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34卷 Vol.34
第4期 No.4

2009 4

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 34 卷　第 4 期（总第 153 期）2009 年 8 月

Forest Inventory and Planning

（Bimonthly，Started in 1976）

Vol. 34，No. 4 （Sum No. 153） Aug. 2009

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　李建友　员新华　李宏伟

委　　员　（按姓氏笔画排序）

马兴文　邓佩文　邓喜庆　司志超　艾建林
许易琦　吕树英　刘敬贤　华朝朗　员新华
何丕坤　李　东　李宏伟　李建友　周　远
杨云锦　郎南军　杨健祥　施化云　赵元藩
胡宗华　莫景林　彭　华　温庆忠　董建昌
曾觉民　魏小平

《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

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board：ZHAO Yuan-fan

Associate Director of the Board：LI Jian-you，YUN Xin-hua，LI Hong-wei

Members：

MA Xin-wen，DENG Pei-wen，DENG Xi-qing，SI Zhi-chao，
Ai Jian-lin，XU Yi-qi，LV Shu-ying，LIU Jing-xian，
HUA Chao-lang，YUN Xin-hua，HE Pi-kun，LI Dong，
LI Hong-wei，LI Jian-you，ZHOU Yuan，YANG Yun-jin，
LANG Nan-jun，YANG Jian-Xiang，SHI Hua-yun，ZHAO Yuan-fan，
HU Zong-hua，MO Jing-lin，PENG Hua，WEN Qing-zhong，
DONG Jian-chang，ZENG Jue-min，WEI Xiao-ping

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 dollers（30.00 dollers yearly）

林 业 调 查 规 划

第 34 卷　第 4 期　　（总第 153 期）　　2009. 4

目　　次

●森林经理

基于 ArcGIS 软件的林业制图中面层缝隙处理方法 …… 李建波(1)
红旗林场杉木地径—元材积及出材率表的编制 …… 陈裕光(3)
利用计算机软件编制林相图的思考 …… 陆 蓉(5)

●研究与探索

不同封育年限对盐池县植被多样性及生物量的影响研究 …… 曹永翔,张克斌,王海星,等(8)
基于 DEM 的紫蓬山地形及森林资源空间分布关联分析 …… 唐雪海,黄庆丰,袁进军,等(12)
川滇桤木与藏柏人工林分生长量对比分析 …… 赵 总,张兆国,唐兴联,等(19)
柴达木盆地土地荒漠化生态安全评价 …… 赵串串,胡 慧,董旭,等(22)
几种豆科树种苗木结瘤及对其生长的影响研究 …… 牛焕琼,王亚丽,刘英杰(26)
基于 NDVI 的石林风景区植被覆盖动态变化对比研究…… 陈有君(30)
灰色关联度分析法在福安市油茶选育中的应用 …… 陈铃光(33)
灌木生物量测定的研究进展 …… 卢振龙,龚孝生(37)

●森林资源管理

中国麋鹿种群现状与潜在资源利用 …… 张树苗,梁兵宽,张林源,等(41)
人为干扰强度对高大鹿药种群特征的影响 …… 张 曦,高 峰,王 趁(46)
雨雪冰冻灾害对仙居县林木的危害情况调查 …… 吴忠东,吴道圣,徐志平,等(53)
森林资源数据共享框架设计初步研究 …… 曹 丹(58)

●林火研究

西藏林芝地区森林防火阻隔带作用研究 …… 李华平(61)
利用林权管理软件确定卫星林火监测热点详细信息的方法 …… 刘运贵,聂 勇,田景容,等(65)

●自然保护区

大九湖自然保护区湿地植被现状及恢复对策 …… 陈君帜(67)
湖北排湖湿地自然保护区冬季鸟类资源多样性初步研究 …… 黄志远,王晶,刘晨,等(70)

●集体林权制度改革

GPS 与 CASS 6. 0、AutoCAD 软件在景东县集体林权制度改革中的综合运用…… 诸良富(74)
基于 GIS 的林权证管理信息系统的研究与设计 …… 寇卫利,袁 华,张堂松(77)
对深化集体林权制度改革问题的探讨 …… 刘永祥(81)
对永胜县深化集体林权制度配套改革的思考 …… 谭元彩(85)

●论坛

厚朴资源综合应用研究进展 …… 熊 璇,于晓英,魏湘萍,等 (88)
全国森林公安机关数字文献资源应用及共享需求调查分析 …… 宋爱林,周爱民,敖孔华,等(93)
云南省竹产业发展现状及对策 …… 姚能昌(97)
我国北方地区竹子引种中存在的问题及对策分析 …… 卢 萍,罗明灿,刘清江(100)
景洪市近年人工造林状况及存在问题分析 …… 孟应刚(105)

●城市林业

中山市城市林业建设与发展初探 …… 许文安,曾绮微,郭盛才,等 (109)
普洱市城市绿地系统树种规划研究 …… 段晓梅,张 云,陈 跃,等 (113)
新余市城市森林建设初步效益定量评估 …… 张铁平(117)

●营造林技术

德宏州油茶芽砧嫁接技术 …… 杨恩菊,尹加笔(121)
渭南市卤泊滩盐碱地造林方法探讨 …… 李清顺,卢志伟(123)
金花小檗繁殖技术试验 …… 李 剑,薛泽梅,李福寿(126)

●森林公园

磨盘山国家森林公园基础设施建设可能产生的水土流失及防治措施 …… 和 平(129)
腊子口国家森林公园风景资源评价及其开发建议 …… 王彩霞,刘江林(132)
北山国家森林公园自然风景和人文景观现状与开发利用探讨 …… 刘成胜, 董得红(137)
云南省国家公园建设问题探讨 …… 韩文洪,余艳红(140)
广南八宝风光 …… 杨云锦摄(封面)
望天树空中走廊 …… 杨云锦摄(封底)

[期刊基本参数] CN53-1172/S * 1976 * b * A4 * 144 * zh * P * 10. 00 * 1500 * 38 * 2009-08

Forest Inventory and Planning

Vol. 34, No. 4 (Sum No 153) Aug. 2009

Contents

●Forest Management

Method for Solving the Gap Problem in Forestry Cartography with ArcGIS Software ····· LI Jian-bo(1)

Compiling of One-variable Volume Table and Outturn Table of Stand of Chinese fir in Hongqi Forest Farm ··· CHEN Yu-guang(3)

Thoughts on Stock Map Cartography with Calculating Software ····· LU Rong(5)

●Research and Exploration

Influence of Different Enclosure Period on Plant Diversity and Biomass of Yanchi County ····· CAO Yong-xiang, et al. (8)

Correlation Analysis between Topography and Forest Resource Spatial Distribution of Zipeng Mountain based on DEM ····· TANG Xue-hai, et al. (12)

Comparative Analysis on Growth Volumes between *Alnus sp.* and *Cupressus torulosa* Plantation Stand ····· ZHAO Zong, et al. (19)

Evaluation on Ecological Security of Desertification in Chaidamu Basin ····· ZHAO Chuan-chuan, et al. (22)

Study on Nodulation of Several Legume's Nursery Stock and Its Effect on Stock's Growth ····· NIU Huan-qiong, et al. (26)

Comparative Study on Dynamics of Vegetation of Stone Forest Scenic Spot based on NDVI ····· CHEN You-jun(30)

Application of Grey Correlation Degree Analysis on Improved Varieties Breeding of *Camellia oleifera* in Fu'an City ····· CHEN Ling-guang(33)

Progress on the Research of Shrub Biomass Estimation ····· LU Zhen-long, et al. (37)

●Forest Resource Management

The Population Status and Potential Resources' Utilization of *Elaphurus davidianus* ····· ZHANG Shu-miao, et al. (41)

Intensity of Human Activity on Population Characteristics of *Maianthemum atropurpureum* ····· ZHANG Xi, et al. (46)

Damage of Frozen Rain and Snow on Forest of Xianju County ····· WU Zhong-dong, et al. (53)

Preliminary Study on Framework Design for Data Sharing Platform of Forest Resource ····· CAO Dan(58)

●Forest Fire Research

Study on the Role of Forest Fireproofing Belt in Linzhi, Tibet ····· LI Hua-ping(61)

Method for Defining Hotspots of Detailed Information about Satellite Forest Fire Monitoring with Software of Forest Ownership Management ····· LIU Yun-gui, et al. (65)

●Nature Reserve

The Present Situation of Wetland Vegetation in Dajiuhu Nature Reserve and Measures for the Restoration ····· CHEN Jun-zhi(67)

Primary study on Diversity of Winter Bird Resources in Paihu Wetland Nature Reserve of Hubei Province ····· HUANG Zhi-yuan, et al. (70)

●Reform of Collective Forest Property Right System

Integrated Utilization of Software GPS and CASS6.0 as well as AutoCAD in the Reform of Collective Forest Property Right System in Jingdong County ····· ZHU Liang-fu(74)

Research and Design of Management Information System of Forest Property Right Certification Based on GIS ····· KOU Wei-li, et al. (77)

Discussion on Issues in the Reform of Forest Property Right System ····· LIU Yong-xiang(81)

Thinking on Counterpart Reform of Deepening Collective Forest Property Right System in Yongsheng County ··· TAN Yuan-cai(85)

●Forum

Research Progress on Comprehensive Utilization of *Magnolia officinalis* Resource ····· XIONG Xuan, et al. (88)

Investigation and Analysis on Application and Sharing Requirements of Digital Literature Resource in National Forest Public Security Administrations ····· SONG Ai-lin, et al. (93)

Development Situation and Strategies for Bamboo Industry in Yunnan Province ····· YAO Neng-chang(97)

Analysis on Existing Problems and Strategies for Bamboo Introduction in the North of China ····· LU Ping, et al. (100)

Analysis on Current Situation of Artificial Forestation in Jinghong City and Existing Problems ····· MENG Ying-gang(105)

●Urban Forestry

Preliminary Discussion on Construction and Development of Urban Forestry in Zhongshan City ····· XU Wen-an, et al. (109)

Study on Tree Planning for Green Land System of Puer City in Yunnan ····· DUAN Xiao-mei, et al. (113)

Quantitative Evaluation on Initial Benefit of Urban Forest Construction of Xinyu City in Jiangxi ····· ZHANG Tie-ping (117)

●Afforestation Technology

Grafting Techniques of *Camellia oleifera* in Dehong Prefecture ····· YANG En-ju, et al. (121)

Discussion on Methods for Reforestation in Saline-alkali Soil of Lubotan in Weinan ····· LI Qing-shun, et al. (123)

The Experiment on Domestication and Propagation of *Berberis wilsonae* ····· LI Jian, et al. (126)

●Forest Garden

Possible Water-soil Erosion Caused by Facilities' Construction of Mopanshan National Forest Park and Corresponding Measures for the Control ····· HE Ping (129)

Evaluation on Landscape Resources of Lazikou National Forest Park and Measures for Its Development ····· WANG Cai-xia, et al. (132)

Present Situation and Utilization of Natural Scenery and Cultural Landscape in Beishan National Forest Park ····· LIU Cheng-sheng, et al. (137)

Discussion on Issues in National Park Construction in Yunnan ····· HAN Wen-hong, et al. (140)

Scenes of Babao in Guangnan ····· Photographed by YANG Yun-jin(Front cover)

Corridor in the Air between *parashorea chinensis* Wang Hsie ····· Photographed by YANG Yun-jin(Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.001

基于 ArcGIS 软件的林业制图中面层缝隙处理方法

李建波
(云南省林业调查规划院昆明分院,云南 昆明 650200)

摘要:分析了基于 ArcGIS 9 软件的林业制图中出现面层缝隙的原因,对面层缝隙的检查和去除方法进行了论述,建议软件使用者养成良好的制图习惯,在选择要素时尽量不使用“编辑”工具,而是用“选自要素”工具则可极大地减少面层缝隙的产生.

关键词:ArcGIS 软件;面层缝隙;林业制图
中图分类号:S758.61;P208 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0001-02

Method for Solving the Gap Problem in Forestry Cartography with ArcGIS Software

LI Jian-bo
(Kuming Branch of Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650200, China)

Abstract: The reasons for gap occurrence in forestry cartography using ArcGIS 9 were analyzed, the methods for checking and removing the gap in cartography were described. It was suggested that the software user should cultivate good habit, in the course of feature selection, using the tool of “selected by features” instead of “edit” could significantly decrease the occurrence of gap.

Key words: ArcGIS; gap; forestry cartography

基于 ArcGIS 软件的林业制图中出现面层缝隙有多方面的原因,一般是使用编辑工具时手的抖动造成的.面层缝隙大多都是放大到较大的比例时才看得到,因此经常会忽视它,以致面积求算达不到要求精度和无法合并图层.笔者在大量的制图实践中找到了一个可以处理该问题的方法,希望能给大家一点帮助.

1 ArcGIS 软件简介

ArcGIS 是美国环境系统研究所(Environmental System Research Institute,ESRI)开发的新一代软件,是世界上应用广泛的 GIS 软件之一,是一个全面、完善、可伸缩的 GIS 软件平台.无论单用户,还是多用户;无论是在桌面端,还是服务端、互联网还是野外操作,都可以通过 ArcGIS 构建地理信息系统.

2 面层缝隙的检查方法

近几年来,ArcGIS 软件在云南省广泛应用于森林资源二类调查和集体林权制度改革工作中,笔者现以易门县集体林权制度改革工作中的一组宗地为例进行分析.

由于面层缝隙大多要在较大的比例尺下才看得到,并且在这个比例下又不能看到所有缝隙,所以必须通过 ArcGIS 软件的 ArcCatalog 做一个拓扑分析.打开 ArcCatalog,新建个人 Geodatabase.mdb,并在其中新建要素集(新要素集的空间参考必须和所检查的面一致).在新要素集内导入要素类(即所检查面易门宗地)并新建拓扑.在这个过程中要注意定义拓扑规则时选择“不能有缝隙”,这样就完成了一个拓扑分析.打开 ArcGIS 软件,添加“新要素集 Topology”后,就可一目了然地看到有缝隙的位置(图 1).

3 面层缝隙处理方法

笔者将上述处理分析的方法简称为缝隙补充法,即通过异面拓扑把有缝隙的面层拓扑到一个新的大于有缝隙的面层,之后在新层中选中超出的有缝隙层的外围删除,再把已经变成小面层的原缝隙处合并到就近图形中.具体如下:

新建一个和“易门宗地”同空间参考的空面层并编辑这个面,在此面上新建要素,这个新建要素必

收稿日期:2009-05-13 **修回日期**:2009-06-01
作者简介:李建波(1977-),男,陕西西安人,助理工程师,从事林业调查规划工作.

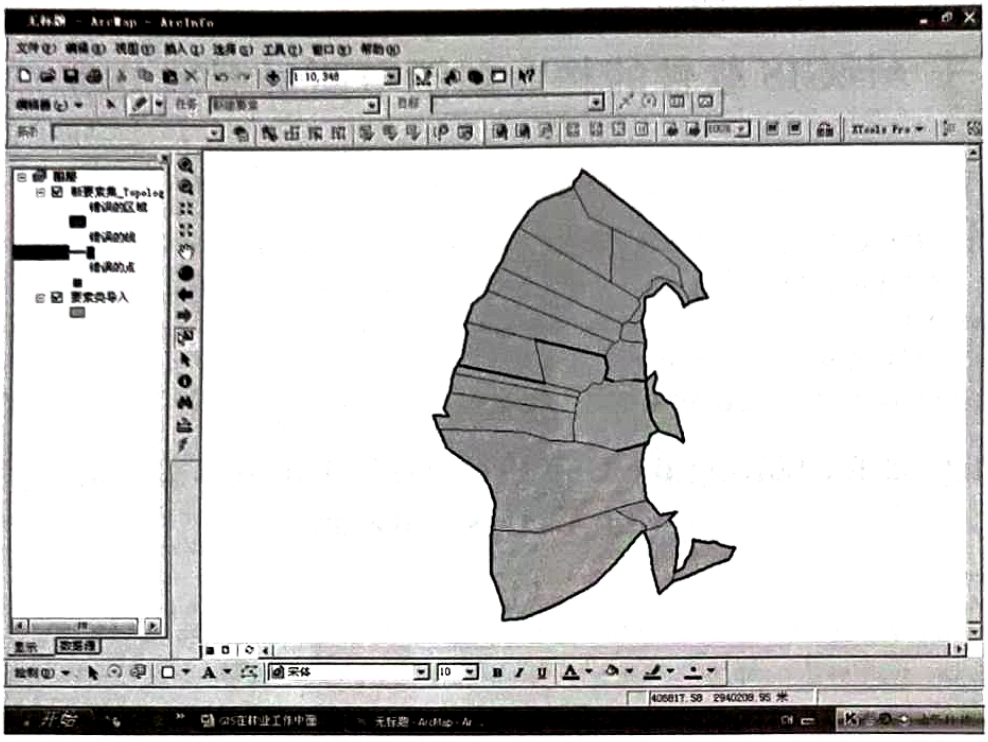


图1　面层缝隙示意

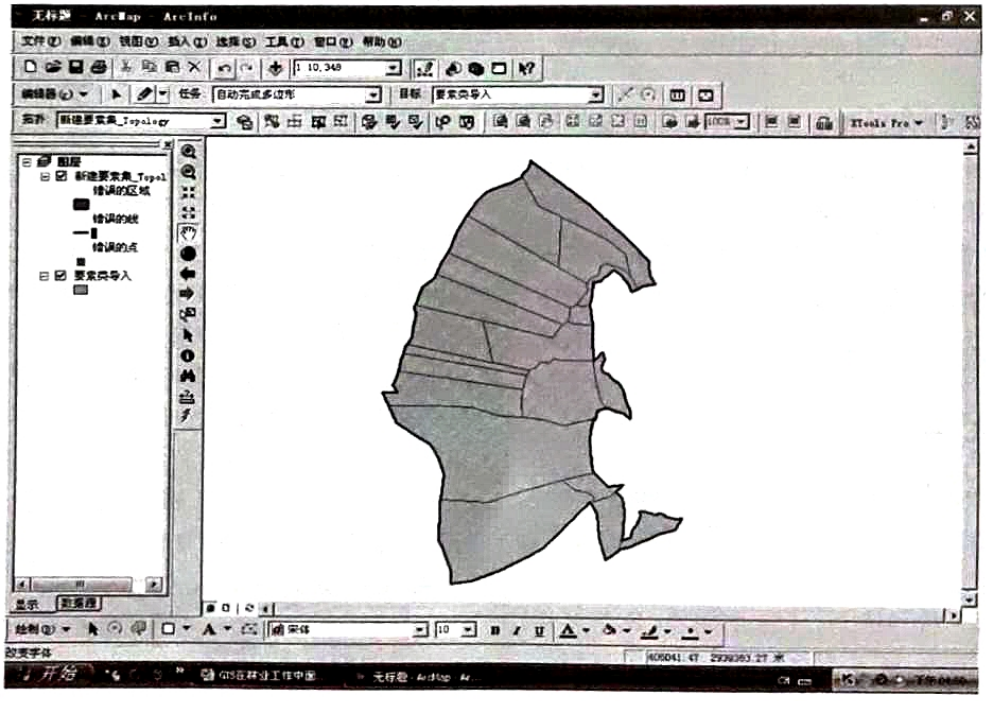


图2　面层无缝示意

须覆盖“易门宗地”.然后通过异面拓扑把“易门宗地”拓扑到新建面上,选中外围超出“有缝面层”部分删除,然后添加“新要素集 Topology”并放大图层中红线部分,就可以清晰地看到以前的小缝隙已变成小面层,最后通过合并就完成了一次缝隙修补.逐步合并完成后,再利用面层缝隙的检查方法检查一次以确保无缝,如图2所示.

如果面层缝隙多达成百上千条,用合并去除缝隙法就很不现实.这时可以通过属性选择面积小于最小宗地的所有缝隙产生的新面,然后打开 ArcToolbox 找到“消除”工具,点击后就全部消除.但此方法对于一些不规则的环绕图形消除效果不理想,

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.002

红旗林场杉木地径一元材积及出材率表的编制

陈裕光
(福安市林业局,福建 福安 355000)

摘要:利用回归方程建立杉木地径与胸径、树高曲线方程,并结合福建省杉木二元材积公式和出材率表编制了红旗林场杉木地径一元材积表和出材率表,经检验,其精度符合要求,适合红旗林场杉木林分使用.

关键词:杉木;地径;一元材积表;出材率表;红旗林场
中图分类号:S791;S758.3 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0003-02

Compiling of One-variable Volume Table and Outturn Table of Stand of Chinese fir in Hongqi Forest Farm

CHEN Yu-guang
(Forestry Bureau of Fu'an City, Fu'an Fujian 355000, China)

Abstract: Combining with the duality volume equation and the outturn table of Chinese fir in Fujian province, the curvilinear equations between basal diameter, DBH and tree height were established by applying regression equation. One-variable volume table and outturn table of stand of Chinese fir in Hongqi Forest Farm were constructed. The results of examination show that the precision of the tables are in accordance with related requirements and can be used on Chinese fir planted in Hongqi Forest Farm.

Key words: Chinese fir; basal diameter; one-variable volume table; outturn table; Hongqi Forest Farm

在林业生产经营,林政资源管理,林业执法机关处理乱砍滥伐、盗伐案件以及林权纠纷中,经常要对被伐林木的经济价值作出估计,此时就要用到地径材积表和出材率.但目前还没有具有法律效力的地径材积表和出材率,为了能准确地评估被伐木材积和经济价值,进行了红旗林场杉木地径一元材积及出材率表的编制.

1 实验地概况

红旗林场位于福建省福安市西部,位于东经119°23′~119°52′,北纬26°41′~27°24之间,气候属中亚热带季风气候,光照充足,雨量充沛,年均气温8~10℃,7月平均气温24~30℃,极端最高和最低气温分别为43.2℃和-5.2℃,年均活动积温6 000℃,年日照时数1 906 h,年无霜期230~300 d,

收稿日期:2009-04-30
作者简介:陈裕光(1981-),男,福建福安人,工程师,主要从事营林生产和调查设计工作.

因此还需要打开图形一一查看,当出现不合理的消除时要重新剪切再合并.

4 关于面层缝隙的进一步讨论

分析面层缝隙产生原因可以发现,如果软件使用者能养成良好的习惯,尽量不使用"编辑工具"来选择要素,而是用"选自要素"工具,就可以极大地减少缝隙的产生.笔者在此所提供的方法产生的新面层是无表格属性的,所以制图者最好在画完图层要素后检查并消除缝隙,然后再添加表格属性的相关因子.制图是一项严谨的工作,如果能充分、灵活地利用5/9‖好 ArcGIS 软件,将会给林业制图等工作带来极大的便利.

参考文献:

[1] 吴秀芹,张洪岩,李瑞改,等.ArcGIS 9 地理信息系统运用与实践[M].北京:清华大学出版社,2007.
[2] 程雄,王红.GIS 软件应用-ARCINFO 软件操作与应用[M].武汉:武汉大学出版社,2004
[3] 黄杏元.地理信息概论[M].北京:高等教育出版社,2004

年降水量 1 350~2 050 mm,相对湿度 78%~84%,海拔 600~1 200 m. 土壤为山地红壤—黄壤,土质为粘土,pH 值 5~6,土层厚度 60 cm 以上. 杉木尖削度大,树高低.

2 材料与方法

2.1 材料

选择红旗林场所有杉木林分,根据不同的海拔、坡向,调查杉木的地径、胸径、树高. 每个调查因子采用实测,按地径 6~50 径阶中的每个径阶实测 50~100 株,共实测杉木 2 066 株. 同时在杉木伐区调查 55 株样木进行经济材的测算.

2.2 方法

根据调查数据建立杉木地径与胸径、树高回归相关曲线方程. 所选用方程为:

①一元线性方程 $Y=a+bX$

②复合曲线 $Y=ab^x$

③S 曲线 $Y=e^{a+b/x}$

④修正指数曲线 $Y=K-ab^x$

⑤Richards 方程 $Y=A[1-e^{-kx}]^b$

⑥Logistic 方程 $Y=K/[1+me^{-rx}]$

⑦逆函数方程 $Y=ae^{bx}$

⑧幂函数方程 $Y=a^{bx}$

⑨单分子生长曲线 $Y=a[1-e^{cx}]$

⑩多项式回归 $Y=b_0+b_1X+b_2X^2+\cdots bnX^n$

3 结果与分析

3.1 曲线方程的确立

应用回归分析得到相关曲线方程(表 1)

表 1 杉木地径与胸径、树高相关曲线方程

类 别	相关曲线	R	Sig
胸径	$D_{1.3}=1.3292+0.711D_0$	0.92720	0.0000
树高	$H=e^{2.797657-9.414989/D_0}$	0.90544	0.0000

从表 1 可见,杉木地径(D_0)与胸径($D_{1.3}$)、树高(H)的相关系数均在 0.9 以上,经相关系数检验表明,杉木地径与胸径、树高有极显著的线性关系,因此可以用杉木地径计算杉木胸径、树高.

3.2 地径一元材积表及出材率表的编制与检验

根据表 1 的相关曲线方程,求出地径各径阶相应的胸径和树高,并采用福建省杉木二元材积表公式 $V=0.000\,058\,061\,860D_{1.3}^{1.955\,335\,1}H^{0.894\,033\,04}$ 及福建省杉木立木树干出材率表分别计算杉木地径一元材积和出材率(表 2).

表 2 杉木地径一元材积和出材率

地径/cm	胸径/cm	树高/m	材积/cm	材种出材率/%		
				规格材	小径材	短小材
6	5.7	3.4	0.0052		10	60
8	7.1	5.1	0.0114		28	46
10	8.5	6.4	0.0200		45	31
12	9.9	7.5	0.0312		51	27
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
26	19.9	11.4	1.1771	27	45	7
28	21.3	11.7	0.2075	29	44	7
30	22.7	12.0	0.2401	37	43	6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
44	32.7	13.2	0.5344	74	6	2
46	34.1	13.4	0.5857	74	6	2
48	35.5	13.5	0.6393	75	6	2
50	36.9	13.6	0.6951	76	5	1

用未参与建模的 63 株样木对地径一元材积与胸径、树高的二元材积进行 F 检验,检验结果,$F=0.946 < F_{0.05}(60,60)=1.53$,由此表明本次编制的红旗林场杉木地径一元材积表适用,精度符合要求.

另外,利用杉木伐区 55 株样木,对出材率的经济材出材做适用性置信椭圆 F 检验,并计算平均系统误差 S. 检验结果:$F=1.964<F_{0.05}(2,53)=3.15$,$S=2.264$ %,表明所编制的杉木地径一元出材率表适用,精度符合要求.

4 结论

利用回归方程建立杉木地径与材积、树高曲线方程,结合福建省杉木二元材积公式和出材率表编制红旗林场杉木地径一元材积表和出材率表. 经实际检验表明,精度符合要求,适用于红旗林场的杉木林分使用.

红旗林场杉木地径一元材积表和出材率表的编制,有利于林场林业的发展和森林经营管理,克服了采用其他方法对杉木地径的材积和被伐木经济价值进行评估的偏差,可为林业案件提供较为准确的数据.

参考文献:

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

[2] 孟宪宇. 测树学[M]. 北京:中国林业出版社,1996:93-187.

[3] 白厚义. 试验方法及统计分析[M]. 北京:中国林业出版社,2005:135-221.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.003

利用计算机软件编制林相图的思考

陆 蓉
(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650051)

摘要:利用计算机软件编制林相图的操作方法与步骤包括:数据准备与输入,图层编辑分析、查询与索引,利用 ArcMap 软件对数据和图层分类显示以及图幅整饰和图层输出等.在整个制图过程中,最重要且容易忽略的部分是数据库的准确采集和挂接以及图幅的整体修饰.

关键词:林相图;计算机软件;ArcMap;图幅整饰
中图分类号:S758.61;TP39 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0005-03

Thoughts on Stock Map Cartography with Calculating Software

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

Abstract: The stock map cartography process using computer software include data preparation and input, layer editing and analysis, inquiry and indexing, illustrating data and layer using ArcMap software, map decoration and layer output. It is pointed out that accurate collection and connection of data, and map decoration are two very important parts which are easily ignored.

Key words: stock map; computer software; AacMap; map decoration

林相图是根据小班调查材料,以乡(林场)为单位,按《林业地图图式》的要求着色和注记,其主要特点是按不同的地类、不同的优势树种、不同的龄组,分别小班着绘不同的颜色.因此林相图是地形地貌与森林资源要素的综合,它比平面林相图更能给人以直观的森林分布及地形化的特征,更能确切地反映各类林相的水平和垂直分布,能清楚地反映整个乡(林场)的地物、地类及森林按优势树种及龄组的分布特征,也能反映出各小班的林分及土地生产力的特征,它是森林经理及经营不可缺少的图面材料.计算机在地形林相图、森林分布图等林业制图方面都得到了广泛应用.计算机技术的应用使制图工作变得简捷方便、优质高效,这是传统的手工绘图无法达到的,充分显示了其无可比拟的优越性和强大的生命力.

1 应用计算机软件编制林相图的流程

1.1 图内要素输出内容

1)自然地理要素.

①水系:河流、湖泊、时令河、干河、水库、干、支、梁、过水路面等;②地形:以等高线表示.

2)社会经济要素.

①居民地:省、地(州、市)、县(市、区)、乡(镇)、各级政府所在地位置及行政村、自然村;②交通:主要公路、一般公路、乡村公路等;③境界:省、地(州、市)、县(市、区)、乡(镇)、村等界线.

3)林业专业要素.

①各级林业区划界线:林业局、林场、林班、小班、其它地类界;②面积:各作业小班均加注面积,单位为 hm^2,保留到小数后二位;③林业机构:林业局、林场、乡镇林场、护林站等;④基础设施:防火线、林道、森林病虫害防治、检验、检疫、水利水保设施等;⑤林相内容:不同树种分别不同龄组(幼龄林、中龄林、近成过熟林)以及国家特别规定灌木林和普通灌木林绘色标;⑥测量控制点:三角点,高程点等;⑦其它:根据小班主要调查因子注记与着色.凡有林地小班应进行全小班着色,按优势树种确定色标,按龄组确定色层.其他小班仅注记小班号和地类符号.

1.2 图外要素输出内容

①制图单位全称:××县(林业局)××乡、镇(林

收稿日期:2009-03-30 **修回日期**:2009-05-02

作者简介:陆 蓉(1976-),女,云南昆明人,助理工程师,从事林业调查规划和制图工作.

场)20××年林相图,字体应醒目、庄重;②坐标系及高程系;③图廓:图廓分外图廓和内图廓;④成图比例尺;⑤图例:图例内容应包括全图所有要素的线划、符号、注记、色彩. 符号的图形、大小、颜色等严格保持同主图符号一致;⑥指北针;⑦附图:在主图空白处配置该乡(林场)区域位置图;⑧图签:在主图下方空白处设置制图单位、依据、制图时间及主图面积.

2 操作方法与步骤

2.1 数据准备及输入

根据工作需要收集基本数据(空间数据和属性数据). 空间数据以国家标准1∶50 000地形图为基础, 以外业调查为准绳, 确定基本图层类型及各图层的内容, 确定空间数据的投影、控制点; 属性数据以二类调查卡片为基础, 根据实际需求, 可现地补充调查. 图形资料通过数字化仪、扫描仪、栅格数据矢量化、外部数据传入等转换成可供计算机识别的数据, 建立属性数据库并输入数据, 完成属性数据的输入. 在县级森林资源信息管理系统输机输入调查属性数据,栅格数据矢量化按乡名不同生成的数据加载关联相关字段,建立属性数据库并输入数据,完成属性数据与空间数据关联. 以元江县那诺乡为例:

在那诺乡所属属性库中新增面积字段:字段名称为mj(面积),字段类型为number(数字),字段宽度为16,小数保留2位. 新增好字段后就可以计算各个小班的面积:在编辑状态下激活mj字段,在field工具栏中选择calculate,在对话框中输入shape. returnarea/10 000即得到各个小班面积.

2.2 图层编辑分析、查询与索引

将获取的各种图层数据按要求进行处理, 如对点、线、面三大图形要素的几何数据与属性数据库进行各种编辑修改、增删、检索等.

编辑处理:即编辑修改矢量结构的点、线、面三种图元的空间位置及属性数据如几何数据的不完整或重复,位置的错误,几何数据与属性数据的连接错误及拓朴关系错误. 基于ArcView软件图形输入模块输入的数据由于种种原因可能存在一定的错误,图形编辑的目的就是消除这些错误对面状图还必须生成多边形,形成拓扑关系. 利用Arc/Info对矢量化图层进行整合,也就是根据Arc/Info系统提供的clean(拓扑)和arcedit(编辑)功能来消除已数字化的coverage文件中的错误,如输漏、输错的点或线,使之成为一个完整无错的coverage文件. 将矢量层分国界、县、乡、自然保护区、林场、村、林班、小班等界线进行无缝链接、赋值并拓扑,做到所有河流相连接,公路相通,各行政界线及小班界线闭合. 此外,利用ARC/INFO软件提供的build功能新建一个coverage文件(拓扑关系),以备下一步在ArcMap软件中用于批量地对小班进行线状及面状颜色填充、符号标记等工作.

2.3 利用ArcMap软件对数据和图层分类显示

ArcMap软件具有强大的图形编辑处理和符号化显示功能. 在ArcMap软件中,点、线、面状符号形式很多,包括很多行业国标符号,也包括林业国标符号. 根据需要和要求,可以自己编辑所需要的符号. ArcMap软件一般是在已完成空间图层编辑的基础上应用.

2.3.1 空间矢量图层及数据文件的添加

在ArcMap中,运用Add date命令调入地形图、矢量层等图层. 矢量层数据包括整体的空间矢量层以及在ARC/INFO软件中已赋值并拓扑的coverage文件. 如果矢量层中无属性数据库内容,则要将矢量层根据关键字与属性数据库(*.dbf格式)进行挂接.

2.3.2 数据和图层的分类显示

由于成图要素的显示包括大量的线条、符号、文字以及各种色块,因此需要将点、线、面根据一定的要素进行分类. 根据制作要求,对不同的行政界线、地类等赋予相应的线型、颜色、符号、大小, 然后进行县名、乡名、村名、林场、保护区、农场、营林区界、居民点、河流、林班、小班等图内外文字的注记,使它完全符合林业行业制图标准.

2.3.3 相色标设计

林相色标设计主要根据森林分布现状,各树种组面积之间的比例关系,不同树种相遇时色相配置分明、协调等,结合大面积用暖色、亮色的原则综合考虑. 林相图上的小班或综合后的小班按林相色标着色(表1)。

需要注意的是:在注记林班号和小班号时,要根据图幅的大小和小班面积大小来设置字体和字号. 在ArcMap软件中填充小班颜色、小班注记、线性编辑则是在Properties中选取Symbology,按照林业地图图示标准,根据Value值来填色和选择符号、线形,在Properties下的Labels中选取字段注记.

2.4 利用ArcMap软件进行图幅整饰

ArcMap软件能够提供丰富的图幅整饰模板. 整

饰图面包括边框、指南针、符号、比例尺等. 林相图中的符号有疏林地、灌木林、未成林造林地、苗圃地、无立木林地、宜林地、非林地等. 标注符号时需要在 ArcView 中新建相应的"point"(点)图层,在 MAP 中的图层编辑器中开始存注符号. 考虑到美观的问题,符号最好按"品"字形注记排列. 根据地形林相图要求设置比例尺,一般为 1∶50 000. 设置相应的纸张大小. 添加图框则是在 Map 中按数据框属性中的"框架"中选择,图框的大小也是根据图幅来调整. 比例尺和指北针等地图要素都可以在菜单插入栏中设置选择,大小根据图面的实际情况设置.

表 1　各树种(组)林相色标

树种	林相色标		
	幼龄林	中龄林	近成过熟林
红松、樟子松、云南松、高山松、油松、马尾松、华山松及其他松属			
落叶松、杉木、柳杉、水杉、油杉、池杉			
云杉(红皮臭、鱼鳞松、沙松)、冷杉(白松、杉松、臭松)、铁杉、柏属			
青梅、荔枝、格木、樟、楠、檫木、桉及其他常绿阔叶树			
水曲柳、胡桃楸、黄菠萝、栎类、榆、桦、色木及其他常绿阔叶树			
白桦、杨、柳、椴、槭木、泡桐及其他软阔叶树			
经济林树种			
竹类			

2.5 利用 ArcMap 软件进行图层输出

ArcMap 也具有输出打印成图的功能,但为了增加地形图、小班颜色层及其他要素的美观,可利用 PhotoShop 软件强大的修饰和调整图面效果的功能对地形图颜色明暗、对比度进行调整,对小班颜色层的色彩进行透明度(正片叠底)的调整,色边的整饰,图例的修整等. PhotoShop 软件更多地用于半成品栅格图形的后期处理,以改善图像质量. 对从 ArcMap 中分层导出的图层利用 PhotoShop 软件分层叠加,以及对一些图层要素根据栅格图自动选取和删除,包括进行复制、去除斑点、修补、修饰图像的残损等,可增加图面美观.

3 结论

林相图的编制要充分利用不同计算机软件制图功能和优点进行属性数据、空间矢量图和栅格图的编辑处理. 从成果图编制过程及效果看,利用多个计算机软件编制林业专题图是一种简便、快速、有效的林业专业题图制作方法和工艺. 在整个制图过程中,最重要的是数据库的准确和图幅的整体修饰. 而这些是最容易忽略的部分. 数据库的采集和挂接准确率直接影响到整个图面和文本的内容,是整个调查工作的支撑,至关重要. 在 Map 里的整饰是图面加工的最后一道工序,美观简洁的图面将直接影响到用户的利用效率. 注记符号呈品字形排列,图头字体的修饰,比例尺依图幅尺寸调整,落款的摆放位置等细节处理是林相图制图的重要内容.

参考文献:

[1] 游碧蓉. 应用计算机绘制林业用图[J]. 科技情报开发,2006,16(10):232-233.

[2] 李维. 多个软件结合运用进行国家重点公益林成果图编制[J]. 林业调查规划,2008,33(1):17-20.

[3] 卢双珍,徐吉洪. 浅述基于 GIS 的林业地图编制[J]. 林业调查规划,2005,30(2):107-108.

[4] 吴立新. 林业计算机辅助制图技术初探[J]. 云南林业科技,2002,4(4):71-74.

[5] 陈春祥. GIS 在林业专题制图中的应用[J]. 林业调查规划,2001,26(2):47-50.

[6] 卢双珍. 林业地图编制理论、方法与实践[M]. 昆明:云南出版集团公司云南科技出版社,2008:366-368.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.004

不同封育年限对盐池县植被多样性及生物量的影响研究

曹永翔,张克斌,王海星,杨秀莲
(北京林业大学水土保持学院水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室,北京 100083)

摘要:在宁夏自治区盐池县人工封育区采用样方调查法对不同封育年限封育区植被的群落结构和生物量进行调查分析,并运用丰富度指数(R)、均匀度指数(E)和综合性多样性指数(Y)分析生物多样性变化.结果表明:大部分优势植物种在封育第 4、第 5 年重要值最大,随着封育时间增加,重要值降低;多样性指数变化不明显,表明长期完全封育对于植物物种多样性的恢复效果不显著;封育第 3~7 年地表出现结皮,有毒植物生物量降低,总的地上生物量也呈降低的趋势,说明长期封育并不能提高草场的生产力.

关键词:封育时间;植物多样性;生物量;盐池县
中图分类号:S718;S718.556 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0008-04

Influence of Different Enclosure Period on Plant Diversity and Biomass of Yanchi County

CAO Yong-xiang, ZHANG Ke-bin, WANG Hai-xing, YANG Xiu-lian
(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Key Laboratory of Soil and Water Conservation and Desertification Combating of the Ministry of Education, Beijing 100083, China)

Abstract: Applying quadrat method, the vegetation of Yanchi county of Ningxia Ningxia Hui Autonomous Region was investigated to study the influence of different fencing time on community structure and biomass. The change of biodiversity was analyzed by using richness indexes (R), evenness indexes (E) and comprehensive diversity indexes (Y). The results showed that the highest important value of most dominant species occurred on the 4th and 5th year after fencing, then the importance value decreased as the increasing of fencing time. The change of diversity index was not significant, which indicated that long term enclosure has no significant effect on recovery of plant species diversity. Three to seven years after fencing, soil surface crust occurred, the biomass of poisonous plant decreased, the total biomass overground showed the tendency of decrease, which implied that long time of fencing could not increase the production capability of grassland.

Key words: fencing time; plant diversity; biomass; Yanchi county

对于草地生态系统而言,采取封育措施,是人类有意识地调节草地生态系统中食草动物与植物的关系以及管理草地的手段.由于其投资少、见效快,已成为当前退化草地恢复与重建的重要措施之一[1].近年来干旱区草场的非平衡态理论对传统的群落演替理论进行了挑战,进而对干旱区退化草场封育的时间、方式与草场恢复间的关系产生了影响[2].

目前国内已开展了许多有关封育措施对草场植被恢复影响方面的研究[3~6].周华坤、周立、赵新全等对金露梅灌丛的研究结果表明:连续 5 年的封育对轻牧区金露梅灌丛有较为明显的影响,其丰富度指数、多样性指数和均匀度指数均下降;5 年的封育对重牧区的影响明显,除均匀度指数外,丰富度指数和多样性指数下降显著[7].赵哈林等对科尔沁沙质放牧草地植物研究结果表明:封育和轻牧有利于物种的保护,使生物多样性增加,但封育 5 年后其多样

收稿日期:2009-05-05
基金项目:国家自然科学基金项目"半荒漠地区湿地植被群落时空分布特征研究"(30771764);国家林业局宁夏盐池荒漠化定位监测项目(660550).
作者简介:曹永翔(1983-),男,山东诸城人,在读硕士,主要研究方向为荒漠化防治与监测. Email: cyx00032@163.com
通讯作者:张克斌(1957-),男,陕西兴平人,博士,研究方向为荒漠化防治、监测. Email: ctccd@bjfu.edu.cn

性开始出现明显下降[8]. 杨晓晖等对半干旱沙地植被特征和生物量研究表明:不同封育措施(放牧压力)是决定植被差异的主要因子[9]. 李红艳对盐池封育草场植被研究表明:封育区物种多样性表现为H(Shannon-Wiener 指数)值较大,而 D(Simpson 多样性指数)值较小,总体看,封育措施可以提高植被的种类和数量[10]. 笔者对盐池封育区 3~7 a 的植被进行研究,以论证人工封育的效果,并对封育区草场确定合适的封育年限及进行科学合理的利用提出建议.

1 研究区概况

盐池县位于宁夏回族自治区东部,北纬 37°04′~38°l0′,东经 106°30′~107°41′ . 北与毛乌素沙地相连,南靠黄土高原,在地理位置上属于一个典型的过渡地带,即自南向北,地形上是从黄土高原向鄂尔多斯台地(沙地)过渡,气候上是从半干旱区向干旱区过渡,植被上是从干草原向荒漠过渡,资源利用上是从农区向牧区过渡. 这种地理上的过渡性造成了全县自然资源的多样性和脆弱性.

盐池县主要为剥蚀的准平原地形,地势南高北低,海拔 1 295~1 951 m,南北明显地分为黄土丘陵和鄂尔多斯缓坡丘陵 2 大地貌单元. 气候属于典型中温带大陆性气候,年均气温 8.1℃ ,年降水量仅 250~350 mm,从南向北,从东南向西北递减. 土壤类型以灰钙土为主,其次是黑垆土和风沙土,还有黄土以及少量的盐土、白浆土等. 植被类型有灌丛、草原、草甸、沙地植被和荒漠植被,其中灌丛、草原、沙地植被数量较大,分布也广. 盐池县境内没有天然森林,只有少量人工乔木林和大面积灌木林,其中包括北沙柳灌丛(Form. *Salix psammophilia*),小叶锦鸡儿灌丛(Form. *Caragana microphylla*). 草原分干草原和荒漠草原,典型草原有大针茅(*Stipagra ndis*)、长芒草(*Stipa bungeana*)、冰草(*Agropyroncrisatum*)等类型,群落中常见植物种类以旱生和中旱生类型为主. 荒漠植被包括川青锦鸡儿(*Caragana tibetica*),猫头刺(*Oxytropis aciphylla*)和盐爪爪(*Kalidiu foliatum*)[11].

2 研究方法

2.1 样地选择

选择位于盐池县城以北 9 km 处的柳杨堡封育示范区,选取编号为 E_1、E_2 的 2 块封育区. 该 2 块封育区自然条件相似,均采用铁丝网围封,都是从 2000 年底开始全面封育. 在封育 3 年后进行封育效益监测,监测内容主要包括土壤、植被、小气候等指标,其中植被调查的内容包括植物名称、植物种数、株数、盖度、高度、生物量(鲜重)等. 调查时间为 2003~2007 年的 7、8 月. 调查方法是在样地随机选择 1 m×1 m 的小样方进行调查,其中 2003~2005 年每年各选择 8 个样方,2006~2007 年每年各选择 20 个样方.

2.2 数据处理

2.2.1 重要值[12]

重要值采用如下公式计算:重要值=(相对多度+相对盖度+相对频度+相对高度)/4

2.2.2 物种多样性[13~15]

1)丰富度指数(R):

$R=S$

$R_1=(S-1)/1nN$ (Margalef,1958)

$R_2=S/N^{1/2}$

2)综合多样性指数(Y)

①Simpson 多样性指数:

$D=1/\sum P_i^2$

②Shannon-Wiener 指数:

$H=\sum -P_i \ln P_i$(Pielou,1975)

③均匀度指数(E):

$E_1=H/\ln(S)$(Pielou,1975)

$E_2=(e^H-1)/(s-1)$

上述公式中:$P_i=N_i/N$,S 为样带的植物物种数;N 为样带植物重要值总和;N_i 为样方中第 i 种植物的重要值.

3 结果与分析

3.1 植物种组成及变化

2003 年,封育区内出现植物 7 科 19 种. 其中:豆科 6 种,占 31.58%,禾本科、菊科和藜科各 3 种,各占 15.79%;大戟科 2 种,占 10.53%;萝藦科和远志科各 1 种,各占 5.26%. 2004 年,封育区内出现植物 6 科 13 种. 其中:豆科 5 种,占 38.46%;菊科 3 种,占 23.08%;禾本科 2 种,占 15.38%;藜科、萝藦科、远志科和芸香科各 1 种,各占 7.69%. 2005 年,封育区内出现植物 5 科 14 种. 其中:豆科 5 种,占 35.71%;藜科和菊科各 3 种,各占 21.43%;禾本科 2 种,占 14.29%;萝藦科 1 种,占 7.14%. 2006 年,封育区内出现植物 11 科 26 种. 其中:豆科 8 种,占 30.77%;禾本科和菊科各 4 种,各占 15.38%;大戟科和藜科各 2 种,各占 7.69%;报春花科、萝藦科、旋花科、远志科、芸香科和紫草科各 1 种,各占 3.85%.

2007年,封育区内出现植物10科26种.其中:豆科8种,占30.77%;禾本科6种,占23.08%;菊科4种,占15.38%;藜科2种,占7.69%;大戟科、萝藦科、旋花科、远志科、芸香科和紫葳科各1种,各占3.85%.

可以看出,2004年和2005年的植物种数少于2003年,群落伴生种逐渐减少,豆科和菊科优势种优势地位逐渐明显,这表明随着植被演替的进行,封育草原逐渐趋于稳定.2006年和2007年降雨量较多,导致像远志、银灰旋花和地锦草这类植物和杂草大量出现,造成植物种数增加.

3.2 封育时间对植物种重要值的影响

各封育年度植物种的重要值变化情况如表1所示.

表1 各封育年度主要植物种重要值变化情况

Tab.1 The important values of main species under different fencing time

物种	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
黑沙蒿(*Artemisia ordosica* Krasch.)	44.64	45.35	39.40	37.04	30.73
苦豆子(*Sophora alopecuroides* Linn.)	8.07	12.97	17.60	13.53	8.15
老瓜头(*Cynanchum komarovii* Al.)	6.99	1.23	9.14	1.29	0.74
狗尾草(*Setaria viridis* (Linn.) Beauv.)	3.60	4.13	5.20	2.23	2.79
草木犀状黄芪(*Astragalus melilotoides* Pall.)	3.22	5.54	5.88	5.53	3.53
刺沙蓬(*Salsola ruthenica* Iljin)	0.97	2.32	4.02	7.33	20.48
达乌里胡枝子(*Lespedeza davurica*(Laxm.)Schindl.)	0.50	2.67	3.14	0.23	0.09
赖草(*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel.)	2.50	2.52	4.80	2.51	2.14

从表1可以看出,主要建群种像黑沙蒿的重要值在封育第四年达到最大,为45.35;其次是封育3年,达到44.64;封育第5年到第7年由39.40减少到30.73.重要值变化总体趋势为先增加,封育第4年、第5年达到最大,之后逐渐降低.例外的是,一年生刺沙蓬受降雨的影响较大,从封育第3年起重要值逐渐增大,2007年达到最大,为20.48.

3.3 封育时间对植物物种多样性的影响

丰富度指数反映了样地植物物种的丰富程度,而样地植物物种丰富程度主要取决于各种生态、非生态因子,如土壤养分状况、土壤含水量、生境梯度、地形地貌、人为活动等.研究区植物生长的主要限制因子是土壤水分.从表2可以看出,丰富度指数R、R_1、R_2均以2007年为最高,分别为27、5.86、2.94.2003年到2005年呈下降趋势,2005年到2007年呈上升趋势.这是因为随着封育年限的加长,封育区的优势种占据了封育区大量的资源空间,使其它特化种逐渐丧失生存空间直至消失;而2006年和2007年丰富度指数偏高是因为调查前期水分较好,大量的一年生植物开始出现,造成结果升高.

均匀性指数反映了植物空间分布的均匀程度.均匀度指数越大,植物的空间分布越均匀,反之,则植物分布越集中.表2结果显示,不同年份均匀性指数E_1、E_2差别不明显,只是2005年略高,这和丰富度指数变化的结果有关,植物丰富度增加的同时,植物空间分布的均匀度相应地降低.

综合多样性指数受丰富度指数和均匀性指数双重影响,综合反映了区域植被的特征、植物物种多样性.从表2可以看出,综合多样性指数D、H先降低后升高,说明研究时间段内,封育措施增加了植物多样性,但考虑到2006年和2007年降水增多的因素,综合多样性指数增加并不显著.

表2 各封育年度植被的多样性指数

Tab.2 Diversity indexes of plant community under different fencing time

物种多样性指数		2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
丰富度指数(R)	R	24	15	15	26	27
	R_1	5.15	3.17	3.13	5.60	5.86
	R_2	2.58	1.65	1.60	2.79	2.94
综合多样性指数(Y)	D	4.75	3.61	4.39	5.33	7.05
	H	2.21	1.85	1.94	2.14	2.38
均匀度指数(E)	E_1	0.70	0.68	0.71	0.66	0.72
	E_2	0.35	0.38	0.42	0.30	0.38

表3 各封育年度的年降水量和植物生物量

Tab.3 Annual rainfall and the biomass of different groups under different fencing time

项目	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
年降水量/mm	302.10	281.20	194.70	216.50	287.70
总生物量/(kg·hm^{-2})	6672.38	4701.00	2973.19	1433.42	3393.67
有毒植物/(kg·hm^{-2})	596.30	227.50	363.85	200.80	176.00

3.4 封育时间对植物生物量的影响

由表3可以看出,2003年的植物生物量最大,为6 672.38 kg/hm^2,之后生物量呈现逐年降低的趋

势. 其中有毒植物的生物量 2003 年为 596. 30 kg/hm^2, 2004 年减少为 227. 50 kg/hm^2,2005 年又增加到 363. 85 kg/hm^2,以后逐渐减少,到 2007 年降至 176. 00 kg/hm^2,总体上呈现逐年降低的趋势.

经分析,生物量持续下降的主要原因是:随着封育年限的延长,封育区主要建群种如黑沙蒿、苦豆子、老瓜头等优势地位逐渐加强,从而占据了大量的生态资源,使其它伴生种生存空间逐渐缩小甚至消失. 另外,随着封育活动的进行,流沙逐渐被固定,地表土壤出现结皮,影响了水分的入渗. 在 2 种结皮状况下,进行 9 次重复试验,得到表 4 的 2 组数据,对比分析得出结皮和无结皮 2 种状况下入渗深度的均值分别为 21. 77 cm 和 27. 95 cm,无结皮的平均入渗深度比有结皮的情况下多 6. 18 cm,说明结皮对入渗具有一定的影响. 经方差分析可知,在显著性水平为 0. 01 的情况下,$F(1,20) = 8.10 < F = 17.595$,表明 2 组入渗深度差异显著. 生物结皮的存在影响了地表水分的入渗,其结果导致沙土深层含水量的降低,促使沙土下层产生物理干旱,直接影响了植物尤其是深根性植物的生长,从而影响了生物量的增加.

表 4　2 种结皮状况下水分的入渗深度

Tab. 4　The depth of infiltration under two kinds of crust states　　/cm

结皮类型	试验 1	试验 2	试验 3	试验 4	试验 5	试验 6	试验 7	试验 8	试验 9
有结皮	18. 5	23. 5	18. 0	23. 0	21. 5	25. 0	22. 0	19. 5	27. 5
无结皮	33. 0	32. 0	34. 0	26. 0	30. 0	22. 0	24. 0	26. 0	26. 5

半干旱沙地植物的生长受水分影响很大. 结合表 3 中年降水量的变化可以看出,2006 年和 2007 年虽然降雨量都较大,但只有 2007 年生物量较高,原因是虽然 2006 年调查前期降水较丰富,一年生草本植物迅速生长,而多年生草本植物、小灌木等因为 2005 年降水量较少,未能形成稳定的群落,故种类和密度增加,对生物量贡献不大. 而 2007 年降雨量较多,加上前一年的土壤水分积累,以及封育区进行了翻耕,破坏了结皮的负面影响,土壤水分较为充足,从而使得群落中各种植物大量生长、生物量增加.

4 结论与讨论

4.1 结论

1)封育区不同封育年限群落优势种的重要值呈现先增大后降低的趋势,大部分优势植物种在封育第 4、第 5 年重要值最大,之后,随着封育年限增加,重要值降低.

2)由于植物生长情况受水分影响较大,丰富度指数呈先降后增趋势,均匀度指数变化不大,而综合多样性指数则先降后增,表明封育对植被恢复有一定的效果,但不显著.

3)对不同封育年限植物生物量进行统计,封育第 3~7 年,随着封育年限增加,有毒植物生物量逐渐降低,但是总的地上生物量也呈降低的趋势,说明长时间持续封育对减少草地群落有毒植物生物量起到一定的作用,但是总的生物量也开始降低,并不能提高草场的生产力.

4.2 讨论

本研究结果表明,虽然长期封育对物种多样性增加有一定作用,但效果不明显,封育 3 年后植被生物量开始下降. 封育区在封育第 4、第 5 年植被重要值达到最大,但此后随着封育年限的延长,植被重要值和生物量呈下降趋势,这也表明长期完全封育并不能显著改善半干旱沙地草场植被的生产力及其放牧功能. 因此,该地区可以在封育 4~5 a 后实行季节性、管理有序的放牧,以抑制优势种的扩展,使伴生种、特有种获得生存空间. 另外,可以考虑选择带状翻耕,进行人为干扰以打破土壤结皮,为植被生长提供更大的空间,从而增加物种多样性和植物特征值,使生产力得到提升,可以有效地维持半干旱沙地草场的群落与放牧间的非平衡状态及草场的生产力.

参考文献:

[1] 周华坤,周立,刘伟,等. 封育措施对退化与未退化矮嵩草草甸的影响[J]. 中国草地,2003,25(5):15-22.

[2] OBA G,STENSETH N C,LUSIGI W. New perspectives on sustain-able grazing management in arid zones of sub-Saharan Africa[J]. Bioscience,2000,50(1):35-51.

[3] 李永宏. 内蒙古典型草原地带退化草原的恢复动态[J]. 生物多样性,1995,3(3):125-130.

[4] 陈敏. 退化草原封育改良过程中植物种的多样性变化的研究[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版),1997,28(1):87-91.

[5] 王炜,刘钟龄,郝敦元,等. 内蒙古退化草原植被对禁牧的动态响应[J]. 气候与环境研究, (下转第 18 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.005

基于 DEM 的紫蓬山地形及森林资源空间分布关联分析

唐雪海[1,2],黄庆丰[3],袁进军[1,2],董 斌[1,2],冯仲科[1,2]
(1.北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室,北京 100083;2.北京林业大学测绘与"3S"技术研究中心,北京 100083;3.安徽农业大学林学与园林学院,安徽 合肥 230036)

摘要:以 GEOWAY 软件为矢量数据采集平台,以自动矢量化 1∶1 万地形图的方式采集等高线、高程值、森林小班作为基础数据,然后以 SHP 文件格式导入到 ArcGIS 中生成数字高程模型,利用 ArcGIS 强大的地形分析功能,对紫蓬山的地形从坡度和坡向 2 个方面进行了分析,并分析地形与森林资源空间分布的关系.结果表明,紫蓬山地形起伏不大,属于丘陵岗地,造林树种集中在平坡和缓坡,森林资源多分布在平坦和北方向地区.

关键词:数字高程模型(DEM);地形分析;森林资源空间分布;关联分析;紫蓬山
中图分类号:S717 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0012-07

Correlation Analysis between Topography and Forest Resource Spatial Distribution of Zipeng Mountain based on DEM

TANG Xue-hai[1,2], HUANG Qin-feng[3], YUAN Jin-jun[1,2], DONG-bin[1,2], FENG Zhong-ke[1,2]
(1. Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;
2. Institute of GIS, RS & GPS, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;
3. Faculty of Forest and Landscape, Anhui Agriculture University, Hefei 230036, P. R. China)

Abstract: Taking GEOWAY software as the vector data acquisition platform, according to the way of vectoring automatically 1∶10,000 topographic diagrams to collect contour line, elevation value and subcompartment as the basic data, then importing SHP file into ArcGIS to generate the digital elevation model, the topography of Zipeng mountain was analyzed considering both slope and aspect, and the relationship between topography and the spatial distribution of forest resources was studied. The study results showed that the terrain undulating was not great in Zipeng mountain, the tree species was centralizedly distributed in flat and gentle slope, and most of the forest resources were distributed in flat land in north part of the mountain.

Key words: DEM; landform analysis; spatial distribution of forest resource; correlation analysis; Zipeng mountain

DEM 作为空间数据库的某个特定结构的数据集合,从中可以自动提取多种因子,能对地面形态进行分析,因此成为资源和环境信息系统中不可缺少的组成部分,在地理信息系统的应用研究中具有重要的意义.传统的地理信息系统的数据结构是二维的,因此数字高程模型(DEM)的建立是对其必要的补充.利用 DEM 自动提取地形因子进行空间分析,具有快速、科学、客观等特点,可以部分取代传统作业中繁杂的野外实地观测,在数字林业建设中有良好的应用前景[1].

考虑到地形对森林空间分布的重要性,笔者选取合肥市紫蓬山作为研究对象,在 Geoway 软件支持下对等高线、高程值和森林资源数据进行采集,并在 ArcGIS 的支持下通过对该地区的地形与森林资源进行关联分析,看它们间是否具有内在的联系.这可以为该地区的营造林和森林资源管理提供依据.

1 研究地自然概况

紫蓬山位于安徽省合肥市西南,距合肥市区仅

收稿日期:2009-06-08
基金项目:"863"国家高技术研究发展计划项目(2009AA12Z327),合肥市科委项目(合科[2006] 27).
作者简介:唐雪海(1983-),男,安徽阜南人,在读博士,主要研究方向:森林调查监测与"3S"技术及装备. Email: tangxuehai1@126.com
责任作者:冯仲科,教授,博士生导师. 主要研究方向:精准林业、林业"3S"技术应用. Email:fengzhongke@126.com

18 km,有“森林大道”与市区相通. 紫蓬山拥有国家森林公园近百平方公里,森林生态保持良好,全区拥有森林面积 3 500 hm^2,各种植物 470 多种. 景区内山水相依,动静相宜. 众多的湖、河、塘、泉像一颗颗明珠镶嵌在青山之中. 紫蓬山自清代开始便有“庐阳第一名山”之美誉,1992 年 7 月被林业部批准为国家森林公园,1998 年 9 月被安徽省政府命名为省级风景名胜区,2001 年被国家旅游局批准为“AA”级风景名胜区.

2 研究方法

2.1 数据获取

收集以紫蓬山 1 :10 000 地形图为工作底图的 2006 年小班区划图(纸质)及其扫描栅格图(tif)等;以国产矢量软件 Geoway 3.5 为空间数据采集平台,进行等高线、高程值和森林资源小班空间数据矢量化采集,其中等高距为 2.5 m,本研究中主要采集了计曲线和首曲线;在 ArcGIS 地理信息系统软件平台下,建立紫蓬山 1 :10 000 森林资源空间和属性数据库;在此基础上,通过 Arcmap 平台的专题分析等功能生成紫蓬山 DEM 图,并进行坡度、坡向以及与森林资源的关联分析.

2.2 技术流程

DEM 的建立及相关地形分析技术流程如图 1 所示.

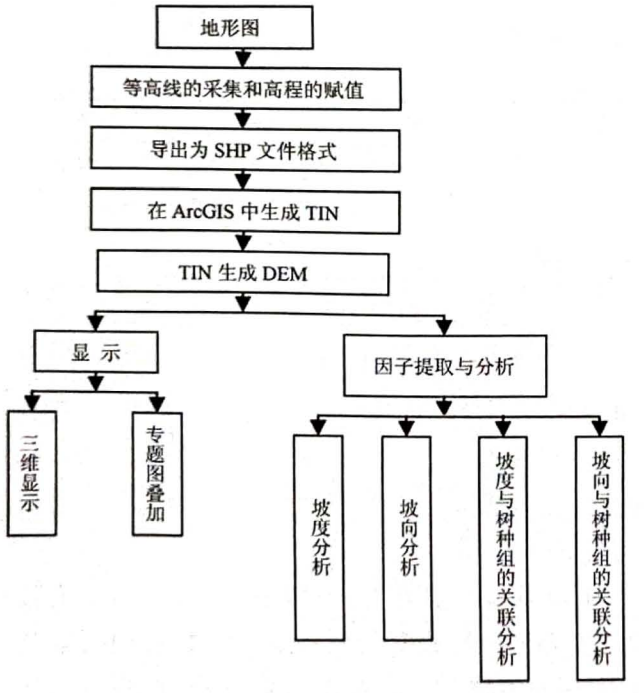


图 1　DEM 的建立及相关地形分析技术流程

Fig. 1　Technical process of DEM establishment and relevant terrain analysis

3 数字高程模型的建立

3.1 数字高程模型简介

数字地面模型 DTM (Digital Terrain Model) 是在 20 世纪 50 年代由美国人(C1L1MILL ER) 首次提出的,是描述地表单元空间位置和地形属性分布的有序集合,是定义于二维区域上的一个有限的向量系列. 数字高程模型 DEM (Digital Elevation Model) 是 DTM 的一种,它仅表示地面上的高程信息. DEM 以数字的形式按一定的结构组织在一起,表示实际地形高低起伏和地形大小特征的空间分布模型. DEM 的数据是以离散的方式组织在一起的,其结构包括规则和不规则 2 种. 不规则 DEM 是以 x、y、z 三维坐标来表示地形特征及其空间分布,点与点之间的分布可以是任意的,也可以有一定的联系,但其联系可是多样化的,依地形特征不同而不同[2,3]. 规则的 DEM 是以一定间隔(x 方向和 y 方向可以不一样) 的格网来表示地形特征和空间分布的,常见的有正三角形、矩形,每个格网节点上仅表示高程数据,而其平面坐标(x、y) 是由高程所在的行列决定的.

3.2 DEM 数据的获取

获取正确的数据是建立 DEM 的第一步. 获取 DEM 数据需从现有设备、人力、物力和资源条件及建立 DEM 的用途出发确定数据源种类和技术手段. 数据获取方法有:

1) 对应测地形进行数字化采集生成电子地形图,再由电子地形图生成 DEM;

2) 用摄影测量方法采集,如用计算机辅助解析测图仪或全数字化摄影测量相关技术获取 DEM;

3) 用全站仪或用电子经纬仪+测距仪实测地面点的方法采集. 该方法获取的是离散且不规则分布的数据点,野外工作量较大,更适合于修测或生成大比例尺、高精度的 DEM;

4) 用差分 GPS (Globe Position System) 全球定位系统方法获取,但成本较高,野外工作量较大,更适于修测或作图形控制点. 利用现有地形图进行室内数字化采集,生成 DEM 是一种行之有效的方法[4].

在研究应用方法 1) 进行 DEM 的生成. 进行图形矢量化,必须进行点线高程属性赋值. 在 Geoway 中为提高矢量化效率,先跟踪完所有的等高线,然后对起始等高线人工赋值,其余以起始等高线为基准线自动标赋. 当然也可以边跟踪边赋值,但频繁进行

功能交换势必影响工作效率[5,6].

3.3 DEM 的生成

将在 Geoway3.5 数据采集平台下矢量化的等高线和高程值导出为 SHP 格式的文件,在 ArcCatalog-ArcInfo 下对文件进行投影设置:高斯-克吕格投影、北京 1954(BJ54)座标系、按 3 度分带标准划分在 39 度带. 在地理信息系统软件平台 ArcMap-ArcInfo 下,激活"3D Analyst"扩展模块,进行相应属性设置,得到 DEM 数据 TinGrid,结果见图 2,其中,每个栅格单元表示 50 m×50 m 的区域.

由于紫蓬山的最高高程为 195 m,属于小山,所以直接生成的 DEM 效果不太明显,在 ArcGIS 9.0 的另一个应用程序 ArcScene 下,设置 DEM 的基表面高度为 20 m×20 m,再对转换单位因子 Z 进行加大拉伸,其三维显示效果如图 3.

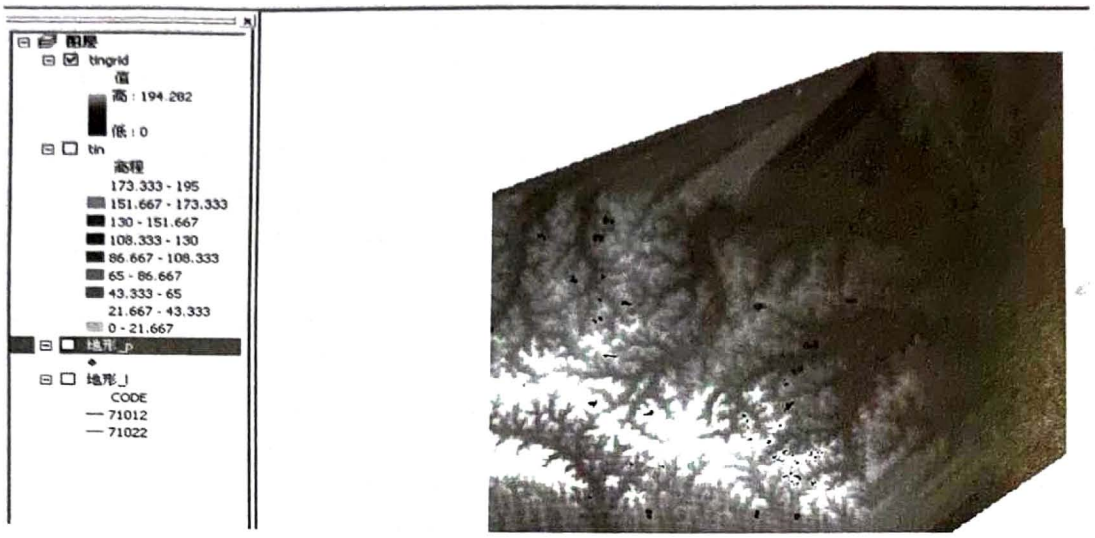


图 2 DEM 图的生成

Fig. 2 The generation of DEM map

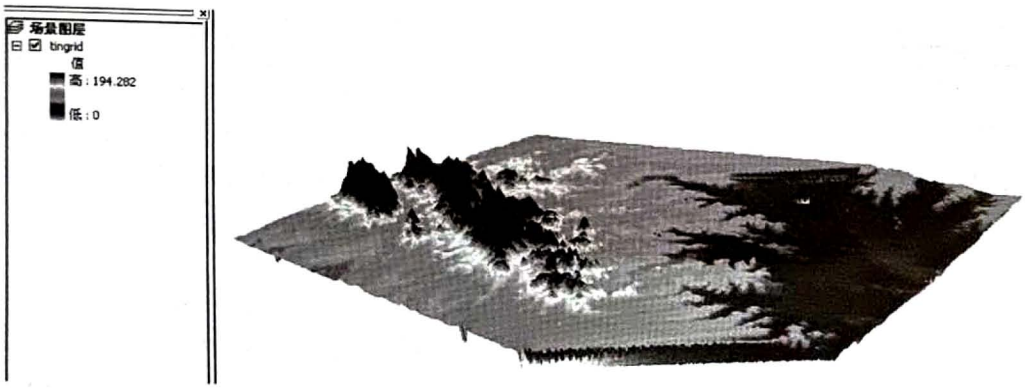


图 3 DEM 的三维显示

Fig. 3 The 3-D display of DEM

4 结果与分析

4.1 地形分析

4.1.1 坡度分析

打开 ArcMap 应用程序,加载"3D Analyst"扩展模块进行相应属性设置,按照《安徽省森林资源规划设计调查实施细则》对坡度分级的规定,在出现的对框中,将"类" 指定为 6,然后在 "间隔值"列表中输入间隔值:5,15,25,35,45,90[7],显示结果如图 4 所示.

打开其属性表可以看到属性"SlopeCode"为数值 1,2,3,4,5,6. 查看矢量图层:TinSlope 中要素属性表,按照坡度分级标准进行坡度分级,其中属性(SlopeCode)1,2,3,4,5,6 分别表示坡度范围平坡(0 ~ 5°)、缓坡(6° ~ 15°)、斜坡(16° ~ 25°)、陡坡

(26° ~ 35°)、急坡(36° ~ 45°)、险坡(>46°).

新建地图文档，加载坡度多边形图层 TinSlope，打开 TinSlope 的属性表，添加一个字段 Area(类型为 Double)，选择“计算值”，选中高级，输入 VBA 代码到“Pre - Logic VBA Script Code”. 其代码为：

```
Dim dblArea as double
Dim pArea as IArea
Set pArea = [shape]
dblArea = pArea. area
```

输入变量“dblArea”到“Area = ”下的输入框中. 计算各个多边形面积[8]，结果见表 1 和图 5.

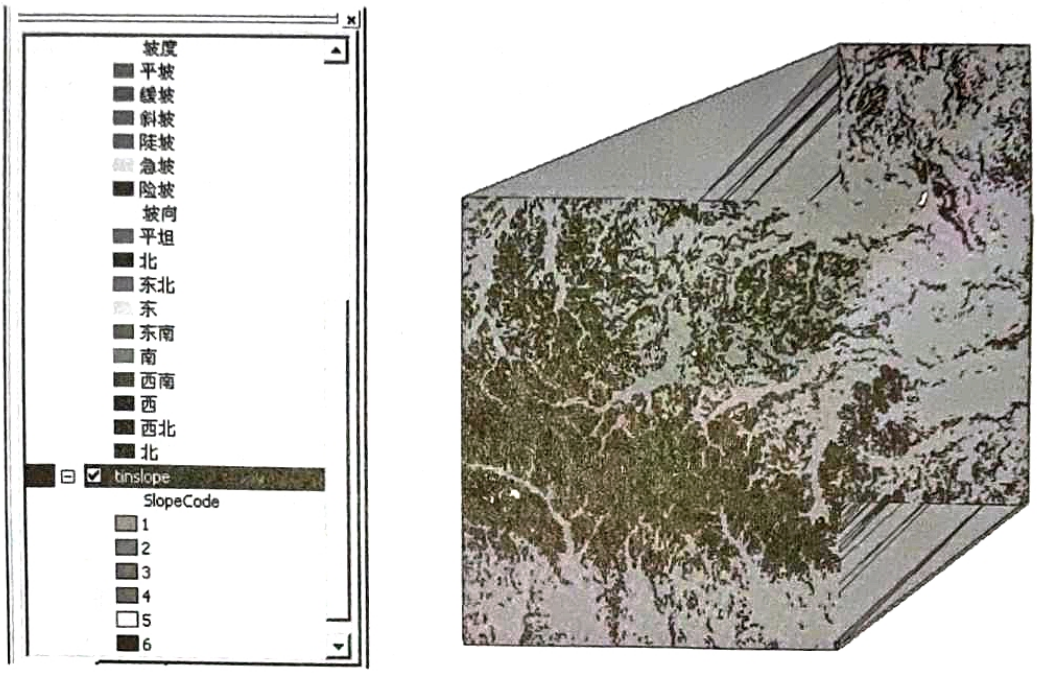


图 4　紫蓬山坡度分类及显示

Fig. 4　The slope classification and display in ZiPeng Hill

表 1　紫蓬山各坡度土地面积统计

Tab. 1　The slope - area statistics in ZiPeng Hill

项目	平坡	缓坡	斜坡	陡坡	急坡	险坡	合计
面积/m^2	240583452.00	38512210.10	8346402.50	1532159.80	589200.10	1080513.60	290643938.20
比例/%	82.78	13.25	2.87	0.53	0.20	0.37	100

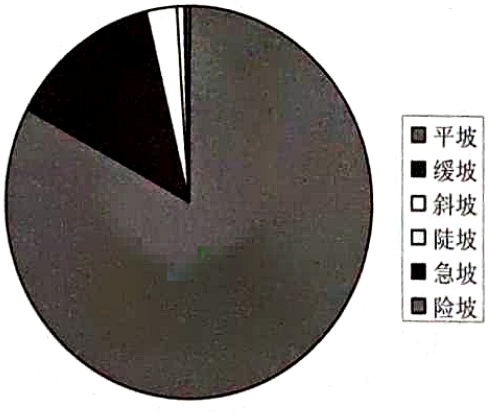


图 5　紫蓬山各坡度土地面积比例示意

Fig. 5　The slope - area statistics in ZiPeng Hill

由表 1 和图 5 可知，紫蓬山土地坡度以平坡为主，面积比例最大，占 82.78%，其次是缓坡，占 13.25%，其余各坡度级面积之和也不超过缓坡面积. 由此说明，紫蓬山地形起伏不大，比较平缓，造林难度不大，只要植被保存完好，水土流失的可能性就很小.

4.1.2　坡向分析

打开 ArcMap 应用程序，加载“3D Analyst”扩展模块进行相应属性设置，根据《安徽省森林资源规划设计调查实施细则》对坡向分级的规定，将“类”指定为 10，然后在“间隔值”列表中输入间隔值：0，22.5，67.5，112.5，157.5，202.5，247.5，292.5，337.5，360，结果如图 6 所示.

打开其属性表可以看到属性“AspectCode”为数值-1,1,2,3,4,5,6,7,8,9,它们分别表示当前图斑的坡向为平坦、北(0 ~ 22.5°)、东北(22.5° ~ 67.5°)、东(67.5° ~ 112.5°)、东南(112.5° ~ 157.5°)、南(157.5° ~ 202.5°)、西南(202.5° ~ 247.5°)、西(247.5° ~ 292.5°)、西北(292.5° ~ 337.5°)、北(337.5° ~ 360°),其中 0 ~ 22.5° 和 337.5°~360°均代表北方向,在统计的时候可以进行合并处理.

新建地图文档,加载坡向多边形图层 TinAspect,打开 TinAspect 的属性表,添加一个字段 Area(类型为 Double),选择“计算值”,选中高级,输入 VBA 代码到“Pre-Logic VBA Script Code”. 其代码为:

```
Dim dblArea as double
Dim pArea as IArea
Set pArea=[shape]
dblArea=pArea. area
```

输入变量“dblArea”到“Area=”下的输入框中,计算各个多边形的面积. 统计结果见表 2 和图 7.

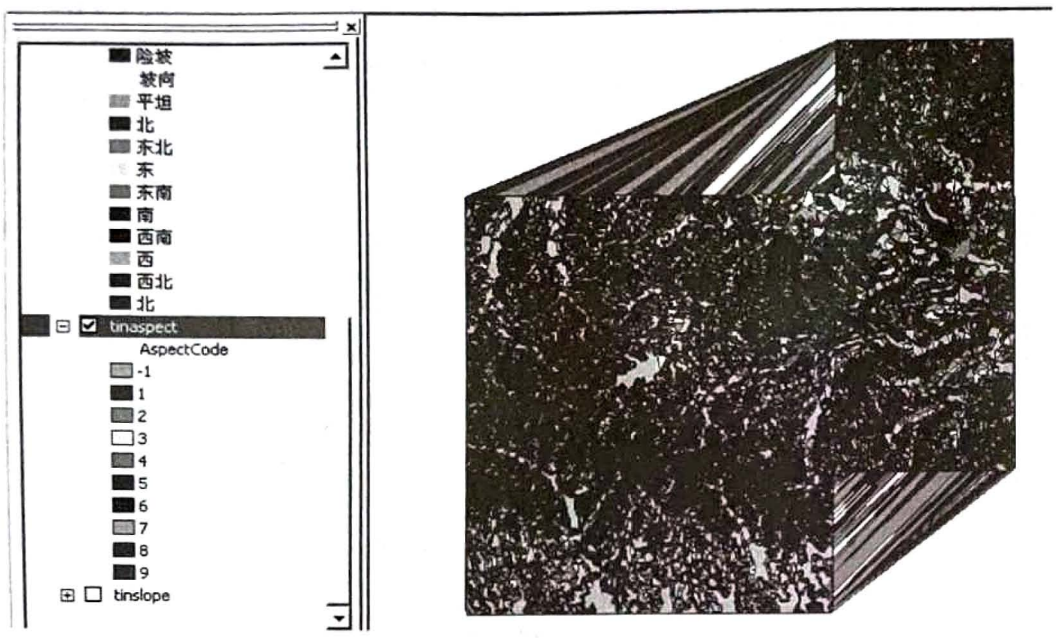


图 6 紫蓬山坡向分类及显示

Fig. 6 The aspect classification and display in ZiPeng Hill

表 2 紫蓬山各坡向土地面积统计

Tab. 2 The aspect-area statistics in ZiPeng Hill

坡向	面积/m^2	比例/%
平坦	64849198.10	22.31
北	27842740.90	9.58
东北	23127070.50	7.96
东	37206217.80	12.80
东南	43328356.30	14.91
南	25880354.20	8.90
西南	19157330.00	6.59
西	22249171.10	7.65
西北	27003499.30	9.30
合计	290643938.20	100.00

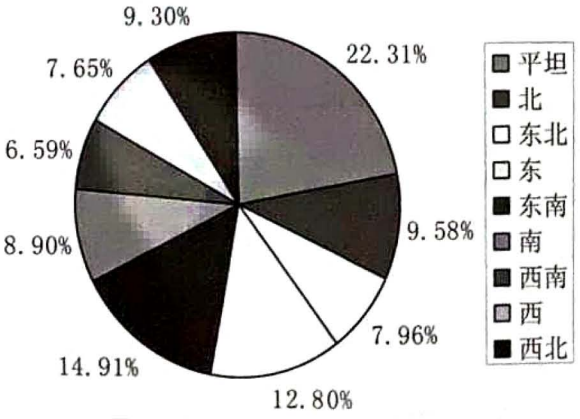


图 7 紫蓬山各坡向土地面积比例示意

Fig. 7 The aspect-area statistics in ZiPeng Hill

由表 2 和图 7 可知,紫蓬山各坡向土地面积最大的为平坦,比例占 22.31%.

4.2 地形与树种(组)关联分析

4.2.1 坡度与树种(组)关联分析

通过上述利用 DEM 提取坡向因子, 结合紫蓬山的森林资源进行叠加分析,此过程可在 Arcmap 应用程序下进行[9]. 叠加的结果如图 8 所示:

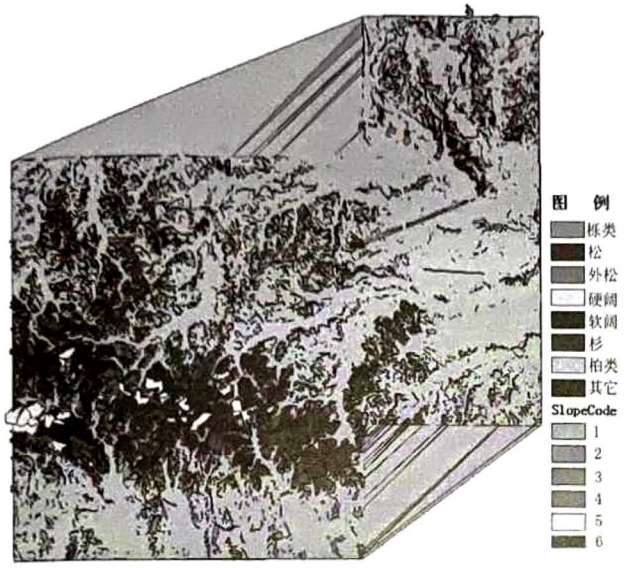


图 8　紫蓬山各树种组在各坡度级上的分布

Fig. 8　The overlay of tree species groups and slopes in ZiPeng Hill

在叠加图中打开属性表,选择坡度、树种、面积字段进行统计输出,然后按树种组进行统计(表 3).

表 3　紫蓬山各树种组在坡度级上的分布面积

Tab. 3　The overlay statistics of tree species groups and slopes in ZiPeng Hill　　/hm²

树种组	平坡	缓坡	斜坡	陡坡	急坡	险坡
杨类	534.90	371.00	128.20	87.00	9.50	4.00
杉	56.90	45.60	32.00	6.60		
松	378.70	280.30	81.10	43.40		
外松	372.00	240.80	88.70	51.80	3.40	
硬阔	299.00	62.80	55.20	1.70		
软阔	0.10		0.70	0.10		
柏类	0.40					
其它	137.60	92.50	16.40	15.00	15.10	
合计	1779.60	1093.00	402.30	205.60	24.00	4.00

由表 3 和图 8 可知, 在紫蓬山地区,森林资源多分布在平坡和缓坡地带, 其树种组多为杨类、松、外松和硬阔. 但是可以发现,在斜坡、陡坡、急坡、险坡地带竟然也有杨树的分布. 根据杨树的生长习性,它只能在平坡和缓坡地带生长,这表明了以往造林行为的盲目性和不合理性,对以后的营造林行动敲了警钟.

4.2.2 坡向与树种(组)关联分析

通过上述利用 DEM 提取坡向因子, 结合紫蓬山的森林资源进行叠加分析,此过程可在 Arcmap 应用程序下进行,其步骤为:

在叠加图中打开属性表,选择字段坡向、树种、面积进行统计输出,然后按树种组进行统计,结果如表 4 和图 9 所示.

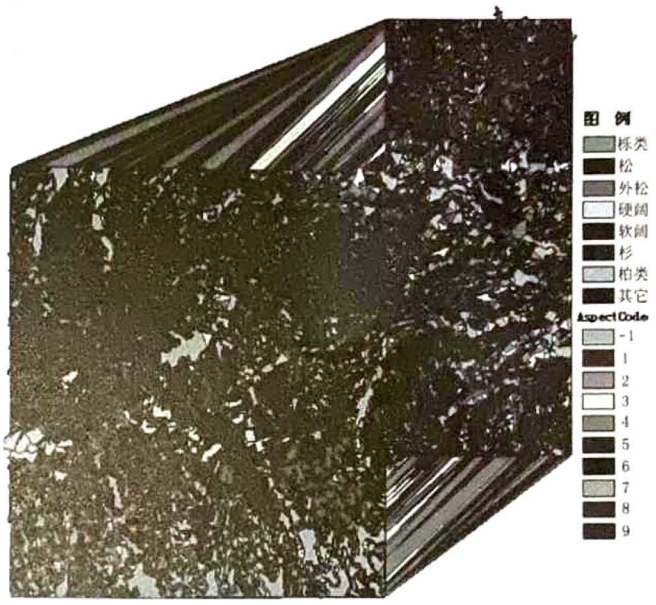


图 9　紫蓬山各树种组在各坡向的分布

Fig. 9　The overlay of tree species groups and slopes in ZiPeng Hill

由图 9 和表 4 可知, 在紫蓬山地区,森林资源多分布在平坦和北坡地区, 其树种组多为松、外松和杨类. 当然,坡向与树种之间的联系由很多因素决定,如主风向、周围的污染源等,而合肥地区冬天主要是西北风,对树种的影响较大,但通过分析结果还是能看出坡向与树种之间有一定的关系.

5 结论

由采集的数据和分析可知,紫蓬山海拔较低,最高高程仅为 195 m,所以得出的 DEM 效果不明显. 利用紫蓬山 2006 年森林资源调查数据及在建立 DEM 的基础上提取地形因子进行与森林资源的叠加分析,得出以下结论:

1) 紫蓬山土地坡度以平坡为主,面积比例最大,为82.78%,其次是缓坡,比例为13.25%,其余

表4　紫蓬山各树种组在各坡向的分布面积

Tab. 4　The overlay statistics of tree species groups and aspects in ZiPeng Hill　/hm^2

树种组	平坦	北	东北	东	东南	南	西南	西	西北
松	422.70	211.00		2.60	81.90	32.20	1.00	30.00	2.10
外松	302.60	262.00	17.50	24.30	62.40	43.50	29.00	9.00	0.10
杨类	514.70	255.30	20.80	36.80	78.60	74.10	68.30	42.50	43.50
硬阔	130.50	113.80	3.10	38.10	74.30	16.80	22.60	0.60	18.70
软阔	0.80				0.10				
杉	35.50	39.40	4.70	10.80	16.60	10.90	11.50	4.40	7.10
柏类	0.20					0.20			
其它	137.50	44.50	2.00	4.50	28.20	26.90	13.70	9.20	6.50
合计	1544.50	926.00	48.10	117.10	342.10	204.60	146.10	95.70	78.00

各坡度级土地面积之和也不超过缓坡面积. 由此说明,紫蓬山地形起伏很小,属于丘陵岗地,比较平缓,造林难度不大,只要植被保存完好,水土流失的可能性就很小.

2)紫蓬山各坡向土地面积最大的为平坦,比例占22.31%,易于造林.

3)森林资源多分布在平坡和缓坡,其树种(组)多为杨类、松、外松和硬阔,但是可以发现,在斜坡、陡坡、急坡、险坡竟然也有杨树的分布,根据杨树的生长习性它只能在平坡和缓坡地上生长,从这一点可以说明以往造林的盲目性和不合理性.

4)在紫蓬山地区,森林资源多分布在平坦和北方向地区,其树种组多为松、外松和杨类.

本研究做了紫蓬山的地形因子与森林资源主要是树种之间的相关分析,选取的因子有限,下一步应当获取更多的因子如土壤、水分和温度等结合坡度、坡向来分析森林资源的空间分布特性,以便能更好地为森林资源管理服务.

参考文献:

[1] 付晓,冯仲科. 数字高程模型及其在林业中的应用[J]. 林业科技,2002,27(5):13-15.

[2] 崔素萍. 浅议数字高程模型的生成[J]. 山西林业科技,2005(1):28-30.

[3] 郭鹏,刘洪斌,白洁,等. 1:1万数字高程模型的建立及坡度分析[J]. 国土与自然资源研究,2004(1):42-44.

[4] 付晓,周维. 数字高程模型及其在森林资源调查中的应用[J]. 广西林业科学,2002,31(1):12-15.

[5] 郑春燕. 基于ArcGIS的地形分析与地貌可视化系统设计[J]. 地理空间信息,2006,4(5):44-46.

[6] 毕华兴,谭秀英,李笑吟. 基于DEM的数字地形分析[J]. 北京林业大学学报,2005,27(2):49-53.

[7] 安徽省林业厅. 安徽省森林资源规划设计调查实施细则[Z]. 2003.

[8] 汤国安,杨昕. ArcGIS-地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京:科学出版社,2006.

[9] 曾宏达,陈光水,杨玉盛. 基于DEM的森林空间分布研究[J]. 国土与自然资源研究,2005(3):85-87.

(上接第11页)1997,2(3):236-240.

[6] 王明玖,李青丰,青秀玲. 贝加尔针茅草原围栏封育和自由放牧条件下植物结实数量的研究[J]. 中国草地,2001,23(6):21-26. [7] 周华坤,周立,赵新全. 围栏封育对轻牧与重牧金露梅灌丛的影响[J]. 草地学报,2004,12(2):140-144.

[8] 赵哈林,张铜会,常学礼,等. 科尔沁沙质放牧草地植物多样性及生态位的分异规律研究[J]. 中国沙漠,1999,19(1):35-39.

[9] 杨晓晖,张克斌,侯瑞萍. 封育措施对半干旱沙地草场植被群落特征及地上生物量的影响[J]. 生态环境,2005,14(5):730-734.

[10] 李红艳,杨晓晖,黄选瑞,等. 盐池封育草场土壤种子库特征及其与植被的关系[J]. 生态环境,2007,16(2):533-537.

[11] 张克斌,李瑞,侯瑞萍,等. 宁夏盐池县不同荒漠化治理措施植物多样性研究[J]. 中国水土保持学,2004,2(4):66-72.

[12] 戈峰. 现代生态学[M]. 北京:科学出版社,2000:263-265.

[13] 王琳,张金屯,上官铁梁,等. 历山山地草甸的物种多样性及其与土壤理化性质的关系[J]. 应用与环境生物学报,2004,10(1): 18-22.

[14] 周国英,陈桂琛,赵以莲,等. 青海湖地区芨芨草群落特征及其物种多样性研究[J]. 西北植物学报,2003,23(11):1956-1962.

[15] 常学礼,邬建国. 科尔沁沙地沙漠化过程中的物种多样性[J]. 应用生态学报,1997,8(2):151-156.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.006

川滇桤木与藏柏人工林分生长量对比分析

赵 总[1],张兆国[1],唐兴联[1],段学耘[2]
(1.西南林学院资源学院,云南 昆明 650224;2.玉溪市红塔区林业局,云南 玉溪 653100)

摘要:对玉溪市大山和大栗园川滇桤木和藏柏人工林分进行生长量调查.应用单因素方差分析和 LSD 检验法进行比较,结果表明两者差异显著,川滇桤木生长量明显高于藏柏.说明川滇桤木在干旱瘠薄、土壤地力较差的立地条件下比藏柏生长好,具有生长迅速、适应性强的特点.

关键词:川滇桤木;藏柏;生长量;对比分析
中图分类号:S791.14;S791.41;S758.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0019-03

Comparative Analysis on Growth Volumes between *Alnus sp.* and *Cupressus torulosa* Plantation Stand

ZHAO Zong[1], ZHANG Zhao-guo[1], TANG Xing-lian[2], DUAN Xue-yun[2]
(1. Faculty of Resources, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China;
2. Hongta District Forestry Bureau of Yuxi City, Yuxi Yunnan 653100, China)

Abstract: The growth volumes of *Alnus sp.* and *Cupressus torulosa* plantation stand have been surveyed in Dashan and Daliyuan of Yuxi city, and single factor variance and LSD test have been applied to compare the result. The final result reveals that there are striking differences between them, and the growth volume of *Alnus sp* is apparently higher than that of *Cupressus torulosa* in detail. This illustrates that *Alnus sp.* which has the characters of fast growth and strong adaptation can grow better than *Cupressus torulosa* under the condition of dry & barren soil and poor site situation.

Key words: *Alnus sp.*; *Cupressus torulosa*; growth volume; comparative analysis

川滇桤木(*Alnus sp.*)为云南桤木(*Alnus ferdinandii-coburgii*)和四川桤木(*Alnus cremastogyne* Burk)的天然杂交种.该树种苗期生长快、分枝少、侧根发达、主根不明显,可当年育苗当年上山造林[1].川滇桤木是非豆科固氮树种,喜水湿,大多生长于河滩、溪沟两旁及低山丘陵、低湿地,其适应性强,耐瘠薄,生长迅速,根系发达,具有根瘤或菌根,固氮能力强,能固沙保土,增加土壤肥力,是理想的生态防护林和混交林造林树种;叶片产量高,含氮量丰富,是一种优良的天然肥料和绿色饲料.木材轻软,硬度适中,用途广,是重要的建筑用材、矿柱材、家具材、造纸材、人造板材,也可用作薪炭材.总之,川滇桤木是集造纸材、用材、薪材、饲料和绿化治荒为一体的多功能树种,具有重要的生产应用价值和经济意义[2].

藏柏(*Cupressus torulosa*)为柏科柏木属常绿乔木,高 20 余 m,树干通直,为优良用材、绿化观赏树种.20 世纪 50 年代初昆明植物园引种驯化成功,现已成为滇中地区主要造林树种之一[3].它适生于多种土壤环境,在干旱瘠薄的石灰岩山地也能生长得很好.由于藏柏也具有生长适应性强的特点,因此川滇桤木以藏柏作为生长对比对象效果更好.

1 试验地概况

1.1 玉溪市大山试验地

试验地位于云南省玉溪市江川县九溪乡与灵秀乡交界的高山地带,海拔 1 700~1 980 m,年均气温 15.2℃,极端最低气温-2.0℃,年降雨量 893 mm.坡向西北坡,坡度 20°~30°.土壤大多为由砂岩发育而成的山地红壤,土层较薄,土壤肥力低下,部分地段

收稿日期:2009-05-19
基金项目:云南省重点建设学科(森林培育学)资助项目.
作者简介:赵 总(1982-),男,广西贵港人,在读硕士,主要从事森林营造及森林经营管理方面的研究.
通讯作者:张兆国,西南林学院教授.

岩石裸露,水土流失极为严重.

1.2 玉溪市大栗园试验地

该试验地位于云南省玉溪市南郊15 km处的大栗园尖山,海拔1 750 m,年均气温15.9℃,最高气温34.4℃,最低气温-4.6℃,年降雨量887 mm,空气相对湿度65%. 土壤为页岩发育而成的山地红壤,含砂石量大,水土流失严重,加上人为破坏活动频繁,加重了当地植被破坏和生态环境恶化程度.

2 资料来源

2006年8月在玉溪市2个试验地对川滇桤木和藏柏人工林的树高、胸径、冠幅生长量进行调查. 对树高使用3 m花杆测量,精度为0.1 m;对胸径使用围尺测量,精度为0.01 cm;对冠幅使用皮尺测量,精度为0.1 m. 测量冠幅时,从横坡和顺坡2个方向进行测量,取其平均值作为所测单株的冠幅值.

3 测量数据统计

对玉溪市大山3 a生密度为2 m×1.5 m的川滇桤木和藏柏生长量调查统计结果见表1.

对玉溪市大栗园10 a生密度为2 m×1 m的川滇桤木和藏柏生长量调查统计结果见表2.

表1 玉溪市大山川滇桤木和藏柏生长量调查统计

样地	树种	树龄/a	密度	小区号	平均高/m	年均值/m	平均胸径/cm	年均值/cm	平均冠幅/m	年均值/m
1	川滇桤木	3 a生	2 m×1.5 m	1	3.86	1.29	3.32	1.11	1.68	0.56
				2	3.62	1.21	3.26	1.09	1.45	0.48
				3	4.15	1.38	3.58	1.19	1.82	0.61
				4	4.36	1.45	3.61	1.2	1.87	0.62
				5	4.24	1.41	3.59	1.17	1.83	0.61
2	藏柏	3 a生	2 m×1.5 m	1	0.45	0.15	0.87	0.29	0.12	0.04
				2	0.48	0.16	0.89	0.29	0.13	0.04
				3	0.53	0.18	0.91	0.30	0.15	0.05
				4	0.47	0.16	0.87	0.29	0.12	0.04
				5	0.56	0.19	0.93	0.31	0.17	0.06

表2 玉溪市大栗园川滇桤木和藏柏生长量调查统计

样地	树种	树龄/a	密度	小区号	平均高/m	年均值/m	平均胸径/cm	年均值/cm	平均冠幅/m	年均值/m
3	川滇桤木	10 a生	2 m×1 m	1	8.26	0.83	7.26	0.73	2.86	0.29
				2	8.38	0.84	7.23	0.72	2.86	0.29
				3	7.52	0.75	6.56	0.66	1.46	0.15
				4	8.66	0.87	7.58	0.76	2.89	0.29
				5	9.10	0.91	7.62	0.76	2.95	0.30
4	藏柏	10 a生	2 m×1 m	1	5.65	0.57	5.42	0.54	1.62	0.16
				2	4.76	0.48	4.82	0.48	0.68	0.07
				3	5.73	0.57	5.43	0.54	1.63	0.16
				4	5.92	0.59	5.56	0.56	1.66	0.17
				5	4.67	0.47	4.63	0.46	0.57	0.06

4 数据分析

将每个样地所要测量的川滇桤木或藏柏每6株划分成一个小区,每个区组(即样地)包括5个小区,对每个小区川滇桤木或藏柏的平均高、平均胸径和平均冠幅进行统计计算,然后根据各自的种植年龄计算出其平均值. 取$\alpha=0.01$和$\alpha=0.05$这2个显著性水平进行方差分析,分析结果见表3和表5.

由表3可见,在玉溪市大山试验地川滇桤木与藏柏树高年均生长量差异极显著,冠幅年均生长量差异也非常显著. 因所调查的藏柏树高还未达到测量胸径所需要的高度,因此未进行胸径生长量比较.

为进一步分析各树种间的差异性,对生长量表现显著的各性状进行LSD检验(表4),结果表明,玉溪大山试验地的川滇桤木与藏柏树高差异极显著,川滇桤木木树高年均生长量比藏柏大1.18 m,是藏柏的6.9倍. 此外,两者之间冠幅差异也显著,川滇桤木冠幅年均生长量比藏柏超出0.53 cm,是

藏柏的 10.6 倍. 对调查数据分析结果表明,川滇桤木在当地植被被破坏,土壤肥力差,岩石裸露,水土流失严重的立地条件下,各项性状生长量指标均远远大于藏柏,表现出生长迅速、适应性强的特点.

表 3　玉溪市大山川滇桤木和藏柏生长量方差分析

性状	变异来源	平方和	自由度	方差	F 值	Fα
树高	组间	3.48	1	3.480	696**	$F_{0.01}$ = 11.3
	组内	0.04	8	0.005		$F_{0.05}$ = 5.32
	总和	3.52	9			
冠幅	组间	0.70	1	0.700	117**	$F_{0.01}$ = 11.3
	组内	0.05	8	0.006		$F_{0.05}$ = 5.32
	总和	0.75	9			

表 4　各性状 LSD 检验

性状	树种	平均值	LSD 值	d_{ij}	显著性
树高	川滇桤木	1.35	$LSD_{0.01}$ = 0.151	1.18	**
	藏柏	0.17	$LSD_{0.05}$ = 0.104		
冠幅	川滇桤木	0.58	$LSD_{0.01}$ = 0.164	0.53	*
	藏柏	0.05	$LSD_{0.05}$ = 0.113		

表 5　玉溪市大栗园川滇桤木和藏柏生长量方差分析

性状	变异来源	平方和	自由度	方差	F 值	Fα
树高	组间	0.23	1	0.230	57.5**	$F_{0.01}$ = 11.3
	组内	0.03	8	0.004		$F_{0.05}$ = 5.32
	总和	0.26	9			
冠幅	组间	0.05	1	0.050	12.5*	$F_{0.01}$ = 11.3
	组内	0.03	8	0.004		$F_{0.05}$ = 5.32
	总和	0.08	9			
胸径	组间	0.11	1	0.110	36.7**	$F_{0.01}$ = 11.3
	组内	0.02	8	0.003		$F_{0.05}$ = 5.32
	总和	0.13	9			

由表 5 可见,在玉溪市大栗园试验地川滇桤木与藏柏树高年均生长量差异极显著,冠幅年均生长量差异显著,胸径年均生长量差异也极显著.

对生长量差异显著的各性状进行 LSD 检验(表 6)发现,此地川滇桤木树高年均生长量比藏柏大 60%,胸径比藏柏大 40%,其冠幅比藏柏超出 117%. 从分析数据得出,川滇桤木在干旱瘠薄、地力低下的土地以及生态环境恶化的立地环境条件下比藏柏生长适应性要好得多,各项生长性状指标表现出优良的态势.

5 结论

1)对调查数据进行方差分析和 LSD 检验比较发现,同一地区同一地点相同立地环境条件下,川滇桤木的树高、胸径、冠幅等生长性状生长量指标均明显优于藏柏,表现出生长迅速、适应性强的特点.

表 6　各性状 LSD 检验

性状	树种	平均值	LSD 值	d_{ij}	显著性
树高	川滇桤木	0.84	$LSD_{0.01}$ = 0.134	0.30	**
	藏柏	0.54	$LSD_{0.05}$ = 0.092		
冠幅	川滇桤木	0.26	$LSD_{0.01}$ = 0.134	0.14	*
	藏柏	0.12	$LSD_{0.05}$ = 0.092		
胸径	川滇桤木	0.73	$LSD_{0.01}$ = 0.117	0.21	**
	藏柏	0.52	$LSD_{0.05}$ = 0.081		

2)通过结果分析比较得出,在植被遭人为活动破坏,土壤肥力差,岩石裸露面积广,水土流失严重的山地(包括荒山荒地、采伐迹地、火烧迹地及已局部更新的林地)上,川滇桤木比藏柏更适合种植.

3)由于川滇桤木具有育苗周期短、生长迅速、适应性强的特点,是丘陵山地、岩溶地区营造生态防护林和水源涵养林的一个优良树种. 川滇桤木结实量大,天然更新能力强,同时抗风沙能力强,对防沙固土涵养水源,改善区域生态环境状况具有很重要的意义和价值. 由于川滇桤木造林能改良土壤,缓解人工林地力衰退,发展前景极为广阔.

6 建议

1) 由于在干旱瘠薄、土壤肥力差、植被及生态环境遭破坏的生态条件下川滇桤木比藏柏能更好地适应生长,其各项生长性状表现优良,提倡在生态环境条件差及偏远山区大面积推广.

2)川滇桤木各个生长性状生长量不是很均等,说明个体间存在生长分化情况,应从优良母树选择入手,培育出更多生长量指标、形质指标优良的单株,从根本上解决川滇桤木个体间分化突出的问题.

参考文献:

[1] 陈强,周洪昌,常恩福,等. 川滇桤木育苗试验结果分析[J]. 云南林业科技,1999(4):40-43.

[2] 卓仁英,陈益泰. 四川桤木不同群体间遗传分化研究[J]. 浙江林业科技,2005,25(1):13-15.

[3] 李运兴. 藏柏引种试验研究初报[J]. 广西林业科技,2005,34(3):137-139.

[4] 北京林学院. 数理统计[M]. 北京:中国林业出版社,1984.

[5] 伍聚奎,江缵高. 云南中部高原干热河谷薪炭林树种选择营造技术及经营模式研究专辑[J]. 西南林学院学报,1996,16(4).

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.007

柴达木盆地土地荒漠化生态安全评价

赵串串[1],胡 慧[1],董 旭[2],辛文荣[2]
(1.陕西科技大学资源与环境学院,陕西 西安 710021;2.青海省林业调查规划院,青海 西宁 810008)

摘要:基于柴达木盆地土地荒漠化的现状,选取年均降水量、年均蒸发量、森林覆盖率、坡度、土壤有机质、人口密度、人均 GDP、农牧业收入占社会总收入的比例等因子作为生态安全评价指标,并就各个因子对生态安全影响程度进行了计算,得出盆地内有 83.06%的土地处于次安全区,16.94%的土地处于较不安全区.基于以上分析与评价,对柴达木盆地土地荒漠化的防治提出了相关建议和对策.

关键词:柴达木盆地;土地荒漠化;生态安全评价;安全系数
中图分类号:S717.199;Q948.158;F224.5 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0022-04

Evaluation on Ecological Security of Desertification in Chaidamu Basin

ZHAO Chuan-chuan[1], HU Hui[1], DONG Xu[2], XIN Wen-rong[2]
(1. College of Resource & Environment, Shanxi University of Science and Technology, Xi'an Shanxi 710021, China;
2. Qinghai Provincial Institute of Forest Inventory and Planning, Xining Qinghai 810008, China)

Abstract: Based on present status of desertification in Chaidamu Basin, the factors including annual precipitation, evaporation, forest coverage, gradient, soil organism, population density, GDP, the proportion of revenue of agriculture and animal husbandry to social revenue were selected as indexes for ecological security evaluation, and the scope of each factor's impact was also calculated. As a result, 83.06% of land in the basin was under secondary security, and 16.94% was comparatively less security. According to the analysis and evaluation, the paper proposes the relevant suggestions and measures for desertification control of Chaidamu basin.

Key words: Chaidamu basin; desertification; evaluation on ecological security; index system

生态环境是人类生存的基本条件,是社会经济发展的基础.人类社会要取得发展的可持续性,就必须保证人类赖以生存的环境处于一种不受污染和破坏的安全状态,即生态安全,否则就会出现生态危机,生态危机有可能取代核战争,成为人类面临的最大安全威胁[1].全球变化的自然因素与人类活动的负面效应相耦合而导致的荒漠化,在世界范围出现了人们始料未及的扩展.中国是世界上荒漠化最严重的国家之一,青海省是中国荒漠化最严重的地区之一,而柴达木盆地是青海荒漠化土地最集中的分布区[2],占青海省土地面积的 34.5%,矿藏资源丰富,有"聚宝盆"之称.然而日益严重的荒漠化却威胁着人类的生存和发展,区域生态环境遭到破坏的"蝴蝶效应"可引发整个全局环境问题,甚至会使整个国家和民族乃至全球的生存条件受到威胁,因此,开展柴达木盆地土地荒漠化生态安全评价,为荒漠化防治提供详实的参考依据具有重要的现实意义.

1 柴达木盆地概况

柴达木盆地位于青海省西北部,系封闭的内陆高原盆地,平均海拔 3 000 m,地理坐标 35°40′~39°20′N,90°00′~99°20′E,面积 25 万 km^2.盆地区域有 2 市 3 县 2 行委,即德令哈市、格尔木市、都兰县、天峻县、乌兰县、茫崖行委、大柴旦行委.盆地地处青藏高原东北部,属于高原大陆性气候和东部季风气候接触的边缘,多年平均气温 1.2~4.3℃.+年降水量由东南至西北 177.5~17.8 mm(集中在 6~9 月);蒸发量由东至西 2 088.8~3 297.9 mm.风速 2.2~5.1 m/s;土壤盐分含量较高,主要为棕钙土、漠钙土、荒漠盐土等;植被覆盖率小于 5%,森林覆盖率 0.84%[3].

收稿日期:2009-04-05
资助项目:青海省林业局资助项目.
作者简介:赵串串(1976-),女,硕士,讲师,主要从事流域水环境模拟与生态环境保护研究.Email:sxkjdxzcc@126.com

2 柴达木盆地土地荒漠化现状

2.1 土地沙漠化

对柴达木盆地先后进行过 6 次土地沙化调查[4,5],1959~1994 年盆地沙化土地面积从 580.0 万 hm^2 增加到 1 025.4 万 hm^2,年增长率 2.13%,远远高于全国平均 0.195 %的增长率;随着林业生态工程的实施,1994~2004 年沙化面积从 1 025.4 万 hm^2 下降到 949.5 万 hm^2,年下降率为 0.67%. 尽管盆地沙化面积占全省沙化面积的比例由 1994 年的 86.6%下降到 2004 年的 75.6%,但是按照基准涵义[6],1959~2004 年盆地沙化面积年增长率仍高达 1.38%,有明显沙化趋势的土地面积增长了 320%. 虽然盆地土地沙化整体扩展的趋势得到初步遏制,但依据三分法[7]进行沙化土地分析,可知严重和中度沙化面积占整个盆地沙化面积的比例从 1959 年的 89.6%上升到 2004 年的 94.1%,占整个盆地土地面积的比例从 1959 年的 23.2%上升到 2004 年的 38.0%,显然局部地区沙化仍在加剧和扩展.

2.2 土地盐渍化

盆地内盐渍化土地面积大而集中,主要表现为原生盐渍土,其次为次生盐渍土. 据调查,盆地绿洲耕地有近 0.48 万 hm^2 因盐渍化而弃耕,近 0.35 万 hm^2 土地因盐渍化而减产[8].

2.3 草场退化

盆地各草场均存在不同程度的草场退化现象,可利用草场面积为 461.53 万 hm^2,其中草场退化面积 153.99 万 hm^2,占草场总面积的 33.36%;已经沙化的草场面积 72.37 万 hm^2,占 15.68%;盐化草场面积为 9.84 万 hm^2,占 2.13%[9].

3 柴达木盆地生态安全评价

3.1 评价体系的建立

盆地土地荒漠化是在自然因素脆弱不稳定的基础上,由人为不合理的生产活动触发而加速的,地质地貌因素直接造就了沙物质,又间接地导致干旱多风气候的形成,两者叠加构成环境不稳定因子的复合体,造成不稳定效应的增值[10,11]. 生态安全评价属于综合评价,本文采用综合指数法、模糊综合评价法和层次分析法[12]对盆地生态安全进行评价,根据指标选取的科学性、综合性、主导性、实用性原则[13],确定年降水量、年蒸发量、森林覆盖率、坡度、土壤有机质、人口密度、人均 GDP、农牧业收入占社会总收入的比例等因子为评价指标,根据数量化原理建立评价指标体系的定量化,通过对指标特征与地表生态安全状况的关联分析,计算出综合安全系数,确定区间的等级差异和各级生态安全等级的临界值.

3.2 柴达木盆地生态安全评价

根据行政区划把柴达木盆地分为 7 个地块,建立盆地生态安全数据表(表 1)[14].

表 1　柴达木盆地各行政区基本情况统计

Tab. 1　Statistic information of each administrative region in Chaidamu basin

类别	德令哈市	格尔木市	都兰县	乌兰县	天峻县	茫崖行委	大柴旦行委
年降水量/mm	176.1	176~484.4	179.1	159.3	360	17.6~46.1	82
年蒸发量/mm	2700~3500	2700~3500	2049.6	1883.7~2630.9	1613.9	3092	3600
森林覆盖率/%	12.9	2.9	3.58	12.2	2.2	0.9	1.35
坡度/°	<5	<5	<5	15~25	15~25	8~15	<5
土壤有机质/%	1.1~2.8	0.6~1.2	0.8~1.5	0.8~2.5	0.6~1.2	0.3~0.7	0.7~0.9
人口密度/(人·km^{-2})	2.4	0.9	1.1	3	0.7	0.9	0.6
人均 GDP/元	11900.8	33149	5047.9	3651.6	8875.4	60756.8	31560.2
农牧收入比例/%	12.37	1.83	64.64	62.73	53.92	0.24	2.12

3.2.1 各类指标对生态安全的影响系数

各类指标影响生态安全的机理和作用是有差异的,本研究把生态安全等级划分为 4 级:安全、次安全、较不安全、不安全,根据数量化原理确定其等级值为:4、3、2、1(表 2),通过计算各类指标与生态安全等级的关联程度,确定各类指标对生态安全的影响系数. 其安全等级根据实际考察情况和有关历史资料给予确定,各行政区量化后影响系数见表 3.

根据模糊关联度法,计算各类指标与生态安全的关联度. 首先利用式(1) 求得关联系数.

表 2 柴达木盆地各指标对生态安全的影响系数标准

Tab. 2 Quantitative criterion of concrete index affecting the ecological security in Chaidamu basin

指标类别	量级标准	影响级别	指标类别	量级标准	影响级别
年降水量/mm	<100 mm	1	土壤有机质	<0.6%	1
	100~150 mm	2		0.6%~2%	2
	150~200 mm	3		2%~4%	3
	>200 mm	4		>4%	4
年蒸发量/mm	>3000 mm	1	人口密度	>100 人/km^2	1
	2500~3000 mm	2		25~100 人/km^2	2
	2000~2500 mm	3		1~25 人/km^2	3
	<2000 mm	4		<1 人/km^2	4
森林覆盖率/%	<1%	1	人均 GDP	<10000 元	1
	1%~5%	2		10000~20000 元	2
	5%~10%	3		20000~30000 元	3
	>10%	4		>30000 元	4
坡度/°	>15°	1	农牧收入比例	>50%	1
	8°~15°	2		30%~50%	2
	5°~8°	3		10%~30%	3
	<5°	4		<10%	4

表 3 柴达木盆地各行政区影响因子系数

Tab. 3 Index coefficient affecting the ecological security of each administrative region in Chaidamu basin

指标类别	德令哈市	格尔木市	都兰县	乌兰县	天峻县	茫崖行委	大柴旦行委	标准地块
年降水量/mm	3	4	3	3	4	1	1	2
年蒸发量/mm	3	1	3	3	4	1	1	2
森林覆盖率/%	4	2	2	4	2	1	2	3
坡度/°	4	4	4	1	4	2	4	4
土壤有机质/%	3	2	2	3	2	1	2	2
人口密度/(人·km^{-2})	3	4	3	3	4	4	4	2
人均 GDP/元	2	4	2	1	2	4	4	3
农牧业收入比例/%	3	4	1	1	1	4	4	2

$$\xi_i(k)=\frac{\min\limits_i\min\limits_k|x_0(k)-x_i(k)|+\rho\max\limits_i\max\limits_k|x_0(k)-x_i(k)|}{|x_0(k)-x_i(k)|+\rho\max\limits_i\max\limits_k|x_0(k)-x_i(k)|} \quad (1)$$

式中:$\xi_i(k)$ 为第 i 类指标样本点 k 的关联系数;$x_i(k)$ 为各类指标在各地块的影响系数;$x_0(k)$ 为各类指标在标准地块的影响系数;ρ 为分辨系数,取 $\rho=0.5$;$k=1,2,\cdots\cdots7$;$i=1,2,\cdots\cdots8$,依次代表各指标类别. 然后综合各点的关联系数,利用公式(2)求出关联度 r_i.

$$r_i=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\xi_i(k) \quad (n=8;k=1,2,3,\cdots\cdots8) \quad (2)$$

各指标与生态安全的关联度分别为:年均降水量 0.904 8、蒸发量 0.952 3、森林覆盖率 0.952 5、坡度 0.823 1、土壤有机质 0.714 3、人口密度 0.809 5、人均 GDP 0.952 3、农牧业收入占社会总收入的比例 0.755 1.

考虑到生态安全评价实际工作的需要和目的,采用归一化方法,通过上述 8 类指标的关联度计算各个指标对生态安全等级的影响程度和系数,得出年均降水量、蒸发量、森林覆盖率、坡度、土壤有机质、人口密度、人均 GDP、农牧业收入占社会总收入的比例对生态安全的影响系数分别为:0.131 8、0.138 7、0.138 8、0.119 9、0.104 1、0.117 9、0.138 7、0.110 1,对生态安全影响程度由大到小的自然因子依次是森林覆盖率、年均蒸发量、人均 GDP、年均降水量、坡度、人口密度、农牧业收入占社会总收入的比例、土壤有机质.

3.2.2 计算各地块的生态安全系数

生态安全系数是评价生态安全程度的具体数量化指标,生态安全系数越大,生态安全程度就越高,利用公式(3)可计算出盆地各地块的生态安全系数,得到地块的生态安全现状.

$$P_m=\sum_{i=1}^{n}K_iN_i \quad (3)$$

式中:k_i 为所选指标的影响系数;n 为指标个数;N_i

为指标的评分; $i=1,2,\cdots\cdots n(n\leqslant 8)$; P_m 为第 m 地块的生态安全系数,见表 4.

表 4　柴达木盆地各行政区生态安全等级评定

Tab. 4　Ecological security grade of each administrative region in Chaidamu basin

行政区	德令哈市	格尔木市	都兰县	乌兰县	天峻县	茫崖行委	大柴旦行委
P_m	3.12	3.10	2.62	2.40	2.91	2.22	2.70
安全等级	3	3	3	2	3	2	3

4 生态安全评价结果与分析

根据不同类型区中生态安全系数最小值与最大值,可确定生态安全等级的判别指标(生态安全等级区间综合安全系数的临界值)[15],即当:P <1.50 时,评价单元为不安全区;1.50≤ P <2.50 时,评价单元为较不安全区;2.50 ≤P <3.50 时,评价单元为次安全区;P≥3.50 时,评价单元为安全区.

由表 4 可知,盆地内各行政区没有不安全区(P 均大于 1.50),但也无安全系数大于 3.5 的地区,盆地整体属于生态较安全区. 其中德令哈、格尔木、都兰、大柴旦、天峻 5 个地块的安全系数为 2.5~3.5,属于次安全区,占盆地面积的 83.06%;乌兰、茫崖 2 个地块的安全系数为 1.5~2.5,属于较不安全区,占盆地面积的 16.94%.

在上述 7 个地块中,德令哈的生态环境最为安全,该地块的自然及人为环境较好,森林覆盖率较大,坡度较缓,农牧业收入对土地的压力不是很大,较好的环境使得对环保投入的要求较低,弥补了人均 GDP 不足这个劣势;格尔木年蒸发量大,植被覆盖率较低,但该地农牧业不是主要产业,且人均 GDP 较高,环保投入的可能性较大,建议加强植树造林、水土保持措施;都兰属于次安全地区,森林覆盖率较低,但该市气候、土壤条件较好,适合发展农牧业,但在发展农牧业过程中要注意对耕地及草场的保护;乌兰县土地坡度较大,易发生水蚀荒漠化,加上该区农牧业收入较多,人均 GDP 较少,环保投入较少,使得该地成为生态环境较不安全区;天峻县农牧业收入较多,而该地区森林覆盖率较低,但自然及社会环境较好,适合发展农牧业;茫崖行委自然环境较恶劣,需要加大治理力度;大柴旦行委处于盆地西部,降水量少而蒸发量大,植被覆盖率较低,但该区其它指标均较好,在整体上形成互补,使得该地区整体生态环境处于生态次安全区.

基于以上评价过程与分析结果,建议利用“3S”技术对盆地进行荒漠化及森林资源动态监测,建立生态安全数据库[16],为荒漠化治理措施的实施提供科学的决策依据. 由于绿洲在荒漠地带的隐域性,其边缘效应导致地下水降落漏斗的存在,使地下水自沙漠向绿洲方向运移,因此,土地沙化的防治应以绿洲与沙漠的交错带为主[17]. 封沙育林育草是生态环境改善的主要手段,构建适宜高寒气候特点的窄林带、小网格设计,乔灌草、带片网结合的荒漠绿洲综合农田防护体系,用绿洲蚕食包围沙漠[18]. 选择乡土物种进行条播或穴播造林. 以水定地,以草定畜,开展节水灌溉技术,必要时进行生态移民. 同时,采取灵活多样的经营模式(合资、承包、合作、拍卖等)开展防沙治沙工作,发展沙产业,遵循从初级到高级,由局部到全面的发展原则,实现盆地区域经济效益、生态效益和社会效益的可持续发展.

参考文献:

[1] 何丽,刘小鹏. 银川市生态安全水平量度及其对策研究[J]. 干旱区研究,2008,31(1):129-134.

[2] 曾永年,冯兆东. 沙质荒漠化遥感监测与环境影响研究进展[J]. 山地学报,2005,23(2):218-227.

[3] 于海洋,张振德,张佩民. 青海土地荒漠化评价及动态监测[J]. 干旱区研究,2007,24(2):153-158.

[4] 张登山,高尚玉. 青海高原沙漠化研究进展[J]. 中国沙漠,2007,27(3):367-372.

[5] 张学元. 青海高寒地区沙化土地治理途径的研究[J]. 中南林业调查规划,2006,25(3):11-22.

[6] 孙武,南忠仁,李保生,等. 荒漠化指标体系设计原则的研究[J]. 自然资源学报,2000,15(2):160-163.

[7] 高志海,孙保平,丁国栋. 荒漠化评价研究综述[J]. 中国沙漠,2004,24(1):17-22.

[8] 杨军. 柴达木盆地荒漠化成因分析及产生机理探讨[D]. 西安:长安大学,2004.

[9] 董得红. 青海省荒漠化现状及治理对策[J]. 青海环境,2003,13(2):13-15.

[10] 常庆瑞,安韶山,刘京,等. 陕北农牧交错带土地荒漠化本质特性研究[J]. 土壤学报,2003,40(4):518-523.

[11] 慈龙骏,杨晓晖. 荒漠化与气候变化间反馈机制研究进展[J]. 生态学报,2004,24(4):175-160.

[12] 陈浩. 荒漠化地区生态安全评价—以首都圈怀来县为例[J]. 水土保持学报,2003,17(1):58-62.

[13] 肖荣波,欧阳志云,韩艺师. 海南岛生态安全评价[J]. 自然资源学报,2004,19(6):769-775.

[14] 青海省统计局. 青海统计年鉴 2004[M]. 北京:中国统计出版社,2005.

[15] 张艳芳,任志远. 区域生态安全定量评价与阈值确定的方法探讨[J]. 干旱区资源与环境,2006,20(2):11-16.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.008

几种豆科树种苗木结瘤及对其生长的影响研究

牛焕琼,王亚丽,刘英杰
(云南林业职业技术学院,云南 昆明 650224)

摘要:以实验室条件下分离培养得到的山毛豆、台湾相思、银合欢、圣诞树和刺槐根瘤菌分别接种山合欢、台湾相思、滇合欢、香须树等树种幼苗,结果表明,被接种苗木都形成了有效根瘤,其苗高、单株重量、生长状况明显高于对照,但同一树种对不同菌株的响应不同.

关键词:豆科树种;结瘤;菌种;苗木生长
中图分类号:Q949.751.9;S718.81 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0026-04

Study on Nodulation of Several Legume's Nursery Stock and Its Effect on Stock's Growth

NIU Huan-qiong, WANG Ya-li, LIU Ying-jie
(Yunnan Vocational College of Forestry Technology, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: Root nodule bacteria isolated from *Tephrosia candida*, *Acacia confuse*, *Acacia dealbata*, *Leucaena glauca* and Locust in the lab were inoculated into the seedlings of *Albizia kalkora*, *Acacia confuse*, *Albizia yunnensis*, *Albizia odoratissima* individually. The result showed that all stocks had formed effective nodules and their seedlings' height, individual weight, growth situation were obviously higher than the contrasts respectively. But same tree species responded to different nodule bacteria differently.

Key words: Legume species; nodulation; nodule bacteria; stock's growth

根瘤菌是一种不形成孢子的细菌,通常在耕作土壤中或豆科植物生长的土壤中都有其存在.根瘤菌属的细菌与许多豆科植物在互利的共生关系的基础上组成了共生体,这种共生体在植物的根部形成了根瘤,空气中的氮就在根瘤部位被固定.当空气中的氮进入土壤达到根部时,根瘤菌类菌体的固氮酶把氮还原为氨,这种氨被结合到碳架中去生成氨基酸和蛋白质.但只有固氮根瘤的豆科植物才有这种固氮酶.豆科植物长根瘤是普遍的现象,但是有一些种类既不被根瘤菌侵染,也不能固氮.据了解,蝶形花亚科(Faboideae)和含羞草亚科(Mimosaceae)植物的90%有根瘤,但云实亚科(Caesalpinioideae)植物只有30%有根瘤[1,2].

菌根化苗木具有抗性早已被人们所发现.Cromer 1935 年对 30 a 生的辐射松根系进行观察发现,在干旱条件下已经实现菌根化的苗木未发生萎蔫.Goss 1960 年通过盆栽试验证实,西黄 2 在干旱的条件下,菌根化的苗木与非菌根化的苗木都有萎蔫现象,但菌根化的苗木萎蔫程度轻,且浇水后很快恢复生长.雷增普等 1994 年的研究表明,在极端干旱的条件下,4 个月龄菌根化的油松幼苗死亡至半数所需要的时间要比非菌根化的苗木推迟 17 d.此外,研究还表明,在干旱条件下,古柏的针叶黄尖出现的多少随菌根数量的增加而减少.不同菌根菌的抗旱程度不一样,一般认为土生空团菌是抗旱性能较强的菌根菌种.很多豆科树种,如台湾相思(*acacia confu-*

收稿日期:2009-05-06
基金项目:云南自然科学基金(2003G0051M)资助项目.
作者简介:牛焕琼(1968-),女,硕士,副教授,主要从事森林培育的教育和研究工作.

[16] 刘晓琼,徐小玲,薛亮,等. 三江源地区县域经济发展与生态建设互动研究[J]. 干旱区资源与环境,2006,21(1):22-26.
[17] 贾宝全,慈龙骏,蔡体久,等. 绿洲—荒漠交错带环境特征初步研究[J]. 应用生态学报,2002,13(9):1104-1108.
[18] 张永涛,申元村. 柴达木盆地绿洲区划及农业利用评价[J]. 地理科学,2000,20(4):314-319.

sa merr)、木豆(*cajanus cajan*)、银合欢(*leucaena glauca* (*l.*) Benth)、山合欢(*albizzia kalkola*(*Roxb*) *prain*)、雨树(*Samanea* Merr)等,不仅具有根瘤菌,有固氮作用,也是菌根营养性树种,它们既可以形成外生菌根,也可能形成内生菌根[3],这种独特的进化优势使其具有很强的适应性和抗逆性,成为最恶劣环境—极地、火山灰、荒漠、干热河谷等各种贫瘠土壤上的造林先锋树种[4]. 但据韩素芬等的研究[5],在栽培历史较久的苏北盐城、淮阴、徐州、连云港和山东青岛以及刺槐(*Robinia pseudoacacia*)苗的主要生产基地之一的定陶县苗圃,刺槐根部结瘤并不多. 因此,开展豆科树种根瘤菌的特性研究,筛选高效的根瘤菌,将对根瘤菌的开发、应用以及对提高干热河谷等恶劣环境条件下的造林成效具有非常现实的意义.

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

供试树种有山合欢、台湾相思、滇合欢、香须树等. 供试菌种为在实验室条件下分离培养得到的山毛豆根瘤菌、台湾相思根瘤菌、银合欢根瘤菌、圣诞树根瘤菌、刺槐根瘤菌. 菌种来源见表 1. 育苗基质为河沙.

表 1　根瘤菌种类及来源

Tab. 1　Species and site of rhizobium

菌株号	寄主	根瘤来源	根瘤采集时间	分离培养方法
Y5-1	山毛豆	云南元谋	2004 年 5 月	划线法,用甘露醇酵母汁培养基,28℃,无光条件下培养.
Y3-4	台湾相思	云南元江	2004 年 3 月	
Y5-3	银合欢	云南元谋	2004 年 5 月	
K5-3	圣诞树	云南林业职业技术学院	2004 年 5 月	
K5-2	刺槐	云南林业职业技术学院	2004 年 5 月	

1.2 实验方法

1.2.1 基质消毒

为减少其他菌种的感染,采用水洗并灭菌的河沙作为育苗基质. 将河沙用自来水充分冲洗,摊晾后,放在 121℃的恒温下,干热灭菌 1 h. 花盆用 5%浓度的高锰酸钾浸泡 2~3 h 后进行仔细清洗. 场地用 5%的高锰酸钾溶液进行喷洒消毒.

1.2.2 种子处理及播种

先用 1%的高锰酸钾溶液浸泡 20 min 后,用清水冲洗干净,再用 40~60℃的温水浸泡,每隔 12 h 换一次水,种子完全吸胀后,埋入已经过高温消毒的湿沙中进行催芽. 当 50%的种子已萌芽时,进行播种. 置于温室中培育.

1.2.3 幼苗接种

播种后 20 d,当香须树、山合欢、台湾相思、滇合欢幼苗长出 2 对真叶时,用从圣诞树、刺槐、山毛豆、银合欢、台湾相思根瘤中分离培养出来的根瘤菌种分别进行就地浇施接种,即将充分搅拌均匀的根瘤菌溶液浇施在幼苗根部,并各设对照. 每周浇灌 Fahraeus[6]无氮植物营养液一次.

1.2.4 观测指标

观察苗木叶色的变化,苗高、地径的生长. 接种后 2 个月,先测定苗高,再起苗调查根系结瘤、单株鲜重等生长指标,然后再栽种回去. 注意不窝根,全部移栽完毕后,把水浇透,继续培养.

2 试验结果与分析

2.1 不同根瘤菌对不同树种苗木的侵染

采自干热河谷的山毛豆根瘤菌、台湾相思根瘤菌、银合欢根瘤菌和亚热带地区的圣诞树根瘤菌、刺槐的根瘤菌,都能与被接种苗木形成有效根瘤.

接种根瘤菌前,所有的苗木叶色都发黄,表现出明显的缺氮症状. 接种后约一个月,部分苗木叶色开始慢慢转绿,一个半月时,大部分苗木叶色都已呈深绿色,而对照苗木的叶色仍然为黄色. 拔起部分苗木检查,叶色转绿的苗木根系上已结出大小不等的根瘤,大的呈粉红色,为有效根瘤,说明根瘤已开始了固氮活动;叶色仍在发黄的苗木根系上未见根瘤或仅有 1~4 个小的、呈白色的根瘤.

经观察,同一树种感染不同根瘤菌后所形成的根瘤的形态、颜色一致;不同树种的根瘤的形态、颜色、大小不同. 如木豆根瘤的颜色较浅,为粉白色,多为近圆形;台湾相思根瘤的颜色较深,为浅褐色,圆形或扁棒形;刺槐根瘤的颜色也比较深,为褐色,呈块状,较大. 说明根瘤的形态和颜色是由寄主而不是菌种决定的,这与有关报道一致[7,9].

2.2 不同树种接种不同根瘤菌后苗木生长情况

不同树种接种不同根瘤菌后苗木生长情况见表 2 和图 1.

从表 2 和图 1 可看出,试验所用的香须树、山合欢、台湾相思、滇合欢都能与相应的根瘤菌结瘤,形成有效根瘤. 接种苗木的苗高和单株鲜重均超过对照,但每一树种接种不同根瘤菌后,苗木的生长效果差异显著. 香须树接种台湾相思、山毛豆根瘤菌的效果最好,鲜重分别为对照的 233%和 200%;与山合

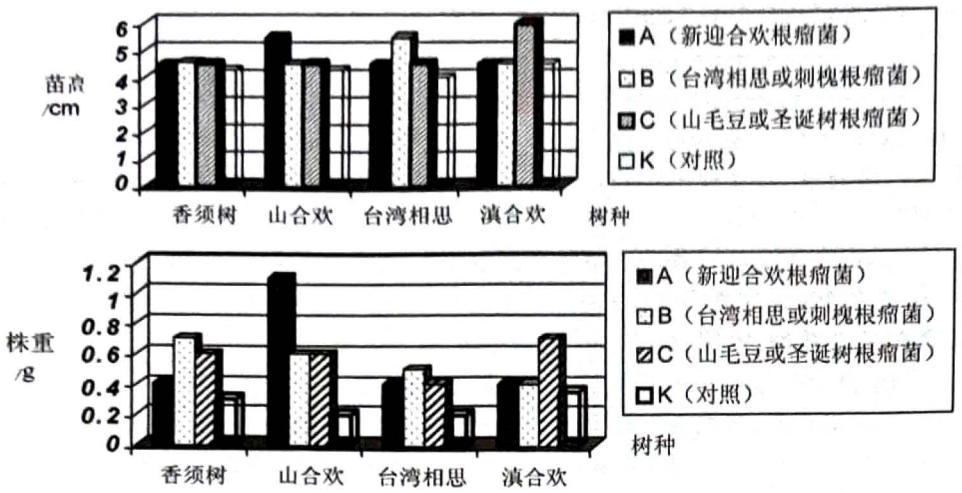


图1　不同树种苗木接种不同根瘤菌后的平均苗高、单株鲜重(g)柱状分析

Fig. 1　Seedling growth of species inoculated by various rhizobial strains

表2　不同树种接种不同根瘤菌后苗木生长情况

Tab. 2　Nodulation and growth of beds inoculated by various rhizobiums

树种	菌种	苗高		单株鲜重		结瘤情况	
		观测值/cm	观测值/对照/%	观测值/g	观测值/对照/%	有效根瘤数/个	与对照的差数/个
香须树	银合欢根瘤菌	4.5	105	0.40	133	2	2
	台湾相思根瘤菌	4.6	107	0.70	233	4	4
	山毛豆根瘤菌	4.5	105	0.60	200	2	2
	对照	4.3	100	0.30	100	无	
山合欢	银合欢根瘤菌	5.5	131	1.10	275	13	13
	台湾相思根瘤菌	4.5	107	0.60	150	11	11
	山毛豆根瘤菌	4.5	107	0.60	150	2	2
	对照	4.2	100	0.40	100	无	
台湾相思	银合欢根瘤菌	4.5	113	0.40	133	4	4
	台湾相思根瘤菌	5.5	138	0.50	167	2	2
	山毛豆根瘤菌	4.5	113	0.40	133	1	1
	对照	4.0	100	0.30	100	无	
滇合欢	银合欢根瘤菌	4.5	100	0.40	114	5	5
	刺槐根瘤菌	4.5	100	0.40	114	1	1
	圣诞根瘤菌	6.0	133	0.70	200	10	10
	对照	4.5	100	0.35	100	无	

欢接种效果好的是新迎合欢根瘤菌，鲜重为对照的275%；与台湾相思接种效果好的是其回接，鲜重为对照的167%；与滇合欢接种效果好的是圣诞树根瘤菌，鲜重为对照的200%. 这可能是由于它们的原生态环境差异不大，故更能相互识别、结瘤、适应，因而接种后的生长效果好. 这与有关报道的结果一致[7,9]. 王作明[10]等对大叶相思、绢毛相思、银合欢、南洋楹、海南红豆等8种豆科树种的幼苗进行根瘤菌回接试验结果，对照植株不结瘤或有少且小的根瘤，而结瘤植株的根瘤数量多且个体大，株高、干重及总氮量分别比对照植株高出0.7~3.2、1.3~15.8、1.3~14.8倍. 一般说来，复合态氮对根瘤固氮具有明显抑制作用[11]. 但据袁剑刚等研究[12]，未结瘤长喙田箐的生长明显受到无机氮肥的影响，而接种组植物对无机氮肥(0~60mg/kg土)无敏感反应. 这也说明未结瘤植物因缺氮肥而生长不良，结瘤植株却因有生物固氮而生长良好，从而使苗高、株重等生长指标明显高于对照.

2.3 各性状方差分析

对不同树种和菌种与接种苗木的生物量(株重、苗高)指标和结瘤数进行方差分析，结果见表3.

方差分析结果，该试验中不论是树种还是菌种对苗木的生物量指标(苗高、株重)和结瘤数目影响都不显著. 这可能是因为苗木较小(不到3个月)且接种时间较短(2个月)，虽然已经形成根瘤，但不同树种的特性和不同根瘤促进生长的差异性还没有得到充分表现. 此外，试验中采用的是高温消毒灭菌的河沙，主要是考虑到避免氮素的供给. 为维持苗木的正常生长，每周浇一次无氮营养液，这对苗木的正常生长有一定的影响，对试验结果难免也会有干扰. 因此还需继续进行深入研究.

表 3　接种苗木生长量指标方差分析

Tab. 3　Variance analysis of inoculated seedling growth

性状	方差来源 SU	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F 值	显著性
株重	树种	0. 17	3	0. 060	1. 64	不显著
	菌种	0. 16	3	0. 050	1. 57	不显著
	误差	0. 31	9	0. 034		
	求和	0. 63	15			
苗高	树种	0. 33	3	0. 110	0. 33	不显著
	菌种	0. 94	3	0. 310	0. 96	不显著
	误差	2. 95	9	0. 328		
	求和	4. 22	15			
结瘤数	树种	58. 19	3	19. 400	1. 39	不显著
	菌种	78. 19	3	26. 060	1. 87	不显著
	误差	125. 56	9	13. 951		
	求和	261. 94	15			

3 小结与讨论

1)采自干热河谷的山毛豆根瘤菌、台湾相思根瘤菌、银合欢根瘤菌和亚热带地区的圣诞树根瘤菌、刺槐的根瘤菌都分别能与被接种的山合欢、台湾相思、滇合欢、香须树幼苗形成有效根瘤. 说明对某一树种来说,它的根系对不同根瘤菌的识别与共生能力差异较小,豆科树种的根瘤菌具有较广泛的共生寄主.

一般认为,寄主植物是根瘤菌结瘤的对象,对菌株有一定的选择性, 根瘤菌有很强的专一性,只与某些树种的根系结瘤,形成共生体系. 许多研究认为寄主根系产生的外源凝集素对识别根瘤菌及与根瘤菌的侵染关系较大[7,8]. 而韩素芬等报道[9],用 51 个豆科树种的根瘤菌分别接种刺槐、合欢、大豆、豌豆 4 种植物,结果表明尽管各种根瘤菌与不同豆科树种的亲和力、结瘤特性、固氮能力存在差异,但总的看来,豆科树种的根瘤菌具有较广泛的共生寄主,这与本试验的结论是一致的.

2)根瘤的形状和颜色是由寄主决定的.

3)苗木接种根瘤菌形成有效根瘤后,结瘤苗木的苗高、株重,根、茎等生长指标明显高于未结瘤的处理. 但每一树种接种不同根瘤菌后,苗木的生长效果差异显著. 香须树接种台湾相思、山毛豆根瘤菌的效果最好,鲜重分别为对照的 233% 和 200%;与山合欢接种效果好的是新迎合欢根瘤菌,鲜重为对照的 275%;与台湾相思接种效果好的是其回接,鲜重为对照的 167%;与滇合欢接种效果好的是圣诞树根瘤菌,鲜重为对照的 200%.

接种根瘤菌的目的可概括为 2 个方面,一是在缺乏根瘤菌的土壤中接种高效根瘤菌,建立有效的寄主—根瘤菌共生固氮体系;二是在含有土著根瘤菌的土壤中接种高效根瘤菌,取代土壤中低效或无效的土著根瘤菌. 而后一种常常因受到土著根瘤菌的竞争而收效不大[13]. 因此,筛选出来的高效根瘤菌应以什么样的方式方法进行接种是生产上需要解决的实际问题.

参考文献:

[1] M. 奥巴托. 共生固氮技术手册[M]. 北京:科学出版社,1987.

[2] Burlyn E. Michel and Merrill R. Kaufmann. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000[J]. Plant Physiol, 1973,51:914-916.

[3] 弓明钦,陈应龙. 菌根研究及应用[M]. 北京:中国林业出版社,1997:172-177.

[4] 樊秒姬,李正文,韦莉莉. 根瘤菌结瘤基因的表达调控研究概况[J]. 广西生物农业科学, 1995,9(3):225-228.

[5] 韩素芬,李光友,吴晋东. 刺槐根瘤菌优良菌株的初步筛选[J]. 南京林业大学学报,1996,3(1):73-76.

[6] 赵斌,何绍江. 微生物学实验[M]. 北京:科学出版社,2004:206-207.

[7] 周湘泉,韩素芬. 豆科树种根瘤菌共生体系的研究[J]. 南京林学院学报,1984(2):32-41.

[8] 葛诚. 根瘤菌结瘤基因及结瘤竞争研究的新进展[J]. 微生物学报,1998(3):23-26.

[9] 韩素芬,陈景荣,谢文娟. 豆科树种根瘤菌与四种豆科植物的接种试验[J]. 林业科学研究,1996,9(6):610-615.

[10] 王作明,蚁伟民,余作岳,等. 豆科树种回接根瘤菌的研究[J]. 植物生态学报,1996,20(4):363-370.

[11] Rigaud. J. Comparision of The Efficiency of Nitrate And Nitrogen Fixation In Crop Yeikl. In: Bewly, D. Ed. Nitrogen And Carbon Metabolism. The Hague, The Netberlands: Nijboff / Junk Publishers,1981:18-46.

[12] 袁剑刚,杨中艺. 氮肥和水分条件对长喙田菁生长、结瘤和固氮的影响[J]. 植物生态学报, 2003,27(4):472-476.

[13] 丁武. 影响根瘤菌竞争结瘤的生态学因素分析[J]. 生态学杂志,1992,11(4):50-54.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.009

基于 NDVI 的石林风景区植被覆盖动态变化对比研究

陈有君[1,2]

(1.大理学院,云南 大理 671000;2.云南师范大学,云南 昆明 650001)

摘要:基于归一化植被指数(NDVI)分析方法,选用 1977 年 Landsat、1992 年 TM、2000 年 ETM+卫星影像,分别对石林风景区及石林县除石林风景区外的 NDVI 进行了计算和分析,结果认为,1977~2000 年石林风景区植被覆盖度整体呈下降趋势,由 1977 年的 62.15%下降到 2000 年的 60.07%.对造成这一结果的原因进行了浅析.

关键词:石林风景区;归一化植被指数(NDVI);植被覆盖;卫星影像

中图分类号:S731.3;Q948.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0030-03

Comparative Study on Dynamics of Vegetation of Stone Forest Scenic Spot based on NDVI

CHEN You-jun[1,2]

(1. Dali College, Dali Yunnan 671000, China; 2. Yunnan Normal University, Kunming Yunnan 650001, China)

Abstract: Based on the method of NDVI, the NDVI of Stone Forest and other areas of Shilin county were calculated and analyzed by choosing the data of Landsat in 1977, TM in 1992, ETM and satellite image in 2000. The results indicated that the vegetation coverage of stone forest scenic spot showed the tendency of declination, decreased from 62.17 % in 1977 to 60.07 % in 2000, the reasons for this result were analyzed as well.

Key words: Stone Forest scenic spot; NDVI; vegetation cover; satellite image

植被变化是岩溶区环境和生态变化的重要形式,在岩溶区建立的各类保护地,如风景名胜区、地质公园、保护区等,对人工强烈活动区的植被变化有什么影响,以及用什么方法分析保护地植被变化一直是研究和管理者的关注点.石林公园于 1931 年建立,1982 年明确了 350 km^2 保护范围.保护区范围确定前,这里的植被状况有过显著的变化,范围确定后的管理措施对植被有何影响受到关注.归一化植被指数(NDVI)是近年来得到应用和关注的新领域.本研究针对石林国家地质公园保护管理的需要,选择 3 个时段影像资料进行归一化植被指数(NDVI)研究,以石林县(注:以下石林县均指去除石林风景区的范围)作为研究的对比区域,探讨公园管理带来的植被变化趋势.在全球变化的大背景和人类活动与干扰的区域小环境中,利用归一化植被指数(NDVI)来阐释在时间纵向上和空间横向上石林风景区和石林县的植被覆盖状况,可以从一个侧面反映风景区的生态环境质量、石漠化状况及景区植被恢复建设管理的成效.

1 研究区概况

石林彝族自治县位于云南省东部,昆明市东南部,距昆明 78 km,总面积 11 725 km^2.石林风景区位于石林县境内,面积 350 km^2.景区内自然现象奇特,岩溶形态典型,景观类型丰富,地上地下各种岩溶类型齐全,特色突出,分布面积广,规模宏大,组合性高.1984 年经国务院审批为国家级风景名胜区,又是国家首批公布的国家级地质公园,是云南省省级自然保护区、世界地质公园、世界自然遗产,具有丰富的科学研究价值、风景美学价值、游憩观光价值,享有较高的世界声誉.

2 选用影像与影像处理

本次研究选用 Landsat 卫星的 MSS(1977 年 4 月)、TM(1992 年 8 月)和 ETM+(2000 年 11 月)各 1 景影像.3 景影像云量较少(平均云量均为 0)、噪声影响小.影像采集时间的季节分别是春季、夏季和

收稿日期:2009-04-07 **修回日期**:2009-05-13

作者简介:陈有君(1981-),男,云南凤庆人,助教,硕士,主要从事区域景观生态与"3S"应用研究.

秋季,采集时间的不同导致植被的季相不同,会对 NDVI 值造成一定程度的影响,但石林地区地处亚热带低纬度季风气候区,植被以亚热带常绿阔叶林为主要构成. 由于影像采集时间的不同引起的 NDVI 值变化十分微小,影像能较好地反映地物波谱信息.

根据实际研究的需要,基于 ERDAS IMAGINE 8.7 软件平台从影像中截取了覆盖研究区的部分,并进行了图像增强、几何校正等基础性工作. 由于 MSS 影像的空间分辨率为 78 m,TM 和 ETM+影像的空间分辨率为 30 m,需要对 MSS 影像以 30 m 空间分辨率重采样.

3 研究方法

3.1 研究方法简介

植被指数(Vegetation Index)是指从多光谱遥感数据中提取的有关地球表面植被状况的定量数值. 通常是用红外波段(R)和近红外波段(IR)通过数学运算进行线性或非线性组合得到的数值,用以表征地表植被的数量分配和质量情况. 常用的植被指数有很多种,如 RVI、GVI、DDVI、PVI、EVI 及 NDVI 等. 经过综合比较,本研究选用归一化植被指数(NDVI)来研究景区植被覆盖的变化. NDVI 能综合地反映单位象元内的植被类型、覆盖形态、生长状况,它与地表植被覆盖率及生物量有密切关系,是研究地表植被变化的重要指标[1~3].

归一化植被指数(NDVI)被定义为近红外波段 NIR(0.7 ~ 1.1μm)与可见光红波段 R(0.4 ~ 0.7μm)反射率之差和这 2 个波段反射率之和的比值,即 $NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$　　(1)

NDVI 是一个无量纲的数值,灰度值在 -1 与 1 之间变化,由于云、水、积雪等在可见光波段比在近红外波段有较大的反射率,负值表示地面覆盖为云、水、雪等,对可见光高反射;0 表示有岩石或裸土等;植被在近红外则具有较大的反射率,为正值,表示有植被覆盖,且随覆盖度增大而增大. 已有实验证明,NDVI 对土壤背景的变化较为敏感. 当植被的覆盖密度小于 15%时,其值高于裸土的实际值;当植被的覆盖密度大于 80%时,其值的变化则变得不明显. 而在上下 2 个极值之间,NDVI 随植被的密度线性增加[4]. 植物的长势、覆盖度、季相动态变化等直接对应着植被指数的数量变化[5].

3.2 NDVI 计算

对于 1977 年的 Landsat MSS 影像而言,NDVI 的求算公式为:

$$NDVI=(MSS_7-MSS_5)/(MSS_7+MSS_5)\quad(2)$$

式中,MSS_7、MSS_5 分别为 Landsat 多光谱扫描仪的第七(近红外)和第五(红)波段反射值.

对于 1992 年和 2000 年的 Landsat TM 影像而言,NDVI 的求算公式为:

$$NDVI=(TM_4-TM_3)/(TM_4+TM_3)\quad(3)$$

式中,TM_4、TM_3 分别为 Landsat 专题制图仪的第四(近红外)和第三(红)波段的反射值. ETM+影像的 NDVI 与此类似. 根据式(2)、(3)计算生成 2 个区域的 NDVI 灰度图,如图 1 和图 2 所示.

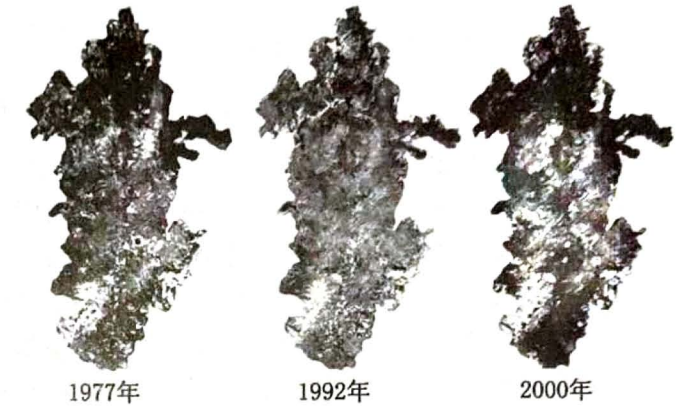


图 1　石林风景区 3 时段 NDVI 灰度图

Fig. 1　shilin scenic spot three time interval NDVI gradation chart

4 结果与分析

应用 ENVI 4.4 和 Excel 软件对景区和石林县 3 个不同时相的 NDVI 图进行数据灰度值(DN 值)分段统计,分别得到不同时相、不同地域空间的 NDVI 统计对比数据(表 1).

表 1　石林风景区与石林县归一化植被指数 DN 值

Tab. 1　shilin scenic spot and shilin county normalization vegetation index DN value statistical table　/%

DN 值范围	NVDI(1977 Pct)		NVDI(2000 Pct)		NVDI(1992 Pct)	
	景区	石林县	景区	石林县	景区	石林县
-1~0.5	0.42	0.08	0.00	0.00	0.21	0.09
-0.5~0	58.41	62.73	50.59	54.56	72.73	73.10
0~0.5	41.10	36.64	48.06	40.69	27.05	26.80
0.5~1	0.06	0.55	1.34	4.75	0.01	0.00

注:Pct 表示 DN 值所占点数的百分比;DN 值范围包含上界,不包含下界.

从表 1 中可以看出,DN 值在 -1~-0.5 范围内 3 个时段均较小,Pct 不到 1%,DN 值在 -0.5~0 的景区和石林县均占了总数的一半以上,说明该区



图 2 石林县三时段 NDVI 灰度图

Fig. 2 shilin county three time interval NDVI gradation chart

域岩石出露较多,为典型的地表喀斯特发育出露地. 景区和石林县的 DN 值相比较,在 0~-1 的 3 个时相中景区内的 DN 值百分比均小于石林县的,说明景区内的植被覆盖度高于石林县且石漠化程度低,两地在 3 时相变化均较大,均呈现出先减少后增加的状态. 在 0~0.5 范围内,2 个区域的 DN 值也呈现出较大的变化,3 个时相间的变化均超过 5%,即景区比石林县 3 个时相的植被覆盖率均高,但两地在 3 个时相内也均呈现出先增加后减少的状态. DN 值在 0.5~1 范围内,即植被覆盖较好的区域,1990 年出现一个小高峰,1977 和 2000 年 2 个时相都相对较低,说明植被覆盖较好的区域在 3 个时相内由好变差,这是由于区域内原生林面积减少以及斑块发生了破碎化.

利用 ENVI 软件统计出 3 时相(1977 年、1992 年和 2000 年)归一化植被指数灰度值(DN)的 Mean(平均值)、Min(最小值)、Max(最大值),计算反演出景区和石林县不同时相下的平均植被覆盖度,绘制出折线图(图 3). 从图 3 中可看出,1977~2000 年

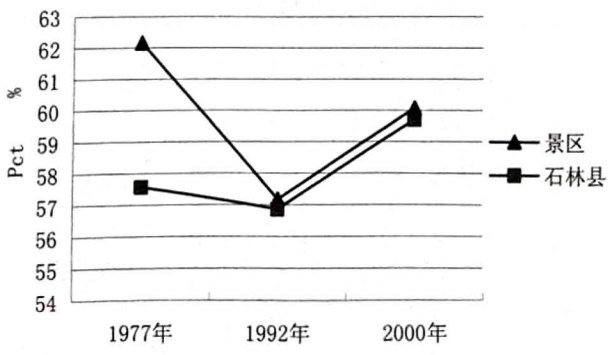


图 3 石林风景区与石林县植被覆盖度变化对比

Fig. 3 shiilin scenic spot and shilin county vegetation degree of coverage change contrast

近 25 年间景区和石林县的植被覆盖都呈现出先减少后增加的状况,在 3 个时相中景区内植被覆盖始终高于石林县,其中植被覆盖度最高出现在 1977 年.

5 植被覆盖变化驱动因素浅析

石林县 20 世纪初人口仅 8 万余人,到 80 年代末就增加到 20 万人,增加了 150%. 到 90 年代末,人口更增加到 22 万左右. 石林公园内总人口数从 1981 年的 39 320 人增加到 1996 年的 44 858 人,增加了 9.38%. 人口的增加,带来薪柴和耕地需求的增加. 石林公园内农村家庭能源主要是薪炭柴,来源于阔叶林、石灰岩灌丛、人工林中的阔叶树与灌木. 同期的旱地面积也由 1986 年的 3 661.7 hm^2 增加到 1997 年的 4 531.3 hm^2,年均增加 63 hm^2,增加的耕地来自仅有的森林与疏浚的季节性湖泊[6]. 这导致石林风景区和石林县内的植被在 1977~1992 年的 15 年时间里有所减少,这种变化可从表 1 中看出.

随着对生物多样性保护和景区景观特有性认识的加深,在人工绿化,营造景区园林化景观的同时,石林景区开始重视促进森林植被自然恢复,整修人工林、改造建筑迹地、栽培乡土植物群落等,景观恢复提上议事议程.

保护开发石林地质遗迹,发展石林旅游业,改变了公园游览区范围内的居民生产、生活方式与经济收入来源,促进了岩溶生态的恢复[6]. 1999 年以来,石林旅游业年直接经济收入超过亿元,占全县国内生产总值的 13%,旅游行业税收占县财政税收的 25%,石林旅游业就业人数占全县非农就业人数的 20%,成为石林县经济支柱产业、主要财政税收来源和居民就业的主渠道,农民增收的主要来源[7]. 此外,石林旅游业还促进了当地民族文化复兴,转移了

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.010

灰色关联度分析法在福安市油茶选育中的应用

陈铃光
(福安市城阳林业站,福建 福安 355000)

摘要:应用灰色关联度分析法对福建省福安市培育的 12 个油茶优良家系进行综合评选,通过油茶优良家系多性状的关联度分析,评选出安优 11、安优 2、安优 10、安优 5 计 4 个适应性强、生长好、投产早的油茶优良家系,种植 6 a 后,年产油量达 156 kg/hm^2 以上,比对照(CK)增产 243.6%~322.65%.

关键词:油茶;选育;优良家系;关联度分析;福安市
中图分类号:S794.4;S722.33 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0033-04

Application of Grey Correlation Degree Analysis on Improved Varieties Breeding of *Camellia oleifera* in Fu'an City

CHEN Ling-guang
(Chengyang Forestry Station of Fu'an City, Fu'an Fujian 355000, China)

Abstract: Applying grey correlation degree analysis method, 12 superior families of *Camellia oleifera* cultivated by Fu'an city of Fujian province were comprehensively appraised. Among all the studied families, four families characterized by promising adaptability, good growth performance and early fruiting named An'you 11, An'you 2, An'you 10, An'you 5 were selected out. Six years after planting, the annual oil production reaches 156 kg/ hm^2, which is 243.6%~322.65% higher than the control.

Key words: *Camellia oleifera*; breeding; superior family; grey correlation degree analysis; Fu'an city

油茶 *Camellia oleifera* Abel 是我国南方特有的优质食用木本油料树种. 油茶油含不饱和脂肪酸

收稿日期:2009-05-05
作者简介:陈铃光(1963-),男,福建福安人,工程师,主要从事营林生产管理工作.

部分农村劳动力,减轻了土地负担,为改善生态环境创造了条件[6].

6 结论与讨论

利用遥感影像估算并对比分析特定区域不同时期的植被覆盖度,可以较好地反映研究区植被现状及动态变化趋势,直观地揭示人类活动对植被的破坏、干扰历程.

研究结果显示,自 1977 年到 2000 年近 25 年间,石林风景区植被覆盖度总体呈现下降趋势,由 1977 年的 62.15%降到 2000 年的 60.07%,这在一定程度上是由于人口增加、经济发展对生产资料需求加大的必然结果. 为了确保区域地表植被生态功能的充分发挥,提升岩溶景观科学研究、美学价值以及促进环境与经济的协调可持续发展,相关部门应加大力度恢复景区的植被盖度,积极采取培育、繁殖与石林景区相协调的有观赏价值和生态价值的乡土植物等一系列相关措施.

参考文献:

[1] 李本纲,陶澍. 一种利用多时相 TM 影像分析地表植被的新方法——以敦煌地区绿洲植被变化为例[J]. 遥感学报,2000,11(4):295-298.
[2] 金芳梅,安裕伦. 利用多时相 TM 影像分析紫云地区地表植被变化[J]. 贵州师范学报,2000,11(4):63-68.
[3] 田庆九,闵祥军. 植被指数研究进展[J]. 地球科学进展,1998,13(4):327-333.
[4] 贾立,王介民. 黑河实验区地表植被指数的区域分布及季节变化[J]. 高原气象,1999,18(2):245-24.
[5] 金晓媚. 黑河流域天然植被的面积变化研究[J]. 地质前缘,2005,12(4):166-169.
[6] 李玉辉,冯正清. 云南石林公园植被重大变化与意义[J]. 中国岩溶,2005,24(3):212-219.
[7] 李玉辉,李忠德,张丹丹. 石林风景名胜区对乡村经济的影响[J]. 长江流域资源与环境,2004,13(1):18-23.

98.8%,长期食用能益寿延年. 茶果壳、茶枯饼可提取皂素、栲胶等,经济价值较高.

福安市是福建省油茶的主要产区,现有油茶林面积 1 万多 hm^2,年产油量 500 t,每公顷年产油量仅有 45 kg 左右. 为了提高油茶的产油量,从 20 世纪 70 年代便着手进行选优工作,经过 20 多年的时间,培育出 12 个油茶优良家系. 为了进一步探讨这些家系的优良性状,于 1999 年开始栽培试验,应用灰色关联度分析法,对油茶家系的生长、开花、挂果、单果重、果油率、产油量等多个性状指标进行综合评选,从中优选出生长好、投产早、产量高(定值 6 a 后每公顷年产油量 150 kg 以上)、抗病虫害强的优良家系,为油茶低产林改造和丰产林的栽培提供优良的种源,为良种繁衍提供科学依据.

1 材料与方法

1999 年,选用福安市选育的油茶优良家系(安优 1~12 号)苗木进行栽培试验. 试验采用完全随机区组排列设计,12 个小区,6 次重复,株行距 3 m×1.5 m. 分别对树高、地径、冠幅生长量及开花、挂果数、单果重、果油率、年产油量 8 个性状(K)指标进行综合评选. 数据采用投产以来 2003~2006 年的调查数据平均值.

按照灰色系统理论,将参试的 12 优良家系(x_i)和 CK 视为一个灰色系统,将每个家系视为该系统的一个因素,计算系统中各因素的关联度,关联度越大,则因素的相似程度就越高,反之则低. 根据油茶培育的目标要求和试验结果,若先设一个“理想家系”,以其各项性状指标构成一个参考数列 X_0,以 12 个参试家系、CK 和各项性状指标构成被比较数列,则其参考数列为:

$$X_0(K)=[X_0(1),X_0(2),\cdots,X_0(8)]$$

$$X_i(K)=[X_i(1),X_i(2),\cdots,X_i(8)]$$

关联系数为 $\xi_i(K)$,则 X_i 在 K 点的关联系数为

$$\xi_i(k)=\frac{\min\limits_i\min\limits_k|X_0(k)-X_i(k)|+\rightarrow}{|X_0(k)-X_i(k)|+\leftarrow\frac{P\max\limits_i\max\limits_k|X_0(k)-X_i(k)|}{P\max\limits_i\max\limits_k|X_0(k)-X_i(k)|}} \quad (1)$$

$$r_i=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\xi_i(k) \quad (2)$$

式中:$|X_0(k)-X_i(k)|$ 表示 X_0 数列在 k 点的绝对值,$\min\limits_i\min\limits_k|X_0(k)-X_i(k)|$ 为二级最小差,表示 X_0 数列与 X_i 数列在对应 k 点的绝对值中的最小值;$\max\limits_i\max\limits_k|X_0(k)-X_i(k)|$ 为二级最大差,含义与二级最小差相似;P 为分辨系数,取值范围 0<P<1,一般 P=0.5;r_i 为关联系数均值,是比较数列对参考数列 X_0 的等权关联度.

2 结果与分析

2.1 构造“理想家系”

在对油茶优良家系进行综合评价时,选取一“理想家系”,要求其主要性状指标优于参试家系,参试家系、CK 与“理想家系”的主要性状值见表 1.

表 1　参试家系与理想家系主要性状值

序号	家系名称	生长量/cm			平均开花数/(朵·株$^{-1}$)	平均挂果数/(个·株$^{-1}$)	单果重/g	果油率/%	年产油量/(kg·hm^{-2})
		树高	地径	冠幅					
X_0		18.0	1.00	0.60	230.0	90.0	12.0	16.00	200.0
X_1	安优 1	10.7	0.34	0.23	97.0	36.0	11.8	8.33	93.9
X_2	安优 2	17.3	0.46	0.28	153.3	67.0	11.1	11.65	192.3
X_3	安优 3	9.3	0.90	0.29	157.0	63.0	8.0	11.96	133.8
X_4	安优 4	11.0	0.40	0.13	79.7	40.0	6.8	11.74	70.9
X_5	安优 5	17.3	0.60	0.30	162.7	70.3	8.0	12.55	156.7
X_6	安优 6	13.1	0.68	0.23	134.0	54.3	6.6	13.58	108.0
X_7	安优 7	13.0	0.67	0.25	123.0	48.7	7.6	12.85	105.6
X_8	安优 8	16.0	0.70	0.27	124.0	52.7	7.3	8.33	71.1
X_9	安优 9	11.7	0.58	0.42	157.3	57.7	8.5	10.01	109.0
X_{10}	安优 10	17.4	0.75	0.35	143.3	62.7	7.2	15.63	156.8
X_{11}	安优 11	14.0	0.73	0.49	224.7	86.0	7.5	13.46	192.7
X_{12}	安优 12	13.3	0.63	0.32	97.0	35.3	8.5	12.99	86.5
X_{13}	CK	10.7	0.70	0.21	61.7	22.7	11.6	7.79	45.6

2.2 无量纲化处理

将原始数据进行无量纲化处理,常用的方法有初值化和均值化 2 种,本研究采用初值化法,结果列于表 2.

2.3 求关联系数

由表 2 无量纲化处理值,根据公式(1)计算即可得到 X_0 对 X_i 各性状指标的关联系数(表 3).

表 2　无量纲化处理结果

序号	树高生长量	地径生长量	冠幅生长量	平均开花数	平均挂果数	单果重	果油率	年产油量
X_0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
X_1	0.2944	0.3400	0.3833	0.4217	0.4000	0.9833	0.5206	0.4695
X_2	0.9611	0.4600	0.4667	0.6665	0.7444	0.9250	0.7281	0.9615
X_3	0.5167	0.9000	0.4833	0.6826	0.7000	0.6667	0.7475	0.6690
X_4	0.6111	0.4000	0.2167	0.3465	0.4444	0.5667	0.7338	0.3545
X_5	0.9611	0.6000	0.5000	0.7073	0.7811	0.6667	0.7843	0.7835
X_6	0.7278	0.6800	0.3833	0.5826	0.6033	0.5500	0.8488	0.5400
X_7	0.7222	0.6700	0.4167	0.5348	0.5411	0.6333	0.8031	0.5280
X_8	0.8889	0.7000	0.4500	0.5391	0.5856	0.6083	0.5206	0.3555
X_9	0.6500	0.5800	0.7000	0.6839	0.6411	0.7083	0.6256	0.5450
X_{10}	0.9667	0.7500	0.5833	0.6230	0.6967	0.6000	0.9769	0.7840
X_{11}	0.7778	0.7300	0.8167	0.9769	0.9556	0.6250	0.8413	0.9635
X_{12}	0.7389	0.6300	0.5333	0.4217	0.3922	0.7083	0.8119	0.4325
X_{13}	0.5944	0.7000	0.3500	0.2682	0.2522	0.9667	0.4869	0.2280

表 3　优良家系与理想家系的关联系数

关联系数	树高生长量	地径生长量	冠幅生长量	平均开花数	平均挂果数	单果重	果油率	年产油量
§$_1$(k)	0.3722	0.3883	0.4050	0.4976	0.4118	1.0000	0.4688	0.4429
§$_2$(k)	0.9484	0.4383	0.4415	0.5632	0.6309	0.8751	0.6152	0.9493
§$_3$(k)	0.4667	0.8306	0.4496	0.5759	0.5904	0.5633	0.6340	0.5651
§$_4$(k)	0.5232	0.4118	0.3475	0.6330	0.4311	0.4950	0.6208	0.3938
§$_5$(k)	0.9484	0.5159	0.4580	0.5967	0.6689	0.5633	0.6724	0.6715
§$_6$(k)	0.6152	0.5738	0.4050	0.5048	0.5180	0.4852	0.7523	0.4795
§$_7$(k)	0.6100	0.5659	0.4189	0.4766	0.4801	0.5385	0.6938	0.4728
§$_8$(k)	0.8123	0.5904	0.4337	0.4790	0.5066	0.5213	0.4688	0.3941
§$_9$(k)	0.5506	0.5031	0.5904	0.5770	0.5441	0.5976	0.5331	0.4823
§$_{10}$(k)	0.9609	0.6364	0.5052	0.5313	0.5876	0.5159	0.9846	0.6720
§$_{11}$(k)	0.6653	0.6172	0.7103	0.9845	0.9365	0.5327	0.7420	0.9538
§$_{12}$(k)	0.6256	0.5362	0.4758	0.4210	0.4086	0.5976	0.7044	0.4232
§$_{13}$(k)	0.5122	0.5904	0.3921	0.3635	0.3584	0.9609	0.4514	0.3509
WK	0.0500	0.0500	0.0500	0.1000	0.1000	0.1500	0.1500	0.3500

2.4 求关联度

将已求得的关联系数值代入公式(2),即可得到油茶优良家系与“理想家系”的等权关联度,只有在各性状同等重要的情况下,才能用等权关联度去评价不同油茶家系的优劣. 事实上,油茶各性状的重要性不同,要按各性状的相对重要程度来求出加权关联度,才能正确、全面地评价油茶优良家系的优劣. 根据经验,当赋予各关联系数不同的权重后,由式 $r_i=\sum_{k=1}^{n} wk\cdot\xi_i(k)$ 计算加权关联度,wk 为各关联系数的权重系数. 根据以往研究结果、经验、选种的目标及当地的生态环境给出不同的权重数列于表 3,现将等权关联度和加权关联度及其排序列于表 4.

表 4 油茶优良家系与理想家系的关联度及关联序

序号	家系名称	等权关联度		加权关联度		年产油量
		关联度	关联序	关联度	关联序	位序
X_1	安优 1	0.4979	11	0.5242	9	9
X_2	安优 2	0.6827	2	0.7666	2	2
X_3	安优 3	0.5845	5	0.5814	5	5
X_4	安优 4	0.4820	12	0.4757	13	11
X_5	安优 5	0.6369	4	0.6588	4	4
X_6	安优 6	0.5417	7	0.5354	6	7
X_7	安优 7	0.5321	8	0.5258	8	8
X_8	安优 8	0.5258	9	0.4768	12	12
X_9	安优 9	0.5473	6	0.5327	7	6
X_{10}	安优 10	0.6742	3	0.6769	3	3
X_{11}	安优 11	0.7678	1	0.8168	1	1
X_{12}	安优 12	0.5241	10	0.5083	10	10
X_{13}	CK	0.4975	13	0.4816	11	13

2.5 关联分析与评价

2.5.1 家系

由表 4 可知,等权关联序、加权关联序、年产油量位序三者前 1~5 位($X_{11}>X_2>X_{10}>X_5>X_3$)是一致的,表明该 5 个家系性状良好,产量稳定. 加权关联序与产量位序相对比,除 X_6 与 X_7,X_4 与 X_{13} 位次倒置外,其余全部对应一致,表明结合选种目标选择的权重系数是合理的,选种目标是符合实际的.

按照灰色系统理论关联分析原理,关联度大的数列与参考数列最为接近. 由加权关联排序可知,安优 11(X_{11})关联度最大(0.816 8),与理想家系最接近,综合性状最好,产油量最高;其次是安优 2(X_2),关联度为 0.766 6;再次为安优 10(X_{10})(关联度 0.676 9)、安优 5(X_5)(关联度 0.658 8). 以上 4 个家系种植 6 a 后年产油量都在 156 kg/hm^2 以上,比对照(CK)增产 243.6%~322.6%. 安优 4(X_4)关联度最小,为 0.475 7,产油量也最低;其它家系表现居中. 各家系关联度依次排序为 $X_3>X_6>X_9>X_8>X_1>X_{12}>CK>X_8$,此评估结果与年产油量评价相吻合.

2.5.2 性状

为进一步考查各主要性状的作用及关联程度,用 $r_k=\frac{1}{n}\sum_{r=1}^{n}\xi_i(k)$ 进行计算,结果列于表 5.

表 5 油茶家系各主要性状的关联度及关联序

生长量			平均开花数	平均挂果数	单果重	果油率
树高	地径	冠幅				
0.6624	0.5537	0.4641	0.5542	0.5441	0.6343	0.6417
1	5	7	4	6	3	2

从表 5 可知,油茶家系各性状对年产油量的影响依次为树高生长>果油率>单果重>平均开花数>地径生长>平均挂果数>冠幅生长. 这说明油茶年产油量与林地管理关系密切,可以在保持一定的树高生长的前提下,选择果油率高、单果重、开花多的油茶家系. 该试验的前 4 名均符合上述性状要求,可加以重点培育.

3 讨论

1)灰色关联度分析法把试验看成一个灰色系统,通过分析,既能正确全面地评价油茶各个家系,又能十分便捷地分析出各主要性状的作用与联系,克服了以往只对油茶产油量单一性状评估的缺陷. 因此,此法在油茶选育上具有重要的意义.

2)油茶优良家系安优 11、安优 2、安优 10、安优 5 共 4 个品种种植 8 a 来树体生长正常,无病虫害. 种植 6 a 后,年产油量 156 kg/hm^2 以上,比 CK 增产 243.6%~322.6%. 通过灰色关联度分析发现,油茶产油量与林地管理关系密切,同时油茶的果油率、单果重及开花数关系较密切.

参考文献:

[1] 姚克平,李建荣,范振富 . 筛选油茶优良品系的试验[J]. 经济林研究,2002,20(4):50-52.

[2] 卓德众,刘启华,郭红甫 . 灰色联度分析法在玉米育种中的应用[J]. 玉米科学,1996,4(3):31-34.

[3] 庄晨辉,张惠光,徐文辉 . 用材林林地分等技术研究[J]. 林业勘察设计(福建),2006(1):1-6.

[4] 廖柏林,江瑞荣 . 灰色系统理论在综合评选马尾松家系中的应用[J]. 福建林业科技,2003,30(1):57-62.

[5] 李建荣,范振富,姚克平,等 . 油茶选优栽培试验研究[J]. 林业科技开发,2004,18(3):20-22.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.011

灌木生物量测定的研究进展

卢振龙[1],龚孝生[2]
(1. 西南林学院资源学院,云南 昆明 650224;2. 临沧南华纸业有限公司,云南 耿马 677500)

摘要:介绍及比较了当前灌木生物量研究中较为常用的5种方法:样方法、平均木法、相对生长法、数量化法和非破坏性方法,对影响灌木生物量的环境因子和影响灌木生物量测定的测树因子的研究成果进行综述,最后介绍和讨论了灌木生物量预测模型的变量选择、精度评价指标和选型等问题.

关键词:灌木生物量;测定方法;预测模型;研究进展
中图分类号:S718.556;S793 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0037-04

Progress on the Research of Shrub Biomass Estimation

LU Zhen-long[1], GONG Xiao-sheng[2]
(1. College of Resources, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China;
2. Lincang South China Paper Co., Ltd, Gengma Yunnan 677500, China)

Abstract: The paper introduces and compares five methods commonly used in the research of shrub biomass estimation including plot method, mean sample timber, relative growth method, quantitative and non-destructive method. Meanwhile, it elaborates the research achievement with regard to environmental factors influencing shrub biomass and tree-measurement factors influencing biomass estimation. At last, it discusses the problems concerning variable selection, accuracy evaluation index and model selection of shrub biomass prediction.

Key words: shrub biomass; method for determination; prediction model; progress on the research

生物量是生态系统获取能量能力的主要体现,对于生态系统结构的形成具有十分重要的影响[1].生物量的研究揭示了不同地带生态系统物质生产、能量转化和物质循环的规律,它直接反映了生态系统生产者的物质生产量,也是生态系统生产力的重要体现,因此引起了众多生态学家的广泛重视.灌木是生态系统中的一个重要类型,在生态保护、恢复和重建中有着重要的作用,灌木生物量的研究是物质循环、能量转化研究的基础,也是灌木群落和生态系统研究的重要内容之一[2].对于灌木林而言,究竟通过哪种方法测定的生物量和建立的生物量预测模型效果较好,目前仍无统一的标准.为此,笔者对近年来公开发表的关于灌木生物量的测定方法以及影响因子进行了综述,并且对建立预测生物量模型的方法进行了介绍.

当前对生物量的研究多集中于耕地、草地以及森林植被的乔木部分.由于灌木具有特殊的个体形态和群落结构,使其生物量在二维结构上既不同于乔木,又不同于草本植物,故对灌木生物量的研究较少.就立体结构来说,灌木比乔木低,丛生,主杆不明显,很难直接像乔木那样用二元立木求积式预测单株的生物量,但它比草本高大,在水平分布上又具有明显的不连续性和不均匀性,不适合像草本那样用样方收获法测定其生物量.这就给灌木生物量的测定,特别是对根量和生物量动态变化的研究带来了很大困难[2].在森林生态系统中灌木虽然只占全部生物量的很小部分,但是在荒漠、高原、干热河谷、荒山荒地和石漠化等生态脆弱地区,灌木仍然占有很大比重,常起到重要的作用,对生态系统的稳定与平衡具有十分重要的意义.

1 灌木生物量的测定方法

早期进行的灌木生物量研究方法主要有样方法、平均木法、相对生长法.随着人们对各种灌木生

收稿日期:2009-04-08 修回日期:2009-05-04
作者简介:卢振龙(1985-),男,新疆沙湾人,在读硕士,主要从事森林经理学的学习与研究.

物量研究的深入,大多数研究人员倾向于使用回归模型和数量化的方法. 灌木地上生物量与一些简便易测因子间有密切的关系,通常以易测因子作为自变量,以生物量为因变量,通过数理统计的回归分析方法,建立起这些因子之间的相对生长方程,以此来推算、预测整体的生物量[3].

对灌木生物量的测定不可能像对农田或草原生物量那样进行测定,将一定面积的森林或灌木林连根挖出来称重,因此需要一种变通的方法. 目前在国际上通常采用设立"破坏性样地"(destructive plot)的方法来测定,但是也有少数非破坏性的研究方法.

1.1 样方法

刘存琦等人[2]通过设置一定面积的小样方,用 Monsi 法层割,对根量测定用"全根量收获法". 为了精确地测定乔木层的生物量,或用来作为标准,以检验其它方法的精确程度时需要使用样方法. 用此法可以取得相对较为客观的生物量数据[4]. 这种方法的精度高,但费时费力,仅有个别学者研究时采用.

刘存琦等(1994 年)通过对梭梭、柠条、毛条和花棒 4 种具有代表性的旱生灌木植物量的测定技术进行了系统分析和研究, 结果表明,用传统的样方收获法测定这类灌木的生物量不具备实际的可行性.

1.2 平均木法(标准木法)

根据样地每木调查的资料先将全样地中的植株根据高(H)、地径(D)、高茎之和(D+H)3 种指标分别分为 3 级. 然后每级选择标准木 3 株,用 Monsi 层割法测定地上生物量,地下生物量用"全根量收获法"测定. 这种方法比较适用于人工栽植的乔木和灌木林[4],因为人工栽植的灌木在高度和基部直径上具有中等离散度的正态频率分布. 此法虽然简单易行,但受到不少国内外研究者的指责[4, 32~34],认为根据某一测树学指标(例如地径)确定的平均木,对于另外的测树学指标(例如高)来说就不代表平均木(Attiwill and Ovington, 1967 年).

1.3 相对生长法

亦称微量分析法、回归式法或相关曲线法. 方法是先量测样木的地径、高和冠幅,树高用标杆测量,地径用卡规测量,测向角度 120°,重复 3 次取均值. 对不同的灌木树种采用不同形状的冠幅周长,用 Draudt 法选取标准木,分别用层割法和"全根量收获法"测定地上和地下部植物量. 采用相对生长法来测定灌木生物量在国际上没有异议,因此此法是目前生态学文献和测定森林生物量时应用最多的一种方法[4].

1.4 数量化方法

对影响植物量的各因子进行了数量化处理,因变量 Y 依赖于自变量 X,当 X 为数量指标时读具体值(如地径、树高、冠幅和林龄),当为定性指标(如生长情况、疏密度)时,可将其分成若干类别,这些数量化因子和类别统称为类目 C_k,对其评分,使用期望值对其求偏导数[2]. 姜凤岐[5]在国内最先利用数量化理论建立易测因子的估测模型,陈继平[6]用数量化的方法对四川省马桑和黄荆进行研究得到了立地条件对灌木生物量影响的 4 个主导因子,效果较好. 刘存奇等人运用上述 4 种方法对甘肃省民勤沙区的 4 种旱生灌木进行了定点调查和室内数据分析,发现数量化方法效果最佳,平均精度达到 98% 以上,相关系数也较高[2].

1.5 非破坏性的方法

Etienne 使用基于植物的非破坏性的方法估测了全球灌木的生物量[7],使用的大多数为评分数量化方法与目测的方法,这种方法适用于大范围的估测,是基于大量经验基础上的方法,精度极低,结果不够稳定. 由于灌丛各生长量指标(高度、地茎直径和分枝数) 与生物量之间有着一定的相关关系,由某个单项指标或综合指标就可推算生物量值,因此可以利用一定面积物体压于植株冠层之上,由冠层可支撑量板高度估算生物量[8]. 根据以上原理,姜峻等人利用提升式草量计原理设计了一种专用于灌木生物量非破坏性测量板,并用其对柠条的生物量进行测定,发现冠层的支撑高度取决于柠条的生物学特性如分枝的粗细、数量、株高、产量以及生育阶段等. 由此支撑高度平均值,可以推算生物量指标,同时提出进一步改进设想.

2 影响灌木生物量的环境因素

2.1 季节

倪健在对山东省赤松稀疏幼林下灌木层生物量的研究中发现:灌木层地上生物量有明显的季节变化[9],早春因灌木刚开始萌叶生长, 生物量较低,从 4~5 月份开始,灌木地上生物量猛然增长, 此后保持缓慢增长势头, 在 9 月份达最高,其后因落叶或养分转移,地上生物量下降.

2.2 气温和降水量

气温条件对植物的生长发育有极大影响,气温的季节性变化决定了植物的生长发育节律—物侯,当然也对灌木地上生物量有影响. 影响地上生物量

的生态因子首先是气温,其次是降水量. 但是较高的降水量与较高气温的配合才有利于植物地上生物量的积累[10]. 刘增文等人对不同气候条件下的沙棘生物量进行研究后也证实了其存在较大的差异,且与各地区降水量呈正相关[11].

2.3 立地条件

由于受研究对象与范围的限制,对不同立地条件下的灌木生物量及其生长规律缺乏系统的比较与分析,也缺乏从立地因子的角度对其进行研究. 陈继平[6]用数量化的方法对四川省马桑和黄荆这 2 种灌木进行研究后发现,立地条件对灌木生物量影响的 4 个主导因子是土属、坡向、地貌和坡位. 刘增文[11]认为沙棘地上部分生物量可用生长因子或立地因子 2 种模型进行预估,而且在各立地因子中,区域气候和土壤立地条件对其生物量的影响最为显著(呈正相关关系),其次为坡向和坡位,坡度的影响最小. 对不同坡向,从每月南北坡地上生物量看,南坡均大于北坡[9].

3 影响预测灌木生物量的测树因子

影响预测灌木生物量的测树因子主要有地径、高度、树种、冠幅、冠长、盖度、分枝数、年龄、径阶等.

地径(D)即灌木基部直径,使用卡规测量;高度(H)为从地面起算灌木的最大高度;冠幅即冠幅直径(CW),指假定灌木冠幅和地径等为圆形时南北方向直径与东西方向直径的平均[12];冠长(CL)即灌木冠幅的长度.

刘存琦等(1994 年)对梭梭、柠条、毛条和花棒 4 种具有代表性的旱生灌木生物量的测定技术进行了系统的分析和研究,认为地径和树高是这类灌木生物量预测的重要测树因子. 用相对生长法预测灌木生物量可不分林龄、径阶及密度而直接进行. 冠幅周长和地径在其幂函数中可互相代替建立预测模式而使丛生型灌木生物量的预测精度不受影响[2] James K. Brown 在 1976 年通过灌木基部直径估测了洛基山北部 25 种灌木的生物量,结果变异系数非常大[13]. 穆莱(1990,美国)用灌木的茎粗、冠幅、体积、盖度和高度周长作为变量,估测了灌木和植物各部分的生物量. 巴特罗姆(1990,美国)用灌木主茎上的第二级茎的基部直径估测了全缘叶美州茶的叶片和侧枝的重量,莫瑞和杰克布森(1991,美国)用冠幅和高度估测了绿兔食木的生物量等. Bryant 指出[14],年龄较小的灌木生物量要比灌龄较大的灌木同体积生物量多,因此,增加灌龄较大的大体积样本有助于明确生物量和体积之间的相关关系.

4 灌木生物量模型研究

林木生物量模型是一种通过样本观测值建立林木各分量干重与林木其它测树因子之间的一个或一组数学表达式,是以模拟林分内每株林木各分量干物质重量为基础的一类模型[15].

4.1 模型变量的选择

对于模型变量的选择一般从 2 个方面考虑:一是易于测量,二是与因变量有紧密的相关关系[15]. 为增强模型的实用性, 应该实行简便为主的原则, 尽量减少模型中的自变量. 刘琪璟[16]在对灌木生物量的研究中发现,用单个测树因子来模拟生物量回归方程是不理想的,只有各个测树因子的适当组合才能比较准确地估算灌木生物量. D^2H、DH 以及 CH 组合建立的模型精度较高[16]. 这些因子组合的物理意义可近似认为:对 HD 可理解为树干纵断面周长,对 CH 可以理解为投影纵断面积,对 D^2H 可近似地理解为树干纵断面积.

万里强等人[17]在对长江三峡地区灌丛草地灌木群落资源产量进行估测时, 将传统方法中部分割测样株过程改进为只需测量冠幅平均直径(C),并建立其与生物量之间对应的线性回归关系,从而可快速估测出灌木植株地上生物量. 蔡哲、刘琪璟认为枝下高与其它各器官质量之间的相关性低,在生物量估测模型中使用的效果不好,而且根据实际操作经验,认为冠幅(C)的测量误差随机性很强,而且植物生长形态容易受到外界作用而变化,这样势必会使测量误差增加,最终影响到模型预测生物量估测的精度,所以不作为模型自变量. 在影响灌木生物量估测的诸多因素中, 地径(D)和高度(H)易于准确测量, 是表达生物量的理想指标, 而且有极为密切的关系, 在很多研究中都采用这 2 个因子进行生物量模型的拟合. 一般来说,随着高度、地径的增加,其生物量亦随之增加,自变量取 D^2H 的组合在表达生物量方面具有较高的准确性[31].

姜凤歧在国内最先利用数量化理论建立易测因子的估测模型,所采用的易测因子是植株高度(H)和地径(D),用 H 与 D 对小叶锦鸡儿建立模型后发现该模型形式复杂,建立和使用都比较繁琐[5].

王庆锁[18]采用冠幅直径(C)和植株高度(H)建立线性回归方程 $W=a+bCH$,R^2 都在 0.82 以上. 王蕾[19],曾慧卿[16,20~24]以冠幅(C)与植株高度(H)2 个因子作为变量,用数理统计方法对多种灌木建

立较佳估测模型表明,(CH)复合变量与生物量相关性较好,亦体现了灌木形态近似圆柱体的特征. 对灌木来说建立其预测生物量模型的最佳变量是 CH 而非 D^2H,对多地面分枝的丛生灌木来说,要依照 D^2H 对根系生物量进行分解,势必会使测量误差增加,最终影响到模型预测生物量的精度[26].

李刚铁[27,28]使用地径(D)、高度(H)和冠幅面积($M=\frac{\pi}{16}(C_1+C_2)^2$)与生物量之间的关系建立了内蒙古巴盟干旱区 7 种典型灌木的回归模型,并做了适应性检验,拟合度比较高.

4.2 模型的评价指标

评价一个模型的好坏主要看 3 个方面:①生物学意义明显、机理性较强;②模拟精度高;③参数估计较为容易. 评价模型的指标主要有残差平方和、剩余标准差、相关系数和修正相关系数[15]. 剩余方差和(Q)尽量小,剩余标准差(S)尽量小,复相关系数(R)尽量大;良好的参数稳定性(参数变动系数< 50%);良好的残差分布随机性;良好的模型外推性能(要尽量选用其参数具有生物学意义的函数模型,即具有可解释性)以及高的拟合率(P).

4.3 灌木的预测模型

不同灌木生物量的估算模型是不同的. 由于灌木的形状、植株大小以及内涵各异,无法建立灌木生物量的通用预测模型,所以测定不同灌木生物量需要不同的模型[30]. 为了找到预测各种灌木的地上生物量优化模型(即最优预测模型),前人大多借鉴乔木生物量预测的经验[27],结合一般生物统计回归分析的常用回归方程,可选择许多种线性、非线性的数学形式来进行预测模型的建立. 其基本形式主要有 5 种:①$Y=a+b_iX$;②$Y=aX_ib_i$;③$Y=a+b_iX_i^2$;④$Y=a+b_iX_i^3$;⑤$Y=a+b^{X_i}$

式中 $i=1,2,\cdots,m$;a,b_i 分别为要求的常系数;X_i 为与生物量 Y 相关的因子.

Murray, RB 和 Jacobson, MQ(1982, 加拿大)利用 15 个独立的变量组成的周长、面积、体积和形状的各种假定,从简单的直径和高度的测量推导出绿兔食草的生物量预测模型[9].

蔡哲、刘琪璟等[16,18,22,31]以中国科学院江西省千烟洲红壤丘陵综合开发试验站人工林内主要灌木为研究对象,采用 SPSS、EXCEL 统计软件分析模拟了灌木的测树因子之间存在的相关性,建立灌木各营养器官生物量及总生物量与各测树因子的回归模型:$Y=a+bX+CX^2$ 和 $W=aX^b$,这 2 种模型形式在模拟测树因子相关性方面有比较好的适用性.

参考文献:

[1] 宇万太,于永强 . 植物地下生物量研究进展[J]. 应用生态学报,2001,12(6): 927-932.

[2] 刘存琦 . 灌木植物量测定技术的研究[J]. 草业学报,1994,3(4):61-65.

[3] 郑绍伟,唐敏 . 灌木群落及生物量研究综述[J]. 成都大学学报(自然科学版), 2007,26(3):189-192.

[4] 冯宗炜,王效科 . 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.

[5] 姜凤歧 . 小叶锦鸡儿灌丛地上生物量的预测模式[J]. 生态学报, 1982,2(2):103-110.

[6] 陈继平,陈昌利 . 灌木生物量与立地条件关系的研究[J]. 四川林业科技, 1990, 11(4):41-44.

[7] Etienne. Non destructive methods for evaluating shrub biomass: A review. ACTA OECOL. (OECOL. APPL.),1989, 10(2): 115-128.

[8] 姜峻,刘国彬,梁一民 . 一种灌木生物量非破坏性测量板[J]. 水土保持通报, 1997,17(1):43-46.

[9] 倪健 . 赤松稀疏幼林下灌木和草本层地上生物量的初步研究[J]. 华东师范大学学报(自然科学版),1994(4):105-108.

[10] 钟海民 . 矮嵩草高寒草甸地上生物量与气象因子的关系[J]. 中国草地,1991(4): 7-11.

[11] 刘增文,高国雄,吕月玲,等 . 不同立地条件下沙棘种群生物量的比较与预估[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2007, 31(1):37-41.

[12] 刘国华,方精云 . 中国森林碳动态及其对全球碳平衡的贡献[J]. 生态学报, 2000,20(5): 733-739.

[13] James K. Brown. Estimating shrub biomass from basal stem diameters[J]. Revue canadienne de recherchéforestière, 1976,6(2): 153-158.

[14] Bryant F C. Kothmann M M. Variability in predicting edible browse from crown volume [J]. Journal of range management, 1979,2 (2): 144.

[15] 胥辉, 张会儒 . 林木生物量模型研究[M]. 昆明:云南科技出版社,2002.

[16] 曾珍英,刘琪璟 . 江西千烟洲几种灌木生物量模型的研究[J]. 福建林业科技, 2005,32(4): 68-72.

[17] 万里强 . 长江三峡地区灌木生物量及产量估测模型[J]. 草业科学, 2001,18(5):5-15.

[18] 王庆锁 . 油蒿、锦鸡儿生物量估测模式[J]. 中国草地, 1994(1): 49.

[19] 王蕾,张宏,哈斯,等 . 基于冠幅直径和植株高度的灌木地上生物量估测方法研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2004,40(5):700-703.

[20] 曾珍英,刘琪璟,张建萍,等 . 灌

(下转第 45 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.012

中国麋鹿种群现状与潜在资源利用

张树苗[1,2],梁兵宽[3],张林源,李 坤
(1.北京麋鹿生态实验中心,北京 100076;2.北京林业大学生物科学与技术学院,北京 100083;
3.国家林业局调查规划设计院,北京 100714)

摘要:麋鹿是中国特有的鹿科动物,是国家Ⅰ级保护动物,其茸、角、脂、血、肉等均具有药用价值.由于人类的猎捕和环境变迁,麋鹿于1900年灭绝.20世纪80年代中期,我国启动了麋鹿重引进项目,现在我国麋鹿数量超过了2 000头.分析麋鹿在食用、药用、制革、保健与美容、观赏、生态及文化方面的价值及目前种群发展存在着的近亲交配、分布点少、密度制约等问题,提出了保护与可持续利用对策.

关键词:麋鹿;种群现状;潜在资源利用;可持续利用
中图分类号:S825 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0041-05

The Population Status and Potential Resources' Utilization of *Elaphurus davidianus*

ZHANG Shu-miao[1,2], LIANG Bing-kuan[3], ZHANG Lin-yuan, LI Kun
(1. Beijing Milu Ecological Research Center, Beijing 100076, China; 2. College of Biological Sciences and Biotechnology of Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 3. Academy of Forest Inventory and Planning, State Forestry Administration, Beijing 100714, China)

Abstract: *Elaphurus davidianus* is one special species in Chinese deer family, belonging to 1st class of protected animals. Its antler, fat, flesh and blood etc possess medical values. Since human being's irregular hunting and environmental changes, *Elaphurus davidianus* had been become extinct since 1900. In the middle of 1980s, our country initiated Milu's reintroduction program, which made the quantity of Milu over 2000 individuals. The paper analyzes *Elaphurus davidianus*' values in food, medicine, leather, medical care, beauty, ecological and cultural aspects, and issues in its population development such as kin mating, few distribution spot, density restrict, as well as measures for its protection and sustainable utilization.

Key words: *Elaphurus davidianus*; population development; value for utilization, sustainable utilization

麋鹿(*Elaphurus davidianus*),又称四不象,1865年法国传教士大卫(David)在北京南海子皇家猎苑发现后将其带到欧洲并命名.此后十多年内,英、法、德、比利时等国用各种手段从中国运出麋鹿到自己的国家.麋鹿是我国的特有物种,不仅具有重要科学和历史文化价值,同时也具有极高的药用价值和经济价值,其肉可食用,其茸、角、骨、脂、皮等是我国的传统中药.据古籍记载及研究发现,麋鹿茸能壮阳、补精、强筋、益血;治虚劳羸弱、腰膝酸软、筋骨疼痛、男子阳痿、女子不孕.麋鹿角滋阴养血,功近于茸,能强筋骨、益血脉;治虚劳内伤、腰脚软弱.麋鹿骨能除虚劳,脂能通血脉、润皮肤,皮能防治风湿等.但人类的猎捕和环境变迁使得麋鹿的数量不断减少,1900年在中国本土灭绝,这一上好中药也因此失传.

1 麋鹿种群发展状况

麋鹿是一种栖息于沼泽生境的大型鹿类,最早的麋鹿化石是在早更新世地层中发现的[1].全更新世中期麋鹿发展达到全盛,广泛分布于我国东部的沼泽地带.

根据出土的麋鹿角化石和骨骼化石分析,历史上麋鹿几乎分布在整个中国的东部地区.我国东部多沼泽湿地,如从黄陂到武汉,从钟祥到长沙,5000年前曾是泽国一片,直到秦朝,这一带仍有云梦泽和

收稿日期:2009-03-16
基金项目:北京市科学技术研究院萌芽项目.
作者简介:张树苗(1977-),女,辽宁辽阳人,博士,助理研究员,主要从事野生动物保护与研究工作.

大面积湿地[2]，是麋鹿的适宜生境，包括广东、湖南、湖北、江苏、浙江、江西、安徽、河南、河北、上海、天津、北京、辽宁等地区. 从已发现的第四纪麋鹿190 个化石点看，它的分布区为东经 111°以东，北纬29°~43°[3]，从中可确认麋鹿的历史分布西达山西的汾河流域，北达辽宁的康平，向南则越过钱塘江到达浙江的余姚，东可达中国东部沿海平原和岛屿[4].

商周以后，随着气温逐渐变冷，沼泽等水域明显减少，人类活动的增加以及捕猎工具的进步，造成野生麋鹿种群迅速衰落，人们开始饲养麋鹿[5]. 到明清时期，麋鹿的野生种群数量已小于人工饲养数量，只在长江中下游的泰州、海安和南通等地有数量很小的种群残留. 最后一头人工饲养的麋鹿于 1900 年在北京南海子皇家猎苑死亡，从此麋鹿在中国本土灭绝[3].

1894 年，英国乌邦寺(Woburn Abbey)主人贝福特公爵收集了当时世界上仅存的 18 头麋鹿，放养在自己的庄园中，组成繁殖群体，这群麋鹿的后代不断被引种到世界各地[6]. 到 1986 年，麋鹿已在 20 个国家的 160 个地点圈养，总数达 1000 余头. 20 世纪 80 年代中期，北京南海子麋鹿苑(原皇家猎苑)开创了麋鹿重引进的工作，于 1991 年达到了麋鹿重引进第一阶段的目标——在中国恢复拥有 60~80 头麋鹿的麋鹿基础种群. 1986 年江苏大丰麋鹿自然保护区从英国 9 家动物园引进 39 头麋鹿. 1993 年开启了麋鹿重引进项目的第二阶段——恢复自然种群. 之后，麋鹿又不断地向海南、上海、秦皇岛、济南、天津、石家庄等地输出. 截至 1997 年底，借助于人工补食、圈养繁殖技术，中国重引入的麋鹿已经增长到 600 多头，并且已经人工扩散到 10 多个保护区、野生动物园和鹿场，现在麋鹿在中国的分布范围覆盖了麋鹿的历史分布区[7].

目前，全世界麋鹿总数量约为 3 000 只，中国是麋鹿种群发展最快的国家，1986 年时拥有 71 头麋鹿，1994 年达 477 头[8]，1996 年达 638 头，2008 年已超过 2 000 头.

2 麋鹿资源利用状况

麋鹿在古代最重要的经济价值是食用. 早在《礼记 · 内则》中有关食用麋鹿的记载“麋肤”、“麋腥”、“麋脯”.《礼记 · 醢人》讲祭祀时用到麋鹿肉酱. 可见麋鹿是当时非常重要的食物. 另外，麋鹿还可入药，具有提高免疫功能、抗疲劳、抗衰老、增强抗病能力、改善体质等功效[10]，其脂、角、茸入药历史悠久，自 2000 年前的医药专著《神农本草经》，到唐代的《千金方》、《新修本草》，宋代的《证类备用本草》、《太平圣惠方》、《圣济总录》，直至元、明、清各代医药书籍中多有记述[11].

2.1 药用价值

麋鹿全身无处不为药，李时珍在《本草纲目》里指出麋鹿茸作用胜于其它鹿茸[12]. 中医药学历有“麋茸胜鹿茸”之说，《名医别录》谓麋角甘热、无毒，刮屑熬煮加酒服，大益人. 唐《新修本草》称：补五脏不足之气.《鸡峰》卷七载麋角丸能“壮筋骨，实下元，安魂定魄，却老延年，补壮腰膝. 久服益气轻身不饥者，除热益阴之功也[13]. 宋《太平圣惠方》载麋角丸有五个，均以麋角为君药，治疗五脏虚损、腰脚疼痛、补暖下元，填骨髓、壮腰膝、秘精、安魂定魄、却老延年，虚劳等症. 宋《圣济总录》有麋鹿角霜丸，用于补暖元脏，驻颜. 危亦林著《世医得效方》及杨倩著《杨氏家藏方》均载有麋角、鹿角并用的“二至丸”，其功效是补虚损、生精血，去风湿、壮筋骨……. 主治老人虚弱、肾气虚损、腰膝疼痛……[14].《鸡峰普济方》谓麋角丸治真元亏耗，荣卫劳伤，精液不固，大便不调，食少乏力，久服填骨髓，补虚劳，驻颜色. 孙思邈《千金方》言麋角丸能补心神、安脏精、填骨髓、理腰脚、能久立、聪耳明目、发白更黑、貌老还少. 此外，麋鹿茸、角在古方中常有应用于男女不孕育，效果显著. 清宫秘方“北麋茸安坤赞育丸”，是用麋茸配制的，主治妇女经血不调、久不孕育等症很有效果.《三因方》载彭祖麋角丸，使人丁壮不老，房事不劳损、气力颜色不衰者莫过麋角[14].《神农本草经》载麋脂主治痈肿、恶疮死肌、寒风湿痹、四肢拘挛不收、且通腠理.《名医别录》谓：麋脂治少年气盛而生疮疱，化脂涂之.

近年的研究发现，鹿血和鹿茸的医学功效主要包括对心血管系统的影响、对神经系统的作用和对性机能的作用[15]. 新近的研究发现鹿茸还有抑制和解除吗啡麻醉的作用[16,17]. 丁玉华[18]报道了麋鹿茸氨基酸、维生素和矿质元素的含量情况，麋鹿茸提取液有类似于雌激素的药用功效[19]. 李春旺分析了麋鹿茸和麋鹿血中生物活性物质含量的情况，他推测麋鹿和麋鹿茸的药用功效是不同的，麋鹿血的药用活性物质是睾酮和皮质醇，而麋鹿茸的药性物质是雌二醇[20]，且含量高于梅花鹿和黇鹿茸的雌二醇含量，推测麋鹿茸的药效活性物质是雌二醇，并且其“补阴”作用好于梅花鹿茸和黇鹿茸.

2.2 经济价值

麋鹿较其它鹿类生活周期早一季度,这对世界养鹿业具有极为宝贵的经济效益. 可直接利用的有肉、皮、茸等;麋鹿角是很好的雕刻材料,可制作酒盅、筷子、牙签、钮扣、项链基心、罩印、动物微型模型等工艺品;用麋鹿血可以制成麋鹿血酒等保健品;用麋鹿的皮可以制成毛毯等生活用品. 麋鹿全身均可入药,在医药古籍中早有记述.

2.2.1 食用

麋鹿体型较大,在我国古代主要的经济价值是食用.《礼记·内则》上有食麋的记载——"麋肤"、"麋腥"、"麋脯". 麋鹿的肉蛋白质含量高,脂肪含量低,营养和保健价值高于牛羊肉,更高于猪肉[21]. 麋鹿的奶与其他鹿奶一样具有高脂肪、高蛋白的特征,因此在我国有极其广阔的开发前景.

2.2.2 药用

麋鹿角、茸(包括其他部位)入药一直沿用千年,只因麋鹿的灭绝而被迫停用. 然而,历史发展至今,麋鹿已可大量繁育,在国外早已被经济利用. 且若只用其角、茸制药,则无需杀戮,如不利用也会自然脱落,浪费掉实属可惜,既不利于为人民健康服务的原则,也不利于继续繁育麋鹿的资源保护事业.

2.2.3 制革

我国古代医药典籍里有麋鹿的皮"作靴、袜,除脚气"的记述. 目前我国鹿类动物中主要使用麂的皮,也少量使用狍子和驯鹿等的皮作为床垫等. 如果重新启用并开发麋鹿皮,也许在医疗保健、日常生活,甚至在生产上都会有许多新的用途.

2.2.4 保健与美容

《名医别录》称麋脂可以"柔皮肤".《饮膳正要》和《本草纲目》称麋脂可以"通血脉,润泽皮肤".《食疗本草》也谈到麋鹿角和骨头有护肤作用[12].

20 世纪 90 年代起,北京按摩院等单位启用古法,用麋鹿的角伴以粟米饭浸制而成的浆水磨泥为人涂面. 据说皮肤吸收后能营养肌肤,驻颜去皱;如配制丸剂服食也能令皮肤滋润. 此外,麋鹿的骨头也是美容润肤佳品,如能将角与骨头配合应用,效果更佳. 随着人民生活水平的提高,这方面的需求会越来越旺盛.

2.2.5 观赏

由于麋鹿传奇的身世和沧桑的经历,给其增加了许多神秘感和诱惑力,人们对麋鹿充满着特别的偏爱和好奇. 温顺的母鹿,活泼可爱的仔鹿以及枝角峥嵘的公鹿都具有吸引力. 现在,人们可以初步亲近驯化了的麋鹿,抚摸它或一起拍照,具有很强的旅游观赏价值.

2.2.6 狩猎

以娱乐或体育活动为目的的狩猎是国外养鹿业的一个重要部分. 随着麋鹿种群的不断扩大,可以利用麋鹿资源开展有规则的狩猎活动. 只要规范审批,按照规定申领特许猎捕证,加强管理,控制狩猎量和狩猎对象,不仅可以在狩猎场中维持稳定的动物种群的数量,还可以通过狩猎复壮种群,使种群健康发展.

2.3 生态价值

麋鹿是地球上生态系统的一部分,是相互依存的生物链中的一环,它们不仅具有科研价值、文化价值,而且还有选择价值.

2.4 文化价值

麋鹿有着极其深厚的文化底蕴,从世代流传的姜子牙坐骑"四不像"的神话故事到近现代我国麋鹿与国家命运共沉浮,历经野外灭绝、皇家豢养、远渡重洋、定居海外、失而复得、得而复壮、壮而放野,使得麋鹿有着传奇的身世.

3 中国麋鹿种群发展存在的问题

麋鹿回归中国后的种群发展是很快的,取得了很大成就,也得到了世界同行的赞许,但同时也存在着很多问题.

3.1 近亲交配

由于现存的麋鹿都来自于 18 头的后代,因此,现在的麋鹿种群是经历了严重的近亲交配演化而成的较为纯合的特化种群. 虽然安然度过了种群"瓶颈"期,但其遗传多样性是否丰富尚不可知. 根据 Foose[22] 推算,1945 年乌邦寺的麋鹿近交系数为 0.16~0.26,1977 年的近交系数为 0.116,目前我国麋鹿的近交系数已达 0.2~0.3. 据 Soule 的推算,动物近交系数每增加 10%,繁殖能力将下降 25%,但目前我国麋鹿的繁殖能力和生存力均未受到较大影响.

3.2 分布点少

历史上麋鹿分布最北端曾达到辽宁省,而现在麋鹿最北的饲养地点在稍南的北京和秦皇岛. 只有北京南海子、江苏大丰和湖北石首三地的自然环境适于麋鹿生存和繁衍,对麋鹿种群繁衍有决定意义,其他的饲养基地种群较小,繁殖率低下,发展较差.

3.3 疾病影响

麋鹿常见疾病有难产、外伤、出血性肠炎和体外

寄生虫等.在圈养条件下(动物园),影响麋鹿繁殖的主要因素是难产,麋鹿与其他鹿科动物相比难产率最高(8%)[23].在半散养状态下(南海子麋鹿苑),影响麋鹿种群发展的主要疾病是出血性肠炎,北京麋鹿种群中,因出血性肠炎而死亡的麋鹿数量占总死亡数的90%;在散养状态下(江苏大丰),影响麋鹿种群发展的有可能是体外寄生虫,大丰麋鹿种群中,每年春季100%的麋鹿寄生长脚血蜱.在长江流域淡水环境下散养的麋鹿(湖北石首)受到血吸虫的影响.

3.4 密度制约

目前,在北京和大丰麋鹿种群中,种群的性比已经基本平衡,种群的有效种群数目接近实际种群数目.这种种群结构有利于保存种群的遗传异质性[24].Collins[25]分析了麋鹿圈养环境面积与繁殖率之间的关系,发现生活在面积较大圈养环境中的麋鹿繁殖力强.但随着麋鹿种群的不断繁衍,而且在圈养的生态系统中缺乏麋鹿的天敌,使得麋鹿种群处于不健康的发展状态.对一些大型动物,有计划狩猎则是主要的种群调控手段[26],英国乌邦寺经常淘汰一些麋鹿个体,以调整种群结构[27].中国麋鹿目前都生活都在人工管理之下,除了进行人工补饲、生境管理、疾病控制等措施外,人工调控种群结构也是圈养种群管理的重要手段[28].

4 中国麋鹿资源的保护与可持续利用

4.1 麋鹿资源的保护

4.1.1 人工选择

麋鹿种群延续至今,经历了严格的人工选择.麋鹿回归时虽然已经是一个较为纯合的种群,但其繁殖过程中仍存在遗传变异,因此一味强调种群数量增长是不可取的,应注重麋鹿种群质量,适当加强人为介入,迁出部分个体或进行狩猎,控制交配,严格淘汰老弱病残个体.

4.1.2 成立协调组织

麋鹿在中国的饲养地点较多,每个饲养点相对隔离,造成每个种群长时间近亲繁殖,麋鹿品质退化.因此,需要有一个协调组织来协调交换血统、建立谱系等工作,这将有利于麋鹿重引进整体水平的提高.

通过来自麋鹿易地保护的例子可以看到,在人类的协助下,濒危动物经过易地保护,种群数量逐步恢复.一旦濒危动物脱离濒危状态,应在原来生境将人工繁育个体重新回归自然.

4.2 麋鹿资源的可持续利用

1)建立更多的迁地及就地保护种群,不断从保护区、动物园、繁殖中心等地输出麋鹿,扩大麋鹿种群数量.

2)种质资源的利用:麋鹿具有体型大、生长快、产仔季节早等优良特性.目前已有少数养鹿大国利用它作为种质资源进行杂交育种,且取得了良好效果.

3)为经营性养殖场提供种源:麋鹿有很高的药用和肉用价值,国内外存在很大的潜在市场.在保护种群达到一定数量,自然栖息地又受局限时,在科学管理的前提下,可以通过养殖场加速扩大种群总量,以增加物种安全.

4)开发药用资源和其它利用途径:麋鹿全身都是宝,应合理开发其药用价值.另外,可利用麋鹿每年脱换的干角制造工艺品等.

参考文献:

[1] 计宏祥.四不象属地理分布的变迁[J].古脊椎动物学报,1985(23):214-221.

[2] 闾国年.长江中游湖盆扇三角洲的形成与演变及地貌的再现与模拟[M].北京:测绘出版社,1991.

[3] 曹克清.中国麋鹿[M].上海:学林出版社,1988.

[4] 张林源,陈耘,于长青.中国麋鹿的迁地保护与遗传多样性现状[A].生物多样性与人类未来[C].中国林业出版社,1998:48-53.

[5] 张林源,夏经世,蒋志刚.麋鹿的兴衰与受威胁等级变化研究[J].面向21世纪的中国生物多样性保护,2000:265-270.

[6] Jones, M. L. and V. J. A. Manton. History in captivity. In: Beck, B. B. and C. Wemmer eds. The Biology and Management of an Extinct Species Pere David's deer[M]. New Jersey: Noyes Publications, 1983: 1-14.

[7] 蒋志刚,张林源,杨戎生,等.中国现生麋鹿种群的密度制约问题[J].动物学报,1999,47(1):53-58.

[8] 丁玉华.世界麋鹿数量及分布[J].野生动物,1995(1):42-43.

[9] 杨戎生,张林源,唐宝田,等.中国麋鹿种群现状调查[J].动物学杂志,2003,38(2):76-81.

[10] 李坤.麋鹿的饲养以及开发价值[J].畜禽饲养,2007(1):4.

[11] 杨光.关于麋鹿角、茸恢复入药的建议[J].北京中医,1999(5):39-42.

[12] 李时珍.本草纲目(第51卷兽部)[M].上海:辽宁民族出版社,1999:1772.

[13] 明·缪希雍.神农本草经疏[M].北京:中国中医药出版社,1997:376.

[14] 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社,2001:972-2216.
[15] 李春义,刘钟安,赵世臻,等. 梅花鹿(*Cervus Nippon hortulorum*)茸角生长发育各阶段血浆睾酮、雌二醇的含量变化[J]. 兽类学报,1998,8(3):224 - 231.
[16] Kim Hack-Seang, Lim Hwa-Kyung. Inhibitory effects of velvet antler water extract on morphine-induced conditioned place preference and DA receptor supersensitivity in mice[J]. Journal of Ethnopharmacology, 1999, 66(1):25-31.
[17] Kim Hack-Seang, Lim Hwa-Kyung, Park Woo-Kyu. Antinarcotic effects of the velvet antler water extract on morphine in mice[J]. Journal of Ethnopharmacology, 1999,66(1):41-49.
[18] 丁玉华. 麋鹿的角[J]. 野生动物,1998,19(1):11-13.
[19] 杨若明,张经华,顾平圻,等. 麋鹿茸样品的制备和化学成分分析[J]. 分析化学学报,2001,17(2):106-109.
[20] 李春旺,蒋志刚,曾岩,等. 麋鹿副产品的药用基础数据与北京麋鹿的保护[A]. 21 世纪新北京生态生物学学术讨论会会议论文集[C]. 2001:101-106.
[21] 曹克清. 麋鹿研究[M]. 上海:上海科技教育出版社,2006:185-196.
[22] Foose, T. J. and Foose, E. Demographic and genetic status and management[A]. In: Beck, B. and Wemmer C. (eds.) The Biology and Management of an Extinct Species Père David's deer[C]. New Jersey: Noyes Publications. 1983: 133-186.
[23] 宋世孝. 北京南海子麋鹿苑生物多样性保护研究功能初探[A]. 自然科学博物馆与环境国际学术讨论会论文集. 1993:64-70.
[24] Ballon, J. D. and T. J, Foose. Demographic and genetic management of captive populations[A]. In: Kleiman, D, G., M. E. Allen, K. V Thompson and S. Lumpkin eds. Wild Mammals in Captivity[C]. Chicago: Univcrsity of Chicago Press. 1996:263 - 283.
[25] Collins, L. R. The spectrum of captive habitats[A]. in B. B. Beck, and C. Wemmer, editors. The biology and management of an extinct species Père David's deer[C]. Noyes, New Jersey, USA. 1983:78-87.
[26] Picton, D. H. The history of hunting in North America[A]. In: Renecker, L. A. and R. J. Hudson eds. and Sustainable Development[C]. Fairbanks: University of Alaska Press. 1991:152-156.
[27] Foose, T. J. and Foose, E. Demographic and genetic status and management[A]. In: Beck, B. and Wemmer C. (eds.) The Biology and Management of an Extinct Species Père David's deer[C]. New Jersey: Noyes Publications. 1983:133-186.
[28] 蒋志刚,马克平,韩兴国. 保护生物学[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1997:148-167.

(上接第 40 页)木各测树因子相关性以及器官生物量相关性的研究[J]. 江西农业大学学报, 2005,27(5):694-699.
[21] 曾慧卿,刘琪璟. 千烟洲灌木生物量模型研究[J]. 浙江林业科技,2006,26(1): 13-17.
[22] 张海清,刘琪璟. 千烟洲试验站几种常见灌木生物量估测[J]. 林业调查规划, 2005,30(5): 43-49.
[23] 曾慧卿,刘琪璟. 基于冠幅及植株高度的檵木生物量回归模型[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2006,30(4):101-104.
[24] 曾慧卿. 红壤丘陵区林下灌木生物量估算模型的建立及其应用[J]. 应用生态学报, 2007,18(10): 2185-2190.
[25] Murray, RB. An evaluation of dimension analysis for predicting shrub biomass[J]. Journal of Range Management [J. RANGE MANAGE],1982,35(4): 451-454.
[26] 张峰. 关于灌木生物量建模方法的改进[J]. 生态学杂志,1993,12(6): 67-69.
[27] 李钢铁,秦富仓. 旱生灌木生物量预测模型的研究[J]. 内蒙古林学院学报, 1998,20(2):25-30.
[28] 李钢铁,秦富仓. 花棒地上生物量预测研究[J]. 内蒙古林业调查设计, 1997,4(1):27-30.
[29] 郑金双,曹永慧. 茶秆竹生物量模型研究[J]. 竹子研究汇刊, 2001, 20(4): 67-71.
[30] 刘欣,陆家宝. 荒漠草地四种灌木单株生物量估测方法[J]. 青海畜牧兽医杂志,1995,26(3):28-29.
[31] 蔡哲,刘琪璟. 千烟洲试验区几种灌木生物量估算模型的研究[J]. 中南林学院学报,2006, 26(3):15-23.
[32] Ovington J. D. Dale Haitkamp and Donald B. Lawrence. Plant Biomass and Productivity of Prairie, Savanna, Oakwood, and Maize Field Ecosystems in Central Minnesota [J]. Ecology,1963,44(1): 52-63.
[33] Attiwill P. M. A Method for Estimating Crown Weight in Eucalyptus, and Some Implications of Relationships between Crown Weight and Stem Diameter[J]. Ecology, 1966,47(5): 795-804.
[34] Baskerville G. L. Estimation of Dry Weight of Tree Components and Total Standing Crop in Conifer Stands[J]. Ecology,1965,46(6): 867-869.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.013

人为干扰强度对高大鹿药种群特征的影响

张 曦[1],高 峰[2],王 趁[3]
(1.云南农业大学建筑工程学院,云南 昆明 650204; 2.中国科学院昆明植物研究所,云南 昆明 650204;
3.云南省林业职业技术学院,云南 昆明 650224)

摘要:高大鹿药作为滇西北一种重要的野生蔬菜,正面临着日益严峻的人为采集压力.为检验不同人为干扰强度下高大鹿药种群特征的变化,运用对比样方带和一元线性回归分析、多元线性回归分析的方法,以密度、株高、基径 3 个指标进行对比研究,结果表明,在不同干扰强度下,其种群特征发生了明显变化.在重度干扰区,3 个指标都明显小于其他区域,且呈无规律变化,种群衰退趋势明显;在中度干扰区,3 个指标变化幅度较大,反映了随着人为干扰强度的减弱,其种群特征发生了明显的改善;在轻度干扰区,3 个指标平均值达到最大且变化幅度较小,反映了在人为干扰轻微的区域,其种群仍处于稳定的状态.人为干扰是造成高大鹿药分布面积萎缩的最重要因素之一,对高大鹿药资源进行合理采集和适当保护已十分必要.

关键词:高大鹿药; 种群特征; 人为干扰; 回归分析
中图分类号:S718.524;X820.3 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0046-07

Intensity of Human Activity on Population Characteristics of *Maianthemum atropurpureum*

ZHANG Xi[1], GAO Feng[2], WANG Chen[3]
(1. Faculty of Civil Engineering and Architecture, Yunnan Agricultural University, Kunming Yunnan 650204, China;
2. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming Yunnan 650204, China;
3. Yunnan Forestry Vocational Technical College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: *Maianthemum atropurpureum* is a kind of important wild vegetable in northwest Yunnan facing increasingly pressure of local people's collection. In order to study the change of*M. tropurpureum* population under the human activity of different intensities, the population was studied by using the method of quadrats, linear regression analysis and multiple linear regression analysis, density, plant height and basal diameter were selected as the study indicators. The results showed that under the human activities of different intensities, significant changes occurred in population characteristics. In the study area with heavy human disturbance, three indicators were all obviously lower than other areas, changed without regular, and the tendency of population declination was very obvious. In moderate disturbance area, the changes of three indicators were all big, and showed the regular of as the lightening of the human disturbance, the population characteristics was significantly improved. In the study area with mild disturbance, three indicators were all the biggest, with small change, which infected that under mild disturbance, the population was in a stable situation. The results of this study implied that human disturbance is one of the most important factors for shrinking of distribution area of *M. tropurpureum*, proper collection and protection of resources are very necessary and urgent.

Key words: *Maianthemum atropurpureum*; population characteristics; human activity; regression analysis

高大鹿药(*Maianthemum atropurpurium*)为假叶树科(Ruscaceae)鹿药属(*Maianthemum* S. L.)植物,多年生草本,根状茎短或伸长,直立或匍匐,叶互生,长圆形或椭圆形,总状花序,浆果球形,花期 6~7 月,果 9~11 月成熟.全世界共 35 种,我国共 18 种,云南省共 13 种及 2 个变种,多生长在海拔 2 100~

收稿日期:2009-05-18 **修回日期**:2009-06-08
作者简介:张 曦(1981-),男,江西吉安人,助教,主要从事园林、计算机辅助绘图等方面的教学与科研工作. Email:jianzsx@163.com

4 000 m,水源充足、雨量充沛、生境潮湿的冷杉(*Abies sp.*)、杜鹃(*Rhododendron simsii* Planch.)和箭竹(*Sinarundinaria nitida*(*Mitford*)Nakai)林下. 高大鹿药作为药食同源植物,最早记载于《千金·食治》. 根据《中华本草》和《中药大词典》记载,高大鹿药具有"补气益肾、祛风除湿、活血调经"的功效;同时其含有多种微量元素、蛋白质和人体不能合成的氨基酸,而碳水化合物、脂肪等高热量成份含量却非常低. 高大鹿药还富含多种甾体皂苷和核苷类抗癌活性成分,是理想的减肥、保健食品.

长期以来,滇西北地区的众多少数民族就有以高大鹿药的幼苗作为蔬菜的习惯,使之成为一种重要的野生蔬菜资源. 由于其幼苗形状与竹笋相似,故也称之为竹叶菜. 近几年,随着经济的快速发展、旅游业的迅速壮大,并在一定利益驱使下,滇西北地区对高大鹿药的采集模式由传统的以维持生活为主的生计采集向商业性采集急剧转变,最终导致高大鹿药资源衰退,价格飙升. 如在香格里拉县,由于高大鹿药的价格一直居高不下,导致当地人加大了对高大鹿药的采集力度,结果对其资源造成了严重破坏,在有些地区甚至是毁灭性的破坏. 目前,滇西北地区高大鹿药的分布范围不断缩小,香格里拉县等地已有资源枯竭的趋势. 本文针对不同人为干扰强度下高大鹿药种群结构和特征所产生的变化进行了初步研究,以期为高大鹿药资源的保护和可持续性利用提供理论依据.

1 研究地概况

本研究地点设在云南省西北部,迪庆州维西县内,位于北纬 26°53′~28°02′、东经 98°54′~99°34′,属白马雪山保护区核心地带、三江并流腹地,属温带山地季风气候. 研究样地位于澜沧江畔,维西县康普乡境内,海拔 3 500~4 000 m,距离村民聚居点 23~27 km. 样地林分结构简单,高大乔木仅一层且林冠稀疏,主要为长苞冷杉;林下小乔木和草本以杜鹃、箭竹、接骨草等为主.

2 研究方法

2.1 试验设计

采用对比样方设计,以康普乡康普村白汉顶村民小组(全村共 103 户,406 人,海拔 2 000 m)为人为干扰的研究对象. 以距离村庄远近和海拔高度为衡量人为干扰强度的尺度,共设计 4 个样方带:重度干扰区、中度干扰区、轻度干扰区 a、轻度干扰区 b. 每个样方带分别设置 6 个样方,共 24 个样方.

2.1.1 以海拔和与村庄的距离为设计样地原则

1)海拔由低到高,在海拔 3 500~3 800 m 范围内,原则上每隔 20 m 设置 1 个样方;在海拔 3 800~4 000 m 范围内,每隔 40 m 设置 1 个样方(海拔 3 800 m 以下人为活动较频繁,以上则干扰轻微;故 3 800 m 以下每隔 20 m 设置一个样方,3 800 m 以上每隔 40 m 设置一个样方).

2)距离村庄由近到远,在 23~27 km 水平范围内,原则上每隔 0.2 km 设置 1 个样方(由于坡度不同,造成一些地点海拔和距离不能同时满足设置条件,此时一个原则符合即设置样地).

2.1.2 样方带的设定

重度干扰区:在全村范围内随机入户访谈 48 户,有 42 户频繁到该区域进行采集、砍伐、放牧等活动,该区域高大鹿药平均每年被采集 3 次以上.

中度干扰区:48 户中有 26 户到该区域进行采集、放牧等活动,该区域高大鹿药平均每年被采集 1~2 次.

轻度干扰区 a:人为干扰轻微,偶尔有人进入采集. 48 户中有 9 户到该区域进行采集或放牧活动.

轻度干扰区 b:几乎没有人为干扰,48 户中有 2 户到该区域进行采集,偶尔有放牧活动,该区域接近种群分布的上限.

2.1.3 样地设计方法

所有样地均在 4 月初高大鹿药出土之前设定,在样方及其周围 1m 的区域内禁止采集. 所有数据均在 7 月底高大鹿药营养生长达到稳定时测定. 测定的内容包括高大鹿药的密度、株高、基径.

2.2 数据分析方法

1)一元线性回归. 采用一元线性回归分析的方法分别对海拔—种群密度、距离—种群密度、海拔—株高、距离—株高、海拔—基径、距离—基径 6 个方面在重度、中度、轻度以及全部区域进行回归分析,并利用相关系数法进行显著性检验,从而得出人为干扰因素与高大鹿药种群稳定性之间的关系.

2)多元线性回归模型. 采用多元线性回归方法分别对密度—海拔、距离;株高—海拔、距离;基径—海拔、距离在全部区域内进行回归分析,并利用复相关系数检验法对显著性进行检验,对人为干扰因素与高大鹿药种群特征之间的关系进行综合分析.

3 研究结果

3.1 高大鹿药种群密度变化格局

3.1.1 密度变化分析

在调查的所有样方中共有高大鹿药 831 株,随

着海拔的增高和距离的增大,平均密度呈逐渐增大趋势(表1).在重度干扰区的6个样方中,高大鹿药平均密度为3.25株/m^2,最大为5.25株/m^2,最小为1.25株/m^2,在平均值±61%的范围内波动.中度干扰区高大鹿药的平均密度为7.25株/m^2,是重度干扰区的2.23倍,最大为10.25株/m^2,最小为4.25株/m^2,在平均值±41%的范围内波动.轻度干扰区a高大鹿药的平均密度为12.42株/m^2,是中度干扰区的1.71倍,是重度干扰区的3.82倍,最大15.5株/m^2,最小8.5株/m^2,在平均值±28%的范围内波动.轻度干扰区b高大鹿药的平均密度为11.71株/m^2,是a区的0.94倍,最大14株/m^2,最小9株/m^2,在平均值±21%的范围内波动.

表1　高大鹿药种群密度分布

Tab.1　The distribution table of *Maianthemum atropurpurium* population density

区域	密度/(株·m^{-2})						
	样方1	样方2	样方3	样方4	样方5	样方6	平均
重度干扰区	1.25	2.75	4.25	5.25	2.00	4.00	3.25
中度干扰区	4.25	6.75	6.75	8.25	7.25	10.25	7.25
轻度干扰区a	8.50	10.50	12.00	13.00	15.50	15.00	12.42
轻度干扰区b	14.00	13.75	12.75	11.50	9.50	9.00	11.71

3.1.2　密度回归分析

1)分别对各个区域样方的种群密度与海拔高度之间进行一元线性回归分析,结果表明,除重度干扰区域外,两者之间均存在显著的线性关系.在所有区域内对密度——海拔进行一元线性回归分析,结果表明两者之间具有极显著的线性关系(表2).

2)分别对各个区域样方的种群密度与距离之间进行一元线性回归分析,结果表明,除重度干扰区外两者之间存在显著的线性关系(表3).在全部区域内,对密度——距离进行一元线性回归分析,结果表明两者之间具有极显著的线性关系(表3).

3.2　高大鹿药个体株高变化格局

3.2.1　株高变化分析

在重度干扰区的6个样方中,高大鹿药平均株高为48.59 cm,仅有40.6%的植株株高在平均值±10%之间波动,株高变化没有规律性.在中度干扰区,高大鹿药的平均株高为64.94 cm,比重度干扰区增加了16.35 cm,64.2%的植株株高在平均值±10%之间波动.在轻度干扰区a,高大鹿药的平均株高为93.30 cm,比中度干扰区增加了38.36 cm,最高132 cm,最低61 cm,80.6%的植株株高在平均值±10%之间波动.在轻度干扰区b,高大鹿药的平均株高为94.83 cm,最高143 cm,最低86 cm,87.4%的植株株高在平均值±10%之间波动(表4).

3.2.2　株高回归分析

分别对各个区域的株高——海拔进行一元线性回归分析,结果表明,除重度干扰区外均存在显著的线性关系.在全部区域内对株高——海拔进行一元

表2　高大鹿药种群密度——海拔线性回归分析

Tab.2　*Maianthemum atropurpurium* population density-Altitude Linear Regression Analysis

区域	回归方程	相关系数	系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
重度干扰区	$Y=2.2X-3443.1$	R=0.287	|R|<Ra(n-2)　a=0.05, n=6	线性关系不显著	$3500\leqslant X\leqslant 3600$
中度干扰区	$Y=0.037X-129.4$	R=0.887	|R|>Ra(n-2)　a=0.05, n=6	线性关系显著	$3600<X\leqslant 3700$
轻度干扰区a	$Y=0.086X-312.9$	R=0.891	|R|>Ra(n-2)　a=0.05, n=6	线性关系显著	$3700<X\leqslant 3800$
轻度干扰区b	$Y=-0.034X+144.6$	R=-0.998	|R|>Ra(n-2)　a=0.01, n=6	线性关系极显著	$3800<X\leqslant 4000$
全部区域	$Y=0.023X-75.03$	R=0.742	|R|>Ra(n-2)　a=0.01,n=24	线性关系极显著	$3500\leqslant X\leqslant 4000$

表3　高大鹿药密度——距离线性回归分析

Tab.3　*Maianthemum atropurpurium* density——Distance Linear Regression Analysis

区域	回归方程	相关系数	系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
重度干扰区	$Y=1.786X-38.71$	R=0.443	|R|<Ra(n-2)　a=0.05,n=6	线性关系不显著	$23\leqslant X\leqslant 24$
中度干扰区	$Y=3.738X-84.526$	R=0.887	|R|>Ra(n-2)　a=0.05,n=6	线性关系显著	$24\leqslant X\leqslant 25$
轻度干扰区a	$Y=8.645X-208.46$	R=0.888	|R|>Ra(n-2)　a=0.05,n=6	线性关系显著	$25<X\leqslant 26$
轻度干扰区b	$Y=-6.799X+192.22$	R=-0.979	|R|>Ra(n-2)　a=0.01,n=6	线性关系极显著	$26<X\leqslant 27$
全部区域	$Y=2.935X+64.82$	R=0.820	|R|>Ra(n-2)　a=0.01,n=24	线性关系极显著	$23\leqslant X\leqslant 27$

表 4　高大鹿药株高分布格局

Tab. 4　The distribution pattern table of *Maianthemum atropurpurium* plant height

区域	株高/cm						
	样方 1	样方 2	样方 3	样方 4	样方 5	样方 6	平均
重度干扰区	47. 42	53. 15	40. 83	48. 27	47. 36	54. 53	48. 59±5. 1
中度干扰区	59. 68	63. 82	62. 95	65. 62	67. 84	69. 71	64. 94±3. 21
轻度干扰区 a	78. 61	87. 39	95. 83	100. 31	99. 96	97. 69	93. 30±2. 81
轻度干扰区 b	96. 58	101. 38	93. 96	90. 62	93. 48	92. 94	94. 83±3. 02

线性回归,结果表明两者之间存在极显著的线性关系(表 5).

分别对各个区域的株高——距离进行回归分析,结果表明,除重度干扰区外均存在显著的线性关系. 对全部区域的株高——距离进行回归分析,结果表明两者之间的线性关系极为显著(表 6).

表 5　株高——海拔回归分析

Tab. 5　Plant height——Altitude Regression Analysis

区域	回归方程	相关系数	系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
重度干扰区	$Y=0.037X-82.76$	R=0. 7621	|R|<Ra(n-2)　a=0. 05,n=6	线性关系不显著	$3500\leqslant X\leqslant 3600$
中度干扰区	$Y=0.106X-321.19$	R=0. 962	|R|>Ra(n-2)　a=0. 01,n=6	线性关系极显著	$3600<X\leqslant 3700$
轻度干扰区 a	$Y=0.223X-745.6$	R=0. 8496	|R|>Ra(n-2)　a=0. 05,n=6	线性关系显著	$3700<X\leqslant 3800$
轻度干扰区 b	$Y=-0.035X+232.96$	R=-0. 818	|R|>Ra(n-2)　a=0. 05,n=6	线性关系显著	$3800<X\leqslant 4000$
全部区域	$Y=0.127X-396.39$	R=0. 872	|R|>Ra(n-2)　a=0. 01,n=24	线性关系极显著	$3500\leqslant X\leqslant 4000$

表 6　株高——距离回归分析

Tab. 6　Plant height——Distance Regression Analysis

区域	回归方程	相关系数	系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
重度干扰区	Y=3. 66X-37. 42	R=0. 281	|R|<Ra(n-2)　a=0. 05,n=6	线性关系不显著	$23\leqslant X<24$
中度干扰区	Y=10. 56X-194. 42	R=0. 962	|R|>Ra(n-2)　a=0. 01,n=6	线性关系极显著	$24<X<25$
轻度干扰区 a	Y=22. 34X-477. 52	R=0. 849	|R|>Ra(n-2)　a=0. 05,n=6	线性关系显著	$25<X<26$
轻度干扰区 b	Y=-7. 065X+282. 41	R=-0. 818	|R|>Ra(n-2)　a=0. 05,n=6	线性关系显著	$26<X\leqslant 27$
全部区域	Y=15. 82X-320. 78	R=0. 922	|R|>Ra(n-2)　a=0. 01,n=24	线性关系极显著	$23\leqslant X\leqslant 27$

3.3 高大鹿药基径变化格局

3.3.1 基径变化分析

在重度干扰区 6 个样方中,高大鹿药的平均基径为 5. 22 mm,最小为 1. 9 mm,最大为 8. 7 mm,43. 6%在平均值±10%以内波动. 在中度干扰区高大鹿药的平均基径为 9. 21 mm,比重度干扰区增加了 3. 99 mm. 最大为 13. 2 mm,最小为 6. 7 mm,69. 1%的植株基径在平均值±10%以内波动. 在轻度干扰区 a 高大鹿药的平均基径为 11. 91 mm,最大 15. 3 mm,最小 8. 4 mm,78. 1%在平均值±10%以内波动. 轻度干扰区 b,高大鹿药的平均基径为 12. 73 mm,最大 22 mm,最小 9. 1 mm,80. 3%在平均值±10%以内波动(表 7).

3.3.2 基径回归分析

分别对各个区域基径——海拔进行一元线性回归分析,结果表明,除重度干扰区外,线性关系均显著. 对全部区域基径——海拔进行一元线性回归分析,结果表明两者之间的线性关系极显著(表 8).

分别对各个区域基径——距离进行一元线性回归分析,结果表明,重度干扰区线性关系不显著;轻度干扰区 a 线性关系显著;中度干扰区和轻度干扰区 b 线性关系极显著. 对全部区域基径——距离之间进行线性回归分析,结果表明两者之间的线性关系极显著(表 9).

3.4 多元线性回归分析

在全部区域内分别对密度——海拔、距离,株高——海拔、距离,基径——海拔、距离进行多元线性回归分析. 结果表明,它们之间均具有极显著的线性关系(表 10).

表 7 高大鹿药基径变化格局

Tab. 7 Change pattern of *Maianthemum atropurpurium* basal diameter

区域	基径/mm						
	样方 1	样方 2	样方 3	样方 4	样方 5	样方 6	平均基径
重度干扰区	2. 57	5. 46	4. 26	6. 05	5. 62	7. 35	5. 22±1. 49
中度干扰区	8. 33	8. 57	8. 85	9. 58	9. 42	10. 49	9. 21±0. 72
轻度干扰区 a	9. 62	12. 3	10. 14	13. 22	12. 58	13. 55	11. 91±1. 49
轻度干扰区 b	12. 57	14. 23	13. 81	13. 15	12. 38	10. 25	12. 73±1. 28

表 8 基径与海拔高度的回归分析

Tab. 8 Regression Analysis of basal diameter and altitude

区域	回归方程	相关系数	系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
重度干扰区	$Y=0.0374X-127.5$	R=0. 755	|R|<Ra(n-2) a=0. 05,n=6	线性关系不显著	$3500\leqslant X\leqslant 3600$
中度干扰区	$Y=0.0228X-74.21$	R=0. 943	|R|>Ra(n-2) a=0. 01,n=6	线性关系极显著	$3600<X\leqslant 3700$
轻度干扰区 a	$Y=0.0372X-127.95$	R=0. 845	|R|>Ra(n-2) a=0. 05,n=6	线性关系显著	$3700<X\leqslant 3800$
轻度干扰区 b	$Y=-0.0143X+68.99$	R=-0. 869	|R|>Ra(n-2) a=0. 01,n=6	线性关系极显著	$3800<X\leqslant 4000$
全部区域	$Y=0.019X-62.39$	R=0. 841	|R|>Ra(n-2) a=0. 01,n=24	线性关系极显著	$3500\leqslant X\leqslant 4000$

表 9 基径与距离的回归分析

Tab. 9 Regression Analysis of basal diameter and distance

区域	回归方程	相关系数	系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
重度干扰区	$Y=3.74X-82.64$	R=0. 755	|R|<Ra(n-2) a=0. 05,n=6	线性关系不显著	$23\leqslant X<24$
中度干扰区	$Y=2.282X-46.82$	R=0. 943	|R|>Ra(n-2) a=0. 01,n=6	线性关系极显著	$24<X<25$
轻度干扰区 a	$Y=3.724X-83.25$	R=0. 845	|R|>Ra(n-2) a=0. 05,n=6	线性关系显著	$25<X<26$
轻度干扰区 b	$Y=-2.878X+89.13$	R=-0. 869	|R|>Ra(n-2) a=0. 01,n=6	线性关系极显著	$26<X\leqslant 27$
全部区域	$Y=2.45X-51.56$	R=0. 900	|R|>Ra(n-2) a=0. 01,n=24	线性关系极显著	$23\leqslant X\leqslant 27$

表 10 海拔、距离——密度、株高、基径多元线性回归分析

Tab. 10 Altitude, distance——density, plant height, basal diameter Multiple Linear Regression Analysis

类别	回归方程	复相关系数	复相关系数检验(p=0)	显著性程度	自变量取值范围
密度—海拔、距离	$Y_1=-0.0234X_1+5.6X_2-44.58$	R=0. 849	R>Ra(p,n-p-1) a=0. 01,n=24,p=2	线性关系极显著	$3500\leqslant X_1\leqslant 4000$ $23\leqslant X_2\leqslant 27$
株高—海拔、距离	$Y_2=-0.278X_1+48.26X_2-99.19$	R=0. 963	R>Ra(p,n-p-1) a=0. 01,n=24,p=2	线性关系极显著	$3500\leqslant X_1\leqslant 4000$ $23\leqslant X_2\leqslant 27$
基径—海拔、距离	$Y_3=-0.054X_1+8.71X_2-8.724$	R=0. 962	R>Ra(p,n-p-1) a=0. 01,n=24,p=2	线性关系极显著	$3500\leqslant X_1\leqslant 4000$ $23\leqslant X_2\leqslant 27$

4 结果分析

4.1 人为干扰因素对高大鹿药种群密度的影响

以高大鹿药种群密度与不同干扰强度的样地绘制密度变化趋势图(图 1).

从图 1 可以看出,从重度干扰区到轻度干扰区,高大鹿药的种群密度呈逐渐增大趋势,密度与干扰强度呈显著的负相关性.

1)重度干扰区:人为干扰最频繁、干扰强度最大,海拔和距离不能成为人类活动的限制性因子. 从而导致种群密度最小,密度因子波动范围最大、变化没有规律性,与距离和海拔的相关性不明显. 整个种群处于不稳定状态.

2)中度干扰区:种群密度与距离、海拔线性关系显著. 说明种群密度随着距离的增大、海拔的增高而逐渐增大;随着人为干扰强度的显著下降,种群也逐步从高强度人为干扰的不稳定状态趋向自然分布的稳定状态. 中度干扰区是种群从不稳定到稳定的过渡区域.

3)轻度干扰区:人为干扰强度最低,种群基本处于自然分布的稳定状态. a 区仍然有轻度的人为干扰,随着海拔和距离的增加种群密度呈现上升

趋势,高峰值出现在海拔 3 750 m,距离 24.5 km 的 18 号样方.b 区种群处于自然分布状态;但由于接近该种群分布的上限,海拔成为了影响种群密度的主导因子,随着海拔的升高密度逐渐下降.

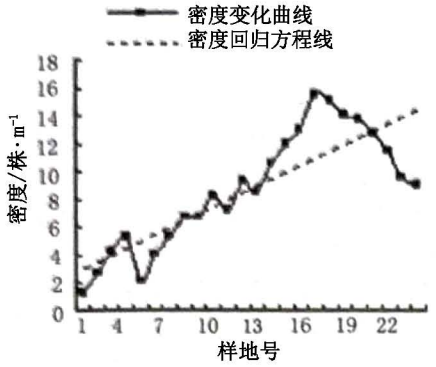


图 1　密度变化趋势

Fig. 1　Density change trend graph

注:图中横坐标 1~6 样地代表重度干扰区、7~12 样地代表中度干扰区、13~18 样地代表轻度干扰区 a、19~24 样地代表轻度干扰区 b.

4.2 人为干扰对高大鹿药种群株高和基径的影响

以高大鹿药种群株高、基径与不同干扰强度的样地绘制株高变化趋势图和基径变化趋势图(图 2、图 3).

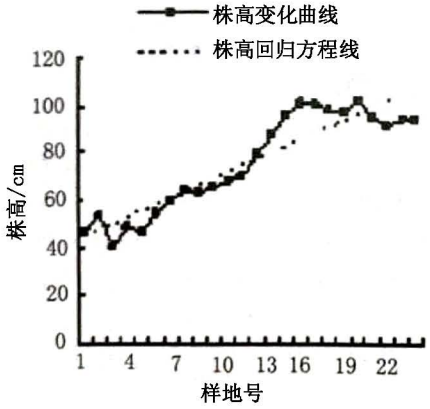


图 2　株高变化趋势

Fig. 2　Plant height change trend graph

从图 2、图 3 可以看出,从重度干扰区到轻度干扰区,随着海拔的升高和距离的增大,平均株高、基径分别呈现出前半段显著增大,后半段趋于稳定和略有下降的态势.

1)重度干扰区:种群株高、基径总体平均值较小,变化幅度相对较大且没有规律性,两者与距离和海拔的相关性不显著.

2)中度干扰区:该区域株高和基径呈显著增大趋势,变化幅度大,与海拔和距离具有显著的相关性.由图 2、图 3 可以看出株高、基径与海拔、距离呈明显的正比关系.说明随着干扰强度的减小,株高和基径逐渐增大且趋向于稳定的自然分布状态.

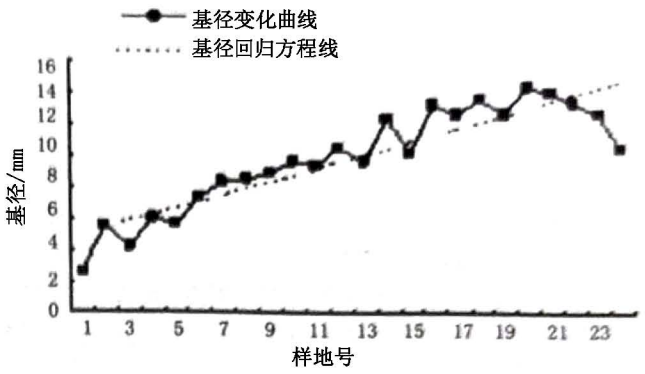


图 3　基径变化趋势

Fig. 3　Basal diameter change trend graph

3)轻度干扰区:此区域所受到的人为干扰在 3 个区域中最小,种群平均株高、基径达到最大,且基本处于自然稳定状态.随着海拔的升高,样地逐渐接近种群分布的上限,由于温度降低、种群生命周期缩短,营养积累不充分,导致基径值略微下降.由于海拔增加,乔木层减少,使得草本层的种间竞争特别是对光的竞争更加激烈,所以高大鹿药种群的株高无明显变化.

4.3 人为因素对高大鹿药种群的综合影响

由多元线性回归分析可以看出,种群各项指标与海拔、距离具有极显著的线性关系.

1)随着海拔和距离的增加,种群 3 项指标都显著增加.从 3 个图中可明显地看到这一点.

2)随着海拔和距离的增加,种群 3 项指标从不稳定趋向于稳定.无论是种群密度还是株高、基径都从无规律变化到随自然环境变化;在平均值±10%以内波动的比重都不断增加,说明种群趋于稳定.

3)种群 3 项指标与海拔和距离具有显著的线性关系,在一定程度上说明海拔和距离是限制人为干扰强度的主要因子.

5 讨论

通过对不同干扰强度区域的对比研究发现,频繁的人为干扰对高大鹿药种群的正常生长发育产生了极大的影响.

1)通过对全部区域种群密度、株高和基径的分析,可以看出:在轻度干扰区,种群生长状况与自然生长规律基本一致;在中度干扰区,3 项指标变化幅度较大,呈逐渐增大趋势;在重度干扰区,3 项指标则呈不规则变化且平均值明显小于其它 2 个区域.通过一元线性回归和多元线性回归分析,结果都表明,海拔、距离与高大鹿药种群的 3 项指标存在显著

的线性关系,且总体呈正比关系. 可见,随着人为干扰强度的减弱,种群趋于稳定,过强的人为干扰阻碍了种群的正常生长发育.

2) 人为活动对高大鹿药的干扰不仅表现在过度采集而且体现在对其种群生存环境的破坏上. 正是这 2 个方面的影响使重度干扰区种群的 3 项指标都呈现出很强的退化趋势. ①由于该区域距离村寨较近,人为采集活动频繁. 在这一区域,距离和海拔不能成为制约人类活动的主要因素,区域内所有样方受到的人为干扰强度几乎没有区别. 区域内平均每年每株个体被采集 3 次以上. 致使高大鹿药不能正常完成其生长和繁殖过程,直接导致了种群的快速萎缩和密度的下降. ②频繁的采伐和放牧活动破坏了高大鹿药所赖以生存的生态环境,同时牲畜的啃食、践踏也对种群造成了很大的破坏.

3)海拔 3 750 m、距离 25.5 km,是一个重要的分界点. 此处种群各项指标都达到峰值,此前种群各项指标都不断增大,此后则呈略微下降的趋势. 说明人为干扰因素对高大鹿药种群造成显著影响的上线大约位于此处,或在此附近.

4)在轻度干扰区 a 存在轻微的人为干扰,而 b 区则基本处于自然生长状态. 对比 2 个区域可以发现 a 区与 b 区高大鹿药种群各项指标变化不大,仅由于自然环境的不同而产生轻微的变化:密度变化了 5.7%,株高和基径分别变化了 1.6%和 6.8%,变化幅度较其他 2 个区域有明显的降低. 由此可见,轻度的人为干扰并不会对高大鹿药正常的生长和生殖过程造成影响. 合理的人为干扰还可在一定程度上减少种内和种间竞争,从而促进种群的正常发育,并有助于提高生物多样性.

在目前情况下,只有在高大鹿药种群分布区严格控制采集、放牧、砍伐的力度,才能保证种群的正常生长发育. 从长远来看,加大科研力度,实现高大鹿药的人工繁育是保护野生种群、保证种群遗传多样性及资源可持续利用的有效途径.

参考文献:

[1] Wu ZY, Raven PH(eds.). Flora of China Vol 24[M]. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St Louis,2000:217-222.

[2] 吴征镒. 云南植物志(第七卷)[M]. 北京:科学出版社,1997:739-751.

[3] 孟盈. 广义鹿药属的系统学与民族植物学研究[D]. 北京:中国科学院研究生院,2006:93-107.

[4] 江苏省植物研究所,中国医学科学院药物研究所,中国科学院昆明植物研究所. 新华本草纲要(第二册)[M]. 上海:上海科学技术出版社,1991:553-554.

[5] 普迎冬,杨永平. 滇西高山野蔬—竹叶菜[J]. 植物杂志,1998(6):8-9.

[6] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草(第八卷)[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999:156.

[7] 江苏中医学院. 中药大词典[M]. 上海:上海人民出版社,1975:4639-4640.

[8] 桂明英,李宗菊. 竹叶菜不同处理样品营养成分比较[J]. 吉首大学学报,2000,21(2):55-57.

[9] 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.

[10] 张加研,周蛟,刘祥义. 云南高黎贡山管花鹿药茎叶营养成分分析[J]. 天然产物研究与开发,2002,14 (4):45-47.

[11] 余海源,陈浩涛. 中医"证"与微量元素的关系研究进展[J]. 微量元素与健康研究,1995,12(4):35-37.

[12] 杨顺丽,刘锡葵. 竹叶菜中的核苷化学成分[J]. 中国天然药物,2003,1(4):196-198.

[13] 裴盛基. 民族植物学从基础到应用的新发展[A]. 应用民族植物学[C]. 昆明:云南民族出版社,1998:1-8.

[14] 李中大. 鹿药化学成分初探[J]. 长春中医学院学报,1991,2(7):54-55.

[15] 张廷君. 鹿药的生药鉴定研究[J]. 中医药学刊,2001,3(19):281-282.

[16] Jonk & Piper. Light, flowering, and fruiting within patches of smilacina racemosa and smilacina stellata(Liliaceae)[J]. Bull Torrey Bot Club,1989,116(3):247-257.

[17] Jonk & Piper. Distrubition of dry mass between shoot and root in nine understory species[J]. American Midland Naturalist,122(1):114-119.

[18] 郑宇,朱锦懋,郑怀舟. 人为干扰对福建建瓯常绿阔叶林物种组成及其数量特征的影响[J]. 中国农学通报,2007,23(9):209-217.

[19] 樊正球,陈鹭真,李振基. 人为干扰对生物多样性的影响[J]. 中国生态农业学报,2001,9(2):31-34.

[20] 孔国辉,莫江明. 人为干扰对鼎湖山马尾松种群动态的影响[J]. 热带亚热带植物学报,2002,10(3):193-200.

[21] Stenar H. The embryo sac type in Smilacina, Polygonatum, and Teropogon (Liliaceae)[J]. Phytomorphology, 1953(3):326-338.

[22] Gorham AJ. The quertion of fertilization in Smilacina racemosa(L.)Desf[J]. Phytomorphology,1953(3):44-50.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.014

雨雪冰冻灾害对仙居县林木的危害情况调查

吴忠东[1],吴道圣[1],徐志平[2],冯黎灵[1],张新民[1]
(1.仙居县林业局,浙江 仙居 317300;2.天顶林业有限公司,浙江 仙居 317300)

摘要:2008 年 3~4 月,在仙居县 4 个乡镇 2 个国有林场设置了 44 块标准地对林木受雨雪冰冻灾害情况进行调查,结果认为:在海拔 500 m 以上,雨雪冰冻造成林木腰折、翻蔸与海拔高程无显著相关,杉类、松类、阔叶类各树种间出现腰折、翻蔸有显著差异;腰折、翻蔸木胸高断面积损失率为松木>阔叶树>杉木,断梢木胸高断面积受害率为杉木>阔叶树>松木,折枝木胸高断面积受害率为阔叶树>松木>杉木,正常林木胸高断面积保存率为杉木>松木及阔叶树.土层浅薄处林木多出现翻蔸,土层深厚处林木多出现腰折.雨雪冰冻对不同坡向、坡位的林木危害无显著差异,但由于微地形条件,不同地块的林木受害程度差异较大.

关键词:雨雪冰冻灾害;林木;危害调查;仙居县
中图分类号:S761.3;S757.2 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0053-05

Damage of Frozen Rain and Snow on Forest of Xianju County

WU Zhong-dong[1], WU Dao-sheng[1], XU Zhi-ping[2], FENG Li-ling[1], ZHANG Xin-min[1]
(1. Forestry Bureau of Xianju County, Xianju Zhejiang 317300, China;
2. Tianding Forestry Company Limited, Xianju Zhejiang 317300, China)

Abstract: The damage of frozen rain and snow on forests of Xianju county was investigated by setting 44 sample plots in 2 state-owned forest farms located in 4 towns. It was found that in the areas of altitude higher than 500 m, the stem broken and whole tree fell down were not significantly related with altitude. The stem broken and whole tree fell down of China fir, pine and broadleaved trees were significantly different. The loss rate of stem broken, whole tree fell down and basal diameter of the studied forest trees was pine>broadleaved tree species>China fir. The basal area loss rate of top broken trees was China fir>broadleaved tree species>pine. The basal area loss rate of twig broken trees was broadleaved tree species >pine>China fir. The preservation rate of basal area of undamaged trees was China fir>pine>broadleaved tree species. Whole tree fell down is usually occurred in site with shallow soil layer. Stem broken is the common damage in site with thick soil layer. There is no significant difference between the damage on trees distributed in different slopes and aspects, however, due to the concrete topographic conditions, the damages of trees at different sites were significantly different.

Key words: frozen rain and snow damage; forest tree; damage investigation; Xianju county

2008 年 1 月初以来,浙江省出现了近 50 年罕见的持续雨雪冰冻天气,仙居县有 50 769 hm^2 乔木林遭受了不同程度的危害,给林业生产和生态建设造成极大的损失.在 1967、1995 年,仙居县也曾出现过较大的雨雪冰冻灾害,但没有关于林木损失的调查.本次雨雪冰冻灾害中,海拔 500 m 以上地域的林木受害较严重,局部地段(块)林木受害率高达 98%~100%,损失的林木胸高断面积达 57.60%,几乎是毁灭性灾害.为查明雨雪冰冻对林木的危害,了解各树种组、龄组受害情况,于 2008 年 3~4 月份以小班为单位进行抽样调查,并设置了 44 块标准地,对腰折木、翻蔸木、断梢木、折枝木、未受害木进行每木调查,分析各树种组林木对雨雪冰冻的抗性、林木受害原因等,以便为今后的营造林工作提供借鉴,同时也有利于灾后恢复重建.

收稿日期:2009-05-19
作者简介:吴忠东(1967-),男,浙江仙居人,工程师,从事森林资源监测工作.

1 调查地概况

1.1 区位、地形地貌

仙居县地处浙江省东南沿海，界于 120°17′06″～120°55′51″E，28°28′14″～28°59′48″N. 县域地层为华南地层区—东南沿海地层分区—黄岩地层小区，主要是侏罗系地层和第四系地层. 侏罗系是县内主要地层，以火山岩夹沉积岩. 侏罗系的流纹岩形成峭壁地貌，第四系为亚砂土和砾石层. 永安溪自西向东纵贯仙居县全境，其南侧山体常出现悬岩、峭壁地貌. 地势自西向东倾斜，形成南北两翼高、中间低的地形地貌特点. 境内有海拔高 1 000 m 以上大山 109 座，环抱着 16 万 hm^2 的低山、丘陵和河谷平原. 以丘陵、低山、中山地貌类型为主体.

1.2 土壤、气候

仙居县境内土壤以红壤为主，其成土母质是第 4 纪红色粘土、酸性凝灰岩等风化物，总面积 12.6 万 hm^2，占 64.6%，分布于海拔 700 m 以下的低山、丘陵. 其次是黄壤，由酸性火山岩的风化、残积物发育而成，总面积 3.0 万 hm^2，占 15.4%，分布于海拔 700 m 以上的低山、中山. 亦有小面积由页岩发育而成的岩性土，及永安溪两岸的潮土类、水稻土类. 县域为湿润亚热带季风气候区，雨量充沛、温暖湿润、四季分明、水光热资源充足. 历年平均气温 17.2℃，年平均降水量 1 376.8 mm，常年日照时数 1 932.6 h，年蒸发量 1 260.8 mm.

2 调查方法

2.1 调查范围确定

本次雨雪冰冻对林木的危害主要发生于海拔 500 m 以上区域，海拔 500 m 以下区域的林木基本未受害，或危害较轻可忽略不计. 因此，将海拔 500 m 以上区域作为本次调查范围.

2.2 调查地确定

在县域南、北两侧的中、低山，丘陵地区选择具有一定代表性的萍溪林场（清明尖海拔高 1 314 m）、苗辽林场（苗辽山海拔 1 240 m）、上张乡、安岭乡、湫山乡、广度乡为本次调查地. 对松、杉树种组按海拔高程梯阶设立调查标准地 35 块，对阔叶树设立调查标准地 8 块.

2.3 标准地调查方法

标准地面积 28 m×28.57 m. 调查标准地的海拔、坡向、坡位、林木龄组，胸径 5 cm 以上（含 5 cm）的乔木树种，按树种组记载腰折木、翻蔸木、断梢木、折枝木、未受害林木的胸径. 按受害木的类型计算相应的胸高断面积. 腰折木、翻蔸木归类为损失木，断梢木、折枝木归类为受害木，未受害木归类为正常木.

2.4 计算式

（1）林木损失率=$AHG+BHG/CHG\times100\%$；

（2）梢折木受害率=$MHG/CHG\times100\%$；

（3）枝折木受害率=$NHG/CHG\times100\%$；

（4）正常木保存率=$WHG/CHG\times100\%$.

式中：*AHG* 为腰折木胸高断面积；*BHG* 为翻蔸木胸高断面积；*CHG* 为标准地林木胸高断面积之和；*MHG* 为梢折木胸高断面积；*WHG* 为未受害林木胸高断面积.

3 调查结果

本次雨雪冰冻对杉木、松木、阔叶树的危害如表 1～3 所示.

3.1 雨雪冰冻对杉木的危害

从表 1 可知，杉木腰折、翻蔸木胸高断面积损失率为 0～46.07%，断梢木胸高断面积受害率为 11.54%～61.38%，折枝木胸高断面积受害率为 0～33.83%，正常木胸高断面积保存率为 3.22%～70.13%. 调查表明，杉木断梢受害程度较高，树梢对雨雪冰冻的抗性弱，易出现断梢；枝条较耐冰冻，不易出现折枝.

3.2 雨雪冰冻对松木的危害

从表 2 可知，松木腰折、翻蔸木胸高断面积损失率为 21.34%～57.6%，断梢木胸高断面积受害率为 6.50%～43.64%，折枝木胸高断面积受害率为 0～41.29%，正常林木胸高断面积保存率为 0～50.85%. 调查发现，松木腰折、翻蔸木胸高断面积损失率较大，显示其对雨雪冰冻的抗性弱，易出现腰折、翻蔸、断梢、折枝.

3.3 雨雪冰冻对阔叶树的危害

从表 3 可知，阔叶树腰折、翻蔸木胸高断面积损失率为 10.14%～44.35%，断梢木胸高断面积受害率为 10.47%～46.52%，折枝木胸高断面积受害率为 13.72%～26.65%，正常林木胸高断面积保存率为 20.07%～41.81%. 调查显示，阔叶树对雨雪冰冻的抗性较弱，其抗逆性比杉木差，但比松木强.

4 结果分析

4.1 雨雪冰冻对林木的危害分析

4.1.1 不同海拔不同树种（组）林木腰折、翻蔸及断梢情况

不同海拔区间各树种（组）林木的受害率如表 4

表 1　杉木受害情况

序号	海拔/m	坡向	坡位	龄组	损失木胸高断面积				受害木胸高断面积				正常木胸高断面积	
					腰折/cm^2	翻蔸/cm^2	小计	比例/%	断梢/cm^2	比例/%	折枝/cm^2	比例/%	正常/cm^2	比例/%
1	530	西	上	中	666	687	1353	18.47	941	12.85	1881	25.68	3150	43.00
2	600	西	上	中	3151	1605	4756	33.91	1618	11.54	3408	24.30	4244	30.25
3	620	东南	中	近熟	2466	50	2516	22.24	3782	33.43	421	3.73	4593	40.60
4	670	南	中	中	1008	28	1036	20.90	1508	30.42			2413	48.68
5	700	西	中	成熟	2830	129	2959	30.00	2989	30.31			3914	39.69
6	712	北	中	中	1896	2086	3982	35.84	2311	20.80	1174	10.57	3644	32.79
7	750	东	下	中	1247		1247	6.00	5086	24.42	6355	30.52	8137	39.06
8	750	西	中	中	267		267	1.89	3960	27.98			9924	70.13
9	780	北	上	幼	583		583	11.22	678	13.05	307	5.91	3627	69.82
10	800	南	中	成熟	1278	1291	2569	23.32	3252	29.53	3641	33.06	1552	14.09
11	800	东	下	中	2786	2952	5738	46.07	6316	50.71			402	3.22
12	860	西	下	中	1575		1575	12.89	3282	26.87			7360	60.24
13	810	北	中	中	201	556	757	6.48	7169	61.35	1002	8.58	2757	23.59
14	900	西	中	成熟	402	235	637	5.38	6603	55.79	1516	12.81	3079	26.02
15	960	东	中	近熟	153		153	1.28	4642	38.83			7159	59.89
16	940	北	上	近熟	1134	113	1247	7.03	4841	27.29	5463	30.80	6187	34.88
17	1000	东南	上	中					3927	37.59	3534	33.83	2985	28.58

表 2　松木受害情况

序号	海拔/m	坡向	坡位	龄组	损失木胸高断面积				受害木胸高断面积				正常木胸高断面积	
					腰折/cm^2	翻蔸/cm^2	小计	比例/%	断梢/cm^2	比例/%	折枝/cm^2	比例/%	正常/cm^2	比例/%
1	550	西	上	中	4090	892	4982	29.52	2906	17.22	3221	19.09	5765	34.17
2	550	东南	中	近熟	1228	902	2130	23.01	1002	10.83	2070	22.37	4053	43.79
3	500	南	下	中	2749	635	3384	27.65	2337	19.09	1854	15.15	4665	38.11
4	550	东	中	成熟	1662	1316	2978	21.87	3515	25.82	3044	22.36	4077	29.95
5	520	南	中	近熟	4056	1053	5109	46.50	1942	17.68	2972	27.05	964	8.77
6	650	东北	上	幼	1338	157	1495	38.38	556	14.27	242	6.22	1602	41.13
7	610	西	上	中	2208	883	3091	47.24	2520	38.53	930	14.23		
8	700	东	上	成熟	7455	4326	11781	39.77	6867	23.18			10977	37.05
9	700	东北	上	中	1483	393	1876	26.56	1860	26.34	1282	18.15	2045	28.95
10	760	西	上	近熟	1841	480	2321	52.35	1935	43.64	128	2.89	50	1.12
11	713	西	上	近熟	3459	1024	4483	25.87	4540	26.19	2818	16.26	5491	31.68
12	712	北	中	中	6345	3982	10327	47.89	4916	22.80	1244	5.77	5076	23.54
13	790	东南	上	中	2334	468	2802	57.60	502	10.32	490	10.07	1071	22.01
14	800	西北	上	中	751	154	905	21.34	1323	31.21	1222	28.82	790	18.63
15	880	西北	上	中	3314	649	3963	46.25	557	6.50	1439	16.79	2610	30.46
16	870	南	上	中	1612	1963	3575	42.47	2117	25.15	2727	32.38		
17	1000	西北	上	中	2280		2280	24.69	2111	22.86	3812	41.29	1030	11.16
18	1000	西	上	近	4368	766	5134	34.67	1104	7.46	1040	7.02	7526	50.85
19	870	南	上	幼									1002	100

表 3 阔叶树受害情况

序号	海拔/m	坡向	坡位	龄组	损失木胸高断面积				受害木胸高断面积				正常木胸高断面积	
					腰折/cm^2	翻蔸/cm^2	小计	比例/%	断梢/cm^2	比例/%	折枝/cm^2	比例/%	正常/cm^2	比例/%
1	600	北	上	幼	2237	1194	3431	30.15	2777	24.41	2086	18.33	3085	27.11
2	650	东	上	幼	792	383	1175	21.43	2551	46.52	753	13.72	1005	18.33
3	700	北	上	幼	1709		1709	34.43	716	14.42	858	17.28	1681	33.87
4	700	东南	上	幼	540		540	25.76	574	27.39	348	16.60	634	30.25
5	708	北	上	中	1357	656	2013	44.35	603	13.28	1012	22.30	911	20.07
6	713	西	上	幼	264		264	10.14	600	23.04	694	26.65	1046	40.17
7	799	西南	上	幼	2356	320	2676	21.18	1323	10.47	3352	26.54	5281	41.81
8	1071	东	上	中	2039	1863	3902	32.38	1788	14.84	2237	18.56	4125	34.22

表 4 各海拔区间各树种组林木受害率 /m;/%

海拔区间	杉木				松木				阔叶树			
	腰折翻蔸	断梢	折枝	正常	腰折翻蔸	断梢	折枝	正常	腰折翻蔸	断梢	折枝	正常
500-600	26.19	12.20	24.99	36.62	29.71	18.13	21.20	30.96	30.15	24.41	18.33	27.11
601-700	24.38	31.39	1.24	42.99	37.99	25.58	9.65	26.78	27.21	29.44	15.87	27.48
701-800	20.72	27.75	13.34	38.19	41.01	26.83	12.76	19.40	25.22	15.60	25.16	34.02
801-1000	5.36	41.35	14.34	38.95	37.02	15.49	24.37	23.12	32.38	14.84	18.56	34.02

所示. 经对不同海拔高程梯阶各树种(组)林木腰折、翻蔸和断梢的双因素方差分析(表 5、表 6),在海拔 500 m 以上区域,不同树种(组)腰折、翻蔸情况有显著差异. 这是由树种抗逆性所决定的,与海拔高程无关. 另外,同一树种(组)各龄组的断梢亦无显著差异.

表 5 林木腰折、翻蔸双因素方差分析

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比 F	Fa
因素 A	3	42.97	14.32	$F_A=S_▲^2/S_▲^2=1.07/21.15=0.26$	$F_{0.05}(3,6)=4.76$
因素 B	2	598.71	299.36	$F_B=S_▲^2/S_▲^2=418.49/21.15=19.79$	$F_{0.05}(2,6)=5.14$
误差	6	325.35	54.23		
总和	11	967.03			

注:$F_A<Fa$,$F_B<Fa$,表明雨雪冰冻造成林木腰折、翻蔸与海拔高程无显著相关,但不同树种腰折、翻蔸情况有显著差异.

表 6 林木断梢双因素方差分析

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比 F	Fa
因素 A	3	201.45	67.15	$F_A=S_▲^2/S_▲^2=1.16$	$F_{0.05}(3,6)=4.76$
因素 B	2	91.58	45.79	$F_B=S_▲^2/S_▲^2=0.78$	$F_{0.05}(2,6)=5.14$
误差	6	347.93	57.99		
总和	11	640.96			

注:$F_A<F_a$,$F_B<F_a$,表明雨雪冰冻造成林木断梢与海拔无显著相关,各树种间也无显著差异.

4.1.2 各树种(组)、龄组林木受害情况

本次雨雪冰冻灾害中,各树种(组)、龄组林木的受害情况如表 7 所示.

表 7 各树种(组)、龄组林木受害百分比 /%

受害类别	杉木			松木			阔叶树	
	幼林	中林	近成过林	幼林	中林	近成过林	幼林	中林
腰折、翻蔸	11.22	18.24	14.74	38.38	37.12	34.86	23.85	38.37
断梢	13.05	29.5	35.92	14.27	22.00	22.11	24.38	14.06
折枝	5.91	13.35	13.40	6.22	20.17	13.99	19.85	20.43
正常	69.82	38.91	35.94	41.13	20.71	29.04	31.92	27.14

从表 7 可知,林木腰折、翻蔸木胸高断面积损失率为松木>阔叶树>杉木,断梢木胸高断面积受害率为杉木>阔叶树>松木,折枝木胸高断面积受害率为阔叶树>松木>杉木,正常林木胸高断面积保存率为杉木>松木及阔叶树. 幼龄林林木腰折、翻蔸损失率为阔叶树>松木>杉木,中龄林腰折、翻蔸损失率为松木>阔叶树>杉木,近成过林木腰折、翻蔸损失率

为松木>杉木. 幼龄林断稍受害率为阔叶树>松木>杉木,中龄林断梢受害率为杉木>松木>阔叶树,近成林断梢受害率为杉木>松木. 幼龄林折枝受害率为阔叶树>松木>杉木,中龄林折枝受害率为阔叶树>松木>杉木,近成过林折枝受害率相近. 幼龄林正常林木保存率为杉木>松木>阔叶树,中龄林正常林木保存率为杉木>阔叶树>松木,近成过林正常林木保存率为杉木>松木.

4.2 危害原因及特征

在持续低温条件下,冻雨降落在树干、枝叶上凝结成冰柱、冰凌,在重力的作用下,超过林木自身承受能力时就会出现腰折、翻蔸、断梢、折枝等情况. 本次调查范围内林木受害均为冻雨所致. 不同坡向、坡位的林木受害无显著差异,但土层浅薄处林木受害较重. 在土层深厚处林木多出现腰折、断梢和折枝,土层浅薄处林木多出现翻蔸、断梢和折枝. 松木和阔叶树的天然林木由于土层浅薄,翻蔸的比例较高,翻蔸后的土坑深度为 30~45 cm,翻蔸的都是根系发育不好的林木.

5 小结与建议

5.1 小结

1)本次雨雪冰冻对林木的危害主要是由冻雨在低温条件下凝结于树木枝叶上并超过其负载能力造成. 土壤浅薄处林木多出现翻蔸,土层深厚处林木多出现腰折.

2)山区(地)微地形千差万别,不同坡向、坡位林木在海拔 500 m 以上受害无显著差异,但局部出现灾难性危害,与邻近地块形成较大的差异,原因是土层浅薄使得林木根系不发达、固着力差,在瞬时较强风力作用下容易翻蔸.

3)雨雪冰冻造成林木与海拔无显著相关,不同树种(组)间的受害有显著差异. 同一树种(组)各龄组间断梢亦无显著差异.

4)杉木抗腰折、翻蔸能力较强,但断梢受害率比其它树种高. 松木抗腰折、翻蔸能力最弱,阔叶树次之,松木、阔叶树的断梢受害率较高,而折枝受害率为阔叶树>松木. 正常林木保存率较相近似.

5.2 建议

1)在灾后清理受害木时,适当保留能维持正常生长的轻度倾斜木和有 2 轮及以上枝条的断梢木. 及时将伐下的木材运出林地,清除影响幼树、幼苗生长的采伐残留物. 做好幼树、幼苗的抚育工作,对萌蘖丛做好选育、定株和间伐工作[1~3],促使林分早日恢复.

2)对针叶树腰折、翻蔸损失率达 30%以上的林分,其林下幼树、幼苗往往又分布较少,经受害木清理后进行林下补植造林. 选用枫香、木荷、深山含笑、马褂木、泡桐、檫木等树种,采用规则或不规则造林配置. 块状整地规格 60 cm×60 cm×20 cm,造林穴规格 40 cm×40 cm×30 cm. 提倡配苗法散生混交栽植,以构建高效空间配置和稳定林分结构. 在阔叶树种的受害林地立地条件较好处,选择杉木、柳杉、湿地松、金钱松进行林下补植造林. 补植造林后 3 年内,每年块状松土除草抚育或块状刈草抚育 1 次,以促使幼林稳定生长. 为增强林木抵御雨雪冰冻、强台风的能力,在种子直播造林不易奏效的情况下,在雨量较充足的地域建议以实生裸根苗造林,在降水较少、土层浅薄、较干燥的地域(块)以容器苗造林[4~6].

3)加强对灾后林分的管理,做好森林病虫害疫情的预测、预报和森林火灾防范工作,一旦发现疫情、火情及时组织防治或扑救. 做好封山育林工作,林地严禁放牧,使灾后森林生态系统新的平衡早日形成.

参考文献:

[1] 蔡道雄,卢立华,贾宏炎,等,封山育林对杉木人工林林下物种多样性恢复的影响[J]. 林业科学研究,2004,25(3):17-21.

[2] 张豪杰,吴道圣. 华山松造林技术[J]. 林业科技开发,2007,21(增刊):193-194.

[3] 陆元昌,Kunt sturm,甘敬,等. 近自然森林经营的理论体系及在幼龄林抚育改造中的实践[J]. 中国造纸学报,2004,19(增刊):285-289.

[4] 吴道圣,张新民. 多树种造林密度确定及混交技术探讨[J]. 江西林业科技,2006,20(增刊):103-104.

[5] 彭佳龙,沈宝江,潘建勇. 神仙居景区景观林改造技术探讨[J]. 浙江林业科技,2006,26(4):69-72.

[6] 蒋为民,吴道圣,张光星,等. 沿海防护林营造林设计探讨[J]. 林业实用技术,2008(8).

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.015

森林资源数据共享框架设计初步研究

曹 丹
(中南林业科技大学,湖南 长沙 410004)

摘要:针对森林资源数据特点以及现代森林资源管理水平,提出了构建森林资源数据共享框架的基本思路,设计了森林资源数据共享框架.对共享框架的系统架构、数据库建设、各功能模块的功用等进行了论述,对中间件、AJAX 等支撑技术进行了讨论.

关键词:森林资源;数据共享;中间件;AJAX 技术
中图分类号:S7;TP311.131 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0058-03

Preliminary Study on Framework Design for Data Sharing Platform of Forest Resource

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

Abstract: According to the characteristics of forest resource data and modern forestry management level, we put forward basic ideas for both constructing forest resource data sharing framework and designing the framework in practice. The paper discusses the systematic framework, database construction, the functions of individual model, and supporting techniques of middleware and AJAX of the sharing platform.

Key words: forest resource; data sharing; middleware; AJAX technique

森林资源数据共享是林业信息化建设的一项重要任务.随着"3S"技术在现代林业管理中应用的逐步深入,许多林业单位建立了森林资源数据库和管理信息系统,数据量急剧膨胀.但我国地域辽阔,已经建成的大部分森林资源数据库和管理信息系统是依据各林业单位的具体需求而建,信息的分类与编码自成体系,没有提供数据交换与共享的平台,各系统间的数据不能共享,导致了重复建设,浪费了许多的物力与财力.为解决这一问题,必须提供跨平台的多源异构数据的共享框架.

1 共享平台建设目标

森林资源数据的特点是数据量庞大、数据类别多,而数据在信息系统建设中占相当重的比例,如果不提高其使用率,将是一种巨大的浪费.森林资源数据共享平台的总体建设目标是:①综合运用"3S"、数据库、计算机、网络等技术,建立森林资源数据共享框架,使得林业各部门之间能够实现数据共享,提高数据的使用率及工作效率;②综合分析共享数据,为现代林业综合决策提供保证.

2 共享平台框架构成

森林资源数据共享框架平台将按功能划分成不同层次,每一层实现独立的功能.基础设施层负责共享平台的软硬件建设;数据层是共享平台的基础,负责数据存储方式;核心应用层包括林业各部门的应用系统和中间件系统,提供数据的生成、交互、共享的功能;信息服务层是将共享数据在 internet 上进行发布.所有这些层都依据数据共享政策、法规规范和安全控制而建设.共享框架如图 1 所示.

2.1 共享平台结构

我国森林资源管理部门的组织机构是一种层次式的结构,从林业基层单位到国家林业局,数据量由小变大,数据粒度由细变粗,各层对数据的处理要求不同,因此从纵向上来划分,可以将共享平台的用户分为国家、省、市、县 4 个层次.在这 4 个层次用户中,县级用户是数据的主要产出方.国家、省、市三级用户则侧重对本辖区数据的汇总、统计、综合分析

收稿日期:2009-04-16 **修回日期**:2009-05-26
作者简介:曹 丹(1982-),女,湖南郴州人,助教,从事林业数字化与 GIS 开发应用工作. Email:slolo_cd@126.com

等,以便统筹规划. 根据这 4 个层次的用户特点,共享平台将建立国家、省、市、县 4 级共享数据库和信息交换平台模型.

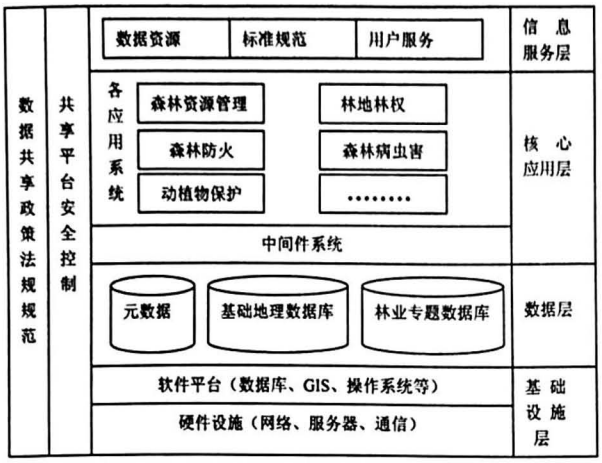


图 1　森林资源数据共享框架

森林资源数据包括多种专题数据,如动植物资源数据、湿地数据等. 从横向上可以将共享平台划分为多种业务系统. 据此,根据共享平台的建设目标,共享平台将以 B/S+C/S 的方式进行组织架构:建立国家、省、市、县管理局域网,实现数据的分布式采集与集中管理,按权限共享;通过公共数据网组建森林资源信息发布.

2.2 数据库建设

数据库的建设是信息共享的前提条件. 将森林资源数据共享平台的数据库划分为如表 1 所示的类型.

表 1 中,基础数据库里包含基础地理数据、林业基础数据和遥感影像数据;专题数据库里存放了面向林业部门的专题数据,对应各共享平台里的各业务系统;元数据库里存放的是描述数据的数据.

由于我国各个地区的森林资源分布情况不一,工作内容各有侧重点,从数据库技术的角度来考虑,建立一个统一的数据库将会有相当大的数据库冗余以及不可避免地会降低系统的运行效率. 因此可以采用如下数据库建设策略:国家、省、市、县 4 级数据库都使用统一的分类编码体系,下一级的数据库从上一级数据库中进行截取,即截取上一级数据库里的某些数据库,或截取上一级数据库里的某一些表,或截取上一级数据库中表的某些字段. 这样既可以避免各省(市)数据库冗余过大,又遵循了全国数据库标准,方便实现数据共享.

表 1　数据库构成

数据库	内容	备注
基础数据库	基础地理数据	包括水系、道路、地形图等
	林业基础数据	包括森林资源规划设计调查数据、林相图等.
	遥感影像库	各林业单位已有的遥感数据
专题数据库	森林资源管理	面向各林业部门的专题数据
	动植物保护	
	森林病虫害防治	
	森林防火	
	林地林权	
	其他专题数据	
元数据库	描述数据的数据	描述数据的数据以及各数据库的建设说明

2.3 功能模块

根据共享平台的架构,将共享平台的功能分为以下几个主要模块:

2.3.1 元数据管理模块

元数据对于促进数据的使用、共享和管理有着重要的作用. 此模块主要完成对各数据集的描述及各数据库的说明,实现元数据的集中存储与管理. 通过该模块,能够查询指定数据的信息,帮助数据交换和传输,实现数据共享.

2.3.2 数据处理与分析模块

数据处理模块主要实现对图形数据的处理,主要用于县级用户生产数据. 包括浏览、编辑、配准、打印、拓扑检查等标准的图形处理功能.

数据分析模块主要实现在共享平台框架的数据库范围内数据的查询检索、在线分析功能等,将满足用户查询条件的数据或分析的结果以各种形式进行显示,如报表、专题图等. 在林业数字化技术水平不断提高的形势下,单纯地共享数据而不对其进行分析,已经不能满足现代林业对于综合决策的需求,只有对数据进行综合分析才能为建设现代林业提供强有力的保障.

2.3.3 数据管理模块

此模块主要实现共享平台的日常管理功能,包括用户权限管理、日志管理、上下载管理、数据的入库及更新、数据的传输等,为共享平台的正常稳定运行提供保证.

2.3.4 数据访问、集成共享模块

该模块主要提供共享平台下各数据库和专题系统之间以及异构多源数据库之间的访问,是共享平台的重要功能模块.

共享平台必须提供接口，供共享平台下森林资源各专题系统之间的数据交流和实时、联动更新，如在森林防火系统中，要将被火烧后的情况及时反映到森林资源管理系统中对应的小班上. 另外，现行的森林资源数据库管理系统有多种平台，如 foxbase、access、foxpro、SQlserver、oracle 等，这些系统产生的数据都是异构的. 如果不对其实现集成共享，将是一种巨大的浪费，因此必须提供对异构多源数据库的访问. 森林资源数据共享框架平台将利用中间件系统把这些现行系统下生产出的数据进行集成共享.

2.3.5 数据发布模块

该模块主要用于管理数据在 Internet 上的发布，包括发布的数据内容、发布的形式、数据目录服务，提供哪些数据浏览服务等.

2.4 安全控制

随着网络技术的迅猛发展，网络信息安全问题成为信息共享要面临的一个重要问题. 共享平台需通过多种机制来保证数据的安全性，如内网和外网的物理隔离、防火墙技术、用户权限管理策略等.

3 共享平台技术支撑

要实现森林资源数据的共享，需要多种技术的支撑，如数据库技术、“3S”技术、XML 技术、WEB SERVICES 技术等，鉴于其中一些技术已经比较成熟以及上述共享平台框架的特点，在此主要讨论以下 2 种技术.

3.1 中间件技术

目前中间件技术被应用于关系型异构数据库之间的数据访问，其中有通过 XML 构建的中间件系统，也有面向服务的中间件系统. 森林资源数据库包括空间数据库和属性数据库，本文设计的共享框架将引入中间件技术，开发中间件系统，同时实现空间数据和属性数据的共享. 在数据访问模块中，将采用面向服务的中间件技术方法，进行中间件的开发，以实现多源异构数据库间的访问. 中间件在森林资源应用系统集成及异构数据库访问中，将起到组建森林资源数据库服务功能和数据库访问及集成的作用. 中间件开发的主要技术路线是在分析现有森林资源数据库系统和收集相关数据库服务功能基础上，利用计算机网络和数据库技术，设计中间件系统，开发网络服务组件，为各林业系统集成和森林资源数据库服务功能开发提供基础模块. 其实施过程分为三大步骤：

1）中间件系统分析：主要完成各级林业部门的网络数据服务功能、现有数据库系统等分析.

2）中间件系统研究开发：本阶段进行多源森林资源网络服务标准编制，以 Net 2.0 为开发平台，结合 XML、web 服务、分布式应用程序设计等技术进行中间件系统体系设计及中间件模块开发，如图 2 所示.

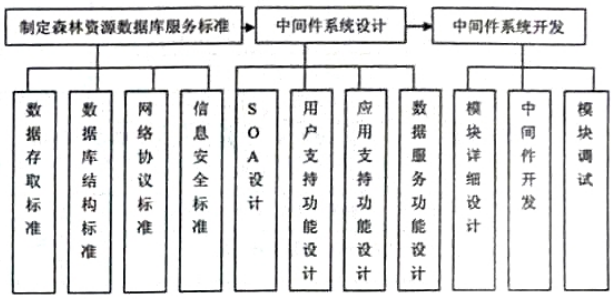


图2 中间件系统研究开发过程

3）中间件系统集成与试运行：进行中间件系统集成及在专题中应用.

3.2 AJAX 技术

在 B/S 客户端，用户不仅需要查询属性数据，也需要查询大量的图形数据. 在传统的 WEBGIS 中，对于用户浏览图件的操作总是执行全部刷新的命令，每一次操作都需要服务器返回大量的数据，这大大加重了服务器与网络传输的负担，因此速度较慢. 而采用 AJAX 技术可以很方便地实现页面的局部刷新，使页面请求服务器的数据量变小，减轻了服务器的负担，从而减少了用户等待时间，并给用户连贯操作的体验. 在本框架的数据发布模块中，将集成 AJAX 技术构建符合 OGC 规范的 WEBGIS 框架，用 AJAX 异步调用的方法实现地理查询和动态显示.

4 小结与讨论

根据以上方案设计的森林资源信息共享框架，能实现林业各应用系统和数据库管理系统之间的数据共享. 在实现森林资源信息共享框架时，还需要解决一些关键的技术问题，如中间件系统如何实现空间数据的共享、各林业部门之间的数据如何实现联动更新等. 另外，在此只讨论了森林资源数据在林业系统内部的共享问题，以后需要加强森林资源数据与基础地理信息的共建共享，并通过安全权限管理开放接口给政府其它的部门使用，实现森林资源数据与政府其它部门的数据共享.

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2009. 04. 016

西藏林芝地区森林防火阻隔带作用研究

李华平
(西藏林芝地区林业局,西藏 林芝 860000)

摘要:介绍西藏林芝地区森林火灾情况,分析森林火灾多发原因. 以 1999~2006 年在察隅、波密、林芝 3 县收集的 8 次森林火警与火灾阻隔带数据及灾后调查数据为依据,以防火阻隔带烧损程度划分地表火行为等级,共划分为 4 级. 防火阻隔带对中等强度以下的森林地表火能起到有效的阻隔作用. 提出建设防火阻隔带要根据森林分布特点科学区划,统筹安排.

关键词: 森林火灾,防火阻隔带;地表火行为;林芝地区
中图分类号:S762 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0061-04

Study on the Role of Forest Fireproofing Belt in Linzhi, Tibet

LI Hua-ping
(Forestry Bureau of Linzhi of Tibet Autonomous Region, Linzhi Tibet 860000, China)

Abstract: The basic information of forest fire in Linzhi of Tibet Autonomous Region was introduced and the reasons for frequent occurrence of forest fire were analyzed. In accordance with the investigation data of 8 times of forest fire alarm in Chayu, Bomi and Linzhi from 1999 to 2006, and the investigation data after forest fire damage, the surface fire was ranked into 4 grades. The results show that fireproofing forest belt can block the forest fire of medium grade. It is proposed that in the course of constructing fireproofing forest belt, the regionalization should be designed scientifically and comprehensively arranged.

Key words: forest fire; fireproofing forest belt; surface fire; Linzhi

近几十年来,由于世界范围人口的膨胀,工业化进程的加快,人类活动对森林的影响加剧,加上全球气候的异常变化,世界森林火灾不断发生. 森林资源的持续稳定发展是世界各国关注的焦点,防御和控制森林火灾也受到各国的普遍重视. 全世界每年发生森林火灾几十万次,受灾面积达几百万 hm^2,约占森林总面积的 0. 1%[1]. 进入 80、90 年代以后,全球气候变暖,火灾有上升的趋势,虽然各国的森林防火费用不断增加,但森林火灾发生次数和森林火灾面积并未明显地减少. 特别是 90 年代后期,世界灾难性森林火灾增多,热带森林毁灭了数百万 hm^2,严重破坏了全球的生态平衡,增加了大气中二氧化碳含量,导致气温升高. 另外,严重的森林火灾引起了土壤的荒漠化,并对全球的经济产生巨大影响.

我国森林资源十分匮乏,根据第四次全国森林资源清查结果,全国森林面积为 1. 34 亿 hm^2,林木

收稿日期:2009-05-27 **修回日期**:2009-06-01

作者简介:李华平(1974-),男,四川泸州人,在读硕士,从事森林资源管理和项目管理工作. Email:jianzsx@163. com

参考文献:

[1] 张茂震,唐小明,张旸. 省级森林资源数据共享平台构架及资源整合的研究[J]. 福建林学院学报,2008,28(2):169-174.
[2] 方陆明. 我国森林资源信息管理网络系统解决方案的探讨[J]. 北京林业大学学报,2003,25(3):127-130.
[3] 张会儒,易浩若. 我国森林资源数据共享现状及建议[J]. 世界林业研究,2008,21(2):53-57.
[4] 张锡英,王霓虹. 数字林业中异构数据库的解决方案研究[J]. 森林工程,2005,21(1):69-72.
[5] 储菊香,徐泽鸿,高显连. "全国林业资源综合数据库空间集成"系统的设计与实现[J]. 林业资源管理,2000(2):49-52.
[6] 王蕤,陈庆奎. 异构数据库集成中间件的研究与实现[J]. 计算机工程与设计,2008,29(22):5738-5744.
[7] 扈书刚. 一种关系数据库互操作中间件的实现[J]. 电子测量技术,2008,32(10):49-52.

蓄积117.8亿 m^2,森林覆盖率仅为13.92%.人均森林面积不到0.11 hm^2,人均林木蓄积仅为8.6 m^2,远远低于世界人均占有森林面积和蓄积的水平[2].这样的资源状况,不仅不能满足国民经济建设的需要,而且严重影响生态环境保护和自然生态平衡.为此,我国政府加强了人工造林和生态工程的建设,通过这些工程建设改变我国目前生态系统建设分散,整体效益不高的状况.同时还强调加强森林保护,巩固和发展造林绿化成果.森林火灾是危害性很大的自然灾害,已成为我国林业建设事业发展的严重障碍.森林防火作为森林保护最重要的组成部分,其意义重大.

1 林芝地区概况

林芝地区位于热带北缘与青藏高原的过渡地带,是山地强烈隆起与不同地质构造区域相交接的地方,山岭纵横,相对高差大,平均海拔3 100 mm,地形、气候、水文等自然条件极为复杂多样,相应的植被类型多样,具有热带、亚热带、温带直至寒带等各类植被组成,呈现出幅度宽广、最为完整、复杂的植被垂直带体系和极其明显的植被水平分布规律.林芝地区年均气温在7℃以上,最热月均温7~9℃,最冷月均温0℃以下,无霜期150 d以上.年均降水量500~700 mm,年均蒸发1 300~1 700 mm,年平均相对湿度50%~75%,全年日照时数1 900 h以上,日照百分率45%以上.林芝地区的森林资源不仅是一份宝贵的自然遗产,而且还保护着南亚、东南亚地区的"江河源"和"生态源",其价值是无法用金钱估量的.林芝地区位于西藏东南部,总面积为11.7万 km^2,边境线总长1 006.6 km.平均人口密度2人/km^2.绝大部分居民居住在雅鲁藏布江及其支流的河谷地带,主要分布有藏、汉、珞巴、门巴等10多个民族及僜人、夏尔巴人.全区7县均为有林县,有林地面积374万 hm^2,森林面积264万 hm^2,灌林木地98.6万 hm^2,森林覆盖率达46%,活立木蓄积量8.82亿 m^3,是全国主要林区之一.林芝地区虽然有着十分丰富的森林资源,但总体分布不均,生态环境极其脆弱,一旦遭到破坏将难以恢复.近几年西藏林芝地区森林火灾呈上升趋势,形势非常严峻.森林火灾分布特点为:西部工布江达县、朗县及南部墨脱县少,东部察隅、波密为多发县,且森林火灾有向地区中部林芝县、米林县转移的趋势[3].自2006年11月1日至2007年10月31日的一个森林防火年度里,林芝地区共发生森林火警、火灾10起.其中林芝县4起,波密县3起,察隅县2起,米林县1起.森林过火面积185 hm^2,受害面积102 hm^2,出动扑火车辆1 508台(次),扑火人员32 267人(次).直接经济损失80余万元,间接经济损失近100万元.与2006年相比,森林过火面积上升60%,直接和间接经济损失分别上升4.79%和95%.

2 林芝地区森林火灾多发原因分析

近几年,随着商品经济和森林旅游事业的蓬勃发展,人们的思想观念、价值观念以及林区劳动力构成状况发生了新变化,进入林区活动人员增多,野外火源管理难度越来越大,森林防火形势越来越严峻,森林防火任务也越来越繁重.林芝地区森林火灾的多发存在着很多原因.主要表现在:①随着自然保护区的建设和森林生态效益补偿制度的实施及封山育林的成果初见成效,森林资源增长,林下植被生长茂密,松针、枯枝落叶连年积累,使林下可燃物积累增多,为森林火灾提供了丰富的物质基础.②植被物的种类和性质为森林火灾提供有利条件.根据林芝地区森林植被特点,林分大部分为高山松,马尾松,云、冷杉等针叶林,自身青燃能力强;随着封山育林的深入,次生演替植被逐渐增加,入冬后杂草即是大量的可燃物,为森林火灾提供导火线.③干燥、高温的气候因子为森林火灾火上加油.近几年,全球气候异常,尤其是2004~2007年持续高温气候,为森林火灾全年发生、多发、重发提供了气候条件.④传统的生产方式和短缺的劳动力为森林带来大量的火源.在林芝地区农牧民农事生产一直有烧田坎草的习惯,即把田坎草在田里烧灰做肥料,为森林火灾带来大量的火源.此外,转山、朝佛及旅游等活动均为森林火灾带来火源.

森林防火阻隔带是指森林防火道与生物防火林带[4~9],森林防火阻隔带建设是实现森林防火"预防为主、积极扑救"方针的具体体现.完善现有森林火灾预防设施体系,全面提升森林防火工作水平,实现林火阻隔网络化,是有效控制大面积森林火灾发生、严防人员伤亡、减少森林火灾损失的科学举措.研究西藏林芝地区森林防火阻隔带的目的一方面是提高林区防御效能,阻隔火灾蔓延,减少燃烧面积;另一方面是提高山地利用率和生产力,增加森林植被,起到防火和改善生态环境的双重作用,更好地保护人类赖以生存的环境资源,保护林芝地区的原始森林生态系统,实现核心区域生物多样性在我国特别是青藏高原地区社会经济可持续性发展中的生物物种

和基因资源效用,发挥其在西藏乃至全国的生态安全、边防巩固、经济发展和社会稳定的重要意义.

3 研究方法

选择试验区的原则为:①重点火险区;②不同类型的阻隔带;③森林植被与立地条件具有代表性;④防火设施薄弱. 根据 4 项原则,林芝地区 7 县均符合试验区选定条件.

以 1999~2006 年在察隅、波密、林芝 3 县收集的 8 次森林火警、火灾阻隔带数据及现场灾后调查数据为本底进行调查研究和分析.

3.1 样地调查

主要在察隅、波密、林芝 3 县抗火性较强的"水青冈"和"高山栎"林带上经森林火警、火灾后的样地上(1999~2006 年)选择有代表性的地段设置 20 m×20 m 的样地. 样地尽量避免设在林缘或有人为破坏的地方. 在样地内沿对角线分别在四角和样地中央设置 4 个 1 m×2 m 的样方调查样方内地被物和灾后林木、灌木烧损情况. 首先测量样方内枯枝落叶层的厚度和灾后林木、灌木烧损程度. 再对样方内的林木、灌木进行每木检尺. 调查因子有树种、胸径、死枝下高、活枝下高. 最后按林木、灌木平均胸径和平均树高伐倒 1 株作为标准木进行测定,取一定体积的树干、树枝、树叶样品测定体积和重量,并换算成整株进行称重. 以此数据来划分可燃物类型.

3.2 测定阻隔带烧损程度

1999~2006 年对察隅、波密、林芝 3 县先后进行了 8 次森林火警、火灾阻隔带的测定. 火场风力为 2~5 级,当地平均气温为 21℃,火线长度为 1 000 m~6 500 m,平均火焰高度 1~2.5 m,长度 500 m、宽度 100 m、胸径 5~40 cm、高度 3~5 m 的林带烧损程度为 62%;火场风力为 5~7 级,当地平均气温 23℃,火线长度 4 500~25 000 m,平均火焰高度 4.5~6.5 m,并伴有急进地表火(在 2001 年波密县伴有林冠火),长度 500 m、宽度 100 m、胸径 5~40 cm、高度 3~8 m 的林带烧损程度为 86%.

3.3 防火阻隔带与地表火行为等级划分

火行为有 3 项表述指标,即火焰长度、火强度、蔓延速度. 火焰长度和火强度有函数关系,本文只采用火焰长度和蔓延速度 2 项指标. 据 1999~2006 年在察隅、波密、林芝 3 县收集的 8 次森林火警、火灾的阻隔带数据及现场灾后调查数据,计算出 3 项指标值,并划分出防火阻隔带与地表火行为等级[10~23].

火焰长度用发生在 8 个点的实际位置测出,火焰长度与火强度的关系式为:

$$L = (I/250)^{1/2}$$

式中:L—火焰长度(m),I —火强度(kW/ m^2).

蔓延速度的计算式为:

$$R = R0\ Kw\ Ks\ Kf$$

式中:R0—初始蔓延速度(m^2/ min);KW—风速更正系数($KW = e^{0.1783 V\cos\theta}$);V—风速(m/ s);KS—可燃物配置系数,由调查表格中的相关数据求得;Kf—地形坡度更正系数,查表求得.

4 研究结果

在 8 次调查的基础上,经过对主要林区 12 个样方的野外调查和森林火灾灾后防火林带受损情况及对有关资料的统计数据标准化后,按林带烧损程度得到分类结果(表 1).

表 1　林芝地区防火阻隔带与地表火行为等级划分

阻隔带类型	样地号	可燃物类型	林带烧损程度	地表火行为等级
长 500 m、宽 100 m、高 3~5 m	2	Ⅰ	45%	1 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~8 m	4	Ⅰ	55%	1 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~5 m	5	Ⅱ	60%	2 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~8 m	3	Ⅱ	65	2 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~5 m	1	Ⅲ	75%	3 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~8 m	8	Ⅲ	85%	3 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~5 m	12	Ⅳ	85%	4 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~8 m	10	Ⅳ	90%	4 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~5 m	6	Ⅴ	90%	4 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~8 m	11	Ⅴ	95%	4 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~5 m	7	Ⅵ	99%	4 级
长 500 m、宽 100 m、高 3~8 m	9	Ⅵ	99%	4 级

4.1 可燃物类型的划分

根据表 1 分析,林芝地区可燃物类型可划分为 6 种类型. 因调查数据较少,这 6 种类型只代表一定的区域性. 依据国家林业局《国有林森林经理规程》,第Ⅰ和Ⅱ类的可燃物很多,足以发生森林火灾者定为 1 级;第Ⅱ和Ⅲ类能使火情迅速蔓延者定为 2 级;第Ⅳ和Ⅴ类已致使造成森林火灾者定为 3 级;第 6Ⅵ已成为特大火灾者定为 4 级.

4.2 防火阻隔带与地表火行为等级划分

根据 12 个样方不同类型的阻火林带烧损程度调查,对火焰长度、火强度、火蔓延速度 3 值在现场得到的数据进行分析,可利用防火阻隔带烧损程度

来区划地表火行为等级.

1级:火强度小于250kW/ m^2,火焰长度小于1.0 m,蔓延速度慢,如样地2;

2级:火强度300~500kW/m^2,火焰长度1.1~1.5 m,蔓延速度中等,如样地5;

3级:火强度350~600kW/m^2,火焰长度1.6~2.5 m,蔓延速度较快,如样地8;

4级:火强度大于800kW/m^2,火焰长度大于2 m,蔓延速度快,如样地7.

从以上分类情况可以得出:各种阻隔带对中等强度以下的森林地表火均能起到有效的阻隔作用,但是地表火行为等级达到3级以上时极易造成树冠火.

5 结论

林芝地区由于受其特殊的地形、地貌、气候(印度洋暖湿气流)等因素的影响,使其森林植被具有独特的树种组成和完整的垂直分布带,主要森林植被类型有亚高山暗针叶林、山地温带松林、温性硬叶常绿栎林、山地落叶阔叶林、山地柏林等. 因其森林资源分布不均,呈东部、南部密集,西部、北部偏少格局,所以根据林芝地区森林分布情况,建设防火阻隔带要科学区划,统筹安排:①在穿越原有林地地段时,不宜采取皆伐措施,否则会长出茂密的杂草和灌木,反而会增大火险等级;②结合各县实际清林抚育计划,在原有高山松、马尾松、云冷杉等针叶树种中穿插栽种50 m宽的硬软阔叶树种,使阻火时间长、投资少,一举多得;③在坡度低于30°裸露无林地段,选用150马力的大型推土机推除地表植被,带宽20~50 m. 这样的阻隔带杂草侵入缓慢,能保持有效阻火作用3~4 a. 推生土带也是较好的人工促进天然更新措施;④清理灌木并割除原来隔离带的杂草,视立地条件栽植不同类型防火树种.

参考文献:

[1] 舒立福. 世界森林火灾状况综述[J]. 世界林业研究,1998,11(6):41-46.

[2] 施昆山. 中国林业发展的回顾与展望——亚太林业展望研究中国国家报告[M]. 北京:中国环境科学出版社,1998.

[3] 卢杰. 察隅县林火时空动态与分布的规律研究[J]. 西藏科技,2004(5):62-64,44.

[4] 陈存及. 生物防火研究[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1995.

[5] 冯乃祥,李连俊. 森林火灾损失评估浅析[J]. 森林防火,2000(2):29-30.

[6] 张景忠. 森林火灾经济损失初探[J]. 森林防火,2000(2):27-28.

[7] 胡海清. 林火与环境[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1999.

[8] 高颖仪. 森林防火学[M]. 北京:中国林业出版社,1994.

[9] 张明军. 中国南方松杉林分可燃物类型的动态系统划分研究[D]. 中南林学院硕士论文,1995.

[10] 王瑞君. 森林可燃物含水率预测及燃烧性等级划分[J]. 森林防火,1990(2):16-17.

[11] 何忠秋. 森林可燃物含水量模型的研究[J]. 森林防火,1995(2):15-16.

[12] 骆介禹. 森林燃烧能量学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1992.

[13] 马志贵. 云南松林可燃物含水量动态研究. 林火生态与计划烧除[M]. 成都:四川民族出版社,1993.

[14] Brown. P. M. Shepper. W. D. Long-term landscape Patterns of post fire events iv a montane ponderosa pine forest of central Colorado[J]. Landscape Ecology, 1999(14): 513-532.

[15] 何忠秋. 森林可燃物温度研究综述[J]. 世界林业研究,1996(2):26-30.

[16] 王正菲. 三指标林火预报法. 生态学[M]. 北京:中国科学技术出版社,1998.

[17] 杜秀文. 几种森林类型可燃物含水量与气象因子的关系[J]. 东北林业大学学报,1998,16.

[18] 吴德友. 热带亚热带地区若干植物种的抗火性研究. 生物防火研究[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1995:125-128.

[19] 邸学颖,王宏良. 林火预测预报[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1993.

[20] 郑焕能,居恩德. 林火管理[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1998.

[21] 宁志杰. 林火原理和林火预报[M]. 北京:气象出版社,1991.

[22] 胡海清. 林火与环境[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1999.

[23] 党安荣,贾海峰,易善桢. ArcGIS 8 Desktop 地理信息系统应用指南[M]. 北京:清华大学出版社,2003.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.017

利用林权管理软件确定卫星林火监测热点详细信息的方法

刘运贵,聂 勇,田景容,郑 珊,敖维武
(贵州省凤冈县林业局,贵州 凤冈 564200)

摘要:利用林权管理软件与网上发布的卫星林火监测热点信息相结合,可以在极短的时间(大约 10 秒钟)内准确掌握热点详情,确切知道热点发生的具体乡(镇)、村、组、山头地块(小地名)以及林地、林权所有者姓名等情况,文章以贵州省为例,就该方法的可行性及具体操作方法进行了概述.

关键词:卫星林火监测;林权管理软件;热点信息
中图分类号:S762.32;TP31 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0065-02

Method for Defining Hotspots of Detailed Information about Satellite Forest Fire Monitoring with Software of Forest Ownership Management

LIU Yun-gui, NIE Yong, TIAN Jing-rong, ZHENG Shan, AO Wei-wu
(Forestry Bureau of Fenggang County, Fenggang Guizhou 564200, China)

Abstract: Applying the forest ownership management software, and combining with the information of forest fire monitoring hot spot, the detailed information of monitoring spot could be learned with the very short time period of 10 seconds. The concrete information such as the names of town, village, small site, forest land and the name of people owned the forest could be obtained. Taking Guizhou province as the example, the feasibility and operation method of this method were described.

Key words: forest fire monitoring; forest ownership management software; information of hot spot

森林是宝贵的自然资源和财富,它不仅具有直接的经济效益,而且还在涵养水源、保持水土、调节气候、防风固沙、保护农田、美化环境、净化大气、防治污染、维持生态平衡以及加强国防建设等方面发挥着极其重要的生态和社会效益.纵观历史,在整个社会发展过程中,森林遭受着各种各样的破坏,其中最大的破坏莫过于火灾.森林火灾能在很短时间内烧毁大片的森林,使森林环境遭到严重的破坏,自然界生态平衡受到不良影响,造成气候失调、水土流失、河流淤塞、洪水泛滥或水源枯竭甚至引起山洪暴发,冲毁农田,直接危害农业生产.因此,预防和扑救森林火灾是事关人类生态文明和生态安全,事关现代林业建设和国民经济可持续发展,事关人民生命财产的安全及社会稳定、和谐的一项重大事情.如何利用现代化的科技手段和装备尽早发现火情,及时采取措施,快速准确地引导灭火人员到达现场开展扑救工作,将火灾损失降低到最小,是森林防火工作亟需解决的问题.

林火监测是森林防火中最重要的工作环节之一,及时发现林火才能在林火扑救中实现“打早,打小,打了”[1].卫星林火监测是近几年发展起来的利用气象卫星和陆地资源卫星进行森林火灾监测的先进手段,是现代森林防火工作中技术含量最高的森林火灾监测手段,在空间层次上也是基于最高层的森林火灾监测手段[2],因其具有监测范围广、时间频率高、时效性强的优点,现已成为森林火灾监测的重要方法.随着技术的进步和服务的升级,在很多省(区、市)卫星林火监测已经成为发现火情的重要手段,在近年森林火灾监测中发挥着重要的作用[3].目前,我国卫星林火监测网络由国家林业局森林防火预警监测信息中心、西南林火监测分中心及西北林火监测分中心组成,每天根据监测卫星的过境时间(一般 30 分钟内)及时在互联网上发布监测到的热点信息,这为各级、各部门及时了解辖区内热点信息提供了极大的方便.但是,美中不足的是网上发布的热点信息只明确了热点发生在某县(市)、某经纬

收稿日期:2009-04-30

作者简介:刘运贵(1972-),男,贵州凤冈人,工程师,从事林业调查规划设计及实用技术研究推广工作.

度. 经纬度虽然表示了热点的确切位置,但由于不直观而不便直接利用. 众所周知,森林火灾发生后最重要的是迅速组织扑救,要扑救首先就必须知道发生火灾的具体乡(镇)、村、组及具体的山头地块. 而要知道这些,作为承担森林防火主要责任的县级林业部门往往要通过反复数次的电话调度,耗费大量宝贵的时间,才可以确定热点发生的具体乡镇、村、组等情况,因此不利于森林火灾的及时扑救. 为了在收到卫星林火监测信息后能以最快的速度掌握热点详情,以便及时组织扑救,凤冈县林业局专业技术人员通过积极探索,采取利用本县林权管理软件与网上发布的热点信息相结合的方法做到了在极短的时间(大约10秒钟)内准确掌握热点详情,确切知道热点发生的具体乡(镇)、村、组、山头地块(小地名)以及是谁家的林地等情况,为火灾的及时扑救赢得了大量的时间. 现就该方法的可行性及具体使用方法概述于下,以供同行参考.

1 方法的可行性

1)我国农村集体林权制度改革自2003年在福建、江西2省启动以来,截至2009年4月,全国大部分省(市、区)已相继完成主体改革,有关宗地信息已全部录入电脑,可供随时查询使用.

2)各省(市、区)在林权制度改革中为了推动本省(市、区)林权改革工作进入科学化、规范化、电子化管理轨道,确保集体林权登记、发证工作快速、高效、有序地开展,同时也为了便于林权证件的统一打印和管理,大多开发了适合于自己省(市、区)情的林权管理系统. 但纵观各省(市、区)林权管理软件,其功能大同小异,现仅以贵州省开发的天外林权管理软件为例进行说明.

3)贵州省天外林权管理软件是由贵阳天外科技有限公司根据省集体林权制度改革领导小组办公室的规划与提议开发并推广应用的林地、林权管理专用软件. 该软件设计规范,集实用、高效、易学于一体,不仅能节省大量内业数据处理工作,后期还能用于乡(镇)联网,进行林地、林权的转让和纠纷管理,在应用中得到了各县的一致好评. 该软件通过对全省各县1∶1万、1∶5万、1∶10万地形图及1∶20万政区图进行扫描校正及数字化处理,建立了C型地图库.

4)在林权制度改革中各县已购买了林权管理软件的使用权,将其用在森林防火中,对辖区内发生热点的林地、林权信息进行查询,本身就是一种林地、林权管理行为,在不增加任何额外投资和改变系统程序的前提下即可轻松完成,因此在使用中应该不存在版权纠纷.

5)天外林权管理软件可通过图幅名、图幅号、经纬度3种方式调图,其中经纬度调图方式正好适用于卫星林火监测,因为卫星林火监测发布的热点地理位置也正好是用经纬度来表示的.

2 具体操作方法

1)将林权管理系统预装入电脑(电脑配置要求尽可能高,以提高查询速度),然后把全县已经完善的林权数据库复制到林权管理软件/数据库文件夹下,覆盖原数据库即可.

2)打开中国森林防火网页(www.slfh.gov.cn),各县凭用户名及密码(各县森防办均有)登录中国森林防火网业务系统,点击屏幕右侧“系统导航”下“监测图像”下面的“图像查询”按钮进入“监测图像查询”界面,图像范围选择为“某某省”(省名在登录系统时已确认),图像类别选择为“所有图像”,起止日期点击方框旁的日历按钮,在弹出的对话框中选择当日日期后点击下边的“查询”按钮,若在当日内卫星林火监测已发现本省范围内有热点并已发布,则会立刻弹出查询结果,逐一点击查询结果打开监测图像,查看本辖区内是否有热点信息,若有则记下该热点所在的经纬度.

3)打开林权管理软件,点击左侧“地图编辑”下“地图漫游与图形编辑”按钮打开使用界面,在界面左侧“图层信息:”下点击“林权管理”左边的“+”,再点击下拉菜单中“林地使用现状登记”左边的方框,方框内立刻显示“√”即可,在打开的界面中点击右键弹出调图菜单,在选择比例尺(本系统默认为1∶1万)后点击“经纬度调图”,在弹出的方框中输入热点所在的经纬度后点击“确定”,即打开了该热点所在的地形图,这时图面上蓝色十字叉的中心位置即是该热点所在的位置. 然后,点击编辑栏中“选择图形”按钮,移动鼠标指针至十字叉附近,点击左键选中该点所在(或靠近)的宗地小班,这时在地形图下面的属性数据表中出现一行深色的数据,显示了热点所在(或靠近)的宗地小班的乡(镇)、村、组、小地名及林地、林权所有者姓名等信息.

4)县森防办根据热点所在或靠近的乡(镇)、村、组、小地名及林地、林权所有者姓名等信息,迅速组织相关人员进行扑救,有效地防止小火酿成大灾.

当然,我国林地中除集体林外还有国有林,但绝

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.018

大九湖自然保护区湿地植被现状及恢复对策

陈君帜
(国家林业局调查规划设计院,北京 100714)

摘要:神农架大九湖自然保护区湿地拥有丰富的动植物资源、泥炭资源和水资源.近年由于受人为因素等影响,湿地面积日趋萎缩,自然植被遭到破坏.就该保护区湿地植被保护中存在的问题进行了探讨,并提出了加大执法力度、加强宣传教育、加强基础设施建设、科学规划用地、分期实施生态恢复工程等恢复对策.

关键词:湿地;植被;湿地生态系统;湿地生物多样性;恢复;大九湖自然保护区
中图分类号:S759.9;S718.54 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0067-03

The Present Situation of Wetland Vegetation in Dajiuhu Nature Reserve and Measures for the Restoration

CHEN Jun-zhi
(Academy of Forest Inventory, Planning and Design, State Forestry Administration, Beijing 100714, China)

Abstract: The wetland of Dajiuhu Nature Reserve is rich in animals, plants, peat and water resources. But due to the negative impact of human activities and other factors, this area of wetland has been reduced and natural vegetation has been damaged in recent years. In this paper, the problems concerning wetland vegetation protection are analyzed and the methods for its restoration in the future are proposed in details, such as enforcing law, strengthening education and fundamental facilities, scientific planning, implementing ecological engineering and so on.

Key words: wetland; vegetation; wetland ecosystem; wetland biodiversity; rehabilitation; Dajiuhu Nature Reserve

神农架大九湖自然保护区位于湖北省神农架林区西北部,距林区政府所在地—松柏镇 165 km.保护区东南与神农架林区下谷土家族自治乡毗邻,西南与重庆市巫山县和巫溪县相连,北与湖北省竹山县红坪乡接壤.地理坐标为北纬 31°24′~31°33′,东经 109°56′~110°11′,总面积 5 083.5 hm^2.

1 自然环境

大九湖自然保护区由大巴山东延的余脉组成亚高山盆地地貌.整个盆地被山脉分割成大、小九湖 2 个小盆地;底部地表平坦、低洼,常年积水,形成湿地景观,总面积 1 645 hm^2;最低处海拔 1 730 m;外围为海拔 2 200~2 400 m 的陡峭中山.保护区地处中纬度北亚热带季风气候区,日照时间短,气候温凉,降水丰富且分布均匀,云雾天气较多.大九湖盆地内有黑水河和九灯河 2 条溪流,均汇入落水孔,形成独特的高山湖沼景观.小九湖盆地内有铜洞沟溪流,流

收稿日期:2009-03-09
作者简介:陈君帜(1974-),女,云南昆明人,博士,高级工程师,主要从事林业规划咨询工作.

大多数是集体林,国有林只占小部分.根据国家有关精神,国有林暂未进行林改,国有林相关信息没有输入林权管理系统,但这并不影响该系统的应用,查询时可查询最靠近的集体林地信息,同样可以快速掌握热点所在的乡(镇)、村、组、小地名等信息.

参考文献:

[1] 王文元.林火监测概述[EB/OL].西南航空森林消防网.http://www.xnslfh.gov.cn,2007-03-16.
[2] 王文元.卫星林火监测基本原理[EB/OL].西南航空森林消防网.http://www.xnslfh.gov.cn,2004-07-07.
[3] 许刚.卫星林火监测系统在森林防火中的应用[J].石河子科技,2006(5):34-35.
[4] 谭飞理.浅谈 3S 技术在航空护林中的应用.西南航空森林消防网[EB/OL].http://www.xnslfh.gov.cn,2005-12-05.

入洛阳河. 土壤成土母岩主要为冲击物和湖积物,受地下水位的影响,从湖心向四周扩散,主要分布有沼泽土、草甸沼泽土和草甸土.

2 主要植被类型

大九湖自然保护区有林地 3 651 hm^2,非林地 1 432.5 hm^2. 活立木总蓄积 334 125 m^3,森林覆盖率达 70.9%. 区内共分布有高等植物 112 科 340 属 765 种(含变种及栽培种),其中,苔藓植物 4 科 4 属 4 种,蕨类植物 14 科 20 属 49 种,裸子植物 3 科 6 属 7 种,被子植物 91 科 310 属 705 种[1]. 主要自然植被类型有沼泽、针叶林、阔叶林和灌丛等[2].

2.1 沼泽

沼泽面积 779 hm^2,主要分布在盆地中心环山公路以内地势低洼、排水不畅的区域,并且成大块连片分布. 主要由藓类沼泽和草本沼泽组成,植被群系有红穗苔草—泥炭藓群落,葱状灯心草—红穗苔草群落和长叶地榆群落等[3].

泥炭藓沼泽群落主要分布于大九湖养鹿场凹形盆地中,从边缘到中心依次为低位至中高位类型,中心部位泥炭藓丘略有突起,成扁平长垄状. 藓丘一般宽 1.2 m,长 2~5 m,高 0.3~0.5 m. 群落结构分为 2 层,即草本层和苔藓地被层. 草本层的高度约 30 cm,盖度约 80.0%,以红穗苔草为优势种. 泥炭藓生于红穗苔草的基部,盖度为 100%,连片生长,并形成低矮的藓丘,高度为 10~20 cm.

泥炭藓沼泽群落具有以下 4 个特征:①植物种类较多,共有 18 科 24 种,有被子植物和藓类植物;②富营养植物种类较多,在泥炭藓沼泽的边缘发育着葱状灯心草—苔草群落、长叶地榆群落,形成了富营养型的草本沼泽;③沼泽中出现大金发藓丘,这种现象是泥炭藓沼泽退化的证据之一;④泥炭藓沼泽面积在逐年缩小.

2.2 森林植被

保护区内的森林植被属于中国北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带,是我国东部低山丘陵到西部高山和青藏高原的过渡地带. 植被组成成分的区系特点是:植物区系起源古老,具有我国特产的单种属,植被的组成成分比较复杂.

2.2.1 针叶林

针叶林主要分布于盆地周围山地,以温性针叶林为主,主要植被群系为华山松—山杨林,主要植物有华山松、山杨、兴山柳、野核桃、湖北枫杨、化香、藏刺榛、红桦等.

2.2.2 阔叶林

阔叶林主要分布于盆地周围山地,以落叶阔叶林为主,主要植被群系有锐齿槲栎林、红桦—米心水青冈林、红桦—槭树林等. 锐齿槲栎林主要在沼泽地四周地势较高的地方分布,通常为纯林,乔木层种类主要为锐齿槲栎,伴生种类常见有刺榛、湖北海棠和大叶杨等.

2.2.3 灌丛

灌丛分布广泛,类型复杂. 在保护区分布的灌丛类型主要为一些原生类型,有华中山楂灌丛和金丝梅灌丛. 华中山楂灌丛在保护区分布较为广泛,由于地下水位较高,主要以灌丛的形式存在. 组成灌丛的植物有华中山楂、少毛鸡条树、刺苞蓟、点叶苔草、野古草等. 金丝梅灌丛主要分布在保护区落水孔附近地势较高的区域,主要由金丝梅组成,草本种类有旋覆花、苔草、荃菜、艾蒿等.

3 存在的问题

3.1 湿地生态系统功能退化

20 世纪 80 年代以来,大九湖治理的指导思想是坚持以排涝除渍为工程措施,以开垦农田、发展农业生产为目的,忽视了对湿地生态环境的保护. 在区内开挖了 1 条排水渠,长 6.5 km,16 条支沟总计长约 20 km;此外,由于区内有落水孔地貌,当地居民为开垦更多的农田,经常疏通扩大落水孔. 上述工程措施使泻流量增大,地下水位下降,湿地面积严重萎缩,湿地生态系统功能退化. 同时,为养殖梅花鹿和种植高山无公害蔬菜,修建了大量栅栏、铁丝网和多条引水渠,严重破坏了湿地生态系统的完整性,造成景观破碎化. 湿地内的珍稀植物数量逐年减少,动物纷纷迁徙.

3.2 湿地生物多样性下降

人工大面积引种红花车轴草以及种植农作物等,导致湿地生物多样性下降,一些自然植物群落如地榆、柳兰—葱状灯心草群落、枝状灯心草群落急剧减少甚至消失. 四周靠近亚高山的地带已零星长出灌木,形成“稀树”草原景观.

3.3 水资源和土壤污染加剧

保护区内有 1 个行政村,总户数 295 户,总人口 1 140 人. 由于生产生活的需要,当地农民纷纷对湿地进行翻耕,种植农作物,使用地膜、化肥和农药,并修建房屋、圈舍等. 同时,因尚未建设排水和污水处理系统,居民生活废水均未经处理就直接自然排放. 地膜、化肥、农药以及生产生活废水对湿地水资源和

土壤的污染等问题日益突出.

3.4 泥炭藓资源过度利用

泥炭藓可以吸蓄为其自身重量 20~25 倍的水分,因此被用做苗木、花卉等长途运输的最佳包装材料. 经济利益驱使某些机构大量收购泥炭藓,导致当地农民掠夺性地采集泥炭藓,泥炭藓资源日趋减少.

4 恢复对策

4.1 完善法制建设,加大执法力度

建立和健全保护区保护管理规章制度和条例,做到有法可依,有章可循. 完善执法机构,加大执法力度,严格执行国家和地方有关政策、法律、法规,使保护区的管理工作步入法制化、规范化的轨道. 充分发挥保护区执法人员的职能作用,对破坏珍稀动植物的行为重惩严打,把人为因素导致资源减少的趋势降到最低.

4.2 加强宣传教育,提高干部群众保护意识

利用广播、电视和宣传册等大力宣传湿地保护区的功能、价值和重要性,宣传野生动植物保护知识及相关法律法规,以提高公众对湿地及其生物多样性、生境保护的意识和积极性,稳定湿地周边社区的环境;对保护区工作人员开展专业培训,提高湿地工作人员的整体素质和水平.

4.3 多渠道引进资金,加强基础设施建设

积极与各级林业主管部门和当地政府沟通,申请专项资金支持. 建设科研实验室及湿地生态监测站,对湿地生态系统的演变规律及人类生产活动给自然环境带来的影响进行监测研究,对湿地的水文条件、土壤等进行观测记录,以为制定保护和恢复对策提供科学依据;对保护区居民给水、排水系统进行改造,减少生产生活废水对水资源和土壤的污染.

4.4 科学规划用地,合理分区布局

科学测算湿地的自然承载力,对保护区土地利用进行重新规划. 对核心区内及严重破坏沼泽生态系统的居民点进行搬迁,并按相关法规给予搬迁补偿;采取有效措施尽快终止不当的开发经营,包括关闭养鹿场、无公害蔬菜基地等,并依据有关法规给开发商适当补偿;优化产业结构,积极引导当地居民由第一产业向第三产业转化.

4.5 突出重点,分期实施生态恢复工程

1)湿地恢复的前提是水资源恢复,因此首先应采取工程措施,利用自然土回填排水渠和引水渠,在落水孔前修建水位调节闸,以改善原有水环境,使水位抬高,逐渐扩大沼泽水面面积. 由于水位抬高,部分开垦的耕地将处于水位之下,应该按照相关政策对其进行补偿[4].

2)区内未被淹没的退耕地及沼泽周边丘陵地带的灌丛和灌草丛地是当地居民生产生活干扰最多,开发经营破坏较为严重,生态最为脆弱的区域. 生物措施可采取以营造落叶阔叶林为主,树种应多样化,主要选择乡土树种,采用混交方式林下种植灌草,形成乔灌草相结合的复层结构. 乔木层可选用锐齿槲栎、米心水青冈、亮叶水青冈、红桦、千金榆、椴树、漆树、盐肤木、槭类等;灌木层种植杜鹃、枸子、蔷薇、湖北海棠等;草本可选择一些蕨类、兰科、菊科和百合科植物等.

3)结合生物措施恢复湿地植被. 沼泽植被恢复应遵循沼泽自身的演替规律和沼泽植物的生理生态特征,从沼泽边缘向沼泽中心可依次种植苔草—地榆、苔草—灯心草、柳兰—葱状灯心草、灯心草—泥炭藓等沼泽植物群落;在沼泽中部水分较少且凸起的土丘地段种植红穗苔草—泥炭藓等植物群落,逐步恢复沼泽植被原始自然状态的群落结构. 同时通过放养鱼类、去除有害藻类等措施,使湿地植被逐步恢复自然生境. 此外,还可种植一些观赏价值较高、适生性强的挺水植物和浮叶植物如慈姑、香蒲等,以增加湿地景观效果.

参考文献:

[1] 湖北省神农架林区林业勘察设计院 . 湖北神农架大九湖国家湿地公园资源调查报告[R]. 2005.

[2] 湖北省神农架林区林业勘察设计院,华中师范大学生命科学学院 . 湖北神农架大九湖国家湿地公园总体规划[Z]. 2005.

[3] 彭丹,刘胜祥,黎维平,等 . 神农架大九湖泥炭鲜 Sphagnum palustre 沼泽特征分析[J]. 贵州科学,2001,19(4):101-104.

[4] 国家林业局,科学技术部,国土资源部,等 . 全国湿地保护工程实施规划(2005~2010)[Z]. 2005.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.019

湖北排湖湿地自然保护区冬季鸟类资源多样性初步研究

黄志远[1],王 晶[1],刘 晨[1],吴法清[1],洪远平[2],张泽芳[2]
(1.华中师范大学生命科学学院,湖北 武汉 430079;2.丝宝集团仙桃万钜投资有限公司,湖北 仙桃 433000)

摘要:于 2008 年 11 月 17~23 日和 12 月 22~28 日,对湖北省仙桃市排湖湿地自然保护区的冬季鸟类资源及其生境分布进行了调查,共记录到鸟类 68 种,隶属 15 目 31 科.对鸟类的居留型、区系组成及重点保护鸟类进行分析,结果为当地有冬候鸟 27 种、留鸟 29 种、夏候鸟 11 种、旅鸟 1 种;古北种 35 种、东洋种 20 种、广布种 13 种;国家重点保护动物 7 种,湖北省重点保护鸟类 28 种,被列入 CITES 的鸟类有 8 种,被列入 CRDB 的鸟类有 3 种.针对保护区存在的问题提出了保护鸟类多样性的建议.

关键词:冬季鸟类资源;多样性;排湖湿地自然保护区;仙桃市
中图分类号:S759.9;S718.63;S718 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0070-04

Primary study on Diversity of Winter Bird Resources in Paihu Wetland Nature Reserve of Hubei Province

HUANG Zhi-yuan[1], WANG Jing[1], LIU Chen[1], WU Fa-qing[1], Hong Yuan-ping[2], Zhang Ze-fang[2]
(1. College of Life Sciences, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079, China;
2. Xiantao Wanju Investment Co. Ltd of C-Bons Group, Xiantao Hubei 433000, China)

Abstract: The survey on winter bird resources and habitats of Paihu Wetland Nature Reserve in Xiantao of Hubei province during 17~23 of November and 22~28 of December of 2008 had recorded 68 species of birds, belonging to 31 families of 15 orders. The study on bird ecotype, fauna and key protected birds revealed that there were 27 wintermigrant species, 29 resident species, 11 summermigrant species and 1 traveling species. There were 35 palaearctic species, 20 oriental species and 13 cosmopolitan species. 7 species were under national priority protection, 28 species under Hubei p rovincial priority protection. 8 species were listed in CITES and 3 in CRDB (China Red Data Book of Endangered Animals). Based on study results and the existing problems in the reserve, a conservation strategy is suggested.

Key words: winter bird resources; diversity; Paihu Wetland Nature Reserve; Xiantao city

湖北排湖湿地自然保护区位于湖北省中东部的江汉平原—仙桃市.2004 年,由仙桃市林业局主持的《排湖湿地保护小区管理计划》项目获得由世界自然基金会和湖北省林业局共同设立的"湖北湿地保护区网络小额基金"资助.2005 年初,丝宝集团仙桃万钜投资有限公司与仙桃市人民政府签订了《排湖开放框架协议》,由丝宝集团仙桃万钜投资有限公司投资 3 亿元以上,在 10 年时间里开发排湖的排中、特养 2 分场,面积约 800 hm^2,将其建设成集生态旅游、休闲度假等多种产业的生态旅游风景区.华中师范大学生命科学学院受丝宝集团仙桃万钜投资有限公司的委托,于 2008 年 11 月 17~23 日和 12 月 22~28 日对该湿地自然保护区的冬季鸟类资源及其生境分布进行了调查.

1 自然概况

排湖湿地自然保护区位于湖北省仙桃市三伏潭镇境内,地处江汉平原腹地,东至九省通衢的经济中心武汉 97 km,西抵江汉明珠荆州市 132 km,南临东荆河,北依汉水.原有水面 110 km^2,现有水面 13.5 km^2,是仙桃境内最大的淡水湖泊.排湖所处的地理位置为 112°56′~113°49′E,30°04′~30°32′N.该区

收稿日期:2009-03-28
基金项目:华中师范大学青年科学基金项目(NO:2004C07);仙桃市林业局与丝宝集团仙桃万钜投资有限公司资助项目.
作者简介:黄志远(1985-),男,湖北仙桃人,在读硕士,主要研究方向为动物生态与保护生物学.Email:huangzhiyuan520@163.com
通讯作者:吴法清(1952-),男,湖北武汉人,副教授,从事动物生态学教学及研究工作.Email:wufaqing886@126.com

属于北亚热带大陆性季风气候区,气候温和,四季分明,光热充足,雨量充沛. 年均日照时数为 1 997.8 h,年均温度为 16 ~ 16.4℃,年均降雨量 1 160 mm,无霜期 260 d. 该湿地类型为永久型淡水湖,水源取自汉江,为国家南水北调的水源,水质良好,pH 值 6.5~7.8,水中溶氧量 8~10 mg/L.

2 研究方法

2.1 生境及样带设置

根据保护区的地理位置和植被情况,划分出 6 种生境:芦苇、乔木林、灌木林、滩涂、水域和农田. 依不同生境设置样带,其中水域 4 条、树林 12 条、芦苇 8 条、农田 4 条,共计 28 条样带,每条样带长 2~3 km.

2.2 调查方法

采用野外观察和内业调查相结合的方法进行调查[1~3].

1)样方法:对滩涂鸟类统计采用固定样方法(即定点观察,大小为 50 hm^2,可用血球计数式的统计方法)和 Reynolds 等(1980)的可变大小样方数(面积较小的湿地采用绝对统计法,面积较大的湿地根据可见度和可接近程度选取不同大小、不同形状的样方,样方面积 3~5 hm^2)相结合的方法[4].

2)样线法:对水域、乔木林、灌木林、芦苇和农田鸟类用样线法观察. 对水域鸟类调查时采用 50 倍单筒望远镜(型号:Diascope 85 T * FL Carl Zeiss 20 ~60×)记录样线单侧 50 m 以内所见到的或以鸣声统计鸟的种类和数量;其他生境则采用 10 倍双筒望远镜(型号:Kowa 10×)观察样线左右两侧 50 m 以内的鸟类[5]. 所有样线长 2~3 km. 调查时间为 7:00 ~10:00,14:00~17:00,步行速度为 1 km/h.

3)访问调查:走访当地渔民、林场干部和工人有一定鸟类识别经验的长者、社区居民,并提供鸟类图鉴供他们参考.

4)查阅文献资料:查阅工商局、林业局等执法部门收缴的野生动物记录,搜集和参考邻近地区已发表的相关文献资料[6].

3 结果与分析

3.1 种类组成

共记录到排湖湿地自然保护区鸟类 68 种,隶属于 15 目、31 科[7~9]. 从表 1 可以看出,保护区的雀形目鸟类最多,有 12 科 23 种,分别占保护区鸟类总科数和总种数的 38.71%、33.82%. 从科内种的组成看,各科所含种的数目差异较大. 包含种数最多的科是鸭科,共 9 种,占 13.24%;鹭科,共 7 种,占 10.29%;鹬科,共 5 种,占 7.35%. 此外,湿地鸟类(游禽、涉禽等)共计 32 种,占保护区已发现鸟类总种数的 47.06%,比重接近一半,这说明,保护区的鸟类组成以雀形目鸟类和水鸟为主,符合当地的自然环境. 保护区内湖泊水面较大,在湖周围有大量的芦苇丛、乔木林、灌木林等.

表 1　排湖湿地自然保护区冬季鸟类名录

目、科、种	季节型	地理型	生活型	省级保护动物	国家保护动物	CRDB	CITES	CJMA	CAMA	『三有』鸟类
一、鸊鹈目 PODICIPEDIFORMES										
(一)鸊鹈科 Podicipedidae										
1. 小鸊鹈 *Tachybaptus ruficollis*	R	O	Y							√
2. 凤头鸊鹈 *Podiceps cristatus*	W	P	Y	√				√		
二、鹈形目 PELECANIFORMES										
(二)鸬鹚科 Phalacrocoracidae										
3. 普通鸬鹚 *Phalacrocorax carbo*	W	C	Y	√						√
三、鹳形目 CICONIIFORMES										
(三)鹭科 Ardeidae										
4. 苍鹭 *Ardea cinerea*	R	P	S	√						√
5. 草鹭 *Ardea purpurea*	S	P	S					√		√
6. 牛背鹭 *Bubulcus ibis*	S	O	S				Ⅲ	√	√	√
7. 大白鹭 *Egretta alba*	W	C	S	√			Ⅲ	√	√	√
8. 白鹭 *Casmerodius garzetta*	S	O	S	√			Ⅲ			√
9. 夜鹭 *Nycticorax nycticorax*	S	C	S					√		√
10. 大麻鸦 *Botaurus stellaris*	W	P	S						√	√
(四)鹮科 Threskiornithidae										
11. 白琵鹭 *Platalea leucorodia*	W	C	S			Ⅱ	V	Ⅱ	√	
四、雁形目 ANSERIFORMES										
(五)鸭科 Anatidae										
12. 鸿雁 *Anser cygnoides*	W	P	Y	√					√	√
13. 豆雁 *Anser fabalis*	W	P	Y	√					√	√
14. 赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	W	P	Y	√					√	√
15. 针尾鸭 *Anas acuta*	W	P	Y						√	√
16. 罗纹鸭 *Anas falcata*	W	P	Y						√	√
17. 绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	W	P	Y	√					√	√
18. 斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha*	W	P	Y							√
19. 琵嘴鸭 *Anas clypeata*	W	P	Y						√	√
20. 青头潜鸭 *Aythya baeri*	W	P	Y						√	√

续表

目、科、种	季节型	地理型	生活型	省级保护动物	国家保护动物	CRDB	CITES	CJMA	CAMA	『三有』鸟类
五、隼形目 FALCONIFORMES										
(六)鹰科 Accipitridae										
21.[黑]鸢 *Milvus korschun*	R	P	ME		Ⅱ		Ⅱ			
22. 鹗 *Pandion haliaetus*	W	P	ME		Ⅱ	R	Ⅱ			
(七)隼科 Falconidae										
23. 游隼 *Falco peregrinus*	W	P	ME		Ⅱ		Ⅰ			
六、鸡形目 GALLIFORMES										
(八)雉科 Phasianidae										
24. 雉鸡 *Phasianus colchicus*	R	C	L	√						√
七、鹤形目 GRUIFORMES										
(九)鹤科 Gruidae										
25. 灰鹤 *Grus grus*	W	P	S		Ⅱ			√		
(十)秧鸡科 Rallidae										
26. 普通秧鸡 *Rallus aquaticus*	*W*	*P*	*S*					√		√
27. 黑水鸡 Gallinula chloropus	*S*	*C*	*S*	√				√		√
八、鸻形目 CHARADRIIFORMES										
(十一)雉鸻科 Jacanidae										
28. 水雉 *Hydrophasianus chirurgus*	S	O	S	√				√		√
(十二)鸻科 Charadriidae										
29. 凤头麦鸡 *Vanellus vanellus*	W	P	S	√				√		√
(十三)鹬科 Scolopacidae										
30. 鹤鹬 *Tringa erythropus*	T	P	S					√		√
31. 红脚鹬 *Tringa totanus*	W	P	S					√	√	√
32. 青脚鹬 *Tringa nebularia*	W	P	S					√	√	√
33. 白腰草鹬 *Tringa ochropus*	W	P	S					√		√
34. 黑腹滨鹬 *Calidris alpina*	W	P	S					√	√	√
九、鸥形目 LARIFORMES										
(十四)鸥科 Laridae										
35. 银鸥 *Larus argentatus*	W	P	Y	√				√		√
36. 红嘴鸥 *Larus genei*	W	P	Y					√		√
十、鸽形目 COLUMBIFORMES										
(十五)鸠鸽科 Columbidae										
37. 山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	R	C	L							√
38. 珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*	R	O	L	√						√
39. 火斑鸠 *Streptopelia tranquebarica*	R	O	L							√
十一、鹃形目 CUCULIFORMES										
(十六)杜鹃科 Cuculidae										
40. 小鸦鹃 *Centropus toulou*	R	O	P	√	Ⅱ	V				
十二、鸮形目 STRIGIFORMES										
(十七)鸱鸮科 Strigidae										
41. 红角鸮 *Otus scops*	R	C	ME		Ⅱ		Ⅱ			
十三、佛法僧目 CORACIIFORMES										
(十八)翠鸟科 Alcedinidae										
42. 斑鱼狗 *Ceryle rudis*	R	C	P							
43. 普通翠鸟 *Alcedo atthis*	R	C	P							√
十四、䴕形目 PICIFORMES										
(十九)啄木鸟科 Picidae										
44. 灰头绿啄木鸟 *Picus canus*	R	P	P	√						√
45. 大斑啄木鸟 *Picoides major*	R	P	P							√
十五、雀形目 PASSERIFORMES										
(二十)鹡鸰科 Motacillidae										
46. 白鹡鸰 *Motacilla alba*	R	C	MI	√					√	√
(二十一)鹎科 Pycnonotidae										
47. 领雀嘴鹎 *Spizixos semitorques*	R	O	MI							√
48. 黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*	R	O	MI							√
49. 白头鹎 *Pycnonotus sinensis*	R	O	MI							√
(二十二)伯劳科 Laniidae										
50. 棕背伯劳 *Lanius schach*	R	O	MI	√						√
(二十三)卷尾科 Dicruridae										
51. 黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*	S	O	MI	√						√
52. 灰卷尾 *Dicrurus leucophaeus*	S	O	MI							√
(二十四)椋鸟科 Sturnidae										
53. 丝光椋鸟 *Sturnus sericeus*	S	O	MI	√						√
54. 灰椋鸟 *Sturnus cineraceus*	W	P	MI							√
55. 八哥 *Acridotheres cristatellus*	R	O	MI	√						
(二十五)鸦科 Corvidae										
56. 灰喜鹊 *Cyanopica cyanus*	R	P	MI	√						√
57. 喜鹊 *Pica pica*	R	P	MI	√						√
58. 大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*	R	P	MI	√						
(二十六)鸫科 Turdidae										
59. 紫啸鸫 *Myiophoneus caeruleus*	S	O	MI							
60. 乌鸫 *Turdus merula*	R	C	MI	√						
(二十七)画眉科 Timaliidae										
61. 画眉 *Garrulax canorus*	R	O	MI	√						√
62. 棕头鸦雀 *Paradoxornis webbianus*	R	O	MI							√
(二十八)莺科 Sylviidae										
63. 黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*	W	P	MI							√
(二十九)山雀科 Paridae										
64. 大山雀 *Parus major*	R	C	MI	√						√
65. 红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus*	R	O	MI							√
(三十)文鸟科 Ploceidae										
66.[树]麻雀 *Passer montanus*	R	P	MI							√
67. 山麻雀 *Passer rutilans*	R	O	MI						√	√
(三十一)雀科 Fringillidae										
68. 黑尾蜡嘴雀 *Eophona migratoria*	S	P	MI						√	√

注:季节型中,S—夏候鸟,W—冬候鸟,R—留鸟,T—旅鸟;地理型中,O—东洋种,P—古北种,C—广布种;生活型中,Y—游禽,S—涉禽,L—陆禽,P—攀禽,ME—猛禽,MI—鸣禽;"三有"鸟类—《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的动物名录》中所列鸟类;国家保护动物中,Ⅰ—国家Ⅰ级保护动物,Ⅱ—国家Ⅱ级保护动物;CRDB—《中国濒危动物红皮书·鸟类》中的鸟类,E—濒危,R—稀有,V—易危,I—不定;CITES—《濒危野生动植物国际贸易公约》中的鸟类,Ⅰ—附录Ⅰ,Ⅱ—附录Ⅱ,Ⅲ—附录Ⅲ;CJMA—被列入《中华人民共和国政府和日本国政府保护候鸟及其栖息地协定》附录中的鸟类;CAMA—被列入《中华人民共和国政府和澳大利亚政府保护候鸟及其栖息地协定》附录中的鸟类.

3.2 居留型分析

从表 1 可以看出,保护区内留鸟 29 种,夏候鸟 11 种,冬候鸟 27 种,旅鸟 1 种,分别占保护区已发现鸟类总种数的 42.65%、16.18%、39.70%、1.47%.其中冬候鸟和留鸟共计 56 种,占该保护区冬季鸟类的 82.35%,说明该湿地保护区的自然环境较好,适合鸟类越冬[10,11].

3.3 区系组成

按区系类型分析,保护区古北种、东洋种、广布种的种类数分别为 35 种、20 种、13 种,分别占保护区繁殖鸟总种数的 51.47%、29.41%、19.12%.该保护区鸟类区系成分以古北界种类占优势,古北界、东洋界种类相互渗透.这种情况与该地区的动物地理区划不一致(该地区属于东洋界[7,8]),其原因是该地为湿地,冬候鸟较多,而冬候鸟多为古北种.

3.4 重点保护鸟类多样性

从表 1 可以看出,在排湖保护区分布的国家重点保护鸟类共有 7 种,隶属于 5 目 7 科,占保护区鸟类总种数的 10.29%,均为国家Ⅱ级重点保护动物.被列入《湖北省重点保护野生动物名录》[12]的鸟类有 28 种,占该保护区鸟类总种数的 41.18%;被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》[13]的鸟类有 8 种,占该保护区鸟类总种数的 11.76%(其中,被列入附录 I 的有 1 种,被列入附录 II 的有 4 种,被列入附录 III 的有 3 种);被列入《中国濒危动物红皮书》[14]的鸟类有 3 种,占该保护区鸟类总种数的 4.41%(其中,稀有种 1 种,易危物种 2 种);被列入《中华人民共和国政府和日本国政府保护候鸟及其栖息地协定》附录中的鸟类有 29 种,占该保护区鸟类总种数的 42.65%;被列入《中华人民共和国政府和澳大利亚政府保护候鸟及其栖息地协定》附录中的鸟类有 7 种,占该保护区鸟类总种数的 10.29%;被列入"国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的动物名录"([三有]鸟类)的鸟类有 55 种,占保护区鸟类总种数的 80.88%.

4 讨论

4.1 鸟类资源保护存在的问题

1)由于近年来人为的围网养殖鱼虾、蟹和贝类,开办畜禽养殖厂,盲目开垦农田等,保护区内的自然环境受到了一定程度的破坏,鸟类种群密度出现了较大幅度的下降.

2)农田里使用的农药和化肥造成了部分水体污染,在生物体内富集,对水鸟造成了一定的危害.

3)农业生产的周期性对鸟类的生存环境造成周期性的波动.如湖周围的农田,夏季可为水鸟提供食物源,冬季却没有种植作物.

4)少数不法分子对鸟类的网捕和药物诱捕等行为对鸟类的生存也构成了一定的威胁.

4.2 鸟类资源多样性保护的建议

1)进一步加大相关法律法规的宣传力度,使人们自觉地遵守有关野生动物的保护法规.利用爱鸟周、国际环境日等重大节日之机举办爱鸟、护鸟、环保等相关活动,加强群众的爱鸟意识.

2)进一步加快湿地保护区的建设,可建立排湖湿地景观带和湿地生态展览馆,使其成为集观赏、科普于一体的湿地公园,为鸟类创建更好的栖息和繁衍环境.

3)调整好农田种植和渔业养殖模式,为各类季节性鸟类提供充足的食物源,特别是对很多在此地越冬的鸭科、鹭科鸟类,从而尽量减少因人类生产活动对鸟类产生的各种不利影响.

4)进一步协调好经济发展与环境保护的关系,在发展水产养殖业、湿地生态旅游,增加社区居民经济收入的同时更要保护好环境,坚持走可持续发展之路.把排湖湿地保护与合理利用有效地结合起来,更好地推动排湖湿地自然保护区的健康发展.

由于受到气候、地理、人为干扰以及调查时间较短等因素的影响,此次调查结果可能不够全面.相信随着今后调查研究工作的继续开展,保护区会发现更多的鸟类种类,届时再进行深入的比较、分析,将能更好地反映排湖湿地自然保护区鸟类资源多样性的特点[15].

参考文献:

[1] 吴少斌,吴法清,查玉平,等. 网湖湿地自然保护区鸟类初步研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2006,40(3):424-432.

[2] Sutherland W J. 生态学调查方法手册[M]. 北京:科学技术文献出版社,1997:181-185.

[3] 黄晓凤,涂业苟,陈建伟,等. 江西云山自然保护区冬季鸟类调查及多样性分析[J]. 动物学杂志,2008,43(5):86-94.

[4] Reynolds R T,Sdoll J M,Nussbaum R A. A variable circularplot method for estimating birdnumbers[J]. Condor,1980,82:309-313.

[5] 楼利高,舒实,吴法清,等. 湖北沙湖湿地自然保护区秋季鸟类物种多样性[J]. 林业调查规划,2008,33(5):53-56.

[6] 何定富,刘家武,刘胜祥,等. 湖北省湿地鸟类初步研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2001,35(2):

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.020

GPS 与 CASS6.0、AutoCAD 软件在景东县集体林权制度改革中的综合运用

诸良富
(景东县林业局林业服务中心,云南 景东 676200)

摘要:为了解决景东县深化集体林权制度主体改革中时间紧、任务重、技术难度大、技术力量弱等实际问题,将 GPS 与 CASS6.0、AutoCAD 软件综合运用,使得外业工作速度加快,质量提高,每个技术员从一天只能勘查 10~20 宗林地提高到 30~50 宗林地,并且节省了人力、资金和时间,资料规范整齐,实现无纸化办公,档案管理方便.

关键词:集体林权制度改革;软件对接;GPS;CASS 6.0;AutoCAD;景东县
中图分类号:S7;F326.22;P228.4;TP31 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0074-03

Integrated Utilization of Software GPS and CASS6.0 as well as AutoCAD in the Reform of Collective Forest Property Right System in Jingdong County

ZHU Liang-fu
(Center for Forestry Service, Jingdong Forestry Bureau, Jingdong Yunnan 676200, China)

Abstract: In order to solve the actual problems in deepening the reform of collective forest property right system concerning critical time, heaven task, difficult technique, and poor technical ability, the software GPS and CASS6.0 as well as AutoCAD are comprehensively utilized to make the fieldwork fast speed and high quality. A technician can survey 30-50 clans per day instead of original 10-20 clans per day in detail. Moreover, the utilization can save human force, fund and time, and obtain standard materials to realize doing office work with no-paper and convenient file management as a result

Key words: the reform of collective forest property right system; software linkup; GPS; CASS 6.0; AutoCAD; Jingdong county

《中共中央国务院关于全面推进集体林权制度改革的意见》中明确提出,目前我国集体林权制度虽经数次变革,但仍然存在产权不明晰,经营主体不落实、经营机制不活、利益分配不合理等问题,一针见血地指出了我国农村集体林在管理、经营和收益各方面存在的体制和机制障碍.要消除因体制和机制造成的影响,根本的办法只有进行林业体制改革,通过改革理顺林业生产发展中的社会生产关系,促

收稿日期:2009-04-20
作者简介:诸良富(1972-),男,江西广丰人,工程师,从事森林资源调查与管理工作.

196-202.
[7] 赵正阶. 中国鸟类志[M]. 长春:吉林科学技术出版社,2001.
[8] 约翰·马敬能,卡伦·菲力普斯,何芬奇. 中国鸟类野外手册(中文版)[M]. 长沙:湖南教育出版社,2003.
[9] 郑作新. 中国鸟类种和亚种分类名录大全[M]. 北京:科学出版社,1994.
[10] 张荣祖. 中国动物地理[M]. 北京:科学出版社,1999.
[11] 郑作新. 中国鸟类系统检索(第三版)[M]. 北京:科学出版社,2002.
[12] 湖北省林业厅. 湖北省重点保护野生动物图谱[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,1996.
[13] 张正旺. 受《濒危野生动植物国际贸易公约》保护的中国鸟类[J]. 中国鸟类研究简讯,2003,12(1):123.
[14] 汪松,郑光美,王岐山. 中国濒危动物红皮书·鸟类[M]. 北京:科学出版社,1998.
[15] 温战强,王开锋,李建强,等. 陕西米仓山自然保护区夏秋季鸟类调查[J]. 动物学杂志,2008,43(2):81-90.

进林业生产力的发展,提高林业经济发展水平,从而达到资源增长、经济发展、生态良好、农民实惠、林区和谐的目标. 通过改革可以稳定和完善农村基本经营制度,促进农民就业和增收,维护生态安全,推动生态文明进步. 只有通过改革才能推进现代林业发展,满足社会对林业的多样化需求.

景东县在 2006 年改革试点的基础上,于 2007 年全面推开集体林林权制度改革(以下简称“林改”). 在“林改”中,外业勘测是重点也是难点. 景东县林业部门通过引进人才、外出学习等多种方式进行技术攻关,在计算机应用领域探索出一条快速、简便的方法,并通过多层次培训,使“林改”技术员掌握了该技术,做到当天采集的数据当天能处理完毕,发挥了高效、快速、准确的优势,节省了大量人力和时间,并能及时避免外业调查过程中的错误,极大地提高了“林改”工作质量.

1 景东县概况

景东彝族自治县位于云南省普洱市北部,澜沧江以东,哀牢山以西,地处东经 100°24′~101°15′,北纬 23°57′~24°50′. 南北长 73 km,东西宽 61 km. “林改”涉及 13 个乡(镇)166 个村 2 368 个村民小组,81 135 户农户 326 577 人. 依据 2005 年森林资源二类调查资料,全县国土总面积 4 532 km^2,全县林业用地面积 31.24 万 hm^2,其中涉及“林改”面积 19.08 万 hm^2. 全县森林覆盖率 66.8%. 境内无量山和哀牢山呈南北纵向跨越全境,地势北高南低,最高峰为无量山脉的鼻架山,海拔 3 370 m,最低处为澜沧江边海拔 795 m,相对高差 2 511 m. 无量山及哀牢山 2 个国家级自然保护区占地面积 3.5 万 hm^2;境内河流主要有把边江、澜沧江和者干河,其中澜沧江流经境内流程达 117.4 km,流域面积达 1 514.25 km^2.

2 景东县“林改”存在的困难和问题

2006 年普洱市在全省率先开展了“林改”试点,每个县确定 1~2 个试点乡镇. 通过“林改”试点,发现业务技术方面存在以下困难和问题:①在外业确权勘查工作过程中,农户宗地面积多为小而不规则,使得面积测算困难,传统的调查方法无法适应新的工作要求;②内业资料整理工作量大,不规范,错误多;③人力、物力、财力投入大,工作效率低;④对调查结果质量监督管理困难,资料档案不规范,查寻不便. 针对存在的困难和问题,为保证 2007 年林权主体改革全面顺利开展,通过大胆创新,在计算机应用领域探索出一条方便快捷的方法,在时间紧任务重的情况下,按时按质地完成了主体改革任务. 从外业勘查到技术资料的制作全套工作都应用计算机来完成,达到了外业准确测量,内业资料整理快速方便,档案建设规范整齐的目标.

3 GPS 及“林改”相关软件技术特点

全球定位系统(Global Positioning System,简称 GPS)是以卫星为基础的无线电卫星导航定位系统,它具有全能性、全球性、全天候、连续性和实时性的精密三维导航与定位功能,而且具有良好的抗干扰性和保密性. 因此,将 GPS 这一先进的测量技术应用在“林改”工作中,能够快速、高效、准确地提供点、线、面要素的精密坐标,完成“林改”外业勘查时各宗地拐点的准确定位,成为“林改”外业勘查的主力调查工具.

CASS 6.0 是新一代数字化地形地籍成图软件,在成图效率、地物编辑、符号用户化、电子平板、数字地图方面具有优势. 在“林改”技术应用中,利用 CASS 6.0 强大的成图功能,将 GPS 采回来的坐标点输入系统,便可绘制出外业勘测的农户宗地图.

AutoCAD 具有强大的绘图和图形编辑功能开放的体系结构和文件兼容性以及多样的绘图方式,能通过交互方式绘图或通过编辑程序来进行自动绘图,同时具有强大的外设支持,能支持各种各样的打印设备.

4 GPS 及“林改”相关软件综合运用方法与步骤

1)输入本地 GPS 参数. 开启 GPS 进入主菜单中的设置项,输入的配置参数:中央经纬度 E099.00,比例系数:1,东西偏差假定:500 000,南北偏差假定:0,DX-24,DY:4,DZ-10,DA:-108,DF:0.000 000 5.

2)外业定点人员到现场,即对农户林地边界拐点处进行定点,收集地理坐标值,并将该点数据存入 GPS,通过画草图的方式记录下各农户林地坐标点号和位置.

3)外业定点后,利用 GPS 配套程序 MapSource 进行导点,将 GPS 存放数据点导入到计算机中,将数据文件存储为文本文件.

4)利用计算机记事本程序打开数据文件,编辑数据文件格式,使其附合 CASS6.0 软件要求的数据格式后,用文件菜单项中的“另存为”子菜单项存为后缀为 dat 的文件.

5)启动CASS6.0软件,利用CASS6.0软件绘图处理菜单中的“展示野外测点号”子菜单功能展开数据文件,运行该功能后屏幕上显示数据点,将各农户林地点号连接即成农户宗地位置示意图.

6)启动AutoCAD软件,利用插入菜单项将做好的地形图JPG格式文件插入到AutoCAD软件中,并利用移动命令使地形图坐标点与AutoCAD软件中坐标点吻合.将CASS6.0软件中做好的农户宗地图复制到AutoCAD软件中,再利用移动命令将农户宗地图移至地形图中,使GPS测到的农户林地界点坐标值与AutoCAD软件中坐标值相同.

7)经核实农户林地图无误后,对农户林地进行面积求算.

5 相关技术集成应用的优势

在景东县“林改”工作中,大部分农户宗地都是在高山上,进行常规测量工作常受地形、坡度、植被、气候等外在因素影响,传统的调查方法无法实现大规模、小面积、高精度的调查要求.外业调查难度大,准确性差,对人力、物力和财力消耗较大,采用GPS定位后,其轻便、准确、易操作等优点得到了充分体现.

该项技术的创新点在于:过去一般情况下只使用GPS与AutoCAD软件相结合,这次加入了CASS6.0软件,极大地提高了GPS坐标点导入并生成宗地图的速度,工作效率也提高了约5倍.其次,通过AutoCAD软件可以计算出宗地面积,按比例绘制图形,这些工作以手工的方式是很难做到的.2个软件的配合使用,提高了坐标点导入和宗地图生成的速度以及面积测算、图形的绘制等大量人工难以完成的工作,节约了大量人力和时间,提高了工作质量.

6 相关技术集成运用的效益分析

6.1 外业工作速度加快,质量提高

2006年景东县“林改”外业勘查时没有使用GPS,其原因之一是GPS定位精度不高,二是GPS接收机受地形或障碍物的影响接收不到卫星信号.因对GPS测量的宗地面积的准确性持怀疑态度,因而只是把它当作辅助工具使用.技术员采用现地勾绘的方法确定宗地面积,对小面积的宗地用皮尺进行丈量,工作量大,面积测算误差大,无法实现按比例尺绘图,且每个技术员一天只能勘查10~20宗林地;2007年采用GPS接收机进行定位测量,使用过程中尽量避免GPS存在的不足,如在信号弱的情况下使得测到的点不准确时,在导入计算机后要进行校正,重新确定坐标值.在无信号的地方采用引点推算坐标值的方法.此项技术使用后,解决了GPS测算面积不准确的问题,而且每个技术员一天可完成30~50宗的宗地测量,宗地面积求算和宗地图的绘制通过计算机可以一次完成,工作质量提高,外业调查进度加快.

6.2 节约人力、资金和时间

2006年试点期间全县投入“林改”技术人员60多人,完成林地勘查4万hm^2,用了7个月时间,共使用资金近300万.2007年,林权主体改革工作需进行外业勘查的林地面积为18.84万hm^2,县、乡技术员共120人,后聘请了当地的农民工180人,用了4个月时间,投入资金800多万元就完成了外业勘测工作任务.以上数据说明,新技术的推广使用让节约人力、财力和时间的效果明显.

6.3 资料规范整齐,实现无纸化办公,档案管理方便

2006年试点时采用人工填写各种表格及绘制宗地图,用方格纸求算面积,工作速度慢,填写不规范,出错率高,面积求算不准确,大量纸质资料存档工作量大,不便于查找.采用新技术后,表格填写、宗地图的绘制、面积求算和林权证的打印一系列工作都由计算机完成,工作效率提高.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.021

基于 GIS 的林权证管理信息系统的研究与设计

寇卫利[1],袁 华[2],张堂松[2]
(1.西南林学院计算机与信息科学系,云南 昆明 650224;2.西南林学院资源学院,云南 昆明 650224)

摘要:林权证管理是集体林权制度改革中的一项重要工作.依据林权证管理的现状及需求,研究设计了基于 GIS 技术的林权证管理信息系统设计方案,设计了需求分析过程模型、数据模型、功能模块、体系结构及开发平台.该设计在实际应用中取得了较好的效果.

关键词:林权证;地理信息系统(GIS);管理信息系统;集体林权制度改革
中图分类号:S7;F326.22 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0077-04

Research and Design of Management Information System of Forest Property Right Certification Based on GIS

KOU Wei-li[1], YUAN Hua[2], ZHANG Tang-song[2]
(1. Department of Computer and Information Sciences, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China;
2. Department of Resources, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: The forest right certificates' management is an important part of the reform of collective forest property right system. Based on the analysis of management situation and demand for forest right certificates, the paper studies the scheme of forest right certification management information system based on GIS, and designs the process model of demand analysis, data model, function module, system structure and development platform. As a result, this kind of design has turned out be better outcomes in practice.

Key words: forest right certificate; geographic information system; management information system; reform of collective forest tenure system

集体林权制度改革是国家推行的一个促进林业快速发展的新政策,是联产承包责任制的继续和完善.林权证管理是集体林权制度改革中的一项重要工作.林权证是林业单位和个人对森林、林木、林地以及依托森林、林木、林地生存的野生动物、植物和微生物进行经营管理的有效法律凭证[1].林权证是森林资源拥有者的法律依据,发给森林林木资源拥有者林权证的目的是使其合法权益受到法律保护.确权发证是集体林权制度改革的首要条件,工程技术是确权发证的基础保证[2].

林权登记发证工作是一项长期性和经常性的工作,对其管理是动态的,只要初始登记进行了,变更登记就会紧随而来[3].目前林权证管理有的完全用手工管理,有的应用了部分地理信息系统及计算机技术进行管理.整体管理水平较低,还存在勾绘宗地附图自动化程度不高、不直观、出图慢、不标准,数据查询及统计困难,管理不够科学和系统等问题.

随着 GIS 技术的快速发展,在各行各业得到了广泛的应用.GIS 技术在地图数字化、校正处理、绘图、出图及空间数据库管理方面都有着较好的应用功能,为解决林权证高效、科学管理问题提供了一条很好的途径.

本文分析研究了基于 GIS 的林权证管理信息系统的开发方法及平台,能够为林地、林权所有人颁发林权证并对相关数据进行管理,提高了林权证管理的效率及水平.并在昆明市五华区和宜良县林权制度改革项目中进行了应用,效果较好.

1 林权证管理信息系统的需求

1.1 林权证管理信息系统的需求分析过程

林权证管理信息系统涉及到林政管理的主要内容.首先分析系统中陈述需求的文件,反复研究文档的说明,尽可能发现并改正文件中的二义性和不一

收稿日期:2009-03-14

作者简介:寇卫利(1979-),男,讲师,硕士,主要研究领域为计算机应用、地理信息系统(kwl_eric@163.com).
袁 华(1978-),男,博士,讲师,主要研究领域为遥感与地理信息系统.

致性以及遗漏的内容,最终达到需求陈述更完整、更准确的目的. 图 1 是林权证管理信息系统中需求分析的主要过程[3]:

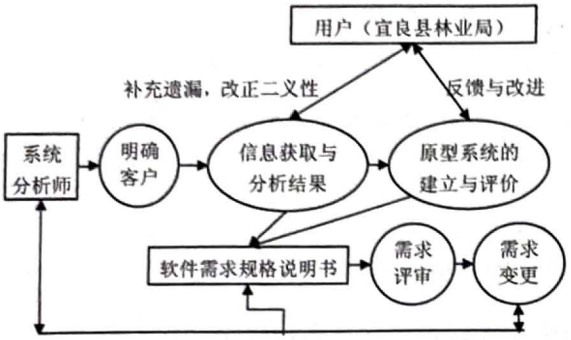


图 1 林权证管理信息系统需求分析的主要过程

1.2 林权证管理信息系统的具体需求

根据林权证管理信息系统的需求分析过程模型,进行系统的需求分析,得到系统的需求有以下几点:

1)登记申请:需要将申请人的申请信息记录下来,并能检验数据是否规范.

2)宗地勾绘:需要方便地将申请人的宗地位置、四至等勾绘出来,形成宗地图并导入或打印出来.

3)安全控制:不同的用户进入系统只能使用相应的功能,进行相应的操作,提高系统的操作安全性;使用加密码算法对系统信息进行加密.

4)查询统计:对林权证、申请人、宗地信息等进行查询统计.

5)打印:将林权信息打印在国家统一格式的林权证上,并且自动计算处理相关的信息,如林权证字第号等;打印外业勘查表、公示书、宗地图等.

6)林权证审批:需要完成对林权证的审批,并将审批结果记录下来,供以后查询和统计.

7)林权证发放:需要完成林权证的发放登记工作,并记录发放的相关信息,供以后查询和统计.

8)数据安全性:对数据进行备份恢复及导入导出操作,保证数据的安全性.

9)数据处理:建立高效的空间数据及属性数据模型,将与林权证相关的各种数据统一存储、组织、处理,方便以后的查询和统计.

2 GIS 在林权证管理中的主要应用

2.1 浏览林区及宗地信息

为了让管理人员和用户能够对整个林区及用户的个人宗地有一个直观的了解,掌握林区或宗地的基本信息,可以使用 GIS 技术对该林区的宗地影像图进行放大、缩小、平移、全图、前一视图、后一视图等基本操作,还可以进行面积量算及属性查询等操作.

2.2 勾绘申请人的宗地信息

宗地的空间信息是非常重要的信息,如果不能清楚、直观的体现,将会导致林地四至界线不清,林权证上的权属得不到有效落实,容易产生山林纠纷. “林业三定”时,林权证上对于林地的范围大都只有文字性描述,甚至缺乏基于地形图的宗地四至界线勾绘图、矢量图,而且面积求算不准、效率低,本次林业产权制度改革中很多山林纠纷就是由于宗地空间信息描述不准确造成的[4]. 为此,在系统研究中充分利用地理信息系统技术对空间信息进行有效管理的优势,以满足对宗地空间信息采集、编辑处理、管理和分析的需要. 在系统中可以直观地将申请人的宗地由工作人员和申请人共同进行可视化勾绘,提高了工作效率,减少了争议.

2.3 管理林权证的数据信息

林权证空间信息资源包括各种类型的数字空间信息和空间参考信息,如电子地图、数字遥感图像、三维空间图形和多媒体信息等,还有具备空间参考属性的属性信息和各种统计信息等. 它的本质特征就是区域空间上的分布性,具有明显的地理空间参考,可以根据行政区划、自然地理区域、坐标系统、地名等来识别. 林权证空间信息的另一重要特征是基础性和综合性. 这些信息如果用传统的 RDBMS 进行管理,不但难以存储,且效率低下. 而使用 GIS 技术的 SDE 进行空间数据管理,不但可以降低数据的设计难度,还将大大提高数据的处理效率.

3 林权证管理信息系统数据库设计

数据库的设计是一个复杂过程,为了减少后期改动,需要从开始就对系统需求进行尽量准确的描述[5]. 基于 GIS 的林权证管理信息系统的数据库设计,采用以 ArcSDE 为代表的扩展结构模型,该模型采用统一的 DBMS 存储空间数据和属性数据,在标准的关系数据库之上增加一个空间数据管理层. 本模型的优点是省去了传统空间数据库和属性数据库之间繁琐的连接,空间数据存取速度较快,同时也有利于保证空间数据与属性数据间的完整性[6]. GIS 是一个复杂的综合体,不仅有与地理实体的空间分布有关的数据——空间数据,还有各地理实体的特

征数据——属性数据[7]. 系统的空间数据有水系、行政境界、道路信息、宗地信息、区划信息等；林权证管理信息系统中的属性数据有林种信息、树种信息、小班信息、权属信息、单位信息等. 本系统采用 ESRI 的 GeoDatabase 作为后台数据库. 图 2 是林权证管理信息系统的数据模型.

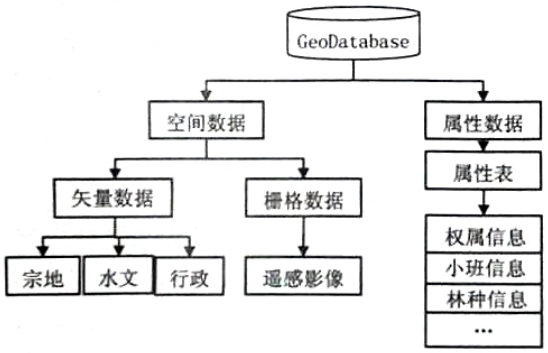


图 2　林权证管理信息系统的 GeoDatabase 数据模型

4 林权证管理信息系统的功能设计

4.1 林权证管理信息系统的功能模块划分

经过分析和研究，确定系统主要功能为：用户注册、申请表录入、内业号自动生成、外业勘查表打印、申请表数据检查、林权证审批、林权证打印、数据查询、数据统计、数据备份恢复等功能. 基于 GIS 的林权证管理信息系统功能模块如图 3 所示.

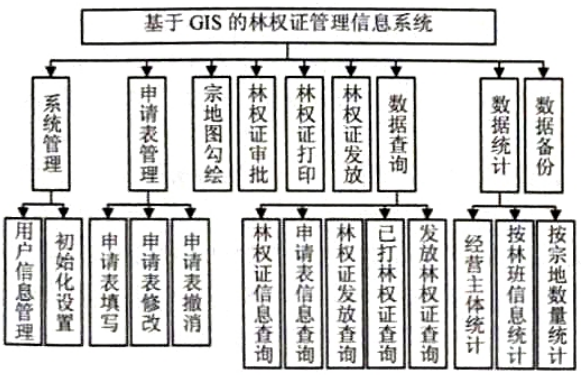


图 3　林权证管理信息系统功能模块

4.2 林权证管理信息系统的功能模块描述

4.2.1 系统管理模块

1）用户信息管理：主要是对进入系统的用户信息及权限进行维护和管理. 为用户分配账号、密码及权限. 用户进入系统后，用户根据所属的权限组，只能完成相应权限的工作，从而确保系统的安全性.

2）初始化设置：用来设置系统运行的基本条件及用户的特殊数据配置，如单位信息、林种信息、小班信息、树种信息、本区域影像图等.

4.2.2 申请表管理模块

1）申请表填写：主要实现林权登记申请表数据的录入功能. 主要数据项有林权申请人姓名（单位名称）、法人代表、身份证号码、林地所有权权利人、权地使用权权利人、森林或林木所有权权利人、森林或林木使用权权利人、宗地坐落、小地名、林班、小班、面积、林种、主要树种、林地使用期、株数、宗地四至、注记等[8]. 在保存申请表之前，系统将对输入的申请表进行数据规范性检查，检查通过的申请表才能保存入库.

2）申请表修改：在初始登记以后，当申请表中的项目（如林地、林种、用途或权利人名称、林地坐落等）发生变更时，经有关部门审批核实后可以进行变更登记，并重新核发林权证.

3）申请表撤消：在初始登记以后，如果因为某种原因需要撤消林权申请，即当登记的林权权利消失时，可将原登记内容废止.

4.2.3 宗地附图勾绘模块

利用 GIS 技术让工作人员与用户一同在影像图上直观地进行宗地四至等界线的勾绘，不但速度快、准确、标准、统一，而且容易修改. 勾绘完成即可导出或打印宗地附图，也可以先勾绘宗地再批量打印，省时省力.

4.2.4 林权证审批模块

在完成了林权证基本林权申请信息填写及宗地附图的填写后，还要请上级部门进行审批才能生效.

4.2.5 林权证打印模块

将经过了数据检查的林权申请提交审批，并将通过后的林权证按照国家林业局统一规划的样式套打出来.

4.2.6 林权证发放模块

主要是将林权证的发放信息（发放时间、领取人、发放人、是否有问题等）记录下来，供以后查询和统计使用.

4.2.7 数据查询模块

随着林业生产要素市场的逐步建立，对山林权属等相关信息的查询需求会越来越多，林权证、宗地信息及附图经常需要查询，如果每次都要人工查阅，不仅效率低而且反复查阅会使原始档案破损. 因此系统还要满足能方便地进行林权信息查询和统计，以解决传统纸质档案管理方式容易造成档案破损、

丢失,备份、更新困难,查询统计困难,费用昂贵等问题[4]. 在本系统中设置了林权证信息查询、申请表信息查询、林权证发放查询、已打印林权证查询、发放林权证查询等查询方式.

4.2.8 数据统计模块

实现从县到村小组的相关报表的统计和打印,并且能够将统计结果导出为 Excel 表供用户自行编辑. 主要报表有[4]:①按林地所有权区分经营主体登记(发证)情况统计表;②按林地所有权区分公益林、商品林登记(发证)情况统计表;③国乡联营林权登记(发证)情况统计表;④林权证发放及宗地数量统计表;⑤公益林、商品林登记发证情况统计表;⑥退耕还林工程林权登记(发证)情况;⑦按林班信息统计;⑧按宗地信息统计.

4.2.9 数据备份恢复模块

由于计算机的故障(硬件故障、系统故障等) 或用户操作的失误往往会导致数据丢失,甚至数据库崩溃. 这时就必须通过系统的备份和恢复功能解决,此功能是保证系统长期正常运行的关键[9]. 此模块不但可以对空间数据和属性数据进行备份和恢复,还可以对地图数据及文档性数据进行备份和恢复.

5 林权证管理信息系统的体系结构

依据用户需求、功能模块及数据模型设计了系统的体系结构如图 4 所示. 属性数据库存储所有属性数据信息;空间数据库存储所有空间数据信息;将影像数据文件单独存储,方便文件调用且不影响空间数据库的效率. 属性数据库、空间数据库及影像数据共同为林权证管理信息系统提供底层数据支持,保证系统中各功能模块正常运行.

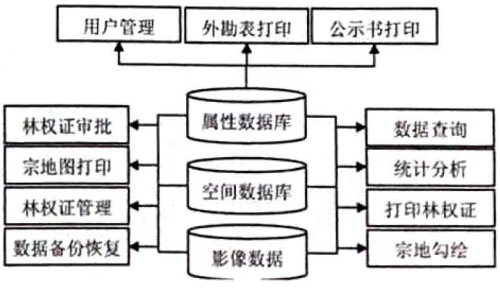


图 4 林权证管理信息系统体系结构

6 林权证管理信息系统开发平台研究

本系统的开发平台可以采用 ESRI 公司的 ArcGIS 软件进行地图的数字化处理、校正等工作. 采用 ArcGIS 提供的空间数据库管理功能进行空间数据库的建立和维护. 系统开发既可以使用 ArcGIS 提供的 VBA 编程接口进行系统的二次开发,也可以采用 ESRI 公司提供的二次开发组件 ArcGIS Engine 结合 VB、Java 或者 . NET 进行独立的二次开发. 前者开发工作量及难度较小,但独立性较差,需要在 ArcGIS 的环境下运行;后者开发工作量和难度相对较大,但独立性和灵活性较好,只需要安装 ArcEngine 提供的 Runtime 就可以运行程序.

7 结论

基于 GIS 的林权证管理信息系统为集体林权制度改革中的林权证管理工作提供了有效的基于 GIS 的信息技术管理平台,使林权申请信息的录入、编辑更加便捷、准确,勾绘宗地附图直观、明瞭,减少了争议,提高了发证效率,方便以后对林权证及相关信息的查询、统计和打印等工作. 采用 GIS 技术建立林权证管理信息系统是林权证高效管理的有效方法. 该设计在昆明市五华区和宜良县林权制度改革项目的应用中取得了较好的实际效果.

参考文献:

[1] 王子晓 . 林权证管理信息系统中需求分析的探讨[J]. 中南林业调查规划,2002,21(13):49-51.

[2] 王生进 . 腾冲县集体林权制度改革中的技术要点初探[J]. 林业调查规划,2007,32(3):121-123.

[3] 靳建芳,刘忠奎 . 浅析林权证登记管理工作中存在的问题及解决途径[J]. 山西农业大学学报,2006,26(5):34-35,42.

[4] 张光辉 . 基于 GIS 的江西省林权证管理信息系统[J]. 江西林业科技,2005(6).

[5] 孟华,丁蕾,李晓东,等 . 松嫩平原湿地数据模型与 GIS 数据库的设计[J]. 计算机工程与应用,2005,31:185-188.

[6] 杨晨毅,刘吉平 . 基于 SDE 的 GIS 空间和属性数据在 RDBMS 中的集成[J]. 计算机仿真,2003,20(11):110-112,8.

[7] 李欣,相生昌,许少华,等 . GIS 空间数据与属性数据的存储结构研究[J]. 计算机应用研究,2005(11):64-68.

[8] 林资发〔2004〕168 号 . 国家林业局关于启用新版全国统一式样林权证的通知[Z]. 国家林业局公报,2004:20-23.

[9] 潘宸,郑斌 . 空间数据库的备份与恢复[J]. 现代测绘,2006,29(2):41-42,48.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.022

对深化集体林权制度改革问题的探讨

刘永祥
(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650051)

摘要:论述集体林权制度改革的意义和自改革开放以来我国集体林权制度的 3 个阶段及其改革内容. 分析当前集体林权制度改革中还存在着的产权主体模糊,权、责、利不清晰,以致产权主体收益权、处分权无法落实;采伐限额管理制度有待进一步完善;林业融资困难,森林保险发展缓慢;林权市场不完善,林权流转机制不健全等问题. 提出确立要素流转体系,建立森林资源产权市场体系,加强林业保险体系建设,加强信贷扶持政策等对策和建议.

关键词:集体林权制度改革;产权;林权流转;森林保险
中图分类号:S7;F326.22 **文献标识码**:B **文章编号**:1671-3168(2009)04-0081-04

Discussion on Issues in the Reform of Forest Property Right System

LIU Yong-xiang
(Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650051, China)

Abstract: The paper elaborates the significance for the reform of collective forest property right system and its three developmental stages as well as the content of the reform since the opening policy. Meanwhile it analyzes the issues in the reform at present such as unclear property right; cutting quota management institution to be further improved; difficulties in forestry financing; unsatisfactory forestry property market and forest property right's circulation and so on. Focus on the issues; it proposes the measures and suggestions concerning to strengthen forestry insurance system building, to set up forest resource tenure market system, to highlight supportive loan policy and etc.

Key words: reform of collective forest property right system; tenure; conversion of forest property right; forest insurance

为充分发挥林业为人类生存和发展提供丰富林产品及维持陆地生态系统平衡和稳定等方面的作用,在多次林权制度改革的基础上,进入 21 世纪,我国又展开了新一轮的林权制度改革. 林权制度改革于 2003 年首先在福建、江西、辽宁、浙江、广东 5 省展开,然而这次林权制度改革能否提高林业生产水平,改善林农生活水平,进而实现发展林业、振兴林区、富裕林农的目标,就需要对其改革的现状及存在的问题作详细的分析,以为圆满完成改革任务并进一步深化改革提供理论依据与政策性建议.

产权问题是经济体制研究中最核心、最重要的问题,产权关系是一切经济关系进一步建立的基础. 产权不是关于人与物之间的关系,而是指由于物的存在和使用而引起的人们之间的一些被认可的行为性关系,它更多地从动态的角度和法律的角度去揭示财产关系,通过建立财产的约束机制来实现社会资源的最优配置. 林权是指森林、林木和林地所有权和使用权,还可以是森林、林木和林地的抵押权等其他权力. 林权的主体是指森林、林木、林地的所有者,包括国家、集体和个人;林权的客体是指林权所指向的具体物,包括森林、林木和林地. 林权制度是对林权所包含的权能的界定,主客体的设定、确立和保护的一系列行为规范.

1 集体林权制度改革的意义

林权是林业管理的关键,是森林可持续经营的核心,因此,开展集体林权制度改革具有重大意义.

1.1 "林改"是林业生产力发展的需要

推进集体林权制度改革,是在保持林地集体所有制不变的前提下,把林地的使用权交给农民,让农民依法享有对林木的所有权、处置权、收益权,实现"山有其主,主有其权,权有其责,责有其利",使林

收稿日期:2009-05-17 修回日期:2009-06-22
作者简介:刘永祥(1971-),男,云南石屏人,工程师,从事林业调查规划工作. Email: liuyongxiang1971@yahoo.com.cn

业生产关系适应林业生产力的发展,进一步解放和发展农村生产力. 根据有关资料测算,目前我国 1.2 亿 hm^2 耕地的年均产出水平(增加值)约为 10 290 元/hm^2,而 2.85 亿 hm^2 林地年均产出只有 330 元/hm^2. 差距是问题所在也是潜力所在,进一步挖掘林地生产潜力大有可为. 据统计,江西省在集体林权制度改革后,经营山林的利润空间明显增加,2006 年全省实现林业产值 483 亿元,比 2005 年增长 25.9%. 林权改革后的 3 年,全省每年完成的造林面积都在 21.33 万 hm^2 以上,2006 年达到 23.49 万 hm^2,社会造林比重达 83.3%. 另外,许多农民对林中空地进行了补植,极大地提高了林地利用率[1,2].

1.2 “林改”是构建和谐社会的需要

社会主义民主的本质是人民当家作主. 农民是集体林权制度改革的受益主体,也是参与、决策和监督的主体. “林改”中,坚持尊重农民意愿,确保农民的知情权、参与权、决策权,把分不分山,怎么分山,分多少山,什么时候分山等重大问题的决定权都交给农民,真正让农民自己当家作主,平等享受改革成果. 这能在很大程度上改善农户之间及其与自然环境之间的关系,进而促进农村社会及人与自然的和谐. 实施林权制度改革后,森林资源由以前的集体所有变成了现在的个人所有,林农成了林地的主人,对山林资源十分珍惜,保护的意识普遍增强,“看好自家山、管好自家林”成为林农的自觉行动,既降低了森林资源的病虫害和火灾的风险,也提高了森林的经营水平.

1.3 “林改”把家庭承包经营责任制从耕地延伸到林地[3]

实践证明,实行以家庭承包经营为基础、统分结合的双层经营制度,是改革开放以来我国农村所进行的最重大的改革,是农村经济社会发展最强大的动力. 我国实施的农村土地家庭联产承包经营使得 1.2 亿 hm^2 土地有效地解决了 13 亿人口的温饱问题,但广袤的林地发展活力却一直难以迸发. 林地与耕地一样,是国家重要的土地资源,是林业重要的生产要素,是农民重要的生活保障. 集体林权制度改革是农村土地制度改革在林地上的拓展和发展,是家庭承包经营责任制在林业上的发展和完善,把家庭承包经营责任制从耕地延伸到了林地.

1.4 “林改”是提高林业部门服务质量和行政能力的需要

由于多方面的原因,政府各主管部门一直起着双重作用、扮演两面角色——既当裁判员又当运动员,缺乏服务意识. 通过“林改”,经营者将拥有更大的自主权,各级政府及其相关部门的执政理念和服务方式将发生深刻变化,各级林业部门已经开始把工作重点和履职方式转到加强管理和提供服务上来.

2 改革开放以来林权制度改革的 3 个阶段

2.1 “三定”政策阶段

20 世纪 80 年代初期,我国在开始实行林业生产责任制时,主要进行了“稳定山权林权、划定自留山和确定林业生产责任制”的政策规定,也称三定政策. 这个时期的林业制度改革是参照农业的家庭联产承包责任制进行的,改变由集体占有完整的产权的制度安排,实行所有权与使用权分离. 林地依然为集体共有,但林农获得林地使用权和林木所有权,在合约期内,直接管理森林资源,并享有森林资源培育的剩余获取权.

林业改革过程中,由于林业生产周期长,不同于农业一般为 1 年的生产周期,农民在不确定政策稳定性,即在只有最多 20 年的承包期的情况下,不敢进行林业长期投资,相反还会进行大量将破坏林业长期稳定发展的短期行为. 所以在 1981 年的“三定”政策以后,各地出现了乱砍滥伐的现象. 这种现象也说明了林业本身不同于农业的特殊性,如果照搬农业的制度安排将导致制度无效率. 此时,国家没有更好的制度安排,只能暂停林业的改革,在 1982 年禁止未进行“三定”改革的林区继续改革. 到了 1985 年,国家继续进行林业改革,实行议购议销制度. 这一制度改革,提高了林业的收益预期,很大程度上刺激了农民对林业的积极性. 这之后,全国范围内又进行了“分林”改革. 同样的,由于没有相关的配套措施,林业经营者的短期行为仍在继续,国家也就只能再一次对林业实行严格管理,制止乱砍滥伐.

2.2 多样化经营改革阶段

20 世纪 80 年代末、90 年代初开始进行以股份制改造为主要特点的多样化改革. 概括地说,这个时期的林业产权制度改革主要也是对所有权与使用权的分离,但这种分离比林业“三定”时期要彻底,并体现了产权主体多元化和产权界定细分化的过程.

1988 年 6 月 1 日,林业部发布了《林业部关于加速发展森林工企业多种经营若干问题的暂行规定》. 这是国家第一次从政策上推行林业多样化经营改革,实行股份制经济、合作经济及联合经济,有利于实现林业的规模经济,可以有效地防止乱砍滥

伐的现象,同时也可以通过集资的形式,提高营林农民的防灾抗灾能力,降低经营风险.

值得关注的另一项林业产权改革是 1995 年的《关于森林资源资产产权变动有关问题的规范意见(试行)》赋予了林农对自己经营的林业资源产权进行流转的权利,这是国家首次规定可以进行产权流转. 这项规定使得林业产权更为完整. 如果产权不能发生变动,则林农只有进入这个行业,而没有退出这个行业的权利,这无疑加大了林农的营林风险. 只有完善了退出机制,才能妥善解决林农的后顾之忧. 当林农认为不适合继续经营林业时,可以通过一定的方式退出经营,而不会受到损失.

2.3 林业改革深化阶段

1998 年以后,国家的林业政策改变为以生态效益为重,注重社会的整体福利,推进林权改革往深层次进行. 2002 年 8 月 29 日,第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《中华人民共和国农村土地承包法》,针对林业本身的特征,该法规定了“林地的承包期为 30~70 年;特殊林木的林地承包期,经国务院林业行政主管部门批准可以延长.”同时,为了确保承包人的利益,规定了“承包期内发包方不得收回承包地,承包期内发包方不得调整承包地”,“林地承包的承包人死亡,其继承人可以在承包期内继续承包”以及“土地承包经营权可以依法采取转包、出租、互换、转让或者其他方式流转”. 2003 年 6 月 25 日,中共中央国务院下发了《关于加快林业发展的决定》,这个决定首次提出了要“坚持生态效益、经济效益和社会效益相统一,生态效益优先”,并“坚持政府主导和市场调节相结合,实行林业分类经营和管理”,“实行林业分类经营管理体制”.

2007 年出台的《物权法》,对林业产权稳定再一次做出规定. 除了规定林业承包期限最长可以达到 70 年,还增加了“土地承包经营权可以转让、入股、抵押或者以其他方式流转”. 提出抵押的形式,使林业产权物权化改革迈出了一大步,而“林地使用权物权化是林地制度演变的方向”[4],促进产权经营主体多元化的实现,保障了产权权益的实现,进一步解放了林业生产力.

3 集体林权制度改革过程中存在的问题

3.1 产权主体模糊,权、责、利不清晰,以致产权主体收益权、处分权无法落实

根据西方经济学理性“经济人”假设,人都是以利己为动机的,力图以最小的经济代价去追逐和获得自身的最大的经济利益. 从这一假设出发,就应该承认一切人在改革中都有保住自己的既得利益并力图得到更多的倾向,如果一项活动不仅不能给参与者带来利益,甚至可能会损害其自身利益,则这项活动就很可能开展不起来. 林权作为一种财产性权利,其主体具有广泛性,即可以是国家、集体,也可以是自然人、法人或者其他组织. 但中国森林、林地的所有权主体只有一个,即国家,不承认个人或农户、单位等拥有森林、林地的所有权,只承认其使用权. 因此,明晰产权是推进改革工作的核心.

3.2 采伐限额管理制度有待进一步完善

在人类社会发展史上,一直有 2 种交替发挥作用的权利,即产权与行政权. 产权一般根源于社会财富的生产与分配过程,即它产生于经济市场;行政权本是由政府职能的存在而产生的一种权力,即它产生于政治市场. 当一个社会的资源配置是由产权决定时,就会形成一种寻利的社会;当一个社会的资源配置是由行政权决定时,就会形成一种寻租的社会. 所以采伐限额的有限性与政府参与的双重因素就会导致林产品市场的寻租行为,影响社会稳定,产生巨大的社会成本. 木材采伐限额制度实施的理论基础为森林经理中的法正林,即森林采伐量不得高于生长量. 而市场对林业产品的需求并不决定于森林资源成熟数量. 如果林业经营者无法根据市场进行经营方式调整,自主调节各个生产周期中的投入,将会导致林业生产与市场脱节,导致因制度失效而带来的经济损失,进一步导致所有权结构有效性下降[5]. 因此,要对采伐限额制度进行进一步改进,以确保林权制度改革目标的顺利实现.

3.3 林业融资困难,森林保险发展缓慢

由于林业具有投资回收期长、经营收益慢、经营风险大等天然弱质性特点,各银行在发放贷款支持林业发展的过程中,为规避贷款风险,往往要求借款人对抵押的林木资产投保. 但是现在森林保险中又存在承保面小,需求有限,经营效益差,亏损严重,供给主体严重不足等现象,影响了林业保险的发展. 如果没有相应的风险保障机制,无法通过保险转嫁风险,就会影响金融资金流向林业,不利于林业的可持续发展.

3.4 林权市场不完善,林权流转机制不健全,自主交易难度大

林权流转对提高林地利用效率,增加森林资源总量,提高森林质量,改善林业经营水平起着非常重

要的作用.我国一直没有完善的林权交易市场,林农不能把林业用地转化为非林业用地,不能有效、快捷、方便地把林地承包权转移给其他经营主体,而且经常需要得到所在集体单位的许可,否则难以进行交易.再加上林地和林木资源评估法律法规不完善,评估理论与方法还有大量需要探讨之处,这也在一定程度上造成林业产权交易难度大.

3.5 国家重取轻予,林业负担重

林业是一个外部性强的产业,世界上其他国家一般采取轻税负的税收政策,而我国恰好相反,林业税费负担过重人为地增加了林业生产者的经营成本,不利于林业的长期发展.

4 深化集体林权制度改革的政策对策和建议

4.1 明晰产权,确立要素流转体系,建立森林资源产权市场体系

在林业改革过程中,明晰产权,确保林农的利益不受损害,才能保证当前的林地制度长期稳定.第一,为了充分利用林地资源,实现森林的可持续经营,应当切实稳定农民的林地承包权,给承包者吃下"定心丸";第二,处置权是林权制度改革的关键,如果营林农民没有相应的处置权,林农的收益就无法得到保证,失去了利益机制的驱动,广大林农积极性也就无法调动;第三,确保收益权,建立林业生态收益补偿体系,弥补林农在林业经营中部分产权让渡的损失;第四,完善林农的进入和退出机制.林权市场从无到有,本身就是林业经济效率的一大飞跃,只有林权市场充分发展,林农才具有完善的进入和退出机制,才能降低林农的经营风险.

4.2 放宽采伐限额,赋予林农对林地经营方向及数量适当的选择权

在市场经济条件下,林地资源的配置必须反映市场经济的内在要求,形成市场化的林地资源配置方式.政府应充分考虑生产者的经营目的和市场因素,放宽采伐限额,完善采伐限额管理制度.除了林地要具有流动性外,很重要的一点就是林农家庭及单位对林地资源要具有充分的经营方向和经营数量选择权,当然,这必须是在严格的林地用途管制的前提下的经营自主权,就是说农户对自己拥有的林地资源造林的品种、数量、怎样造、何时抚育、何时砍伐、砍伐数量、卖给谁等有完全的选择权,可完全按照市场导向进行选择.

4.3 加强林业保险体系建设

林业具有经营风险大的特点,要想降低林农的营林风险,就要合理促进森林保险业的发展.首先必须对其进行合理定位,将森林保险定位在政策性保险上.国家作为环境产品的供给者和需求者有责任确保森林的安全经营,可以建立对森林保险专门的政府补贴,通过采取为森林保险投保人提供保费补贴或向森林保险机构提供一定比例的业务补贴的方式,提高森林保险供需双方的参保积极性.同时,免征森林保险业务的一切税费,加大保险组织自身的积累功能.

4.4 加强信贷扶持政策,减轻林业税费负担

一直以来,国家对造林、育林给过大量支持,但仍然存在一些突出的问题,如"弱势群体贷款难问题还没有得到有效破解","金融信贷产品仍不能满足林业生产的需要"[6]等,应适当放宽贷款条件.借鉴福建省的经验,"推进林权证抵押贷款"[7],政府与金融机构协调,共同创新林业融资方式.在林业改革中,国家除了应在信贷上给予政策支持外,还应减少人们在经营流转林地过程中所承担的税费,"使林业税费和国家提出的'工业反哺林业'政策相适"[8].

参考文献:

[1] 赣州市林改办. 赣州市林业产权制度改革工作答疑[Z]. 2005.

[2] 高玉娟,冯唐华,洪亚军,等. 从经济生态社会角度分析江西省集体林权制度改革[J]. 安徽农业科学,2008,36(8):3414-3415.

[3] 陈义军. 对"集体林权制度改革"的理论分析[J]. 产业与科技论坛,2008,7(6).

[4] 程云行. 集体林区林地产权制度改革途径研究[J]. 林业资源管理,2005(3):11-14.

[5] 刘璨. 集体林产权制度分析——安排、变迁与绩效(续二)[J]. 林业经济,2007(1):53-57.

[6] 黄昭明. 稳步推进林业融资改革,切实解决农户小额贷款问题[J]. 改革之窗,2006(11):11-12.

[7] 吕月良,施季森,张志才. 集体林权制度改革与社会主义新农村建设[J]. 南京林业大学学报,2006(3):68-74.

[8] 贺东航,朱冬亮. 中国集体林权改革存在的问题及思考[J]. 社会主义研究,2006(5):79-81.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.023

对永胜县深化集体林权制度配套改革的思考

谭元彩
(永北镇林业工作站,云南 永胜 674200)

摘要:永胜县深化集体林权制度配套改革是集体林权制度改革不可分割的有机组成部分,是山区林农又好又快地开发山区森林资源的现实需要,是林业部门适应现代林业建设新形势的需要.其主要内容包括改革完善政策制度,建立"林业综合服务中心"、木材和林产品交易市场以及"四大服务体系".提出提高认识,加强领导;制定方案,分步实施;积极谋划,有力实施;加大人才培训,积极转变职能等深化配套改革的措施.

关键词:集体林权制度改革;配套改革;林权抵押贷款;森林资源流转;永胜县
中图分类号:S7;F326.22 **文献标识码**:B **文章编号**:1671-3168(2009)04-0085-03

Thinking on Counterpart Reform of Deepening Collective Forest Property Right System in Yongsheng County

TAN Yuan-cai
(Forestry Station of Yongbai Township, Yongsheng Yunnan 674200, China)

Abstract: The counterpart reform of deepening collective forest property right system in Yongsheng county is an inseparable organic portion of collective forest property right system, is to meet actual requirement for forest farmers to develop forest resources in mountain area better and faster, and is a need for forestry department to adapt to modern forestry construction as well. The reform's content includes policy improvement, the establishment of forestry comprehensive service center, trade market for timbers and forestry products as well as four service systems. Therefore, the paper proposes the measures for deepening counterpart reform with regard to the aspects in leadership, scheme, implementation step by step, training and so on.

Key words: the reform of collective forest property right system; counterpart reform; loan by mortgage with forestry property; circulation of forestry resource; Yongsheng county

永胜县是云南省重点林区县之一.全县国土面积 49.5 万 hm^2,林业用地 35.93 万 hm^2,森林覆盖率 48.8%,活立木蓄积 1 562 万 m^3.2007 年,永胜县启动集体林权制度试点改革,截至目前,全县主体改革已基本结束,确权的集体山林面积为 29.68 万 hm^2,确权率为 99%,改革涉及全县 15 个乡(镇)147 个村 1 334 个村小组 92 844 户 355 326 人,从法律层面确定了林农合法经营集体山林的地位.主体改革结束后,打破了集体山林以"统一经营"为主的格局,形成了千家万户经营山林的新局面,经营者多而分散,加上山区封闭、落后,传统的生产生活方式根深蒂固,林农小农意识强、素质普遍较低,特别是许多干部职工有了厌战情绪,普遍认为改革已基本结束,缺乏对加强配套改革,把改革推向深入的思想认识,使深化集体林权制度改革处于被动局面,形势不容乐观.

1 深化集体林权制度配套改革的重要性和必要性

1.1 是集体林权制度改革不可分割的有机组成部分

集体林权制度改革是一项综合性的改革,不能仅停留在"分山分林、确权发证"的简单理解上,认为把山分了、证发了,改革也就结束了."林改"工作是一个长期的过程,如果仅止步于"确权发证",忽视了对经营机制的完善、对要素市场的培育、对林木处置权和收益权的落实,那么发放林权证也就失去

收稿日期:2009-05-12
作者简介:谭元彩(1981-),女,云南永胜人,工程师,从事基层林业工作.

了现实意义,调动不了群众耕山育林的积极性.应该说“确权发证”只是完成了“林改”工作的第一步,在此基础上,还必须采取放活经营、规范流转、减轻税费、改革管理等办法,保障群众对林地的经营权、林木处置权和收益权落到实处.

1.2 是山区林农又好又快地开发山林资源的现实需要

山区一般都比较封闭、贫穷、落后,交通、水利等基础设施薄弱,少数民族聚集,有的甚至现在还处于“刀耕火种”的原始生产生活方式,对法律、现代文明的成果知之甚少,法盲、文盲较多,并且缺乏原始发展资金,自我发展能力弱.“林改”把山林落实到户后,发展什么、怎么发展对山区的千家万户来说是非常重要的.而林农最缺乏的也就是对市场、信息、现代林业科技的了解和应用,再加上林业是一个特殊行业,生产周期长,短则几年,长则十多年或数十年,不象农作物今年不行明年可重来.实践证明,发展林业靠一家一户的小生产是很难奏效的,需要规范化、规模化、集约化发展才能产生规模效益和经济效益.所以,只有加强林业服务、科技、融资等支撑体系建设,培养出大批懂法、懂技术的高素质林农,改善融资环境,才能促使广大林农又好又快地开发山林资源.

1.3 是林业部门适应现代林业建设新形势的需要

由于长期受传统林业的影响,林业部门一些干部职工的思想、方法、思维方式和思考角度仍停留在过去的水平上,不讲经济规律、不重视经济效益、只重视生态保护的现象客观存在.山林落实到户后,经营管理者多了,林业部门的工作职能和任务也随之增多,既要保护、发展好森林资源,又要维护林农耕山育林的积极性.唯有转变观念,搞好配套改革,加强林业部门新型管理体系、服务体系、基础设施的建设,才能适应现代林业建设新形势的需要.

2 深化集体林权制度配套改革的基本思路

以兴林富民强县为改革的出发点和落脚点,以市场经济规律为指导,突出商品林采伐管理、林业投融资等制度改革;以现代科技为手段,建设“林业管理服务中心”,建立和完善森林资源保护管理、林业科技培训服务、林业经营、森林资源流转四大服务体系;加强林业基础设施建设,加快培育林产业中的龙头企业,构建完整的产业体系;形成全社会关心林业、支持林业、参与林业建设的良好氛围,加快推进绿色经济强县的建设进程.

3 深化集体林权制度配套改革的主要内容

3.1 改革完善政策制度

3.1.1 改革完善商品林采伐管理制度

根据两类林分类经营制度,全面放开放活对商品林的采伐.按照市场需求,尊重市场规律,由林农确定采伐数量和采伐时间后形成书面申请报林业主管部门审核和备案.对情况属实、符合条件的,按规定交纳育林基金,在林地所有权所在地公布无异议后,直接下达采伐指标到经营者手中,并由所在乡(镇)林业工作站严格伐区管理,严禁超额采伐或移位采伐,重惩滥采滥伐或偷砍盗伐.既要保护好森林资源特别是公益林,又不能损伤林农的林地使用权、林木所有权、林木采伐收益权等合法权益.

3.1.2 建立健全林权抵押贷款和森林保险制度

改变山林资源不可以抵押贷款和参与保险的现状,把森林资源作为商品和固定资产融入金融机制运作.明确贷款标准、额度、程序,建立权威的评估机构和林业贷款监理机构,使林农能及时得到资金支持,使山林资源“活”起来.同时通过林业贷款监理机构追踪监督,开通森林保险业务,确保资金用在林业发展上.

3.2 建立“林业综合服务中心”

3.2.1 县级“林业综合服务中心”

以县人民政府为实施主体,遵照“便民、利民”的原则,在县城单独建立“林业综合服务中心”大厅,从林业等相关部门抽调人员组建机构,负责协调对口部门和开展日常业务工作.主要服务项目为:提供林业信息、提供中介服务、提供林权交易和登记服务、办理林业行政许可业务、办理林权抵押贷款业务、提供林业科技与法律政策服务、指导组织林农劳动力培训等.

3.2.2 乡(镇)级“林业综合服务中心”

依托县级“林业综合服务中心”,由各乡(镇)人民政府组建乡级“林业综合服务中心”,为林农就近办理涉林事务提供及时良好的服务.主要服务项目为:受理林木采伐许可申请;管理森林资源台帐;办理植物检疫证、省内木材运输证;办理林业规费收取业务;提供木材检验、森林资源资产评估、伐区调查设计等中介服务;受理林权登记,代发林权证;受理林业小额贷款和林权抵押登记;接受林地征占用申请;提供林业科技法律政策咨询和服务等.

3.3 建立木材和林产品交易市场

在永胜县城、三川镇、期纳镇、仁和镇分别组建

木材和林产品交易市场,由林业、公安、工商等相关部门共同管理,承包给企业或个人具体运作.

3.4 建立“四大服务体系”

3.4.1 森林资源管理保护体系

帮助各村、组建立森林防火、病虫害防治以及防止乱砍滥伐等农民自治的森林管理保护组织,使其挂靠县、乡林业部门,形成自下而上的森林资源管理保护体系.

3.4.2 林业科技服务体系

建立健全县、乡林业技术推广站,配备村级林业技术推广员. 林业技术推广员的经费由县级育林基金留成解决或纳入年度财政预算.

3.4.3 林业经营体系

积极引导农户实行家庭联合经营、委托经营、合作林场、股份制林场等形式,培育各种专业合作组织、行业协会和龙头企业. 积极探索“公司+基地+农户”、“公司+基地+协会”、“公司+协会+农户”的林业发展模式,把分散的千家万户与大市场连接起来,实现规模经营,提高经济效益.

3.4.4 森林资源流转体系

依照有关政策法规,引导农户或集体所有的林权、林木、林地和木材及林产品进入市场交易,通过对林木、林地的评估,有序流转或抵押交易,实现森林资源资产、资本化. 设立风险基金,支持开展林权抵押贷款和森林保险等,积极引导金融机构支持林农交易,扩大融资渠道.

4 深化集体林权制度配套改革的措施

4.1 提高认识,加强领导

搞好配套改革,把深化集体林权制度改革进行到底,是改革的本质精神,是对林改彻底负责的体现,关系到广大林农分山到户后能否将资源变资产,切实实现放活经营权、落实处置权、确保收益权的林改目的以及“建设绿色经济强县”目标的实现. 全县领导干部特别是各级党委、政府主要领导要进一步提高认识,一如既往地保持高位推动“林改”的工作格局,强化责任和措施,千方百计多渠道地筹措经费,保证配套改革按期按质有力地推进.

4.2 制定方案,分步实施

“林改”配套改革是一个长期的过程,完善政策机制、建设新的林业体系不可能一蹴而就,需要逐步实践和完善. 要从“林改”的目的出发,针对县情林情,按照“因地制宜、依法依规、规范操作、分步实施”的原则,制定切实可行的配套改革方案,指导、规范全县配套改革工作.

4.3 积极谋划,有力实施

“林改”配套改革需要大量人力、物力、财力,对于财政贫困的永胜县来说,核心问题就是配套改革经费. 千方百计争取国家、省、市级“林改”配套改革经费外,更多的需要自力更生. 县财政要追加配套改革经费;对公益性配套改革项目(如林业交易市场)等的实施,可按照“取之于民、用之于民”的原则,采取贷款实施后逐渐从受益群体收取有偿使用费的办法清还债务等形式,多渠道筹集资金,保证配套改革有力实施.

4.4 加强人才培训,积极转变职能

面对林业发展的新形势,要“面向市场、面向林农、面向未来”,改革林业规划设计、森林评估等专业性较强的林业业务只能由特定部门实施的制度. 建立林业专业人才、专业机构资格证面向社会的新制度,鼓励社会人才进军林业,参与林业建设;建立县、乡、村林业技术培训场所,全方位搞好林农培训;积极转变林业部门职能,正确处理好“森林卫士”、“绿色使者”、“产业主力”、“改革先锋”、“人民公仆”5 个方面的辩证关系,努力做好“造林”、“护林”、“用林”3 篇文章. 要建设学习型、创新型、服务型、法制型、和谐型的林业行业,造就一支政治强、作风硬、业务精、素质高的林业队伍,部门工作逐渐从直接抓植树造林、防虫防火、林政管理等具体事务中转变到重点引导改革、做好政策服务、科技服务、营造发展环境、提高执政能力,调动全社会参与林业建设的工作中来. 要把更多的管理权交给经营者,把更多的精力放在搞好产业服务上,为广大林农提供一个高效优质的发展环境,切实加快全县人民脱贫致富奔小康的步伐.

参考文献:

[1] 吴东川. 新形势下林业工作站管理对策[J]. 中国林业,2006.

[2] 杨向勇. 深化集体林权制度改革,加快推进生态产业发展[J]. 丽江社会科学,2008(11):43-45.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.024

厚朴资源综合应用研究进展

熊 璇,于晓英,魏湘萍,谢 荣,侯志勇
(湖南农业大学园艺园林学院,湖南 长沙 410128)

摘要:厚朴为国家二级珍稀濒危保护植物,具有水土保持、绿化、美化环境、药用等多种应用价值.文章介绍了厚朴资源的种类、分布及其化学成分,对其药理作用研究、有效成分含量的比较、采收与初加工以及资源的生态效益和观赏价值进行了综述,对加强厚朴资源的保护和合理开发利用提出了相关建议.

关键词:厚朴;种质资源;药理作用;综合应用;研究进展
中图分类号:S7;S567.11 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0088-05

Research Progress on Comprehensive Utilization of *Magnolia officinalis* Resource

XIONG Xuan, YU Xiao-ying, WEI Xiang-ping, XIE Rong, HOU Zhi-yong
(College of Horticulture and Landscape, Hunan Agricultural University, Changsha Hunan 410128, China)

Abstract: Being one of rare and endangered plants listed in Class II National Protection, *Magnolia officinalis* is beneficial to water & soil conservation and environmental construction. The paper introduced the species, distribution and chemical ingredients of *Magnolia officinalis*; and elaborated pharmacological research, comparison and collection as well as primarily processing of effective contents, ecological benefit and ornamental values of the resource. It also put forward some relevant advices on the protection and rational development of *Magnolia officinalis* resource.

Key words: *Magnolia officinalis*; seed resource; pharmacological function; comprehensive utilization; research progress

厚朴(*Magnolia officinalis*)为木兰科植物,根系发达,对水土保持和生态平衡起到很大的作用.厚朴花大、美丽、芳香,是很好的环境美化和观赏植物.另外,厚朴的干燥干皮、根皮和枝皮是很好的药材,始载于《神农本草经》,列入中品,具有燥湿消痰、下气除满之功效,在我国已有 2 000 多年药用历史.厚朴可作为药材使用,但其生长周期长,一般要生长 15 年以上才能剥皮供用.现今市场上厚朴药材的采收主要是群众的非组织砍树剥皮,以致厚朴资源受到极大的威胁和破坏.目前有关厚朴的研究主要涉及厚朴的炮制和初加工、厚朴有效成分的测定和提取以及厚朴质量评价等方面,现综述如下.

1 厚朴种质资源及分布

厚朴为木兰科落叶乔木,高 7~15 m,最高可达 20 m.从植物分类学上讲,药用厚朴包括厚朴(川厚朴、紫油朴)、凹叶厚朴和长喙厚朴(缅甸厚朴、云朴、贡山厚朴、腾冲厚朴),傅大立、赵天榜等[2]近年发现了厚朴的新变种—无毛厚朴.厚朴主要分布在湖北恩施、五峰,湖南永州的道县、江华、双牌县,四川都江堰,浙江景宁的丽水县和广西桂林的资源县等地(表 1),其中湖南益阳的安化县被国家有关部门誉为"厚朴之乡";凹叶厚朴主要分布在江苏、安徽南部,江西、广西北部、云南、浙江西部及南部、福建等省区;长喙厚朴主要分布在云南西北部及西部;日本厚朴主要分布在千岛群岛以南,我国东北、青岛、北京及广州有少量栽培;无毛厚朴主要分布在河南、湖南、湖北和山东等地.

2 厚朴的化学成分

厚朴是传统常用中药,人们对其化学成分已进

收稿日期:2009-04-05
基金项目:十一·五国家支撑计划重大项目子课题:特色中药(厚朴、杜仲、黄芪)提取物生产技术与标准研究(BK0723).
作者简介:熊 璇(1983-),女,湖南望城人,在读硕士,研究方向:观赏园艺学. Email:xiongxuan161@126.com
通讯作者:于晓英(1968-),女,湖南绥宁人,教授,博士,主要研究方向:观赏植物种质资源与生物技术. Email:yuxiaoying1578@hunau.net

表 1　厚朴的种类与分布

Tab. 1　The species and distribution of *Magnoliae Officinalis*

拉丁名	中文名	特征及分布
Magnolia officinalis Rehd. et Wils.	厚朴	喜温暖、湿润气候及排水良好的酸性土壤. 多为栽培. 分布于陕西南部、四川、贵州北部及东北部、湖北西部、湖南西南部,江西北部、广西北部、浙江、安徽南部及甘肃东南部.
Magnolia officinalis subsp. biloba (Rehd. et Wils.) Cheng et Law	凹叶厚朴	叶先端凹缺,成 2 钝圆的浅裂片;聚合果基部较窄. 但幼苗之叶先端钝圆,并不凹缺. 花期 4~5 月,果期 10 月. 生于海拔 300~1 400 m 的林中. 分布于江苏、安徽南部,江西、广西北部、云南、浙江西部及南部、福建等省区.
Magnolia rostrat W. W. Smith	长喙厚朴	本种树高达 25 m,叶先端宽圆,基部微心形,沿叶脉有红褐色而弯曲的长柔毛. 花先于叶开放,芳香,花被背面绿色,略带粉红色,腹面粉红色. 花期 5~7 月,果期 9~10 月. 生于海拔 2 100~3 000 m 的山地阔叶林中. 分布于云南西北部及西部.
Magnolia hypoleuca Sieb. et Zucc.	日本厚朴	落叶乔木,高达 30 m,与厚朴不同之处在于小枝初绿后变紫,无毛. 叶假轮生集聚于枝端,叶下面苍白色,被白色弯曲长柔毛. 花乳白色,香气浓. 花期 6~7 月,果期 9~10 月. 原产千岛群岛以南,我国东北、青岛、北京及广州有少量栽培.
Magnolia officinalis var. glabra D. L. Fu	无毛厚朴	本变种与厚朴原变种和凹叶厚朴变种的区别是幼枝、托叶、顶叶芽、混合芽、花蕾和花梗均无毛. 河南、湖南、湖北和山东均有发现.

行了详细研究. 迄今为止,从厚朴中分离确定的化学成分已有 100 多种,其中主要为酚类、生物碱类和挥发油类化合物[3]

2.1 酚类成分

厚朴酚、和厚朴酚为酚类中的主要成分,此外还有四氢厚朴酚、异厚朴酚、冰基厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚、辣薄荷基和厚朴酚、厚朴三醇等[4~6].

2.2 生物碱类成分

生物碱类成分主要为厚朴碱,此外还有木兰花碱、武当木兰碱、白兰花碱等.

2.3 挥发油类成分

挥发油中成分众多,鉴定出 20 余种化合物主要有 β-桉叶醇,其次有 α-蒎烯、β-蒎烯、莰烯、η 寅-2.4-二烯、对聚伞花烯、α-侧柏烯、α-柠檬烯、1-甲基-4-异丙基酚、α-松油醇、γ-松油烯、龙脑烯醛、胡椒烯、邻-异丙基酚、γ-依兰虫烯、γ-荜澄茄烯、香附烯、α-依兰油烯、乙酸龙脑酯、乙酸芳樟醇酯、石竹烯、香橙烯、别香橙烯、α 雪松烯、榄香醇、愈创醇等[7,8].

3 厚朴药理作用研究

厚朴有燥湿消痰、下气除满功能,用于湿滞伤中,脘痞吐泻,食积气滞,腹胀便秘,痰饮喘咳[1]. 研究证明厚朴有如下药理作用:

1)抗菌作用:厚朴有较强的抗菌作用,其抗菌性质较稳定,抗菌谱较广. 对金黄色葡萄球菌、肺炎双球菌、痢疾杆菌、伤寒杆菌、副伤寒杆菌、大肠杆菌、绿脓杆菌、霍乱弧菌、变形杆菌、百日咳杆菌、枯草杆菌、溶血性链球菌、炭疽杆菌等均有较强的抑制作用,并对常见致病性皮肤真菌有抑制作用[9,10].

2)抗溃疡作用:厚朴 5% 乙醇提取物对粘膜溃疡呈显著抑制作用. 厚朴酚对幽门结扎、水浸应激性胃溃疡、组胺所致十二指肠痉挛均有抑制作用[11].

3)肌肉松弛作用:厚朴酚、和厚朴酚具有持久的中枢性肌肉松弛作用[12,13].

4)抗痉挛作用:厚朴乙醚提取物可使握力降低,对士的宁、印防己毒素、戊四唑等药物诱发的痉挛有强烈的抑制作用.

5)对中枢神经的作用:厚朴乙醚浸膏腹腔注射,可抑制小鼠的自发活动,尚能对抗甲基苯丙胺或阿朴吗啡所致的兴奋. 厚朴酚可使小鸡脊髓反射完全被抑制[14].

6)抗病毒、抗肿瘤作用:厚朴中的厚朴酚、和厚朴酚是 TPA 诱导病毒早期抗原活化作用的拮抗剂. 厚朴的甲醇提取物及厚朴酚对体内二期致癌试验引起的小鼠皮肤肿瘤有明显的抑制作用[15,16].

7)防龋作用:川朴、筒朴、根朴的提取物对致龋病原菌—变形链球菌均具有效快速杀菌作用,且根朴的活性最强.

8)镇痛、抗炎作用:厚朴有明显的抗炎、镇痛作用[17].

9)毒性:厚朴煎剂小鼠腹腔注射的 LD_{50} 为 (6.12±0.038) g/kg. 木兰箭箭毒碱腹腔注射的 LD_{50} 为 45.55 mg/kg[18].

4 不同产地、树龄及部位主要有效成分含量

厚朴酚与和厚朴酚为厚朴药材的主要有效成分,也是考察其质量优劣的主要指标之一,《中国药典》2005 年版中规定厚朴按干燥品计算,二者成分之和达到 2.0% 方为合格药材[1].

4.1 不同产地厚朴有效成分比较

斯金平等[19]报道了不同种源厚朴酚类含量存在极显著的差异,同一种源内个体间的差异更大. 湖北五峰、鹤峰和恩施 3 个种源厚朴质量明显优于其他种源,厚朴酚、和厚朴酚、厚朴酚类总量都很高,推广应用这 3 个优良种源是当前提高厚朴质量最有效的途径.

陈玲[20]指出四川和湖北所产小凸尖叶型厚朴质量为优,其他产地的凹叶厚朴质量则明显逊色. 童再康等[21]也报道了叶先端小凸尖型的鄂西种源酚类含量最高,凹叶型的庐山种源最低,前者总含量是后者的 10.34 倍.

邓白罗[22]运用逐步回归分析与通径相关分析方法,分别对厚朴树高、胸径、皮厚、皮重与立地因子的关系进行了分析研究. 结果表明:影响厚朴树高、胸径、皮厚、皮重的主要立地因子有地形部位、有机质、坡向、海拔、速效钾以及铵态氮等. 选择海拔 800 ~1 200 m 的阳坡山谷或山麓,且富含有机质的土壤栽植,可提高树皮产量.

4.2 不同树龄厚朴有效成分比较

有效成分的含量是影响中药质量的重要因素之一,而含量与采收年限、季节密切相关,我国历代药学家对采收期都十分重视. 厚朴为多年生乔木,随着树龄的增长,其树高、胸径、皮厚以及有效成分含量都会随之增大,但达到一定树龄后,虽然皮层加厚,但次生代谢产物却不会增加,反而有下降趋势.

厚朴中有效成分的含量与植物的生长发育年龄有关. 曾燕如、斯金平[23]等人指出,树龄对厚朴有效成分的影响与栽培品种的类型有关. 一般来说,树龄对凹叶厚朴有效成分影响不大,而其他 2 个类型(小凸尖叶型和中间型)厚朴的厚朴酚含量随树龄增大而迅速增加,12 a 以后就基本稳定. 李宗[24]认为福建凹叶厚朴 16 a 以上才能采收,而赵中振[25]等提出,厚朴树龄 30 a 以上,植物次生代谢已由盛而衰,有效成分含量呈下降趋势,一般以在 20~30 a 间进行采收为宜. 钟凤林[26]等根据前人的结果建议厚朴应在树龄为 27 a 时的 6 月份采收为佳.

曾燕如等[27]报道了年龄对厚朴酚类含量的影响与栽培的品种有关,年龄对凹叶型厚朴的酚类含量影响不大;其他类型的厚朴酚类含量随年龄增大、树干长粗、树皮加厚而迅速增加,12 a 以后基本稳定. 树龄增大可能有利于油性性状的充分发挥. 此研究结果为厚朴人工林最佳采收年限的确定提供了科学依据.

4.3 不同部位厚朴有效成分比较

厚朴以其干燥的干皮、枝皮和根皮入药,由于其采收期长,采收年限差异大,且其药材又来自不同的部位,造成厚朴质量的变动较大,不利于合理的采收、质控和使用.

李安娟等[28]报道了同株厚朴不同药用部位及产地各加工工序的样品中厚朴酚及和厚朴酚的含量分布与变化情况. 同株厚朴中地下部分或接近地下部分的树皮含量较地上部分树皮含量高,经产地加工品比未经产地加工品含量稍高.

5 厚朴药材的采收及初加工

选择定植后 20~26 a 的厚朴树剥皮,时间一般在 4~8 月,以 5~6 月最好,因为此时树皮与木质部较易分离. 厚朴根皮及枝皮直接阴干;干皮置沸水中微煮后,堆置阴湿处,“发汗”至内表面变紫褐色或棕褐色时,蒸软,取出,卷成筒状,干燥[29].

5.1 厚朴药材的采收

外观性状是药材收购与经营中很重要的指标,也是开展厚朴遗传改良、选择高品质优良单株的重要性状. 民间根据厚朴树皮外观性状评价厚朴质量,即厚朴树越大、树皮越厚、粉末颜色越深、纤维含量少者质量好. 陈玲[20]研究指出,各性状对厚朴酚性成分总量贡献大小顺序为:胸围>粉末颜色>树龄>树高>皮厚. 即胸围越大、粉末颜色越深的厚朴药材质量越好. 该结果与民间经验对厚朴的质量评价基本一致.

5.2 厚朴的初加工

厚朴的炮制方法繁多,其中以姜制、炒制、酒制、醋制为主. 杨红兵等[30]考察发汗与去皮等产地加工工艺对厚朴酚类成分含量的影响. 研究报道发汗能使酚含量大幅提高;去皮常常使酚量减少. 若以厚朴酚与和厚朴酚含量为考核指标,建议厚朴的产地加工坚持发汗处理,取消去皮工序.

蒋雪嫣等[31]报道厚朴贮藏 3 年后厚朴酚、和厚朴酚与厚朴酚类总含量均值分别增加 225 %、330 %、257%. 表明在一定的贮藏年限内,贮藏不仅不会降低厚朴酚类含量,可能还有利于酚类成分的转化与积累.

李阳春等[32](2001 年)参照中国药典 2000 年版一部厚朴项下含量测定法(HPLC 法),对不同产地、同批不同株及同株等数种情况 9 批厚朴姜制前后所含厚朴酚及和厚朴酚进行含量测定. 结果表明,厚朴姜制前后所含厚朴酚及和厚朴酚总量降低

13%~15%. 而许腊英等[33](2007 年)采用高效液相法对湖北恩施 GAP 示范基地厚朴炮制前后的酚性活性成分的含量进行测定,探讨其含量的变化规律,并与不同产地来源的厚朴饮片的厚朴酚、和厚朴酚的含量进行比较. 结果表明:①GAP 示范基地的厚朴经姜炙后其厚朴酚、和厚朴酚的含量都明显增加,和厚朴酚增加了约 40%,厚朴酚增加了约 140%. ②不同产地厚朴饮片中其酚性成分的含量各不相同,GAP 示范基地的厚朴饮片中其厚朴酚、和厚朴酚的含量相对最高,湖北房县厚朴中含量最低.

瞿京红[34]报道了厚朴叶中酚性成分含量相当于朴皮的 1/ 5 ,干皮水煮和干皮发汗 2 种加工方法较好,厚朴酚总量较高,而水煮制作工艺更简便易行.

代琪[35]报道了发汗与不发汗的厚朴相比,厚朴酚与和厚朴酚的总量,厚朴干皮发汗品为 5. 29%,未发汗品为 5. 12%,发汗品略高于未发汗品. 由此可见,《中国药典》规定采用厚朴干皮发汗品是有科学依据的.

6 厚朴的观赏价值及生态效益

6.1 厚朴的观赏价值

厚朴为我国特有的珍贵树种. 在北亚热带地区分布较广,树皮供药用. 由于过度剥皮和砍伐森林,使这一树种资源急剧减少,分布面积越来越小,野生植株已极少见,为我国贵重的药用及用材树种. 因其叶大浓荫,花大而美丽,又为庭园观赏树及行道树.

1)观叶:厚朴叶大,近革质,7~9 片聚生于枝端,长圆状倒卵型,长 20~45 cm,宽 10~24 cm,先端具短急尖或圆钝,基部楔型,全缘而微波状,上面绿色,无毛,下面有白霜,幼时密被灰色毛;叶柄粗壮,叶柄长 2 .5~4 cm. 其叶大型,如长长的舞女的裙摆,随风飘舞荡起层层波浪. 叶子到秋天会自然凋落,来年再发新叶.

2)观花:厚朴花与叶同时开放,单生枝顶,白色,芳香,直径 15~20 cm;花被片 9~12(17),厚肉质,外轮长圆状倒卵形,长 8~10 cm,内两轮匙形,长 8~8. 5 cm;雄蕊多数,花丝红色;心皮多数. 犹如一位亭亭玉立的女子偏偏起舞.

6.2 厚朴的生态效益

厚朴根系十分发达,对水土保持和生态平衡有重要作用. 黄金桃等[36]报道了凹叶厚朴、马尾松混交林林下枯落物明显增加、土壤水分物理性状和土壤化学性质改善. 谢友森[37]通过对 10 a 生杉木和凹叶厚朴不同混交比例混交林的林分生长、土壤养分、水土保持性能的研究,结果表明,混交林(2:1)不仅能够促进林木的生长,而且能够改善土壤理化性质,增加土壤中养分供应,还能减少水土流失,具有较好的生态经济功能.

7 合理利用建议

随着厚朴应用范围扩大和对外贸易的发展,需求量逐年增加,过度的采伐使天然资源濒临枯竭. 尽管国家把厚朴列入濒危植物和二级保护中药材,但其资源破坏仍十分严重,一些优良的野生种质资源正在迅速消失,现在已经很难找到野生厚朴. 正确处理好科学保护与合理利用之间的关系是面前所要研究和解决的紧迫问题.

7.1 重点保护厚朴野生资源,保护厚朴资源的多样性

厚朴的野生资源已经很少,若放任对其乱砍乱伐,若干年后种质资源就将灭绝,因此,加强厚朴野生资源的保护迫在眉睫. 必须加强对厚朴林的管理,严格推广环剥再生等新技术,提高资源的再生率和利用率. 同时,增加人工厚朴基地外来种源,保护厚朴资源的多样性.

7.2 科学合理地利用厚朴叶

千百年来厚朴一直是以根皮、枝皮和干皮入药,以致厚朴资源受到极大的威胁和破坏,并与林业、生态环境保护产生了矛盾. 厚朴叶资源十分丰富,而且每年可以再生,目前国内大量厚朴叶未加以利用,任其凋落腐烂,造成资源的浪费. 如能将厚朴叶开发利用,将有利于厚朴药材资源的综合和可持续利用,且会产生很高的经济和社会效益.

7.3 规范厚朴的初加工和管理

生品厚朴往往很难入口,而厚朴的炮制方法种类繁多,经过不同工艺炮制的厚朴药材其中有效成分的含量差别较大. 因此,规范厚朴的初加工工艺以保证临床用药的有效性显得尤为重要.

7.4 大力开展和推广厚朴规范化种植技术

依靠科技力量,加强企业和科研院校的纽带联系,开展厚朴栽培方面的技术研究. 同时,加强对农民的相关技术培训,推广和普及厚朴规范化种植技术,以提高厚朴产量和质量,这对于增加农民经济收入,改变农村落后的面貌都将起到十分重要的作用.

7.5 合理有效地综合利用厚朴资源

厚朴不但具有极高的药用价值和经济价值,而且具有很好的观赏价值及生态效益,可作为庭园观

赏树及行道树.建议有关部门加大对厚朴的宣传力度,切实保护好厚朴的优良种源,使厚朴这一优质资源应用到园林当中,发挥其巨大的社会和生态效益.

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30卷·第1分册[M]. 北京:科学出版社,1996:119.

[2] 傅大立,赵天榜,戴惠堂,等. 厚朴一新变种[J]. 植物研究,2007(4):388-389.

[3] 章观德. 厚朴类药用植物化学研究概况[J]. 中国中药杂志,1989,14(9):53-56.

[4] 杉井善雄. 药学杂志(日)[J]. 1930,50(8):709,15.

[5] 藤田路一. 药学杂志(日)[J]. 1973,93(4):415.

[6] 官田真雄. 药学杂志(日)[J]. 1951,71:1069.

[7] 王海子. 威士木兰的成分研究[J]. 药物分析杂志,1982,2(2):95-97

[8] 方洪矩. 木兰科药用植物的研究Ⅲ·凹叶木兰挥发油的化学成分分析[J]. 药物分析杂志,1988,8(5):266-269.

[9] 廖延雄. 黄连及厚朴抗菌作用的研究[J]. 药学学报,1954,2(1):5-9.

[10] 孙迅. 黄连、黄答等煎液抗皮癣真菌作用的研究[J]. 中华药学杂志,1955(6):536-538.

[11] 凌石军译. 厚朴的抗HCI—乙醇溃疡作用及作用成分[M]. 国外医学中医中药分册,1988,10(1):43.

[12] 上海中医学院药理教研组. 厚朴碱的实验研究[J]. 新医药学杂志,1974(5):41-44.

[13] 刘飞,黄树模. 和厚朴酚对钙调素拮抗作用的研究[J]. 中国药理学通报,1993,9(1):48.

[14] 中国医学科学院药用植物研究所. 中药志(第五册)[M]. 北京:人民卫生出版社,1994:417-432.

[15] 巢志茂译. 厚朴中新木脂素对Epstein-Barr病毒激活的抑制作用和抗肿瘤促进活性[M]. 国外医学·中医中药分册,1992, 14(1):60.

[16] 阴健译. 厚朴中新木脂素类化合物—抑制皮肤肿瘤的促进剂. 国外医学·中医中药分册,1992,14(3):52.

[17] 朱自平,张明发,沈雅琴,等. 厚朴的镇痛抗炎药理作用[J]. 中草药,1997,28(10):613-615.

[18] 中国医学科学院药用植物研究所. 中药志(第五册)[M]. 北京:人民卫生出版社,1994:417-432.

[19] 斯金平,童再康,曾燕如,等. 厚朴种质资源评价与利用研究[J]. 中药材,2002(2):79-81.

[20] 陈玲. 厚朴药材质量评价研究[D]. 中国科学院武汉植物园,2006.

[21] 童再康,斯金平,刘饶. 不同种源厚朴酚类物质含量变异与遗传的初步研究[J]. 林业科学研究,2000(3):257-261.

[22] 邓白罗. 厚朴生长与立地因子关系的调查研究[J]. 经济林研究,1994(1):41-46.

[23] 曾燕如,童再康,斯金平. 树龄与厚朴质量关系的研究[J]. 中药材,1999,22(5):379.

[24] 李宗,张明,林晓,等. 闽产厚朴的质量研究[J]. 中国中药杂志,1989,14(7):15.

[25] 赵中振,胡梅,唐晓军. 不同树龄三种厚朴中厚朴酚与和厚朴酚含量的研究[J]. 中国中药杂志,1992, 17(1):15.

[26] 钟凤林,王康正. 对1995年版《中国药典》一部收载的部分中药材采收期的讨论和建议(I)[J]. 中国中药杂志,1998,23(9):527.

[27] 曾燕如,童再康,朱玉球,等. 树龄与厚朴质量关系的研究[J]. 中药材,1999(8):379-381.

[28] 李安娟,郭信芳,冯海龙,等. 厚朴的不同药用部位中酚类成分的含量及其产地加工对含量的影响[J]. 中国中药杂志,1985(4):12-15

[29] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2005年版)[S]. 北京:化学工业出版社,2000.

[30] 杨红兵,詹亚华,陈科力. 发汗与去皮对厚朴中酚类成分含量的影响[J]. 中药材,2007(1):22-23.

[31] 蒋雪嫣,斯金平,朱玉球,等. 厚朴贮藏时间与厚朴酚类含量关系[J]. 浙江中医学院学报,2003(5):82-83.

[32] 李阳春,高家鉴,张伟敏,等. 厚朴姜制前后所含厚朴酚及和厚朴酚总量的变化[J]. 中成药,2001(23):415-417.

[33] 许腊英,翁德会,李霞,等. 炮制对厚朴饮片中厚朴酚、和厚朴酚含量变化规律的影响[J]. 中药材, 2007(6):641-642.

[34] 瞿京红. 厚朴皮与叶及不同炮制法酚性成分的比较[J]. 中国医院药学杂志,2000(12):62.

[35] 代琪. 厚朴配方颗粒原料药材质量标准规范化研究[D]. 成都中医药大学,2003.

[36] 黄金桃,叶功富,田有圳,等. 凹叶厚朴材药两用林混交造林效果研究[J]. 西北林学院学报,2003(2):44-46.

[37] 谢友森,陈子王,周东雄. 杉木厚朴混交林生态经济功能研究[J]. 福建林业科技,1996(3):28-31.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.025

全国森林公安机关数字文献资源应用及共享需求调查分析

宋爱林[1],周爱民[1], 敖孔华[2], 顾 剑[1]
(1.南京森林公安高等专科学校,江苏 南京 210046;2.国家林业局森林公安局,北京 100714)

摘要:采用调查问卷方式,对全国森林公安数字文献资源应用现状及共享需求进行调查,对回收的数据做统计分析和归纳总结认为:在森林公安机关单位,虽然互联网数字资源的应用日趋明显,但传统纸质文献的运用还相当普遍;对数字资源的使用还有一定局限,获取渠道比较单一;在数字文献资源的建设和应用上还存在资金、人才、设施等诸多困难.为此,需进一步加大宣传普及力度,统一规划,多方努力,共同挖掘潜力,建立和完善共享机制.

关键词:数字文献资源;信息资源共享;森林公安机关
中图分类号:S7;TN919.25 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0093-04

Investigation and Analysis on Application and Sharing Requirements of Digital Literature Resource in National Forest Public Security Administrations

SONG Ai-lin[1], ZHOU Ai-min[1], AO Kong-hua[2], GU Jian[1]
(1. Senior College Level Nanjing Forest Public Security, Nanjing Jiangsu 210046, China;
2. Department of Forest Public Security, State Forestry Administration, Beijing 100714, China)

Abstract: The investigation on digital literature resources' application and sharing requirement had been conducted with questionnaires in forest public security administrations all over the country, and obtained data had been statistically analyzed and summarized. The results concerned that there were still some limitation on application of digital resources among these units such as singular information channel and etc. Although the application of internet digital resource tended to be more obvious, the use of traditional paper literature was still common. In fact, there still existed many difficulties in the application and construction of digital literature resource in terms of fund, talents and facilities. Therefore, further propagation, scientific planning and improved sharing institution were necessary.

Key words: digital literature resource; sharing of information resource, forest public security administration

警务信息化建设是森林公安工作的重要组成部分,是建设现代林业、促进科学发展的重要支撑.把高校数字化文献信息资源应用于公安工作之中,是加快信息化建设的重要方面.根据 ISO/DIS 5127 文献信息术语国际标准(草案)的定义,文献即"在存贮、检索、利用或传递记录信息的过程中,可作为一个单元处理的,在载体内、载体上或依附载体而存贮有信息或数据的载体",这也是国际通用的定义[1].人们所说的数字文献资源是指在因特网上以数字化形式存在的各种文献信息内容的集合,主要包括网络书目数据库、电子报纸、电子期刊、专利信息、科技报告、学术会议论文、标准信息、学位论文、数字图书馆等类型,即经过一定程度加工、整理过的一个个相对独立的不同类型、不同学科的数字资源系统,但不包括网上无序的和自身没有控制的数字资源[2].实际上,数字文献是文献信息的表现形式之一,是将计算机技术、通信技术及多媒体技术相互融合而形成的以数字形式发布、存取、利用的信息资源总和.这种文献存贮容量大,检索速度快捷、灵活,使用方便.通过对全国森林公安机关的数字文献资源应用及需求情况进行问卷调查分析,为行业高校与行业机构联合开展数字资源共建共享提供模式参考.

1 调查背景

2007 年 10 月,南京森林公安高等专科学校承担国家林业局重点课题"森林公安数字化教育资源管理调度系统开发与应用"项目的研究任务,研究目标是结合先进的信息技术手段开发出一套面向基

收稿日期:2009-04-05
作者简介:宋爱林(1983-),男,江苏淮安人,馆员,从事信息资源开发与管理工作.

层森林公安的文献资源服务平台，并通过对应用需求、应用环境、应用对象、应用效果等方面的跟踪调查和观测，研究出一套行之有效的保障机制，形成完整的森林公安数字化教育资源管理调度系统，促进森林公安内部教育培训资源信息化、数字化、共享化、集约化建设，扩展森林公安特色资源的共建共享渠道. 项目立项建设以来，国家林业局森林公安局要求各级森林公安机关积极配合项目研究. 项目组选择不同级别和类型的森林公安机关，就文献服务工作现状进行了问卷调查，为课题研究提供客观依据. 同时还探讨了基层森林公安机关与专业院校共享文献资源的模式.

2 调查方法

2.1 调查对象

本次调查于 2007 年 12 月至 2008 年 1 月进行，调查对象为各省、自治区、直辖市（包括东北、内蒙古重点国有林区及新疆生产建设兵团）具有区域代表性的省、地、县森林公安局（分局）及部分派出所. 课题组共回收调查反馈表 229 份，其中基本信息栏目填写不完整的视为废表. 据此，确定有效样本 209 份，其中处级单位 34 个，科级单位 137 个，股级单位 38 个. 在地理位置分布上，有效调查表来自 20 个省、自治区、直辖市，样本地区分布如图 1 所示，其他地区包括山西、山东、重庆、海南、宁夏 5 省市. 从样本分布来看，本次调查范围基本上覆盖了东北、西北、西南、华北、华中、华东、华南七大地理区域，覆盖了经济条件、文化氛围比较发达的沿海地区以及相对落后的偏远地区. 调查样本具有一定的代表性，调查结果具有一定的科学性.

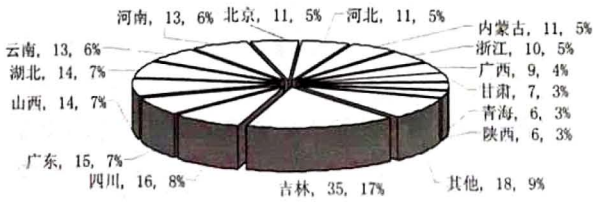


图 1 森林公安数字文献资源应用现状及共享需求调查样本分布

2.2 调查内容

数字文献资源应用与需求调查共设置三大部分内容，涵盖了使用和共享数据资源的种类、途径、困难等多个方面. 第一部分是单位基本情况调查，主要了解各地森林公安机关文献信息工作和情报分析研判方面的机构、人员、制度建设等情况. 第二部分是数字资源的使用现状调查，主要了解在日常教育培训和科研工作中获得文献信息的途径、载体来源和数字资源应用中的困难，通过对“中国知网中国期刊全文数据库”、“超星数字图书馆”、“万方数字资源”等使用经历的调查，了解掌握这些常见数字资源在森林公安机关中的普及程度，同时也对满足数字文献资源应用需求的工作突破口做了调查，旨在了解森林公安对解决数字文献资源应用需求的重视程度和工作方向. 第三部分是对数字文献资源共享工作需求的调查，重点了解行业与高校共建共享数字文献资源模式的响应度，掌握各地森林公安机关对共享模式的支持程度、需求意向，了解共享工作的困难所在，为进一步开展课题研究奠定需求参考.

3 调查结果与分析

3.1 数字文献资源使用现状

课题组首先对各地森林公安机关在日常教育培训和科研工作中获得文献信息的途径做了调查，该项调查允许多项选择，每一个选项的结果如图 2 所示. 从图 2 来看，基于公安网和互联网搜索获得文献资源的途径占主要地位. 分析原因，一方面是由于公安业务工作的特殊性决定，另一方面是互联网的数据资源数量庞大，也是当今社会人们获得信息资源的主要途径之一. 选择从公共图书馆或高校图书馆获取文献的数量不到公安网的 1/2，也远远低于单位资料室、图书室或档案室以及个人收藏. 而实际上，公共图书馆和高校图书馆的文献收藏量要远远大于单位资料室和个人收藏，尤其是数字文献资源. 付费数字资源指的是那些需要支付会员费或者按照流量、时间计费的，通过互联网提供服务的数字资源，如“超星数字图书馆”、“中国知网”等等. 这些资源系统的文献量非常巨大，如“超星数字图书馆”数十万种中文电子书[3]，“中国知网”的全国期刊全文数据库收录了国内 8 200 多种重要期刊，全文文献总量 2 200 多万篇[4]. 但是，这些付费资源更注重学术性，切合森林公安行业需要的文献信息资源比较少，具体业务工作上需求不大. 更主要的是，这些数字资源很难做到向某个森林公安局、派出所开放集体使用权，个人花费资金去使用也不现实. 从资源的类型上看，有 162 个单位选择了纸本图书和期刊，95 个单位选择了电子图书和期刊，有 175 个单位选择了网络数据库系统，有 1 个单位填写了其他类型. 纸本图书和期刊是传统的文献资源，具有出版量大、可长久保存、便于携带的特点，它更符合人类阅读习

惯[5]. 基于互联网和数据库的数字资源检索方便、容易复制、传输快捷，在网络普及率不断提升的情况下，更符合人们快速获取信息的要求. 因此，运用互联网和数据库技术进行数字资源整合并提供数字文献服务具有广阔的前景，也更符合森林公安加快信息化建设的需求.

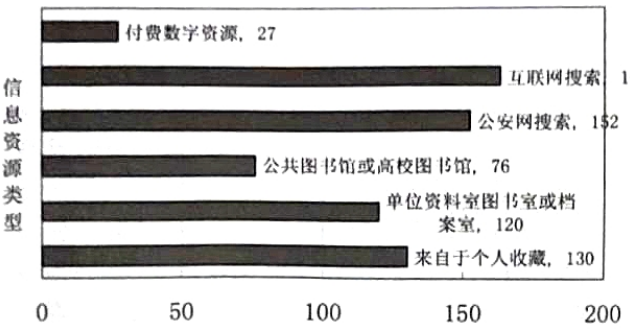


图 2　森林公安文献信息获取渠道分布

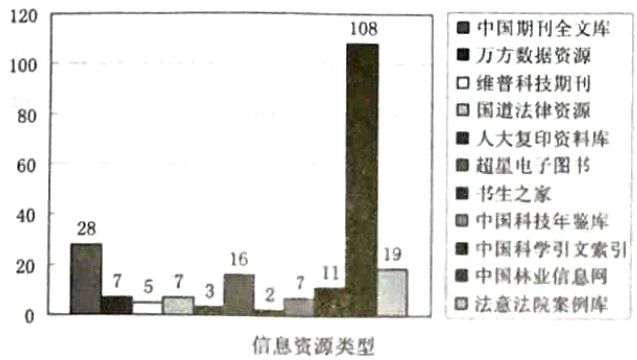


图 3　森林公安获取数字文献资源途径对比

在数字资源使用经历调查中，问卷列举了中国林业信息网、中国期刊全文数据库、万方数据资源、维普科技期刊、国道法律资源库、中国科技年鉴等 11 个资源，统计的结果如图 3 所示. 最为熟悉，也最常用的是中国林业信息网，达到 108 个，占统计样本的 51.67%. 这与森林公安的行业特色有很大关系，主要涉及到是林业前沿信息、各种森林动植物资源的数据库等，是森林公安工作联系最紧密的数字文献资源. 万方数据资源、维普科技期刊、国道法律资源、人大复印资料、书证之家和中国科技年鉴库的使用数量不到 10 个，而实际上这些数字资源覆盖着更广泛的学科内容，能够为基层民警提供自然科学、社会科学、人文科学方面的有用信息，既是森林公安业务信息资源的有益补充，也有利于基层公安民警的素质提升. 但为什么会出现中国林业信息网一枝独秀的局面呢？表 1 是对出现这一现象原因的调查结果，从中可以看出，信息资源共享不够、缺乏统一规划、缺乏专业人才、基础设施差、投入资金不够这 5 个方面是最主要的原因，而这些方面实际上也是制约整个行业加快信息化工作的主要因素. 正如国家林业局局长贾治邦同志所指出的："信息化建设更新换代较快，资金需求较大. 长期以来，林业信息化投入渠道不畅，投入资金不多，信息化基本建设和运行维护都存在很大缺口. 现有设备陈旧老化，存储空间小，运行速度慢. 网络体系不完整，配套设施不齐全，信息交换手段落后"[6]. 当调查问及如何加强森林公安数字文献资源使用工作时，有 46.90% 的受调查单位认为加强整体规划是解决问题的突破口，50.72% 认为需要加大投资力度，37.80% 认为应该进一步加强领导的重视程度，有 55.20% 的受调查单位认为要加强人员素质培训.

表 1　制约森林公安使用公用数字资源的原因

原因	统计结果	原因	统计结果
部门间协调不够	23	领导的重视不够	21
信息资源共享不够	114	实际需求不大	18
缺乏统一规划	107	缺乏专业人才	139
技术与软件不适应	36	基础设施差	141
制度不健全	25	投入资金不够	138
宣传号召不够	27	管理水平不到位	22

3.2 数字文献资源共享需求

建设"森林公安数字化教育资源管理调度系统开发与应用"项目，其中一个主要目的是建立行业高校与所属行业单位共享数字文献资源的模式. 所谓数字化教育资源，是指有利于行业素质提升、学术研究、学科水平发展等方面的数字资源，有别于具体的工作业务信息. 这个概念来源于中国高等教育文献保障体系（CALIS），它的宗旨是建设以中国高等教育数字图书馆为核心的教育文献联合保障体系，实现信息资源共建、共知、共享，以发挥最大的社会效益和经济效益，为中国的高等教育服务[7]. 高校图书馆是信息贮存密集化的代表，是科研、教学资料的保障实体，是负责文献信息传递的服务机构. 行业高校通过不断提升技术实力，创新运行方式，实现图书馆文献服务能够从封闭的机构走向开放的社会[8]，积极融入整个社会信息服务系统，其发展空间十分巨大. 比较成功的典型，如中国矿业大学向煤炭行业提供全方位的数字资源服务[9]、河海大学与水利行业的多家科研院所建立资源共建共享体系[10]等. 为此，课题组专门设计了一个调查问题，即"在加强数字化教育资源和文献信息资源的应用过程中，建立与相关高校的合作是否是弥补本单位资源和经费的不足，促进资源共享的有效途径"，结果

有73.21%的受调查单位支持这种模式. 目前,各地森林公安机关与高校合作还存在一定的互联互通障碍(图4),解决这一问题关键在于理清体制、做好协调工作、解决软件系统障碍等几个方面.

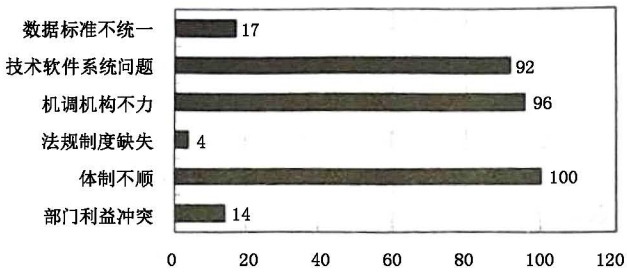


图4 森林公安机关与高校合作共享数字资源存在的问题

南京森林公安高等专科学校是全国森林公安行业唯一一所高等学府,在培养森林公安专门人才和在职民警职业培训方面有着举足轻重的作用. 为此,课题组专门就学校认知度情况做了问卷调查,其中79%的受调查单位表示熟悉并且有过接触(表2),这为学校与各地森林公安机关合作共享数字文献资源打下了良好基础. 但是,仍然有少数森林公安机关不熟悉、不了解南京森林公安高等专科学校,应在今后资源共享工作调研和推广中引起重视. 在另外一项"是否访问过南京森林公安高等专科学校图书馆网站"的调查项中,只有43.54%的受调查单位表示曾经访问过. 这说明,高校图书馆这样的专业文献服务机构,在本行业中的普及度不够,影响力还有待进一步提高. 但是,有高达87.56%的受调查单位认为,如果南京森林公安高等专科学校图书馆远程开放数字资源服务,可以对个人或单位起到帮助作用,主要集中表现有:①获取法律专业知识,如法律法规、法律释义、司法解释、案例剖析、在线答疑等;②获取林业信息数据,如森林资源调查、林区卫星地图、动植物图谱及信息数据库等;③了解公安工作内容,如业务指导、技能与实践、专业信息资料、办案实例剖析、工作经验交流、人事管理等;④获取学术研究资料,如学术论文、会议材料、典型事迹材料、专利标准、相关统计数据、年鉴数据、科技成果等;⑤其他综合方面,如各种电子期刊、电子图书、学习培训资料的电子版等等. 大部分受调查单位认为,与学校图书馆合作对于提高民警的思想素质、业务水平能起到促进作用,对单位的教育科研能产生较大影响. 有的认为开放数字资源服务很有必要,有利于森林公安建设,有利于推进林业执法.

表2 南京森林公安高等专科学校行业认知度调查结果

调查项目	熟悉,接触过	不熟悉,听说过	不知道
当前项选择数量	166	37	6
当前结果所占比例	79.43%	18.50%	2.87%

4 调查总结

国家林业局局长贾治邦强调指出,要"加大整合力度,促进信息资源共享",以实现"加快林业信息化,带动林业现代化"[11]的目标. 此次森林公安机关数字文献资源应用及共享需求调查,范围广泛,目的明确,收获丰富. 分析整理调查结果认为:①在森林公安机关工作、学习和科研活动中,虽然互联网数字资源的应用趋势日渐明显,但传统纸质文献的运用还相当普遍;②数字资源在森林公安机关的使用还有一定局限,特别是获取渠道比较单一;③各地森林公安机关在数字文献资源的建设和应用上还存在资金、人才、设施等方面的困难,数字文献资源的共享还缺乏统一的规划措施;④行业高校文献服务机构(比如图书馆)在行业中的影响力不足,需要进一步加大宣传普及力度;⑤信息资源的整合和共享是一种趋势,在森林公安机关和高校间开展数字文献资源共享非常必要,需要多方努力,共同挖掘潜力,建立和完善共享机制.

参考文献:

[1] 尹美馥. 文献服务工作刍议[J]. 科技情报开发与经济,2008(31):7-9.
[2] 郑建明. 数字文献资源的整合与服务——以江苏省高校文献资源保障体系建设为原型的个案研究[J]. 大学图书馆学报,2007(5):6-9,26.
[3] 关于超星[EB/OL]. [2009-5-6]. http://help.ssreader.com/#111
[4] 中国期刊全文数据库简介[EB/OL]. http://dlib.cnki.net/kns50/Navigator.aspx? ID=1
[5] 杨 忻. 共存与互补——纸质文献和数字资源和谐发展的思考[J]. 科技情报开发与经济,2007(16):23-25.
[6] 贾治邦局长在全国林业信息化工作会议上的讲话[EB/OL]. [2009-5-5]. http://www.eco.gov.cn/html/gongzuoyuandi/lingdaohuodong/20090331/16465.html
[7] 中国高等教育文献保障系统[EB/OL]. [2009-5-7]. http://www.calis.edu.cn/
[8] 黄霏嫣. 网络环境下的个性化文献服务[J]. 中国信息导报, 2007(8):18-21.
[9] 谭黎娟. 煤炭高校图书馆服务行业经济的基本策略[J]. 高教研究,2007(10):80-81.
[10] 河海大学图书馆[EB/OL]. [2009-3-25]. http://lib.hhu.edu.cn/new/introduction.htm.
[11] 贾治邦局长在全国林业信息化工作会议上的讲话[EB/OL]. [2009-4-10]. http://news.xinhuanet.com/ fortune/2009-03/24/content_11062524_1.htm.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.026

云南省竹产业发展现状及对策

姚能昌
(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650051)

摘要:云南省竹产业发展具有资源、社会、市场、体制等方面的有利条件,在分析了竹产业发展现状及存在问题的基础上,提出了积极培育定向化高效优质竹林资源,重点扶持加工利用龙头企业,建立产业发展示范区等云南省竹产业发展对策.

关键词:竹产业;竹资源;发展对策;云南省
中图分类号:S795;F416.88 **文献标识码**:B **文章编号**:1671-3168(2009)04-0097-03

Development Situation and Strategies of Bamboo Industry in Yunnan Province

YAO Neng-chang
(Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650051, China)

Abstract: The bamboo industry development of Yunnan province has the advantages of resource, social, market and system. On the basis of analyzing the current development situation and existing problems, a series of strategies such as cultivating high-efficiency and quality bamboo forest resource, assisting leading enterprise of bamboo product processing and utilization, establishing industry development demonstration area, were proposed.

Key words: bamboo industry; bamboo resource; development strategy; Yunnan province

1 竹产业发展条件

1.1 资源条件优越

1)土地资源充裕:据云南省森林资源连续清查第四次复查结果,云南省林业用地面积 2 424.8 万 hm^2,有林地面积 1 501.5 万 hm^2,疏林地面积 79.9 万 hm^2,灌木林面积 408.4 万 hm^2,无林地面积 421.8 万 hm^2.通过对土地资源进行分析,充分挖掘土地利用潜力,云南省可用于竹产业发展的土地资源约为 158.0 万 hm^2[1],具备发展竹产业充裕的土地资源条件.

2)种质资源丰富:世界竹亚科植物约 70~80 属 1 000 多种[2],中国约 37 属 500 多种[3],目前已正式发表或有确切标本证据的竹亚科植物,云南省有 29 属约 220 种之多,尚有一些分布在边远地区待进一步调查,估计总数应在 30 属,250 种以上[4].云南省特有或仅分布在云南省的竹属有 10 个,特有竹种 155 种[5],云南省竹种质资源丰富.

3)气候条件适宜:云南省是以山区为主体的省份,水热条件较好,境内山高谷深,地形地貌复杂,生境气候多样,立体气候明显,给竹类植物的汇集、发育、繁衍和迁移、扩散、传播创造了有利条件,适宜多种竹类生长,是世界竹类植物的起源地和分布中心之一[2],为发展竹产业提供了较多竹种的选择余地.

1.2 社会条件有利

在国家经济结构调整和实施西部大开发的新时期,云南省林业"六大工程"及"八大产业"已启动,竹产业是云南省八大林业产业的重要组成部分,是国家林业局等七部委关于《林业产业政策要点》中鼓励扶持林业产业发展的重点领域之一.2007 年 6 月,云南省政府将林纸产业列为全省经济社会中的 20 个重大项目之一,各级地方政府也已将竹产业列为当地的新兴产业给予高度重视.根据对林农种植不同作物获得的经济效益调查分析,种植烤烟的经济效益最好,其次就是种植竹子,其经济效益超过甘蔗、玉米、小麦等农作物[6].同时,竹子种植具有一次投入,长期受益的特点,能给当地群众带来长期、

收稿日期:2009-05-15
作者简介:姚能昌(1976-),男,云南祥云人,工程师,从事林业调查规划工作.

稳定的经济收入,林农的种植积极性会得到提高.随着政策、资金、交通等有利的社会条件进一步改善,将为云南省发展竹产业创造历史机遇.

1.3 市场需求巨大

森林资源是国家重要的战略资源,木材是国际公认的四大原材料(钢材、水泥、木材、塑料)之一.随着我国社会经济的不断增长,木材和林产品需求也急剧增长,目前每年进口木材类产品折合原木已超过1亿 m^3,进口额高达200多亿美元.世界各国的实践证明,经济越发达,对木材和林产品的需求量越大.而维护全球生态安全、应对全球气候变暖以及我国生态文明建设又对森林资源保护提出了强烈的要求.森林资源的稀缺和经济社会对木材的需求的矛盾日益尖锐,为此,国家相关部委出台了《林业产业政策要点》,支持林产业发展.然而即使速生丰产用材林基地建设快速发展,也是一个长期的过程.为满足经济社会对木材的需求,缓解林业发展压力,充分发挥竹资源成林早、周期短、用途广且采伐利用对生态环境影响小的特点,以竹代木,加快竹产业的发展不仅具有巨大的市场潜力,而且具有重要的战略意义.

1.4 产权体制保障

即将完成的云南省集体林权制度改革,将改革和完善林业产权制度,明晰林业产权,依法保护林权所有者的林地使用权、林木所有权、林木采伐处置权、林地林木流转权、林地景观经营权、林下资源开发利用权和林产品收益权等合法权益.集体林权制度改革从体制机制上保证了林业发展的原动力,促进了林业产业迅猛发展,对云南省竹产业发展将产生强大的保障和促进作用.

2 竹产业发展现状

2.1 竹资源开发利用现状

云南省竹资源丰富,但开发利用水平低,主要为原竹利用或手工编织及笋用,处于不加工或粗加工利用阶段.近年来,竹资源开发利用越来越被人们重视,竹产品加工有了一定发展.目前,竹资源开发利用方向主要为竹浆、竹集装箱地板、竹建材、竹食品、竹用品、原竹利用、其它竹产品等几方面.

1)竹浆:2007年云南省竹浆生产年产量为1.95万t,消耗竹材约7.0万t.

2)竹集装箱地板:目前云南省竹集装箱地板年产量为5万 m^3,年消耗竹材约12.5万t.

3)竹建材:全省大规模加工竹建材产品的竹产业还未形成,尚未产生规模效益,年消耗竹材约2.92万t.

4)竹食品:云南省竹笋品种多,产量大,分布广,四季均产,且多为云南省特有的优质笋,但也未形成规模开发.近年来,竹笋加工企业开发了新型的保鲜竹笋、调味笋及优质发酵笋干,一定程度上开拓了市场,现年加工竹笋约0.94万t.

5)竹用品:目前云南省约有3.24万t的竹材用于加工竹用品,包括人民群众日常生产生活的用品和具有民族文化特色的旅游纪念品,如竹工艺品、竹凉席、竹垫、竹家具、竹编织品等,产值约3 800万元.

6)原竹利用:云南省是全国烟草产业大省,原竹利用在烤烟杆、农作物栽培中的需求量较大,各民族对竹材利用有着悠久的历史,原竹利用在生产和日常生活中表现多样化,现全省约有40.60万t的竹材处于不加工或粗加工的原竹利用阶段.

7)其它竹产品:包括竹炭、竹纤维、竹醋液等以及正在研发过程中的各种新产品.目前云南省其它竹产品消耗竹材约1.81万t.

2.2 竹加工企业发展现状

据云南省各州(市)调查上报数据统计,竹产业2007年总产值为5.4亿元.全省现有年销售额500万元以上规模的竹加工企业7个,年销售额在100万元~500万元的竹加工企业14个,年销售额100万元以下的竹加工企业65个.这些企业遍布全省,规模较小,产品单一,附加值低,规模效益不高,但充分挖掘发展潜力后,对全省竹产业发展具有一定推动作用.

3 竹产业发展存在的问题

云南省竹产业的发展起步晚,处于较落后水平.据云南省竹藤协会提供的数据显示,以2005年统计数据为例,云南省竹林面积在全国处于第七位,仅为第一位(福建省)的40%.从综合产值来看,排名第十一位,仅相当于第一位(浙江省)的1/18,差距十分巨大.云南省竹产业发展存在的主要问题就是产业化程度亟待提高的问题,具体表现在:

1)高效原料基地投入严重不足,规模小,特别是定向培育的高效原料基地缺乏,给加工企业的规模化生产造成了严重的制约;

2)缺乏龙头加工企业,使产业发展缺少动力;

3)尚未形成具有特色的品牌产品,缺少附加值高、市场占有率高的品牌产品,制约产业发展;

4)第三产业不发育,严重制约产品流通,缩短了产业链,影响产业发展;

5)科技支撑产业化发展尚有很大差距,从良种选育到原料林定向培育到产品加工到新产品开发等的一整套集成技术研究推广应用滞后.

4 竹产业发展对策

4.1 加强政府政策支持

云南省竹产业发展意义重大,省委、省政府高度重视,省林业厅已于 2008 年 11 月编制了《云南省竹产业发展规划》,旨在指导全省竹产业发展方向,为产业发展创造良好的环境,实行政府搭台、业主唱戏的方式,形成龙头企业与基地、农户之间合理的利益联结机制. 今后,政府的主要职能是把握产业发展方向,营造良好的产业发展条件,适时出台相应的配套政策,工商、土地、税务等部门对龙头企业和各类农村合作经济组织在登记注册、土地使用、税收等方面予以优惠和减免;林业、农业、扶贫、交通、农机等部门要积极争取项目,对基地建设、基础设施改善投入资金,为产业发展创造良好的条件.

4.2 积极培育定向化高效优质竹林资源

云南省竹林资源丰富,据森林资源"二类调查"数据统计,全省现有竹林面积约 41.79 万 hm^2. 按起源分:天然竹林 25.33 万 hm^2,占 60.6%;人工竹林 16.45 万 hm^2,占 39.4%. 天然竹林面积比重太大,其生产力水平较一般人工林低很多,且林分结构混乱,个体整齐度差,笋、材质量不稳定,不仅竹林单位面积的产量低,而且不能满足产业发展规范化生产经营的需要. 定向培育一定规模的高效优质竹林资源是云南省竹产业发展的前提和基础,所以今后云南省要狠抓定向化人工丰产竹林基地的建设和天然竹林的丰产改造.

辉朝茂等根据云南省竹资源分布特点和产业开发的基础与现状,把云南省竹类地理分布划分为 7 个区域[7],在培育定向化高效优质竹林资源时,选择造林竹种要以造林地区生态条件和竹种生物学特性为依据,对不同的竹类地理分布区域,根据适地适竹原则选择适宜的优良经济竹种,根据定向化的培育目标,采取不同的营林技术、培育管理方式. 云南省南部地区以代表云南特色和优势的大中型笋材两用丛生竹为主,如云南甜竹、云南龙竹、巨龙竹和龙竹等;北部地区以耐寒性的中小型优质笋秆用竹为主,如香笋竹、慈竹、金竹类等.

4.3 重点扶持加工利用龙头企业

加工是产业的希望,是挖掘产业潜力的主要途径,产业化的关键是要有龙头企业. 政府主管部门要重点扶持和引导加工利用龙头企业向"公司+农户+基地"的产业化、集团化方向发展. 通过龙头开拓市场,扩大规模,带动基地,联系农户,促进企业联合,在利益共享、风险同担、自愿结合的条件下逐步向企业集团靠拢,形成产品关联度高、规模较大、精深加工能力强、带动能力强的龙头加工企业. 争取到 2020 年后,培育竹浆纸龙头企业 6 个;培育竹集装箱龙头企业 2 个;竹建材龙头企业 3 个;竹笋龙头企业 5 个;竹纤维、竹丝、竹用品等企业 10 个. 竹产业产值达人民币 400 亿元[1].

4.4 进一步建立和完善竹产业发展体系

从云南省竹产业发展的现状及存在问题来看,云南省竹产业发展要深入贯彻落实科学发展观,按照"生态建设产业化、产业发展生态化"的发展思路,以资源培育为基础,以市场需求为导向,以效益为中心,以加工企业为龙头,以科学技术为支撑,实行竹工贸一体化、产供销一条龙,逐步建立以竹浆纸为重点,以优质竹笋深加工为突破口,竹集装箱地板、竹建材、竹用品、竹文化旅游等相结合的竹产业体系.

今后要积极培育和发展与竹产业相关的第三产业,包括组建分销商、原料公司、新产品研发机构、中介组织等. 组建原料公司可以保证高效优质原料林基地的建设和管理;通过分销商的加入,促进原料和产品流通顺畅;新产品研发机构努力开发新产品,使产业链不断延伸;中介组织积极为政府、公司及农户提供服务,有效促进产业发展. 在科技支撑方面,云南省竹类科研人员经过 50 多年来的艰苦努力,已取得了丰硕的研究成果,从良种繁育、丰产造林技术到产品加工,都已具备成功的实践经验,在竹产业发展过程中,要努力探索科研成果在实际生产中的应用,提高科技成果转化率.

4.5 建立产业发展示范区

根据薛纪如[8]等《云南竹类资源及其开发利用》,在重点分析云南省各州(市)适宜竹产业发展的土地资源、产业基础、市场情况等条件后,将全省区划为竹产业重点发展区和一般发展区. 云南省竹产业发展要在比较优势明显、资源培育初具规模、产业具有一定基础的重点发展区建立产业发展示范区,让示范区优先发展起来,对竹产业发展起到示范、指导作用.

参考文献:

[1] 云南省林业调查规划院. 云南 Y 省竹产业发展规划

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.027

我国北方地区竹子引种中存在的问题及对策分析

卢 萍[1],罗明灿,刘清江[2]
(1.西南林学院资源学院,云南 昆明 650224;2.西南林学院经济管理学院,云南 昆明 650224)

摘要:从抗寒性研究、抗旱性研究、组织培养技术研究方面对我国北方地区竹子引种情况进行了介绍,分析目前还存在的地理环境因子限制,抗逆性方面的研究还须加强,组织培养技术及分子生物学方面研究不足等问题.提出了全面规划、合理布局,加强引种驯化及抗逆性研究,充分应用原有竹种并引进新的竹种,注重科学管理等引种栽培对策和建议.

关键词:竹子;引种;抗寒性;抗旱性;组织培养
中图分类号:S795;S722.7 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0100-05

Analysis on Existing Problems and Strategies of Bamboo Introduction in the North of China

LU Ping[1], LUO Ming-can[2], LIU Qing-jiang[2]
(1. Faculty of Resources, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China;
2. Faculty of Economics and Management, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: The bamboo introduction in the north of China including studies on cold resistance, drought resistance and tissue culture was reviewed. The limitation of environment factors was analyzed. It was proposed that the studies on resistance need to be strengthened, and the studies on tissue culture technology were insufficient. The countermeasures and suggestions such as comprehensive planning, reasonable layout, strengthening the studies on introduction and resistance, combining original bamboo species and introduced bamboo species and emphasizing scientific management, were proposed.

Key words: bamboo; introduction; cold resistance; drought resistance; tissue culture

竹子属禾本科(gramineae)竹亚科(bambasoideae)多年生常绿植物,四季常青,枝叶茂盛,是极其重要的非木材可再生林业资源,是园林绿化的重要植物.竹子喜温暖怕风寒,喜湿润怕干旱,喜肥,喜酸性怕碱性.繁殖方式为地下茎繁殖,在地下茎的茎节间处长出笋,春雨之后,24 h 内可拔节 1~2 cm,50 d 左右可成竹,4~5 a 可成林,因而以其速生、产量高、材质好而倍受人们的青睐;竹子在保持土壤水分、涵养水源方面与其他树种不同.其有发达的根系,砍掉地上部分,地下茎还会长出新的竹子,因而是防止土壤沙化和防止水土流失的理想植物.竹子与其他植物相比,能多释放 35%的氧气,对净化空

收稿日期:2009-03-20 **修回日期**:2009-05-07
作者简介:卢 萍(1984-),女,云南曲靖人,在读硕士,专业方向:森林资源管理与评价.Email:Pzslp@126.com
通讯作者:罗明灿(1961-),男,新疆人,教授,博士生导师,从事森林资源评价与管理的研究.

[Z].2008.
[2] 辉朝茂,胡冀珍,张国学,等.中国竹类多样性及其可持续利用研究现状和展望[J].世界林业研究,2004,17(1):50-54.
[3] 中国植物志编委会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1999.
[4] 熊艳,辉朝茂.迪庆州竹亚科植物区系的初步研究[J].竹子研究汇刊,2007,26(1):27-36.
[5] 刘蔚漪,辉朝茂,黄文昆,等.云南省竹业发展现状及展望[J].世界竹藤通讯,2007,5(1):38-42.
[6] 云南省林业调查规划院.云南天巍竹业有限公司弥勒县竹浆生产原料林基地项目可行性研究报告之基地经营与竹材供给方案专题报告[R].2004.
[7] 辉朝茂,杨宇明,杜凡,等.云南竹林基地建设应重视竹种选择和发展区划问题[J].云南林业,2004,25(2):24-25.
[8] 薛纪如,杨宇明,辉朝茂,等.云南竹类资源及其开发利用[M].昆明:云南科技出版社,1995.

气、稳定地球大气成分起到重要作用,有生态学家曾呼吁“让竹子来拯救地球!”[1];竹子还可应用于家具、食品、环保等方面,具有较高的经济价值;另外,其对保护濒危动物也有重要作用.

我国是世界上最重要的竹子栽培和生产国,有竹类植物 39 属 509 种,面积 500 万 hm^2,约占全国森林总面积的 4%以上;年产鲜竹笋 170 万 t,竹业年产值可达 200 亿元[2]. 由于受各地气温的影响,大部分竹种在分布上具有明显的地带性和区域性,其中福建、江西、浙江、湖南 4 省为主要产区. 竹子的栽培区域多集中在南方,虽然人们在“南竹北移”引种研究上做了大量工作,通过引种驯化,使一些竹种能够在华北、西北等气候较寒冷、干燥的地区生长,但温度和水分一直是一些极具经济价值和观赏价值的竹种得不到进一步推广种植的主要限制因子[3]. 因此,竹子的抗寒性和抗旱性研究日益为人们所关注.

1 我国北方地区竹子引种研究现状

1.1 抗寒性研究

近年来,全国各地纷纷进行了竹子人工引种栽培试验,取得了较大成就. 20 世纪 60~70 年代,大规模的“南竹北移”引种工作使一些抗性较强的散生竹引种到黄河以北流域,使毛竹在山东崂山、文登一带扎根,而刚竹、淡竹、红竹能在北京、大连等地生长,青皮竹引种在浙南形成了大片的用材竹林,粉单竹也在浙南、长沙一线适应[4]等. 薛贵山等[5]在引种甜竹时发现,在年降水量 1 000 mm 以上,最低气温不低于-10℃,土壤立地条件适合的地区发展黄甜竹是可行的; 温太辉、薛贵山等完成的竹种资源研究及其开发利用专题,解决了高山名优竹种的驯化栽培难题,探索出梅雨季种竹多株丛栽技术,大大提高了引种的成功率. 金川等[6]历时十余年时间对丛生竹的存活力、冻害情况、生长量及物候期等引种生长表现指标进行研究,认为吊丝单、吊丝球、青皮竹、撑麻 25 号及本地竹可在浙南地区推广和开发. 在大型丛生竹从南亚热带北移的过程中,张进友[7]对黄金间碧玉的引种研究发现,其繁殖容易,适应性强,在亚热带轻霜地区种植生长良好,可作观赏和材用. 赵好战等[8]于 1997~2001 年对石家庄友谊公园引种的 21 个竹种品种进行了生态适应性观测研究,总结出竹子在北方的栽培技术,如越冬、春季抗风沙、越夏所需的最佳保护措施等. 黄衍串等[9]于 1991 年 1 月下旬对南昌市北郊遭受低温(极端最低温-6℃)之后的竹种受冻情况进行调查后发现,从南向北移竹受冻害程度大于从北向南移,从高山引竹进平原受冻轻,一些杂交竹种如毛桂、假桂、毛假和桂假表现出较强的抗寒性. 温从辉等[10]从立地条件、植株情况 2 方面分析了影响绿竹冻害的因素,认为海拔越高冻害越严重,向阳南坡冻害比北坡轻,滨海地带冻害要比内陆轻,植株周围有屏障的要比没有屏障的冻害轻,新竹冻害要重,栽植密度低的和竹林周围的受冻害要严重. 气象因素如冻害发生时间早、持续时间长而且降温幅度大会加剧冻害危害.

南竹北移长期受到人们的关注[11], 但对竹子的抗寒机理方面的研究非常少, 大部分学者只是对竹子的冻害做了外观形态的观察,简单了解竹子生长范围, 没有从生理机制上分析竹子受冻害的机理.

1.2 抗旱性研究

关于植物抗性生理的研究已有上百年的历史,近几十年发展尤为迅速. 研究者们发现,植物抗逆性的强弱与植物在逆境下的渗透调节作用、生物膜保护酶含量变化的作用有关. 近年来,对竹类的研究不仅有形态分类、栽培、利用等宏观方面的研究,同时也深入到解剖学、细胞学和分子生物学研究等各个领域,这些成果都为竹子生产和利用提供了科学的理论依据. 但是这些研究很少涉及到竹子的抗旱生理生化特性方面,对此方面研究的人数很少. 林树燕等[12]在可控条件下研究了 3 种观赏竹——铺地竹、平安竹、小佛肚竹在干旱胁迫下的生理指标变化,即叶片叶绿素、SOD、MDA、质膜透性的含量的变化,根据这些生理生化指标进行了抗旱性综合评价. 干旱胁迫表现在竹子外在形态上随竹种的不同而差异显著,结果为:平安竹>小佛肚竹>铺地竹. 林树燕和丁雨龙将平安竹在可控条件下进行干旱胁迫试验,结果表明,平安竹对干旱胁迫不太敏感, 平安竹外在形态上除叶片稍卷曲外,整竹株仍保持绿色. 干旱胁迫对平安竹叶绿素、SOD、MDA、质膜透性的影响差异较大,总体上表现为:随着干旱胁迫时间的延长,MDA 含量与质膜透性增大,SOD 活性与叶绿素含量先升高后降低[13]. 郑容妹[14]对绿竹、大头典、吊丝单进行水分胁迫并测定竹子在不同水分胁迫强度下发生的生理生化变化,结果显示正常供水、中度胁迫的综合评价大小为绿竹>大头典>吊丝单,强度胁迫的综合评价大小为绿竹>吊丝单>大头典. 在正常供水和中度胁迫情况下,抗旱能力大小为绿竹最强,大头典居中,吊丝单最差;但在强度胁迫下,抗旱能力大小则是绿竹最大,吊丝单居中,大头典最差. 洪有

为[15]探讨了 6 个引种竹种抗旱机理,结果表明:各竹种的叶保水力变化随着胁迫强度的变化而变化,强度胁迫条件下叶失水率大,中度胁迫较正常供水的叶失水率大,但没强度胁迫的明显. 各竹种相对含水量随着胁迫强度的增大、胁迫时间的延长而下降,水分饱和亏缺则与叶片相对含水量的变化趋势相反.

1.3 组织培养技术研究

研究人员对 20 余属 70 多个竹种开展了组织培养研究, 阐明了外植体、基因型、激素种类、浓度和不同培养基成分对竹子组培中愈伤组织诱导形成、植株再生以及诱导生根效率的影响, 并建立了成熟的组织培养技术体系, 为竹子育种工作奠定了基础[16~18]. 阙国宁等[19]以黄竹和印度莉竹 2 种丛生竹的嫩节作为外植体诱导愈伤组织,最终形成完整植株. 张光楚等[20]通过以芽繁芽途径实现了麻竹在试管里的离体培养和快速繁殖,马艳梅等[21]对麻竹愈伤组织的培养进行了研究. 阙国宁等[22]用黄竹竹节及无菌苗根茎诱导产生愈伤组织,经悬浮培养建立了分散良好的悬浮细胞系,并经酶解后成功获得原生质体. 吴益民等[23]以孝顺竹顶芽和节侧芽为外植体进行愈伤组织的诱导并建立了悬浮细胞系. 王光萍等[24]以金镶玉竹等 11 种观赏竹的嫩芽为外植体诱导丛生芽,其中平安竹等 7 个竹种获得了再生植株. 2002 年通过诱导丛生芽的途径获得龙竹和马来甜龙竹的完整植株[25~26]. 周宏等[27]以毛竹(*Phyllostachys heterocycla*. var. *pubescens*)春笋为培养材料研究了不同激素组合、温度及光照对愈伤组织诱导的影响. 何风发等[28]探讨了麻竹组培苗工厂化生产的技术参数,完善了麻竹种苗工厂化生产技术体系,对麻竹产业化开发具有实际意义.

竹子组织培养快繁技术具有快速高效、便于操作和运输等优点,对于优良、珍稀、濒危竹种种质资源的保存与大规模扩繁起到了重要作用. 采用组织培养技术可以保存竹类种质资源. 以芽繁芽可以筛选出优良品种和保持母株特性,使优良的实生苗无性系通过诱导增生幼芽和生根得到繁殖和推广. 离体培养的组织或细胞与母体的抗逆性具有一定的相关性,选择合适的指标,通过人为设计微环境条件,可以鉴定并选育出具有优良性状的母体植株. 可以用离体培养的细胞或组织为材料来进行竹种的抗逆性(如抗盐碱、抗寒、抗旱、抗病虫害、抗除草剂、抗环境污染)的测定. 目前对具有抗寒、抗旱、耐盐碱等特性植株的选育在其他类植物中已取得一定成效[29].

2 存在的问题

2.1 地理环境因子的限制

我国北方大部分地区属于干旱半干旱地区,春季风沙大、夏季气温较高、冬季温度低并且冻害发生时间早、持续时间长,降温幅度大,干旱少雨,寒冷风大,会加剧冻害危害,是影响南竹北引成活的关键限制性因素.

2.2 抗逆性方面的研究深度还须加强

竹子在北方栽植,其抗寒性以及耐盐碱的能力高低是影响观赏竹类在我国北方引种成活率的主要问题,多年的引种研究中,人们对于抗寒竹种栽培措施的研究较多. 大多数研究者对竹子的抗寒机理方面的研究非常少,只是对竹子的冻害做了外观形态的观察,简单了解竹子生长范围, 没有从生理机制上分析竹子受冻害的机理. 具体的抗逆性生理方面的研究与生产实践的结合还有待于进一步加强.

2.3 竹子组织培养技术和分子生物学方面研究存在不足

在竹子组培方面仍有待解决的问题主要是散生竹的组培快繁,竹子组培中影响生理生化变化的相互作用因子及其作用机理等.

目前竹类研究和生产实践还面临着诸多难题,如在竹子的快速繁殖方面,因竹子的生殖周期长,很少开花结实,难以获得用于大规模繁殖的种子. 而传统的母竹移栽、埋鞭、埋秆、枝节扦插等方法效率低、成本高,对竹林的破坏性也较大;在竹子的性状改良方面,虽然杂交育种已取得一定成效[30],但也同样受到开花周期长、花的育性低以及近缘竹种同时开花几率小等因素的限制. 竹子基因组研究存在较大的空白,对分子系统发育学研究较少,对竹子开花基因有待进一步深入研究,与其他植物开花基因研究相比存在很大差距;对竹子的转基因研究仅见竹子转成方竹,其他转基因成功报道文献较少[31].

3 对策

3.1 全面规划,合理布局

从北方地区竹林分布的古今资料和影响竹子栽培生长发育的主要生态因子的对照分析可知,北方地区发展竹林是完全可能的. 为提高竹子栽培的经济效果,必须对此作全面的规划和合理布局. 遵循《北方竹林栽培》一书中北方竹林区划,将北移区域划为 4 个区, 即淮河、汉水上游毛竹、慈竹、方竹引种区,黄河中下游淡竹、斑竹、刚竹引种区,晋、冀、

鲁、辽平原、丘陵早园竹、金竹引种区,陕、甘、宁山地箭竹、方竹、筚竹、水竹引种区[32].

3.2 加强引种驯化及抗逆性的研究

认真考察、调研竹子的生态特性,选择其抗性与北方的气候、土壤条件尽可能一致的竹种进行种植,可以减少引种风险.“南竹北移”最大的障碍是北方冬季干旱寒冷,冻土层较厚,冬春季节风大,土壤碱性较高,有机质含量低等.引种后要尽可能采取一系列行之有效的技术措施来改善上述不良的环境,以满足竹子的生长发育条件.依照竹子的生长发育规律及物候期,引种时尽可能选择引种地四季变化与竹子的物候期及生长发育规律相互一致的竹种,避免在发笋期及新竹生长期引种,尽可能在休眠季节引种.通过对种子进行辐射、照射、变温和杂交育种、转基因等科技手段的处理,改变竹子的生物学、生态学特性,使其主动适应北方不良环境.遵循“南竹北移”的方法即专属引种法和指示植物法,引种适宜北方生态环境的竹种[33].此外,还需加强对竹子抗寒机理方面的研究,从生理机制上分析竹子受冻害的机理.

3.3 加强对组织培养技术和分子生物学的研究

通过利用离体培养组织或细胞与母体的抗逆性的相关性,选择合适的指标,人为设计微环境条件鉴定并选育出具有优良性状的母体植株.目前,依赖于组织培养技术的基因工程已被广泛应用于农作物和林木育种[34,35].运用转基因技术将抗性基因(如抗盐碱、抗寒、抗旱等基因) 转入植株体内,使植株产生抗性, 获得优良特性植株.从事竹子离体快速繁殖还应注意:为了保证克隆出来的无性系苗有较好的经济和生长性状,外植体必须来源于遗传品质良好的母株,以利于保护遗传多样性和加强竹林抵抗自然灾害的能力.因此,应将多品种、多无性系引入试管同时生产.将竹子组培技术与常规育苗技术相结合, 可以有效地降低育苗成本, 减少实验室繁殖次数[36].将分子生物学与生理生化方法相结合对竹子开花机理的探索有待进一步深入.

3.4 充分应用传统竹种并引进新的竹种

总体而言,北方地区是“少竹”和“难竹”地区,由于人为活动和生态环境的恶化,现有竹林面积在逐渐减少.因此,必须加强对现有竹林的培护.对分布在海拔较高地带的高山耐寒天然箭竹类竹林和巴山木竹林及因过量采伐造成秆径细小的竹林应停止采伐,实行封山育竹,让其休养生息;对竹林面积锐减或开花结实后死亡的,应进行有计划地人工补种和人工促进天然更新,使资源得到尽快恢复.由于长期的人工筛选和自然选择,西北地区保存有许多传统竹种,如刚竹、淡竹、毛金竹、美竹等,都是抗寒性很强的竹种,而且具有较高的观赏价值,该充分地加以利用以建设本地区的母竹种苗基地,为发展竹林提供保证.

北方地区竹子栽培的历史实践和近几十年的引种实验证实,可在北方地区进行露地栽培的竹种很多,这为进一步开展抗寒竹种的筛选提供了基础.因此,就观赏竹而言,除抗寒、抗旱外,应是秆形高大或竹丛密集,秆部和叶片有色彩变化,以适应风景竹林、竹丛、地被覆盖等不同配置形式和景观创造的需要.

3.5 进行科学的管理,注意防旱、防风、防寒

北方地区竹林培育除了栽培地和竹种类的选择外,特别要注意防寒、防旱、防风.旱、寒、干风是北方地区妨碍竹林生长的重要因子,在栽培地选择和竹林管理上都是很重要的条件.行之有效的方法是在干旱时期对竹林地进行灌溉,或者施保水剂,或在竹苗期对竹苗进行抗旱锻炼,可使培育出来的竹苗适应北方立地条件.因此,北方地区的竹林均需要进行灌溉,冬季要适时浇越冬水,春季要浇解冻水,春末夏初要浇出笋拔节水,夏季要浇行鞭水,秋季要浇孕笋水.

竹子在北方能否引种成功,关键在其抗寒性.针对不同类型的品种,找出它的最佳防寒措施.对于株杆较高大的散生竹,最佳的防寒措施为缠杆加风障;对于株杆较短的混生竹,最佳防寒措施是在其根部覆盖马粪及树叶,并在其西北侧打风障;对于低矮的丛生竹类如凤尾竹和慈竹,最佳防寒措施为根据竹高设置大棚.对于春季栽植的竹子,可采取合理的给水方式以提高竹子成活率.最佳的给水方式是浇水与高喷灌叶面给水相结合,即每 7 d 浇 1 次水,每天利用高喷灌进行叶面给水,以保证竹子安全度过春季干旱及风沙天气.最佳养护措施为搭风障,每 7 d 浇 1 次水,每天 2 次高喷灌叶面给水以增加湿度[8].

4 小结

综上所述,北方地区竹子引种研究取得了一定的成就,但是长期以来因受气候及技术条件的限制,北方地区竹子没有得到更好地发展.只要对某些竹类品种用科学的手段加以驯化和管护, 在北方大面积种植竹类是可行的.南竹北移引种应注意选择背风向阳、温暖、湿润、土壤肥沃并具有灌溉条件的地

方,且选择适应性强的竹种,同时还要总结群众经验,加强培育措施,就可以让竹子能适应北方的环境并生长良好.

参考文献:

[1] 柯综. 让竹子拯救地球[J]. 海峡科技, 2003 (8):27-28.

[2] 李睿,章觉. 中国竹类植物生物多样性的价值及保护进展[J]. 竹类研究汇刊,2003, 22 (4):7-12.

[3] 刘秋芳,张旭东,周金星,等. 我国竹子抗寒性研究进展[J]. 世界林业研究,2006(5).

[4] 周芳纯. 竹林培育学[J]. 竹类研究, 1993(1):1-95.

[5] 薛贵山,温太辉. 笋用良种黄甜竹引种研究报告[J]. 竹类研究汇刊, 1990,9 (2):88-102.

[6] 金川,王月英. 丛生竹的引种及其生产力评定[J]. 贵州林业科技, 1991, 6 (2):62-68.

[7] 张进友. 黄金间碧纹竹引种试验[J]. 竹类研究汇刊, 2003, 22(3):37-39.

[8] 赵好战,马拥军,王维佳. 竹子引种及应用技术研究报告[R]. 河北林果研究, 2003, 18 (3):264.

[9] 黄衍串. 竹子冻害的调查研究[J]. 西南林学院学报, 1993,13(4):285-288.

[10] 温从辉,林峰,金玉峰,等. 绿竹冻害的成因及减灾预防措施[J]. 林业科技开发,2003, 17 (5):48-49

[11] 周芳纯. 竹林培育学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.

[12] 林树燕, 丁雨龙. 三种观赏竹抗旱生理指标的研究及其综合评价[J]. 竹子研究汇刊, 2006(2):7-9.

[13] 林树燕,丁雨龙. 平安竹抗旱生理指标的测定[J]. 林业科技开发, 2006(1):40-41.

[14] 郑容妹. 沿海沙地引种绿竹等竹子的抗盐抗旱机理研究[D]. 福建农林大学 , 2003.

[15] 洪有为. 沿海沙地引种麻竹等 6 个竹种抗风抗盐抗旱的研究[D]. 福建农林大学 , 2005.

[16] 郝培应. 竹类组织培养技术研究的现状与展望[J]. 淮南师范学院学报, 2003, 5 (3): 27-30.

[17] 张春霞, 张幼法. 竹子组织培养研究的进展及应用前景[J]. 竹子研究汇刊, 1999, 18 (3): 46-49.

[18] 张光楚, 王裕霞, 谭源杰, 等. 丛生竹的组培快繁技术[J]. 竹子研究汇刊, 2004,23 (1): 13-20.

[19] 阙国宁,诸葛强. 竹子愈伤组织培养与植抹再生[J]. 竹子研究汇刊,1991,10(4):79-80.

[20] 张光楚,陈富枢,王裕霞. 麻竹离体快速繁殖技术的研究[J]. 竹子研究汇刊,1993,12(4):7-15.

[21] 马艳梅,何远康,何琼英,等. 麻竹愈伤组织的诱导培养[J]. 华南农业大学学报,1993,14(3):131-140.

[22] 阙国宁,诸葛强. 黄竹细胞悬浮培养和原生质体分离[J]. 林业科学研究,1994,7(1):44-47.

[23] 吴益民,边红武,王君晖. 竹子悬浮细胞系的建立和组织培养试管苗移栽观察[J]. 竹子研究汇刊,2000,19(1):52-55.

[24] 王光萍,丁雨龙. 几种观赏竹种组织培养研究[J]. 竹子研究汇刊,2002,21(2):5-9.

[25] 杨本鹏,咎丽梅. 龙竹的组织培养[J]. 热带作物学报,2003,24(3):82-87.

[26] 潘学峰,庄伟,关朝优,等. 马来甜龙竹组培快繁技术研究[J]. 贵州科学,2003,21(4):81-84.

[27] 周宏,何钢. 毛竹愈伤组织培养研究[J]. 湖南林业科技,2005,32(4):41-42.

[28] 何风发,倪成,汪小华,等. 麻竹种苗工厂化生产的技术体系[J]. 林业科学,2006,42(4):122-125.

[29] 施季森,王晓燕. 现代生物技术与 21 世纪林业可持续发展[J]. 林业科技开发,2001,15(1):3-6.

[30] 张光楚. 竹子育种工作近况[J]. 竹子研究汇刊, 2000,19(3):13-16.

[31] 石明旺, 庞延军, 王修强, 等. 竹类植物分子生物学研究进展及展望[J]. 经济林研究,2006, 24(2): 63-68.

[32] 北方竹林栽培编写组. 北方竹林栽培[M]. 北京: 农业出版社, 1978.

[33] 周滔,谭宏超."南竹北移"栽培技术[J]. 云南林业, 2002,23(4):16.

[34] 施季森, 王晓燕. 现代生物技术与 21 世纪林业可持续发展[J]. 林业科技开发, 2001, 15(1): 3-6.

[35] 祝沛平, 许琳, 张林芝, 等. 生物技术在竹子研究中的应用前瞻[J]. 浙江林业科技, 2000, 20(2):66-69.

[36] 张光楚, 王裕霞, 谭源杰, 等. 丛生竹的组培快繁技术[J]. 竹子研究汇刊, 2004, 23(1):13-20..

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.028

景洪市近年人工造林状况及存在问题分析

孟应刚
(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650051)

摘要:基于 1993、2006 年森林资源二类调查数据,对景洪市近年人工造林的原土地种类及结构,林种结构、树种结构等情况进行分析,认为目前人工林发展存在着林农纠纷加剧,天然林不断减少,毁林营造经济林现象突出,经济林种植比例过高,天然竹林的减少影响了动物食物来源,商品林比重过大导致林种、树种及林龄结构失衡等问题.提出了加强森林资源管理,提高人工林管理水平等对策.

关键词:人工造林;人工林发展;经济林种植;景洪市
中图分类号:S721　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1671-3168(2009)04-0105-04

Analysis on Current Situation of Artificial Forestation in Jinghong City and Existing Problems

MENG Ying-gang
(Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650051, China)

Abstract: According to the data of forest resource inventory in 1993 and 2006 respectively, the paper analyzed the original land sort and structure, forest species structure and tree species of artificial forestation in Jinghong city in recent years. And it concerned that there existed many problems in planted forest development such as severe contradiction among forestry farmers, continuous decreasing natural forest, projecting phenomena of commercial forest building by destroying natural forest, over high scale of planting commercial forest, decreasing natural bamboo forest so as to limit the source for the animals' food, a large proportion of commercial forest leading to unbalance among forest species, tree species and age structure and etc. Therefore, the paper proposed the measures for further strengthening forest resource management and upgrading management level in the light of such issues.

Key words: artificial forestation; planted forest development; commercial forest plantation; Jinghong city

1 景洪市基本情况

景洪市位于东经 100°25′~101°31′、北纬 21°26′~22°35′. 由于地处低纬度,属北缘热带和南亚热带湿润气候区,自然地理条件优越,适宜植物生长,土地投入产出量高,是全国少有的湿热地带之一. 景洪市属横断山系末端的无量山脉滇南边缘低中山丘陵区,地势北高南低. 由于澜沧江及支流从境内经过,故地形破碎、复杂,地势高差变化较大. 最高点为西部的路南山主峰南勒角梅,海拔 2 196.6 m,最低点在东南部南阿河汇入澜沧江处,海拔 485 m,一般海拔在 1 000~1 500 m. 山地面积占总面积的 95%,平坝区面积相对较少.

景洪市年均温 21.7℃,年积温在 6 500~7 500℃;年均降水量 1 200~1 700 mm,年均相对湿度 80%~86%. 其中,雨季降水量占全年降水量的 81%~85%,降水量最多月份为 7 月,达 250~300 mm 以上. 冬春降雨较少,是全年最干旱的季节,但由于多雾,湿度较大,可弥补这一时期植物生长因降雨不足对水分的需求. 根据气象数据,景洪市年雾日达 115~145 d;年日照时数 1 800~2 300 h,日照百分率达 40%~50%,太阳辐射强,到达地面的辐射量为 120~125 kcal/m^2·a,直接辐射量占 53%,散射辐射量占 47%,日照充足,光能利用效率高.

地带性土壤有砖红壤、赤红壤、红壤,非地带性土有紫色土、石灰土. 由于地处北缘热带、南亚热带

收稿日期:2009-01-15　　**修回日期**:2009-02-16
作者简介:孟应刚(1971-),男,云南富民人,工程师,从事林业调查规划设计工作.

气候区,土壤具有母质风化强烈、土层深厚、生物循环旺盛、有机物分解迅速、有机质积累较多、质地较粘、pH 值呈酸性等特点. 根据相关调查资料显示,林地立地类型为薄层(<40 cm)面积占林地总面积的比例未达 1%,绝大部分林地土层为中厚层,林地可经营性高.

景洪市为多民族聚居区,民族结构复杂,有汉、傣、哈尼、基诺、拉祜、布朗、瑶等民族. 据景洪市 2006 年统计年鉴,全市总人口 470 900 人 ,少数民族人口 349 389 人,占总人口数的 67. 3%.

景洪市植被类型属北热带雨林、半常绿季雨林、西双版纳山间盆地季雨林. 动植物资源非常丰富,是众所周知的"动植物王国".

根据最新调查资料,全市共有林业用地 613 520. 4 hm^2(含农地森林),其中有林地面积为 560 868. 5 hm^2,占土地总面积的 81. 7%;疏林地面积 935. 5 hm^2,占 0. 1%;灌木林地面积 20 437. 0 hm^2,占 3%;未成林造林地面积 1 240. 7 hm^2,占 0. 2%;苗圃地面积 154. 1 hm^2;无立木林地面积 15 465. 9 hm^2,占 2. 2%;宜林地面积 14 418. 7 hm^2,占 2. 1%. 全市森林覆盖率为 84. 5%.

全市活立木总蓄积为 52 532 240 m^3,其中林木蓄积 52 499 160 m^3,林地散生木蓄积 24 640 m^3,非林地散生木蓄积 8 440 m^3.

2 人工造林现状分析

2. 1 近年用于人工造林的原有土地种类、结构

对比 1993、2006 年 2 期二调数据,林业用地中经济林面积增幅最大,增加了近 2 倍;无林地、天然竹林、灌木林面积则大幅减少,其中减少幅度最大的是无林地,减幅超过 12 万 hm^2.

也就是说,截至 2006 年,大量无林地、天然竹林、疏林地、灌木林地被用作人工造林,人工造林面积成倍增长,林地的利用率提高. 用于营造人工林的原有土地种类结构情况详见表 1.

表 1 2 个调查期各地类动态变化 /hm^2

年度	总面积	林分	竹林	经济林	疏林地	灌木林	未成林地	苗圃地	无林地	非林地
1993 年	691097	310278	54729. 1	76192. 7	3323. 8	18336. 6	815. 5	2. 5	151086. 9	72446. 6
2006 年	686757	340749	20795. 7	218495. 1	935. 5	1265. 7	1240. 7	154. 1	29884. 6	73236. 6
差	-4340	30471	-33933. 4	142302. 4	-2388. 3	-17070. 9	425. 2	151. 6	-121202. 3	790. 0
比例/%	-0. 6	9. 8	-62	186. 8	-71. 9	-93. 1	52. 1	6064	-80. 2	1. 1

2. 2 人工造林成效

根据历年造林检查结果,景洪市历年人工造林合格率虽不高(2005 年"天保"工程人工造林合格率仅 88. 6%),但由于所造林树种大多为经济树种,受经济效益驱使,新造林地补植补造及后期管护措施到位,因此人工造林历年保存率很高,造林成效显著.

2. 3 现有人工林的地类、构成及总规模

至 2006 年,人工起源的有林地(纯林、混交林、乔木经济林、竹林)面积为 203 558. 4 hm^2,灌木林地 19 181. 3 hm^2,另外还有人工造林未成林地 1 240. 7 hm^2. 景洪市人工起源的林地总规模为 29. 463 万 hm^2,蓄积 1 091. 184 万 m^3,占土地总面积的 42. 9% 和活立木总蓄积的 20. 8%. 现有人工起源林地类构成及规模详见表 2.

2. 4 现有人工林林种组成、结构及规模

根据统计,人工起源的两类林面积为 22. 287 万 hm^2(含人工造林未成林地 1 240. 7 hm^2). 其中公益林面积 1 240. 9 hm^2,占人工林面积的 0. 6%;商品林面积 22. 163 万 hm^2,占人工林面积的 99. 4%. 人工起源的公益林涉及的林种有水源涵养林、水土保持林、环境保护林、风景林. 其中水源涵养林、水土保持林

表 2 景洪市现有人工起源林地类构成及规模 /hm^2;/m^3

人工林总计		林地																		农地森林	
		有林地												灌木林				人工造林未成林地			
		合计		纯林		混交林		乔木经济林		竹林		合计		灌木经济林		其他灌木林					
面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积
294632. 4	10911840	203558. 4	8704950	2345. 2	81810	109. 6	4590	199324	8618030	1779. 8	520	19181	1250	19171	1250	10		1241	300	71893	2205640

比例较大,大部分为“天保”工程、退耕还林等项目实施的成果.

人工商品林的林种按所占商品林比例大小依次为:工业原料林 88.4%,食用原料林 8.4%,果树林 1.2%,一般用材林 0.8%,薪炭林、药用林所占比例极小. 林产化工业原料林占人工林蓄积的 99.7%,位列第二位的一般用材林,其比例不到 1%. 现有人工林林种组成结构及规模详见表 3.

表 3　现有人工林林种组成、结构及规模

森林类别	亚林种	面积/hm^2	比例/%	蓄积/m^3	比例
总计		222873.4	100	8706500	100
公益林	合计	1240.9	0.6	23360	0.3
	水土保持林	741.9	0.3	14390	0.2
	水源涵养林	454.8	0.2	8110	0.1
	风景林	20.6	0	860	0
	环境保护林	23.6	0	0	0
商品林	合计	221632.5	99.4	8683140	99.7
	果树林	2674.0	1.2	60	0
	林化工业原料林	197111.8	88.4	8617990	99.0
	食用原料林	18699.9	8.4	1230	0
	薪炭林	85.0	0	6090	0.1
	药用林	9.4	0	0	0
	一般用材林	1811.7	0.8	57470	0.7
	(人工未成林地)	1240.7	0.6	300	0

2.5 现有人工林营造林树种组成、结构及规模

人工起源按营造树种统计,面积按比例位列前 5 位的分别为:橡胶面积 197 080.7 hm^2,蓄积 8 617 990 m^3,分别占人工起源总面积、蓄积的 88.4%与 99%;茶叶面积 17 383.5 hm^2,占人工起源总面积的 7.8%;咖啡面积 1 230.9 hm^2,占人工起源总面积的 0.6%;思茅松面积 1 113.8 hm^2,蓄积 10 390 m^3,分别占人工起源总面积、蓄积的 0.5%与 0.1%;杉木林面积 1 049.8 hm^2,占人工起源总面积的 0.5%.

2.6 现有人工林林木所有权组成、结构及规模

调查数据显示,人工林面积中林木所有权为国有的面积为 57 871.2 hm^2,占人工林面积的 26%;林木所有权为集体的面积有 14 336.5 hm^2,占 6.4%;林木所有权为个人的面积有 150 648.2 hm^2,占 67.6%;林木所有权为其他的面积有 17.5 hm^2,所占比例极小.

2.7 人工造林效益预期

大面积无林地被改造成经济林、用材林等有林地及灌木林,由此将产生相应的生态、经济及社会效益. 8 000 hm^2 无林地变为有林地,其在保水、保肥、保土及调节林区小气候,降低大气中二氧化碳含量,增加当地就业等生态、社会效益方面的贡献有目共睹,现不作陈述.

1993~2007 年,景洪市干胶、茶叶产量分别由 3.986 4 万 t、3 354 t 上升至 21.806 5 万 t 与 10 061 t;鲜胶水、茶叶(干毛茶)收购价格(均价)已由当初的 7~8 元/kg 和 2.5 元/kg 上升到 17~23 元/kg 和 31.6 元/kg. 同时,橡胶原木原来仅作烧柴,经济价值低,随着社会的发展进步及橡胶原木利用价值的提高,至 2007 年其市场价格已达 1 000~2 600 元/m^3(长 1~3 m,小头直径≥12 cm);橡胶初级产品干胶(生胶)在云南省的市场价格达 10 500~19 800 元/t. 种植橡胶、茶叶等经济林,经济价值可观,人工造林创造的经济效益非常明显.

3 近年人工林发展存在问题

近年橡胶、茶叶价格的急速上涨使得林农对林业发展积极性空前高涨,全市林产业发展出现有史以来最好的机遇. 改造了大量低质低产林,提高了土地利用率;增加了林业产业在地方经济发展中的比重,为地方财政收入的提升打下了坚实的基础. 但随之也产生了一些问题.

3.1 林农纠纷加剧,天然林资源不断减少,毁林种植经济林现象突出

由于历史原因,西双版纳山区农民的轮歇地面积较大. 随着社会生产力的进步、土地单产的提高、农业从业人员向二三产业的转变,大量轮歇农地闲置并生长有森林植被,与周围的天然林很难划清界线. 近年热区开发热潮的到来,受经济利益趋使,致使这部分土地成了当前最大的开发利用对象. 于是林农争地加剧,采伐迹地增加,林区毁林开发经济林现象有所抬头.

3.2 热区开发过热,经济林种植比例过高

全市经济林面积为 21.850 万 hm^2,占人工起源商品林面积 22.163 万 hm^2(含其他灌木林、人工造林未成林地)的 98.6%. 其中乔木经济林(主要是橡胶)面积 19.932 万 hm^2,占商品林面积的 89.9%;灌木经济林面积 1.917 万 hm^2,占商品林面积的 8.7%.

3.3 经济建设与资源保护矛盾加剧

竹林是亚洲象等植食性动物的重要食物源之一. 大量改造天然竹林会导致这些动物食源减少,食

源结构改变,进而影响动物采食路径及行为,增加了人与动物之间的矛盾.

3.4 林种结构失衡

近年所造人工林商品林比重过大,生态公益林比例极少,且这些生态公益林基本是“天保”工程、退耕还林的成果. 商品林中工业原料林在经济林中一头独大,自发、盲目发展现象明显,缺乏指导规划.

3.5 树种结构失衡

工业原料林树种主要是橡胶林,在很多地方都超过了其适生区栽植,加大了发展成败风险. 全市橡胶林按海拔分,海拔≤800 m 以下分布的面积为 105 272.6 hm^2,占全市橡胶林面积的 53.4%;海拔>800 m 以上分布的面积为 91 808.1 hm^2,占 46.6%. 海拔 800 m 以上分布的橡胶林地面积分布比例很大,这部分橡胶生长缓慢,出胶量低,生胶品质较低.

3.6 林龄结构失衡

橡胶、茶叶种植情况受市场价格影响较大,产前期、初产期面积增多,面积较稳定的为盛产期地块,其基本为 20 世纪七八十年代国有农场(林场)经营遗留地块. 橡胶林按产期分,产前期面积占橡胶林面积的 53.1 %;初产期面积占 15.3 %;盛产期面积占 30.2 %;衰产期面积 2 719.2 hm^2,占 1.4 %. 茶叶按产期分,产前期面积占茶叶林面积的 19.2 %;初产期面积占 25.1 %;盛产期面积占 55.6 %;衰产期面积 21 hm^2,占 0.1 %.

产前期面积很大的根本原因是 2005 年以来橡胶、茶叶价格成暴发式增长,受经济利益趋使,橡胶、茶叶种植面积也呈暴发式增加. 一旦橡胶、茶叶价格大幅下跌,新增林地达不到预期经济效果,加上营造橡胶、茶叶林本身经营周期长,生产成本高,可能会出现部分林地返耕复垦的现象.

3.7 增加的经济林面积中林木所有权大部分属个人

主要原因有 2 条:①部分国有农场、林场改制,林木所有权改变为个人;②受经济利益趋使,不但林农、茶农扩大种植面积,私企老板、行政事业单位职工也参与到经济林建设的大军中来,使林木所有权为个人的面积增加显著.

4 人工林发展及管理对策措施

1)加强现有人工林的经营管理,巩固现阶段人工林建设成果. 积极引导经济林科学管理,对产品采收等关键技术环节进行培训及田间指导工作,以提高林地单产. 加强对病虫害等的预防预报工作,以减少灾害对林农及产业原料的影响.

2)制定科学合理的森林经营区划,严格地指导林业生产,协调两类林比例,合理规划布局经济林发展,防止经济林种植盲目扩张.

3)明确林地农地界线,加大林地侵占处罚力度. 以集体林权制度改革为契机,确定林地界线并设固定标志,加强巡防监察工作,及时处罚侵占林地案件.

4)有针对性地解决动物食源问题. ①加大社区共管投入力度及广度,抓好动物光顾区人员从事二、三产业从业、劳务的推介、扶持工作(如发展动物观光旅游、农家乐服务等),减少其对农业土地的依赖性,以应对保护动物对人类生产、生活区的损害. ②加强珍稀动物保护宣传工作,及时做好动物损害补偿工作,减少动物与人类的冲突. ③在动物活动频繁区建设一些饵饲区,以解决动物觅食地缩小的问题.

5)加强对发展商品经济林的信息与指导工作,限制橡胶林发展. 加强技术引导,以减少盲目发展带来的损失.

参考文献:

[1] 云南省林业调查规划院 . 景洪市二类资源调查报告[R]. 2007.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.029

中山市城市林业建设与发展初探

许文安[1],曾绮微[2],郭盛才[1],陈寿坤[1],张春霞[2]
(1.广东省林业调查规划院,广东 广州 510520;2.广东省岭南综合勘察设计院,广东 广州 510520)

摘要:介绍城市林业概念及中山市自然、社会概况,论述中山市城市林业发展历程、管理制度建设,森林资源保护及改造、森林防火、城镇绿化系统建设,湿地保护与恢复情况,并对中山市森林结构现状进行了分析,认为生态公益林生态功能等级普遍较低,需要加强建设和保护.

关键词:城市林业;森林结构;城镇绿地系统;中山市
中图分类号:S731.2;F316.23 **文献标识码**:B **文章编号**:1671-3168(2009)04-0109-04

Preliminary Discussion on Construction and Development of Urban Forestry in Zhongshan City

XU Wen-an[1], ZENG Qi-wei[2], GUO Sheng-cai[1], CHEN Shou-kun[1], ZHANG Chun-xia[2]
(1. Guangdong Institute of Forestry Inventory and Planning; Guangdong Guangzhou 510520, China;
2. Nanning Institute of Comprehensive Survey and Design, Guangzhou Guangdong 510520, China)

Abstract: The paper introduces the concept of urban forest, and its actual natural and social situation of Zhongshan City. It also elaborates historical progress, management institution of urban forestry, forest resource protection and reconstruction, forest fire prevention, urban afforestation system, wetland conservation and rehabilitation as well. The analysis on forest structure reveals that functional grade of non-commercial forest in Zhongshan is generally low, so urban forest needs to be emphasized and protected.

Key words: urban forest; forest structure; urban green land system; Zhongshan city

城市林业起源于北美,在 20 世纪 80 年代末引入中国[1].城市林业是现代林业的一个分支,是与城市建设相适应,支撑城市可持续发展,改善城市生态环境,丰富城市商品供应,提高城市文化和福利水平的城市森林生态系统、景观系统及其附属工程的经营和管理[2],其经营对象是城市森林.随着经济发展、城市化进程加快和人口的激增,城市发展与生态环境保护的矛盾日益增加.城市森林已成为衡量一个城市文明程度和可持续发展力的重要指标.作为集中全球人口 50%以上的城镇,其生态环境质量的高低,对全球的生态系统会产生严重的影响.因此,城市森林作为城市生态系统中具有自净功能的重要组成部分,已成为当前世界各国研究的热点.1994 年,国务院通过了"中国 21 世纪议程—林业行动计划",有力地推动了城市生态环境建设的浪潮.1995 年,全国第一个城市林业规划在中山市进行,这是我国城市林业发展的一块重要基石.笔者对中山城市林业建设进行分析与评价,可为其他城市的林业发展提供借鉴.

1 中山市概况

中山市位于广东省中南部,珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处,东隔珠江口、伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望,地理坐标为北纬 22°11′~22°47′,东经 113°09′~113°46′,行政管辖面积 1 891.95 km^2.下辖 24 个镇区,市人民政府驻石岐区.2007 年全市常住人口 251 万人,地区生产总值 1 210.69 亿元.

中山市地貌由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩组成.低山、丘陵、台地的土壤类型以赤红壤为主.平原为潴育型和盐渍型水稻土,沿海为滨海盐滞沼泽土、滨海沙土等土壤类型.

收稿日期:2009-05-18 **修回日期**:2009-06-02
作者简介:许文安(1970-),男,广东普宁人,高级工程师,主要从事湿地公园、森林公园、自然保护区、森林景观改造等方面的规划和设计工作. Email:xuwenanu@263.net

气候属南亚热带季风气候,年均气温 21.8℃,年均降水量 1 748.3 mm,主要集中在 4~9 月.影响全市的灾害性天气有台风、霜冻、低温阴雨、寒露风和暴雨.

2 中山市城市林业建设发展概况

2.1 城市林业发展历程

自改革开放以来,中山市经济的快速发展和城市化进程的加快带来了一系列环境问题.为了支持城市的可持续发展,必须通过建立森林与城市相互依托的平衡关系,解决因城市化带来的环境日益恶化问题.中山市的城市林业发展经历了 3 个阶段:

1)20 世纪 70 年代至 1985 年——林业生态发展的基础阶段.70 年代,由于民众普遍对环境问题认识不够,中山市初露环境问题,出现先污染后治理以及乱开乱采等不良现象.从 80 年代开始,市民和各层级领导、管理人员的绿色意识有所加强,市人民政府采取了一系列措施来培养市民的绿色理念,如通过媒体广泛宣传绿色工程[3].

2)1985~1995 年——林业生态发展的历史性转折时期.此时期是以生态效益、社会效益为主,经济效益为辅的发展阶段.1985 年广东省政府作出"五年消灭荒山,十年绿化广东"的决定后,中山市掀起了造林绿化高潮.1987~1992 年的 5 年时间内,中山市完成了任务并获"广东省绿化达标市".1993~1995 年,中山市开展大规模的林分改造. 1993 年中山市被林业部评为"全国平原绿化先进单位"和"全国森林保护先进单位",1994 年中山市被建设部评为"全国园林绿化先进城市".

3)1995~2008 年——自然生态林业发展阶段.此阶段中山林业发展开始由传统林业向现代林业转变,即由简单的"求绿"向生态绿化美化转变,以"生态优先"的理念加强了对森林资源的培育和保护.1995 年,中山市被广东省绿委、林业厅定为"广东省城市林业建设试点市",并成为全国第一个进行城市林业规划的城市.1996 年,中山市被授予"全国绿化先进单位"、"全国造林绿化十佳城市"和"国家园林城市"称号[4,5].

2005 年 4 月,中山市政府制定《中山市绿化工作考核方案》,提出对全市各镇区的绿化工作进行考核评比,对连续 3 年达到 95 分以上的镇区,市政府授予"绿化先进镇(区)"的称号,并要求各个镇区完成编制镇(区)绿化总体规划,这促进了中山市城乡绿化建设一体化,也使各镇区的生态环境建设得到了有效的规划和实施.据统计,2005~2007 年,中山市共投入绿化工程建设资金近 6 亿元,全市整体绿化水平明显提高,生态环境得到进一步改善.2007 年底,中山市荣获"广东省林业生态市"称号.2008 年,市、镇、村三级共投入资金 2.5 亿元进行公共绿地建设,引导镇区大力开展森林公园、生态公园、休闲绿化广场等大型公共绿地建设.

2.2 城市林业管理制度建设

依法治林是加快林业发展的基本方针之一,林业法制建设在城市林业发展进程中发挥了积极的促进和保障作用.在城市林业建设开展的十多年间,中山市针对林业生态建设相继出台了一系管理规定.1996~2008 年相继制定的管理规定有《翠亨—五桂山风景名胜区管理规定》、《中山市乡村"四旁"绿化保护管理规定》、《中山市城市绿化管理规定》、《中山市古树名木保护管理规定》、《中山市五桂山生态保护区管理暂行规定》、《中山市风水林管理暂行规定》等,为城市林业的建设提供了必要的政策保障.

2.3 森林资源保护和建设

2.3.1 森林资源保护

近年来中山市的森林资源保护和管理工作虽然取得一定的成绩,但仍然存在乱开滥挖林地、乱占滥用林地、毁林盗伐树木、乱捕滥猎野生动物等严重破坏森林资源的现象.2003 年 1 月,中山市政府发布了《关于进一步加强森林资源管理的通知》,遏制严重破坏森林资源的行为,并进一步规范林地使用审批手续.2008 年 5 月,为了保护中山市具有地方特色的森林资源——风水林,中山市政府颁布了《中山市风水林管理暂行规定》,加大对风水林自然资源的培育、管理及保护力度,并鼓励将风水林开辟为村民的休闲场所,以进一步维护和改善自然生态环境,提高民众的生态意识.

2.3.2 森林改造工程

中山市过去由于经济发展和城市化的推进,生态环境遭受破坏,而且地带性植被的红锥、木荷、樟树等乡土阔叶树种被相思树和桉树等外来树种代替,再加上受松突圆蚧的危害,林相残缺不全.在林业用地中,林分结构和生态功能较好的森林所占的比例很少,多数林地只见树木,不见森林,严重制约了社会与环境的协调和可持续发展.1999 年中山市启动"一区三线"(长江旅游区、向珠海方向东西中 3 条沿线公路第一重山)林分改造工程,至 2004 年工程结束,5 年共改造森林面积 2 333 hm^2,应用地带性森林群落优势种和特征种构建结构稳定的具有岭

南特色的南亚热带近自然的常绿阔叶混交林群落[6]. 而且通过“一区三线”工程,加强了山区水土流失治理,采取工程措施与生物措施相结合,减少了水土流失的强度和范围. 在水源地以及规划水源地两侧建立由林、灌、草构成的缓冲绿带,实施水源地生态保护措施. 之后,中山市又启动了“长江库区生态林改造工程”和“林相改造”工程,作为“一区三线”工程的延续和深入. 森林改造工程在提高森林生态效益和景观质量的同时,利用林业生态工程技术改善了中山市人居环境质量. 经过十多年的工程建设,林木生长明显加快,森林环境逐渐形成,植物多样性明显提高,林下土壤理化性质得到改良,多功能的森林生态体系正在逐渐形成.

2.3.3 森林防火工程

森林资源是国家宝贵的战略资源,森林火灾不仅危及人民群众生命财产安全,而且直接威胁着社会稳定以及和谐社会的构建. 1996 年,中山市林业局组织编制了《中山市生物防火林带工程建设规划》. 至 2004 年,已完成面积为 528 hm^2,长度为 478 km 的生物防火林带的建设;2005 年,对重点森林地区防火林带开始进行加密营造工作. 至 2008 年,全市累计建成生物防火林带工程 599 hm^2,长度为 571.2 km,工程总投资 679.3 万元. 为了加强对生物防火林带的管理和建设力度,2008 年编制了《中山市森林防火网络体系建设工程总体规划(2009~2016 年)》,提出建设森林消防视频监控系统和覆盖全市林地的森林防火网络体系等,希望能使森林火灾受害率稳定控制在 0.5‰以下.

2.4 城镇绿地系统建设

中山市于 1992 年被评为“全国地级十佳卫生城市”,1995 年被评为“国家卫生城市”,1997 年又获得联合国人居中心颁发的“人居荣誉奖”,1998 年获“国家环境保护模范城市”荣誉以及前面已提及的有关城市绿化的称号. 这些荣誉都是与中山市绿地系统建设分不开的,绿地系统建设对中山市的城市环境起着重要的作用. 自 2005 年下半年开始,24 个镇区先后完成了绿地系统规划,实现了中山市城乡绿化建设一体化.

2.4.1 城区绿地系统建设

中山市城区绿地系统总体布局是“一核一环多廊多点”,其中“一核”是指中心城区五桂山,“一环”是中心城区环城绿带,“多廊”指中心城区范围内规划的隔离绿带以及沿水域、高速公路、铁路、道路等两侧布置的带状绿地,“多点”是指中心城区范围内各建成区原有公园、自然山体和规划建设新的公共绿地等. 2007 年,中山市建成区面积为 3 340 hm^2,城区各类绿地面积共 1 253.3 hm^2,占建成区面积的 37.5%. 自从 1925 年中山市建立第一个公园——西山公园以来,经过近 80 年的建设和发展,至 2007 年,城区现有公园绿地面积为 278.9 hm^2,其中综合公园 9 个,社区公园 12 个,专类公园 4 个. 最近 10 年城区绿化工作得到较大的进步和发展,人均公园绿地面积由 1996 年的 9.3 m^2/人增加至 2007 年的 11 m^2/人;绿地率由 1996 年的 32.6%增加至 2007 年的 37.5%;绿化覆盖率由 35.50%升至 39%;公园绿地总面积由 178.7 hm^2 增至 278.9 hm^2.

2.4.2 镇区绿地系统建设

中山市镇区包括 18 个镇. 2000 年底,中山市政府出台了《中山市乡村“四旁”绿化保护管理规定》和《关于实施乡村“四旁”绿化和 25°以下缓坡地山地种果规划的意见》,加强了乡村“四旁”绿化和镇区绿化工作,加大了农田防护林、绿色通道绿化的力度. 2004 年,中山市在全市范围内开展创建全国环境优美乡镇的工作,并制定了《中山市创建全国环境优美乡镇工作方案》,将创建工作纳入镇区环保责任考核,要求各镇区编制环境规划. 2007 年镇区绿地总面积 8 537.4 hm^2,各镇公园绿地共 514.3 hm^2. 其中,人均公园绿地最大的为三乡镇,达到 14.88 m^2/人,已超过国家园林城市规定的人均公园绿地 7 m^2/人的指标要求,可见该镇的公园绿地规模较大、建设较好. 从 2008 年开始,中山市计划每年将在全市各镇区打造 20 个“绿色乡村”亮点品牌工程,把乡村绿化美化工作推向一个新高潮.

2.5 湿地保护和恢复

据记载,中山市南朗、坦洲等镇的河口区域分布着成片的红树林,主要由秋茄、桐花树、木榄等树种组成. 但 20 世纪七八十年代大规模的围垦,使得中山市红树林大部分遭到了破坏. 据广东省林业局 2002 年开展的全省红树林资源调查资料,中山市仅在南朗镇的崖口村还保存着 2 小片由秋茄和桐花树组成的天然红树林,面积仅 7.3 hm^2.

为了构建沿海湿地生态屏障,保护国土安全,2005 年中山市开始实施红树林湿地恢复工程,在南朗、坦洲镇沿海滩涂实验性地营造了 33.3 hm^2 红树林. 2006~2008 年又相继开展了第二至第四期营造工程,4 年来红树林造林面积达到 275 hm^2. 该批苗木成活率达到 90%以上,长势良好,部分已初步成林,吸引了一批湿地特有的鸟类、鱼类、昆虫等,湿地

生态系统逐步得到恢复.

3 中山市森林结构现状分析

据资料统计,2007 年中山市林业用地总面积 32 147 hm^2,占全市土地总面积的 16.99%,森林覆盖率 13.37%. 其中,有林地面积 25 298.1 hm^2,疏林地 922.6 hm^2,灌木林地 1 900.2 hm^2,未成林地 2 245.6 hm^2,苗圃地 65.9 hm^2,无林地 1 714.6 hm^2. 全市活立木总蓄积 1 260 401 m^3,其中乔木林蓄积 1 247 376 m^3. 乔木林中的主要优势树种为阔叶树、相思、马尾松等.

中山市森林按林种分为生态公益林和商品林(表 1),其中生态公益林比例较大,面积达 23 416.6 hm^2,而商品林也占林业用地总面积的 1/4 左右. 生态公益林是构成中山市城市绿地系统的核心,必须通过森林恢复、造林和其他措施促进植被自然演替,以恢复森林生态. 据统计资料,自 2004 年开始,商品林的面积逐渐减少,这是由于近年来中山市政府对公益林和生态环境建设越来越重视,把部分商品林调整为省级或市级公益林所致.

表 1 中山市各林种面积 /hm^2

	林种	面积
生态公益林	水土保持林	15545.7
	水源涵养林	6783.7
	沿海防护林	43.8
	保护小区林	717.5
	风景林	325.9
	小计	23416.6
商品林	用材林、果树林等	8730.4
	合计	32147.0

中山市各生态功能等级的森林面积如表 2 所示,可以看出,林地生态功能等级以 II 级、III 级为主,Ⅰ级森林最少,为 555.4 hm^2,仅占林业用地总面积的 1.7%,而Ⅳ级却占 14.5%. 这说明了群落结构简单,物种多样性较低的森林占了较大面积,其森林生态功能与效益相对较低. 而且沿海防护林的面积太少,有待加强建设力度,特别是要加快对红树林的恢复,才能有效地发挥防风减灾,保护国土的功能. 从表 2 还可以看出,公益林中水源涵养林和水土保持林的 III 级和Ⅳ级面积比例较大,所具有的森林生态功能较弱,所以必须加强生态公益林的建设,使城市森林向多样、多层次、多功能的森林结构发展.

表 2 各生态功能等级森林面积 /hm^2

林种	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
水土保持林	157.4	6653.7	6238.6	2496.0
水源涵养林	20.9	1908.1	3934.3	920.4
沿海防护林	0.0	43.8	0.0	0.0
保护小区林	77.7	434.3	164.8	40.7
风景林	100.6	173.3	40.9	11.1
商品林	198.8	4366.1	2677.9	1487.6
合计	555.4	13579.3	13056.5	4955.8
比例/%	100.0	1.7	42.2	40.6

4 结语

发展城市林业是一项利国利民的重要公益事业,也是改善城市投资环境、提高城市亲和力、增强城市综合竞争力的有效手段. 中山市城市林业的建设经过十多年的发展,在管理体制、森林保护、城镇绿地系统等方面取得了较好的成绩,使城市林业建设与城市现代化建设同步协调发展,为其他城市林业建设提供了借鉴.

通过上述对中山市城市林业建设状况的分析,表明该市在水源涵养林、水土保持林、沿海防护林等生态公益林上需要进一步保护和发展,还需要因地植树,分层次建设好城市森林,构建中山市的“多重”绿色屏障,实现城市生态可持续发展.

参考文献:

[1] 吴卓珈. 城市林业的研究进展[J]. 林业科技,2008,33(5):67-70.

[2] 梁星权. 城市林业[M]. 北京:中国林业出版社,2001:9.

[3] 倪水梅,林艳芬. 绿色城市工程探讨—广东中山市人民政府创建绿色城市的经验与特点[J]. 广东青年干部学院学报,2000(4):49-52.

[4] 肖金胜. 中山市绿地系统生物多样性保护[J]. 广东园林,1998(4):19-21.

[5] 夏梦. 打造生态城市建设绿色中山[N]. 南方日报,2008-12-25.

[6] 中国林业科学研究院热带林业研究所,中山市林业局. 中山市“一区三线”林分改造工程五年实施成效评估报告[R]. 2005.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.030

普洱市城市绿地系统树种规划研究

段晓梅,张 云,陈 跃,赵 旭
(西南林学院园林学院,云南 昆明 650224)

摘要:分析云南省普洱市城市绿地系统园林植物应用和自然植被现状及存在的问题,提出了根据地带性植被特征确定城市绿地树种的主要经济技术指标.在此基础上,规划基调树种 10 种,骨干树种 20 种,并根据树木观赏特性规划了其他树种,其中乔木树种 110 种、花灌木 165 种、藤本 12 种、竹类 6 种.

关键词:树种规划;城市绿地系统;普洱市
中图分类号:S731.2;S725.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0113-04

Study on Tree Planning for Green Land System of Puer City in Yunnan

DUAN Xiao-mei, ZHANG Yun, CHEN Yue, ZHAO Xu
(Faculty of Landscape Architecture, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: This paper analyzes the application of landscape trees to green land system and current situation of natural vegetation as well as existing issues in Puer city. It also puts forward main economic and technical indexes for defining tree species as urban green land based on the characteristics of zonal vegetation. As a result, 10 species of basic ground trees and 20 species of background trees as well as other ornamental trees including 110 species of arbors, 165 species of shrubs, 12 species of woody vines and 6 species of bamboo are totally planned.

Key words: tree planning; urban green land system; Puer city

树种规划是城市绿地系统规划的重要内容,关系到城市绿地系统建设的成败,为了充分展示普洱市绿海明珠的特色,实现其建成国家园林城市的目标,开展了这一研究.

1 自然地理概况

普洱市位于云南省南部,地理位置为北纬 22°27′~23°06′,东经 100°19′~101°27′,是驰名中外的普洱茶原产地和集散地,被誉为“中国茶城”.城市四面青山环绕,河流穿梭其中,是名副其实的“绿海明珠”,城区面积 40 km^2.属低纬高原南亚热带季风气候区,年均降雨量 1 517.8 mm,雨热同季,干湿季分明,87.3% 的降水集中在 5~10 月.年均气温 17.7℃,最热月平均气温(7 月)21.7℃,最冷月平均气温(1 月)11.4℃,极端最高温 39.4℃,极端最低温-3.4℃,≥10℃的年活动积温为 6 130.0℃,无霜期 315 d.土地类型多样,主要有赤红壤、红壤、紫色土、石灰岩土等土类[1].

根据《云南植被》的分类原则,本区域植被共分为热带雨林、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 7 个植被型,11 个植被亚型和 22 个群系.共有蕨类以上高等植物约 2 104 种,隶属 209 科 883 属,其中种子植物 1 705 种,隶属 171 科 811 属.共有珍稀濒危植物 36 种,其中 1 种为国家Ⅰ级保护植物(高度濒危),10 种为濒危种,25 种为稀有种[2~4].

2 城市绿地植物应用现状

2008 年实地普查的结果表明,普洱市绿地系统已应用的城市绿化植物有 313 种,属 98 科 199 属.其中:裸子植物 8 科 18 属 28 种,被子植物 90 科 181 属 285 种.按生长习性分:乔木种类 144 种、占 46.0%,灌木种类 91 种、占 29.1%,草本植物 69 种、占 22.0%,藤本植物 9 种、占 2.9%;针叶树种占

收稿日期:2009-04-02
基金项目:普洱市规划局项目“普洱市绿地系统规划”研究成果的一部分,西南林学院园林植物与观赏园艺云南省重点学科基金资助项目(项目号 0057).
作者简介:段晓梅(1968-),女,云南墨江人,硕士,副教授,从事园林植物资源与绿地系统规划的教学与研究工作.

9.8%,阔叶树种占 91.1%;常绿树种占 78.3%,落叶树种占 21.7%.

数量在 500 株以上的树木种类有叶子花、小叶榕、假槟榔、南洋杉、香樟、印度橡皮榕、鸡蛋花、糖胶树、散尾葵,1 000 m^2 以上的地被和草本植物有金叶女贞、小叶女贞、假连翘、地花生(*Polygala crotalarioides* Buch. -Ham)、细叶结缕草(*Zoysia tenuiflia* Willd)、马蹄筋(*Dichondra repens* Linn.)、马尼拉草(*Zoysia matrella* (L.)Merr.)等.

3 现状园林植物应用存在的问题

3.1 绿化树种种类不够丰富,数量不够均衡

城市绿地系统树种 313 种,分属 98 个科 199 属,城市绿地中的物种数未能充分体现普洱市地处南亚热带,是热带植物和亚热带植物区系的交汇点,具有物种多样性的特色. 且这些树种中,叶子花(*Bougainvillea spectabilis* Willd)、假槟榔(*Archontophoenix alexandrae* (F. Muell.) H. Wendl. et Drude)、小叶榕(*Ficus. microcarpa* Linn.)、金叶女贞、假连翘(*Duranta repens* Linn.)等少数种类在数量上占绝对优势,其他众多种类未形成应有的景观效果和规模.

3.2 未充分利用乡土树种来体现南亚热带植物的景观特色

乡土树种长期生长在本地,对当地生态环境的适应性、抗逆性等较强,又最能体现当地植物景观特色,因此,树种选择上应以乡土树种为主,外来树种为辅. 现状中虽然有乡土树种的应用,但其种类在调查到的 313 种树种中仅占 5 %左右,所占比例太低;很多观赏价值高、适应性强的乡土树种没有得到充分应用,如冬樱花、思茅玉兰、栎类等植物;南亚热带的景观特色不鲜明.

3.3 绿地缺乏各自的植物景观特色

从公园绿地到学校、街道、机关单位等不同功能不同性质的附属绿地都大量重复利用假槟榔、叶子花、小叶榕、金叶女贞、假连翘等少数树种,造成各类型绿地的植物配置雷同、景观效果单一、未充分突出特色.

3.4 未充分体现时序变化与空间上的立体绿化

由于优越的自然地理优势,普洱市的绿地建设目前已达到四季常绿,但缺乏四季植物景观的时序变化,没有充分利用观花、观果和色叶树种来创造四季变化的景观,让人感受普洱天天都是绿树成荫的夏季. 普洱市绿地植物的配置虽然在一定程度上重视了以乔、灌、草相结合,但灌木种类单一,金叶女贞、假连翘在数量上占绝对优势,藤本植物应用极少,未重视城市的立体绿化,未能发挥乔、灌、藤、草相结合的立体绿化作用.

4 规划目标及原则

4.1 目标

充分表现普洱市城市绿地系统城市绿化的特色,城市植物以当地地带性植被南亚热带季风常绿阔叶林植被树种为主,突出热带植物风光和亚热带季相变化的景观风貌,形成特色突出、种类繁多、景观多样的城市绿地系统.

4.2 原则

根据城市所处气候带的自然条件,结合现有绿化树种情况和存在的问题,本树种规划将按以下原则来开展工作.

1)因地制宜,适地适树,以乡土树种为特色.

2)城郊一体化地营造多层次、多类型绿色生态群.

3)选择抗性强的树种,速生树种与慢长树种相结合.

4)充分利用色叶树种及花果树种等体现季节时序变化.

5)树种结构上进一步体现乔、灌、藤、草结合的立体绿化.

5 技术经济指标的确定

植物区系学理论认为一个基本植物区系的最小表现面积为 100 km^2,而根据对南亚热带植物区系的研究,一个最小表现面积其植物物种数应为 2 000~3 000 种,按照木本植物占 1/3 来计算,那么单位面积木本植物物种数应为 600~900 种;由于城市环境相对于自然环境的恶劣性,按 70%容纳这些树种,同时面积每减少 10%,树木种类减少 5%,因此在普洱市 40 km^2 的城市绿地系统建设中使用乡土树种应为 280~420 种;再根据地带性植被中各类植物群落的结构比例[5~6],确定普洱市绿地系统树种规划的具体指标如下:

1)树种数量为 280~420 种;

2)裸子植物与被子植物比例为 1 :9;

3)常绿树种与落叶树种比例为 9 :1;

4)乔木与灌木比例为 4 :6;

5)乡土树种与外来树种比例为 8 :2.

6 基调树种、骨干树种和各类绿地树种规划

6.1 基调树种

这些树种构成普洱市城市绿地背景,主要表现在行道树和大型庭荫树的选择上,是城市绿地中适应性最强、观赏价值最高,能体现城市特色、成为城市景观标志的树种.

选用南亚热带季风常绿阔叶林的主要树种,并适当选择热带景观树种,共规划基调树种 10 种:小叶榕、香樟(*Cinnamomum camphora* Presl.)、云南木姜子(*Litsea yunnanensis* Yang et P. H. Huang)、山桂花(*Paramichelia baillonii* Hu)、假槟榔、云南大叶茶(普洱茶)(*Camellia sinensis var assamica* Kita)、冬樱花(*Cerasus cerasoides* (D. Don) Sok.)、鸡蛋花(*Plumeria. rubra* Linn. cv. Acutifolia)、黄缅桂(*Michelia. champaca* Linn.)、凤凰木(*Delonix regia* Raf.).

以上 10 种树木均为被子植物,其中落叶树种 1 种,乡土树种 9 种,常绿树种和乡土树种占绝对优势,体现南亚热带地区常绿阔叶林的景观特色的同时,也突出了植物景观时序和季节变化,并具有很强的对当地环境条件的适应性.

6.2 骨干树种

骨干树种是在基调树种的基础上进一步在行道树、大型庭荫树、大宗观赏花木或防护作用等方面表现园林景观特色的补充树种,也是在城市各类型绿地中出现频率比较高、使用数量大、具有发展潜力的树种. 根据普洱市各类型绿地的需要和气候条件、地理环境等因素,规划以下 20 种骨干树种,具体是:菩提树(*Ficus religiosa* Linn.)、大花紫薇(*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.)、思茅玉兰(*Magonlia henryi* Dunn.)、叶子花、菠萝蜜(*Artocarpus heterophyllus* Lam.)、南洋杉(*Araucaria cunninghamii* Sweet)、思茅松(*Pinus kesiya Royle ex Gordon var. langbianensis* (A. Chev) Gaussen)、云南樟(*Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Nees)、蒲葵(*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br.)、散尾葵(*Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl)、马拉巴栗(发财树)(*Pachira aquatica* L.)、龙眼(*Dimocarpus lonsan* Lour.)、芒果(*Mangifera indica* Linn.)、红椿(*Toona ciliata* Roem.)、甜龙竹(*Dendrocalamus giganteus* (Munro) Kurz)、红花羊蹄甲(*Bauhinia blakeana* Dunn)、董棕(*Caryota urens* Linn)、红豆树(*Ormosia hosiei* Hemsl. et Wils.)、红果树(*Lindera communis* Linn.)、红千层(*Callistemon rigidus* R. Br.).

以上 20 种骨干树种中,落叶树种 2 种,裸子植物 2 种,外来树种 4 种,南亚热带主要树种有桑科树木 3 种、豆科树木 3 种、樟科树木 2 种、棕榈科树木 3 种,体现了普洱市热带向亚热带过渡的植被景观特色,也符合规定的经济技术指标.

6.3 其他树种

6.3.1 乔木树种

通过实地调查与分析,确定 110 种树木为其他乔木树种,其中豆目 15 种、桑科 10 种、蔷薇科 10 种、棕榈科 10 种、樟科 6 种、木兰科 6 种、山茶科 5 种、壳斗科 5 种、大戟科 5 种、金缕梅科 3 种、梧桐科 3 种、番荔枝科 3 种、五加科 3 种、芸香科 3 种、木樨科 3 种、杜英科 2 种、楝科 2 种、无患子科 2 种、茜草科 2 种、胡桃科 2 种、桦木科 2 种、紫葳科 2 种、山竹子科 1 种、八角科 1 种、罗汉松科 1 种、木棉科 1 种、柏科 1 种、杉科 1 种(表 1).

表 1　其他乔木树种的主要规划种类

序号	种 名	拉丁名	序号	种 名	拉丁名
1	白兰花	*Michelia alba* DC.	2	百日青	*Podocarpus nerrifolius* D. Don
3	刺 桐	*Erythrina indica* Lam	4	麻 栎	*Quercus acutissima* Carr.
5	桂 花	*Osmanthus fragrans* Lour.	6	棕 榈	*Trachycarpus fortunei* H. Wedl.
7	白花羊蹄甲	*Bauhinia. acuminata* Linn.	8	杜 英	*Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.
9	红花木莲	*Manglietia insignis* Bl.	10	中国无忧花	*Saraca dives* Pierre
11	八 角	*Illicium. Verum* Hook. f	12	鱼尾葵	*Caryota ochlandra* Hance
13	董 棕	*Caryota. urens* Linn.	14	大王棕	*Roystona regia* (H. B. K) O. F. Cook
15	腊肠树	*Cassia fistula* Linn.	16	酒瓶椰	*Hyophorbe lagenicaulis* H. E. Moore
17	柚 子	*Citrus. maxima* Merr.	18	厚皮香	*Ternstroemia gymnathera* Sprague
19	荔 枝	*Litchi chinensis* Sonn.	20	天竺桂	*Cinnamomum japonicum* Sieb.

6.3.2 花灌木树种

通过实地调查与分析,确定 165 种树木为其他花灌木树种,其中蔷薇科 15 种、豆目 10 种、桑科 10 种、棕榈科 10 种、山茶科 10 种、木兰科 6 种、杜鹃花科 5 种、紫金牛科 5 种、壳斗科 5 种、大戟科 5 种、锦葵科 5 种、茜草科 5 种、五加科 5 种、荚竹桃科 5 种、芸香科 5 种、番荔枝科 5 种、樟科 3 种、金缕梅科 3 种、黄杨科 3 种、梧桐科 3 种、芸香科 3 种、木樨科 3 种、苏铁科 3 种、柏科 3 种、罗汉松科 3 种、野牡丹科 3 种、千屈菜科 3 种、桃金娘科 3 种、槭树科 3 种、小檗科 3 种、越吉科 2 种、无患子科 2 种、紫葳科 2 种、茄科 1 种、石榴科 1 种. 主要种类如表 2 所示.

表 2 其他花灌木树种的主要规划种类

序号	种 名	拉丁名	序号	种 名	拉丁名
1	俏黄栌	*Euphorbia cotinifolia* L.	2	扶 桑	*Hibiscus rosasiensis* Linn.
3	金叶女贞	*Ligustrum* ‘*Vicaryi*’	4	假连翘	*Duranta repens* Linn.
5	朱砂根	*Ardisia crenata* Sims	6	红 桑	*Acalypha wilkesiana* Muell. – Arg.
7	黄金榕	*Ficus benjamina* Linn. *cv*. Golden leaf.	8	栀子花	*Gardenia jasminoides* Ellis.
9	木 瓜	*Chaenomeles sinensis* Koehne	10	软枝黄蝉	*Allemanda*. *cathartica* Linn.
11	茶 梅	*Camellia sasanqua* Thunb	12	南天竹	*Nandina domestica* Thunb.
13	苏 铁	*Cycas revoluta* Thunb.	14	萼距花	*Cuphea hyssopifolia* Linn.
15	木 槿	*Hibiscus syriacus* Linn.	16	月 季	*Rosa chinensis* Jacq.
17	映山红	*Rhododendron simsii* Planch	18	红叶鸡爪槭	*Acer palmatum* Liin.
19	夹竹桃	*Nerium indicum* Mill.	20	紫叶小檗	*Berberis thunbergii DC*. *cv*. *atropurpurea*
21	木芙蓉	*Hibiscus*. *mutabilis* Linn.	22	黄 槐	*Cassia surattensis* Burm. f.
23	灯笼花	*Enkianthus chinensis* Franch.			

6.3.3 藤本植物

木质藤本植物是垂直绿化中的主体,本树种规划选择以下 12 种植物:凌霄(*Campsis grandiflora* Linn.)、炮仗花(*Pyrostegia venusta* (Ker – Gawl.) Miers)、油麻藤(*Mucuna*. *sempervirens Planch*.)、爬山虎(*Parthenocissus tricuspidata* (S. et Z.) Planch.)、金银花(*Lonicera japonica* Thunb.)、云南素馨(*Jasminum yunnanense* Jien ex P. Y. Bai)、葛根(*Radix puerariae* Linn.)、西番莲(*Passiflora coerulea* Linn.)、铁线莲(*Clematis florida* Thunb.)、崖豆藤(*Millettia dielsiana Wight*. et Arn.)、买麻藤(*Gnetum montanum* Markgr.)、络石(*Trachelospermum jasminoides* Lem.).

6.3.4 竹类

竹类植物是南亚热带地区植被中非常重要的植物景观,本规划选择以下 6 种竹类植物:凤尾竹(*Bambusa multiplex Racusch*. *var*. *alphonsokarri* Saski)、金 竹(*Phyllostachys sulphurea* (Carr.) A. et C. Riv)、黄金间碧玉竹(*Bambusa*. *vulgaris Schrader ex H. Wendl. cv*. Vittata Chia)、苦龙竹(*Dendrocalamus membranaceus* Munro)、佛肚竹(*Bambusa* ventricosa Schrader ex H. Wendl. cv. Wamin McClrure)、紫 竹(*Phyllostachys Heteroclada* Munro).

参考文献:

[1] 中共云南省委政策研究室, 云南省志编纂委员会办公室. 云南地州市县概览[M]. 昆明:云南人民出版社,1988.

[2] 吴征镒. 云南植被[M]. 北京:科学出版社,1980.

[3] 云南林业调查规划院. 菜阳河自然保护区科学考察集[M]. 昆明:云南科技出版社,2003.

[4] 樊国盛. 思茅林区主要商品林树种手册[M]. 昆明:云南大学出版社,1997.

[5] 吴征镒. 中国自然地理(植物地理册)[M]. 北京:科学出版社,1983.

[6] 樊国盛,魏开云,段晓梅. 园林理论与实践[M]. 北京:中国电力出版社,2007.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.031

新余市城市森林建设初步效益定量评估

张铁平
(国家林业局中南林业调查规划设计院,湖南 长沙 410014)

摘要:以生物多样性经济价值的科学分类为基础,对新余市城市森林建设而增加的生物多样性经济价值进行定量评估,涉及直接使用价值、间接使用价值和潜在使用价值.定量评估结果,总经济价值为 787 366 万元.

关键词:城市森林建设;效益定量评估;生物多样性;经济价值
中图分类号:S731.2;F224.5 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0117-04

Quantitative Evaluation on Initial Benefit of Urban Forest Construction of Xinyu City in Jiangxi

ZHANG Tie-ping
(Central South Institute of Forest Inventory and Planning, State Forestry Administration, Changsha Hunan 410014, China)

Abstract: Based on scientific classification of economic value of the biodiversity, the paper made a quantitative evaluation on increasing economic value of the biodiversity due to urban forest construction in Xinyu city, which referred to direct, indirect and potential values for the utilization in detail. As a result, the total economic value from quantitative evaluation was RMB 7.87366 billion yuan.

Key words: urban forest construction; quantitative benefit evaluation; biodiversity; economic value

1 "创森"后森林资源的增加量

为了提高城市的综合竞争力,为人民创造一个"林在城中、城在林中"的宜居环境,江西省新余市市委、市政府决定从 2008 年起用 3 年时间创建"国家森林城市"(简称"创森").“创森”规划项目实施后,共增加林地 1.344 万 hm^2.通过"创森"几大工程的建设,新余市的森林覆盖率将由"创森"前的 51.5%提高到 55.7%.

2 城市森林建设效益定量评估

城市森林的经济价值评估与森林的生物多样性经济价值评估有所差别,但为了叙述的方便,本文将森林的经济价值评估等同于森林的生物多样性经济价值评估.生物多样性经济价值的科学分类是经济评估的前提.根据挪威、英国以及联合国环境规划署等机构的有关报告,一般将生物多样性的价值分为 2 个部分,即使用价值和非使用价值,前者包括直接使用价值、间接使用价值和选择价值,后者包括遗产价值和存在价值,生物多样性的总体经济价值等于上述 5 种价值之和.在价值计算中,一般又将选择价值、遗产价值和存在价值划为潜在使用价值.生物多样性具有巨大的、历史的、现时的及未来的社会经济价值.对生物多样性进行经济价值评估,可以为绿色 GDP 核算提供依据,能够使公众、管理者及决策者充分认识生物多样性这一生态系统服务功能在社会经济发展中的重要作用;可以为生态市(县)建设以及有关环境影响评价提供一套价值评估的参考方法.然而因为生物多样性的自然属性距离市场与商品的社会属性较远,存在一系列的不确定性,所以其经济评估十分困难,但进行概略性评估还是可能的.

本文从总体框架上对新余市"创森"增加的森林生物多样性功能的经济价值进行概略性的初步评估.由于 2007 年的统计数据不齐,本次评估采用 2006 年的统计数据.

2.1 直接使用价值经济评估

2.1.1 与森林关系密切的产品及加工品直接使用价值

1)农业(种植业及其他农业):2006 年新余市农

收稿日期:2009-03-11 **修回日期**:2009-04-30

作者简介:张铁平(1966-),男,湖南湘阴人,高级工程师,主要从事森林资源监测、自然保护区规划设计等工作.

业产值为145 515万元,对GDP的贡献率为5.25%.

2)林业:2006年新余市林业总产值达14 395万元,对GDP的贡献率为0.52%.

3)畜牧业:2006年新余市畜牧业总产值为45 210万元,对GDP的贡献率为1.63%.

4)渔业:2006年新余市渔业总产值为15 613万元,对GDP的贡献率为0.56%.

5)工业:新余市每年的工业生产原料中生物资源产品占有很大比例.2006年以农林产品为原料的轻工业产值达2 550 211万元,对GDP的贡献率达到91.93%.

6)旅游:2006年新余市旅游总产值为3 190万元,对GDP的贡献率为0.11%.

以上是新余市17.74万hm^2林业用地的贡献(表1),"创森"将增加1.344万hm^2的林业用地面积,创造的直接使用价值为210 203万元.

表1 2006年新余市生物产品和生物制品产出
(资料来源:新余市信息港)

类别	产值/万元	对GDP的贡献率/%
农业	145515	5.25
林业	14395	0.52
畜牧业	45210	1.63
渔业	15613	0.56
工业	2550211	91.93
旅游	3190	0.11
总计	2774134	100.00

2.1.2 生物多样性服务价值

1)旅游观赏价值:通常生物多样性可能提供的旅游观赏方面的娱乐服务包括森林公园、风景名胜区、自然保护区和其它自然景区的生态旅游;动物园、植物园、自然博物馆、水族馆和其它生物性园圃的参观旅游以及与动植物有关的运动和观赏等.旅游观赏价值由旅游费用支出、旅游时间花费价值以及其它费用3部分构成.

旅游观赏价值与旅游的直接使用价值是不同的.由于要获得有关的数据非常困难,本文仍以旅游的直接使用价值作为评估旅游观赏价值的基础.2006年新余市旅游总收入为3 190万元,门票收入1 451万元,旅游人次达30.1万,完成财政总收入884万元."创森"将增加1.344万hm^2的林业用地面积,创造的旅游观赏价值为242万元.

2)科学文化价值评估:城市绿地系统中,植物(包括花草和树木)是园林中有生命的题材,其种类繁多,色彩千变万化,既具有生态的要求,也具有综合观赏的特性,以多样的姿态组成丰富的轮廓线,以不同的色彩构成瑰丽的景观,它不但以其本身所具有的色、香、姿作为园林造景的主题,同时还可衬托其它造园题材,形成生机盎然的画面.实践证明,园林质量的优劣很大程度上取决于园林树木的选择与配置,其作用主要体现在美化环境,丰富人民的生活上.栽植花草树木能改善环境,包括调节空气温度和湿度、遮荫、防风固沙、保持水土;绿色植物在进行光合作用时吸收二氧化碳放出氧气,从而净化空气,通过滞尘使空气变得清新宜人;绿色树木能阻挡噪音污染,有些树木能吸收有害气体,绿色可以消除疲劳.本项目采用单位面积生态系统的平均科研价值(¥3 897.8元/hm^2)作为新余市生物多样性的科研文化价值,则新余市生物多样性科研文化总价值为3 897.8元/hm^2×13 440 hm^2=5 239万元人民币.

2.2 间接价值经济评估

依据生物多样性的间接价值进行评估,主要通过其生态功能来体现,如维持生命物质的生物地化循环与水文循环,维持生物物种与遗传多样性,保持土壤肥力、净化环境等.间接价值经济评估常需要根据生态系统功能的类型来确定,如市场价值法、影子价格法、机会成本法、恢复费用法等方法.

2.2.1 有机物质的生产评估

植物(生产者)利用太阳能将无机化合物(如CO_2、H_2O等)合成有机物质是生态系统一个十分重要的功能,它支撑着整个生命系统,是所有消费者(包括动物和人)及还原者(微生物)的食物基础,有机物质生产的一小部分,通常不足10%为人类所利用,成为人类赖以生存的食物或生活必需品,从而表现为直接使用价值,其余大部分未被人类直接利用,其经济价值实际上无法估计.

根据新余市生物多样性直接使用经济价值评估结果,新余市陆地生态系统有机物质生产的价值为210 203万元.

2.2.2 净化环境价值评估

通过生态系统的生态过程,在物理、化学和生物作用下,生态系统的某一部分将人类环境排放的废弃物利用或作用后,使之得到降解和净化,从而成为生态系统的一部分.净化环境的生态经济价值体现在固C和排放O_2,对污染的净化包括对有毒气体的吸收、滞尘、灭菌和降低噪音等方面.现只计算固C、排放O_2、对SO_2的吸收以及滞尘4个方面.

1)固 C 的价值:根据植物光合作用方程式,植物在光合作用时,利用 6 772Cal 太阳能,吸收 264 g CO_2和 108g 水,生产出 180 g 葡萄糖和 193 gO_2,然后 180 g 葡萄糖再转变为 162 g 多糖,以纤维素或淀粉形式在植物体内贮存,即:

$$CO_2(264\ g)+H_2O(108\ g)\xrightarrow{6\ 772\ Cal(太阳能)}葡萄糖(180\ g)+O_2(193\ g)\longrightarrow多糖(162\ g)$$

由光合作用的总结果可见,植物每生产 162 g 干物质可吸收固定 264 g CO_2,即植物每生产 1 g 干物质需要 1.63 g CO_2. 据中国科学院华南植物所研究,小良森林植被恢复后每年能固碳 46.75 t/hm^2. 新余市的森林生态系统与小良植被条件差异不是很大,可以此数值作依据来粗略评估. 新余市域内固 C 价值的计算采用瑞典碳税率 150 美元/t(取人民币与美元汇率比为 6.3),乘以森林植被单位面积每年固碳量,即得每年固碳价值.

新余市“创森”增加的林地面积为 1.344 万 hm^2,则新余市的固碳价值为:$150\times6.3\times46.75\times1.344\times10^4=59\ 376$ 万元.

2)释放 O_2 的价值:采用造林成本法和工业制氧影子价格法来估算其经济价值,取二者的平均值进行计算. 根据单位面积释放 O_2 的量与造林成本和工业制氧价格,推算出氧气的经济价值,O_2 的造林成本为 352.93 元/t,工业制氧价格为 0.4 元/kg.

利用杨柳春研究数据,植被恢复后每年平均释放 O_2 是 124.63 t/hm^2. 新余市“创森”增加的林地面积为 1.344 万 hm^2(绝大部分为有林地),运用造林成本法和工业制氧影子价格法分别计算,生物多样性释放 O_2 所产生的经济价值为 67 001 万元.

3)吸收 SO_2 的价值:采用生产成本法计算新余市生物多样性对大气 SO_2 的净化作用,可用单位面积森林吸收 SO_2 平均值以及近年污染治理工程中削减单位质量 SO_2 的投资成本来计算吸收 SO_2 的价值. 根据《中国生物多样性国情研究报告》,阔叶树对 SO_2 的吸收能力为 88.65 t/hm^2,针叶林的吸收能力为 215.60 t/hm^2,二者的平均值为 152 t/hm^2,每削减 1 t SO_2的投资成本为 600 元,那么新余市森林生态系统吸收 SO_2 的经济价值为 122 573 万元.

4)滞尘的价值:据有关专家研究,针叶林的滞尘能力为 33.2 t/hm^2,阔叶林的滞尘能力为 10.2 t/hm^2,二者的平均值为 21.7 t/hm^2,按单位削减成本 70 元/t 计算,则新余市森林生态系统滞尘的经济总价值为 2 042 万元.

将上述固 C、释放 O_2、吸收 SO_2和滞尘 4 项的价值计算结果相加,得到新余市生物多样性净化环境的总经济价值为 250 992 万元.

2.2.3 环境健康价值评估

考虑 2 个指标,一个是增加生物多样性产生的经济价值,另一个是降低病虫害的生态经济价值. 新余市“创森”增加的 1.344 万 hm^2 的林地中大部分属于有林地中的混交林.

1)增加生物多样性产生的经济价值:依据有关数据,森林采伐造成游憩及生物多样性的价值损失值为 400 美元/hm^2,折合人民币为 2 520 元/hm^2,全球对保护我国森林资源的支付意愿为 112 美元/hm^2,折合人民币为 706 元/hm^2,因此,新余市增加生物多样性所产生的生态经济价值量为:$(2\ 520+706)\times1.344\times10^4=4\ 336$ 万元.

2)防治病虫害价值:用替代花费法计算,取国家林业局统计数据,1995 年全国平均林地防治费用为 3.57 元/hm^2,则新余市“创森”增加的生物多样性降低病虫害产生的生态经济价值为 5 万元.

结合上述 2 项计算结果,则新余市生物多样性所产生的环境健康价值为 4 341 万元.

2.2.4 涵养水源的经济价值评估

1)森林涵养水源价值:根据水量平衡计算涵养水源总量,据 2006 年新余市统计数据,2006 年平均降水量为 1 594.8 mm,河川年径流总量为 59.539 亿 m^3. 径流系数为径流总量与降水总量的比值,新余市 2006 年的径系数为 0.64,计算 2006 年新余市年平均径流量:R(年径流量)= 1 594.8 mm×0.64 = 1 020.6 mm.

新余市“创森”增加林地面积为 1.344 万 hm^2,则森林生态系统涵养水源总量为:R 总 = 1 020.6 (mm)×1.344 ×10^4(hm^2) = 13 717 万 m^3. 利用影子工程法计算水价,即以 1988~1991 年全国水库建设投资测算,以每年新增投资量除每年新增库容量计算出每建设 1 m^3库容需年投入成本 0.67 元,则新余市森林涵养水源总价值为 9 190 万元.

2)洪水调蓄经济价值:洪水调蓄功能总价值为湖、河流、水库等年径流总量与单位蓄水量的库容成本二者的乘积.

2006 年新余市河川年径流总量为 59.539 亿 m^3,则新余市洪水调蓄功能总价值为:$59.539\times10^8\times0.67=39.89\times10^8$ 元. “创森”增加的林地贡献为 30 226 万元.

将森林涵养水源价值与洪水调蓄功能价值相

加,结果为 39 416 万元,即为新余市“创森”增加的林地面积每年增加的涵养水源的生态经济价值.

2.2.5 营养物质循环贮存经济价值评估

森林生态系统中营养物质循环与贮存主要的根据是植物的年净生长量 ,测定年生长量中 N、P、K 元素的比例,即测定林分一年生长中从土壤中吸收的养分,再测定每年凋落物归还土壤的养分,将年吸收养分总量减去凋落物归还养分总量,即得到林分持留的养分总量,这部分养分的价值即为营养物质循环与贮存的价值. 总积累养分的价值可依据林分面积和养分的市场价格求得 .

$$总养分积累价值=\sum_{i=1}^{n}A_iM_iP=\sum_{i=1}^{n}A_i(N_i+P_i+K_i)P$$

式中:A—林分面积;P—N、P、K 养分的价格;i—林分类型;M—单位面积的养分持留量(N、P、K)

根据许广山等在红松阔叶混交林和红松冷杉林下测定的年净养分持留量(表 2),计算新余市“创森”增加的林地面积年养分持留总量为:13 440×(65.59+7.82+29.84)= 1 388 t,其中氮总量为 882 t,磷总量为 105 t,钾总量为 401 t. 再以平均化肥价格 2 549 元/t 计算出增加的林地面积营养物质循环与贮存的生态经济总价值为 354 万元(表 3).

表 2 森林养分净持留量 /(kg · hm^{-2})

林分	N	P	K
红松阔叶混交林	33.19	3.30	14.52
红松云杉林	97.99	12.33	45.15
平均	65.59	7.82	29.84

表 3 新余市“创森”增加的林地面积生物多样性营养物质持留量及价值

项目	林分净持留养分/(T · a^{-1})	价值/万元
N	882	225
P	105	27
K	401	102

2.2.6 土壤保持经济价值评估

减少土壤侵蚀的总量,使用无林情况下土壤侵蚀量替代新余市森林生态系统在保护土壤方面的价值. 根据日本学者研究结果,火山岩土壤和火山灰土壤有林地与无林地的侵蚀差异平均为 30 mm/a,则新余市减少侵蚀总量=有林地与无林地的侵蚀差异量×林地面积 = 30(mm/a)×1.344×10^4(hm^2) = 4 032 000 m^3/a. 按水土保持综合单价 100 元/m^3 计算,土壤保持经济价值为 40 320 万元.

2.3 潜在使用价值经济评估

由于潜在使用价值的复杂性和不确定性,一般公众也缺乏必要的意识和知识,对这方面的评估工作缺乏经验. 因此,对新余市生物多样性潜在使用价值的经济价值评估只能根据新余市生物多样性直接使用价值占全国生物多样性直接使用价值的比例来进行初步评估.

2.3.1 潜在选择价值

《中国生物多样性国情研究报告》运用保险支付意愿法评估中国生物多样性潜在选择价值为 89.3×10^9 元. 新余市 2006 年生物多样性直接使用价值为 2 774 134 万元,占全国生物多样性直接使用价值 1 800×10^{9}元的 1.54%. 依此比例推算,则新余市总的林地面积生物多样性潜在选择价值为 137 522 万元. 因此,新余市“创森”增加的林地面积生物多样性潜在选择价值为 10 420 万元.

2.3.2 潜在保留价值和经济粗估

根据《中国生物多样性国情研究报告》,中国生物多样性潜在保留价值为 134×10^9 元,由于新余市生物多样性直接使用价值占全国的 1.54%,则总的林地面积生物多样性潜在保留价值为 2.063 6×10^9 元. 因此,新余市“创森”增加的林地面积生物多样性潜在保留价值为 15 636 万元.

表 4 新余市“创森”增加的森林生物多样性经济价值评估结果

经济价值类别	功能价值	价值量/万元
直接使用价值	①产品及加工品年净价值	210203
	②旅游观赏服务价值	242
	③科学文化价值	5239
	小计	215684
间接使用价值	①有机物质生产价值	210203
	②净化环境价值	250992
	③环境健康价值	4341
	④涵养水源价值	39416
	⑤营养物质循环与贮存价值	354
	⑥土壤保持价值	40320
	小计	545626
潜在使用价值	①选择使用价值	10420
	②保留使用价值	15636
	小计	26056
合计		787366

3 新余市生物多样性经济价值的综合评估

生物多样性经济价值主要包括直接使用价值、

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.032

德宏州油茶芽砧嫁接技术

杨恩菊,尹加笔
(德宏州林业局,云南 潞西 678400)

摘要:以尚未木质化的芽苗为砧木,半木质化的树枝为接穗,在芒市城郊的德宏州林业局中心苗圃进行油茶芽砧嫁接试验.文章重点介绍了砧木培育、接穗采集、嫁接、栽植等芽砧嫁接技术以及嫁接后的管理技术.观察结果表明,用保鲜膜包扎不伤砧木,保湿性好,嫁接口愈合快,成活率高,降低了嫁接和育苗成本.

关键词:油茶;芽砧嫁接;保鲜膜;德宏州
中图分类号:S794.4 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0121-02

Grafting Techniques of *Camellia oleifera* in Dehong Prefecture

YANG En-ju, YIN Jia-bi
(Forestry Bureau of Dehong Prefecture, Luxi Yunnan 678400, China)

Abstract: Taking the non-lignified seedlings as the rootstocks, and semi-lignified branch as the scions, grafting experiments were conducted in the nursery of Forestry Bureau of Dehong Prefecture. This paper introduced rootstock cultivation, scion collection, grafting, planting management techniques after grafting. The experimental results showed at binding up the cut with plastic wrap could maintain the moisture well, the close up of the cut was fast and the survival rate was high. Taking the developed grafting method, the cost of *Camellia oleifera* grafting could be reduced.

Key words: *Camellia oleifera*; non-lignified seedling as rootstock; plastic wrap; Dehong prefecture

油茶属山茶科常绿小乔木,是我国特有的木本油料资源,种子出油率达 30%以上.油茶的初端产品—茶油色清味香,营养丰富,不饱和脂肪酸一般在 90%以上,易被人体消化吸收,具有软化血管的功能,茶油售价在 40~100 元/kg 不等;中间产品茶皂素、脱脂粕是生产高级化妆品、肥料、生物农药的主要原料.近年来,国家高度重视油茶的发展,把油茶种植提高到维护国家粮油安全的高度.德宏州抓住国家发展油茶的机遇,把油茶列为特色林业产业重点发展项目,计划截至 2020 年全州发展油茶 13.33 万 hm^2.

德宏州土壤、气候等自然条件十分利于油茶生长.在 20 世纪 70 年代至 80 年代初,州内各县市就大面积种植过油茶.由于受油茶嫁接技术的限制,当时种植油茶均为实生苗造林,造成油茶结实性状个体差异大、产量低、平均产茶油仅 45~75 kg/hm^2.目前,德宏州油茶人工林面积保存有 667 hm^2.要使德宏油茶高产、稳产,首先就要突破油茶嫁接技术.通过嫁接,使优良品种高产母树性状稳定遗传,确保使用优良品种无性系油茶苗造林.

1 德宏州油茶种质资源现状

1.1 红花油茶

别名云南红花油茶(*C. pitardii var. yunnanica*

收稿日期:2009-04-22 **修回日期**:2009-05-07
作者简介:杨恩菊(1971-),女,云南盈江人,工程师,从事林木良种繁育工作.

间接使用价值和潜在使用价值.评估结果,新余市“创森”增加的林地面积每年创造的总价值为 787 366 万元(表 4).

参考文献:

[1] 江西省新余市地方志编纂委员会.新余市志(1993)[M].1993.
[2] 新余市统计局,国家统计局新余调查队.2008 新余统计年鉴(2008)[M].2008.
[3] 新余市园林处,新余市规划设计院.新余市城市绿地系统规划(2003)[Z].2003.
[4] 江西省城乡规划设计研究院.新余市生物(植物)多样性保护规划[Z].2007.

sealy)[3],主要分布在海拔 1 600~2 100 m 地区,多为 30~40 年代人工栽培品种,花有紫红色、红色、粉红色 3 种. 结实量大,产量高,果皮厚.

1.2 普通油茶

另名白花油茶(*C. oleifera* Abel.)[2],主要分布在海拔 800~1 600 m 地区,多为 70~80 年代人工栽培种.

1.3 新引进品种

2009 年,德宏州林业局分别从湖南省、云南省文山州引种湘林系列和广油系列油茶品种 2218 株进行适应性栽培试验.

1.4 油茶优良母树

2008 年,德宏州林业局开展油茶优良母树调查,按 750 kg/hm^2 以上标准折算,在全州范围内筛选出本地油茶优良品种母树 108 株,并挂牌建档.

1.5 采穗圃建设

通过扦插、嫁接无性繁殖,在全州筛选确定的 108 株油茶优良品种母树上繁育无性苗 8.2 万株,分别在梁河县、盈江县、陇川县、潞西市建立优良品种优良单株采穗圃 5.4 hm^2.

2 嫁接地点

嫁接地点位于云南省芒市城郊的德宏州林业局中心苗圃. 属南亚热带季风气候类型,年平均温度 19.5℃,年降雨量 1 376~1 649 mm,降雨主要集中在 6~10 月. 苗圃具有干冷同季、雨热同期、年温差小、日温差大的气候特点;用地地势平缓,平均坡度 2°~5°,土层深厚,土壤肥沃,属酸性黄壤.

3 芽砧嫁接技术

芽砧嫁接即用未木质化的芽苗为砧木,用半木质化的优树枝条为接穗进行嫁接. 技术环节包括芽砧培育,接穗采集,嫁接,栽植.

3.1 砧木培育

1) 种子采集:10 月上旬,当油茶果由绿变黄并开裂时即可采收.

2)种子处理:将采收的油茶果放置在通风的室内,让其自然裂开,弹出种子. 种子随采随催,催芽前,需先将种子用清水浸泡 12 h,除去上浮空粒. 要注意用于催芽的种子需挑选直径在 1.5 cm 以上的.

3)催芽:将宽 1 m,长 10~15 m 的苗床夯实,在苗床上垫 5 cm 厚的沙子或木屑. 将种子均匀地播撒在沙子或木屑上,播种量为 4.5~5 kg/m^2. 播撒种子后,再覆盖 5 m 厚的沙子或木屑,浇透水,用地膜覆盖. 待土壤湿度适宜时再播. 覆土厚度以 5~6 cm 为宜,约 50 d 右可陆续发芽出苗,待芽苗长至高 3~5 cm,直径 0.2 cm 以上时即可起苗供嫁接使用.

3.2 接穗采集

在优良母树树冠中上部外围采集当年生的生长健壮、腋芽饱满、叶色正常、无病害的半木质化枝条,一般随采随用.

3.3 嫁接

1)嫁接时间:当年 12 月至次年 4 月,避免高温、大风和太阳直射天气,一般在室内进行.

2)嫁接器械准备:包括嫁接人员用的桌子、椅子、湿毛巾、塑料盆、嫁接刀、塑料桶、锄头、竹筐、竹片、地膜、保鲜膜、遮阳网.

3)削接穗:选择接穗上饱满的腋芽或顶芽,在芽两侧的下部 0.5~1 cm 处下刀,削成 2 个斜面,斜面长 1~1.2 cm,在芽上部 0.1~0.2 cm 处切断. 接穗上的叶需剪去 1/3~2/3. 最后,将削好的芽放在清水盆里或湿毛巾上.

4)削砧:在砧芽子叶上部 2.5~3 cm 处切断,在切口处沿中轴纵切一刀,深度为 1~1.2 cm. 砧苗根部保留 4~5 cm,将多余的部分切除.

5)嵌芽:将削好的芽嵌入砧木切口内,切口不能有空隙.

6)绑扎:用宽 1.7 cm、长 10 cm 的保鲜膜包扎密封嫁接口,并用香火头烙印粘贴保鲜膜,使其粘合即可.

表 1 德宏州油茶芽砧嫁接成活率统计

嫁接时间	统计时间	嫁接株数/株	成活株数/株	成活率/%
2009.1.11	2009.3.1	979	938	95.8
2009.1.14	2009.3.1	1237	1161	93.8
2009.1.15	2009.3.1	1275	1205	94.5
2009.1.16	2009.3.2	1190	1132	95.1
2009.1.17	2009.3.2	1282	1195	93.2
2009.1.19	2009.3.3	1119	1070	95.6
2009.1.20	2009.3.3	1326	1244	93.8
2009.1.21	2009.3.4	1674	1562	93.3
2009.1.21	2009.3.4	1347	1280	95.0
2009.1.22	2009.3.4	1370	1317	96.1
2009.2.1	2009.3.5	1544	1483	96.0
2009.2.3	2009.3.5	1514	1384	91.4
2009.2.3	2009.3.5	1548	1458	94.2
2009.2.11	2009.3.5	1610	1531	95.1
2009.2.12	2009.3.5	1632	1547	94.8
合计		20647	19507	94.5

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.033

渭南市卤泊滩盐碱地造林方法探讨

李清顺,卢志伟
(国家林业局西北林业调查规划设计院,陕西 西安 710048)

摘要:分析盐碱地对树木的危害,阐述通过物理、水利和化学土壤改良的措施;在造林树种选择中以耐盐能力强、抗旱耐涝能力强、易繁殖、生长快、经济价值高为原则,选择了国槐、刺槐等 11 种乔木和灌木树种,并提出进行高标准、长周期的后期养护.

关键词:盐碱地造林;土壤改良;耐盐碱树种;卤泊滩地区
中图分类号:S728.5 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0123-03

Discussion on Methods for Reforestation in Saline-alkali Soil of Lubotan in Weinan

LI Qing-shun, LU Zhi-wei
(Northwest Institute of Forest Inventory, Planning and Design, SFA, Xi'an Shangxi 710048, China)

Abstract: The paper analyzes the harmfulness of saline-alkali soil to trees and woods, and simply elaborates the measures for soil improvement concerning physical, hydrological and chemical aspects. In accordance with the principles for anti-salt, drought endurance, strong flood resistance, easily propagation, fast growing and high economic values in tree species selection, the study chooses 11 species referring to both timbers and shrubs, and suggests high criteria and long-term maintaining of these species in later period.

Key words: reforestation in saline-alkali soil; soil improvement; anti-saline-alkali species; Lubotan area

收稿日期:2009-02-13
作者简介:李清顺(1974-),男,河南安阳人,工程师,主要从事咨询规划、林业遥感工作.

3.4 栽植

将嫁接好的苗木栽植到苗床上(或营养袋内),株行距一般 5 cm×6 cm,浇透水,并用小弓棚覆盖保湿,小弓棚上遮荫,遮荫度在 75%~80%.

4 嫁接后的管理

4.1 除萌

栽植后 30 d,及时剪除砧木上的萌芽,并除去杂草.

4.2 水肥管理

当嫁接苗长至 3~5 cm 时,追施稀薄的人粪水或 0.2%的尿素水.

5 结果

嫁接后 25 d,嫁接口开始愈合,40 d 后接穗开始萌发,嫁接成活率为 94.5%. 具体观察结果见表 1.

6 讨论

1)由于芽砧苗龄短(播种到供嫁接约 3 个月),组织幼嫩,细胞分裂能力强、分裂快,嫁接后伤口易愈合. 芽砧尚未木质化,组织幼嫩,削砧容易,且室内嫁接可降低劳动强度.

2)保鲜膜薄而柔软,包扎时不伤砧木;同时,用保鲜膜包扎能将嫁接口完全封闭,保湿性好,嫁接口愈合快,成活率高.

3)油茶芽砧保鲜膜嫁接成活率高、萌发早,降低了嫁接和育苗成本.

参考文献:

[1] 李朝茂. 植物生理学[M]. 北京:中国林业出版社,1986.
[2] 胡芳名. 经济林栽培学[M]. 北京:中国林业出版社,1989.
[3] 德宏州林业局. 德宏州高等植物调查[Z]. 2003.
[4] 德宏州林业局. 德宏州林业产业发展规划[Z]. 2008.

1 研究区背景

研究区地处陕西省关中东部渭河平原,位于蒲城县西南与富平县东北片区,东经 109°26′~109°50′,北纬 34°59′~35°06′. 区域南北长约 1.5~7 km,东西宽约 30 km,总面积约 124.24 km^2[1]. 研究区内土壤以潮土和盐土为主,其中潮土以盐化潮土为主,主要分布在卤泊滩外围和滩内积盐较轻的地区. 土层深厚,有机质和养分中等偏高,但质地过粘,含有轻度盐分,通透性差,土温低,难发苗或发老苗不发小苗;盐土以草甸盐土、沼泽盐土为主,盐分含量多在 1%以上,高的达 2.53%. 化学类型以氯化物、硫酸盐、硅酸盐为主. 地下水位 1~4 m,低洼地区长年或季节性积水,地下水 pH 值在 8.4~10.1,矿化度 7 g/L,耕层土壤含盐 0.6%~1.6%,对农作物生长不利. 其中草甸土 2 360 hm^2,约占盐土类面积的 90%,主要分布在卤泊滩内,多为盐荒地,着生盐蓬、盐蒿等盐生杂草,表层有盐结皮和盐霜,质地粘重. 沼泽盐土面积 233.78 hm^2,约占盐土类面积的 10%,分布在卤泊滩内和卤泊滩周围的积水洼地上. 耕层土壤有机质含量较高,为 0.5%~1.4%;含全氮为 0.063%,速效氮含量中等,为 49.36×10^{-6};全钾 2.48%,速效钾含量为 188.55×10^{-6},氮磷比例不协调. 针对当地的实际情况,政府部门进行过多次治理,但由于资金投入不足、设施老化、功能丧失等原因,始终没有从根本上解决问题. 造成盐碱肆虐,土地荒废,勉强可以进行耕种的土地也是产量低,品种单一,当地人民群众生活困难,经济发展水平落后. 随着国家实施西部大开发战略的不断深入,渭南市社会经济取得了跨越式的发展,为了保持经济社会的可持续发展,落实科学发展观,达到环境友好、社会和谐、生态文明的目标,渭南市政府结合自身发展需要建立了渭南卤阳湖现代产业综合开发区管委会,对卤泊滩地区进行综合开发治理[2].

2 盐碱地对树木的危害分析

土壤盐碱化对树木的危害主要表现在下列几个方面[3]:

1)土壤中过多的盐分提高了土壤溶液浓度和渗透压,致使树木的根系吸水困难,造成“生理干旱”,破坏了树木体内水分的正常代谢,从而发生枝叶枯萎现象.

2)土壤中多量的盐分能对植物产生直接的毒害作用,如土壤溶液中的碳酸钠和碳酸氢钠对树木的毒害较大. 氢氧根的碱性很强,能腐蚀植物组织,破坏酶的作用,妨碍树木的正常生理活动,抑制植物生长甚至导致死亡.

3)土壤中过量的盐分可以破坏树叶的叶绿体内蛋白质的合成,减少叶绿体蛋白质的数量,减弱叶绿素与蛋白质的结合能力,甚至使叶绿体发生分解. 同时,叶绿素与胡萝卜素的合成也受到干扰,最终使树木叶片失去绿色.

4)土壤盐碱中过量的钠盐特别是碳酸钠和碳酸氢钠,可使土壤胶体上吸附着大量钠离子,钠离子表面有一层厚水膜,具有很强的分散作用,使土壤呈高度分散状态,湿时膨胀泥泞,干时收缩坚硬,造成土壤板结、透水性和通气性差,从而妨碍树木生长.

5)盐碱地上植被少、生长差,以致土壤有机质积累少,营养物质含量少;此外,盐碱土中一般钠、镁的含量较多,影响了树木对钙等元素的吸收,造成树木吸收营养元素的比例失调.

3 土壤改良措施

为达到盐碱地造林的目的,保证植物正常生长,需人为创造理想的土壤等立地条件. 土壤改良分为物理改良、水利改良和化学改良[4].

3.1 物理改良

物理改良主要是对土层的整改,包括平整地面、客土抬高地面、微区改土、大穴整地等方法. 平整地面应该注意留一定的坡度,挖排水沟,以便灌水洗盐. 凡质地粘重、透水性差、结构不良的土地,特别是盐碱荒地,在雨季到来之前要进行翻耕,疏松地表土,增强透水性,阻止水盐上升. 四周不具备排水条件的小型绿地采用客土抬高地面,下设隔离层,利用高差进行排水淋盐,达到改土目的. 抬高的高度以土壤临界深度减去地下水位深度为宜. 另外,种植植物前将塑料薄膜隔离带置树穴中添以客土. 通过采取适地树种、小苗密植、适时栽植、种植地被植物、合理灌溉、及时松土、多施有机肥等一系列栽培措施,改善土壤结构,减少盐碱对树木的危害,有效地抑制客土发生次生盐渍化,保证栽培植物正常发育生长.

3.2 水利改良

水利改良包括蓄淡压盐、灌水洗盐、下部设隔离层和渗管排盐. 在盐土周围贮存降水,促使土壤脱盐. 水源条件较好的地方可以灌水脱盐,加快土壤脱盐速度. 根据盐随水来、盐随水去的水盐运动规律铺设暗管把土壤中的盐分随水排走,并将地下水位控制在临界深度以下,达到脱盐和防止盐渍化的目的.

3.3 化学改良

化学改良是对盐碱土增施过磷酸钙,使 pH 值

降低,同时磷素可以提高树木的抗性. 施入适当的矿物性化肥,补充土壤中氮、磷、钾、铁等元素的含量,可以达到明显的效果.

4 造林树种的选择

选择耐盐碱树种要遵循以下原则[5]:

4.1 耐盐能力强

造林地树种要能够适应本地区的土壤盐量,也就是造林地的土壤含盐量与树种的耐盐能力相一致. 经过多年的生产应用和试验研究证明[4],对盐碱土适应力较强的树种有绒毛白蜡、垂柳、柽柳、172 旱柳、沙枣、枸杞、臭椿、白刺;适应力中等的树种有八里庄杨、刺槐、杜梨、木槿、小叶女贞、107 杨;适应力较差的树种有毛白杨、法国梧桐、月季、松树等.

4.2 抗旱耐涝能力强

本地区自然条件差,天气炎热干旱,土壤干燥,容易产生洪涝灾害,而且洪涝旱共存. 所以在选择适于盐碱地造林的盐碱树种时,除考虑它的耐盐性外,还应注意它的抗旱和耐涝能力.

4.3 易繁殖、生长快

耐盐树种要尽量选择繁殖容易、生长快、树冠大的树种,能尽快地覆盖林地,防止土壤返碱,并能逐步降低林地表层土壤的含盐量.

4.4 经济价值高

在土壤条件允许的范围内,尽量选择经济价值高的树种,如材质较好的白蜡、刺槐等.

综合以上条件,同时考虑到树种本土化的原则,最终选择了 11 种乔木和灌木造林树种(表 1).

5 后期养护

后期养护是盐碱地造林绿化很重要的一个工作,其养护要求较普通绿地标准更高、周期更长. 为了给树木供应充足的营养,可用氯酚素喷洒树木叶片,同时进行表面施肥. 树栽植后 1 个月,第一次浇足氨浆水,第二次浇保养水. 1 个月内三天一小浇,七天一大浇. 小浇即在根部少浇水,主要是叶面喷水,保持叶面水分;大浇即在根部浇足水,且持续浇 2 次或 3 次以上,以达到树根在软土壤中生出新的毛细根的目的.

表 1　卤泊滩盐碱地造林树种选择结果

序号	树种	习性与功能
乔 1	国槐	防污
乔 2	刺槐	抗旱
乔 3	杜梨	适应能力强
乔 4	白蜡	耐盐
乔 5	构树	防污
乔 6	栾树	适应强、叶色变
乔 7	火炬树	耐盐
灌 1	柽柳	适应能力强
灌 2	金叶女贞	喜光、防污
灌 3	红端木	耐荫
灌 4	珍珠梅	耐荫

6 结语

分析渭南市卤泊滩盐碱地的危害和造林难度,针对实际情况提出了一套行之有效的造林方法. 相信通过当地政府的开发绿化,未来的卤泊滩将会改变寸草不生、茫茫荒滩盐碱肆虐的现状,形成生机昂然,绿树成荫、花草繁盛的现代化开发区.

参考文献:

[1] 蒲城县志,富平县志[M]. 西安:三秦出版社,1994.
[2] 蒲城县“十一·五”规划纲要.
[3] 龚洪柱. 盐碱地造林技术[M]. 北京:中国林业出版社,1986.
[4] 陈有民. 园林林木学[M]. 北京:中国林业出版社,1994.
[5] 全国盐碱土绿化开发协作组编辑委员会. 盐碱土造林绿化与综合开发文集[C]. 北京:中国环境出版社,1992.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.034

金花小檗繁殖技术试验

李 剑,薛泽梅,李福寿
(昆明钢铁集团有限公司,云南 昆明 650302)

摘要:对金花小檗进行不同储藏期种子播种试验以及用不同种类和不同浓度的生长激素进行处理的扦插试验.结果表明:种子储藏与否对发芽率无明显影响;扦插繁殖的成活率受生长激素的影响,以 $2\,000\times10^{-6}$ 的 NAA 浸泡 30 min, $1\,500\times10^{-6}$ 浓度的 IAA 浸泡 30 min 和 ABT 1 号生根粉的处理效果最佳,可在实践中加以推广应用.

关键词:金花小檗;播种繁殖;扦插繁殖;生长激素
中图分类号:S722 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0126-03

The Experiment on Domestication and Propagation of *Berberis wilsonae*

LI Jian, XUE Ze-mei, LI Fu-shou
(Kunming Steel & Iron Group Ltd. Corporation, Kunming Yunnan 650302, China)

Abstract: The sowing experiment on the seeds of *Berberis wilsonae* in different storage stages and the cuttage experiment on growth hormone of different kinds at different densities had been done. The results indicated that seed storage or not had no clear impact on germination rate; while survival rate by cuttage propagation was definitely affected by growth hormone. As a result, the treatment of NAA with the density of 2000 ppm by 30 minutes' soaking, and treatment of IAA of 1500 ppm by 30 minutes' soaking, as well as the treatment of ABT1 showed the best outcome. Thus, these schemes were suggested to be in the practice.

Key words: *Berberis wilsonae*; sowing propagation; cuttage propagation; growth hormone

金花小檗(*Berberis wilsonae*)属小檗科小檗属植物,俗名小黄连.半常绿小灌木,株高 30~100 cm,枝常弓弯,老枝棕灰色,具棱.夏秋季常绿,冬春季叶边缘变紫红色.半落叶,花金黄色,成熟果实红色[1].常分布于有石灰岩的荒地、山坡,云南省内分布极广,昆明、安宁等地区分布较集中,野生数量多,种源丰富.是一种集观花、果,赏叶和药用于一体的园林药用乡土植物,但对其繁殖技术的研究尚未见报导.

1 试验地自然地理概况

试验地地处滇中高原安宁市昆明钢铁集团公司(简称昆钢)森林公园苗圃,地理坐标为东经 102°10′~102°37′、北纬 24°31′~25°06′.圃地平均海拔 1 800 m,年均降雨量 886.5 mm,冬春两季雨量占全年雨量的 16.9%,夏秋两季占 83.1%;年均日照时数 2 054.5 h;年均气温 14.8℃,1 月最低,为 7.2℃,6~7 月最高,为 20.1℃,平均年温差 12.9℃[2].

2 试验材料及方法

2.1 试验材料

2.1.1 种子

种子产于昆钢森林公园苗圃内栽培植株上的成熟、大而饱满果实,经过人工捣碎、自来水漂洗获得饱满种子,每个果实内含 2~4 粒种子.

2.1.2 插穗

采于昆钢森林公园内播种苗经培育后已木质化的生长势旺盛、生长充实且无病虫害的 2 a 生健壮枝条,经修剪后作为插穗.

2.1.3 生根促进剂

萘乙酸和吲哚乙酸,均为中国医药集团上海化学试剂公司生产;生根粉为中国林业科学院研制的 ABT 1 号生根粉.

2.1.4 基质

播种、扦插的基质必须选择疏松、排水性良好的营养土.营养土用园土+腐质土+膨胀珍珠岩粉按 6

收稿日期:2009-01-20 **修回日期**:2009-03-11

作者简介:李 剑(1966-),男,白族,云南洱源人,硕士,工程师,从事园林绿化施工、苗圃管理、苗木繁殖等工作.

:3 :1 的比例配制.

2.2 试验方法

2.2.1 播种试验方法

1)种子的制备与处理:在当年 11 月至次年 2 月种子成熟期及时采种,采回来后先用冷水浸泡 2 h,使果皮松软,然后用手挤压,使种子从果肉中挤出,再用清水漂洗 4~5 次,除去果皮、果肉等杂物及瘪种子,即获得纯度较高且成熟饱满的种子. 可风干后贮藏备用或直接以鲜种播种.

2)播种时间:以每年 3~5 月最佳.

3)播种方式:采用新鲜种子与风干贮藏干种子进行播种对照,在昆钢森林公园塑料大棚内把配制好的基质装在穴盘内,压实后点播,每穴 1 粒,播种深度 0.5 cm 左右,用无纺布覆盖,利于浇水. 棚内温度:白天 15~28℃,夜间 6~20℃,棚内湿度:75%~95%. 约 15 d 左右开始出苗,此时去除无纺布,并视苗床湿度进行水分管理. 采用以下不同的播种方式:①新鲜种子随采随播;②种子风干贮藏 6 个月后,用 0.5 %的高锰酸钾溶液浸种 1 h 后播种;③种子风干贮藏 12 个月后,用 0.5 %的高锰酸钾溶液浸种 1 h 后播. 重复试验 4 个组,每组 100 粒,2 个月后统计发芽率,观察不同的处理方式对成活率的影响.

2.2.2 扦插试验方法

1)插穗的制备:插穗枝条采集后,截取中段有饱满芽的部分,剪成 12 cm 左右的小段. 上剪口的位置在芽上方 1 cm 左右,下剪口位置在基部芽下方 0.3~0.5 cm 处,因为靠近节部的形成层活跃,养分积累多,易于生根.

2) 苗床的制备:苗床和播种繁殖在同一个塑料大棚内进行. 扦插床用砖砌成长 10 m 以内,宽 1~1.2 m,高 0.25~0.3 m 的床框,底部垫少量公分石作排水层,上层铺配制好的基质 20 cm,稍加压紧即可按试验要求进行扦插. 扦插时将插穗斜插于苗床中,插入深度为全长的 2/3,插后压实、浇透水,按常规要求进行管护.

3)用不同生根促进剂对插穗进行处理:分别用不同浓度的萘乙酸和吲哚乙酸进行浸泡处理,浓度设置为 500×10^{-6}、$1\,000\times10^{-6}$、$1\,500\times10^{-6}$、$2\,000\times10^{-6}$ 和 $2\,500\times10^{-6}$ 5 个组,浸泡时间均为 30 min;ABT 1 号生根粉采用 100×10^{-6} 浓度浸泡 2 h,对照组(CK)用蒸馏水处理. 各抽取 5 组数据,每组随机抽取 100 株,观察插穗的生根情况,3 个月后统计成活率,分析不同生根促进剂对插穗生根的影响.

4)扦插时间:以每年 5~7 月最佳.

2.2.3 扦插后管理

扦插后,大棚内水分、温度、湿度的控制关系到插穗生根成活率的高低以及其后苗木的生长质量.

1)水分管理:应保持插床表层土壤潮湿. 随着植株的生长,要注意浇水量,防止过干过湿,以利植株生长.

2)温度、湿度调节:扦插后,适时调节棚内温度、湿度. 棚内温度一般要求白天在 15~28℃,夜间在 6~20℃,当温度达 30 ℃时应揭开两头或多处棚盖以通风降温. 棚内湿度一般要求在 75%~95%,当湿度低于 50%或高于 98%时,应喷雾或揭开两头棚盖以升降湿度.

3)施肥:当插条生根后便可开始施肥. 前期每周施 1 次 0.05%~0.1%的尿素溶液. 随着苗木的生长适当加大用量和延长施肥周期.

4)扦插苗移栽: 在扦插 3 个月后,将成活的扦插苗移植到塑料育苗袋中,移栽后浇足定根水,盖好遮阳网,1 个月后施 5%的腐熟清粪水,每周 1 次. 随着苗木的生长适当加大浓度.

3 试验结果与分析

3.1 播种繁殖试验结果分析

不同处理方式对播种发芽率的影响见表 1.

表 1　不同处理方式对播种发芽率的影响　　/%

处理组号	重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	$\bar{x}$
Ⅰ	82	78	86	81	81.75
Ⅱ	83	88	77	84	83.00
Ⅲ	76	87	81	85	82.25

由表 1 可见,3 种处理方式的平均发芽率相差不大,说明种子储藏与否对发芽率的影响不大.

为验证不同处理之间播种发芽率是否存在显著差异,特进行单因素方差分析[3](表 2).

表 2　播种发芽率方差分析

差异源	ss	df	ms	F 值	Fa=0.05	Fa=0.01
处 理	0.0003	2	0.00015	0.082	4.26	8.02
误 差	0.0165	9	0.00183			
总 计	0.0168	11				

因 F 值=0.082<$F_{0.05}$=4.6,则认为处理间差异不显著. 即在金花小檗播种试验中,种子储藏与否对其发芽率的影响不大.

3.2 扦插繁殖试验结果分析

3 种生根促进剂共 11 个处理的金花小檗插穗

生根成活情况见表 3.

表 3 不同生根促进剂处理金花小檗插穗的生根成活率 /%

处理组	重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	$\bar{x}$
NAA 500	42	41	47	46	47	44.6
NAA 1000	60	58	53	55	59	57.0
NAA 1500	71	74	68	72	77	72.4
NAA 2000	87	78	86	80	82	82.6
NAA 2500	65	70	63	66	72	67.2
IAA 500	44	40	41	39	43	41.4
IAA 1000	49	51	56	52	50	51.6
IAA 1500	81	83	79	82	74	79.8
IAA 2000	71	73	68	66	65	68.6
IAA 2500	53	51	47	49	52	50.4
ABT	81	79	77	82	78	79.4
CK	46	49	54	55	52	51.2

为验证不同处理之间扦插成活率是否存在显著差异,特进行单因素方差分析,见表 4.

表 4 扦插成活率方差分析

差异源	ss	df	ms	F 值	Fa=0.05	Fa=0.01
处 理	1.1640	11	0.110	110 **	1.99	2.64
误 差	0.0459	48	0.001			
总 计	0.0168	59				

因 F 值 = 110 > $F_{0.01}$ = 2.64,则认为处理间差异极显著. 即在金花小檗扦插试验中,不同生根促进剂不同浓度对金花小檗插穗生根率有显著影响.

存在显著差异的数据用新复极差法测验进行多重比较,结果见表 5.

由表 5 可知,处理间存在极显著差异. 多重比较表明:平均生根率最高的处理 NAA $2\,000\times10^{-6}$ 与 NAA1 500×10^{-6} 差异极显著,而 IAA $1\,500\times10^{-6}$ 与 ABT 无显著差异,因而 NAA2 000×10^{-6} 促进金花小檗生根成活的能力最强,其次是 IAA $1\,500\times10^{-6}$ 和 ABT 100×10^{-6};当萘乙酸浓度达到 $2\,500\times10^{-6}$、吲哚乙酸浓度达到 $2\,000\times10^{-6}$ 时,金花小檗的生根成活率反而下降,起到抑制生根作用;其他浓度的处理与对照组无显著差异,说明作用不明显.

4 结论

1)金花小檗的风干种子储藏 6 个月或 12 个月对发芽率影响不明显. 3 种方式处理后,种子的发芽率均≥80%,达到了国家有关苗木种子发芽率标准的要求. 因此,对金花小檗可用播种方法进行大量繁殖、培育.

表 5 不同生根促进剂处理金花小檗插穗的生根成活率多重比较

处理组	平均成活率%	差异显著性	
		a=0.05	a=0.01
NAA 2000	82.6	a	A
IAA 1500	79.8	ab	AB
ABT	79.4	ab	AB
NAA 1500	72.4	b	B
IAA 2000	68.6	c	C
NAA 2500	67.2	d	D
NAA 1000	57.0	e	E
IAA 1000	51.6	fg	FG
CK	51.2	fg	FG
IAA 2500	50.4	g	G
NAA 500	44.6	h	H
IAA 500	41.4	h	H

2)扦插繁殖的成活率与生长激素的种类和浓度有密切联系. 因此,选择适宜的激素和一定的浓度,对于提高扦插成活率至关重要. 用萘乙酸(NAA)处理时,以 $2\,000\times10^{-6}$ 浓度浸泡 30 min 时的效果最好,成活率最高,达 82.6%;用吲哚乙酸(IAA)处理时,以 $1\,500\times10^{-6}$ 浓度浸泡 30 min 时成活率最高,达 79.8%;用 ABT 1 号生根粉进行处理时,成活率达 79.4%. 以上方式可以在生产实践中加以应用.

3)在大棚内进行金花小檗扦插育苗要注意温、湿度的调控与通风换气. 生根 1 个月后要适当追肥,以提高扦插苗生根率和成活率.

致谢:承蒙西南林学院樊国盛教授悉心指导,在此深表谢意!

参考文献:

[1] 吴征镒. 云南植物志种子名录(上册)[M]. 昆明:云南科技出版社,1987.

[2] 樊国盛,胥辉. 安宁市园林生态城市总体规划研究[M]. 昆明:云南科技出版社,2004: 4-7.

[3] 李炳钊. 概率统计[M]. 上海:同济大学出版社,2004: 253-262.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.035

磨盘山国家森林公园基础设施建设可能产生的水土流失及防治措施

和 平
(云南省林业调查规划院生态分院,云南 昆明 650031)

摘要:对云南磨盘山国家森林公园基础设施建设可能造成的水土流失进行预测,认为施工期和自然恢复期可能产生的水土流失总量为 3 663 t,基础设施建设区平均侵蚀强度为 955 t/hm^2·a,属微度侵蚀区,新增水土流失量为 2 951 t. 旅游服务及生态展示区和道路区为水土流失防治的重点区域. 提出以具有水土保持功能措施为基础的水土流失防治措施.

关键词:磨盘山国家森林公园;基础设施建设;水土流失;防治措施;
中图分类号:S759.91;S719;F282 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0129-03

Possible Water-soil Erosion Caused by Facilities' Construction of Mopanshan National Forest Park and Corresponding Measures for the Control

HE Ping
(The Branch of Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650031, China)

Abstract: The possible water-soil erosion by fundamental facilities' construction of Mopanshan national forest park has been predicted. The prediction concerns that the possible total water-soil erosion in engineering period and natural rehabilitation period are 3663 tons, the average erosion strength as 955 t / hm^2. a, belonging to slight erosion area and a new increase on erosion amount as 2951 tons. Tourism service and ecological demonstration area as well as path area are the key areas for erosion control. The paper proposes the measures for the control of water-soil erosion based on the functional measures for water-soil conserving.

Key words: Mopanshan national forest park; fundamental facility construction; water-soil erosion; measure for the control

1 项目区概况

磨盘山地处云南省新平县平甸、扬武、漠沙 3 乡镇交界处,距县城 20 km,因山体形如磨盘而得名. 南北长 15.47 km,东西宽 14.8 km,最高海拔 2 614 m,为中山半湿性常绿阔叶林为主的原生和次生林组成的原始森林区,山中有国家保护动物峰猴、穿山甲、麝香、白鹇、锦鸡等. 丰富的动植物资源及特殊的地形地貌,构成了其集山、水、林、云、泉、瀑、高山草甸为一体的生态自然景观. 磨盘山有十二峰,泉十一溪. 原始自然生态底蕴丰厚,氧离子是城市的 20~40 倍,既是科考、野营、科研教学的重要场所,又是旅游观光、休闲度假的理想胜地;有森林湖、月亮湖、悬崖幽谷、观景台、敌军山、赫白租大王脚印、含笑王、石毡帽、杜鹃花海、山茶花林、岩羊擂鼓等 50 多个景点.

1983 年经云南省人民政府批准,磨盘山被列为省级综合自然保护区. 保护区分布有多种国家Ⅰ、Ⅱ级保护植物,有高等植物 98 科 237 属 324 种. 森林覆盖率达 84.1%,是新平县戛洒江以东面积最大、林种较完整的湿性常绿阔叶林. 有国家重点保护的野生动物苏门羚(山驴)、斑羚、穿山甲、锦鸡、银鸡、绿孔雀等,是新平县戛洒江以东地区的野生动物分布中心. 1992 年被列为国家级自然保护区,经林业部批准同意建立国家级森林公园.

磨盘山国家森林公园东起观景台至老了望台山

收稿日期:2009-05-24

作者简介:和 平(1963-),女,云南香格里拉人,工程师,主要从事水土保持设计、方案编制和管理工作.

顶一线,南沿幽谷游道向南直至马樱花林,西以森林湖为起点至碧玉湖、岩羊擂鼓,北至自然保护区界限边缘,总面积 7 348.5 hm^2. 属亚热带高原季风气候区,雨量多,日照少,夜间辐射冷却弱,昼夜温差小. 年均气温 l7~20℃,年降雨量 1 100 mm,5~10 月为雨季,其中 6~8 月雨量较集中,l1 月至翌年 4 月为旱季,雨水较少雾日多,随园内地形和小气候而变化. 土壤随海拔呈垂直地带性分布,海拔 1 330~2 400 m 为红壤,海拔 2 400~2 614.4 m 为黄棕壤. 紫色土为非地带性土壤,在园内呈零散分布. 园内主要河流有他拉河和赫白租河,他拉河发源于敌军山南麓,是清水河的上游,公园内流程 2 km;赫白租河位于公园西南隅,公园内流程 4.5 km.

2 项目区水土流失及保持现状

2.1 水土流失现状

项目区水土流失主要为水力侵蚀,以面蚀和沟蚀为主,无明显水土流失区域和现象. 森林公园占地总面积为 7 348.50 hm^2,水土流失面积为 7 348.50 hm^2,其中微度流失为 7 333.43 hm^2,占水土流失面积的 99.79%;轻度流失为 16.67 hm^2,占水土流失面积的 0.21%. 平均侵蚀模数为 255 $t/km^2 \cdot a$,项目区域土壤侵蚀强度以微度为主(表 1).

表 1 森林公园水土流失现状

水土流失分区	水土流失面积/hm^2	微度		轻度	
		面积/hm^2	占流失面积比例/%	面积/hm^2	占流失面积比例/%
森林旅游区	7296.1	7296.09	100	0.01	0.00
旅游产品生产经营区	9.9	9.90	100		
旅游服务及生态展示区	23.3	8.24	35.37	15.06	64.63
道路	19.2	19.20	100		
合计	7348.5	7333.43	99.79	16.67	0.21

2.2 水土保持现状

磨盘山森林公园内地势陡峻,地形地貌变化较大,土地利用现状主要为林地、灌木林地、草地、旱地、道路、水域. 大部分区域为原始森林,森林植被郁闭度较大,具有很好的涵养水源保护水土的作用;此外,公园内的草地、灌木林地也具有很好的保持水土的作用. 通过对园内原有的防火道路进行拓宽改造,园区内主干道已经形成并投入使用. 已经完工的主干道两侧修筑了浆砌石排水沟,两侧可绿化区域新增了一些行道树. 根据地形地貌在森林湖、月亮湖、天池设置了一些排水沟、截洪沟,将地表水集中排弃至附近的天然沟谷中,控制和降低了地表水对地面土壤的冲蚀,有效保护了项目区内水土资源.

3 水土流失预测

3.1 预测时段和分区

将水土流失预测时段划分为施工期、自然恢复期. 基础设施施工期为 1.67 a,自然恢复期为 1 a,水土流失预测水平年为 2.67 a.

将水土流失预测区域划分为森林旅游区、旅游产品生产经营区、旅游服务及生态展示区、道路 4 个一级分区,将森林旅游区划分为休闲度假区、娱乐区、杜鹃花观赏区、苔藓林观赏和科普教育区 4 个二级分区,将道路划分为园内支线和园区步道 2 个二级分区进行水土流失预测.

3.2 可能造成的水土流失面积

基础设施建设占地总面积为 28.08 hm^2,其中主干道已建成并投入使用,不存在扰动和破坏土地,扣除该占地的 5.60 hm^2,基础设施建设可能造成水土流失的面积为 22.48 hm^2. 主要区域为森林旅游区、旅游产品生产经营区、旅游服务及生态展示区和道路. 施工临时堆土场设置在基础设施建设用地范围内,共设置了 3 个,占地面积分别为 0.01 hm^2、0.012 hm^2 和 0.01 hm^2,合计 0.032 hm^2,不新增占地. 项目建设区占地和土地利用现状情况见表 2.

表 2 基础设施建设用地及其土地利用现状 /hm^2

项目	小计	林地	灌木林	草地	旱地	道路
森林旅游区	3.42			3.40	0.02	
旅游产品生产经营区	3.00	3.00				
旅游服务及生态展示区	2.46		0.87		1.59	
道路	19.20			0.30		18.90
合计	28.08	3.00	0.87	3.70	1.61	18.90

3.3 扰动原地貌及损坏植被的面积

工程建设扰动原地貌及损坏植被的面积为 22.48 hm^2,其中林地 3.00 hm^2、灌木林地 0.87 hm^2、草地 3.70 hm^2、旱地 1.61 hm^2、道路 13.30 hm^2.

3.4 水土流失预测结果

工程建设中,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主. 基础设施建设占地面积 28.08 hm^2,可能产生的水土流失面积为 22.48 hm^2,扰动原地貌破坏土地面积为 22.48 hm^2,损坏水土保持设施面积为 7.57 hm^2。设置 3 个临时堆土场,施工临时堆存的土石方 6 384 m^3,分别在各个施工区内作为场地平整和绿化覆土综合利用,无永久弃渣,不设置永久弃渣场. 工程区

域原生水土流失量为 712 t,平均侵蚀强度为 955 t/km^2 · a,属微度侵蚀区. 水土流失总量为 3 663 t,新增水土流失量为 2 951 t.

4 水土流失防治措施

4.1 防治分区

将森林公园基础设施水土流失防治区划分为 2 个一级防治区,项目建设区和直接影响区. 项目建设区分为 4 个二级分区,直接影响区分为 4 个二级分区. 防治分区如下:项目建设区包括森林旅游区、旅游产品生产经营区、旅游服务及生态展示区和道路区. 直接影响区为项目建设区周边影响区.

4.2 防治措施体系及防治措施

拟定的水土流失防治措施总体布局和防治措施如图 1 所示.

4.2.1 森林旅游区及其周边影响区

主体工程中具有水土保持功能的设施,基本能够满足水土保持功能的要求. 新增措施为土质排水沟、土工布遮盖、土石编织袋临时挡护、沉砂池等以及植物措施建议、施工中的水土保持监督和管理措施. 施工结束后须进行全面清理,消除施工迹地,恢复和提高项目区周边的生态环境.

4.2.2 旅游产品生产经营区及其周边影响区

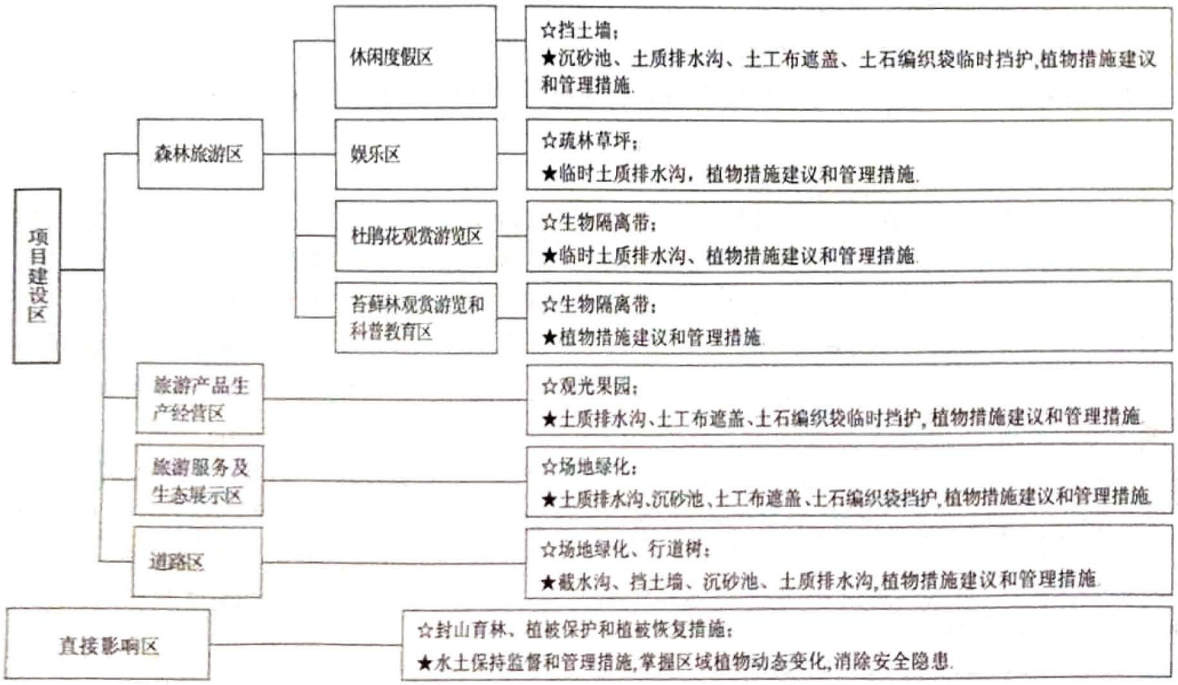
主体工程考虑了观光果园苗圃的建设,具有水土保持功能的设施,基本能够满足水土保持功能的要求. 新增措施为土质排水沟、土工布遮盖、土石编织袋临时挡护,植物措施建议以及施工中的水土保持监督和管理措施.

4.2.3 旅游服务及生态展示区及其周边影响区

主体工程考虑了场地绿化措施,但不能满足水土保持功能的要求. 新增措施为土质排水沟、沉砂池、土工布遮盖、土石编织袋临时挡护等以及植物措施建议、施工中的水土保持监督和管理措施. 施工结束后须进行全面清理,消除施工迹地,改善和提高区域周边生态环境.

4.2.4 道路区及其周边影响区

主体工程考虑了道路场地绿化和行道树,但设计不明确. 新增措施为浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟、土质排水沟、沉砂池以及施工中的水土保持监督和管理措施.



(☆为主体工程设计中具有水土保持功能的措施;★为方案新增水土保持措施)

图 1　水土流失防治措施总体布局

5 结语

1)森林公园面积大,基础设施建设点分散,前期建设中损坏了一部分具有水土保持功能的土地,基础设施建设区平均侵蚀强度为 955 t/km^2 · a,属微度侵蚀区,新增水土流失量为 2 951 t. 其中,旅游服务及生态展示区和道路区水土流失最大,水土流

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.036

腊子口国家森林公园风景资源评价及其开发建议

王彩霞[1],刘江林[2]
(1.甘肃省林业职业技术学院,甘肃 天水 741020;2.白龙江林业管理局迭部林业局,甘肃 迭部 747401)

摘要:对腊子口国家森林公园的风景资源进行了美学分析,并根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》标准,对公园及其 6 个景区的风景资源质量、区域环境质量、旅游开发利用条件等进行了分析和评价,综合评分为 46.71 分,达到一级标准.对森林公园风景旅游资源开发提出了科学定位,突出特色、重点开发,保护第一、合理开发等建议.

关键词:腊子口国家森林公园;风景资源评价;森林旅游;资源开发
中图分类号:S759.91;F316.23 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0132-05

Evaluation on Landscape Resources of Lazikou National Forest Park and Measures for Its Development

WANG Cai-xia[1], LIU Jiang-lin[2]
(1. Gansu Vocational College of Forestry Technology, Tianshui Gansu 741020, China;
2. Diebu Forest Station of Bailongjiang Forestry Administration Bureaus, Diebu Gansu 747401, China)

Abstract: According to "Criteria for Quality Rank Assessment on Scenic Resources of China Forest Park", the paper carried on an esthetics analysis on landscape resources of Lazikou National Forest Park on the whole, and evaluates the resource quality, regional environmental quality, conditions for tourism development of the park and 6 scenic spots in detail. As a result, the comprehensive grade was 46.71, belonging to Grade One. In addition, the paper suggested scientific orientation, projecting features, key and rational development, protection at the first hand and etc.

Key words: Lazikou national forest park; evaluation of landscape resource; forest park; resource development

腊子口国家森林公园地处甘肃省甘南藏族自治州迭部县境内,是在迭部林业局腊子口林场的基础上建立的,隶属白龙江林业管理局迭部林业局.公园与林场实行"一套人马、两块牌子"的管理体制.1999 年始建,2003 年 11 月通过了中国森林风景资源评价委员会评审,并经国家林业局批准升格为国家级森林公园,经营总面积 48 560 hm^2,公园位于迭部县城东北 105 km 处,森林覆盖率为 66.2%.园内集原始森林景观、地貌景观、水体景观、天象景观、人文景观于一体,景观资源整体品位高,空间布局特点突出,珍稀动植物云集,自然景观奇特,奇松遍布,怪石嶙峋,山势陡峭,沟谷狭长,瀑布常年不断.红军长征遗迹更为公园人文景观增添了浓墨重彩的一笔,具有独特的美感和深刻的文化内涵,已成为陇上著名的爱国主义教育基地和难得的旅游胜地.迭部局已先后自筹资金 300 多万元,注册了"腊子口"商标 44 类 95 件,建立了腊子口国家森林公园网站(www.lazikou.com),编制了腊子口国家森林公园总体规划,整治了部分景点和景区道路,解决了通讯通电等问题,新建了山门、度假村和休闲山庄,改造了

收稿日期:2009-05-04
作者简介:王彩霞(1963-),女,甘肃靖远人,从事教育理论、果树栽培、果品贮藏与加工的教学与研究.Email:wang_cx2009@suho.com

失影响主要是临时堆土场堆存的表土以及道路区内的路基开挖回填、沟槽开挖回填.以上是水土流失防治的重点区域.

2)水土流失防治措施以主体工程中具有水土保持功能的措施为基础,利用工程措施的控制性和植物措施的后效性,通过统筹布局工程措施、植物措施和临时防护措施,形成完整科学的水土流失防治体系,达到有效控制项目区原生水土流失,全面治理防治责任范围内新增的水土流失,将工程建设造成的水土流失影响降到最低的效果.

宾馆及服务设施,使公园的软硬件设施得到了明显的改善,旅游接待能力大大增强[1]. 2007 年 11 月,腊子口森林公园被甘肃省第二届林果花卉展览交易会评为“甘肃省森林生态旅游十大景点”. 但目前森林公园的旅游资源缺乏有效规范的管理,旅游从业人员及专业人才缺乏,旅游投入不足,基础设施建设薄弱,景区道路路况较差,景观资源尚未得到完全开发. 为了更好地利用腊子口森林公园的森林风景资源,发展森林旅游业,使森林旅游业在市场经济条件下始终保持健康、持续发展,根据中国森林风景资源质量等级评定标准,对腊子口国家森林公园的森林风景资源进行分析和评价[2,3].

1 基本概况

腊子口国家森林公园地处青藏高原东部边缘,岷山山脉与迭山山系之间,地理坐标为 103°39′~104°01′E, 34°03′~34°17′N. 公园距离省会兰州市 320 km,距国道 212 线 54 km,省道岷(县)代(古寺)公路南北贯穿全境. 举世闻名的长征革命纪念地——腊子口就位于森林公园境内.

公园地貌为深度切割的侵蚀型高山地貌,呈西北走向,地势险峻,重峦叠嶂,山高谷深,腊子河峡谷南北贯穿公园. 最高海拔 4 515 m,最低海拔 1 600 m,相对高差达 2 915 m,平均坡度 36°~45°. 公园气候属寒温带湿润气候,冬长无夏,春秋相接;冬无严寒,夏无酷暑. 年均气温 6.9℃,极端最高气温 33.8℃,极端最低气温 -19.8℃, 10℃ 以上积温 1 952.8℃,年降水量 625.5 mm,年蒸发量 1 687.7 mm,全年无霜期 130 d,最大冻土深度 60 cm,相对湿度 64%,日照时数 2 248.2 h,全年太阳总辐射量为 5 012.44 MJ/ m^2. 腊子河是白龙江第三大支流,发源于公园境内的格热隆哇,河水穿越举世闻名的天险腊子口后,汇入白龙江.

公园土壤母岩以石灰岩、千枚岩、页岩等为主,包括少量砾岩、砂岩等. 由于地形海拔差异较大,土壤垂直分布明显. 由低到高,相应土壤垂直带谱依次为新积土—褐土—棕壤—暗棕壤—亚高山草甸土—高山草甸土—高山寒漠土,其中以棕壤、褐土、草甸土为主,其次为寒漠土及暗棕壤. 随地形和坡向影响,土壤薄厚不一,阴坡土壤厚度多在 30 cm 以上,肥力较高,pH 值 6.0~8.5;阳坡多山地草原草甸土、山地草原土、山地栗钙土,肥力较低,pH 值 6.0~9.0.

2 风景资源质量及其美学评价

腊子口森林公园以苍山奇峰为骨架,森林景观为主体,清新秀丽为脉络,文物古迹点缀其间,集革命圣地、民族风情、休闲娱乐、旅游观光为一体,以森林为依托,将腊子口“雄、奇、险、秀、幽”的景观特色和举世闻名的二万五千里长征中腊子口战役遗址相融合展示给游人,并以其深厚的文化底蕴和淳朴的民风民俗而闻名天下. 这里有“泰山之雄,华山之险、黄山之奇,峨嵋之秀”. 公园境内群峰巍峨、纵横逶迤,奇石林立、瀑布飞溅,青山碧水、树木葱茏、珍稀动植物云集. 森林公园境内共有景点 71 处,其中地文景观 26 处, 水文景观 5 处, 生物景观 16 处, 人文景观 22 处,天象景观 2 处.

2.1 自然景观资源

公园内各种植物尽展姿态,装扮着这里的山山水水,向人们展示出一幅幅美妙的图画. 园内以云冷杉为主的亚高山暗针叶林、常绿阔叶林郁郁葱葱,山上怪石嶙峋,山间溪水潺潺,潭水清澈见底,湖面波光粼粼. 林海、青山、修水、峻岭,以万千仪态展示着非凡景色. 公园的森林植被茂盛,自然景观丰富,环境质量优越,是森林旅游的理想之地. 园内自然景观极其丰富,为腊子口森林公园开展群众喜闻乐见的森林生态旅游创造了优越条件.

2.1.1 动植物景观资源

由于公园地处我国南北植物区系的过渡地带,属天然亚热带水源涵养原始森林区,森林生态系统保存完好,蕴藏着丰富的植物种类和植被类型,有“天然基因库”之称. 根据科学考察,公园境内有各类维管束植物 100 余科 360 余属 887 种,其中主要乔灌木种类约 26 科 53 属 140 余种;野生草本种类 75 科 291 属 573 种. 野生菌类 23 科 53 属 131 种. 园内药用植物资源丰富,种类达 545 种,其中有国家重点普查中药 127 种. 公园内国家Ⅰ级保护植物有独叶草(*Kingdonia uniflora*);Ⅱ级重点保护植物有秦岭冷杉(*Abies chensiensis*)、连香树(*Cercidiphyllum japonicum*)、水青树(*Tetracentron sinensis*)、领春木(*Euptelea pleiosperma*)、水曲柳(*Fraxinus mandschurica*)、榉树(*Zelkova schneideriana*)、鹿角蕨(*Platycerium wallichii*)以及雪莲、贝母、冬虫夏草、黄芪等名贵中药材. 随着海拔高度的变化,植被景观呈明显的垂直带状分布,绚丽多彩,五彩缤纷. 境内有如茵丝毯的高山草甸、花红如血的高山杜鹃林以及神秘古朴的原始森林风光. 丰富多彩的森林不仅以幽、翠、形、

色、声、香、古、奇给人以美的享受,使人精神愉悦,而且具有特殊的浴疗保健作用,使人沐浴到林中富含负氧离子的新鲜空气,嗅到各种树木散发的清香,使人顿感清新舒畅、精神旺盛,是人们最好的休憩保健场所. 此外,公园内常见形态各异的古树名木,分布于山间、溪畔、村落,它们记载了人类历史文化的沧桑,也是人们探索大自然奥秘的活化石,具有很高的保护、科研和景观价值.

公园内动物区系组成复杂,起源古老,拥有丰富的动物种类. 已查明有各类野生动物 40 余科 200 余种,其中:鸟类 12 科 34 种;爬行类 9 目 16 科;哺乳类 60 种;鱼类 3 种;两栖类 3 种等. 列为国家Ⅰ级重点保护动物有雪豹(*Panther uncia*)、羚牛(*Budorcas taxicolor*)、胡兀鹫(*Gypaetus barbatus*)、梅花鹿(*Cervus nippon*)、金雕(*Aquila chrysaetos*)、绿尾虹雉(*Lophophorus spp*)7 种;国家Ⅱ级重点保护动物有黑熊(*Selenarctos thibetanus*)、棕熊(*Ursus arctos*)、林麝(*Moschus spp*)、马鹿(*Cervus elaphus*)、岩羊(*Pseudois nayaur*)、红隼(*Falconidae*)、蓝马鸡(*Crossoptilon auritum*)、斑羚(*Naemorhedus goral*)、山溪鲵(*Whited gragon*)等 40 余种. 漫步公园大梁沿线,常见羚牛徜徉、岩羊盘石、鹿群跳跃,岩燕飞翔、鸟歌雀鸣,可谓是"天然动物园". 主要景点有迭山空翠、万亩人工林、云崖松韵、森林浴场、龙门秋色、腊子口红叶、盘龙入地松等[4].

2.1.2 地文景观资源

森林公园地文景观以雄、奇、险 幽融为一体. 自然造化的各种奇峰怪石,雄奇险秀、形态各异,似群兽奔走、似仙人下凡、似神龟问天、似金蟾望月、似驼、似雄狮、似神鹰、似沉思的高僧、似缥缈的楼阁,形态逼真、妙趣横生. 登上铁尺梁,但见奇峰林立、云崖耸翠、气象万千,令人胸臆顿开. 公园内既有壁如刀削、随处可见幽险狭长的石峡幽谷关隘,绝壁千仞,险峻挺秀,宽处不过数丈,地势极为险要,红军长征古栈道遗迹犹存, 有"天险门户"之称;又有鬼斧神工、奇异罕见的地质遗迹. 受冻融分化作用,岩峰突露裸立,石环、石海遍布. "石海"内草木不生,边缘生长着稀疏的杂草,四周为草甸、灌丛和原始森林所环绕,具有很高的观赏价值. 代表性的景点主要有雪横迭岭、一线天、洞中洞、龙门关、云雾滩、天险腊子口、骆驼峰、狮驼铃、白狼啸天、神龟问天等.

2.1.3 天象景观资源

公园山高林茂,群峰耸立,峰顶常有云雾缭绕,或六月飞雪,岚雾袅袅;或日出日落,彩虹凌空;或仙山琼阁,如梦如幻. 尤其在春夏时节,上铁尺梁、云雾滩登高远眺,雪白的云朵如大浪花翻滚,或似帐篷连连,或似羊群牧野,只见逶迤群山在云雾间忽隐忽现,如同置身云海,令人心旷神怡. 待阳光从云间透射,金光万缕,山水林木均笼罩在金色的霞光里,可谓"仙霞披彩". 待至冬季,迭山主峰白雪皑皑,寒山凝重,泉声幽咽,琼枝玉树,满山银妆素裹. 主要天象景观有雪山云海、镜湖秋象等.

2.1.4 水体景观资源

公园内溪流遍布,水系呈树枝状分布,河流面窄,河床中多砾石,坡降大,水流湍急,河谷皆呈"V"字形. 水体美妙多姿,既有水波汹涌滚珠溅玉的溪流,也有白练当空飞瀑流虹的瀑布;既有碧波静柔的湖泊,也有涓涓不息的山泉. 奔腾的河水时而如多情的少女低吟浅唱,时而如脱缰的野马一泻千里. 腊子河清澈晶莹,梅鹿河浪花翻卷,龙溪河蜿蜒曲折.

断崖峭壁处,溪流飞崖跳涧,珠玉飞溅,形成形态各异的瀑布. 龙潭飞瀑从绝壁直泻而下,气势如虹;玉练瀑娴静端庄、仪态万方,双虹瀑飞瀑流云、碎玉堆雪. 多雨时节,两岸山峦上、峡谷间到处可见到无数的小瀑布,千姿百态,与峡谷、险峰、绝壁、深潭、溪流、怪石、密林等多种景观相呼应,景色绝佳. 主要景点有水帘洞、龙潭飞瀑、珍珠瀑、镜湖等.

2.2 历史文化底蕴深厚,民俗风情别具特色

公园历史久远,文物古迹众多,蕴藏着丰富的历史文化遗存. 加之地处战略要冲,一直以来是多民族耕牧、徙居、融合之地. 在长期的民族融合过程中,形成了当地独特的地方文化和民风民俗,至今保留着丰富多彩的民间文化和古朴淳厚的民风,在婚丧嫁娶、起居、饮食、礼仪以及文化活动诸多方面蕴涵着与其他藏区既相似又不同的独特民俗风情,颇受中外游客的青睐. 另外,红军长征在迭部和公园境内留下了许多珍贵的长征遗迹和历史文化遗产,为旅游开发建设提供了大量的素材,增添了旅游产品的魅力. 主要人文景观有腊子口战役纪念碑、长征桥遗址、摩崖题刻、二郎城、康多寺等.

2.3 可借景观资源

迭部境内还有红军长征途中的"俄界会议"会址、茨日那村毛主席故居、苏维埃旧址,以及然闹马家窑文化遗址和历史悠久的藏传佛教寺院 20 多座. 迭部林区与哈达铺、九寨沟、黄龙寺、郎木寺、拉卜楞寺等著名景区毗邻,开发红色旅游有着较大潜力.

3 风景资源质量等级评定

依据国家 GB/T18005-1999《中国森林公园风

景资源质量等级评定》标准,森林公园风景资源质量等级评定包括森林公园风景资源质量、区域环境质量和旅游开发利用条件评价 3 部分. 其计算公式为: $N=M+H+L$

式中:N—森林公园风景资源质量等级评定分值;M—森林公园风景资源质量评价分值,满分值为 30 分;H—区域环境质量评价分值,满分值为 10 分;L—森林公园旅游开发利用条件评价分值,满分值为 10 分. 森林公园风景资源质量等级评定分值满分为 50 分,其中 40~50 分为一级,30~39 分为二级,20~29 分为三级.

3.1 风景资源质量评价

1)风景资源基本质量评价. 通过对风景资源的评价因子评分值加权计算获得风景资源基本质量分值,结合风景资源组合状况评分值和特色附加分评分值获得森林风景资源质量评价分值.

森林公园风景资源分为地文资源、水文资源、生物资源、人文资源和天象资源 5 类,权重分别为 20%、20%、40%、15%、5%,每类资源各包括 5 项评价因子,按评价因子间的相互地位和重要性确定评分值,评分值之和为该资源类的权数. 对 5 类风景资源的评分值进行一次加权计算,计算出风景资源的基本质量评价分值.

$$B=\sum X_i F_i / \sum F$$

式中:B—风景资源基本质量评价分值;X—风景资源类型评分值;F—风景资源类型权数.

2)风景资源组合度(Z),满分 1.5 分,针对组合状况评分.

3)特色附加(T),针对资源特色及风景资源单项要素在国内外具有重要影响或特殊意义,按附加分规定分值进行评分,满分 2 分.

4)森林公园风景资源质量评价分值按下式计算:$M=B+Z+T$

式中:M—森林公园风景资源质量评价分值;B—风景资源基本质量评价分值;Z—风景资源组合状况评分值;T—特色附加分.

3.2 区域环境质量评价

区域环境质量包括大气质量(2 分)、地表水质量(2 分)、土壤质量(1.5 分)、负离子含量(2.5 分)和空气细菌含量(2 分)5 个评价项目. 森林公园区域环境质量评价分值 H 由各项指标评分值累加获得,满分 10 分. 腊子口森林公园达到国家大气环境质量(GB3095-1996)一级标准,得 2 分;达到国家地表水环境质量(GB3838-2002)一级标准,得 2 分;达到国家土壤环境质量(GB15618-1995)一级标准,得 1.5 分;旅游旺季主要景点负离子含量为 5 万个/cm^3,得 2.5 分;空气中细菌含量为 1 000 个/m^3 以下,得 2 分.

3.3 旅游开发利用条件评价

旅游开发条件评价包括公园面积、旅游适游期、区位条件、外部交通、内部交通、基础设施条件 6 个评价项目,森林公园旅游开发利用条件评价分值 L 由各项指标评分值累加获得,满分 10 分. 公园共计得 8 分,其中:森林公园规划面积大于 500 hm^2,得 1 分;旅游适游期大于或等于 240 d/a,得 2 分;区位条件 100 km 内有著名旅游区,得 2 分;外部交通便捷快速,通行能力较强,得 1 分;内部交通有多种交通方式,具备游览的通达性,得 1 分;基础设施得 1 分.

4 评价结果

根据上述的评价方法及标准,对公园以及 6 个景区进行综合评价. 经评定,腊子口国家森林公园风景资源质量评价分值为 28.71 分,区域环境质量评价分值为 10 分,旅游开发利用条件评价分值为 8 分,则森林公园风景资源质量等级评定分值为 46.71 分,达到一级标准,说明森林公园具有很高的旅游资源开发价值,可在保证资源可持续发展的前提下,科学、合理地开发利用. 其他各风景区综合评价得分值从大到小依次为:腊子河风景区 47.13 分、老龙沟风景区 47.04 分、一线天风景区 45.91 分、梅鹿沟风景区 44.46 分、朱李沟风景区 41.55 分,即为一级开发区;铁尺梁风景区 37.4 分,为二级开发区[1].

5 对森林风景旅游资源开发的建议

5.1 科学定位,以丰富多彩的旅游项目扩大旅游市场

腊子口国家森林公园以自然景观和革命遗址、人文景观、民俗风情、森林文化为依托,以野、奇、幽、清、古为特色,集山林苍翠之美、峡谷飞瀑之幽、文物荟萃之胜、历史文化之远于一体,红色文化底蕴深厚. 要按照先规划、后建设、再提升的原则对旅游资源进行全面、系统、科学考察论证,聘请旅游产业专家对现有资源进行评估,对资源保护、宣传推介、资源开发等各方面准确定位,高层次、高起点制定操作性强的旅游业发展总体规划和景区开发规划.

5.2 突出特色,重点开发

森林公园的建设要“重在自然,贵在和谐,精在特色”. 在产品和旅游项目开发上,应以“天险腊子口”和“红军长征路”等红色旅游主题为切入点,以

森林生态“绿色旅游”和“红色旅游”为突破口,逐步开发类型多样、更具特色的新景点和新线路,着力打造腊子口旅游品牌,与邻近的九寨沟、黄龙、拉卜楞寺等著名旅游景点捆绑结合,整体促销,产生市场联动和群聚效应,开发一条以红色旅游带动森林生态旅游的发展道路.

5.3 加大招商引资力度,推进公园景区景点的联合开发和利用

通过招商引资等方式努力开辟多元化的投资渠道,着力营造多元化开发旅游资源的投资格局,形成“政府主导、政策扶持、社会参与、多元投入、市场运作”的旅游发展新机制. 同时进一步加强旅游交通、电力、通讯、饮食、住宿、娱乐等配套服务设施建设,以保障旅游人员的基本需要.

5.4 大力宣传,全面提升森林公园和森林旅游的知名度

中国虽有“酒香不怕巷子深”之俗语,但要提高和扩大其知名度,宣传的作用是不可低估的. 要进一步制作能反映森林公园、景区景点、自然景观、人文景观、风土人情、名胜古迹的画册、光盘,并充分利用广播、电视、报刊、网络等媒体全方位地进行宣传报道. 同时,可通过举办“节”、“会”等方式邀请中外名人前来进行参观、游览、避暑、度假、疗养、健身、摄影、绘画、科学考察和文艺创作等活动,以提高宣传层次和水平. 第七届中国 · 九色甘南香巴拉旅游艺术节暨首届迭部腊子口红色旅游艺术节的成功举办,使腊子口红色旅游品牌已逐步走向省外. 同时,要有品牌意识、商标意识,创立自己的名牌,开发纪念品系列,如风景旅游标志、纪念章、珍贵的名、优、特、稀产品等,以拓宽宣传渠道,提升公园的文化品位和知名度.

5.5 加强队伍建设,提高服务水平

建立健全森林公园的经营管理队伍、旅游接待队伍、导游队伍和对外公关队伍,尽快组建腊子口艺术团. 有针对性地对旅游从业人员分阶段、分岗位、分层次地定期不定期的进行培训,尽快提高旅游从业人员的整体素质和服务水平,并制定森林旅游人才培训计划,着力培养和引进一批管理人才和专业技术人才,推动旅游事业的发展.

5.6 坚持保护第一,合理开发

在开发森林旅游项目的同时,要坚持保护生态效益第一的原则,在做好生态环境保护的基础上,做到在“开发中保护,在保护中开发”,确保森林旅游资源的合理开发利用,切实保护好天然林资源和野生动植物资源. 同时要加大执法力度,保护森林资源,净化森林旅游环境,做到生态效益、经济效益和社会效益的良性循环和可持续发展.

5.7 就地取材开发适销对路的旅游商品

根据本地的资源状况和特色经济,积极开发品位较高,适销对路的富有民族风情文化底蕴的图腾、佛珠、藏药、牛羊肉小包装加工、冬虫夏草雪莲保健酒、唐卡、牛头、羊头、藏刀、木碗、狐皮帽、刺绣、金银制品和根雕等特色名优旅游系列产品,同时在风景区大力发展种植、养殖、加工服务等第三产业,如绿色保健食品、种植药材及经营有价值的山货,还可种植经营花卉、设置围猎场,开办山野味餐馆等,以增加旅游收入,发展地方经济. 把森林公园办成集吃、住、游、购、娱为一体的森林旅游度假胜地.

参考文献:

[1] 国家林业局西北调查规划设计院 . 腊子口国家森林公园总体规划[Z]. 2005.

[2] 中国森林公园风景资源质量等级评定[M]. 北京:中国林业出版社,1999.

[3] 薛建辉 . 林业生态环境评价[M]. 北京:经济科学出版社,1999:288-294.

[4] 任继文 . 甘肃珍稀濒危保护植物[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,1996.

[5] 甘肃省林业厅 . 现行林业法规汇编[Z]. 2002:426-497.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.037

北山国家森林公园自然风景和人文景观现状与开发利用探讨

刘成胜[1], 董得红[2]
(1.北山林场,青海 互助 810600;2.青海省林业调查规划院,青海 西宁 810008)

摘要:对北山国家森林公园自然及人文景观资源进行评价,认为其高原地貌景观突出,景点多,客容量大;总体环境质量较高;风景资源的综合性强;高原动植物资源丰富;地理位置优越.分析了公园旅游发展存在着旅游区管理难度大;旅游功能单一,游客停留时间短;高原地方特色和民族文化氛围不足等问题.提出了突出森林主题,以自然景观取胜;突出地方民族文化特色;重视旅游产品的多样性;大力发展度假旅游等发展思路.

关键词:森林公园 ;自然风景;人文景观;青藏高原;北山森林公园
中图分类号:S759.91;TU985.13 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-3168(2009)04-0137-03

Present Situation and Utilization of Natural Scenery and Cultural Landscape in Beishan National Forest Park

LIU Cheng-sheng[1], DONG De-hong[2]
(1. Beishan Forest Farm of Huzhu County of Qinghai Province, Huzhu Qinghai 810600, China;
2. Qinghai Institute for Forest Inventory and Planning, Xining Qinghai 810008, China)

Abstract: The nature scenery and human landscape of Beishan National Forest Park were evaluated. The results implied that Beishan National Forest Park was characterized by outstanding plateau land feature, many scenery spot, big guest capacity, high environmental quality, comprehensive scenery resource, rich animal and plant resource and excellent geographical position. The issues such as big difficulty in management of tourism district, simple function, short staying time of the tourists, short of local color and culture taste, were analyzed and summarized. The development thoughts including emphasize the forest subject, emphasizing local ethnic culture and characteristics, attaching much importance to diversity of tourism products, striving to develop vocation tourism.

Key words: Beishan National Forest Park; nature scenery; human landscape; Qinghai-Tibet Plateau

北山国家森林公园位于青海省互助土族自治县境内,地处黄土高原向青藏高原过渡带的黄河源头支流大通河中下游,总面积 11.3 万 hm^2,是 1992 年经原林业部批准建立的青海省第一个国家级森林公园.其风光秀丽,有"青海江南"之称.为了进一步充分利用北山自然风景资源和人文景观,为开发建设北山国家森林公园提供科学依据,在北山林场森林资源规划设计调查和 10 多年来森林公园建设发展的基础上,依据《林区风景资源调查设计规程》,探讨北山森林公园自然风景资源和人文景观的分类、评价及开发利用等问题.

1 北山国家森林公园旅游资源评价

1.1 自然风景资源评价

1.1.1 地质地貌

北山地区属祁连山脉大阪山支脉,主要地质地貌为下古生代南山系地层,石碳至二叠纪俄博系地层,二叠至三叠纪西大沟系地层,株罗白垩纪窑沟系地层及第四纪的冰碛砾石层、黄土层、现代河流冲积层.岩石主要有片岩、石英岩、板岩、石灰岩、砂岩、变质石灰岩、石英砂岩等.

区内大板山和冷龙岭南北耸立,黄河主要支流大通河横贯其中,有平行排列的 18 条支脉和支沟,

收稿日期:2009-04-17 **修回日期**:2009-05-11
作者简介:刘成胜(1960-),男,青海互助人,工程师,主要从事森林经营培育工作.

岭谷相间构成梳状地貌. 整个地形呈西南高而东北低,由雪山、峡谷、奇峰、石林、角岩和悬崖峭壁构成了复杂的地貌群,气势雄伟.

1.1.2 气候

区内总的气候特点是冬长夏短,春温秋凉. 年均温 0~3.8℃,年均最高气温 22.3℃,年均最低温度-4.5℃,日较差 25~30℃. 冬季长达半年以上,无真正的夏季. 年降水量 470~750 mm,主要集中在 7、8、9 这 3 个月份. 空气洁净,透明度好,既有阳光灿烂、碧空如洗的时光,也有云雾缭绕、烟波荡漾的景色.

1.1.3 植被

森林公园位于黄土高原与青藏高原的过渡地带,属东祁连山山地寒温针叶林、草原区. 由于山地地形的影响,生态环境复杂,植物资源十分丰富,高等植物达 980 余种,居全省之冠. 木本植物 32 科 59 属 154 种,草本植物 63 科 283 属 620 种. 森林面积 3.8 万 hm^2,主要树种有青海云杉、青杆、油松、红桦、白桦、糙皮桦、山杨和祁连圆柏. 灌木林地 3.2 万 hm^2,森林覆盖率达 62.6%. 植物区系交汇,林分类型多样,参天云杉遮天蔽日,白桦阿娜多姿,奇花异草绚丽多彩,四时景色各异,夏季林木葱郁,满目青翠. 秋天,大片的红叶与金黄色的杨桦以及碧绿的松柏相间,斑烂如画. 早春和冬季群山白雪皑皑,银装素裹,一派北国风光.

1.1.4 水文

黄河上游的主要支流大通河流经区内流程达 67 km. 河水随两岸山势蜿蜒而行,至民和县享堂与黄河第一大支流湟水汇合后在甘肃省河口注入黄河. 大通河河床宽约 80~100 m,径流量 732 m^3/s,最大流速 5 m/s. 水缓处似一泓碧潭,水急处汹涌奔腾,浪花飞溅,可泛舟,可垂钓. 林区北部的卡索峡内,白雕山险峰高耸,峭壁矗立,河水蜿蜒而行,形成了“曲曲山回转,峰峰水抱流”的壮丽景观. 此外,还有 18 条支沟均溪水长流. 浪土当沟位于公园中心地段,是公园内最大的一条沟,总长 50 km,沟系纵横,常系流量 3~6 m^3/s,清澈秀丽. 沟谷宽阔平坦,两岸森林茂密. 在海拔 4 000 m 的雪峰之下有 2 个相连的天池,大的面积 4.6 hm^2,小的面积 0.7 hm^2,水深 3 m. 水碧如镜,与雪峰石岭相映成趣. 传说对着湖水大喊时,天空即下雨降雪;用棒击水,水中即有水泡冒出,有“离天三尺三”的动人神话.

1.1.5 野生动物资源

茂密的森林和灌木丛为野生动物提供了栖息条件. 目前共有鸟类 139 种,鱼类 14 种,两栖类和爬行类 5 种. 珍贵动物主要有马鹿、马麝、棕熊、岩羊、獾、猞猁、狐狸、雪豹、水獭、旱獭等,此外还有蓝马鸡、环颈雉、雪鸡、石鸡等.

1.2 人文景观资源

北山国家森林公园人文景观资源主要是民族风情. 互助县是全国唯一的土族自治县. 公园所在的加定、巴扎是藏族乡,区内除汉族外,还有土、藏、回、蒙等少数民族,大都从事农牧业,风俗习惯和风土人情别具一格.

土族是青海高原古老的民族之一. 公园内共有土族 2 000 多人,占总人口的 16%. 土族往往聚群而居,依山傍水,自成村寨. 土族人民能歌善舞,热情好客,注重礼节. 民间流行的传统舞蹈“安昭舞”是一种集诗、歌、舞为一体的民间娱乐形式. 逢年过节、迎送宾客、庆贺丰收时,土族儿女聚集在场院或庭院里,围成圆圈,燃起篝火,由长者领唱领舞,群起而和之. 土族的服饰独特,鲜艳醒目,美观大方. 刺绣艺术是土族艺术中的一颗明珠,品种繁多、内涵丰富,图案结构匀称饱满,线条疏密相间而协调自然,色彩鲜艳,造型优美,以华丽柔美、质朴纯厚的艺术魅力饮誉四方.

藏族是区内的主体民族,约有 5 000 余人,大部分会讲汉语,从事农牧业,善骑射、好歌舞,具有热情好客、尊敬老人、抚危济贫的美德,以糌粑(青裸炒面)、酥油、奶茶、酸奶和牛羊肉为主食. 藏族妇女的发饰和服装奇特,金银饰品色彩鲜艳,对比强烈.

1.3 旅游资源综合评价

北山国家森林公园在总体上具有风景点多、域阔、林丰、景美的特点,尤其是地貌奇特、森林茂密、山水秀丽,高原特色突出,民族色彩独特.

1.3.1 高原地貌景观突出

景区范围广,景点多,客容量大. 公园内群峰重叠起伏,奇峰、峡谷、石林和悬崖峭壁构成了复杂多姿的高原地貌景观. 著名的景点有:浪土当中心景区的“龙尾观云”、“青岗松涛”、“摩崖石刻”、“门岗石林”、“峡浪奇石”;卡素峡景区的“佳羌仙苑”、“白雕断翅”、“峡门听浪”等;元浦达坂景区的“韦驮峰”、“生肖 12 弯”;扎龙沟景区的“玉免窟”、“擎天一柱”、“金鸡斗隼”等.

1.3.2 总体环境质量较高

公园内居民以从事传统农牧业生产活动为主,所以保持了空气清新、水质洁净的森林环境特点,游人走进公园便有回归自然的感觉.

1.3.3 风景资源的综合性强

景点搭配合理、协调,既有水平差异,又有垂直差异. 地貌雄伟,山水秀丽,森林草原镶嵌,层次结构复杂,草木繁茂,能够满足观光、度假、科学考察、教学实习等多方面需求,有利于综合开发.

1.3.4 高原动植物资源丰富

公园内有 10 多种珍贵动物、植物的分布跨温性针阔叶林、寒温性针叶林、高寒灌丛、高山草甸等类型,群系约达 30 多个,其中祁连圆柏、冬瓜杨等为青藏高原所特有,不仅具有较高的观赏价值,同时也具有较高的科研价值.

1.3.5 地理位置优越

公园位于甘肃省省会兰州和青海省省会西宁的中间地带,为确保客流量提供了优越条件.

2 旅游开发现状和存在问题

2.1 旅游开发现状

森林公园建立 10 多年来,政府投入了一些资金进行旅游大环境建设,硬化了从县城威远镇到森林公园的 78 km 公路及通向浪士当和扎龙沟主景点的旅游专线公路,先后建成了宾馆、药水泉、停车场、游步道,开发了浪士当和扎龙沟瀑布等项目,接待能力和经济效益不断提高.

2.2 旅游发展存在的主要问题

2.2.1 旅游区管理难度大

公园因地处青藏高原,旅游季节短,景区和景点相对分散,管理难度较大. 目前开放的景点主要是浪士当沟的森林景观和扎龙沟的瀑布水景景观,两景点相距 20 多 km,且向游客开放时间只能在 5 ~ 10 月,使得投入增加、管理困难.

2.2.2 旅游功能单一,游客停留时间短

目前的旅游以森林景观和水景景观观赏为主,在园内停留时间短. 公园内的旅店和餐厅规模小,接待能力低,不能胜任中大型会议接待,因此大多数游客是当日往返,从而制约了客源市场的扩大和经济效益的提高.

2.2.3 区内高原地方特色和民族文化氛围不足

目前开展的旅游项目只是以原始的森林景观和河流瀑布等自然景观观光为主,而对青藏高原特有的巍峨、博大、奇险的山水风貌未能有效开发,土族、藏族特有的民族文化也未能得到有效开发.

3 森林公园旅游发展思路

综观北山国家森林公园的地理位置、气候特点、交通条件、自然景观和人文景观,可知其是一块具有较高开发价值的山水和人文景观宝地. 因此,应在加强资源保护的基础上,遵循自然生态经济的原则,发挥其多功能的作用,建设成为具有青藏高原特色和民族文化特色的旅游胜地.

3.1 突出森林主题,以自然景观取胜

将森林公园依据划区经营的原则,划分为经营区、保护区和旅游开发区. 经营区和保护区仍按现行森林经营方案经营为生态公益林区. 对旅游开发区,近期主要进行道路、服务设施建设和适当人工造景,同时进行林分改造,培育良好的森林景观.

森林公园建设在总体上应以森林为主,充分利用国有林场几十年来建设、管理形成的森林景观和基础设施,突出以大面积森林为主体的自然生态景观,使游人进入森林公园自始至终都有回归自然的感觉,看到大自然的原始风貌. 区内林分为天然次生林,根据次生林的特点,游览区主要应在提高森林景观上下功夫,宏观上森林背景应为针阔混交林,适当培育纯青海云杉、青杆、祁连园柏和油松针叶林,以形成良好的远视景观;对残败的林分和阔叶纯林要尽快进行改造,借用园林造景的部分手法,人工促进森林风景资源的恢复与质量的提高,但要保持原始、自然质朴的特点.

3.2 突出地方民族文化特色

针对公园地处青藏高原和土族、藏族集居区,民族风情古朴的特点,将突出地方特色和民族风情置于森林旅游开发的重要位置. 青海地方特色主要表现为高原特色和民族文化特色. 高原特色是地域性优势在森林公园建设中的具体体现. 青藏高原以其特有的巍峨、博大、奇险的山水风貌和特有的森林植被景观给人以美感,使人获得精神与物质的享受. 对于民族特色,主要是大力发掘和利用区内少数民族特有的人文景观,以充分展现民族风情. 区内土、藏、汉等多民族自然混居,从而形成了带有浓郁民族风情、朴实无华、酷似小桥流水人家的自然村寨. 可选择一部分能反映土族、藏族风情的村寨开展专项民族村旅游活动,让游客能体察村民的生活,参加当地的民俗活动或宗教佛事活动. 这样,将民族风情融汇到各项森林旅游活动之中,可以形成具有强大吸引力的特色旅游产品.

3.3 重视旅游产品的多样性,提高开发层次

北山国家森林公园面积广阔、资源丰富、景色优美,今后对生态旅游的开发应抓住游客求知、求新、探险、猎奇的心理特征,开展以休闲和观光旅游为主体,注重参与性、娱乐性和地方特色的多层次旅游活

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.04.038

云南省国家公园建设问题探讨

韩文洪[1],余艳红[2]
(1.云南省林业调查规划院生态分院,云南 昆明 650031;2.云南省环境科学研究院,云南 昆明 650034)

摘要:介绍国家公园的概念、功能、发展趋势以及中国国家公园建设与发展现状,论述云南省进行国家公园建设应关注的可持续利用,展示性保护,采取政府主导、管经分离、多方参与及分区管理的管理模式以及科学、合理规划等方面问题.并对云南省国家公园建设提出了几点建议.

关键词:国家公园;生物多样性;自然保护区;森林公园;云南省
中图分类号:S759.91 **文献标识码**:B **文章编号**:1671-3168(2009)04-0140-04

Discussion on Issues in National Park Construction in Yunnan

HAN Wen-hong[1], YU Yan-hong[2]
(1. The Branch of Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650031, China;
2. Yunnan Institute of Environmental Sciences, Kunming Yunnan 650034, China)

Abstract: The paper introduces national park's concept, function, developmental trend, and situation of China national park's building and developing. It further elaborates the issues which need to be concerned in building national park in Yunnan province, such as sustainable utilization, demonstrative protection, multi-participation managerial mode, scientific and rational planning. In the end, the paper gives some proposals for national park construction in Yunnan.

Key words: national park; biodiversity; nature reserve; forest park; Yunnan province

"国家公园"由美国艺术家乔治·卡特林(Geoge Catlin)首先提出.世界上最早的国家公园是1872年经美国国会批准建立的黄石国家公园.从1872年至今,国家公园运动从美国一个国家发展到世界上225个国家和地区,从单一的国家公园概念衍生出"国家公园和保护区体系"、"世界遗产"、"生物圈保护区"等相关概念[5].国家公园目前已成为世界上平衡保护与发展的典范而被各国广泛采用.在国外,作为严格保护地的一类,国家公园一方面保护公园所在区域内生态系统或文化景观的真实性、

收稿日期:2009-05-11 **修回日期**:2009-06-10

作者简介:韩文洪(1975-),男,贵州清镇人,工程师,从事林业调查规划设计工作.

动.根据当地旅游资源的构成特点,除了现已开发得较为成熟的生态观光产品外,还可开发生态度假、生态保健、生态科研等产品.主要包括度假疗养、生态度假、集体度假、家庭度假、新婚度假、双休度假等;生态保健产品主要包括森林浴、日光浴、生态健身、生态保健、林中体育运动等.北山公园还是国家地质公园,不但要体现森林景观,也要体现地质地貌景观,可建立动植物标本室,开展典型群落研究等.生态娱乐产品开发主要是开展林中野营、野餐,采集野果、山野菜等活动.通过这些旅游产品的开发可以提高北山风景区的层次,增强吸引力.

3.4 大力发展度假旅游

目前,北山森林公园的主要客源市场是散客观光游客.游客数量虽逐年增长,但大多是进行一日的观光游.而北山的旅游环境与区位条件具有吸引度假游客的巨大优势,特别是随着工作日的缩短和收入水平的不断提高,周末度假旅游和其它形式的度假旅游将迅速发展.公园要适应时代发展的需要,设计出新的度假旅游产品吸引这类游客,使北山森林旅游业不断发展.

参考文献:

[1] 兰海东.广西龙陕山森林公园建设现状及发展思路[J].中南林业调查规划,2008,27(1):36-38.
[2] 王国晖.湘西中坡国家森林公园现状分析及发展思路[J].中南林业调查规划,2006,25(3):35-41.

完整性,做到对资源的可持续利用,另一方面,国家公园在提供科研、休闲的同时,又成为科学、历史、环境和教育的主要场所,充分发挥了保护区的保护、服务和发展的三大功能,并逐渐成为生态旅游的一种品牌而为世界各地人民所接受,带动了周边地区的经济发展,有效地促进了当地社区人民生活水平的提高.

1 国家公园的概念、功能和发展趋势

当美国第一个国家公园——黄石国家公园建立时,国家公园的概念还没有形成. 如今美国国家公园数目繁多,已形成了自上而下完整的国家公园体系. 1970 年美国的普通授权法案对国家公园系统明确定义为:"内政部现在和将来所管辖的任一用作公园、纪念地、历史遗迹、林荫大道或其他用途的陆地和水域". 1969 年国际自然保护联盟(IUCN)指出:"一个国家公园,是这样一片比较广大的区域. 它有一个或多个生态系统,通常没有或很少受到人类占据及开发的影响,这里的物种具有科学的、教育的或游憩的特定作用,或者这里存在着具有高度美学价值的自然景观;在这里,国家最高管理取缔人类的占据和开发并切实尊重这里的生态、地貌或美学实体,以此证明国家公园的设立;到此观光必须以游憩、教育及文化陶冶为目的,并得到批准". 在 1994 年 IUCN 对保护地管理类别的划分中,国家公园是仅次于自然保护区的第Ⅱ类保护地,指主要用于生态系统保护及娱乐活动的保护地、自然陆地或海洋. 用于为现在及将来一个或多个生态系统的完整性保护,为精神、科学、教育、娱乐及旅游等活动提供基础,禁止对该区进行有害开发及占用.

目前,有关国家公园的定义和标准各国不一,但国家公园所具有的价值和功能一致,都是以生态保护、科研和游憩为主要经营目的. 综合世界各地情况,可以这样认为:国家公园是一种保留区,通常由政府拥有,目的是保护某地不受人类发展和污染的损害. 它是一个由政府主导并具有灵活性,对重要自然区域进行可持续发展和保护,世界各地广泛采用的有效管理体制;是一个能以较小面积为公众提供欣赏自然和历史文化,具有较好经济效益,能繁荣地方经济,促进科学研究和国民环境教育,并使大面积自然环境和生物多样性得到有效保护,达到人与自然和谐和可持续发展的地方.

从世界国家公园建设的实践看,国家公园主要具备如下 4 个功能:

1)保护自然环境. "国家公园的建立为重要和独特的自然环境、遗产地提供了良好的保护条件,使自然环境得到了很好地保护,也为展示自然环境创造了条件.

2)保护生物多样性. 国家公园大多建立在生物多样性丰富或独特的地区,在经济高速发展、动植物种类快速消亡的时代,它起到了保护大自然物种基因库的作用,并为世世代代对物种的利用提供可行性.

3)排除与保护目标相抵触的开发方式或占有行为.

4)提供科研、教育、娱乐和游览的机会,满足国民的休闲需求,使之成为科学研究的博物馆和国民环境教育、爱国主义教育的基地,促进生态旅游业发展进而带动地方经济的发展.

近 30 年来,国家公园运动发展出现了一些新趋势. 从保护对象来说,已从视觉景观保护走向生态系统和生物多样性的保护,由单一陆地保护走向陆地与海洋综合保护;在保护方法上,国家公园由消极保护走向积极保护;在保护组织上,由一方参与到多方参与. 在资源得到充分有效保护的前提条件下,除了发挥中央政府的核心作用外,还发挥各层次、各级政府机构、社区、非政府机构、私人企业的作用,协同努力,共同做好国家公园的保护、管理和利用工作. 空间结构上,国家公园从散点状保护发展到网络化保护. 此外,技术方法方上,LAC(Limited of Acceptable Change)理论、ROS(Recreation Opportunity Spectrum)、VERP、SCP(Site Conservatio Plan)技术、土地分区管理(Zoing)等先进技术方法的应用,在一定程度上实现了国家公园"保护与利用统筹"的目标[5].

2 我国国家公园发展现状

我国国家公园发展起步较晚,在 20 世纪 50 年代引进美国国家公园的理念而设立的自然保护区就是一类具有中国特色的国家公园[4]. 随后,中国逐步建立了国家级自然保护区、国家重点风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园、国家湿地公园、国家矿山公园和国家水利风景区等多种类型的保护地[4]. 但直到 2006 年 8 月 1 日中国才出现正式以国家公园命名的保护地——云南普达措国家公园. 公园在投入运营后,2007 年即实现旅游收入 1.04 亿元,带动了周边地区的经济发展[2].

与其他类型相比,我国的自然保护区和国家重

点风景名胜区更加符合 IUCN 制定的保护区体系级别中关于国家公园的定义. 但是,我国对自然保护区的管理多数把保护与休闲游览、资源开发等活动割裂开来,没有为解决开发与保护的矛盾提供多样化的机会和方法,一定程度上制约了当地开发利用优势资源、发展经济的进程,导致保护与开发矛盾日益尖锐,也影响了地方建立自然保护区的积极性,进而影响到了保护效果. 而风景名胜区和其他各类保护地因强调开发利用而忽视了保护,同时缺少相对灵活的保护管理方式,在一些地方造成了生态破坏[6].

在处理生态环境保护与开发关系上,国家公园在资金筹措运行、规划制定实施、管理人员与志愿者体系建立、多方参与等方面形成的运行机制和所积累的成功经验为各国所推崇和借鉴,尤其是在生态环境保护和自然资源利用矛盾尖锐的亚洲和非洲地区,通过这种保护与发展有机结合的模式,可极大地促进生态环境和生物多样性的保护,同时也极大地带动了地方旅游业和国民经济的发展,做到了资源的可持续利用,是实现资源保护与经济发展双赢的行之有效的管理模式.

为统筹生态环境保护与区域社会发展,目前我国将在充分试点和探索的基础上引入国家公园的管理模式,建立符合我国国情的国家公园管理体系,努力实现区域、社会和生态效益的协调统一. 为此,国家林业局 2008 年 7 月下发通知,正式将云南省列为我国国家公园建设的第一个试点省. 2008 年 10 月,环境保护部和国家旅游局研究决定,批准建设中国第一个国家公园试点单位——黑龙江汤旺河国家公园,为国家公园的规范化建设跨出了重要一步. 在云南省被列为试点省后,有关部门公布了云南省首批 8 个试点国家公园——迪庆香格里拉普达措国家公园、梅里雪山国家公园、香格里拉大峡谷国家公园、丽江老君山国家公园、怒江大峡谷国家公园、西双版纳热带雨林国家公园、普洱菜阳河国家公园、屏边大围山国家公园. 在即将到来的“十二·五”期间,云南省建设国家公园的步伐会更大.

3 云南省国家公园建设中需要关注的问题

云南省是中国生物多样性的天然宝库和资源基地,截至 2006 年,全省共有国家级自然保护区 18 个、国家级风景名胜区 12 个,自然保护区面积占全省国土面积的 8.8%,位居全国首位. 但是,云南独特丰富的生物多样性也十分脆弱,丰富的生物多样性多数集中在经济发展相对滞后的贫困区域. 针对云南的实际,积极探索建设国家公园,实现生物多样性保护与社区经济同时发展的目标,是生物多样性保护和社区发展的迫切需要.

国家林业局把云南省作为试点省,要求以具备条件的自然保护区为依托,以科学发展观为指导,遵循保护优先和合理利用原则,在保护好生物多样性和自然景观的基础上,更全面地发挥自然保护区生态保护、经济发展和社会服务功能,探索出具有中国特色的国家公园建设和发展的道路. 因此,在国家公园建设中,应重点考虑以下几方面问题.

3.1 可持续利用

坚持以人为本,正确处理保护与发展的关系,实现环境、社会、经济的可持续发展. 既要保护好自然资源和生态系统,达到国家公园为人类子孙后代公平利用、永续利用的目的,不以牺牲资源和环境为代价来换取一时的发展,又要在资 * 源可承载能力范围内进行有效展示和开发利用,以满足人们渴望与自然交流、欣赏自然的愿望,发挥更大的经济效益和社会效益. 可通过合理调控入园人数,建立特许经营制度,倡导生态旅游,实施能源替代,完善保护设施,建立国家公园管理信息系统等有效措施加强保护,确保公园的可持续发展实现双赢的目标.

3.2 展示性保护

树立严格保护的思想,所有建设、展示和经营活动都必须服务和服从于最大限度地保持国家公园的原始性、自然性、丰富性和特异性,突出保护具有普遍价值及审美、科学、保护价值的自然地貌、地理结构、天然名胜. 在保护的前提下发展科研、科教和旅游,满足人们了解自然、体会自然、融入自然等方面精神上的需要.

3.3 采取“政府主导、管经分离、多方参与及分区管理”的管理模式

3.3.1 政府主导

理顺管理体制,在行政管理体制上采取垂直领导的方式,取消多头领导的局面. 管理局对公园实行统一管理、统一规划、统一保护和统一开发;科学制定体系完整的规划并严格实施,通过规划指导资源保护和有序开发.

3.3.2 管经分离

坚持“国家所有、政府授权、特许经营、社会监督”,管理部门不以赢利为目的,不直接参与公园的赢利活动.

3.3.3 实行分区管理

根据资源特征(稀缺性、承载力、敏感度、保护

价值等),将国家公园划分为特别保护区、特别景观区、户外游憩区和一般管制区,实行分区控制管理. 针对不同的保护区域制定不同的管理目标、管理规划和管理政策. 在建设上,要遵循现行的法律、法规,在功能区划分上, 达到保护、服务和利用发展的目的. 认真贯彻自然保护区、风景名胜区等相关法律法规和规范的要求,对生物多样性、景观资源集中的核心区域要绝对保护. 宣教等项目可以在缓冲区内开展,旅游及多种经营项目只能在实验区内和一般保护区内开展.

3.3.4 要多方参与

充分调动包括各级政府、民间组织、国内外机构、开发商、社区、志愿者等在内的社会各界参与公园保护、管理、开发的积极性,鼓励和吸引多种经济成分参与国家公园建设. 开发中兼顾各方利益,形成合力,获得最广泛的支持,确保公园持续健康发展,实现保护与开发双赢.

3.4 科学、合理规划

坚持规划先行的方针,强化规划的龙头作用,有计划、有步骤、有重点、分阶段地按照统一、科学的规划推进国家公园建没. 规划要有超前性、科学性、预见性和可行性,做到统筹规划、分批实施、协调发展.

4 对云南省国家公园建设的几点建议

1)在国家公园试点建设中,可以出台可操作性强的地方性法规,并在此基础上逐步建立起国家公园管理的法律法规体系,以此保证和强化国家公园管理和建设的科学性、权威性,真正做到有法可依、有法必依.

2)国家公园应由一个机构(国家公园管理局)统一管理、统一规划、统一保护、统一开发,消除由于条块分割管理而造成的政策法规之间的矛盾和利益冲突. 管理权和经营权要相互分离,在公园内实行特许经营和委托经营,管理局与具有专业资质的经营管理公司或其他组织签订合作协议,委托专业经营管理公司或其他组织作为公园的经营机构,管理局对其行使引导、监督和管理的职能. 同时,要加强国家公园管理机构的能力建设,提高管理人员的能力和素质,以保障管理的科学性和有效性.

3)在现有相关规划方法的基础上,借鉴国外先进的国家公园规划方法. 逐步建立起适合于中国国情的国家公园规划体系和方法. 依法加快编制国家公园建设的总体规划、各专项规划和控制性详细规划,为公园的建设、管理和保护提供法律依据. 国家公园总体规划方法上可参考美国国家公园局 VERP 方法. VERP 方法是美国国家公园局根据 LAC 理论和 ROS 技术等开发的一种适用于美国国家公园总体管理规划的方法. 它一般包括 9 个步骤:组织一个多层次多学科小组;建立一个公共参与的机制;确定国家公园的目标、重要性、首要解说主题、规划主要课题等;资源评价和游憩利用现状分析;确定管理政策的不同类别;将管理政策落实在空间上;为每一类分区确定指标和标准,建立监测系统监测指标的变化情况,根据指标变化情况确定相应的管理行动[5]. 同时,规划要关注生物多样性保护问题,可考虑使用 SCP 技术,即确定重点保护的生态系统并分析其活力,了解对这些生态系统产生不利影响的各种危机及其根源并对它们进行排序. 慎重评估各保护项目的实施效果,以便对目标地区的保护行动进行适当调整[5].

4)加大宣传力度,积极争取中央、国内外机构、社会投资者、环境保护组织等对国家公园建设、管理、保护的最广泛支持.

参考文献:

[1] 云南省林业厅. 云南省生物多样性保护工程总体规划[Z]. 2007.

[2] 陈洁,李昊民. 云南国家公园建设走到十字路口[J]. 世界环境,2008(5):82-83.

[3] 周年兴,黄震方. 国家公园运动的教训趋势及其启示[J]. 山地学报,2006(6):721-726.

[4] 王献溥,金鉴明,王礼嫱,等. 自然保护区的理论与实践[M]. 北京:中国环境出版社,1989.

[5] 杨锐. 试论世界国家公园运动的发展趋势[J]. 中国园林,2003(7).

[6] 万本太. 建设国家公园,促进区域生态保护和经济社会协调发展[J]. 环境保护,2008(11).

[7] 朱璇. 美国国家公园运动和国家公园系统的发展历程[J]. 风景园林,2006(6).

[8] 杨桂华, 牛红卫. 新西兰国家公园绿色管理经验及对云南的启迪[J]. 林业资源管理, 2007(6):82-83.

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2009. 04.

《林业调查规划》投稿指南

《林业调查规划》是全国性的林业科技类期刊,大 16 开本,国内外公开发行. 本刊任务是报道林业和与林业有关的理论及实践研究成果、综合评述等. 设有森林经理、“3S”技术、森林资源管理、生物多样性、森林保护、林火研究、生态建设、自然保护区等多个栏目. 本刊已被多个期刊数据库全文收录,为中国科技核心期刊和中国林业核心期刊,荣获首届《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊奖.

1 来稿要求

1.1 文章内容与字数: 要求文稿真实、准确地反映当前林业生产、科研的新成果,内容具有先进性、科学性、实用性. 来稿字数以 4 000~8 000 字为宜(含图表). 如为基金项目,请注明论文的基金资助名称和项目编号.

1.2 文题: 文题要言简意赅,以不超过 20 字为宜.

1.3 署名: 作者署名不超过 5 人,第一作者应是稿件的执笔人和修改人,作者之间用逗号“,”隔开.

1.4 单位: 要写全称,并注明所在省(区)、市(县)和邮编.

1.5 摘要和关键词: 摘要内容应完整准确概括论文的实质性内容,包括研究目的、方法、结果和结论等要素,并具有独立性和自明性,不加注释和评论,不用“本文”、“笔者”等主语,字数控制在 200 字以内. 关键词应选择紧扣文章主题、反映文章内容的单词、词组或术语 3~8 个,中间用分号“;”隔开,最后一个词不加标号.

1.6 正文: 正文中的各层次标题用阿拉伯数字连续编写,如 1;1.1;1.1.1;2;2.1……,顶格书写,层次划分不超过 3 级.

1.7 图和表: 应有自明性,切忌与文字表述重复. 插图要求用计算机绘制,图序和图题应标在图的下方;采用三线表设计,不要表墙,表中参数应标明量和单位符号.

1.8 量、单位和符号: 请使用法定计量单位,量名称及符号、单位、数字等应符合国家标准,书写要规范,外文字母和符号必须注明大小写、正斜体及上下角标. 例如:长度单位:km、m、cm、mm; 面积单位:hm^2、m^2、dm^2、cm^2; 体积单位:m^3、l、ml;质量单位:t、kg、g、mg;时间单位:a、d、h、min、s.

1.9 数字的写法: 凡是可以使用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字;公历世纪、年代、年、月、日均用阿拉伯数字. 年代不能简写.

1.10 参考文献: 只列出作者直接阅读过并已公开发表的主要文献,未发表的著作、论文集、内部资料不列入参考文献范围. 采用顺序编码制,即按文中出现的顺序连续编号,并用阿拉伯数字加方括号标于文中适当位置的右上角,并与文末参考文献序码对应一致. 著录格式如下:①**期刊:**[序号]作者(3 人以上须满足 3 人后加等). 篇名[J]. 刊名,年,卷(期):起止页码. ②**图书:**[序号]作者. 书名[M]. 出版地:出版单位,出版年:起止页码. ③**论文集:**[序号]作者. 篇名[A]. 编著者. 论文集名[C]. 出版地:出版单位,出版年:起止页码. ④**电子文献:**[序号]主要责任者. 电子文献题名[电子文献及载体类型标识]. 电子文献的出处或可获得地址,发表日期/引用日期(任选). **参考文献类型代码分别为:**普通图书[M]、会议录[C]、汇编[G]、报纸[N]、期刊[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]. 电子文献载体类型标志如下:磁带[MT]、磁盘[DK]、光盘[CD]、联机网络[OL]. 对于专著、论文集中析出的文献,其文献类型标识采用[A],对于其他未说明文献类型的标识采用[Z]. 每一参考文献条目的最后均以“.”结束.

作者对以上要求如有不明,可参考本刊近期文章或咨询编辑部. 投稿前请对稿件认真逐项修改,补充有关内容.

2 投稿与稿件处理

1)来稿主要以电子邮件方式投稿,以 A4 纸型排版. 邮件发出后,请电话告知编辑部以便查收.

2)本刊实行严格的审稿制度,稿件送相关专家审阅,并由编委会讨论定稿. 来稿请勿一稿多投. 编辑部收稿后将在 10 日内通知作者审稿结果.

3)来稿一经刊用,将按规定收取专家审稿费,根据论文所占版面情况收取论文发表费,并付给作者稿酬. 具体数额以本刊所发通知为准. 另外,来稿所在当期期刊出版后,本刊将寄赠作者 2 册. 对具创新性、高质量稿件,优先安排发表,并根据创新性水平减、免审稿费和版面费,稿酬从优.

4)来稿发表后,文章著作权归作者所有,文责自负,其编辑版权属本刊所有.

5)为拓宽学术交流渠道,本刊已加入“中国期刊全文数据库”和“数字化期刊群“等期刊数据库,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另行发放. 作者如不同意文章入编,投稿时敬请说明.

6)本刊编辑部保留对来稿进行必要的文字修改、删节的权利,如作者不允许修改,请在来稿中注明.

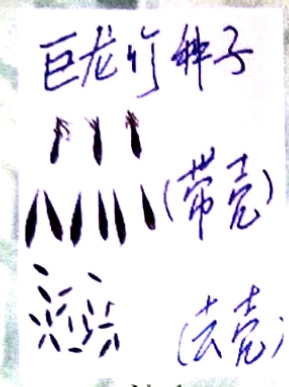
7)来稿请寄:650051,云南省昆明市人民东路 289 号,云南省林业调查规划院《林业调查规划》编辑部(电话:0871-3318347;E-mail:ynfip@vip. 163. com;传真:0871-3318347). 请注明作者或联系人的详细通讯地址、邮编、联系电话,并附作者简介(出生年,性别,出生地,职称或学位,所从事的工作或研究方向).

富民新国竹苗培育基地　　嵩明县成林竹子科技示范园

向你提供竹产业发展综合技术和优质苗

昆明市富民新国竹苗培训基地、昆明市嵩明小街成林竹子科技示范园是经工商登记注册、税务登记的专门从事竹子育苗、栽培及绿化美化工程的竹子专业机构，具有独立的法人资格。近年来，在科技依托单位—云南师范大学竹类研究所的支持下，在昆明市及周边地区建立竹子苗木基地 40hm² 竹子丰产示范园 2000hm²，先后为 30 余个大型竹子造林和绿化工程提供优质竹苗、竹丛及技术服务，工程质量和绿化效果较好，受到客户的普遍好评。现拥有 30 多种竹子种子 2000kg，有 120 多个品种、规格、质量齐全的竹苗 2000 多万株(袋)供你选购。

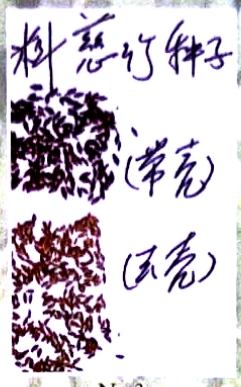
秉承品种纯正、质量上乘、价格最优、服务最好的追求，我们将不断进取，以期为客户提供更优质、更全面的服务。我们注重与各有关教学、科研单位的合作，几年来，发表学术论文及科普文章 50 余篇，并收集有国内外竹产业发展的动态资料及竹子科教片 1200 分钟、图片 5 万余张。



No:1



No:2



No:3

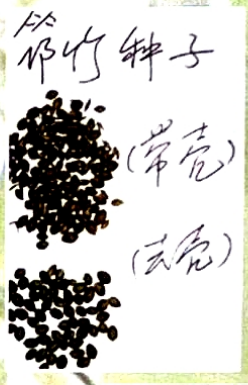
No:1 中文学名:巨龙竹(特大竹)
形态特征:大型丛生竹，秆高 25～35m，粗 20～30cm.
主要用途:笋材两用，特殊建材，特殊工艺用竹，年产鲜竹材 75～120t/hm².
适生环境:年均温 17～23℃，极端低温 −2℃.

No:2 中文学名:云南甜竹(甜龙竹)
形态特征:大型丛生竹，秆高 18～25m，粗 10～16cm.
主要用途:竹笋鲜甜，可以生食，最优秀的笋用竹，年产鲜笋 30～45t/hm².
适生环境:年均温 16.5～23℃，极端低温 −4℃.

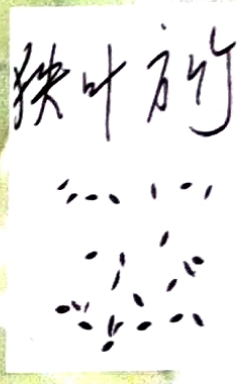
No:3 中文学名:料慈竹(长节竹)
形态特征:中型丛生竹，秆高 12～18m，粗 3～8cm.
主要用途:优秀的制浆造纸用竹，年产鲜竹材 30～45t/hm².
适生环境:年均温 14.5～22℃，极端低温 −7℃.

No:4 中文学名:筇竹(算盘竹)
形态特征:中小型混生竹，秆高 2.5～7m，粗 1～3.5cm.
主要用途:优秀工艺竹、观赏竹、笋用竹.
适生环境:年均温 10～17℃，极端低温 −20℃.

No:5 中文学名:狭叶方竹
形态特征:小型混生竹，秆高 2～4m，粗 1～2cm.
主要用途:优秀的笋用竹，绿化美化用竹.
适生环境:年均温 10～17℃，极端低温 −22℃.



No:4



No:5

主要服务项目

- 现货供应优秀的制浆造纸用竹—细叶龙竹(黄竹)、料慈竹、金平龙竹、龙竹、绵竹及撑绿杂交竹地苗 500 万株，袋苗 1000 万袋。
- 现货供应优秀的笋材两用竹—勃氏甜龙竹、版纳甜龙竹、麻竹、云南方竹、香竹及筇竹地苗 100 万株，袋苗 50 万袋。
- 现货供应优秀的园林绿化用竹—小琴丝竹、观音竹、黄金碧玉竹(彩色竹)、紫竹、地毯竹及玉山竹地苗 100 万株，盆苗 50 万盆。
- 承包竹子育苗、造林、园林绿化工程并进行技术服务。
- 编制竹产业项目建议书、可研、总体规划、作业设计等。
- 提供国内外竹产业发展动态的文字材料、图片及光碟。
- 提供竹子分类、育苗、栽培及产品加工现场、千种竹产品展览室供您参观学习。

传真:0871−5117511
移动电话:13888954426　15925150910
电子邮箱:ynbamboo@126.com
网址:http://ynbamboo.qyun.net



望天树空中走廊

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)