一旦发生自然灾害,林地经营者和利益相关者会开展盲目自救活动,但是由于其力量薄弱,自救能力有限,在缺乏防治技术、装备和安全避险、自救技能的情况下极易造成人员伤亡和环境污染,甚至发生群体性伤亡事故和生态环境的破坏。加之林农个体防治意识和防治能力的差距,也可能出现一片山场中你防我不防、互相观望和等靠现象,造成交叉感染,错失最佳时期,导致“小灾变大灾”。

1.5 生态效益补偿标准过低,不利于林业生态建设

由于公共利益的需要和社会各界对生态公益林重要性的认同,以及国家的补偿投入和从上至下的推动作用,生态公益林建设管理相对稳定。公益林也属于林改范围,“林改”后公益林确权到户,但落实的主要是管护责任,从理论上讲,生态效益补偿应不低于森林经营者因不能经营森林造成的当期或预期收益,使经营者消除破坏森林的经济动力,但现行的公益林补偿没有按森林种类、质量进行分级,仅按面积进行补偿,且补偿的标准过低。由于涉及利益主体众多、补偿标准过低及补偿方式的不合理,使森林所有者或经营者的预期利益不能公平合理地实现。林农经营公益林和商品林在收益上形成的较大反差,导致林农管护公益林的积极性很难得到调动,对林业生态建设构成潜在威胁。

1.6 现行的商品林政策限制了林业的发展

政策决定着经营者对森林资源经营的权力,调节着森林资源经营者的利益分配,进而影响着人们对森林资源的利用方式和程度。虽然各省已出台了森林及林木采伐若干规定,但对于商品林,特别是对于以市场为导向、以经济效益为主要追求目标的人工商品林来说,现行的以限额采伐制度为核心的采伐管理制度限制了森林培育与经营单位的自由采伐权,经营者缺乏必要的自主权,影响了其对木材市场的灵活反应,增加了人工商品林的经营风险,不利于林业的发展。

1.7 经营管理不科学对生态环境的破坏

集体林权制度改革后,由于个体经营的逐利性和大多林农缺乏科学知识,会出现经营方法不科学、不考虑生态安全的状态,甚至破坏原有林地的生态平衡,如使用高毒高污染化学药剂,在陡坡地全面整

地或采伐而导致水土流失等,造成生态危机,进而影响社会和谐。

1.8 产权流转不当,易造成严重贫富两极分化

由于林业行业的特殊性,有些林农在分得林木林地后,林权证还未到手就立即出让,个别地方的群众甚至连自留山都转让出去,虽然得到一时的利益,但之后的烧柴、放牧等生产生活都会成问题,也给森林资源保护带来新的压力。同时,林农可能由于家庭困难,急需用钱,或对林改政策长久性的认识和信心不足,急于转让变现,而一些资金雄厚的人将其林权收购,这样就可能出现某一个人拥有大面积林地,而许多的林农丧失赖以生存的林地的可能,易造成严重贫富两极分化的问题。

2 森林可持续经营的主要对策建议

森林可持续经营是包括行政、经济、法律、社会、技术以及科技等手段的行为,它是有计划的各种人为干预措施,目的是保护和维持森林生态系统及其各种功能,主要任务是追求森林的可持续性以及在保持可持续性的前提下尽可能实现高的经济产出和生态产出,并保持森林适应社会需求变化的能力。基于森林可持续经营的目的和主要任务,结合集体林权制度改革对森林经营的影响,提出实现森林可持续经营的相关对策。

2.1 加强宣传教育,转变森林经营理念

森林可持续经营既是一个复杂的系统工程,又是一个漫长的过程。对森林的经营既要满足当代人需求又不对后代需求构成危害,并不断地满足国民经济发展和人民生活水平提高对其物质产品和生态服务功能日益增长的需要,它的目标是森林资源可持续发展、森林生态效益持续发挥、林业经济效益不断提高、林区社会效益长期稳定。当前,林农对森林经营理念停留在原来传统的经营观念上。因此,各级政府必须通过多层次、多渠道的宣传教育,提高林农综合素质,并采取切实可行的措施,引导林农向重视森林的经济、生态和社会综合效益的方向努力,使林农形成一种森林可持续经营的理念。

2.2 建立稳定的现代林业产权体系

稳定的林业产权制度是森林可持续经营的根本,应深入推进集体林权改革,逐步建立起“产权归属清晰、经营主体落实、责权利划分明确、利益保障严格、流转顺畅规范、监管服务到位”的现代林业产权体系,实现生产要素合理流动、资源有效配置,提高林地生产力和资源利用率。在产权清晰的前提下,

鼓励各种社会主体依法以承包、租赁、转让、拍卖等形式实现森林、林木和林地使用权流转。加强流转管理,规范流转程序,简化流转手续,降低交易成本,保持政策和管理制度的稳定性,使森林经营者依法实现预期利益。

2.3 建立与健全各级森林经营的职能机构,强化政府服务职能

加强森林经营工作是实现林业可持续发展的基础。森林经营不论是在传统林业的实践中,还是在现代林业的建设中,都是林业基层经营单位的基本内容,决不能放松或忽视森林经营。必须建立与健全各级森林经营的职能机构,积极开展科学的森林经营规划编制、森林经营基础工作及组织保障体系建设等工作,实行森林抚育工程化。通过对森林的科学经营,改善森林结构,提高森林质量,增强森林生态系统的稳定性,促进林业全面协调可持续发展。同时,强化政府服务职能,加强宏观管理及制定相关优惠政策,利用行政的、经济的、法律的手段,形成高效、科学服务体系,确保林农合法权益落实,并能保证资源增长和生态效益的提高。

2.4 积极促进林业政策的配套调整

现行的林业政策明显滞后,致使人工商品林无法真正按市场规律自主经营,必然影响到林农和其他经营者、林业投资者的积极性。当前,急待解决的几个具体问题有:①增加间伐限额指标;②适当放宽对商品林抚育间伐的强度与次数的限制;③已分到林地的林农或其他经营者的生态公益林必须明确和实施经营管理措施,探索更有效的生态公益林管理方式,并切实用好中央、省、市、县级生态公益林管护补助资金,发挥其应有的作用;要认真落实《生态公益林管理办法》和《生态公益林建设技术规程》,开展生态公益林限制性利用试点,提高生态林自我补偿能力,走严格保护与合理利用相结合的路子;④改进采伐指标分配方式,根据现有森林资源状况和森林经营水平,按照“公开、公平、公正”的原则,确保依法、合理、有序地分配采伐指标,既要考虑经济效益不断提高,又要确保森林资源的总体数量不断扩大、质量不断提高、结构不断优化,促进林业可持续、快速、协调发展。同时,林业主管部门和森林资源监督机构应将林木采伐指标分配方式列为监督的内容,并编制和出台适合林农需要的《林木采伐程序规范》,规范申报、审核、实施、验收等相关事宜。

2.5 规范森林资源流转程序

成立具有独立法人、自负盈亏的森林资源资产

评估中介机构,尽快制定出台森林资源流转管理办法,规范林木地产权流转的范围、程序、条件以及管理监督等,确保在操作过程中做到依法、依规、有序.防止森林资源非法流转,防止高值低估、高值低卖等严重损害经营者利益的现象,防止出现林地使用权流转后林农“失山失地”的新问题.

2.6 建立健全林业社会化服务体系

社会化服务是现代林业发展的必然趋势,是市场经济体制的必然选择,也是集体林权改革后林业发展的迫切需要.林业社会化服务体系基本内容:①林业服务体系.建立由木材运输证、林木采伐许可证、森林植物检疫证等办理、林业及林产品展示、林权证登记管理、森林资源资产评估、林木林权交易、林业科技法律信息咨询、森林资源资产抵押贷款等组成的林业综合服务中心,为林业改革与发展提供全方位、高质量的系列服务.②社会化服务体系.推进林业经营者自发成立护林防火、林地资源开发、林产品加工、营销等各种林业行业协会及中介服务机构,充分发挥协会在我国林业行业中的服务功能、桥梁作用和行业自律功能,建立多层次、系列化的服务体系.③组建各种合作经济组织.林业是一个周期长、风险较高的行业,要想有好的收益,需要集约经营和适度规模经营;集体林权改革后,林权分散,经营单位变小,如何使千家万户的林业生产者走上集约化、规模化经营,以适应千变万化的大市场,把传统的林业转变为现代林业,必须通过以村小组、村农户、造林大户的亲情、友情、资金、技术为纽带,组建家庭林场、股份合作林场等新型合作经济组织,走规模化发展路子,提高效益和增加林农的收入.④社会化防治服务体系,为保护林木免受或少受林业灾害危害,农户要在积极组建各种协会开展自我保护的同时,在自愿的基础上建立以防火、防虫、防盗为主要目的的林农自律互助合作“三防”组织,建立联户合作防治、组内或村内统一防治的防治联合体、应急处置联合队,实行联防联控、群防群治,这样有利于发挥森林资源保护规模效益,降低林农育林护林风险和成本,维护林农根本利益.

2.7 开展森林认证

森林认证是运用市场机制来促进森林可持续经营,实现生态、社会和经济目标的一种工具.集体林产权制度改革后进一步放活了经营权,政府鼓励和支持林农对商品林资源进行综合开发利用,对公益林实行科学经营开发利用,在保证生态功能的前提下,大力发展林地经济,因地制宜地发展林药、林菜、

林果、森林旅游等多种经营模式,为社会提供更多的林产品和服务;按照森林认证的观念、理论和总体要求,采取切实可行的措施,构建森林可持续经营认证体系,并按照这一体系内容、要求去经营森林,发展林业产业,促进林农对环境负责、社会有益和经济上可行的森林经营.

2.8 开展对新型林业合作经营组织的森林经营方案编制

森林经营方案是指导森林经营单位科学经营、合理利用森林资源的基本依据.科学编制、依法审批审核并严格实施森林经营方案是实现森林可持续经营的重要前提.由于集体林权改革以家庭承包经营为主,经营规模小而分散,编案时除遵循“因地制宜、适度规模”的森林经营原则,还要充分收集包括村集体、经营户、各类非公有制林场等利益主体的意见,在符合生态优先的前提下,尊重其自主经营的意愿,将经营目标和措施落实到山头地块,引导林农科学经营森林资源,建立森林经营方案实施的检查、监管、责任追究制度,实现森林可持续经营目标.

2.9 加快森林资源信息化管理建设,实现资源动态管理

可持续森林经营是一个不断完善和修正以保持森林生态系统健康稳定发展的过程.为了及时掌握各种经营活动对森林可持续经营目标的影响并采取相应的调整措施,必须保证森林经营过程中各类信息的连续性、可靠性和时效性.为此,应加强森林资源信息化管理建设,搭建省、地(州、市)、县(区、市)森林资源信息共享平台,集成森林培育、经营、管理、利用等方面的信息数据,适时对森林经营过程进行监督、评估,推进森林资源的系统化、动态化管理.

参考文献:

- [1] 何得桂. 完善集体林权制度改革的建议[J]. 中国发展观察, 2008(6): 46.
- [2] 郑小贤. 林业产权制度与森林可持续经营[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2002(1): 18-22.
- [3] 李兰英,程云行,刘德弟,等. 农户经济行为与森林可持续经营[J]. 林业经济问题, 2004(4): 198-201.
- [4] 黎云昆. 开展森林认证工作促进森林可持续经营[J]. 林业科技管理, 2001(4): 5-7.
- [5] 雷静品,肖文发,黄选瑞,等. 森林可持续经营标准与指标体系研究的最新进展[J]. 世界林业研究, 2004, 17(6): 1-5.
- [6] 刘国顺,王彬,段绍光. 集体林权制度改革后经营林地面面临的新形势及对策[J]. 林业资源管理, 2009(1): 11-13.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.022

腾冲县中缅边境地区森林防火体系建设对策

何怡

(云南省林业调查规划院昆明分院,云南昆明 650200)

摘要:腾冲县中缅边境地区森林资源极为丰富,但森林火灾隐患大,是森林防火的重点区域,森林防火工作中存在着边境不利的自然条件、火源管理难度大、防火基础设施落后等问题。为提高森林防火的综合防控能力,提出加强林火监测系统、防火基础设施、林区防火公路、林区生物防火隔离带和森林火灾扑救系统建设等森林防火体系建设对策。

关键词:森林防火;森林火灾;林火监测;防火公路;生物防火隔离带

中图分类号:S762 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0084-03

Measures for Building Forest Fire Prevention System in Border Area between China and Myanmar in Tengchong

HE Yi

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

Abstract: The boundary area between China and Myanmar in Tengchong is extremely rich in forest resources, but there are potential dangers of forest fire disaster at the same time. Thus this area is a key area for fire prevention in particular. There exist issues in forest fire prevention including unbeneficial natural conditions, difficult control of fire source, poor fundamental facilities and etc. The paper proposes measures for building forest fire prevention system concerning monitoring system, fundamental facilities' construction, fire highway; biological isolation strip as well as fire extinguishment system, in order to improve comprehensive capability of forest fire prevention and control.

Key words: forest fire prevention; forest fire; forest fire monitoring; fire highway; biological isolation strip

1 腾冲县概况

腾冲县位于云南省西部,地理位置为东经 $98^{\circ}05' \sim 98^{\circ}46'$,北纬 $24^{\circ}38' \sim 25^{\circ}52'$,东部和东北部以高黎贡山山脊为界,同泸水县、隆阳区相连,南部、东南部隔龙川江与龙陵县相望,西部、西南部与盈江县、梁河县连接,北部、西北部以大姊妹山、尖高山同邻邦缅甸接壤,国境线长148 km。腾冲县与缅甸接壤边境一线涉及明光、古永、瑞滇、固东、曲石、界头等乡镇,分布有胆扎、苏江、明光、古永、瑞滇5个国有林场和高黎贡山自然保护区。腾冲县属亚热带季风气候类型,具有明显的低纬度山地季风气候特点:冬无严寒,夏无酷暑,温暖多雨,干湿分明。由于雨热同季,对森林、植被生长发育极为有利,但因旱季时

间长,容易引起森林火灾。

腾冲县与缅甸接壤地区的5个国有林场和高黎贡山自然保护区总面积 $120\,590\text{ hm}^2$,占腾冲县国土面积的21.2%。其中林业用地面积 $117\,006\text{ hm}^2$,占总面积的95.5%;活立木蓄积 $2\,604.7\text{ 万 m}^3$,占全县森林蓄积 $4\,661.9\text{ 万 m}^3$ 的55.9%;有林地覆盖率83.0%,灌木林覆盖率5.7%。

腾冲县与缅甸接壤地区森林资源极为丰富,汇集了众多的生物物种资源,富有典型的生物多样性,其价值无法估量。而这些区域恰好是森林火灾多发区、重灾区,是森林防火的重点区域。

2 腾冲县中缅边境森林火灾发生情况

腾冲县中缅边境地区几乎每年都有境外火烧

收稿日期:2009-11-06.

作者简介:何怡(1976-),男,云南昆明人,助理工程师,从事林业调查规划工作。

人,近年来给腾冲县边境林区造成严重威胁和损失的有 5 起,总受害面积近 2 000 hm²,损失林木近 70 万 m³(表 1)。境外火给腾冲县中缅边境一线的森林资源和人民生命财产安全造成较大威胁和损失,影响了我国边疆地区的国土安全和边境一线的安定团结及社会稳定。

表 1 腾冲县中缅边境地区森林火灾发生情况

发生时间	发生地点	受害面积 损失林木	
		/hm ²	/m ³
1994 年 3 月~4 月	南 2 号至北 4 号界桩	300.0	12.0
1999 年 2 月~4 月	南 2 号至北 8 号界桩	776.0	20.0
2005 年 12 月	南 3 号至北 10 号界桩	452.0	15.0
2007 年 2 月~3 月	北 4 号至北 6 号界桩	222.0	15.0
2009 年 2 月~3 月	北 6 号至北 7 号界桩	250.0	8.0

历年境外火的发生时间基本上为干旱季,以每年 2~4 月为高峰期,这段时间日照强、温度高、湿度小,蒸发快、可燃物干燥,最易发生火灾,是关键的防范时段。但从境外火入境的区域来看,基本找不到规律,漫长的国境线多处存在发生森林火灾的隐患地段。

3 腾冲县中缅边境地区森林防火存在的问题

3.1 边境地区不利的自然条件

腾冲县是国家 I 级重点火险区,与腾冲县毗邻的缅北山区气候特点与云南省西部地区相似,同属典型的低纬高原气候类型,受西南季风影响,冬春干旱,对森林防火极为不利。每年 2~5 月为旱季,风高物燥,特别是冬春季来自印度次大陆的干热西南季风由境外进入腾冲县,使境内处于下风口,造成境外火极易烧入。加之腾冲县中缅边境以“山分梁子、水分心”为定界,山水相邻,唇齿相依,火险隐患时时存在。

腾冲县与缅甸接壤地区地广人稀,距国境线平均 20 km 内无人居住。且该区域是以国防林为主的国家重点生态公益林,以云南松、华山松、杉木、冷杉、铁杉、秃杉等含松脂易燃的针叶树种占有林地总面积的 50.6%,由于生产经营活动少,林内可燃物积累增加,为森林火灾的发生创造了物质条件。

3.2 边境地区火源管理难度大

由于缅方森林植被状况发生了根本变化,特别是经过 1999 年中缅边境缅方毁灭性的森林火灾,并且近 10 年来缅方无计划、无组织的森林采伐,使腾冲县中缅边境缅方一侧 100 km 范围内的森林几乎全部烧光和砍光,在采伐迹地和火烧迹地上堆满了

采伐剩余物及长满了高山箭竹、禾本科植物、蕨类等,一旦发生森林火灾,将以很快的速度蔓延,直接威胁到腾冲县 148 km 边境线周边 12 万 hm² 的国有林和高黎贡山国家级自然保护区的原始森林。与中方边境接壤的缅甸边境一线地方政府在森林防火方面无组织、无机构,缅方边境多为克钦、钦、禅等缅甸土著民族,因其生活、生产方式较为原始,缺乏森林防火意识,近年来随着缅方边境地区人口的不断增加,火源情况更为复杂,刀耕火种、毁林垦殖泛滥,用火十分随意,管理难度逐年增大,再加上边境线漫长,腾冲县中缅边境森林火灾的隐患与压力非常大,稍有不慎极易引发严重的边境森林大火。

3.3 森林防火基础设施落后

腾冲县有森林防火通讯线路 36 条,短波电台 8 部,超短波电台 83 部,森林防火通讯覆盖率为 80%;了望台 11 个,了望观测人员 30 人,地面巡护监测人员 2 350 人。腾冲县林火监测覆盖率为 90%,但大部分监测盲点位于中缅边境一线上。近年来,虽然建设和增添了一定数量的防火、灭火的基础设施设备,但由于资金投入有限,加之缺乏长效的管理机制,需要监管的面积过大,器械设备使用频繁,致使不少设备过快陈旧老化,部分基础设施设备也出现损坏,难以有效及时地处置森林火灾。

3.4 防火公路网及生物防火隔离带密度较低

腾冲县现有森林防火公路 669 km、防火线 763 km、生物防火隔离带 26 km,但沿中缅边境一带森林防火公路路网密度相对较低,特别是发生火灾隐患较大的地段几乎不通路,现有公路又多为等外级,坡陡、弯大,常发生滑坡、泥石流,晴通雨阻现象十分严重,道路的通车和抗灾能力差,难以及时运送扑火人员到火场,小火容易酿成大灾,远远满足不了防火和巡逻的通行要求。

近年来,一旦在中缅边境一线发现卫星热点,我国扑火人员就要借道境外去查看;有时由于防火通道少,烧入境内的山火必须绕道缅方才能扑救,这给灭火工作带来极大不便。

4 加强森林防火体系建设对策

腾冲县多年以来深受境外火入境的威胁,境外火入境造成的危害极大,目前防火工作面临的形势极为严峻。只有加强森林防火体系的建设,提高森林防火的综合防控能力,才能从根本上消除边境地区森林火灾隐患,保障国土安全。

4.1 加强林火监测系统建设

腾冲县中缅边境地区地形极为复杂,为了及时

发现火情,实现早发现、早报告、早扑灭,需要建立先进的森林火灾监测系统.在了望塔上除了备有望远镜、有线和无线通信、林火定位仪等设备外,还需要安装红外林火自动监测报警系统,逐渐实现腾冲县中缅边境地区林火远程监视.

4.2 加强防火基础设施建设

森林火灾虽然多为人为因素所引起,但仍然属于一种自然灾害.对于任何一个林区,不发生森林火灾是暂时的、相对的,而发生森林火灾则是必然的、绝对的.国家应加大对腾冲县防火基础设施的投资力度,未雨绸缪,给腾冲县扑火救灾创造物质上的条件.

4.3 加强林区防火公路建设

防火公路不仅有及时运送扑火人员赶到火场的作用,还可对林火起到阻隔的作用.加强腾冲县中缅边境地区防火公路建设,可改善腾冲县中缅边境林区的交通状况,使边境地区形成相互连通的交通网,这样既可满足边境地区森林防火的要求,还可为边防巡逻和各林场营林生产提供方便.

4.3.1 防火公路建设标准

考虑到腾冲县雨季雨量较为丰富,砂石路面极易被水冲毁,修复和保养投资大,维护困难.因此,以往简单的林区采伐运输道路满足不了防火要求,防火公路建设标准建议采用林区一级或二级标准弹石路面.

4.3.2 防火公路建设方案构想

根据腾冲县中缅边境地区现有防火公路的实际情况及实地踏勘,提出以林区一级弹石路标准改扩建现有 196.2 km 防火公路,及以林区二级弹石路标准新建部分近几年来火灾隐患大的重点路段的 155.0 km 防火公路的建设方案构想.具体建设布局见表 2,地理位置见图 1.

4.4 加强林区生物防火隔离带建设

由于腾冲县与缅甸接壤的地区地广人稀,距国境线平均 20 km 内无人居住,一旦有境外火烧入引发森林火灾,扑火人员难以在第一时间赶到.而生物防火林带可充分发挥自然力的作用,利用森林植物之间的抗火性与耐火性的差异,以含水量高(难以燃烧)树种组成的林带来阻隔林火的蔓延,可为扑火人员赶到火场救灾争取宝贵的时间.因此,在腾冲县中缅边境地区加强林区生物防火隔离带建设势在必行.

表 2 腾冲县中缅边境地区防火公路建设布局

序号	路段名	里程		
		合计	新建	改扩建
合计		351.2	155.0	196.2
第 1 段	桥头—大塘—北 9 号界桩	47.9	19.0	28.9
第 2 段	自治—北 8 号界桩—北 9 号界桩	26.9	9.6	17.3
第 3 段	自治—北正 7 号界桩	13.5		13.5
第 4 段	自治—北负 7 号界桩	14.7		14.7
第 5 段	北 4 号界桩—北 5 号界桩—北正 7 号界桩	53.9	53.9	
第 6 段	古永林场—轮马河—青草岭—北 4 号界桩	52.0	18.5	33.5
第 7 段	猴桥—滇滩	22.7		22.7
第 8 段	下街—轮马—南 2 号界桩	31.6		31.6
第 9 段	南 2 号界桩照壁塘	15.0	15.0	
第 10 段	高粱平坝—牛圈河丫口—南 2 号界桩	28.7	23.3	5.4
第 11 段	麻栗坝—棋盘石—姊妹山丫口	21.9		21.9
第 12 段	照壁塘—狼牙山	22.4	15.7	6.7



图 1 腾冲县中缅边境地区防火公路路线

根据腾冲县中缅边境地区的实际情况,生物防火隔离带建议布设在沿国境线国内方向海拔约 2 800 m 的地段,隔离带宽 40~60 m.海拔约 2 800 m 的地段林木较为集中,是易发生火灾的区域,适宜营造的耐火树种较多(滇青冈、旱冬瓜、银木荷、女贞、冬青等),营造项目便于实施,可操作性强.另外,生物防火隔离带设置应尽可能与防火道路结合.其好处一是可节省运费,降低营造生物防火隔离带

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.023

榆林毛乌素沙地樟子松种子园提高结实量措施

张治来,曹正,张治发,张成榆

(榆林市林业工作站,陕西 榆林 719000)

摘要:为探讨樟子松种子园内无性系间结实量差异,为优良无性系的再选择提供依据,于 2006 年和 2007 年选取 65 株标准木进行结实情况调查.结果表明,无性系之间的结实数量具有明显的不平衡性,少数无性系在种子生产中占据主导地位.针对毛乌素沙地降水少而蒸散强烈以及土壤瘠薄的具体情况,采取浇水、施肥等措施促进母树结实.浇水能明显提高母树的结实产量,但无性系之间的反应具有一定差异;施肥不仅可以促进母树营养生长,同时也能提高母树的结实量.

关键词:樟子松种子园;结实量;无性系;毛乌素沙地

中图分类号:S791.253;S722.83 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0087-05

Measures for Increasing Amount of Seed-bearing of Clonal *Pinus sylvestris* Seed Orchards in Yulin

ZHANG Zhi-lai, CAO Zheng, ZHANG Zhi-fa, ZHANG Cheng-yu

(Forestry Station of Yulin City, Yulin Shanxi 719000, China)

Abstract: In order to explore the differences in fruitification of seed orchard of *Pinus sylvestris* and to provide a basis for re-selection of excellent clone, we chose 65 standard woods to survey on the spot. The result showed the quantity of seed-bearing between clones had of non-equilibrium, a few clones played dominant role in seed production. Focus on actual conditions of little rain falls but strong vapor and barren soil in Maowusu, we proposed to promote mother tree to bear more seeds through watering and fertilizing. However, there were different performances in different clones. One thing was certain that fertilizing not only encouraged mother tree to grow but also increased the seed amount of mother tree.

Key words: seed garden of *Pinus sylvestris*; fruiting amount; clone; Maowusu Sand

樟子松 (*Pinus sylvestris* var. *mongolica*) 天然分布于我国大兴安岭和呼伦贝尔沙地草原,苏联、蒙古也有分布,垂直分布于海拔 600~2 000 m^[1],具有耐

旱、耐寒、耐贫瘠等特性,适应性较强、生长迅速,是我国北方干旱风沙地区营造防风固沙林、农田防护林、草场防护林、水土保持林、用材林的主要树

收稿日期:2009-09-16

作者简介:张治来(1955-),男,陕西榆林人,高级工程师,从事林业技术推广工作.

的成本;二是有利防火,一旦发生火灾,扑火人员可以最快的速度到达前线,为救灾争取时间.

4.5 加强森林火灾扑救系统建设

森林火灾扑救系统建设要切实加强两支队伍建设:①加强巡山护林队伍建设.要定时间、定地段、定职责,明晰巡山护林人员责任;巡山护林人员要配备齐全通讯工具,随时保持沟通联系;毗邻护林人员之间要加强整体联动,及时通报有关情况.要深化督查考核办法,严格巡山护林人员责任追究,要真正把森林防火责任落实到山、落实到人.②加强专业、非专

业扑火队伍建设.平时要加强防火训练,提高实战水平;配齐配强消防设施,做好打硬仗、打大仗、打好仗的一切人力和物资准备.

参考文献:

- [1] 云南省腾冲县中缅边境森林防火通道及生物防火隔离带建设项目可行性研究报告[R]. 2007.
- [2] 庄凯勋,王淑芳,侯武才. 大兴安岭东部林区自然保护区林火问题的探讨[J]. 森林防火, 2005(4):9-12.
- [3] 保俊春,方荣刚. 陆良县森林防火的历史、现状与对策研究[J]. 林业调查规划, 2009, 34(1):66-68, 72.

种^[2]. 榆林市于 20 世纪 60 年代将樟子松引入毛乌素沙地栽植并获得成功,1984 年建成西北地区唯一的樟子松种子园^[3]. 目前,该种子园种子产量偏低,影响了樟子松良种化进程. 针对该地区降水少但蒸散强烈以及土壤瘠薄的具体情况,采取浇水、施肥等措施,在一定程度上提高了种子园种子产量.

1 种子园的自然环境特征

榆林市樟子松种子园始建于 1977 年,1985 年完成嫁接,面积 33.3 hm²,其中嫁接优树无性系 64 个,材料选自内蒙古红花尔基樟子松天然林,无性系的配置采用顺序错位排列. 1991 年有部分无性系结实,1993 年全面结实. 种子园位于陕西省北部榆林市榆阳区境内(109°42'E、38°14'N),地处黄土高原与毛乌素沙地过渡区,海拔 1 000~1 075 m,以盖沙黄土和流动沙地为主,养分贫瘠、风蚀严重;气候属温带半干旱大陆性季风气候,光照充沛、热量较高、风大风多,降水量小而蒸散强烈,干旱缺水是植物生长发育的限制性因子. 境内年均气温 8.1℃,极端最低气温-32.7℃,极端最高气温 38.6℃,10℃以上活动积温 3 208℃;全年日照时数 2 928 h,太阳总辐射量 129~144 千卡/cm²;年均降水量 438 mm,且多集中在 7、8、9 月,约占全年降水量的 70%,蒸发量在 2 000 mm 以上;年均风速 5.3m/s,最大风速 28m/s,以西北风为主^[4].

2 无性系间的结实量差异

于 2006 年和 2007 年,采用平均标准法,以胸径作为自变量对樟子松单株结实量进行预测,并按照机械抽样的原则,连续 2 年选取 65 株标准木进行结实情况调查. 为了更好地比较各无性系的结实情况,

根据种子园的区划及立地条件,将调查对象分为两大区进行分析. 其中,一区 31 个优树无性系(1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、16、17、20、25、26、27、28、29、30、33、34、35、36、37、40、48、53),二区 34 个无性系(15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、49、52),每个无性系各选 1 株进行测定,以无性系号为横坐标,结实球果数量为纵坐标得到结实量图(图 1、图 2).

从图 1 可知,各无性系的结实量差异明显,波动范围为 0~320 个. 在 2006 年所调查的 31 个无性系中,结实量最多的是 4 号无性系,为 320 个,其次是 8 号无性系,为 260 个. 其中,结实量较高的 20%无性系(4、8、10、14、40、53)累计贡献占总产量的 59%,而结实量较少的 50%无性系(3、6、7、9、11、12、13、16、25、27、29、30、36)仅占总产量的 12%,其余 29%的产量由结实量中等的 30%无性系提供,而 17、33 号无性系未结实. 从 2007 年的结实情况来看,结实量较高的为 4、8、10、14、16、34 号无性系,累计占 31 个无性系总产量的 67%,有 12 个无性系未结实.

从图 2 可知,各无性系的结实量差异也较大,波动范围为 0~254 个. 2006 年结实情况,34 个无性系中,结实量最多的是 20 号无性系,为 254 个,其次是 35 和 49 号无性系,而 15、18、19、23、24、27、33、36 号无性系未结实. 2007 年结实量较多的为 41、43、28 号无性系,结实量分别为 113、42、40 个.

从图 1 和图 2 可知,各无性系的结实差异比较明显,但各无性系在调查的 2 年间表现出一定的连

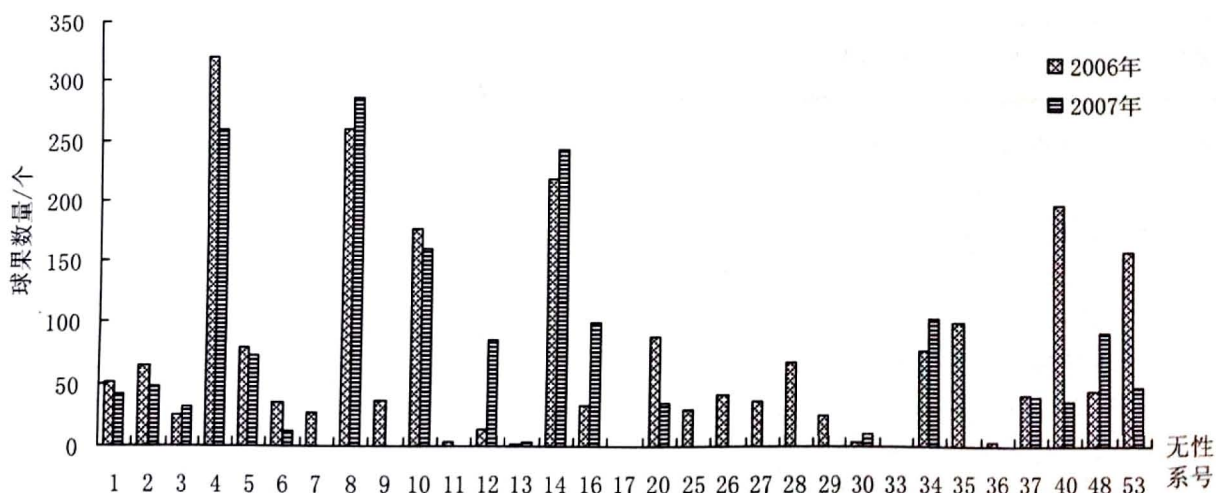


图 1 2006 和 2007 年樟子松种子园各无性系结实量(一区)

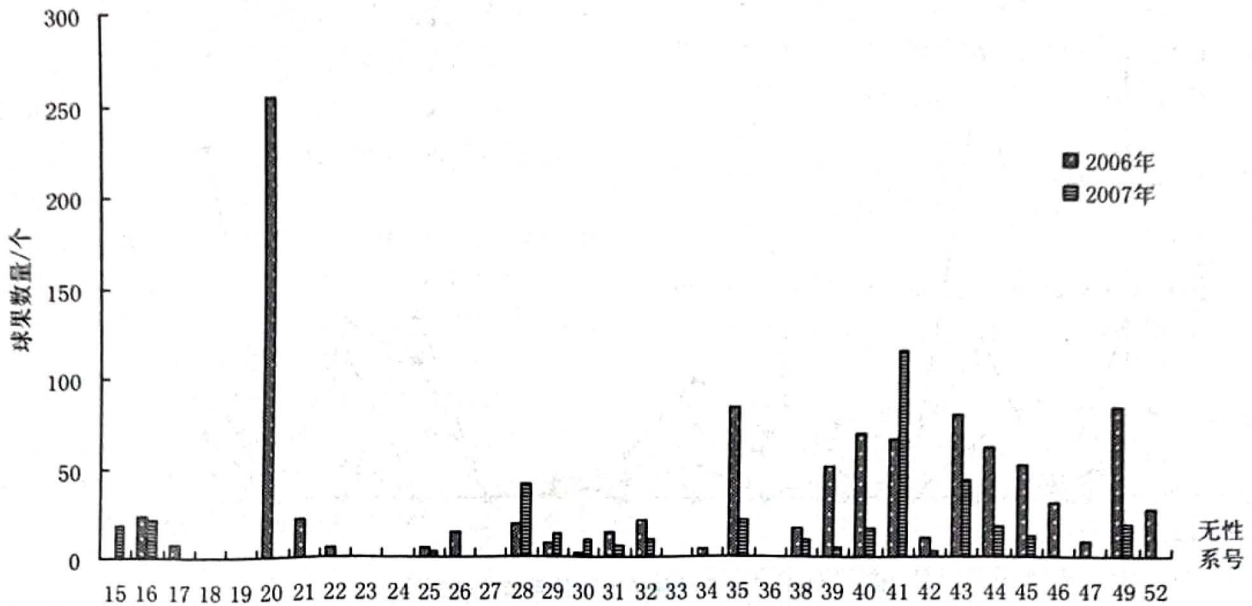


图2 2006和2007年樟子松种子园各无性系结实量(二区)

续性。例如,一区结实较好的无性系为4、8、10、14号,在2年的调查中均表现结实多且稳定(图1);二区2年结实较好的有40、41、43、44号。此外,从图1和图2中还可看出,2006年的平均结实比2007年好。这是否存在结实的“大小年”现象,有待进一步研究。

3 提高结实量的措施

3.1 优良无性系的再选择

从结实状况可知,各无性系的结实差异较大,这个结果与王福森等对樟子松的研究^[5-7]相似。在油松^[8-9]、马尾松^[10-12]、华山松^[13]、思茅松^[14]、云南松^[15]、红松^[16]、湿地松^[17-18]、火炬松^[19]等研究中也报道了种子园内无性系间结实的不均衡性。无性系间的结实差异势必会影响种子的产量和品质,但为建园无性系的再选择提供了较大的潜力。

从樟子松种子园的结实看,种子园内无性系间结果量差异较大,这种差异在年度间表现出一定的稳定性,说明受遗传因素控制,从而可望选出果实高产稳产的无性系。这在马尾松、火炬松、红松等研究中也得到了证实,如马尾松种子园无性系结实能力遗传力为0.63~0.85^[10-11],存在结实量高、稳定性强的丰产无性系^[20];火炬松球果产量重复力较大,为0.62~0.72^[19];红松结实量遗传力为0.86,同时对单株球果产量进行简单相关和秩次相关分析,结果表明,无性系结实量在各年度间表现出较强的连续性^[16,21]。由此可见,结实性状的再选择是提高樟子松种子园结实量必不可少的措施。

3.2 浇水对结实量的影响

在榆林毛乌素沙地,浇水对樟子松植株营养生长具有明显的影响,但对母树结实量的影响尚无报道。为此,以结实量为纵轴、以无性系编号为横轴,分析浇水条件下的结实量情况(图3)。

由图3可知,2006年浇水区平均结实为50个,对照区平均为34个,前者较后者高出47%;2007年浇水区平均结实为20个,对照区平均为9个,前者较后者高出122%。同时,各个无性系的结实情况对浇水的反映表现出差异。从2006年的结实情况来看,除17、20号外,其它无性系的结实量都表现为浇水区高于对照区;而2007年仅有16、20、34、40号的结实在浇水区结实高于对照区,另有5个无性系均未结实。一般认为,浇水可促进无性系的营养生长,从而促进生殖生长,这也说明种子园加强管理对提高结实的重要性^[22-23]。但是,营养生长与生殖生长之间的关系研究者持不同的观点:徐树堂^[24]、王行轩^[25]、钟伟华^[26]等人研究表明,树木生长性状与球果产量间存在一定相关性,树木大、树冠开阔则种子产量高;陈凡等^[27]以红松无性系种子园各无性系结实量指标和生长指标为据,利用灰色关联度分析了结实与生长的关系,结果表明,与结实量关联度较大的3个因子依次是胸径、侧枝粗和树高;红松母树分权与结实量的相关性极显著,分权能促进林木生长、增加结实量,而分权高度与结实量相关不显著。虽然树木旺盛的生长可能会抑制其生殖生长,但从表型相关分析看,生长性状与开花结实均存在正相关关系^[28];华北落叶松无性系结实量与母树生长性状的

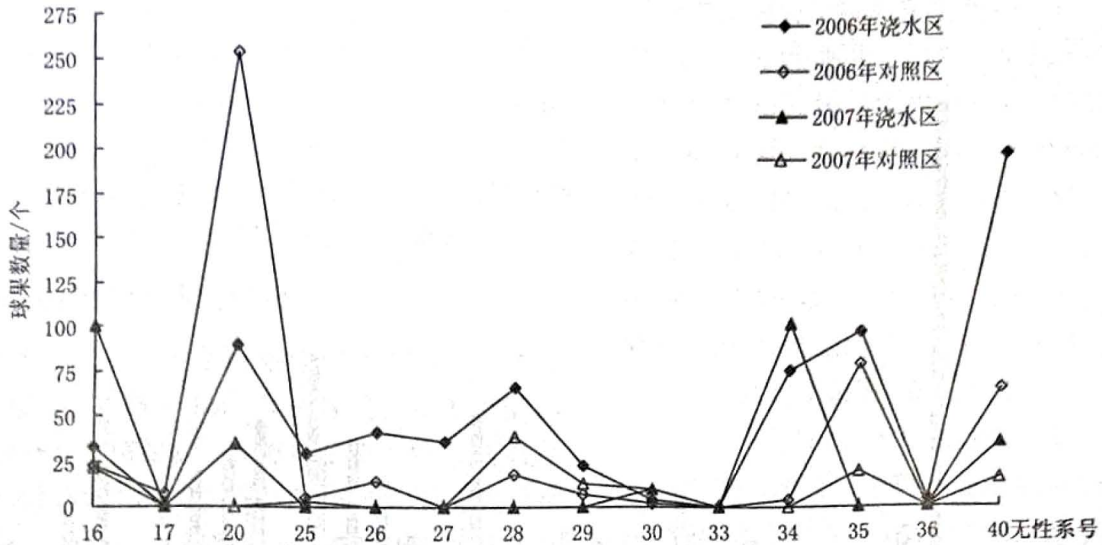


图 3 浇水对樟子松种子园无性系结实的影响曲线

相关关系的变化与年龄阶段有关,与结实前期的营养生长成正相关,与进入结实期后的营养生长成负相关;兴安落叶松种子园调查结果表明,冠幅较大的母树其结实量较多,但无性系各生长因子与结实量相关关系均不显著^[29].因此,结实量与生长因子之间的相关性尚未达成共识,是有必要继续探索的领域.这也是樟子松今后的管理和研究中的一个重点,为营养生长和生殖生长找到一个平衡点,并进一步探索提高结实量的措施.

樟子松种子园的试验表明,浇水可促进母树的生长与结实.根据樟子松的物候观测结果,并结合该园的实际情况,每年对樟子松浇水 4~6 次,每次浇水 100 kg/株,主要浇水时期在树体萌动、生长高峰期及球果膨大期前.

3.3 施肥对结实量的影响

施肥能促进母树生长发育,使之形成一定规模的树体和完整的分枝系统、积累大量的营养物质,从而促进母树的营养生长,并为其生殖生长奠定基础,有利于提高种子的产量和播种品质、减少结实大小年.因此,加强水肥管理是种子园增产增收的重要技术措施之一.当种子园进入产种利用期后,为了保证良好的营养生长和生殖生长,对水肥条件的要求更高.同时,合理施肥能有效地促进母树营养物质的积累,促进形成花芽并顺利开花和结果,从而保证母树连年高产、稳产^[30],对于养分贫乏的风沙土更是如此. N、P、K 是樟子松母树不可缺少的肥料三要素,生产中按照 2 : 3 : 1 的 N、P、K 比例配成混合肥料,在树冠投影处开挖深 40~50 cm 的环形沟均匀地撒

施肥料,每株施 2.0~2.5 kg,施肥时间应在花芽分化和种子发育之前.根据樟子松种子园的开花习性,6月初正是球果膨大期,因此第 1 次施肥必须在 5 月中旬至月底前进行,第 2 次施肥必须在 6 月底至 7 月初完成,此时正是花芽分化时期,为翌年的种子高产稳产打好基础.2001~2003 年的试验结果(表 1)表明:施肥对母树生长有显著的促进作用,可使母树球果数量增加 12.0%~29.3%,挂果率增加 13%~17%.

表 1 樟子松种子园施肥效果

调查指标	2001 年		2002 年		2003 年	
	施肥	对照	施肥	对照	施肥	对照
树高/m	10.0	9.5	10.8	10.2	11.8	11.1
胸径/cm	20.5	19.8	21.8	21.0	23.2	22.2
球果数量/个	196	174	260	201	228	187
挂果率/%	89	76	97	80	94	78

4 小结

樟子松是防沙治沙、绿化造林的优良树种,樟子松育苗面积不断扩大,种子资源和种子质量成为制约因素.樟子松无性系之间的结实量具有不平衡性,樟子松母树结实与胸径大小密切相关.气候条件是樟子松结实的一个重要影响因子,同时浇水和施肥不仅能促进樟子松母树的营养生长,对母树结实也有明显的提高作用.樟子松已成为毛乌素沙地造林的主要树种,高结实无性系的再选择势在必行.但是如何最大限度地促进生长和提高果实的产量、质量这一关键问题,需要在今后的管理和生产实践中继

续探索,为樟子松的营养生长和生殖生长找到一个平衡点,进一步确定提高结实量的技术参数。

参考文献:

- [1] 郑万钧. 中国树木志(第1卷)[M]. 北京:中国林业出版社,1983.
- [2] 康宏樟,朱教君,李智辉,等. 沙地樟子松天然分布与引种栽培[J]. 生态学杂志,2004,23(5):134-139.
- [3] 赵玉林,任巧燕,吴永宏,等. 榆林沙区樟子松种子园建立及经营技术[J]. 陕西林业科技,2006(2):87-88.
- [4] 任德存. 走进榆林[M]. 西安:陕西旅游出版社,2005.
- [5] 王福森,郑洲泉,张梅,等. 樟子松、长白落叶松种子园开花结实规律研究[J]. 吉林林业科技,1997(5):11-15.
- [6] 高凤山,魏建华,胡英阁,等. 樟子松遗传改良研究概述[J]. 辽宁林业科技,2001(3):5-8.
- [7] 徐树堂. 樟子松种子园无性系产种量差异分析[J]. 辽宁林业科技,1995(1):7-10.
- [8] 王亚峰,薛崇伯,谢斌,等. 油松种子园无性系结实习性的研究[J]. 陕西林业科技,1991(4):1-6.
- [9] 包秀兰,敖妍,安守芹,等. 以配子供量、球果量数量性状对油松种子园去劣疏伐研究[J]. 内蒙古农业大学学报,2003,24(4):78-82.
- [10] 金国庆,秦国峰,周志春,等. 马尾松无性系种子园球果产量的遗传变异[J]. 林业科学研究,1998,11(3):277-284.
- [11] 陈敬德. 马尾松无性系种子园产量变异的研究[J]. 南京林业大学学报,1998,22(3):81-85.
- [12] 覃开展,罗筱娥. 马尾松种子园无性系生长结实规律研究[J]. 广西林业科学,2001,30(1):28-31.
- [13] 伍孝贤,周运超,金天喜,等. 华山松种子园开花结实量调查研究[J]. 种子,1998(1):50-54.
- [14] 许玉兰,段安安,唐社云,等. 思茅松无性系种子园结实习性研究[J]. 西部林业科学,2006,35(3):39-42.
- [15] 何富强,黄永祥,张植中,等. 云南松无性系种子园植株的生长发育和结实规律[J]. 云南林业科技,1993(3):12-19.
- [16] 王行轩,张立民,庞志慧. 红松种子园树木开花结实规律[J]. 林业科技通讯,1995(9):16-17.
- [17] 吴际友,龙应忠,胡蝶梦. 湿地松种子园无性系种实性状遗传与变异研究[J]. 林业科技通讯,1995(11):10-13.
- [18] 温小莹,张应中,辛如如,等. 湿地松种子园无性系间开花结实差异分析[J]. 广东林业科技,1996,12(2):35-38.
- [19] 钟伟华,黄少伟,何昭珩,等. 火炬松种子园无性系产果力变异与选择研究[J]. 林业科学研究,1998,11(1):70-77.
- [20] 谭健晖. 马尾松种子园无性系开花习性研究[J]. 广西林业科学,2001,30(2):76-78.
- [21] 王行轩,张利民,庞志慧. 红松结实性状的选择效果[J]. 东北林业大学学报,2001,29(3):31-36.
- [22] 陈晓阳,沈熙环. 林木育种学[M]. 北京:高等教育出版社,2005.
- [23] 王明麻. 林木遗传育种学[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [24] 徐树堂. 樟子松种子园无性系产种量差异分析[J]. 辽宁林业科技,1995(1):7-10.
- [25] 王行轩,张立民,庞志慧. 红松种子园树木开花结实规律[J]. 林业科技通讯,1995(9):16-17.
- [26] 钟伟华,黄少伟,何昭珩,等. 火炬松种子园无性系产果力变异与选择研究[J]. 林业科学研究,1998,11(1):70-77.
- [27] 陈凡,张利民,徐小刚,等. 利用灰色关联度分析红松种子园无性系结实与生长因子的关系[J]. 林业资源管理,2004(4):35-37,51.
- [28] 张利民,王行轩,王玉光. 红松生长结实与分权关系的研究[J]. 辽宁林业科技,2002(5):19-20.
- [29] 崔宝禄,杨俊明,郑辉,等. 我国针叶树种子园结实量的研究进展[J]. 河北林果研究,2005,20(2):120-123,137.
- [30] 强占鸿,俞兆忠. 油松种子园施肥与产种量关系研究[J]. 甘肃林业科技,2001,26(3):6-9.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.024

当前我国旅游规划实施困境研究 ——技术性与制度性问题的探讨

惠红,毛小兰,唐兵

(重庆理工大学工商管理学院,重庆 400050)

摘要:我国的旅游规划存在一个普遍的问题,即旅游规划难以实施。旅游规划实施难有其直接原因,如片面强调创意、语言与形式,而忽略了技术、内容与实质等问题。详细分析了这些问题存在的制度与技术方面的深层次原因。从制度与技术2个方面提出了解决问题的途径。

关键词:旅游规划;决策机制;评审机制;监控机制

中图分类号:S788.2;F590.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0092-03

Research on Current Predicament in Implementation of Tourism Planning in Our Country ——A Discussion on Issues Concerning Techniques and Institution

HUI Hong, MAO Xiao-lan, TANG Bing

(School of Administration, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 400050, China)

Abstract: A general problem existing in tourism planning in China is that the planning is difficult to be carried out. Some direct reasons can be identified as unilateral emphasis on creative new meanings, stressed literature and form but ignored contents and essentials. Meanwhile, the paper analyzes the deepened reasons for the institution and techniques, and proposes the solutions to the problems with regard to these two aspects.

Key words: tourism planning; decision-making institution; examination and comment institution; monitoring institution

旅游规划是指对一个区域内旅游系统的发展目标和实现方式进行的整体部署过程。根据《旅游规划通则》,旅游规划主要包括旅游发展规划与旅游区规划。旅游发展规划指根据旅游业的历史、现状和市场要素的变化所制定的目标体系,以及为实现目标体系在特定的发展条件下对旅游发展要素所做的安排。旅游区规划是指为了保护、开发、利用和经营管理旅游区,使其发挥多种功能和作用而进行的各种旅游要素的统筹部署和具体安排^[1]。但是,无论是旅游发展规划还是旅游区规划,我国的旅游规划在实践中都出现了一个普遍问题,即旅游规划的实施面临困境。

1 我国旅游规划实施面临的困境

目前很多国内的旅游规划,其文本新奇别致,但

往往由于可操作性差而被束之高阁;或仅能造其一时声势,收效甚微;或实施后无法形成一些持久的旅游品牌,吸引大量的重游客源。笔者对51个市、县旅游局业务干部和旅游景区相关工作人员进行问卷调查,分析其县市旅游发展规划或旅游景区规划贯彻实施情况。统计结果见表1。

表1 旅游规划实施状况调查结果统计

旅游规划 实施情况	基本得 到了贯 彻实施	大部分 得到了 贯彻实施	部分得到 了贯彻 实施	大部分 没有得到 贯彻实施	基本没 有得到 贯彻实施
赞成人数/人	3	11	12	13	12
比例/%	6	22	24	25	24

根据表1可以发现,本来应该得到完全贯彻实施的旅游规划其实施效果却极差。极少人认同旅游

收稿日期:2009-12-24。

作者简介:惠红(1975-),男,重庆市人,硕士,美国德州大学访问学者,讲师,主要研究方向:旅游学。E-mail:hhzj@hotmail.com

规划基本得到贯彻实施,绝大部分人都认为旅游规划没有得到很好的实施.已经发布的旅游规划应该具有法律的强制性,但是中国的旅游规划却凸显其实施面临的困境.

2 旅游规划实施难的直接原因

2.1 只重点子,不重步子

近年来,各地的旅游发展规划、旅游区规划都出现了很多有新意、有特色的点子.然而,在各地的旅游发展实际中,却很少有成功的创意是由旅游规划设计出来的,而多数成功的创意是在实践过程中摸索出来的.其主要原因在于目前多数旅游规划过于重视创意,而对创意如何实现,创意成功的依据以及可能性等缺乏科学严谨的分析和计算.创意的可行性必须由可靠的、详细的、可实施的步骤来保障.如果缺乏可行性,耗费大量精力创造出来的创意点子那也是一个美丽的童话或天真的想法.

2.2 只重语言,不重实质

在目前的项目规划中,其表述往往极尽文采,语不惊人誓不休,一些明明用平实的语言可以表达的内容却要用一些生僻过激的词语来表达.语言创新也可贵,然而华丽词藻往往掩盖的是内容的空虚.

规划不仅仅是创意,必须要有详细的谋划和筹划,每个成功的旅游项目的实现都离不开具体的、科学的筹划.很难想象,项目的具体程序与操作规划能够用华丽、夸张的语句进行准确的表达.

因此,从旅游规划的性质上来说,旅游规划的语言必须平实、准确、规范,华丽、夸张的文风并不适用于旅游规划.

2.3 只重创意,不重调查

项目的对象是谁?为谁而规划?创意的依据是什么?创意是否可行?这是旅游规划时必须回答的问题.规划并非空想,并非“拍脑袋”,而是一门科学.例如,在分析旅游的客源市场时,面对纷繁复杂的客源市场,需要大量详尽的实践调查. Disney 公司每次选址前都要经过长达2年以上的调查分析,这才是其经久不衰的商业秘密.而目前国内很多旅游规划在确定项目的目标客源市场时,往往只依靠主观的判断,或者是粗略的估计,没有具体详尽的资料,没有明确的项目对象,或者调查方法不科学,调查精度不符合要求,常常导致目标市场千篇一律,缺乏市场细分,影响了其准确的市场定位.

2.4 只重专家,不重群众

与大多数发展中国家相似,中国的旅游规划目

前仍然是自上而下的 top-down 规划,政府一直是旅游规划的主导力量,专家是旅游规划的操作者,占主流的旅游规划是由政府主导,专家设计、专家评价,最后付诸实施.这样的 top-down 的规划方式中,专家占据极其重要的地位.在旅游规划的过程时,专家与政府负责人的思想决定了旅游发展的方向,而忽略了社区与群众的参与.旅游发展的根本目的应该是社区的发展^[2],没有社区、群众参与的旅游规划,几乎都是忽略了社区利益旅游规划,因此这样的旅游规划容易造成旅游发展与社区的冲突,导致各种社会问题的出现.

2.5 只重上层,不重下层

由于目前项目都是领导负责制,旅游的设计都是围绕领导的喜好及意图.领导的知识面及见识毕竟是有限的,因此符合领导意图的项目在具体实施后不一定能够达到应有的经济、社会及环境效益.同时,不同的领导有不同的见解.这也导致了同样一个旅游区出现换一届领导就要重做一个旅游规划的奇怪现象,这一方面造成社会资源的巨大浪费,同时,也使规划显得极不严肃.

2.6 只重形式,不重内容

按照旅游规划通则的要求,绝大部分旅游规划都涵盖了通则的要求.然而尽管通则规定的内容都有,但是在一些要求有实质内容的环节如保护等部分的内容形同虚设,部部雷同.

3 旅游规划实施难的制度性成因

3.1 Top-Down 的规划决策机制

旅游规划实施难,规划方案效果差的重要原因由当前的管理体制造成的^[3].策划不是对项目负责,不是对机构负责,而是对领导负责.领导对项目的策划目的不尽相同,作为专家学者要想争取到相应的课题,就必须揣测领导的意图.所以,在规划者看来,规划依据不重要,旅游规划是否能够得到实施也不重要,能够得到领导的认同是最重要的.所以,在客观上就造成很多旅游规划过于重视创意,过于重视语言和形式,因为这些是最能吸引领导关注的东西.

中国深受儒家文化影响,对学者的尊敬及权威的服从是儒家文化的特点.群众缺乏主动参与旅游规划的意识,不能主动地参与到旅游规划中,都来源于对专家学者的盲目崇拜,不愿意表达自己的意愿,这也是我国 Down-Top 规划机制难以实现的原因.

3.2 评审机制存在严重缺陷

旅游规划一旦实施,其产生的效果往往是不能

逆转的. 不恰当的旅游规划对旅游环境、社区都可能造成不可挽回的损失, 所以旅游规划的评审机制非常重要. 目前, 旅游规划主要是采用专家评审的方法. 但是, 国内的专家评审方法存在一些重大缺陷, 难以对旅游规划进行客观准确的评价. 其主要原因是, 评议专家都是行内专家, 而非最终的执行者. 而大量的学者专家没有具体操作的经验, 对项目的评判缺乏度量的依据. 因此大量深受学者好评的规划也不一定能够保证其得到有效实施. 另外, 进行旅游规划编制的专家也往往是其他项目的评议专家, 因此, 专家之间往往会达成某种默契, 一般情况下不会互相拆台, 即使有意见也不愿或不敢表达.

3.3 旅游规划的严肃性、权威性没有得到尊重

已经发布的旅游规划从理论上来说, 应该具有法律效力. 但是, 我国的旅游规划却从来没有得到过应有的尊重. 民众对旅游规划甚至旅游地区的民众对旅游规划的了解常常只能通过小道消息. 旅游规划的执行缺乏监督机制, 也没有执行效果的反馈机制.

4 旅游规划实施难的技术性成因

目前我国旅游规划对新技术的应用是停滞不前的. 现在的规划技术与十多年以前的技术几乎没有差别, 最多仅仅是一些新的绘图软件应用的升级换代而已. 例如, 国内目前旅游规划中环境容量管理方面, 大多数仍然采用直接计算静态环境容量的方法. 如根据建设部《风景名胜区规划规范》(GB 50298-1999)的指标^[4], 疏林草地游客的生态容量为 20~25 人/hm². 如果某疏林草地面积为 100 hm², 可计算出其生态容量为 2 000~2 500 人^[5]. 虽然国家旅游局的《旅游规划通则》(GB/T 18971-2003)规定对生态环境容量的研究采用 3 种方法: ①既成事实分析: 在旅游行动与环境影响已达平衡的系统, 选择游客量压力不同地区调查其容量, 所得数据用于测算相似地区环境容量; ②模拟实验: 使用人工控制的破坏强度, 观察其影响程度, 根据实验结果测算相似地区环境容量; ③长期监测: 从旅游活动开始阶段起作长期调查, 分析使用强度逐年增加所引起的改变, 或在游客压力突增时, 随时作短期调查, 所得数据用于测算相似地区的环境容量. 但国内却几乎没有人进行这些生态容量的实验, 同时更少有人进行各类地区数据的收集与整理. 因此, 国内绝大多数的旅游规划在游客容量分析方面都是十分粗略的, 难以对实际工作具有指导意义. 实际上, 在美国的国家公园管

理与规划实际中, 已经采用了 LAC(Limits of Acceptable Change, 可接受的变化的极限)模型的框架, 管理者可通过一系列的指标对景区进行监测, 以考察环境及游客的旅游体验受到旅游作用影响而发生的改变是否超过可接受的极限. 该方法已经被证明比我国当前采用的静态环境容量计算方式更具可行性和可操作性, 实际应用效果更好. 中国有必要吸收其他国家的先进技术与经验, 真正提高旅游规划水平.

规划者不愿进行细致、长期的实验和技术分析的主要原因有二: 其一是规划人员构成有缺陷, 例如很多旅游规划课题组成人员没有环境、生态方面的专业技术人员, 也就很难进行专业的生态容量等技术性强的分析工作; 其二是技术研究需要的资金和时间得不到保障. 国内的普通景区的旅游规划课题经费往往只有数万元, 时间只有几个月, 当然难以进行深入细致的技术分析.

5 解决旅游规划实施难的建议

5.1 改革旅游规划决策与评审机制, 赋予旅游规划法律效力

旅游规划由长官意志决定的管理体制需要进行改革. 无论是规划者的聘请还是规划方案的最后评审通过, 都应该建立在民主决策的基础上. 建议旅游发展规划以及旅游区规划提交相应人民代表大会审核并表决, 经过表决通过的旅游规划相应地具有法律效力. 同样, 任何对旅游发展规划和重要旅游区规划的修改都应报请人民代表大会审核并表决, 未经人民代表大会通过的旅游规划修订应视为无效.

5.2 旅游规划应逐步提高社区的参与程度

在现阶段, 亟待达到的目标是保障社区居民对旅游规划充分的知情权和监督权. 只有在社区居民拥有知情权的情况下, 旅游规划才可能最大程度地保障社区居民的利益, 保障旅游的可持续发展. 由于社区居民对于旅游规划的实施结果有着最实际的感受, 而且其地理位置有着得天独厚的优势, 所以旅游规划最好的监督者是社区居民.

保障社区居民对旅游规划的知情权的具体举措应该是旅游规划的公开, 任何公民都有权利获知旅游规划的所有内容. 建议旅游规划必须存放在免费的公共图书馆, 同时提供公民可自由免费访问阅读的电子版本. 保障社区居民的监督权主要应做到居民可以实时、免费、无障碍地了解所有旅游规划的执行过程. 所有旅游区建设内容应该对居民公开, 其公开的内容应包括建设项目的进展情况、预算及开支

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.025

社区林业理念在云南省退耕还林工程中的应用分析

刘芳

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

摘要:运用社区林业相关理论对退耕还林工程中存在的一些问题进行分析.阐述退耕还林工程中运用社区林业方法的必要性和意义.对退耕还林工程中应用社区林业理念提出了具体的方式、方法.

关键词:社区林业;退耕还林工程;农户生计;云南省

中图分类号:S727.22;F301.24 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2010)01-0095-04

Analysis on Application of Community Forestry Theory to Forestry Rehabilitation from Slope Agriculture Project in Yunnan

LIU Fang

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

Abstract: Relevant community forestry theories were adopted to analyze the problems existing in the project of forestry rehabilitation from slope agriculture. The paper elaborated the necessity and significance for using community forestry approach, and proposed concrete means and methods for using the ideas in the project.

Key words: community forestry; forest rehabilitation from slope agriculture project; household livelihood; Yunnan province

收稿日期:2009-10-13;修回日期:2009-12-22.

作者简介:刘芳(1970-),女,辽宁海城人,助理工程师,从事林业调查规划工作.

情况等.今后还可进一步探讨旅游规划社区参与的其他形式,如居民参与旅游规划的制订、评审等.

5.3 明确规定旅游规划机构人员的专业组成

要求旅游规划机构必须具有旅游管理、生态、环境保护、公共管理等专业人员,并具备相应的专业从业资质.对一些特殊类型的旅游规划,同时要求规划机构必须有满足相应特殊需求的专业人才.如涉及文化遗产地旅游规划,必需要求规划机构中有文物或考古专业人员.将人员具体专业组成作为核发规划资质的条件之一

5.4 改革评审专家组成,进行合理的专业搭配

在现阶段没有更好的旅游规划评审办法的情况下,专家评审仍然是最具可行性的方法.但是,应改变评审专家人员组成方案.要求评审专家除了旅游规划专家外,还应包括如环境保护、文物保护、公共管理等方面的专家,同时,也应当允许社区居民参加旅游规划的评审.

5.5 建立对规划实施过程的监控机制

旅游规划工作不仅仅是建设前期的工作,而应贯穿旅游发展的整个过程.要通过后续规划、规划实施监控等手段保证旅游规划的科学性和有效性.规划的制定者与实施者应该能够经常地进行沟通,建立良好的反馈机制,从而对规划的实施过程进行全面有效的监控.

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家旅游局. 旅游规划通则 GB/T 18971-2003[S]. 北京:中国标准出版社,2003:1.
- [2] 保继刚,孙九霞. 社区参与旅游发展的中西差异[J]. 地理学报,2006,61(4):401-413.
- [3] 李永文,李瑞. 中国旅游规划的制度环境及其创新探讨[J]. 旅游学刊,2002.
- [4] 中华人民共和国建设部. GB/50298-1999 风景名胜区规划规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,1999:11-13.
- [5] 张仁军,杨远芬. 景区生态容量微观仿真分析方法实证研究[J]. 北京林业大学学报,2007,29(3):81-86.

社区林业相关理论在我国理论界已逐渐被接受,并成为研究的重点,但在实际工作中,社区林业的理念还未得到广泛深入应用,特别是在一些政府主导的林业工程中未能恰当地引入社区林业方法.针对云南省退耕还林工程的实施,运用社区林业相关理论进行分析,达到更有效指导实践的目的.

1 社区林业概念及特点

1.1 概念

根据联合国粮农组织(FAO)的定义,吸收当地人参与林业有关的任何活动,都称为社区林业.泛指在木材或其他林产品缺乏的小块地上,通过栽种树木提供经济收入或以家庭或小型作坊的形式对林产品进行加工以增加收入的所有活动.

在我国,根据林业发展情况,对社区林业的定义是:社区林业是在农村社区中,以林业为对象,以农民为主体,通过吸收社区村民参与林业生产与经营管理活动,获得自身生存发展所必需的森林产品和副产品,促进森林资源和农村社会的可持续发展^[1].

社区林业强调人们的广泛参与,其目的是公平地改善乡村人民的生活,合理地管理和保护自然资源.同传统林业的自上而下集权管理模式相比,社区林业是一种自下而上的强调自主和参与性的分散管理模式.

1.2 特点

1)社区林业关注社区对森林的多种需求.社区林业不仅强调环境和生物多样性保护,而且关注社区居民的多种需求和经济利益,重视当地社区对粮食、饲料、燃料、建筑用材、药物的基本需求.社区林业尊重当地居民的意愿和选择,真心诚意地听取社区居民的意见.社区居民参与林业项目的目的是获取预期的经济收益,只有基本生活问题解决了,社区居民才有意愿保护资源和环境.也只有社区居民接受外部支持干预,并转化为自己的发展承诺而不认为是外来者的事情,林业建设项目才能取得成功.

2)社区林业着重强调社区居民的有效参与,通过居民的参与,使其感受到以自己为主体,有利于促进社区的发展.人民是创造历史的真正动力,社区林业特别强调当地居民的有效参与,“参与式”是社区林业的核心.根据“自下而上”的原则,在规划和决策过程中充分尊重当地居民的愿望、利益和需求.有效参与是社区居民的主动参与和主体参与.社区居民是资源的使用者,也是经营和管护的主力军,外来

者只能起引导、推动和服务作用.有效参与是全过程参与,社区居民不仅参与项目的规划设计,也参与项目的实施和监测,参与项目的利益分配.社区林业认为参与既是一种手段,也是一种过程和目的.

3)社区林业强调社区村民的权利和义务.社区林业对社区居民的权利和义务作出明确的规定.要真正实现社区村民广泛的参与性与主体性,就必须赋予社区村民一系列的權利和利益,包括林地使用权与发展决策权、经营管理权、利益分配权及处置权等.社区林业在强调满足社区村民生计与发展对森林资源需求的同时,也要求社区村民必须按照可持续发展的原则,承担管理和保护森林资源、维护生态环境的稳定性的责任和义务.

2 云南省退耕还林工程实施概况

2000~2005年,国家下达云南省退耕还林任务89.14万hm²,其中,退耕地还林34.54万hm²,荒山荒地造林48.6万hm²,封山育林6万hm².工程概算总投资已达112.4亿元.截至2005年,已完成投资49.4亿元.工程累计涉及16个州(市)的129个县(市、区),1428个乡镇,11273个村,139万户退耕农户,579.2万人^[3].

2.1 退耕还林工程生态效益分析

从退耕还林试点工作开展以来,云南省政府确定了退耕还林任务重点布局在生态环境恶化、水土流失严重及区域位置重要,急需治理的金沙江、珠江为重点的六大河流干流和一、二级支流沿线面山及石漠化危害严重区域,高原湖泊及大中型水电站库区面山,关系云南省经济发展的重要交通要道沿线面山,以及泥石流、滑坡等地质灾害重灾区等重点区域实施.根据云南省退耕还林生态效益监测站监测结果,25°以上陡坡耕地营造乔木树种的地块,其径流量下降82%,泥沙含量下降98%,土壤有机质增加了0.78个百分点,全氮、全磷有所减少,水解氮增加了1.42个百分点,增加了土壤肥力,改良了土壤,生态效益明显.通过实施退耕还林工程,全省增加了林草面积415.7万hm²,覆盖度增加2.1%,局部遏制了水土流失,有效地控制了泥沙流量,工程区生态环境得到了较大改善,为云南省加快经济建设和长江、珠江中下游各省和东南亚各国的生态安全和社会经济发展提供重要保障作出了贡献.

2.2 退耕还林工程经济影响分析

退耕还林工程是国家在林业方面实施的一项重要工程,这一工程的实施对生态环境保护有积极的

作用.但由于在实施过程中是由政府主导,没有让社区居民主动参与,因而社区居民的意愿未能得到反映,特别表现在对农户的经济收入方面.

以实际调研数据为基础,分 3 个阶段对农户收入结构进行分析对比(表 1),结果表明:

表 1 退耕还林工程不同阶段农户收入构成对比

Tab. 1 Reference of farmers' income structure

收入构成	退耕前/%	补助期内/%	补助期停止到盛产期/%
种植业	53.14	10.58	14.84
养殖业	34.39	13.24	18.59
林业	5.30	33.20	46.60
务工	6.15	13.06	18.34
其他	1.02	29.92	1.63
户均收入/元	11704.5	11175.3	7961.7

注:表中数据系对大理州退耕农户抽样调查资料整理而得.

1)退耕还林工程实施前农户收入以种植业和养殖业为主,分别占 53.14%和 34.39%.而在退耕还林工程实施的补助期内林业逐渐成为收入的主要构成部分,到补助期结束后林业收入占总收入的 46.60%.

2)退耕还林工程对农户收入的影响很大程度上取决于农户的收入结构.调查中了解到,有些农户退耕前较退耕后收入要多,主要原因是,退耕前这些农户种植、养殖业收入占总收入的比例很大;退耕后,耕地面积减少,饲料不足,养殖数量减少,从而造成收入减少.

3)补助期内农户总收入变化不是很大,但在补助期满后到进入盛果期前的这段时间内,农户收入减少.因为在补助期内退耕农户每 667 m² 耕地可获得 260 元的现金补助(即表 1 中其他收入项),农户收入变化不大,因此调查中农户普遍反映的问题就是延长补助期,特别是种植生态林的农户,由于未来收益几乎为零,在补助停止后势必影响收入和生计.

2.3 退耕还林工程实施方式分析

退耕还林工程作为国家的一项重要林业工程,其实施是在政府的整体规划基础上进行的.从工程的整个实施过程来看,一般都是上级政府下发退耕还林计划,分派到下级政府,直至农户;造林后,政府组织工程检查验收.在这一过程中政府起主导作用,农户参与很少,未能发挥其主动性.特别是在一些种植生态林的地区,农户从林木的种植到管护都不参与,不能决定种植的树种、面积以及管护方式.此外,工程的实施并未对社区居民的饮水、灌溉等要求有

所帮助.云南省退耕地多处于高海拔地区,缺水较严重,退耕还林工程的实施没能很好地解决这一问题,为社区的发展做出贡献.而社会林业的目的则是满足当地村民和社区多方面的需求.

3 社区林业在退耕还林工程中的应用探讨

3.1 退耕还林工程中运用社区林业的必要性

3.1.1 林业发展与当地社区居民的生活密切相关

森林资源在山区社会、经济和生态系统中起着十分重要的作用,森林是农村居民生存和发展的基础.一方面,如果森林遭受破坏,山区的生态环境就会急剧恶化;另一方面,森林是山区农民赖以生存的主要资源,山区人民从森林中直接获取木材、能源、水源、药材、食物、饲料等,如果森林资源遭受破坏,山区人民的生活也就受到严重威胁.所以,从战略上,要把森林和当地经济社会发展紧密地结合起来.

3.1.2 政府主导的退耕还林工程及其管理方式造成深层次矛盾

政府为改善生态环境和贫困人口的生活质量,投入了许多资金和技术,采取了许多措施,实施退耕还林工程来保护森林、发展林业.但由于方法上的不当,工程实施以及林木管护面临严重挑战.贫困地区现有的林业和森林管理方式不仅不能充分调动当地群众的积极性和责任心,反而在很多地区恶化了当地群众同行政管理部门之间的关系.

3.1.3 社区林业强调社区村民生计和森林资源的可持续经营

社区林业强调 3 方面的目标,生存目标、发展目标、生态环境保护目标.目前农村的发展中面临的主要问题就是农民的生计问题,增加农民收入,特别是解决山区农民的生计问题成为首先要考虑的因素.单纯考虑生态环境的问题只是治标不治本,不能从长远来解决森林的可持续经营和发展.而社区林业的实施将生存、发展和生态环境 3 个目标有机地结合起来,从根本上解决了森林的可持续经营和生态环境的改善.

3.2 退耕还林工程中运用社区林业方法的意义

在全面协调人口、资源、环境、生态、经济、社会的关系中,很重要的一个方面就是如何体现“以人为本”.社区林业发展很重要的一条原则就是贯彻以人为本,从广大农民的切身利益出发,强调发挥农民的主观能动性、积极性和创造性.正是从这个意义出发,在世界第十届林业大会上专家指出:“林业并不是一个关于树木的问题,而是一个关于人的问

题”。在一切资源与环境的管理中,实质上是对人的管理.社区林业通过社会合作与社会和谐来实现林业发展的目标.社区林业作为林业发展与林业组织经营管理的形式之一,不是孤立存在与发展的.建设社会主义和谐社会所强调的人与自然的和谐必然同建立人与人之间和谐相互联系,人和自然的关系实际反映在人与人之间关系上.党中央提出的“以人为本”的科学发展观高瞻远瞩地阐述了“人”的问题,本质上“就是要实现人的全面发展,切实保障人民群众的经济、政治或文化权益,让发展的成果惠及人民”.在退耕还林工程实施中,运用社区林业的理念和方法可以充分反映社区农户的意愿,真正体现“以人为本”的理念.

3.3 社区林业理念在退耕还林工程中的应用方式

运用社区林业倡导的工作方法调查收集相关资料,提供关于树种特性、种子供给、各种成本和潜在利益等方面信息,为退耕农户和政府进行退耕树种选择、配置做出正确决策;改变以往采取经济刺激和行政命令的方式^[4],通过说服和示范的方式,以达到个人、社区和政府所期望的利益同时实现;结合社区当地的具体情况,在搞好生态建设的同时,发展生产,促进农户收入的增加和当地经济的增长.

3.3.1 调查规划

在充分掌握退耕还林工程实施地区基本信息的基础上,制定调查计划,运用农村快速评估(RRA, Rapid rural Appraisal)、参与式农村评估(PRA, Participatory Rural Appraisal)等调查方法,与工程实施地的农户进行开放式交谈,协助村民进行分析,为工程的实施、监督和管理提供决策依据.

3.3.2 实施方式

受以前计划经济体制的影响,林业的组织管理往往是一种自上而下科层式的领导与管理方式,是高度统一和高度集中的体制,在生产活动中往往体

现为“要我干”,而不是“我要干”.这种管理方式严重挫伤了群众的主观能动性、积极性、创造性.因此,改变以往自上而下的实施方式,从社区林农的需要出发,在工程实施中充分发挥林农的积极性,采取合作、示范的方式;结合当地林农的实际需要,在搞好生态建设的同时注重社区经济的发展,兴建必要的水利、灌溉等基础设施,为当地社区的长远发展以及林业的可持续发展奠定基础.

3.3.3 经营方式

适宜的经营方式将有助于退耕林地的抚育、管理,有助于调动林农的主动性.在经营管理方式的选择上应注意不能采取“一刀切”的统一管理模式.由于工程实施地区自然条件、资源状况、人口数量、文化和风俗习惯不同,可以采用不同的经营管理方式,如采用股份合作制联合经营,聘请专职护林员进行管理,或者林农自己经营等.

4 结语

保护生态环境、消除贫困是云南省致力于林业建设的两大目标.然而,在实践中,云南林业也面临着许多问题和困难.因此,在退耕还林工程的实施中,运用社区林业的方法,要把林业放在农村发展的大背景中进行考虑,要充分考虑农、林、牧之间以及经济与环境之间、生存与发展之间的协调.通过社区林业方法的运用,一方面解决生态问题,另一方面促进农户及社区的发展,充分发挥社区居民的主动性,更好地促进退耕还林工程的实施.

参考文献:

- [1] 沈玉龙. 社区林业在退耕还林中的应用[J]. 林业与社会, 2002(3): 9-12.
- [2] 赖庆奎. 社区林业[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2005: 22.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.026

沾益县矿产资源开发对森林生态的影响及管理对策

何建良

(曲靖市林业局,云南 曲靖 655000)

摘要:介绍近年来沾益县煤、铁、磷等矿产资源开发状况,认为矿产资源开发行为破坏了森林植被,使矿区及其周边森林资源数量、质量降低,土壤退化,水土流失增加,生物多样性减少.分析产生这些影响的因素主要是采矿企业数量增加及经营规模不断扩大;相关企业对矿产资源的开发利用率低,浪费严重;管理粗放,开采技术落后;相关行政管理体系不健全等.藉此提出了减少矿产资源开发对森林资源破坏的管理对策.

关键词:矿产资源开发;森林资源;生态恢复;管理对策;沾益县

中图分类号:[S719] **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0099-03

The Impact of Mines Development on Forest Ecology and Corresponding Measures

HE Jian-liang

(Qujing Forestry Bureau, Qujing 655000 Yunnan, China)

Abstract: The paper introduces the status of developing coal, iron and phosphorus in Zhanyi county in recent years. It concerns that the behaviors of mines' exploration destroy forest vegetation and make both the quality and quantity of forest resource decrease, soil degeneration and soil erosion, biodiversities' reduction in mining and around areas. The reasons for these have been analyzed in detail and measures for controlling such destructiveness resulted from the mining have been proposed as well.

Key words: mineral resources' development; forest resource; ecological rehabilitation; measures for the management; Zhanyi county

沾益县位于云南省东部,曲靖市中部,是一个多民族聚居区,居住着汉、彝、回、苗、傣、纳西、壮、瑶、白等多种民族.据最新二类调查结果,全县土地总面积为 281 561 hm^2 ,其中,林业用地面积 159 883.6 hm^2 ,占全县总面积的 56.8%,非林业用地面积 121 677.4 hm^2 ,占 43.2%.森林覆盖率 45.5%.

沾益县境内矿产资源丰富,全县已发现矿种 12 种,现已开采利用的有 11 种,主要有煤、铁、磷、铅、锌、钒、钼、石灰岩、砂岩、粘土、膨润土、地热水、矿泉水等,其潜在经济价值十分可观.截至 2009 年 5 月底,沾益县已注册的国营、集体及私营采矿企业就有 136 家,矿界范围面积达 3 496.83 hm^2 ,其中占用林业用地面积 2 289.74 hm^2 ,非林地面积 1 204.87 hm^2 .

笔者结合多年来从事林业调查规划工作,尤其是各种工程建设使用林地可行性调查的经验,在整

理调查资料的基础上,对沾益县采矿企业发生破坏森林资源的成因进行分析,提出相应的防治对策.

1 矿产资源开发对森林生态的影响

随着社会对矿产资源需求量的持续增加,开发矿产资源,发展以矿产品开采或加工为主的工矿企业,是沾益县政府增加财政收入、推动地方经济快速增长的主要途径之一.但矿产资源的开发和利用会造成生态环境的破坏,如森林资源数量减少、质量降低,引起水土流失、土地退化、物种消失等.

近几年来,沾益县采矿企业发展较快,非法探矿或采矿现象时有发生,采矿企业破坏森林资源现象也日益显现出来,且有逐年上升之势,主要表现在对森林资源及生态的影响、对森林土壤退化和水土流失的影响和对生物多样性的影响等方面.

1.1 对森林资源及生态的影响

沾益县各类采矿企业的建设和发展都不同程度

收稿日期:2009-10-21.

作者简介:何建良(1966-),男,云南陆良人,工程师,长期从事林业调查规划设计工作.

地要征(占)用林地,特别是一些私营或个体采矿临时征(占)用林地的情况比较多,还存在少批多占或不批就占的现象,对矿区森林植被的破坏尤为严重.采矿企业的各种基础设施建设使得林地被开挖,地形发生变化,林地用途被改变,必然导致森林资源数量的减少和施工区周边森林资源质量下降,造成林地和林木资源的损失和浪费,直接影响到森林生态效益的发挥.

据调查统计,在矿界范围内涉及的 2 289.74 hm^2 林业用地面积中,直接遭到破坏的森林植被面积达 442.74 hm^2 ,占 19.3%;矿区周边受影响的林地面积达 1 232.29 hm^2 ,占 53.8%.

1.2 对森林土壤退化和水土流失的影响

一般情况下,采矿企业工程建设活动频繁,机械施工开挖、炸药爆破、石骨料冲洗、弃渣等活动将扰动地表,影响和破坏森林植被,容易引起森林土壤退化.特别是在煤矿分布区内,因采矿诱发的地面塌陷等不良地质灾害随时都有可能发生,最容易引起山地森林土壤退化.而在施工过程中形成的陡峭边坡、裸土区、塌陷区、压占地产生的废弃土石、建筑废料、生活垃圾等在暴雨山洪的冲刷下容易发生水土流失,甚至发生滑坡、崩塌等地质灾害.

据调查统计显示,目前沾益县矿区范围内水土流失面积达 1 228.11 hm^2 ,森林土壤退化明显的面积有 51 hm^2 .

1.3 对生物多样性的影响

采矿企业在发展和经营过程中,对生物多样性的影响主要反映在对生态系统多样性和对物种多样性的影响上.生态系统包括森林生态系统、草原生态系统、湿地生态系统、河流生态系统、湖泊生态系统、水库生态系统、农田生态系统、城市生态系统等.沾益县位于珠江源头,又有海峰湿地,境内有西河水库、白浪水库、花山水库等 3 座中型水库和 162 座小型水库及 351 个坝塘,其森林生态系统地位十分重要,但对其影响也最为严重.

采矿企业工程建设因施工而毁坏森林植被;地下开采使河床干涸、地下水位下降.对地表植被的破坏和对野生动物栖息地的分割与侵占等直接威胁着生物多样性和野生生物物种的生存.

2 导致森林生态被破坏的原因分析

近几年来,沾益县森林资源锐减,原因很多,县境内的采矿企业是造成其锐减的主要原因之一.

2.1 采矿企业数量增加及经营规模不断扩大

由于经济利益驱动、地方保护主义、开矿准入制

度不健全、执法不严等,导致沾益县采矿企业(含非法探矿或开采点)数量逐年增加,经营规模不断扩大,大多数个体或小型采矿企业采富弃贫,乱采滥挖,致使采矿区范围内森林资源遭到严重破坏.

2.2 矿产资源开发利用率低

资源开发利用率低是造成森林资源破坏的主要原因.一方面资源短缺,另一方面开发利用中浪费现象特别严重.沾益县小矿所占比例大,小煤矿资源回收率只有 10%~15%;个体或小型金属矿回采率仅为 20%~35%.县内建筑砂石、粘土采矿呈现“多、散、小、乱”局面,粘土矿开发大面积占用林地,对矿区范围内森林资源的破坏相当大.

2.3 采矿企业技术落后,管理粗放

目前,沾益县个体或小型采矿开发企业比较多,其中多数采用露天开采,开采技术落后,管理粗放,采矿布局和组织结构不合理,成为资源浪费和环境污染的主体.提高小型采矿回采率是遏制森林资源浪费和森林资源破坏的关键所在.

2.4 矿产资源管理体系不健全

沾益县的矿业产权市场不发达,法规、制度还不够完善,对矿产资源开发利用与保护缺乏有效的监督管理手段,执法力度有待进一步加强.另一方面,由于业主忽视矿区森林资源的保护和恢复治理工作,经费投入严重不足,植被恢复措施不到位,致使矿区森林资源呈现逐年下降趋势.

3 对矿产资源开发的管理对策

为了减少沾益县林地、林木资源的损失和浪费,规范采矿企业的依法开采,提出如下森林资源管理的对策措施.

3.1 把好征(占)用林地政策关,严格审批程序

根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施细则》的规定,各项工程建设需要占用、征用或者临时占用林地,用地单位应向县级人民政府林业主管部门提出用地申请,经审核同意后,按照国家规定的标准预交森林植被恢复费,领取《使用林地审核同意书》.然后用地单位凭《使用林地审核同意书》,依法办理建设用地审批手续.而目前沾益县的状况却是盲目掠夺性开采,一些个体或小型采矿企业对矿产资源不进行科学论证,在没有探明矿产储量、品位的基础上就盲目开采,结果造成开采后因矿石达不到品位而被迫放弃,既破坏了宝贵的林地资源,又给业主造成了巨大的经济损失.因此县级林业主管部门对申请占用林地的单位一定要

严格审批程序,必须待有关部门进行实地勘测,经科学论证确有开采价值后再进行审批。

3.2 加强监督

沾益县林业行政主管部门(林政科)应及时抽调人员,加强对县境内所有采矿企业的监督力度,并贯穿矿山建设过程的前期、中期和后期,避免产生未批先占、少批多占等现象,减少对森林资源的破坏。

3.3 采矿企业应做到设计优化和科学施工

采矿企业在做工程项目设计时,应该进行多方案比选,比选后的设计方案应体现占用林地资源最小、对森林资源破坏最小的原则。应尽量避让林区、风景区、自然保护区、森林公园等,以保护自然生态环境,减少林木采伐量。

开采矿产资源有 2 种形式:露天开采和洞采。露天开采是将矿产资源上部植被全部扒开进行开采,对林地破坏极大。而洞采是在矿产资源中心地带开挖洞口,只需占用林地数十平方米。实践证明,洞采要比露天开采减少破坏林地面积 80% 左右,所以在开发矿产资源过程中,应提倡洞采。

应在采矿区周围设计防洪沟、采取绿化措施,防止水土流失和山体滑坡。同时建筑符合标准的尾矿坝,并在尾矿坝坡上栽种树木,防止尾矿库发生泄露以及雨季尾矿坝崩塌形成泥石流。否则污染水源、淹没农田、毁坏植被,将造成森林土壤的退化。据考察,铁选厂生产 1 t 铁精粉就需要数吨水,其大量抽取地表、地下水,使地下水水位下降、地表水枯竭,既造成了环境污染,改变了局部地区的气候,又对森林的生长造成不利影响。因此铁选厂应对废水进行回收利用,对污水进行净化处理,从而减轻了对森林生态的影响。

项目建设占用林地时,应根据地形合理设计以减少开挖面;根据不同的地质与森林土壤类型,减少施工开挖量和对环境的破坏;对于强风化、岩层裸露、表层破碎、易受雨水冲刷的地区应采用生物措施,主要通过植树造林、散播草种等植被恢复手段减轻水土流失对森林植被的影响。

3.4 制定矿区植被保护与生态恢复治理措施

要对采矿资源进行科学统一规划,有计划地开采。这样一来,既可降低资源浪费,也可以使已经被破坏的林地有计划地得到恢复。

本着“谁开发,谁治理;谁破坏,谁恢复”的原则,根据工程建设的特点采取不同的生物措施。近年来沾益县通过封、管、营、造、飞等各种措施使森林面积、林木蓄积量稳步增加,森林质量有所改善,林种

结构渐趋合理,但是采矿企业发展使部分地区破坏大于治理。为了扭转这种被动局面,使森林生态环境得到有效保护。应该按照“谁破坏、谁恢复”的原则建立长效工作机制,破坏者除足额缴纳植被恢复费外,还应严格落实异地造林计划。实行责任到人,一抓到底。林业主管部门要加强监督,定期检查,对落实不到位及不合格的单位,要采取必要的强制措施确保“破坏一片、治理一片、绿化一片”。除此之外,还应废弃的采矿场、尾矿库、厂区、选矿厂、道路进行绿化,不断增加绿地面积,从而降低采矿企业发展对生态环境造成的不利影响,使经济建设与生态环境相互促进,协调发展。

目前沾益县矿区植被保护与生态恢复的治理模式主要是生态恢复,即加强对矿区现有植被的保护力度和监督管理,通过采取植树造林、森林管护、封山育林等生物措施,使矿区森林生态得以恢复,达到可供利用状态,满足林业生产要求。

3.5 建立联系机制,做好宣传和指导工作

沾益县林业行政部门应和国土、矿业、环保等行政部门建立长效联系机制,及时掌握本县矿产资源开发情况;以各种形式大力宣传林业法律、法规知识,提高人们的生态保护意识;要主动打开局面,走出去,指导采矿企业进行生态恢复和整治,使矿区森林资源破坏得到有效遏制。

3.6 加大执法和打击力度

自 2003 年以来,沾益县逐步建立矿业权有偿取得制度,规范矿业权管理,新设采矿权一律按招、拍、挂方式出让,3 年多来共收取采矿权价款 370.861 万元。但对矿区植被保护与生态恢复由于种种原因未进行过专项治理,全县仅有 2 处矿区的 4.2 hm² 面积由企业投资 3.97 万元进行过常规造林。

沾益县森林公安机关和林业主管部门的林政资源管理以及综合执法大队要积极配合、通力协作,建立纵向联动、横向互助机制,形成打击整治合力。对采矿企业破坏林地比较严重的区域进行全面清理,对非法占用林地进行采矿而严重破坏森林资源的,要组成强有力的专案组依法严肃查处。

总之,沾益县采矿企业的快速发展对增加山区群众的经济收入,繁荣县域经济具有积极的促进和推动作用。但是重视和保护好现有森林资源,实行可持续发展战略,建设资源节约型和环境友好型社会,仍是各级政府的共同目标。森林是人类赖以生存的基础,是改善人类生活质量和生态环境最直接也是最主要的因素。只有解决好生态保护与地方经济发展的矛盾,森林资源才能得到有效保护。

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.027

江西药湖湿地水禽栖息地保护与恢复规划设计

吴后建, 郭克疾, 但新球, 舒勇, 刘扬晶

(国家林业局中南林业调查规划设计院, 湖南长沙 410014)

摘要:水禽栖息地的保护、恢复和重建是湿地生态系统研究的热点,也是湿地保护与恢复工程的建设重点。作者在分析江西药湖水禽栖息地退化过程及其驱动因子的基础上,提出了药湖水禽栖息地保护与恢复的技术思路和建设目标,并具体规划了以下项目进行江西药湖水禽栖息地的保护与恢复:一定规模的退耕还湿;水文联系与恢复重建;外源污染的控制和水质保育;水禽栖息地的严格保护与保育;水禽栖息地恢复与重建工程;水禽避难所和野外投食点建设;湿地植被群落和生物多样性恢复;湿地科研、监测工程。

关键词:水禽栖息地;保护与恢复;重建;药湖湿地

中图分类号:S759.93;[S719] 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0102-06

Planning and Design for Conservation and Restoration of Waterfowl Habitat in Yaohu Wetland in Jiangxi Province

WU Hou-jian, GUO Ke-ji, DAN Xin-qiu, SHU Yong, LIU Yang-jing

(Central South Institute of Forest Inventory and Planning, State Forestry Administration, Changsha 410014 Hunan, China)

Abstract: Conservation, restoration and reconstruction of waterfowl habitat are the hotspots for the research about wetland ecosystem, and they are also the key construction for wetland conservation and restoration projects. Based on the analysis of the degeneration course and its driving factors of waterfowl habitat in Jiangxi Yaohu Lake, the author proposes the technical ways and purposes for conservation and restoration of waterfowl habitat in Yaohu Lake. The projects are planned in detail as followed: returning the cropland into wetland in a certain scope; hydrological contact and restoration & reconstruction; controlling the pollution from outside world and nursing water quality; strict conservation and nursing of waterfowl habitat; restoration and reconstruction projects of waterfowl habitat; construction for waterfowl refuge and field provisioning spots; wetland vegetation community and diversity rehabilitation.

Key words: waterfowl habitat; conservation and restoration; reconstruction; Yaohu wetland

水禽是湿地的精灵,也是湿地生态系统的重要组成部分。根据《湿地公约》的定义,水禽是指“生态上依赖于湿地的鸟类”。按照该定义,我国共有水禽 271 种,隶属于 12 目 32 科,占我国所有鸟类(1 329

种)的 20.4%^[1]。在我国的 271 种水禽中,列入《中国濒危动物红皮书》名录中的有 46 种,占我国水禽总种数的 17%;列入《中国野生动物保护名录(1988)》中的水禽数为 54 种,占我国水禽总种数

收稿日期:2009-11-03.

基金项目:国家林业局“全国湿地保护工程中期评估项目”和江西丰城市“江西药湖国家湿地公园总体规划”项目。

作者简介:吴后建(1980-),男,湖南溆浦人,硕士,主要从事湿地生态学、恢复生态学和林业规划设计方面的研究和工作。E-mail:wuhou-jian1980@163.com

参考文献:

- [1] 沾益县发展计划局. 沾益县国民经济和社会发展统计资料[Z]. 2007.
- [2] 沾益县人民政府. 沾益县矿产资源规划(2001~2010年)[Z]. 2000.
- [3] 云南省林业调查规划院. 沾益县森林资源调查报告[R]. 2005.
- [4] 胡文萍. 云南省工程建设使用林地可行性报告中现状调查存在的问题及对策[J]. 林业调查规划, 2005(2): 93-96.

(271 种)的 20%。其中国家 I 级保护水禽为 14 种, II 级保护水禽为 40 种,分别占《中国野生动物保护名录》中保护水禽总种数的 25.9%和 74.1%^[2]。

由于水禽对环境的变化和人为干扰非常敏感,国际上常将水禽的群落结构和数量作为湿地生态系统生态状况的重要评估指标^[3]。自 1971 年《湿地公约》签署以来,水禽的生态与保护问题得到世界各国前所未有的重视^[4],水禽的多样性是构成湿地生物多样性的的重要组成部分^[5],已成为确定国际重要湿地的决定性标准之一^[4]。

然而,我国社会经济的快速发展对湿地生态系统中的水禽造成了严重威胁,主要表现在水禽栖息地的消失和退化,环境污染导致水禽栖息地质量下降,过度猎捕导致水禽群落结构不合理和数量下降。因此,对我国的水禽栖息地进行严格的保护和恢复重建,是我国湿地保护工作的一项重要内容。相关研究表明,长期保护生物多样性的最佳策略就是在野外保护自然群落和种群,即就地保护^[6]。

在此以江西药湖湿地为例,在全面分析其水禽栖息地退化的基础上,对其水禽的就地保护和栖息地的恢复重建进行了研究,并规划了相应的项目,希望为长江中下游湿地生态区水禽栖息地的保护和恢复重建提供思路和积累经验。

1 药湖湿地概况

江西药湖湿地地处江西省丰城市西北角,跨丰城市和新建县,位于赣江以西,锦江以南,面积为 2 150.4 hm²。地理坐标大致为东经 115°41'31"~115°45'46",北纬 25°19'16"~25°22'29"。

药湖湿地位于赣江、锦江下游,处鄱阳湖断凹盆地边缘,为赣江、锦江冲积平原的一部分,按其成因主要为锦江河谷漫滩及阶地。地处亚热带湿润性气候区,具有气候温和、日照充足、四季分明、雨量充沛、无霜期长、严冬较短的气候特点。药湖湿地的土壤主要有地带性红壤、水稻土和潮土,其土壤特点是有机质含量低。

经调查^[4],药湖湿地共有湿地维管束植物 128 种,隶属于 39 科,92 属,分别占江西省湿地维管束植物总科数、总属数、总种数的 38.24%、32.17%、21.09%。同时,药湖湿地共有野生脊椎动物 236 种,隶属于 33 目 80 科,其种数为江西已知脊椎动物总数的 27.2%。其中,鸟类有 17 目 41 科 115 种;鱼类有 6 目 14 科 71 种;两栖动物有 2 目 8 科 12 种;爬

行动物有 2 目 8 科 22 种;哺乳动物有 6 目 10 科 16 种,其种数为江西已知哺乳动物的 15.2%。

2 药湖湿地水禽栖息地退化过程及水禽现状

2.1 水禽栖息地退化过程

早在远古时代,药湖就属湖滨沼泽地区,与锦江和赣江有着良好的水文联系,是长江中下游湿地生态区中典型的淡水湖泊和洪泛沼泽湿地,湿地生态系统结构完整、功能完善,湿地自然特征和生态特征显著,生境良好,生物多样性丰富。至建国前,整个药湖水域仍宽广,湖面面积达 375 km²,蓄水量达 4 236 万 m³,为丰城第一大淡水湖泊,每逢春夏降雨季节,烟波浩渺,一碧万顷。良好的环境和稳定的食物来源使药湖成为众多水禽重要的栖息地。

然而,建国后,不合理的“围湖造田”和“筑堤围垦”运动切断了药湖与锦江正常的水文联系,导致药湖大面积的水域不合理地转变成了水田和旱地,整个药湖生态系统的结构被破坏,生态功能下降,生境破坏。同时,人类对药湖资源的过度掠夺、不合理的开发利用以及产生的污染,导致药湖湿地生境破碎、水禽栖息地质量下降和水禽数量的减少(图 1)。

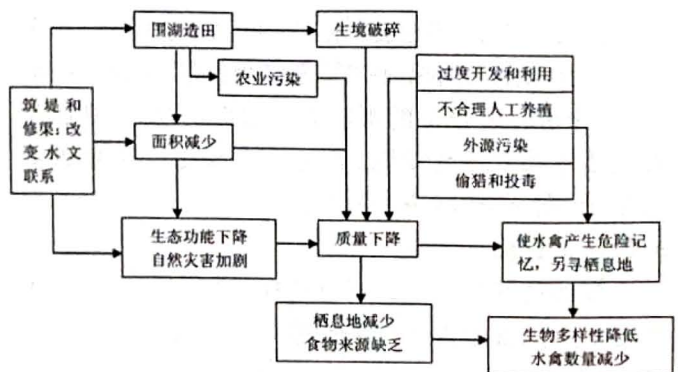


图 1 药湖湿地水禽栖息地退化过程示意

2.2 水禽现状

根据 2008~2009 年实地调查和相关资料的整理^[7],在药湖湿地的 115 种鸟类中,水禽为 60 种,占湿地鸟类种数的 52.2%。药湖湿地的水禽以鸭科(18 种)、鹭科(9 种)、鹈科(7 种)、秧鸡科(5 种)、鹤科(5 种)为主。其中,属国家 I 级重点保护的有 2 种,分别是东方白鹳、白鹤,属国家 II 级重点保护的有 5 种,分别是白额雁、小天鹅、白枕鹤、灰鹤和花田鸡,并且大部分都属于国家“三有”保护动物和江西省重点保护动物,也有不少属于中日、中澳协定保护鸟类。

尽管目前药湖湿地的水禽种类还有 60 种之多,

但是其种群数量较建国以前有明显减少.同时,以前在药湖栖息的大天鹅等珍稀水禽许多已不再来药湖繁衍栖息了.

3 水禽栖息地保护与恢复的技术路线和目标

3.1 技术路线

以科学发展观和生态文明建设为指引,以构建人与水禽和谐相处社会为目的,参照大自然保护协会(TNC)“保护行动规划(CAP)”的科学方法,以“找出问题→制定目标→确定措施→规划项目”为思路,针对存在问题和规划目标,有针对性地进行项目规划.即在对现有水禽栖息地进行充分调查的基础上,进行水禽栖息地分类、退化现状评价和胁迫因子分析,消除各类水禽栖息地的胁迫因子,根据良好水禽栖息地的要求进行水禽栖息地改造建设,以湿地生态系统自然恢复和人工促进恢复相结合为模式,消除生态障碍,重建水网,恢复水文联系,恢复和重建以湖泊、草本沼泽、灌丛、森林沼泽、湿地生态岛屿为主要组成的完整的洪泛平原湿地系统,并进行典型水禽栖息地生境的建设,既构建大尺度的生境网络,又营造良好的小生境.在每种典型水禽栖息地改建过程中,可以营造深水、浅水区等小生境,并进行湿地植被的补种和补栽,设置高低不等的树枝和树桩,投放一定数量的鱼苗为水禽提供食物,并且设置投食点和避难场所,以及及时为水禽提供食物和避难场所.同时,开展一定的科研、监测项目.

3.2 建设目标

江西药湖湿地水禽栖息地保护与恢复的总体目标是对药湖湿地内现有采沙船只和捕鱼行为进行规范管理,在鱼类产卵期间实行禁渔,在鱼类产卵场所严禁采沙活动,严禁在洲滩内放牧,严禁拾捡鸟蛋;根据不同水禽的生活习性和其对栖息地的不同要求,有效遏制水禽栖息地面积减少和质量下降的趋势,采用适当的生态及工程技术,恢复动植物群落结构和数量,增加水禽种类和数量,提高生物多样性,提高湿地生态系统自我维持能力,逐步恢复其原有的结构和功能,构建人与水禽和谐相处的乐园.

4 水禽栖息地保护与恢复的措施和项目规划

4.1 退耕还湿工程

根据现有的微地形地貌和水文条件,主要通过退耕重建泛洪平原湿地典型的草本沼泽湿地、灌丛沼泽湿地和森林沼泽湿地.

1) 草本沼泽湿地重建 选择乡土植被,如芦

苇、香蒲、菖蒲、节节草、灯心草、水葱等,进行草本沼泽湿地的恢复和重建.同时,在草本沼泽湿地内设置高低不等的树枝和树桩,并投放一定数量的鱼苗为水禽提供食物.在具体的建设过程中,应注意蓄水深度,一般为 20~50 cm.

2) 灌丛湿地重建 选择乡土植被,如垂柳、细叶水团花、牡荆、小构树、算盘子进行灌丛湿地的重建.

3) 森林沼泽湿地重建 选择乡土植被,如池杉、水杉、鸡婆柳、河柳、枫杨、乌桕以及一些浆果树种进行森林沼泽湿地重建.

4.2 水文联系恢复与重建工程

4.2.1 生态障碍消除

针对药湖湿地现状,部分水渠、田坎等成为了生态系统“物质循环、能量流动和信息传递”的生态障碍,不利于湿地生态系统之间物质和能量的畅通流转和信息的高效传递,从而导致了湿地生态系统恢复速度缓慢.有必要通过局部的场地平整消除这些生态障碍,以促进生态系统的恢复.

4.2.2 水网重建和水文联系恢复

为了恢复药湖洪泛湿地发达的水系网络,重建和恢复药湖与锦江的水文联系.有必要根据历史资料和该区周边的水文联系,开展河渠疏浚和水文联系恢复工程.同时,在湿地内部重建发达连通的水网体系.

1) 对现有的河渠进行疏浚,移走内源污染.

2) 根据现有的微地形地貌条件,充分利用已有的沟渠、水塘等水系,通过局部改造、部分重建、系统整理和连通,重建完善而发达的内部水系网络,营造错综交错的水网格局.

3) 通过进水闸和出水闸的有效控制,形成“水量有保障,循环且畅通”的水文网络,以保证用水需求.

4) 在现有水道的基础上进行适度的扩建和改造,建设一条宽 6~8 m 的外围环绕水道.该水道以自然婉转型为主体,水道两边种植池杉、落雨杉、乌桕等湿生植被.

5) 在药湖内部构建发达且循环型的弯曲水道,通过内部水道进行地块分割,水道宽为 4 m 左右,两边种植典型的湿地植被.

4.3 污染控制与水质保育工程

4.3.1 污染控制

污染控制主要通过有利的措施控制外源污染对

药湖的威胁.应加强对药湖周边的工农业生产和城镇居民生活污染物的管理,坚决制止未达到排放标准的污水排入药湖湿地.

4.3.2 水质保育

水质保育主要是在药湖进行内源污染的控制和消除,主要包括以下内容.

1) 废弃物集中清理.对湖泊水面、洲滩湿地及其周边区域进行一次全面、集中的废弃物清理,以清理长期“存储”的固体废弃物以及油污等.同时,在局部废弃物污染严重的区域进行必要的消毒,以防止相关疾病的传播.

2) 水质日常保育.组织专门的队伍定期对湖泊水面、洲滩湿地及其周边区域的废弃物进行清理和集中处理,减少污染物对水体的污染,并保持良好的水体景观.

3) 应加强引、排水的控制和管理,使湿地形成合理的水周期,有效控制水深以满足水禽的需要.同时,有计划地收割湿地植物,转移湿地营养物质,改善水质.

4.4 水禽栖息地保护与保育工程

1) 采沙规范.规范现有采沙行为,在鱼类产卵期间减少采沙行为,尤其是严禁在鱼类产卵场所采沙.同时,对采沙船的污染排放进行严格管制,禁止采沙船随意向湿地排放污染物.

2) 禁渔和休渔.应该在鱼类产卵期和繁殖期开展为期 9 个月的强制性禁渔活动,严厉打击偷渔行

为,加强禁渔的力度和执法强度,加强巡逻.

3) 对现有的洲滩栖息地进行严格保护,禁止在洲滩上割草、放牧和放火.

4) 加强对生态旅游的管理,划定旅游区域,控制旅游人数.在旅游区域边界设警示标志或设置隔离设施,阻止游人或船只深入湿地尤其是水禽集中分布区域,减少旅游对环境造成的污染和对水禽等野生动物的干扰.

4.5 水禽栖息地恢复与重建工程

水禽栖息地恢复与重建工程主要包括生态鸟岛建设、不同类型的水禽栖息地恢复与重建、鸟类招引建设等内容.通过实施水禽栖息地改造、恢复和重建工程,以恢复和重建满足不同水禽需求的栖息地,维持和保护项目区的生物多样性和生态完整性.

4.5.1 生态鸟岛建设项目

结合上述退耕还湿等工程项目在药湖湿地进行生态岛屿建设,营造水禽乐园,打造良好的湿地景观,提高湿地景观的异质性和生态系统的稳定性(图 2).每个生态鸟岛由外往里依次是深水→浅水→湿生植物环→灌木环→乔木环→人工岛,人工岛内部开辟一些隐蔽性强的裸地滩涂和浅水塘,种植部分芦苇、菖等水生植物,以提高涉禽对湿地资源的可利用性.人工岛外围构建不同鸟类适合的生态位,在树种的选择上,可以适当增加一些鸟类喜欢的如石楠、火棘、悬钩子、金樱子、汤饭子等浆果植物.另外,可以营造高低不等的不同树丛、灌丛和草丛,吸

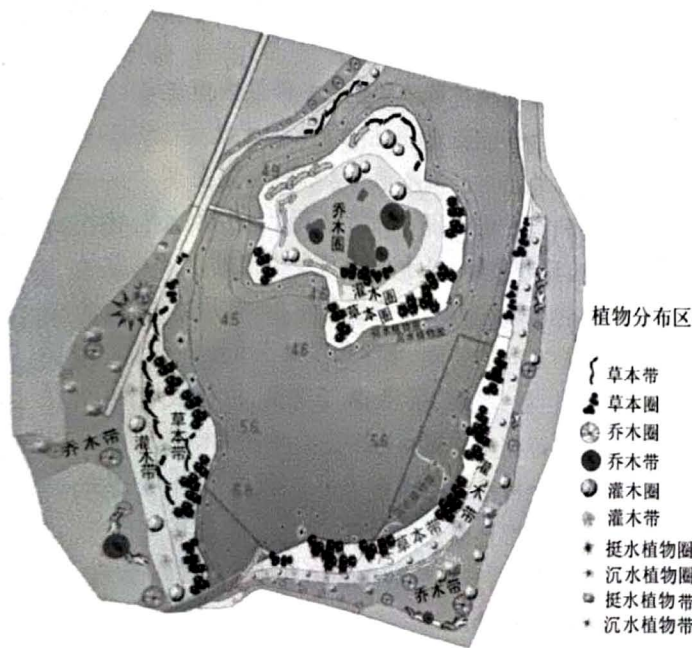


图 2 药湖湿地生态岛屿建设示意

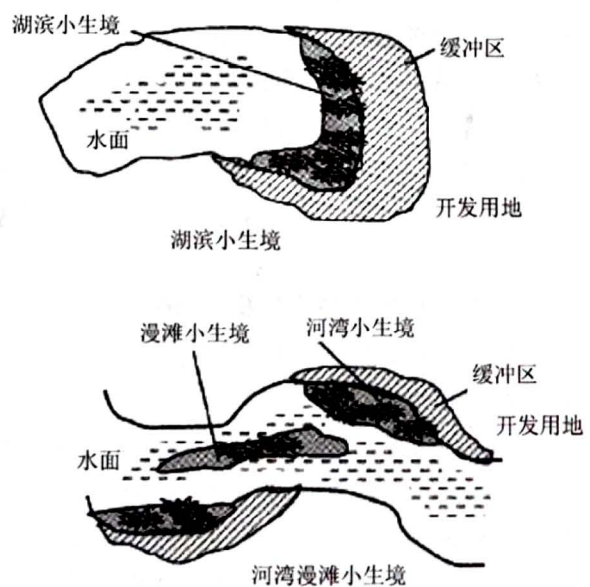


图 3 药湖湿地水禽栖息地恢复与重建地点示意

引水禽来此栖息.生态鸟岛不仅能为水禽提供良好的栖息地和庇护地,而且能够提高景观的异质性,保持生态系统的稳定性,并且能够营造良好的湿地景观.

4.5.2 典型水禽栖息地恢复与重建项目

不同的水禽需要不同的栖息地.例如,以莎草和苔草为主的草滩地主要分布的水禽有大鸨、鸿雁、白额雁、小白额雁及赤麻鸭等雁鸭类^[6].因此,应根据不同水禽的生活习性和对栖息地的不同要求,恢复和重建不同类型的水禽栖息地.

水禽栖息地恢复与重建主要在药湖湿地的湖滨、河湾、湖汊和浅水区开展(图3),营造诸如草滩地、草本沼泽、森林沼泽等具有不同生态位,可满足不同水禽需求的栖息地.

1) 草滩地类水禽栖息地建设 此类栖息地主要包括以莎草和苔草为主的矮草草甸植被,主要有苦草、苔草和莎草,主要分布的水禽有大鸨、鸿雁、白额雁、小白额雁及赤麻鸭等雁鸭类.

此类栖息地改造主要措施:消除现有胁迫因子;补种乡土植被;营造不同的草滩小生境.

2) 草本沼泽类水禽栖息地建设 此类栖息地水生生物丰富,是鹤类、鹭类、鸕类、鸭类、鹈类等越冬水禽的主要觅食和栖息场所.可供选择的乡土植物有水莎草、香附子、扁穗莎草、萤蔺、荸荠、红鳞扁莎、谷精草、鸭舌草、灯心草、沿阶草、止血马唐、看麦娘、菱蒿等.

此类栖息地改造主要措施:消除现有胁迫因子;补种乡土植被;营造不同的小生境和浅水区;放养一定数量的鱼苗;设置投食点和避难场所.

3) 森林沼泽类栖息地建设 此类栖息地水生生物丰富,是鹤类、鹭类等越冬水禽的主要觅食和栖息场所.可供选择的乡土植物有河柳、旱柳、鸡婆柳、池杉和乌桕等.

此类栖息地改造主要措施:消除现有胁迫因子;补种乡土植被;营造不同的小生境和浅水区;设置投食点和避难场所.

在上述栖息地建设过程中,应注意不同景观廊道、斑块之间的交错布置,以形成不同基质、廊道和斑块之间的犬牙交错.同时,也应该在该区西侧靠近高速公路 100 m 范围开始,将上述湿地生态系统按照一定的梯度相对有序地变化设置,让经过药湖大桥的人能够感受到不同景观、不同视觉效果

4.6 水禽避难所和野外投食点建设工程

4.6.1 水禽避难所

恶劣的自然灾害对水禽的生存产生了巨大威胁,2008年初连续冰雪天气就导致许多水禽失去了赖以生存的觅食场所和栖息场所.雪灾期间专家对鄱阳湖流域水禽逃避灾难调查时发现,许多水禽都躲避在洲滩上遗弃的人工建筑或草棚内.因此,根据相关调查结果,在药湖水禽栖息地保护保育区也有必要建立水禽应急避难所.

水禽应急避难所应该以树枝和芦苇等为建造材料,高 1 m,宽 0.5 m,长 1 m,类似草棚一样搭建,并分布在各种不同水禽栖息地内.

4.6.2 野外投食点

为了在食物短缺时期为水禽提供必需的食物,规划在适宜位置设置一定数量的野外投食点,以便在候鸟越冬期食物缺乏时进行必要的人工喂食,以帮助其越冬.

每个投食点设置投食台,投食台和水池为连体结构,设计长 3.0 m、宽 1.0 m、高 0.8 m.

4.6.3 鱼苗基地

为了保证水禽足够的食物供给,为鸟类招引提供保障,满足迁徙涉禽的栖息地需求,扩大水禽觅食场所,规划进行 10.0 hm² 的鱼苗基地建设.

鱼苗基地以保证水禽的需求为首要目标,一方面为水禽提供足够的食物来源,为人工投放鱼苗提供培育基地,同时也可以让水禽直接在鱼苗基地内觅食,人类不加干预.

4.7 湿地植被群落和生物多样性恢复工程

由于围湿造田活动等人为干扰,药湖湿地原生的湿地植被已基本消失了.因此,应在翔实的现状调查和历史资料研究分析基础上,进行原生的沉水植物、浮叶植物、挺水植物和湿生植物恢复,以恢复和重建比较完善的植物群落结构,利用水生植物和微生物之间的物理、化学和生物三重协同作用,通过过滤、拦截、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解等作用来提高自净能力和自我维持功能.同时,在植物群落结构恢复的过程中,也充分考虑动物栖息地和湿地景观的要求,在充分实现其生态效益的前提下,营造良好的生物栖息环境和湿地景观,提高生物多样性.

1) 选用本地适生的土著沉水植物如苦草、金鱼藻、竹叶眼子菜、菹草等和土著浮水植物如睡莲、野菱、芡实、荇菜、槐叶苹等进行沉水、浮叶植物恢复和

重建。

2)通过进行补植或块状、带状改造,选择土著挺水植物如芦苇、蒲草、菰、荻、慈菇等进行挺水植物恢复和重建。

3)通过选择落羽杉、水杉、池杉、河柳、枫杨和乌桕,间种美人蕉、节节草、灯心草、水葱或其它本地开花草本植物,进行湿生植物恢复和重建。初植密度为1 665株/hm²,即行距4.0 m,株距1.5 m。

4)根据药湖湿地的实际,建议重点进行以下植物群落组合为主的恢复重建:苔草+黑藻群落;菱+黄丝草群落;菱+竹叶眼子菜+大茨藻;菱+竹叶眼子菜+黄丝草;菱+聚草+黄丝草;菰+莲群落;香蒲+慈姑群落;芦苇群落;水蓼+稗草+莎草群落;灯心草+鬼针草+眼子菜群落;香蒲+芦苇群落;柳丛+草地群落;菹草+金鱼藻群落。

4.8 科研、监测工程

水禽栖息地的恢复与重建涉及许多因素和技术,需要多学科的应用和先进技术的使用^[7]。为了保证水禽栖息地的顺利开展和工程成效,实现恢复与重建的目标,应开展水禽栖息地恢复与重建的专项科学研究和科技攻关,并对恢复与重建过程实施连续、动态的监测,以便总结经验 and 吸取教训,及时调整水禽栖息地恢复和重建的策略和措施。

4.8.1 科研工程

在药湖湿地水禽栖息地恢复与重建过程中,应充分利用科研院所、高校的科技力量,采取合作的形式,进行相关科学研究。首先,聘请国内外著名的旅游、湿地、生态、植物、动物、水利等领域的专家组成“江西药湖水禽栖息地恢复与重建咨询专家组”提供专业技术指导。其次,聘请相应的科研单位作为科技支撑单位,具体指导药湖湿地水禽栖息地的恢复与重建,制定科研计划和方案,开展湿地基底恢复技术、湿地水状况恢复技术、湿地土壤恢复技术、湿地生物恢复技术、湿地污染物去除效率、湿地承受污水

负荷、生态系统总体设计技术、生态系统构建与集成技术等研究,据此提高水禽栖息地恢复与重建的科学性和合理性,制定恢复成功与否的判定指标,为水禽栖息地恢复和逐步合理利用湿地资源提供科学指导。

4.8.2 监测工程

在药湖水禽栖息地恢复与重建过程中,应加强连续动态的监测。通过对药湖湿地的水质、植被、动物、土壤、景观等进行连续动态监测,一方面可以及时了解 and 掌握水禽栖息地恢复的进程和效果,为制定出科学的管理对策,及时为恢复措施和工程建设进行调整提供决策依据;另一方面,也可以为科学、客观评价药湖水禽栖息地恢复与重建的效果奠定坚实的基础依据。

致谢:本文写作得到“江西药湖国家湿地公园总体规划”项目的支持,特在此对规划小组所有成员表示感谢!

参考文献:

- [1] 国家林业局. 中国湿地保护行动计划[M]. 北京:中国林业出版社,2000.
- [2] 盛连喜,何春光,万忠娟. 中国水禽的保护生物学研究进展[J]. 湿地科学,2003,1(1):26-32.
- [3] 方保华. 黄河鼎湖湾水禽栖息地恢复技术与工程设计[J]. 河南林业科技,2006,26(3):1-4.
- [4] 赵淑清,方精云,陈安平,等. 东洞庭湖保护区1989~1998年水禽栖息地动态研究[J]. 自然资源学报,2003,18(6):726-733.
- [5] 赵振斌,赵洪峰,田先华,等. 多尺度结合的西安市浐灞河湿地水鸟生境保护规划[J]. 生态学报,2008,28(9):4494-4500.
- [6] Richard Primack, 季维智. 保护生物学基础[M]. 北京:中国林业出版社,2000.
- [7] 国家林业局中南林业调查规划设计院. 江西药湖国家湿地公园总体规划(2009~2020)[R]. 2009.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.028

大理市古树名木资源及特点分析

许丽萍, 邓莉兰

(西南林学院园林学院, 云南 昆明 650224)

摘要:对大理市城区及周边乡镇的古树进行实地调查结果,这一区域共有古树名木215株,其中古树212株,名木3株。经鉴定隶属23科30属35种。分析了大理市古树名木种类与资源的关系,树龄结构与分布及文化特色等特点,并提出了古树名木保护中存在的问题。

关键词:古树名木资源;特点分析;大理市

中图分类号:S759.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0108-03

Analysis on Resources and Characteristics of Antique and Famous Trees in Dali City

XU Li-ping, DENG Li-lan

(Faculty of Landscape Architecture, Southwest Forestry College, Kunming 650224 Yunnan, China)

Abstract: A field investigation on antique and famous tree resource has been done in Dali city and adjacent areas. The result shows that there are 215 antique and famous trees which belong to 23 families, 30 genera and 34 species. Among which were 3 famous trees and 212 antique trees. The paper analyzes the relationship between species and resource of antique and famous trees, the characteristics of age structure and distribution and cultural feature, and points the issues in the protection.

Key words: resource of antique and famous tree; characteristic analysis; Dali city

古树名木是城市绿化、美化的重要组成部分,是一个城市历史文化发展的象征。它是自然界和前人留给我们的宝贵财富,蕴含着丰富的历史文化内涵,被誉为“绿色活化石”、“绿色活文物”^[1,2]。古树名木历经沧桑岁月,承载了历史久远的信息,在研究历史变迁、生物、植被、水文及地理等方面具有重要的意义^[3-6]。古树是城市的一部分,是大理市名胜古迹佳景的重要组成部分,在城市建设、旅游建设中发挥着重要作用。大理市作为国家重点旅游城市,云南省最富旅游魅力城市,有着独特的自然风光、民族文化、民风民俗,每年都吸引着无数游客,结合创建云南省和国家园林城市的要求,笔者开展了本项目的研究。

1 大理市概况

大理市位于云南省中部偏西,地跨东经 $98^{\circ}52'101^{\circ}03'$,北纬 $24^{\circ}41' \sim 26^{\circ}42'$;海拔2 090 m。大理市地处低纬高原型北亚热带气候带,年均气温为

15.1°C ,最冷月平均气温 8.7°C ,最热月平均气温 20.1°C 。年均无霜期230 d,初霜期为11月中旬,终霜期为3月末。年均降雨量1 078.9 mm,平均降雨日136 d。坝区极少降雪,年均日照时数为2 276.6 h,全年积温 $5\,509^{\circ}\text{C}$ 。年均湿度为66%。大理既有印巴次大陆热带干热气团调节冬季气温,又有洱海对气温和空气湿度的自然调节,季节变化不明显,年温差小。全州由于地形地貌复杂,海拔高差悬殊,气候的垂直差异显著,气温随海拔高度增高而降低,雨量随海拔增高而增多,河谷热、坝区暖、山区凉、高山寒,立体气候明显,使大理成为一个天然的植物基因库,植物区系及植被类型复杂,物种多样,有国家级、省级自然保护区4个。大理历史悠久,文物古迹众多,风景秀丽,气候宜人,民族风情浓郁,是国务院公布的国家级历史文化名城、风景名胜区、自然保护区。大理历史文化源远流长,素有“文献名邦”之称,曾是云南省政治经济文化中心。大理悠久的历史 and

收稿日期:2009-11-16.

基金项目:云南省自然科学基金项目(2073.5)西南地区环境影响下的园林景观特色研究资助.

作者简介:许丽萍(1985-),女,云南墨江人,在读硕士,专业方向:园林植物资源.

通讯作者:邓莉兰.

宗教文化使得大理市内具有众多的名寺古庙,各村庄都修建有本主庙,这些地方往往保留着具有一定历史的树木.这些古树名木千姿百态、神奇迷人,已成为大理旅游的一大亮点.

2 调查方法

对大理市古城、下关、上关、喜洲、凤仪、双廊、周城、银桥、海东、挖色、七里桥等乡(镇)内的每株古树进行实地调查.用 GPS 确定其生长位置、海拔高度,用围尺测其胸径,用测高仪测量树高,皮尺测量冠幅(测东西及南北 2 个方向,然后取平均值),用生长锥结合访问调查及查阅相关资料的方法确定年龄,对其生境、生长状况等进行详细调查记载,并拍照和编号.

3 调查结果

依据国家对古树标准的划分规定,古树是指树龄在 100 a 以上的树木.古树分为国家一、二、三级,国家一级古树树龄 500 a 以上,国家二级古树树龄 300~499 a,国家三级古树树龄 100~299 a.名木是指在历史上或社会上具有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植,或者是具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木.国家级名木不受年龄限制,不分级^[3].本次调查的结果有古树名木 215 株,其中古树 212 株,名木 3 株.名木分别为:①位于无为寺的软叶杉木,树龄 960 a;②位于大理一中的大理罗汉松,树龄 150 a;③挖色镇大成村崇福寺的干香柏,树龄 300 a.212 株古树中,国家一级古树 4 株,国家二级古树 8 株,国家三级古树 173 株,后备古树 27 株,分别占古树总数的 1.9%、3.8%、81.6%、12.7%,经鉴定分属 23 科 30 属 35 种,主要以大青树、侧柏、黄葛树为主,其次为黄连木、紫薇、新樟等.其中包含 2 个古树群,蝴蝶泉公园新樟古树群和大理蒋公祠侧柏古树群共有古树 20 株(新樟古树群 13 株、侧柏古树群 7 株).大理市古树名木资源的种类和数量详见表 1.

4 大理市古树名木资源特点分析

4.1 种类与资源的关系

大理市共有古树 23 科 30 属 35 种,其中裸子植物 4 种,被子植物 31 种,阔叶树 31 种(常绿 13 种,落叶 18 种),针叶树 4 种(常绿 4 种,落叶 0 种),种类丰富与大理气候类型复杂有关.常绿树种 17 种 148 株,落叶树种 18 种 67 株,二者种类比值接近 1:1,但常绿树种株数明显多于落叶树种株数.各树种

表 1 大理市古树名木种类和数量

编号	中文名	拉丁名	科名	株数
1	大青树	<i>Ficus hookeriana</i> Corner	桑科	34
2	大理茶	<i>Camellia taliensis</i> (W,W,Smith) Melchior	山茶科	2
3	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	漆树科	20
4	黄葛树	<i>Ficus viren</i> Ait. var. <i>sublaneolata</i> (Miq.) Corner	桑科	25
5	滇橄榄	<i>Phyllanthus emblica</i> L	大戟科	1
6	紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i> Linn	千屈菜科	9
7	光叶子花	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	紫薇科	1
8	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (Linn.)Franco	柏科	35
9	桂花	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.)Lour	木犀科	7
10	石榴	<i>Punica granatum</i> Linn	石榴科	1
11	蜡梅	<i>Chimonanthus praecox</i> (L.)Link	蜡梅科	1
12	梅	<i>Prunus mume</i> Sieb. et Zucc	蔷薇科	5
13	干香柏	<i>Cupressus duclouxiana</i> Hickel	柏科	12
14	广玉兰	<i>Magnolia grandiflora</i> Linn	木兰科	1
15	毛叶合欢	<i>Albizia mollis</i> Boiv	含羞草科	7
16	新樟	<i>Neocinnamomum delavayi</i> (Le-comte)H. Liou	樟科	19
17	乔木刺桐	<i>Erythrina arborescens</i> Roxb	蝶形花科	1
18	银杏	<i>Ginkgo biloba</i> Linn	银杏科	2
19	滇朴	<i>Celtis tetrandra</i> Roxb	榆科	4
20	刺桐	<i>Erythrina indica</i>	蝶形花科	1
21	李	<i>Prunus salicina</i> Lindl	蔷薇科	2
22	大理罗汉松	<i>Podocarpus forrestii</i> Craib. et W. W. Smith	罗汉松科	3
23	云南山茶	<i>Camellia reticulata</i> Lindl	山茶科	1
24	国槐	<i>Sophora japonica</i> Linn	蝶形花科	5
25	乌柏	<i>Sapium sebiferum</i> (L.)Roxb	大戟科	1
26	云南梧桐	<i>Firmiana major</i> (W. W. Smith) Hand. -Mazz	梧桐科	4
27	雅榕	<i>Ficus concinna</i> Miq	桑科	1
28	滇润楠	<i>Machilus yunnanensis</i> Lecomte	樟科	1
29	厚壳树	<i>Ehretia corylifolia</i> C. H. Wright	紫草科	1
30	红椿	<i>Toona ciliata</i> Roem	楝科	3
31	软叶杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.)Hook. cv. 'Mollifolia	杉科	1
32	云南含笑	<i>Michelia yunnanensis</i> Franch. ex Finet et Gagnep	木兰科	1
33	苦楝	<i>Melia azedarace</i> Linn	楝科	1
34	核桃	<i>Juglans regia</i> L	胡桃科	1
35	突脉榕	<i>Ficus vasculosa</i> Wall	桑科	1
合计				215

间株数差异极为显著,优势树种十分突出,其中榕树的数量最多,共 61 株,占整个古树总量的 28.4%,接近三分之一.其次为侧柏,共 35 株,占整个数量的 16.7%;黄连木位居第三,共 20 株;新樟第四,共 19 株;很多种类仅有一株,排名前四的树种数量占到了总数的 62.8%,其他 31 个树种只占总数的 37.2%.榕树是大理人传统喜好的风水树种,大理人崇尚本主的风俗习惯使得每个村庄都修有本主庙,在本主庙旁多种植有 1~2 株榕树,侧柏多见于寺庙或老单位庭院内.另外,当地人喜在四旁种植黄连木,因为黄连木不仅英姿飒爽,且在以往艰难困苦的时期,可以采其嫩叶来做菜,因此这些树种成了优势树种.

4.2 树龄结构及地域分布

大理市古树树龄呈塔型.一级古树 4 株,占整个数量的 1.9%;二级古树 8 株,占总数的 3.7%;大部分古树树龄在 100~300 a,有 173 株,占整个资源总数的 80.5%.从分布上来看,大理古树多分布在村庄或寺庙旁,有 30%的古树分布在寺庙中,20%分布于村庄.总体来说,大理市的古树分布较为均匀,城区多一点,村庄少一些,多数比较分散,少数较为集中,如蝴蝶泉景区,景区虽不大,但古树数量约占整个古树总量的 16.7%.

4.3 文化特色

大理市古树名木的特色,可用“古、名、特、美”4 个字来概括.所谓“古”,就是年代久远,树龄长.古时候,大理市所属的古城和下关都曾以种植榆树、槐树著称,分别被誉为“榆城”、“槐城”.如今尚存的无为寺软叶杉树,树龄已近千年,仍枝繁叶茂,堪称“古树王”.相传元世祖忽必烈攻打大理时下塌无为寺,曾在此树上拴过马.在景区将军洞前的大榕树被称为“千岁榕”,现在长势还非常旺盛.所谓“名”,就是名气大.毛叶合欢在大理又被称为蝴蝶树,不仅现代文坛巨匠郭沫若曾留下“蝴蝶泉边蝴蝶树”的著名诗篇,早在 300 多年前的明代《徐霞客游记》中也有记载;电影《五朵金花》更使“蝴蝶树”名扬中外.所谓“特”,就是指只在本地有.大理罗汉松之所以用“大理”冠名,就是因为大理特有,定名至今尚不

足百年;最早的大理罗汉松国藏标本为我国著名植物学家冯国湄先生所采集^[9];在大理一中和一塔寺,有 3 株古大理罗汉松.所谓“美”,就是树形美,挺拔秀丽,冠若华盖.大理古树中的主力军榕树、黄连木等树体高大、雄壮、形态各异,点缀着寺庙古迹、风景名胜,成为旅游资源中的一大亮点.

5 大理古树名木保护中存在的问题

1) 村民对保护古树的重要性认识不足,许多古树生长于村中,人为活动影响古树生长的现象较为严重,如踩踏、在古树上栓家畜、挂东西等现象屡见不鲜,有些古树的枝条被截掉.

2) 生长在公园等公共场所中的古树名木被游人踩踏、攀爬、刻画现象比较严重.

3) 很多古树树体比较高,其上或旁边有电线或通讯光缆通过,存在安全隐患.另外,一些古树有病害或虫害^[7,8].

致谢:本次外业调查工作有王红兵、区智、李双智老师及党怡菲等同学参与,特此致谢!

参考文献:

- [1] 邓莉兰,赵东明.玉溪中心城区及周边乡镇古树[M].昆明:云南科技出版社,2008.
- [2] 邓莉兰,李正平,冯正清,等.石林风景名胜区古树名木[M].昆明:云南科技出版社,2006.
- [3] 陈晓丽,刘雪微.长春地区古树名木资源与生长状况研究[J].吉林林业科技,2008,37(5):20.
- [4] 何小弟,朱惜晨,何静,等.扬州古树名木资源的评价与保护[J].林业科技开发,2007,21(2):108-111.
- [5] 刘东明,王发国,陈红锋,等.香港古树名木的调查及保护问题[J].生态环境,2008,17(4):1560-1565.
- [6] 张艳红.丹东市主要古树名木及管理现状和保护建议[J].辽东学院学报,2008,15(3):139-142.
- [7] 何小弟,孙如竹,李晓储,等.扬州市城区古树名木资源调查与评价[J].扬州大学学报,2003,24(4):82-85.
- [8] 胡祥林,朱雅芳,赵雨妹,等.东阳市古树名木资源调查及保护措施[J].林业调查规划,2006,31(3):109-113.
- [9] 钟祥.闻名遐迩的大理名木古树[J].云南林业,2004,25(1):26.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.029

威信县名木古树保护管理对策

林云龙

(威信县林业局,云南 威信 657900)

摘要:介绍威信县名木古树种类、数量、分布等概况以及名木古树所具有的科学研究、革命历史教育及民族文化遗产等方面的意义.分析威信县名木古树保护与管理存在着家底不够清楚,管理机构不健全,社会各界保护意识不强,缺乏专项管护经费,管理人员技术素质不高等问题.提出了健全管理机构,提高公众保护意识,多渠道筹集管护经费,强化管理措施,建立和完善监测体系等对策及相关的技术措施.

关键词:名木古树;保护管理;技术措施;威信县

中图分类号:S759.6 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2010)01-0111-03

Managerial Measures for Protection of Famous Woods and Ancient Trees in Weixin County

LIN Yun-long

(Forestry Bureau of Weixin County, Weixin 657900 Yunnan, China)

Abstract: The paper introduces the species, quantity, distribution of famous woods and ancient trees in Weixin county as well as their significance and values for scientific research, historical education and ethnic cultural heritage. It also analyzes the issues existing in the management and the protection for famous woods and ancient trees including vague patrimony, unsound managerial institution, poor public awareness of education, lack of specific fund for tending and insufficient qualification of technical staff. Based on the analysis, the paper proposes corresponding measures for these issues.

Key words: famous woods and ancient trees; protection and management; technique measure

1 基本情况

威信县隶属云南省昭通市,地处四川盆地南缘向云贵高原抬升的过渡地带,属滇东北高原的中山峡谷区,系乌蒙山北延余脉,国土面积约1400 km².县境内最高海拔1902 m,最低海拔480 m,属北亚热带季风气候,年均温13.4℃,年均日照时数1034 h.县境内裸露岩石以沉积岩为主,火山成岩次之.土壤主要有黄壤、黄棕壤、紫色土、石灰土等.全县森林覆盖率45.1%,县境内有记载的野生植物有580余种,属国家一级保护的植物有珙桐(*Davidia involucrata*)、桫欏(*Alsophila spinulosa* (Hook.) Tryon)、银杏(*Ginkgo biloba*)、红豆杉(*Taxus chinensis*)等,属国家二级保护的植物有柔毛油杉(*Keteleeria pubescens*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense*)、香果树(*Emmenopteryx henryi*)等.

2 名木古树概况

威信县境内分布的被列入《云南名木古树》的名木古树共30株,在全省县级排名第10位,说明威信县的名木古树的资源相当丰富.在30株名木古树中,银杏4株、红豆杉4株、山楠(*Phoebe chinensis*)3株、柔毛油杉2株、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)2株、肥荚红豆(*Ormosia fordiana*)2株、罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*)1株、鹅掌楸1株、川黔紫薇(*Lagerstroemia excelsa*)1株、长柄水青冈(*Fagus longipetiolata*)1株、昆明朴(*Celtis kunmingensis*)1株、滇朴(*Celtis tetrandra*)1株、黄葛树(*Ficus lacor*)1株、飞蛾槭(*Acer oblongum*)1株、毛叶刺楸(*Kalopanax septemlobus* var. *magnificus*)1株、柿(*Diospyros kaki*)1株、女贞(*Ligustrum lucidum*)1株、香果树1株、滇厚壳(*Ehretia corylifolia*)1株.

收稿日期:2009-11-23.

作者简介:林云龙(1967-),男,云南威信人,工程师,从事林业技术及管理工作.

据调查,银杏、红豆杉、山楠、柔毛油杉、杉木、肥荚红豆、长柄水青冈、昆明朴、滇朴、柿、女贞等属威信县乡土树种,全县各地均有分布;罗汉松、鹅掌楸、川黔紫薇、黄葛树、飞蛾槭、毛叶刺楸、香果树、滇厚壳等为引种栽培树种,主要分布在扎西、双河、水田、罗布、旧城等乡镇,其栽培历史达 130~600 年之久。

3 保护名木古树的意义

历经千百年而傲然挺立的名木古树,是大自然的瑰宝,被自然科学界视为“活标本”,也被社会科学界当作“活文物”,通常成为研究生命科学、弘扬中华民族传统文化和促进精神文明建设的“活教材”。如威信县罗布乡簸火村丁家坝的一株红豆杉,树龄有 800 多年,至今仍昂首挺立,被当地村民奉为神树;威信县林凤乡大雪山林区后山坳的长柄水青冈,属云南省新发现分布。只有保护好名木古树,才能为开展生态环境变迁、物种遗传特性等研究以及合理开发利用名木古树种质资源研究提供实实在在的“活标本”。

名木古树是历史的见证,如威信县扎西镇石坎村杨家寨杨宝和屋侧的一棵古柿树,树龄 200 多年,1935 年 2 月中国工农红军在此 2 次进出杨家寨,红军中央卫生部就驻扎在这里,红军警卫团战士顶风冒雪,日夜在这棵古柿树下站岗放哨,被当地居民称为“红军站岗树”。所以,名木古树是开展革命历史教育的最好场所之一。另外,由于威信县城扎西是云南省历史文化名城,红军长征中的“扎西会议会址”就位于威信县城,而且已被列入全国一百个红色旅游经典景区建设规划。随着威信县红色旅游的兴起和发展,许多名木古树将成为开展红色旅游的景致,为威信旅游业的发展起到增光添彩的作用。

名木古树还是展示民族文化的重要内容,如威信县水田乡湾子苗寨的一株川黔紫薇,有 500 多年历史,已经繁衍子孙,其子有 300 多年,其孙有 100 多年,子孙三代相距 30 m,均在同一直线上。这株川黔紫薇被当地苗族同胞视为与其一脉相连的“祖先树”。所以,名木古树可起到传承民族文化的作用。

综上所述,保护威信县名木古树,在科学研究、革命历史教育、红色旅游发展、民族文化遗产等方面都具有重要的现实和历史意义。

4 威信县名木古树的及管理现状及存在问题

4.1 管理现状

威信县境内被列入《云南名木古树》的 30 株名

木古树,形式上归县林业局管理,但由于没有专项管护经费,至今没有设立专门的管理机构或专职管理人员,因此管护工作并没有具体落到实处,基本上处于由名木古树所在地的村民自发管护的状态。

4.2 存在问题

4.2.1 家底不够清楚,处于无序管理状态

据初步调查,在威信县境内除被列入《云南名木古树》的 30 株名木古树外,还分布有其他一些名木古树,如罗布乡簸火村一株胸径达 208 cm 的红豆杉比被列入《云南名木古树》的那株胸径为 202 cm 的红豆杉粗 6 cm。另外,威信县境内的名木古树多数没有进行标号、挂牌、立碑、建档等工作。

4.2.2 社会各届保护名木古树意识不强

对名木古树的管理,由于各级领导干部的重视程度不够,加之广大山区居民素质不高和法制意识淡薄以及部分观光旅游者缺乏对名木古树的自觉保护意识,使全县名木古树遭受到不同程度的危害。

4.2.3 管理机构不健全

由于没有设立专门的名木古树管理机构或专职管理人员,处于管理机构不健全的状态,这势必导致在名木古树的及管理上产生漏洞。

4.2.4 缺乏专项管理经费

由于目前尚没有专项的名木古树管理经费,所以无法专门开展和具体落实名木古树的管护工作。

4.2.5 管理措施不当

据调查,由于自然灾害或人为因素的影响,有些名木古树已严重倾斜,部分树木树枝或树干腐朽而未及时进行支撑加固保护;部分名木古树因猪、牛粪尿堆积发酵而烧伤根系;一些树木因根部取土过多或人为断根、损坏树皮、树干周围堆放杂物、车辆碾压、病虫害侵入等造成长势衰弱甚至死亡。

4.2.6 监测体系不完善

由于没有专门的管理机构或专职管理人员,也没有专项管理经费,所以到目前为止,对全县的名木古树还没有建立完整的监测体系,如定点观测和定期巡查的制度、方式等,因此,无法掌握名木古树的动态变化情况。

4.2.7 技术人员业务素质不高

由于很长时间以来一直没有开展过对名木古树的保护和监测工作,所以从县林业局到各乡镇林业站都没有掌握名木古树保护以及监测知识和技能的技术人员,这种状况使得难以实施对名木古树的保护和监测工作。

5 名木古树的保护管理对策

5.1 开展名木古树的调查、鉴定、建档等工作

按照有关技术标准,设计名木古树调查表格,重新开展全县名木古树的调查工作,认真记录每棵名木古树的树种学名、土名,胸径,树高,树龄,雌雄性,分布地点,海拔,生长变化情况,健康状况,受损状况,历史发展状况,文化特征,开发利用价值及保护管理建议等,同时借鉴其他地区名木古树保护管理的好经验、好方法,做好名木古树的鉴定、定级标号、登记造册,建立纸质和电子档案,使威信县的名木古树保护逐步走上规范化、电子化和科学化的道路。

5.2 加大宣传教育力度,提高公众保护意识

通过电视、广播、报纸、宣传册、宣传栏、宣传标语等形式,加大对保护名木古树的宣传力度,逐步提高领导干部、技术人员、当地民众、旅游观光者的名木古树保护意识,以促进名木古树保护事业的发展。

5.3 健全管理机构

建议县林业局成立专门的管理机构,或安排专职管理人员专门负责全县名木古树的管护工作,并定点、定期对全县的名木古树进行巡查。

5.4 多渠道筹集管理经费

名木古树是人类的自然遗产和文化遗产,保护名木古树既是政府部门的责任,也是广大民众和游客的责任,所以,在向政府部门申请专项管护经费的同时,还可向热心名木古树保护事业的企业、当地居民和游客募集名木古树管护资金,确保名木古树保护的资金需求。

5.5 强化管理措施

5.5.1 法律措施

破坏名木古树和名木古树标志的,由公安机关依据有关法律、法规进行处罚;构成犯罪的,由司法机关依法追究其刑事责任。

5.5.2 行政措施

建议威信县政府在充分调研和论证的基础上,出台《威信县名木古树管理办法》,主要内容应包括:①在名木古树生长地树立说明牌,标明树种、学名、科属、树龄、保护级别;每一株名木古树都必须按规定明确养护责任单位或责任人;对已死亡的名木古树,必须经林业部门确认,并查明原因和责任后方可对其处理。②禁止下列损害名木古树的行:就树盖房、围圈树木或者利用树木作支撑物;在树体上刻划、张贴,缠绕绳索,牵电线,悬挂物品;攀树、折枝、挖根、剥损树皮、采摘果实和种籽;在树干外缘

5 m 范围内堆积物料、挖坑取土、运用明火、排放废气、倾倒有害污水污物、兴建建筑物或构筑物;擅自砍伐、移植名木古树。③建设项目涉及名木古树的,建设单位应当按照林业部门的要求制定避让和保护措施,报林业部门批准后方可施工。

5.5.3 经济措施

对于违反《威信县名木古树管理办法》的行为,给予经济处罚,罚款金作为名木古树的管护费用。

5.5.4 技术措施

1) 树体保护措施 ①设保护栅.沿名木古树树干周围设置保护栏以防人畜伤害.保护栅以木条或竹篱为主,距树干约 1 m 处为宜,亦可根据树种和其根系显露状况调整距离。②治疗创伤.对名木古树受到的一些创伤,要及时做好伤口消毒,并涂防腐剂,如果伤口太大或成环状受损,难以愈合,可通过桥接来输送水分和养分。③支架支撑.由于名木古树年代久远,主干会有中空,主枝常有死亡,造成树冠失去平衡,树体容易倾斜.又因树体衰老,枝条容易下垂,因而需要采取人工支架进行支撑,以便有效保护树干或树枝.在支架接触树身处,应该用草绳进行缠裹,以免伤到树身。④设避雷针.据调查,名木古树大部分曾遭过雷击.雷击将严重影响树势,甚至使树木很快死亡.所以,对高大的名木古树应架设避雷针,避免其遭受雷击.如果名木古树遭受雷击,应立即把伤口刮平并涂上保护剂(如聚乙烯树脂漆),并堵好雷击处的树洞。⑤涂树身堵树洞.对树身的裸露处进行除朽、清扫、杀菌、涂聚乙烯树脂漆,对树身的空洞还须进行补洞处理。⑥树体喷水.城市空气浮尘严重,位于县城的名木古树树体截留灰尘较多,若不清洗将会影响名木古树的观赏效果和光合作用,所以应常对树体进行喷水清洗。

2) 改善立地条件 ①保护和改善根部环境.疏松表土,加速土壤中空气与大气的交换,以利根系的呼吸,促使其不断萌发新根;在路人践踏严重的地方埋条,使土质变松,诱根深扎;在树冠垂直投影范围内,对大的主根周围进行换土;在树干基部采用靠接法嫁接新根以增强根的吸收能力;对塌方缺土及裸根的地方,修建档土墙或石坝,并加土埋根。②加强水肥管理,改善根部土壤结构.对有条件的名木古树,每年应浇冻水和春水各一次,在严重干旱年份,应浇抗旱水;山区无浇灌条件的应采取聚流措施截留雨水;对处于地势低洼处而易积水的名木古树要注意防涝;对树势偏弱的名木古树,根据具体情况进

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.030

金裳凤蝶人工养殖技术初探

余波¹,陈国强²,蒋艳云¹

(1.西双版纳国家级自然保护区科研所,云南景洪 666100; 2.西双版纳州农经站,云南景洪 666100)

摘要:经调查发现,由于蝴蝶的栖息地受到严重威胁及过度捕捉,近年西双版纳的蝴蝶种类、数量锐减.对蝴蝶进行人工养殖具有重要的生态、经济、旅游观赏和科研教学价值.以金裳凤蝶为例,论述了人工养殖蝴蝶的技术措施.

关键词:人工养殖;金裳凤蝶;养殖技术;西双版纳

中图分类号:S759.7;Q969.4 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2010)01-0114-04

Preliminary Discussion on Techniques for Artificial Breeding of *Troides aeacus*

YU Bo¹, CHEN Guo-qiang², JIANG Yan-yun¹

(1. Institute of Scientific Research, Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong Yunnan 666100, China;
2. Station of Agricultural Management of Xishuangbanna Prefecture, Jinghong Yunnan 666100, China)

Abstract: Based on the investigation, that habitat of butterflies has been suffering severe threats and excessive catching results in sharp decrease on species and quantity of butterflies in Xishuangbanna. Therefore, it is significant for butterflies' artificial breeding for the purposes of ecological, economic, tour as well as scientific teaching values. Taking *Troides aeacus* as an example, the paper discusses the technique measures for the breeding.

Key words: artificial breeding; *Troides aeacus*; technique for breeding; Xishuangbanna

西双版纳位于祖国西南边陲,北回归线以南,属低纬间山内陆,是我国目前热带森林面积保存最大的地区,其热区自然生物资源极为丰富.地球同纬度地带多已成为干旱草原或沙漠,而这里仍是一片绿

洲.境内有神秘的原始森林,生物区系成分古老而又复杂,发育着典型的热带雨林、季雨林、亚热带季风常绿阔叶林、苔藓常绿阔叶林等较完整的森林生态系统景观,构成绿色的林海,花的世界,蝴蝶的天然

收稿日期:2009-10-17.

作者简介:余波(1968-),女,重庆长寿人,工程师,从事生物多样性保护与监测工作.

行施肥,肥料以充分腐熟的有机肥为主,可加入适量化肥;将名木古树周围影响其生长的杂树进行清理,给名木古树创造一个良好的环境条件.

3)加强病虫害防治 对名木古树进行病虫害防治是延缓树木衰老和减少死亡的重要措施,本着“以防为主,综合防治”的原则,可采取人工、物理、生物、化学、机械等措施进行综合防治.

4)适当修剪 由于名木古树的再生能力弱,修剪要格外谨慎,对衰、老、病枝要逐年修剪,但要做到适当适量,以免影响树木的生存和生长.

5.6 建立和完善监测体系

根据名木古树所在的具体位置,由所在乡镇林业站指定专人进行定点监测,并定期向县名木古树

管理机构或专职管理人员报告具体监测情况,建立健全名木古树监测档案.

5.7 加强技术人员业务素质培训,提高其技术水平

通过采取县城集中培训和现场培训相结合的方式,对参与名木古树管护和监测的技术人员进行业务技术培训,让其掌握有关名木古树管护和监测的知识和技能,提高其业务技术水平,使其能独立开展科学而合理的管护和监测工作.

参考文献:

- [1] 云南省林业厅,云南省林学会.云南名木古树[M].昆明市:德宏民族出版社,1995.
- [2] 昭通地区林业局.昭通地区古树名木[Z].1992.
- [3] 威信县林业局.威信县森林分类区划报告[R].1999.

乐园,是人类不可多得的自然财富.保护好这里的生物多样性具有全球意义.

1 西双版纳蝴蝶种类及利用概况

全世界有 16 000 多种蝴蝶,分为 4 个总科,17 科.据《中国蝶类志》记载,我国已知的蝶类有 12 科 368 属 1 223 种 1 853 亚种,占世界蝴蝶种数的 10% 左右,是世界上蝶类最多的国家之一.云南省有 600 多种,西双版纳有 11 科 165 属 382 种(含亚种),占我国蝴蝶种数的 30% 左右.它们分别属于凤蝶科(Papilionidae)、粉蝶科(Pieridae)、斑蝶科(Danaidae)、蛱蝶科(Nymphalidae)、环蝶科(Amathusiidae)、弄蝶科(Hesperiidae)、蛱蝶科(Riodinidae)、珍蝶科(Acraeidae)、灰蝶科(Lycaenidae)、喙蝶科(Libytheidae)、眼蝶科(Satyridae).显而易见,西双版纳的蝴蝶资源相当丰富,且具有典型的热带特征:①体形大、色泽鲜艳的种类多,美丽鲜艳的多型蓝凤蝶(*Menelaides memnon*)、红珠凤蝶(*Pachliopta aristolochiae*)、巴黎翠凤蝶(*Achillides paris*)、玉带凤蝶(*Menelaides polytes*)、红锯蛱蝶(*Menelaides polytes*)、虎斑蝶(*Salatura genutia*)、金斑蝶(*Anosia chrysippus*)等种类均有分布,其中金裳凤蝶(*Troides aeacus*)翅展达 170 mm 左右,是目前我国已知体形最大的蝴蝶.②繁殖世代多,生长发育快,很多蝴蝶没有冬眠现象,例如迁粉蝶(*Catopilia pomona*),一年四季可见.

对西双版纳蝴蝶资源的大量开发利用始于 20 世纪 80 年代末.在此之前,蝴蝶只是被少量采集并制作成标本供科研、教学之用,或用来制作成工艺品提供给个人爱好者收藏.80 年代末,随着西双版纳旅游业的蓬勃发展,蝴蝶作为一种具有地方民族特色的旅游产品被开发利用.人们用蝴蝶制作成各种工艺品如蝶翅画、蝶恋花、叶脉书签、蝶盘等出售.据不完全统计,西双版纳每年蝴蝶交易量高达 150 万只.蝴蝶资源丰富的一些自然村寨 90% 以上的农户都捕捉蝴蝶出售,以获取可观的经济收益.近 5 年来,经济作物茶叶、橡胶市场价格不断高涨,导致大面积的荒地开垦,蝴蝶的栖息地受到严重的威胁,蝴蝶数量越来越少.据调查发现,蝴蝶资源十分丰富的局部地区,如勐养自然保护区三岔河(1997 年改名为野象谷)和勐仑自然保护区经济价值高的一些蝴蝶种类如金裳凤蝶、巴黎翠凤蝶、暮眼蝶(*Welanites leda*)等数量明显减少,个别已知种类甚至难以看到,如紫斑环蝶(*Nandogea diores*)、疏毛蕈环蝶(*Thauria aliris*)等蝶种.据一些常年捕捉蝴蝶的农

民反映,在部分村寨长期蹲点收购蝴蝶的外地老板近 2 年已陆续离开了.每年 5~6 月,西双版纳布朗山白袖箭环蝶(*Stichopthalma louisa*)由过去每人每天捕捉几千只,降至现在仅捕捉百余只,过去靠捕捉蝴蝶为生的蝶农现已基本改行了,因为过去每人每天能捉到数百只,而现在只捉到不足一百只,已不能再维持生计.数量减少的同时,蝶种也越来越少,有些蝶种由常见变为不常见.如红翅尖粉蝶(*Appias nero*),在其成蝶高峰期时,一天一人能捕捉到千余只,现在却不常见了,且部分蝴蝶种类个体体形明显变小.以上蝴蝶数量、种群的变化与其被过度捕捉和栖息地的减少有着因果关系.因此要保护好蝴蝶资源就必须保护好其栖息地,并适当进行人工养殖.

2 人工养殖蝴蝶的必要性

2.1 保护蝶种资源

人为大量捕杀蝴蝶及大面积的开垦荒地导致蝴蝶资源的枯竭,甚至会使一些珍稀的蝶种濒危和灭绝.人工饲养可以缓解蝴蝶资源短缺和需求之间的矛盾,有利于蝴蝶资源和相应寄主植物的保护.如适量将饲养的蝴蝶放归野外,还可增加野生蝴蝶种群数量及提高蝶种质量,使蝴蝶资源得以永续利用.

2.2 获得完整无缺损的蝴蝶标本

蝴蝶的生命很短暂,一般为一周或一月,为了让人们欣赏到它的美丽,了解蝴蝶的生物学特征,常常从野外捕捉蝴蝶做成工艺品或标本.但野外捕捉到的蝴蝶很多因为飞行生活而常有破损,有的从树梢上飞过受到损伤,有的受到敌害,大多数翅膀常有缺损,同时,在捕捉的过程中也易造成人为的损坏,故很难获得完整无损的蝴蝶.而饲养的蝴蝶则无此弊端.养蝴蝶要比到野外丛林中去捕捉容易得多,当蝴蝶刚从蛹羽化出来,蝶翅晾干欲飞前将其杀死做标本,这样的蝴蝶标本质量最高,不仅完整无损,而且色彩艳丽.

2.3 旅游观赏价值

20 世纪 80 年代以来,结合旅游业的开展,世界各地都在举办蝴蝶展览,使公众在欣赏美丽蝴蝶的同时学习到自然知识,接受热爱自然、保护自然的宣传教育,还可向游客出售各种精美的蝴蝶工艺品.

2.4 科研教学价值

可为科研、教学单位提供成套的蝴蝶标本、生活史系列标本、实验实习材料和教具.教学单位可用这些标本向学生讲授有关的昆虫知识;科研单位可根据蝴蝶的色彩研究其色谱,用色谱进行各种图案、色

彩的设计,还可研究蝴蝶的保护色、拟态等,应用于仿生学;同时还可结合实际情况开展科普宣传活动。

2.5 自然生态价值

蝴蝶成虫在吸取花蜜的过程中,充当了多种植物传粉的重要媒介,而大多数的幼虫又为其它昆虫、鸟类、两栖类等动物提供了食物。因此,可以说蝴蝶是维持自然生态平衡的一大类重要物种,是生态系统食物链不可缺少的环节,是生物多样性的重要组成部分。

3 金裳凤蝶简介

金裳凤蝶属凤蝶科(Papilionidae)裳凤蝶属。其与所有蝴蝶一样,由头、胸、腹3部分组成,有3双足,2对翅,属完全变态昆虫,一生要经过卵、幼虫、蛹、成虫4个时期。在动物分类学中属节肢动物门昆虫纲鳞翅目锤角亚目。蝴蝶是昆虫纲中最华丽的家族,以其鲜艳美丽的鳞被和翩然多姿的体态,自古以来就受到人们的喜爱,并被誉为“大自然的舞姬,会飞的花朵”。

3.1 金裳凤蝶形态

金裳凤蝶翅展145~170 mm,是我国最大的蝴蝶。体黑色,头、颈和胸侧有红毛;腹部黄色,有黑色横斑相间。雄蝶前翅黑色,具天鹅绒状光泽,翅脉两侧灰白色,后翅金黄色,外缘各室有钝三角形黑斑;雌蝶体稍大,前翅面与雄性相似,后翅金黄色,除具雄蝶的黑色缘斑外,各室亚缘还有1枚三角形的黑斑。

3.2 金裳凤蝶分布区域及种类

金裳凤蝶主要分布在我国陕西、江西、浙江、福建、广东、广西、云南、西藏、台湾等省(区)及泰国、越南、缅甸、印度。在我国有2个亚种:①指名亚种 *Troides aeacus* (分布在陕西、云南等地);②台湾亚种 *Troides aeacus formosanus* (台湾)

3.3 金裳凤蝶幼虫的寄主植物

金裳凤蝶的幼虫以耳叶马兜铃(*Aristolochia tagala* Champ)为食。耳叶马兜铃属马兜铃科攀缘藤本。叶卵形至长圆状卵形,长8~20 cm,宽4~9 cm,叶顶端渐尖,基部心形,两面均无毛;叶柄长2.5~4 cm;蒴果下垂,长3.5~5 cm,直径2~4 cm,成熟时,6瓣裂开,形如马兜。生长在海拔600~1 000 m的阴湿林中,其栽培可采用扦插或种子撒播。耳叶马兜铃的根为传统常用中草药之一,主要用以治疗胃病,常被人们采挖。

4 金裳凤蝶人工养殖方法

用沙网建立封闭性大棚作为金裳凤蝶养殖区域。大棚高度3~4 m,面积100~300 m²(有条件可再加大)。大棚为金裳凤蝶成虫采蜜、交配、产卵的场所。大棚外周围可多种植一些寄主植物和蜜源植物如马缨丹(*Lantana camara* L)、金凤花(*Caesalpinia pulcherrima*)、马利筋(*Asclepias curassavica* L)、醉蝶花(*Cleomespinosa* L)等。招引和采集野外蝶种作为种源进行半野生化养殖。

5 人工养殖技术

金裳凤蝶的人工养殖主要是进行幼虫期的饲养和蛹期的管理。

5.1 幼虫期的饲养

当雌雄蝶交配1~2 d后,雌蝶便以单粒卵散产于寄主主干上,叶片的背面、嫩尖上或寄主植物附近的其它植物上。金裳凤蝶的产卵量一般为30~50枚,呈扁圆球形,浅黄红色,半透明,直径约0.8 mm。经过9~10 d,卵便自行孵化出幼虫。幼虫孵化出来后3~4 min,部分幼虫会先吃掉卵壳以补充能量,而有些幼虫会直接采食寄主叶片。刚孵化出来的幼虫体长2 mm,其所需食物(叶片)很少,幼虫每2h取食一次,取食时间为凌晨7时至晚上10时,每天进食6~7次。幼虫不进食时会离开取食的叶片爬到寄主或非寄主树枝条上歇息。幼虫约3~5 d进行一次蜕皮,每蜕皮一次,幼虫就增加一龄。幼虫第一次蜕皮后体长增至5~6 mm;第二次蜕皮后其体长增至15~16 mm;第三次蜕皮后幼虫体长为30~35 mm;第四次蜕皮后其体长为40~45 mm;第五次蜕皮后老熟幼虫体长达到60~70 mm。当幼虫第五次蜕皮后,已蓄足了营养,开始离开取食地而到处寻找适宜化蛹的地方。当选定化蛹的地点时,它便吐丝将自己的尾部粘在选定的枝条或其它附着物上,然后再拦腰将自己拴在附着物上,身体进一步萎缩,此时称为预蛹期,这一过程至少会持续48h。接下来幼虫便通过身体的蠕动脱皮变蛹。

金裳凤蝶幼虫期野外自然存活率相当低,从卵到幼虫到蛹需要大约45~55 d(除越冬蛹外),这期间时刻面临着天敌的危害。鼠类、食虫鸟类、青蛙、蜥蜴、蚂蚁、黄蜂、螳螂、蜘蛛、黄猎蝽等许多动物都是金裳凤蝶幼虫的天敌。为提高金裳凤蝶的成活率,其幼虫期的管理相当重要。笔者经过多年的养殖,摸索了一条较为简单而又科学的养殖方法,即避开天敌

的危害,在人为条件下进行封闭养殖,这样可将金裳凤蝶幼虫成活率提高到 80%以上,而在大棚内半封闭状态下,其成活率为 40%~65%,野外自然条件下仅为 2%~6%(表 1)。

表 1 金裳凤蝶幼虫在自然、半封闭、封闭条件下的成活率比较 条

观察时间	幼虫数量	自然条件下成活数	半封闭空间成活数	封闭空间成活数	虫龄
2007. 5. 2	100	58	82	95	1
2007. 5. 5		43	76	92	2
2007. 5. 8		25	71	89	3
2007. 5. 12		12	68	87	4
2007. 5. 16		5	59	85	5

注:虫龄按蜕皮时间进行计算。

封闭养殖方法:当幼虫破卵而出时,采集新鲜、洁净,不带雨水或露水的寄主嫩枝叶,将其插入盛满清水的瓶中,并用小木棍或毛刷将刚孵化出来的幼虫移到瓶上的寄主植物枝叶上,然后将瓶置入饲养笼内。叶片视幼虫啃食情况和枯萎情况进行更换,瓶中的水要每天更换以保证寄主植物新鲜。当幼虫第三次蜕皮后,幼虫的食量也随之大增,这时不宜再用瓶上的寄主植物进行饲养,而应把幼虫直接放到饲养笼里去进行饲养。饲养笼一般用木条做成框架,然后再用细铁纱网或纱布包盖即可,其大小以便于操作为宜,一般为 60 cm×60 cm×60 cm 或 60 cm×70 cm×80 cm。每个饲养笼养殖的幼虫一定要是同龄幼虫,密度一般以 50~100 条为宜(视幼虫大小而定)。饲养过程中,每天应清理笼内粪便,保持笼内清洁卫生,以减少幼虫受真菌和病毒侵袭。当老熟幼虫准备化蛹时,应单独移入到其它饲养笼内,并保持环境安静,避免其它虫体侵扰,并采集宽大枝叶,供其吐丝化蛹。

5.2 蛹期管理

在西双版纳,金裳凤蝶 1 a 共发生 3 代,4~5 月上旬为第一代幼虫期,5 月中旬老熟幼虫化蛹,经过 20~22 d 的孕育和分化后羽化为成蝶;6 月上旬再开始新一轮产卵,经 9~10 d 后孵化,8 月为成蝶发生的高峰期,9~10 月为第三代;随着天气的变凉,蛹羽化的时间有所延长,秋季的金裳凤蝶蛹期为

30 d。11 月中旬以后金裳凤蝶便以蛹的形式越冬,到翌年 3~4 月间羽化。

做好蛹期管理是提高羽化率的关键。当金裳凤蝶老熟幼虫吐丝化蛹后,应将饲养笼放置于通风、清洁的房屋内,室内温度应保持在 25~30℃ 为宜。另外,为避免空气太干燥而影响蛹的发育,每隔 3~5 d 须用小型喷雾器向蛹体喷水 2~3 次,湿度保持在 85%~90%。适宜的温度和湿度不仅能促进蛹的正常发育,还能提高蛹的羽化率。

金裳凤蝶的蛹为缢蛹,当蛹的颜色逐渐变深,直到变成深褐色时,表明蛹即将羽化。羽化时,外皮先从颈背部隆起处裂开,裂缝瞬时沿着背部扩展至头部和尾部,随着身子的来回蠕动,湿润而柔软的旧皮连着头壳逐渐蜕至臀部而脱落,留下一个清新而神奇的蛹壳,整个过程仅需 2~3 min。刚出蛹壳时,蝴蝶的翅膀十分柔软,而且折叠着。从蛹的外壳爬出后,一般需要 5~8 min 时间蝶翅才能完全展开,2~3 h 后蝴蝶才能自由飞翔。成蝶期是繁殖时期,它取食花蜜、树汁、果汁等食物,同时又寻找异性交配、产卵,繁殖后代。

6 结语

所有蝴蝶的生活史都相同,一生要经历 3 次剧变,即从卵到幼虫,从幼虫到蛹,蛹再到成虫(蝴蝶)。不同蝶种其生命周期不一样,寄主植物也不一样,因此保护好寄主植物,就是保护好蝶种资源。近年来生态环境日遭破坏,直接威胁着蝴蝶的栖息地,造成蝴蝶种类、数量的减少。人工饲养蝴蝶可适量放归自然,使野外蝶种的种群数量增加、复壮,从而达到保护的目,可对自然环境和自然资源的保护尤其是对生物多样性的保护起到积极的推动作用。

参考文献:

- [1] 周尧. 中国蝶类志[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1994.
- [2] 李传隆. 云南蝴蝶[M]. 北京:中国林业出版社,1994.
- [3] 陈明勇. 中国蝴蝶养殖[M]. 昆明:云南科技出版社,2002.
- [4] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 北京:中国林业出版社,1991.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.031

我国森林野菜研究利用概况与开发利用建议

徐高福

(新安江开发总公司,浙江 淳安 311700)

摘要:森林野菜是21世纪最具发展前途的绿色食品,我国研究人员在森林野菜的种类资源、营养价值、药用价值、栽培与加工技术以及食用森林野菜的安全性方面做了大量的研究探索,但我国在森林野菜的开发利用中还有着育种欠缺,生态栽培落后,加工类型单一、品质差等问题。因此,必须研究标准化制种技术,实施有机化栽培,根据森林野菜的特点和产品的市场需求进行相应的加工产品的开发,并加强森林野菜资源的保护工作。

关键词:森林野菜;开发利用;标准化制种;生态栽培;有机化栽培

中图分类号:S647;S759.8 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2010)01-0118-05

General Situation of Potherb in Forest and Suggestions for Its Utilization and Development in Our Country

XU Gao-Fu

(Xinjiang Development Company General of Chun-an County, Chun-an Zhejiang 311700, China)

Abstract: Forest potherb is one of green and healthy foods with broad developmental prospect in 21 century. A great number of researches have been done in the field of species resource, nutrient value, medicinal value, technique for cultivation and processing, security for edible potherb and so on. Specifically, there are the problems in potherb's utilization such as unsound breeding, backward ecological cultivation, monoculture processing, poor quality and so on. Therefore, it is necessary to standardize seed producing, to implement organic cultivation, to develop corresponding products and to strengthen the protection for the resource, according to the characteristics and market demand for forest potherb.

Key words: forest potherb; development and utilization; standardization of seed producing; ecological cultivation; organic cultivation

森林野菜,又称森林蔬菜、野生蔬菜、山野菜、野菜,通常指生长在森林环境或木质植物(包括活树、死树、腐烂木、木质藤本)上,可以作为蔬菜食品或作菜肴佐料的植物器官(叶、花、果实、种子、茎干、枝条、根、皮等)、真菌的子实体和藻类的藻体等,包括那些既能在森林中生长,也能在森林以外的地方生长的野菜种类^[1]。森林野菜因其独特的生长环境,受污染少,营养丰富,具保健功能,对人体十分有益。随着生活水平的提高,人们普遍开始追求营养与健康的多元化,森林野菜日益成为人们的消费取向,是目前风行世界的五类健康食品之一,在日本、西欧和东南亚等国被称为“天然野味”、“健康食品”,有着广阔的开发利用前景。

1 研究与利用概况

我国劳动人民素有采食野菜习惯。对森林野菜引起重视,由野生转向栽培与加工生产,并就森林野菜价值功能等进行深入研究始于20世纪80年代,反映出我国经济社会发展对食品消费观念的影响。

1.1 种类资源

1987年,中国军事医学科学院受中国人民解放军总后勤部的委托,组织科技人员花费3年时间,在全国对可食野菜进行调查,采集标本259种,筛选出157种野生蔬菜种类,并与中国科学院植物研究所合著出版了《中国野菜图谱》^[2]。之后,全国许多省(区)相继开展了森林野菜资源的调查,分别报导了

收稿日期:2009-11-09.

基金项目:杭州市农业科研攻关项目“千岛湖特色森林野菜产业化开发关键技术研究”(20091832B72).

作者简介:徐高福(1963-),男,浙江淳安人,教授级高工,从事林业生产与科研工作。

各地森林野菜的种类资源^[2-21]。目前对我国的森林野菜种类资源已基本摸清。

1.2 营养价值

森林野菜营养丰富,朱立新在《中国野菜开发与利用》一书中介绍了蕨菜、薇菜等 75 种森林野菜的营养价值^[22]。有关森林野菜的营养测试和分析评价也有不少报导^[23-44],研究者从不同的种类、不同的营养角度,测试分析和评价森林野菜的营养价值,普遍认为森林野菜具有较高的营养价值,富含蛋白质、脂肪、糖、膳食纤维和维生素 C、多种氨基酸及矿物质元素。但是,对不同季节、不同生长条件的野菜营养分析较少,有些野菜的营养成分还没有得到测试与分析。

1.3 药用功能

森林野菜还具有一定的药用功能。黄敬耀等用树参叶水提物灌胃给药小鼠试验表明,树参叶对乌头碱、CaCl₂ 诱发的小鼠心律失常和 BaCl₂ 所致的大鼠心律失常均有明显的保护作用,静注给药能显著缩短肾上腺素诱发的麻醉兔心律失常的持续时间,还能明显推迟哇巴因性豚鼠离体心脏心律失常和心电图消失的出现,并认为树参叶对抗心律失常有一定作用^[45]。贺圣文用马齿苋 4 g/kg 体重饲养高脂膳食家兔,结果表明,马齿苋能明显降低血清脂质和血粘度,对血浆中切表观粘度的降低尤为明显,能减少脂质过氧化,提高机体抗氧化酶的含量,并认为马齿苋对于延缓衰老及抗动脉粥样硬化形成具有较高防治价值^[46]。对有关森林野菜的食药价值的报导还很多^[47-52],但对森林野菜药用功能的临床研究相对较少。

1.4 栽培技术

为开发利用森林野菜,许多研究者分别开展了对马兰^[53]、荠菜^[54]、蒲公英^[55]、鸭儿芹^[56]、败酱^[57]、萎蒿^[58]、香椿^[59]、野苘蒿^[60]、蕺菜^[61]、十枝苋^[62]等的栽培技术研究。为提高产量、质量和效益,还进行了有关森林野菜的无公害栽培^[63]、周年生产栽培^[64]、大棚栽培^[65]、温室栽培^[66]、保护地栽培^[67]、有机栽培^[68]等栽培技术研究。但有关使森林野菜通过栽培却仍然保持野生品质的野生品质强化栽培研究较少。

1.5 加工技术

对森林野菜的加工研究也很活跃,如盐渍加工^[69]、干制加工^[70]、软包装加工^[71]、罐头加工^[72]、饮料加工^[73]、休闲型加工^[74]、粉剂型加工^[75]和利用自然冷藏保鲜技术研究^[76]等。但有关有机化加工

和加工前后质量评价的研究报导相对较少。

1.6 食品安全

随着森林野菜研究的不断深入,食用的安全性问题也为许多研究者所关注^[77-79]。聂建华等^[80]研究表明,土人蔘根、叶是一种可食可药的安全野菜。高敏等^[81]研究表明,鸭儿芹符合食用安全要求。但有些野菜(如榆树叶、刺儿菜、反枝苋)经常食用后会引起日光性皮炎^[82-83];不少研究者对野菜硝酸盐和亚硝酸含量的食用安全^[84-87]及重金属富集能力^[88]进行了研究。可见,食用森林野菜对人类健康的负面影响也开始得到重视。

对森林野菜诸多方面的研究均在不断地推进森林野菜产业优质、高效、健康地发展,使森林野菜开发利用技术得到进一步熟化。

2 森林野菜开发利用中存在的主要问题

我国森林野菜的种类资源已基本摸清,栽培和加工生产已比较普遍。但森林野菜由野生变为栽培还有许多值得注意的问题:①野菜的种类较多而需要进一步明确值得开发的优良种类;②怎样栽培野菜才能够保证野菜的优良品质;③在确保野菜品质前提下如何提高产量和效益;④如何提供优良而较充足的种子或种苗为生产服务;⑤如何进行优质加工。

目前对森林野菜的开发利用普遍存在以下几方面的问题:

2.1 森林野菜制种和品种选优欠缺

森林野菜种子不足和优良栽培品种的缺乏是目前制约森林野菜朝着产业化栽培方向纵深发展的共性问题。栽培使用的种子通常来自野生种,不仅质量差、出苗率低,而且品种混杂、变异类型多样,产量不稳定。有些森林野菜自然分布比较零星,难以采集到大量的种子,因此很难在短期内有较大面积的发展。

2.2 对生态栽培重视不够

开发种类少,常见有蕨菜、薇菜、香椿、马兰、萎蒿等几种,与蕴藏的物种资源种类相差十分悬殊。绝大多数是采取野生季节性采购,甚至是掠夺性地破坏野生资源。少数种类虽然有一定面积的栽培,但往往忽视了栽培土壤由于本身已受农药残留或某些重金属污染而在野菜中富集的深层次问题。

2.3 加工类型单一、品质差

常见的是盐渍保鲜型产品,并通常添加一定量的化学添加剂,使产品中含有 Na₂HCO₃、ZnCl₂、SO₂ 等有碍人体健康的化学物质而遭受二次污染。森林

野菜的功能性健康利用没有得到充分发挥以致产品附加值不高。

3 森林野菜开发利用建议

针对森林野菜栽培、加工中存在的共性问题,开展良种制种、生态型栽培、加工和功能配合等关键技术与产业化开发,将资源优势转变成产业优势,促进林农增收、企业增效。

3.1 开展森林野菜标准化制种研究

为进一步拓展森林野菜栽培产业向高产、稳产、高效的集约化方向纵深发展,为社会提供丰富的优质种子,必须开展森林野菜主要种类的标准化制种技术研究,包括制种密度、田间管理、采收季节与采收方法等技术和制种模式等研究。

3.2 推行森林野菜有机化栽培

森林野菜要实施有机化栽培。选择无污染的立地环境,严禁用污染水进行浇灌,使用有机肥,不施或少施化肥,杂草实行人工防除为主,对病虫害进行生态控制和生物防治,并根据森林野菜的生态和生物学特性采用相应的林下仿生栽培、大棚设施栽培、大棚基质栽培和露地栽培等措施。

3.3 大力开发森林野菜加工产品

森林野菜的一般加工技术主要包括盐渍型、干制型和软包装加工技术,其中盐渍型加工技术是比较传统的一种加工技术。软包装加工技术虽然比较先进,但野菜品质和营养损失通常较大;干制型加工技术虽然比较传统,但经过先进设备的配备,不仅可以实现工厂化,还能使加工产品具有较好的质量,值得推广应用。

采用真空冷冻干燥技术是目前有效地减少森林野菜营养损失并保持森林野菜品质的较好的干制技术,是在真空状态下利用冰晶升华原理,使预先冻结的物料水分不经融化,直接以冰态升华为水蒸气而被除去,从而使物料干燥。经过这种加工的森林野菜的色、香、味、形及复水性好。

建议根据森林野菜的特点和产品的市场需求进行相应加工产品的开发。

3.4 加强森林野菜资源保护

遵循开发与保护利用兼顾的原则,加强森林野菜资源的保护工作,通过封山育林手段,促进森林野菜的自然、半自然生长,定期、定量地持续利用^[89]。

4 前景展望

21 世纪的人们将更加注重自我保健,回归自然,追求健康将成为食品消费的主流。随着休闲观光

和农家乐等第三产业的迅速发展,森林野菜已越来越成为人们餐桌上的一道亮丽的风情蔬菜。全国 13 亿人口,如人均食用 5 kg,就需森林野菜 650 万 t,加上野菜出口,其需求量将更大。据专家分析,我国野生山林蔬菜开发可望成为外贸食品的重头戏,若开发现有可食性野菜的 5%,每年就可为国家创汇近 2 亿元^[89]。森林野菜的开发利用正以前所未有的发展速度与规模在全国各地积极兴起。森林野菜正由原来的季节性自采自食逐渐走向市场化和产业化,即森林野菜正成为一种商品蔬菜走向市场,并通过人工高效栽培实现产业化。森林野菜的高效栽培已逐渐成为林业经济发展中的一项新兴的林业特色产业,也是兴林富民一项新型技术。

参考文献:

- [1] 田关森,王嫩仙,陈煜初,等. 中国森林蔬菜[M]. 北京:中国林业出版社,2009.
- [2] 陶桂全,傅国勋. 中国野菜图谱[M]. 北京:解放军出版社,1987.
- [3] 田朝阳,王冬毅. 河南省山野菜植物资源名录及开发利用(一)[J]. 河南农业科学,1989(12):20-24.
- [4] 田朝阳,王冬毅. 河南省山野菜植物资源及其开发利用(二)[J]. 河南农业科学,1990(1):21-23.
- [5] 韩英. 青海省野菜资源及其开发利用[J]. 吉林蔬菜,2000(5):28-29.
- [6] 汤庚国. 江苏省山野菜资源研究初探[J]. 资源节约和综合利用,1995(1):25-30.
- [7] 王永吉,刘作喜. 黑龙江省野菜资源及合理开发利用[J]. 国土与自然资源研究,1997(1):72-73.
- [8] 邱继生. 青海高原主要野生蔬菜资源[J]. 长江蔬菜,1997(4):27-28.
- [9] 沈显生. 安徽野菜植物资源开发[J]. 中国野生植物资源,1997,16(2):24-25.
- [10] 赵遵田,樊守金. 山东野生蔬菜资源调查研究[J]. 山东科学,1997,10(2):29-34.
- [11] 关佩聪,罗冠英. 广东野生蔬菜资源初步研究[J]. 长江蔬菜,1999(9):1-4.
- [12] 黎素平. 广西野生蔬菜植物的主要种质资源及其开发利用[J]. 广西林业科学,1999,28(1):48-52.
- [13] 李国平,刘剑秋. 福建野菜资源及开发利用[J]. 西南农业大学学报,1999,21(5):437-443.
- [14] 周云,李莲芳. 云南野菜资源的开发与利用[J]. 资源开发与市场,1999,15(1):30-32,38.
- [15] 杨毅,傅运生. 湖北野生蔬菜植物调查初报[J]. 湖北大学学报自然科学版,1999,21(3):301-303.
- [16] 党选民,谢始群. 海南岛野生蔬菜资源调查研究及开发利用[J]. 中国野生植物资源,2000,19(5):27-30.

- [17] 石峰. 辽宁省野菜资源及开发利用[J]. 松辽学刊(自然科学版), 2001(2): 61-63.
- [18] 窦广民, 刘新东. 吉林省山野菜资源的调查[J]. 吉林林业科技, 2002, 31(1): 28-29, 62.
- [19] 李平, 彭相儒. 新疆野菜的开发利用[J]. 新疆农业科学, 2000(2): 49-50.
- [20] 朱富寿. 贵州野菜资源及其开发利用[J]. 贵州科学, 2000, 18(3): 234-237.
- [21] 钱华, 何志华, 邵顺流, 等. 浙江森林野菜资源及其评价[J]. 浙江林业科技, 2003, 23(4): 36-42.
- [22] 朱立新. 中国野菜开发与利用[M]. 北京: 金盾出版社, 1996.
- [23] 于英, 富力. 山芹菜等五种山野菜和芥菜无机元素的分析[J]. 中国野生植物, 1992(3): 39-42.
- [24] 崔桂友. 五种豆科野菜的营养成分和烹饪运用[J]. 中国烹饪研究, 1995, 12(4): 51-52.
- [25] 肖玫, 魏国勤. 几种食用野菜矿物元素的测定以及推广种植前景[J]. 中国野生植物资源, 1996(3): 39-41.
- [26] 欧阳崇学, 郑为完. 藜蒿中营养成分分析[J]. 中国畜产与食品, 1998, 5(1): 13-14.
- [27] 章程辉, 刘洪升. 海南几种野菜营养成分的测定及营养价值分析[J]. 热带农业科学, 1998(5): 26-28.
- [28] 谭丽霞, 尹建国. 几种食用药用野菜无机元素的测定及应用价值[J]. 食品研究与开发, 1999, 20(5): 51-53.
- [29] 王文和, 邵美妮. 牛尾菜营养成分分析[J]. 特产研究, 2000, 22(3): 46-47.
- [30] 魏建梅, 茆振川. 冀东地区野生蔬菜资源调查和 Vc 含量测定[J]. 中国果菜, 1999(3): 17.
- [31] 董淑敏. 野生蔬菜律草的营养成分分析[J]. 畜禽业, 1999(4): 30-31.
- [32] 桂明英, 申洁. 竹叶菜营养价值及其开发利用[J]. 广西植物, 2000, 20(1): 71-74.
- [33] 张普庆, 殷树梅. 鲁中种野菜的营养必需无机元素分析评价[J]. 微量元素与健康研究, 2000, 17(2): 46-47.
- [34] 吴三桥, 周建军. 薇菜、蕺菜中氨基酸及其他营养含量的测定[J]. 氨基酸和生物资源, 2000, 22(3): 65-67.
- [35] 王学杰, 沈琪. 浙江 10 种野菜中 6 种元素的测定[J]. 光谱实验室, 2000, 17(1): 109-110, 111.
- [36] 翁德宝, 杨基楼. 四种南京地产栽培野菜蛋白质营养价值的评价研究[J]. 自然资源学报, 2001, 16(3): 288-292.
- [37] 郭巨先, 杨暹. 华南主要野生蔬菜氨基酸含量及营养价值评价[J]. 中国野生植物资源, 2001, 20(6): 63-65.
- [38] 姚军, 马薇. 野菜中胡萝卜素含量的测定[J]. 食品研究与开发, 2001, 22(1): 42-43.
- [39] 翁德宝, 黄雪方. 野生诸葛菜蛋白质营养价值的评价研究[J]. 西北植物学报, 2001, 21(4): 673-677.
- [40] 齐迎春, 胡诚. 鱼腥草茎叶营养成分对比分析[J]. 特产研究, 2001, 24(4): 45-46.
- [41] 翁德宝, 杨基楼. 四种南京地产栽培野菜蛋白质营养价值的评价研究[J]. 自然资源学报, 2001, 16(3): 288-292.
- [42] 杨暹, 郭巨先. 华南主要野生蔬菜的基本营养成分及营养价值评价[J]. 食品科学, 2002, 23(11): 121-125.
- [43] 赵廉, 杨柏. 几种野菜的营养成分分析[J]. 扬州大学烹饪学报, 2002.
- [44] 宋立军. 几种常见山野菜的营养成分分析[J]. 承德民族师专学报, 2002, 19(3): 28-30.
- [45] 黄敬耀, 刘春梅, 齐丕骝, 等. 树参叶抗心律失常作用的研究[J]. 中国中医杂志, 1989, 14(6): 47-50.
- [46] 贺圣文, 刘同美. 马齿苋对家兔机体脂质与过氧化脂质含量的影响[J]. 潍坊医学院学报, 1997, 19(2): 108-110.
- [47] 施洪飞, 杨立坤. 野菜马齿苋抗氧化美容等保健功能研究[J]. 中国医药学报, 2000, 15(6): 31-33.
- [48] 徐秀芳, 张海洋. 医食同源山野菜[J]. 北方园艺, 2000(2): 22-23.
- [49] 廖志文. 开胃野菜—马齿苋[J]. 蔬菜, 2001(11): 17.
- [50] 金群英, 钱华, 洪利兴. 珍贵野生蔬菜蒲公英的有效成分与药理作用[J]. 浙江林业科技, 2001, 21(3): 80-82.
- [51] 陈炳华. 白花败酱食疗价值高[J]. 植物杂志, 2002(6): 15-15.
- [52] 岳兴如, 阮耀, 赵焯, 等. 荠菜抗炎止血药理作用研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(4): 871-872.
- [53] 柳新红, 刘跃钧. 马兰人工栽培技术研究[J]. 林业科学研究, 2005, 18(5): 595-600.
- [54] 沈慧. 荠菜栽培技术[J]. 农村实用科技信息, 2007(1): 13.
- [55] 刘建国. 蒲公英人工栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2007(2): 58-59.
- [56] 王章玮. 高山特色蔬菜鸭掌菜栽培技术[J]. 现代农业科技, 2006(11S): 30.
- [57] 李根有, 金水虎, 钱新标, 等. 白花败酱的家化栽培技术[J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(3): 267-270.
- [58] 茅国夫, 郑建明, 楼旭平, 等. 野生蔬菜萎蒿的栽培技术[J]. 浙江农业科学, 2001(5): 231-232.
- [59] 王秀英. 香椿栽培技术[J]. 现代农业科技, 2008(6): 31.
- [60] 罗林会, 邱宁宏, 王勤, 等. 野茼蒿栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2006, 9(7): 23.
- [61] 谢荣贵. 野菜鱼腥草的开发利用价值及其栽培技术[J]. 湖北农业科学, 1995(1): 48-50.
- [62] 赵学坤. 野菜珍品—十枝苋的种植技术[J]. 蔬菜, 2001(3): 35.
- [63] 苗锋, 刘进余, 李志欣, 等. 荠菜无公害栽培技术[J]. 中国果菜, 2006(2): 25.

- [64] 刘跃钧,叶征莺,徐东斌. 马兰人工周年栽培技术[J]. 中国林副特产,2007(1):34-36.
- [65] 钱燕敏. 野生马兰大棚无公害栽培技术[J]. 上海蔬菜,2006(6):41.
- [66] 李兴福,陆卫华. 野生荠菜的温室栽培技术[J]. 农业科技通讯,2007(9):90.
- [67] 王坤. 山野菜蒲公英保护地栽培技术[J]. 吉林蔬菜,2006(4):33.
- [68] 周玉玲. 山野菜有机栽培[J]. 农业知识:瓜果菜,2005(12):16.
- [69] 张洪生. 盐渍山野(蔬)菜绿色还原及保鲜加工技术[J]. 蔬菜,2002(2):21.
- [70] 周志,汪兴平. 鸭儿芹干制品加工工艺研究[J]. 食品工业科技,2005,26(2):103-104,90.
- [71] 冯霖,温凯. 软包装野菜护绿工艺探讨[J]. 食品研究与开发,1998,20(4):26-28.
- [72] 褚维元. 马齿苋天然保健软罐头的研制[J]. 适用技术市场,2001(11):44-45.
- [73] 刘松涛. 山野菜汁饮料的研制[J]. 广州食品工业科技,1999,15(2):28-29,63.
- [74] 周文美,王文平. 蕨菜系列休闲食品的开发[J]. 中国调味品,2002(12):7-8,11.
- [75] 甄润英,荆永民. 可食性野菜马齿苋粉的研制[J]. 食品研究与开发,1997,18(1):20-21.
- [76] 周福君,刘健. 利用自然冷资源贮藏保鲜的应用研究[J]. 农机化研究,2001(1):93-94.
- [77] 张德纯,王德槟. 野菜开发利用中应注意的问题[J]. 中国蔬菜,1999(3):5-6.
- [78] 杨柏明. 几种野菜食用要慎重[J]. 植物杂志,2001(1):22-23.
- [79] 刘厚诚,曹赞新. 开发和食用野菜应注意的问题[J]. 长江蔬菜,2002(9):6.
- [80] 聂建华,阮时宝,吴符火,等. 土人参根、叶急性毒性实验研究[J]. 光明中医,2006,21(3):56-58.
- [81] 高敏,刘佳,俞红,等. 野生鸭儿芹毒性及致突变性研究[J]. 预防医学情报杂志,2005,21(4):504-505.
- [82] 杨海亭,邢大海. 食野菜需防“蔬菜日光性皮炎”[J]. 家庭健康,2008(6):27.
- [83] 刘荣,周盛,田洪青. 反枝苋引起植物日光性皮炎一例[J]. 中华皮肤科杂志,2007,40(9):577.
- [84] 张海燕,袁丽环. 汾河滩七种野菜硝酸盐、Vc 及氨基酸含量的研究[J]. 山西师范大学学报(自然科学版),2001,15(2):57-59.
- [85] 汪李平,李建吾,向长萍,等. 狮子山 20 种常见野菜硝酸盐、亚硝酸盐、维生素 C 及氨基酸含量[J]. 华中农业大学学报,2003,22(3):274-276.
- [86] 邱贺媛,曾宪锋. 广东 8 种野菜中硝酸盐、亚硝酸盐及 Vc 的含量[J]. 韶关学院学报,2004,25(12):67-69.
- [87] 王晓红,叶碧寸. 七种野菜硝酸盐和 Vc 含量的研究[J]. 食品研究与开发,2007,28(9):124-126.
- [88] 段鸿斌. 信阳地区野生蔬菜重金属生物富集能力的研究[J]. 中国食品工业,2008(5):45.
- [89] 何功秀,王旭. 我国森林蔬菜的开发利用现状与前景[J]. 经济林研究,2005,23(3):76-80.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.032

华宁县核桃产业良种化发展现状及对策

张丽仙¹,付文林²

(1.华宁县林业局,云南华宁 652800; 2.玉溪市林业局,云南玉溪 653100)

摘要:近年华宁县十分重视核桃产业发展良种化,把本地产的特色优良品种大白壳、大沙壳核桃定为全县发展核桃的主栽品种.在实施核桃良种化发展过程中存在良种接穗不足,砧木良种资源逐年减少,农户对发展良种认识不足等问题.藉此,提出利用现有核桃园改建为良种采穗圃、严把良种接穗质量关等对策,以促进核桃产业良种化发展.

关键词:核桃产业;良种选育;高接换种;华宁县

中图分类号:S792.13;S722.8 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2010)01-0123-03

Status and Measures for Excellent Variety Development of Walnut Industry in Huaning County

ZHANG Li-xian¹, FU Wen-lin²

(1. Huaning Forestry Bureau, Huaning 652800 Yunnan, China;

2. Yuxi Forestry Bureau, Yuxi 653100 Yunnan, China)

Abstract: Great emphasis has been put on developing refined variety of walnut industry in recent years in Huaning county. , defining indigenous featured varieties as main species. In fact there exist some problems in implementing variety development such as short of scion, gradual reduction in stock resource in grafting, poor awareness of the households and so on. Thus, the paper proposes the measures for improving the current available walnut garden into scion garden, strict quality control to promote variety development of walnut industry.

Key words: walnut industry; excellent varieties' selection and breeding; high grafting; Huaning county

近年来,随着人民生活水平的提高,核桃的营养价值及医疗保健功能越来越受到人们的重视,其干果及系列加工产品倍受人们青睐,核桃产品市场销售价格一路攀升,前景广阔.因此,华宁县加快了核桃产业的发展,现已初具规模.在发展核桃产业的过程中,由于对良种化发展重视不够,栽培品种杂,发展良种少,导致良种接穗不足,而当前铁核桃高改换优又致使砧木良种资源匮乏.因此,根据当前核桃良种化发展现状,分析存在的问题并提出解决对策,对华宁县核桃产品将来在市场上具有较强的竞争优势具有重要的意义.

1 核桃良种化发展现状

核桃在华宁县栽培历史悠久,种质资源丰富,适宜种植核桃的区域广阔,核桃产区的农户具有种植技术经验,发展核桃的积极性高.华宁县充分利用这

一优势,于2006年按照“生态建设产业化、产业发展生态化”的要求,发展绿色经济,把核桃纳入调整农村产业结构、促进新农村建设的产业加以重点培植,以期把核桃建成山区的富民产业.全县长远规划发展核桃 13 333.4 hm²,即2006~2015年发展6 666.7 hm²,2016~2020年发展6 666.7 hm².计划至2008年种植面积达2 000 hm²,实际到2008年底核桃种植保存面积达2 400 hm²,按预期已超额完成400 hm².至2009年2月底新植核桃2 533.3 hm²,加上2006年前原有核桃533.3 hm²,累计种植保存面积达3 066.6 hm²,其中投产面积453.3 hm².2008年核桃干果产量235.7 t,产值379万元.

在核桃发展品种方面,以发展原产于华宁县的大白壳、大沙壳核桃为主,适当引种外地良种.大白壳、大沙壳核桃核果大,出油率高,香味纯正,品质优,有巨大的市场前景,并于2008年被云南省林木

收稿日期:2009-11-13.

作者简介:张丽仙(1965-),女,云南宣威人,高级工程师,主要从事林业调查规划及经济果木林栽培管理技术工作.

品种审定委员会认定为林木良种,华宁县将其定为今后发展核桃的主栽品种.在累计种植保存的 3 066.6 hm² 面积中,大沙壳核桃 433.3 hm²、大白壳核桃 106.7 hm²,仅占保存核桃总面积的 17.6%;其它泡核桃 533.3 hm²,占累计种植面积的 17.4%;其余是夹瓢核桃及近年来定植的铁核桃幼树,共 1 993.3 hm²,占总面积的 65%.在一般管理水平条件下,2 年内定植的实生幼树地径都能长到 3 cm 以上,是插皮接的最佳粗度.对上述 1 993.3 hm² 铁核桃幼树均需于 2010~2011 年进行嫁接,每年需完成 996.7 hm² 的高改嫁接任务,才能实现良种化栽培,定植密度按每 667 m² 15 株计算,年需良种接穗 22.4 万枝才能满足需要.

在良种采穗圃建设方面,于 2008 年新建大沙壳核桃良种采穗圃 20 hm²,已定植 1 a 生 I 级实生苗,长势壮,计划 2010 年 2 月嫁接大沙壳核桃,但预计 2015 年才能供给接穗,不能满足当前核桃生产的需要.

2 核桃良种化发展中存在的问题

2.1 优质良种接穗不足,嫁接成本高

华宁县把本县产的大白壳、大沙壳地方特色良种定为发展品种,这 2 个品种可供采接穗的面积只有 33.3 hm²,每年在不影响核桃产量的前提下,只能供接穗 7.5 万枝,与当前年需优质良种接穗 22.4 万枝相比,还缺少接穗 14.9 万枝.由于接穗紧缺,上述 2 品种优质接穗已卖到 5 元 1 枝,再加上地径 1.5 cm 以上的砧木每株 1~3 元,嫁接一株核桃的成本费达 6~8 元,这其中还不包含嫁接工时、薄膜等费用.由于核桃嫁接成本高,核桃种植户虽然意识到只有栽种大白壳、大沙壳核桃将来才能有好的经济效益,但考虑到接穗紧缺,嫁接成本高,投入经费有限,只好改选其它成本较低的泡核桃接穗嫁接,导致品种杂,难以实现良种化栽培.

2.2 农户自发采集生产所需接穗导致良种纯度不够

华宁县近年来年采集接穗 7 万枝,除了在华溪镇小铺子核桃基地采集的 3 万枝质量优、品种纯外,其它的均是种植户到宁州镇的麦勒果、小土城、者阳寨等种植核桃较多的村寨向户主购买采集,有少数户主受眼前利益趋动,采集的接穗中夹杂着夹瓢核桃及其它劣杂品种.此外,在核桃主产区,核桃种植户采集自己种植的泡核桃接穗进行嫁接,部分农户对核桃良种化发展认识不足,嫁接品种杂,在质量上虽然能保证是泡核桃,在现阶段的市场上也会有好

的经济效益,但从长远看,市场竞争力不强,最终将被淘汰.

2.3 原始育种材料铁核桃资源逐年减少,砧木良种资源不足

近年来,核桃市场销售价格稳中有升,经营核桃取得了良好的经济效益,农户非常注重对铁核桃的高改换优,以期有更好的收益,对不宜高改的老铁核桃树则放任不管,或者将其砍伐更新栽植核桃幼树.对壮龄铁核桃高改嫁接良种核桃,或挖掘到异地栽植,导致原始育种材料野生铁核桃资源逐年减少.铁核桃与泡核桃嫁接亲合力强,是华宁县核桃良种繁殖的常用砧木,因壮龄铁核桃树的高改换优,致使核桃良种砧木繁殖材料越来越少,必将影响到核桃产业的持续健康发展.

2.4 良种选育工作滞后

大白壳及大沙壳核桃是华宁当地的人民群众在长期栽培实生铁核桃过程中选育出的地方良种^[1,2],经长期的栽培实践证明,上述 2 品种品质优、丰产性能好、抗逆性强,是华宁发展核桃的首选优良品种,已被广大农户接受,并在全县核桃生产中大力推广应用.而本地产的地方良种除大白壳及大沙壳核桃外,还有其它良种,如紫瓢核桃、小白壳、小沙壳核桃等,需经调查、品种区域性试验、鉴定后才能用于核桃生产.在核桃良种选育方面,除在 1992 年对全县核桃资源普查,就再未进行过建档、跟踪调查记载等活动,导致良种选育工作滞后.

2.5 经营管理粗放

华宁县栽培的核桃属晚实核桃,结果晚,在放任其自然生长,未整形修剪的前提下,定植后 8 a 挂果,9~10 a 投产,16 a 进入盛果期.2008 年华宁县核桃投产面积 453.3 hm²,产干果 235.7 t,产值 379 万元,平均每 667 m² 产量仅有 34.7 kg,产值 557 元,经济效益低.

3 发展对策

3.1 利用现有核桃园改建为良种采穗圃

当前制约华宁县核桃良种化发展的最大障碍是良种接穗严重不足,建立能在短期内提供大量优质大白壳、大沙壳接穗的采穗圃是促进核桃产业发展的关键.经调查现已进入结果期,立地条件好,栽培管理水平高,且大白壳、大沙壳品种相对纯正的核桃园主要分布在华溪镇小铺子及宁州镇的麦勒果 2 个村寨.为了解决当前核桃生产上对良种接穗的需要,可将上述 2 个村寨核桃品种相对纯且集中连片的核

桃园,经选择去杂去劣,对混杂品种或低劣单株进行高接换种,提高品种纯度,改造为良种采穗圃。此外,对核桃主产区宁州镇普茶寨村的小土城、者阳寨及马鞍山上寨小组的大白壳、大沙壳核桃优良单株进行标记、建档,将其作为采穗母树。对上述采穗圃及优良单株采穗母树加强土肥水管理及病虫害防治等工作,以期生产出优质充足的接穗以满足当前核桃产业发展的需要。

3.2 严把良种接穗质量关

良种是产品占领市场的基础,只有发展优良品种,实现产业良种化,才能在较长时间内不被淘汰。针对当前良种核桃纯度不够的实际,由林业主管部门对农户所需的接穗品种、数量进行造册登记,并组织人力到指定地点采集生长健壮、芽饱满、组织充实的接穗,确保接穗的纯度及质量。

3.3 保护核桃种质资源

近年来,广大农户已意识到核桃种植能取得良好的经济效益,栽培核桃的积极性空前高涨,野生铁核桃大量被挖掘移栽嫁接泡核桃,使大量的野生铁核桃资源被破坏。为了保护种质资源,对现有野生铁核桃及核桃古树实施挂牌,培土施肥,防治病虫害等保护措施,为今后育种提供原始材料,为生产提供优良品种。在野生铁核桃分布集中的地方设立专人管护,严禁挖掘、嫁接改造等,并补植部分缺株,建成野生砧木母本园。

3.4 加强优良核桃品种的选育工作

华宁县现已进入盛果期的核桃树特别是古树,大部分是通过实生繁殖而得,这对品种选育工作极为有利。核桃在实生繁殖的情况下常产生复杂多样的变异,对商品性能来说是不利的因素,但对良种选育来说却是筛选优良变异品种的源泉^[3]。华宁县核桃品种资源丰富,据 1992 年调查,有 31 个品种。县

核桃办 2007 年收集了 38 个样品,但仍未收集完全。经济性能好,最具有选育价值的主要有 3 个系列,一是白壳系列,二是沙壳系列,三是紫瓢系列。其中每个系列中都有多个品种,且都有丰产性能好、种仁饱满、香味纯正、品质优、抗逆性强的优良品种。紫瓢核桃是近年来在上寨、麦勒果、者阳寨等地发现的优良品种群,风味独特,有香味清纯的,也有味苦的,具有较高的药用价值,有待进一步研究。下一步充分利用现有的核桃种质资源以筛选出优株,并建档、观察记载,再从中进行选优,采集接穗,高接繁殖,在结果 3 a 后进行比较鉴定,以发掘出更好的地方良种供生产应用。

3.5 依靠科技促进核桃良种化发展

核桃良种化发展的目标是生产优质、高产、低耗、无公害的干果,要实现上述目标,只有依靠科技。一是要种植优良品种,二是要改进栽培技术。在栽培技术方面,根据适地适树的原则选择适宜的立地条件建园;栽植密度合理,每 667 m² 栽植 10~16 株。树形根据品种的生长特性而定,大白壳品种采用自然园头形或者自然开心形,大沙壳采用疏散分层形。在土肥水管理及病虫害防治方面,按绿色食品的要求,合理施肥,禁止使用高毒、高残留的化学农药,发展无污染、安全、优质、营养的绿色食品,从而促进农村经济发展,增加农民收入。

参考文献:

- [1] 杨源. 核桃栽培技术[M]. 昆明:云南科技出版社, 2006:5-8.
- [2] 华南农学院. 果树栽培学各论[M]. 北京:农业出版社,1981:210-211.
- [3] 沈德绪. 果树育种学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1980:66-78.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.033

云南野菜资源开发利用探讨

孔维民

(云南省林业调查规划院,云南昆明 650051)

摘要:野菜因其生态无污染、风味独特、种类繁多等特点具有独特的营养、保健价值,经济前景广阔。在云南省分布广泛,但其开发利用还存在区域性强、未被广泛认识,名称混乱、产业化程度低等问题。另外,某些野菜具有毒性、致癌性、致敏性等问题,在食用时要加以注意。针对开发利用中存在的问题提出了统一名称,突出民族性;注意保护,实现可持续发展;加强产业化开发技术研究、执行相关食品标准等建议。

关键词:野菜资源;开发利用;产业化;云南

中图分类号:S647;S759.8 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2010)01-0126-04

Probing into Exploitation of Potherb Resource in Yunnan

KONG Wei-min

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

Abstract: Potherbs with non-pollution, special flavor and many species have of unique nutrient and healthy values as well as broad economic vision. Although they distribute extensively in Yunnan, there exist problems concerning strong regional limitation, unaccepted by the public, confused names and low industrialization. In addition, some potherbs have toxicity, cause cancer and allergy, and need to be cautioned when they are eaten. The paper proposes the measures for the problems mentioned such as standardized names, ethnicity, protection, sustainable development, technique study to improve industrialization, food criteria and etc.

Key words: potherb resource; development and utilization; industrialization; Yunnan

云南是古热带植物区系和泛北植物区系的交汇点,也是喜马拉雅植物区系和东亚植物区系的交汇点,自然地理条件复杂、气候多样,蕴育了丰富的植物资源,拥有全国50%以上的物种,其中高等植物就有16 000多种。云南的野菜资源分布非常广泛,但作为一种林下资源,相对于其它林下资源如兰花、药材、野生菌类等,开发利用上显得较为滞后。

笔者查阅大量资料,结合云南实际,对野菜的价值、特点、分布、开发利用等进行了分析。所述野菜泛指除家常蔬菜以外的所有可食用植物(不含野生水果和干果,也不包括菌类和藻类),它们大部分野生于林地中,一小部分分布于田间、路旁,另外还包含了少量人工栽培但没有普遍食用的种类。所用中文名和拉丁名主要以《云南种子植物名录》为准。

1 野菜的价值

1.1 营养价值

多数野菜中含有丰富的胡萝卜素、维生素C、维生素B₁、维生素B₂和其它维生素,还含有多种矿物质,而且含量一般都高于普通栽培蔬菜。表1列举了芹菜栽培种与野生种维生素含量比较^[1]。

表1 芹菜栽培种与野生种维生素含量比较 (mg·100 g⁻¹)

类别	中文名	拉丁名	胡萝卜素	维生素B ₂	维生素C
栽培种	芹菜	<i>Apium graveolens</i>	0.04~0.11	0.04~0.18	6~14
	水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	1.03	0.07	46
野生种	鹅脚板	<i>Pimpinella diversifolia</i>	6.17	0.57	72
	鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i>	7.30	0.18	65

收稿日期:2009-08-31;修回日期:2009-10-29。

作者简介:孔维民(1978-),男,河北遵化人,工程师,主要从事林业调查规划工作。

1.2 药用保健价值

野菜中有很多种类可以入药,对预防和治疗多种疾病具有一定的疗效。例如:地笋 *Lycopus lucidus*,根茎可入药,化瘀止血,益气利水;蕨 *Pteridium aquilinum var. latiusculum*,具有清热利湿,降气化痰,止血的功效;云南油杉 *Keteleeria evelyniana* 根皮具有祛痰、消肿、解毒的作用;甘露子 *Stachys sieboldii*,全草入药,解表清肺,利湿解毒,补虚健脾;升麻 *Cimicifuga foetida*,根茎具有清热解毒,发表透疹,升阳举陷的作用;菹菜 *Brasenia schreberi*,利水消肿,清热解毒,还有一定抗癌作用;刺五加 *Acanthopanax senticosus*,具有补肾强腰,益气安神,活血通络以及抗癌功效。

1.3 经济价值

在市场上,野菜的价格一般都是普通蔬菜的 2~5 倍。由于人工栽培,一些野菜的产量增加,价格已经和普通蔬菜差不多,但是许多人在好奇心的驱使下,或是偏爱野菜的独特味道,仍然倾向于购买野菜,或在买一般蔬菜的同时买上一两种野菜。

2 野菜的特点

2.1 生态无污染

随着社会经济的高速发展和工业化程度的不断提高,环境污染和化肥、农药等带来的蔬菜污染,给人们的健康带来各种直接或潜在威胁。

野菜大多生长在深山密林、沟谷、灌丛、草地或河溪两侧等自然环境条件下,例如尼泊尔香青 *Anaphalis nepalensis* 生长于海拔 3 300~3 500 m 的亚高山林缘,下田菊 *Adenostemma lavenia* 生长于森林中或林下潮湿处,地笋生于沼泽地、水边、沟边等潮湿处。它们大多数生长在距人们生活区较远的地方,污染相对较少,而且野菜在生长的过程中不需要人工施用化肥和农药,达到了原生态、无污染。

2.2 风味独特、五颜六色、千姿百态

在人们吃腻了家常蔬菜后,偶尔吃上几次野菜,会觉得既新鲜,又爽口。野菜的品种繁多,食用方法多样,风味各异,各具特色。例如臭菜 *Caesalpinia mimosoides* 带有一股独特的臭气,蕺菜 *Houttuynia cordata* 带有一股鱼腥味,千张纸 *Oroxylum indicum* 带有一股苦味,刺芫荽 *Eryngium foetidum* 带有一种类似芫荽 *Coriandrum sativum* Linn 的香味,马齿苋 *Portulaca oleracea* 带有一股酸味,落葵 *Basella alba* 给人一种滑溜溜的口感。野菜的颜色也是五彩缤纷,有白、绿、红、黄等色。野菜的食用部位也各不相同,有

的吃根、有的吃叶、有的吃嫩尖、有的吃花、有的吃果实等。形态也是千差万别,不同的味觉,不同的颜色,不同的食用部位,不同的形态,给人们一种新鲜感,夹杂着些许神秘的味道,刺激了人们的食欲。

2.3 分布广泛、种类繁多

野菜分布非常广泛,从山上到水中,从树上到地下,从热带到温带,几乎在云南的大部分地区都可见到野菜的踪迹。笔者统计了《云南种子植物名录》、《云南野生食用植物》、《野菜资源及其开发利用》等文献中提到的可以作为野菜资源的植物,再加上日常生活中所接触到的一些野菜,在不含野生水果、干果,且不包括野生菌类和藻类的情况下,云南的野菜种类大约在 450 种以上。如果一天吃一种野菜,需要 1 年零 3 个月才能把每种都品尝完,这极大地丰富了人们的菜谱。

3 云南野菜的分布概况

云南野菜分布极其广泛,各民族都有采食野菜的习惯,各州市都可见到野菜的销售和食用。海拔 50~4 000 m 范围都有野菜的分布,田边、路旁、有林地、灌木林地、宜林地,山脊、峡谷到溪边、河畔、湖中,都有野菜生长。据笔者不完全统计,云南野菜分布于 120 多个科,其中菊科、禾本科、蝶形花科、唇形花科、蓼科、蔷薇科种类较多。

4 云南野菜资源开发利用现状

野菜以其丰富的营养价值、独特的风味、繁多的种类、绿色无污染的特性、广泛的药用保健价值等,越来越受到人们的青睐。同时,野菜也受到海外许多国家和地区的欢迎,每年都有大量野菜出口到东南亚和欧美等国家,有些品种还出现供不应求的状况。因此野菜有着广泛的国内外市场,发展前景十分广阔。

在云南,一般的大型超市内常见的袋装野菜制品仅有蕨、黄花菜 *Hemerocallis citrina*、竹笋、磨芋 *Amorphophallus rivieri*、藟头 *Allium chinense* 等十多种。超市内常见的新鲜野菜也仅有臭菜、刺芫荽、蕺菜、蕨、芥 *Capsella bursa-pastoris*、紫背天葵 *Gynura pseudo-china*、香椿 *Toona sinensis*、落葵、芋 *Colocasia esculenta*、苋 *Amaranthus tricolor*、灰菜 *Chenopodium album*、香蒲 *Typha orientalis*、石刁柏 *Asparagus officinalis*、菰 *Zizania caduciflora*、磨芋、百合 *Lilium sp.*、黄花菜、水田芥 *Nasturtium officinale*、蔊菜 *Rorippa indica*、竹笋等 30 多种。

据昆明日报 2007 年 11 月 26 日《云南野菜占全国 1/5》一文中介绍:据不完全统计,云南省进行人工或半人工栽培的野生蔬菜种类约 30 余种.其中,开发较为成功、有一定规模的野生蔬菜种类有宽叶韭 *Allium hookeri*、鱼腥草(即蕺菜)、臭参(即球花党参) *Codonopsis subglobosa* 等.一些价值较高的野生蔬菜如守宫木(即越南菜) *Sauropus androgynus*,在元江、普洱、金平、绿春等地已开始了一定面积的人工种植.

5 云南野菜资源开发利用中存在的局限性

5.1 区域性强

很多野菜在云南全省或大部分地区都有分布,但并不是所有分布地的居民都食用它们,因而具有很强的区域性.例如,积雪草 *Centella asiatica* 分布于云南省的大部分地区,但是仅有德宏、保山、西双版纳等南部几个地州普遍食用,其它地州要么没有食用,要么仅有部分县市在食用.野芭蕉 *Musa wilsonii* 也是分布十分广泛的,但仅有傣族、景颇族等少数几个民族习惯于食用其花序、假茎.千张纸分布也较广,但仅有普洱市等少数地区将其嫩果作为蔬菜食用.

5.2 还未被广泛认识

乌荻莓 *Cayratia japonica* 的嫩叶,朴树 *Celtis tetrandra ssp. sinensis* 的嫩叶,复羽叶栎树 *Koelreuteria bipinnata* 的嫩叶和嫩芽,益母草 *Leonurus heterophyllus* 的嫩茎叶,小叶女贞 *Ligustrum quihoui* 的嫩芽,夏枯草 *nella vulgaris* 嫩茎叶和花序,垂柳 *Salix babylonica* 的嫩芽和嫩叶,獐牙菜 *Swertia bimaculata* 的根等都可以食用,但是云南省内却很少有食用它们的.类似的野菜还很多,在云南省内有分布,但由于对其认识不足,没有将这些珍馐加以利用.

5.3 名称不规范

同一种野菜,在不同地区,甚至同一个地区往往都有几种叫法,即便在野菜市场上,同一种野菜也存在几种不同的叫法.如蕺菜,有的叫蕺菜,也有叫龙爪菜、龙须菜、如意菜、拳头菜的;蕺菜,有叫鱼腥草、折耳根、臭菜的;落葵,有叫豆腐菜、滑菜、木耳菜、胭脂菜的.有时候还会出现不同野菜叫同一种名字的,如市场上大白花杜鹃 *Rhododendron decorum* 叫大白花,也有人把老白花 *Bauhinia variegata* 叫做大白花;人们通常把牛繁缕 *Malachium aquaticum* 叫做鹅肠菜,同时把繁缕 *Stellaria media* 也叫做鹅肠菜;竹叶菜 *commelina communis* 本应是一种,但通常人们把

高大鹿药 *Smilacina atropupureum*、西南鹿药 *Smilacina fusca*、紫花鹿药 *Smilacina purpurea* 往往也叫做竹节菜.另外,不仅日常生活中野菜的名称不规范,不同的文献中对同一野菜的中文名叫法也不尽相同.野菜的名称不规范,非常容易造成混淆,也给野菜的开发带来诸多不便.

5.4 野菜资源的利用亟待产业化

云南省野菜资源种类丰富,储量大,目前虽然进行了一定程度的开发利用,但相对于丰富的种类和巨大储量而言,可以说开发进展是十分缓慢的.目前,大多数野菜还处于人们野外摘取的状态,真正得到开发的种类还很少,规模也小,而且大多数限于县、乡镇内自给自足,亟待产业化发展.

6 野菜食用中应注意的问题

6.1 某些野菜具有致癌性

有些野菜具有致癌作用,对于这类野菜应该少食.如蕺菜的叶、嫩茎、根茎均有毒,可诱发实验动物肠道、膀胱及乳腺肿瘤,并有协同致癌作用.

6.2 部分野菜具有毒性

部分野菜具有一定的毒性,需要进行一定的加工处理,去毒后才能食用.如败酱 *Patrinia scabiosae-folia*、矮桃 *Lysimachia clethroides*、水芹 *Oenanthe javanica*、龙芽草 *imonia pilosa*、萝卜叶 *Geum aleppicum* 等具有苦涩味且可能有轻微的毒性,需要在开水或盐水中煮 5~10 min,然后再在清水中浸泡数小时,并多次换水,才能去除其苦涩味或毒性.对于毒性较大的,如磨芋,食用前必须经磨粉、蒸煮、漂洗等加工过程去毒.有些野菜去毒不彻底,仍会导致中毒,如大白花杜鹃是一种较为常见的野菜,但是如果腌渍或漂洗煮沸除毒不够且食用过量的话,会导致中毒.

6.3 有些野菜会导致皮肤过敏

如灰菜、苋菜、马齿苋、槐树 *Sophora japonica* 等含有可导致过敏的物质,食用后,一些过敏体质的人经日光照射会诱发日光性皮炎.

6.4 野菜并非所有部位都能食用

同一野菜并不一定所有部位都能食用,有的部位不仅不能食用,甚至有剧毒.如紫藤 *Wisteria sinensis* 的花可食用,但豆荚、种子、茎皮均有毒;臭牡丹 *Clerodendron bumgei* 的嫩叶、花可食,但根有小毒;垂柳嫩芽、嫩叶、嫩花序均可食用,但是老叶和树皮均有小毒.这类情况还很多,值得大家注意.

6.5 形态相似的同属植物可能有毒

并非形态相似的植物都可以食用,如少花龙葵

Solanum photeinocarpum 煮汤,味道鲜美,但是与其形态相似的龙葵 *Solanum nigrum* 却是全株有毒;野八角 *Illicium simonsi* 与八角 *Illicium verum* 的外形很相似,但是其叶和果均有剧毒。

6.6 受污染的野菜不要吃

化工、煤炭、水泥、钢铁等污染较大的企业和公路附近,空气、水及土壤中存在一定程度的污染,在这些地方生长的野菜容易吸收铅、汞、硫化物等重金属或其它毒素,均不宜食用。

6.7 食用野菜因人而异

个人的体质不同,吃了野菜后产生的反应也不一样。有的人吃了某些野菜,可能觉得很鲜美,有的人吃了相同的野菜,可能会引起过敏、腹泻、中毒等不适反应。

7 对野菜开发的一些建议

7.1 统一名称,突出民族性

尽量统一和规范化市场上的野菜名称,减少出现一种野菜几种叫法或不同野菜同一名称等情况。但是在统一名称的过程中,应以统一拉丁名为主,对于野菜制品的中文名,为了突出民族性,可以保留民族语言的叫法。

7.2 扩大宣传

宣传野菜的营养价值、食用方法、易混淆为野菜的有毒植物和一些易引起过敏或中毒的野菜。既要使更多的人享用美味的野菜,也要避免过敏、中毒等危害。

7.3 注意保护,实现可持续发展

由于大量野菜处于野生状态,在利益的驱使下,会出现过度采摘的现象,从而导致某些种类濒临灭绝和自然资源枯竭。有些野菜如鱼尾葵 *Caryota mitis* 和江边刺葵 *Phoenix dactylifera* 的嫩髓心可直接食用,桫欏 *Gymnosphaera spinulosa* 的髓心可以炖鸡,但是摘掉髓心将会对植株造成致命的损伤甚至死亡。而对于一些列入第一批国家重点保护野生植物名录的植物,如桫欏(Ⅱ级)、金荞麦 *Fagopyrum dibotrys* (Ⅱ级)、野菱 *Trapa incisa* (Ⅱ级)、蕹菜(Ⅰ级)、水蕨 *Ceratopteris thalictroides* (Ⅱ级)等,往往因人们对它们的认识不足,不知道其重要保护价值,肆意采摘食用,从而对这类植物资源造成一定的威胁,故对这类可以食用的保护植物应加强管理,扩大宣传,禁止或限制采集。对于其它野菜也应该在保护的基础上

进行合理开发,以实现可持续发展,避免出现涸泽而渔的情况。

7.4 组织相关部门对野菜的开发进行专门研究

在云南省内野菜产业化开发还很少,对其开发的经验也相对较少。故应组织相关部门或科研单位首先对野菜的种类进行鉴定,确定可食用种类,其次对野菜的保鲜、加工、去毒等相关技术进行研究,摸索出一套适合于云南本地的开发加工等技术经验和措施。

7.5 野菜开发执行相应的标准

野菜作为一种食品,为了突出产品安全和生态的特点,除了遵循《中华人民共和国食品安全法》进行开发加工外,还可以采用目前国内较为流行的食品开发标准如绿色食品、有机食品和森林食品开发的相关规定,而对于出口野菜则应遵循出口野菜的相关标准。具体申请使用哪种食品标志,就应按相应的标准进行生产。

7.6 产业化、多元化发展

野菜市场广泛,经济效益突出,但目前云南野菜资源开发进展缓慢,产业化程度低,建议通过以下几个途径对野菜进行规模化开发:①鼓励农民大量种植野菜;②由政府统一进行规划或牵头发展野菜产业;③鼓励本地有实力的企业进行开发,在政策上予以扶持倾斜等;④鼓励当地人投资经营以野菜为主的餐饮企业,从而带动当地野菜开发力度和规模;⑤通过招商引资引进有实力的企业进行开发等。

参考文献:

- [1] 军事医学科学院卫生学环境医学研究所,中国科学院植物研究所. 中国野菜图谱[M]. 北京:解放军出版社,1989:1-3.
- [2] 中国科学院昆明植物研究所. 云南种子植物名录[M]. 昆明:云南人民出版社,1984.
- [3] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999.
- [4] 陈冀胜,郑硕. 中国有毒植物[M]. 北京:科学出版社,1987.
- [5] 中国科学院昆明植物研究所. 云南野生食用植物[M]. 昆明:云南人民出版社,1961.
- [6] 杨毅,傅运生,王万贤. 野菜资源及其开发利用[M]. 武汉:武汉大学出版社,2000.
- [7] 李光灿. 云南资源大全[M]. 昆明:云南人民出版社,2000.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.034

四倍体刺槐在昆明地区引种栽培试验初报

汪玉林¹, 庞惠仙², 杨红明², 马骏², 马林²

(1. 昆明市级机关绿化基地, 云南 昆明 650216; 2. 昆明市林业科学研究所, 云南 昆明 650223)

摘要:从2006年4月开始进行四倍体刺槐引种栽培试验, 3年多的观测试验结果表明, 各类型四倍体刺槐适应性强, 对土壤要求不严, 耐干旱瘠薄, 但以在疏松、肥沃、湿润的土壤中生长较快。不同立地条件, 饲料型四倍体刺槐组培苗的高、径生长差异极显著; 饲料型和速生型四倍体刺槐根繁苗的高、径生长也具有较大差异。同一立地条件, 饲料型四倍体刺槐组培苗的高、径生长均显著大于饲料型和速生型四倍体刺槐根繁苗, 也略大于二倍体刺槐; 饲料型四倍体刺槐组培苗的叶片逐渐发黄和几乎全部脱落时间也较根繁苗晚10 d左右。饲料型四倍体刺槐组培苗是一个具有推广价值的荒山造林和园林绿化优良树种。

关键词:四倍体刺槐; 引种; 组培苗; 根繁苗

中图分类号:S722.7; S792.27; S722.35 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2010)01-0130-05

Preliminary Report on Experiment of Introduced Tetraploid Robinia pseudoacacia's Cultivation in Kunming Area

WANG Yu-lin¹, PANG Hui-xian², YANG Hong-ming², MA Jun², MA Lin²

(1. Base for Official Afforestation of Kunming City Government, Kunming 650216 Yunnan, China;

2. Kunming Institute of Forestry Science, Kunming 650223 Yunnan, China)

Abstract: Tetraploid Robinia pseudoacacia was conducted introduced cultivation in April of 2006. Over 3-year observation showed that all kinds of tetraploid Robinia pseudoacacia had strong adaptability, drought and barren resistance, fast growth in soft, fertile and moist soil. Great differences were presented in seedling height and diameter growth of forage-typed Tetraploid Robinia pseudoacacia under different site conditions and between forage-typed and fast-growing Tetraploid Robinia pseudoacacia. Under same site condition, tissue cultured seedlings' height and diameter growth of forage-typed Tetraploid Robinia pseudoacacia were extremely bigger than those of root seedlings of both Tetraploid or fast-growing Robinia pseudoacacia, a little bit bigger than diploid Robinia pseudoacacia. Tissue cultured seedlings' leaves of forage-typed Tetraploid Robinia pseudoacacia were gradually getting yellow and completely fell down about 10 d later than root seedlings. Therefore Tissue cultured seedlings of forage-typed Tetraploid Robinia pseudoacacia were excellent tree species for extensive value for afforestation and making garden green.

Key words: Tetraploid Robinia pseudoacacia; introduction; Tissue cultured seedling; root sucker

四倍体刺槐是由韩国经人工诱导二倍体刺槐 (*Robinia pseudoacacia* L.) 体细胞加倍而得到的刺槐系列新品种, 分为大叶饲料型和直杆速生型 2 种类型。其新品种及繁殖技术引进为国家林业局“948”项目之一, 由北京林业大学承担。自 1997~2002 年在全国 15 个省市、自治区进行了区域性引种试验, 并于 2002 年 11 月通过国家林业局组织的项目鉴定

验收, 选出了大叶饲料型和直杆速生型 4 个刺槐新品种。从 2003 年开始, 作为国家科技成果重点推广项目——退耕还林首选树种, 在全国特别是西部地区大力推广。2005 年, “四倍体刺槐组培扩繁及栽培”列入云南省科技推广项目, 在呈贡试验基地与二倍体刺槐作对照进行栽培试验研究, 以探索四倍体刺槐在不同立地环境条件下的生长情况及适应

收稿日期: 2009-11-10.

作者简介: 汪玉林(1959-), 男, 云南晋宁人, 工程师, 主要从事林木育种、造林及经济林果工作。

性,为昆明地区荒山造林和园林绿化选择优良树种提供理论依据。

1 试验地概况

试验地位于呈贡县七甸乡头甸办事处碗家冲,东经 $102^{\circ}53'58'' \sim 102^{\circ}54'47''$,北纬 $24^{\circ}58' \sim 24^{\circ}59'04''$ 。距昆明市区 25 km。地形三面环山,属滇中高原中山和丘陵地形。海拔 2 043.8~2 061 m。气候属亚热带季风气候,年均气温 14.5°C ,最热月均温 19.7°C ,最冷月均温 7.5°C ,极端高温 31.5°C ,极端低温 -5.4°C ,年均降雨量 1 000 mm。5~10 月为雨季。土壤为石灰岩和砂岩发育的红壤,地形较平缓,土壤 pH 值为 5.4~5.8。

2 试验材料及方法

2.1 试验材料

试验材料是由昆明市林科所组培扩繁的饲料型四倍体刺槐 2 a 生苗和 1 a 生苗,对照二倍体刺槐为 2 a 生和 1 a 生实生苗;河北承德引进的饲料型和速生型四倍体刺槐 1 a 生根繁苗,对照二倍体刺槐为 1 a 生实生苗。

2.2 试验方法

2.2.1 试验内容及方法

1) 不同立地条件下饲料型四倍体刺槐组培苗的生长情况比较。将饲料型四倍体刺槐 2 a 生组培苗定植于立地条件不同的农耕地、撂荒地和荒草地

中,每处理定植 50 株。

2) 同一立地条件下不同类型四倍体刺槐生长情况比较。即将 1 a 生组培苗分别与 1 a 生根繁苗和 1 a 生实生苗生长情况进行比较。将饲料型四倍体刺槐 1 a 生组培苗、根繁苗和二倍体刺槐 1 a 生实生苗定植于土壤肥力状况一致的撂荒地中,每类型苗木各定植 50 株。

3) 不同类型四倍体刺槐在不同立地环境中的适应情况。将 1 a 生饲料型根繁苗和速生型根繁苗分别定植于撂荒地和荒坡地,2 种类型苗木各定植 50 株。

4) 各类型四倍体刺槐生长节律及物候观测。饲料型四倍体刺槐组培苗在荒草地中选择中等植株 5 株,饲料型和速生型根繁苗在撂荒地中选择 5 株,标记作为观测样株。于 2007 年 3~9 月,每半月测量一次树高和地径。每年观察并记录物候变化及病虫害情况。

各立地类型土壤状况见表 1。

2.2.2 整地、定植及抚育管理

整地方式为穴状,首先清除杂草,按设计株行距 $1.5\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ 挖塘,挖塘规格为 $40\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$,捡尽草根及石块,打碎土砣。

2006 年 4 月 5~9 日按设计分别定植,定植时各类型苗木规格质量见表 2。

表 1 各立地类型土壤状况

立地类型	母岩	土层厚度/cm	耕作层厚度/cm	土壤质地	肥力状况	松紧度	湿度	侵入体
农耕地	石灰岩	>100	23~35	中壤土	较肥沃	疏松	湿润	-
撂荒地	石灰岩	>100	25~40	中壤土	较肥沃	较疏松	较湿润	-
荒草地	石灰岩	60~90	8~12	中壤土	瘠薄	板结	干燥	极少石砾
荒坡地	砂岩	22~50	12~20	中壤土	瘠薄	板结	干燥	少量石砾

表 2 各类型四倍体刺槐及二倍体刺槐实生苗(对照)苗木规格质量

苗木类型	平均苗高/m	平均地径/cm	根系情况	苗龄
组培苗	1.80	1.9	完整,侧根较多	2 a 生
实生苗(二倍体刺槐)	1.85	1.9	完整,侧根较少	2 a 生
组培苗	1.05	1.2	完整,侧根较多	1 a 生
饲料型根繁苗	0.98	1.1	完整,侧根多	1 a 生
速生型根繁苗	0.98	1.1	完整,侧根多	1 a 生
实生苗(二倍体刺槐)	1.07	1.1	完整,侧根较少	1 a 生

定植苗木时将塘周围相对肥沃的土壤敲细填于

塘底再植苗,并做到根系舒展,适当压实土壤,扶正苗木。塘面略低于地表面,浇透定根水,塘面再盖一层干杂草保湿。雨季到来前视情况适时浇水,保持土壤湿润。定植头 2 年生长季节每年松土除草 2 次,第三年 1 次。

2.2.3 调查及分析方法

1) 树高、地径生长调查 2009 年 7 月 20~22 日对饲料型四倍体刺槐 2 a 生组培苗各地块随机抽取 10 株实测,重复 4 次。饲料型 1 a 生组培苗、饲料

型和速生型 1 a 生根繁殖苗及二倍体刺槐 1 a 生实生苗,各地块每个类型均随机抽取 20 株实测.地径用游标卡尺测量,树高和冠幅用花杆配合钢卷尺测量.

2)分析方法 根据试验设计不同内容对随机抽样调查数据进行统计分析.

3 结果与分析

3.1 不同立地的各类型四倍体刺槐及二倍体刺槐实生苗(对照)生长情况

实测不同立地的各类型四倍体刺槐及二倍体刺槐(对照)各项生长指标(表 3).

表 3 不同立地的各类型四倍体刺槐及二倍体刺槐实生苗生长情况

立地类型	苗木类型	树高/m			地径/cm			平均冠幅/m	苗龄
		平均	年均生长量	最大	平均	年均生长量	最大		
农耕地	二倍体刺槐	4.82	0.90	5.83	7.20	1.61	8.30	2.94	2 a 生
	饲料型组培苗	4.83	0.92	5.86	7.78	1.78	9.93	3.19	2 a 生
撂荒地	饲料型组培苗	4.77	0.90	5.65	7.42	1.67	11.50	2.96	2 a 生
荒草地	饲料型组培苗	3.83	0.62	4.68	5.18	0.99	6.97	2.44	2 a 生
撂荒地	二倍体刺槐	3.99	0.88	3.80	4.16	0.93	5.20	1.85	1 a 生
	饲料型组培苗	4.01	0.90	4.66	4.36	0.96	7.25	1.95	1 a 生
	饲料型根繁殖苗	3.28	0.70	3.94	3.59	0.75	6.56	1.84	1 a 生
	速生型根繁殖苗	2.97	0.60	3.78	3.48	0.72	6.28	1.75	1 a 生
荒坡地	饲料型根繁殖苗	2.26	0.39	3.68	3.18	0.63	5.50	1.35	1 a 生
	速生型根繁殖苗	2.17	0.36	3.50	2.92	0.55	5.26	1.26	1 a 生

注:树高和地径的年均生长量均为 2009 年 7 月调查的平均值减去 2006 年 4 月上旬定植时的平均苗高和平均地径除以 3.3 年得到的值.

表 4 饲料型组培苗以及二倍体刺槐实生苗不同立地的树高、地径生长情况

重复	农耕地(对照)		农耕地		撂荒地		荒草地	
	树高/m	地径/cm	树高/m	地径/cm	树高/m	地径/cm	树高/m	地径/cm
I	5.07	7.52	5.09	7.88	5.01	8.39	4.30	6.14
II	4.86	7.63	5.03	7.96	4.58	7.30	4.30	5.42
III	4.65	6.41	4.46	7.37	4.65	6.59	3.56	5.09
IV	4.69	7.25	4.72	7.92	4.82	7.39	3.14	4.05
平均数	4.82	7.20	4.83	7.78	4.77	7.42	3.83	5.18

由表 3 可看出,饲料型组培苗各项生长指标优劣顺序是:①不同立地类型 2 a 生苗为:农耕地>撂荒地>荒草地;饲料型组培苗的平均树高与二倍体刺槐实生苗较为接近,平均地径是二倍体刺槐的 108.1%.②同一立地类型撂荒地 1 a 生苗为:饲料型组培苗>二倍体刺槐>饲料型根繁殖苗>速生型根繁殖苗;荒坡地 1 a 生苗为:饲料型根繁殖苗>速生型根繁殖苗.

3.2 饲料型四倍体刺槐组培苗不同立地的树高、地径生长

2009 年 7 月 20~22 日 4 次重复随机抽样调查饲料型组培苗不同立地的树高、地径生长情况(表 4).

由表 4 可看出,饲料型组培苗的高、径生长优劣顺序为:农耕地>撂荒地>荒草地.由表 5 方差分析

表 5 饲料型四倍体刺槐组培苗不同立地的生长性状方差分析

性状	方差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F _{0.05}	F _{0.01}
树高	立地间	2	2.516	1.258	12.84**	5.14	10.92
	重复	3	0.770	0.257	2.62		
	剩余	6	0.588	0.098			
	总和	11	3.874				
地径	立地间	2	15.95	7.975	20.58**	5.14	10.92
	重复	3	2.340	0.780	2.60		
	剩余	6	1.797	0.300			
	总和	11	20.87				

可知,饲料型组培苗不同立地的高、径生长差异均极显著;进一步进行 q 检验证明,农耕地和撂荒地饲料型组培苗的地径生长与荒草地饲料型组培苗的地径

生长具有极显著差异。

3.3 同一立地条件饲料型组培苗、根繁苗和二倍体刺槐树高、地径生长及其方差分析

在同一撂荒地中实测饲料型组培苗、根繁苗和二倍体刺槐实生苗 20 株的平均树高和平均地径(表 6)。

表 6 同一撂荒地饲料型组培苗、根繁苗和二倍体刺槐实生苗树高和地径平均值比较

苗木类型	饲料型组培苗	饲料型根繁苗	二倍体刺槐实生苗
平均树高/m	4.01	3.28	3.99
平均地径/cm	4.36	3.59	4.16

由表 6 可看出,饲料型组培苗和二倍体刺槐平均树高较为接近,饲料型组培苗比根繁苗大 22.3%。饲料型组培苗比根繁苗平均地径大 21.4%,比二倍体刺槐大 4.8%。同一撂荒地饲料型组培苗、根繁苗和二倍体刺槐的树高、地径生长方差分析结果见表 7。

表 7 同一撂荒地不同类型四倍体刺槐及二倍体刺槐主要生长性状方差分析

性状	方差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F _{0.05}	F _{0.01}
树高	组间(品种)	2	6.919	3.459	10.64**	3.16	5.0
	组内(机误)	57	18.528	0.325			
	总和	59	25.447				
地径	组间(品种)	2	6.473	3.237	4.88*	3.16	5.0
	组内(机误)	57	3.522	0.196			
	总和	59	4.900				

由表 7 方差分析可知,同一撂荒地饲料型组培苗、根繁苗和二倍体刺槐的树高生长差异极显著,地径生长差异显著。

3.4 饲料型根繁苗和速生型根繁苗在不同立地环境中的适应情况

每个苗木类型实测 20 株平均树高和平均地径(表 8)。

表 8 饲料型和速生型根繁苗主要性状平均值在不同立地环境中的比较

苗木类型	平均值	撂荒地生长状况	荒坡地生长状况	撂荒地生长比荒坡地大 /%
饲料型根繁苗	平均树高/m	3.28	2.26	45.1
	平均地径/cm	3.59	3.18	12.9
速生型根繁苗	平均树高/m	2.97	2.17	36.9
	平均地径/cm	3.48	2.92	19.2

由表 8 可看出,饲料型和速生型根繁苗在撂荒地中的平均树高及平均地径均比在荒坡地中大。饲料型根繁苗平均树高和平均地径在同一撂荒地与同一荒坡地中的生长均略大于速生型根繁苗。

由表 9 方差分析可知,饲料型根繁苗和速生型根繁苗在撂荒地和荒坡地中树高生长差异均极显著,饲料型根繁苗地径生长差异不显著,速生型根繁苗地径生长差异显著。

3.5 饲料型组培苗与饲料型和速生型根繁苗不同立地的生长节律及物候变化

3.5.1 饲料型组培苗与饲料型和速生型根繁苗不同立地树高、地径生长节律

不同立地条件饲料型 2 a 生组培苗与饲料型、速生型 1 a 生根繁苗以及对照二倍体刺槐的树高生长从 3 月上旬开始萌芽,并进入快速生长期。饲料型和速生型根繁苗树高生长 6 月上旬生长趋缓,6 月中、下旬高生长逐渐停止,其中饲料型各月净生长量略大于速生型。饲料型 2 a 生组培苗树高生长期较饲料型和速生型 1 a 生根繁苗延长 10 d 左右(图 1)。各类型四倍体刺槐地径生长从 3 月中旬开始一直快速生长。速生型根繁苗地径生长 7 月中旬趋缓并逐渐停止,其中饲料型各月净生长量略大于速生型。饲料型组培苗地径生长期较饲料型和速生型根繁苗延长 10 d 左右(图 2)。

3.5.2 各类型四倍体刺槐与对照二倍体刺槐的物候变化

根据试验观察,饲料型和速生型根繁苗 8 月上

表 9 饲料型和速生型根繁苗在不同立地环境中主要生长性状方差分析

苗木类型	立地类型	性状	方差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F _{0.05}	F _{0.01}
饲料型	撂荒地	树高	组间(立地)	1	10.363	10.363	31.79**	4.1	7.35
根繁苗	荒坡地	地径	组间(立地)	1	1.645	1.645	3.05	4.1	7.35
速生型	撂荒地	树高	组间(立地)	1	6.360	6.360	17.38**	4.1	7.35
根繁苗	荒坡地	地径	组间(立地)	1	3.031	3.031	6.06*	4.1	7.35

注:表中分析数据每个苗木类型调查均为 20 株,省略组内(机误)及总和参数。

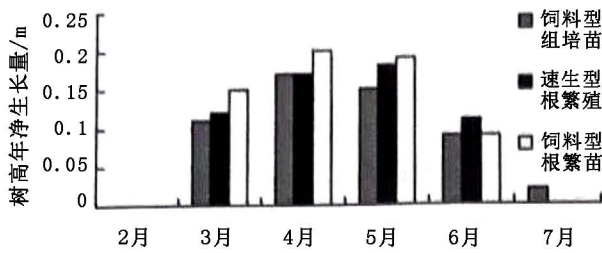


图 1 各类型四倍体刺槐树高年生长节律直方比较示意

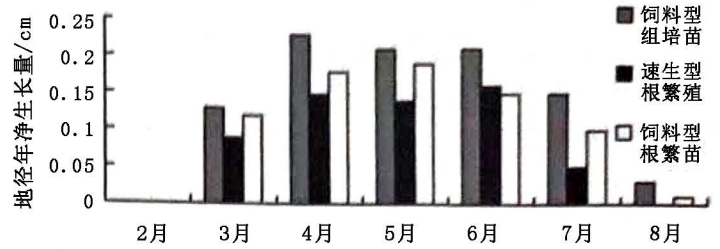


图 2 各类型四倍体刺槐地径年生长节律直方比较示意

旬叶片逐渐开始发黄,8月中旬有少量叶片脱落,10月下旬叶片几乎全部脱落.饲料型组培苗与对照二倍体刺槐叶片逐渐开始发黄和几乎全部脱落时间较饲料型和速生型根繁殖苗晚 10 d 左右.

4 结语

1)各类型四倍体刺槐适应性强,耐低温,耐干旱瘠薄,但立地条件不同,其树高、地径生长具有显著差异.饲料型组培苗 2 a 生苗植于农耕地的平均树高和平均地径分别比植于荒草地的大 26.1%和 50.2%;树高、径生长差异均极显著.饲料型 1 a 生根繁殖苗植于撂荒地的平均树高和平均地径分别比植于荒坡地的大 45.1%和 12.9%,速生型根繁殖苗比植于荒坡地的大 36.9%和 19.2%;树高生长差异均极显著.故引种应尽可能植于立地条件较好的地方.

2)同一立地条件下,饲料型组培 1 a 生苗平均树高和平均地径分别比饲料型根繁殖苗大 22.3%和 21.4%,平均树高与对照二倍体刺槐较为接近,平均地径比二倍体刺槐大 4.8%;树高生长差异极显著,地径生长差异显著.

3)树高、地径生长节律,饲料型组培苗、饲料型及速生型根繁殖苗的树高生长从 3 月上旬开始进入快速生长期.饲料型及速生型根繁殖苗的树高生长从 6 月上旬生长趋缓,6 月中、下旬高生长逐渐停止;饲料型组培苗树高生长期较饲料型和速生型根繁殖苗延长 10 d 左右.各类型四倍体刺槐的地径生长从 3 月中旬开始一直快速生长,速生型根繁殖苗地径生长 7 月中旬趋缓并逐渐停止,饲料型组培苗地径生长期较饲料型和速生型根繁殖苗延长 10 d 左右.

4)饲料型和速生型根繁殖苗 8 月上旬叶片逐渐开始发黄,10 月下旬叶片几乎全部脱落.饲料型组培苗及对照二倍体刺槐叶片开始发黄和几乎全部脱落时间较饲料型和速生型根繁殖苗晚 10 d 左右.

5)经各项生长指标综合比较,饲料型四倍体刺

槐的生长优于速生型四倍体刺槐;组培苗的生长优于根繁殖苗和普通刺槐实生苗.四倍体刺槐叶片宽厚肥大,枝叶营养丰富,富含多种维生素和矿物质,非常适合做动物饲料;其花是上等的蜜源植物;根具根瘤,有较强的固氮能力,能增加土壤团粒结构和有机质.既是许多干旱、半干旱山区培植牛、羊、兔的饲料来源和蜜源植物的良好树种,又是营造改良土壤、水土保持、防风固沙林的优良树种,具有良好的推广应用前景.

5 讨论与建议

采用组培扩繁四倍体刺槐能保持其优良遗传特性,生长状况较好,扩繁数量较大,但工序繁多,培育时间较长,费用成本较高.如采用组培苗培育 3~5 a 生优良母树,于头年 12 月左右挖取母树根部径粗为 1 cm 左右的侧根,剪切成长约 30 cm 的一段,用湿沙分层埋藏;待翌年 3 月侧根萌发新芽,再剪切成长约 15 cm 的小段,横向埋入已装好营养土的营养袋中培育,当年苗高可达 1 m 左右,既节省时间又节省费用,但扩繁数量有限.各地可结合自身条件和需要选用不同扩繁方法.

参考文献:

- [1] 庞惠仙,杨红明,马骏,等. 优良新型多用途树种——饲料型四倍体刺槐[J]. 云南林业,2006(5):29-30.
- [2] 南京农学院. 田间试验和统计方法[M]. 北京:农业出版社,1979.
- [3] 北京林学院. 造林学[M]. 北京:中国林业出版社,1980:143-153.
- [3] 江志祥,谭宏超. 墨西哥柏在昆明海口林场扩大引种试验[J]. 云南林业科技,1991(3):43-46.
- [4] 庞惠仙,张志毅,杨红明,等. 杂交黑杨新品系引种试验初报[J]. 西部林业科学,2009(增刊).
- [5] 庞惠仙. 昆明地区辐射松的引种及其存在问题[J]. 昆明林业,1997(2):22.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.035

羯布罗香引种栽培技术及其人工林生长过程研究

王艳¹, 邱琼², 杨德军², 许林红², 陈勇², 钟萍²

(1. 云南林业职业技术学院, 云南昆明 650224; 2. 云南省林业科学院热带林业研究所, 云南景洪 666102)

摘要: 云南省林业科学院普文热带林业研究所于1964年引种了羯布罗香, 定植44 a的羯布罗香人工林平均树高31.8 m, 平均胸径44.6 cm, 现已基本成材, 每公顷材积达1 100 m³. 对其平均木进行解析研究, 结果表明, 44 a生的羯布罗香林还处在旺盛的生长阶段, 这说明其是一个适宜用作培育大径材的树种. 因其用途广泛, 栽培容易, 可在广大适宜地区进行推广种植.

关键词: 羯布罗香; 引种; 栽培技术; 人工林; 生长过程

中图分类号: S722.7; S792; S758.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2010)01-0135-04

Technique for *Dipterocarpus trubinatus*' Introduced Cultivation and Growth Process of Its Plantation

WANG Yan¹, QIU Qiong², YANG De-jun², XU Lin-hong², CHEN Yong², ZHONG Ping²

(1. Yunnan Forestry Technological College, Kunming 650224 Yunnan, China;

2. Institute of Tropical Forestry, Yunnan Academy of Forestry, Jinghong 666102 Yunnan, China)

Abstract: *Dipterocarpus trubinatus* was introduced to Puwen Experimental Forest Farm of Yunnan Academy of Forestry in 1964. Fixed planted *Dipterocarpus trubinatus* plantation with average 31.8m height and 44.6cm breast diameter have almost become into timbers in terms of 1100m³ volume per hectare. The analysis on the average wood indicates that 44-year aged *Dipterocarpus trubinatus* is still at the stage of vigorous growth, which shows that it is a favorable tree species for large diameter timbers' expectation. Owing to its extensive use and easy cultivation, *Dipterocarpus trubinatus* can be extensively planted in large suitable areas.

Key words: *Dipterocarpus trubinatus*; introduction; technique for cultivation; plantation; growth process

羯布罗香 (*Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f.), 别名油树、龙脑香、哥麦曼勇、埋拿曼养(勐腊傣语)等, 龙脑香科常绿大乔木, 高可达50 m, 为南亚热带雨林标志树种之一. 干形高大通直, 材性优良, 树干分泌树脂, 是提制龙脑、冰片以及芳香油的原料. 因为树形挺拔通直, 花朵芳香, 傣族人民把它作为吉祥美好的象征栽培于缅寺及村寨中. 多年引种栽培结果表明, 羯布罗香在西双版纳很适宜生长, 天然更新也较容易, 是云南热带地区培育大径材的珍贵树种, 在造林上很有发展前途^[1-5]. 目前已有个人和企业进行羯布罗香的人工林培育. 但由于对这一树种还没有较为深入的研究, 对它的生物、生态学特性、栽

培技术和生长过程还没有较好地掌握, 极大地限制了羯布罗香人工林资源的发展. 因此, 希望本研究的结果能对羯布罗香人工林资源的发展提供参考.

云南省林业科学院热带林业研究所1962年从景洪大勐龙引进羯布罗香种子育苗, 1964年定植于树木园, 于1975年开始开花结实. 1993年调查时, 平均树高21.3 m, 平均胸径31.8 cm. 2008年8月调查时, 平均树高31.8 m, 平均胸径44.6 cm. 表明其较适应普文的自然条件^[1,2].

1 造林地概况

羯布罗香引种栽培地设在云南省林业科学院热

收稿日期: 2009-11-19.

项目来源: 天然林保护科技支撑项目“云南热带珍稀树种母树林建设”部分内容.

作者简介: 王艳(1969-), 女, 云南昆明人, 讲师, 从事营林、森调、植物资源教学工作.

通讯作者: 杨德军(1975-), 男, 四川成都人, 硕士, 高级工程师, 从事森林培育学及森林生态学研究. E-Mail: puwenyjdj@yahoo.com.cn

带林业研究所(位于 101°06'E, 22°25'N), 海拔 850 m, 气候类型属热带北缘季风类型. 一年当中, 受潮湿的西南季风和干暖的西风南支急流交替控制, 干湿季分明, 11~次年 4 月为干季, 5~10 月为雨季. 年均温为 20.1℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 年活动积温 7 459℃; 最热月(7 月)均温 23.9℃, 最冷月(1 月)均温 13.9℃, 极端最高气温 38.3℃(1966 年 5 月, 1969 年 5 月), 极端最低温 -0.7℃(1974 年 1 月). 年降水量 1 655.3 mm, 是西双版纳降水最多的地区. 雨季降雨量占全年的 86%, 其月均降雨量可达 140~356 mm. 旱季最少月降雨量均在 20 mm 以上. 冬春多雾, 雾日年均 145.5 d. 多雾不但可以缓解干旱, 而且形成了山地逆温层. 年均相对湿度 83%, 干燥度 0.71. 在气候区划上恰处于北热带北缘与南亚热带南缘的交界上, 热带和南亚热带树种在此均能生长^[2].

2 研究内容与方法

利用采集的种子进行苗木培育技术研究, 主要包括采种、种子检验、播种方法、出苗时间等, 并进行了初步总结; 通过对 1964 年定植于的羯布罗香进行长期连续观测, 对其物候进行总结. 对林分蓄积及林木生长量采用标准地法测定. 标准地面积 20 m × 20 m. 标准地中每木实测胸径、树高, 根据每木调查结果所求出的平均胸径和平均树高选出平均木, 进行树干解析. 林分蓄积量采用平均高 × 胸高断面积 × 形数 × 株数求得^[5,6,7]; 用定性(结合定量)方法对林分进行描述^[8,9]; 通过解析木对林木生长过程进行分析^[7].

3 结果及分析

3.1 苗木培育及造林方法

3.1.1 苗木培育

羯布罗香种子 5~6 月成熟, 大小年现象不明显. 种子成熟后即掉落, 落地后 5~6 d 发芽, 故采种要及时. 去翅种子千粒重 4 900~5 500 g, 种子不耐贮藏, 宜随采随播. 种子去翅后点播于苗床, 盖土约 1 cm, 保持苗床湿润. 播种后 6~7 d 发芽, 10~12 d 出苗结束, 发芽率可达 95%. 苗床需搭荫棚^[3,4].

3.1.2 造林方法

经过 2 年的培育, 羯布罗香苗高达 40~60 cm 时可用于造林. 选择土壤深厚、湿润的场部平地进行造林. 造林前对造林地进行全面的清理, 然后挖穴植苗, 规格为 40 cm × 40 cm × 40 cm, 株行距 2 m × 3 m, 密度 111 株/667 m². 用裸根苗造林, 于 1964 年 7

月定植. 对死苗穴要及时进行补植. 在羯布罗香定植的头 3 年, 每年年底除草 1 次. 2002 年进行了裸根苗与营养袋苗山地造林对比试验. 与用裸根苗造林相比, 用容器苗造林可显著提高造林成活率和保存率, 并促进定植后苗木的生长, 因此建议在今后造林过程中应用容器苗进行造林^[3].

3.2 定植后的物候规律

根据 1973~2003 年近 30 年的观察, 羯布罗香在普文没有明显休眠期, 全年生长, 1~2 月顶芽形成, 3~4 月大量换新芽, 同时老芽脱落, 4 月初现花蕾, 中、下旬开放, 5 月下旬至 6 月上中旬种子成熟, 1 周内掉落. 光照充足的植物结实丰富, 大小年现象不明显.

3.3 林分生长量

44 a 生羯布罗香林分, 每 667 m² 有活立木 45 株, 平均树高 31.8 m, 平均胸径 49.3 cm, 每 667 m² 蓄积量超过 75 m³. 树高年均生长量 0.72 m, 胸径年均生长量 0.9 cm, 每 667 m² 蓄积年均生长量达 1.70 m³, 达到了国家速生丰产林的标准.

3.4 林分生长发育情况

在林分生长过程中, 林木生长分化严重, 边缘效应明显, 在林分四周阳光充足的地方生长的林木其生长速度远大于林分中间的林木. 在调查中发现, 林分四周最大的林木树高达 37 m, 胸径 58.3 cm, 而林中最小的林木树高仅 17 m, 胸径 13.7 cm, 材积相差 20 倍. 这表明羯布罗香在生长过程中需较多的阳光, 要培育大径材需控制好林分密度, 同时加强抚管理, 保证林分有充分的光照, 以促进其快速生长. 也表明其可以作为优良的“四旁”树种加以推广种植.

3.5 44 a 生长过程

44 a 生羯布罗香生长过程见表 1, 其树高生长见图 1; 胸径生长过程见图 2; 材积生长过程见图 3.

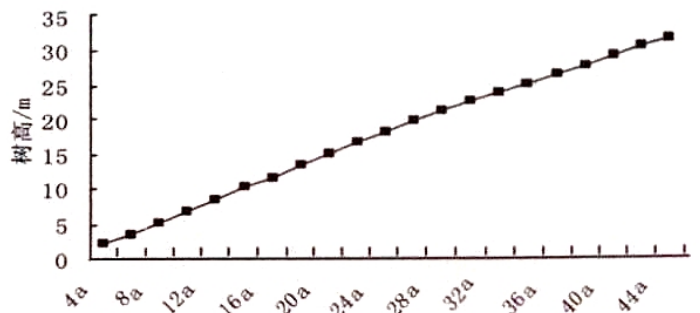


图 1 44 a 生羯布罗香树高生长曲线

由表 1 和图 1 可以看出, 44 a 生的羯布罗香还处在树高快速生长阶段. 在 44 a 的生长过程中, 其树高生长速度较为均匀, 没有出现较大波动, 虽然后

表 1 44 a 羯布罗香生长过程

年龄/a	胸 径/cm			树 高/m			材 积/m ³				形数
	总	连年	平均	总	连年	平均	总	连年	平均	增长率/%	
4	2.4	1.0	0.7	2.20	0.53	0.55	0.0010	0.0005	0.0025	100	1.42
6	4.5	1.2	0.9	3.60	0.70	0.60	0.0047	0.0019	0.0008	67.86	0.83
8	6.9	1.2	0.9	5.12	0.76	0.64	0.0122	0.0038	0.0015	35.51	0.64
10	9.6	1.4	1.0	6.72	0.80	0.67	0.0277	0.0078	0.0028	39.20	0.57
12	12.2	1.3	1.0	8.50	0.74	0.71	0.0457	0.0090	0.0038	24.52	0.46
14	14.8	1.3	1.0	10.2	0.64	0.73	0.0684	0.0114	0.0049	20.0	0.39
16	17.1	1.2	1.1	11.6	0.70	0.73	0.1038	0.0177	0.0065	20.60	0.39
18	19.3	1.1	1.1	13.4	0.90	0.74	0.1489	0.0226	0.0083	15.18	0.38
20	21.0	0.9	1.1	15.1	0.85	0.76	0.1986	0.0249	0.0099	14.34	0.38
22	22.6	0.8	1.0	16.6	0.75	0.75	0.2529	0.0272	0.0115	12.05	0.38
24	24.5	1.0	1.0	18.2	0.80	0.76	0.3173	0.0322	0.0132	11.29	0.37
26	26.2	0.9	1.0	19.7	0.75	0.76	0.3928	0.0378	0.0151	10.65	0.37
28	28.0	0.9	1.0	21.3	0.82	0.76	0.4981	0.0527	0.0178	11.83	0.38
30	29.7	0.9	1.0	22.7	0.70	0.76	0.5816	0.0418	0.0194	7.74	0.37
32	31.7	1.0	1.0	23.9	0.60	0.75	0.6976	0.0580	0.0218	9.07	0.37
34	32.6	1.0	1.0	25.1	0.60	0.74	0.7748	0.0386	0.0228	5.24	0.37
36	35.4	0.9	1.0	26.5	0.70	0.74	0.9906	0.1079	0.0275	12.22	0.38
38	36.8	0.7	1.0	27.8	0.65	0.73	1.1230	0.0662	0.0296	6.26	0.38
40	38.5	0.9	1.0	29.2	0.70	0.73	1.3251	0.1010	0.0331	8.25	0.39
42	40.1	0.8	1.0	30.6	0.70	0.73	1.5064	0.0907	0.0359	6.41	0.39
44	41.3	0.6	0.9	31.8	0.60	0.72	1.6606	0.0771	0.0377	4.87	0.39
44 带皮	44.6			31.8			2.0358				0.41

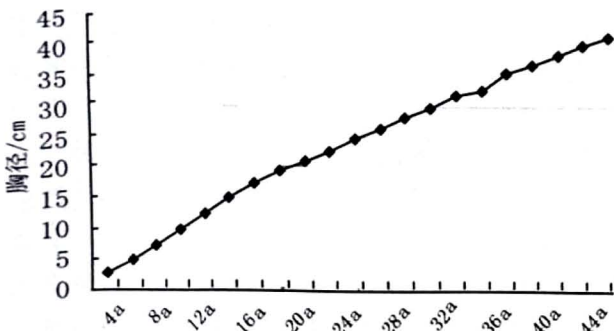


图 2 44 a 生羯布罗香胸径生长曲线

期树高生长速度略有下降,但总体上还是处于速生阶段,仍可继续培育以生产大径材,其最大树高年生长量达 0.98 m.

由表 1 和图 2 可以看出,44 a 生的羯布罗香还处在胸径快速生长阶段.在 44 a 的生长过程中,其胸径均能保持高速增长,最大胸径年生长量 1.4 cm.虽在 24 a 生后胸径生长速度有小幅下降,但还是保持了较高的生长速度,其连年生长量基本保持在

0.8 cm 左右.因此,44 a 的羯布罗香人工林还可继续培育以生产大径材.

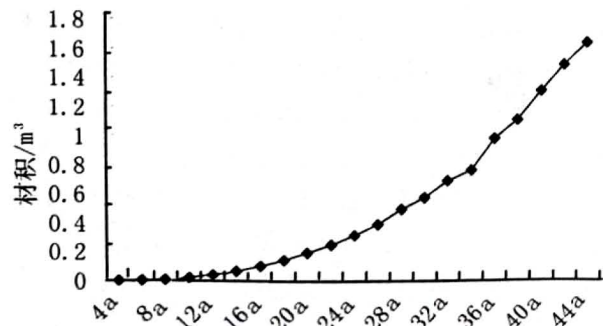


图 3 44 a 生羯布罗香材积生长曲线

由表 1 和图 3 可以看出,羯布罗香人工林 22 a 生时进入材积生长的高峰期,在 44 a 生时其材积连年生长量还远大于年均生长量 (0.077 1 VS 0.037 7),表明其还处在材积生长的最快速阶段,还远未达成熟年龄.由此可看出,羯布罗香是一个较为长寿的树种,其生长时间较长,有利于培养大径材.

因此,对这一阶段的林分还要继续加强培育,以生产更多更好的大径材来满足市场需要。

4 初步结论

1) 羯布罗香用途广泛,通过多年的研究,已掌握了其引种栽培技术和生物生态学特^[1,2,4],为今后该树种人工林的发展奠定了基础。

2) 羯布罗香除在幼林期需一定遮荫外,后期在生长过程中需光较多。要培育大径材需控制好林分密度,同时加强抚育管理,以保证林分有充分的光照,促进其快速生长。

3) 经过 44 年的观测,羯布罗香引种到云南省林业科学院热带林业研究所后,其生长速度远大于其原产地的天然林的同期水平。表明其比较适宜普文的气候条件,是一次成功的引种,可在与普文类似气候条件的地区发展羯布罗香人工林。

4) 羯布罗香寿命和生长周期长。通过解析木研究,结果表明,44 a 生的羯布罗香人工林还处在生长的高速阶段,这有利于培养大径材。

5 建议

羯布罗香作为一种珍贵多用途树种可以在云南热区推广种植,丰富云南热区珍贵树种,培育珍贵用材资源,以改变目前云南珍贵用材树种资源少的现状。现虽在小范围内引种栽培取得了成功,但一个新的树种要进行大面积推广种植,还有较多基础性的

研究工作需要做,如适宜栽培范围和合理造林密度的研究等。目前在云南热区推广造林过程中最需做的工作是对其适宜栽培范围的研究,因此,还应继续开展羯布罗香扩大栽培和耐受性试验研究,找出羯布罗香对温度能忍受的上下限和其生长的最适温度,确定其适宜的种植范围,以有利于今后对其推广造林工作的开展。

参考文献:

- [1] 云南省林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985:291-297.
- [2] 云南省林业科学院. 热区造林树种研究论文集[M]. 昆明:云南科技出版社,1996:1-145.
- [3] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术(下册)[M]. 北京:农业出版社,1978:822-832.
- [4] 杨德军,邱琼,文进,等. 羯布罗香山地栽培技术及幼林生长规律[J]. 林业科技开发,2008,22(3):79-82.
- [5] 杨德军,邱琼. 海南坡垒引种初报[J]. 江西林业科技,2007(2):27-29.
- [6] 沈国舫. 森林培育学[M]. 北京:中国林业出版社,2003:11-313
- [7] 关毓秀. 测树学[M]. 北京:中国林业出版社,1987:29-116.
- [8] 陈永富,杨秀森. 中国海南岛热带天然林可持续经营[M]. 北京:中国科学技术出版社,2001:1-408.
- [9] 唐玉贵,陈尔. 优良绿化树种下垂白千层引种驯化试验初报[J]. 广西林业科学. 2004(2):76-77.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.036

环境友好型城市评价指标体系研究

王协斌

(江西环境工程职业学院,江西 赣州 341002)

摘要:介绍环境友好型城市的概念及其基本特征,论述环境友好型城市指标体系的构建原则、框架,从环境质量、污染控制、人文环境、经济环境和环境建设5个方面提出了24个指标,并对指标权重、因素集及评判集的确定方法、步骤进行了论述。

关键词:环境友好型城市;评价;指标体系

中图分类号:S731.2;X820.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0139-04

Study on Evaluation Index System of Environment-Friendly City

WANG Xie-bin

(Jiangxi Vocational College of Environmental Engineering, Ganzhou 341002 Jiangxi, China)

Abstract: The paper introduces the concept and basic characteristics of environment-friendly city, and elaborates the principle and framework of evaluation index system. Furthermore, it proposes 24 indexes from 5 aspects in term of environmental quality, pollution control, cultural environment, economic circumstances and construction, and discusses index weight, factors, methods and procedures for judgment collection.

Key words: environment-friendly city; evaluation; index system

“城市”是人类创造出来的人口高密度化的生存环境。它的特点是人口集中,聚集着大量的建筑物、生产生活资料,几百个甚至数千个企业。功能、性质、用途不同的建筑在城市有限的空间内,与树木、花草构成一幅宏伟的立体景观。但随之而来的城市环境问题在整个地球上发生了系统性病变表现:环境的恶化,使人类失去了洁净的空气、水和土壤,破坏了自然环境固有的结构和状态,干扰和破坏了生态系统中各要素之间的内在联系,城市自然生态系统超负荷承载。城市环境质量的严重恶化,已经危及着全人类的生存和发展。如何优化环境,重塑环境与经济的关系,是实现以科学发展观统领环境保护工作战略转变的必然结果,也是解决我国现阶段结构型、复合型和压缩型环境问题的内在要求。

1 环境友好型城市的相关理论概述

1.1 环境友好型城市的理论基础

环境友好型社会的概念是随着人类社会对环境

问题的认识水平不断深化而逐步形成的。从广义上讲,环境是人以外的一切事物的总和,如现代人居环境即为广义的环境概念;狭义上讲,环境是影响有机体生长、发展和生存的外界物理条件的总和。生态系统简称生态,是有生命的主体(包括人类)与无生命的客体的总和。研究有机生命体与无机环境关系的科学称为生态学,研究生命体以外的无机环境的科学称为环境学。环境生态学(environmental ecology)是生态学的新分支,是伴随着环境问题的出现而产生和发展的综合性科学。维护生物圈的正常功能,改善人类生存环境,并使两者间得到协调发展,是环境生态学的根本目的。运用生态学理论,保护和合理利用自然资源,治理污染和破坏的生态环境,恢复和重建生态系统,以满足人类生存发展需要,是环境生态学的主要任务。

1.2 环境友好型城市的概念及其基本特征

李祥荣、李伟娟^[1]等提出环境友好型城市的核心内涵是城市的生产消费活动与城市生态系统的协

收稿日期:2009-10-26;修回日期:2009-11-19.

基金项目:赣州构建环境友好型城市研究(赣州市社科联课题,课题编号:08159).

作者简介:王协斌(1980-),男,江西吉安人,硕士,讲师,主要研究方向:旅游规划与生态旅游.

调和可持续发展.它要求城市经济社会发展的各方面必须符合生态规律,采取有利于城市环境保护的生产、生活、消费方式,建立城市与环境的良性互动、自然和谐的关系,用生态环境保护的思想和方法促进城市经济社会全面、协调和可持续发展.环境友好型城市是继可持续发展城市、生态城市之后,以一种全新的环境伦理观提出的一种崭新的城市形态.在此基础上,尝试将环境友好型城市作出如下概念界定:环境友好型城市是城市在实现生态城市与可持续发展目标过程中经历的过渡形态,强调人与环境的充分协调和相互友好,客观反映一定时期内城市在现有自然环境、资源禀赋、经济水平、社会文化等前提制约下,通过一系列环境保护与生态建设进程所能达到的最佳生态环境状况、最优资源配置模式、最适思想行为方式.

环境友好型城市不同于作为城市可持续发展终极目标的生态城市,它是一个过渡形态,体现对城市近期和中期发展的引导作用,强调方案的可操作性以及与城市各类规划、计划的接口,可视为城市在迈向生态城市与可持续发展过程中的阶段性目标;环境友好型城市关注城市在环境保护与生态建设方面努力的过程,强调在此期间城市尺度下人与环境关系所发生的变化程度,而非仅仅通过绝对的目标值评估城市所作的努力,具体可以通过指标体系的形式衡量城市环境管理现状和实现环境友好型城市目标的进程.

2 指标体系设计与体系的建立

无论何种新生事物的开始及发展,都需要一系列的标准来衡量.在城市的发展模式问题上曾经提出过可持续发展城市、生态城市、环保模范城市等概念,随之而来的也都提出了相应的评价指标体系.

2.1 指标体系构建原则

在具体构建环境友好型城市评价指标体系时,除一般指标体系应具备的科学有效性、灵敏性等原则之外,还应特别考虑如下原则:

1) 可行性和可操作性原则

指标体系中的指标内容应简单明了,容易理解,并具有较强的可比性.而且这些指标要容易获取,不必再为此作大量调查.

2) 层次性原则

环境友好型城市综合评价是一个比较复杂的系统工作,它可分为若干子系统,子系统又可再分.

3) 代表性和简明性原则

对于要表达的各个主题,指标选取应强调典型性、代表性,避免选入意义相近、重复或可由其他指标组合导出的指标,使指标体系相对简洁易用.

4) 全面性和概括性原则

环境友好型城市概念深刻而丰富的内涵要求指标体系具有足够的涵盖面,以全面概括地反映其特征的各个侧面.

5) 科学性原则

指标体系一定要建立在科学基础上,指标的选择、指标权重系数的确定、数据的选取、计算与合成,必须以公认的科学理论为依据.具体指标能够科学、准确地反映环境友好型城市内涵和主要目标的实现程度.

6) 动态性原则

环境友好型城市综合评价指标的选择要求充分考虑动态变化特点,要能较好地描述、刻画与量度未来的发展或发展趋势.

2.2 指标体系框架的确定

环境友好型城市评价指标体系是一个多因素组成的多层次的复杂系统,各子系统既相互独立又彼此关联.整个评价指标体系应呈现多维空间的指标群体结构.笔者在确定环境友好型城市评价指标体系的框架模型过程中充分借鉴了前人的研究成果.中国国家统计局统计科学研究所和中国 21 世纪议程管理中心于 1996 年联合提出了一套指标体系,将指标体系分成经济、社会、人口、资源、环境、科教 6 个子系统,分 3 层建立针对国家层次的中国可持续发展总态势评价指标体系.国家计委国土开发与地区经济研究所也提出了一套指标体系.该体系也是针对国家层次的可持续发展指标体系,分为社会发展、经济发展、资源和环境 4 个方面领域,并把指标分为 2 类,即外延指标和内在指标.中国科学院可持续发展战略研究组提出了一套可持续发展指标体系,将评价指标进行系统规划,整个体系由总体层、系统层、状态层、变量层和要素层 5 个等级组成.牛亚菲(2002)给出可持续旅游指标体系的 4 个层次:状态层、诊断层、趋势层和目标层.^[55]程道品(2004)构建了 3 个准则层、11 个指标层、56 个要素层的国家生态旅游示范区的评价指标体系.

在前人研究成果的基础上,在此将环境友好型城市评价指标体系分解为总目标层、目标层、制约层和指标层 4 个层次.总目标层是环境友好型城市综合评价的最终结果,目标层包括自然环境和社

境两大部分,制约层包括构成评价指标体系的各主要成分(要素),指标层是对各要素具体细分的数量指标。

2.3 环境友好型城市评价指标的提出

在文献阅读和调查的基础上,根据环境友好型城市的定义以及环境友好型城市评价指标体系框架,提出包括环境质量、污染控制、人文环境、经济环境和环境建设 5 个方面共 24 个指标(表 1)。

表 1 环境友好型城市综合评价指标体系框架

目标层	制约层	指标层
自然生态环境(A)	环境质量(A ₁)	1. 全年气候灾害天数比例(A ₁₁)
		2. 全年地质灾害天数比例(A ₁₂)
		3. 全年空气质量良好天数比例(A ₁₃)
		4. 城市水域功能区水质达标率(A ₁₄)
		5. 交通干线噪声平均值(A ₁₅)
	污染控制(A ₂)	6. 工业固体废物综合利用率(A ₂₁)
		7. 工业废水达标排放率(A ₂₂)
		8. 工业废气净化处理率(A ₂₃)
		9. 汽车尾气达标排放率(A ₂₄)
		10. 城市光污染处理率(A ₂₅)
环境建设(A ₃)	11. 工业用水循环利用率(A ₃₁)	
	12. 城市供水普及率(A ₃₂)	
	13. 建成区绿化覆盖率(A ₃₃)	
	14. 清洁能源使用率(A ₃₄)	
人文环境(B ₁)	15. 医疗救护机制完善比例(B ₁₁)	
	16. 环保专职人员比例(B ₁₂)	
	17. 名胜古迹保护比例(B ₁₃)	
	18. 社会治安满意率(B ₁₄)	
	19. 青壮年高等教育普及率(B ₁₅)	
社会生态环境(B)	经济环境(B ₂)	20. 环保投资占 GDP 的比重(B ₂₁)
		21. 万元 GDP 能耗(B ₂₂)
		22. 城镇失业率(B ₂₃)
	人文环境(B ₁)	23. 第三产业占 GDP 的比重(B ₂₄)
		24. 恩格尔系数(B ₂₅)

3 环境友好型城市相关指标的计算

3.1 指标权重的确定

各指标权重的确定直接影响评价结果的优劣,在此采用层次分析法确定指标权重。基本计算过程如下。

1) 在建立起层次结构后,首先对隶属于同一指标的各子指标之间的相对重要性进行比较,形成判断矩阵 M(由专家评判得到):

$$M = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \cdots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \cdots & S_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ S_{n1} & S_{n2} & \cdots & S_{nn} \end{bmatrix}$$

判断矩阵 M 指标的相对重要性程度一般采用 Saaty 提出的 1~9 比率标度法(表 2)。

表 2 各指标重要程度量化取值

S _{ij} 的取值	含义
1	因子 S _i 与 S _j 同样重要
3	因子 S _i 比 S _j 稍微重要
5	因子 S _i 比 S _j 明显重要
7	因子 S _i 比 S _j 重要得多
9	因子 S _i 比 S _j 极端重要
2,4,6,8	因子 S _i 比 S _j 的重要程度分别介于 1~3,3~5,5~7,7~9 之间
S _{ij} = 1/S _{ji}	表示因子 S _j 比 S _i 的不重要程度

2) 计算重要性排序。根据构造的判别矩阵,求出最大特征根所对应的特征向量。所求特征向量即为各评价因素重要性排序,也就是权重分配。可采用积和法计算各矩阵的最大特征根和特征向量,具体方法如下:

①对矩阵 M 中各列规范化

$$\bar{S}_{ij} = S_{ij} / \sum S_{ij} \quad (1)$$

②按行相加求和数

$$\bar{W}_i = \sum \bar{S}_{ij} \quad (2)$$

③规范化即得权重系数 W_i

$$W = \bar{W}_i / \sum \bar{W}_i \quad (3)$$

④计算矩阵的最大特征根 λ

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(MW)_i / W_i] \quad (4)$$

⑤判断矩阵的一致性检验

由于层次分析法用的是两两比较法,所以可能会出现判断不一致的情况,比如 3 个对象 A、B、C 经过两两比较,很可能会得出如下结果:A 比 B 好,B 比 C 好,C 比 A 好。这就是判断的不一致,根据判断不一致的判断矩阵及特征向量会得出错误的结论。因此,为了保证判断矩阵及特征向量的可靠性和一致性,需要通过一致性指标 CI 和随机一致性比率 CR 的计算对其进行一致性检验:

$$CI = \frac{l-n}{n-1} \quad (5)$$

$$CR = CI/RI \quad (6)$$

式中:RI 是随机一致性指标(表 2);n 为判断矩阵的阶数,即指标的个数;l 为矩阵的最大特征值。这里要求 n>2,因为根据人们的经验可知,当判断矩阵为一阶或二阶矩阵时,判断矩阵具有绝对一致性。当

CR>0.10 时,判断矩阵具有一致性,否则应重新进行比较来调整判断矩阵的元素,直到达到满意的一致性为止.

3.2 确定因素集

将环境友好型城市多级模糊综合评判决策模型因素集分为三级(表 1):

- 一级因素: $U = \{A, B\}$;
- 二级因素: $A = (A_1, A_2, A_3), B = (B_1, B_2)$
- 三级因素: $A_1 = (A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}, A_{15}),$
 $A_2 = (A_{21}, A_{22}, A_{23}, A_{24}, A_{25}),$
 $A_3 = (A_{31}, A_{32}, A_{33}, A_{34})$
 $B_1 = (B_{11}, B_{12}, B_{13}, B_{14}, B_{15}),$
 $B_2 = (B_{21}, B_{22}, B_{23}, B_{24}, B_{25})$

3.3 确定评判集

评判集 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$, 其中 v_1 : 环境友好; v_2 : 环境较友好; v_3 : 环境较不友好; v_4 : 环境不友好; v_5 : 环境很不友好. 为了充分利用模糊综合评判提供的信息, 将评判等级与相应分数列表(表 3), 就可以得出当前城市环境的友好程度.

表 3 环境友好型城市评判等级对应分值

评价结果	环境友好	环境较友好	环境较不友好	环境不友好	环境很不友好
分数	10~8	8~6	4~6	2~4	0~2

4 结束语

对环境友好型城市以及如何评价环境友好型城

市做了一些有益的尝试, 能为后继的研究者提供一点素材. 然而, 目前对城市环境指标体系的研究还存在诸多问题, 比如有些指标还仅仅是个概念, 由于数据的不确定性, 不能加以应用. 因此, 希望今后国家统计局部门要加强对环境数据的统计, 扩充已经建立的环境友好型城市评价指标体系, 为定量研究提供科学依据, 给决策者提供准确的信息. 同时, 环境友好型城市应该精心设计环境教育活动, 设计科学、寓教于游、互动性强的活动和游戏, 为了解该城市提供体验自然和人文之美的通道, 以帮助人们由情感体验上升为理性认识并内化为行为自觉.

参考文献:

- [1] 李祥荣, 李伟娟, 等. 环境友好型城市[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006.
- [2] 中国科学院可持续发展战略研究组. 中国可持续发展战略研究报告[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [3] 全川. 环境指标研究进展与分析[J]. 环境科学研究, 2000, 13(4): 53-55.
- [4] 王协斌. 环境友好型旅游区理论初探[J]. 林业调查规划, 2007(3): 117-120.
- [5] 国家环境保护总局. 全国城市环境管理与综合整治年度报告[R]. 2006.
- [6] 王协斌. 环境友好型旅游区评价体系[J]. 云南地理环境研究, 2008, 20(2): 87-93.
- [7] 刘树, 刘少华. 可持续发展指标体系与评价方法[J]. 河北大学学报, 1999, 24(1): 86-88.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2010.01.037

基于区域理念下的武汉市城市边缘绿带规划

郭亚楠

(开封大学工艺美术学院,河南 开封 475000)

摘要:城市边缘带是目前学术界研究的热点问题.通过对武汉市城市边缘带绿地的调查,对建设现状进行了总结分析,提出了存在的问题.认为应将武汉市市域绿地系统、城市规划区绿地系统、中心城区绿地系统作为一个整体考虑,在区域规划思想的基础上,在城市边缘带建立起形态合理的绿色网络,并注重与中心城区的渗透连通.

关键词:城市边缘带;区域规划;区域绿地系统;绿廊;武汉市

中图分类号:S731.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2010)01-0143-04

Planning of Urban Marginal Green Belt based on Regional Concept in Wuhan City

GUO Ya-nan

(College of Arts and Crafts, Kaifeng University, Kaifeng 475000 Henan, China)

Abstract: The peri-urban zone is a hot issue in current academic circles. After deep investigation of peri-urban green belt in Wuhan city, the author analyzes the building status and existing problems. It concerns that it should take Wuhan urban green space system, green system in urban planning area, green space system in the center city as a whole into consideration. On the basis of the regional planning ideas, a reasonable green network in the peri-urban zone should be established and a focus should be on the connection and permeation with the downtown.

Key words: peri-urban zone; regional planning; regional green land system; green corridor; Wuhan city

城市边缘带是目前学术界研究的热点问题,虽然诸如城乡结合部、城乡交错带的叫法很多,但大多指相同的区域.顾朝林认为:“从理论上讲,其内边界应以城市建成基本行政单位—街道为界,外边界以城市物质要素如工业、居住、交通、绿地等扩散范围为界,将这一城乡互相包含、互有飞地和犬牙交错的地域划为城市边缘区”^[1].

基于各种理念下的城市边缘带的规划方式很多,诸如区域理念下的绿地系统规划,基于城市森林理念下的规划等.在此,笔者将以武汉市为例,通过实地调研,论述武汉市城市边缘带非生产性绿地的区域性规划,希望给其他城市以参考和借鉴.

1 武汉市城市边缘带自然及人文资源现状

1.1 武汉市城市边缘带的范围

根据目前实施的《武汉市城市总体规划(1996~2020年)》,武汉市的总体规划范围分为市域、城镇

地区和主城3个层次.市域规划范围即武汉市行政区域,城镇地区规划范围包括主城、外围7个重点镇及其间的农业和生态用地,主城规划范围则以三环内地区为主.

虽然目前对于武汉市的城市边缘带还没有确切的界定,但从总体规划可以看出,城市边缘带应该位于主城区与外围7个重点镇之间.

1.2 城市边缘带内的绿地分布

武汉市素有“百湖之城”的美誉,在城市边缘带集中了为数众多的水体和山林,根据《武汉市城市绿地系统规划(2003~2020年)》,武汉市将利用这些优越的自然资源,建设6处由郊野公园、风景区和旅游度假区等构成的绿色功能集中区,形成“环城串珠状”的绿地形态.这6个绿色功能集中区分别是南湖生态旅游度假区、金银湖休闲度假区、金银潭—盘龙—后湖绿化区、武湖生态农业观光区、严西湖—九峰森林公园绿化区、汤逊湖—黄家湖环湖

收稿日期:2009-10-22.

作者简介:郭亚楠(1981-),女,河南开封人,硕士,从事园林设计的教学和研究. E-mail: piaoyufei@126.com

绿化区(图 1). 其中除南湖生态旅游度假区外,其他 5 个均在城市边缘带范围.

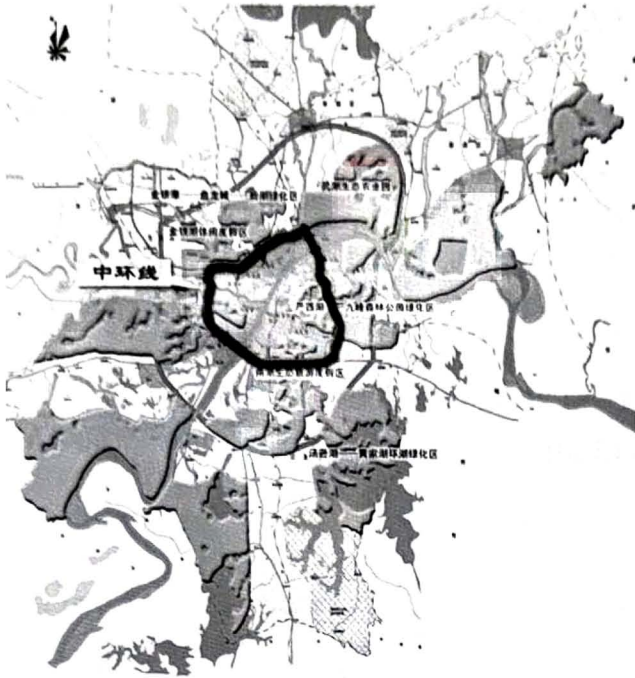


图 1 武汉市六大绿色功能集中区分布

Fig. 1 The drawing of six green function areas in Wuhan (图片来源:武汉市城市绿地系统规划(2003~2020年))

1.3 城市边缘带自然及人文资源状况

在 5 个绿色功能区中包含了丰富的自然与人文资源,大致可以分为以下几种类型:湖泊资源(金银湖、严西湖、汤逊湖、黄家湖、后湖、武湖);山体资源(九峰山);历史遗迹;盘龙城商代遗址.

在这些资源中,有一些保护得较好,免受了人为的干扰和破坏.相对来说,湖泊资源处于比较危险的境地(表 1),虽然目前武汉市实施了“一湖一景”、“一山一景”工程,但是被列入该工程的湖泊以中心城区的为主,这也反映了现在各个城市普遍存在的对于中心城区外围的自然资源不够重视的现象.

表 1 五大湖泊 2008 年水质状况

Tab. 1 Table of five lakes' water quality conditions in 2008

湖泊名称	湖泊面积 /km ²	水质管理目标	现状水质评价	营养化状态
金银湖	8.000	Ⅲ类	劣 V 类	轻度富营养
严西湖	15.740	Ⅲ类	V 类	轻度富营养
汤逊湖	52.190	Ⅲ类	Ⅳ类	中营养
黄家湖	8.515	Ⅲ类	V 类	中度富营养
后湖	20.400	Ⅲ类	V 类	轻度富营养

(数据来源:武汉水务网 武汉市 2008 年度上半年环境质量简报)

根据调查,笔者认为资源现状总的来说大致可

以分为以下几种类型:

1)九峰山森林公园、武湖生态农园等绿化基础较好的地区已形成一定的经营管理模式,虽然其内部也存在许多问题,但就宏观层面来说,需要在保护原有绿地的情况下向外扩展与发散,即与其他生态绿地连通.

2)对于汤逊湖、后湖、黄家湖等湖泊而言,整个湖泊区域没有任何自然保护区、郊野公园等大型生态绿地的建设,而且在靠近中心城区的区域,湖边用地多已被占,因此当务之急是划定蓝线与绿线,确定生态绿地的范围,阻止生态建设用地被进一步侵占.

3)金银湖区域虽然已经建设了湿地生态公园、高尔夫球场等一些绿地,但是湿地公园面积很小,影响力有限,高尔夫球场只是为少数人服务的,无论从生态上还是服务上都不能满足市民的需求.

4)对于盘龙城商代遗址而言,由于国家的政策保护,整个区域还处于未开发的原始状态,生态环境非常优美.但也由于资金不足等问题,以前经过挖掘的遗址已掩埋在荒草下,如果没有本地人的指引,游客根本无法辨识.为存放展览文物而建设的小型博物馆位置也极其隐蔽,只有一条土路可达,可达性很差.盘龙城商代古城遗址是国家重点文物保护单位,距今已有 3 500 多年的历史,被誉为“华夏文明南方之源,九省通衢武汉之根”,这样优秀的文化遗产却藏于深山,没有发挥其应有的教育、旅游等文化功能,不能不说是一个遗憾.

1.4 优势与存在问题

优越的自然资源为绿地建设提供了良好的条件,具有投入少,见效快,景观类型多样,生境丰富等优点.

但经过笔者调查,这些绿地建设也存在着很多问题.尤其是湖泊,一方面污染严重,生态系统遭到了破坏,另一方面则是被各种企事业单位大量侵占,圈湖建房,变自然资源为私有财产,使得市民们临湖而不见湖.这些情况归根结底是因为没有针对城市边缘带绿地进行行之有效的规划保护措施,没有使其形成完善的系统结构.

目前,对武汉市城市边缘带以及该区域内绿地的研究尚处于起步阶段,并没有什么详细的规划设计成果,更不用说形成形态科学、功能完善的绿地系统了.某些地段虽然建设了一定宽度的绿地,但比较零散,无论是在整个城市边缘带区域的横向连通,还是与城市建成区的纵向连通,都没有形成系统.

2 建立在区域绿地系统基础上的保护与利用

2.1 区域绿地系统规划思想

城市绿地作为一个统一的系统,可分为市域绿地系统、城市规划区绿地系统和城市建成区绿地系统。以前所进行的城市绿地系统规划更多地关注了中心城区的绿地,往往在城市中一个划定的用地红线范围内采取孤立、低效、狭隘的规划方式,而忽略了城市外围广阔的绿色空间,没有认识到大地景观是一个连续、流通的生命有机体。

现在人们已逐渐认识到了这个问题,特别是在“城乡一体化”的大背景下。城乡一体化着重强调了区域的概念。由于城市本身并不是一个完整的系统,根据城市生态系统的耗散结构理论和协同分析可知,城市必须通过外界提供强大能量才能使其总体的系统在宏观上显示出一定科学合理的结构,才能使整个有机系统形成协同,协同导致有序,才能达到平衡发展状态。因此,城市这个巨系统的平衡有序是建立在区域层面的平衡有序基础上的。

所以,在进行城市整体的绿地系统规划时,也应该综合考虑这 3 个层次的绿地,使整个规划建立在区域系统的基础上。

2.2 建立在区域绿地系统基础上的武汉市自然资源保护与利用策略

2.2.1 整合原有自然资源,建设绿色网络

著名的景观生态学家 Forman 曾提出了被认为是生态学上最优的景观格局模式,即“集中与分散相结合”布局模式。该模式认为应首先考虑保护或建设几个大型的景观类型单元(斑块)或基质,作为物种生存的自然栖息地、水源涵养或生产基地,并有足够的主要廊道加以连接;而在开发区或建成区需要有一些小的自然斑块和廊道,用以保证景观的异质性,从而更好地保护了生态系统和生物多样性^[2]。

武汉市城市边缘带具有非常丰富的山水自然资源,正好具备了建立大型生态绿地的条件。笔者认为,应在该区域结合自然资源的保护与利用建设绿量高度集中的绿色核心,然后再建立多种多样的绿色廊道将其连通,以形成区域性的绿色网络。这是对所有自然资源的一个整合过程。

目前的首要问题是将原有资源转换为绿地形式,将其建设成为 5 个绿色核心。其中要注意以下几点:首先是根据不同现状采用不同的规划方式,对绿地进行定性和分类。有的建设成以保护动植物资源

为主的生物保护地,有的建设成为以游憩为主的郊野公园,有的建设成为以保持水土、涵养水源为主的生态林地,有的可以建设成为风景优美的自然风景区。对绿地范围和水域范围进行严格地划分和确定,并以相关政策保证其合法性。其次,在建设中一定要维护原有的山水格局,不能就山论山,就湖论湖,而造成对山水格局的割裂。对于山水格局的保存,就是对生态系统的保存,也是对原有文化和空间秩序的保存。最后就是秉承以保护为主,适度合理开发的原则。城市边缘带的绿地建设毕竟不同于中心城区,这里是生态最为敏感的地区,但也是维护城市生态平衡最为重要的地区,因此绿地建设始终要以生态功能为主,兼顾游憩、美观等功能。因此在建设中要设立一定范围的绝对保护、保持区、缓冲区等不同区域,以阻止人为的过度干扰。

绿色核心的建设只是第一步,因为孤立的绿色核心无法完成能量、物流与外界的交流,只是一个相对孤立的生态系统,必须借助于廊道进行连通。

城市边缘带的廊道建设应采用绿道这种模式。绿道的最大特点就是它的自然性,无论是沿着河流、小溪或者山谷线建设,或是沿着废弃的铁路建设,都能在绿道中感受到自然的气息,与城市中的车水马龙正好相反。但是,武汉市城市边缘带的绿地建设还没有将绿道纳入到规划中来,唯一连通六大绿色功能区的是城市快速干道——三环线。三环线在规划中虽然已考虑到两旁绿带的建设,但是它毕竟是以解决交通问题为主的快速车道。该区域缺乏各种类型的以满足动物的迁徙或者人的步行游憩为主的自然通道。

绿道的建设应该有一定的宽度。理论上讲,在满足最小宽度的基础上越宽越好。河流、湖泊等水体周边植被的宽度应该在 30 m 以上,这样才能有效地起到降低温度,提高生境多样性,增加河流中生物食物的供应,控制水土流失等作用。道路廊道应该至少 60 m 宽,这样才可以满足动植物迁移、传播以及生物多样性保护的需要。绿道廊道宽 600 ~ 1 200 m 时,才能创造自然物种丰富的景观结构^[3]。

2.2.2 将边缘带绿地与中心城区绿地系统连通

就整个城市区域的范围而言,城市边缘带的绿地不能是孤立的,它必须与中心城区相连通,这样才能缓解城市内部的环境问题,起到更好的生态作用。根据武汉市主城区绿地系统规划图(图 2),可以看到主城中大面积的绿地集中在东湖和南湖区域,与严西湖绿化功能区和汤逊湖绿化功能区距离很近,

正好可以实现绿地连通。日前,武汉市已规划实施了“大东湖”计划,就是将东湖水与严西湖、杨春湖联通,以达到更好地净化水质、防洪调蓄的作用,这也使 2 个生态绿地更紧密地联系起来。

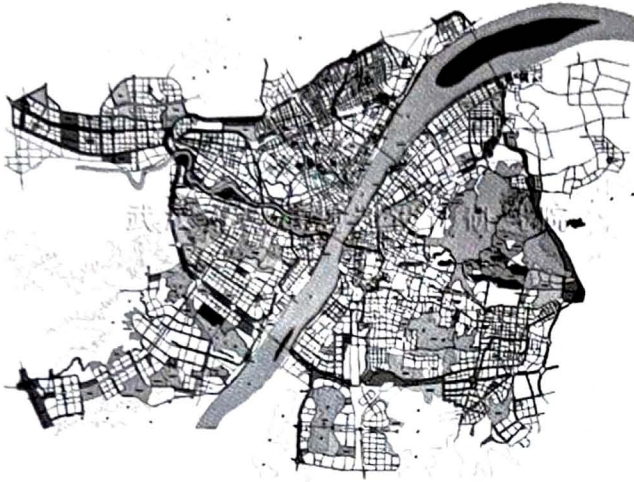


图 2 武汉市主城区绿地系统规划

Fig. 2 The drawing of green planning structure in Wuhan's central city
(图片来源:武汉规划网)

就整个武汉市来讲,汉口地区的绿地面积较小,分布也极其零散,但在主城区外围却分布着金银湖休闲度假区、金银潭—盘龙城—后湖绿化区、武湖生态农业观光区 3 个绿色功能区。因此,重点应在西北

区域建设一些绿道或者绿带,将生态绿地引入城区,从而缓解汉口的环境矛盾,引导新鲜气流和凉风进入市区,改变小气候,也为人们的出行提供了适宜的绿道。长江、汉水从乡村流经城市,横贯主城区,是两条天然的河流廊道。汉水注入长江后,在武昌有马鞍山、九峰山等山系与之呼应,共同组成了武汉市的横向廊道。在规划中,要更好地利用这 2 条自然廊道,并使之与三环线绿道和外围绿色功能区相结合,形成多方面的渗透。

3 结语

建立在区域绿地系统基础上的自然资源保护与利用是从宏观的层面来讲的,城市边缘带的绿地本身就应该是一个结构合理、连续性强的绿地系统,同时也应该和中心城区绿地有紧密的联系,这样才能有效地解决城市化带来的诸多环境问题。

参考文献:

[1] 张建明,许学强. 城乡边缘带研究的回顾与展望[J]. 人文地理,1997(9):5-6.
 [2] 宋治清,王仰麟. 城市景观及其格局的生态效应研究进展[J]. 地理科学进展,2004(2):97-106.
 [3] 车生泉. 城市绿色廊道研究[J]. 城市生态研究,2001(11):44-48.

欢迎订阅《网络舆情·三农内参》

《网络舆情·三农内参》是由人民日报主管、人民网主办 中国特产协会和中农兴业网团管理中心协办的国际大 16 开本,全年 52 期,每期 48 页,全年订价 980 元,每周一出版发行的全国科级以上涉农干部内参。标准内参号 CN11-5803/D。

《网络舆情·三农内参》以服务三农为己任,宣传党和国家关于三农的路线、方针、政策,汇聚执政要闻,交流工作经验,探讨三农问题,研究三农理论,特别关注各地三农建设的新观念、新做法、新经验、新成果、新问题,为全国广大三农干部提供三农资讯情报,为建设社会主义新农村做贡献。

欢迎订阅《网络舆情·三农内参》,随订随发,起期不限,共发 52 期

银行汇款:

收款单位:北京人民在线网络有限公司
 开户银行:光大银行北京建国门支行
 账号:35050188000120656

邮局汇款:

收款人:北京人民在线网络有限公司
 地址:北京朝外金台西路 2 号人民日报社网络中心
 邮编:100733

地址:北京市西城区月坛北小街二号院 1 号楼(原发改委大院)

通讯地址:北京 835 信箱《三农内参》编委会

邮编:100830

咨询电话:010-81628656 / 68010453 / 68011403 / 68013437 / 68010595

传真:010-68015489

E-mail:neicanyx@163.com



中国科技论文统计源期刊

(中国科技核心期刊)

收录证书

**CERTIFICATE OF SOURCE JOURNAL
FOR CHINESE SCIENTIFIC AND TECHNICAL PAPERS AND CITATIONS**

林业调查规划

经过多项学术指标综合评定及同行专家
评议推荐，贵刊被收录为“中国科技论文统
计源期刊”（中国科技核心期刊）。

特颁发此证书。



中国科学技术信息研究所
Institute of Scientific and Technical Information of China
北京复兴路15号 100038 <http://www.istic.ac.cn>

2008年6月

证书编号: H102-2008

有效期至: 2010年12月



野生石斛

ISSN 1671-3168



广告经营许可证号：5300004000093

国内定价：10.00元（全年60.00元）
Price (abroad): 5.00 dollars (30.00 dollars yearly)