

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38卷 第6期
Vol.38 No.6

2013 6

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38卷 第6期 (总第189期) 2013年12月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 38 No. 6 (Sum No. 189) Dec. 2013

主办单位 云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

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

《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 张子翼

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

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

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHANG Zi-yi

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

Members:

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

《林业调查规划》编辑部

主 编 张子翼

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦
许春霞 罗娅妮 张瑞君

Chief Editor: ZHANG Zi-yi

Associate Editor: XU Yi-qi

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

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号
云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-63318347;63332538

传 真 0871-63318347

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: 86-0871-63318347;63332538

Fax: 86-0871-63318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

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

Printed by: Kunming Jinrun Printing Co., Ltd.

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 15.00元

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

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

林业调查规划

第38卷 第6期

(总第189期)

2013年12月

目次

●森林经理

- 基于 ArcGIS Engine 的大理市苍山森林防火地理信息系统的构建 张加宝(1)
派阳山林场森林立地分类与质量评价 杨小兰,吴国欣,刘志斌,等(8)
浅谈在 ArcGIS 中地形图的拼接方法 段晓飞,邓显斌(13)

●研究与探索

- 滇池流域土地利用动态变化分析 黎亚波,李玲,陈俊,等(22)
景观破碎化对动物适合度的影响研究综述 扎史其,格玛江初(27)
云南松无性繁殖技术研究进展 黄玲,郭峰,唐翠屏,等(31)

●生物多样性

- 泉州湾岛屿海滩及海岸的鸟类研究 陈若海(34)
永胜县云南红豆杉分布区植物群落物种多样性及群落特征 芮荣菊,左安垠,黄臣富,等(40)

●森林资源管理

- 集体林权制度改革后森林资源管理模式的思考 林向群,李家华,邹琰(49)
云南省“十二五”森林采伐限额执行情况研究 胡文萍,龙廷位(54)

●森林保护

- 云南省国家级林业检疫性有害生物 季梅,泽桑梓,杨斌,等(57)
立地条件对泡核桃溃疡病的影响研究 邹丽萍(60)
刚竹毒蛾危害对毛竹叶片糖和蛋白质含量的影响 易桂林,钟林茂,石兆明,等(62)

●自然保护区

- 云南省自然保护区建设和管理中存在的问题及对策分析 李海峰,周汝良(64)
高黎贡山自然保护区大塘社区生态旅游资源及潜力分析 尹正凤,何茜,李旭(68)

●林火研究

- 滇中安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地的可燃物特征初步分析 肖慧娟,岳彩荣,袁华,等(72)
寅街镇森林火灾预防措施及野外火源管理对策 徐艳华,毕劲荣(77)
高黎贡山国家级自然保护区火烧迹地的自然恢复与更新 尹瑞萍,陶宏,王自建(81)

●森林培育

- 广西钦州市红树林造林研究 曾春阳,莫祝平,韦立权,等(85)
南宁市速生桉发展最大面积的论证研究 徐庆玲,巨文珍,莫奇京,等(88)

●论坛

- 《京津风沙源治理工程二期规划》战略调整 刘彦平,张国红,杨跃军,等(92)
广德县古树树势与健康状况评价 傅乐意(96)
勐腊保护区亚洲象为害现状调查分析与对策 宗建坤,郭贤明,王兰新(102)

●生态建设

- 林芝南伊沟景区生态旅游环境容量模型及应用 马守春,张敏,张长耀(107)
环江县小流域石漠化治理技术及效益分析 刘峰,陈奎,莫剑锋,等(112)

●试验研究

- 废弃鲜烟叶的不同处理对柳杉幼林的生长影响试验 太跃华,施玲玲,王志明,等(117)
不同季节早冬瓜扦插试验 袁莲珍,史富强,杨斌,等(121)

●园林

- 重庆市景天科植物资源调查及其垂直绿化优势 刘燕新,方文,马立辉,等(124)
德宏州南传佛寺园林植物配置研究 王梦婷,许耘红(129)
明月山风景区月文化景观特征剖析 卿平勇(133)

- 《林业调查规划》2013年(第38卷)论文总目次 (138)

- 西藏羊卓雍措湖 张子翼摄(封面)
西双版纳热带雨林景观 许易琦摄(封底)

Contents

● Forest Management

Cangshan Forest Fire Prevention GIS System Based on ArcGIS Engine in Dali ZHANG Jia-bao (1)
 Forest Site Classification and Quality Evaluation in Paiyangshan Forest Farm YANG Xiao-lan, et al (8)
 Topographic Maps Splicing Method based on ArcGIS DUAN Xiao-fei, et al (13)

● Research and Exploration

Dynamic Chang of Land Use in Dianchi Lake Basin LI Ya-bo, et al (22)
 Effects of Landscape Fragmentation on Animals Fitness ZHA Shi-qi, et al (27)
 Researches Progress of Asexual Propagation Technique of *Pinus yunnanensis* Franeli HUANG Ling, et al (31)

● Biodiversity

Study on Birds in Wuyu Beach and Coast of Quanzhou Bay CHEN Ruo-hai (34)
 Diversity and Characteristics of Plants Community in *Taxus yunnanensis* Distribution Area of Yongsheng County
 RUI Rong-ju, et al (40)

● Forest Resource Management

Thinking of Forest Resources Management Model after Collective Forest Right System Reform LIN Xiang-qun, et al (49)
 Yunnan “Twelve Five” Implementation of Forest logging Quota HU Wen-ping, et al (54)

● Forest Conservation

National Level Forestry Quarantine Pests in Yunnan Province JI Mei, et al (57)
 Effects of Site Condition on Canker disease of *Juglans sigillata* Dode ZOU Li-ping (60)
 Influence of *Pantana phyllostachysae* Harm on Sugar and Protein Content of *Phyllostachys Pubescens* leaves
 YI Gui-lin, et al (62)

● Nature Reserve

Problems and Suggestions in the Construction and Management of Yunnan Province Natural Reserve LI hai-feng, et al (64)
 Eco-tourism Resources and Potential Analysis of Datang Community in Gaoligongshan Nature Reserve
 YIN Zheng-feng, et al (68)

● Forest Fire Research

Fuel Characteristics in Fire Site of Anning “3 · 29” Major Forest Fire of Kunming XIAO Hui-juan, et al (72)
 Forest Fire Prevention Measures and Countermeasures of Field Fire Source Management in Yinjie Township
 XU Yan-hua, et al (77)
 Natural Rstoration and Regeneration of Burned Area in Gaoligongshan National Nature Reserve YIN Rui-ping, et al (81)

● Forest Nurture

Research on Mangrove Planting in Qinzhou of Guangxi Province ZENG Chun-yang, et al (85)
 Demonstration on the Max Area of the Fast Growing Eucalyptus in Nanning XU Qing-ling, et al (88)

● Forum

Strategic Adjustment on the Second Phase of Planning of Beijing-Tianjin Sandtorm-Control Project
 LIU Yan-ping, et al (92)
 Evaluation on Vigor and Health of Ancient Trees in Guangde County FU Le-yi (96)
Elephas maximus Damage Survey and Countermeasures in Mengla Nature Reserve ZONG Jian-kun, et al (102)

● Ecology Construction

Model and Application of Eco-tourism Environment Capacity in Nanyigou Scenic Spot of Linzhi MA Shou-chun, et al (107)
 Rocky Desertification Treatment Technology and Benefit Analysis in Huanjiang County LIU Feng, et al (112)

● Experiment Research

Effects of Disposed Fresh Tobacco Leaf with Different Treatments on the Growth of *Cryptomeria fortunei*
 Young Forest TAI Yue-hua, et al (117)
 Cutting Experiment of *Alnus nepalensis* in Different Seasons YUAN Lian-zhen, et al (121)

● Garden Landscape

Investigation of Crassulaceae Plants Resources and Its Advantages of Vertical Greening in Chongqing
 LIU Yan-xin, et al (124)
 Garden Plant Configuration of Theravada Buddhist Temple in Dehong Prefecture WANG Meng-ting, et al (129)
 Analysis of Moon Culture Landscape Features of Mingyue Mountain Scenery in Jiangxi Province QING Ping-yong (133)

General Contents of Thesis in 2013. Vol. 38, FOREST INVENTORY AND PLANNING (138)

Lake Yangzhuoyongcuo in Tibet Photographed by ZHANG Zi-yi (Front cover)
 Xishuangbanna Tropical Rain Forest Landscape Photographed by XU Yi-qi (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.001

基于 ArcGIS Engine 的大理市苍山森林防火 地理信息系统的构建

张加宝

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

摘要:以构建大理市苍山森林防火地理信息系统为例,介绍了开发苍山森林防火地理信息系统的背景、必要性和可行性。具体阐述了森林防火系统应解决的主要问题,以及苍山森林防火地理信息系统开发及实现的主要方法和过程,包括系统目标、系统功能设计、总体框架、数据库组织及设计、系统主要功能开发方法等。并对系统的应用情况、不足及发展方向作了总结。

关键词:地理信息系统;森林防火;系统数据库;ArcGIS Engine;大理市苍山

中图分类号:S762.2;P208 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0001-07

Cangshan Forest Fire Prevention GIS System Based on ArcGIS Engine in Dali

ZHANG Jia-bao

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

Abstract: Taking the construction of Dali Cangshan forest fire Geographic Information System for example, this paper describes the background, necessity and feasibility of the development of Cangshan forest fire GIS. Moreover, the main problems, main methods and processes, including the system goals, functional design, overall framework, database organization and so on have been elaborated. Application, disadvantage, and future prospection of this system were summarized.

Key words: GIS; forest fire prevention; system database; ArcGIS Engine; Cangshan of Dali

森林火灾的发生是一个极其复杂的自然现象,涉及的因素很多,如可燃物类型及其分布状况、地形地貌分布状况、气象因子等信息多种多样,要全面掌握如此之多的信息非人力所为。长期以来,大理市苍山的森林防火管理主要以人工管理为主,采用传统方法进行的森林防火指挥决策已经不能满足现实防火的需要。为了提高森林防火的效率和现代化管理水平,提高森林防火决策的科学性、合理性,最大限度地降低苍山森林火灾的发生率和受害率,使苍

山的生物多样性及景观资源得到有效保护和利用,提出了采用“3S”技术为森林防火应急指挥服务的解决方案。

随着计算机技术和“3S”技术的快速发展和日益成熟,对现代林业的信息化起到了极大的推动作用。云南省于2005年开始新一轮的县级森林资源规划设计调查,各县在此基础上建立了森林资源管理信息系统。在编制苍山森林防火规划过程中,根据大理市苍山地区新的森林资源规划设计调查数据

收稿日期:2013-12-11.

作者简介:张加宝(1973-),男,云南鹤庆人,工程师。从事林业调查规划及林业信息管理工作。

以及新的 SPOT 5 卫星影像、地形图,在对苍山区域的基础地理数据补充调查的基础上,研建了基于 ArcGIS Engine 的大理市苍山森林防火地理信息系统。

1 系统目标

总体目标:利用“3S”技术,以基础地理信息为主体,叠加森林防火相关数据,实现空间信息与专题信息集成,完成各种信息的显示、叠加、查询、分析等功能,提高工作效率,为护林防火部门提供准确、翔实的信息,为各级管理决策提供科学依据。

1) 建立以 Geodatabase 为数据模型,以 ESRI Personal Geodatabase 为空间数据管理平台的森林防火数据库,内容包括基础地理数据、森林资源专题数据、森林防火专题数据、影像栅格数据等,实现苍山区域森林防火多源多尺度数据的统一管理。

2) 建立基于 ArcGIS Engine 开发的大理市苍山森林防火地理信息系统,为用户提供标准的 GIS 用户界面,实现空间、属性数据的综合查询,空间分析、历史数据的管理、空间配准、最佳路径分析、林火蔓延模拟、火情标绘、防火设施管理、林火预测预报、火灾损失评估、图层控制、数据交换等功能。

2 系统需求及功能设计

2.1 GIS 功能

系统能对空间数据进行有效的集成管理,实现对各种基础信息的显示、叠加、查询和分析等功能。主要包括四大部分,分别为基本功能、编辑功能、制图功能和查询功能。其中基本功能包括地图调用、地图无级缩放、书签、比例尺控制、图层控制、地图距离和面积量算、坐标定位、坐标转换、投影转换、数据备份与恢复等功能;编辑功能包括矢量地理要素编辑和矢量空间属性数据编辑 2 个部分,矢量地理要素编辑功能可实现要素的增加、删除、整形、移动、复制、节点捕捉与跟踪等功能;制图功能包括标注、图层渲染、页面设置、地图打印、地图转换输出等功能;查询功能包括行政定位、数据属性查询空间分布对象、空间分布对象查询数据属性、条件查询、面积与距离查询等功能。此外,系统还提供了栅格图像配准、矢量数据导入导出、矢量图层拓扑检查、属性数据的排序及导入导出等实用工具。

2.2 地形地物可视化

为了实现林区信息的统一管理,地形地物可视

化功能提供了浏览显示和地形三维仿真 2 个部分。

浏览显示是从数据平台快速获取信息的常用操作方式。系统数据平台集成了大量的图面和属性数据,通过计算机屏幕直观地显示出来。用户使用鼠标对图层显示控制、缩放移屏工具和信息选取按钮的操作,可直接浏览所需信息。

三维地形仿真是利用从国家测绘局购买的数字高程模型(DEM),叠加 SPOT 5 高分辨率卫星影像数据、行政界线、居民点、了望台、“二类”资源数据、机械围栏、生物隔离带、水系、公路等数据,在系统的三维模块窗口中进行苍山区域地形的三维仿真显示。为森林防火提供直观的真实地形及地貌视图。在三维模块中提供了放大、缩小、平移、旋转、飞行及导航等基本功能。此外,系统还提供了夸张系数、信息查看、查找、测量、定位等功能。通过“夸张系数”的设置,可以更加直观地表现出三维地形的起伏;通过“信息查看”可以让用户查看三维地形中任意要素(如了望台、护林房、森林资源等)的属性;通过“测量”工具可以直接测量三维地形中路线的长度;通过“查找”功能可以快速找到三维窗口中任何要素所在地点。

2.3 空间分析

空间分析是基于地理对象的位置和形态特征的空间数据分析技术,其目的在于提取和传输空间信息,是从空间物体的空间位置、联系等方面去研究空间事物,以对空间事物做出定量的描述。通过空间分析得出决策结论,是地理信息系统应用的出发点和归宿。

在系统中主要设计了查询统计、缓冲区分析和叠加分析 3 个部分,可以满足森林防火工作空间分析要求。

2.3.1 查询统计功能

查询统计包括属性查询、属性表查询、空间查询、量测、统计分析等功能;叠加分析包括求交分析、求并分析等功能。林区信息是管理部门必须经常了解的,如植被的分布,经济林的面积,防火设施的分布,道路和水系的分布,林区地形等。

1) 属性查询:通过点击图层的某个要素以查询到该要素的详细信息。

2) 属性表查询以及统计功能:是在属性表中利用属性值进行查询以及简单的统计分析,系统提供了多条件查询、模糊查询以及对某字段的排序、统计个数、合计值、平均值、标准差以及对选择集的操作如导出到 Excel 等功能。

3) 空间查询功能:根据不同数据层的不同要素之间的空间关系,采用各种判断方法选择图层要素,解决诸如着火点附近有哪些水系、防火设施、设备,哪些道路可通达着火点等问题。系统提供了相交、包含、边界相连等主要空间位置关系条件。

4) 量测功能:用户通过鼠标操作,实现长度、周长和面积的量测。用于测量火场大概面积、从驻地出发到着火点位置的路线长度等。

2.3.2 缓冲区分析功能

根据点、线、面实体,自动建立其周围一定宽度范围内的缓冲区多边形实体,从而实现空间数据在水平方向得以扩展的信息分析方法。在森林防火日常工作中,常用于以着火点坐标为中心,任意长度为半径生成一个临时火区范围,分析该范围内的资源情况。

2.3.3 叠加分析功能

叠加分析的目的是回答用户提出的各种资源在空间位置上的相互关系,用户依据系统分析结果作出决定。如要求算苍山功能区分属哪些乡级行政单位,各自面积是多少的问题,可利用功能区面层与行政区划面层叠加求并后,将功能区划界与行政区划界交叉划分生成一个新的面层,其属性包括了 2 个面层的属性,因此根据新的属性表可求出各乡镇辖区内各功能区的面积。

2.4 历史数据管理

实现对包括历史火灾、热点、扑火方案的数据管理。专门设计档案数据库,定义火灾编码字段,将图、文、表信息有效地联结在一起。可以将以前纸质档案数字化后导入到系统中,也可以将发生火灾后的档案导出到档案库中。包括矢量图件、栅格图件、文档、表格等附件,专门设计一个表,用以记录起火时间、乡镇名、村名、小地名、过火面积、受害面积、天然林面积、人工林面积、林木蓄积等情况。

2.5 空间配准

空间配准功能是通过控制点的选取,对扫描后的栅格数据进行坐标匹配和几何校正。实现没有地理意义的栅格图像能叠加到防火系统中,也为下一步有可能需要数字化的内容作准备,以便解决日常防火工作的实际需要。

2.6 设施管理

系统提供了望台、宣传碑、护林房、蓄水池、防火训练基地、生物隔离带、机械围栏、专业扑火队、防火通道等图层数据,可以方便快捷添加到当前系统中,并能对这些设施进行修改,添加自定义属性。并提

供对各乡镇的消防装备、通讯录进行管理。

2.7 林火预测预报

分为森林火险等级区划、卫星热点预警和气象预警 3 个部分。

1) 森林火险等级区划:在苍山区域内,根据树种的燃烧类型、人口密度、路网密度和防火期内降水量、气温、风速的平均值 6 个火险因子,将森林火险划分为 I、II、III 3 个区划等级,分别表示森林火灾危险性的大、中、小。森林火险区划依据的基本理论是森林燃烧环境理论和森林经济学理论,森林燃烧环境包括可燃物(森林燃烧的物质基础)、火环境(森林火灾蔓延的基本条件)和火源条件(林火发生的主导因素)。系统通过收集上月的降水量、气温、风速的平均值气象数据并录入数据库,通过系统现有相关数据计算林火等级,自动绘制火险等级区划专题图,防火部门根据火险区划等级提出相应的防火工作要求。

2) 卫星热点预警:通过录入热点坐标,在图上定位显示热点位置。如果能得到热点像素的范围坐标,可以对应地叠加到地图上,显示热点范围。防火部门可在就近的地面巡逻点对火场位置进行查看并进一步采取措施。

3) 气象预警:利用云南省气象台的双指标法计算火险等级。火险期预报值班员根据苍山区域气象站的 17 点露点温度、气温和当日最高温度查数据库中的表得出森林火险等级,然后根据延续 2 d 的天气情况进行修订,预报当日的火险等级。

2.8 辅助决策

主要用于发生火灾时,综合利用系统的各项功能,为指挥决策者提供全方位火场信息,为科学制定扑火方案提供决策依据。包括火点定位、火场资源分析、最佳路径分析、火情标绘、林火动态蔓延模拟和扑火方案制定。

1) 火点定位:火点坐标可以通过 3 种方法获得。①根据现场巡护人员的 GPS 定位仪取得火场坐标;②利用 2 个了望台提供的森林火灾方位信息,采用交汇法计算火点位置;③应用卫星遥感数据经过必要的处理并配准后,提取火点坐标。

2) 火场资源分析:根据获取的火场坐标信息,对火点进行快速定位。以火点坐标为中心,任意长度为半径生成一个临时火场范围,分析该范围所属的属地、地形、植被等资源情况,分析火场周围的居民点、重要设施、阻隔系统(防火线)、防火设施(了望台、蓄水池、扑火专业队、防火道路、水系)等。

3)最佳路径分析:在扑火人员调度时,扑火队可能面临多条道路通向火场,通过最佳路径分析,可以从众多的道路中选择一条最佳路径。当道路遇到情况不能通过时,可以设置障碍点,重新计算出一条最佳路径。通过道路网络分析,可以进行最近设施分析,如火场附近有多个可供选择的水源时,可以计算出最近水源点的位置。

4)林火蔓延模拟:森林火灾的蔓延是一个非常复杂的过程,影响的因素很多,不考虑使用现有林火预测模型,原因有:①计算机存储的地表植被数据往往存在粗放性和误差性,风速风向瞬息万变,造成实际林火难以预测;②截至目前,大部分预测模型才处于理论研究或试运行阶段,没有成功的应用可以借鉴。考虑操作的简单性,系统采用原始火场范围及蔓延时间,据现场返回的火场信息,输入 8 个方向的蔓延速度,计算一段时间后林火可能波及的范围。模拟未来时间段内火场蔓延结果,预测火情发展态势,供领导决策时参考。

5)火情标绘:在电子地图上进行扑火行动标绘,进行图上指挥作业。可以绘制箭头,确定扑火人员的行进方向;增加文字标注,说明扑火队伍等的信息;用符号标注营地、休息地、附近村庄等的位置。通过叠加火场现场的照片和录像,形成火场动态专题图,点击特殊定位点显示回放火场影像。火场标绘后生成火场态势专题图,有标题、时间、图例、比例尺等,专题图可以作为历史防火档案保存起来。

6)扑火方案制定:根据火点定位、火场资源分析、模拟未来时间段内火场蔓延结果,对开挖防火线、人员车辆调配、营地和休息地设置等方面制定方案。

2.9 火灾损失评估

火灾损失评估是对火灾灾害的规模及火灾破坏程度的估测和评定。系统提供了火灾登记、火灾损失评估两部分功能。火灾登记是在火灾发生后,即时录入系统火灾编号、起火时间、起火地点、起火原因、过火面积、扑灭时间、责任人、直接经济损失、间接经济损失以及总经济损失等内容;火灾损失评估是指对火灾灾害的规模及火灾破坏程度的估测和评定,是制定恢复重建总体规划和单项计划的基础,同时也为研究林火的发生规律积累历史材料。通过现地勾绘火场范围,用数字化方式录入系统,或者现地采集火场周边的 GPS 拐点坐标(或航迹),导入系统形成火场范围图的方式求算火场面积。通过火场范围图与森林资源专题数据叠加,提取森林资源数据

的各小班信息,按火场比例分摊面积、蓄积。再通过林木价格计算间接经济损失。直接经济损失是指扑火出动的车辆、人员、各项物资损耗所耗费的资金总和,系统提供了简便的计算器,进行快捷的计算后存入数据库中。直接经济损失与间接经济损失之和为总经济损失。其中火灾编码是连接图形库与属性库的桥梁,可根据需要方便地连接或断开。

3 系统开发及实现

3.1 系统总体框架

在充分考虑了用户需求,并根据防火办公室目前没有网络环境以及支持网络系统及数据库运行所需的服务软件的实际情况,采用了单机版的架构模式,相比较 B/S 或 C/S 模式的网络模式,单机模式具有如下一些特点:①防火系统的基础数据大多涉及涉密数据(如地形图、数字高程模型以及带有坐标信息的地理数据),利用单机架构模式,排除了网络外入侵窃取系统数据的可能;②不需要专业的技术人员对网络进行维护,缓解防火办人力资源紧缺的状况;③能经济有效地利用现有的硬件资源,减少了系统建设的投入;④防火系统数据量大,涉及卫星影像、地形图及 DEM 等,系统运行时,单机架构模式数据的传输效率远远大于网络架构模式;⑤防火指挥大都在野外,没有网络环境,需要独立运行。

系统由基础软件层、数据层、开发层和应用层 4 层构成(图 1)。

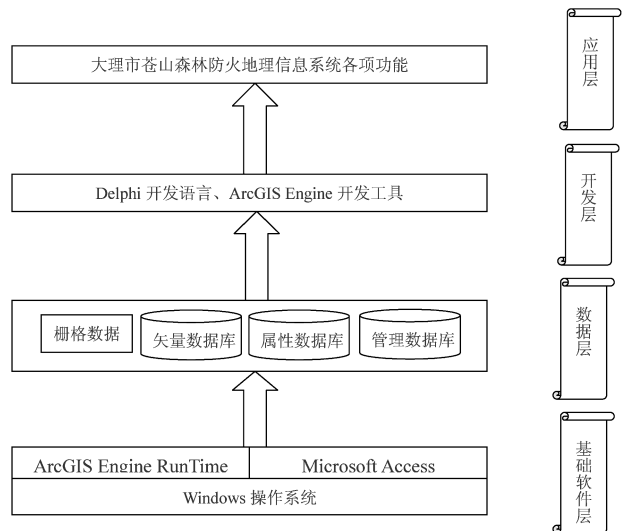


图 1 系统结构框架

Fig. 1 Structural framing system

1)基础软件层为应用系统运行和数据管理提

供软件环境,包括操作系统(windows XP、Vista、Server)、地理信息系统平台软件(仅需 ArcGIS Engine RunTime 的支持)、数据库管理系统软件(Microsoft Access)。

2)数据层,负责存储和管理系统所需的各类数据。矢量数据、属性数据和管理数据采用 Microsoft Access(ESRI Personal Geodatabase)进行存储管理,栅格数据采用文件目录的形式进行存储管理。

3)开发层负责客户端与服务端的信息传递与处理,连接应用端和数据层。采用 Delphi 和 ArcGIS Engine 开发。

4)应用层是用户直接接触的部分,为用户提供空间分析、历史数据管理、林火预测预报、火情标绘、三维地形仿真等苍山森林防火系统各项功能。

3.2 系统数据库设计

数据库是整个系统的核心,好的设计会减少数

据的存储量,数据的完整性和一致性比较高、系统的响应速度较快,能简化应用程序的实现。系统数据库在逻辑上根据类别或性质的不同划分为栅格数据、矢量数据库、属性数据库和管理数据库四大类。在栅格数据和矢量数据库大类中将数据按要素类别划分成不同的图层。考虑到系统的运行效率和运行成本,栅格数据采用文件目录形式保存。空间参考统一采用北京 54 坐标系。矢量数据库、属性数据库和管理数据库均采用 Access 数据库(ESRI Personal Geodatabase)分别进行保存和管理,属性数据库都具有编码字段,能实现与空间矢量数据库的连接,经连接后,使属性数据库具有了相关空间计算的能力。管理数据库主要用于系统登录、日志的维护和管理。系统数据库主要内容详见表 1。

表 1 系统数据库主要内容

Tab. 1 System database main content

数据名称	主要内容或用途	数据类型	数据库
栅格地形图	参考背景	栅格数据	系统目录 CangShImg
DEM	参考背景、三维地形仿真	栅格数据	系统目录 CangShImg
SPOT 5 卫星影像	参考背景、三维地形仿真	栅格数据	系统目录 CangShImg
防火专题点层	包括了望台、宣传碑、消防水池、防火训练基地、防火指挥中心、专业队营房基地等内容。防火辅助决策	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
行政区划点层	包括县、乡、村、自然村驻地、山峰名、小地名、寺庙等内容。基础参考数据	矢量数据	CangShBase. mdb
防火专题线层	包括消防水管、生物隔离带、机械围栏等内容。防火辅助决策	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
防火通道线层	防火辅助决策	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
道路线层	包括索道、小路、玉带路等内容。防火辅助决策	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
公路线层	包括高速公路、普通公路等内容。防火辅助决策	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
水系线层	包括一级支流、二级支流、三级支流等内容。防火辅助决策	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
行政区划面层	包括县、乡、村、功能区、国有林面层等内容。基础参考数据	矢量数据	CangShBase. mdb
火情图模板	新建火灾档案	矢量数据	CangShFirePrevention. mdb
代码表	基础数据	属性数据	CangShAttribute. mdb
森林资源	内容包括“二类”调查的主要因子。防火辅助决策	属性数据	CangShAttribute. mdb
防火历史档案	包括火灾编号、起火时间等属性存储以及扑火方案所有图、文、表内容以附件方式入库。防火管理	属性数据	CangShRecord. mdb
通讯录	防火管理	管理数据	CangShManage. mdb
消防装备	包括大理市林业局、各乡镇消防装备情况。防火管理	管理数据	CangShAttribute. mdb
系统表	系统登录、日志的维护和管理	管理数据	CangShManage. mdb

3.3 系统开发方式

根据森林防火的实际需求,系统采用 GIS 开发

组件 ArcGIS Engine 与可视化开发语言 Delphi 集成的二次开发方式开发,既可以充分利用 GIS 工具软

件对空间数据库的管理、分析功能,又可以利用可视化开发语言具有的高效、方便编程等优点,集二者之所长,能有效提高应用系统的开发效率,使用可视化软件开发工具开发出来的应用程序具有更好的外观效果,更强大的数据库功能,且可靠性好、易于移植、便于维护。

3.4 系统主要功能开发方法

1) 视图设计及工程文件管理:利用 PageControl 和 PageLayerControl 控件设计了数据和版式 2 个视图,其中数据视图用于管理要素、栅格、DEM 等数据的浏览、查询和分析,同时也是制作专题图的数据源;版式视图主要用来管理图形元素和框架元素,是地图制版过程的容器。通过拷贝的方法来实时传递 2 个控件的内容,实现 2 个视图中的数据改变实时互动。利用 IMapDocument 接口提供的属性和方法,实现对 MXD 工程文件的管理,如用 LoadMxFile、Save、New 方法来实现打开、保存、新建工程文件的功能。

2) 数据显示浏览:浏览是从数据平台快速获取信息的常用操作方式。系统数据平台集成了大量的图面和属性数据,通过计算机屏幕直观地显示出来。用户使用鼠标对图层显示控制、缩放移屏工具和信息选取按钮的操作,可直接浏览所需信息(图 2)。

利用 IActiveView 接口的方法,可以改变视图的范围,可以得到 ScreenDisplay 对象的指针,可以显示

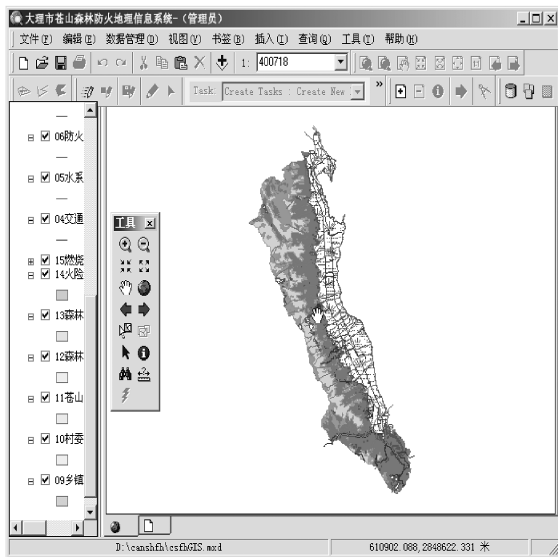


图 2 系统主界面

Fig. 2 Main interface of system

或隐藏标尺和滚动条,也可以刷新视图;利用 Toc-

Control 控件的 HitTest 方法来获取鼠标点击位置的事件,实现对图层(ILayer 接口)的控制;在 MapControl 中,利用鼠标移动时的实时 x,y 坐标及 esriUnits 函数获取地图单位,实现在状态栏中实时显示当前坐标信息。

3) 空间分析:利用 ArcGIS Engine 的 IGeoProcessor 接口,开发缓冲区分析、叠加分析以及数据转换等空间分析功能;利用 IGeoprocessorResult 接口,可以获取 IGeoProcessor 运行的结果(图 3)。



图 3 叠加求交

Fig. 3 Overlay Intersection

4) 数据导入导出:数据转换和数据装载在地理数据库中是经常进行的 2 种操作,利用 IFeatureDataConverter 和 IObjectLoader 接口,配合 IFieldChecker 等接口的参与,实现数据的导入导出(转换),支持的数据类型非常广泛,包括如 cad 格式数据的导入导出等。

5) 栅格图像配准:利用 IGeoReference 接口,结合 IRasterLayer 栅格图层对象,用 CanGeoRef 属性监测图层是否可以配准,PointsTransform 属性将鼠标的位置转换为栅格文件上的相对坐标,Rectify 属性将纠正的结果保存为一个新的栅格文件,Register 属性将纠正的结果生成 World 文件和栅格文件保存在同一个目录下,Reset 属性取消纠正,注意 Register 之前的操作不能恢复。

6) 空间和属性查询:利用 IQueryFilter 接口定义的对象和方法,实现空间和属性数据查询功能(图 4,5)。



图 4 属性查询

Fig. 4 Attribute query

7) 三维地形仿真: 利用 SceneViewerControl 的 SceneGraph 和 Scene 实现对图层 (ILayer) 的管理功能, 包括图层的添加、移除、显示、隐藏等。利用 Viewer 的 Camera 对象实现视角的选取、观察对象的设定、观察者位置的设定等。利用 3DProperties 实现如高度夸张、图层叠加、光照渲染等图层在三维显示 (Arcscene) 中的一些特殊效果的功能。



图 5 空间查询

Fig. 5 Spatial query

4 应用效果及结论

目前, 系统已经大理市人民政府主持鉴定并通

过, 已稳定地运行了多年。系统不仅能快速获取、查询和检索苍山特定区域的森林防火信息, 为日常防火管理提供服务, 而且对及时启动苍山森林防火应急预案, 制定合理科学的扑救方案具有十分重要的意义和作用。一旦苍山发生森林火灾, 值班人员可通过该信息系统能够快速准确定位起火位置, 防火指挥员通过界面能直观地了解火场周围的地形特征、森林资源分布特点、附近扑救的水源点、防火通道及运兵通道等翔实情况, 对实现扑火力量的最优配置, 缩短出动时间, 提高扑火效率, 降低森林火灾造成的损失具有重大作用。

以 GeoDatabase 为数据模型建立的苍山森林防火数据库, 实现了对基础地理数据, 森林资源专题数据, 森林防火专题数据的统一化管理, 信息查询方便快捷。基于 ArcGIS Engine 开发的大理市苍山森林防火地理信息系统的建成, 进一步提高了森林防火管理的效率和现代化水平, 是一次将“3S”技术应用于森林防火的有益尝试。

随着数据库技术、网络技术、GIS 技术的发展, 通过互联网对地理空间数据进行发布和应用, 以实现空间数据的共享和互操作的 WEBGIS 是未来地理信息系统的发展方向。因此, 系统在设计时已充分考虑到以后林业专网及全国森林资源数据库共享的建设, 为网络环境预留了充分的接口, 系统仅需做少量的修改便可运行于林业专网。

参考文献:

- [1] 蒋波涛. ArcObjects 开发基础与技巧—基于 Visual Basic. NET[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2006.
- [2] 刘仁义. ArcGIS 开发宝典—从入门到精通[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [3] 蒋波涛. 插件式 GIS 应用框架的设计与实现—基于 C# 和 ArcGIS Engine 9.2[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [4] 丁胜. 广东省生态公益林管理信息系统的研制与开发[J]. 林业调查规划, 2012, 37(1): 33-36.
- [5] 史永忠, 曹全龙. 基于 ArcEngine 的三维地形可视化系统的研究与开发[J]. 现代测绘, 2007, 30(3): 37.
- [6] 罗为检. 县级森林防火辅助决策系统建设研究[J]. 中南林业调查规划, 2008, 27(2): 36-44.
- [7] 陈立生. 森林防火视频监控系统的的设计[J]. 林业劳动安全, 2007, 20(3): 44-48.
- [8] 李红. 基于 ArcGIS Engine 的地理信息数据库设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2009, 31(4): 73-78.
- [9] 云南省林业调查规划院大理分院. 国家公园管理信息系统开发文档[Z]. 2009.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.002

派阳山林场森林立地分类与质量评价

杨小兰, 吴国欣, 刘志斌, 谢素平

(广西壮族自治区林业勘测设计院, 广西南宁 530011)

摘要:以 2012 年森林资源数据为基础, 遵循科学性和实用性的原则, 采用综合多因子、多级序的方法, 对广西壮族自治区国有派阳山林场所经营的林地进行立地类型划分。以地貌、海拔、土壤、坡度、土层厚度等因子为主要依据, 划分 2 个立地类型区, 3 个立地类型小区, 3 个立地类型组, 7 个立地类型。对立地质量评价结果, 好、中、差类型分别占林地面积的 53.3%, 36.8% 和 9.9%。

关键词:立地类型; 立地质量评价; 派阳山林场

中图分类号: S714.4 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0008-05

Forest Site Classification and Quality Evaluation in Paiyangshan Forest Farm

YANG Xiao-lan, WU Guo-xin, LIU Zhi-bin, XIE Su-ping

(Forestry Inventory & Planning Institute, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530011, China)

Abstract: Based on the data of forest resources of 2012, following the scientific and practical principles, and using methods of comprehensive multi-factor, multi-stage order, Forest site type classification has been carried out in Guangxi Zhuang Autonomous Region state Paiyangshan Forest Farm. Taking topography, soil, elevation, slope, soil thickness and other factors as the main basis, forest site has been divided into 2 site regions, 3 site type districts, 3 groups of site type, 7 site types. Results of site quality evaluation showed those good, medium and poor forest sites were accounted for 53.3%, 36.8% and 9.9% respectively.

Key words: forest site type; forest site quality; Paiyangshan Forest Farm

立地类型是立地分类的基本单元, 是相同立地条件的各个有林地和宜林地地段的总体。立地分类是林业用地立地条件和林地生产力的自然分类。立地质量评价是指对立地的宜林性或潜在的生产力进行判断和预测。森林立地分类和立地质量评价是研究、掌握森林生长环境以及环境对于森林类型和生产力影响的一个重要手段, 也是组织林业生产, 调查设计, 制订营林、造林技术措施及提高林地生产力的基础。因此, 林业发达国家都十分重视这项工作, 长

期的研究和生产工作实践形成了以植被因子、环境因子、综合多因子 3 种途径的森林立地类型分类和评价途径^[1-4]。

1 研究区域概况

广西国有派阳山林场(以下简称“派阳山林场”)位于广西西南部宁明县境内, 紧邻中越边境线, 是广西唯一与越南接壤的自治区林业厅直属大型国有林场, 总场设在宁明县县城。地处东经 106°

收稿日期: 2013-07-15.

作者简介: 杨小兰(1973-), 女, 广西桂林人, 工程师。从事营造林工程规划设计工作。Email: gxnyxl@163.com

30'~107°15',北纬21°15'~22°30'。林场现经营面积为3.85万hm²,其中场内经营面积为2.36万hm²,场外经营面积为1.49万hm²。活立木总蓄积233.72万m³,森林覆盖率92.1%。场外经营区域涉及南宁、柳州、梧州、玉林、百色、贺州、河池、来宾、崇左、凭祥等市的28个县(市、区)。林场经营区域的自然条件概况详见表1。

表1 自然条件概况

Tab. 1 Overview of natural conditions

自然条件	场内经营区	场外经营区
地貌	丘陵、低山	中山、低山、丘陵、平原
气候	南亚热带季风气候区	南亚热带、中亚热带、北亚热带季风气候
水文	珠江水系,主要河流有明江及其支流思陵河	珠江水系,主要有红水河、右江、左江、桂江、柳江、浔江等
土壤	赤红壤、红壤、黄壤、紫色土	红壤、赤红壤、黄壤、石灰土、紫色土和冲积土
植被	天然植被:以热带季雨林为主,在人为的破坏下多成为次生林 人工植被:用材林、防护林、经济林	天然植被:以亚热带季风常绿阔叶林为主,在人为的破坏下多成为次生林 人工植被:用材林

根据《中国森林立地分类》,派阳山林场经营区域属于我国南方亚热带、华南亚热带立地地区→西江山地立地地区、粤桂沿海丘陵台地立地地区→桂中山地立地亚区、桂中喀斯特立地亚区、桂东低山丘陵立地亚区和西部石灰岩丘陵台地立地亚区、东部沿海丘陵台地立地亚区。

2 立地类型划分

2.1 立地分类原则

1) 科学性与实用性相结合的原则

立地分类不仅要科学合理、客观反映立地自然特征及其在地域上的分异规律,而且必须适应目前派阳山林场经营水平,划分方法简单、直观,划分的立地类型粗细适当,便于基层林业技术人员掌握和野外识别,分类结果能直接应用于生产实践。

2) 遵循地域分异规律原则

地域分异是由自然界热量、水分分配差异决定的,是立地分类的理论基础。立地分类要考虑自然综合体地带性和非地带性的变化规律,真实客观地反映地域分异。立地分类的各级单元都是地域分异

的结果。

3) 综合多因子并突出主导因子原则

影响立地生产潜力的因子很多,包括气候、地貌、土壤、植被等。因此,进行立地分类时,要分析各项自然因子及其相互之间的关系;研究各因子对林木生长的影响,以及它们作用的大小;分析其相似和差异程度,反映其自然规律。在综合考虑多个因子的综合作用时,抓住起主导作用的因子,探讨立地条件变化的规律,划分立地类型。

4) 多级序和分区分类的原则

在我国林业调查设计中,森林立地分类系统常采用四级分类,即立地类型区、立地类型亚区、立地类型组、立地类型^[5]。派阳山林场立地分类,在立地类型区和立地类型组之间无立地类型亚区,只划分立地类型小区一级,是为了更全面地表达林场经营区域立地分类的分异规律和序级特点。立地类型区是宏观控制的一级,它应与广西林业区划的一级区相衔接;立地类型是立地分类的基本单元,应落实到山头地块、小班。

5) 有林地与无林地相统一的原则

有林地和无林地只是林业经营中的不同阶段,无林地造林后转化为有林地,有林地采伐后又转化为待更新的无林地。因此,应对有林地和无林地采用同一种分类方法,纳入统一的立地分类系统,以保持分类单元的相对稳定,不因经营对象、生产阶段的变化和土地利用方式的改变而改变。

2.2 立地分类系统及依据

派阳山林场经营区域的立地分类系统是依据广西森林立地分类系统的区划方法,并结合派阳山林场经营区域的自然特点,在多级序原则上划分,不同层次反映地域分异变化的规律。林场立地分类系统分4级:立地类型区、立地类型小区、立地类型组、立地类型。

1) 立地类型区(site region)

立地类型区是立地一级分类单位。立地类型区内的分异是以表现影响水热状况再分配的中地貌因素划分。地貌类型参考《广西森林资源规划设计调查技术方法》的森林垂直分布区划标准。地貌类型为山地、丘陵、平原。就其海拔高度的不同,山地可分为中山、低山^[6]。

2) 立地类型小区(site type district)

立地类型小区是立地二级分类单位。以立地类型区的小尺度地域分异规律进一步细分。地貌类型为中山、低山、丘陵、平原。

3) 立地类型组 (group of site type)

立地类型组是立地三级分类单位。是具有相似生态条件、水热条件的立地类型的组合,主要依据影响林木生长或植被类型变化的物质基础——成土母岩划分。成土母岩分砂岩类、岩浆岩、硅质岩、泥岩、石灰岩、紫色岩。

4) 立地类型 (site type)

立地类型是立地分类的基本单位,就是把地域上不相连接,但立地条件基本相同,林地生产潜力水平基本一致的地段组合起来,并占据一定面积,能体现在森林经营上的差异。依据林地生产潜力、森林经营培育的适宜程度及限制性方面的显著差别划分^[6]。通常在相对一致的气候条件下,土壤肥力是引起林木生产潜力差异的主要因素,土层厚度是反映土壤肥力的主要因子之一,也是影响森林生长的显著因子。坡度往往与土层厚度呈相关性,共同影响林地质量和林木生长。因此,立地类型划分主要依据土壤因子中的腐殖质厚度(表土层厚度)、土层厚度及坡度级三个因子。

分类系统各级单位的命名根据划分的主导因子而定^[7-8]。各立地分类主导因子详见表 2,各立地类型分类系统详见表 3。

2.3 立地类型划分结果

根据上述分类原则和分类系统,派阳山林场经营区域共划分 2 个立地类型区,3 个立地类型小区,3 个立地类型组,7 个立地类型。立地类型表及各立地类型面积详见表 4 所示,现有森林按林种分各类立地类型面积详见表 5 所示。

3 立地质量评价

3.1 立地质量评价方法

1) 评价依据

根据林地类型不同,采用以下方法进行评价:

- ①对林分小班,采用广西各树种地位指数表确定,一般阔叶树林分小班查杂木地位指数表确定。
- ②对幼龄林或没有地位指数表的阔叶树小班,采用林分生长类型或立地类型确定。
- ③对无立木林地、荒地小班,主要依据小班的立地类型确定。

2) 相关因子评定标准

相关因子评定标准详见表 6。

3.2 立地质量评价结果

根据立地质量等级评定类目表的评定标

表 2 立地分类主导因子

Tab. 2 Site classification of dominant factor

分类单元	主导因子	类目划分
立地类型区	地貌	山地 中山:海拔 ≥ 1000 m, 2 km 范围内相对高差 500 m 左右 低山:海拔 < 1000 m, 2 km 范围内相对高差 200~500 m
		丘陵 海拔 < 500 m, 相对高差 < 100 m 平原 海拔 < 500 m; 10~50 km 范围内地形漫平, 相对高差 < 50 m
立地类型小区	地貌	中山 低山 丘陵 平原
立地类型组	成土母岩	岩浆岩:花岗岩、玄武岩 砂岩:砂岩、砂页岩 硅质岩:硅质砂岩、紫色泥岩 泥岩:泥岩、页岩、板岩 石灰岩:石灰岩、白云岩 紫色岩:紫色砂岩、紫色泥岩
立地类型	土层厚度	厚: ≥ 80 cm 中:50~79 cm 薄: < 50 cm
	腐殖质厚度(表土层厚度)	厚: ≥ 5.0 cm 中:2.0~4.9 cm 薄: < 2.0 cm
	坡度级	I 级:平坡(0~5°) II 级:缓坡(6~15°) III 级:斜坡(16°~25°) IV 级:陡坡(26°以上,含急险坡)

表 3 立地分类系统

Tab. 3 Site classification system

立地类型区	立地类型小区	立地类型组	立地类型	类型代码
山地	中山	砂岩、岩浆岩	中坡(全坡)薄腐中(厚)土层	I-1
			下坡中腐厚(中)土层	II-1
	低山	砂岩、硅质岩、石灰岩	中坡薄腐中(厚)土层	II-2
			上坡薄腐中土层	II-3
丘陵(或平原)	丘陵(或平原)	砂岩、硅质岩	下坡薄腐厚(中)土层	III-1
			中坡薄腐中(厚)土层	III-2
			上坡薄腐薄土层	II-3

准^[9-10], 派阳山林场经营区域林地质量为 I 级

表 4 立地类型
Tab.4 Site Type

立地类型代码	地形和环境	土壤	植物种类	经营利用意见	培育目标	林地面积 /hm ²
I-1	海拔 1000 ~ 1200 m, 坡度 35°左右,环境温凉,潮湿,光照适中	山地黄红壤,红壤,土层厚度 65 ~ 85 cm,表土层厚度 < 2.0 cm	乔木: 荷木、米椎等; 灌木: 映山红、杜鹃等; 草本: 野枯草、五节芒等	发展用材林; 适生树种: 桉树、马尾松	中小径材为主	1271.3
II-1	海拔 1000 m 以下的山坡下部,坡脚,沟谷冲头及落窝地,坡度 35°以下,环境静风,潮湿	山地红壤、黄红壤、赤红壤,土层厚度 ≥ 40 cm 以上,表土层厚度 2.0~4.9 cm	乔木: 荷木、马尾松等; 灌木: 胡枝子、盐肤木; 草本: 五节芒、蕨类、蔓生莠竹等	发展用材林; 适生树种: 桐棉松、其它松类、桉树、八角经济林等	大径、中小径材或经济林为主	4670.4
II-2	海拔 1000 m 以下的山坡中部,坡度 35°以下,环境温凉,潮湿,光照适中	山地赤红壤、黄红壤,土层厚度 ≥ 40 cm,表土层厚度 < 2.0 cm	乔木: 红椎、荷木、马尾松; 灌木: 胡枝子、盐肤木; 草本: 五节芒、蕨类、蔓生莠竹等	发展用材林; 适生树种: 桐棉松、其它松类、桉树、杉木、八角经济林、乡土阔叶树种等	中小径材或经济林	13313.7
II-3	海拔 1000 m 以下的山坡上部,较开阔,多常风,光照较强	山地赤红壤,黄红壤、石灰土,土层厚度 40 ~ 79 cm,表土层厚度 < 2.0 cm	乔木: 马尾松、栲树等; 灌木: 盐肤木、胡枝子; 草本: 纤毛鸭嘴草、蕨类、金茅等	发展用材林、水源涵养林; 适生树种: 松类、桉树、八角经济林、乡土阔叶树种等	中小径材或经济林	6591.2
III-1	海拔高在 500 m 以下,坡度 ≤ 30°,小环境气候较湿润	红壤,土层厚度 ≥ 70 cm、表土层 < 2.0 cm	乔木: 马尾松、荷木等; 灌木: 野牡丹、桃金娘、盐肤木、白背桐; 草本: 五节芒、黄茅草等	发展用材林; 适生树种: 桐棉松、其他松类、桉树、乡土阔叶树种等	中小径材为主	1784.9
III-2	海拔高在 500 m 以下,光照强,较干旱	红壤、赤红壤,土层厚度 ≥ 40 cm,表土层 < 2.0 cm	乔木: 马尾松、荷木; 灌木: 桃金娘、余甘子; 草本: 铁芒箕、五节芒、纤毛鸭嘴草等	发展用材林; 适生树种: 桐棉松、桉树、乡土阔叶树种等	中小径材为主	6768.1
III-3	海拔高在 500 m 以下,光照强,较干旱	红壤、赤红壤,土层厚度 < 40cm,表土层 < 2.0cm	乔木: 马尾松、荷木; 灌木: 桃金娘、余甘子、铁芒箕; 草本: 五节芒、纤毛鸭嘴草等	发展用材林; 适生树种: 桐棉松、桉树、其他松类	中小径材为主	4131.1

表 5 森林面积按林种各类立地类型面积

Tab.5 Forest area by forest site type hm²

立地类型小区	立地类型	合计				
		防护林	特用林	用材林	经济林	
	合计	35477.9	1341.1	5397.0	27464.1	1275.7
中山	小计	723.0			723.0	
	I-1	723.0			723.0	
	小计	22650.6	1272.2	4898.1	15316.4	1163.9
低山	II-1	4317.5	552.8	1479.3	2077.0	208.4
	II-2	12368.2	494.6	2283.6	8956.8	633.2
	II-3	5964.9	224.8	1135.2	4282.6	322.3
	小计	12104.3	68.9	498.9	11424.7	111.8
丘陵(平原)	III-1	1602.0	8.0	252.3	1299.9	41.8
	III-2	6428.9	46.4	143.7	6177.6	61.2
	III-3	4073.4	14.5	102.9	3947.2	8.8

表 6 立地质量等级评定类目

Tab.6 Site quality rating categories

林地类型	评定因子	立地质量等级			
		I级(好)	II级(中)	III级(差)	
松、杉	地位指数	≥18	12~16	≤10	
阔叶树	地位指数	≥18	12~15	≤9	
幼龄林或没有地位指数表的阔叶树	生长类型	好	中	差	
无立木林地、荒地	立地类型	I-1、II-1、III-1	II-2、III-2	II-3、III-3	
		表土层厚 /cm	≥10	3~9	<3
		土层厚度 /cm	≥80	50~79	<50
	土壤肥力	丰富	中等	贫乏	
	石砾含量	≤15%	16%~30%	>30%	

续表

林地类型	评定因子	立地质量等级		
		I 级(好)	II 级(中)	III 级(差)
	坡位	下部	中部	上部及脊部
	坡度	≤15°	16~25°	>25°
	小环境气候	潮湿、湿润	较湿润	较干旱、干旱

注:地位指数:参照《广西森林资源规划设计调查手册》;土层厚度、石砾含量、坡度、坡位参照《广西森林资源规划设计调查技术方法》划分标准,并结合《广西森林》、《中国森林立地类型》,对各项因子的宜林程度进行分等。

(好)、II 级(中)、III 级(差)3 个等级,其中 I 级林地 20 524.5 hm², 占总林地的 53.3%; II 级林地 14 170.5 hm², 占 36.8%; III 级林地 3 835.7 hm², 占 9.9%, 详见表 7。

表 7 立地质量面积分级统计

Tab. 7 Statistic of site quality area classification hm²

立地等级	立地类型	合计	公益林	商品林
合计		38530.7	6882.2	31648.5
I 级(好)	小计	20524.5	3420.6	17103.9
	I-1	58.0	0.0	58.0
	II-1	1993.9	828.2	1165.7
	II-2	6692.8	1398.6	5294.2
	II-3	3533.0	849.2	2683.8
	III-1	1097.5	125.8	971.7
	III-2	4086.2	109.7	3976.5
	III-3	3063.1	109.1	2954.0
	小计	14170.5	3104.8	11065.7
II 级(中)	I-1	283.0	0.0	283.0
	II-1	2300.1	1126.9	1173.2
	II-2	5136.6	1287.4	3849.2
	II-3	2653.2	476.4	2176.8
	III-1	606.1	125.6	480.5
	III-2	2249.6	79.2	2170.4
	III-3	941.9	9.3	932.6

续表

立地等级	立地类型	合计	公益林	商品林
	小计	3835.7	356.8	3478.9
	I-1	930.3	0.0	930.3
	II-1	376.4	95.7	280.7
	II-2	1484.3	153.4	1330.9
III 级(差)	II-3	405.0	97.6	307.4
	III-1	81.3	8.9	72.4
	III-2	432.3	1.2	431.1
	III-3	126.1	0.0	126.1

4 结语

科学实用地进行森林立地分类与立地质量评价,并应用于开展森林调查设计、营造林规划、组织造林营林、科学研究等林业生产经营活动,对提高派阳山林场经营区域的森林质量,充分发挥林地生产力等具有重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 滕维超, 王文生, 王凌晖. 森林立地分类与质量评价研究进展[J]. 广西农业科学, 2009(8): 1110-1114.
- [2] 吴非. 森林立地分类及质量评价研究综述[J]. 林业科技情报, 2010(1): 12-14.
- [3] 史敏华. 石灰岩山地水土保持林的树种选择[J]. 防护林科技, 2002(1): 8-11.
- [4] 詹昭宁, 王国祥, 李芬兰, 等. 中国森林立地类型[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995: 1141-1158.
- [5] 北京林业大学. 造林学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [6] 杨继镛, 汪炳根, 唐俊, 等. 广西南部林地土壤与适生树种[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995: 7-10.
- [7] 马麟英. 东兰县森林立地类型的划分及退耕还林树种设计[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(8): 1862-1865.
- [8] 顾云春, 李永武, 杨承栋. 森林立地分类与评价的立地要素原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 25-96.
- [9] 张志云, 蔡学林, 欧阳勋志, 等. 江西森林立地质量评价系统研究[J]. 江西农业大学学报, 1997, 19(6): 62-72.
- [10] 范金顺, 高兆蔚, 蔡元晃, 等. 福建省森林立地分类与立地质量评价[J]. 林业勘察设计(福建), 2012(1): 1-5.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.003

浅谈在 ArcGIS 中地形图的拼接方法

段晓飞¹, 邓显娥²

(1. 文山市红旗林场, 云南 文山 663000; 2. 文山市森防站, 云南 文山 663000)

摘要:地形图在扫描过程中不可避免地会产生误差, 这些误差使图像发生变形, 为了使图像能满足实际应用, 就必须对图像进行校正, 拼接。通过 Photoshop CS5 的部分命令, 初步校正扫描地形图, 后期利用 ArcGIS 10 软件对初步校正的地形图进行配准校正, 提高了图形拼接效果和位置精度。

关键词:地形图; Photoshop CS5; ArcGIS 10; 校正; 配准; 拼接

中图分类号: P208; S758.61 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0013-09

Topographic Maps Splicing Method based on ArcGIS

DUAN Xiao-fei¹, DENG Xian-e²

(1 Wenshan Hongqi Forest Farm, Wenshan, Yunnan 663000, China;
2. Wenshan Forest Protection Station, Wenshan, Yunnan 663000, China)

Abstract: Errors could be inevitable in the topographic map scanning process, and these errors may deform the image, in order to meet the practical application of the image, the image must be corrected and splicing. Through commands of Photoshop CS5, topographic maps scanning could be adjusted; the latter using the ArcGIS 10 software, registration and correction of the preliminary topographic maps could be done, and graphics splicing effects and positional accuracy also could be improved.

Key words: topographic maps; Photoshop CS5; ArcGIS 10; correction; registration; splicing

在林业生产工作中经常用地形图来勾绘面积, 如造林地块的落实, 病虫害、火灾区域、征占用林地等的调查, 当完成了外业工作进行内业计算面积时, 传统的方法是用透明方格纸计算面积。随着 Photoshop、ArcGIS 在林业中的普及, 用 ArcGIS 计算面积、制图已是必不可少的工作。地形图在扫描的过程中, 由于扫描仪的最大扫描幅面不同, 一张完整的地形图要分几次扫描才能完成, 有时一个调查区域会落在几幅扫描地形图上, 为了在工作中方便操作, 就必须把涉及的扫描图拼接成一张, 这时就要用 Photoshop、ArcGIS 来完成这项工作。

本文详细讲解纸质地形图通过扫描仪扫描后,

在 Photoshop 中进行校正, 然后用 ArcGIS 进行空间配准、拼接的方法。在实际工作中通常用的是最大扫描幅面为 A3 的平板式扫描仪, 因此本文主要讲解对一张分幅地形图扫描为 2 份 A3 大的地形图的校正和拼接。

文中用的是 1:2.5 万地形图, Photoshop CS5 软件和 ArcMap 10 软件。

1 校正地形图

1.1 扫描地形图

在 Photoshop 中点“文件”→导入→选择扫描仪, 开始扫描, 扫描时必须保留内图廓框, 2 幅扫描

收稿日期: 2013-06-06.

作者简介: 段晓飞(1971-), 男, 云南昆明人, 工程师。从事林业技术工作。

图重叠区域应有同一条公里网格线,图片保存为 jpg 格式。

1.2 校正

1.2.1 水平校正

在 Photoshop 中加载扫描好的地形图(图 1、图 2);选择图 1,为了方便操作以上边内图廓线做参考线来进行校正,在工具箱选择“标尺工具”,如图 3,移动到上内图廓框的西北角,对准,左键单击,按住左键顺势向右移动到图 1 上内图廓线的终点,画出的线应与上内图廓线相重合,若不重合,点选项栏上的“清除”,如图 4,重做;反之放开左键;在“标尺工具”的选项栏上可看到 A:0.1 度,如图 4,说明有

0.1 度的倾角,这时点击“拉直”,如图 4,图形自动进行水平校正;再用“标尺工具”重复上述步骤 A;显示 0 度,如图 3,说明已水平校正好;重复上述的步骤对图 2 进行校正。

1.2.2 量出内图廓框的宽和高

量出纸质地形图内图廓框的宽为 52.2 cm、高为 37.9 cm。

1.2.3 设置内图廓线参考线

新建一个文档,宽设为 60 cm、高设为 45 cm,其它默认,如图 4。

在菜单栏上点“视图”,运用“标尺”,这时文档窗口的上边和左边已出现了标尺;在菜单栏上点“视

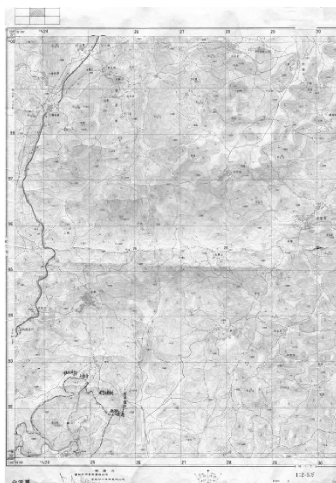


图 1

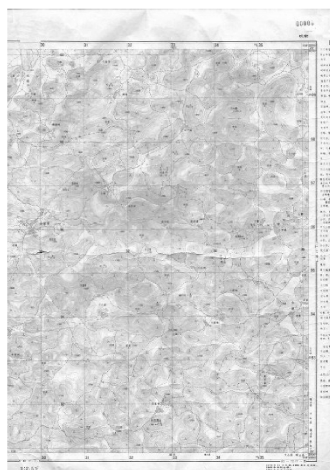


图 2

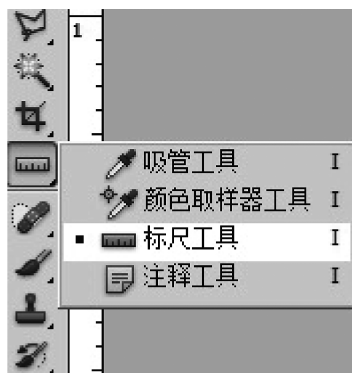


图 3

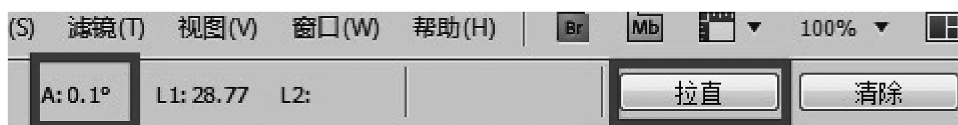


图 4



图 5

图”→“新建参考线”,分别建立垂直和水平参考线,位置处分别设为 5 cm 和 4 cm,数据可根据情况而定,但应考虑设置的参考线框要在文档的中央,按图 7 设置。再根据第二步量出的内图廓框的宽度和高度,如上步骤分别在右边 57.2 cm 处新建一条垂直



图 6



图 7

参考线,下边 41.9 cm 处新建一条水平参考线。计算方法如下:

右边垂直参考线位置: $5+52.2=57.2$ (cm);

下边水平参考线位置: $4+37.9=41.9$ (cm);

现在所有的参考线已经建好,为防止不小心移动了参考线,在菜单栏上点“视图”运用“锁定参考线”。

在 Photoshop 中加载水平校正好的图 1、图 2。把图 1、图 2 复制,粘贴到新建的参考线文档中,调整图片的位置,把图放大为 100%。移动图层(也就是水平校正好的图)让内图廓框的西北角与建好的参考线交点相重合,再用相同的方法移动图层 2,让内图廓框的东北角与参考线的交点相重合。

1.2.4 校正

选中图层 2,在菜单栏上点“编辑”→“变换”→“变形”,观察变形网格内共有 12 个控制点,用红圆圈标注的地方就是控制点,如图 8。在变形选项栏中的“变形样式”弹出式菜单中选取“自定义变形”,拖动网格内的控制点、线条或区域,就可以更改外框和网格的形状。

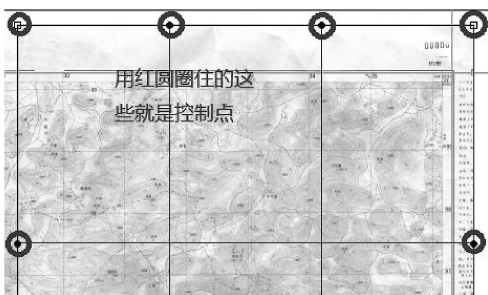


图 8

1) 查看上边内图廓线是否与水平参考线相重合,否,则垂直拖动控制点,使之相重合。

调整前可看到红框内的内图廓线没有和水平参考线相重合(图 9)。

调整后内图廓线和水平参考线已重合(图 10)。

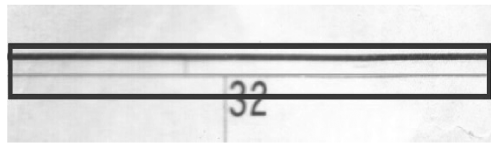


图 9

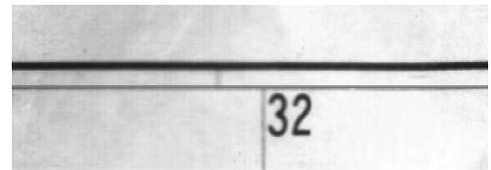


图 10

2) 查看右边内图廓线与垂直参考线是否相重合,否,则用相同的方法调整重合。

3) 查看下边内图廓线与水平参考线是否相重合,否,则用相同的方法调整重合。

调整前:内图廓线和水平参考线没重合(图 11)。

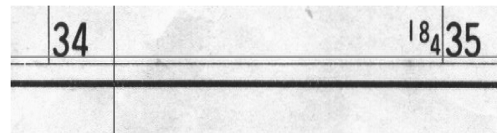


图 11

调整后内图廓线和水平参考线已重合图 12。

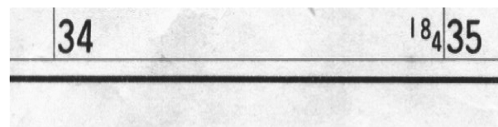


图 12

4) 检查 1~3 步调整的位置与参考线是否都重合,否,则重调整。调整重合后回车,则按上述步骤调整自动校正图层 2。

5) 将图层 1 移动到图层 2 的上面。

6) 选择图层 1,按上述 1~3 步的步骤调整图层 1;查看图层 1 右边的公里网格横坐标线是否与图层 2 的公里网格横坐标线相对齐,否,则仔细调整右边的 4 个控制点,使之相对齐,如图 13、14;最后再检查各线、点是否与参考线相重合,如果重合则回车,校正图层 1。

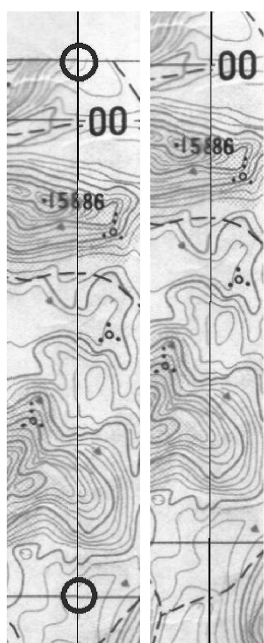


图 13 图 14

7) 隐藏图层 2, 在工具箱中选择“魔术棒工具”, 在选项栏中把容差设为 0, 用“魔术棒工具”单击白色部分, 选中所有白色部分, 再在菜单栏上点“选择”, 运用“反向”选中图层 1, 选择复制, 新建一个文档, 所有选项均选择默认, 确定, 在新文档中粘贴, 再“合并可见图层”, 然后保存为 jpg 格式; 再用相同的方法保存图层 2, 分别得到了 2 个名称为 1PS 校 .jpg、2PS 校 .jpg 的图像。

经过以上步骤, 图层 1、图层 2 已经校正好可开始进行下一步工作。

2 配准和拼接

2.1 加载数据和地理配准工具条

运行 ArcMap 10 软件, 如图 15, 点“添加数据按钮”, 添加 1PS 校 .jpg 图像。然后在工具栏空白处右键单击, 选择“地理配准”, 打开“地理配准”工具条, 在“地理配准”下拉菜单中取消“自动校正”, 目的是防止在配准过程中误差的累积。可看到“地理配准”工具条中的工具被激活。

2.2 添加控制点

本文用公里网坐标来配准, 因为只有用公里网坐标配准的图, 才能计算面积, 用经纬度坐标配准的图不能计算面积。

点工具条上的“固定比例放大”按钮, 如图 16 所示; 把图放大到合适大小。通过读图, 得到一些需



图 15

要的控制点——公里网交点。控制点的采集要注意以下几点:



图 16

1) 控制点要均匀分布。

2) 控制点数要有 12 个。经过反复实验, 对比实验结果, 在不增加配准难度的情况下, 最终实验选择的控制点数为 12 个。

3) 控制点的分布。经过反复实验, 对比实验结果, 发现一个控制点四周的坐标误差是成放射线增大的, 即离控制点越远, 误差越大, 一个控制点只能有效地对其四周的 4 个公里网交点范围内起到纠偏的作用, 因此控制点的分布应如图 17 所示, 每隔 2 个公里网交点设一个控制点。当遇到纵坐标线上控制点不能均分时, 应设置 4 个控制点。

在“地理配准”工具条上点击“添加控制点”按钮, 如图 18 所示。使用该工具在 1PS 校 .jpg 图像的左上角精确找到第一个控制点左键单击, 鼠标不动再右击输入该点的实际坐标, 如图 19、图 20 所示。

地形图上的公里网坐标为公里, 而需要输入的应该是米。所以要在坐标后面加 000。如图 20 中的交点绿色十字处为 X:18424, Y:2600, 18424 中的 18 为分带号, 也要一并输入, 那么这个点应该输入: X:18424000, Y:2600000。在这里需要注意的是 ArcGIS 中采用的是数学坐标系与地形图的直角坐标系的横纵轴是相反的。

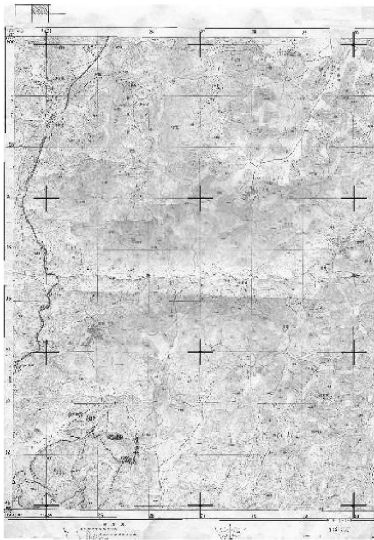


图 17

用相同的方法,在 1PS 校 .jpg 图像上增加其它 11 个点,输入它们的实际坐标,在“地理配准”工具条上单击“查看链接表”按钮,如图 21 所示。

在“链接表”中把“变换”方式改为“二阶多项式”,如图 22 所示;在地图显示区内,地图看不到了,其实它是移动到了真实坐标的位置。点击“工具条”中的“全图”按钮,如图 23 所示,地图又在显示区内出现。观察“链接表”中“残差”一项都大于 1,“总误差 RMS”为 2.99978,说明误差很大。在 ArcGIS 教材中没有提到残差值和总误差 RMS 小于多少才能达到配准精度。经过反复实验,对比实验结果,总结出残差值只须小于 0.5 就达到配准精度。当残差值都小于 0.5 时,总误差 RMS 分布在



图 18

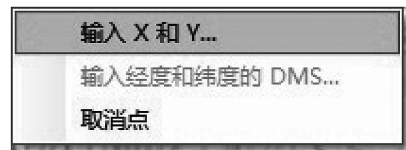


图 19



图 20

能满足林业生产工作需要,因此,当残差值都小于 0.5 时,就不用继续纠偏,配准后拼接的效果图,如图 39 所示。

按 ArcGIS 教材所讲,要求删除残差值最大的控制点,重新采集纠偏,在操作中是很难达到纠偏效果的,经过反复实验,并对比实验结果,总结出一种易操作的方法:在“链接表”中选择“自动校正”,找到



图 21

0.3~0.4 之间,说明配准误差很小,如图 27 所示。配准拼接图像,公里网格线和地形线都对齐了,说明



图 22



图 23



图 24



图 25

方法



图 26

修改小数点后第一个数,如图 26 所示;当残差值都小于 0.5 时,总误差 RMS 为 0.310 03,则达到了纠偏精度,可以停止纠偏,如图 27 所示;点击“链接表”对话框中的“保存”按钮,将当前的控制点保存为一个坐标文本文件,以备后用。



图 27

残差值最大的值,然后直接修改“X 源”、“Y 源”2 栏的值,若残差值大于 1,则修改“X 源”或“Y 源”值,小数点前一位数的值即个位数的值;若残差值小于 1,则修改小数点后面的第一位数,每次按加一或减一来进行修改。观察残差值的变化情况,若修改的“X 源”变化不大,则修改“Y 源”的值,反之亦然。

如图 24、图 25 所示,修改第六控制点“X 源”的值:3 228.782 445 为 3 227.782 445 后,残差值由 4.717 05 降为 3.743 75,说明纠偏成功,再继续修改最大的残差值,当残差值都小于 1 时,用相同的

2.3 设置数据框属性

纠偏精度达到要求后,点击“确定”,右键在图像上单击,选择“数据框属性”并打开“数据框属性”的对话框,如图 28 所示;在“常规”选项页中,将地图显示单位设置为“米”,如图 29 所示。

本文采用的 1 : 2.5 万的地形图是基于北京 1954 坐标系,6 度分带的高斯克吕格投影,在地形图公里网上可以看出本图幅位于 18 分度带。因此要选择的是 Beijing_1954_GK_Zone_18,同时目录里面还有一个 Beijing_1954_GK_Zone_18N,这个是用于

不带分度带号的,如图 30 所示。

另存为对话框,将对话框中的“重采样类型”设为“双线性(用于连续数据)” ;“输出位置”设为需要



图 28



图 30

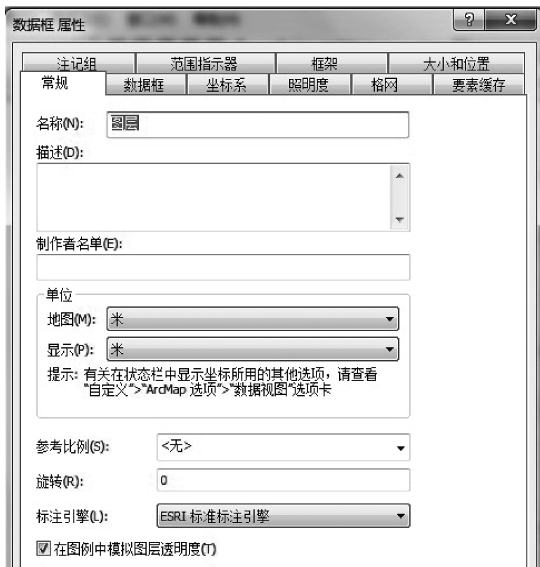


图 29

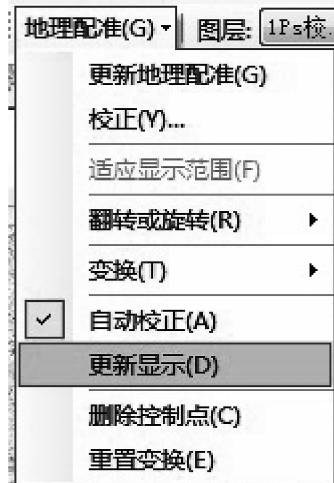


图 31

根据本文所用地形图的坐标系,在“坐标系”选项页中的“选择坐标系”栏中选择“预定义”→“Projected Coordinate Systems”→“Gauss Kruger”→“Beijing 1954”,设定数据框的坐标系统为 Beijing_1954_GK_Zone_18(北京 54 投影坐标系,6 度分带,东经 105 度中央经线)。

点击“地理配准”下拉菜单中的“更新显示”后,就变成真实的坐标,如图 31 所示。

2.4 校正保存配准图像

点击“地理配准”下拉菜单中的“校正”后,打开

保存的文件夹;“格式”设为“IMAGINE Image”;“名称”可以选择默认的 1PS 校 1. img;“压缩类型”选择默认,然后保存文件,如图 32、图 33 所示。

用相同的方法配准 2PS 校 . jpg 图像,得到一个名称为 2PS 校 1. img 的图像。

2.5 拼接图像

新建一个地图文档,加载配准好的 1PS 校 1. img 和 2PS 校 1. img,再把比例尺设为 1:2.5 万,点击“标准”工具栏上的“ArcToolbox 窗口”按钮,如图 34 所示,打开“ArcToolbox”对话框,如图 35 所

示,选择“数据管理工具”→“栅格”→“栅格处理”→“裁剪”,打开“裁剪”对话框,如图 36 所示,在“输

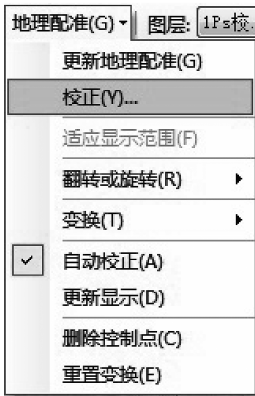


图 32

面,因为在 Photoshop 中是用图 1 去对图 2 的公里网格线。因此,图 2PS 校 1. img 要置于图 1PS 校 1. img

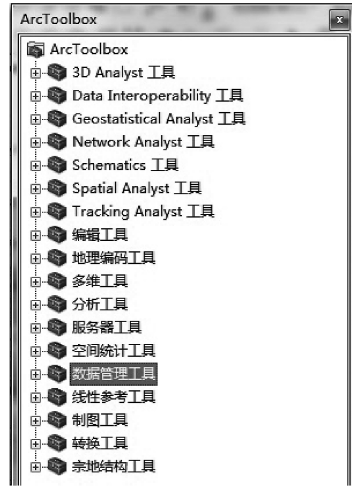


图 35



图 33



图 36



图 34

入栅格”下拉菜单中选择 1PS 校 1. img,将 X 最大值: 18 430 470. 785 445, 修改为: 18 430 050. 785 445, 如图 37,在“输出栅格数据集”选项中选择要输出的文件夹及文件名,这里裁剪的文件夹和文件名分别为 Clip、1PS 校 C. img。因为 1PS 校 1. img 和 2PS 校 1. img 都有 30 这根公里网格线,越靠近这根公里网格线,坐标误差越小,因此裁剪时尽量靠近这根公里网格线,本文在离 30 这根公里网格线 50 m 处裁剪。

用相同的方法修改 X 最小值,裁剪 2PS 校 1. img,得到一个“2PS 校 C. img”的文件。

裁剪好后查看 1PS 校 C. img 和 2PS 校 C. img 的公里网格横线与地形线是否能够对齐,需要注意的是图 2PS 校 1. img 要置于图 1PS 校 1. img 的上

的上层。否则,可在“图层控制面板”中移动 1PS 校 C. img 和 2PS 校 C. img 的位置,若还不能对齐,则需用原图重新在 Photoshop 中进行校正,再用 ArcMap 10 配准,进行裁剪等步骤。

若都对齐了,新建 Mosaic 文件夹作为保存拼接图像的存储文件夹,复制 2PS 校 C. img 到此文件夹里。复制 2PS 校 C. img 文件是作为拼接的目标栅格,若不复制,则 2PS 校 C. img 就作为拼接的保存文件,图像就发生改变,为防备用,需保留原文件。

点击“ArcToolbox 窗口”按钮,依次选择“数据管理工具”→“栅格”→“栅格数据集”→“镶嵌”,打开“镶嵌”对话框,如图 38。在“输入栅格”下拉菜单中先添加 1PS 校 C. img,再添加 2PS 校 C. img 图

像,“目标栅格”项中选择刚才新建的 Mosaic 文件夹里的 2PS 校 C. img,“确定”后,图像就拼接好了,在 1 :2.5 线 and 地形线都对齐了,如图 39 所示。



图 37

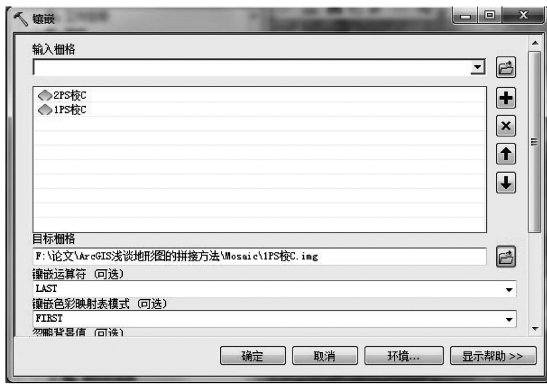


图 38

3 结论

通过前期在 Photoshop 中的校正,后期在 Arc-Map 中设定分布均匀的 12 个地理配准控制点进行配准,残差值控制在 0.5 个像元之内,通过这样配准

的地形图,达到了很好的纠正效果,可以很好地校正

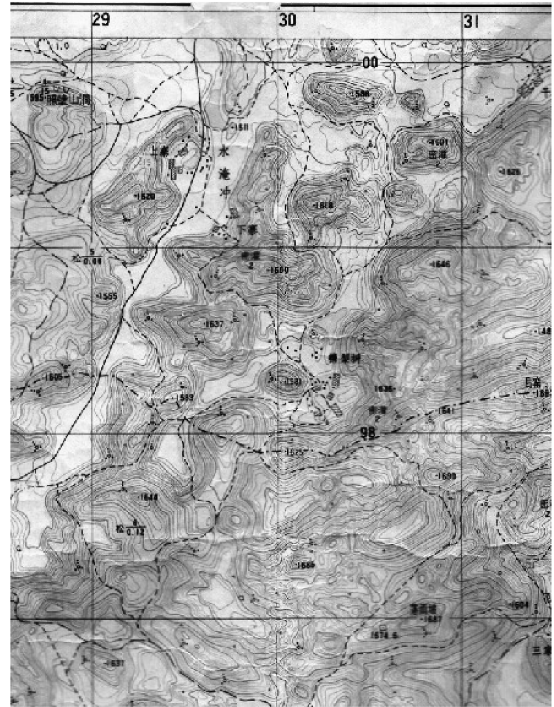


图 39 效果

Fig. 39 Effect

公里网格线和地形线的错位,提高了图形拼接效果和位置精度。实践表明,用这种方法纠正输入的图片,可以达到图像输出的精度要求。

参考文献:

- [1] 美国 Adobe 公司. Adobe Photoshop CS5 帮助教程[Z].
- [2] 程远慧. 浅谈分幅地形图的拼接方法. 能源与环境 [J]. 2010(4):62-63.
- [3] 杨克诚. GIS 软件应用实验指导书[M].

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.004

滇池流域土地利用动态变化分析

黎亚波,李玲,陈俊,曾建,王艳英

(云南师范大学旅游与地理科学学院,云南昆明 650500)

摘要:在 RS 和 GIS 的支持下,获取了滇池流域 1998 年、2002 年及 2010 年的土地利用分类图,通过土地利用动态度方法,分析了流域 22 年间土地利用类型的数量变化。结果表明:耕地和建设用地主要沿滇池分布,林地面积所占比例较大;土地利用类型变化主要发生在耕地、未利用地、建设用地,其土地利用动态度分别为 1.598%、2.698%和 9.021%;人口增长和经济的快速发展是滇池流域土地利用/覆被变化的主要驱动力。

关键词:土地利用/覆被变化;土地利用动态度;驱动力分析;RS;GIS;滇池流域

中图分类号:S718;F301.24 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0022-05

Dynamic Chang of Land Use in Dianchi Lake Basin

LI Ya-bo, LI Ling, CHEN Jun, ZENG Jiang, WANG Yan-ying

(Tourism and Geography, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China)

Abstract: With the support of RS and GIS, this paper obtained the land use classification figure of three periods in Dianchi Lake basin, by using the method of land use dynamic degree, the number of land use type change of Dianchi lake basin in 22 years were analyzed. Results showed that: Arable land and construction land mainly distributed along the Dianchi Lake, the proportion of woodland area was larger; Land use type changes occurred mainly in the land, unused land, construction land, and the land use dynamic degree were 1.598%, 2.698% and 9.021% respectively; The population growth and rapid economic development were the main driving force of Dianchi Lake Basin land use/cover change.

Key words: LUCC; Land Use Dynamic degree; driving force analysis; RS; GIS; Dianchi Lake Basin

土地利用/覆被变化(LUCC)研究是全球环境变化研究领域的重要课题^[1],而土地利用动态变化研究是全球环境变化的重要课题^[2-3],也是引起区域环境变化的关键要素。目前,LUCC研究已经发生了从全球到区域的转变,区域LUCC研究正在成为当前研究的热点话题。我国学者也纷纷加入到区域LUCC研究的行列^[4],研究主要针对我国的土地

生态系统环境问题、覆被变化与自然环境和社会发展之间的关系。我国学者的研究区域多集中在经济发达的热点地区,这些区域的土地利用现状几乎都表现出建设用地不断增加,林地、耕地被大量侵占的特征。因此,如何协调经济发展与土地资源利用的关系成为亟待解决的问题。

以滇池流域作为研究区,利用GIS、RS方法,揭

收稿日期:2013-08-15;修回日期:2013-10-08.

基金项目:水利部公益性行业项目“高原盆地城市水源地保护和恢复技术研究”(201101042);云南省社会发展科技项目(2011FB042)。

作者简介:黎亚波(1990-),女,云南丽江人,硕士。研究方向为城市地理信息系统。Email:775487125@qq.com

通信作者:史正涛(1964-),男,甘肃宁县人,教授,博士生导师。主要从事水资源及地理环境研究。Email:shizhengtao@163.com

示滇池流域 1988~2010 年间土地利用的数量变化特征,探讨流域 LUCC 的驱动因子,对解决流域内经济发展与土地资源可持续利用以及城市建设规划均可起到借鉴作用。

1 研究区概况

滇池流域位于云南省昆明市,是云南省的政治、经济、文化中心。地理坐标为东经 102°30′~103°02′,北纬 24°28′~25°23′。流域包括昆明市下属的四区三县(五华区、盘龙区、西山区、官渡区、呈贡县、晋宁县、嵩明县),流域面积占昆明市总面积的 13.6%。滇池流域属亚热带湿润季风气候和低纬高原山地季风气候,年均温 15℃ 左右,年均降雨量 935 mm。

2 数据源及研究方法

2.1 数据来源

以 1988 年 Landsat 5 TM、2002 年 Landsat 7 TM 和 2010 年 Landsat 5 TM 3 个时期的影像作为数据来源进行分析。

2.2 研究方法

2.2.1 遥感影像处理

利用 ArcGIS、ENVI 软件平台,分别对 3 期遥感影像进行几何校正、最佳波段选择、图像增强、图像裁剪等处理,按照耕地、林地、水域、建设用地、未利用地的分类系统,通过计算机自动识别和人机交互式目视解译方法,获取 3 个时段的土地利用现状图。

2.2.2 动态度分析

土地利用动态度可以定量描述土地利用变化速度,分为单一土地利用动态度和综合土地利用动态度^[5]。其中,单一土地利用类型动态度反映一定时段内某种土地利用类型变化的剧烈程度,公式表达为:

$$K = \frac{U_{ib} - U_{ia}}{U_{ia}} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中:K 为研究时段内某一土地利用/土地覆被类型动态度; U_{ia} 、 U_{ib} 分别为研究期初及研究期末某一土地利用/土地覆被类型的面积; T 为研究时段长,当 T 的时段设定为年时, T 的值就是该研究区某种土地利用/土地覆被类型的年变化率。

综合土地利用动态度^[6] 反映某个地区土地利用类型整体的稳定性,公式表达为:

$$LC = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \Delta LU_{i-j}}{2 \times \sum_{i=1}^n LU_i} \right] \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (2)$$

式中: LU_i 为监测起始时间 i 类土地利用类型面积; LU_{i-j} 为监测时段 i 类土地利用类型转为非 i 类(j 类, $j=1,2,\dots,n$) 土地利用类型面积的绝对值; T 为监测时间,当 T 设置为年时,LC 的值是研究区土地利用类型的年变化率。

3 结果与分析

3.1 土地利用现状

根据研究区土地利用的实际情况,在 ENVI 中采用最大似然法对 3 期影像进行监督分类,得到 1988 年、2002 年和 2010 年滇池流域土地利用现状图(图 1),并对分类结果进行了精度验证,总精度分别为 88.63%、88.02% 和 89.85%,Kappa 系数分别为 0.86、0.87 和 0.89,分类结果较为理想。将分类结果导入 ArcMap 中进行制图,得到 3 期土地利用现状图。

3.2 土地利用/覆被数量变化

从图 1 中可以看出,滇池流域的土地利用类型分布呈现出建设用地和耕地沿滇池分布的特点。

表 1 为滇池流域 3 个时段 5 种土地利用类型的面积及其比例。

表 1 1988~2010 年滇池流域土地利用/覆被变化情况

土地利用类型	1988 年		2010 年		2002 年	
	面积	比重	面积	比重	面积	比重
耕地	495.66	17.06	342.83	11.80	321.44	11.06
林地	1531.60	52.70	1651.59	56.85	1501.70	51.67
水域	309.71	10.66	317.88	10.94	293.33	10.09
建设用地	216.93	7.46	303.20	10.44	647.47	22.27
未利用地	352.27	12.12	289.94	9.98	143.17	4.92

从表 1 中可见,1988 年土地利用类型面积由大到小排:林地>耕地>未利用地>水域>建设用地,林地面积最大为 1 531.60 km²,占全区总面积的 52.7%;耕地次之,面积为 495.66 km²,占 17.06%;未利用地面积为 352.27 km²,占 12.12%;水域面积为 309.71 km²,占 10.66%;建设用地面积最小,仅

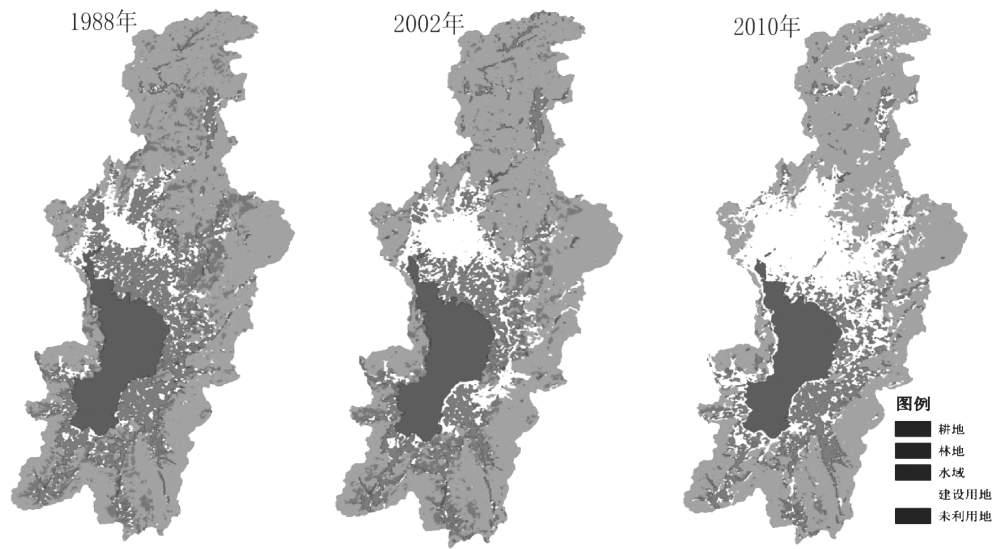


图 1 土地利用现状

Fig. 1 Land use status

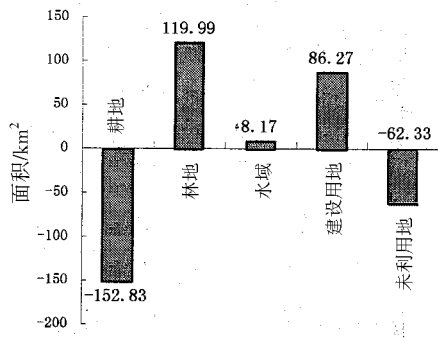


图 2 1988~2002 年滇池流域土地利用/覆被变化

Fig. 2 Land use / cover change of Dianchi Lake Basin from 1988 to 2002

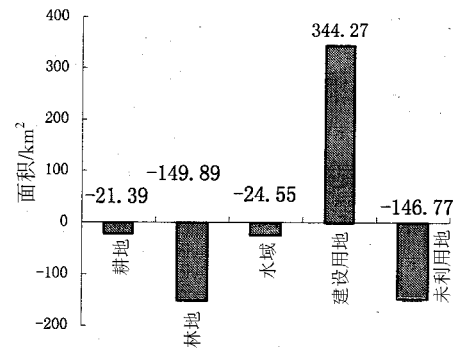


图 3 2002~2010 年滇池流域土地利用/覆被变化

Fig. 3 Land use / cover change of Dianchi Lake Basin from 2002 to 2010

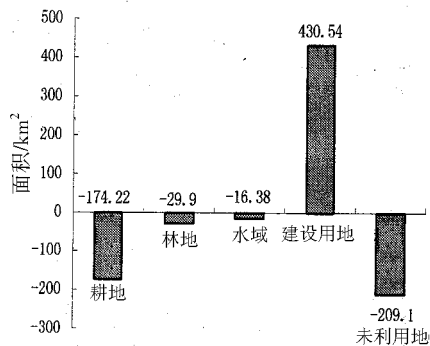


图 4 1988~2010 年滇池流域土地利用/覆被变化

Fig. 4 Land use / cover change of Dianchi Lake Basin from 1988 to 2010

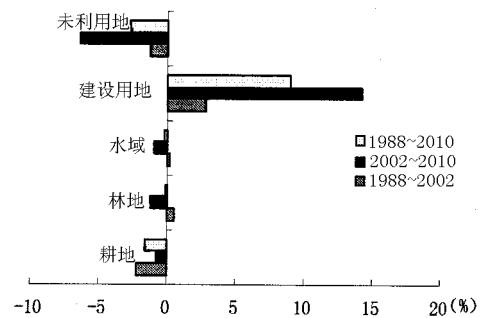


图 5 1990~2010 年滇池流域土地利用类型变化速度

Fig. 5 Land use change of Dianchi Lake Basin from 1990 to 2010

占7.46%。2010年该区土地利用类型按面积由大到小排序为:林地>建设用地>耕地>水域>未利用地,其中林地面积最大,为1501.70 km²,占全区总面积的51.67%;建设用地面积次之,面积为647.47 km²,占22.27%;耕地面积为321.44 km²,占11.06%;水域面积为293.33 km²,占10.09%;未利用地面积最小,仅占4.92%。近20年来滇池流域土地利用特征发生了很大变化,耕地、未利用地面积不断减少,建设用地面积大幅度增加。

图2~图5反映了研究时段内各种土地利用类型面积的增减情况。由图可知,不同时段内滇池流域的耕地、未利用地均呈现出不断减少的趋势,林地、水域呈现出先增后减的特点,建设用地呈现出不断增长的趋势。1988~2002年,耕地面积减少152.83 km²,未利用地面积减少62.333 km²,林地面积和建设用地面积增加较多,分别为119.993 km²和86.273 km²,水域面积变化较少,增加了8.173 km²。2002~2010年,除了建设用地的面积增加了344.273 km²,其他的土地利用类型均呈现减少的特点,耕地减少21.393 km²,林地减少149.89 km²,水域减少24.553 km²,未利用地减少146.77 km²。1988~2010年,建设用地增加幅度较大,增加了430.543 km²,其他的土地利用类型面积均减少了,未利用地面积减少最多,减少了209.1 km²,其次是耕地,减少了174.223 km²,林地和水域面积变化不大,林地减少29.9 km²,水域减少16.38 km²。

3.3 土地利用动态度分析

根据公式(1)和(2)计算滇池流域5种土地利用类型3个时间段的土地动态度(表2)。

表2 1988~2010年滇池流域土地利用动态度

Tab. 2 Dynamics of land use of Dianchi Lake Basin

时间	from 1988 to 2010					LC
	耕地	林地	水域	建设用地	未利用地	
1988~2002年	-2.202	0.560	0.188	2.841	-1.264	0.528
2002~2010年	-0.780	-1.134	-0.965	14.193	-6.328	1.477
1988~2010年	-1.598	-0.089	-0.240	9.021	-2.698	0.673

从表2中可以看出,22年来,研究区的综合土地利用动态度为0.673%,其中建设用地的变化速度最快,年变化率为9.021%,其次是未利用地,年变化率为-2.548%,耕地、林地和水域的年变化率分

别为-1.598%、-0.123%和-0.240%。1988~2002年的变化速度相对较慢,为0.528%;2002~2010年的变化速度较快,为1.477%。

不同地类在不同时段表现出不同的变化速度。从图5也可以很直观地看出,耕地、林地、建设用地、未利用地自1988年以来一直都有明显变化。其中:建设用地在2002~2010年间变化速度最快,年变化率达到14.193%,在1988~2002年间的变化率为2.841%;未利用地在2002~2010年间的变化速度也最快,年变化率为6.328%,在1988~2002年间的变化率为1.264%;耕地在1988~2002年的变化速度最快,年变化率为2.202%,在2002~2010年间的变化率为0.780%;林地在2002~2010年变化速度最快,年变化率为1.134%,在1988~2002年间的年变化率为0.560%,在2002~2010年间的年变化率为0.089%;水域在2002~2010年变化速度最快,年变化率为0.965,在1988~2002年间的年变化率为0.188。

3.4 土地利用/覆被变化驱动力分析

土地利用与覆被变化既受自然因素的制约,又受社会、经济和历史等人文因素的影响,具有很强的综合性和地域性^[7]。驱动力是指导致土地利用方式和目的发生变化的主要生物物理和社会经济因素^[8]。总体而言,自然因素在大环境下控制着土地利用的状况和变化,在有人类活动之前,土地利用/土地覆被变化的动力机制主要是自然环境的变化,其中最重要的是全球气候变化引起的气温和降水的波动而造成的直接影响及通过干旱、水资源变化而造成的间接影响。此后,随着人类的出现,人类活动开始成为土地利用/覆被变化的另一重要动力,尤其是近代,全球人口激增,科学技术突飞猛进,人类改造自然的能力前所未有的,土地利用/覆被变化的动力机制发生了“从自然到人类”这一显著的变化,导致了土地利用方式的改变^[9]。

3.4.1 人口因素

根据昆明市统计年鉴,昆明市1988年末人口为148万,2002年末为494.8万,2010年末为643.92万。滇池流域是昆明市的一个区域,所以可以从大致方向说明滇池流域的人口变化。人口的增加必然导致对物质资料的需求增加,这种需求最直接的体现就是建设用地的增加以及耕地面积的变化。

3.4.2 经济发展

经济发展也是引起土地利用变化的重要因素之

一。研究时段内研究区域经济快速发展,1988年昆明市 GDP 为 53 亿元,到 2002 年增长到 730.08 亿元,到 2010 年增长到 2 120.30 亿元。经济发展对土地利用变化的影响主要通过工业化和城市化来实现。随着工业化的不断推进,必然导致交通、工矿等建设用地的扩张,这样将促使离城市较近的耕地、林地减少。城市化是大规模人口向城市聚集,城市区域人口密度不断增加的过程,这样一来,导致城镇住房、基础设施、公共设施等建设用地的增加。

4 结论

通过对滇池流域 1988 年、2002 年和 2010 年 3 期土地利用/覆被遥感影像的目视解译和时空特征分析,得到以下结论:

1) 近 20 年来,滇池流域的耕地、建设用地主要分布在滇池的附近,滇池之外的水域、未利用地分布比较零散,林地主要分布在滇池的外围。受气候、水文、地形等因素的影响,林地面积比较大,在 3 期影像中所占的比例分别为 52.7%、56.85% 和 51.67%;其次是耕地和建设用地在近 20 年所占比例的变化比较大。

2) 1988~2010 年,滇池流域的绝大部分土地利用发生在建设用地、耕地和未利用地上。研究时段内,建设用地面积增加了 430.54 km²,土地利用动态度为 9.021%。耕地面积减少了 174.22 km²,未利用地面积减少了 209.1 km²,土地利用动态度分别为 1.598% 和 2.698%。林地和水域的变化较小。林地面积减少了 29.9 km²,土地利用动态度为 0.089%;水域面积减少了 16.38 km²,土地利用动态度为 0.240%。

3) 人口增长和经济的快速发展是滇池流域土地利用/覆被变化的主要驱动力。随着人口的增长,经济的发展,滇池流域的建设用地快速扩张,耕地和未利用地不断减少。可以明显地看出,滇池流域人口的持续增长逐渐加剧了土地供给与需求之间的矛盾。

参考文献:

- [1] 李秀彬. 全球环境变化研究核心领域—土地利用/覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996, 51(6): 553-557.
- [2] Turner B IT, Clark W C, Kates R W, et al. The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere Over the Past 300 Year[M]. Cambridge University Press, 1990.
- [3] Zhang H, Zhang B, Peter V. The future variations of land use and land coverage in arid regions, modeled in three scenarios of water resources[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2007, 29(3): 397-405.
- [4] 谭永忠. 县级尺度土地利用变化驱动机制及空间格局变化模拟研究[D]. 杭州: 浙江大学: 64-66.
- [5] 张世文, 唐南奇. 土地利用/覆被变化(LUCC)研究现状与展望[J]. 亚热带农业研究, 2006, 2(3): 221-225.
- [6] 王秀兰. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展, 1999, 18(1): 83-84.
- [7] 张明. 区域土地利用结构及其驱动因子的统计分析[J]. 自然资源学报, 1999, 14(4): 5-16.
- [8] 臧淑英, 冯仲科. 资源型城市土地利用/土地覆被变化与景观动态[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 11-13.
- [9] 张华, 张勃, 石慧春. 干旱地区土地利用/土地覆盖变化研究—以黑河流域为例[J]. 干旱区资源与环境, 2003, 17(2): 17-19.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.005

景观破碎化对动物适合度的影响研究综述

扎史其,格玛江初

(白马雪山国家级自然保护区德钦管理分局,云南 德钦 674500)

摘要:景观破碎化是生物多样性下降的主要原因之一,景观破碎化已成为保护生物学和生态学的中心问题之一。通常以岛屿生物地理学、异质种群生物学和景观生态学的理论来解释景观破碎化的生态学效应。以往研究表明,生境破碎化对动物适合度造成严重影响。文章通过综合文献,论述景观破碎化对动物适合度的影响,分析影响动物适合度的各项指标,包括物种生存能力,繁殖能力和子代存活能力。同时探讨研究中存在的问题,为物种的保护提出建议,并指出今后研究的主要方法、亟待解决的问题和研究热点。

关键词:景观生态学;景观破碎化;动物适合度;物种保护

中图分类号:S718.521.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0027-04

Effects of Landscape Fragmentation on Animals Fitness.

ZHA SHI-qi, GEMA Jiang-chu

(Administration Bureau of Baimaxueshan National Nature Reserve, Deqin 674500, Yunnan, China)

Abstract: As one of major factors attributed to the loss of biodiversity, landscape fragmentation has become one of central issues in conservation of biology and ecology. Theories of island biogeography, meta-population and landscape ecology have been taken to mainly explain effects of landscape fragmentation, some research shows that habitat fragmentation has mainly changed the fitness of animals. In this paper, by using comprehensive literature, the impact of the landscape fragmentation on fitness of animals has been discussed, and each factor including species, viability, reproductive ability and offspring viability also been analyzed. Study also discussed the problems, and addressed recommendations for the species protection, the methods of future research and research focus.

Key words: landscape ecology; landscape fragmentation; animal fitness; species conservation

景观丧失和破碎是生物多样性降低的主要原因^[1]。景观破碎化是在人为活动和自然干扰下,大块连续分布的自然生境被其它非适宜生境分隔成许多面积较小生境斑块(岛屿)的过程^[2]。据估计^[3],在现已确定绝灭原因的 64 种哺乳动物和 53 种鸟类中,生境丧失和破碎引起 19 种哺乳动物绝灭,导致 20 种鸟类绝灭,分别占绝灭总数的 30%和 38%。因

生境丧失和破碎化而受到绝灭威胁的物种比例则更高,在哺乳动物和鸟类中分别约占 48% 和 49%,在两栖动物中则高达 64%。决定存活物种的生存状态和灭绝的主要因素为适合度^[4]。适合度是衡量某一个体存在和繁殖成功机会的尺度,包括生存、繁殖和子代存活 3 种能力。因此,景观破碎化由影响物种的适合度来决定。

收稿日期:2013-05-27;修回日期:2013-07-23.

作者简介:扎史其(1963-),男,云南德钦人,工程师。从事自然保护、管理工作。

1 景观破碎化研究的主要理论

1.1 岛屿生物地理学理论

岛屿生物地理学理论的核心内容包括 2 点:①岛屿物种数由物种迁入速率和物种绝灭速率决定,迁入速率与隔离岛屿距离成反比,绝灭速率与面积成反比。②某一区域的物种数量随面积成幂函数增加。生境的破碎化或岛屿化是当前物种绝灭危机的最主要原因^[5]。在岛屿化现象日趋广泛的自然景观中,斑块状分布的种群间相互作用对保护生物多样性起重要作用^[6]。生境岛的空间格局、景观基底、通道及其相互作用是景观生态学研究的核心^[7]。景观生态学原理运用于自然保护区的设计和管理中,对保护生物多样性、景观多样性和保护区网系统的建立起到积极的作用^[8]。因此,汲取岛屿生物地理学理论之精华,综合种群脆弱性分析和景观生态学途径于一体,成为自然保护区理论发展的重要趋势^[9]。

1.2 异质种群生物学

异质种群概念由 Levins 于 1969 年^[10]提出,随着研究的深入,学者们对异质种群的理解变得更广义。在空间上占据非连续生境斑块的种群集合体,斑块之间存在个体交流均可被称为异质种群^[11]。异质种群生物学与岛屿生物地理学一样,均建立在空间格局的斑块-基质要素基础上。异质种群生物学简化了空间环境,通过描述斑块空间排列对种群的影响,广泛地运用于景观破碎化对物种影响中。另外,异质种群生物学对物种种群保护具有很有效的实际运用。

1.3 景观生态学

景观生态学是研究在一个相当大的区域内,有许多不同生态系统所组成的整体,即景观的空间结构、相互作用、协调功能及动态变化的一门生态学新分支^[12]。景观生态学的基本组成要素包括基质、斑块、廊道以及要素的空间配置形式^[13]。景观生态学主要包括以下 4 点基本假定^[11]:①景观中马赛克单元(斑块)的质量在时空上是连续变化的;②斑块边缘在控制和滤过空间上的有机体流、营养流和物质流时有重要作用;③景观斑块间的连接度(不仅包括廊道)对斑块间的相互作用和景观动态有重要作用;④斑块背景及斑块的位置和周围的结构对斑块质量起重要作用。

2 景观破碎化对动物适合度的影响

2.1 破碎化对动物种群生存能力的主要影响

2.1.1 对物种生存能力的消极影响

生境破碎化使连续的生境被分割成许多小生境片段。研究证实,生存于小生境片段中的小种群具有很高的绝灭风险^[14]。在破碎的生境中,由于在适宜的生境斑块周围分布着不适宜的基质,使种群中的个体受到生境破碎化产生的面积效应和隔离效应的影响^[15],正常迁移和建群受到隔离或限制。同时因适宜的生境斑块面积不断减少,种群的规模变小,种群的基因交流受到了限制,近亲繁殖增加,种群遗传多样性下降,引起生存能力下降^[16]。

由于生境破碎化,还造成了隔离,使捕食-猎物关系也发生相应变化,小斑块由于提供的庇护场所较少和边缘面积增加,猎物被捕获的机率增加,动物种群生存受到威胁。客观上使种群密度存活能力受到威胁^[17]。

生境破碎化引起斑块边缘非生物环境(如光照、温度和湿度)和生物环境的剧烈变化,从而导致边缘效应。不同动物对边缘的反应存在较大差异,有些反应积极而有些则消极^[18]。

2.1.2 对物种生存能力的积极影响

有些物种并未因生境破碎而受到负面影响,如:塘蛙在小池塘较在大池塘能更好地存活,因为大池塘中的狗鱼捕食蛙卵和蝌蚪,而小池塘中没有狗鱼^[19];Kareiva^[20]发现由于斑块化干扰了瓢虫(捕食者)的随机搜索和聚集行为,致使蚜虫(猎物)局部暴发。

2.2 破碎化对动物种群繁殖能力的主要影响

破碎会对动物种群繁殖能力有不同程度影响,栖息地丧失是导致草原大量散失,使常见鸟种的繁殖数量和繁殖成功率显著下降。Herkert^[21]测量了破碎化草原的黄胸草鹀 *Ammodramus savannarum*、草地蝇鹀 *Ammodramus henslowii*、东草地鹀 *Sturnella magna*、美洲雀 *Spiza Americana* 4 种鸟类的育雏率从大片段的 32%~46% 下降到小片段的 16%~22%,其繁殖率大为降低。

赵匠^[22]研究了斑块面积喜鹊的繁殖功效存在着显著的影响,结果表明,①喜鹊在对照样地和大面积斑块中的平均产卵时间早于小斑块。②各斑块及对照样地中的平均卵重量无显著差异,小面积斑块中的出雏率和雏鸟出飞率均为最低,大面积斑块中的出雏率最高。③喜鹊在小面积次生林斑块中繁殖

功效较低的主要原因是巢损失率较高。

景观破碎化过程中,沼泽湿地主要在面积丧失方面对东方白鹳觅食地产生影响;湖泡和岛状林湿地在斑块数量丧失和空间隔离方面对东方白鹳筑巢地和觅食地产生显著影响。因东方白鹳没有合适的筑巢地,造成其繁殖率降低^[23]。

2.3 破碎化对动物种群后代存活能力的主要影响

景观破碎化使物种种群更易近亲繁殖,其影响也不可低估,特别是对有高度破碎化种群结构的物种,其近亲繁殖现象比较严重^[24]。近亲繁殖将导致小而隔离的种群后代存活能力大为降低,易被捕食者捕食,反应迟钝等,其数量下降以至最终绝灭^[25]。被隔离的小种群受遗传漂变的影响,很容易使其后代的基因型不适合更大尺度的环境,使其更易绝灭^[26]。

3 讨论

3.1 景观破碎化在物种研究中存在的问题

1)不同的研究人员用不同的方法对破碎化进行研究,方法上的差异导致研究的结果的不同。例如:①研究的尺度不同,标准也不同,很多局限于负面的影响,要正确地解释景观破碎化应该更加客观全面^[27]。②在研究方面,比较分散,相对薄弱。③仍存在人员规模较小和系统集成研究偏弱。④很多主要针对单一物种的保护,没有考虑更大层面的研究。⑤如果只是研究对单一物种的保护,对其生态系统会造成一定的影响。

2)在时间尺度上的研究还欠缺,例如人为的影响对生境破碎化长期的影响^[28]。

3.2 物种保护对策

人为干扰的客观存在使科学的景观规划成为必然,一般可以采取以下通常认为有效的途径来减少破碎化程度^[29],进而提高物种适合度,而且在考虑的时候应该综合考虑整个生态系统的影响,不能考虑单一物种,从更大的尺度去解决问题。

1)建立绝对保护的栖息地核心区,这是自然保护中最传统的战略,其基本思想是将保护对象(残遗斑块或濒危物种栖息地)尽量完整地保护起来,并将人类活动排斥在核心区周围的缓冲区以外^[30]。

2)建立缓冲区以减少外围人为活动对核心区的干扰。

3)廊道能够减轻生境片断化伤害^[31],在栖息地之间建立廊道,廊道的联系和辐射功能使它们成为促进未来生物多样性进化的重要景观结构。根据这

一功能,廊道的设计应与生物进化的轨迹相适应,连接重要的物种源以保护不断的物种交流和辐射。

4)在关键性的部位引入或恢复乡土景观斑块。通过这些途径来提高物种的适合度,提高生存、繁殖和子代存活能力。

3.3 研究进展及展望

在研究破碎化对生物多样性影响时要注意研究类群的特征,如动物的可运动性及其个体的大小、行为等方面的特征;而野外调查、固定样地的建立、标准化模型的构建以及GIS软件的应用开发等仍将是研究景观破碎化对物种影响的主要方法。目前亟待解决的主要问题和研究热点为:①比较景观破碎化的面积损失和空间格局对物种绝灭的影响^[31],确定在物种保护中是应以改变生境格局为主,还是以阻止生境丧失和恢复生境为主。②破碎化景观中物种的适宜生境比例为多少时斑块大小和隔离程度开始影响物种的适合度^[32]。③物种的绝灭阈值^[33]。④异质种群动态^[34]。⑤生态系统的生态过程^[35]。

参考文献:

- [1] Burkey T. V. Extinction rates in archipelagoes; implications for population in fragmented habitats[J]. *Conservation Biology*, 1995, 9:527-541.
- [2] Wilcox D. S., Mclellan C. H., Dobson A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone[J]. *Conservation Biology; The Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland Massachusetts: Sinauer Associates Inc, 1986:257-285.
- [3] Reid W. V. Kenton R. M. Keeping options alive; the scientific basis for conserving biodiversity[J]. *World Resources Institute*, 1989.
- [4] 戈峰. 现代生态学(第二版)[M]. 北京:科学出版社, 2008.
- [5] Wilcox B. A., D. D. Murphy. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction[J]. *Amer. Nat.*, 1985, 125:879-886.
- [6] Levin R. Genetics and dynamic modes in heterogeneous environments[J]. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 1976, 7:287-310.
- [7] Forman R. T. T. M. Godron. Landscape ecology[J]. *Wiley*, 1986.
- [8] Romme W. H., D. H. Knight. Landscape diversity; the concept applied to Yellowstone Park[J]. *Bio Science*, 1982, 32:664-670.
- [9] Wu Jianguo, J. K. Vankat. Nature Conservation; modeling Fragmented landscapes. *Accepted for the International Meeting on Conservation Phytoecology*[M]. Beijing, China, 1989.
- [10] Levins R. Some demographic and genetic consequences of

- environmental heterogeneity for biological control[J]. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 1969, 15: 237-240.
- [11] Hanski I. A., Gilpin M. E. *Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution*. Academic Press[M]. London, 1997.
- [12] 肖笃宁. 景观生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [13] Forman R. T. T., Godron M. *Landscape Ecology*. Wiley[M]. New York, 1986.
- [14] Schoener T. W., Spiller D. A. Effects of lizards on spider populations: manipulative reconstruction of experiment [J]. *Science*, 1987, 236:949-952.
- [15] Wilcove D. S., Dubow J., Philips A., et al. Quantifying threats to imperiled species in the United States [J]. *BioScience*, 1998, 48:607-615.
- [16] Couvet D. Deleterious effects of restricted gene flow in fragmented populations [J]. *Conservation Biology*, 2002, 16:369-376.
- [17] Pasitschaniak A., Clak R. G., Messier F. Duck nesting success in a fragmented prairie landscape: is edge effect important? [J]. *Biological Conservation*, 1998, 85:55-62.
- [18] Andrén H., Angelstam P. Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: experimental evidence [J]. *Ecology*, 1988, 69:544-547.
- [19] Sjgren Gulve P. Distribution and extinction patterns with in a northern metapopulation case of the pool frog, *Rana lessonae* [J]. *Ecology*, 1994, 75:1357-1367.
- [20] Kareiva P. Habitat fragmentation and stability of predator-prey interactions [J]. *Nature*, 1987, 326:388-390.
- [21] Herkert JR, Reinking DL. Effects of prairie fragmentation on the nest success of breeding birds in the midcontinental United States *Conservation Biology* [J]. 2003, 17: 587-594.
- [22] 赵匠, 邓文洪. 山地次生林破碎化对喜鹊繁殖功效的影响 [J]. *动物学研究*, 2002, 23(3): 220-225.
- [23] 刘红玉, 李兆富. 湿地景观破碎化对东方白鹤栖息地的影响—以三江平原东北部区域为例 [J]. *自然资源学报*, 2007, 22(5): 816-823.
- [24] Saccheri I., Kuussaari M., Maaria kankare, et al. Inbreeding and extinction in butterfly metapopulation [J]. *Nature*, 1998, 392:491-494.
- [25] Frankham R. Conservation genetics [J]. *Annual Review of Genetics*, 1995, 29:305-327.
- [26] Gavin T. A., Sherman P. W., Yensen E., et al. Population genetic structure of the northern Idaho ground squirrel (*Spermophilus brunus brunus*) [J]. *Journal of Mammalogy*, 1999, 80:156-168.
- [27] Lenore Fahrig. Effects of habitat fragmentation on biodiversity: Annual Review of Ecology [J]. *Evolution and Systematics*, 2003, 34:487-515.
- [28] Ewers R. M., Didham R. K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation [J]. *Biological Reviews*, 2006, 81(1): 117-142.
- [29] 俞孔坚, 李迪华. 生物多样性保护的景观规划途径 [J]. *生物多样性*, 1998, 6(3): 205-212.
- [30] Fahrig L. How much habitat is enough? [J]. *Biological Conservation*, 2001, 100:65-74.
- [31] Fahrig L., Merriam G. Conservation of fragmentation populations [J]. *Conservation Biology*, 1994, 8:50-59.
- [32] Fahrig L. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction [J]. *Journal of Wild life Manage*, 1997, 61:603-610.
- [33] Andrén H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review [J]. *Oikos*, 1994, 71:355-364.
- [34] Hanski I. A. and Gilpin M. E. *Metapopulation Biology: ecology, genetics, and evolution* [M]. Academic Press, London, 1997.
- [35] Harrison S., Bruna E. Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure? [J]. *Ecography*, 1999, 22:225-232.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.006

云南松无性繁殖技术研究进展

黄玲¹, 郭峰¹, 唐翠平², 舒媛媛², 李根前²

(1. 西南林业大学 环境科学与工程学院, 云南 昆明 650224; 2. 西南林业大学 林学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 林木无性繁殖主要有扦插、嫁接、组织培养、带根压条、埋条、根繁以及分株等方法。根据近年的种植试验、实践及相关材料, 综合分析云南松无性繁殖技术, 目前云南松无性繁殖的实践研究主要集中于扦插繁殖和嫁接繁殖。文章从扦插繁殖的穗条及基质选取、协调温湿度及光照的关系、扦插方法及插后管理以及嫁接繁殖的砧木和接穗的选取、嫁接方法及时间等方面对云南松无性繁殖技术研究进行综述。

关键词: 云南松; 无性繁殖; 扦插繁殖; 嫁接繁殖

中图分类号: S791.257; S723.132 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0031-03

Researches Progress of Asexual Propagation Technique of *Pinus yunnanensis* Freneli

HUANG Ling¹, GUO Feng¹, TANG Cui-ping², SHU Yuan-yuan², LI Gen-qian²

(1. Faculty of Environmental Science and Engineering, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;

2. Faculty of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: Asexual propagation methods include cuttings, grafting, tissue culture, layering with roots, burying roots and etc. According to recent planting experiment, practice and related data, a comprehensive analysis of asexual propagation techniques on *Pinus yunnanensis* Freneli is made, and the current practice of asexual propagation is focused on cutting and grafting. This paper elaborates asexual propagation techniques on *Pinus yunnanensis* Freneli from aspects of spike strips and matrix selection, relationships coordination of temperature humidity and light, cutting methods and management, and rootstock and scion selection after grafting, grafting method and time.

Key words: *Pinus yunnanensis* Freneli; asexual propagation; cuttings propagation; grafting propagation

云南松 (*Pinus yunnanensis* Freneli) 具有适应性强、耐干旱瘠薄、木材用途广泛等特点^[1]。是我国西南特有种和重要经济林木, 也是组成滇黔桂亚热带山地针叶林植被的主要成分之一, 其面积、蓄积量分别占云南省有林地面积、蓄积量的 29.2% 和 15.8%, 在云南林业生产中占有重要地位。另外, 云

南松也是我国木材与树脂生产的主要树种, 其产品涵盖了造纸、烤胶、医药等领域, 因此其对生态建设和经济建设具有举足轻重的作用^[2-3]。但由于基因遗传等因素的影响, 天然更新的云南松常见扭干现象, 其后代扭纹率和平均扭度最高时分别达 90.1% 和 770°, 这极不利于其加工利用, 通过对云南松无

收稿日期: 2013-06-20.

作者简介: 黄玲 (1989-), 女, 硕士研究生。研究方向为环境生态。

通信作者: 李根前 (1960-), 男, 教授, 博士生导师。从事森林培育与森林生态研究。Email: ligenqian@ yahoo. cn

性繁殖技术的研究,培育出抗性强,长势旺,立木材积大,纹理通直的优秀树种显得尤为重要^[3-4]。

1 无性繁殖

朱之梯院士指出^[5],能够无性繁殖的树种,走无性系改良的途径,决不再搞种子园,这已经成为当前的发展趋势。不仅对易繁殖的树种如此,即使难繁殖的针叶树种如松树、云杉等也在开始走有性改良和无性改良相结合的道路。马常耕、黄菊生等指出,林木育种中的无性系早期选择势在必行,其关键是如何加速早期测验并使早期选择更早、更可靠,而不是否定其可行性^[6-9]。林木无性繁殖主要有扦插、嫁接、组织培养、带根压条、埋条、根繁以及分株等方法^[10]。目前,对于云南松无性繁殖的实践研究主要集中于扦插和嫁接。

2 扦插繁殖

扦插繁殖方法可保持品种的优良性状,加速良种繁殖、提早结实^[11]。

2.1 穗条及基质选取

穗条长度是影响云南松穗条扦插生根的关键因子之一,以 4 a 生云南松幼株的当年生枝上剪取的穗条进行扦插最为适宜,其所取穗条长度最好为 7.0~8.0 cm^[12]。

基质的温湿度、通气状况、酸碱性、养分含量等性状直接影响着扦插苗的成活率,一般情况下,扦插基质都采用透水性良好的珍珠岩、泥炭、蛭石、河沙等,它们是诱导扦插生根的最好介质^[13]。云南松的扦插繁殖宜选用云南松林下菌根土作为部分基质,这对其扦插苗的生根和成活有显著的促进作用。

2.2 协调温度、湿度及光照之间的关系

首先,温度过高会造成蒸腾过快,导致地上部分失水,从而抑制生根;温度过低会降低光合作用强度延迟扦插生根,通常林木嫩枝扦插温度控制在 18~25℃为宜^[14]。其次,水分多、湿度大会使土壤通气性和温度降低,从而抑制生根,引起插条腐烂、滋生病菌;水分少、湿度小会引起插条失水或土壤温度降低,抑制扦插生根,通常情况下,林木嫩枝扦插空气相对湿度应控制在 80%~95%^[14-15]。再次,插条生根和生长都需要光照,光照的强弱不仅影响光合作用强度,而且导致温度和湿度的改变。光照强、温度高时易导致温度过高失水和灼伤插穗;光照弱、温度低时插条光合作用弱,生根和生长缓慢^[15]。由此可

见,温度、湿度以及光照是影响扦插苗生根和成活的重要因子,协调好三者之间的关系直接影响扦插成活状况,对云南松扦插繁殖有重要意义。因此,在条件允许的地方可以运用温室对温度、湿度和光照强度进行调节,确保云南松扦插繁殖顺利进行。

2.3 扦插方法

将剪截成的 7.0~8.0 cm 的穗条用 0.5% 的多菌灵消毒 10 min 后轻微用力甩干,再将穗条下端浸入 ABT 生根剂溶液中浸泡 1 h,然后进行扦插^[16]。扦插时先将消毒过的插床刮平,再用净水喷湿,然后用打孔器或木棍在基质上打孔,株行距 6 cm×6 cm,以枝叶不挤为原则,将插穗从生根剂溶液中取出,直接插入事先准备好的基质中,扦插深度为 3~5 cm,扦插后应立即浇 1 次透水,这可以确保基质土壤与切口密切接触,亦可提高土壤湿度,但湿度不宜过高^[15-16]。

2.4 扦插后管理

扦插后视基质水分状况适时浇水,保持基质湿润,相对湿度为 80%~90%,每天喷水 2~3 次,这既能保持插条上部湿润又不会导致下部积水影响生根^[16]。扦插苗成活后应及时移栽,移栽苗栽培期间注意水分管理以及杂草和病虫害的控制与防治。

3 嫁接繁殖

嫁接繁殖是目前普遍采用的繁殖方法,其特点是结果早、见效快。嫁接成功与否主要取决于接穗和砧木形成层的亲和性^[17-18]。因此,在云南松嫁接繁殖中应注意接穗和砧木的选取。

3.1 砧木和接穗的选取

砧木选自于 3~6 a 生云南松野生苗,选择主梢或侧梢较平滑的一段为嫁接部位,清除该部位 20 cm 范围内的针叶,接穗剪取于 30 a 生云南松优良母树树冠的中上部^[19-20]。

3.2 接穗的处理

在进行嫁接前 5 d,采下作为接穗的枝条,采条长度为 40~50 cm,通常是从枝条前 1 a 生的中间部位剪取,然后将所采穗条捆成束,每束 10~5 条,将切口一端插入 5~10 cm 的清水中,清水需每天更换,从而保证水分供给,另外可除去部分松脂,以提高嫁接成活率。

3.3 嫁接方法及时间

云南松嫁接方法主要有侧接、髓心形成层对接、瓶接、侧劈接及髓心对接 5 种。经比较,侧劈接是一种比较理想的嫁接方法^[20]。其中,侧劈接嫁接成活

率最高,可达90%;髓心形成层对接次之,成活率为70%;髓心对接更次之,成活率为60%;而瓶接和侧接效果最差,故云南松的嫁接选用前3种方法为宜。

云南松嫁接可在1月底至2月初即顶芽已经萌动,砧木芽鳞已经松开时进行,也可在当年新梢形成后即4月底至7月进行。8月份以后则不宜嫁接。

3.4 嫁接后管理

嫁接后30~40 d,观察接口是否愈合,接口愈合后可适当修剪接穗上方及周围的砧木枝叶,改善接穗的光照及通风条件。当年8~9月松绑,12月份剪去接口以上砧木的顶梢,次年2月剪去砧木的侧枝顶部,抑制侧枝抽梢,减少养分消耗,以保证接穗抽梢生长;对于未成活的植株应随时解绑,及时将枯死的接穗抽去,让砧木伤口尽快愈合,以备来年再行嫁接^[19-20]。

4 小结

云南松作为西南地区重要树种,保证其良性繁殖对区内生态建设和经济建设有重要作用。本文仅对云南松无性繁殖中常用的2种技术即扦插繁殖与嫁接繁殖进行讨论分析,希望能为云南松的无性繁殖提供一些启示及参考。

另外,对于云南松的无性繁殖技术除以上2种方法外也可采用组织培养的方法。利用此技术已成功地进行了巴旦杏^[21]、绒毛皂荚^[22]、核桃^[23]、三刺皂荚^[24]、加勒比松^[25-26]等树种的无性繁殖。虽然云南松组织培养繁殖仍处于初步探索性研究阶段^[27],但由于其繁殖速度最快,繁殖系数最高等特点,应作为云南松无性繁殖的研究重点及方法之一。

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7卷)[M]. 北京:科学出版社,1978:255-259.
- [2] 金振洲,彭鉴. 云南松[M]. 昆明:云南科技出版社,2004:6-332.
- [3] 杨貌仙,李坤季,徐正尧,等. 云南松种子的萌发和幼苗的形成(第1期)[J]. 云南大学学报,1984:67-81.
- [4] 何富强. 云南松无性系种子园营建技术及其研究[J]. 云南林业科技,1997,78(3):1-8.
- [5] 朱之梯. 树木的无性繁殖与无性系育种[J]. 林业科学,1986,22(3):280-289.
- [6] 马常耕. 世界林木遗传改良研究水平与趋势[J]. 世界林业研究,1991,(1):85-87.
- [7] 马常耕. 世界加速林木育种轮回研究的现状[J]. 世界林业研究,1996,(6):15-23.
- [8] 马常耕. 世界松类无性系林业发展策略和现状研究[J]. 世界林业研究,1994,(2):12-18.
- [9] 黄菊生,王豁然. 世界林木遗传、育种和改良的研究进展和动向[J]. 世界林业研究,1991,(1):7-11.
- [10] 兰彦平,顾万春. 林木无性繁殖研究进展[J]. 世界林业研究,2002,15(6):7-12.
- [11] 王健荣. 银杏的繁殖技术[J]. 河南农业科学,1996,15(8):28-30.
- [12] 赵敏冲,李莲芳,李根前,等. 穗条长度对云南松穗条扦插生根的影响[J]. 西部林业科学,2010,39(3):33-36.
- [13] 邓桂香,雷玮,李江. 思茅松扦插繁殖潜在优势及生产模式探讨[J]. 西南林学院学报,2006,26(2):87-92.
- [14] 程朴银,周正东. 如何提高嫩枝扦插成活率[J]. 安徽林业,2004(6):20.
- [15] 刘代亿,李根前,郑巍,等. 云南松优良无性系早期选育关键问题的探讨[J]. 林业调查规划,2008,33(3):67-72.
- [16] 欧阳志勤,苏文华,李秀华,等. 稀有植物云南金钱槭的扦插繁殖技术研究[J]. 西部林业科学,2006,35(2):27-30.
- [17] Thompson, D. G. , Cloned reforestation; forest of the future [J]. *Seedling Physiology and Reforestation Success*, Boston, London, 1984:3-28.
- [18] Rauter, R. M. Current Status of Macropropagation [J]. *Proceedings of the 19th Meeting of the Canadian Tree Improvement Association*, Toronto, Ontario, 1983:58-74.
- [19] 何富强. 云南松嫁接技术的实验研究[J]. 云南林业科技,1989,31(12):1-12.
- [20] 云南省林科所营林室林木良种组. 云南松嫁接方法试验[J]. 云南林讯科技,1975,10(1):33-36.
- [21] 司马义·巴拉提,卡德尔·阿布都热西提,杨苗苗. 巴旦杏快速繁殖技术的研究[J]. 植物研究,2001,21(1):79-83.
- [22] 郑晴霞,王凤翱. 绒毛皂荚离体茎段培养及再生植株的细胞组织学研究. 湖南农学院学报,1994,20(3):244-248.
- [23] 刘淑兰,韩碧文. 核桃的离体繁殖[J]. 北京农业大学学报,1986,12(2):143-148.
- [24] Basbaa A K, Geslot A, Neville P, et al. In vitro propagation of *Gleditsia triacanthos* L. II. [J]. *Subcultures of primary explants originated from seedlings*. Acta-Botanica-Gallica, 1995, 142(3):169-181.
- [25] Berlyn G P, Anoruo A O, Beck RC, et al. DNA content polymorphism and tissue culture regeneration in Caribbean pine [J]. *Can J Bot*, 1987, (65):954-961.
- [26] El-Nil A, Mostafa M. Method for Asexual Reproduction of Coniferous Trees [J]. *US Patent*, 1981:4353184.
- [27] 张川红,郑勇奇. 加勒比松及其杂种的无性繁殖[J]. 世界林业研究,2001,14(5):14-20.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.007

泉州湾乌屿海滩及海岸的鸟类研究

陈若海

(泉州湾河口湿地自然保护区管理处,福建 泉州 362000)

摘要:采用路线调查和样点统计相结合的方法,调查泉州湾乌屿海滩及海岸的鸟类资源,共记录鸟类 58 种,隶属于 10 目 22 科,其中留鸟 19 种(32.8%),夏候鸟 6 种(10.3%),冬候鸟 25 种(43.1%),旅鸟 8 种(13.8%)。区系组成:东洋种 25 种(43.1%),古北种 30 种(51.7%),广布种 3 种(5.2%)。12 月鸟类的数量和种类均达到高峰。与历史资料进行对比分析,提出加强鸟类相关生境的保护与建设,建立鸟类监测站,开展科学研究等保护建议。

关键词:鸟类资源;种类;数量;季节变化;泉州湾;乌屿海滩

中图分类号:S718.63 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0034-06

Study on Birds in Wuyu Beach and Coast of Quanzhou Bay

CHEN Ruo-hai

(Quanzhou Bay Estuarine Wetland Nature Reserve Management Department, Quanzhou, Fujian 362000, China)

Abstract: Line transects and sample point methods were used to investigate the birds resource in Wuyu beach and coast of Quanzhou Bay. A total of 58 species were recorded, which belong to 10 orders, and 22 families, with 19 residents (32.8%), 6 summer visitors (10.3%), 25 winter visitors (43.1%), and 8 migrants (13.8%). There were 25 species (43.1%) belonging to the Oriental realm, 30 species (51.7%) belonging to the Pale arctic realm, and 3 species (5.2%) widely distributed. The quantity and variety of birds reached to a peak in December. Compared with the historical data, some protection countermeasures were proposed to strengthen the protection of birds habitats, built bird monitoring stations, carry out scientific research and so on.

Key words: birds resource; variety; quantity; seasonal change; Quanzhou Bay; Wuyu beach; Wuyu coast

湿地是鸟类繁殖与越冬的良好场所,许多鸟类集中在湿地或湿地周围,形成了湿地生物多样性指数高的生态体系,具有很高的生态价值和经济价值^[1]。泉州湾河口湿地位于福建省泉州市 2 条主要河流晋江和洛阳江的入海口。由于特殊的地理气候和丰富的生物多样性资源,泉州湾河口湿地已成为中国亚热带河口湿地的典型代表,分别被亚洲湿地

局、《中国生物多样性保护行动计划》、《中国湿地保护行动计划》列入“亚洲重要湿地”、“中国优先保护生态系统”和“中国重要湿地”名录。2003 年 9 月 24 日福建省人民政府批准建立了泉州湾河口湿地省级自然保护区,2009 年被国际鸟盟列为中国的重点鸟区(编号 CN416)。湿地保护区地理坐标为 24°47'21"~24°59'50"N,118°37'44"~118°42'46"E。泉

收稿日期:2013-06-13;修回日期:2013-07-22.

基金项目:福建省林业厅林业科研基金资助项目(闽林科[2011]3号);福建省泉州市科技局农业计划基金重点资助项目(2011N8)。

作者简介:陈若海(1981-),男,工程师。从事湿地动植物资源保护和科研监测工作。

泉州湾河口湿地的生态环境为滨海湿地,主要类型有河口、滩涂、湿地、红树林、森林,包括鸟类的繁殖地、越冬地、栖息地、觅食地等,空间异质性较高,食物丰富,是我国鸟类一个重要的越冬地及迁徙驿站,每年有大批鸟类迁徙停歇或来此越冬。

2005 年以前,泉州市林业主管部门曾组织专家和技术人员对泉州湾河口湿地的鸟类进行多次调查^[2-3]。2001 年 11 月至 2002 年 12 月,国家海洋局第三研究所黄宗国教授对泉州湾河口湿地的生物多样性开展了科学考察,对乌屿海滩的水鸟进行了专题研究^[4]。为更好地了解泉州湾河口湿地自然保护区鸟类资源现状及变化趋势,2011~2012 年,笔者对泉州湾乌屿海滩及海岸的鸟类进行了专门调查,以期对湿地保护规划提供科学依据。

1 研究地区自然概况

泉州湾乌屿海滩及海岸主要位于泉州洛阳江沿岸的乌屿村和凤屿村,东南方毗邻保护区桃花山海滨水禽核心区,该核心区是泉州湾鹭类最主要的栖息和繁殖地;东北方是保护区洛阳红树林核心区,该核心区物种多样性丰富,鸟类种群多样性丰富。乌屿海滩有大面积的滩涂,滩涂利用率高,海滩北面一海堤之隔就是昌盛渔业的实验基地,该基地有近 67 hm² 的养殖池,这不仅为泉州湾鸟类提供了充足的食物来源,也为南来北往的候鸟提供了觅食场所。但是在滩涂一线分散着八九户养鸭户,鸭棚边有人住木头临时房,凤屿村后出现大面积蟹田,上覆有密集网,村后海上舢板过往频繁。乌屿海岸旁的丰海路和滨江路目前已完工通车,人为活动较为频繁。

2 研究时间与方法

2011 年 10 月~2012 年 9 月,对泉州湾乌屿海滩和海岸的鸟类进行每月 2 次监测,采用路线调查和样点统计相结合的方法,用双筒望远镜和 60 倍的单筒望远镜进行定点观察,用 150~500 mm 变焦镜头相机进行照片拍摄取证。在野外踏查的基础上,根据生境类型及地理位置确定 4 条样线:在居民集中分布区的乌屿码头附近、桃花山山脚与浔美水闸之间、红树林区的乌屿与庄任交界的南堤边、往海里延伸的高点乌屿导航灯塔处各设置 1 条样线。路线方向、长度测量用便携式 GPS 仪测量,调查宽度以能辨别出种类为主,对在泥滩和海面觅食、栖息的鸟类采用高位定点观察和直接进入泥滩观察的方法统计绝对数量。调查时记录调查时间、地点,鸟类的种类、数量、栖息地生境类型、表现行为(觅食、休息、繁殖)等。

3 结果与分析

3.1 种类组成

2011 年 10 月~2012 年 9 月在泉州湾乌屿观察到的鸟类,隶属于 10 目 22 科 58 种(表 1)^[5-6]。其中丘鹬科(Scolopacidae) 10 种,约占总数的 17.24%;鹭科(Ardeidae)、鸥科(Laridae)、椋鸟科(Sturnidae)各 4 种,分别约占总数的 6.90%;鸻科(Charadriidae)、鸭科(Anatidae)、鹧鸪科(Motacillidae)、伯劳科(Laniidae)、鸫亚科(Turdinae)、莺科(Sylviinae)各 3 种,分别约占总数的 5.17%。

3.2 区系分布和保护等级种类

乌屿海滩和海岸观察到的 58 种鸟类,兼有我国

表 1 2011~2012 年泉州湾乌屿海滩及海岸的鸟类种类组成

Tab. 1 Bird species composition of Quanzhou Bay Island Beach and coastal from 2011 to 2012

种名	数量 等级	生境			观察到的月份	从属 区系	居 留型	中 日 保 护	中 澳 保 护	国 家 重 点 保 护	福 建 省 重 点 保 护
		滩 涂	养 殖 塘	村 落							
一、鸻鹬目 PODICIPEDIFORMES											
(1) 鸻鹬科 Podicipedidae											
1. 小鸻鹬 <i>Tachybaptus reficollis</i>	< 10	✓			10, 11	C	W				✓
二、鸻形目 CICONIIFORMES											
(2) 鹭科 Ardeidae											
2. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	> 10	✓	✓	✓	10~12, 1, 5, 9	C	W				✓
3. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	< 10		✓	✓	2, 6, 7	O	S				
4. 大白鹭 <i>Casmerodius albus</i>	> 10	✓	✓	✓	10~12, 1, 2	O	S	✓	✓		✓

续表

种名	数量级	生境			观察到的月份	从属区系	居留型	中日保护	中澳保护	国家重点保护	福建省重点保护
		滩涂	养殖塘	村落							
5. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	> 10 ²	√	√	√	10~12, 1~9	O	S				√
三、隼形目 FALCONIFORMES											
(3) 鹰科 Accipitridae											
6. 鸮 <i>Pandion haliaetus</i>	< 10			√	10	Pa	W			II	
7. 白尾鸮 <i>Circus cyaneus</i>	< 10			√	10, 11	Pa	W	√		II	
四、鹤形目 GRUIFORMES											
(4) 秧鸡科 Rallidae											
8. 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	< 10		√		4, 5	O	R				
五、鸻形目 CHARADRIIFORMES											
(5) 鸻科 Charadriidae											
9. 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	> 10	√	√		12, 3	Pa	P		√		
10. 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>	> 10	√	√		10, 1~3, 5	Pa	W				
11. 铁嘴沙鸻 <i>Charadrius leschenaultii</i>	> 10	√	√		4	Pa	W	√	√		
(6) 丘鹬科 Scolopacidae											
12. 白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	> 10	√	√		3, 5, 9	Pa	W	√	√		√
13. 中杓鹬 <i>Numenius phaeopus</i>	< 10		√		1	Pa	P	√	√		√
14. 大杓鹬 <i>Numenius madagascariensis</i>	> 10	√	√		12, 3	Pa	P	√	√		√
15. 青脚鹬 <i>Tringa nebularis</i>	> 10	√	√		10~12, 2, 4~5, 8	Pa	W	√	√		
16. 矶鹬 <i>Tringa hypoleucos</i>	> 10	√	√		11~12, 2, 4~5	Pa	P	√	√		
17. 红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	> 10	√	√		4	Pa	P	√	√		
18. 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>	< 10	√	√		1	Pa	W	√	√		
19. 泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i>	< 10		√		11	Pa	P	√	√		
20. 小青脚鹬 <i>Tringa guttifer</i>	< 10		√		10	Pa	P	√		II	
21. 黑腹滨鹬 <i>Calidris alpina</i>	> 10 ²	√	√		10, 12, 1	Pa	W	√	√		
六、鸥形目 LARIFORMES											
(7) 鸥科 Laridae											
22. 黑尾鸥 <i>Larus crassirostris</i>	< 10	√			12	Pa	W				
23. 红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>	> 10 ²	√	√	√	11~12, 1~3	Pa	W	√			
24. 黑嘴鸥 <i>Larus saundersi</i>	< 10		√		2	Pa	W				√
25. 黑枕燕鸥 <i>Sterna sumatrana</i>	< 10		√		8, 9	O	S		√		
七、鸽形目 COLUMBIFORMES											
(8) 鸠鸽科 Columbidae											
26. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	> 10			√	2~9	O	W				
八、雁形目 ANSERIFORMES											
(9) 鸭科 Anatidae											
27. 赤颈鸭 <i>Anas penelope</i>	> 10	√	√		12	Pa	W	√			
28. 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	> 10 ²	√	√		10~12, 2	Pa	W	√			
29. 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	> 10	√	√		10, 11	Pa	W				
九、佛法僧目 CORACIIFORMES											
(10) 翠鸟科 Alcedinidae											
30. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	> 10		√	√	10, 12, 3~9	C	R				
(11) 翡翠科 Halcyonidae											
31. 蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	< 10		√		8	O	S				
32. 白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	< 10		√	√	10~12, 3, 7, 9	O	R				

续表

种名	数量级	生境			观察到的月份	从属区系	居留型	中日保护	中澳保护	国家重点保护	福建省重点保护
		滩涂	养殖塘	村落							
十、雀形目 PASSERIFORMES											
(12) 鹁鸽科 Motacillidae											
33. 白鹁鸽 <i>Motacilla alba</i>	> 10	√		√	10~12, 1~2, 4, 6	O	R	√	√		
34. 黄鹁鸽 <i>Motacilla flava</i>	> 10	√		√	10, 12	Pa	W	√	√		
35. 树鹁 <i>Anthus hodgsoni</i>	> 10	√		√	1~2, 4, 6	Pa	W	√			
(13) 燕科 Hirundinidae											
36. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	> 10 ²			√	10~11, 4, 6~9	O	S	√	√		√
(14) 鹎科 Pycnonotidae											
37. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	> 10 ²			√	10~12, 1, 4~9	O	R				
38. 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	> 10			√	12, 4~5	O	R				
(15) 伯劳科 Laniidae											
39. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	> 10			√	10~12, 1~9	O	R				
40. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	< 10			√	10	Pa	P	√			
41. 楔尾伯劳 <i>Lanius sphenocercus</i>	< 10			√	10	Pa	W				
(16) 椋鸟科 Sturnidae											
42. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	> 10			√	1~9	O	R				
43. 黑领椋鸟 <i>Sturnus nigricollis</i>	> 10			√	2, 5~9	O	R				
44. 灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	> 10			√	12	O	R				
45. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	> 10			√	2~3	O	R				
(17) 鸫亚科 Turdinae											
46. 乌鸫 <i>Turdus merula</i>	< 10			√	11	O	R				
47. 北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureoreus</i>	< 10			√	10~12, 1~2	Pa	W				
48. 鹊鸚 <i>Copsychus saularis</i>	> 10			√	10~12, 1, 3~9	O	R				
(18) 画眉亚科 Timaliinae											
49. 黑脸噪鹛 <i>Garrulax pectoralis</i>	< 10			√	5~6	O	R				
(19) 扇尾莺科 Cisticolidae											
50. 褐头鹳莺 <i>Prinia subflava</i>	> 10			√	6~9	O	R				
51. 黄腹鹳莺 <i>Prinia flaviventris</i>	< 10			√	6~9	O	R				
(20) 莺科 Sylviinae											
52. 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	< 10			√	2	Pa	W				
53. 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	< 10			√	11, 12	Pa	W	√			
54. 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	< 10			√	6	Pa	W				
(21) 文鸟科 Ploceidae											
55. [树]麻雀 <i>Passer montanus</i>	> 10 ²	√	√	√	10~12, 2~3, 6~9	O	R				
56. 斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	< 10			√	10~11	O	R				
(22) 雀科 Fringillidae											
57. 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	< 10			√	2	O	R				
58. 灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	< 10			√	11, 2	Pa	W	√			

注: II—国家二级保护鸟类; R—留鸟; S—夏候鸟; W—冬候鸟; P—旅鸟; O—东洋界; Pa—古北界; C—广布种。

东洋界和古北界的区系成分, 其中东洋种 25 种 (43.1%), 古北种 30 种 (51.7%), 广布种 3 种 (5.2%), 以古北种占优势。58 种鸟类中, 留鸟 19

种, 占总数的 32.8%; 夏候鸟 6 种, 占 10.3%; 冬候鸟 25 种, 占 43.1%; 旅鸟 8 种, 占 13.8%。留鸟和冬候鸟合计 44 种, 占该区域鸟类的 75.9%。

属于国家级重点保护鸟类有鸮、白尾鹳、小青脚鹳 3 种,福建省重点保护鸟类有小鸕鶿、苍鹭、白腰杓鹬、黑嘴鸥等 9 种;《中日候鸟保护协定》有 23 种,占协定种数 225 种的 10.22%;《中澳候鸟保护协定》中的鸟类有 16 种,占协定种数 81 种的 19.75%。

3.3 鸟类种类的季节性变化

2011 年 10 月至 2012 年 9 月观察到的鸟类种数情况见图 1。

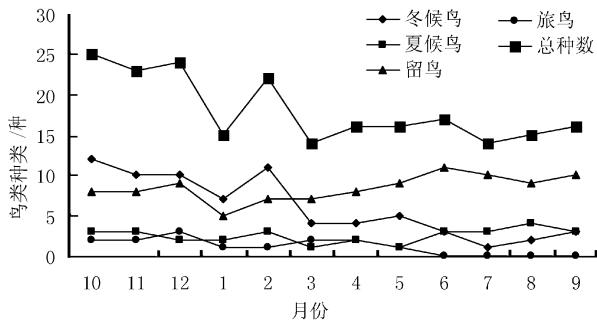


图 1 鸟类种类的季节变化

Fig. 1 Seasonal changes of bird species

从图 1 可以看出,不同月份观察到的鸟类种数从 14 到 25 种不等,10 月、11 月和 12 月的鸟种数量最高,分别为 25、23 种和 24 种,而在 1 月和 7 月鸟类种数最少,只有 15 种。由于泉州湾是中国重点鸟区,是候鸟主要的越冬地,所以冬季在该地区观察到鸟种数量较多。

鸟屿海滩以大面积的光滩为主,互花米草的侵害相对较小,监测中发现大量水鸟集中在这里觅食;鸟屿海岸的东南方是桃花山海滨水禽核心区,分布有大片的相思树林,为鸟类(主要是以林鸟为主)提供了重要的栖息场所。

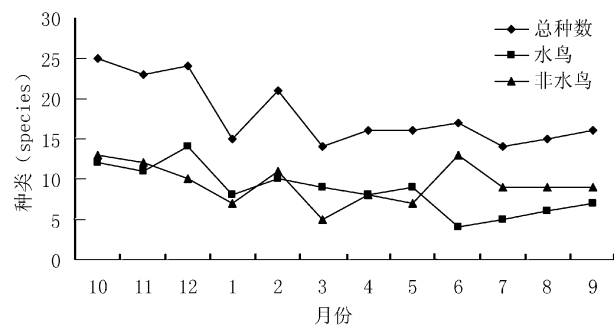


图 2 鸟类种类的年变动

Fig. 2 Annual change of bird species

从图 2 可以看出,该地区鸟种数量的年变动主要与水鸟的变动有关,它们的年变动曲线呈现类似的趋势。除水鸟外的其它非水鸟鸟类也有相应的变动趋势,但相对较为缓和。

3.4 鸟类数量的季节性变化

鸟类数量的季节变化见图 3。

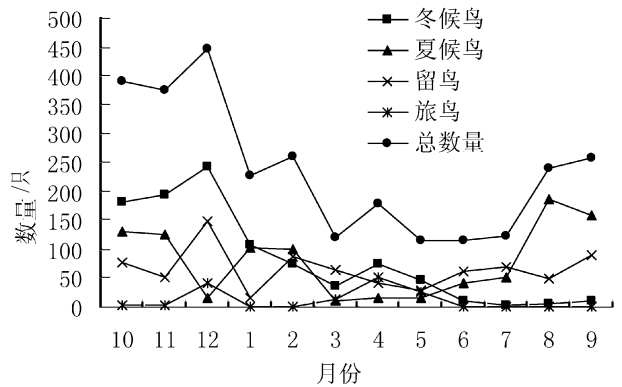


图 3 鸟类数量的季节变化

Fig. 3 Seasonal changes of birds amount

从图 3 可以看出,泉州湾鸟屿海滩及海岸鸟类数量以冬季较多,12 月出现数量高峰,主要原因是这一时期大量冬候鸟聚集在泉州湾河口湿地过冬,使得鸟屿海滩及海岸的鸟类数量增加。3~7 月为数量最少的月份。这与 10 年前调查结果基本一致^[4]。

该地区鸟类数量增加较为明显的有 2 个时间段,一是从 7 月开始,到 8 月中旬,该地区鸟类数量有较大增加,这主要是与鹭鸟(特别是白鹭)等夏候鸟繁殖后数量增加有关;二是 9~10 月也出现鸟类数量较大增加,绿翅鸭、斑嘴鸭等雁鸭类和黑腹滨鹬等鸻鹬类大量迁来,鸟种数量增加也较明显。鸟类数量减少较为明显的主要集中在 1 月份,在监测中发现黑腹滨鹬、雁鸭类等陆续迁走或迁至保护区其他区段,如在石狮市蚶江镇的监测点,2012 年 2 月 8 日监测时仍发现有大量黑腹滨鹬栖息停留。由于鸟屿海滩滩涂养殖特别发达,主要是培养蛭苗和养殖成蛭、牡蛎等,缢蛭是泉州湾传统养殖的“四大贝类”之一,丰泽区城东街道鸟屿村、前头村等还是盛产蛭苗的重要产地,但在刮、洗蛭苗,收获成蛭的过程中,下海作业人数增多,这干扰了水鸟的栖息觅食,导致水鸟的迁移。

黄宗国 2002 年对该地区水鸟数量和种群动态进行了专门调查。从水鸟数量累计的类别组成来

看,本次调查与2002年的调查相比,鸥类的比例从2002年的26.19%下降为现在的13.42%,下降比较明显,由于鸥类对人类的活动相对比较敏感,可知乌屿海滩及海岸人为干扰活动增加。鹭类的比例从24.10%上升为46.95%,上升比较明显。由于乌屿海滩大片滩涂养殖为鹭类提供了充足的食物来源,与乌屿毗邻的北山鹭鸟繁殖地也为鹭鸟提供了栖息和繁殖的场所,且随着全球气温逐渐升高,监测中发现更多的鹭鸟等夏候鸟停留在泉州湾生活,作为留鸟,在长期生活中对周围干扰已经适应,导致鹭类所占的比例逐步上升。鸬鹚类、雁鸭类略微上升,其他类别略微下降,变化不大。

4 存在的主要问题

随着整个泉州环湾建设的逐步推进,座落在泉州中心市区丰泽区东北方的乌屿自然开启排头兵作用,沿乌屿海岸线主干道(丰海路)目前已建设完成,道路的通车带动了周边房地产的兴起,越来越引起人们投资的关注,今后乌屿海岸带的项目建设会越来越多,对鸟类的干扰自然不可避免。乌屿海滩上,当地社区居民仍在常年滩涂养殖,原生态红树林的逐渐消失和互花米草的泛滥,破坏了湿地鸟类赖以生存的栖息环境。另外,在养殖活动中使用剧毒农药,工农业和居民生活污染物的排放,部分不法分子的滥捕乱猎等,也给鸟类的生存带来了威胁。

5 保护对策

5.1 加强鸟类相关生境的保护与建设

根据调查结果可以看出,泉州湾乌屿海滩及海岸鸟类中,湿地水鸟在种类和数量上均占据优势地位,如绿翅鸭、黑腹滨鹬、红嘴鸥等冬候鸟的集群出现,因此,从空间分布上看,海滩以及近海生境类型成为泉州湾鸟类的重要分布区,加强乌屿海滩以及近海生境类型的保护对该地区鸟类的保护尤为重要。加强对周边有林地的保护与管理,杜绝乱砍滥伐,做好安全防火;积极开展湿地滩涂互花米草治理和红树林造林恢复工程建设,做好湿地、陆地衔接地带的绿化恢复工作;协调好高校等科研单位和保护区周边企业的联系,推动从“产学研”到“政产学研”协同发展的转变,积极发展替代产业,减少对单一滩涂养殖的依赖,进而减少对环境的破坏;加强对经过保护区工程项目的监督和管理,要求做好项目的环境影响评价,减少对保护区环境的干扰影响,同

时充分发挥联合保护委员会的职能,要求保护区周边房地产项目、海岸边主干道等进行拦光减噪等防范设施建设,制定出科学有效的环境保护对策。

5.2 建立鸟类监测站,开展科学研究

本次调查发现鸟类58种,整个泉州湾保护区累计发现鸟类143种,因此,该区域集中了保护区1/3的鸟类资源,且该地区位于保护区桃花山海滨水禽核心区和洛阳红树林核心区之间。因此,可以考虑在此处建立鸟类监测分站,能以点带面地掌握湿地鸟类的种类、数量及其动态趋势^[7];也可以开展湿地生态学和湿地鸟类学研究,弄清湿地与鸟类的关系以及湿地变化对鸟类的影响等,为保护管理工作提供可靠依据^[8]。

5.3 加强宣传教育,提高人们的保护意识

结合保护区主题宣传活动,如“爱鸟周”、“保护野生动物宣传月”等,进村入户宣传保护鸟禽和湿地的重要性;在保护区周边的主干道旁、主要出入口等显眼处设置爱鸟、护鸟的警示宣传牌,还可依托街道社区的公告栏、宣传画报等宣传载体,建立民众爱鸟护鸟网络,让保护鸟类深入人心。此外,还要加大执法力度,尤其在候鸟迁徙的季节,对偷猎滥捕毒杀者进行严厉打击。

致谢:福建师范大学生命科学学院的柯文灿、赵武奎、李艺龙、熊颖、尤娜春以及福建省观鸟协会的黄伟氏、黄惊朗、卓晓强、黄雨薇等同志参加野外调查,福建师范大学生命科学学院的陈友铃教授对论文的完成给予帮助,在此表示诚挚的谢意!

参考文献:

- [1] 郎惠卿. 中国湿地研究和保护[M]. 上海:华东师范大学出版社,1998.
- [2] 林永源. 泉州湾鸟类多样性研究[J]. 林业勘察设计, 2005(1):115-118.
- [3] 黄国勇,许文宝,刘杰斌. 泉州湾河口湿地鸟类的种类组成与分布[J]. 台湾海峡,2005,21(2):228-233.
- [4] 黄宗国. 海洋河口湿地生物多样性[M]. 北京:海洋出版社,2004.
- [5] 郑作新. 中国鸟类分布名录(第二版)[M]. 北京:科学出版社,1976.
- [6] 郑光美. 世界鸟类分类与分布名录[M]. 北京:科学出版社,2002.
- [7] 王占宁. 福建省沿海湿地及水禽监测网络建设初探[J]. 林业勘察设计,2005(2):51-53.
- [8] 黄守华,于洪伟,鞠丹,等. 黑龙江龙凤湿地自然保护区鸟类研究[J]. 林业科技,2011,36(5):57-59.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.008

永胜县云南红豆杉分布区植物群落物种多样性及群落特征

芮荣菊,左安垠,黄臣富,阮向芳,肖培,肖金海

(永胜县林业局,云南 永胜 674200)

摘要:采用样方调查法对永胜县云南红豆杉分布区植物群落的物种多样性及群落特征进行研究。结果表明,7个样方(共4200 m²)中,记录到维管植物104种,隶属41科75属;从物种多样性指数的平均值来看,物种丰富度(S)、多样性(H')、均匀度(E)、优势度(D)均表现为灌木层>草本层>乔木层。总体来看,7个样方相同层次的物种多样性差异较大;在调查地云南红豆杉作为伴生种出现于6种类型的群落中,群落垂直结构明显,可划分为乔木层、灌木层和草本层。其中乔木层又可划分为2~3个亚层;主要树种多变石栎和云南红豆杉种群表现为衰退型种群。建议加强对其种质资源的保护,开展云南红豆杉更新适宜环境研究,规划适宜地块进行人工繁育,扩大种群规模。

关键词:云南红豆杉;物种多样性;群落特征;永胜县

中图分类号:S791.49;S718.54;Q16 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0040-09

Diversity and Characteristics of Plants Community in *Taxus yunnanensis* Distribution Area of Yongsheng County

RUI Rong-ju, ZUO An-yin, HUANG Chen-fu, RUAN Xiang-fang, XIAO Pei, XIAO Jin-hai

(Yongsheng County Forestry Bureau, Yongsheng, Yunnan 674200, China)

Abstract: This paper elaborated species diversity and characteristics of plants community in *Taxus yunnanensis* distribution area of Yongsheng County by taking quadrature survey method. The results showed that 104 kinds of vascular plants were recorded in seven plots (total 4200m²), which belonging to 41 families and 75 genera; The performance of species diversity average index of species richness (S), diversity (H'), evenness (E), dominance (D) showed shrub layer> herb layer> tree layer. The difference of species diversity in 7 plots same level was significant; In the investigation of *Taxus yunnanensis* as a companion species in six types of communities, results showed community vertical structure was obviously, and could be divided into tree layer, shrub layer and herbaceous layer, in which tree layer could be divided into two to three sub-layers; Main tree populations were varied, and population of lithocarpus and *Taxus* belonged to declining population. Suggestions to strengthen the protection of its germplasm resources, to carry out the appropriate environmental for *Taxus yunnanensis* population, conduct artificial breeding and expand population size were proposed.

Key words: *Taxus yunnanensis*; species diversity; community characteristics; Yongsheng County

收稿日期:2013-07-23.

基金项目:丽江市科学技术局人才培养项目。

作者简介:芮荣菊(1971-),云南永胜人,高级工程师。主要从事野生动植物保护工作。

云南红豆杉(*Taxus yunnanensis*)是第四纪冰川后仅存的56种最珍贵的树种之一,国家I级重点保护的野生濒危植物。永胜县西部大安乡至顺州乡境内天然分布着大面积的云南红豆杉,该区域一直是永胜生物多样性保护的重点区域,为了解云南红豆杉分布区植物群落的物种多样性及群落特征,于2011~2012年开展了采集制作植物标本、拍摄植物照片、请分类学专家鉴定植物种类、样方调查等工作,分析了云南红豆杉分布区植物群落的物种组成、多样性现状、群落结构及主要树种种群动态,以期为合理保护云南红豆杉提供理论依据。

1 研究区域概况

调查区域地处永胜县西部,云南红豆杉呈块状分布,面积为2958 hm²,集中分布于海拔2800~3300 m的阴坡和半阴坡,混生于常绿阔叶林中,处于林冠的第二至三层。据永胜县气象局资料,海拔

2540 m的大安乡政府所在地年均温12.4℃,年降水量944.8 mm,6~10月为雨季,这5个月的降水量为年降雨量的90%以上,11月至翌年5月为干季,降雨量较少。气候特征为“山脚酷暑山巅寒,一层平坎一层天”的垂直立体型气候。土壤为山地棕壤,土层深厚,腐殖质含量丰富,自然肥力较高。

2 研究方法

2.1 样地选择及样方设置

根据云南红豆杉的分布状况,分别在有云南红豆杉分布的拉母木、萨迪里、马鹿死山、干海子、峨姆姑、明子轿、克满设置有代表性的样地7个,每个样地设置1个样方,样方面积为20 m×30 m,由6个10 m×10 m的邻接样格组成。详细调查样方经纬度、海拔、坡位、坡向、坡度、郁闭度、土壤类型、干扰程度等基本概况(表1)。

表1 样方概况

Tab. 1 Quadrat overview

样方编号	地点	经度	纬度	海拔/m	坡度/°	坡向/°	乔木层盖度/%	灌木层盖度/%	草本层盖度/%	平均树高/m	树高范围/m	平均胸径/cm	胸径范围/cm	立木株数/株
P1	拉母木	100°27'27"	26°40'16"	3200	16	9°	60	20	30	10.5	3.2~26.2	26.6	5.2~98.3	21
P2	萨迪里	100°28'05"	26°40'06"	3200	10	28°	75	30	5	9.2	4.1~24.3	24.1	6~114	22
P3	马鹿死山	100°28'28"	26°40'21"	3080	14	335°	85	20	8	12.2	3.5~29.5	25	6~80	41
P4	干海子	100°27'54"	26°41'10"	3209	18	4°	70	30	10	10.9	4~18	22.1	5.8~64	26
P5	明子轿	100°28'15"	26°42'52"	3080	20	0°	80	40	20	8.7	3~15	10.8	5.8~44	103
P6	峨姆姑	100°27'21"	26°44'34"	3180	23	24°	50	10	35	7.3	3~13	17.2	5.0~60	46
P7	克满	100°27'58"	26°40'31"	3096	15	44°	85	15	5	13	3.5~27.5	28.6	5.0~80.3	30

2.2 乔木层调查

对样方内所有胸径≥5 cm的木本植株进行每木检尺,调查物种名称、胸径、树高、冠幅等指标。

2.3 灌木层调查

选择面积为10 m×10 m的2个对角样格,调查所有胸径<5 cm的木本个体,记录每个物种的名称、株(丛)数、最大高度和平均高度、种盖度;在其余样格中搜寻调查2个灌木样格中未出现的物种;同时,在样方内全面调查主要乔木树种云南红豆杉和多变石栎的幼苗、幼树,记录胸径(地径)、树高。

2.4 草本层调查

在样方四角和中心位置设置5个1 m×1 m的

草本小样方,在每个草本小样方内,调查记录所有草本维管植物(包括草质藤本和厥类植物)的种名、株数、平均高度、盖度;在整个样方中搜寻调查5个草本小样方中未出现的物种。

2.5 数据处理

2.5.1 重要值IV%计算^[1]

植物群落样方数据采用分层计算各物种的重要值。

乔木层:重要值IV(%)=(相对多度+相对频度+相对优势度)/3;

灌木层、草本层:重要值IV(%)=(相对多度+相对频度+相对盖度)/3。

其中,相对多度(%)=100×某个种的株数/所有种的总株数;相对频度(%)=100×某个种在统计样方中出现的次数/所有种出现的总次数;相对优势度(%)=100×某个种的胸高断面积/所有种的胸高断面积;相对盖度(%)=100×某个种的盖度/所有种的总盖度。

2.5.2 多样性计算^[1,2]

S = 出现在样方内的物种数

Shannon-Wiener 指数: $H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$

Pielou 指数(均匀度指数): $E = H' / \ln S$

Simpson 指数(优势度指数): $D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$

其中: P_i 为种 i 的重要值(IV)。

3 结果与分析

3.1 植物物种组成及重要值

在 7 个样方(共 4 200 m²)中共记录维管植物 104 种,隶属 41 科 75 属。其中蕨类植物 4 科 5 属 8 种,裸子植物 2 科 5 属 6 种,被子植物 35 科 65 属 90 种。

3.1.1 乔木层植物物种组成及重要值

乔木层植物物种组成及重要值见表 2。

表 2 乔木层物种组成及重要值
Tab. 2 Tree species composition and important value

植物名称	重要值						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
多变石栎 <i>Lithocarpus variolosus</i> (Fr.) Chun	25.75	39.50	35.18	33.78	39.00	8.87	42.02
云南红豆杉 <i>Taxus yunnanensis</i> Cheng et L. K. Fu	16.90	23.24	28.94	32.21	3.32	19.36	28.84
亮鳞杜鹃 <i>Rhododendron helirolepis</i> Franch.	7.52	7.59	11.85	11.85	10.41	16.87	
云贵柳 <i>Salix camusii</i> Lévl.	15.17			3.44	11.51	25.02	
藏川杨 <i>Populus szechuanica</i> Schneid. Var. tibetica Schneid.				5.31	20.65		3.09
云南黄果冷杉 <i>Abies ernestii</i> Rehd rar.	7.41	7.92	4.66		1.91		4.18
石灰花楸 <i>Sorbus folgneri</i> (Schneid.) Rehd.	12.78			6.59	5.51		
棕背杜鹃 <i>Rhododendron alutaceum</i> Balf. f. et W. W.		21.74					
云南杜鹃 <i>Rhododendron yunnanense</i> Franch.	3.64				6.09	10.09	
云南铁杉 <i>Tsuga dumosa</i> (D. Don) Eichler			5.95	3.46			6.34
怒江冷杉 <i>Abies nukiangensis</i> Cheng et L. K. fu			5.32				5.64
光叶高山栎 <i>Quercus rehderiana</i> Hand. -Mazz.			3.65				4.28
华西花楸 <i>Sorbus wilsoniana</i> Schneid.	7.22						
灰绒绣球 <i>Hydrangea mandarinorum</i> Diels						6.05	
管花木犀 <i>Osmanthus delavayi</i> Franch.			4.45				
云南冬青 <i>Ilex yunnanensis</i> Franch	3.61						
刺叶高山栎 <i>Quercus spinosa</i> David.				3.37			
凉生柞木 <i>Cornus alsophila</i> W. W. Smith						3.47	
川西樱桃 <i>Cerasus trichostoma</i> (Koehne) Yu et Li						3.34	
丽江云杉 <i>Picea likiangensis</i> (Franch.) Pritz. var. likiangensis							2.81
黄背栎 <i>Quercus pannosa</i> Hand. -Mazz.							2.80
华榎 <i>Tilia chinensis</i> Maxim. var. chinensis						2.64	
桦叶荚蒾 <i>Viburnum betulifolium</i> Batal.						2.16	
云南山梅花 <i>Philadelphus delavayi</i> L. Henry var. delavayi						2.15	
高山木姜子 <i>Litsea chunii</i> Cheng var. chunii					1.61		

从表 2 可看出,7 个样方乔木层共调查到 25 种植物,受自然及人为干扰情况的不同,各样方乔木层物种组成数不同,为 5~11 种。根据重要值分析的结果,样方 P1、P2、P3、P4、P7 中多变石栎为群落优势种,也是建群种,重要值为 25.75~42.02,云南红豆杉为次优势种,重要值为 16.90~28.94;样方 P5 中多变石栎为群落优势种,重要值为 39.00,次优势种藏川杨重要值为 20.65、云贵柳重要值为 11.51,

该群落为天然次生林,立木密度较大,林木径级较小;样方 P6 中乔木层植物有 11 种,云贵柳为优势种,重要值为 25.02,次优势种云南红豆杉重要值为 19.36,此样方受人为干扰较大,上层林冠破坏严重,郁闭度较低,有利于其它树种更新和生长进入乔木层。

3.1.2 灌木层植物物种组成及重要值
灌木层物种组成及重要值见表 3。

表 3 灌木层物种组成及重要值
Tab.3 Shrub species composition and important value

植物名称	重要值						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
云南箭竹 <i>Fargesia yunnanensis</i> Hsueh et Yi	41.02	4.79		26.68	21.34	18.35	4.49
密叶小檗 <i>Berberis davidii</i> Ahrendr.	18.98	6.05	10.23	3.37	3.39	8.87	10.41
云南冬青 <i>Ilex yunnanensis</i> Franch	3.50	7.15	31.79	2.15			12.60
棕背杜鹃 <i>Rhododendron alutaceum</i> Balf. f. et W. W.		44.81					
亮鳞杜鹃 <i>Rhododendron helirolepis</i> Franch.	7.00	6.41	2.35	11.52		8.72	2.42
多变石栎 <i>Lithocarpus var iolus</i> (Fr.) Chun	7.26	2.22	1.87	7.54	5.41	3.35	
冰川茶藨子 <i>Ribes glaciale</i> Wall.			5.94	10.87	2.89	7.19	
陇塞忍冬 <i>Lonicera tangutica</i> Maxim.	8.91		3.31	2.54	3.50	4.88	
云南红豆杉 <i>Taxus yunnanensis</i> Cheng et L. K. Fu		5.74	10.48		6.29		
管花木犀 <i>Osmanthus delavayi</i> Franch.			8.05	2.78			11.52
四川香茶菜 <i>Rabdosia setschwanensis</i> (Hand. - Mazz.) Hara var. setschwanensis					18.99		
云南杜鹃 <i>Rhododendron yunnanense</i> Franch.	3.50		2.19		9.19		3.31
茅莓 <i>Rubus parvifolius</i> L.				2.71	2.94	8.47	4.00
桦叶荚蒾 <i>Viburnum betulifolium</i> Batal.	3.88			3.65	4.64	5.93	
刺叶高山栎 <i>Quercus spinosa</i> David.			2.59	11.84			
云南铁杉 <i>Tsuga dumosa</i> (D. Don) Eichler		2.96	4.06		2.57		3.59
云南黄果冷杉 <i>Abies ernestii</i> Rehd rar.		10.74					
尖瓣瑞香 <i>Daphne acutiloba</i> Rehol.			2.87		1.26		6.40
青荚叶 <i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) F. G. Dietr. var. japonica					1.26	8.16	
刺叶冬青 <i>Ilex bioritsensis</i> Hayata							9.19
川滇高山栎 <i>Quercus aquifolioides</i> Rehd. et Wils.		6.30	2.59				
腋花杜鹃 <i>Rhododendron racemosum</i> Franch							8.49
云贵柳 <i>Salix camusii</i> Lévl.						6.90	
滇藏槭 <i>Acer wardii</i> W. W. Smith			3.15	3.56			
狭叶清香桂 <i>Sarcococca ruscifolia</i> Stapf var. chinensis(Franch.) Rehd. et Wils.							5.57
锈叶杜鹃 <i>Rhododendron siderophyllum</i> Franch.						5.48	
大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i> Franch. ssp. decorum	2.80						2.22

续表

植物名称	重要值						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
华西花楸 <i>Sorbus wilsoniana</i> Schneid.			2.23		2.65		
灰绒绣球 <i>Hydrangea mandarinorum</i> Diels		2.83	1.95				
漾濞荚蒾 <i>Viburnum chingii</i> Hsu						4.54	
菰腺忍冬 <i>Lonicera hypoglauca</i> Miq.				2.23			2.13
防己叶菝葜 <i>Smilax menispermoldea</i> DC.				2.19	1.33		
离花小檗 <i>Berberis solutiflora</i> Ahrendr.						3.50	
藏川杨 <i>Populus szechuanica</i> Schneid. var. <i>tibetica</i> Schneid.				2.35	1.07		
黄背栎 <i>Quercus pannosa</i> Hand. -Mazz.							3.38
华山松 <i>Pinus armandi</i> Franch						3.20	
大叶蔷薇 <i>Rosa macrophylla</i> Lindl.					3.17		
林柳 <i>Salix driophila</i> Schneid.	3.14						
黄牡丹 <i>Paeonia delavayi</i> Franch. var. <i>lutea</i> (Delavay ex Franch.) Finet et Fagnep.					1.02		2.08
心叶荚蒾 <i>Viburnum nervosum</i> D. Don var. <i>nervosum</i>							2.99
洱源小檗 <i>Berberis willeana</i> Schneid.							2.82
尼泊尔黄花木 <i>Piptanthus nepalensis</i> (Hook.) D. Don f. <i>nepalensis</i>						2.46	
小叶女贞 <i>Ligustrum quihoui</i> Carr.							2.42
齿叶忍冬 <i>Lonicera setifera</i> Franch.					2.24		
小蜡 <i>Ligustrum sinense</i> Lour. var. <i>sinense</i>			2.19				
绣毛吴茱萸叶五加 <i>Acanthopanax evodiaefolius</i> Franch. var. <i>ferrugineus</i> W. W. Smith			2.15				
西康花楸 <i>Sorbus pratii</i> Koehne				2.08			
坚木山矾 <i>Symplocos dryophila</i> C. B. Clarke				1.95			
高山木姜子 <i>Litsea chunii</i> Cheng var. <i>chunii</i>					1.46		
灰背栎 <i>Quercus senescens</i> Hand. -Mazz.					1.42		
石灰花楸 <i>Sorbus folgeneri</i> (Schneid.) Rehd.					1.00		
风吹箫 <i>Leycesteria formosa</i> Wall. var. <i>formosa</i>					1.00		

从表 3 可以看出,7 个样方灌木层共调查到 52 种植物(包括乔木幼树及幼苗)。各样方物种组成 10~23 种,以灌木型树种为主,乔木树种的幼树、幼苗少见。样方 P1、P4、P5、P6 中以云南箭竹为优势种,重要值为 18.35~41.02;样方 P2 中以棕背杜鹃为优势种,重要值为 44.81;样方 P3、P7 中以云南冬青为优势种,重要值分别为 31.79、12.60。重要值较高的还有密叶小檗、亮鳞杜鹃、多变石栎、冰川茶藨子、陇塞忍冬等。

3.1.3 草本层植物物种组成及重要值

草本层植物物种组成及重要值见表 4。

由表 4 可以看出,7 个样方草本层共调查到 45

种植物,各样方草本层物种丰富度差异较大,由 4~32 种组成。样方 P2、P3、P7 物种数分别为 4、6、10 种;样方 P1、P4、P5、P6 物种数分别为 16、21、17、32 种。在样方 P2、P3、P7 中,乔木层结构复杂完整或灌木层发达,基本保持原生状态,上层林冠郁闭度较大,枝叶稠密,林冠连续,不利于阳光透射,妨碍了林下植物的生长和繁衍,致使群落中林下植被稀疏,物种种类和个体都较少;在样方 P1、P4、P5、P6 中,乔木层稀疏或林窗使林内光照增加,光热条件适宜,有利于林下植物的生长,从而增加了物种丰富度。草本层植物以粗齿冷水花、云南兔儿风、凤尾蕨、丽江拉拉藤、黄毛草莓、耳蕨为主,重要值较高的还有凉

表 4 草本层物种组成及重要值
Tab. 4 Herb layer species composition and important value

植物名称	重要值						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
云南兔耳风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i> Franch		37.58	54.69	1.88	1.50		17.44
凉山悬钩子 <i>Rubus fockeanus</i> Kurz	16.67		8.38	12.81	24.42		5.15
丽江拉拉藤 <i>Galium forrestii</i> Diels	5.69	14.46		6.26	24.66	3.97	
粗齿冷水花 <i>Pilea sinofasciata</i> C. J. Chen	30.38			6.26	1.50	16.31	
纤维鳞毛蕨 <i>Dryopteris sinofibrillosa</i> Ching	8.86	30.93					6.34
黄毛草莓 <i>Fragaria nilgerrensis</i> Schlecht. ex Gay. var. <i>nilgerrensis</i>			14.34		1.41	18.69	7.53
丽江唐松草 <i>Thalictrum wangii</i> Boivin	4.52	17.03	4.51	4.04	6.31	0.81	
耳蕨一种 <i>Polystichum</i> sp.				7.74	1.58	0.92	26.92
小薹草 <i>Carex parva</i> Nees	3.90			9.47	9.11	5.64	7.90
凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> Thunb.			11.91	13.05	1.25	4.19	
粘冠草 <i>Myriactis wallichii</i> Less.	2.13			1.93	3.92	9.04	5.75
灯笼草 <i>Clinopodium polycephalum</i> (Vaniot) C. Y. Wu et Hsuan ex Hsu	10.01		6.18	1.83	1.85	2.74	
剪股颖 <i>Agrostis clavata</i> Trin.	3.42				5.22		6.70
丽江糙苏 <i>Phlomis likiangensis</i> C. Y. Wu.				4.09		9.98	
紫脉花鹿藿 <i>Rhynchosia himalensis</i> Benth. ex Baker var. <i>craibiana</i> (Rehd.) Peter-Stibal.				5.15	8.90		
鞭打绣球 <i>Hemiphragma heterophyllum</i> Wall. var. <i>heterophyllum</i>	1.59			1.83	1.85	0.86	7.53
鳞毛蕨一种(33号) <i>Dryopteris</i> sp.				4.09			8.72
丽江蟹甲草 <i>Parasenecio lidjiangensis</i> Hand. - Mazz.				2.55	3.32	4.76	
山酢浆草 <i>Oxalis griffithii</i> Edgew. et Hook. f.				2.86	1.25	0.86	
翠雀花 <i>Delphinium</i> sp.	4.07					0.86	
骨碎补一种 <i>Davallia</i> sp.				4.91			
烟管头草 <i>Carpesium cernuum</i> L.	1.71			2.24		0.86	
西南獐牙菜 <i>Swertia cincta</i> Burkill						3.87	
盐丰蟹甲草 <i>Parasenecio tenianus</i> (Hand. -Mazz) Y. L. Chen				2.55		1.09	
膜叶双蝴蝶 <i>Tripterispermum membranaceum</i> (Marq.) H. Smith	2.17					0.81	
卷叶黄精 <i>Polygonatum cirrhifolium</i> (Wall.) Royle				2.34			
五叶草 <i>Geranium nepalense</i> Sweet	2.26						
兔儿风 <i>Ainsliaea fragrans</i> Champ.				2.09			
玉龙蟹甲草 <i>Parasenecio rockianus</i> (Hand. - Mazz.) Y. L. Chen					1.93		
血满草 <i>Sambucus adnata</i> Wall.						1.42	
喜马拉雅蹄盖蕨 <i>Athyrium foliolosum</i> Moore ex Sim						1.41	
指叶凤尾蕨 <i>Pteris dactylina</i> Hook.	1.38						
溪畔落新妇 <i>Astilbe rivularis</i> Buch. -Ham. ex D. Don var. <i>rivularis</i>						1.31	
蟹甲草 <i>Parasenecio forrestii</i> W. W. Smith et Small	1.26						

续表

植物名称	重要值						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
鳞毛蕨一种(124号) <i>Dryopteris</i> sp.						0.97	
香薷 <i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.						0.97	
耳叶凤仙花 <i>Impatiens delavayi</i> Franch.						0.91	
酸模 <i>Rumex acetosa</i> L.						0.86	
朝天委陵菜 <i>Potentilla supina</i> L. var. <i>supina</i>						0.86	
藏蒲公英 <i>Taraxacum tibetanum</i> Hand. -Mazz.						0.86	
白毛多花蒿 <i>Artemisia myriantha</i> Wall. ex Bess var. <i>pleiocephala</i> (Pamp.) Y. R. Ling						0.86	
西南鬼灯檠 <i>Rodgersia sambucifolia</i> Hemsl. var. <i>sambuciloa</i>						0.83	
鹿蹄草婆婆纳 <i>Veronica piroliformis</i> Franch.						0.83	
车前 <i>Plantago asiatica</i> L.						0.81	
金钩如意草 <i>Corydalis taliensis</i> Franch. var. <i>taliensis</i>						0.78	

山悬钩子、纤维鳞毛蕨、丽江唐松草等。

3.2 物种多样性

根据调查得到的数据,分别计算出各样方乔木层、灌木层、草本层的物种丰富度、多样性、均匀度、优势度等指标(表5)。从物种多样性指数的平均值来看,物种丰富度(S)、多样性(H')、均匀度(E)、优势度(D)均表现为灌木层>草本层>乔木层。受自然原因及人为影响程度的不同,7个样方相同层次的物种多样性差异较大。

各样方乔木层:物种丰富度为5~11种,其中最丰富的是样方P6,最贫乏的是样方P2;植物物种多样性指数为1.4343~2.0722,其中最高的是样方P6,最低的是样方P2;均匀度为0.7443~0.9178,其中最高的是样方P1,最低的是样方P7;优势度为0.7269~0.8468,其中最高的是样方P1,最低的是样方P7。

各样方灌木层:物种丰富度为10~23种,其中最丰富的是样方P5,最贫乏的是样方P1;植物物种多样性指数为1.8423~2.7586,其中最高的是样方P7,最低的是样方P1;均匀度为0.7953~0.9501,其中最高的是样方P6,最低的是样方P2;优势度为0.7630~0.9258,其中最高的是样方P7,最低的是样方P2。

各样方草本层:物种丰富度为4~32种,其中最丰富的是样方P6,最贫乏的是样方P2;植物物种多样性指数为1.3118~2.8289,其中最高的是样方P4,最低的是样方P2;均匀度为0.7710~0.9463,

其中最高的是样方P2,最低的是样方P3;优势度为0.6533~0.9287,其中最高的是样方P4,最低的是样方P3。

3.3 植物群落类型及垂直结构

根据重要值(表2)分析的结果,可将所调查的植物群落划分为6个类型:多变石栎—云南红豆杉—云贵柳群落、多变石栎—云南红豆杉—棕背杜鹃群落、多变石栎—云南红豆杉—亮鳞杜鹃群落、多变石栎—藏川杨—云贵柳群落、云贵柳—云南红豆杉—亮鳞杜鹃群落、多变石栎—云南红豆杉—云南铁杉群落。

云南红豆杉分布区植物群落垂直结构明显,可划分为乔木层、灌木层和草本层,灌木层和草本层较为稀疏。

乔木层成层明显,根据树冠高度分布可以将其划分为2~3个亚层。在样方P1、P2、P3、P4、P7中,第一亚层高度为17~29.5m,植物种类较少,有多变石栎、云南铁杉、云南红豆杉、云贵柳,其中多变石栎占绝对优势;第二亚层(样方P5、P6中的第一亚层)高度为10~17m,植物有云南红豆杉、多变石栎、云贵柳、华西花楸、云南黄果冷杉、藏川杨等;第三亚层(样方P5、P6中的第二亚层)高度为3~10m,植物种类较多,主要由多变石栎、云南红豆杉、云贵柳、藏川杨、云南黄果冷杉、石灰花楸、棕背杜鹃、亮鳞杜鹃、云南杜鹃等组成。

灌木层一般高度为0.3~3m,盖度10%~40%。以灌木型植物为主,乔木型幼树较少见。

表 5 各样方分层物种多样性
Tab. 5 Species diversity of every quadrat

样地号	分层	丰富度 (S)	Shannon-Wiener 指数	Pielou 指数	Simpson 指数
P1	乔木层	9	2.0166	0.9178	0.8468
	灌木层	10	1.8423	0.8001	0.7719
	草本层	16	2.2813	0.8228	0.8500
P2	乔木层	5	1.4343	0.8912	0.7306
	灌木层	11	1.9071	0.7953	0.7630
	草本层	4	1.3118	0.9463	0.7132
P3	乔木层	8	1.7052	0.8200	0.7666
	灌木层	18	2.4214	0.8377	0.8582
	草本层	6	1.3815	0.7710	0.6533
P4	乔木层	8	1.6659	0.8011	0.7576
	灌木层	17	2.4313	0.8581	0.8753
	草本层	21	2.8289	0.9292	0.9287
P5	乔木层	9	1.7625	0.8021	0.7728
	灌木层	23	2.6391	0.8417	0.8926
	草本层	17	2.2766	0.8035	0.8519
P6	乔木层	11	2.0722	0.8642	0.8456
	灌木层	15	2.5728	0.9501	0.9120
	草本层	32	2.8133	0.8117	0.9066
P7	乔木层	9	1.6355	0.7443	0.7269
	灌木层	19	2.7586	0.9369	0.9258
	草本层	10	2.1335	0.9266	0.8574
平均	乔木层	8.4286	1.7560	0.8344	0.7781
	灌木层	16.1429	2.3675	0.8600	0.8570
	草本层	15.1429	2.1467	0.8587	0.8230

草本层发育较差,盖度 5%~35%,主要由阴生植物组成。

3.4 主要树种种群动态

乔木立木级划分参照王伯荪等的划分方法^[3],用胸径大小作为度量林木年龄大小的指标,将种群的径级划分为 5 个级别:幼苗(高 33 cm 以下)为 I 级,幼树(高 33 cm 以上,胸径小于 2.5 cm)为 II 级,小树(胸径 2.5~7.5 cm)为 III 级,壮树(胸径 7.5~22.5 cm)为 IV 级,大树(胸径 22.5 cm 以上)为 V 级。

云南红豆杉径级株数分布见表 6。

表 6 云南红豆杉径级株数分布
Tab. 6 DBH statistics of Taxus trees number 株

样地号	胸径 < 2.5 cm		胸径 ≥ 2.5 cm		
	树高	树高	胸径		
	1~33 cm	≥33 cm	2.5~7.5 cm	7.5~22.5 cm	≥22.5 cm
	I	II	III	IV	V
P1				1	3
P2	20		1	2	3
P3	21			12	7
P4				1	4
P5	8	16	7	2	
P6				2	4
P7				7	6
合计	49	16	8	27	27
比例%	38.58	12.60	6.30	21.26	21.26

从表 6 可以看出,云南红豆杉种群总体表现为各龄级均有分布:幼苗及幼树个体分别占总数的 38.58%和 12.60%,小树个体占总数的 6.3%,壮树个体占 21.26%,大树个体占 21.2%。但幼龄植株(I、II、III 龄级)贮备比例较低,且只在 3 个样方(P2、P3、P5)中出现,其余样方无幼龄树分布,样方 P2、P3 中的 41 株幼苗高度为 3~12 cm,其抗恶劣环境能力较弱。云南红豆杉种群总体表现为衰退型种群,而在样方 P5 中调查到云南红豆杉 33 株,其中幼苗 8 株、幼树 16 株、小树 7 株、壮树 2 株,幼龄树个体达 93.94%。分析原因,认为可能是群落处于不同的演替阶段,立木密度大、灌木层发达、山体坡度较大、无人畜干扰等环境有利于云南红豆杉种子萌发、幼苗定居及生长发育。

多变石栎径级株数分布见表 7。

从表 7 可以看出,多变石栎种群多数为成龄壮年和老龄植株,其个体分别占总数的 47.97%和 17.89%,幼龄植株(I、II、III 龄)比例较小,其个体分别占总数的 4.88%、12.20%和 17.07%,年龄结构呈倒金字塔型,表现为衰退型种群。

4 结论及保护建议

1)在调查样方中共记录到维管植物 104 种,隶属 41 科 75 属。其中蕨类植物 4 科 5 属 8 种,裸子植物 2 科 5 属 6 种,被子植物 35 科 65 属 90 种。

表 7 多变石栎径级株数分布

Tab. 7 DBH distribution of *Lithorcarpus* trees number 株

样地号	胸径 < 2.5 cm		胸径 ≥ 2.5 cm		
	树高	树高	胸径		
	1~33 cm	≥33 cm	2.5~7.5 cm	7.5~22.5 cm	≥22.5 cm
	I	II	III	IV	V
P1	1	2		6	1
P2	1		1		3
P3	1				6
P4		5	1	5	5
P5	3	7	18	44	
P6		1	1	4	
P7					7
合计	6	15	21	59	22
比例%	4.88	12.20	17.07	47.97	17.89

2) 乔木层调查到 25 种植物,重要值最高的是多变石栎,其次为云南红豆杉、亮鳞杜鹃、云贵柳、藏川杨等;灌木层调查到 52 种植物,重要值最高的是云南箭竹,其次为云南冬青、密叶小檗、棕背杜鹃、亮鳞杜鹃等;草本层调查到 45 种植物,重要值最高的是云南兔耳风,其次为凉山悬钩子、丽江拉拉藤、粗齿冷水花、纤维鳞毛蕨等、黄毛草莓、丽江唐松草等。

3) 从物种多样性指数的平均值来看,物种丰富度(S)、多样性(H')、均匀度(E)、优势度(D)均表现为灌木层>草本层>乔木层。总体来看,7 个样方相同层次的物种多样性差异较大。

4) 云南红豆杉出现于 6 种类型的群落中,群落地上成层现象明显,可划分为乔木层、灌木层和草本层,乔木层又可分为 2~3 个亚层。云南红豆杉作为一个伴生树种,不能成为林分的优势树种和建群种,也达不到林分的主林层,说明了云南红豆杉生长环境里需要有其它植物作庇护的生物群落关系。作为群落优势种和建群种的多变石栎在当地较为常见,当地群众无保护意识,常随意砍伐,云南红豆杉的适生环境得不到有效保护和重视。生境丧失是导致物种濒危的最广泛、最直接的原因,保护云南红豆杉的适生环境对于其种群的保护至关重要。因此,建议将该区域划定为以保护云南红豆杉为目的的特定区域,尽快建立自然保护区或保护小区,实行就地保

护,保护云南红豆杉的适生环境,禁止人为活动干扰,并在保护中实行适当的管理策略,以利于云南红豆杉的自然更新。

5) 主要树种多变石栎及云南红豆杉种群表现为衰退型,需要加强对其种质资源的保护,扩大种群规模。针对样方 P5 中云南红豆杉的良好更新状况,积极开展云南红豆杉更新适宜环境研究,探索出云南红豆杉最优更新林分环境,规划适宜地块进行人工繁育,扩大种群规模,以避免种群衰退。

致谢:云南林业职业技术学院盛家舒老师鉴定了植物标本、荣昌鹤老师提供了帮助和指导,大安林业站何正发、李辉、和学伟、吴跃辉参加了外业调查,在此一并致以诚挚的感谢!

参考文献:

[1] 方精云,王襄平,沈泽昊,等. 植物群落清查的主要内容、方法和技术规范[J]. 生物多样性,2009,17(6):533-542.

[2] 方精云,沈泽昊,唐志,等. “中国山地植物物种多样性调查计划”及若干技术规范[J]. 生物多样性,2004,12(1):5-9.

[3] 王伯荪,余世孝,彭少麟,等. 植物群落学实验手册[M]. 广州:广东高等教育出版社,1996:23-26.

[4] 薛建辉. 森林生态学[M]. 北京:中国林业出版社,2008:71-143.

[5] 马克平. 生物多样性研究的原理与方法[M]. 北京:中国科学技术出版社,2008:71-143.

[6] 胡正华,于明坚,索福喜,等. 古田山自然保护区针阔混交林植物物种多样性特征[J]. 生态环境,2008,17(5):1961-1963.

[7] 伍建军,廖文波,崔大方,等. 粤北南方红豆杉植物群落的物种多样性和种群格局[J]. 广西植物,2002,22(1):61-66.

[8] 梁彦兰,李亚藏,陈存及. 牛姆林自然保护区青钱柳的群落学研究[J]. 湖北农业科学,2012,51(11):2248-2251.

[9] 汪殿蓓,暨淑仪,陈飞鹏. 植物群落物种多样性研究综述[J]. 生态学杂志,2001,20(4):55-60.

[10] 吴晓蕾,朱彪,赵淑清,等. 东北地区阔叶红松林的群落结构及其物种多样性比较[J]. 生物多样性,2004,12(1):174-181.

[11] 汤景明. 天然林植物物种多样性及其保育策略[J]. 湖北林业科技,2006,138(2):45-47.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.009

集体林权制度改革后森林资源管理模式的思考

林向群¹, 李家华², 邬 琰¹

(1. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224; 2. 高黎贡山自然保护区隆阳管理分局, 云南 隆阳 678000)

摘要:集体林权制度改革后, 森林的经营管理面临着巨大挑战, 探索有效的森林经营管理模式迫在眉睫。以云南省保山市高黎贡山自然保护区南坡周边区集体林权制度改革前后的森林资源管理变化及当地森林资源管理模式实践为依据, 分析尚存在着的诸如现行森林资源管理体系不适应经营要求, 林下资源开发水平低限制了森林生态效益与经济效益的发挥, 重经济轻生态的森林经营思想较严重等问题。提出确定集体林经营管理模式, 建立共管机制, 改革林业经营方式, 提供森林保险等建议。

关键词:集体林权制度改革; 森林资源; 经营管理模式

中图分类号: S757; F326.22 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0049-05

Thinking of Forest Resources Management Model after Collective Forest Right System Reform

LIN Xiang-qun¹, LI Jia-hua², WU Yan¹

(1 Yunnan Vocational and Technical College of Forestry, Kunming 650224, China;

2 Longyang Gaoligongshan Nature Reserve Management Bureau, Longyang, Yunnan 678000, China)

Abstract: After the reform of collective forest right system, management of forests is facing enormous challenges, explore effective forest management model is imminent. According to the changes of forest resource management before and after collective forest right system reform and local forest resource management model practice surrounding the southern slope of Gaoligongshan Nature Reserve, Yunnan Baoshan City, issues such as existing forest resources management system unfits to operational requirements, low levels of forest resources development restricts the play of forest ecological and economic benefits, more focus on economic benefits and less care of forest management, have been carried out. Suggestions were proposed to determine the collective forest management model, establish condominium mechanism, reform forest management mode, and provide forest insurance.

Key words: collective forest right system reform; forest resources; management model

如何处理好经济、社会和生态三者之间的关系, 是中国的课题, 也是世界的课题, 更是至关人类生存的重大课题, 森林资源是生态的根本、产业的基础、

文明的载体, 更是当今经济社会最短缺的产品, 因此要保护好、管理好森林资源。

云南省在学习、借鉴福建、江西等省先进经验的

收稿日期: 2013-08-28.

作者简介: 林向群(1967-), 女, 云南昆明人, 教授。从事经济林以及林果加工等方面的教学与研究工作。

基础上,结合云南省实际,针对全省林业“大资源、小产业、低效益”的状况,于 2006 年在 9 个州市的 9 个县先行试点、2007 年 4 月全面铺开了集体林权制度改革(以下简称“林改”)。到 2010 年,基本完成全省深化集体林权制度及其配套改革任务,实现“山有其主,主有其权,权有其责,责有其利”的目标。云南省林业改革与发展虽然取得了显著成绩,但“大资源、小产业、低效益”的状况仍没有从根本上得到改变,农民、社会力量造林、育林、用林、营林积极性不高的问题还很突出。如何促进云南林业由传统林业向现代林业转变,进而实现云南林业的可持续发展是一项亟待解决的现实和历史的重大问题。面对经营主体多元化的新情况,森林资源管理要研究新的政策措施和管理方式,进一步深化采伐管理改革,指导林农编制和实施好森林经营方案,建立健全森林资源流转和评估制度,规范林权流转行为,维护林农合法权益,完善社会化服务体系,扶持林业专业合作经济组织,实现规模化、市场化经营,引导森林资源逐步走上资本化、价值化途径,真正实现兴林富民。

1 研究方法

采用参与性农村快速评估方法(PRA)、农村集市调查法、参与性资源管理研究(PRM)等方法。

1.1 参与性农村快速评估方法(PRA)

采用问卷调查、半结构访谈、参与观察和问题深究等 PRA 方法和工具,按照事先确定的调查提纲与内容对调查地点进行走访,收集森林资源管理模式方面的资料与信息,包括森林资源管理的方法、手段、措施、步骤及对当地社会、经济、生态等方面的影响。对位于高黎贡山自然保护区保山界内的 5 个村委会共计 200 户进行抽样,抽样率平均为 10%。在调查样点的选择上,课题组综合考虑了社会经济发展水平、民族、区位、地理环境等因素,力争样点分布广、代表性强。这些村子都属于林改的范围,在林地管理上都有着传统的方法,都面临着林改后新的挑战。

1.2 农村集市调查法

采用问卷调查和访谈的方式在农村集市进行高黎贡山保山农村经济收入、市场交易林产品、社会生活等信息的收集与分析。

1.3 参与性资源管理研究(PRM)法

在课题实施中,对 5 个村委会林改现状及森林资源管理模式进行比较分析,找出存在的问题,总结

值得推广的经验,让林业部门和社区群众理解和认同并达成共识,使各利益相关者真正地愿意运用参与式的方法以合作伙伴的方式进行森林资源管理,为林改之后林业部门和林农们归纳分析出可借鉴的森林资源管理模式。

2 调查结果

2.1 调查地概况

选择高黎贡山自然保护区南坡 5 个村寨为调查样本。在选择具体样本点时,主要基于以下 2 点考虑:①这些村寨过去和现在在生产和生活方面都与保护区关系密切,与林业生产密切相关,每户都有林地,只有林地得到很好地保护和发展才能更有效地保护自然保护区,减轻保护区的压力。②所选的村寨位于高黎贡山自然保护区南坡,经济水平处于保护区西坡(腾冲段)和北段(怒江段)的平均水平,经济发展水平涉及贫困、一般、富裕 3 个层次,基本能代表目前保护区周边村寨的经济现状。

表 1 高黎贡山自然保护区南坡 5 个村寨基本概况

Tab. 1 Basic overview of five villages in Gaoligongshan Nature Reserve southern slope

村名	户数	人口	林地面积/hm ²			年人均收入/元
			总计	公益林	商品林	
水寨(海棠洼村)	365	1580	770.00	113.33	656.67	3100
赧亢	581	2392	756.67	275.33	481.33	3460
潞江镇(顿东村)	644	2793	1486.00	1194.67	291.33	4128
潞江坝(箐箕村)	367	1486	706.00	614.00	92.00	4120
赛林(芒柳村)	560	2425	950.00	252.00	698.00	3700

表 2 高黎贡山自然保护区南坡 5 个村寨林改基本概况

Tab. 2 Forest ownership reform overview of five villages in Gaoligongshan Nature Reserve southern slope hm²;%

村委会	林改面积	到户率	公益林面积	商品林面积
水寨(海棠洼)	770.00	97.0	113.33	656.67
赧亢村	481.00	100.0		481.33
潞江镇(顿东村)	291.33	100.0		291.33
潞江坝(箐箕村)	100.67	91.5	8.67	92.00
赛林(芒柳村)	948.00	100.0	252.00	698.00

从表 1 和表 2 中可以看出,样本村共涉及了高黎贡山自然保护区南段 5 个村寨,经济水平一般,林

改情况有 2 个村寨没有完全到户,3 个村寨对林改的林地做到了 100% 的到户。从表 3 中可以看出,5 个村寨参与林改的林地从林改前的集体林均不同程度地变为了非集体林,即加大了非集体林的比重,也就是提高了农户拥有林地自主权的比例。

表 3 高黎贡山自然保护区南坡 5 个村寨林改林地面积变化

Tab. 3 Forest area change of five villages in Gaoligongshan

Nature Reserve Southern slope hm²

村委会	林改前 集体林 面积	林改前 非集体林 面积	林改后 集体林 面积	林改后 非集体林 面积
水寨村	270.00	500.00	113.33	656.67
赧亢村	286.67	193.33		481.33
潞江镇(顿东村)	130.67	160.67		291.33
潞江坝(笕箕村)	27.33	73.33	8.67	92.00
赛林(芒柳村)	563.33	386.67		950.00

2.2 传统的森林资源管理模式

通过访谈了解到当地社区群众长期管理森林资源的模式有以下几种:

2.2.1 传统习俗管理

高黎贡山周边少数民族,如傈僳族对森林和树木充满了崇拜、敬畏之情,有自己的神山、神树,不敢乱动树林里的一草一木,森林资源得到了较好保护。

2.2.2 农户个人管理

1981 年,国家林业“三定”政策正式实施,多数村民都分到了自留山(当地人称为私有林),村民们在自留山上进行一切林业生产活动,自行管理、经营和处理林产品及林副产品,受益直接归农户所有。所有权、经营权和收益权统一,农户的积极性很高,森林资源得到较好保护。

2.2.3 有偿转让方式的经营管理

1994~1996 年国家“四荒”有偿出让政策的实施,让一部分有经营能力的农户可以把部分集体山林、荒山荒坡等承包起来自己经营,充分利用其个人能力,开展多种经营,在缴纳各项承包费用后,受益归承包者所有,该形式对于有一定经济基础的农户具有较大的吸引力。

2.2.4 社区集体经营管理

1) 护林员管理:以村民小组为单位,选拔护林员,护林员的主要职责是护林宣传、巡山等,有违法乱纪行为及时报告。

2) 轮户管理:管护山林的权责利由原来的村民

小组转移到农户个人,有效地弥补了护林员少无法开展经常性管护活动的缺点,及偷砍盗伐现象。

3) 联户管理:1958 年前后,由于大炼钢铁导致森林覆盖率锐减,生态环境遭受严重破坏,水土流失现象严重,村民饮水和农田灌溉用水困难,从 20 世纪 60 年代开始,村民们自发组织起来对集体林进行联户管理,由愿意参加联户管理的农户共同推选护林员及护林负责人,并制定相关的护林条约、管理措施、采伐期限及抚育方法等,大家共同出资对森林资源进行管理、利用,受益归参与者共同拥有。

4) 跨组管理:为了使森林得到更好地经营管理,一些村民小组联合起来对几片集体林进行统一管护,定期召开会议,通报管护情况。

2.2.5 国有林管理

国有林在当地通常被称为“老林”,由县、乡级林业部门按国家政策实行抚育管理、林木采伐和科学种植方法的推广,但由于国有林通常位于偏远地区,林业部门的监管力度有限,造成偷砍盗伐比较严重,变成了村民的“砍柴山”。一些村民还在国有林中大量开辟草果地,致使森林覆盖率下降,森林资源状况远不如私有林和集体林。

2.3 林改后的森林资源管理模式

通过问卷调查及集市调查,当地 5 个村寨林改后森林资源管理情况如表 4 所示。

从表 4 中可以看出,林改后 5 个村寨的森林经营采用了个体、家庭联合经营和股份制 3 种形式,而管理采用了完全到户、分股、分利 3 种形式,与林改前的非集体林森林管理变化不大,林改前森林资源管理模式主要以集体统一经营管理为主,部分承包到户管理。林改后林农以自主经营管理为主,项目建设以林农自主。森林防火期由村组户统一巡护管理。从社区群众的座谈中了解到,分包到户管理效果好,分利和分股效果也不错,但都存在或多或少的问题,究其原因也找不到更多的解决办法,强烈希望在政府及林业部门指导下寻求高效管理的途径。

3 存在的主要问题

3.1 现行森林资源管理体系不适应经营要求

林改后,经营主体发生了巨大改变,使森林资源管理由过去的政府主导型逐步转变成为以林农为主体的社会化管理体制,这种变化决定着必然要创新森林资源管理方式,以适应产权主体多元化、经营形式多样化和林权结构分散化的新格局。森林资源管理在林业发展中的地位越来越重要,管理制度上的

表 4 高黎贡山自然保护区南坡 5 个村寨林改后
森林资源管理情况

Tab. 4 Forest resources management of five villages after forest ownership reform in Gaoligongshan Nature Reserve southern slope

村委会	管理模式	经营方式	管理成效分析
水寨村 (海棠洼)	分包到户	个体	森林资源的收入全村约 400 万元;管理到位,效果好。
赧元村	1. 分包到户 2. 分股不分山 3. 分利不分林	1. 家庭联合经营 2. 股份制	主要是核桃、草果的收入约 235 万元;管理到位,效果好。
潞江镇 (顿东村)	1. 分包到户 2. 分股不分山 3. 分利不分林	1. 家庭联合经营 2. 股份制	主要是核桃收入约 315 万元;管理到位,效果好。
潞江坝 (箐箕村)	1. 分股不分山 2. 分利不分林	股份制	以薪材计算收入约 4.32 万元;管理效果一般,经常发生纠纷,收益低。
寨林 (芒柳村)	1. 分包到户 2. 分股不分山 3. 分利不分林	股份制	核桃、草果的森林旅游、生态补偿基金等收入约 356.6 万元;管理到位,效果好。

不足越来越突出,健全和优化森林资源管理模式成为当务之急。

3.2 人均森林资源少,分布不均,林下资源开发处于低下水平,限制了森林生态效益及经济效益的发挥

5 个村寨的森林资源数量不多,森林面积、蓄积总量偏低,人均占有率比较低,土地利用结构不合理,林业用地有效利用率低,林龄结构不合理,产业结构不合理,尤其是森林旅游和林下资源开发等非木质林产品发展缓慢,导致了森林生态效益及经济效益不高的结果。

3.3 森林资源保护任务繁重,基础设施建设需要加强

在森林防火方面各村委会虽然成立了森林防火领导小组,但村民们的防火意识比较淡薄,野外用火管理难度大,特别是农事用火,且在扑火能力和技术欠缺的情况下盲目救火的情况时有发生,森林防火信息化程度低,科技防火水平有待提高。防火基础设施仍然薄弱,尤其是边远地区,缺少系统科学建设规划,一旦发生火情,不能有效防止火势蔓延,扑救

队伍及物资难以快速到达火场,易酿成重大森林火灾。在资源保护方面,非法占有林地开垦、乱砍滥伐林木、非法运输、加工经营木材等破坏森林资源的违法犯罪活动屡禁不止,森林保护的的任务十分艰巨。

3.4 森林的分散式破碎化经营管理

集体林权改革后,有些村民分到了上百亩的山林,并且有了明晰的产权。但是,森林资源与农业不同,具有经济效益长、生态效益明显、片状分布的特点,所以不应把林改片面地理解为农业式的“包产到户”。目前,在项目村对所分山林单家独户经营管理的局面将会导致原有森林资源的破碎化,这样不仅不利于生态保护,也不利于林业产业化发展。

3.5 种植林下资源草果规模小、产量低、破坏性大

调查得知高黎贡山南段周边村寨都有在林地种植草果的习惯,目前普遍存在着在国有林中种植的习惯,种植面积小,同时都采用的是传统种植方式,产量低,采收后的干制过程经常因图方便就地烘烤,对森林资源破坏较大。可种植草果的资源已用尽,无法扩大种植面积,草果种植技术落后,林农的收益受市场影响较大,林农收益不稳定。

3.6 联户经营体制基本形成,但尚未发展成为农民专业合作社,作用不明显

调查得知,部分村寨已经形成农民专业合作社的雏形,以公司为龙头带动农户向规模化、标准化和商业化生产方向靠近,但公司和农户之间的合作关系仅限于买卖关系,基本上是听从于公司的安排,农户没有决策权,因此发展的核心力缺乏。

3.7 农户为主体的森林共管组织名存实亡,未发挥积极作用

通过调查得知,在林改前高黎贡山南段 5 个村寨依靠中荷合作项目成立过 2 个森林共管委员会,在森林资源保护方面也发挥过重要的作用,但随着项目结束,森林共管小组已形同虚设,没有开展实质性的工作,也未形成规章制度。

3.8 重经济轻生态的森林经营思想较严重

在项目区,继林改后部分村民把分到户的林木卖给经营者,并由其在承包期内进行砍伐。所砍伐的林木大都是连片的天然次生林,而且与高黎贡山国家级自然保护区相连。在短期经济利益的驱使下,村民们忽视了这些林木资源的生态价值及其对保护区的天然屏障作用。被砍伐的区域不仅破坏了当地森林景观的完整性,而且不利于森林更新,威胁保护区的安全。

林改后,村民们都有权自主决定如何经营各自

的山林。但是从以上问题中不难发现个体行为与森林整体性管理需求间的矛盾与冲突。就森林可持续经营管理而言,个体行为需要在更为宏观的一个层次上得到有效的协调与整合。

4 建议

4.1 因地制宜地确定集体林经营管理模式

人们在长期对山林的经营管理过程中,摸索并发展了多种森林资源经营管理的形式和方法,不同社区因其不同的地理位置、文化习俗、社区经济结构、管理经验形成了不同的形式和方法等。因此,在具体的山林管理形式上不能采取“一刀切”的管理模式,应根据各地不同的情况,采取多种、灵活的山林经营模式。

4.2 建立森林共管机制,实现森林资源可持续管理和发展

林改后林农每户往往可以拥有数十亩,甚至上百亩林地。但是由于长期以来集体林的林权不清晰,有些村民森林管理意识不强,不能及时适应分林到户后的管理。加之一个家庭往往缺乏足够的劳动力和能力去管理好如此大面积的林地,比如:森林防火、森林病虫害防治等工作不能只依靠一户两户就可以独立解决。因而各家各户的分散管理将不利于林业资源的有效管护。同时,要把林产业做大做强,也不能仅仅依靠林农的单打独斗。在市场经济中,一个林农往往处于劣势,讨价还价的资本及抵抗市场风险的能力有限。

如何管理好林地,实现森林保护与林产业发展的“双赢”局面,建立村级森林共管机制是解决上述问题的重要途径之一。通过森林共管委员会,可以促进林农间以及林业行政管理机构与林农之间的沟通,在广泛讨论协商的基础上,最终提出可持续的林地管理模式。

4.3 改进和完善森林资源管理规定

进一步明确基层林业部门工作人员和护林员的职责,加强和完善当地社区森林资源的规定和制度,建立林业管理人员的定期检查、巡护及走访制度。建立健全有关林政处罚和奖惩制度,将林业部门管理的有关规定纳入到“村规民约”中来,完善社区、村民之间的检查、监督和竞争机制。如在采伐薪柴时,各村寨护林员交叉到各家各户检查验收所砍的薪木,合格后才能使用,村与村之间相互监督,有利于更好地管理森林资源。

4.4 改革林业经营方式

要不断发展环境,加大政策扶持力度,重点引进和扶持产业规模大、资源利用率高、市场前景好、带动能力强的林业龙头企业,支持林业龙头企业发展林产品精深加工,延长林业产业链,提高产品附加值。因地制宜地推广“公司+基地+农户”、“公司+合作组织+基地+农户”等模式,引导进入市场,促进农村经济发展和农民增收。积极引导林农采取自愿联合、入股分红、委托经营、有偿转让等方式进行林业经营。

4.5 因势利导,积极扶持,发展农民专业合作社

农民专业合作社经济组织发展于20世纪80年代中后期,是在家庭承包经营基础上对农业经营体制的创新,是广大农民群众适应市场经济的发展要求、满足发展经济的合作需求,是建设现代农业、增加农民收入、提高农民和农业组织化程度的有效形式,是新阶段党和政府指导农业和农村工作的重要渠道。从前期的实践来看,由龙头企业、各种大户、农民合作组织、中介组织和部分基层干部离岗参与经济组织为核心力量,组建农村专业合作社的经验值得借鉴。

4.6 开发林下产品,补偿生态公益林

云南省对待生态公益林只是确权,也没有列入林改范围,拥有生态公益林的林农和拥有商品林的林农之间的经济收益差距太大,要缩小他们之间的差距,光靠国家45~75元/hm²的补助是不行的,只有从产业化的角度来考虑,大力发展林下经济,尽可能地延长产业链,提高林产品的附加值,这样才能提高拥有生态公益林的林农的收入,缩小二者之间的差距。利用产业运作,使补偿具有长期性、稳定性、持续性、有效性,最大限度地保护拥有生态公益林的林农的利益,同时发挥生态公益林的生态及社会效益,改善生态公益林的生物多样性,使生态公益林的生态更加丰富化。

4.7 健全森林资源保护体系,强化林农的防火意识

完善森林防火体系,健全完善森林防火工作责任制,加强森林防火基础设施和专业扑救队伍的建设,进一步提升火源管控、预警预报、防火指挥、火灾扑救、防火阻隔、物资储备、投入保障等水平,坚决防止重大森林火灾。结合日常的森林管护工作,积极做好防火意识宣传,尤其是发生火灾的应急处理方法以及生产、生活用火的管理控制,不断提高当地林农的用火、防火、控火、灭火的意识和能力。

(下转第59页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.010

云南省“十二五”森林采伐限额执行情况研究

胡文萍,龙廷位

(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650051)

摘要:分析“十二五”森林采伐限额的政策特点,指出森林采伐限额执行中县级采伐管理制度不健全、采伐管理人员素质低,森林采伐限额及木材生产计划分配不合理,作业设计不规范、质量不高,林木采伐(移植)许可证办理不规范等问题,并对存在问题进行了原因分析。提出加强政策学习,完善规章制度,科学分配指标,严格公示制度,加强人员培训,提高设计质量,加强伐区监管等对策与建议。

关键词:森林采伐限额;执行情况;林木采伐;作业设计;木材生产计划;采伐许可证;云南省

中图分类号:S757.45 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0054-03

Yunnan " Twelve Five" Implementation of Forest Logging Quota

HU Wen-ping, LONG Ting-wei

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

Abstract: This paper analyzed the policy features of “Twelve Five” forest logging quota, and pointed out the issues such as imperfect implementation of the county forest logging quota management system, the low quality of management personnel, unreasonable distribution of forest logging quota and production plan, lack of standardized on job design and timber logging (transplant) license. Countermeasures and suggestions to strengthen policy learning, improve rules and regulations, scientific allocation targets, strict public system, strengthen personnel training, improve design quality and strengthen supervision of logging area were proposed.

Key words: forest logging quota; implementation; timber logging; job design; timber production plan; logging license; Yunnan province

依法实施森林采伐限额管理制度,是有效控制森林资源过度消耗的关键措施和加强森林科学经营的重要手段。森林采伐限额制度从 1987 年实施以来,每 5 年编制一次限额,它是各地每年采伐胸径 5 cm 以上林木蓄积的最大限量,各级政府和有关部门必须严格执行,不得突破。根据经济社会和林业发展需要,每期森林采伐限额的具体政策都有调整,只

有了解各期采伐限额的内容和特点,特别是“十二五”森林采伐限额与“十一五”森林采伐限额的政策差别,才能为以后采伐限额的制定及实施提供更好的依据和保障。

笔者通过亲身参与采伐限额的制定,以及对限额执行情况的收集和分析,对云南省“十一五”及“十二五”森林采伐限额执行进行调查和研究,找出

收稿日期:2013-01-06;修回日期:2013-07-05.

作者简介:胡文萍(1973-),女,云南昆明人,工程师。从事林业调查规划设计工作。

通信作者:龙廷位。

执行中存在的主要问题,旨在对今后执行采伐限额有所帮助。

1 “十二五”森林采伐限额政策概述

1.1 森林采伐限额

“十二五”国家下达云南省采伐限额总量为3 399.1万 m^3 ,按照采伐类型分为主伐1 075.9万 m^3 、占31.7%;抚育采伐939.8万 m^3 、占27.6%;更新采伐118.6万 m^3 、占3.5%;其他采伐1 264.8万 m^3 、占37.2%。按照森林类别分为公益林667.4万 m^3 、占19.6%;商品林2 731.7万 m^3 、占80.4%;按起源分为天然林2 024.3万 m^3 、占59.6%;人工林1 374.8万 m^3 、占40.4%。

1.2 政策概述

根据国务院、国家林业局,云南省人民政府及省林业厅出台的有关政策,“十二五”森林采伐限额与“十一五”森林采伐限额政策不同,其特点主要表现在以下10个方面:

1)森林采伐取消蓄积量与出材量的双项控制,实行蓄积量单项控制;

2)森林采伐取消商品材、自用材、薪材等消耗结构的控制,实行商品林与公益林分类管理;

3)取消统一的木材生产计划,实行木材生产计划备案制;

4)取消编制统一的林木采伐作业设计,而是根据权属、规模不同,编制不同深度的林木采伐作业设计,其中国有林和集体(含个人)林采伐蓄积量300 m^3 以上或3.33 hm^2 以上的按《森林采伐作业规程》编制正常的林木采伐作业设计,集体(含个人)林木采伐蓄积量300 m^3 以下或3.33 hm^2 以下的编制简单林木采伐作业设计;

5)取消统一的伐区监管制度,林业主管部门根据权属不同进行监管,其中对国有林依然实行“伐前拨交、伐中检查、伐后验收”制度,而对集体(含个人)林采伐进行技术指导和服务;

6)进一步明确了限额的占用制度,即人工林采伐可以占用天然林采伐限额,商品林抚育采伐和其他采伐可以占用主伐限额,除主伐限额外,其他各分项限额不足的,可以相互占用;

7)进一步明确了采伐限额的结转制度,即商品林年度采伐限额有结余的,报省林业主管部门批准,可以结转到以后各年度使用;公益林采伐限额不能结转使用;

8)增加了木材生产计划和林木采伐公示制度;

9)各树种用材林主伐年龄及出材率制定权限下放至州(市)、县(市、区),不再由国家或省统一进行制定;

10)明确了非林业用地上的林木以及苗圃内人工繁育用于城镇绿化的林木不纳入森林采伐限额管理。另外,国家林业局还提出国家级公益林中的一级公益林禁止采伐。

可以说,“十二五”森林采伐限额政策的执行,将积极促进云南省森林采伐由单一控制森林资源消耗向生态保护与林业产业发展并重转变,由森林资源低价值向高价值利用转变,由单纯指标控制向调动广大森林经营者积极性转变,促进林农增收、民生改善。

2 执行中存在的主要问题及原因分析

2.1 存在的主要问题

根据云南省2012年度森林采伐限额执行情况检查报告,云南省“十二五”森林采伐限额执行中主要存在以下问题。

2.1.1 县级林木采伐管理制度不健全,采伐管理人员业务素质不高

1)县级没有针对地方实际情况制定系统、全面、规范的“十二五”森林采伐管理制度、办法、措施或制度;

2)部分县的采伐管理人员对现行的法律法规、管理政策、规章制度的熟悉和掌握程度不够,发证人员的业务水平参差不齐、缺乏必要的专业知识,对森林采伐的基本概念不清等。

2.1.2 县级采伐限额及木材生产计划分配不合理

1)个别县下达各乡镇森林采伐限额之和小于省下县的森林采伐限额或未分解下达乡镇或编限单位;

2)个别县下达的木材生产计划比森林采伐限额大;

3)大多数县公益林未下达森林采伐限额及木材生产计划;

4)大多数县农民烧材未下达森林采伐限额;

5)森林采伐限额计划中,抚育采伐与其他采伐限额数与省政府下达数不一致;

6)完全依据森林资源数据分配采伐限额和木材生产计划,不考虑农户烧材、低产林改造及森林抚育任务等消耗不符合实际;

7)部分县县级预留限额超过可预留总量的20%。

2.1.3 林木采伐作业设计不规范,设计质量不高

1)个别县国有林编制简易林木采伐调查设计与要求不符;

2)部分县集体(个人)林采伐森林未按规定分别蓄积或面积不同编制不同深度的林木采伐作业设计或未编制作业设计;

3)个别县征收占用林地项目采伐森林没有林木采伐作业设计;

4)编制的作业设计较简单、粗放、雷同;

5)部分县编制的林木采伐作业设计,部分没有图、统计表,没有调查作业设计人员名单,没有调查单位印章,小班因子表不全,不能满足林木采伐(移植)许可证的填写。

2.1.4 未严格执行木材生产计划公示制度

个别县对木材生产计划未进行公示;个别县林木采伐公示程序不对、责任主体不符、公示内容不全等。

2.1.5 林木采伐(移植)许可证办理不规范

1)个别地方对征收占用林地项目,在林地尚未审核审批的前提下,县级林业主管部门就办理了林木采伐(移植)许可证;

2)个别县林业主管部门在征收占用林地项目过程中将林木采伐(移植)许可证办理给业主;

3)一些地方对同一小班不同树种分别办理采伐(移植)许可证,导致采伐面积、蓄积重复统计等;

4)个别县办理林木采伐(移植)许可证不是“一小班一证”,而是对多个采伐小班办理一张林木采伐(移植)许可证;

5)个别林木采伐在无林木采伐作业设计的情况下办理林木采伐(移植)许可证;

6)对一些不符合主伐条件的林木也办理了采伐类型为主伐的林木采伐(移植)许可证;

7)林木采伐(移植)许可证填写错、漏情况较多,特别是森林类别、林种、采伐类型、采伐方式等填写错、漏情况较多。

2.1.6 部分伐区存在超范围或移位采伐现象

检查的 12 个伐区,主要有 5 个存在原则问题:有 1 个伐区采伐对象不符合规定(幼龄林办理了主伐),有 1 个伐区属移位采伐,有 3 个伐区属于超范围采伐。另外,部分乡镇存在超主伐限额办理林木采伐(移植)许可证的情况。

2.2 原因分析

存在以上问题原因是多方面的,主要有:

1)各地学习不够,没有吃透国家和省关于“十

二五”森林采伐限额政策精神及《云南省林木采伐公示办法》;

2)没有健全的规章制度,多数靠经验和个人能力进行采伐管理;

3)森林采伐管理人员调动频繁,相关人员业务素质不高;

4)林业调查规划设计队伍未进行统一培训,作业设计成果五花八门;

5)森林采伐分散,采伐规模小,而林木采伐作业设计队伍和森林采伐管理人员少,开展林木采伐作业设计成本高,伐区监管不到位;

6)林木采伐作业设计工作马虎,甚至没有标记四至范围,现地界线不清。

3 对策与建议

3.1 加强政策学习,完善规章制度

森林采伐政策性强,技术规定复杂、零乱,而且各种规定间矛盾,各地必须进一步加强政策和技术业务学习,吃透政策精神,提高技术水平,结合各地实际,细化林木采伐管理的各个环节规定,变经验管理为制度管理。

3.2 科学分配指标,合理反映需求

县级森林采伐限额及木材生产计划的分解是一个系统、复杂的工作,按由下到上,上下结合的原则,除考虑森林资源情况外,还应结合山区农户生产生活及烧材习惯,结合低产林改造、森林抚育等任务科学合理地进行分配,真实、客观地反映各乡镇或编限单位的林木采伐需求。

3.3 严格公示制度,实行阳光操作

各地严格执行《云南省林木采伐公示办法》,明确公示责任主体、公示期、公示时间、公示内容等。

3.4 加强人员培训,提高设计质量

林木采伐作业设计技术人员必须熟悉森林采伐限额政策,严格执行《森林采伐作业规程》等技术规定,按分级负责原则,对技术人员分级培训,统一林木采伐作业设计的技术标准和调查方法,进一步提高设计质量。

3.5 加强伐区监管,避免违法采伐

云南省国土面积 94% 属山地,林木采伐点多面广,县级林木采伐管理及作业设计人员少,经全面培训考核合格后,委托乡镇林业站技术人员完成简易作业设计,同时调动广大护林员的积极性,使其共同参与伐区监管是个可行方案。(下转第 76 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.011

云南省国家级林业检疫性有害生物

季梅¹, 泽桑梓^{1,2}, 杨斌³, 朱家颖³, 赵宁³, 王大伟

(1. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650201; 2. 云南省林业职业技术学院, 云南 昆明 650224;

3. 西南林业大学, 云南 昆明 650224;)

摘要:依据《全国林业检疫性有害生物名单》(2013 年第 4 号公告), 云南省有过相关记录的全国林业检疫性有害生物有松材线虫、松疱锈病菌、双钩异翅长囊、锈色棕榈象、薇甘菊 5 种, 占全国林业检疫性有害生物种类的 28.5%。文章分别对 5 种有害生物的危害对象、分布或发现地点、发生面积等情况进行了阐述。并提出加大对相关技术人员的培训, 加大相关科研技术投入, 提高社会认知度、加强检验检疫执法工作, 切实堵住源头等有效遏制林业有害生物发生、扩散、蔓延的措施。

关键词:林业检疫性有害生物; 种类; 危害; 云南省

中图分类号: S763 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0057-03

National Level Forestry Quarantine Pests in Yunnan Province

Ji Mei¹, Ze Sang Zi^{1,2}, Yang Bin³, Zhu Jia-ying³, Zhao Ning³, Wang Da-wei³

(1 Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650201, China; 2. Yunnan Forestry Vocational and Technical College, Kunming 650224, China; 3. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;)

Abstract: According to the “National Forestry quarantine pest list” (Notice No. 4 of 2013), the relevant records on National Forestry Quarantine Pests in Yunnan province displayed five kinds of pest which were *Bursaphelenchus xylophilus*, *Cronartium ribicola*, *Heterobostrychus aequalis*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Mikania micrantha*, accounting for 28.5% of forestry quarantine pest species in china. This paper introduced the damaged targets, distribution or discovery site, occurrence area of five kinds of pests, etc. Countmeasures were proposed to increase the training of relevant technologies, increase investment in scientific research and related technology, improve social awareness, strengthen inspection and quarantine enforcement, effectively reduce the occurrence, diffusion, spreading of five kinds of pest.

Key words: forestry quarantine pests; category; hazards; Yunnan province

2013 年 1 月 14 日, 国家林业局新发布了《全国林业检疫性有害生物名单》(2013 年第 4 号公告), 该名单涉及 14 种有害生物, 包括 1 种线虫: 松材线虫 *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner)

Nickle; 2 种病原真菌: 落叶松枯梢病菌 *Botryosphaeria laricina* (Sawada) Shang、松疱锈病菌 *Cronartium ribicola* J. C. Fischer ex Rabenhorst; 10 种昆虫: 美国白蛾 *Hyphantria cunea* (Drury)、苹果蠹蛾 *Cydia*

收稿日期: 2013-06-05.

基金项目: 林业公益行业科研专项“林地薇甘菊生态控制关键技术研究”(201204518); 云南省政府专项“薇甘菊防治与预警监测(林业部分)”(云财农[2008]240号); 云南省应用基础研究面上项目“薇甘菊颈盲蝽对薇甘菊的控制机理研究”(2010CD131)。

作者简介: 季梅(1975-), 女, 云南蒙自人, 副研究员。主要研究方向: 生物多样性保护与有害生物控制。Email: meiji.emma@163.com;

通信作者: 泽桑梓。

pomonella (L.)、红脂大小蠹 *Dendroctonus valens* LeConte、双钩异翅长蠹 *Heterobostrychus aequalis* (Waterhouse)、杨干象 *Cryptorrhynchus lapathi* L.、锈色棕榈象 *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)、青杨脊虎天牛 *Xylotrechus rusticus* L.、扶桑绵粉蚧 *Phenacoccus solenopsis* Tinsley、红火蚁 *Solenopsis invicta* Buren、枣实蝇 *Carpomya vesuviana* Costa; 1 种植物, 薇甘菊 *Mikania micrantha* H. B. K.^[1]。

1 云南省国家级林业检疫性有害生物的种类

依据《全国林业检疫性有害生物名单》(2013 年第 4 号公告), 云南省有过相关记录的全国林业检疫性有害生物有: 松材线虫、松疱锈病菌、双钩异翅长蠹、锈色棕榈象、薇甘菊 5 种^[2]。

1.1 松材线虫

松材线虫在云南省主要危害思茅松 *Pinus kesiya* Royle ex Gordon var. *langbianensis* (A. Chev) Gaussen, 440.63 hm² 松材线虫疫木已全部拔除^[3]; 据报道, 目前在云南省昭通市松材线虫病疑似有新的发现, 其寄主性息、发生具体情况等尚需进一步确证。

1.2 松疱锈病菌

松疱锈病菌在云南省重点危害华山松 *P. armandi* Franch., 主要分布在昆明市(东川区、禄劝彝族苗族自治县), 曲靖市(陆良县、富源县、会泽县), 昭通市(巧家县), 大理白族自治州(大理市、洱源县), 发生面积达 1.07 万 hm²。云南省的松疱锈病菌病原菌的性孢子和锈孢子阶段寄主为华山松, 夏孢子、冬孢子和担孢子阶段寄主为茶藨子属 *Ribes* 的冰川茶藨子 *R. glacial*。根据其转主寄主植物的不同, 松疱锈病菌包括 2 个专化型: *Cronartium ribicola* f. sp. *ribicola* 和 *C. ribicola* f. sp. *Pedicularis*^[4,5]。

1.3 双钩异翅长蠹

双钩异翅长蠹寄主广泛, 主要危害白格 *Albizia procera*、香须树(黑格) *A. odoratissima*、合欢 *A. julibrissin*、楹树 *A. chinensis*、榆绿木 *Anogeissus acuminata*、籐竹 *Bambusa blumeana*、洋椿 *Cedrela glaziovii*、黄牛木 *Cratogeomys cochinchinense*、黄檀属 *Dalbergia* sp.、紫檀属 *Pterocarpus* sp.、凤凰木 *Delonix regia*、龙竹 *Dendrocalamus giganteus*、山荔枝 *Dendronthamia japonica* var. *chinensis*、黄桐 *Endospermum chinense*、翅果麻 *Kydia calycina*、厚皮树 *Lannea coromandelica*、杧果属 *Mangifera* sp.、桑属 *Morus* sp.、柳安属 *Parashorea* sp.、大沙叶属 *Pavetta* sp.、海南苹婆 *Sterculia hain-*

anensis、翻白叶 *Viburnum cylindricum*、柚木 *Verbenaceae Tectona grandis*、榄仁属 *Terminalia* sp.、嘉榄属 *Garuga* sp.、榆属 *Ulmus* sp.、龙脑香属 *Dipterocarpus* spp.、木棉属 *Bombax* sp.、橄榄属 *Canarium* sp.、省藤属 *Calamus* spp.、琼楠属 *Beilschmiedia* sp. 等植物及其木材和制品。云南省仅在德宏傣族景颇族自治州(瑞丽市)进出口检疫和部分木材加工制品厂检疫、截获过双钩异翅长蠹, 林间尚未发现该虫危害^[6-9]。

1.4 锈色棕榈象

锈色棕榈象主要危害椰树 *Cocos nucifera*、椰枣 *Phoenix dactylifera*、海枣 *P. dactylifera*、台湾海枣 *P. hanceana* var. *formosana* Becc.、银海枣 *P. sylvestris*、西谷椰子 *Metroxylon sagu*、桃榔 *Arenga pinnata*、油棕 *Elaeis guineensis*、贝叶棕 *Corypha umbraculifera*、鱼尾葵 *C. ochlandra*、糖棕 *Borassus flabellifera*、王棕 *Roystonea regia*、槟榔 *Areca catechu*、假槟榔 *Archontophoenix alexandrae*、酒瓶椰子 *Hyophora lagenicaulis*、三角椰子 *Dypsis decaryi* 等多种棕榈科植物。云南先后在西双版纳傣族自治州(景洪市、勐腊县)、临沧市(临翔区、沧源佤族自治县)、红河哈尼族彝族自治州(河口瑶族自治县、金平县、蒙自县)发现过锈色棕榈象危害棕榈科植物^[10]。

1.5 薇甘菊

薇甘菊在云南除了对菟丝子 *Cuscuta chinensis*、大花菟丝子 *C. reflexa*、日本菟丝子 *C. japonica* 等菟丝子科植物不构成危害外, 几乎对海拔 76.4~1 750 m 的西双版纳州、普洱市、临沧市、德宏傣族景颇族自治州(芒市、盈江县、陇川县、瑞丽市、梁河县)、保山市(龙陵县、腾冲县)所有高等植物都能造成危害, 危害面积已逾 2.67 万 hm²^[11,12]。

2 缓解林业检疫性有害生物发生、扩散、蔓延的措施

目前, 云南省辖区范围除松材线虫已拔除疫点外, 仍有松疱锈病菌、双钩异翅长蠹、锈色棕榈象、薇甘菊 4 种有害生物被截获、发现或危害, 占全国林业检疫性有害生物种类的 28.57%; 该比例已经与国土 39 万 km², 占全国面积 4.11% 的比例极不相匹配。云南除了现有各类林业检疫性有害生物种类多以外, 再加之有长达 4 060 km 的国境线, 出境公路众多、进出口贸易频繁、气候多元化、地形多样化、河流水系繁杂等因素, 进一步加剧了林业检疫性有害生物的发生、扩散、蔓延概率。基于此, 完全可以说, 云南省的林业检疫性有害生物工作任务极其艰巨、

繁重,为了缓解这一局面,必须加大对相关技术人员的培养、培训工作,解决人才问题;加大相关科研技术投入,争取关键技术攻坚克难;加大宣传力度,做到家喻户晓,提高社会认知度,减少人为因素传播;加强检验检疫执法工作,切实堵住源头,有效遏制林业有害生物发生、扩散、蔓延,推进云南省林业有害生物检疫立法相关工作,为云南省的林业有害生物检验、检疫工作保驾护航。

参考文献:

- [1] http://www.gov.cn/gzdt/2013-01/15/content_2312345.htm
- [2] 国家林业局森林病虫害防治总站. 中国林业有害生物概况——2003~2007 全国林业有害生物普查成果汇编[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
- [3] <http://politics.people.com.cn/h/2011/1125/c226651-1651595962.html>
- [4] 杨佐忠,金德强,栗安全,等. 华山松疱锈病综合防治技术研究[J]. 森林病虫害通讯,1997(1):24-26.
- [5] 马建鹏,杨宏波,金元锋,等. 云南华山松疱锈病综合治

理技术研究[J]. 西南林学院学报,2002,22(1):47-49.

- [6] 肖良. 双钩异翅长蠹[J]. 中国动植检疫,1993(2):46.
- [7] 马以桂,王宏伟. 双钩异翅长蠹[J]. 天津农林科技,1995,13(4):47-48.
- [8] 陈志麟. 双钩异翅长蠹——一种应该引起重视的危险害虫[J]. 植物检疫,1990,4(4):264-267.
- [9] 施振华,谭淑清. 双钩异翅长蠹生物学特性及用防腐剂 TWP 防治试验[J]. 林业科学研究,1992,5(6):665-668.
- [10] 何艳萍,王自强,钱石生,等. 红河州林地外来有害生物入侵与防控对策研究[J]. 林业调查规划,2010,35(3):39-43.
- [11] 泽桑梓,李浩然,闫争亮,等. 入侵生物薇甘菊防治技术及其对策概述[J]. 福建林业科技,2010,37(3):176-179.
- [12] 泽桑梓,季梅,李浩然,等. 林业有害生物薇甘菊化学防除优选药剂研究[J]. 安徽农业科学,2010(6):3002-3003,3006.

(上接第 53 页)

4.8 提供林业保险,完善林业社会化服务体系

集体林权制度改革后,政府从林业经营主体的错位中置换出来,过去靠行政手段组织生产的方式发生了根本变化。改革后确权到户,经营主体为千家万户,这就形成一系列新的问题:例如谁来组织、如何组织向规模经营的集约经营发展,资金“瓶颈”问题怎样解决,林地如何盘活利用,科技如何服务等,加之,作为林农这样的微观个体,为抵御自然灾害等外界危害因素,较容易失地、失林。因此,提供林业保险,完善林业社会化服务体系显得尤为迫切,需要金融支持、科技到户、产业服务 3 方面及早研究、大胆探索。政府要积极推进融资制度创新,积极开展以林抵押贷款,吸引社会力量投资林业,开拓筹集社会资金的渠道。建立林业科技服务网,提供信息平台,强化林业科技推广和服务。加强林农的技术培训,提高林农采用先进适用技术的能力。进一

步加强林业产业发展的产前产中产后的服务,推动林业产业化经营,积极引导创建龙头企业、发展主导产业,实现品牌效应。引导建立各种林业产业发展协会,提高行业发展的自律能力。

总之,森林资源管理必须脚踏实地、服务大局、与时俱进,坚持依法行政、寓监管于服务之中,维护森林经营者的合法权益。

参考文献:

- [1] 王光明,邵志鹏. 陆良县林改后森林资源管理体系建设的思考[J]. 绿色科技,2013(5):20-22.
- [2] 韩久同. 现代森林资源经营管理模式[M]. 北京:北京理工大学出版社,2012.
- [3] 张琦. 基于国有林权制度改革的森林资源管理制度完善与创新研究[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,2011.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.012

立地条件对泡核桃溃疡病的影响研究

邹丽萍

(麒麟区林业局, 云南 曲靖 655000)

摘要:采用样方调查方法,对泡核桃溃疡病的立地条件影响因素进行了调查分析。结果表明,坡向和坡度对泡核桃溃疡病的发生有显著影响,其中阳坡的泡核桃树发病最轻,阴坡的发病最重,病情指数分别为 23 和 46;陡坡的泡核桃树发病最重,平坡的发病最轻,病情指数分别为 48 和 19。

关键词:泡核桃;溃疡病;立地条件;坡向;坡度;病情指数

中图分类号:S792.13;S763.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0060-02

Effects of Site Condition on Canker disease of *Juglans sigillata* Dode

ZOU Li-ping

(Qilin region forestry bureau, Qujing, Yunnan 655000, china)

Abstract: The influencing factors of site conditions on Canker disease of *Juglans sigillata* Dode were studied by using sampling method. The results showed that site condition of slope aspects and gradient have significant influence on Canker disease of *Juglans sigillata* Dode. The Canker disease attack is the lowest at sunny slope but the highest at Shade slope, and the disease occurred index are 23, 46 respectively; The Canker disease attack is the highest at steep slope but the lowest at flat slope, and the disease index are 48, 19 respectively.

Key words: *Juglans sigillata* Dode; canker disease; site condition; slope aspect; gradient; disease occurred index

泡核桃属胡桃科植物,是云南省著名的干果、油料树种,被誉为“万年桩”、“铁杆庄稼”,“山区农民的养老保险”^[1]。泡核桃仁营养丰富,脂肪含量为 59.06%~72.84%,蛋白质含量为 11.19%~15.17%,含胡萝卜素、VB1、VB2、Vc 及钙、磷、铁、锌、铜、碘等多种无机盐。泡核桃油不饱和脂肪酸高达 83%,对人体具有特殊的保健功能,因此,泡核桃是重要的经济树种^[2]。自 2007 年以来,云南省曲靖市委、市政府把发展核桃产业列为全市发展战略重要内容,结合集体林权制度改革的推进,按照“产业发展生态化、生态建设产业化”的发展思路,大力发展泡核桃

种植。在泡核桃栽植过程中,泡核桃溃疡病发病严重,影响了泡核桃的健康发展。鉴于此,根据工作实践,笔者对泡核桃溃疡病影响因素进行了调查,以期 为泡核桃生产提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 样地概况

试验地位于曲靖市麒麟区越州镇,地处东经 103°03'~104°50'、北纬 24°19'~27°03',气候属亚热带高原季风气候,四季分明,年均温 15℃,年无霜期 265 d,年均降雨量 980~1100 mm,年日照时间

收稿日期:2013-07-26;修回日期:2013-08-14.

作者简介:邹丽萍(1974-),女,云南曲靖人,工程师。从事林业技术推广工作。

1 967 h。

1.2 样地划分与试验材料

病害调查主要在 2012 年 5~11 月进行,调查地点位于麒麟区越州镇,在泡核桃种植地设置 30 m×30 m 的样方,按不同的立地条件进行划分,每种立地条件重复 3 次,共划分 18 个样方。调查时,在每个样方中选择 30 棵泡核桃树作为标准木,按病情分级标准记录每棵树受害情况,计算出每个样方的病情指数。坡向分为阳坡、阴坡、半阴半阳坡;坡度分为平坡(0°~5°)、缓坡(10°~25°)、斜坡(33°~45°)^[3-5]。试验核桃品种为云新 14#。

1.3 病情分级标准

山核桃病情分级标准根据方中达研究的方法进行^[6],具体分级标准见表 1。

表 1 山核桃病情分级标准

Tab. 1 *Carya cathayensis* disease classification criteria

病级	代表值	病叶率(上限排外)
I	0	无病斑
II	1	1~5 个病斑
III	2	6~10 个病斑
IV	3	11~15 个病斑
V	4	16 个以上病斑
VI	5	死亡

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各病级株数} \times \text{该级代表值})}{(\text{调查总株数} \times \text{最高级代表值})} \times 100$$

1.4 统计分析方法

采用 SPSS 18.0 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 坡向对山核桃溃疡病的影响

不同坡向病情指数统计结果见表 2。

表 2 不同坡向病情指数

Tab. 2 Disease index of different slope aspect

坡向	最小值	最大值	平均值	标准差
阳坡	15	28	23a	4.01
阴坡	31	58	46b	5.23
半阴半阳	19	42	31c	3.98

注:同列不同字母表示差异显著, $p < 0.05$ 。

从表 2 可以看出,阳坡泡核桃溃疡病变幅为 15

~28,平均值为 23;半阴半阳坡病情指数变幅为 19~42,平均值为 31;阴坡变幅为 31~58,平均值为 46。

方差分析结果表明,不同坡向之间溃疡病病情指数差异显著,说明坡向对泡核桃溃疡病影响明显,其中阳坡的泡核桃树发病最轻,阴坡的最重,半阴半阳坡的介于二者之间。主要原因在于:①阴坡湿度大,有利于溃疡病孢子萌发和菌丝生长,病害加重。而阳坡相对于阴坡较干燥,不利于病害蔓延。②阴坡由于光热条件差,泡核桃树势衰弱,抗性较弱,易感病。③阳坡地温高于阴坡,有利于枯枝落叶等有机质的分解,增加了土壤营养,供给泡核桃树的营养充足,增强了树势,提高了抗病害能力。

2.2 坡度对山核桃溃疡病的影响

不同坡度病情指数见表 3。

表 3 不同坡度病情指数

Tab. 3 Disease index of different gradient

坡度	最小值	最大值	平均值	标准差
陡坡(33°~45°)	39	58	48a	8.98
缓坡(10°~25°)	26	42	36b	3.15
平坡(0°~5°)	13	24	19c	1.09

注:同列不同字母表示差异显著, $p < 0.05$ 。

从表 3 可以看出,陡坡病情指数变幅为 39~58,平均值为 48;缓坡病情指数变幅为 26~42,平均值为 36;平坡病情指数变幅为 13~24,平均值为 24。

方差分析结果表明,不同坡度之间泡核桃溃疡病病情指数差异显著,说明坡度对泡核桃溃疡病影响明显,陡坡的泡核桃树发病最重,平坡的发病最轻。主要原因在于:陡坡由于水土流失,土层变薄,土壤肥力贫瘠,导致泡核桃生长不良,对病害抵抗力下降。泡核桃属于深根性树种,要求土壤深厚肥沃,而平坡相对于陡坡来说,土层深厚,肥力较好,平坡泡核桃树生长良好,对病害抵抗力较强,发病较轻。

3 结论和讨论

研究表明,坡向和坡度对泡核桃溃疡病有显著影响,其中阳坡的泡核桃树发病最轻,阴坡的发病最重;陡坡的泡核桃树发病最重,平坡的发病最轻。发病轻重不同的原因除与立地条件有关系之外,管理粗放及种植不规范也是影响因素之一。此外,冻害

(下转第 116 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.013

刚竹毒蛾危害对毛竹叶片糖和蛋白质含量的影响

易桂林¹, 钟林茂¹, 石兆明², 郑鹏³

(1. 宜宾市林木种子管理站, 四川 宜宾 644000; 2. 宜宾市林业调查规划院, 四川 宜宾 644000;
3. 宜宾市木材检查站, 四川 宜宾 644000)

摘要:在宜宾市长宁县毛竹林中有代表性的地段设置样地, 抽取样株, 按刚竹毒蛾危害程度的不同在东、西、东、北方向分别取样全部叶片, 带回室内测定竹叶中糖及蛋白质含量。结果表明, 不同受害程度毛竹叶片可溶性糖、总糖与蛋白质含量均有显著差异, 未受害叶含量最高, 重度受害叶含量最低。

关键词:刚竹毒蛾; 危害程度; 毛竹叶片; 糖含量; 蛋白质含量

中图分类号: S795.7; S763.3 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0062-02

Influence of *Pantana phyllostachysae* Harm on Sugar and Protein Content of *Phyllostachys Pubescens* leaves

YI Gui-lin¹, ZHONG Lin-mao², SHI Zhao-ming², ZHENG Peng³

(1. Yibin Forest Tree Seed Management Station, Yibin, Sichuan 644000, China; 2 Yibin Forestry Investigation and Planning Institute, Yibin, Sichuan 644000, China; 3 Yibin Timber Inspection Stations, Yibin, Sichuan 644000, China)

Abstract: By setting experiment sample plot, and selecting sample plant leaves from different direction according to the damage degree, the sugar and protein content in different damaged moso bamboo leaves were analysis by the laboratory test. The results showed that the soluble sugar, total sugar and protein content were significantly different for different damaged bamboo leaf, the content of undamaged leaves was the highest, severe injury leaves was the lowest.

Key words: *Pantana phyllostachysae*; damage degree; *Phyllostachys pubescens*; sugar content; protein content

刚竹毒蛾 (*Pantana phyllostachysae* Chao) 为鳞翅目害虫, 主要分布于浙江、福建、江西、湖南、广西、贵州、四川等地, 危害毛竹、慈竹、白夹竹、寿竹等。研究表明^[1], 毛竹受到刚竹毒蛾危害后, 叶片化学成分会发生变化, 阻止害虫进一步危害。本研究主要通过测定刚竹毒蛾危害对毛竹营养物质含量的影响情况, 探讨毛竹受到刚竹毒蛾危害后生理应激反应的特点, 为今后毛竹抗虫机理研究提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

试验地位于宜宾市, 地理坐标为 103°36'~105°20'E, 27°50'~29°16'N。宜宾市属中亚热带湿润季风气候, 低丘、河谷兼有南亚热带的气候属性, 具有气候温和、热量丰足、雨量充沛、光照适宜、无霜期长、冬暖春早、四季分明的特点。年均温 18℃左右,

收稿日期: 2013-08-06.

作者简介: 易桂林 (1981-), 男, 工程师。从事林业技术推广工作。

年均降水量为 1 050~1 618 mm,年均日照时间为 1 000~1 130 h,无霜期为 334~360 d。

1.2 材料

试验地选择在宜宾市长宁县。选择有代表性的毛竹(*Phyllostachys pubescens*)林,设置 100 m×100 m 样地 6 块。按照棋盘式抽取样株 30 株,每样竹按危害程度在东、西、南、北 4 个方向各取样全部叶片,并经过室内处理备用。调查时将竹叶的被害率分为 5 级。I 级(代表值 0):竹叶未受害;II 级(代表值 1):1/4 以下竹叶被食;III 级(代表值 2):1/4~1/2 竹叶被食;IV 级(代表值 3):1/2~3/4 竹叶被食;V 级(代表值 4):3/4 以上竹叶被食。根据公式(1)计算危害指数,将竹林的危害程度划分为 3 级^[2-3]。危害指数 30% 以下为轻度;危害指数 30%~60% 为

中度;危害指数 60% 以上为重度。

$$\text{危害指数} = \frac{\sum(\text{被害级株数} \times \text{代表值})}{(\text{最高一级代表值} \times \text{总株数})} \times 100\% \quad (1)$$

1.3 测定方法

对可溶性糖和总糖的测定采用蒽酮比色法;对蛋白质的测定采用次氯酸盐比色法,每种样品的测定重复 6 次。

2 结果与分析

2.1 不同受害程度下毛竹叶可溶性糖和总糖含量变化

不同受害程度下毛竹叶可溶性糖和总糖含量变化情况如表 1 所示。

表 1 不同受害程度下毛竹可溶性糖和总糖含量变化

Tab. 1 Change of bamboo soluble sugar and total sugar content under different victimization levels $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$

受害程度	可溶性糖		总糖	
	变幅	平均值±标准差	变幅	平均值±标准差
未受害叶	91.23~121.98	109.45±4.78a	198.54~298.01	267.98±6.22a
中度受害叶	79.03~103.98	93.67±7.01b	156.02~243.78	221.45±4.09b
重度受害叶	67.21~85.03	79.02±5.98c	145.23~224.01	198.06±7.12c

注:同列不同字母表示差异显著, $p < 0.05$,下同。

从表 1 可以看出,未受害叶、中度受害叶与重度受害叶可溶性糖含量平均值分别为 109.45 mg/g、93.67mg/g、79.02mg/g,总糖含量平均值分别为 267.98 mg/g、221.45 mg/g、198.06 mg/g。

多重比较显示,不同受害程度毛竹叶片可溶性糖和总糖均有显著差异,其中未受害叶片可溶性糖和总糖含量最高,重度受害叶片含量最低。可见,随着受害程度的加重,竹叶可溶性糖和总糖含量逐渐降低。糖含量下降的主要原因在于毛竹受到刚竹毒蛾危害后,光合作用受到了影响,导致竹叶糖含量的显著降低。

2.2 不同受害程度下毛竹叶蛋白质含量变化

不同受害程度下毛竹叶蛋白质含量变化如表 2 所示。

从表 2 可以看出,未受害叶蛋白质含量变幅在 134.17~187.01 mg/g,平均值为 156.90 mg/g,中度受害叶蛋白质含量变幅在 113.78~145.09 mg/g,平均值为 123.78 mg/g,重度受害叶蛋白质含量变幅

表 2 不同受害程度下毛竹蛋白质含量变化

Tab. 2 Changes of bamboo protein content under varying victimization degrees $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$

受害程度	最小值	最大值	平均值	标准差
未受害叶	134.17	187.01	156.90a	4.56
中度受害叶	113.78	145.09	123.78b	6.90
重度受害叶	87.28	124.45	111.34c	11.23

为 87.28~124.45 mg/g,平均值为 111.34 mg/g。方差分析表明,不同受害程度竹叶蛋白质含量差异显著,说明刚竹毒蛾危害对竹叶蛋白质含量有明显影响。主要原因有 2 个方面:①当毛竹受到刚竹毒蛾危害时,掠夺了叶片中的蛋白质,导致竹叶中蛋白质含量降低;②竹叶中的蛋白质具有移动性小的特点,当受到刚竹毒蛾掠夺时,很难得到及时补充,所以受害竹叶的蛋白质含量比未受害的低。

(下转第 67 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.014

云南省自然保护区建设和管理中存在的问题及对策分析

李海峰,周汝良

(西南林业大学云南省森林灾害预警与控制重点实验室,云南昆明 650224)

摘要:对云南省各级自然保护区建设和管理现状进行分析,认为存在着相关机构管理职能不清,管理制度、机制不健全,部分保护区有名无实、界线不清、保护价值与保护级别不相符等问题。藉此提出了完善管理体制、机制,建立和完善生态补偿制度,提升科学技术在建设、管理中的支撑作用,加大资金投入等对策与建议。

关键词:自然保护区建设;管理体制;生态补偿;云南省

中图分类号:S759.9;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0064-04

Problems and Suggestions in the Construction and Management of Yunnan Province Natural Reserve

LI Hai-feng, ZHOU Ru-liang

(Yunnan Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: According to the management status of all levels nature reserve in Yunnan Province, problems in the process of construction such as unclear administrative functions, imperfect management system, unclear boundary delimitation of nature reserve, unmatched conservation value and conservation rank have been analyzed. Corresponding countermeasures and Suggestions have been proposed to perfect management mechanism, complete eco-compensation system, promote supporting role of science and technology in construction and management, increase funding, etc.

Key words: nature reserve construction; management system; eco-compensation system; Yunnan Province

生物资源是人类社会赖以生存的重要物质资源,是创造和实现“中国梦”的战略资源,云南省拥有中国 1/2 的生物多样性,是全球主要的生物多样性热点地区。云南素有“动物王国”、“植物王国”美誉,同时还被誉为“竹林故乡”、“药林的宝库”、“香料博物院”、“天然大花园”、“菌类大世界”等。云南从北到南,从高海拔到低海拔分布着从高山针叶林到热带雨林的 105 个主要森林类型,分布着从寒带

到热带的多种生态系统类型^[1]。保护生物多样性对于中华民族乃至人类社会的可持续发展意义重大,对于保障国家国土生态安全、保障生物资源开发与利用开展,对促进生态文明建设、促进人与自然和谐发展意义重大。

自然保护区是生物多样性的荟萃地、生物资源的汇集区和战略储备基地。建立自然保护区是中国开展生物多样性及生物资源保护的最有力的手段,

收稿日期:2013-08-20;修回日期:2013-09-27.

基金项目:国家科技支撑项目 2011BAD32B05,国家自然科学基金 41261085。

作者简介:李海峰(1988-),男,河南南阳人,硕士研究生。研究方向:3S 在林业中的应用。Email:1069629690@qq.com

通信作者:周汝良(1963-),男,教授。主要从事遥感与 GIS 的应用基础研究,遥感、GIS 与森林保护、森林管理学科的交叉研究。Email:zhou_ruliang@163.com

自然保护区保护是生物多样性及生物资源保护区的主体工程、核心工程^[2]。

1 自然保护区建设和管理现状

多年来,在云南省省委、省政府的高度重视和支持下,在林业、环保、规划、水利等有关部门和有关区县的努力下,云南省的自然保护区建设蓬勃发展。据调查数据统计,全省共建有自然保护区156个,管护面积281.2万 hm^2 ,占全省国土面积的7.1%。其中:国家级自然保护区19个,总面积148.4万 hm^2 ,省级自然保护区38个,总面积69.2万 hm^2 ;州市级自然保护区57个,总面积44.1万 hm^2 ,县级自然保护区42个,总面积19.5万 hm^2 。已初步形成了布局较为合理、类型较为齐全、功能比较健全的自然保护区网络。

如今,保护区的管理规章和制度逐步健全,一些保护区也制定了内部管理制度,规范了自然保护区的建设和管理。保护区的管理机构和队伍建设逐步健全,部分保护区健全了专门的保护区管理机构。近年来,国家级自然保护区的管护能力和基础设施建设不断加强,编制规划、综合考察、科研监测、科普宣传、巡护执法等工作都有序开展。坚持每年开展自然保护区专项执法检查,对发现的违法行为进行认真查处。不断加大对全省自然保护区的综合监管力度,对涉及自然保护区的建设项目,依法履行环境影响评价审批手续,督促建设单位认真落实生态环境保护与恢复治理方案。

2 自然保护区建设和管理中存在的问题

虽然在自然保护区的建设上取得了一些成绩,但随着经济社会的快速发展,自然保护区建设与管理仍不适应形势发展需要,主要表现在对自然保护区的重要性认识不到位、管理体制不顺、资金投入不足、重开发轻保护、缺乏有效的生态补偿机制、保护区的土地权属模糊等问题依然十分突出。主要体现在如下方面:

2.1 环保系统的综合协调管理职能与行业主管部门的具体管理职能的边界不清

按《中华人民共和国自然保护区条例》、《云南省自然保护区管理条例》之规定,环保系统承担保护的协调管理职能,林业、住建、农业、水利、地质矿产等部门承担自然保护区的具体管理职能。但由于行政管理中的边界很多不清晰,导致很多工作

分工不明确,管理工作无法细化,多方的工作配合协调不到位,仅有的协调问题难以落实,很多保护工作互相推诿扯皮。

2.2 保护区建设和管理机制问题

由于有关自然保护区、生物多样性保护的法律法规落实不到位,行业部门或行政主管部门的管理制度、管理机制不健全,有待于进一步地完善、深化。

2.2.1 部分保护区有名无实

很多地方政府对保护区的建设、管理落实不到位,很多保护区只存在于文件中,即有文件批准建立过保护区,但实际上并不存在保护区实体,即保护区个人管理机构、保护区土地和范围界线、管护人员、财政投资等实体都不存在。这种情况多源于上级政府部门给出了自然保护区面积达到所辖行政区国土面积的比例,下级部门用一个批文就成立了很多保护区,但这些保护区实体的建设、管理未能得到落实。例如,很多州县级保护区由于没有专门的管理机构,所以在野外实地的管理基本上不存在,变成了有名无实的保护区。

2.2.2 部分自然保护区的保护成效差

一般来说,对于国家级自然保护区,其建设和管理经费由省级以上财政负担,其机构、人员等能得到保障,保护成效较好;部分省级保护区也能得到省级财政经费的支持,人员、机构有保障,保护成效尚可。但对于州市级、县区级保护区,绝大多数没有持续的财政经费支持,机构、人员等都没有保障,多数保护区都是代管的,并且这些区域多为边疆少数民族地区,开发利用与保护矛盾日益突出,生物多样性基本难以得到有效保护。

2.3 保护区管理中存在的其它问题

2.3.1 申报与列级的科学性

按现行管理制度,自然保护区的申报、申报的级别主要由所在地提出,再由相关行政部门予以批准。保护区的申报主要依据是其科学价值本身,但由于经济开发的需要、地方积极性等因素限制,实际上现在的很多保护区,特别是部分低级别保护区的科学价值和地位是有问题的。既存在较高级别保护区,科学价值和代表性不强,也存在某些低级别保护区科学价值远远高于它的列级,甚至还存在很多科学价值极高的区域,现在还没有建立相应的保护区。

2.3.2 范围界线不清晰

保护区范围界线是依法管理、依法监督的依据,但由于历史、技术、或规范性差的原因,很多保护区的原始界线不清,规划区域不明确,影响了执法监督

的效率。在现有技术条件和水平下,环保部门应该制定保护区“三落实”(现地落实、地图及档案落实、数字化采集和信息系统落实)的规程,理清自然保护区范围界线,为科学、规范化管理奠定基础。

2.3.3 任意调整规划

保护区的范围界线由其科学价值决定,一般来说,不能任意调整。但现存的管理体制下,由于保护常常让位于经济发展和 GDP 提高,很多价值高的保护区域常常被调整为经济建设与开发区域。由于很多保护区范围界线不明确,部分保护区正在被各种建设和开发项目蚕食。

国家林业局或环保部应该尽快出台生物多样性价值化、空间化评估的技术规程,让每个山头地块的科学价值能被定量化评估和表达,在此基础上,站在国家、区域尺度上阐述表达各个区域的生物多样性科学价值,并以此为基础规划各种级别的自然保护区以及可应用于经济开发的区域。

3 对策和建议

3.1 完善自然保护区管理体制

我国采用的是综合管理与分部门管理相结合的管理体制。自然保护区具有 2 个方面的特性,一是公共属性,二是环境资源的生态属性。因此,在自然保护区立法中既要充分考虑我国现行的管理体制,又要考虑自然保护区环境资源的特性。在设置管理机构及其权限时,要注意考虑强化综合管理部门权限的问题,同时也要加强与分部门管理权限相协调,这样才能避免制度设计缺陷造成的矛盾。可以从以下 2 个方面入手:①明确环境监管部门在管理体制中的地位,理顺同其他相关部门的关系,明确“综合管理”的内涵。②明确管理机构的性质、职责和权限。目前自然保护区管理机构兼具行政执法、管理、经营等多种职能,是一个同时具有行政、事业、企业等多职能的特别机构。针对这一现状,应以立法的方式剥离保护区管理机构的经营权,明确其行政执法机构的性质^[3]。

3.2 完善自然保护区土地管理机制

土地管理是建立、管理自然保护区的首要问题。而我国自然保护区土地权属现状表明,确立具体的自然保护区土地权属处理机制已势在必行。自然保护区土地权属处理机制的建立,可以在立法层面上得到解决,除了完善补偿制度,提高征地补偿标准和损失赔偿标准外,最为重要的是要引入管理协议制

度。管理协议制度既可以使自然保护区管理机构对无法获得土地权利的区域获得管理权限,对自然保护区进行有效管理,同时又能协调自然保护区与周边居民的利益冲突^[3]。

3.3 建立完善的自然保护区生态补偿制度

首先,对保护区资源使用者征收资源使用费,专门用于保护区的保护管理,实现水源地下游对上游、保护区外对保护区内、开发经营者对保护者的补偿。其次,加大对国家级自然保护区的生态补偿标准^[4],补偿方式可以是资金补偿,也可以是政策优惠、税收减免、生态产品认证等方式^[5]。

3.4 加强自然保护区的管理与网络体系建设

要加强自然保护区的有效管理,努力实现自然保护区从单一的数量增长向质量提升并举转变,从空间分布的不平衡向结构优化和布局合理转变。对于已建保护区,应按照自然地理单元和物种的天然分布进行系统整合,建立生态廊道,增强自然保护区间的连通性。对范围和功能分区尚不明确的自然保护区要进行核查和确认。

加强对涉及自然保护区建设项目的监管,督促建设单位认真落实保护与恢复治理措施。加强自然保护区执法检查,建立、健全通报督办制度,实施“停补”或“限批”措施,切实防止不合理开发建设活动的影响^[2]。对于“批而不建,建而不管”的自然保护区要追究相关地区或部门的责任。要使自然保护区的执法检查常态化,保证能及时发现问题,及时纠正错误。通过严格执法,严厉打击破坏自然保护区的行为。通过经济手段协调和保证地方社区的利益,引导当地人民支持自然保护区的建设和管理。组织开展地方自然保护区范围和功能分区核查和确认工作,明确每个保护区的范围、界线和功能区划,并勘界立标,予以公告。

3.5 提升科学技术对自然保护区管理的支撑作用

加强自然保护区基础科研条件建设,合理配置和使用科研资源和设备,加强队伍建设,着力培育自然保护区保护和利用技术的创新能力。推广成熟的研究成果和技术,促进成果惠及民生(如自然保护区的防火、森林病虫害的预警、预测等);逐步完善自然保护区保护和管理科技支撑体系,大力提升科技对自然保护区保护的贡献率。

3.6 加大资金投入,推动战略与行动计划的实施

目前,自然保护区保护资金还十分有限,无法在全省对自然保护区调查、保护、长期监测进行全面布局,与《国务院关于支持云南省加快建设面向西南

开放重要桥头堡的意见》提出要把云南建设成为“我国重要的生物多样性宝库和西南生态安全屏障”及实现云南“生态立省、环境优先”的发展战略目标还有一定的差距。长期以来,特别是实施七彩云南保护行动后,云南省委、省政府高度重视生物多样性保护工作,先后编制和实施了《滇西北生物多样性保护行动计划》、《云南省生物多样性保护工程规划》^[6]、《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012~2030年)》等战略与行动计划。因而,应协调有关部门,加大自然保护区投入,进一步完善自然保护区建设和管理的资金机制。鼓励和引导社会资金参与自然保护区建设,形成多元化投入机制,如自然保护区旅游的合理开发。协调有关部门建立自然保护区生态补偿机制,在以财政转移支付形式开展的重点生态功能区生态补偿中,将自然保护区建设作为重点,推动战略与行动计划的实施。

3.7 重视公众参与与宣传教育

自然保护区保护工作需要全民参与,需要提高每个人的保护意识,特别是云南老少边穷地区民众的参与和保护意识。应将自然保护区保护作为生态

文明建设的重要内容,通过自然保护区保护理念的宣传、教育、普及和传播,促进全社会对自然保护区保护重要性和紧迫性的认识,增强公众参与的主动性和积极性,使对自然保护区的保护成为当地人民的自觉行动。

参考文献:

- [1] 云南森林编写委员会. 云南森林[M]. 昆明:云南科技出版社,北京:中国林业出版社,1988.
- [2] 徐海根,曹铭昌,吴军,等. 中国生物多样性本底评估报告[M]. 北京:科学出版社,2013.
- [3] 杨泉. 浅析我国自然保护区立法[J]. 法制与社会, 2013(3):151-153.
- [4] 王智,蒋明康,秦卫华. 我国自然保护区的问题分析与对策[J]. 生态环境,2008(6):144-146.
- [5] 闵庆文,甄邻,杨光梅. 自然保护区生态补偿研究与实践进展[J]. 生态与农村环境学报,2007,23(1):81-84.
- [6] 云南省生物多样性保护联席会议. 云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012~2030年)[Z]. 2013.

(上接第63页)

3 结论与讨论

分析表明,当毛竹受到刚竹毒蛾危害后,竹叶中总糖、可溶性糖及蛋白质含量发生了显著变化,随着受害程度的加重,其含量显著下降。主要原因是当受到刚竹毒蛾攻击后,光合作用受到影响,导致竹叶中糖及蛋白质含量显著下降。同时,糖和蛋白质是昆虫活动的主要能量来源,当含量下降时,将影响昆虫的繁殖和发育^[4]。因此,当刚竹毒蛾幼虫取食了受上一代幼虫危害的竹叶后,由于营养物质含量下降,导致体重下降、死亡率上升,这也是刚竹毒蛾种群发生周期性变化的原因之一,并为刚竹毒蛾周期性爆发在昆虫营养学上提供了证据。

参考文献:

- [1] 张潮巨. 毛竹受害后化学物质含量的变化及其对刚竹毒蛾种群参数的影响[J]. 华东昆虫学报,2006,15(4):281-283.
- [2] 张飞萍,邓秀明,陈清林,等. 毛竹尖胸沫蝉危害对毛竹枝叶黄酮和单宁含量的影响[J]. 竹子研究汇刊,2003,22(1):43-46.
- [3] 谢裕红. 两色绿刺蛾危害对毛竹单宁、总酚含量的影响[J]. 华东昆虫学报,2005,14(3):234-237.
- [4] 黄炜东. 两色绿刺蛾危害对毛竹营养物质的影响[J]. 竹子研究汇刊,2006,25(4):24-27.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.015

高黎贡山自然保护区大塘社区生态旅游资源及潜力分析

尹正凤¹, 何 茜², 李 旭²

(1. 高黎贡山国家级自然保护区保山管理局腾冲分局, 云南 腾冲 679100;
2. 西南林业大学, 云南省森林灾害预警与控制重点实验室, 云南 昆明 650224)

摘要:高黎贡山国家级自然保护区大塘社区具有丰富的自然资源,有全裸裸重唇鱼、白眉长臂猿、大树杜鹃、杪椋等珍稀动植物,奇特的地质资源造就了丰富的地热能源,并且拥有丰富的人文资源。为更好地保护和宣传生物多样性,同时促进大塘社区经济发展,文章从促进经济发展和区域社会进步等方面分析了开展生态旅游的必要性和发展前景,并提出发展生态旅游的措施。

关键词:生态旅游资源;发展潜力;大塘社区;高黎贡山自然保护区

中图分类号:S759.9;S788.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0068-04

Eco-tourism Resources and Potential Analysis of Datang Community in Gaoligongshan Nature Reserve

YIN Zheng-feng¹, HE Xi², LI Xu²

(1. Tengchong Substation of Baoshan Administration Bureau, Gaoligongshan National Nature Reserve, Tengchong, Yunnan 679100, China; 2. Yunnan Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: Datang community of Gaoligongshan National Nature Reserve is rich in natural resources and human resources, there are so much rare plants and animals, such as *Gymnodiptychus intergymnatus*, *Hoolock hoolock*, *Rhododendron protistum*, *Alsophila spinulosa* and so on, and peculiar geological resources created abundant geothermal energy. The necessity and development prospect of eco-tourism have been analyzed in this thesis, in order to control and publicity biodiversity, as well as promote economic development of Datang community. Countermeasures to promote eco-tourism have been put forward.

Key words: eco-tourism resource; development potential; Datang community; Gaoligongshan National Nature Reserve

大塘社区所属腾冲县是中国“西南古丝绸之路”上的边陲重镇,是重要陆路商贸口岸,现今成为著名的旅游城市,开发了以火山地热温泉为特色的旅游项目,并开发边境旅游、生态旅游、文化旅游和商贸旅游等项目^[1],风景名胜区总面积为 730 km²,

主要旅游资源点 349 处,主要有热海景区、来凤山景区、国殇墓园、火山公园、和顺古镇和云峰山景区等,每年接待游客 300 多万人次^[2]。

腾冲县界头乡大塘行政村位于高黎贡山国家级自然保护区南段西坡,东临泸水县,西临缅甸,距乡

收稿日期:2013-09-26.

基金项目:国家自然科学基金项目(NSFC31160419)资助,云南省重点学科野生动植物保护与利用(XKZ200904)支持完成。

作者简介:尹正凤(1979-),女,云南腾冲人,助理工程师。从事野生动物与自然保护区管理方面研究。Email:glgsy@163.com

通信作者:李 旭。

政府所在地 28 km,距县城 80 km。以前从大塘到界头乡的道路为弹石路,从腾冲县城到大塘交通极不便,行程需 6 h,自 2011 年 6 月腾冲—大塘二级公路竣工,县城到大塘行程缩短到 2 h,极大地增加了大塘与外界联系的便利。由于大塘产业基础低,对自然资源的依赖性强,缺乏经济主导产业和集体经济来源^[3],与曲石乡的烟草、油菜、粮食基地相比,不具备大面积开发农业的条件,但其处于国家级自然保护区边缘,拥有丰富的自然资源,充分利用自然资源开发生态旅游或许是当地经济改善的有利途径。本研究从大塘现今拥有的生态旅游资源和有利条件,分析开展生态旅游的潜力,以期为当地生态旅游开发提供理论依据。

1 资源状况

1.1 森林资源

高黎贡山国家级自然保护区自然地理环境多样,形成了丰富的生物多样性,在国内外素有“哺乳动物祖先分化的发源地”、“雉鹑类的乐园”、“杜鹃花的王国”“兰科植物的分布中心”“世界生物圈保护区”的美誉^[4]。高黎贡山大塘社区段由高黎贡山国家级自然保护区保山管理局腾冲分局大塘管理站统一管理,保护区内自然资源得到了较好地控制,特别是自 2005 年保护区实施国家重点生态公益林基金补偿项目以来,森林资源得到了有效保护,为当地社区的社会经济及将开发的生态旅游可持续发展创造了良好的环境条件。

1.2 奇特的地质资源

高黎贡山在中新世后,喜玛拉雅山旋回影响了该地区的地表形态,形成山高谷深、坡陡流急的高深切割地貌,造就了大塘山峰犬牙交错,悬崖陡峭林立,怪石奇特嶙峋,成为了攀岩、探险者的首选之地。

印巴大陆与欧亚大陆的地壳碰撞运动造就了丰富的地热能源,处于腾冲热海地区的大塘社区有 3 个温泉群,主要分布在董家寨、中寨和转山村小组内。中寨泉群在长约 100 m、宽约 30 m 的范围内有五六处较大的热水冒出,温度在 73℃ 以上,其中最大的一处出水面直径达 3 m 多,喷水高度约 10 余 cm,水温 74℃。温泉中含有丰富的矿物质,对循环系统、消化系统、神经系统等疾病均有较显著的疗效和保健作用,是旅游休闲放松的最佳选择,具有开发温泉旅游产业的巨大潜力^[5]。

1.3 独特的气候环境

高黎贡山地处我国西南部亚热带高原季风气候

区,气候主要受西南季风、西风南支急流影响,2 种风向交替控制,四季不分明,干湿季显著;气温日较差大,年较差小;间有大陆性和海洋性气候的特征。由于山地相对高差大,气候垂直分异明显,出现了一山分四季的典型地型气候。独特、宜人的气候类型为旅游者提供了优质的气候环境,是理想的“天然氧吧”。

1.4 繁多的生物资源

由于高黎贡山特殊的地理位置、类型多样的垂直气候带、复杂的高山峡谷地貌,使高黎贡山成为南北动植物迁徙扩散的天然通道和东西生物交汇的过渡纽带。曾经是动植物的“避难所”,目前还保留着许多比较古老的种类。

从高黎贡山上流下的泉水形成伊洛瓦底江的支流——龙川江,这里分布着高黎贡山特有的珍稀鱼类,全裸裸重唇鱼(*Gymnodiptychus intergymnatus*)、小鳍异鲛(*Creteuchiloglanis brachypterus*)、拟鳊(*Pseudexosoma yunnanensis*)等^[6]。高黎贡山分布的特有动物有白眉长臂猿(*Hoolock hoolock*)、扭角羚(*Budorcas taxicolor*)、白尾梢虹雉(*Lophophorus scalateri*)等^[7-9]。珍稀植物有大树杜鹃(*Rhododendron protistum*)、杪椴(*Alsophila spinulosa*)、光叶珙桐(*Davidia involucrata*)、宽瓣含笑(*Michelia doltsopa*)、长蕊木兰(*Alcimandra cathcartii*)等^[10,11]。特别是 1919 年英国人 George Forrest 在大塘第一次发现大树杜鹃,半世纪之后的 1981 年中国植物学家冯国楣在这里又发现了树龄最大的大树杜鹃王^[12,13],吸引了许多中外知名人士慕名前来观光、科考。在观赏大树杜鹃的同时还可以观赏到木兰科、山茶科、杜鹃科等多种珍稀花卉^[14],为大塘开展生态赏花旅游夯实了坚实的资源基础。

1.5 丰富的人文资源

大塘是一个神秘的地方,过去人们把它称作大塘国,历史非常久远。明代洪武 15 年(公元 1382 年),都统校指挥官严忠随大将沐英攻克大理、保山后到达界头。公元 1386 年,在今天的界头中心小学设关保守寺,镇守马面关为首任把关总政大人。后来中途不幸,举家迁徙,落居今天的白果梅园村。万历年间,在大塘设立大塘隘(今大塘中寨),为当时“九隘”之一,由一刘姓人世袭任把总管辖界头。现在,刘姓把总的后代仍然在大塘世代繁衍生息。土著民族是傈僳族,保持着民族传统节日,如“阔时节”、“新米节”、“刀秆节”、“火把节”、“澡塘会”、

“拉歌节”、“射弩会”，每年节日来临时，村民们都会身着正装，表演跳三弦、射弩等许多民族特色节目。传统人文资源和丰富的民族文化是生态旅游吸引游客的亮点。

2 开展生态旅游的优点

2.1 促进珍稀生物的保护

珍稀濒危生物主要分布在自然保护区和自然保护点上，是人类影响自然生态环境状况下遗留下来的、不可多得的“自然遗产”。由于其生态系统保护良好，景观及环境的美学价值、科学价值高，为进行生态旅游提供了极佳的资源与环境。以前，对于自然保护区和自然保护点主要强调的是保护，结果是经费投入少，管理不力，保护区内及周边社区群众生活无保障，偷砍盗伐、偷捕盗猎、毁林开荒等现象屡禁不止，导致自然保护无力，未能达到真正的保护。在自然保护区内及周边开辟“生态旅游小区”，可以起到以下作用：①可以起到对周边群众和旅游者进行生态环境保护意识的教育；②为自然保护区的珍稀濒危生物的保护等寻求经济支撑，增加保护和管理的力度；③通过生态旅游开发可帮助当地群众就业和脱贫致富。

2.2 促进水资源保护与治理

生态旅游的开发在一定程度上对水体保护和水体污染的治理起到了良好的促进作用。一些生态旅游地域山青水秀，水体洁净，优于周围其他地域的水环境。龙川江贯穿了腾冲许多地区，是群众赖以生产和生活的命脉，位于其源头的大塘村，对龙川江生态环境的保护更是重中之重。近些年来，由于村民对水生态环境保护意识的淡薄，且对生活经济的需求，在河道中开采砂石和违法捕鱼，造成了水生态环境的巨大破坏，河道中的特有种——全裸裸重唇鱼、短鳍鲃等野生鱼类数量急剧减少。在开发旅游中，环境教育可以使村民认识到资源的重要性，经济效益是使村民主动参与环境保护的动力。

2.3 促进地质地貌的保护

一些典型的地质、地貌不仅是自然生态环境的组成部分，还是重要的旅游资源。为使旅游业能持续发展，各国、各地区开展了一些地质地貌的保护工作。大塘是一个喀斯特地貌遍布的地域，具有大河头出水洞、燕洞等典型喀斯特景观。旅游开发以后，会促进人们对地质地貌保护的经济及生态价值的认识，并自觉加入到保护的行列中来。

3 生态旅游发展潜力分析

3.1 开展生态旅游促进经济发展

3.1.1 提高地域知名度，为社会经济发展提供契机

生态旅游的发展通过旅游促销和旅游者的流动，提高区域的知名度，改善了投资环境，产生了名牌效应，增加了无形资产，为经济联合，吸引外地资金进入创造条件。进行大塘地方开发，促进当地旅游、经济多元化发展。生态旅游的开发可以为区域带来比较明显的经济效益，还可以带来若干间接效益。据测算，国外每 1 美元的直接旅游收入可以带动 2.23 美元的间收入。在我国旅游业每收入 1 美元，可带动国民生产总值增加 3.12 美元。特别是像大塘这样的贫困地区，通过发展生态旅游，可帮助当地脱贫致富，改变面貌，推动经济发展，增强自我发展能力。

3.1.2 改善区域经济和产品结构，促进生态旅游向开放型经济转化

旅游消费是一种高水平消费，要求更新换代的速度一般超过耐用消费品，这就刺激了有关行业在生产方面采取新技术、新材料和新设备等来配合旅游者消费结构，调整区域经济产业结构，较明显的是交通、通讯、轻工、建筑、农业等直接提供消费资料的部门，从而调整了区域一、二、三产业的结构。另一方面，也促进生态旅游向开放型经济转化，激发区域经济活力，甚至成为区域的支柱产业。如：塞吉尔群岛原来主要靠出口椰子维持经济，70 年代后依靠独特的椰岛风光发展旅游业，其收入现已占国民生产总值的 1/3。大塘原生态食品也具有开发的潜力与空间，白花木瓜、生态猪等都具备了开发条件。

3.1.3 促进生态旅游区的基础设施建设

生态旅游的发展可促进生态旅游区交通、市政等基础设施建设。如促进交通的多样化，促进交通网络的形成与完善，交通发展促进旅游发展，旅游发展也为交通提供了客源。

3.2 开展生态旅游促进区域社会进步

3.2.1 增加就业机会，稳定社会秩序

旅游业是劳动密集型产业，提供了较多直接就业机会，直间接从业比例是 1:5，开展森林生态旅将吸纳大量的社会闲散、失业和下岗人员，为社会经济发展和环境保护提供较稳定的社会秩序。

3.2.2 提高社区群众对可持续发展的认识

以生态旅游为代表的可持续发展会让群众自觉

接受可持续发展理念,促进群众从被动保护生态旅游资源和环境转变为积极主动保护生态旅游资源和环境,如变砍树为护树、种树,为今后社会经济可持续发展奠定了基础。

3.2.3 通过示范作用,提高生态旅游区群众素质

生态旅游者既是生态旅游资源和环境的使用者,又是自觉的保育者,通过生态旅游者热爱自然、保护自然潜移默化的影响,提高当地群众的生态保护自觉性,主动改变生产及生活方式等,促进生态旅游区群众文明素质的提高。

3.2.4 消除生态旅游区民族隔阂,利于社会安定

生态旅游是一种社会性活动,其开展要求全社会的积极支持,全社会来创造优美的旅游环境。另一方面,生态旅游的发展,可促使不同国家和地区、不同的民族和文化增多交流,有助于消除民族和民族的隔阂,促进相互了解和相互团结。

3.2.5 促进生态旅游民族文化的发展

大塘的生态旅游既含自然生态旅游,又含民族文化生态旅游。其发展促进民族文化的挖掘、整理、继承、保护和发扬,实现民族文化资源的价值,提高其知名度,从而增加民族自信心,振奋民族精神,并可通过积极开展广泛的科技文化交流,促进区域文化生态的发展。

4 发展生态旅游的措施

云南是旅游大省,旅游业是支柱产业,目前旅游市场竞争激烈,已经进入国内外两大市场融合、互补互助的大旅游、大市场、大产业阶段^[15],地处于旅游城市腾冲辖区的大塘社区,拥有腾冲作为旅游文化名城的游客资源,但大塘开展森林生态旅游还存在一些问题,需采取以下措施解决。

4.1 获取政府支持

作为生态旅游,具有不同于一般旅游的特殊性,政府早已出台了一系列鼓励投资发展旅游业的政策措施,在大塘发展生态旅游首先要得到政府的支持,继以提供资金改善旅游基础设施和接待等硬件设施,同时由政府对其进行旅游宣传,以开拓客源市场。科学合理地规划生态旅游区,开发与保护协调发展;建立生态环境预报预警系统,保证生态旅游安全性。

4.2 加强基础设施硬件建设

景区建设是吸引和留住游客的重要部分,2011年6月竣工的腾冲—大塘公路为大塘的生态旅游提供了交通保障。大塘社区至今只有几家温泉旅馆,

且条件一般,接待设施简陋,需加强建设,以提高服务条件和档次。饭店、旅馆等服务设施依据游客情况,为保障服务而增设。大塘社区经常停电,供电不能得到保障,同时给排水等公共配套设施需加强建设。

4.3 培养管理者,提高群众服务软件设施

生态旅游产业链的形成,需要引入和培养管理者,当地群众是生态旅游的重要参与者,也是旅游的服务者,对群众开展培训,特别是直接参与旅游服务的群众,以保障和提升服务质量。同时,加强对管理者的培养,为整体旅游业的管理和顺利运行提供保障。

4.4 增加旅游区的多样性

依照市场主导原则,充分开发森林生态景观资源,调整生态旅游产品结构,改变观光旅游单一产品结构的局面,使其内容多元化,旅游效益多样化。在着重景区观光旅游开发的同时,引入温泉康疗和娱乐消遣为主的旅游产品,增设森林浴、探险、科考、漂流、露营等旅游项目,以提高游客的参与性和挑战性。开发当地特色文化和民俗风情,增设文化风情园或展览馆,设立民族风情表演团,展示民族文化的同时,增加游客的参与性和观赏性,同时开发民族文化纪念品,在提高当地居民经济收入的同时提升景区的宣传。

参考文献:

- [1] 阚如良,黄蓉,孔婷. 腾冲旅游产业发展综合改革试验区的战略思考 [J]. 旅游研究(季刊),2011,3(4):51-55.
- [2] 蒋小华,卢永忠. 基于低碳旅游视角的云南腾冲旅游发展策略研究 [J]. 经济问题探索,2011(5):186-190.
- [3] 熊清华,朱明育. 高黎贡山周边社区研究 [M]. 北京:科学出版社,2006.
- [4] 熊清华,艾怀森. 高黎贡山自然与生物多样性研究 [M]. 北京:科学出版社,2006.
- [5] 王新. 温泉旅游产业发展的日韩经验及其借鉴 [J]. 生产力研究,2012,12:150-152.
- [6] 陈银瑞,褚新洛. 高黎贡山自然保护区的鱼类 [J]. 资源开发与保护,1991,7(4):215-219.
- [7] 罗旭,韩联宪,艾怀森. 高黎贡山冬季白尾梢虹稚运动方式和生境偏好的初步观察 [J]. 动物学研究,2004,25(1):48-52.
- [8] 马世来,王应祥. 中国西南部长臂猿的分类和分布 [J]. 动物学研究. 1988,7(4):1393-1410.
- [9] 中国科学院昆明动物研究所. 中国云南野生动物 [M]. 北京:中国林业出版社,1999.

(下转第132页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.016

滇中安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地的 可燃物特征初步分析

肖慧娟¹, 岳彩荣¹, 袁华¹, 王秋华^{2,3}

(1. 西南林业大学林学院, 云南 昆明 650224; 2. 西南林业大学土木工程学院, 云南 昆明 650224;
3. 云南省森林灾害预警与控制重点实验室, 云南 昆明 650224)

摘要:在滇中安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地选择无人干扰的灌木林设置样地, 并与未过火的灌木林进行比较, 通过外业调查和实验室测定, 研究了可燃物的种类、高度、绝对含水量、载量等特征。结果表明, 火烧迹地死可燃物的高度为 5.7 m, 与未过火的活灌木高度 5.4 m 差不多, 活灌木平均高度达 1.5 m; 火烧迹地活灌木、死可燃物、CWD 的热值及点着温度与未过火样地的差异均不明显; 火烧迹地 CWD 的灰分含量仅为未过火的 25.87%; 火烧迹地总的可燃物载量为 9.07 kg/m², 明显超过了未过火样地 7.82 kg/m²。

关键词:森林火灾; 火烧迹地; 可燃物; 灌木; 载量; 安宁市

中图分类号: S762 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0072-05

Fuel Characteristics in Fire Site of Anning “3·29” Major Forest Fire of Kunming

XIAO Hui-juan¹, YUE Cai-rong¹, YUAN Hua¹, WANG Qiu-hua^{2,3}

(1. Faculty of forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 2. Faculty of Civil Engineering, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 3. Yunnan Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control, Kunming 650224, China)

Abstract: By selecting little man-made interference shrub field of “3·29” major forest fire burned area in Yunnan Anning as sample plots and compared with unburned shrubs away from the fire sites, the study including fuel types, fuel heights, moisture content, and fuel load has been carried out by investigating and lab experiments. The results showed the height of dead fuel in fire site is 5.7 m; almost same as that of unburned site, but the average height of the live shrub is 1.5 m. The differences of heat and ignition temperature of live shrubs, dead fuel, CWD in both of burned and unburned area are not significant. Ash content of CWD of fire sits is only 25.87% of that of unburned site. The total fuel load of fire site arrives 9.07 kg/m², exceeds unburned site, which is 7.82 kg/m².

Key words: forest fires; burned area; combustibles; shrubs; capacity; Anning city

收稿日期: 2013-06-20.

基金项目: 云南省教育厅科研项目(2011Y279); 云南省应用基础研究计划(2011FZ136)。

作者简介: 肖慧娟(1979-), 女, 新疆库尔勒人, 硕士研究生。研究方向: 地图学与地理信息系统。

通信作者: 王秋华(1978-), 男, 福建长汀人, 博士, 副教授。从事森林防火教学与科研工作。

灌木林是由灌木、小乔木所组成的自然群落,具有丛生或集生的结构,有着特有的成因和生态环境及特定的植物种类组成成分。因其地上多分枝的茎与近地的树冠具有很强的防风固沙和保持水土的能力,地下根系分布深广而具有很强的抗旱能力,在生态保护、恢复和重建中起着重要作用^[1-3]。我国是世界上灌丛分布面积最广泛的国家之一,灌木林面积占国土面积的3%左右^[4-5]。云南的灌木林分布广泛,类型多样,地区差异很大^[6]。

对火烧迹地灌木林的研究很少,如榆林沙区飞播灌木林火烧迹地植被恢复及演替状况^[7]。可燃物是灌木林燃烧的物质基础条件,是林火行为的主体,影响着林火发生、蔓延、熄灭的过程以及火强度、火烈度以及火后损失^[8-10]。可燃物具有复杂性、多样性和动态变化的特征^[11]。本文从可燃物角度对滇中安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地的灌木林进行研究,从而掌握该区域灌木林可燃物的动态变化特征,为森林防火提供基础数据,为林火管理提供理论支撑。

1 研究地概况

安宁市隶属于昆明市,地处东经102°10′~102°37′,北纬24°31′~25°06′,南北长66.5 km,东西宽46.4 km,总面积为1 321 km²。境内山脉主要为南北走向,属乌蒙山系。北亚热带湿润低纬度高原山地季风气候,干、湿季分明^[12]。年均温14~17℃,≥10℃的年活动积温为4 566.4℃。年均日照时间为2 054 h,年均雾天数为54 d,有霜天数64 d;年均降雨量900.7 mm,其中下半年为786.6 mm,约为全年的87.3%。防火期长达6~7个月。

现有植被多为次生或人工植被,主要森林植被类型有:半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌木林3种,森林面积为51 138 hm²,森林覆盖率38.5%。主要树种有云南松(*Pinus yunnanensis*)、华山松(*Pinus armandii*)、云南油杉(*Keteleeria evelynian*)、地盘松(*Pinus yunnanensis* Franch. var. *pygmaea*)、旱冬瓜(*A. Inus nepalensis*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、云南樟(*Cinnamanum glanduliferum*)、元江栲(*Castanopsis orthacanth*)、灌木主要有南烛(*Lyonia ovalifoli*)、光叶石栎(*Lithocarpus maire*)、大白花杜鹃(*Rhododendron decorum*)、大树杨梅(*Myrica esculenta*)等。

安宁市2006年“3·29”重大森林火灾,过火面积达到了1 695.4 hm²,其中,地盘松过火面积最大,为796.3 hm²,栎类灌木过火面积为746.4 hm²,占过火面积的44.03%^[13]。

2 研究方法

2.1 样地设置

于2013年4月21日和27日(云南防火紧要期间为3~4月份,这时的森林火险等级最高,最具有代表性),连旱天数分别为8 d,15 d,在安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地,选择灌木连续分布的林地,从山顶至山脚选择森林植被连续分布且具有代表性的林地内设置样地(20 m×10 m),同时在未过火区的灌木林内选择3块样地做对照,共计6块样地。在样地内测定树高、胸径、郁闭度等林分因子,测定海拔、坡度、坡向等地形要素。在每个样地内沿对角线设置3块2 m×2 m小样方,统计每个小样方地表可燃物,粗死木质残体(直径≥2.5 cm的 dead wood^[14])单独计算,取样后用便携式电子天平(9号电池,精度±0.01g)称鲜重后装进信封并用封口袋密封备用。

2.2 可燃物高度

在设置的样地内各沿对角线设置3个样方(2 m×2 m),用钢卷尺测灌木、草本的高度,并顺着样方的4个角挖至土壤的本底,分别测腐殖质、分解物的厚度。

在样地内选择标准木伐倒,测定高度,用锯子按1 m一段锯成几段,称鲜质量,然后分段采集样本,称好鲜质量,放进密封塑封袋里。

2.3 绝对含水率及可燃物载量

把带回的试样放入电热鼓风干燥箱内,85℃连续烘24 h至绝干状态,用电子天平称绝干质量,计算出每个样方内不同种类可燃物绝干含水率(%)。根据样方内可燃物鲜质量和绝干含水率计算可燃物的载量(kg/m²)。

绝干含水率=(鲜质量-绝干质量)/绝干质量×100%

可燃物载量=样方内可燃物绝干质量/样方面积

2.4 热值测定

用XRY-1C微机氧弹式热量计,采用量热法测定热值。计算公式为:

$$Q = \frac{k[(T - T_0) + \Delta t]}{G}$$

式中: Q —预测可燃物的发热量(KJ/kg); k —水当量(KJ/℃); T_0 —点燃前的温度(℃); T —点燃后的温度(℃); Δt —温度校正值(℃); G —样品质量(g)。

2.5 点着温度的测定

用 DW-02 型点着温度测定仪, 每个样品测定 3 次, 取平均值。

2.6 灰分含量的测定

采用干灰化法, 即样品在箱式电阻炉(马弗炉) 550℃ 下灰化 5 h 后测定其灰分含量。每个试样重

复 3 次, 取平均值。计算公式为:

$$\text{灰分含量} = \text{灰分质量} / \text{烘干样品质量} \times 100\%$$

2.7 数据处理

用 Excel 2007 和 SPSS 18.0 对数据进行处理。

3 结果与分析

3.1 灌木林特征

经过设置样地和分析, 安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地灌木林主要林分特征见表 1。

表 1 安宁“3·29”重大森林火灾灌木林特征

Tab. 1 Shrubbery feature of Anning “3·29” major forest fires

样地	样地数量	坡向	平均盖度/%	海拔/m	坡度/°	可燃物	平均高/m
火烧迹地	3	SW, NE	75, 82, 85	2240~2280	20~35	死	5.7
						活	1.5
						CWD	-
未过火	3	N, NW	90, 95, 95	2200~2220	25~30	死	-
						活	5.4
						CWD	-

选择坡度相同, 海拔近似的灌木连续分别设置样地, 样地大小为 20 m×10 m, 并在每个样地内沿对角线分别设置 3 个小样方, 小样方大小为 2 m×2 m。火烧迹地灌木的活灌木以及火烧后死灌木的树高等、未过火的对照样地活灌木的树高都具有代表性。

3.2 主要林型地表可燃物特征

3.2.1 可燃物的高度

从表 1 中可知, 火烧迹地死可燃物的高度达到 5.7 m, 与未过火的活灌木高度 5.4 m 差不多。死可燃物主要是当年火烧后留下来的站杆和枯死木等。从它们的烧黑高度来判断, 当年的火势比较猛, 火焰高度较高, 有些甚至烧成了树冠火。火烧迹地的活灌木平均高度达 1.5 m, 仅为未过火活灌木 5.4 m 的 27.78%, 可见, 尽管 2006 年火烧后实行了严格的火管理, 在防火期几乎没有人为干扰, 但火后 7 年多的时间, 灌木的高生长也只恢复到了当年的 1/3 左右, 灌木的恢复还是需要很长的时间。但火烧迹地的灌木仍具有很好的垂直连续性, 一旦发生火灾, 很有可能发展成树冠火。

3.2.2 可燃物的含水率和载量

安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地灌木林地的可燃物特征见表 2。

表 2 安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地灌木林的可燃物特征

Tab. 2 Combustible characteristics in burned shrubbery of Anning “3·29” major forest fire

主要树种	可燃物	载量/(kg·m ⁻²)	含水率/%	热值/(KJ·kg ⁻¹)	点着温度/℃	灰分含量/%
火烧迹地	活灌木	1.56	60.06	21631	274	3.19
	死可燃物	4.63	10.38	21277	272	6.55
	CWD	2.88	6.94	19129	277	0.97
未过火	活灌木	4.54	45.12	22018	273	5.08
	死可燃物	2.61	12.51	21269	271	6.32
	CWD	0.67	9.32	20106	280	3.75

由于受到近年滇中地区持续(2009~2013年)干旱的影响, 可燃物的含水率非常低: 火烧迹地与未过火的活灌木、死可燃物及 CWD 的绝干含水率分

别为 60.36% 和 45.12%, 10.38% 和 12.51% 以及 6.94% 和 9.32%。特别是 CWD 处于非常干燥状态, 很容易引燃, 一旦着火也很容易蔓延。

载量的差异非常明显。未过火样地的活灌木载量为 4.54 kg/m^2 , 是火烧迹地 1.56 kg/m^2 的 2.9 倍, 原因在于 2006 年的重大森林火灾烧毁了灌木林的所有地面部分, 在没有人为干扰的 7 年多时间里, 灌木通过种子、根部和基部的萌芽正不断地完成更新、恢复, 这也说明了灌木林在火后更新的比较迅速。火烧迹地死可燃物的载量为 4.63 kg/m^2 , 是未过火样地 2.61 kg/m^2 的 1.8 倍, 因为火灾过后火烧迹地不断有灌木死亡, 活灌木自身的更新产生凋落物, 积累在地表, 形成地表死可燃物。火烧迹地 CWD 的载量为 2.88 kg/m^2 , 达到较高的值, 是未过火样地 0.67 kg/m^2 的 4.3 倍, 原因可能是火灾过后至今没有对火场的 CWD 进行清理。同时, 在安宁地区实行了非常严格的可燃物和火源管理措施, 一到防火期特别是防火紧要期, 没有特别的许可, 无法进入林区, 而随着集体林权制度的改革、生活水平的提高, 也很少有老百姓进山砍柴、打柴。另外, 2009 年持续至今的连续干旱导致有些生长势较弱的灌木死亡, 也增加了 CWD 的量。

3.2.3 可燃物的热值

在进行林火燃烧计算以及评价火强度、能量传递、蔓延状态等时, 燃烧热是不可缺少的依据。但由于森林可燃物很难确定其精确的分子式, 常以热值(发热量)来代替燃烧热。热值与火强度有关, 热值越大, 火强度也越大^[15]。森林可燃物燃烧时, 燃烧产物释放到周围的空气中, 燃烧产物中的水以气态存在并被冷却到环境温度, 因此, 林火中森林可燃物的发热量常采用低发热量(热值)。热值指在绝干状态下单位质量的可燃物在 25°C 和 101.325 kPa 条件下, 完全燃烧所释放的热量。可燃物热值大小是由其化学组成决定的, 不同种类的森林可燃物的热值也不相同。

可燃物的热值影响着火温度和火的蔓延过程。在森林燃烧过程中, 热值的贡献很大, 因此在美国的很多火行为模型里都用到了这个指标, 如 Behave-Pluse 火行为模型。火烧迹地活灌木、死可燃物和 CWD 的热值分别为 $21\ 631 \text{ KJ/kg}$ 、 $21\ 277 \text{ KJ/kg}$ 和 $19\ 129 \text{ KJ/kg}$, 而未过火样地的分别为 $22\ 018 \text{ KJ/kg}$ 、 $21\ 269 \text{ KJ/kg}$ 和 $20\ 106 \text{ KJ/kg}$ (表 2), 差异都不明显, 因为所选择的都是同一个灌木林。

3.2.4 可燃物的点着温度和灰分含量

点着温度也是着火点, 是在规定的试验条件下, 从材料中分解放出的可燃气体, 经外火焰点燃并燃烧一定时间的最低温度。点着温度可以衡量可燃物着火的难易程度。火烧迹地活灌木、死可燃物和 CWD 的点着温度分别为 274°C 、 272°C 和 277°C , 未过火样地的分别为 273°C 、 271°C 和 280°C (表 2), 差异都不明显, 因为所取的样品都是同一种灌木树种的相同部位。

灰分物质含量是指可燃物中矿物质的含量, 主要是由 Na、K、Ca、Mg 和 Si 等元素组成的无机物, 即燃烧剩下的物质。各种矿物质通过催化纤维素的某些早期反应, 对燃烧有明显的影响, 它们增加木炭的生成和减少焦油的形成, 可大大降低火焰的活动。灰分含量与可燃物的可燃性成反比关系, 是抑制燃烧的物质, 其含量越高, 燃烧性越差^[16]。火烧迹地活灌木、死可燃物和 CWD 的灰分含量分别为 3.19%、6.55% 和 0.97%, 而未过火样地的分别为 5.08%、6.32% 和 3.75%(表 2)。火烧迹地活灌木的灰分含量只有未过火样地的 62.79%, 原因是林木中的灰分含量随树种、土壤、树龄、生长条件、伐木季节而改变, 也随植株不同部位而异, 火烧迹地的活灌木很多都是从基部萌发出来, 水分含量较高, 达 60.06%, 而未过火样地的活灌木没有遭受火灾, 含水率较低, 为 45.12%。死可燃物的灰分含量差异不明显, 因为死可燃物都是在灌木林下所采集。火烧迹地 CWD 的灰分含量仅为未过火的 25.87%, 差异非常显著, 原因在于火烧迹地的灌木林还没有完全郁闭, 活灌木的平均高度只有 1.5 m, 仅为未过火活灌木 5.4 m 的 27.78%, 雨水很容易淋溅到 CWD 上, 导致灰分的丧失。

4 结论与讨论

4.1 结论

火烧迹地死可燃物的高度达到 5.7 m, 与未过火的活灌木高度 5.4 m 差不多, 活灌木高度为 1.5 m, 与地表可燃物的垂直连续性好, 一旦着火, 很容易烧成树冠火。火烧迹地活灌木、死可燃物、CWD 的热值与点着温度差异均不明显, CWD 的灰分含量仅为未过火的 25.87%。

火烧迹地活灌木载量为 1.56 kg/m^2 , 是未过火样地 4.54 kg/m^2 的 34.36%, 死可燃物的载量为 4.63 kg/m^2 , 是未过火样地 2.61 kg/m^2 的 1.8 倍, CWD 的

载量为 2.88 kg/m^2 , 是未过火样地 0.67 kg/m^2 的 4.3 倍, 总的可燃物载量为 9.07 kg/m^2 , 明显超过了未过火样地 7.82 kg/m^2 。可见, 火烧过火 7 年多, 在没有人干扰的情形下, 当年火烧后遗留了大量的粗木质残体包括站杆和倒木, 再加上火烧迹地的灌木林正在更新、恢复, 从可燃物和燃烧性的角度已经恢复甚至超过火灾前的水平。需要采取相应措施对火烧迹地进行清理, 如移除或者就地掩埋部分可燃物, 允许当地老百姓在非防火期收集粗大可燃物或者有预案地对站杆和死灌木进行砍伐。

4.2 讨论

关于火烧迹地灌木林可燃物特征的研究较少, 本文仅从森林燃烧学方面进行了初步研究。从可燃物的载量看, 有一个随时间的动态变化的过程。需要关注可燃物的载量, 因为一旦达到比较高的值, 发生火灾, 很有可能演变成重大森林火灾。特别是灌木林, 在一定地段上会有各种可燃物种类的集合, 很复杂, 需要进行定位, 设置固定样地进行连续的跟踪、调查, 不断积累相关的数据。

参考文献:

- [1] 陈遐林, 马钦彦, 康峰峰, 等. 山西太岳山典型灌木林生物量及生产力研究[J]. 林业科学研究, 2002, 15(3): 304-309.
- [2] 俞海生, 李宝军, 张宝文, 等. 灌木林主要生态作用的探讨[J]. 内蒙古林业科技, 2003(4): 15-18.
- [3] 郑绍伟, 唐敏, 邹俊辉, 等. 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] 侯学煌, 中国植被地理及优势植物化学成分[M]. 北

京: 科学出版社, 1982.

- [5] 谷向生, 牛广忠, 闫永玲. 高效灌木林可持续发展对策[J]. 防护林科技, 2005(1): 67-68.
- [6] 云南森林编写委员会. 云南森林(下)[M]. 昆明: 云南科技出版社, 北京: 中国林业出版社, 335-352.
- [7] 李富国, 杨锦萍, 李荣. 榆林沙区飞播灌木林火烧迹地植被恢复及演替状况研究[J]. 榆林学院学报, 2009, 19(2): 5-7.
- [8] 袁春明, 文定元. 森林可燃物分类与模型研究的现状与展望[J]. 世界林业研究, 2001, 14(2): 29-34.
- [9] 张家来, 曾祥福, 胡仁华, 等. 湖北主要森林可燃物类型及潜在火行为研究[J]. 华中农业大学学报, 2002, 21(6): 550-554.
- [10] 王明玉, 舒立福, 赵凤君, 等. 北京西山可燃物特点及潜在火行为[J]. 林业科学, 2010, 46(1): 84-90.
- [11] 王秋华, 俞新水, 李世友, 等. 森林可燃物的动态特征研究综述[J]. 林业调查规划, 2012, 37(5): 40-43.
- [12] 徐学杰. 安宁市生态公益林效益补偿机制研究[J]. 四川林勘设计, 2004(2): 11-13.
- [13] 段颖, 周汝良. 基于 CBERS 遥感数据的云南安宁“3.29”火灾面积评估[J]. 云南地理环境研究, 2009, 21(1): 89-92.
- [14] Harmon M E, Franklin J F, Swanson F J, et al. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems[C] // Macfadyen A, Ford E D. Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems London: Academic Press, 1986: 133-302.
- [15] 甄学宁, 李小川. 森林消防理论与技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2010: 15-17.
- [16] 胡海清. 林火生态与管理[M]. 北京: 中国林业出版社, 2009: 35-37.

(上接第 56 页)

参考文献:

- [1] 郑云峰, 傅宾领. 森林采伐限额执行情况检查中发现的问题与对策[J]. 华东森林经理, 2006(4): 42-46.
- [2] 李俊杰. 森林采伐限额执行中存在的主要问题与对策[J]. 林业资源管理, 2005(3): 19-21, 28.
- [3] 李锴, 张明. 我国森林采伐限额制度面临的问题及其解决措施[J]. 江西社会科学, 2004(12): 242-246.

- [4] 欧阳勋志, 谢传金, 吴自荣. 森林采伐限额管理制度改革的探讨[J]. 江西科学, 2008, 26(6): 989-992.
- [5] 何腾发. 森林资源管理[M]. 北京: 中国林业出版社, 2007.
- [6] 秦安臣, 白顺江. 森林经营管理[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [7] 云南省林业厅. 云南省 2012 年度森林采伐限额执行情况检查报告[R]. 2012.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.017

寅街镇森林火灾预防措施及野外火源管理对策

徐艳华¹, 毕劲荣²

(1. 弥渡县寅街镇农业综合服务中心林业工作站, 云南 弥渡 675603; 2. 弥渡县林业工作站, 云南 弥渡 675600)

摘要:在“被动扑救森林火灾”向“以预防为主”的森林火灾预防机制转变过程中,通过对寅街镇 20 年来森林火灾发生规律、起火原因、地域和时间分布进行分析,指出 93% 属人为野外用火引起,森林火灾造成的经济损失主要为非生产性用火中故意纵火、外区烧入、上坟等造成的,野外火源是导致寅街镇森林火灾的主要原因。提出落实责任,加强宣传,完善巡查力度,实施计划烧除,抓好森林火灾保险,严格火源管理等寅街镇森林火灾预防对策及加强野外火源管理的几点建议。

关键词:森林火灾;火源管理;计划烧除;森林火灾保险;寅街镇

中图分类号:S762.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0077-04

Forest Fire Prevention Measures and Countermeasures of Field Fire Source Management in Yinjie Township

XU Yan-hua¹, BI Jin-rong²

(1. Forestry Station of Agricultural Comprehensive Service Center of Midu County Yinjie Township, Midu, Yunnan 675603, China; 2 Forestry Station of Midu County, Midu, Yunnan 675600, China)

Abstract: In the forest fire prevention mechanism change process of "passive fighting forest fires" to "prevention first", the analysis of forest fires occurrence, cause of the fire, the geographical and temporal distribution in Yinjie township in 20 years are made, results shown that field fire source are consider as main cause of forest fire which 93% are caused by human activity including deliberately arson in non-productive use of fire, burned from the outer zone, visit grave, etc. Suggestions to implement the responsibility, enhance publicity, to improve the inspection, to implement prescribed burning, to set up forest fires insurance, strengthen forest fire prevention measures are proposed.

Key words: forest fires; fire source management; prescribed burning; forest fire insurance; YinJie Township

随着森林覆盖面积增大,林下覆盖物增多,以及近年来云南冬春季节连续干旱,森林防火成为了林区的头等大事。弥渡县寅街镇是近年来森林绿化面积较高的乡镇之一,除辖 11 个村民委员会外,还涉及 1 个天目山国营林场,区内林农、林牧交错,农事

生产、生活用火比较频繁,火险隐患较大,如何加强野外火源管理,确保森林安全,建立合理的管理机制,不仅是全镇森林防火工作的关键,亦是其它林区森林防火工作可以借鉴的榜样。因此,以弥渡县寅街镇 1993~2012 年间发生的火灾为例,对森林火灾

收稿日期:2013-06-04;修回日期:2013-07-23.

作者简介:徐艳华(1975-),女,云南弥渡人,工程师。从事林业技术推广、资源林政管理、森林防火等工作。

通信作者:毕劲荣(1972-),男,云南弥渡人,工程师。从事林业技术推广和林业规划设计工作。

发生的火源、次数、发生原因等进行分析,为林区预防森林火灾和火源管理提供科学的指导依据。

1 自然概况

寅街镇地处弥渡县中南部,集坝区、山区、半山区为一体,东与祥云县毗邻,南与苴力镇和密祉乡接壤,西连巍山县,北接弥城镇,镇政府所在地寅街距县城 10 km,2000 年撤乡设镇,毗雄河和毗雌河交汇于境内,国道 214 线贯穿全境。现辖 11 个村民委员会,75 个自然村,170 个村民小组,全镇总面积为 207.2 km²,耕地 1 758.87 hm²,农业人口人均占有耕地 0.04 hm²,总人口 46 676 人,人口密度 225 人/km²,居住有汉、彝、白 3 个主要民族。寅街镇属中亚热带季风气候区,夏无酷暑,冬无严寒,年均温为 16.2℃,海拔 1 659 m,年降雨量 750 mm,常年主导风向西南风,年均风速为 2.4m/s。全镇国土面积为 1.56 万 hm²,其中有林地 1.04 万 hm²,森林覆盖率为 58.85%,林木绿化率为 64.82%。全镇各村由于气候、地理环境的不同,发展不平衡,贫富差距较大,林业作为山区主要经济来源之一,在区域经济发展及生态建设中具有十分重要的地位。

2 1993~2012 年寅街镇森林火灾特点分析

2.1 森林火警火灾发生次数及其变化规律

1993~2012 年的 20 年间,寅街镇共发生森林火灾 160 起(表 1)。其中,1995~2005 年 10 年期间火灾发生频率稳定,发生率稳定在一定范围内。2006~2012 年为火灾高发期,占火灾次数的 70.6%。1993~2012 年,火灾发生次数呈上升趋势。森林火灾造成的经济损失最近 6 年比前 10 年都低,说明随着防火政策、措施的逐步完善和健全,虽然森林火灾次数增多了,但均得到及时发现、及时

采取有效措施,从而降低了火灾造成的损失。

2.2 起火原因(火源)分析

从 1993~2012 年寅街镇所发生的森林火灾特点来看,共发生森林火灾 160 起,除不明原因的 7 起外,其余均为人为火源引起。其中生产用火(烧荒、烧灰、烧地边)、上坟、故意放火、野外吸烟、取暖做饭是引发森林火灾的主要原因,分别占 30%、13.8%、9.4%、6.9%、和 7.5%。生产用火中以烧荒、烧灰、烧地边为森林火灾发生的主要火源,非生产性用火中上坟是造成森林火灾的主要火源。近 20 年来森林火灾造成经济损失 2 995.3 万元,2 人受伤,其它损失 3.2 万元(表 2),其中生产性用火火灾比例占 43.7%,造成经济损失共计 19.7 万元,约占 1%,其余 99% 的经济损失均为非生产性用火造成的,其中故意放火和外区烧入又是最主要的火灾损失,其次上坟也造成了较高的经济损失。因此,预防非生产性用火是森林防火工作的重中之重。

2.3 森林火灾的时间分布

受气候条件、人为用火习惯等的影响,春季是森林火灾的高发期,也是森林防火工作的重点时期。

表 1 寅街镇 1993~2012 年森林火警火灾发生次数

Tab. 1 Forest fires occurrences of Yinjie township from 1993 to 2012

项目	1993~2012 年	1993~1995 年	1996~2005 年	2006~2012 年
火灾火警次数/次	160	15	32	113
各时段所占比例/%	100	9.3	20	70.6
经济损失/万元	2995.3	724.3	1246	1025
人员伤亡情况	2 人受伤			
其它损失/万元	5.8			

表 2 1993~2012 年森林火警火灾分析

Tab. 2 Analysis of forest fire from 1993 to 2012

火源类型	生产性用火				非生产性用火									
	烧荒烧灰烧地	炼蜂窝	炸石头	其它	野外吸烟	取暖做饭	小孩玩火	五种人弄火	电线引起	上坟烧纸	故意放火	外区烧入	未查明火因	
火灾次数/次	48	3	3	5	11	12	8	15	4	22	15	7	7	
所占比例 %	30	1.9	1.9	3	6.9	7.5	5	9.4	2.5	13.8	9.4	4.4	4.3	
经济损失/万元	9.6	3.5	0.6	1.2	4.8	4.2	32.5	116.8	3.6	156	1122.5	1356	184	
人员伤亡	2 人受伤													
其它损失/万元	3.2								2.6					

森林火灾的发生在时间分布上差异很大,每年12月至翌年的6月份为火灾易发期,高峰期在2、3、4、5月份,占火灾总次数的90%,7~11月份则没有火灾发生(表3)。原因主要是由于春季干旱少雨、干燥

风大,森林火险等级较高,为燃烧创造了有利条件;此时农村生产、生活用火增多,旅游踏青野炊、群众清明节上坟烧香、烧纸、燃放鞭炮、做饭和林区作业用火等人为因素为火灾的发生提供了火源。

表3 1993~2012年森林火警火灾按时间分布

Tab. 3 Distribution of forest fires by the time from 1993 to 2012

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
次数/次	9	12	28	42	62	3	0	0	0	0	0	4
所占比例/%	5.6	7.5	17.5	26.3	38.7	1.9	0	0	0	0	0	2.5

2.4 森林火灾的地域分布

寅街镇森林火警火灾主要发生在林农、林牧交

错、寅街东山的高营、武邑的蔡家地、214国道沿线、墓地比较集中的荒山和针叶林区(表4)。

表4 1993~2012年森林火警火灾在高营和武邑发生的时间分布

Tab. 4 Occurrences distribution of forest fires from 1993 to 2012 in Gaoyin and Wuyi

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
次数/次	3	3	5	10	24	2	0	0	0	0	0	1
所占比例/%	6.3	6.3	10.4	21	50	4	0	0	0	0	0	2

3 野外火源分析

对寅街镇近20年来火灾发生规律进行分析,结果表明,森林火灾发生的火源主要是人为火源。寅街镇地处交通要道,野外人为活动频繁,火源复杂,林农、林牧交错,且点多、面广、线长,形成村外是林、林中是村的居住、生活、生产格局,林情、村情复杂。特别是冬春季旅游踏青、春耕春种、上坟烧香烧纸等用火高峰接踵而至,野外火源防不胜防,极有可能形成火灾高峰。有些人随意生火取暖,人走火不灭,人到哪火到哪,形成无数流动火源,森林火灾隐患极大。

3.1 风俗习惯引发的火源

“清明节”焚香烧纸、燃放鞭炮的旧习俗没有大的改变,而且墓地大部分位于林中或林缘,犹如一颗颗定时“火弹”。如2012年4月上旬清明节期间的5宗山火中就有4宗是由上坟烧纸钱、香烛、放炮竹引发的。

3.2 野外生产、生活用火习惯引发的火源

群众为了“赶节令”种小春、大春作物,烧地边、烧荒、在田边地头做饭等随意用火的习惯,极易引发火灾。4、5月份是戒严期高火险等级时段,用火却极为频繁,东山的高营、武邑烧玉米杆的习惯一直

沿续下来,林缘山地较多,且路线较长,习惯在每年的4、5月份种地前挖塘时,把玉米杆烧了作绿肥,极易引发火灾。如2011年5月5日武邑的一位农户在挖塘时烧玉米杆引起森林火灾,造成过火面积达21.7 hm²,出动扑火人员156人。

3.3 林区建设和生态旅游项目的引进引发的火源

随着经济社会的快速发展,公路、电力、矿山等工程项目遍及林区,其生产、生活用火增多,引发火灾的潜在因素增多。其次,生态旅游逐渐成为都市人休闲度假的主题,进山旅游人员增多,野外用火骤增,加上流动性强,火险隐患增大,火源监控管理的难度越来越大。如2005年1月27日,勤劳村委会小河口村的一位男孩在烧蜂窝时引起森林火警。

3.4 林业生产引发的火源

集体林权制度改革后,进入林区劳作人员增多,炼山造林、吸烟、做饭等生产、生活用火增加。

另外,还有故意放火引发的火源。

4 森林火灾预防措施

4.1 加强领导,落实责任

寅街镇的森林防火工作由寅街镇人民政府统一

指挥、调度,其组成人员为:镇长任指挥长,分管林业的副镇长为副指挥长,指挥部办公室下设镇林业站,由林业站负责森林防火日常事务,指挥部成员由林业站职工组成,负责本行政辖区内的森林防火工作,这样形成了森林防火工作行政领导层层负责制,为做好森林防火工作提供了有力的组织保障。

4.2 加强宣传,提高认识

森林防火是一项社会性、群众性较强的系统工程。提高全民防火意识是森林防火的基础,依法治火是主要手段。进入防火期,在各种民间集会、街道、交通要道,采取多种形式,广泛深入地宣传《森林法》及《云南省森林消防条例》。按照省森林防火指挥部《林区中小学校森林防火教育宣传提纲》要求,各村委会积极与教育部门联系,认真上好森林防火课,提高中小学生的防火意识,做到小手牵大手的良好氛围。突出宣传野外火源管理制度,在入山路口、国道两侧悬挂森林火险五彩旗,加大对林区公路永久性森林防火宣传碑的建设,对年久失修的宣传碑要尽快修缮刷新,使进入林区的群众看到防火警示,听到温馨提示,自觉杜绝火源,树立时时防火,处处防火的意识。

4.3 加大巡护力度,完善巡查制度

加强对林区作业、施工单位及外来人员入山入林的管理,加强巡山护林力度。同时加强与相连兄弟林业站间相互沟通协调,互通情况,一旦发现火情,迅速报告并就近及时组织扑救。

4.4 进一步推进火险隐患督查整改机制

推行森林防火行政督查和火险隐患限期整改机制。对责任、经费、人员、措施开展定期和不定期的督促检查、通报和限期整改存在的问题。针对林区存在的森林火灾隐患,下发《森林火险隐患限期整改通知书》,限期消除隐患,做好事前防范工作。

4.5 建立火源防控管理工作日报制

在森林防火关键时期,建立火源防控平台,逐级实行火源防控日报工作制度。一方面能使森林防火管理机构及时全面地掌握防火工作动态,指导下一步工作的开展;另一方面能有效促进基层开展火源管理工作,加强巡山护林,提高巡护质量,真正把火源管理的各项措施落实到山头、个人。

4.6 科学规划,谨慎实施计划烧除

由于封山育林、改燃节柴措施得力,以及随着寅街镇居民的生活燃料由过去的烧柴、烧草、改烧煤气、用电;集体食堂、砖厂等烧柴、烧草大户也全部改烧煤,导致林内积累着大量的容易燃烧的细小可燃

物,对火环境非常有利。要在有条件、适宜开展烧除的林区,认真做好规划设计并适时进行烧除,从而降低火险等级,消除火险隐患,变被动扑火为主动防火。

4.7 加强监督指导,全力抓好森林火灾保险

重视森林火灾保险工作,认真组织实施。①多渠道解决林农自缴保费。要加大对森林火灾保险政策的宣传力度,引导广大林业经营单位或个人积极参保。②严格规范火案的查勘定损。林业部门要按照《云南省森林火灾保险案件查勘定损操作暂行办法》要求组织林业技术人员做好森林火灾保险案件查勘定损工作,做到规范操作、严格定损。③多措并举,严防故意骗保。要加强火灾保险的研究,提出针对性措施,杜绝骗保案件的发生。④确实加强资金监管。财政部门认真做好财保补贴资金筹集和监管工作。保监部门加强森林火灾保险工作的监管,切实维护好保险市场秩序和林业经营者的合法权益,确保森林火灾保险目标顺利实现。

4.8 严格火源管理

严格野外用火审批,规范农(林)事用火,实行“五严禁”、“五不烧”、“五不准”和“五负责”。①“五严禁”即严禁在距林区边缘 500 m 范围内烧草、烧灰积肥,严禁在林区吸烟,严禁在林区照明用火,严禁在林区燃烟花爆竹,严禁在林区祭祀用火;②“五不烧”即未开设合格防火线不烧,未组织足够的人力和打火工具不烧,森林火险三级以上不烧,没有用火负责人和监督员在场不烧,不经批准不烧;③“五不准”即上坟不准点香烧纸,入山不准乱用火,小孩不准带火入山,更不准用火,不准用火把照明,不准烧山打猎;④“五负责”即个人失火个人负责,多人失火为首负责,集体失火领导负责,学生失火家长、老师负责,小孩失火家长负责,痴、聋、憨、哑、精神病人失火由监护人负责。对农事生产用火的,采取“疏堵结合”依法从严审批野外用火,进入森林高火险期以后要发布禁火令,采取有力措施,从源头上管控森林火灾的发生。

5 加强野外火源管理的几点建议

对寅街镇近 20 年来火灾发生次数、经济损失等情况进行分析,次数虽然呈上升趋势,但造成的经济损失和人员伤亡减少,表明近年来的防火措施是有一定成效的,可以为其它相似林区的防火工作提供参考。

1) 要按照《云南省森林防火计划烧除规程》要

(下转第 84 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.018

高黎贡山国家级自然保护区火烧迹地的自然恢复与更新

尹瑞萍¹, 陶宏², 王自建³

(1. 保山市林业技术推广总站, 云南 保山 678000; 2. 高黎贡山国家级自然保护区保山管理局, 云南 保山 678000;
3. 保山市林业局, 云南 保山 678000)

摘要: 采用样方、样线调查法, 对保护区与边缘地区同等条件的火烧迹地分别与其未过火林地进行对比, 分析了不同火烧迹地天然更新情况。结果认为, 在火后恢复初期, 乔木层平均高和平均胸径比火烧前增加; 灌木层灾后重新郁闭的片层, 盖度、平均高低于未烧林地, 生活力较强; 野生动物物种丰富度降低。

关键词: 火烧迹地; 自然恢复与更新; 高黎贡山自然保护区

中图分类号: S759.9; S754 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0081-04

Natural Rstoration and Regeneration of Burned Area in Gaoligongshan National Nature Reserve

YIN Rui-ping¹, TAO Hong², WANG Zi-jian³

(1. Forestry Technology Extension Station of Baoshan City, Baoshan, Yunnan 678000, China;
2. Baoshan Gaoligongshan National Nature Reserve Administration, Baoshan, Yunnan 678000, China;
3. Forestry Bureau of Baoshan City, Baoshan, Yunnan 678000, China)

Abstract: By taking methods of sample plots and line transect survey, nature restoration status at burned area and unburned area under same conditions in the nature reserve and a rounding area have been analyzed in this paper. Results showed that in the initial rrestoration stage after fire, the average height and average DBH of trees were higher than control; the crown closure, coverage, average height of shrub layer were lower than control, with strong vitality; species richness of wildlife was reducein.

Key words: burned area; natural restoration and regeneration; Gaoligongshan Nature reserve

林火是森林生态系统中重要的干扰因子, 它不仅会烧毁森林, 破坏森林结构, 还影响整个森林生态系统的发展和演替, 尤其大面积的森林火灾将以低价值次生树种取代珍贵的针阔叶树种, 造成森林环境的恶化。作为保护区森林生态系统中一个重要的干扰因子, 林火直接影响着整个保护区生态系统的发展和演替。因此, 研究火烧迹地生态恢复问题对保护区可持续发展具有非常重要的意义。本研究采用样方、样线调查法, 将保护区 2005 年发生森林火

灾的火烧迹地植物分布及天然更新和野生动物分布情况与未过火林地进行对比, 以期能为保护区灾后森林更新、生态系统恢复、火烧迹地森林资源的有效管理提供理论依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

高黎贡山国家级自然保护区位于云南省西部, 高黎贡山山脉的中上部, 北纬 24°56'~28°22', 东经

收稿日期: 2013-01-21; 修回日期: 2013-09-03.

作者简介: 尹瑞萍(1973-), 女, 云南腾冲人, 高级工程师。主要从事林业技术试验与推广及森林防火工作。

98°08′~98°50′,海拔 720~5 128 m,是云南省最大的自然保护区,以保护生物气候垂直带谱自然景观、多种植被类型、多种珍稀及濒危动植物种类为目的。其以地理、地貌独特,动植物资源丰富而著称于世,被誉为“世界物种基因库”、“自然博物馆”和“世界雉鹑类的乐园”,是自然生态系统保存最完整的地区之一,被世界野生生物基金会(WWF)列为具有国际重要意义的 A 级自然保护区。全区由核心区、缓冲区、实验区 3 部分组成,总面积为 40.52 万 hm^2 ,涉及怒江州、保山市 5 个县区 19 个乡镇 109 个村民委员会 21.36 万人口 16 种世居民族。区域内动植物资源较丰富,从山麓到山顶分为 6 个植物垂直带谱,共有高等植物 1 400 多种(其中珍稀树种 80 余种),鸟类 250 多种,兽类 40 多种。

石头山火烧迹地位于高黎贡山国家级自然保护区实验区内,地处东经 98°46′25″~98°46′49″,北纬 25°6′28″~25°6′47″,海拔 1 840~2 270 m,距离隆阳区泸江镇张贡村 5 km。植被以暖温性针阔混交林为主。该区域于 2005 年发生森林火灾,面积为 22.3 hm^2 。经过 7 年的自然恢复,2012 年火烧迹地植被、物种多样性及群落结构较明显。

1.2 调查方法

采用样方、样线调查法,在研究区内选取与火烧迹地相邻、坡向相同、海拔一致的未过火林地,将火烧迹地内样地植物和动物群落分布情况等与未过火林地进行对比,研究其异同点,找出保护区针阔混交林火烧迹地生态恢复的规律和机制。

对植物群落的调查采用设置固定样地的方法,在火烧迹地内外选取具有典型性和代表性的地块分别设置面积大小为 20 m×20 m 的正方形样地。关

于乔木层调查,对样地内胸径 5 cm 以上的乔木按编号进行每木检尺,测量树高、胸径;关于灌木层、草本层、层间植物调查,测量记录各物种各层的叶层高、盖度、生活力等;更新调查,在固定样地的四角和中心部位设置 5 个 2 m×2 m 的小样方,分树种、按高度组查数幼树、幼苗株数。

对动物采取设置样带的调查方法,在目标活动的区域内,利用林间小路或自然形成的路径,分别在火烧迹地内外设置 3 m 宽的样带,对哺乳类和雉类进行记录和调查。

2 结果与分析

2.1 乔木层对比分析

2 个样地群落垂直结构上分层不明显,火烧样地乔木层结构简单,通过对已烧死的乔木亚层进行测量,树高在 13 m 以下的云南松和旱冬瓜已全部烧死,从而导致该样地乔木层退化为单层云南松纯林,乔木层树高 19.8~25 m,平均树高 22.4 m,平均胸径 40.5 cm,层盖度 65%,样地内出现多处林窗。因受森林火灾的影响,乔木层下层树枝部分被烧毁,干高明显增加。对比样地乔木层可划分为 2 个亚层,最上层(乔木 I 层)树高 12.2~17.7 m,平均树高 13.9 m,平均胸径 25.6 cm,该层个体数量较少,仅有 16 株零散分布,树种主要是云南松(*Pinus yunnanensis*)和硬斗石栎(*Lithocalpus hancei*)。乔木 II 层树高 6~10 m,平均树高 8.8 m,平均胸径 9.9 cm,共有 17 棵乔木分布。云南松已经处于近熟林状态,生活力一般,以木荷(*Schima argentea* Pritz)为主的其它树种生活力较强(表 1)。

表 1 乔木层对比分析

Tab. 1 Comparison analysis of tree layer

样地号	亚层数	树种 1	平均高度 /m	平均胸径 /cm	树种 2	平均高度 /m	平均胸径 /cm	综合评价
迹地	1	云南松	22.4	40.5	/	/	/	单层,乔木层下层树枝部分被烧毁,干高明显增加
对照	2	云南松	13.9	25.6	硬斗石栎	8.8	9.9	林层多,林木生活力较强

2.2 灌木层、草本层、层间植物对比分析

灌木层均以箭竹(*Fargesia spathacea* Franch.)为优势种所形成的单优片层为主,不同的是,火烧样地的箭竹林是经过森林火灾后重新更新郁闭的片层,盖度、平均高低于对对照样地,生活力较对照样地

强,其它灌木(南烛、水红木、盐肤木)也在火灾过程中主干被全部烧死后自根部萌发出枝条,平均高较低。对对照样地箭竹盖度大,草本层仅零星分布有极少的沿阶草,草本层多样性指数极低,火烧样地与其相比则有明显的不同,森林火灾导致乔木层、灌木层

整体盖度降低,在样地中上部形成一定数量的林窗,给草本植物提供了生存空间,以香薷、米饭花为代表

的草本植物得到发展,还出现了外来入侵植物紫茎泽兰,草本层盖度达到 3%(表 2)。

表 2 非乔木层对比分析

Tab. 2 Comparison analysis of non-tree layer

样地号	灌木层						草本层	层间植物
	树种名称	盖度 /%	高度 /m	树种名称	盖度 /%	高度 /m		
迹地	箭竹	20	1.8				香薷、米饭花	多
对照	箭竹	40	1.8	南烛、水红木、盐肤木	40	1.6~1.8	沿阶草	少

2.3 天然更新对比分析

对照样地乔木层、灌木层盖度大,已经发育成比较稳定的群落,主要乔木树种云南松、木荷的林下天然更新能力较弱。火烧样地因受森林火灾的影响,乔木层、灌木层盖度降低,林地上出现的林窗为云南松的天然更新创造了条件,同时云南松具有飞籽成林的特性,通过小样方调查,云南松幼苗株数达 5 200 株/hm²,平均高 21.5 cm,天然更新良好。

2.4 野生动物对比分析

火烧样地植物物种丰富度指数低,林相结构简单,草本层有一定的发展,岩羊 (*Pseudois nayaur*)、苏门羚 (II 级) (*Capricornis sumatraensis*)、赤麂 (*Muntiacus muntjak*) 等食草动物分布密度大,以箭

竹叶为食的国家二级保护动物小熊猫 (*Ailurus fulgens*) 有分布,总体野生动物物种丰富度低。对照样地植物物种丰富度指数高,林相结构复杂,系统群落稳定,可以为各种不同食性的野生动物提供所需食物,野生动物物种丰富度和数量均大于火烧迹地,记录到的动物兽类有黑熊 (II 级) (*Selenarctos thibetanus*)、野猫 (*Felis silvestris*)、岩羊、巨松鼠 (II 级) (*Ratufa bicolor*)、赤麂、鼬 (*Mustela erminea*) 等;灵长类有猕猴 (II 级) (*Macaca mulatta*)、熊猴 (II 级) (*Macaca assamensis*);雉类有白鹇 (II 级) (*Lophura nythemera*)、环颈山鹧鸪 (*Arborophilatorqueola*) (表 3)。

表 3 野生动物种类对比分析

Tab. 3 Comparison analysis of wildlife species

样地名称	种类 1	保护等级	种类 2	保护等级	种类 3	保护等级	种类 4	保护等级	种类 5	保护等级	综合评价
迹地	岩羊		苏门羚	II	小熊猫	II	麂子				种类较多
对照	黑熊	II	猕猴	II	熊猴	II	巨松鼠	II	白鹇	II	种类多

3 结论与讨论

3.1 高黎贡山国家级自然保护区火烧迹地自然恢复初期的一些特征

火烧对保护区火烧迹地乔木层林分的平均高与平均胸径会产生一定的影响,在火烧后恢复初期内,乔木的平均高与平均胸径会比未火烧前增加,这是由于中度火烧后,小径级乔木被消灭,使大径级的乔木存活,所以使平均高和平均胸径高于未火烧样地。灌木层经过森林火灾后重新更新郁闭的片层,盖度、平均高低于未烧林地,生活力较强。由于火烧改变了森林群落的结构和组成,使林分密度和物种丰富

度降低,蓄积量减少,导致森林生态系统功能退化,同时影响和改变当地野生动物的栖息地,所以野生动物物种总体丰富度较低。

3.2 保护火烧迹地是加速保护区火烧迹地天然更新的重要举措

人类活动对火烧迹地的自然更新有着很大的影响,被调查区域因距离周边社区较远,加之国家重点公益林补偿项目的实施,管护力度加大,人为干扰因素(砍伐、挖树根等)较少(人为活动类型主要是森林管护人员的巡护),从根本上保护了火烧迹地内植被恢复的种源,使火烧迹地得以自然恢复。所以,应更加注意对于火烧迹地的保护,使其健康快速恢

复,维持生态系统的稳定,尽量减少人为的干扰和破坏,特别要避免反复遭受森林火灾的危害而使天然林向次生林演变,甚至退化成荒山的情况发生。

3.3 在天然更新的基础上辅以人工更新

保护区因自然环境良好,自然恢复更新能力较强,为火烧迹地自然更新和恢复提供了有利条件。但因植被恢复受到自然因素和人为因素的双重影响。一般情况下,天然更新的年限比人工更新长,且天然更新的树种比较单一,抗性较弱,要使保护区火烧迹地恢复火烧前原生态系统,需在天然更新的基础上适当辅以人工抚育更新。

3.4 加大保护区森林防火的科技投入,着力保护区火烧迹地植被恢复研究

高黎贡山国家级自然保护区作为保存完整的自然生态系统,保护区管理机构在科学考察、技术试验推广等方面作了大量有益的探索。国内外众多专家从不同角度进行了研究,近年来,在民族文化与生物多样性保护,保护区周边社区研究,野生动植物资源监测体系建设,保护区管理模式探索建立,生态旅游实践,历史文化研究等方面均取得了丰硕的成果。然而,在保护区森林资源管护工作中,森林火灾的破

坏力最大,每年保护区管理部门都要耗费大量的人力、物力和财力来组织实施森林火灾的预防和扑救工作。然而,在如何恢复保护区火烧迹地生态系统方面,迄今为止尚未有成熟的研究。在全球变暖的趋势下,火干扰的轮回期将会缩短,火干扰发生频率加大,火烧烈度增加,如果保护区遭受频繁火干扰,火烧迹地林型有可能发生改变,甚至造成森林的退化。为此,加强保护区火烧迹地植被研究成为了保护区当前可持续发展中迫在眉睫的问题。

参考文献:

- [1] 王明玉,任云卯,李涛,等. 火烧迹地更新与恢复研究进展[J]. 世界林业研究,2009,21(6):67-70.
- [2] 李天星,徐建东. 滇中针阔混交林火烧迹地的天然更新[J]. 江苏农业科学,2013,41(2):32-34.
- [3] 郑焕能,贾松青,胡海清. 大兴安岭林区的林火与森林恢复[J]. 东北林业大学学报,1986,14(4):106-109.
- [4] 王绪高,李秀珍,孔繁花,等. 大兴安岭北坡火烧迹地自然与人工干预下的植被恢复模式初探[J]. 生态学杂志,2003,2(5):29-33.
- [5] 孔繁花,李秀珍,王绪高,等. 林火迹地森林恢复研究进展[J]. 生态学杂志,2003,22(2):100-103.

(上接第 80 页)

求,对适宜开展计划烧除的林区全面实施计划烧除工作,有效清除林下可燃物,减轻高火险期森林防火压力,特别是东山的武邑、高营计划烧出距林区边缘 500 m 范围内的玉米秆,排出火灾隐患,确保这些区域不发生森林火情火灾。

2)要按照每 233.33 hm² 林地至少配备 1 名护林员的要求配足护林员,加强火情瞭望监测,入山登记检查。

3)建议政府部门引进企业,收购东山的玉米秆,可以作为刨花板、活性炭等的原料加以利用。

4)转变经营模式,政府部门积极争取项目。将林地边缘的农地承包出去,形成公司+基地+农户的经营模式。

5)从寅街镇 20 年来的火灾统计分析中可以看出,森林火灾 93% 属人为用火引起。因此,建立以人为本的管理机制,狠抓野外火源管控是做好防火工作的核心。

参考文献:

- [1] 郭贤明,汤忠明,陶庆,等. 利用林火对西双版纳国家级自然保护区生态系统进行有效管理的探讨[J]. 林业调查规划,2011,36(3):61-64.
- [2] 朱能勋,赵礼,沈新华. 云南森林防火综合治理分析[J]. 林业调查规划,2011,36(5):70-74.
- [3] 高建华. 曲靖市森林火攻防火线技术研究[J]. 林业调查规划,2012,37(2):59-61.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.019

广西钦州市红树林造林研究

曾春阳¹, 莫祝平¹, 韦立权¹, 罗宇兴²

(1. 广西壮族自治区林业勘测设计院, 广西 南宁 530011; 2. 钦州市林业局, 广西 钦州 535000)

摘要:结合钦州市红树林示范项目造林现状,于2012年3月对钦州市滩涂造林点的7个红树林小班进行保存率(成活率)、高度、地径、叶片数等指标的调查。针对海浪、气候、人为活动、垃圾及藤壶附着物等因素对红树林幼苗生长的影响进行初步分析。提出加强对红树林的管护、及时补植等提高造林成效的对策措施,并总结出注意造林地的选择、选择适宜本地生长的耐寒性树种等造林经验,以促进红树林资源的恢复和发展。

关键词:红树林;造林;管护;补植;钦州市

中图分类号:S728.6;S718.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0085-03

Research on Mangrove Planting in Qinzhou of Guangxi Province

ZENG Chun-yang¹, MO Zhu-ping¹, WEI Li-quan³, LUO Yu-xing²

(1. Guangxi Forest Inventory and Planning Institute, Nanning 530011, China;

2. Forestry Bureau of Qinzhou City, Qinzhou, Guangxi 535000, China)

Abstract: Basing on the current situation of mangrove planting demonstration project in Qinzhou, this paper make an elementary survey on the factors affecting survival rate, height, diameter, leaves number of young seeding at seven forest subcompartment of mangrove in march, 2006. According to affecting analysis of waves, climate, human activities, waste and other factors on the growth of young seeding, countermeasures and experience like strengthening the management and protection of mangroves, timely replanting and selecting appropriate planting site and tree species are proposed to promote the recovery and development of the mangrove resource.

Key words: mangrove; planting; management and protect; replanting; Qinzhou City

红树林是生长在热带、亚热带海岸潮间带的植物群落^[1-3]。红树林在促淤保滩、巩固堤岸、抵抗风浪袭击、促进海洋水产生物繁盛等方面有着其他植物和设施所不能替代的作用^[4-6]。

广西沿海地区有滩涂 9.2 万 hm^2 , 其中适宜红树林生长的面积有 4.47 万 hm^2 。红树林主要分布在沿海浅海滩涂。红树林群落主要有木榄、红海榄、秋茄树、白骨壤等共 19 个种类, 隶属 12 科 18 属, 是

全国红树林植物种类分布最多的省区之一。目前, 钦州市有红树林 3 070 hm^2 , 占全区红树林面积 9 733 hm^2 的 31.5%。

自 1988 年国务院批准沿海防护林体系建设工程项目开始实施以来, 有许多学者对红树林育苗、造林、次生林改造技术进行研究, 促进了我国红树林资源的恢复和发展。但目前的研究主要集中在单个树种的育苗造林技术, 缺乏对具体宜林海滩的树种选

收稿日期:2013-06-21.

基金项目:广西壮族自治区钦州市“中日绿化合作示范林”项目资助。

作者简介:曾春阳(1981-),男,江西于都人,工程师,硕士研究生。主要从事林业调查规划设计、营造林等工作。Email:zchy12000@163.com

择、造林效果等方面的深入研究。本研究结合广西壮族自治区钦州市“中日绿化合作示范林”项目,对红树林树种的选择、影响红树林幼苗生长的因素、提高造林成效的措施等问题进行初步探讨,寻求红树林造林的实用技术,以促进红树林资源的恢复和发展。

1 造林地概况

钦州市地处北热带,濒临北部湾,具有热带海洋性季风气候特征。项目造林地位于钦州市犀牛脚镇联民村 1 林班,隶属于广西钦州市三娘湾旅游管理区,地理坐标为东经 $108^{\circ}46'42'' \sim 108^{\circ}47'58''$,北纬 $21^{\circ}37'46'' \sim 21^{\circ}38'09''$ 。造林地年均温 $21.4 \sim 22.0^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 $7\ 800 \sim 8\ 200^{\circ}\text{C}$,年降雨量 $1\ 649.1 \sim 2\ 055.7\ \text{mm}$,年蒸发量 $1\ 498\ \text{mm}$,相对湿度 $79\% \sim 84\%$,无霜期 $329 \sim 354\ \text{d}$ 。造林地主要是海岸高潮位滩涂,土壤主要为海湾滩涂冲积土(淤泥)。

示范林项目共选择了 3 个红树林造林树种:无瓣海桑 (*Sonneratia apetala* Buch)、秋茄 (*Kandelia candel* Druce)、白骨壤 (*Avicennia marina*)。无瓣海桑是从孟加拉国引进,树体高大,速生,能适于不同的土壤肥力条件,为滩涂先锋绿化树种,适宜种植于中、低潮滩;秋茄为我国乡土树种,树形优美,板状根、支撑根或支柱根发达,有很高的观赏价值,秋茄适于种植在低潮滩深水区;白骨壤是我国红树植物中分布较广、抗性较强的造林先锋树种之一,白骨壤自然分布在低潮带,仅有少数可分布到高潮带,在大潮时仅露出树冠顶端甚至全部淹没,对土壤适应性较强。红树林初始造林时间为 2008 年,后经过多次补植,形成了以无瓣海桑、秋茄、白骨壤为主的红

树林。

2 调查研究方法

2012 年 3 月对钦州市滩涂造林点的 7 个红树林小班进行调查,调查内容包括保存率(成活率)、高度、地径、叶片数等指标。

成活率(保存率)调查方法为^[7]:

1) 样地设置

在小班内机械布设样园,样园半径为 $6.51\ \text{m}$,面积为 $133.1\ \text{m}^2$,调查样地内幼苗的成活株数及生长情况。

样园调查面积比例:当小班面积小于 $10\ \text{hm}^2$ 时,调查面积不少于小班面积的 1% ;当小班面积在 $10 \sim 30\ \text{hm}^2$ 时,调查面积不少于小班面积的 0.8% ;当小班面积大于 $30\ \text{hm}^2$ 时,调查面积不少于小班面积的 0.5% 。

2) 计数

在样园内计数成活株数,以此计算单位面积成活株数。同一植穴坑中成活 2 株按 1 株计数,濒死或无望成活的幼苗,按死亡植株计数。

3) 成活株数计算

$$\text{小班每公顷成活株数} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n S_i} \right) \times 10000$$

式中: n —设置的样园数; x_i —第 i 个样园内成活株数; S_i —第 i 个样园面积(m^2)。

高度、地径、叶片数由计算样地内植株的平均值获得。

3 研究结果及分析

钦州市犀牛脚镇联民村红树林造林具体情况如表 1 所示。

表 1 钦州市犀牛脚镇联民村红树林造林情况

Tab. 1 Mangrove planting status in Liangming Village, rhino foot town of Qinzhou

小班号	树种	面积 /hm ²	成活率 (保存率) /%	高度 /m	地径 /cm	环境条件
1	无瓣海桑	0.6	85.5	3.2	5.1	泥质土,潮水较浅,风浪较小
2	秋茄+无瓣海桑+白骨壤	15.5	80.1	0.5	2.1	沙质土、泥质土,潮水较浅,风浪较小
3	秋茄	0.8	82.3	0.4	1.9	沙质土,潮水较浅,风浪较小
4	秋茄+白骨壤	11.6	78.6	0.5	2.3	沙质土,潮水较深,风浪较大
5	秋茄	12.2	80.3	0.6	2.5	泥质土,潮水较浅,风浪较小
6	秋茄+白骨壤	8.7	77.5	0.5	2.0	沙质土,潮水较深,风浪较大
7	秋茄	4.4	70.0	0.4	1.8	沙质土,潮水较深,风浪较大

1 小班为无瓣海桑纯林,平均成活率(保存率)为 85.5%,平均树高 3.2 m,平均地径 5.1 cm,长势较好,种植比较成功。2 小班为秋茄+无瓣海桑+白骨壤的混交林,平均成活率(保存率)为 80.1%,平均树高 0.5 m,平均地径 2.1 cm,无瓣海桑和白骨壤大部分死亡,剩下的为秋茄。3 小班为秋茄纯林,平均成活率(保存率)为 82.3%,平均树高 0.4 m,平均地径 1.9 cm,秋茄生长较好。4 小班为秋茄+白骨壤的混交林,平均成活率(保存率)为 78.6%,平均树高 0.5 m,平均地径 2.3 cm,秋茄长势较好,白骨壤植株有部分死亡。5 小班为秋茄纯林,平均成活率(保存率)为 80.3%,平均树高 0.6 m,平均地径 2.5 cm,生长较好。6 小班为秋茄+白骨壤的混交林,平均成活率(保存率)为 77.5%,平均树高 0.5 m,平均地径 2.0 cm,秋茄长势较好,白骨壤植株有部分死亡。7 小班为秋茄纯林,平均成活率(保存率)为 70.0%,平均树高 0.4 m,平均地径 1.8 cm,生长一般。结合红树林的造林情况,对影响其生长的因素进行分析。

3.1 海浪

海浪是影响红树林生长的重要因素。海浪越大,对红树林的生长越不利,成活率(保存率)越差。调查中发现,海浪对红树林幼苗的冲击很大,很多幼苗因刚种上不久,根系不稳定,当受到海浪冲击后,红树林植株随海浪摇摆不定,不利于其扎根,甚至有的直接被海浪冲走。虽然项目实施时考虑了海浪因素,在项目实施区的外围修建了防浪网,但对离海岸线较远的小班效果不是很理想,如 6、7 小班成活率(保存率)相对较低,长势相对较差,而在有海岸线迂回的 1 小班种植无瓣海桑成活率(保存率)较高,平均地径达 5.1 cm,平均高度达 3.2 m,生长情况较好。

3.2 气候

造林所选树种抗寒性相对较差,如遇极端气候,对其生长影响较大。项目区 2008 年出现了百年一遇的冰冻灾害,2011 年的 1~2 月又出现了连续 38 d 低于 10℃ 的低寒潮天气,造成属于红树林人工林成片死亡。各小班虽然经过了多次补植,但如再遇极端气候,植株再次被冻死的可能性极大。

3.3 人为活动影响

红树林生长在海水淹没、风浪冲击的生态环境脆弱带,其根系定居在松软的淤泥中,人为践踏极易使幼苗根部松动、茎干折倒或折断,一旦遭到破坏,很难恢复到平衡状态。项目区人为捕捞活动频繁,

严重破坏了其根系系统。大量幼苗被踩倒、踩死,无法正常生长。因掏挖鱼虾,有些生长良好的红树幼苗根部被挖空倒伏,有些被连根挖起。除了生长较快的乔木型无瓣海桑外,其他灌木型的红树林幼苗均遭到不同程度的破坏。

3.4 垃圾、藤壶等附着物的影响

海滩垃圾废物、藤壶等对红树林幼树生长的影响也很严重。垃圾废物的来源主要是由于项目区处于三娘湾景区附近,景区游客较多,有很多塑料袋、饮料品等废物排弃到海水中;在海边有一些海鸭养殖户,由于缺乏管理意识,时常将生活垃圾投放到海边。每次涨潮时,随着海浪的冲击,垃圾废物等挂在幼苗或幼树上,树体极易被挂断、压断甚至造成死亡。

项目造林后幼树的茎枝叶上附着的藤壶很多,藤壶类生物在红树植物表面的附着性和营生性造成幼树呼吸作用和光合作用受阻,极大地影响了红树林的正常生长,成为危害幼树生长的主要污染物,由于清理工作量较大,而化学防治效果又不明显,导致造林后需反复补植。

4 对策措施及造林经验

4.1 加强对红树林的管护

1) 组织专业管护队,管护人员应具备一定的红树林管护知识,定期察看红树林生长状况,做好日常管护工作,对发现不能应对的如病害、虫害受灾情况等要及时上报,最大程度地降低造林失败的风险。

2) 及时组织人员清理退潮后悬挂在幼苗上的杂物,发现斜歪、倒状的要扶正。对于附着在植株上的藤壶,辅以化学或其它方法清除,以保证幼苗的正常生长。

3) 在造林初期,制止渔民在项目区进行养鸭、捕捞等活动,待红树林成林后,渔民在红树林区进行养殖、捕捞等作业时,应尽量减少和避免对红树林幼树的损害。

4.2 及时补植

1) 由于海滩环境条件恶劣,加之项目区受捕捞活动的影响,造成大量的红树林幼苗受到破坏而不能保存下来。因此,要在红树林幼苗缺损的地方进行适当补植,以提高红树林幼苗的保存率。

2) 设计合理的造林密度。秋茄、白骨壤等树种应适当加大造林密度,采用 1 m×1.5 m 或 1 m×1 m 的造林规格,甚至每穴种植 2~3 株,虽然加大造林密度会增大造林的投入,但它能减少补植工序和

(下转第 91 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.020

南宁市速生桉发展最大面积的论证研究

徐庆玲, 巨文珍, 莫奇京, 张伟, 李震
(广西林业勘测设计院, 广西南宁 530011)

摘要:发展速生桉在一定程度上有效缓解了广西区乃至我国木材紧缺的局面。以南宁市林地布局及空间分析为基础,综合考虑扣除公益林后的林地面积以及速生桉生长的立地条件,确定全市发展速生桉的最大理论面积为 38.46 万 hm^2 。根据南宁市五大类培育树种的规划比例以及林地保护利用规划成果,提出速生桉建议发展最大面积为 31.92 万 hm^2 。并提出合理调整林种、树种结构,增强森林的综合功能及效益等建议。

关键词:速生桉;发展最大面积;南宁市

中图分类号:S792.39;S725.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0088-04

Demonstration on the Max Area of the Fast Growing Eucalyptus in Nanning

XU Qing-ling, JU Wen-zhen, MO Qi-jing, ZHANG Wei, LI Zhen
(Guangxi Forest Inventory and Planning Institute, Nanning, Guangxi 530011, China)

Abstract: The development of the fast growing eucalyptus might effectively relieve the pressure of wood shortage in Guangxi Zhuang Autonomous Region and even our country to some extent. Based on woodland layout, woodland spatial analysis and comprehensive consideration of forestland area deducted public welfare forest area and site conditions for the growth of fast-growing eucalyptus, theoretical maximum area of the fast-growing eucalyptus area in Nanning are determined as 384,600 hm^2 . According to the planning proportion of five cultivation categories of tree species and planning results of woodland protection and usage, max area of fast-growing eucalyptus are proposed to be 319,200 hm^2 . Recommendations to make reasonable adjustments for forest species and tree structure enhance the overall functionality and benefits of forests and others also have been carried out in this paper.

Key words: fast-growing eucalyptus; developing maximum area; Nanning City

近年来,速生桉在解决我国木材资源短缺问题方面起到了重要的贡献^[1-3]。然而,桉树人工林存在着生物多样性水平较低、林地退化、保持水土功能降低、抵御生物灾害能力低下等问题。为此,广西区林业厅出台了《关于科学发展桉树速生丰产用材林的意见》,在把广西建设成为全国木材战略储备核心基地的同时,继续发挥自然条件优势,科学发展桉

树速生丰产林。科学发展桉树速生丰产林要以优化布局、调整结构为主线,坚持生态优先,强化科学经营,坚持科学规划、合理布局、适地适树、持续发展的原则^[4-6]。严格将桉树速生丰产林控制在商品林区内,严禁在公益林区特别是水源涵养林区等重要生态区域种植短轮伐期桉树工业原料林。

南宁市速生桉的发展面积规划将是今后全市森

收稿日期:2013-07-17.

作者简介:徐庆玲(1984-),男,硕士研究生,工程师。主要从事森林资源与环境监测工作。

林经营必须要解决的主要问题。本次研究结合全市现有的森林资源状况,运用全市林地保护利用规划落界成果,确定全市现有公益林及商品林的空间位置及数量,论证全市速生桉发展的最大面积,为各级行政部门制定森林经营方案及相关政策提供一定的依据。

1 现有速生桉资源

南宁市现有林地面积为 110.02 万 hm^2 ,其中,有林地 71.69 万 hm^2 ,占林地总面积的 65.16%。全市乔木林 69.45 万 hm^2 ,占有林地面积的 96.86%。其中,速生桉面积达 28.62 万 hm^2 ,占乔木林总面积的 41.21%(表 1)。

表 1 南宁市速生桉面积统计

Tab. 1 Statistical of Nanning fast-growing eucalyptus area

hm^2

统计单位	小计	幼龄林	中龄林	近熟林	成熟林	过熟林
全市合计	286207.80	73697.93	77173.09	57794.58	65788.48	11753.67
兴宁区	20738.55	5009.48	5306.60	3230.98	6164.94	1026.55
青秀区	11940.48	3408.32	3541.20	2069.43	2527.44	394.09
江南区	25899.38	9199.79	5821.50	5569.68	4648.00	660.41
西乡塘区	14706.20	3525.75	5583.72	2558.53	2311.43	726.77
良庆区	25418.13	9479.32	6305.18	3790.00	4805.76	1037.87
邕宁区	11538.93	3642.24	2634.01	1857.26	2218.76	1186.66
武鸣县	58649.32	7762.20	21652.48	16129.90	12155.36	949.38
隆安县	11882.86	2173.43	2321.42	2239.81	4559.89	588.31
马山县	18075.95	4663.78	3654.18	4023.17	4467.81	1267.01
上林县	12342.56	3820.76	2440.25	2564.80	2634.01	882.74
宾阳县	23969.19	6270.48	5773.70	4220.71	6811.72	892.58
横县	51046.20	14742.38	12138.85	9540.31	12483.36	2141.30

2 速生桉发展最大理论面积

2.1 扣除公益林后的林地面积

根据广西壮族自治区出台的政策,要将桉树速生丰产用材林严格控制在商品林区内,严禁在公益林区特别是水源涵养林区等重要生态区域种植短轮伐期工业原料林。

南宁市位于广西南部,地处北回归线以南,降水充沛,雨热同季,干湿季节明显,气候条件适宜桉树生长。按照《广西壮族自治区“十二五”森林经营规划》、《广西壮族自治区木材战略储备生产基地规划》,南宁市 7 个县(市区)划入广西木材战略储备生产基地建设范围,重点建设桉树类木材生产基地,重点培育浆纸纤维材、人造板材等短轮伐期工业原料林及建筑材用林。

根据 2011 年南宁市完善自治区级以上公益林区划界定成果,全市现有公益林 34.59 万 hm^2 ,占全市林地总面积的 31.44%。其中,国家级公益林

33.23 万 hm^2 ,占全市公益林总面积的 96.07%;自治区级公益林 0.24 万 hm^2 ,占 0.60%;其它(市级、县级)公益林 1.12 万 hm^2 ,占 3.33%。

南宁市现有商品林总面积为 75.43 万 hm^2 ,占全市林地总面积的 68.56%。全市今后发展速生桉的林地均控制在商品林范围内(表 2)。

2.2 考虑速生桉生长的立地条件

根据《主要树种区划研究—(三)桉树》分析研究,桉树多生长在低山丘陵及河流谷底等地区,适宜区土壤以砖红壤、赤红壤为主,在土层厚度 80 cm 以上的地区桉树生产力等级较高。

根据南宁市各县(市区)林地保护利用规划成果,依据全区林地质量评定方法,对南宁市林地质量进行分析研究,适宜于速生桉生长的林地范围是林地质量等级在Ⅲ级以上的区域(表 3)。

据统计,南宁市现有Ⅲ级以上的林地面积总计 83.44 万 hm^2 ,其中,适宜区域内属于商品林的林地面积为 74.06 万 hm^2 ,占南宁市商品林地总面积

表 2 南宁市林地面积统计

Tab. 2 Nanning forest area statistics hm^2

统计单位	林地面积	公益林面积	商品林面积
全市合计	1100171.40	345919.8	754251.60
兴宁区	40908.28	143.19	40765.09
青秀区	45156.43	2543.15	42613.28
江南区	41135.69	3188.57	37947.12
西乡塘区	29339.16	4621.43	24717.73
良庆区	68768.23	11377.34	57390.89
邕宁区	49196.80	10.74	49186.06
武鸣县	161713.70	53544.46	108169.20
隆安县	135418.00	86111.00	49307.00
马山县	159666.40	97019.73	62646.70
上林县	108387.60	69001.18	39386.42
宾阳县	94134.79	3083.18	91051.61
横县	166346.30	15275.79	151070.50

表 3 南宁市适宜发展速生桉的商品林地面积统计

Tab. 3 Statistics of Nanning commercial forest area suitable for the development of fast-growing eucalyptus hm^2

统计单位	林地质量等级			
	合计	I 级	II 级	III 级
合计	I 级	II 级	III 级	
合计	740583.00	7298.78	570186.40	163097.82
兴宁区	40732.06	542.49	31404.73	8784.84
青秀区	42583.03	431.58	38362.64	3788.81
江南区	37750.28	873.93	32371.03	4505.32
西乡塘区	24260.24	542.89	19754.94	3962.41
良庆区	57338.21	169.40	54908.36	2260.45
邕宁区	49171.69	553.42	37838.65	10779.62
武鸣县	105401.29	1449.08	78629.01	25323.20
隆安县	46270.81	198.49	21664.11	24408.21
马山县	59056.44	107.72	40374.40	18574.32
上林县	36819.38	280.64	26115.65	10423.09
宾阳县	90441.72	791.00	74620.83	15029.89
横县	150757.85	1358.14	114142.05	35257.66

的 98.18%。

2.3 速生桉发展最大理论面积的确定

依据南宁市各县(市区)林地保护利用规划成果,全市现有重点商品林 33.00 万 hm^2 ,至 2020 年全市重点商品林面积增至 42.76 万 hm^2 。全市现有

无立木林地、宜林地 9.96 万 hm^2 ,其中,质量等级在 III 级以上的林地面积达 9.84 万 hm^2 。同时,考虑 2010~2020 年全市商品林及重点商品林增加规模,估算全市今后速生桉面积增长最大规模为 9.84 万 hm^2 ,即全市速生桉面积达 38.46 万 hm^2 ,占全市重点商品林面积的 89.94%。这是南宁市速生桉发展的最大理论面积(图 1)。

3 速生桉发展建议最大面积

根据南宁市及自治区相关规划,2011~2020 年南宁市桉树类用材林占全市木材战略储备生产基地用材林培育树种总规模的 50.00%。南宁市桉树、松树、杉木、珍贵树种及竹子五大类培育树种的规模比例为 5:2:2:0.07:0.03。

南宁市现有速生桉 28.62 万 hm^2 ,占乔木林总面积的 41.21%,若按全市速生桉最大发展理论面积计算,至 2020 年全市速生桉面积达到 38.46 万 hm^2 ,占全市重点商品林面积的 89.94%,占现有乔木林总面积的 55.38%,这个比例超过了桉树在全市五大类用材树种培育规模中所占的比例。按照南宁市林地资源现状及分布,结合全市、全区林业发展规划成果,至 2020 年全市速生桉实际发展的最大面积将小于理论发展面积。

依据南宁市各县(市区)林地保护利用规划成果,全市现有宜林地 3.35 万 hm^2 ,其中立地条件适宜发展速生桉的宜林地面积达 3.30 万 hm^2 。若全市采伐迹地及火烧迹地仍按原培育树种造林,新增速生桉用材林将在全市宜林地中发展,那么全市速生桉面积将发展达 31.92 万 hm^2 ,占全市乔木林总面积的 45.96%,占全市重点商品林面积的 74.65%,这一比例较符合南宁市用材林发展规模的要求。

经上述计算分析,建议南宁市速生桉发展面积较现有面积增加 3.30 万 hm^2 ,总面积达 31.92 万 hm^2 ,即为南宁市 2020 年速生桉建议发展的最大面积。

4 建议

国家在林业发展规划中明确提出要以增加森林资源,提高林地生产力,增加森林综合功能和效益为目标,根据这一目标要求,要优化森林结构,提高森林质量,建设和培育稳定的森林生态系统。合理的林种、树种结构是建设稳定森林生态系统的保障。南宁市目前的树种结构不尽合理,一方面存在树种

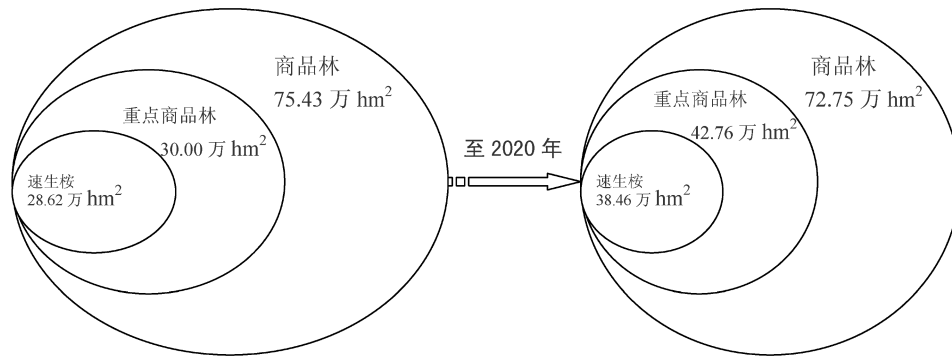


图 1 南宁市速生桉最大发展理论面积预测

Fig. 1 Prediction of max theory area of Nanning fast-growing eucalyptus

单一的问题,另一方面树种分布不均。今后,南宁市要结合全区林地保护利用规划、木材战略储备基地建设规划等林业发展规划,合理调整林种、树种结构,使速生桉、马尾松、杉木、珍贵乡土树种及竹类等树种合理布局,在增加森林资源的同时,增强森林的综合功能及效益。

参考文献:

- [1] 莫永,莫世盛,朱秋莲,等. 对南方省市大规模发展速生桉种植的思考[J]. 广西林业,2009(1):12-14.
[2] 梁发权. 关于广西速生桉发展的问题探讨[J]. 吉林农

业,2012(10):208-209.

- [3] 项东云. 新世纪广西桉树人工林可持续发展策略讨论[J]. 广西林业科学,2002,31(3):114-121.
[4] 王缉健,张忠敏,朱恒龙,等. 提高速生桉营林质量的对策[J]. 广西农业科学,2005,36(4):392-393.
[5] 韦竹兴. 关于宜州市速生桉发展的问题探讨[J]. 农业与技术,2012,32(4):49-50.
[6] 秦旭东,张振林,林丽珍. 广西国营派阳山林场资源动态分析及森林经营与管理建议[J]. 贵州林业科技,2010,38(4):8-11.

(上接第 87 页)

补植的投入,同时也是确保造林成林的有效措施。

4.3 造林经验

1)注意造林地的选择。应选择在江河口地区,含盐份低、风浪小、水流速慢的中低潮位滩涂。

2)应选择适宜本地生长,且有一定耐寒性的树种。

3)实施单位应加强与科研单位的合作,突出项目的科技保障作用,确保造林成效。

参考文献:

- [1] 陈玉军,陈文沛,郑松发,等. 广东番禺红树林造林研究[J]. 生态科学,2001,20(1):25-28.

- [2] 李跃林,宁天竹,徐华林,等. 深圳湾福田保护区红树林生态系统服务功能价值评估[J]. 中南林业科技大学学报,2011,31(2):41-48.
[3] 刘荣成. 红树林造林树种的选择[J]. 福建林业科技,2008,35(1):231-234.
[4] 彭逸生,周炎武,陈桂珠. 红树林湿地恢复研究进展[J]. 生态学报,2008,28(2):786-797.
[5] 蒋学建,罗基桐,秦元丽,等. 我国红树林有害生物研究综述[J]. 广西林业科学,2006,35(2):66-69.
[6] 刘文爱,范航清. 广西红树林害虫的危险性评价[J]. 安徽农学通报,2010,16(24):104-106.
[7] 国家林业局. 红树林建设技术规程[S]. 2011.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.021

《京津风沙源治理工程二期规划》战略调整

刘彦平,张国红,杨跃军,杨晓玲,冯岩
(国家林业局调查规划设计院,北京 100714)

摘要:在回顾京津风沙源治理工程一期建设的基础上,根据京津地区生态环境现状和国际、国内对生态建设的要求,运用科学发展、综合治理和系统工程学理论,对京津风沙源治理工程二期规划建设范围西扩、布局优化、建设内容增加和农业、林业、水利、异地搬迁等工程措施的协同与系统治理战略调整进行了阐述。

关键词:京津风沙源治理工程;二期规划;战略调整

中图分类号:S718.5;S424 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0092-04

Strategic Adjustment on the Second Phase of Planning of Beijing-Tianjin Sandstorm-Control Project

LIU Yan-ping, ZHANG Guo-hong, YANG Yue-jun, YANG Xiao-ling, FENG Yan
(Academy of Forest Inventory and Planning, State Forestry Administration, Beijing 100714, China)

Abstract: In reviewing Beijing-Tianjin sandstorm-control project, on the basis of the first phase of construction, and according to Beijing-Tianjin region ecological environment status and ecological construction requirements of international and domestic, the use of scientific development, comprehensive control and system engineering theory, measures and system management strategic adjustment for the second phase of Beijing-Tianjin sandstorm control project, such as scope westward, layout optimization, construction content increase, agriculture, forestry and water conservancy cooperative are expounded.

Key words: Beijing-Tianjin sandstorm-control project; The second phase of planning; strategy adjustment

本世纪初,华北地区连续发生的大范围、高强度的沙尘暴、扬沙或浮尘天气,不仅影响北京的生态环境、社会环境,还严重困扰着现代城市及人们的生活方式。2002年党中央、国务院批准启动的京津风沙源治理工程是我国政府对北方生态脆弱地区进行综合治理的一项代表性工程,也是保障与改善京津地区人民生存发展环境和经济社会可持续发展所采取的重要战略举措。

1 京津风沙源治理工程一期建设回顾

京津风沙源治理工程 2000 年 6 月开始试点,2002 年 3 月全面展开。“一期”工程建设范围涉及北京、天津、河北、山西及内蒙古 5 省(区、市)的 75 个县(旗、市、区),建设期为 2001~2010 年,2008 年国务院批准同意“一期”建设延长到 2012 年。

“一期”工程建设得到了党和国家的高度重视

收稿日期:2013-08-22.

作者简介:刘彦平(1962-),女,河北行唐人,高级工程师,注册咨询工程师。长期从事林业调查规划设计工作。

和各行各业的大力协助,据国家发改委、财政部和国家林业局统计,到2012年,国家累计安排资金479亿元(其中:中央预算内基建投资安排209亿元,财政专项资金安排270亿元);至2011年底,累计完成营造林 $752.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (其中退耕还林 $109.47 \times 10^4 \text{ hm}^2$),草地治理 $933.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$,暖棚建设 $1\ 100 \times 10^4 \text{ m}^2$,饲料机械购置 12.7×10^4 套,小流域综合治理 $1.54 \times 10^4 \text{ km}^2$,节水灌溉和水源工程共 21.3×10^4 处,生态移民 18×10^4 人。

京津风沙源治理一期工程首次联合林业、农业、水利、气象等部门,运用农业、林业、水利、民政移民等手段,以“综合治理”的指导思想指导工程建设。实践中,坚持治山、治水、治沙,让林草植被长起来;坚持封山育林、育草,让山川绿起来;坚持禁牧、舍饲、圈养,让人与自然和谐起来;坚持生态效益与社会经济效益相统一,让工程治理区的广大群众富起来。工程建设10多年来,形成了内蒙古锡林郭勒盟浑善达克沙地南缘横跨5旗(县)长宽约 $420 \text{ km} \times 3 \text{ km}$ 、乌兰察布市阴山北麓长宽约 $300 \text{ km} \times 50 \text{ km}$ 、河北省冀蒙边界 $13 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、毛乌素沙地东缘横跨山西3县(区)长宽约 $147 \text{ km} \times 30 \text{ km}$ 的4条防护林带。工程区森林覆盖率、植被盖度、物种丰富度明显提高,土壤蓄水保土功能不断增强,土地生产力得到恢复与提高,产业结构不断优化,农牧民收入稳步提高,京津地区沙尘天气发生日数明显减少^[1]。工程建设取得了生态和社会经济发展的双赢,基本实现了预期目标。

2 京津风沙源治理工程二期规划背景

2.1 国内、国际社会对生态建设的要求不断提高

进入21世纪以来,党和政府从中华民族生存与发展的长远大计出发,不断完善科学发展观的理论体系。2007年党的十七大提出了建设生态文明的战略构想,2012年党的十八大提出社会主义现代化经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和生态文明建设“五位一体”,并将把生态文明建设放在突出地位;2007年,胡锦涛总书记考察内蒙古自治区生态建设时指出,要建设好祖国北方生态屏障,京津风沙源治理工程是我国北方生态屏障建设的重要组成部分;2009年,胡锦涛总书记在联合国气候变化峰会上承诺,争取到2020年,我国森林面积比2005年增加 $4\ 000 \times 10^4 \text{ hm}^2$,森林蓄积量比2005年增加 $13 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。因此,继续实施京津风沙源治理工程是国内、国际社会对生态建设的要求。

2.2 京津地区沙尘天气没有得到根本遏制

近10年来,由于利用卫星遥感技术对沙尘暴进行了监测,使人们对京津地区沙尘暴、沙尘天气的形成有了更明确的认识。国家气象局大量气象卫星云图清晰地记载每一次沙尘天气的起源、加强、运动全过程,为探寻沙尘源提供了科学依据。据国家气象局监测,影响京津地区沙尘天气的传输路径分为西北路、北路和西路3条。西北路从蒙古国西南地区起源,经巴丹吉林、腾格里、库布齐沙漠和毛乌素沙地影响京津地区;北路从蒙古国起源,经浑善达克沙地、科尔沁沙地和张北高原一带加强区影响京津地区;西路从中蒙边境、我国西北地区东部起源后经黄土高原等加强区影响京津地区^[2,3]。“一期”工程本着先近后远、先易后难的原则,治理范围只覆盖了北路路径的沙尘源区和加强区以及西北路和西路路径的部分下游地区。经过10多年的治理,北京市沙尘天气的发生率虽有下降趋势,但是沙尘天气每年仍有发生,尤其是发源于距京津地区较远的沙尘源区和加强区的浮尘没有得到根本遏制。

2.3 “一期”工程区生态环境仍然十分脆弱

京津风沙源治理一期工程治理区域内生态环境仍然十分脆弱,局部地区生态继续恶化的趋势还没有从根本上扭转。林草植被覆盖度仍不高,土壤抗蚀能力差。“一期”工程建成的人工植被大多处于中幼龄期,且树种、草种比较单一,稳定性较差,抗干旱、抗风蚀、抗病虫害能力弱,极易受到外界环境的影响而发生逆转;截至2009年,“一期”工程区内尚有待治理沙化土地 $541.27 \times 10^4 \text{ hm}^2$,占工程区沙化土地总面积的47.6%,治理任务非常艰巨。另外,工程区生态防护体系还不是很完善,工程区受保护农田、草场的绝对比率只有16.2%,还有大面积荒漠草原、退化农地没有得到有效治理。

2.4 农牧民生产生活方式尚未得到根本转变

京津风沙源治理工程在调整产业结构、改变人们生产、生活方式中发挥了重要作用。“一期”工程区人们的生产生活方式已经逐步由游牧放养向舍饲圈养转变,由毁林开荒向植树种草转变,由传统农业向设施农业转变,但总体而言,区域内人们生产、生活方式的改变才刚刚起步,要彻底转变一个地区的生产、生活方式,需要一个很长的过程,这不仅是一个经济过程,而且是一个社会过程、文化过程,如果一些地方退耕还林、退牧还草后,不能有效解决农牧民的长远生计问题,就会导致毁林开荒、毁草种粮回潮,再次造成土地沙化。因此,京津风沙源治理工程

是一长期而艰巨的建设任务。

3 建设范围、任务与目标

2012年9月,国务院常务会议讨论通过了《京津风沙源治理二期工程规划(2013~2022年)》,决定实施京津风沙源治理二期工程。

3.1 建设范围

建设范围西起内蒙古乌拉特后旗,东至内蒙古阿鲁科尔沁旗,南起陕西定边县,北至内蒙古东乌珠穆沁旗,地理坐标为东经 $105^{\circ}12' \sim 121^{\circ}01'$,北纬 $36^{\circ}49' \sim 46^{\circ}40'$,包括北京、天津、河北、山西、陕西及内蒙古6省(区、市)的138个县(旗、市、区),总面积为 $70.6 \times 10^4 \text{ km}^2$,沙化土地 $20.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。与“一期”工程相比,建设范围由5个省(区、市)的75个县(旗、市、区)扩大至包括陕西在内6个省(区、市)的138个县(旗、市、区)。

3.2 建设任务

为期10年的京津风沙源治理二期工程规划(2013~2022年)包含7大任务:①加强林草植被保护,提高现有植被质量。规划公益林管护 $730.36 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、禁牧 $2016.87 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、围栏封育 $356.05 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。②加强林草植被建设,增加植被覆盖率。规划人工造林 $289.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、飞播造林 $67.79 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、飞播牧草 $79.15 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、封山(沙)育林育草 $229.16 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。③为加强重点区域沙化土地治理,遏制局部区域流沙侵蚀,规划工程固沙 $37.15 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。④合理利用水土资源,提高水土保持能力和水资源利用率,规划小流域综合治理 $2.11 \times 10^4 \text{ km}^2$,水源工程 10.36×10^4 处、节水灌溉工程 6.01×10^4 处。⑤合理开发利用草地资源,促进畜牧业健康发展。规划人工饲草基地 $68.13 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、草种基地 $6.25 \times 10^4 \text{ hm}^2$,配套建设暖棚 $2135 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、青贮窖 $1223 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、贮草棚 $236 \times 10^4 \text{ m}^2$,购置饲料机械 60.72×10^4 台(套)。⑥降低区域生态压力。规划易地搬迁 37.04×10^4 人。⑦加强保障体系建设,提高工程建设水平。

3.3 建设目标

到2022年,“一期”工程建设成果开始步入良性循环,“二期”工程区内可治理的沙化土地得到基本治理,沙化土地扩展的趋势得到根本遏制;京津地区的沙尘天气明显减少,风沙危害明显减轻;工程区生态环境明显改善,可持续发展能力进一步提高;林草植被质量提高,生态系统稳定性增强,基本建成京津及华北北部地区的绿色生态屏障。

4 战略调整内容

4.1 治理范围适当西扩,逐步实现由局部治理向全面治理的稳步推进

京津风沙源治理工程取得了显著成效,已经进入了巩固成果和纵深推进阶段。“一期”工程建设范围大体覆盖了我国境内北路的主要沙尘源区、加强区,西北路和西路路径的部分近京津区域,对于起源于远源沙尘源区和加强区的浮尘天气影响较小。2012年,中国林科院沙漠所对京津风沙源治理工程二期规划思路进行了研究,有关技术人员在全面分析沙尘路径、覆盖范围、释尘量等的基础上,提出小、中、大3个治理方案作为“二期”治理范围的备选方案。根据工程“二期”建设目标,考虑工程投资和治理技术的约束性以及工程实施的连续性和整体性要求,利用优选法确定,在“一期”治理范围基础上适当西扩,将处于沙尘传输路径北路和西北路的主要沙尘源区和加强区的可治理土地,包括我国重要的能源和重化工基地,以及黄河河套平原重点粮食产区纳入治理范围,使治理范围由“一期”的5省(市)75县(旗、市、区)增加到“二期”6省(市)138个县(旗、市、区),这对逐步实现由局部治理向全面治理的稳步推进,改善京津地区天气状况具有重要的意义。

4.2 优化治理分区,突出工程治理重点

由于“二期”工程范围西扩,在继承“一期”工程基本分区理论、方法的基础上,将治理分区进行了优化调整,以便因地制宜,分区施策,突出建设重点。

“二期”工程治理区域划分为5个建设区。即:①乌兰察布高原退化荒漠草原治理区;②鄂尔多斯高原沙化土地治理区;③浑善达克—科尔沁沙地沙化土地治理区;④锡林郭勒高原—乌珠穆沁盆地退化草原治理区;⑤坝上高原及华北北部丘陵山地水源涵养治理区。与“一期”工程治理分区相比,新增鄂尔多斯高原沙化土地治理区,将“坝上农牧交错地带沙化土地治理区”与“燕山丘陵山地水源涵养区”合并,将“北部干旱草原沙化治理区”区分为乌兰察布高原与锡林郭勒高原2个区域,将浑善达克沙地与科尔沁沙地进行一体化治理。

为使“二期”工程建设重点突出,建设成效显著,在分区施策的基础上,规划在风沙传输路径中的源区和加强区重点构建6道生态防护带。即:①沿中蒙边界从乌拉特后旗至东乌珠穆沁旗,构建北部荒漠草原—典型草原灌草固沙带;②在工程区西路、西北路,沿黄河两岸构建风沙阻隔带;③在工程区中

南部,利用坝上高原至雁北高原区域内复杂的地形地貌,建设乔、灌、草相结合的坝上—雁北高原风沙阻隔带;④在工程区东南部坝下地区,依托燕山山地丘陵,建设离京津地区最近的风沙防护带和最主要的水源涵养带;⑤在工程区西南部毛乌素沙地东缘,建设乔灌草相结合的固沙阻沙带;⑥在工程区东部浑善达克—科尔沁南缘,以西拉木伦河流域为重点,建设一道乔、灌、草相结合的固沙、阻沙带。

4.3 调整工程建设内容,完善综合治理工程体系

4.3.1 增加工程治沙建设内容

营造防风固沙林是一项持续有效的风沙危害治理措施,但植物治沙技术应用必须有工程措施的辅助,特别是在工程区干旱缺水的地区,生物措施经常无法实行,如强行应用植物治沙,不但起不到防沙治沙的作用,反而大量消耗地下水,成为植被退化、土壤风蚀、环境恶化的隐性因素^[4]。“一期”工程按照先易后难的原则,自然条件比较好的地段优先得到了治理,剩余需要治理的地段水资源缺乏、土壤瘠薄、砂砾石多、盐碱化程度高,立地条件越来越差。“二期”工程西扩区域大部分地区干旱少雨,沙地流动性强、面积大,流动沙地(丘)面积达 $162.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$,半固定沙地面积达 $238.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。同时,受全球气候变化的影响,工程区面临极端天气危害的挑战进一步加剧,干旱、大风、高温等自然灾害对工程建设的潜在威胁越来越严峻。

我国在工程治沙原理、技术和综合防风固沙技术及其模式的研究与应用中做了大量的工作,取得了举世瞩目的成就,得到了世界学术界的认可^[2],因此,根据科学治沙和可持续发展要求,“二期”工程增加工程固沙建设内容。

4.3.2 加强人工饲草料基地建设,同时增加贮草棚和青贮窖建设内容

京津风沙源治理工程的建设对项目区生产方式影响巨大。近年来,草场保护、休牧禁牧、退耕还林还草、舍饲圈养等一系列惠民政策的实施,对促进农牧业结构调整和农牧民生产、生活方式转变起到了很大作用。以养牛、羊为主的畜牧业已经由传统的草原放养逐步向舍饲圈养转变,由粗放养殖向养殖产业化发展。在天然草场大面积退化,草地生态系统恶化的今天,草地的生态功能和经济服务功能的协调可持续发展是适合于京津风沙源地区的畜牧业发展新途径。在合理利用天然草地的同时,加强人工饲草料基地建设,通过人工种草、青贮玉米、饲料甜菜等优质饲料,提升饲草料质量,增加饲料供给总量,是当前促进畜牧业产业发展和减轻天然草场压

力,以及保证退耕还林还草、草场保护和休牧、禁牧工作顺利开展的要求。

增加和人工饲料基地相配套的青贮窖和储草棚建设内容,将青贮玉米、作物秸秆等通过青贮窖贮存发酵,不仅可以改善饲料营养结构、提高养殖经济收益,还可以增加草料贮备,为越冬度春、抗灾保畜提供充裕的饲草料。把畜牧业发展建立在可靠的物质基础上,对农牧民脱贫致富和区域生态建设以及畜牧业可持续发展具有重要意义。

4.4 注重林业、农业、水利、异地搬迁等工程措施的协同与系统治理,提高工程治理质量

京津风沙源治理是一项十分复杂的系统工程。“一期”工程虽然建立了营造林、草地治理、水利配套、生态移民等治理措施相结合的综合防治体系,但从建设内容和规模来看,考虑行业单因素较多,各行业治理措施所要解决问题的目标性不强,建设内容之间逻辑关系考虑较少,缺乏系统性和综合性。“二期”工程深挖各治理措施的内在联系,在建设规模的确定问题上:①以国土部门提供的各类土地数据为总控,总体上控制各项措施的总规模及地类;②根据各部门提供的控制性数据,控制相应建设规模。如根据宜林地、基本农田等数据,控制人工造林建设规模;③根据各建设内容之间的逻辑关系,确定相应措施的建设规模,如根据人工饲草料基地、飞播牧草的规模推算草种基地规模,根据禁牧或围栏封育规模推算暖棚规模,根据人工饲草基地、人工造林、草种基地规模推算水源工程、节水灌溉规模;④根据各省上报预测规模,参考投资资金规模及治理率要求,确定“二期”工程各项治理措施建设规模。在建设任务的安排上,打破“一期”工程行业分割模式,安排林草植被保护、林草植被建设、重点区域沙化土地治理,合理利用水土资源,合理开发利用草地资源,配套建设暖棚、青贮窖、贮草棚、饲料机械、易地搬迁、保障体系建设等7项内容,以充分发挥综合治理的累积效应。

参考文献:

- [1] 刘拓,李忠平. 京津风沙源治理工程十年建设成效分析[M]. 北京:中国林业出版社,2010:34-52.
- [2] 张高英,赵思雄,孙建华. 近年来强沙尘暴天气气候特征的分析研究[J]. 气候与环境研究 2004,3:101-104.
- [3] 张丽颖. 京津风沙源成因分析与防治对策研究[J]. 绿色科技 2010,6:101-103.
- [4] 刘虎俊,王继和,李毅,等. 我国工程治沙技术研究及其应用[J]. 防护林科学,2011(1):56-59.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.022

广德县古树树势与健康状况评价

傅乐意

(广德县林业科学研究所,安徽 广德 242200)

摘要:在全面普查和专项补充调查的基础上,基于树形与生长方面的 9 个量化指标对安徽省广德县古树树势与健康状况进行综合评价。结果认为,全县古树总体上树势一般,呈中等健康水平,但不同的树种差别较大,其中生长缓慢的大乔木树种,凡处于中年阶段的古树,大多树势生长旺盛,健康等级高;乡土树种古树适应当地自然条件的能力较强,生长较好,健康等级较高;而速生树种或引入归化树种的古树,在处于生长的末期阶段,一般长势不佳,健康等级较低;具有量多面广的同一古树,树势旺盛,健康等级较高。不同保护级别的古树,树势和健康等级也各有差异,总的趋势是保护级别越高,树势越差,健康等级越低。生理老化、自然灾害、环境恶化、病虫害、管护不善等则是当前影响古树树势和健康的主要因素。

关键词:古树;树势评价;健康状况;广德县

中图分类号:TU986.36 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)06-0096-06

Evaluation on Vigor and Health of Ancient Trees in Guangde County

FU Le-yi

(Guangde Forestry Institute, Guangde, Anhui 242200, China)

Abstract: On the basis of a comprehensive survey with a special supplementary investigation, the vigor and health status of the ancient tree in Guangde County, Anhui Province is evaluated according to nine quantifying indices of the overall tree shape and growth conditions. As a result, most ancient trees have general vigor and moderate healthy level, but the difference are obvious among different species, the big arbor species belong to slow-growing type; the growth of middle age ancient trees are vigorous and in high healthy grade; the growth of indigenous ancient tree is great, and in high healthy level which have a larger ability to adapt to the local natural conditions. The growth of fast-growing and introduced species which in the late stage of growth is generally weaker at tree vigor and healthy level. A species with many individual and wide distributions is often vigorous on growth and health. The difference of vigor and healthy grade is significant with different protection class, that higher protection class has worse tree vigor and lower healthy level. Physiological aging, natural disasters, environmental degradation, pest's damage, and poor management and protection could be recognized as main factors affecting the vigor and the healthy level of ancient trees at present in the county.

Key words: ancient tree; tree vigor evaluation; healthy status; Guangde County

收稿日期:2013-06-20;修回日期:2013-10-09.

基金项目:广德县古树专项保护经费资助项目(2009-01)。

作者简介:傅乐意(1971-),女,安徽广德人,工程师。主要从事古树保护及林业技术推广工作。

古树系指年龄在 100 年以上的树木^[1],被誉为“绿色活化石”和“活文物”,为一个地方良好生态环境和悠久历史文化的象征,它既是自然和文化遗产的重要组成部分,又是人类社会历史发展的见证,现已成为树木生态、植被演替、遗传育种、生物多样性保护、气候变化、环境动态以及历史文化遗产等诸多领域重要的研究对象,具有很高的生态、经济、社会和文化价值^[2-3]。通过对安徽省广德县古树生长现状、树势及健康状况的综合分析评价,既有利于制定合理的古树资源保护策略和办法,也可为研究人与自然相互关系以及本地环境变迁提供参考资料。

1 调查与研究方法

广德县位于安徽东南部,地处 30°37' ~ 31°12' N 和 119°02' ~ 119°40' E,国土总面积为 2 165 km²。根据全国绿化委员会统一部署,广德县绿化

委员会先后 2 次组织力量,按照《全国古树名木普查建档技术规定》的标准和要求^[1],对全县的古树名木进行普查,已完成调查登记和建档挂牌工作。本文使用的数据及资料均来自于广德县古树名木普查登记结果^[4]和近 3 年来古树保护情况的补充调查。全县现存古树 923 株,隶属于 24 科 38 属 43 种 1 变种。其中 I 级古树 14 株,II 级古树 30 株,III 级古树 879 株。树木生长势是根据树木生长登记表中的树形、树梢和枝梢生长状况、侧枝枯损状况、树冠密度、叶形及病虫害危害状况、叶片色调、伤口愈合及萌芽状况、树枝腐烂及损伤状况、树干腐烂和树洞及损伤状况等 9 项内容,分别赋以分值(1 ~ 5 分,取整数值)和同等权重后进行树势与健康状况的综合评判,少数遗漏或疑问项再作补充调查。具体评价内容和指标参照刘嘉等提供的方法^[5],但个别地方稍有改动或增补(表 1)。

表 1 古树树势与健康状况评价内容与指标

Tab. 1 Evaluation contents and index of ancient trees vigor and health

树形(A)	树梢和枝梢生长状况(B)	侧枝枯损状况(C)	树冠密度(D)	叶形及病虫害危害状况(E)	叶片色调(F)	伤口愈合及萌芽状况(G)	树枝腐烂及损伤状况(H)	树干腐烂、树洞、损伤状况(I)	树势得分	健康状况评级
树形好,树冠中无破损	生长均很好,无停滞现象	无枯损枝	密度高(85%~100%)	大小、形态都正常,没有病虫害危害	无明显的黄色或褐色叶片	愈合很好,萌芽很多	大、小枝均无腐烂和损伤	无腐烂和树洞,亦无损伤	各 5 分	总分 ≥ 40 为 I 级,极健康
保持自然树形,但稍凌乱	干梢生长正常,少量枝梢(< 10%)生长不佳或停滞	树冠仅下部稍有枯枝	密度较高(75%~84%)	大小、形态稍有变化,略有病虫害引起的形态变化	少数叶片(< 10%)呈黄色或褐变	愈合较好,萌芽较多	中小枝上有少量病腐烂或损伤	有少量腐烂或损伤,无树洞	各 4 分	32 ≤ 总分 < 40 为 II 级,较健康
树形不端正,有偏形	干梢生长缓慢,一些枝梢(10%~20%)生长不佳或停滞	整个树冠上均有枯枝	密度较稀疏(55%~74%)	少数叶片(10%~20%)因病虫害引起形态变化	部分叶片(10%~20%)呈黄色或褐变	愈合一般,萌芽中等多	中小枝上有中度腐烂或损伤	有中度腐烂或损伤,无树洞	各 3 分	23 ≤ 总分 < 32 为 III 级,一般健康
树形紊乱	干梢仍成活,但生长近停滞,较多枝梢(21%~40%)生长不佳或停滞	整个树冠上有较多枯枝	密度稀疏(40%~54%)	小型叶较多(21%~40%),部分叶因病虫害引起形态变化	所有叶片变黄或褪色,21%~40%叶片褐变	愈合差,仅有少量萌芽	粗枝有较多的腐烂或损伤	有较多腐烂或损伤,并长出菌菇,有或无树洞	各 2 分	14 ≤ 总分 < 23 为 IV 级,不健康
树形破损	干梢枯死,一些枝梢(20%以上)枯死,成活枝梢生长停滞	整个树冠上有很多枯枝	树势衰败,密度极稀(< 40%)	所有叶片小型化,病害叶极多	所有叶片变黄或褪色,> 40%叶片褐变	愈合极差,不萌芽	粗枝有极多的腐烂或损伤	有很多腐烂或损伤,并长出菌菇,有树洞	各 1 分	总分 < 14 分为 V 级,极不健康

2 古树树势与健康状况评价

2.1 不同树种古树树势与健康状况分析

广德县古树名木普查结果表明,境内共有古树 923 株,隶属于 24 科 38 属 43 种 1 变种,其中落叶针叶树种 2 科 2 属 2 种,常绿针叶树种 4 科 5 属 5 种,落叶阔叶树种 17 科 25 属 28 种 1 变种,常绿阔叶树

种 4 科 6 属 8 种^[4]。不同树种对环境的适应性各异,其树龄有长有短,长势有好有坏,通常生长缓慢的大乔木树种树龄较长,处于中年阶段的树势生长旺盛,健康等级高;乡土树种古树适应当地自然条件的能力强,生长较好,健康等级较高;速生或引入归化树种的古树,凡处于生长末期阶段,一般长势不佳,健康等级较低(表 2)。

表 2 广德县不同树种古树树势与健康状况量化指标

Tab. 2 Quantitative index of vigor and healthy status of different ancient trees species in Guangde County

树种	株数	树势单项平均分										树势总分值	健康等级
		A	B	C	D	E	F	G	H	I			
银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	57	4.1	4.3	4.2	3.9	4.5	4.2	3.8	4.3	4.7	38.0	II	
金钱松 <i>Pseudolarix amabilis</i>	8	3.9	3.8	4.0	3.5	3.7	3.1	4.2	4.0	4.2	34.4	II	
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	9	2.6	2.8	2.4	1.9	2.2	2.2	1.8	2.0	2.3	20.2	IV	
杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	2	3.5	4.0	3.5	3.0	4.0	3.5	3.0	3.5	3.0	31.0	III	
侧柏 <i>Platycladus orientalis</i>	2	2.0	3.0	1.5	2.0	3.5	3.0	1.5	2.0	2.5	21.0	IV	
圆柏 <i>Juniperus chinensis</i>	7	3.2	2.9	2.5	3.9	4.2	4.0	3.4	3.0	2.8	29.9	III	
香榧 <i>Torreya grandis</i>	10	4.2	3.5	3.8	4.4	4.2	4.0	3.4	3.0	3.2	33.7	II	
河柳 <i>Salix chaenomeloides</i>	2	3.0	3.0	2.5	3.0	2.5	3.0	4.0	3.0	3.0	29.0	III	
枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>	33	3.1	2.9	2.4	3.6	3.2	3.8	4.0	2.8	2.9	28.7	III	
板栗 <i>Castanea mollissima</i>	2	3.0	3.0	2.5	3.0	2.5	3.5	3.5	2.5	2.0	25.5	III	
苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i>	68	4.7	4.8	4.2	4.7	4.6	4.7	4.8	3.9	4.0	40.4	I	
麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	17	4.8	4.6	4.5	4.8	3.9	4.6	4.7	4.4	4.6	40.9	I	
小叶栎 <i>Quercus chenii</i>	12	4.0	4.4	3.9	3.8	3.5	4.2	4.3	4.3	4.2	36.6	II	
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	2	4.0	4.5	4.5	5.0	4.5	5.0	4.5	4.5	4.0	40.5	I	
白栎 <i>Quercus fabri</i>	4	3.8	4.3	4.0	3.8	3.5	4.0	3.5	3.0	3.3	33.2	II	
青冈栎 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	5	3.8	4.2	3.6	3.8	4.4	4.2	3.4	3.8	4.0	35.2	II	
青檀 <i>Pteroceltis tatarinowii</i>	1	4.0	5.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	36.0	II	
榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	56	4.7	4.6	4.5	4.8	4.4	4.5	4.8	4.6	4.7	41.6	I	
糙叶树 <i>Aphananthe aspera</i>	52	4.8	4.6	4.4	4.9	4.7	4.6	4.6	4.7	4.6	41.9	I	
朴树 <i>Celtis sinensis</i>	63	4.4	4.2	4.1	3.9	4.2	4.5	4.2	3.9	3.6	37.0	II	
玉兰 <i>Yulania denudata</i>	3	3.3	3.0	2.7	2.7	3.7	4.0	3.0	2.3	3.3	28.0	III	
薄叶润楠 <i>Machilus leptophylla</i>	1	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	35.0	II	
檫木 <i>Sassafras tzumu</i>	1	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	31.0	III	
枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	322	3.9	4.2	3.8	4.3	4.4	4.3	3.9	3.5	3.2	35.5	II	
木瓜 <i>Chaenomeles sinensis</i>	3	4.3	4.7	4.0	4.7	5.0	5.0	4.0	4.7	4.3	40.7	I	
皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i>	8	3.9	4.1	3.6	3.5	4.5	4.5	4.4	3.6	3.8	35.9	II	
槐树 <i>Sophora japonica</i>	4	2.8	3.5	3.0	2.5	3.2	3.5	2.5	3.0	2.0	26.0	III	
黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>	1	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	25.0	III	
紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>	2	4.5	5.0	4.0	4.5	4.5	4.5	5.0	3.5	3.5	39.0	II	
臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	1	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	30.0	III	
重阳木 <i>Bischofia polycarpa</i>	1	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	21.0	IV	

续表

树种	株数	树势单项平均分										树势总分值	健康等级
		A	B	C	D	E	F	G	H	I			
乌柏 <i>Triadica sebifera</i>	5	3.8	4.0	3.8	3.6	4.0	4.0	3.2	4.2	4.0	34.6	II	
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	62	4.1	3.8	4.2	4.3	4.2	4.5	3.9	3.8	3.5	36.3	II	
冬青 <i>Ilex chinensis</i>	20	3.8	4.1	4.0	4.1	4.3	4.2	4.0	3.8	3.6	35.9	II	
枸骨 <i>Ilex cornuta</i>	9	4.2	3.9	3.8	4.5	4.6	4.5	3.8	4.1	4.0	37.4	II	
三角枫 <i>Acer buergerianum</i>	54	3.5	4.2	3.9	4.8	3.8	4.1	4.0	3.2	3.6	35.1	II	
枳椇 <i>Hovenia acerba</i>	1	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	36.0	II	
余山胡颓子 <i>Elaeagnus argyi</i>	1	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	41.0	I	
蓝果树 <i>Nyssa sinensis</i>	1	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	35.0	II	
柿树 <i>Diospyros kaki</i>	3	2.3	3.0	2.7	2.2	3.0	3.0	2.3	2.0	2.0	22.5	IV	
野柿 <i>Diospyros kaki var. silvestris</i>	1	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	32.0	II	
桂花 <i>Osmanthus fragrans</i>	5	4.0	3.8	3.6	4.0	4.2	4.6	3.8	4.0	3.6	35.6	II	
华东木犀 <i>Osmanthus cooperi</i>	1	3.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	36.0	II	
女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	1	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	33.0	II	

从表 2 的统计数据可以看出,不同树种间的古树树势与健康等级差别很大。其中树势极盛,具有 I 级健康水平的树种有苦槠、麻栎、栓皮栎、榉树、糙叶树、木瓜、余山胡颓子 7 种,均为当地原产的乡土树种。除后 2 种外,其余 5 种适应性强,分布广,是当地植被中的重要建群种或优势树种。树势旺盛,具有 II 级健康水平的树种有银杏、金钱松、香榧、小叶栎、白栎、青冈栎、青檀、朴树、薄叶润楠、枫香、皂荚、紫藤、乌柏、黄连木、冬青、枸骨、三角枫、枳椇、蓝果树、野柿、桂花、华东木犀、女贞,共 22 种 1 变种,除银杏、乌柏、桂花 3 种为早年引种栽培的树种外,其余 19 种 1 变种均为乡土树种,且多数种在当地常见,并为地带性植被中的优势种或建群种。剩余树种树势一般或较差,健康等级较低,绝大多数为分布

较为广泛的速生落叶树种,由于当前树龄偏高,不少个体已步入生命的后期或末期,长势不佳。另一普遍现象是古树个体量多面广且又长寿的树种,一般树势旺盛,健康等级较高,而零星分布的非长寿树种,虽然保存有少量古树个体,但一般长势微弱,健康等级较低。

2.2 不同保护级别的古树树势与健康状况分析

不同保护级别的古树树势与健康等级也不尽相同,保护级别越高,树龄越大,一般树势较弱,抗逆性较低,健康等级也随之下降,而保护级别越低的古树,多数正处于生长的壮年期或盛期,树势较强,健康等级高,即使在同一树种不同古树个体中也存在这种趋势和变化(表 3,表 4)。

表 3 广德县不同保护级别古树树势与健康状况量化指标

Tab. 3 Quantitative index of vigor and healthy status of different protection levels of ancient trees in Guangde County

保护级别	株数	树势单项平均分										树势总分值	健康等级
		H	I	A	B	C	D	E	F	G			
1 级	14	2.6	2.7	2.6	2.5	2.9	2.8	2.1	2.6	1.9	22.7	IV	
2 级	30	3.7	3.6	3.3	4.0	3.6	4.0	3.2	3.4	3.1	31.9	III	
3 级	879	3.9	3.7	3.5	4.2	3.8	4.1	3.4	3.6	3.3	33.5	II	

全县所有古树中,尽管 I、II、III 级古树的健康等级各相差 1 个级别,但上下级之间的树势则有较

大的差别。14 株 I 级古树总体树势平均分只有 22.7 分,总体健康等级为 IV 级,属不健康,比 30 株 II

表 4 广德县 1 级和 2 级古树单株树势与健康状况量化指标

Tab. 4 Quantitative index of vigor and healthy status of grade 1 and 2 individual ancient trees in Guangde County

编号	树种	保护级别	生长地点	树势单项分值										树势总分值	健康等级
				A	B	C	D	E	F	G	HI				
030612	圆柏	I	誓节镇向胜村	2	3	2	2	4	3	2	2	1	21	IV	
030807	糙叶树	I	誓节镇茆林村	5	5	4	5	4	5	4	4	4	40	I	
040206	银杏	I	邱村镇吉山村	1	1	2	1	2	2	1	2	1	13	V	
041004	圆柏	I	邱村镇祥凌村	2	2	2	2	2	2	1	2	2	17	IV	
041201	银杏	I	邱村镇白云村	3	3	3	2	3	2	2	3	3	24	III	
050201	银杏	I	新杭镇砖桥村	4	3	3	3	3	3	2	3	2	26	III	
050424	苦楮	I	新杭镇箭穿村	3	3	3	3	3	3	2	2	2	24	III	
051303	黄连木	I	新杭镇青岭村	3	2	2	2	2	2	2	2	1	18	IV	
060508	金钱松	I	卢村乡丁冲村	2	2	2	2	3	2	2	3	2	20	IV	
060803	银杏	I	卢村乡同溪村	2	2	2	2	2	2	1	2	1	16	IV	
061201	银杏	I	卢村乡桃山村	4	4	4	4	4	4	3	4	3	34	II	
061204	银杏	I	卢村乡桃山村	2	3	2	2	2	3	2	2	1	19	IV	
071704	香榧	I	杨滩乡海峰林场	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26	III	
080302	香榧	I	四合乡耿村村	2	2	3	2	3	3	2	2	1	20	IV	
010601	枸骨	II	桃州镇团山村	4	4	4	5	4	4	4	4	3	36	II	
020301	苦楮	II	柏垫镇柏垫社区	4	4	3	4	4	4	4	3	3	33	II	
020403	银杏	II	柏垫镇张复村	5	4	4	5	4	5	4	5	5	41	I	
020404	银杏	II	柏垫镇张复村	4	4	4	4	4	5	4	4	4	37	II	
020501	银杏	II	柏垫镇姚村村	3	4	3	4	5	4	4	3	3	33	II	
020509	侧柏	II	柏垫镇姚村村	3	3	3	3	4	3	2	2	2	25	III	
030602	圆柏	II	誓节镇向胜村	3	3	3	4	4	4	2	2	2	27	III	
030906	苦楮	II	誓节镇七塔村	3	3	3	4	3	4	3	3	2	28	III	
031001	银杏	II	誓节镇石鼓村	5	4	5	5	5	5	4	5	4	42	I	
031003	银杏	II	誓节镇石鼓村	5	4	4	5	5	5	4	4	5	41	I	
031004	三角枫	II	誓节镇石鼓村	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34	II	
040142	榉树	II	邱村镇山北村	4	4	4	5	4	4	3	4	4	36	II	
040208	朴树	II	邱村镇吉山村	4	3	3	4	4	4	3	3	3	31	III	
040904	朴树	II	邱村镇赵村村	4	5	5	5	4	5	4	5	4	41	I	
041003	苦楮	II	邱村镇祥凌村	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33	II	
041714	榉树	II	邱村镇芦塘村	4	4	4	4	3	4	3	4	4	34	II	
041805	苦楮	II	邱村镇下寺村	5	5	4	5	5	5	4	5	5	43	I	
050506	榉树	II	新杭镇桃园村	3	3	3	4	3	4	3	3	2	28	III	
051202	木瓜	II	新杭镇牛头山村	5	5	4	5	5	5	5	5	5	44	I	
061105	榉树	II	卢村乡石狮村	5	5	4	5	4	5	5	5	4	42	I	
070104	香榧	II	杨滩乡金阳村	3	2	2	3	2	3	2	2	1	20	IV	
070506	枫香	II	杨滩乡九房村	3	4	3	3	3	3	3	3	2	27	III	
070604	三角枫	II	杨滩乡白马村	2	1	2	2	3	3	1	2	1	17	IV	
071006	香榧	II	杨滩乡胡村村	4	4	4	4	3	4	3	4	3	33	II	
071007	香榧	II	杨滩乡胡村村	4	4	3	4	4	4	3	3	3	32	II	
071705	香榧	II	杨滩乡海峰林场	3	3	2	3	3	4	3	3	2	26	III	
080405	圆柏	II	四合乡徐村村	3	3	3	4	2	3	2	2	3	25	III	
080407	圆柏	II	四合乡徐村村	3	3	3	4	2	3	2	2	2	24	III	
080501	朴树	II	四合乡太平村	3	3	3	3	2	3	3	2	2	24	III	
080616	苦楮	II	四合乡焦村村	3	2	2	3	2	2	2	2	2	20	IV	

级古树的总体树势平均分低 9.2 分,而 879 株 III 级古树仅比 II 级古树的总体树势平均分高 1.6 分,尽管它们不在同一健康等级上,但相差无几,表明二者的树势及健康状况基本接近,这可能与树木一旦进入某个龄级后,其自身的生理老化和环境影响使其抗性显著减弱,树势和健康等级迅速下降密切相关。

全县 I、II 级古树中,分别有 85.7% 和 43.3% 的个体树势和健康状况属一般或较差,再统计 III 级古树的数据,则完全符合保护级别越高,同级内生长不良、树势较差、健康等级较低的个体所占比例越大这种趋势。但同一级别中也并非所有的单株个体都如此,即使在 I 级古树中,也有个别单株生长极旺,健康等级颇高,在 14 株 I 级古树中,虽然也有 2 株树龄偏大,但长势依旧强劲有力,调查中发现它们均具有良好的生境和有利的内外界因素。

同一树种不同保护级别的古树个体树势和健康等级也不尽相同,基本遵循保护级别越高,树势越差,健康等级越低这种规律。

3 古树树势衰退原因分析

3.1 生理老化

随着树龄增长,树木的生理机能逐年下降,根系吸收水分和养分的能力越来越差,因不能满足地上部分的需求,导致生理失衡,从而造成部分树枝枯萎死亡,树干也常会出现空洞或局部腐烂,树势渐微。因生理老化导致树势衰弱的现象在 I、II 级古树中普遍存在,即使在速生树种的 III 级古树中也时常可见。植物随年龄的增长而出现的生理老化现象是不可避免的自然规律,再健壮长寿的树木,也会有衰老枯死之日。

3.2 自然灾害

近年来,由于气候变化和植被破坏,雨雪冰冻、狂风暴雨、山洪滑坡等各类自然灾害频发,给当地的古树造成巨大危害。据初步统计,仅 2011~2012 年,广德县境内因受各类自然灾害影响导致树势变弱、健康等级下降的古树个体约占总量的 30%。

3.3 环境恶化

人类的频繁活动、资源的过度攫取、工业的无序

发展导致一些地方空气污染、土壤中毒、水质劣变,环境质量严重恶化,已不再适宜树木,特别是年龄较高、抗性较弱的古树生长,不少古树树势逐渐衰退,树木死亡速率加快已成无可争辩的事实。

3.4 病虫害危害

近几十年来,受利益驱动和政策的影响,人工大面积纯林明显增多,天然阔叶混交林明显减少,生物多样性遭到不同程度的破坏,县内大规模的病虫害时有发生,古树遭受病虫害侵害的机率大大上升,全县大约 20% 的古树不同程度地遭到各种有害生物的侵害并成灾。古树遭到病虫害危害,轻则树势减弱,生长变慢,重则主干或枝叶严重受损,甚至全部活叶荡然无存,对树木的长势和寿命影响颇大,有些在较短时间内就会濒临死亡。

3.5 管护不善

由于受中国传统风俗的深远影响,经常会发生在古树树基烧纸、进香等迷信或祭拜活动,致使主干下部树皮常被烧焦,有的甚至灼成树洞,严重影响了树木的正常生长发育,过去也发生过古树被活活烧死的劣性事件。民间自发的古树保护行为也常因缺乏对古树生物生态学特性的了解而措施不当,适得其反,不仅未能起到有效的复壮作用,往往还加重了对古树的伤害。一些地方利用古树树干滥搭、乱建户棚或架设电线,甚至为防偷盗而不惜钉入粗长的铁钉,也影响到古树的树势和生长。当前急需在群众中广泛宣传古树保护的政策和常识,尽快让人们转变传统思维方式,破除陈规陋习,积极引导人们树立健康向上的古树保护新风尚。

参考文献:

- [1] 全国绿化委员会. 全国古树名木普查建档技术规定 [Z]. 2001-09-26.
- [2] 朴永吉. 泰山岱庙古树名木的现状与保护 [J]. 山东林业科技, 2005(5): 38-41.
- [3] 胡祥林, 朱雅芳, 赵雨妹, 等. 东阳市古树名木资源调查及保护措施 [J]. 林业调查规划, 2006, 33(3): 109-113.
- [4] 傅乐意. 安徽省广德县古树资源特征分析 [J]. 亚热带植物科学, 2013, 42(2): 146-152.
- [5] 刘嘉, 杨莉雷, 陆小平. 苏州城区古树名木的树势评价 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38(36): 20 806-20 809.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.023

勐腊保护区亚洲象为害现状调查分析与对策

宗建坤¹, 郭贤明², 王兰新²

(1. 西双版纳国家级自然保护区勐腊管理所 云南 勐腊 666300; 2. 西双版纳国家级自然保护区科研院所 云南 景洪 666100)

摘要:2004~2012年,勐腊子保护区内共有31个村寨受到亚洲象不同程度的为害,其中仅1年受到为害的有16个村寨,占总为害村数的51.6%,受到6年以上为害的有5个村寨,占16.1%。亚洲象的为害与村寨的分布密度有一定的关系,村寨分布密度大的区域亚洲象为害相对较小,分布密度小的区域为害较大。稻谷、玉米、甘蔗和香蕉等作物是亚洲象喜食的食物,是亚洲象的主要为害对象。亚洲象虽然不直接取食橡胶、辣椒等植物,但其在活动过程中由于踩踏等原因也造成了这些植物大量损失。为了有效缓解亚洲象的为害,提出做好栖息地的保护与恢复、促进产业结构调整 and 建立预警预报系统等建议。

关键词:亚洲象;为害对象;为害损失;栖息地保护;勐腊保护区

中图分类号:S759.9;S718.521.1 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)06-0102-05

Elephas maximus Damage Survey and Countermeasures in Mengla Nature Reserve

ZONG Jian-kun¹, GUO Xian-ming², WANG Lan-xin²

(1. Mengla Management Institution, Xishuangbanna National Nature Reserve, Mengla, Yunnan 666300, China;
2. Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: From 2004 to 2012, a total of 31 villages damaged by *Elephas maximus* in varying degrees in Mengla nature reserve, in which 16 villages have been damaged only in one year, accounted for 51.6% of the total number of damaged villages, five villages have been damaged more than 6 years, accounted for 16.1%. *Elephas maximus* damage have a certain relationship with villages density, Asian elephants damage are small relatively in large distribution density of villages, but are bigger in small distribution density of villages. Rice, corn, sugar cane and banana crops are the main targets of *Elephas maximus* damage. Meanwhile *Elephas maximus* also caused a significant loss on rubber, pepper and other plants for its activities and other reasons. In order to effectively alleviate the damage caused by *Elephas maximus*, countermeasures to complete elephant habitat protection and restoration promote industrial restructuring and establish warning and forecasting systems and so on have been put forward.

Key words: *Elephas maximus*; damage objects; damage losses; habitat protection; Mengla Nature Reserve

亚洲象 (*Elephas maximus*) 属于长鼻目 (Proboscidea) 象科 (Elephantidae), 是现存最大的陆生

收稿日期:2013-07-15; 修回日期:2013-07-23.

作者简介:宗建坤(1970-),男,工程师。从事保护区资源保护与管理工作。Email:zjk13578410315@126.com

通信作者:郭贤明(1965-),男,硕士,正高级工程师。从事保护区科研与监测工作。Email:2138519@163.com

哺乳动物之一,我国一级重点保护动物,被世界自然保护联盟(IUCN)列为濒危物种。亚洲象在我国仅分布于云南省的西双版纳、临沧和普洱,约为200~250头左右^[1],其中分布在西双版纳国家级自然保护区内的有150~200头,占中国野生亚洲象种群数量的85%以上^[1-2];思茅地区南屏有5头,糯扎渡6~7头,江城有10~20头,以及临沧的南滚河国家级保护区内有21~23头^[3]。

在西双版纳国家级自然保护区中,亚洲象仅分布在勐养、尚勇和勐腊3个子保护区内及周边区域。据调查,勐养有130~140头、尚勇有40~50头、勐腊有20~30头^[4]。

亚洲象是陆地上最大型的濒危动物之一,和人类的关系密切,对人类的影响也非常大,同时引发了大量的人象冲突^[5-7]。西双版纳是我国亚洲象分布的主要区域,也是亚洲象为害最重的区域。西双版纳日益严重的人象冲突引起了人们的高度重视,为了缓解人象冲突,很多专家和学者对产生这些冲突的原因和缓解对策进行了大量的分析和探讨^[8-11]。勐腊保护区是西双版纳国家级自然保护区中面积最大的保护区之一,从2002年以后才开始有亚洲象的活动。因此,针对勐腊保护区内的亚洲象情况很少有相关的研究报导,仅有许海龙等对亚洲象在该区域内有关活动情况变化进行了一定的研究^[12]。通过对勐腊保护区内亚洲象的为害情况进行调查分析,有助于管理部门采取更有效的措施来缓解人象矛盾冲突。

1 研究区域概况

勐腊保护区是西双版纳州国家级自然保护区5个子保护区之一,位于勐腊县境内勐腊盆地以北,东经101°25'~101°50',北纬21°26'~21°50'。地势两侧高、中部低,最高点雷公崖海拔为2007 m,最低处在勐腊盆地北部的出口地带,海拔650 m,高差近1400 m。年降雨量1516 mm,年均温21.1℃,年日照时间2174 h。保护区面积达92683 hm²,是以保护森林生态系统和野生动物栖息地为主的保护区。

保护区内及边缘是多民族聚居区,居住着汉、傣、瑶、哈尼、壮、克木等6个民族,涉及瑶区、勐伴、勐腊、关累和尚勇5个乡镇,105个村民小组(其中保护区内分布有54个,边缘分布有51个),2个国营农场,10个生产队,共3万多人口。

表1 勐腊子保护区各类地貌分布比例

Tab. 1 Distribution proportion of various landforms in Mengla Nature Reserve

地貌类型	宽谷	浅丘	低山	中山
比例%	2.16	3.29	10.02	84.52

注:该表引自西双版纳国家级自然保护区总体规划(2005~2015)

2 研究方法

2.1 现场调查

实地查看野生亚洲象践踏庄稼或经济作物的现场,用全球卫星定位系统(GPS)测定受害区域的位置及受害面积,统计受害作物种类、数量,记录亚洲象活动时间及数量等内容,并根据不同物种的受害面积计算出相应的损失情况。

2.2 资料查阅

除现场调查收集一手资料外,重点到西双版纳国家级自然保护区管理局、西双版纳州林业局及保险公司查阅了2004年以来勐腊保护区范围内各村寨所遭受亚洲象损失的年度统计资料,补充完善各种数据资料。

2.3 数据整理

用Excel软件对所收集的野生亚洲象所造成的庄稼损失、经济作物数量等数据进行分析,并制作成相应的统计图和统计表。

3 结果分析

3.1 亚洲象为害范围

2004~2012年亚洲象为害的村寨及为害次数统计见表2。

从表2中可以看出,2004年以来,勐腊保护区内共有31个村寨不同程度地遭受到了野生亚洲象的为害。但从为害的时间来看,亚洲象的为害并没有固定在一个区域。在31个村寨中1年内受到为害的有16个村寨,占为害总村寨的51.6%,2~3年受到为害的有8个村寨,占25.8%,6年以上受到为害的只有5个村寨,占16.1%,而每年都受到为害的仅有1个村寨,占3.2%。因此,勐腊保护区内很多村寨仅是受到亚洲象的偶尔为害,截至目前,并未造成长期的影响。南浪、南蚌、下南蚌、曼旦和曼朗是保护区内受害最为严重的区域,也是将来需要进行重点关注的区域。

表 2 2004~2012 年亚洲象为害村寨及次数统计

Tab. 2 Statistics of villages and damage frequency caused by *Elephas maximus* from 2004 to 2012

类别	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	合计
曼朗	+	+	+	+	+	--	+	--	--	6
农场	+	--	--	--	--	--	--	--	--	1
南蚌	+	+	+	+	+	--	--	--	+	6
南浪	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
下南蚌	+	+	+	+	+	+	+	+	--	8
曼旦	--	--	+	+	+	+	+	+	+	7
纳么	--	--	+	--	+	--	--	+	--	3
桃子箐	--	--	+	--	--	+	+	--	--	3
广纳里	--	--	--	+	--	--	+	--	--	2
景飘	--	--	--	--	+	+	+	+	--	4
野牛洞	--	--	--	--	+	+	+	+	+	5
回怀	--	--	--	--	--	+	+	--	--	2
卡咪	--	--	--	--	--	+	+	--	--	2
茅草山	--	--	--	--	--	+	--	--	--	1
纳秀	--	--	--	--	--	+	--	--	--	1
盘山	--	--	--	--	--	+	+	+	--	3
上回落	--	--	--	--	--	+	--	--	--	1
下回落	--	--	--	--	--	+	--	--	--	1
象朵牙	--	--	--	--	--	+	--	--	--	1
回宽老寨	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
曼帕	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
曼赛因	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
哈腊	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
回朗	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
曼降	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
南欠	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
落水洞	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
曼那	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1
会干河	--	--	--	--	--	--	+	+	+	3
曼里	--	--	--	--	--	--	--	+	+	2
龙嘎	--	--	--	--	--	--	--	+	--	1
合计	5	4	7	6	8	14	21	10	6	81

注: +表示有为害, --表示未发生为害。

3.2 亚洲象为害与村寨分布的关系

结合表 2 和图 1 综合分析来看,勐腊保护区亚洲象的为害与村寨的分布有一定的关系。

村寨分布密度小的区域为害次数多、受害较为严重。曼旦—南蚌区域、野牛洞—景飘区域就是属于这一类型的区域,该区域内为害次数最少的是景

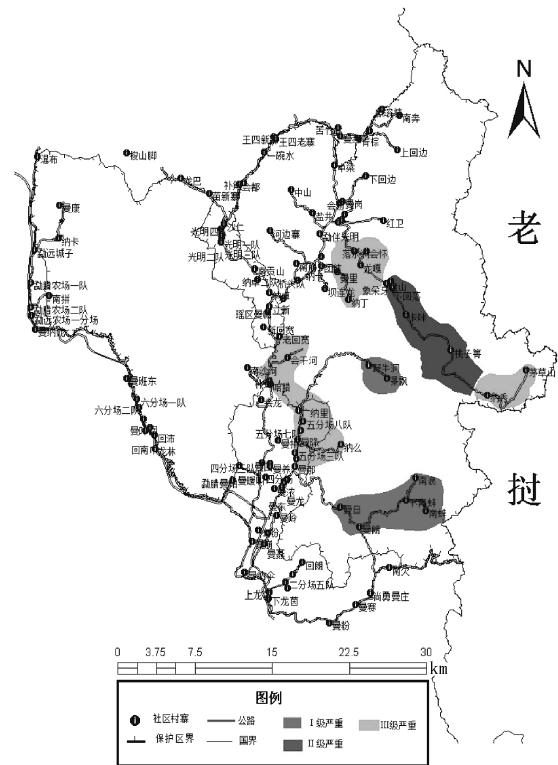


图 1 亚洲象为害等级示意

Fig. 1 Layout of *Elephas maximus* damage level

飘,在 9 年中有 4 年受到为害,为害次数最多的为南浪,每年均受到不同程度的为害。

村寨分布密度大的区域受害较轻。龙嘎区域和广纳里区域均属于这一类型的区域。在该区域内除回干河和曼里分别受到 3 年和 2 年的为害外,其余村寨均受到 1 年为害。

桃子箐—盘山区域的象群基本是野牛洞区域活动的象群,因此,该区域的亚洲象活动次数低于野牛洞区域,为害次数最多的桃子箐也只有 3 年受到为害。与之相邻的龙嘎区域由于村寨密度较大,为害次数更低。

3.3 亚洲象为害对象及损失

亚洲象为害的对象主要是村民所种植的各种农作物。2004~2012 年由于亚洲象的为害各类作物损失情况见表 3~表 5。

从以上统计数据可以看出,不论是村民种植的粮食作物、糖料作物、油料作物还是经济作物,都不同程度地遭受到亚洲象的为害。

亚洲象是大型食草动物,食量大,活动范围广。据研究,亚洲象的食物种类多达 130 多种^[13],包括

表 3 2004~2012 年粮食及糖料作物损失情况统计

Tab. 3 Statistics of grain and sugar crops losses from 2004 to 2012

类别	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	合计
稻谷	42.8	14.4	21.2	124.1	33.3	13.0	91.4	35.6	19.6	395.4
玉米	19.1	--	7.1	17.0	47.2	30.0	27.1	93.9	62.9	304.3
甘蔗	219.0	136.0	432.3	343.1	955.5	201.8	242.5	--	518.5	3048.7
合计	280.9	150.4	460.6	484.2	1036.0	244.8	361.0	129.5	601.0	3748.4

表 4 2004~2012 年油料及蔬菜类作物损失情况统计

Tab. 4 Statistics of oil and vegetable crop losses from 2004 to 2012

类别	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	合计
黄豆	--	0.1	--	--	0.9	--	--	--	--	1.0
花生	--	--	0.5	--	2.3	0.9	--	0.5	--	4.2
金豆	--	--	--	0.4	1.2	--	--	--	3.0	4.6
辣椒	--	--	5.3	8.3	5.6	--	--	--	--	19.2
南瓜	--	--	--	--	--	--	--	--	3.9	3.9
合计	--	0.1	5.8	8.7	10.0	0.9	--	0.5	6.9	32.9

表 5 2004~2012 年经济作物损失情况统计

Tab. 5 Statistics of economic crop losses from 2004 to 2012

类别	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	合计
咖啡	--	--	--	--	--	150	--	--	--	150
橡胶	--	1166	3665	3715	12562	2921	9493	8307	2251	44080
茶叶	--	--	--	--	--	--	280	--	--	280
香蕉	--	--	--	--	--	--	2411	22870	21933	47214
果树	--	--	--	--	--	--	1882	--	--	1882
合计	--	1166	3665	3715	12562	3071	12184	31177	24184	93606

禾本科、桑科、大戟科、苏木科等植物,禾本科、芭蕉科植物是亚洲象最喜爱的食物之一^[2,14]。从当地的种植结构来看,所种植的粮食作物和糖料作物均是禾本科植物,因此,这类植物几乎每年都会受到亚洲象的为害,而每年的损失量均居高不下,损失最大的是 2008 年,各种损失高达 1 036 t。

香蕉是西双版纳近几年来大面积种植的经济作物之一,同时也是野生亚洲象喜食的植物之一,从 2010 年起,亚洲象对香蕉的为害量增加。据统计,3 年时间内为害香蕉的数量达 47 214 株。在香蕉地周围的空地上,群众喜欢种植辣椒、金豆、南瓜等作物,当亚洲象进入香蕉地取食时,往往会从这些地块中经过,虽然并不取食这些植物,但会受到大面积的践踏至死,也造成了大量的损失。

橡胶是当地群众种植的重要经济作物,虽然这种植物不是亚洲象的食物,不会被亚洲象直接取食,但由于在村寨周围大面积种植,侵占了亚洲象的栖息地,而亚洲象在橡胶地中的活动,尤其是在新种植的橡胶林地中活动时,会大量践踏橡胶苗,导致每年直接造成大量橡胶树的死亡。

4 造成亚洲象为害的原因分析

人口快速增长,不断挤占野生动物生存空间,是人与野生动物产生矛盾冲突的重要原因^[2,15]。严格的生境保护,使原来分布的草地、疏林地逐渐演变成了灌木林、次生林,减少了野生动物的食物来源,增加了其觅食难度^[16]。砂仁作为一很好的南药资源,

20 世纪 80 年代当地群众在保护区实验区及国有林区内的低海拔区域大量种植,根据种植砂仁的需要,导致林下 70%~90% 的草本和灌木种类受到损失^[17-18],因此进一步减少了林下野生动物的食物。

5 缓解亚洲象为害的对策与建议

5.1 做好栖息地的保护与恢复

要减少野生动物肇事,有必要对现有的栖息地进行保护,并对过去野生动物活动较为频繁区域的栖息地进行逐渐恢复。①采用人为措施清除部分灌木和次生林,促进草地的恢复和林下草本植物的生长;②利用林火的生态作用,通过低强度的控制性火烧来清除林下的老化或枯死的植物,减少森林的郁闭度,使林下植物能够更好地生长^[19]。有研究表明,山地草原在火烧后,牧草的生长期可提前 10~20 d^[20]。据观察,烧除后,禾本科、莎草科等草本植物最后得到萌发,小果野芭蕉在局部地段也可大量萌发^[21],而这些植物恰好是野生动物、尤其是亚洲象喜食的植物^[13]。③对种植的砂仁进行适当清理,使野生动物有更多的活动空间和栖息环境。林下食物的增加,对缓解西双版纳日益突出的人与野生动物矛盾冲突有积极的作用。

5.2 政策倾斜,促进产业结构调整

人与野生兽类冲突的强度和范围与耕作的方式及食物的可利用程度密切相关^[22]。为了减少亚洲象所造成的损失,在亚洲象肇事较为严重的区域,政府部门应给予一定的政策倾斜,如引进先进的种、养殖技术,新品种的引进,提高群众抗风险的能力。鼓励群众改变现有的种植结构,减少在村寨周围种植香蕉、甘蔗、玉米等亚洲象喜食的植物,从而降低因这些植物的吸引使其它作物被大量踩踏所造成的不必要损失。如在村寨周围种植亚洲象不食的铁刀木、团花等经济用材树种,既可减少亚洲象肇事危害,又可增加群众收入。

由于亚洲象为植食性动物,很少对村寨中的养殖业造成受害,因此在进行种植结构调整的同时,也可适当增加养殖业。针对目前市场对本地的猪、土鸡需求量的不断增大,可有计划地组织发展养殖业,以减少亚洲象所造成的损失。

为了更好地促进区域产业结构调整,有关部门对现有的补偿标准可进行适当调整,如近年来大面积种植的香蕉,一方面大量吸引亚洲象来取食,给种植户造成大量的损失,另一方面又因亚洲象取食香蕉而导致周围亚洲象并不食用的物种也遭受损失。

对这些物种的补偿标准应作适当调整,减少这些物种在该区域内的种植面积,从而减少亚洲象的为害次数,降低损失。

5.3 建立预警预报系统

目前所开展的野生动物肇事补偿工作,虽然在一定程度上减少了群众的损失,但长远来看,对亚洲象等野生动物的保护及减少当地群众的损失仍然有很大的难度。在进行野生动物肇事补偿的同时,应建立完善的亚洲象监测体系,加大对亚洲象的监测,随时掌握亚洲象的活动情况,并建立专门的亚洲象管理信息系统,通过对各种数据的分析,结合亚洲象的活动,对各个时期可能出现的亚洲象为害程度作出预警,以便对重点为害区域提前做好防范准备工作,尽可能减少亚洲象的为害。

参考文献:

- [1] 张立. 中国亚洲象现状及研究进展[J]. 生物学通报, 2006, 41(11): 1-4.
- [2] 陈明勇, 吴兆录, 董永华, 等. 中国亚洲象研究[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [3] 冯利民, 张立. 云南西双版纳尚勇保护区亚洲象对栖息地的选择[J]. 兽类学报, 2005, 25(3): 229-236.
- [4] 林柳, 冯利民, 赵建伟, 等. 在西双版纳国家级自然保护区用 3S 技术规划亚洲象生态走廊带初探[J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2006, 42(4): 405-409.
- [5] Sukumar, R. Ecology of the Asian Elephant in Southern India. II. Feeding Habits and Crop-raiding Patterns [J]. *Journal of Tropical Ecology*, 1990, 6: 33-53.
- [6] Sukumar, R. The management of large mammals in relation to male strategies and conflict with people [J]. *Biological Conservation*, 1991, 55: 93-102.
- [7] Zhang Li, Wang Ning. An initial study on habitat conservation of Asian elephant (*Elephas maximus*), with a focus on man-elephant conflict in Simao, China [J]. *Biological Conservation*, 2003, 112: 453-459.
- [8] 郭贤明, 杨正斌, 王兰新, 等. 西双版纳亚洲象肇事原因分析及缓解对策探讨[J]. 林业调查规划, 2012, 37(2): 103-108, 126.
- [9] 刘林云, 杨仕剑, 陈明勇, 等. 西双版纳野生动物对农作物的危害及防范措施[J]. 林业调查规划, 2006, 31(S): 33-34.
- [10] 郭贤明, 何警成, 王兰新, 等. 西双版纳亚洲象食物源基地对缓解人象冲突的效应[J]. 生态学杂志, 2012, 31(12): 3133-3137.
- [11] 靳莉. 中国亚洲象肇事原因和对策研究[J]. 野生动物杂志, 2008, 29(4): 220-223. (下转第 111 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.024

林芝南伊沟景区生态旅游环境容量模型及应用

马守春,张敏,张长耀

(西藏大学农牧学院,西藏 林芝 860000)

摘要:根据生态旅游环境容量计算的“木桶原理”或权重因素,在建立生态旅游环境容量评价指标体系的基础上,结合林芝地区米林县南伊沟景区的调查数据,建立或修改完善了自然条件方面生态旅游环境容量的数学模型,对相关指标的旅游环境容量进行了测算。结果表明,目前植被、道路交通、服务设施等是景区旅游业发展的主要制约因素,藉此提出了提高植被、停车场、住宿设施环境容量等建议。

关键词:生态旅游;环境容量;模型;南伊沟景区

中图分类号:S788.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0107-05

Model and Application of Eco-tourism Environment Capacity in Nanyigou Scenic Spot of Linzhi

MA Shou-chun, ZHANG Min, ZHANG Chang-yao

(Agriculture and Animal Husbandry College, Linzhi, Tibet 860000, China)

Abstract: According to the “cask principle” or the weighting factor which calculated from eco-tourism environment capacity, based on the evaluation index system of eco-tourism environment capacity, and referring to relevant survey data of Nanyigou scenic spot in Milin County of Linzhi area, the mathematical model of eco-tourism environment capacity in the natural conditions has been created and modified, relevant index of tourism environment capacity also been calculated. Results showed that the vegetation, road traffic, service facilities were the main factors that restricted the development of Nanyigou scenic tourism. Suggestions to raise the capacity of vegetation, parking lot, accommodation facilities and so on have been put forward.

Key words: eco-tourism; environment capacity; model; Nanyigou scenic spot

1 研究方法及步骤

旅游环境容量是指某一旅游地的环境在维持一定品质与特性下,可容纳游客人数的最大极限^[1]。旅游环境容量的大小一般根据“木桶原理”^[2]计算,即在同一层次指标中,环境容量等于各指标量的最

小值。另外,由于各指标对于总的环境容量影响程度不同,可以根据其影响程度的大小赋予不同的权重。参考《旅游地理学》^[3-4]等有关资料并结合南伊沟景区实际,笔者建立了该景区旅游环境容量评价指标体系,该体系包括 3 个层次以及评价内容、评价准则共 5 个方面的内容,第一层次包括自然条件、人

收稿日期:2013-08-21.

基金项目:教育部人文社会科学《西藏林芝地区典型景区生态旅游环境容量监测与安全预警模式研究》项目成果(11YJA790104)。

作者简介:马守春(1961-),男,山东人,教授。主要从事应用数学和生态旅游方面的教学与研究。Email:mashouchun83@163.com

口、社会经济 3 个方面,本文只探讨自然条件方面的环境容量。根据评价指标体系、“木桶原理”或考虑权重因素确定各评价指标的环境容量。由于土地资源的空间环境容量是景区环境容量最重要的构成基础,对于一些难以用数量表达的指标所对应的环境容量,根据评价准则的等级,并结合土地资源的空间环境容量等级确定其相应的环境容量。经调查分析,根据南伊沟景区环境容量的主要指标建立数学模型,测算环境容量并与实际游客量进行对比研究。

1.1 自然条件层次环境容量模型

自然层次生态旅游环境容量: $NBC = \min(REBC, FBC, EEBC)$ (1)

其中, NBC 为自然层次生态旅游环境容量, $REBC$ 、 FBC 、 $EEBC$ 分别为资源、设施、生态环境容量。

1.1.1 资源环境容量

资源环境容量: $REBC = \min(REBC_1, REBC_2, REBC_3, \dots, REBC_7)$ (2)

其中, $REBC$ 为资源承环境容量, $REBC_1$ 、 $REBC_2$ 、 $REBC_3$ 、 $REBC_4$ 、 $REBC_5$ 、 $REBC_6$ 、 $REBC_7$ 分别为旅游空间、水资源、电力资源、土地资源、植被资源、自然景观资源敏感性、时间季节决定的环境容量。

旅游空间环境容量: $REBC_1 = \left[\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n Y_i} \right] \times (T/t)$ (3)

其中, $REBC_1$ 为景区每日旅游空间环境容量, X_i 为第 i 个景点的可游览面积, Y_i 为第 i 个景点旅游者的合理游览面积 ($m^2/人$), T 为景区每日有效开放时间 (h), t 为旅游者游览整个景区 1 次 (共 n 个景点) 平均所需时间 (h)。

水资源环境容量: $REBC_2 = W/\alpha$ (4)

其中, W 为旅游区供给水量; α 为人均用水量。

电力资源环境容量: $REBC_3 = \frac{TE}{\beta}$ (5)

其中, $REBC_3$ 为电力资源环境容量, TE 为每日旅游供电总量, β 为游客每日人均用电量。

植被资源环境容量: $REBC_5 = \text{游览面积}/\text{人均生物影响承受标准面积}$ (6)

人均生物影响承受面积经验值为 $15 m^2/人$, 旅游者沿线活动范围经验值为线路两侧各 $5 m^{[5]}$ 。

$REBC_6$ 是自然景观资源的敏感性决定的环境容量, 评价内容包括: 地理地质情况、景观敏感度评价指标、植被类型。根据评价准则确定等级, 再确定

环境容量。

$REBC_7$ 为时间季节环境容量, 评价内容包括: 可游时间占全年的比例。根据评价准则确定等级, 再确定环境容量。

1.1.2 设施环境容量

设施环境容量: $FBC = \min(FBC_1, FBC_2)$ (7)

FBC 为设施环境容量, FBC_1 、 FBC_2 分别为道路交通、服务设施环境容量。

道路交通环境容量: $FBC_1 = \min(FBC_{11}, FBC_{12})$ (8)

其中, FBC_1 为道路交通环境容量, FBC_{11} 、 FBC_{12} 分别为车辆、停车场环境容量。

车辆环境容量: $FBC_{11} = \sum (M_i \times N_i) \times \frac{T}{t}$ (9)

其中, T 为交通工具的日平均工作时间, t 为游客游览及车辆往返所需要的时间, M_i 为第 i 种交通工具的数量, N_i 为第 i 种交通工具可载游客数量。

停车场环境容量: $FBC_{12} = \sum NPS_i \times \lambda_i \times \frac{T}{T_0}$ (10)

FBC_{12} 为停车场环境容量, NPS_i 为第 i 类停车位数量, λ_i 为第 i 类停车位相应车辆每车载人量, T 为车辆可进入景区的时间, T_0 为游客游览及乘坐车辆往返时间之和。

服务设施环境容量: $FBC_2 = \min(FBC_{21}, FBC_{22})$ (11)

其中, FBC_2 为服务设施环境容量, FBC_{21} 、 FBC_{22} 分别为住宿、餐饮设施环境容量。

FBC_{21} 为景区的住宿环境容量: $FBC_{21} = \sum_{i=1}^n A_i \times N_i + k\lambda \sum_{i=2}^n A_i \times N_i$ (12)

或 $FBC_{21} = \sum_{i=1}^n A_i \times N_i + \frac{k\lambda}{\lambda} \sum_{i=2}^n A_i \times N_i$ (12)'

其中, λ 为游览某景区游客的住宿率; $k\lambda$ 为游览某景区游客中实际住宿某地游客与住宿总人数的比值, i 为第 i 种宾馆类别, A_i 为第 i 种宾馆类别平均承载游客量, N_i 为景区第 i 种宾馆类别的数量。

餐饮设施环境容量: $FBC_{22} = \sum_{i=1}^n (k_i \cdot H_i \cdot N_i)$ (13)

其中, i 为第 i 种餐厅类别。当餐厅在景区内时, $k_i = 1$; 当餐厅在景区外时, k_i 为游览某景区游客中在景区外就餐人数与该地在餐厅就餐总人数的比

值。 H_i 为第 i 种餐厅类别平均承载游客量,该平均承载游客量应是第 i 种餐厅类别每日三餐承载游客量的平均值, N_i 为景区第 i 种餐厅类别的数量。

1.1.3 生态环境容量

生态环境容量: $EEBC = \min(EEBC_1, EEBC_2, \dots, EEBC_5)$ (14)

其中, $EEBC$ 为生态环境容量, $EEBC_1, EEBC_2, EEBC_3, EEBC_4, EEBC_5$ 分别为土地、水、大气、固体废物、土壤环境容量。各指标对应的环境容量根据评价等级或根据公式计算(略)。

2 林芝南伊沟景区生态旅游环境容量测算

2.1 资源环境容量

2.1.1 旅游空间环境容量

1) 依据标准:参考“风景名胜区规划规范”^[5]、“色季拉山国家森林公园生态旅游环境容量评价”^[6]等有关参数标准,并结合景区实际,初步确定南伊沟景区观景台合理容量为(1~2) m^2 /人,游览区合理容量为(50~100) m^2 /人。

2) 主要调查数据及计算结果详见表 1。

表 1 南伊沟景区旅游空间环境容量

Tab. 1 Tourism space and environment capacity in Nanyigou Scenic Spot

参数值	时间	密度	容量值
游览总面积 $S = 2028.27 m^2$, 原古休闲庄廊道面积 $21.57 m^2$, 展览室面积 $20.24 m^2$; 沙棘岛廊道面积 $71.89 m^2$, 观景台面积 $15.59 m^2$; 南伊沟小拐弯观景台面积 $20.43 m^2$; 原始森林木栈道面积 $1540 m^2$; 阴阳树廊道面积 $109.76 m^2$; 响箭场面积 $94.93 m^2$, 休息亭面积 $15.36 m^2$, 餐厅商店面积 $118.5 m^2$	原古休闲庄游览 10 min, 沙棘岛 15 min, 南伊沟小拐弯 10 min, 原始森林 30 min, 阴阳树 30 min。全天开放时间: $T = 10 h$ 。	观景台密度 $d = 1 m^2$ /人; 廊道 $5 m^2$ /人; 原古休闲庄展览室 $0.5 m^2$ /人	原古休闲庄瞬时容量 44.79 人, 沙棘岛瞬时容量 29.97 人, 南伊沟小拐弯瞬时容量 20.43 人, 原始森林瞬时容量 308 人, 阴阳树瞬时容量 250.7 人。总瞬时容量 653.92 人。日容量 4130 人。
		观景台密度 $d = 1 m^2$ /人; 廊道 $5 m^2$ /人; 原古休闲庄展览室 $0.5 m^2$ /人	原古休闲庄瞬时容量 22.4 人, 沙棘岛瞬时容量 14.98 人, 南伊沟小拐弯瞬时容量 10.22 人, 原始森林瞬时容量 154 人, 阴阳树瞬时容量 125.37 人。总瞬时容量 326.97 人。日容量 2065 人。

根据调查数据, $X_1 = 21.57, Y_1 = 7.5, X_2 = 20.24, Y_2 = 0.75, X_3 = 15.59, Y_3 = 1.5, X_4 = 71.89, Y_4 = 7.5, X_5 = 20.43, Y_5 = 1.5, X_6 = 1540, Y_6 = 7.5, X_7 = 109.76, Y_7 = 7.5, X_8 = 94.93, Y_8 = 1.5, X_9 = 15.36, Y_9 = 1.5, X_{10} = 118.5, Y_{10} = 1.5, T = 600, t = 95$, 代入公式(3),

$$\text{得: } REBC_1 = \left[\sum_{i=1}^{i=n} \frac{X_i}{Y_i} \right] \times (T/t) = 435.956 \times \frac{600}{95} = 2753$$

2.1.2 水资源环境容量

南伊沟景区位于西藏米林县南部的南伊乡境内,距县城 5 km,由于游览时间较短,游客不需要在景区内住宿,少数游客在景区内的农家乐吃饭,平均耗水量很少,根据公式(4)分析, $REBC_2 = W/w$ 很大,记为 M ,即 $REBC_2 = M$ 。显然,水资源环境容量不是主要限制因素。因此,不需要计算 M 的精确值。

2.1.3 电力资源环境容量

由于游客不需要在景区内住宿等,耗电项目主要是部分游客乘坐电瓶车,且人均消耗较少电量,根据公式(5)分析,电力资源环境容量 $FEBC_3 = \frac{TE}{\beta}$ 很大,记为 N ,即 $REBC_3 = N$ 。显然,电力资源环境容量

不是主要限制因素。因此,不需要计算 N 的精确值。

2.1.4 土地资源环境容量

旅游区旅游用地可供给量较大,已使用旅游用地量、旅游用地需求量小。根据评价标准,旅游区土地承载力属于第三级,土地环境容量为 3 098 人/d,即 $REBC_4 = 3 098$ 。

2.1.5 植被资源等的环境容量

南伊沟原古休闲庄廊道长 18.6 m,宽 1.16 m,廊道及两侧面积为 $207.58 m^2$;原始森林木栈道长 1 100 m,宽 1.4 m,栈道及两侧面积为 $1 100 \times 11.4 = 12 540 m^2$;阴阳树附近小路及两侧面积 $1 051.86 m^2$,共计 $13 799.44 m^2$ 。代入公式(6),得植被资源环境容量: $REBC_5 = 13 799.44/15 \approx 920$ 。

类似地,可得自然景观资源的敏感性决定的环境容量 $REBC_6 = 2 065$,时间季节环境容量 $REBC_7 = 2 065$ 。所以, $REBC = \min(REBC_1, REBC_2, REBC_3, \dots, REBC_7) = \min(2753, M, N, 3098, 920, 2065, 2065) = 920$ 。

2.2 设施环境容量

2.2.1 道路交通环境容量

目前,南伊沟景区供游客乘坐的车辆有燃油车 29 辆(其中,11 座的 15 辆,18 座的 14 辆),电瓶车 20 辆(其中,14 座的 12 辆,11 座的 8 辆)。游客进入南伊沟景区后需要乘坐景区提供的车辆。景区全天开放 10 h(早 8:00 至晚 18:00)。若下午 15:19 以后发车,返回后超过晚 18:00,故发车时间应该为早 8:00 至下午 15:19,共计 439 min,游客游览整个景区往返需要 161 min。

$$M_1 = 11, N_1 = 15, M_2 = 18, N_2 = 14, M_3 = 14, N_3 = 12, M_4 = 11, N_4 = 8, T = 439, t = 161$$

代入公式(9),得到车辆环境容量: $FBC_{11} = 1835$ 。

南伊沟景区有 2 个停车场,第一个停车场(停放外来车辆)有大车位 10 个、中车位 14 个。代入公式(10),得每日容量为 $706 \times \frac{439}{161} = 1925$ 人。第二个停车场(停放景区观光车辆)有车位 34 个,每日容量为 $476 \times \frac{439}{161} = 1298$ 人。

考虑到上述 2 个停车场的用途不同(分别停放外来车辆、景区观光车辆)及“木桶原理”,上述停车场的日容量 $FBC_{12} = \min(1925, 1298) = 1298, FBC_1 = \min(FBC_{11}, FBC_{12}) = \min(1835, 1289) = 1289$ 。

2.2.2 旅游服务设施环境容量

据调查,南伊沟景区内“农家乐”8 家,共有 89 张床位。米林县县城现有 2 家宾馆,3 家招待所,3 家家庭旅馆,共有 338 张床位。游览南伊沟景区的游客中,实际住宿米林县城的游客与住宿总人数的比值约为 30%,取 $k_\lambda = 30\%$,代入公式(12),计算得住宿每日环境容量为 109 人次。实际上,由于绝大多数游客在林芝地区行署所在地八一镇住宿,在米林县住宿的游客不足 10%,取 $\lambda = 10\%$,代入公式(12)',得 $FBC_{21} = 1103$ 。

景区内“农家乐”8 家,可同时容纳 100 多人就餐,按照每位游客就餐用时 1 h,开放时间 379 (600-161-60) min 计算。代入公式(13), $FBC_{22} = \sum_{i=1}^2 (k_i H_i N_i) = 1895, FBC_2 = \min(FBC_{21}, FBC_{22}) = \min(1103, 1859) = 1103$,设施环境容量 $FBC = \min(FBC_1, FBC_2) = \min(1298, 1103) = 1103$ 。

2.3 生态环境容量

类似地,可得土地生态环境容量 $EEBC_1 = 3098$,

水环境容量 $EEBC_2 = 4130$,大气环境容量 $EEBC_3 = 4130$,固体垃圾环境容量 $EEBC_4 = 6307$,土壤环境容量 $EEBC_5 = 3098$ 。

$$EEBC = \min(EEBC_1, EEBC_2, EEBC_3, EEBC_4, EEBC_5) = \min(3098, 4130, 4130, 6307, 3098) = 3098;$$

$$NBC = \min(REBC, FBC, EEBC) = \min(920, 1103, 3098) = 920。$$

3 环境容量结论分析与建议

3.1 环境容量结论分析

在资源、设施、生态环境环境容量中,资源环境容量最小(容量为 920 人/d),设施环境容量居中(容量为 1 103 人/d),生态环境环境容量最大(容量为 3 098 人/d)。在资源环境容量方面,植被环境容量小,资源敏感性、时间季节决定的环境容量较小,旅游空间环境容量一般,土地环境容量较大,水、电环境容量大。在设施环境容量方面,服务设施、道路交通环境容量小。在生态环境容量方面,固体垃圾、水、大气环境容量大,土地、土壤环境容量较大。

从环境容量测算结果看出,不同层次的指标所对应的容量值差异较大。随着游客数量的增加,可以适当增加植被、住宿、停车场、车辆、餐饮、时间季节(决定的)、资源敏感性(决定的)、旅游空间环境容量。

3.2 调整环境容量的建议

据调查,2012 年南伊沟景区接待国内外游客 141 806 人次,平均每月为 11 817.17 人次,平均每日为 388.51 人次,环境容量总体上处于弱载状态。另一方面,旺季(6~9 月)与淡季(1~4 月、10~12 月)差异大,1 月、2 月、3 月、12 月的日环境容量分别为 0.68 人次、15 人次、47.03 人次、2.52 人次,7 月、8 月的日环境容量分别为 1 026.90 人次、996.81 人次。

目前,植被环境容量较小的主要原因是游客步行游览区域(观景台、廊道、木栈道、休息亭、展览室、响箭场等)面积较小所致,因此,可以适当增加步行游览区的面积,特别是可以增加木栈道的宽度、长度等。其次,可以适当增加停车场、车辆等的环境容量。在住宿方面,由于游客在景区游览时间较短以及景区离林芝地区行政公署所在地八一镇较近等原因,游客在景区及米林县城住宿的较少,在八一镇住宿的较多。因此,可以根据游客量的增加,测算游客在景区、米林县城及八一镇的住宿比例和人数,根据需要及发展趋势增加宾馆、饭店以及“农家乐”的

床位数量。总之,随着游客数量的增加,根据不同层次指标所对应的容量值的大小,在努力保护环境的前提下,适当增加其环境容量,使各指标所对应的容量值不断协调。

要进一步加大“冬游西藏”宣传力度,特别是加大“冬游林芝”宣传力度,逐步使景区接待量保持协调。在景区门票、交通、住宿等方面,应加大对“冬游林芝”游客的优惠力度。在保证安全的前提下,适当增加冬季旅游项目(如观雪景、踏雪或滑雪等),不断增强项目对游客的吸引力,使游客尽情享受冬游林芝的快乐。长期开展宣传、促销等活动,使淡季游客人数有较快增长,逐步减小旺季与淡季游客量的差异,使景区每日接待量不断协调和平衡。

参考文献:

[1] 张建萍. 生态旅游理论与实践[M]. 北京:中国旅游出

版社,2003:169.

[2] 张敏,马守春,李文博,等. 珠穆朗玛峰景区旅游承载力模型及测算[J]. 生态经济,2012,253(5):213-216.

[3] 保继刚,楚义芳. 旅游地理学[M]. 北京:高等教育出版社,2003:143-166.

[4] 刘益. 大型风景旅游区旅游环境容量测算方法的再探讨[J]. 旅游学刊,2004,19(6):42-46.

[5] 国家建设部. 风景名胜区规划规范(GB50298-1999)[S].

[6] 张敏,马守春,琼达,等. 色季拉山国家森林公园生态旅游环境容量评价[J]. 林业经济问题,2011,31(1):51-55.

[7] 郭华,郭彩霞. 生态旅游环境容量的测算与调控[J]. 旅游发展研究,2008(1):70-71.

(上接第106页)

[12] 许海龙,郭贤明,何友才. 勐腊保护区亚洲象活动变化及保护措施[J]. 林业调查规划,2011,36(6):84-87.

[13] 陈进,邓小宝,张玲,等. 西双版纳尚勇亚洲象的食物组成与取食生态[J]. 生态学报,2006,26(2):309-316.

[14] 许再富. 亚洲象与竹/蕉分布隔离的生态效果及其保护对策探讨[J]. 生态学杂志,2004,23(4):131-134.

[15] 何馨成,吴兆录. 我国野生动物肇事现状及其管理研究进展[J]. 四川动物,2010,29(1):141-143.

[16] 刘林云,杨仕剑,陈明勇,等. 西双版纳野生动物对农作物的危害及防范措施[J]. 林业调查规划,2006,31(S):33-34.

[17] 苏文华,王宝荣. 砂仁种植对热带沟谷雨林群落影响的研究[J]. 应用生态学报,1997,8(S):71-74.

[18] 郭贤明,赵新坤,付双福,等. 砂仁种植对西双版纳自

然保护区植物物种多样性的影响[J]. 林业调查规划,2007,32(3):63-67.

[19] 牛树奎,严承高. 林火对生物多样性的影响[C]//中国科学院生物多样性委员会,林业部野生动物和森林植物保护司. 生物多样性研究进展—首届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集. 北京:中国科学技术出版社,1995.

[20] 张思玉. 火生态与新疆山地森林和草原的可持续经营[J]. 干旱区研究,2001,18(1):76-79.

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

[22] 蔡静,蒋志刚. 人与大型兽类的冲突:野生动物保护所面临的新挑战[J]. 兽类学报,2006,26(2):183-190.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.025

环江县小流域石漠化治理技术及效益分析

刘峰¹, 陈奎², 莫剑锋¹, 范娟³

(1. 广西壮族自治区林业勘测设计院, 广西南宁 530011; 2. 广西壮族自治区国有高峰林场, 广西南宁 530001;
3. 广西斯道拉恩索公司, 广西合浦 536100)

摘要:广西环江县是全国石漠化综合治理的试点县和重点县之一。针对环江县岩溶石漠化土地现状, 选取典型小流域, 分别从植被恢复、水利水保设施和畜牧发展 3 方面提出相应技术思路 and 措施, 并分析评价其综合效益。

关键词:小流域; 石漠化; 治理技术; 效益评价; 环江县

中图分类号: S718.557 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)06-0112-05

Rocky Desertification Treatment Technology and Benefit Analysis in Huanjiang County

LIU Feng¹, CHEN Kui², MO Jian-feng¹, FAN Juan³

(1. Forestry Inventory and Planning Institute of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530011, China;
2. Guangxi Gaofeng State Forest Farm, Nanning 530001, China; 3. Guangxi Stora Enso Company,
Hepu, Guangxi 536100, China)

Abstract: Huanjiang County is the experimental unit of rocky desertification comprehensive treatment and the key county to push ahead the project. Basic on the current karsts stony desertification situation of Huanjiang County, relevant technical solution and measures in this paper have been put forward under the typical minor watershed condition from three aspects of vegetation restoration, water conservation facilities and animal husbandry development, and the integrated benefit of this project also been analyzed and evaluated.

Key words: minor watershed; rocky desertification; treatment technology; benefit evaluation; Huanjiang County

石漠化是岩溶地区土地退化的极端形式^[1-3], 石漠化问题是我国三大生态问题之一^[4]。近年来, 岩溶地区石漠化问题倍受关注, 石漠化成为退化生态系统研究的热点之一^[5-8], 社会各界对此进行了大量研究并取得了一系列成果^[9-16]。然而, 针对以小流域为治理单元的石漠化综合治理技术研究鲜见

报道。广西是我国西南岩溶地区石漠化最严重省区之一, 2008~2010 年, 广西有 12 个县开展了全国石漠化综合治理试点, 2011 年开始, 国家将试点县改为重点县, 继续深入推进石漠化综合治理工作。环江县作为国家石漠化综合治理的试点县和重点县, 以小流域为治理单元, 通过采取划分立地类型恢复

收稿日期: 2013-07-15.

基金项目: 全国岩溶地区石漠化综合治理工程项目(20111368)。

作者简介: 刘峰(1981-), 男, 硕士研究生, 工程师。从事林业调查规划设计工作。Email: lf_lyslyj@sina.com

植被、林下种草养畜、整治农田水利等综合措施,治理岩溶土地超过 300 km²,占广西岩溶土地治理面积的 10%以上,创建了多个典型示范点,形成了“环江模式”,为西南岩溶相似地区全面推进石漠化综合治理提供了借鉴。

1 岩溶土地现状

环江县地处广西西北部,与贵州省接壤,是典型的老、少、山、穷地区,石漠化土地面积大、分布广、程度重。全县有岩溶土地 328 697.7 hm²,占全县国土面积的 72.2%,占广西岩溶土地面积的 3.9%。其中石漠化面积为 29 176.6 hm²,占全县岩溶土地面积的 11.7%,占广西石漠化面积的 2%;潜在石漠化土地 124 483.6 hm²,占全县岩溶土地面积的 35.5%。岩溶区有耕地面积约 5 800 hm²,占全县耕地面积的 5%,人均耕地面积不足 0.1 hm²。土地石漠化每年造成大量水土流失和耕地破坏,洪涝、山体滑坡等次生灾害频发。数据监测显示,全县岩溶地区每年水土流失量约为 600 t/hm²,影响耕地约 2 000 hm²,因灾损失 1 000 余万元,超 10 万人基本生存条件受到威胁,石漠化治理刻不容缓。

2 治理原则及技术路线

2.1 基本原则

坚持以小流域为治理单元,因地制宜,全面规划,科学合理配置各项治理措施;坚持以生态效益为主,兼顾经济效益和社会效益,实现效益最大化和长期化;坚持专项治理为主,整合各类建设项目,确保资金长期投入,巩固综合治理效果。

2.2 技术路线

2.2.1 小流域区划

1)采用地理信息系统软件处理环江县 1:25 万 DEM 图,在 DEM 图上通过流向分析、流水累积计算、河流网络提取等步骤,在计算机上自动生成 10~30 km² 微小流域范围图。

2)根据实际情况,结合 1:10 000 地形图,人工微调小流域边界或合并小流域。区划的小流域尽可能满足行政区域的完整性和地域的连续性,面积大小一般控制在 20 km² 左右。

2.2.2 小流域选取

在小流域区划的基础上,根据治理的紧迫性、必要性及可达性原则,选择木论、下荣、中南、三才、含温、才下、山垌、民权、可爱等作为小流域治理重点区

域。这些区域岩溶土地面积大、石漠化严重、危害程度深,且邻近原有试点示范工程,能起到巩固和辐射扩大试点治理成效的作用,当地群众积极性高,参与度大。

2.2.3 小流域治理技术路线

根据各小流域的具体情况,分析石漠化演变的主要因素,从不同侧重点出发,分林业植被建设、草地建设及草食畜牧业发展、小型水利水保设施等 3 方面内容,有针对性地展开治理,实现治理措施相互促进、互相制约、科学有效,达到可持续发展目标。

1)通过人工造林和封山育林,以恢复植被为手段,增加植被覆盖度,实现截雨固土,防止水土流失,达到遏制土地石漠化的目的,同时保护生物多样性,有利于恢复退化的生态系统。

2)通过人工种草、修建牛舍和发放铡草机等形式,以恢复经济为手段,带动菜牛养殖产业发展和沼气建设,解决农村剩余劳动力,转移发展方向,控制乱砍滥伐等破坏植被行为发生,同时培育牛—沼—粮绿色产业链,提供清洁生活能源,满足作物绿肥,改善村容村貌,增强可持续发展后劲。

3)通过修建田间道、排灌沟渠、蓄水池等基础设施,以恢复生产为手段,解决生产用水及人畜饮水困难,防治农田洪涝灾害,提高群众农事生产积极性,实现粮食增产增收,防止二次毁林开垦行为。

3 小流域石漠化治理技术

3.1 木论—下荣小流域植被恢复技术

3.1.1 小流域特点

木论和下荣小流域均位于环江县西部,木论国家级自然保护区的外围,岩溶土地以石漠化土地为主,基岩裸露率 30%~49%,植被综合覆盖度约为 30%~50%,石山上部植被生长较茂盛,以乔灌类为主,下部则以灌草为主。由于牛羊放养和垦荒种植,很多灌草萌蘖被牛羊吃掉或被践踏致死,水土流失严重,在石缝间明显看见土壤径流痕迹。流域内只有旱地,农民以种植玉米等为口粮。20 世纪 80 年代开始,群众开始大量垦荒种地,盲目开展粮食生产,造成植被严重破坏。从垦荒地分布来看,其海拔越来越高,一些山顶上的乔灌逐渐被砍伐,幼树被放养牛羊踩踏枯死,萌蘖被啃掉,垦荒地分布的范围越来越大,已经扩展到木论自然保护区的外围,影响到中亚热带喀斯特森林生态系统的保护管理。近年来,群众与保护区之间的矛盾逐步升级,冲突事件时有发生。从垦荒地质量来看,岩溶石山区中、下部土

层稍厚,但雨水涵养少,玉米等农作物常常广种薄收,而中部常因土层流失或水分不足,在旱季植物易枯死,在雨季易倒伏,多数徒劳无果,带来的却是对上部植被的肆意破坏,真正适宜种植的也就只有下部的石缝或堆积土,这部分土层相对较深,水肥条件较好,一些乡土树种零散自然生长。

3.1.2 治理技术思路

流域应以恢复植被为重点,尽快控制人为破坏植被行为,增加植被覆盖面积,减少雨水冲刷带来的水土流失。在严格保护现有植被的前提下,短时间内必须辅以人工手段促进植被恢复,并积极引导群众退耕还林,实现植被覆盖度的全面提升^[17]。对石漠化土地,要依据海拔、土类、土层厚、坡度等因子科学划分不同立地类型,采取不同治理措施,提高治理的针对性和有效性。同时,引导群众转移剩余劳动力,通过发展圈养或参与管护等提高收入,解决退耕还林造成的口粮不足问题。

3.1.3 治理措施

将小流域内的林地划分为 3 种立地类型:①中上部薄土层急险坡立地类型,此类型基岩裸露度高、土层薄、坡度大,一般不可种植;②中部薄(中)土层斜陡坡立地类型,土层较薄,坡度较大,一般可进行点植;③中下部中(厚)土层平缓坡立地类型,土层相对较厚,坡度较缓,一些乡土树种较易生长,可进行人工种植。针对以上 3 种不同立地类型特点,采用封山育林的封育结合和人工造林措施展开治理。

1)对石山中上部薄土层急险坡立地类型采取封山育林的管护措施,即实行人工管护,聘请当地村民为专职护林员,加强巡护,并树立村规民约,加大标语宣传,设置碑牌宣传,禁止乱砍滥伐、畜禽放养等破坏植被的行为发生。

2)对中部薄(中)土层斜陡坡立地类型采取封山育林措施,引导群众退耕还林,优先聘请退耕户参与管护,禁止人为和牲畜破坏植被。同时,在石缝中进行“见缝插针”式补植,点植香椿或任豆等乡土树种,造林采取随挖随种方式,以局部整地(穴状或鱼鳞坑)为主,不要求统一造林规格,只要求成活率,以尽快恢复垦荒地植被,实现截雨固土,增强植被水土保持和水源涵养功能。

3)对中下部中(厚)土层平缓坡立地类型实行人工造林与封山育林相结合措施,种植香椿、任豆、金银花或核桃。封山育林采用点植金银花的方式,因为金银花属藤本植物,易生长、覆盖面大,经济效益高;人工造林以纯林或混交方式,采用 1 a 生裸根

壮苗造林,保证苗木存活率,实行经济生态林模式^[18],实现生态效益,兼顾经济效益,拓宽群众收入渠道。

3.1.4 效益评价

以恢复植被为主要目的,可较好保持水土和涵养水源,兼顾生态效益和经济效益。所采取的措施促进恢复森林生态系统,强化森林生态功能,按生态系统服务功能和价值评估计算^[19],治理流域每年森林可涵养水源量为 $3\ 368.32\ \text{m}^3/\text{hm}^2$,固土 $31.29\ \text{t}/\text{hm}^2$,生态效益十分显著。同时,任豆和香椿是优质用材树种,成林后每年有 $3\ \text{m}^3/\text{hm}^2$ 的生长量,按市场估值 $500\ \text{元}/\text{m}^3$ 的价值量计算,每年可增加 $1\ 500\ \text{元}/\text{hm}^2$ 的优质木材资源;金银花是一种用途很广的中药材,每年可生产金银花 $2\ 000\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 左右,实现经济收入 $3.5\ \text{万元}/\text{hm}^2$;核桃是营养价值较高的食用原料,盛产期每年产果 $2\ 625\ \text{kg}/\text{hm}^2$,生果市场价 $25\ \text{元}/\text{kg}$,可收入 $65\ 625\ \text{元}/\text{hm}^2$,都具有较高的经济效益。由此看来,林业植被建设从生态经济角度出发,不但可以减轻当地的资源环境承载力,还能增加群众收入,拓宽发展路径,更重要的是所选树种在当地石山区都具有速生性,能加速石山绿化,遏制石漠化扩展^[20]。

3.2 中南—三才小流域水利治理技术

3.2.1 小流域特点

中南小流域位于环江县下南乡的东部,岩溶土地 $1\ 937.7\ \text{hm}^2$,其中石漠化和潜在石漠化土地 $1\ 121.6\ \text{hm}^2$,占 57.9% ;水田 $113\ \text{hm}^2$,农业人口 $2\ 375$ 人。三才小流域位于水源镇的南部,岩溶土地 $4\ 162.0\ \text{hm}^2$,其中石漠化土地 $3\ 146.0\ \text{hm}^2$,占 75.5% ,水田 $135\ \text{hm}^2$,农业人口 $4\ 451$ 人。中南—三才小流域农田面积在岩溶地区中占有较大比重,在岩溶地区中属于耕地面积较大的区域,其共同点是:地势低洼,水利基础设施建设不足,现存的土渠在岩溶地质构造下易洪、涝、漏,加上年久失修,易崩塌堵塞,遭受旱涝灾害后,农田淤毁或受旱现象严重,造成玉米、红薯等作物受灾减产,甚至颗粒无收;当地人口密度大,人均口粮不足现象突出,部分群众想方设法上山毁林开垦种地,植被因此遭受破坏,水土流失严重,影响山下农田耕种,形成恶性循环。

3.2.2 技术思路

针对农田水利基础设施薄弱环节,修建田间道、排灌沟渠、排涝闸、防护堤、提灌站和蓄水工程,改善农田基础设施情况,保证农田水利通畅,满足农业生产灌溉和人畜饮水需要。通过提高土地的产出率,

解决流域内老百姓的吃饭问题,进而遏制开荒种地,实现退耕还林,恢复植被。

3.2.3 技术措施

1)田间道是为方便群众将牛粪、沼肥运往田间地头,提高劳动效率而设计的。小流域岩溶地貌属于峰丛洼地类型,村庄与农田的距离很近,有些田间道路也可以作为屯间道路使用,根据实际情况分两种设计模式:①对田间生产兼屯间通行的便道采用2.5 m宽砼筑路面,沿原有路基建设,大大延长使用寿命,可防止雨水冲刷路基二次淤毁农田,又可减少占地面积;②对靠近山边的生产便道采用3.5 m宽砂石路面,两侧预留排水沟,边坡种植灌草等植物,土方石方可就地取材,减少成本。

2)排灌沟渠一般布设在旧土渠上,按原渠道灌溉水量标准进行设计,排涝渠经过水文分析计算,同时要结合考虑当地群众提供的灌溉、洪涝情况,为防止泄漏,采用三面光结构。

3)蓄水池采用引水式结构,在泉水点处建设引水坝,经过滤池沉淀和消毒房处理,引入高位蓄水池,再通过输水管输送到村屯。

4)防护堤以防止水土流失冲毁农田为目的,需经过水文分析、水力计算和结构稳定分析计算,选点在水土流失沟道的上游狭口或山塘堤口的下方。

5)排涝闸布置在原河道旧拦河坝上,采用人工启闭方式,平时蓄起抬高水位供水田灌溉,汛期可将蓄水提前放空,起排涝作用。

6)提灌站布设在连片水田附近的水源点上,需建设好泵房,根据抽水流量和扬程,配置适宜的水力机械。

3.2.4 效益评价

针对农田易洪、涝、旱、漏等特点,全面开展查漏补缺,形成投资少、布局合理、科学实用的水利水保治理方案,能有效改善流域内农田灌溉、人畜饮水和农业生产生活条件,减少农田损毁面积,提高粮食产量。据估算,水利水保措施可保护流域内农田超过200 hm²,降低农田灾害发生率在60%左右,粮食产量正常年份比受灾年份至少增产2 250 kg/hm²,小流域内水田面积248 hm²,可实现粮食增产558 t,将大大缓解山区农民基本口粮不足问题,同时提高了群众农业生产积极性,减少毁林开垦种地现象发生,保护山上植被。

3.3 含温—才下小流域草食畜牧发展技术

3.3.1 小流域特点

含温小流域位于县域边界,有岩溶土地

4 578.0 hm²,石漠化土地2 800.0 hm²,强度石漠化面积占石漠化面积的86.2%,农民以养殖猪、牛、蝉为主,有二级公路直通县城,运输方便,群众农事积极性高。才下小流域地处偏远,有岩溶土地2 790 hm²,基本属于潜在石漠化面积,水田面积仅28 hm²,劳动力少,留守儿童和老人较多,不适宜强度体力劳动,多以放牧为主。含温—才下小流域内水资源均极度匮乏,没有地表溪流,地下暗河也不明显,粮食产量低而不稳,基本口粮靠买,当地群众多数选择外出打工,见识面广,易接受新生事物。

3.3.2 技术思路

借助“环江菜牛”的品牌优势,找出以圈养菜牛为主的致富路子,以大户带动,小户参与方式,充分调动群众的养殖积极性,减少人为垦荒或牲畜放养破坏植被。通过引导牧草种植、帮助修建牛舍和提供技术支持等,实行公司与农户订单式合作,消化农村剩余劳动力,提高群众收入水平,保障基本口粮。

3.3.3 技术措施

1)人工种草采取技术扶持,补助草种、肥料和农药,农户投工投劳的方式,选择在石山中下部以及屯边旱地种植,每头牛配植0.07 hm²草地,草种为桂牧一号杂交象草。

2)修建牛舍优先安排给生活贫困且积极性较高的农户,牛舍规格有4 m×8 m和4 m×10 m 2种,采取半开放式建筑结构,选址在地势较高、排水通风较好和水电方便的地方,排泄物与沼气池相连,既能生产出清洁沼气,又产生沼肥,返还田间作物,促进农作物生长。

3)青贮池按每间牛舍配建一个的要求,修建在牛舍周围的上坡位置,每个池为10 m³,规格为2 m×2 m×2.5 m,底部设一取料口。

4)要求每户养牛户配备铡草机1台,以轻便适用、经济耐用为原则。

此外,由县畜牧部门派出专门技术人员,深入村屯传授养殖技术和兽医防病技术,由县政府部门组织发动养殖龙头企业与农户开展订单合作。

3.3.4 效益评价

通过以养促种,种养结合,发展沼气,不但圈养了牛羊,还能获得生活能源和农家肥,节省农作物肥料成本,最主要的是能加快群众脱贫致富。据目前的市场,每种0.07 hm²牧草可养1头牛,每头牛价格5 000元左右,按每户养牛2头算,每年每户至少可增加收入1万元以上。同时,还可以解决大量农村剩余劳动力,改变了以往山上牛羊放养的现象,减

少了牲畜对生态的破坏,管住了山林,具有较好的生态、社会和经济效益。

4 结语

环江县石漠化综合治理工程已实施了 5 年,并取得初步成效,治理技术方法具有典型性、示范性、代表性和实用性,可以在相类似岩溶区石漠化综合治理中推广应用。

石漠化综合治理的特点体现在“综合”上,通过筛选典型小流域对综合治理的植被恢复、水利水保设施和畜牧发展等 3 方面内容分别展开介绍,目的是为阐述其关键技术要点。在实际应用上可根据小流域特点,共同推进三大内容建设,以取得综合治理效益。

参考文献:

[1] 刘拓,周光辉,但新球,等. 中国岩溶石漠化:现状、成因与防治[M]. 北京:中国林业出版社,2009.

[2] 王德炉,朱守谦,黄宝龙. 石漠化的概念及其内涵[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2004,28(6):87-90.

[3] 王世杰. 喀斯特石漠化概念演绎及其科学内涵的探讨[J]. 中国岩溶,2002,21(2):101-105.

[4] 熊康宁,白利妮,彭贤伟,等. 不同尺度喀斯特地区土地利用变化研究[J]. 中国岩溶,2005,24(1):41-47.

[5] 王世杰. 喀斯特石漠化——中国西南最严重的生态地质环境问题[J]. 矿物岩石地球化学通报,2003,22(2):120-126.

[6] Li Y B, Shao J A, Yang H et al. The relations between land use and karst rocky desertification in a typical karst area, China[J]. *Environmental Geology*, 2008(10):1007-1015.

[7] Wang S J, Liu Q W, Zhang D F. Karst rocky desertifica-

tion in southwestern China: geomorphology, landuse, impact and rehabilitation[J]. *Land Degradation Development*, 2004,15:115-121.

[8] Yuan D X. Rock desertification in the subtropical Karst of south China[J]. *Z. Geomorph. N. F.*, 1997,108:81-90.

[9] 曹建华,袁道先,童立强. 中国西南岩溶生态系统特征与石漠化综合治理对策[J]. 草业科学,2008,25(9):40-50.

[10] 杨琴,周忠发,张勇荣. 石漠化综合治理示范区土地利用变化研究——以贵州毕节鸭池示范区为例[J]. 广东农业科学,2012,(23):168-171.

[11] 国家林业局防治荒漠化管理中心,国家林业局中南林业调查规划设计院. 石漠化综合治理模式[M]. 北京:中国林业出版社,2012.

[12] 张菁. 广西壮族自治区岩溶地区石漠化综合治理规划[J]. 草业科学,2008,25(9):93-102.

[13] 熊康宁,陈永毕,陈浒等. 贵州石漠化治理技术与模式[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2011.

[14] 陈强. 云南岩溶地区石漠化生态治理模式及技术[M]. 昆明:云南科技出版社,2011.

[15] 杨振德,廖宏俊,黄国红,等. 广西凤山县石漠化治理核桃模式的形成与实践[J]. 湖北农业科学,2012,51(14):2945-2947.

[16] 金深逊,周凯,方光敏. 毕节地区石漠化综合治理促进生态畜牧业发展初探[J]. 贵州农业科学,2009,37(10):158-160.

[17] 杨承波,王震洪. 中国西南地区石漠化及其综合治理研究[J]. 农业资源与环境学报,2007(5):9-13.

[18] 梁建平,许奇聪. 广西岩溶地区石漠化综合治理技术[J]. 林业科技管理,2005,2(1):66-67.

[19] 王兵,魏江生,俞社保,等. 广西壮族自治区森林生态系统服务功能研究[J]. 广西植物,2013,33(1):46-51.

[20] 祝列克. 岩溶地区石漠化防治实用技术与治理模式[M]. 北京:中国林业出版社,2009:12-35.

(上接第 61 页)

和虫害,以其造成的伤口,也为病菌侵染提供了条件。因此,在泡核桃栽植时,不但要选择立地条件,同时也要加强管理,及时施肥和修剪,促进树体旺盛生长,增强对病菌的抵抗力。

参考文献:

[1] 徐元林. 景东县泡核桃栽培技术[J]. 林业调查规划, 2006,31(S1):90-91.

[2] 禹永明,黄佳聪,杨宴平. 云南保山泡核桃优良品种物候期与主要经济性状[J]. 西南林业大学学报,2006,

32(2):34-36.

[3] 朱本祥. 立地条件对泡核桃产量的影响[J]. 河北林业科技,2013(1):34-35.

[4] 潘志强. 立地条件对山核桃溃疡病发生影响的探讨[J]. 森林保护,2008(8):31-32.

[5] 吴志辉. 山核桃溃疡病的发生规律及防治措施[J]. 经济林研究,2009,27(4):96-99.

[6] 方中达. 植病研究方法[M]. 北京:中国农业出版社, 1998:6-12.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.026

废弃鲜烟叶的不同处理对柳杉幼林的生长影响试验

太跃华,施玲玲,王志明,张拯研,毛建书,解燕
(曲靖市林业局,云南 曲靖 655000)

摘要:2011年6月~2012年12月,在云南省曲靖市罗平县罗雄镇2 a生柳杉幼林内设置样地,采用废弃鲜烟叶作为有机肥施入林间,对柳杉林木的树高、地径和冠幅生长量进行定期观测。分析废弃鲜烟叶的不同处理对柳杉幼林的生长影响,结果认为,施肥处理对树木生长影响显著,施用量以19 500 kg/hm²时效果最佳。

关键词:废弃鲜烟叶;柳杉幼林;生长量;影响分析

中图分类号:S791.31;S750 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0117-04

Effects of Disposed Fresh Tobacco Leaf with Different Treatments on the Growth of *Cryptomeria fortunei* Young Forest

TAI Yue-hua, SHI Ling-ling, WANG Zhi-ming, ZHANG Zheng-yan, MAO Jian-shu, XIE Yan
(Qujing Municipal Forestry Bureau, Qujing, Yunnan 655000, China)

Abstract: Experiment using disposed fresh tobacco leaf as fertilizer for two year *Cryptomeria fortunei* young forest has been carried out in June 2011~December 2012, in Luoxiong Town of Luoping County, Qujing city. By regular observing on the tree height, diameter and crown growth, the effects of disposed tobacco leaf with different treatment on the growth of *Cryptomeria fortunei* young forest has been analyzed, results showed that fertilization treatment significantly affected the growth of trees; fertilization of 19 500 kg /hm² might achieve the best results.

Key words: disposed fresh tobacco leaves; *Cryptomeria fortunei* Young Forest; growth volume; impact analysis

废弃鲜烟叶是指在优化烟叶结构过程中被抛弃的顶烟叶和脚烟叶。

近年来,随着集体林权制度改革的不深入,农民造林、营林的积极性极大提高,林地经营也由粗放型向精细化转变,特别是经营速生丰产林的林农,为了缩短经营周期,已普遍将林地施肥作为了重要的营林措施,为此,营林生产中肥料需求量大增。曲靖是烟叶主要栽培区,也是主要的烤烟生产基地,每年

优化烟叶结构过程中出现的大量废弃鲜烟叶被抛弃在田间,既浪费了资源,又污染了环境。统筹考虑经济效益、社会效益、生态效益,使废弃鲜烟叶变“废”为“宝”,2010年以来,曲靖市林业局进行了废弃鲜烟叶林地利用的试验研究,旨在把这些废弃鲜烟叶作为有机肥用于林业生产中,为满足林业生产的肥料需求提供可利用的低成本原料。因此,曲靖市林业局立项“废弃鲜烟叶资源化再利用途径研究与探

收稿日期:2013-06-04;修回日期:2013-06-21.

项目来源:此试验来源于曲靖市烟草公司“不适用鲜烟叶资源化再利用途径研究与探索”试验项目。

作者简介:王志明(1977-),男,云南陆良人,工程师。从事林业调查规划设计工作。

索”试验项目,通过试验及调查研究分析,探索废弃鲜烟叶作为有机肥直接施用于林地的途径是否可行,分析废弃鲜烟叶的不同施肥量和施肥方式对林地土壤的改善和对林木生长、病虫害的抑制等方面的影响,为林地大规模综合利用废弃鲜烟叶提供科学依据。

1 试验区概况

试验区面积为 5.35 hm²,位于罗平县罗雄镇中河村宜石打,地理位置为东经 104°15'42"、北纬 24°49'13"。平均海拔 1 660 m,坡向西北向,坡度 15°,坡位上部,中山地形。主要树种为柳杉,树龄 2 a,起源为人工林,健康状况为良好。土壤为黄壤,含石量较少,土层深厚,腐殖质厚度为中。

2 试验内容

2.1 试验材料

毁形后的废弃鲜烟叶,2 a 生柳杉幼林地。

2.2 试验时间

2011 年 6 月至 2012 年 12 月。

2.3 试验方法

2.3.1 试验设计

在试验区内按照 20 m×30 m 的长方形样地共设置 7 个处理,每个处理进行 3 个重复,在每个处理点挂牌设立明显标志,并在林间用明显标志确定各处理的范围界线。各处理如下:

A 处理:将毁形后的鲜烟叶按 7 500 kg/hm² 的量施入幼林地中;

B 处理:将毁形后的鲜烟叶按 12 000 kg/hm² 的量施入幼林地中;

C 处理:将毁形后的鲜烟叶按 15 000 kg/hm² 的量施入幼林地中;

D 处理:将毁形后的鲜烟叶按 19 500 kg/hm² 的量施入幼林地中;

E 处理:将毁形后的鲜烟叶按 22 500 kg/hm² 的量施入幼林地中;

F 处理:将鲜烟叶毁形腐熟后按 75 000 kg/hm² 的量施入幼林地中;

G 处理:空白对照(CK)。

2.3.2 废弃鲜烟叶施用方法

在试验区内沿树木所呈现的行向在行间距树干 60 cm 处直线形挖沟,沟宽 40 cm,沟深 30 cm,沟长与小区等长,然后将鲜烟叶毁形后按各处理的设计

量均匀地铺放在沟底,覆土盖严。

2.4 观察测量

在第一次施肥前,在各处理的每个重复内,按照行向随机各选定 10 株柳杉幼树,顺序编号设定明显固定标志,以便下次能准确找到这几株树进行重复测量。按照《毁形烟叶林地利用试验林木生长变化调查表》要求,对主要生长指标(树高、地径、冠幅)进行第一次测量记录,以后每隔 3 个月定期测量记录一次。

3 试验分析

3.1 不同处理对柳杉树高生长的影响分析

林木在经过 2 个生长期后,经过 6 次树高的测量对比,求出不同处理各重复的树高年均生长量(表 1)。

表 1 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉树高年均生长量

Tab. 1 Effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual height of *Cryptomeria fortunei* cm

重复	A 处理	B 处理	C 处理	D 处理	E 处理	F 处理	G 处理
I	14.2	12.5	13.8	17.5	13.1	14.1	11.5
II	10.8	14.7	15.3	18.8	18.5	10.2	8.5
III	13.4	15.7	16.6	18.3	17.8	12.8	10.5
\bar{x}	12.8	14.3	15.2	18.2	16.5	12.4	10.2

对表 1 的树高生长量值进行初步比较,7 种处理效果排序为 D> E > C > B> A > F > G。但还不能确定是否有显著性差异,需对不同处理的树高年均生长量进行方差分析,以进一步确定影响柳杉树高生长的主要因素(表 2)。

表 2 废弃鲜烟叶不同处理对柳杉树高生长影响的方差分析

Tab. 2 Variance analysis of effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual height of *Cryptomeria fortunei*

变异来源	SS	v	MS	F _值	F _{0.05}	F _{0.01}
总变异	177.67	20				
处理组间变异	131.41	6	21.90	6.63**	3.00	4.82
配伍组间变异	6.64	2	3.32	1.01	3.89	6.93
误差	39.60	12	3.30			

注:2 个*表示高度显著性差异,一个*表示低度显著性差异,无*表示无显著性差异,以下同。

方差分析结果表明,不同处理对树高生长有高度显著性差异,而重复处理对树高生长无显著性差异,说明影响柳杉树高生长的主要因素是废弃鲜烟叶的施用量。

为进一步检验各处理之间的差异性,在方差分析的基础上,采用 q 值检验法进行多重比较。

$$S = \sqrt{\frac{MS_{\text{误差}}}{n}} = \sqrt{\frac{3.30}{3}} = 1.05$$

多重比较结果如表 3 所示。

表 3 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉树高年均生长量均值多重比较

Tab. 3 Multiple comparisons of effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual height of *Cryptomeria fortunei*

比较组	$X_a - X_b$	$q = (X_a - X_b) / S$	q 界值	
			P=0.05	P=0.01
D 与 G	8.0	7.62**	4.95	6.32
D 与 F	5.8	5.52*	4.75	6.10
D 与 A	5.4	5.14*	4.51	5.84
D 与 B	3.9	3.71	4.20	5.50
D 与 C	3.0	2.86	3.77	5.05
D 与 E	1.7	1.62	3.08	4.32
E 与 G	6.3	6.00*	4.75	6.10
E 与 F	4.1	3.90	4.51	5.84
E 与 A	3.7	3.52	4.20	5.50
E 与 B	2.2	2.10	3.77	5.05
E 与 C	1.3	1.24	3.08	4.32
.....				

从表 3 可看出, D 处理对 G 处理有高度显著性差异,对 A、F 处理有低度显著性差异,对 B、C、E 处理无显著性差异,但 E 处理只对空白 G 处理有显著性差异,说明效果不如 D 处理。

3.2 不同处理对柳杉地径生长影响分析

林木在经过 2 个生长期后,经 6 次地径的测量对比,求出不同处理各重复的地径年均生长量(表 4)。

对表 4 的地径年均生长量值进行初步比较,7 种处理效果排序为 D>E>C>B>A>F>G。但还不能确定是否有显著性差异,需对不同处理的地径年均生长量进行方差分析,以进一步确定影响柳杉地径生长的主要因素(表 5)。

表 4 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉地径年均生长量

Tab. 4 Effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual DBH of *Cryptomeria fortunei* cm

重复	A 处理	B 处理	C 处理	D 处理	E 处理	F 处理	G 处理
I	7.3	6.8	8.8	11.8	7.1	7.3	5.2
II	5.4	8.2	6.3	10.2	13.1	4.1	2.8
III	6.8	10.5	10.5	11.8	11.2	6.2	6.5
\bar{X}	6.5	8.5	8.5	11.3	10.5	5.9	4.8

表 5 废弃鲜烟叶不同处理对柳杉地径生长影响的方差分析

Tab. 5 Variance analysis of effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual DBH of *Cryptomeria fortunei*

变异来源	SS	v	MS	F _值	F _{0.05}	F _{0.01}
总变异	153.05	20				
处理组间变异	102.36	6	17.06	5.49**	3.00	4.82
配伍组间变异	13.42	2	6.71	2.16	3.89	6.93
误差	37.3	12	3.11			

方差分析结果表明,不同处理对地径生长有高度显著性差异,而重复处理对地径生长无显著性差异,说明影响柳杉地径生长的主要因素是废弃鲜烟叶的施用量。

为进一步检验各处理之间的差异性,在方差分析的基础上,采用 q 值检验法进行多重比较。

$$S = \sqrt{\frac{MS_{\text{误差}}}{n}} = \sqrt{\frac{3.11}{3}} = 1.02$$

多重比较结果如表 6 所示。

从表 6 可看出, D 处理对空白 G 处理有高度显著性差异,对 F、A 有低度显著性差异,对 B、C、E 处理无显著性差异, E 处理只对空白 G 处理有低度显著性差异,说明效果不如 D 处理。

3.3 不同处理对柳杉冠幅生长的影响分析

林木在经过 2 个生长期后,经过 6 次对冠幅的测量对比,求出不同处理各重复的冠幅年均生长量(表 7)。

对表 7 冠幅年均生长量值进行初步比较,7 种处理效果排序为 D>E>C>B>A>F>G。但还不能确定是否有显著性差异,需对不同处理的冠幅年均生长量进行方差分析,以进一步确定影响柳杉冠幅生长的主要因素(表 8)。

方差分析结果表明,不同处理对冠幅生长有低

表 6 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉地径年均生长量均值多重比较

Tab. 6 Multiple comparisons of effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual DBH of *Cryptomeria fortunei*

比较组	$X_a - X_b$	$q = (X_a - X_b) / S$	q 界值	
			P=0.05	P=0.01
D 与 G	6.5	6.37**	4.95	6.32
D 与 F	5.4	5.29*	4.75	6.10
D 与 A	4.8	4.71*	4.51	5.84
D 与 B	2.8	2.75	4.20	5.50
D 与 C	2.8	2.75	3.77	5.05
D 与 E	0.8	0.78	3.08	4.32
E 与 G	5.7	5.59*	4.75	6.10
E 与 F	4.6	4.51	4.51	5.84
E 与 A	4.0	3.92	4.20	5.50
E 与 B	2.0	1.96	3.77	5.05
E 与 C	2.0	1.96	3.08	4.32
……				

表 7 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉冠幅年均生长量

Tab. 7 Effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual crown diameter of *Cryptomeria fortunei* cm

重复	A 处理	B 处理	C 处理	D 处理	E 处理	F 处理	G 处理
I	4.3	2.6	4.5	6.8	3.2	3.9	1.6
II	2.5	3.5	3.9	4.8	5.2	2.1	2.8
III	3.2	4.4	2.9	5.6	4.6	3.5	2.5
	3.3	3.5	3.8	5.7	4.3	3.2	2.3

表 8 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉冠幅生长影响方差分析

Tab. 8 Variance analysis of effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual crown diameter of *Cryptomeria fortunei*

变异来源	SS	v	MS	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
总变异	32.13	20				
处理组间变异	20.85	6	3.48	3.83*	3.00	4.82
配伍组间变异	0.38	2	0.19	0.21	3.89	6.93
误差	10.90	12	0.91			

度显著性差异,而重复处理对冠幅生长无显著性差异,说明影响柳杉冠幅生长的主要因素是废弃鲜烟

叶的施用量。

为进一步检验各处理之间的差异性,在方差分析的基础上,采用 q 值检验法进行多重比较。

$$S = \sqrt{\frac{MS_{\text{误差}}}{n}} = \sqrt{\frac{0.91}{3}} = 0.55$$

多重比较结果如表 9 所示。

表 9 废弃鲜烟叶不同处理的柳杉冠幅年均生长量均值多重比较

Tab. 9 Multiple comparisons of effects of disposed fresh tobacco leaf in different treatment on average annual crown diameter of *Cryptomeria fortunei*

比较组	$X_a - X_b$	$q = (X_a - X_b) / S$	q 界值	
			P=0.05	P=0.01
D 与 G	3.4	6.18*	4.95	6.32
D 与 F	2.5	4.55	4.75	6.10
D 与 A	2.4	4.36	4.51	5.84
D 与 B	2.2	4.00	4.20	5.50
D 与 C	1.9	3.45	3.77	5.05
D 与 E	1.4	2.55	3.08	4.32
E 与 G	2.0	3.64	4.75	6.10
E 与 F	1.1	2.00	4.51	5.84
E 与 A	1.0	1.82	4.20	5.50
E 与 B	0.8	1.45	3.77	5.05
E 与 C	0.5	0.91	3.08	4.32
……				

从表 9 可看出,D 处理对空白 G 处理有低度显著性差异,对其它处理无显著性差异,说明不同处理对冠幅的生长影响不太明显。

3.4 试验前后土壤情况的变化调查

经过对试验前和试验后试验区范围内的土层取样化验分析,土壤 pH 值降低,氮含量增加约 5%、磷含量增加约 20%、钾含量增加约 5%,土壤中的虫害数量减少约 50%,而且土质变得较疏松。

4 结论

2 a 生柳杉幼林施用废弃鲜烟叶作绿肥处理后,其树高、地径和冠幅的年均生长量都有不同程度提高。7 种处理作用大小依次为 D>E>C>B>F>A>G。试验结果表明,在柳杉幼林的生长过程中,废弃鲜烟叶的施用量为 19 500 kg/hm² 的作用效果最

(下转第 128 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.027

不同季节旱冬瓜扦插试验

袁莲珍¹, 史富强², 杨斌³, 陈伟³, 刘际梅¹, 李玉华¹, 张树红¹

(1. 云南省林业科学院热带林业研究所, 云南 景洪 666102; 2. 普洱市林业科学研究所, 云南 普洱 665000;
3. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650224)

摘要:在云南普洱市思茅区和景洪市普文两地开展不同季节的旱冬瓜扦插试验。结果表明:旱冬瓜不同季节扦插,夏季愈伤组织和不定根出现时间早一些,冬季最迟,春季和秋季居中;旱冬瓜的扦插受季节的影响明显;在普洱市思茅区最适旱冬瓜扦插季节为秋季(9月份);在景洪普文最适旱冬瓜扦插季节为春季(3月份)。

关键词:旱冬瓜;扦插试验;不同季节;生根进程

中图分类号:S723.132.1;S792.14 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0121-03

Cutting Experiment of *Alnus nepalensis* in Different Seasons

YUAN Lian-zhen¹, SHI Fu-qiang², YANG Bin³, CHEN Wei³, LIU Ji-mei¹, LI Yu-hua¹,
ZHANG Shu-hong¹

(1. Tropical Forestry Research Institute, Yunnan Academy of Forestry, Puwen, Yunnan 666102, China;
2. Puer Forestry Science Research Institute, Puer, Yunnan 665000, China; 3. Yunnan Academy of Forestry,
Kunming 650224, China)

Abstract: Cutting experiment of *Alnus nepalensis* under different seasons has been carried out in Puer and Puwen. Results showed that: occurrence time of callus and adventitious root are earlier in summer, spring and autumn are in the middle, and winter is the latest. Effect of season on cutting of *Alnus nepalensis* was significant, and autumn (September) was the appropriate season for cutting of *Alnus nepalensis*. The best season for cutting of *Alnus nepalensis* was spring in Puer and Puwen.

Key words: *Alnus nepalensis*; cutting experiment; different seasons; rooting progress

旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)系桦木科(Betulaceae) 槲木属速生落叶乔木,是非豆科木本固氮植物^[1]。其生长迅速,萌芽能力强,根系发达,根上的 Frankia 菌较丰富,强阳性树种。

不同植物的最佳扦插时间是不尽相同的,而同一树种在不同季节扦插,其生根率也不相同。扦插时间过早或过晚都对插条的生根不利。按照扦插时

间的不同,可把扦插分为春插、夏插、秋插及冬插^[2]。在本次试验中,主要研究其在不同季节扦插的生根率、生根数、抽梢长度及最长根长,以找出在不同试验地上旱冬瓜扦插的最佳季节。

1 试验地概况

试验地分别设在云南省普洱市林科所(普洱)

收稿日期:2013-07-25.

基金项目:省林业推广项目“西南桦、旱冬瓜良种及集约化栽培技术推广示范”(2012TSYN09)。

作者简介:袁莲珍(1978-),侗族,贵州镇远人,助理工程师。主要从事林木育种和森林培育工作。

通信作者:杨斌(1971-),云南会泽人,高级工程师。主要从事森林培育工作。

和云南省林业科院热带林业研究所(景洪普文)两处苗圃地中。云南省普洱市林科所地处云南省普洱市思茅区,北纬 22°27'~23°06'、东经 100°19'~101°27'。属南亚热带高原性季风气候,其气候垂直梯度大,在不同海拔上表现出不同类型的气候,具有山地气候的许多特征。年均温 19.4℃,最冷月气温 10.5℃,最热月 6 月,均温 22.7℃;全年冬无严寒,夏无酷暑,四季不分明。年均降雨量 1 340.9 mm,相对湿度 87%。最大降雨线 1 600~1 700 mm。降水主要集中在 5~10 月,约占全年降水量的 87.8%^[3]。土壤以赤红壤为主,呈酸性。云南省林业科学院热带林业研究所(普文)试验地位于西双版纳景洪市北部,地理位置为东经 101°04'~06',北纬 22°24'~26'。该区属热带北缘季风气候类型,年均温 20.1℃,≥10℃积温 7 459℃,最热月(7 月)均温 23.9℃,最冷月(1 月)均温 13.9℃,极端最高温 38.3℃,极端最低温 -0.7℃。年降水量 1 655.3 mm。一年之中受湿润的西南季风和干暖的西风南支急流交替控制,半年为雨季,月均降水量可达 140~356 mm,半年(11~4 月)为干季,降水量仅占全年的 14%,但最少降水量均在 20 mm 以上。冬春多雾,年均相对湿度 83%,干燥度 0.71,属于湿润型气候。土壤为紫色砂页岩和紫色页岩发育的赤红壤,又称砖红壤性红壤。土层厚度一般在 100 cm 以上^[4]。土壤呈酸性,pH 值 4.3~6.3,有机质含量低,仅 0.6~2.7 g/kg,缺氮,尤其少磷,而钾较丰富。土壤养分指标虽然不高,但生物小循环旺盛,有利于林木的生长。

2 材料与方法

春季扦插开始于 2012 年 3 月 12 日,夏季扦插开始于 2012 年 7 月 8 日,秋季开始于 2012 年 9 月 21 日,冬季扦插开始于 2012 年 11 月 20 日。以云南省宁洱县私人苗圃 1 a 生实生苗作为扦插材料,用 ABT^{1#} 1 000 mg/L 处理插穗,速蘸 10 s 后进行扦插。采用完全随机区组设计,每处理 30 株插穗,3 次重复。试验所采用的基质均为红心土。此外,在以上试验中,每个处理多扦插 15~30 根插穗,供破坏性取样观测扦插生根进程。对每次的扦插在 70 d 后进行全面调查,调查插穗的生根率、生根数量、抽梢长度、最长根长等指标。

3 插后管理及数据处理

插前基质是用 0.5% 的高锰酸钾和敌克松进行

消毒,插好后要压实插条四周的基质,浇透水,使插条与基质充分接触,再在基质四周撒上一些药物以防蚂蚁(因蚂蚁爱吃旱冬瓜插条),搭上遮荫小拱棚。扦插后保持小拱棚里空气相对湿度为 85% 以上,定期轮喷多菌灵和百菌清于旱冬瓜插条以防止病虫害发生。

对数据采用 Excel 2003 处理,采用 Spss 13.0 及 DPSv 7.05 软件进行方差分析和 Duncan 多重比较。

4 结果与分析

4.1 不同季节对旱冬瓜扦插生根进程的影响

不同季节旱冬瓜扦插生根进程见表 1 所示。

表 1 不同季节旱冬瓜扦插生根进程

Tab. 1 rooting process of *Alnus nepalensis* under different season cutting

不同季节	普洱		普文	
	愈伤组织 出现天数	不定根 出现天数	愈伤组织 出现天数	不定根 出现天数
春季(3 月份)	8	32	8	30
夏季(7 月份)	9	31	7	30
秋季(9 月份)	10	42	8	39
冬季(11 月份)	15	43	12	40

从表 1 中可以看出,旱冬瓜扦插在不同季节及不同试验地愈伤组织和不定根出现的天数是不尽相同的。夏季由于气温高,两地的愈伤组织和不定根出现时间早;冬季由于气温低,出现的时间晚,春季和秋季居中。

4.2 不同季节对旱冬瓜扦插生根的影响

对旱冬瓜不同季节扦插插穗进行方差分析和 Duncan 多重比较,结果见表 2 和表 3。从表 2 中可以看出,在普洱市林科所不同季节扦插试验中,不同季节扦插对旱冬瓜插穗生根效果均呈显著差异。

由表 3 中可以看出,在 4 个季节所做的扦插试验中,在普洱市(思茅区)以秋季(9 月份)平均生根率最高,为 69.44%,生根数量最多平均为 7.5 条,抽梢最长平均为 3.85 cm,最长根长平均为 8.88 cm;夏季(7 月份)平均生根率最低,为 48.35%,生根数平均为 3.9 条,最长根长最小,平均为 6.58 cm。导致这一结果的可能性受多种因素影响,可能因 7 月份高温炎热,雨水多,插穗在高温、高湿环境下容易感染病菌。另外,这一时期插穗本身处于营

表 2 不同季节插穗生根性状的方差分析

Tab. Variance analysis of rooting traits in different seasons

性状	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
生根率/%	726.2	3	242.07	80.31**	0
生根数量/条	228.6	3	76.2	4.43**	0.01
抽梢长度/cm	53.79	3	17.93	3.21**	0.03
最长根长/cm	88.69	3	29.56	2.06*	0.11
生根率/%	244.58	3	81.53	195.97**	0
生根数量/条	300.43	3	100.14	6.17**	0
抽梢长度/cm	68.03	3	22.68	3.90**	0.01
最长根长/cm	68.30	3	22.77	1.62	0.19

注:表中(P < 0.01)用**表极显著差异,(P < 0.05)用*表显著差异。

养生长阶段,再生性较弱。在秋季扦插的早冬瓜生根数量远远高于在夏季扦插的,另 2 个季节扦插居中,冬季平均为 5.13 条,春季平均为 4.4 条;秋季的抽梢长度明显高于冬季的,秋季抽梢长度平均为 3.85 cm,冬季抽梢长度平均仅为 2 cm,明显低于其他 3 个季节的;秋季扦插插穗平均最长根长为 8.88 cm,夏季插穗平均最长根长为 6.58 cm。由此可知,早冬瓜在普洱市扦插的最佳时期为秋季(9 月份)。

在云南省林业科学院热带林业研究所(普文)进行的试验(表 2)显示,不同季节对早冬瓜插穗的生根率、生根数量和抽梢长度的影响都呈显著差异,只是对最长根长没有影响。在表 3 的 Duncan 多重比较中可以看出:在普文,春季(3 月份)早冬瓜插穗

表 3 不同季节插穗生根性状的多重比较

Tab. 3 Multiple comparisons of different seasonal rooting traits

季节	普洱				普文			
	生根率/%	生根数/条	抽梢长度/cm	最长根长/cm	生根率/%	生根数/条	抽梢长度/cm	最长根长/cm
春季	53.66Bb	4.4Bb	7.67Aab	3.19AaBb	58.99Aa	7.87Aa	8.54Aa	3.85Aa
夏季	48.35Cc	3.9Bb	6.58Ab	3.27AaBb	46.35Cd	3.87Bb	6.55Aa	3.33AaB
秋季	69.44Aa	7.5Aa	8.88Aa	3.85Aa	54.17Bb	4.13Bb	7.6Aa	3.20AaB
冬季	55.78Bb	5.13AaB	7.07Aab	2Bb	52.68Bc	5.17AaB	6.94Aa	1.81Bb

注:小写字母表示 0.05 水平上的差异显著,大写字母表示 0.01 水平上的差异显著;相同字母间表差异不显著,不同字母间表差异显著。

平均生根率最高,为 58.99%,明显高于夏季平均生根率(46.35%)。其生根率由高到低的扦插时间为春季(3 月份)、秋季(9 月份)、冬季(11 月份)和夏季(7 月份)。造成这一结果的可能性也是由于夏天天气温高、湿度大(因普文 4 月底到 10 月初为雨季),插穗容易霉烂。春季(3 月份)的生根数平均为 7.87 条;冬季(11 月份)的生根数平均为 5.17 条;秋季(9 月份)平均为 4.13 条和夏季(7 月份)平均为 3.87 条。抽梢长度也是春季(3 月份)最显著,平均为 3.85 cm;而夏季(7 月份)和秋季(9 月份)也比冬季(11 月份)显著,平均分别为 3.33 cm 和 3.2 cm。最后,最长根长在春、夏、秋、冬 4 个季节里都不显著,春季(3 月份)最长平均为 8.54 cm,比夏季(7 月份)最长根长长 1.99 cm。由以上数据可知,早冬瓜在普文最适扦插时间为春季(3 月份)。

5 结论

在思茅区和普文两地不同季节进行早冬瓜扦插

试验,结果表明:

- 1) 早冬瓜不同季节扦插生根进程是:夏季,愈伤组织和不定根出现时间早一些,冬季最迟,春季和秋季居中;
- 2) 早冬瓜的扦插受季节的影响明显,扦插时应选择合适的季节;
- 3) 在思茅区,最适早冬瓜扦插季节为秋季(9 月份);在普文,最适早冬瓜扦插季节为春季(3 月份)。

参考文献:

[1] 郑万钧. 中国植物志第二卷[M]. 北京:中国林业出版社,1985:113-117.
 [2] 刘曼. 棱角山矾扦插繁殖技术及其生根机理研究[D]. 南京林业大学.
 [3] 张海珍. 普洱市跨民族的特点与交流[J]. 思茅师范高等专科学校学报,2008(5):72-75.
 [4] 王达明,杨绍增,李莲芳,等. 热区造林树种论文集[C]. 昆明:云南科技出版社,1996.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.028

重庆市景天科植物资源调查及其垂直绿化优势

刘燕新¹, 方文¹, 马立辉¹, 黄世友¹, 谢英赞¹, 翟海波²

(1. 重庆市林业科学研究院, 重庆 400036; 2. 湖北君邦环境技术有限责任公司, 湖北 武汉 430022)

摘要: 采用样带和样方相结合的方法, 对重庆市景天科植物资源进行调查。结果表明: 重庆市景天科植物有 28 种, 主要分布在开县、城口、江津、巫山和巫溪, 分别占重庆市景天科植物总数的 96.43%、85.71%、75.00%、75.00% 和 71.43%, 凹叶景天、佛甲草、垂盆草、费菜、珠芽景天、细叶景天和齿叶景天分布比较广泛。耐旱性强、繁殖力强、管理容易、品种繁多、植株矮小和生态效益好是景天科植物在垂直绿化中的应用优势。

关键词: 景天科植物; 垂直绿化; 地理分布; 重庆市

中图分类号: S757.2; Q949.751.1 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2013)06-0124-05

Investigation of Crassulaceae Plants Resources and Its Advantages of Vertical Greening in Chongqing

LIU Yan-xin¹, FANG Wen¹, MA Li-hui¹, HUANG Shi-you¹, XIE Ying-zan¹, ZHAI Hai-bo²

(1. Chongqing Academy of Forestry, Chongqing 400036, China;

2. Hubei GIMBOL Environmental Technology Co., Ltd, Wuhan, Hubei 430022, China)

Abstract: Using belt transect method and quadrat sampling method, Crassulaceae plants resources in Chongqing has been investigated. The results showed that there are 28 species of Crassulaceae plants in Chongqing, which mainly distributed in Kaixian, Chengkou, Jiangjin, Wushan and Wuxi, accounted for 96.43%, 85.71%, 75.00%, 75.00% and 71.43% of Crassulaceae plants species number respectively in Chongqing. *Sedum emarginatum* Migo, *Sedum lineare* Thunb, *Sedum sarmentosum* Bunge, *Sedum aizoon* L., *Sedum elatinooides* Franch and *Sedum odontophyllum* Frod distributed widely in Chongqing. The advantages of Crassulaceae plants in vertical greening include high drought tolerance, strong reproductive capacity, easy management, many species, dwarf plants and good ecological benefits.

Key words: Crassulaceae plants; vertical greening; Geographic distribution; Chongqing City

近年来,随着我国经济的迅猛发展、城市化进程的加快,城市建设用地与绿化用地之间的矛盾越来越突出,导致生态环境日益恶化。垂直绿化是增加城市绿量,提高城市绿化覆盖率,改善环境质量的有效途径,存在巨大的市场空间。因此,大力推广垂

直绿化,选择合适的垂直绿化植物至关重要。景天科植物为多年生肉质草本,具有适应性强,耐贫瘠、干旱和耐寒的优良特性,植株低矮,生长整齐,叶色和花色丰富,绿色期长,耐污染,具有极高的观赏价值和生态功能,是垂直绿化的首选植物。本研究通

收稿日期:2013-06-19.

项目资助:“构建垂直绿化集成技术研究”项目资助。

作者简介:刘燕新(1979-),女,山东聊城人,园林工程师。主要从事森林生态学研究。Email:yanxinliu@126.com

通讯作者:翟海波。Email:haibowishyou@126.com

通过对重庆市景天科植物资源的调查,了解该区景天科植物的种类和分布,为进一步丰富重庆市垂直绿化材料奠定基础。

1 研究地概况

重庆市位于东经 105°17'~110°11'、北纬 28°10'~32°13',处于我国西南部长江上游,四川盆地东部,属于青藏高原与长江中下游平原的过渡地带。气候属于亚热带湿润气候,立体气候明显,气候温和,无霜期 116~361 d,年降雨量 880~1 700 mm,年日照时间 1 100~1 610 h,年均温在 18℃左右,冬季暖和——最低气温平均在 6~8℃,夏季炎热光照强,降水不匀多伏旱——七月和八月日最高气温在 35℃以上。重庆雾多,年平均雾日是 104 d。重庆市广泛分布黄壤,属亚热带四川东北部盆地山地黄壤区。重庆市森林覆盖度高,广泛分布亚热带森林。

2 景天科植物资源调查与分析

2.1 研究方法

2.1.1 调查方法

样带法:调查者按一定路线行走,并沿着此线设

定的带状调查区进行调查。

样方法:在物种丰富、分布相对集中、面积较大的样地上设置一定数量的样方,对样方中的物种进行全面调查。

标本采集:对现场无法鉴定到种的植物,要采集和拍摄标本,做好特征信息记录,以备室内鉴定之用。记录包括形态特征和生态环境信息等。

物种鉴定:鉴定参照《中国植物志》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等工具书,若有分歧,以《中国植物志》为准。

2.1.2 调查内容

样带调查:种名、株数;

样方调查:种名、株数、高度、盖度。

2.2 结果分析

通过对重庆各个区县进行景天科植物资源的调查发现,重庆景天科植物共有 28 种,约占全国总量的 11.7%,其中云南红景天和城口景天是中国特有种,凹叶景天、佛甲草、垂盆草、费菜、珠芽景天、细叶景天和齿叶景天分布比较广泛,几乎在重庆市各区县都有分布(表 1)。

表 1 重庆市景天科植物种类及其地理分布

Tab. 1 Crassulaceae plants species and geographical distribution in Chongqing

种名	生境	地理分布
凹叶景天 <i>Sedum emarginatum</i> Migo	生长于海拔 250~780 m 的草丛中	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、渝中、云阳和忠县
佛甲草 <i>Sedum lineare</i> Thunb.	生长于低山阴湿处或山坡、山谷岩石缝中	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、合川、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、渝中、云阳和忠县
垂盆草 <i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	生长于山坡阴处或岩石上	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、合川、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、渝中、云阳和忠县
费菜 <i>Sedum aizoon</i> L.	生长于山地林缘、林下、灌丛中或草地及石砾地	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、合川、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、云阳和忠县
珠芽景天 <i>Sedum buibiferum</i> Makino	生长于海拔 400 m 左右的地边、荒坡等处	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、合川、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、渝中、云阳和忠县
细叶景天 <i>Sedum elatinooides</i> Franch.	生长于海拔 200 m 左右的草丛中	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、渝中、云阳和忠县

续表

种名	生境	地理分布
齿叶景天 <i>Sedum odontophyllum</i> Frod.	生长于海拔 760 m 左右的山坡阴湿岩石上	巴南、北碚、璧山、长寿、城口、大渡口、大足、垫江、丰都、奉节、涪陵、合川、江北、江津、九龙坡、开县、梁平、南岸、南川、彭水、綦江、黔江、荣昌、沙坪坝、石柱、双桥、铜梁、潼南、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、永川、酉阳、渝北、云阳和忠县
狭穗八宝 <i>Hylotelephium angustum</i> (Maxim.) H. Ohba	生长于海拔 2700 ~ 3500 m 的林下或草坡	长寿、城口、丰都、奉节、涪陵、江津、开县、南川、彭水、黔江、石柱、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、酉阳和忠县
川鄂八宝 <i>Hylotelephium bonnafousii</i> (Hamet.) H. Ohba		城口、奉节、江津、开县、石柱、万州、巫山、巫溪、武隆、忠县
八宝 <i>Hylotelephium erythroctictum</i> (Miq.) H. Ohba	生长于海拔 400 ~ 1800 m 的山坡草地或沟边	长寿、城口、丰都、奉节、涪陵、江津、开县、南川、綦江、黔江、石柱、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、秀山、酉阳、云阳和忠县
圆扇八宝 <i>Hylotelephium sieboldii</i> (Sweet ex HK.) H. Ohba	生长于低海拔山坡阴处岩石上	城口、丰都、奉节、涪陵、江津、开县、万州、巫山、巫溪、云阳、忠县。
轮叶八宝 <i>Hylotelephium verticillatum</i> (L.) H. Ohba	生长于海拔 900 ~ 2900 m 的山坡草丛中或沟边阴湿处	城口、奉节、江津、开县、南川、石柱、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、酉阳、云阳、忠县。
瓦松 <i>Orostachys fimbriatus</i> (Turcz.) Berger	生长于海拔 1200 ~ 1800 m 的岩石缝中	城口、丰都、奉节、江津、开县、彭水、石柱、巫山、巫溪、武隆
菱叶红景天 <i>Rhodiola henryi</i> (Diels) S. H. Fu	生长于海拔 1000 ~ 3300 m 的山坡沟边岩石上	城口、奉节、江津、开县、南川、石柱、巫山、巫溪
园叶红景天 <i>Rhodiola rotundifolia</i> (Frod.) S. H. Fu	生长于海拔 3500 ~ 4300 m 的地区, 一般生长在山坡杂木林下	开县
* 云南红景天 <i>Rhodiola yunnanensis</i> (Franch.) S. H. Fu	生长于海拔 2000 ~ 4000 m 的地区, 常生长在山坡林下	奉节、开县、巫山、巫溪
东南景天 <i>Sedum alfredii</i> Hance	生长于海拔 1400 m 以下的山坡林下阴湿石上	北碚、城口、丰都、涪陵、江津、开县、石柱、万州、巫山、巫溪、忠县。
大苞景天 <i>Sedum amplibracteatum</i> K. T. Fu	生长于海拔 2100 ~ 3000 m 的林下阴湿处	城口、江津、开县、南川、彭水、石柱、万州、巫山、巫溪、武隆、忠县
凹叶大苞景天 <i>Sedum amplibracteatum</i> K. T. Fu var. <i>emarginatum</i> (S. H. Fu) S. F. Fu	生长于海拔 1800 ~ 2650 m 的山坡石上成林中	南川
* 城口景天 <i>Sedum bonnierii</i> Hamet	生长于海拔 500 ~ 1400 m 的地区, 多生长在林下石上	城口、开县
乳瓣景天 <i>Sedum dielsii</i> Hamet	生长于海拔 700 ~ 1900 m 的山坡林下或岩石上	城口、奉节、开县、彭水、武隆
小山飘风 <i>Sedum filipes</i> Hemsl.	生长于海拔 800 ~ 2000 m 的山坡林下	城口、江津、开县、彭水
日本景天 <i>Sedum japonicum</i> Sieb. ex Miq.	生长于海拔 1000 m 以下山坡阴湿处	城口、奉节、开县、南川、彭水
山飘风 <i>Sedum major</i> (Hemsl.) Migo	生长于海拔 2000 ~ 2400 m 的林下或溪边石缝中	城口、江津、开县、南川、彭水、石柱、万盛、巫山、巫溪、武隆、秀山、酉阳、忠县
南川景天 <i>Sedum rosthornianum</i> Diels	生长于海拔 1500 m 以上的山坡草丛中	城口、奉节、江津、开县、南川、彭水、綦江、万盛、万州、巫山、巫溪、武隆、云阳、忠县
火焰草 <i>Sedum stellariifolium</i> Franch.	生长于山坡或山谷石缝中	城口、奉节、江津、开县、万盛、巫山、武隆
短蕊景天 <i>Sedum yvesii</i> Hamet	生长于海拔 1000 ~ 1300 m 的山地沟边阴湿石上	城口、江津、开县、南川、彭水、巫山、巫溪、武隆
石莲 <i>Sinocrassula secunda</i> W. B. Booth var. <i>glauca</i> (Baker) Otto (E. glauca Baker)	生长在海拔 800 m 的沟边岩石上	北碚、长寿、丰都、涪陵、江津、开县、梁平、荣昌、沙坪坝、石柱、铜梁、潼南、万盛、万州、武隆、渝北、云阳、忠县

* 中国特有物种。

重庆市景天科植物资源主要分布在开县、城口、江津、巫山和巫溪,分别有 27 种、24 种、21 种、21 种和 20 种,分别占重庆市景天科植物总数的 96.43%、85.71%、75.00%、75.00% 和 71.43%。这些地区受人为活动干扰较少,自然植被保存较多,景天科植物种类比较丰富,而建成区人工干扰强度比较大,景天科植物比较少,如渝中区只有 4 种,仅占重庆市景天科植物总数的 14.29%(表 2)。

3 景天科植物在垂直绿化中的应用优势

3.1 耐旱性强

景天科植物是典型的旱生植物:表皮有蜡质粉,气孔下陷,可减少蒸腾作用散失水分;气孔在晚上开放,白天关闭,蒸腾系数大大减小;叶肉肥厚多汁,贮水组织发达,叶片有很强的保水力^[1],能减缓长期干旱对植物的影响^[2];根系有较强的吸水能力。重庆市夏季炎热光照强,降水不均多伏旱,景天科植物因其具有抗旱的各种优势能够适应这种恶劣气候,是垂直绿化的首选植物。

3.2 繁殖力强

景天科植物无性繁殖力很强,所谓“采叶即能种植生根”,一般多采用扦插、分株繁殖,方法简便,繁殖率高。此外,景天科植物的地下茎萌芽力极强。

3.3 管理容易

景天科植物耐粗放管理,养护费用低,水肥消耗少,栽培简单;耐修剪,发芽力强,不易生杂草,病虫害较少。重庆市属于亚热带湿润气候,只要管理得当,一年栽植,即能连年开花,能大大减少工作量。

3.4 品种繁多

景天科植物种类品种多,叶色花色丰富,在配置上群体效果突出。选用不同花色、叶色的景天科植物搭配布置形成彩色图案^[3],使之“三季有花,四季常青”。不同品种单独或集中栽培,可在不同花期形成大色块。景天科植物开花后,叶片仍然保持鲜活,色彩亮绿,生机盎然,可弥补其他植物开花后叶片枯萎的缺憾,绿化、美化效果极好。

3.5 植株矮小

景天科植物植株矮小,重量轻,且根部极小,这些正是垂直绿化的重要运用优势。植株矮小,植物的抗风能力就强;重量轻,对垂直绿化系统中支撑系统的要求就会降低,减少了成本;根部较小,意味着不需要过厚的土壤层就能正常生长。

3.6 生态效益好

景天科植物生长整齐、叶片浓密,同时具备降温

表 2 景天科植物在重庆不同区县的分布及其比例
Tab. 2 Crassulaceae plants distribution and proportion in different districts of Chongqing

分布区	种数	比例/%
开县	27	96.43
城口	24	85.71
江津	21	75.00
巫山	21	75.00
巫溪	20	71.43
武隆	19	67.86
奉节	18	64.29
南川	18	64.29
石柱	17	60.71
忠县	17	60.71
万州	16	57.14
彭水	16	57.14
万盛	13	46.43
丰都	12	42.86
云阳	12	42.86
涪陵	12	42.86
酉阳	11	39.29
长寿	10	35.71
秀山	10	35.71
黔江区	9	32.14
綦江区	9	32.14
北碚区	9	32.14
渝北区	8	28.57
梁平	8	28.57
沙坪坝	8	28.57
铜梁	8	28.57
潼南	8	28.57
荣昌	8	28.57
巴南区	7	25.00
璧山县	7	25.00
大渡口区	7	25.00
大足县	7	25.00
垫江	7	25.00
九龙坡	7	25.00
南岸区	7	25.00
双桥区	7	25.00
永川区	7	25.00
江北区	7	25.00
合川区	5	17.86
渝中区	4	14.29

增湿、固碳释氧、降低噪音、减小污染等功能,生态效益好,能改善环境质量。余叔文和汪嘉熙(1981)^[4]曾报道垂盆草可以作为大气污染指示植物。此外,垂盆草的降温增湿、固碳释氧效果明显^[5]。

4 结论

景天科植物是典型的旱生植物,适应性强,耐瘠薄、耐寒性强,生态效益好,并且具有植株矮小、生长整齐、色彩亮绿、叶色花色丰富、绿色期长、繁殖容易、栽培简单、成本低、见效快、群体效果好、易管理等优良特性,是垂直绿化不可缺少的植物种类之一,其开发利用前景十分广阔。重庆市景天科植物资源丰富,分布广泛,应在资源调查的基础上加强对野生资源的保护和开发利用,发掘筛选优良品种,在垂直

绿化中大力推广应用。同时,应开展野生景天科植物资源保护和生态效益等方面的研究。

参考文献:

[1] 徐汉卿. 植物学[M]. 北京:中国农业出版社,1996: 135-136.
 [2] 王立雄. 建筑节能[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2004.
 [3] 王军利. 关于地区屋顶绿化中景天科植物色彩搭配的相容性研究[J]. 中国农学通报,2010,26(19):201-205.
 [4] 余叔文,汪嘉熙. 大气污染伤害植物症状图谱[M]. 上海:科学技术出版社,1981.
 [5] 谭一凡. 种植屋面景天科植物的生态效益研究[C]//. 世界屋顶绿化大会论文:2012-11-09.

(上接第 120 页)

好,过少效果则不明显,但不是越大越好。同时,废弃鲜烟叶施入林地后,林地土壤和地下虫害也发生了良性变化。以上说明废弃鲜烟叶可作为林地有机肥施用。

参考文献:

[1] 滕素珍. 数理统计学[M]. 大连:大连理工大学出版社,2009.

[2] 左海军. 林木营养诊断与林地施肥研究综述[J]. 西南林学院学报,2010,30(6):78-82.
 [3] 黄智敏,杨伟斌. 林地施肥对云南松人工林幼树期生长影响的试验[J]. 西部林业科学,2010,39(2):101-103.
 [4] 张小艳. 田间消化处理废弃鲜烟叶探讨[J]. 现代农业科技,2011(17):108,110.
 [5] 王芝琼. 废弃型鲜烟叶在蔬菜上的肥效试验[J]. 云南农业,2012(8):27-28.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.029

德宏州南传佛寺园林植物配置研究

王梦婷, 许耘红

(西南林业大学, 云南 昆明 650224)

摘要:以云南省德宏州南传佛寺园林植物为研究对象,对南传佛寺园林植物的分类、植物造景方式与特点以及植物配置方式进行研究。结果认为,南传佛寺园林植物分为宗教属性、生产属性和观赏属性植物 3 类。分别阐述作为主景、配景、前景、背景的园林植物造景方式。充满宗教含义的植物选用、对原生植物的保护利用、香花植物的大量应用、极具热带亚热带特色的植物选种是南传佛寺园林植物配置与造景的特点。

关键词:园林植物;造景方式;植物配置;南传佛寺;德宏州

中图分类号:S731;S718.521.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0129-04

Garden Plant Configuration of Theravada Buddhist Temple in Dehong Prefecture

WANG Meng-ting, XU Yun-hong

(Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: Taking garden plants of Theravada Buddhist temple in Dehong as research object, the classification, plant landscaping model and characteristics, and plant configuration methods of garden plant in Theravada Buddhist temple have been analyzed. Results showed that the garden plants in Theravada Buddhist temple were divided into 3 category, religious attributes, production properties and ornamental properties. The plant landscaping model also been described as main feature, entourage feature, foreground feature and background feature, with characteristics of full of religious meaning plant selection, conservation and utilization of native plants, applications of flowers plants, tropical and subtropical plant selection.

Key words: garden plants; landscaping mode; plant configuration; Theravada Buddhist temple; Dehong Prefecture

美丽的德宏位于云南省西部,当地的主要少数民族——傣、阿昌、德昂族均信奉南传上部座佛教(俗称小乘佛教)。南传佛教对当地民族的社会、文化、艺术有着深远的影响,并形成了在风俗习惯、绘画建筑等方面别具特色的佛教文化圈。德宏拥有丰富独特的植物资源,加之南传佛教对植物的宗教审美较之汉传佛教也有差异,因而反映在寺庙园林植

物的选择上,形成了别具民族地域特色的格局。

1 南传佛寺园林植物分类

根据植物不同的属性与种植目的,笔者将德宏州南传佛寺中的园林植物分为宗教属性植物、生产属性植物、观赏属性植物,并分别分析其树种组成、种植位置与手法。

收稿日期:2013-08-16.

作者简介:王梦婷(1988-),女,云南昆明人,硕士研究生。研究方向:风景园林规划设计。Email:648420443@qq.com

1.1 宗教属性植物

傣、阿昌、德昂族最早信仰原始宗教,佛教传入后,这些民族既信仰南传佛教,又保留着原始宗教。于是寺庙的宗教属性植物主要包含了属于原始宗教的“神树”和属于南传佛教的“五树六花”。

当地少数民族将自古留传下来的神树、神林作为生命主宰的象征,常常选定一棵或一整片树林作为神树或神林加以奉养,这种供奉或能见于村落中,或在德宏的寺庙中,甚至在德宏的道路中央,都能见到被虔诚供奉的神树,其园林配置形式以孤植手法为主。德宏州崇拜原始宗教的各民族中,大青树(*Ficus hookeriana*)几乎是共同崇拜的一种神树。这种树木高大,还能够自上而下萌发出很多气生根,气生根长至地面会发育成粗大板状的支柱根,从而形成“独树成林”的景观。因此大青树除去原始宗教崇拜的意义外,也很好地点缀了佛寺,为信徒洒下一片片绿荫。菩提树(*Ficus religiosa*)也作为神树,但由于其是随佛教的传入而被引进我国的,应属于佛教崇拜而不属于原始崇拜的范围。

“五树六花”源自南传佛教中具有宗教意义的五种树、六种花,是佛事活动所必备的植物,寺庙中必需选择几种栽植。“五树”一般指的是菩提树、大青树、铁力木(*Mesua ferrea*)、贝叶棕(*Corypha umbraculifera*)、槟榔树(*Areca catechu*)。其中地位最重要的是菩提树,在佛教传说中,佛祖在菩提树下冥思而成佛,菩提树便成为佛教圣树。如今印度、斯里兰卡、东南亚和我国温暖地区的佛寺中都普遍栽植有菩提树。在德宏地区菩提树的栽植也需举行神圣的仪式。大青树除了原始宗教崇拜的作用之外,在南传佛教中也具有重要意义。佛经《菩萨西咱》也有佛祖曾在大青树下沉思冥想的记载,大青树可为众多的附生植物或攀援植物提供生长环境,在果熟期大青树枝头结满了红色的小果实,同时又为鸟类和小动物们提供了食物来源和栖息地,故傣族的历史长诗《厘俸》中说大青树“附有神灵”。铁力木由于种子含油量很高,从前僧人们用它的种子榨出的油点燃佛灯,供奉于佛前。贝叶棕树形奇特美观,佛教上非常有名的“贝叶经”就是用贝叶棕之叶片经过处理制作而成的,有学者认为贝叶文化也代表着云南版纳的傣族文化,但要特别注意,由于气候及地理因素,贝叶棕在德宏州南传佛寺中并没有种植。槟榔不仅可供食用,同时也是供佛的物品,高大挺拔秀美的槟榔树也丰富了寺庙园林的高层空间。在德宏州南传佛寺出现的“四树”中,除了槟榔树有丛植的

情况出现,其余的菩提树、大青树、铁力木通常都是孤植,并用石块围合,或是专门修起简单的花坛,界定其神圣的范围。“六花”通常指的是荷花(*Nelumbo nucifera*)或为莲花(*Nymphaea alba*)、文殊兰(*Crinum amabile*)、黄姜花(*Hedychium chrysoleucum*)、缅桂(*Michelia champaca*)、鸡蛋花(*Plumeria rubra*)、地涌金莲(*Musella lasiocarpa*)。佛座通常称为“莲花座”,莲花与佛教有着十分密切的联系。不管是荷花还是莲花,都是美丽的水生植物。二者都具有出污泥而不染的圣洁性,受到了各派佛教徒的喜爱。缅桂则被傣族人视为吉祥物,装饰在身上,代表对佛的尊敬和虔诚。在德宏佛寺中常采使用白色的缅桂,通常分散地栽植在花坛或是花盆中。文殊兰是供奉神佛的花,株型大,通常对植在正殿入口的两侧,具有很高的装饰效果。黄姜花的香味非常浓烈,香与佛教有着密不可分的关系,常比喻念佛的功德,供佛时也必须用到香,从黄姜花的根部提取的染料还可以染制袈裟,因此黄姜花也属于“六花”之列。而地涌金莲则是因为传说中佛祖出世时就能下地走路,走一步大地就涌现出一朵地涌金莲。地涌金莲的花序部分仿佛是未绽放的莲花宝座,在德宏佛寺通常栽植在墙基部位,作为点缀。

1.2 佛寺生产属性植物

德宏州南传佛寺中的生产属性植物主要是指各类具有食用功能,或是可作为薪炭材,或是可提取香料的树木。据考察,寺庙中常见的生产属性植物主要有番木瓜(*Carica papaya*)、菠萝蜜(*Artocarpus heterophyllus*)、芒果(*Mangifera indica*)、柚子(*Citrus maxima*)、番石榴(*Psidium guajava*)、番荔枝(*Annona squamosa*)、香蕉(*Musa nana*)、芭蕉(*Musa bosjoo*)、椰子(*Cocos nucifera*)等食用植物。德宏南传佛寺中种植的木瓜多为番木瓜,而不是蔷薇科的木瓜(*Chaenomeles cathayensis*)。番木瓜花期在4月,花色淡红,树姿奇特挺拔,在景观中可独树成景,也可以成片种植,九月果熟呈黄色,是南传佛寺园林景观中的常见果木。菠萝蜜原产于印度,在德宏地区广泛栽培。菠萝蜜树形端正,树大荫浓,花十分芳香,果实大,也具有浓郁的香气,菠萝蜜的花和果生长在树干或粗枝上,有独特的观赏效果。香蕉、芭蕉、椰子独特而秀丽的树形,更使佛寺具有浓郁的热带异域风情。芒果、柚子等开花芳香的果树一般种植在佛塔旁边,也具有宗教奉香的意义。上述果木一般种植在佛寺周围。种植方法基本上以孤植为主,不成片,或是不经意地散生于自然植物群落之中。德

宏佛寺面积较小,寺院里果树种植品种不多,数量也仅有几棵。作为薪炭材的铁刀木具有生长快、耐砍伐的优点。铁刀木常成片生长在佛寺外围,人们3~5年砍伐一次,这样能避免对原始森林等自然资源的直接破坏。虽然现代佛寺僧人生活水平提高,很少再砍伐铁刀木作为薪炭材,但这也是德宏寺院生态性的一个体现。在芒市的五云寺院中还对植了2棵高大的樟脑树,犹如2个绿色的老人伫立在寺院中。这些植物可观赏,可纳凉,可利用,使德宏南传佛寺植物配置更有地域特色,也让寺院充满生活气息,从而体现了南传佛教“修今生”的理念。

1.3 佛寺观赏属性植物

德宏傣族南传佛寺中常见的独具观赏属性的植物主要有欣赏树姿的桑科榕属以及棕榈科等高大常绿的植物。其他的如叶子花(*Bougainvillea spectabilis*)、梔子花(*Gardenia jasminoides*)、红掌(*Anthurium andraeanum*)、紫薇(*Lagerstroemia indica*),通常在寺庙中就简单地栽植在花盆中,或是种植在较小的种植穴中。香雪兰(*Freesia refracta*)、仙人掌(*Opuntia stricta*)、竹类等,通常小片种植在花坛中,点缀着寺院的一角。这些植物在傣族佛寺中或单独欣赏,或与寺院内的小品搭配形成景观,栽植方式自由。

2 南传佛寺园林植物造景方式研究

寺庙园林属于我国古典园林三大类型之一,其植物景观的营造方式在一定程度上遵循我国传统园林植物配置的原理与方法,除此外还有其独特的个性,具体可体现在南传佛教对自然(植物)的态度,寺庙建筑、小品与植物的景观营造等方面上。南传佛寺中的建筑与小品是构成佛寺的重要因子,但是一定要将二者和植物进行有机搭配,才能营造独特优美的佛寺景观。根据园林艺术的造景方法的分类形式,本文将德宏州南传佛寺植物分为2种情况研究:①作为佛寺的主景、配景营造;②作为佛寺的前景、背景营造。

2.1 植物作为佛寺主景景观营造

植物作为佛寺主景营造,一般有3种应用形式:①于佛寺入口处,如五云寺门前的5棵大树,在入口的空地上亭亭如盖;②于前庭中,如菩提寺庭院中高壮的菩提树和菠萝蜜树;③于建筑立面前,如五云寺内大殿前对植的2棵樟脑古树。这些作为主景的植物往往也是寺庙命名的重要依据,五云寺、菩提寺的名称均来源于其寺内的主景树木。在树种选择上,除了应考虑主景树的高度和树形外,由于寺院环境

的宗教特殊性,还要考虑主景树种是否具有一定的佛教意义。一般德宏地区的佛寺或佛塔都植有与南传佛教有关的“五树”,尤其是菩提树、大青树、铁力木,它们树干粗大,树形独特而优美,枝叶繁茂,因而常以孤植的形式植于南传佛寺中。菩提树和大青树还有着特色的宗教装饰,如“封花”,即在节日时用红纸条贴在树枝和树干上,或用红线缠绕树干几圈,以接受人们的祝福,这在德宏州南传佛寺中较为常见。

2.2 植物作为佛寺配景景观营造

在德宏州南传佛寺作为配景的植物中以“六花”和前文提到的观赏属性植物为主,它们孤植或片植于佛寺的小品边、建筑侧面、院墙下,楼梯旁等地方。如鸡蛋花、缅桂等植物则零星散植在主景植物旁或寺院四周。黄姜花、白缅桂花于清晨采摘下来后直至夜晚都不会凋谢,还具有浓郁的香气,因此成为人们喜用的宗教用花材料和必需的礼佛供品。

南传佛寺建筑通常都具有丰富多变的外形,以及轻巧灵动的体量,常作为佛寺组景的主体或是园林艺术构图中心。选择“六花”和其他观赏效果好的植物配置于建筑旁,能柔化建筑的线条,丰富佛寺景观。但德宏佛寺的配景植物较少与主景树木栽植在同一种植穴中,二者通常分开栽植,各自为景。作为配景的植物常简单栽植在花盆中,可灵活搬动,但限制了植物生长,也不十分美观。

2.3 植物作为佛寺前景、背景营造

植物作为佛寺的前景营造,多由前文中提到的主景植物以及一部分属于配景的小乔木构成,多见于德宏地区的山林型寺院(如孟焕大金塔佛寺、姐勒佛塔)。此类寺院周围通常多保留有成片的树林,其中树木种类繁多,层次丰富,依地势自然生长,通常都是建寺院时被保留下来的。寺庙的背景植物乔灌木一般多由棕榈科、芭蕉科、桑科榕属植物,以及像美人蕉(*Canna indica*)、铁刀木、铁力木、黄连木(*Pistacia chinensis*)、凤凰木(*Delonix regia*)、羊蹄甲(*Bauhinia variegata*)等本土树种组成,草本植物多由芭蕉、曼陀罗(*Datura Stramonium*)和竹芋科、鸢尾科、天南星科等的植物组成。这些极具本地特色的植物,组成多层垂直葱郁的植物群落,将寺院与周围空间隔开,使寺院内显得宁静、神秘。树林因为寺院与佛塔得以很好地保存,而树林美化着寺院、佛塔,两者息息相关。从两者关系中也能反映出南传佛教朴素的生态观。同时,背景植物与佛寺佛塔一起构成错落有致、变化无穷的天际线。

3 南传佛寺园林植物配置与造景特点

3.1 充满宗教含义的植物选用

在南传佛寺园林中,与宗教传说有关或是蕴含宗教寓意的植物都会受到重视,被广泛栽植。如“神树”,“五树六花”。这样的宗教文化色彩,无论是来自原始宗教还是南传佛教,都是给植物在主观上赋予了神性,是植物与人们精神生活之间的纽带。借宗教传说等赋予于植物之上,以提升宗教环境氛围,是佛寺植物配置与造景的重要特点。佛寺中这些极具民族文化特色的植物与特殊的植物崇拜,也使云南的民族文化更加绚丽多姿。

3.2 对原生植物的保护利用

在宗教信仰中,对植物的崇拜所产生的禁忌,对保护物种和生态环境起到了积极的作用。而“神树”、“神林”就是这种崇拜的具体体现,在这种文化的影响下自然就保护和维持了原生自然环境的稳定,同时也起到了保护植物多样性的作用。南传佛寺建筑所选用的植物具有显著的地域性特色,对乡土树种自觉或不自觉地栽植,也使得佛寺生态性得以保持。在佛寺周围的原生植物自由生长,并不会因为其紧邻佛寺而被肆意砍伐,或是在其中特意种植宗教植物。

3.3 香花植物的大量应用

在德宏州南传佛寺中,烟火缭绕的香炉、香鼎被各种香花植物所代替。用花朵的天然香气代替焚烧香料的室外供香方式,使得南传佛寺环境更加清爽。缅桂、鸡蛋花、菠萝蜜、黄姜花等香花植物大量栽植

于寺庙中,可供信众赏花,嗅到芬芳,也为供佛提供了美丽新鲜的素材,这在汉传佛寺中是罕见的,可以说是南传佛寺植物栽植的最大特点。但要注意的是,在香花的色彩选择上多选择白色、鹅黄色和黄色花色的植物,避免选用正红色等艳丽的花色。

3.4 极具热带亚热带特色的植物选种

在植物区系的划分上德宏州属于古热带植物区马来亚森林植物亚区滇缅泰地区,因此在植物的选择上以热带亚热带植物为主。加之德宏年温差小。雨量充沛的气候特点,使得植物生长迅速、郁郁葱葱。独特的南传佛教建筑艺术,加上独特的热带、亚热带植物栽植,构成了独特优美的德宏佛寺园林。

参考文献:

- [1] 德宏傣族景颇族自治州志编纂委员会. 德宏州志[M]. 芒市:德宏民族出版社,1994:35.
- [2] 杨学政. 云南宗教史[M]. 昆明:云南人民出版社,1999:183.
- [3] 艾罕炳. 贝叶神韵[M]. 昆明:云南人民出版社,2009:3.
- [4] 钱芸芝. 佛教的“五树六花”[J]. 园林,2003(3):28.
- [5] 刘世龙,赵见明. 云南德宏州高等植物[M]. 北京:科学出版社,2009:3.
- [6] 仇莉,王丹丹. 中国佛教寺庙园林植物景观特色[J]. 北京林业大学学报:社会科学版,2010(1):76-81.
- [7] 李德飞,马俊娜. 云南傣族园林植物特色及文化内涵[J]. 林业调查规划,2006,31(2):159-163.
- [10] 傅立国. 中国植物红皮书—稀有濒危植物[M]. 北京:科学技术出版社,1992:78-279.
- [11] 尹五元. 高黎贡山自然保护区珍稀保护植物[J]. 西南林学院学报,1994,14(1):6-12.
- [12] 冯国楣. 云南杜鹃花[M]. 昆明:云南人民出版社,1983.
- [13] 刀志灵,郭辉军. 高黎贡山地区杜鹃花科植物多样性及可持续利用[J]. 云南植物研究,1999(增刊XI):24-34.
- [14] 施晓春. 高黎贡山花卉资源与赏花旅游初探[J]. 中国野生植物资源,2002,21(5):28-31.
- [15] 杨云. 云南省自然保护区森林生态旅游发展的探讨[J]. 林业调查规划,2003,28(1):84-88.

(上接第 71 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.06.030

明月山风景区月文化景观特征剖析

卿平勇

(宜春学院 生命科学与资源环境学院,江西 宜春 336000)

摘要:分析月文化的内涵,主要包括“神性”、“人性”和“物性”3方面。对明月山景观资源进行调查和分析,认为明月山月文化的景观主要体现在“神性”月文化和“人性”月文化景观2方面,“物性”月文化景观几乎处于空白。基于此,对月文化景观的不足和进一步开发方案提出了建议。

关键词:月文化;景观特征;明月山风景区

中图分类号:Q149 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)06-0133-05

Analysis of Moon Culture Landscape Features of Mingyue Mountain Scenery in Jiangxi Province

QING Ping-yong

(1. College of Life Science and Resources and Environment, Yichun University, Yichun, Jiangxi 336000, China)

Abstract: This paper studies the connotation of moon culture that basically includes “divinity”, “humanity” and “scientific research”. Through the investigation and analysis of landscape resources, the author finds the moon culture landscape of Mingyue Mountain is reflected mainly in two aspects— “divinity” and “humanity”, while there is few “scientific research” in it. Based on the study, this paper puts forward some suggestions on further development of the moon culture landscape in Mingyue Mountain Scenery after pointing out some shortages in it.

Key words: moon culture; landscape features; Mingyue Mountain scenery

明月山在行政上属宜春市管辖,位于罗霄山脉武功山东北端的山麓部分,风景类别上属于山岳型风景区。明月山风景区地处江西省西北,位于宜春市城区西南 31 km,是国家 4A 级森林公园、地质公园、国家风景名胜景区^[1]。景区总辖区面积达 389.6 km²^[1],规划面积为 136 km²,核心面积为 80 km²,共有 5 个景区和 1 个度假区,即潭下景区、太平山景区、青云景区、仰山景区、玉京山景区和温汤温泉度假区^[1]。明月山之名古已有之。唐代诗僧曾留下了这样的诗句:“山称明月好,月照遍山明。欲上诸峰云,无妨夜半行。”明《武功山志》载:“明月山

……山上石多,如月圆满,光照数里。”故名^[2]。

明月山山体由花岗岩组成,主峰太平山海拔 1 735.6 m,区域内有太平山、玉京山、老山、仰山等海拔 1 000 m 以上的山峰 12 座。明月山降雨量年均 1 800~2 000 mm,属降水充沛地区^[1]。由于花岗岩特有的地貌特征,丰沛的降水形成的大量地表径流,雕琢出明月山独特的地质地貌,造就出许多姿态各异的水体。正是这样的自然条件孕育了明月山丰富的动植物资源,铸就了明月山中亚热带至北亚热带植物群落构成的森林景观^[3]。在明月山中,繁茂的森林和清澈流水形成了“千山万水皆有月,处

收稿日期:2013-06-14;修回日期:2013-08-12.

项目来源:宜春市社会科学研究“十二五”规划项目课题研究成果。

作者简介:卿平勇(1976-),女,四川资阳人,讲师。主要从事景观资源的开发与保护研究。Email:Qpy999@163.com

处月色尽不同”的生态文化景观效果。

随着生态文化城市的建设和发展,宜春把月文化确定为整个城市建设的主打文化,成为全国一枝独秀的月亮之都。明月山作为宜春的生态文化旅游风景区,是月文化的主要载体,近年来进行了大量的建设。为了进一步合理开发明月山的月文化景观旅游资源,笔者认为还有许多工作要做。为此,系统研究了月文化的内涵和明月山景区目前已开发建设的月文化景观资源,旨在为明月山风景区旅游资源的开发与建设提供理论依据和参考价值。

1 月文化概述

月亮文化简称月文化。尽管中外学者对月文化的内涵表述有诸多的不同,但笔者认为,根据人们对月亮所执的认知态度,月文化可以分为“神性”月文化、“人性”月文化和“物性”月文化 3 类。所谓“神性”月文化,指的是人们对月亮执敬畏与膜拜的态度,主要形成神话传说和祭祀风俗;“人性”月文化,指的是人们对月亮执师友与企盼的态度,即人们对月亮既有理性的思辨,又有情感的寄托;“物性”月文化,则指的是人们对月亮执研究与开发的态度。

1.1 “神性”月文化

“神性”月文化象征永恒、掌控生死。人类先民最早对月亮的认识是归于神秘,形成原始的月亮崇拜,进而异化为神明,世界上各个民族概无能免。例如,中国古人认为月亮掌控生死,《淮南子·天文训》“月为刑”;《圣经·旧约》“诗篇”赞美上帝时,用月亮象征永恒,让月亮代表上帝掌控时间和生死^[4];古希腊神话中的月神叫阿耳忒弥斯,她不但被认为是狩猎女神,同时还被奉为生产、接生之神;印度月亮之神是个有四只手的男性,其中的两只手分别拿着权杖和长生不老的仙露。

1.2 “人性”月文化

“人性”月文化具有理性、感性双重身份。人类的理性突出表现为思辨,而世界三大宗教之一的佛教,在它的教义阐发时,多用月亮进行比喻。佛教典籍中有时用月亮代表破除无明烦恼的清凉智慧之光,有时用月亮代表佛法佛性本身。月亮在人类情感中,主要是女性和美丽的象征、丰收和圆满的象征、婚恋和爱情的象征^[5]。

1.3 渐渐清晰、丰富的“物性”月文化

先民们很早就把月亮作为客观存在物进行了客观的研究。如我国《吕氏春秋·贵因篇》记载“推历者视月行而知晦朔”,说明通过观测月相变化在天

空中运行,可以确定朔望月,进一步推定历法。伊斯兰教的《古兰经》也有类似记载:‘为月亮而定列宿,以便你们知道历算’^[6]。如今,我国已经开始“嫦娥探月计划”。随着时间的推移,人类对“物性”月文化认识得越来越清晰,正是这些对月亮的科学认知汇合成了“物性”月文化。

在 2008 年第二届中国宜春·明月山月亮文化节上,中科院院士、中国探月工程首席科学家欧阳自远先生携夫人专程从北京来到宜春参加金婚庆典活动。欧阳自远先生在亲临宜春感受明月山山水后感慨万千,欣然提笔,撰写了《愿携嫦娥故里行》、《嫦娥故里明月亮》等文章。他的身份和行为同时体现月亮文化中的“神性”、“人性”、“物性”内涵,可以充分说明月文化中的“三性”是有机融合在一起的。

2 月文化景观在明月山风景区的剖析

目前,明月山风景区中“神性”与“人性”月文化景观有所体现,“物性”月文化景观的表达还是空白。下面侧重分析景区中“神性”月文化与“人性”月文化景观的体现。

2.1 “神性”月文化景观的体现

在景区内,体现“神性”月文化的景点主要有 3 处:①蟾宫丹桂园;②六龟拜月;③生肖闹月。

蟾宫丹桂园:景区专建蟾宫丹桂园表现有关嫦娥神话。嫦娥奔月在中国广为流转,版本很多,最早是《淮南子·览冥训》所记“譬若羿请不死之药於西王母,姮娥窃以奔月”,食不死药奔月,暗喻月亮象征永恒。该园使用了置石、植树、题联等园林要素表达月文化。月桂是该园内唯一树种,用以展现传说中嫦娥月宫生活的环境和吴刚捧出桂花酒的景致。入口置石题名,与门口两侧对联共同点题——嫦娥在此奔月,嫦娥归来居此。

六龟拜月:此景点位于山下的河道里,周围是大片植物景观。河道有一巨石,顶部朝向月宫,周围有 6 块拟态化的石龟,命名为“六龟石”。传说嫦娥将长生药余下部分分给河中乌龟食用,使之成为动物中的“寿星”,从此,乌龟成为吉祥、长寿的象征。嫦娥升入月宫后,长寿龟率子孙拜月,同样暗示月亮具有掌控生死的神秘力量。

生肖闹月:十二地支是我国古代纪时系统“干支”中的组成部分,在民间用十二种动物表示十二地支^[7-8]。生肖闹月这组景点,用寓意时间流转和岁月轮回的十二生肖配月亮,同样隐喻月亮对生死的掌控。此景点使用太湖石,借太湖石的玲珑剔透、

灵秀飘逸,或浑穆古朴、凝重深沉的特色,将生肖文化和月亮文化相结合精心设计,置石成景,并分别为它们起了12个传神的名字——锦鼠怡月、牯牛沐月、猛虎啸月、玉兔守月、双龙戏月、银蛇舞月、骏马奔月、吉羊望月、猴子捞月、雄鸡啼月、玉犬护月、金猪拱月。该组石景设计很讲究,多数置于水边,与水中的弯月雕塑共同组景,放置无水处的也往往在地面上用月亮铺装图案,或圆形、或围以弧形,充分体现“啸月”、“望月”、“守月”、“捞月”、“拱月”等月文化的主题。

2.2 “人性”月文化景观的体现

在明月山风景区中,“人性”月文化景观由其理性和感性两部分景观所构成,是景区中最为丰富的景观。

2.2.1 理性哲思的月文化景观

在明月山风景区体现“人性”月文化中理性哲思的一面,应当以栖隐禅寺为最。禅宗沩仰宗发源于仰山,仰山正是明月山海拔千米以上的十二座山峰之一。栖隐禅寺就是在仰山寺原址恢复重建的。

栖隐禅寺坐落在群山的环抱之中,两条溪流从寺院周边潺潺流过。寺院建筑为明清风格,青瓦黄墙。建筑布局分左中右三路。中路上的建筑是寺庙进行日常宗教活动的主要场地。在这条轴线上因山就势,因地制宜地依次布置了山门、天王殿、圆通殿、大雄宝殿、法堂等,与周围的庑廊组成五大院落。数栋佛殿居于廊院正中,形成数进廊院空间,塑造出一个佛国圣地。在山门前结合溪水的流向设计一个形如半月的放生池,形成“反弓水”。右路上的建筑是提供禅修的场所,该轴线上的主要建筑是四众禅堂、方丈院,几进院落顺着地势依次展开,给这里的僧人们创造出清静的禅修空间。左路为“僧”,该轴线上的主要功能是满足僧人、居士的日常生活起居,轴线上的主要建筑是斋堂,轴线前端是僧人居住区和居士院。整个寺庙位于群山环抱、茂林修竹、青松翠柏之中,建筑和周围的环境和谐相处,浑然天成,展现出了一种和谐、清静、自然的禅意空间。

唐朝“芳林十哲”之一的诗人张乔在他的《赠仰山禅师》诗中写到“仰山因久住,天下仰师名”“野云看处尽,江月定时明”。禅意绵绵就是佛教禅宗赋予月亮文化的思想内涵^[9]。钱钟书在《谈艺录》写到:“释书屡以十五夜满月喻正遍智,如《文殊师利问菩提经》云‘初发心如月新生,行道心如月五日,不退转心如月十日,补处心如月十四日,如来智慧如月十五日。’《除盖障菩萨所问经》卷十二云‘如白分

中初二夜月,与彼望夕圆明相远,体无殊菩萨身光明照跃,对如来前不可伦比,其犹初二与十五月。’”^[10]。这表明月文化中理性的一面为佛教禅宗所发挥,“禅”与“月”是相通的。因此,位于沩仰宗发源地的栖隐禅寺自然成为景区中月文化理性的代表。每当晨钟暮鼓传来,咿哦嗟呀的颂经声正是栖隐禅寺区别其他景点的独特风景。日落月升,禅寺上空的月亮洒下清辉,如真似幻的佛国正在此间。

2.2.2 感性的月文化景观

在明月山风景区体现“人性”月文化中感性一面的景点很多,如云姑沐月铜雕、明月广场、咏月碑林、竹林月影、月下老人、抱月亭、晃月桥等。

月亮是女性和美丽的象征、是丰收和圆满的象征、是婚恋和爱情的象征,以下对景区的“人性”月文化景观感性部分景点进行剖析。

1) 女性的象征

云姑沐月铜雕为目前景区中唯一体现月亮是女性和美丽象征的景点。该景点寓意含蓄内敛,令人遐想。雕塑主体构景为:在一轮如钩弯月,有铜质的云姑雕像,踏着娟娟的溪水,面向大山张开双臂。云姑雕塑是少女形象,背影婀娜柔美,张开双臂像要拥抱月亮,又仿佛要飞入明月山中,又像是自信与月亮媲美,沉浸陶醉在月色之中,尽情享受月色的柔美。

2) 婚恋和爱情的象征

明月山景区中象征婚恋的是月下老人景点。《太平广记》记载的《月老》^[11]和《裴航》一样被改编成古代著名的戏曲。而景区中象征爱情是按照人们的浪漫爱情的发生发展过程来展示的,即恋人相遇、相识、相约、相知、相牵、相抱到相印、相誓的山水见证的过程来布局 and 展开的。并为此精心设计多个景点:明月广场(相遇)、咏月碑林(相知)、竹林月影(相约)、晃月桥(相牵)、抱月亭(相拥)、浸月潭(相印)和拜月坛(相誓),每个景点命名都带一个“月”字。这种将景区游览线路与“月文化”相连的设计,让人在游览明月山时,既充分领略了大自然美好的风光,又深深感受浪漫爱情的幸福之旅,可算得上构思精巧。

下面重点介绍明月广场、竹林月影和咏月碑林3处景点的月文化景观特征。

明月广场(相遇):位于风景区入口之外,整体造型为圆形,如一轮满月。整个广场又被一个小的圆形广场(亲水平台)和两座桥一分为二,弧形一边为水景,外形就像一轮弯弯的月亮,水中矗立着形如弯月的不锈钢雕塑,点明主题。整个广场的设计造

型由一轮满月和一弯新月构成,以月为主题的文化内涵尽在其中。有缘的青年男女在此相遇,在清风朗月的风光中赏月观月,同行共筑幸福的旅程。

竹林月影(相约):景点由翠竹、白色的景墙和一弯如月的水景等景观元素组成。水景驳岸似圆非圆,月的阴晴圆缺尽在其中。景墙上设计了一个圆圆的月洞门,如满月,“竹林月影”题名显现在景墙上。因景墙设置在水边,景墙、月洞门和“竹林月影”倒映在水中,充分反映了竹林月影的意境和江南古典园林的特色。

咏月碑林(相知):位于风景区的入口处右侧,主要由曲径、竹林、景石、诗词、书法等构成一条咏月长廊。在竹径两侧,设计了许多石景,有孤置、群置、散置,其上都雕刻有历代和现代咏月的诗、词、赋。游人既可欣赏书法杰作,又可品味月文化。有情人可在此借诗咏怀,借词表意,将会有更多的共同语言,更能相知相通。

3) 丰收和圆满的象征

“天子当春分朝日,秋分夕月。”春分节气标识春耕即将开始,天子朝祭日,而秋分节气也意指秋收即将开始,天子夕祭月。而在英语中 harvest moon (收获月)指的就是秋分前后的满月,可见秋天的月亮与丰收是密不可分的,秋分前后的一轮满月更是代表了人们对大丰收的企盼。月亮对丰收和圆满的象征意义要通过园林景点来表现是很难的,主要采用壁画与雕塑 2 种元素成景,可这种做法缺乏生气。因为不论是秋收劳动还是君主祭祀都需要人的参与才有意义,人的活动才是它的精髓。而宜春市委、市政府抓住这一点,从 2007 年起在中秋节前后举办中国宜春·明月山月亮文化节,通过参观田园风光、渔业风景,并让游客参与当地人的水稻收割、收晒粮食和农田捉鱼的比赛活动来实现丰收和圆满的寓意。于是,人们的节庆活动成为明月山景区中流动着的美丽风景。

2.2.3 月亮节活动与民风民俗

宜春打造月亮文化节是 2006 年江西省长吴新雄考察明月山后建议的,2007 年起至今已举办了六届。尤其是前五届是一次做出的 5 年策划,把月亮文化跟宜春本土文化有机结合,把人文景观与自然景观有机融合,形成“山月相融、泉月相映、禅月相通、农月相趣、书月相照”独特的“五星捧月”文化格局^[12]。而明月山风景区有山有农,泉有温泉,禅有洸仰宗,书有四藤阁,可谓五星齐备。2011 年,中国宜春·明月山月亮文化节被人民网和全国节庆委员

会评为最受全国大众关注的节庆活动。张国庆就是因宜春举办月亮文化节慕名来宜春考察的。他在自己的书中写道:“在宜春这座月亮之都,你能感觉到明月山的纯美”;“在天沐泡温泉,最美的是夜晚,人在泉中,月在头上”^[13]。在后来接受采访时,张国庆评价“宜春打造月亮文化,定位月亮之都,是了不起的远见”。

天上的月亮成功落户到了宜春。每年中秋,中国宜春·明月山月亮文化节上的民俗活动成了经典:中秋拜月、火龙追月、放荷花灯问月、放孔明灯赏月等成为了最吸引人的固定节目。而每一届文化节上明月山也同样是不可或缺的一员:第一届《明月山》画册首发,第二届旅游风光摄影作品展,第三届情侣登山比赛,第四届自驾游基地揭牌,第五届相约明月山,第六届浪漫爱情之旅。明月山与民俗活动一道成为宜春市的名片,成为月亮之都上那颗耀眼的星辰。

3 明月山月文化景观的不足和改进的建议

虽然月文化景观在明月山的表达有很多,但要做到全面展示月文化还有一定的距离。景区主要体现“人性”月文化景观,而展示“神性”月文化景观偏少,更没有涉及“物性”月文化景观,没有展示与月亮有关的科学知识的景点。

3.1 适当分区使主题更加明确

建议在景区的下一步规划和建设中,可以增加 2 个分区,补充体现“神性”月文化和“物性”月文化景观,以丰富景区内容。比如说,可在进出拜月坛的道路一侧用画廊形式介绍国外的月神,形成相对集中介绍“神性”月文化景观的分区。另外,可在山顶立纪念碑,碑身组图以记录我国嫦娥工程的重大进展,集中介绍部分“物性”月文化景观。

3.2 丰富“神性”月文化景观

云姑是皇后思念家乡、造福家乡的形象,是代表人性的光辉,是明月山特色的“人性”月文化。而嫦娥主要代表着长生、美丽和飞天的梦想,偏向“神性”月文化。笔者认为可将家喻户晓的《嫦娥奔月》、《吴刚斫桂》等传说补进来,对“神性”月文化景观进一步丰富,具体方案如下:

1) 采用建筑小品:可以将家喻户晓的《嫦娥奔月》、《吴刚斫桂》、《吴刚酿酒》、《玉兔捣药》、《后羿祭娥》、《玄宗游月》等传说故事做成雕塑来表现。

2) 利用绘画、壁画或浮雕:可用绘画向人们介绍不熟悉的神话传说或祭月词。例如,天狗食月传

说的各种版本。

3)拜新月仪式:通过拜新月仪式介绍七夕乞巧活动,让人们了解拜月不仅仅在满月时。游人可以参加仪式进行互动;未婚少女拜织女、少年儿童拜牛郎、新妇辞仙和青年拜魁星、晒书。

3.3 “人性”月文化景观的拓展

明月山有自己特色的月文化,但不必局限于人们熟知的部分,亦不必局限于中国,在“人性”月文化景观方面可以用以下景点来拓宽。

1)利用诗词:咏月碑林作为爱情之旅的景观,碑上诗文都是中国人的诗文。完全可以在碑林中补充些爱情诗词和外国诗。爱情诗词如李商隐的《霜月》、徐再思的《折桂令》,诗华兹华斯的《啊,心上人》、雪莱的《致月亮》、戴维士的《月》等。

2)采用建筑小品:可以将家喻户晓的《貂蝉拜月》、《月下独酌》、《西厢记》等故事、诗歌、戏曲以雕塑形象来表达月文化景观。

3)利用绘画或壁画:在月下老人景点一侧,与月老类似的《裴航》等故事也可通过组画绘出。

4)月文化活动:中国宜春·明月山月亮文化节高潮在中秋满月之夜,但明月山在其他月份的满月之夜可以引入少数民族的节庆活动,例如苗族的“闹月”、侗族的“偷月亮菜”、土族的“打月亮”等,甚至引入海外其他民族的节庆活动。

3.4 “物性”月文化的体现

对“物性”月文化表达的缺乏,在明月山风景区的下一步规划建设中应当精心策划。

1)山顶立纪念碑:如前述,通过立纪念碑表达“物性”月文化。该碑立于半径为30 m(象征一个月30天)的月台上、碑身高12 m(象征12个月)、边长7 m(象征每周7天)、四边象征四季(每边三副浮雕,四组十二幅图来记录我国嫦娥工程的重大进展)。

2)设立科普室:以激光技术立体呈现地、月、日三天体位置关系(月相变化);以图片资料方式展现月亮的信息(大小、质量、矿藏等)、月亮与地球、月亮与人类有关的科普知识;还可以采用计算机建模方式介绍月球模型,展现月球表面地形地貌(众多环形山中有七个是用中国人的名字命名),演示“探月”航天工程等。

3)科普知识有奖问答活动:以有奖问答形式,增强游客在“物性”月文化方面的互动。

4 结语

明月山的旅游资源十分丰富,而月文化作为其中一个大的方面。作为国家级的森林公园,国家级的地质公园,国家的著名景点,应尽快将月文化景观的进一步开发列入议事日程。以丰富旅游景观资源带动宜春旅游业的发展和生态文化的建设。我国将于2020年建成世界旅游强国,明月山的各级管理部门,应在这种大背景下,认真思索如何乘势而上,让明月山屹立于全国主要的旅游景区之列。

参考文献:

- [1] 宜春市志编纂委员会. 宜春市志[M]. 北京: 方志出版社, 2010: 2358.
- [2] 孙志泉主编. 佳丽宜春[M]. 南昌: 江西教育出版社, 2004: 14.
- [3] 卿平勇, 巩如英, 刘沐生. 宜春市明月山风景区景观特征研究[J]. 林业调查规划, 2010, 35(3): 35-39.
- [4] 联合圣经公会. 圣经·旧约·诗篇[M]. 第三届圣经出版委员会, 1998: 558, 581, 599.
- [5] 郑文. 汉语“月亮”与英语“moon”象征意义的对比分析[J]. 学园, 2011, (9): 39-41.
- [6] 古兰经[M]. 马坚. 译. 北京: 中国社会科学出版社, 1984: 154.
- [7] 李学勤. 失落的文明[M]. 上海: 上海文艺出版社, 1997: 149.
- [8] 傅千吉. 藏汉十二生肖与干支纪年推算法关系研究[J]. 西北民族大学学报, 2009, 30(3): 4-8.
- [9] 孙向华. 中国月亮文化的思想内涵[J]. 焦作大学学报, 1999(1): 30-33.
- [10] 钱钟书. 谈艺录(补订本)[M]. 北京: 中华书局, 1984: 307.
- [11] 周振甫. 白话太平广记[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1993: 288-291, 167-171.
- [12] 宜春新闻网. 月亮文化节五年综述[EB/OL]. http://www.newsyc.com/xwzx/yxw/bdxw/content/2011-12/02/content_743028.htm, 2011-12-02.
- [13] 张国庆. 话语权: 美国为什么总是赢得主动[M]. 南京: 江苏人民出版社, 2011: 285.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.

《林业调查规划》

2013 年 (第 38 卷) 论文总目次

论文文题

作者(期.页码)

● 森林经理

- 基于类三维地图的湿地野外调查路线规划 董跃宇,喻庆国,刘朝蓬,等(1.1)
- BP 神经网络反演森林生物量模型研究 李丹丹,冯仲科,汪笑安,等(1.5)
- 天然林单木生长模型研究综述 包昱君,亢新刚,杜志,等(2.1)
- 基于缨帽变换的景洪市时间序列 Landsat 影像森林扰动自动识别方法研究 张连华,庞勇,岳彩荣,等(2.6)
- 基于空间分析的区位优势度模型及其应用分析 王昆,王珊,孔宪娟,等(2.13)
- 昆明市主要树种数量化蓄积量表的编制研究 李祥生(3.1)
- 在林业计算机制图中运用 FontCreator 软件制作点状图符号的方法 杨璇玺(3.8)
- 广西钟山县林地功能分区及差别化管理探讨 梁维平,黄志平,黄发(4.1)
- 6 种国家基本比例尺地形图新、旧图幅号的直接换算方法 唐世斌(4.5)
- 森林经理学科近 30 年学术论文的统计分析 巢林,洪滔,吴承祯,等(4.14)
- 三维遥感影像辅助林地权属勘界技术在永嘉县的应用 吴进波,戴惠明,叶胜忠,等(5.1)
- ArcGIS 在林业标准分幅图编制中的应用 罗燕彬(5.5)
- 基于 ArcGIS Engine 的大理市苍山森林防火地理信息系统的构建 张加宝(6.1)
- 派阳山林场森林立地分类与质量评价 杨小兰,吴国欣,刘志斌,等(6.8)
- 浅谈在 ArcGIS 中地形图的拼接方法 段晓飞,邓显娥(6.13)

● “3S” 技术

- 基于 GIS 的新型林业调查系统设计 郑君,杨丝涵,冯仲科(3.12)
- 基于“3S”技术的湖北石首麋鹿国家级自然保护区近 25 年土地利用动态变化分析 张垚,王敏,肖志豪,等(3.16)
- 基于 GIS 的湖北省油茶良种基地空间布局研究 胡超,于静,王瑞文,等(4.21)
- 基于 VB 语言与 Google earth 插件的广西百色市森林防火地理信息系统的设计与构建 黄锋(4.28)
- 基于 RS 的昆明市植被覆盖度变化动态分析 陈骏,沈盈佳,曾建军,等(5.10)
- 基于 ENVI 和 GIS 技术的龙川江流域植被覆盖度动态监测 赵翠娥,丁文荣(5.14)

● 研究与探索

- 西双版纳保护区计划烧除林下可燃物对大型食草哺乳动物群落结构及动态的影响 杨鸿培,宋军平,王巧燕(1.9)
- 野龙竹茎中黄酮类化合物的组织化学定位及其提取工艺研究 王明悦,施蕊,杨宇明,等(1.14)
- 武汉市金银湖水鸟多样性及其与栖息环境的初步研究 何小芳,吴法清,贺锋,等(1.17)
- 木本纺织纤维的概念及主要构成树种 赵元藩(1.22)
- 钳嘴鹳迁徙途经西双版纳期间觅食生境选择初探 李泽君,董永华,杨鸿培(1.25)
- 西南桦人工林与天然林土壤种子库特征初步比较 陈勇,刘海姣,张劲峰,等(2.20)
- 常见陆地温室气体通量测量方法比较 张鑫,林茂,吴京科(2.27)
- 泡核桃嫁接苗与铁核桃嫁接苗的鉴别技术研究 武少平(2.31)
- 工厂化和常规化育苗造林成活率对比试验 徐明艳,赵航文,杨明志,等(2.34)

- 昆明金殿国家森林公园秋冬季节空气负离子分布格局研究
 美国山核桃穗条含水率对嫁接成活率的影响
 藏东南自然保护区资源利用模式研究
 德宏州西南桦人工林木材效益分析
 珍稀竹种香竹的引种保存研究
 不同造林密度华山松人工林抚育间伐强度的选择研究
 澜沧江下游天然黄竹种群数量动态研究
 昆明地区越冬红嘴鸥分布及数量变动研究
 杜鹃红山茶研究进展
 贵州省森林生态系统净化大气功能价值评估
 拉萨河谷植被演替规律及人工恢复对策
 西双版纳石灰山季雨林四数木—闭花木—多花白头树群落动态研究
 青钱柳的多功能价值与繁育利用技术研究进展
 绿量的研究进展
 滇池流域土地利用动态变化分析
 景观破碎化对动物适合度的影响研究综述
 云南松无性繁殖技术研究进展
- 研究综述
- 油橄榄种苗繁育技术研究进展
 林木细根生物量分布及其动态研究综述
 油橄榄研究进展
- 森林资源管理
- 森林资源价值评价中重复计算问题的研究
 德钦县生态公益林管理现状与对策
 云南省生态公益林建设现状及对策
 基于 Delphi 和 Access 开发使用林地数据管理系统
 新疆阿勒泰林场林地保护与利用研究
 辽源市森林资源动态分析
 文山州药用兰科植物资源调查初报
 集体林权制度改革后森林资源管理模式的思考
 云南省“十二五”森林采伐限额执行情况研究
- 生物多样性保护
- 云南省西黑冠长臂猿现状及保护对策
 云南省极小种群野生植物拯救保护现状与对策研究
 泉州湾乌屿海滩及海岸的鸟类研究
 永胜县云南红豆杉分布区植物群落物种多样性及群落特征
- 林火研究
- 昆明西山森林公园地表可燃物类型划分与载量研究
 森林小班林火蔓延模型信息化研究
 曲靖市森林防火地理信息系统构建及应用
 滇中安宁“3·29”重大森林火灾火烧迹地的可燃物特征初步分析
- 韩妍,董文渊,胡戎,等(3.21)
 李仙兰,杨新,杨云广,等(3.26)
 叶红,杨小林,王忠斌,等(3.29)
 尹加笔,杨恩菊,高苹,等(3.34)
 付小勇,孙茂盛,杨宇明(3.40)
 王有位,赵升,谭波,等(3.43)
 杨正斌,余东莉(4.33)
 雷桂林,包颖,郑重(4.39)
 杨维雄,周庆宏,王有兵,等(4.45)
 刘晓,孙吉慧,丁访军,等(4.50)
 丁云春(5.19)
 杨正斌,余东莉(5.23)
 徐高福,柏明娥,朱杭瑞,等(5.32)
 谢丽琼,邓星晗(5.35)
 黎亚波,李玲,陈俊,等(6.22)
 扎史其,格玛江初(6.27)
 黄玲,郭峰,唐翠屏,等(6.31)
- 郭华,景跃波,张帆,等(1.29)
 肖义发,欧光龙,胥辉(1.34)
 王有兵,严毅,周庆宏(1.39)
- 仇琪,冯仲科,高原,等(2.38)
 李贤(2.42)
 赵书学(2.46)
 张煜(3.48)
 董文婷(3.51)
 邢守臣,邵殿坤(3.55)
 常森有,杨耀海(3.61)
 林向群,李家华,鄢琰(6.49)
 胡文萍,龙廷位(6.54)
- 华朝朗,杨东,毕艳玲,等(4.55)
 郑进焯,华朝朗,陶晶,等(4.61)
 陈若海(6.34)
 芮荣菊,左安垠,黄臣富,等(6.40)
- 李旭,王秋华,李世友,等(2.50)
 马天,郑君,王智超(2.55)
 吴斌(2.60)
 肖慧娟,岳彩荣,袁华,等(6.72)

寅街镇森林火灾预防措施及野外火源管理对策 徐艳华,毕劲荣(6.77)
 高黎贡山国家级自然保护区火烧迹地的自然恢复与更新 尹瑞萍,陶宏,王自建(6.81)

●森林保护

勐腊县木棉腐木昆虫多样性的初步研究 林平,李国锋(1.45)
 细梢小卷蛾各虫态及生物学特性观察研究 徐嘉诚,李永和,朱金国,等(1.50)
 盈江县澳洲坚果茎干害虫—环蛀蝙蝠蛾的防治 李建光(1.55)
 2种蛀干类害虫引诱剂诱捕害虫效果研究 贾丽萍,王宏勋,李祥康,等(2.76)
 思茅松苗期立枯病防治技术研究 蒋家顺,钟华,周灵昌,等(2.81)
 武定县史密斯桉造林后灾害发生情况及对策 杨丽祥(2.85)
 不同颜色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉的效果差异性比较 泽桑梓,季梅,闫争亮,等(4.67)
 祁连山自然保护区直翅目昆虫调查初报 葛红元,袁虹,倪自银,等(4.71)
 江城县思茅松人工林主要虫害及其防治 白梁芳(4.75)
 云南省国家级林业检疫性有害生物 季梅,泽桑梓,杨斌,等(6.57)
 立地条件对泡核桃溃疡病的影响研究 邹丽萍(6.60)
 刚竹毒蛾危害对毛竹叶片糖和蛋白质含量的影响 易桂林,钟林茂,石兆明,等(6.62)

●自然保护区

哈巴雪山保护区大果红杉林的分布格局及其保护价值初探 袁凤军,余昌元(2.65)
 变革理论在高黎贡山国家级自然保护区生物走廊带环境保护与教育中的应用 段红莲,蔺汝涛,何茜(2.69)
 白马雪山自然保护区维西片区开展社区共管活动的效果分析 赵翠娟(2.73)
 广西自然保护区周边社区乡村文化建设研究 李星群,张琪琪,文军(4.93)
 西双版纳自然保护区开展计划烧除利弊分析 陶庆,王兰新,赵建伟,等(4.97)
 白马雪山自然保护区北部曲宗贡金姐河流域植被类型调查研究 杨沛芳,旺丁(4.101)
 拉市海湿地周边居民对湿地恢复的认知与态度调查研究 苏珊珊,陈明勇,和丽秋,等(5.40)
 高黎贡山自然保护区生物多样性受威胁因素及可持续发展对策 张绍辉(5.45)
 云南野生苏铁就地保护区生境研究 何绍顺(5.50)
 云南省自然保护区建设和管理中存在的问题及对策分析 李海峰,周汝良(6.64)
 高黎贡山自然保护区大塘社区生态旅游资源及潜力分析 尹正凤,何茜,李旭(6.68)

●森林经营

泡核桃早实丰产栽培与林畜复合经营技术试验初报 康洪良,陆斌,万晓军,等(1.58)
 昭阳区低劣核桃嫁接改良试验 程光庆(1.62)
 经营管理措施对滇杨生长的影响分析 朱家诺(1.66)
 基质施肥对高阿丁枫留床苗生长的影响 王智斌,杨海娇,庞岳燕,等(3.68)
 影响漾濞泡核桃树生长结实的主要因素及应对措施 赵家全(3.73)
 德国近自然森林持续经营活动在武定县的实践效果及推广前景 李春文(3.78)
 施肥对乡土树种川滇桉木幼林生长特征的影响 刘英杰,郑增方,王齐,等(4.127)
 森林多功能经营研究综述 王俊峰(4.131)
 云南热区人工林科学经营的探索与实践 陈伟,杨斌,李江,等(5.104)
 笃斯越橘生物与生态学特性调查及主要经营技术 石德山,黄宏,孙丰,等(5.109)
 怒江州低效林改造存在的问题与对策 杨华,范宏韬(5.113)

●生态建设

松花坝水源区不同林分土壤特性及其水源涵养功能 苗武,史正涛,常龙芳(1.70)

- 香格里拉森林植被恢复与景观建设 赵敏,耿云芬,郭立群(1.77)
- 香格里拉县土地石漠化特点及治理对策 赵学瑛(1.83)
- 会泽县石漠化土地治理措施 罗蓉明(1.86)
- 香格里拉县土地荒漠化现状及治理对策 张学全(2.121)
- 云南省生态工程建设对石漠化演变的影响与评价 张钦云(2.125)
- 城市社区植被生态服务功能价值评估 毕坤,史明昌,衣晓丹,等(2.130)
- 森林抗旱减灾机理和作用初索 刘佩云,刘德隅(3.81)
- 田阳县岩溶地区土地石漠化动态分析 江锦烽(3.85)
- 林芝南伊沟景区生态旅游环境容量模型及应用 马守春,张敏,张长耀(6.107)
- 环江县小流域石漠化治理技术及效益分析 刘峰,陈奎,莫剑锋,等(6.112)
- 生态旅游
- 沾益海峰自然保护区生态旅游资源评价及旅游产品开发 王安宁,施玲玲(1.90)
- 西双版纳野象谷景区游客行为意识分析 李中员,张忠员,李金荣(1.94)
- 产业开发
- 红河州薄壳山核桃引种及产业发展分析 张荣贵(3.88)
- 南沙镇印度黄檀产业培植 普玉明(3.92)
- 昆明市特色经济林产业现状及发展对策 马骏,杨志勇,王飞,等(4.79)
- 浅析中国蓝莓产业发展 李炜(4.85)
- 云南省野猪产业发展现状与对策分析 王怡敏,刘波(4.89)
- 元阳县棕榈产业现状与发展对策 普玉明(5.118)
- 河池市核桃产业发展中存在的问题及对策 韩俊严,谢代租,卢长江(5.123)
- 栽培技术
- 元江县野生白芨人工驯化栽培技术初探 黄永亮(3.124)
- 丽江市油橄榄丰产栽培试验研究 子桂才(3.127)
- 两面针林下栽培技术 时群,梁刚,蔡林,等(3.131)
- 冷凉地区云南红豆杉人工幼林丰产栽培技术研究 余子哈(5.127)
- 云南小粒种咖啡高产栽培中存在的问题与对策 王友生,易家波(5.131)
- 规划设计
- 宜春市梅花国际温泉主题公园度假区总体规划探讨 王磊,陈飞平(5.57)
- 中医养生文化与思澍堂湿地公园景观设计结合的探索 谭璐,汪源,陆柏松(5.60)
- 天保工程
- 天然林保护工程封山育林国家投资标准探讨 张铁平,卢立(5.76)
- 泸水县天然林资源保护工程实施中存在的问题与对策 罗立坤(5.79)
- 论坛
- 阿郎果的生物学特性及应用前景 魏静,张燕平,赵元藩(1.99)
- 云南省集体人工商品林采伐管理改革思考 李留春(1.102)
- “场所精神”在洱源西湖国家湿地公园南片区设计理念中的应用 钟俊(1.106)
- 云南山地村镇规划中雨水资源利用与景观营造 杨旭(2.88)
- 高黎贡山自然保护区社区居民对生态旅游的认知与参与 李翠花,刘宁,艾怀森,等(2.91)
- 云南省观赏苗木产业发展现状及对策研究 王学花(2.94)
- 云南省核桃种苗质量管理及检测情况浅析 曾丽芬,李基平(2.97)

对当前昭通市林农专业合作社发展的思考	周华(3.96)
外来物种对中国林业的影响浅谈	李新华,孙培宇,石本富(3.102)
大理上关红豆杉基地栽培现状及发展建议	胡昌平(3.105)
苏州市吴中区古树名木资源调查与保护对策	董务闯,谢春平,徐元元,等(3.108)
林窗理论在山地型城市森林建设中的应用前景	宋聚学,马立辉,黄世友(4.107)
藏民族传统文化生态观的形成研究	张翠叶(4.111)
我国林业信息化标准建设现状	董晨,吴保国,靳爱仙(5.83)
计划烧除对西双版纳保护区思茅松林的影响	陶庆,王兰新,郭贤明,等(5.89)
广西玉林市古树资源现状及保护措施	吴伟尧(5.95)
丽江市野生动物肇事特点及解决途径	张映兰(5.100)
《京津风沙源治理工程二期规划》战略调整	刘彦平,张国红,杨跃军,等(6.92)
广德县古树树势与健康状况评价	傅乐意(6.96)
勐腊保护区亚洲象为害现状调查分析与对策	宗建坤,郭贤明,王兰新(6.102)
●森林培育	
马鹿花不同混交模式造林研究	王江生,谷勇,胡滨,等(1.111)
龙陵县滇重楼林下栽培试验	匡秀芬(1.115)
建水县半干旱暖热岩溶山地不同造林方法造林成效分析	王黎颖(1.119)
极度濒危植物毛果木莲的种子检测及育苗技术研究	张畋,楚永兴(2.101)
麻栗坡含笑幼林抚育技术研究	朱峰,董文渊,付建生,等(2.107)
牛角瓜的栽培管理技术及应用前景	魏静,赵元藩,张燕平(2.112)
红河州桉树引种栽培现状及发展建议	金同伟(2.116)
腾冲红花油茶良种腾油 12 号的选育	龚发萍,黄佳聪,万晓军,等(3.112)
麻栎胚根切除防穿袋育苗技术的研究与应用	李世彪(3.115)
红河州油茶优良无性系选择初报	李卫东,楚永兴(3.120)
广西钦州市红树林造林研究	曾春阳,莫祝平,韦立权,等(6.85)
南宁市速生桉发展最大面积的论证研究	徐庆玲,巨文珍,莫奇京,等(6.88)
●园林	
昌宁县城绿地系统树种规划研究	黄海燕,戴益源,孙亚丽(1.124)
呈贡新区规划中雨水利用与景观营造	谢丹,张建国,许佳(1.128)
重庆市景天科植物资源调查及其垂直绿化优势	刘燕新,方文,马立辉,等(6.124)
德宏州南传佛寺园林植物配置研究	王梦婷,许耘红(6.129)
明月山风景区月文化景观特征剖析	卿平勇(6.133)
●试验研究	
玉溪市膏桐栽培试验	罗美英,杜剑波,段志云,等(4.116)
红塔区施肥、浇水措施对漾濞泡核桃苗木生长的影响研究	陈永坤,泽桑梓(4.123)
不同桉树在昆明市海口林场的早期生长研究	李子光,周庆宏,王有兵,等(5.64)
保山市 5 个泡核桃品种幼树的抗冻害能力研究	龚发萍,陆斌,黄佳聪,等(5.67)
云油茶 5 个品种扦插育苗试验研究	何冬梅,楚永兴(5.70)
废弃鲜烟叶的不同处理对柳杉幼林的生长影响试验	太跃华,施玲玲,王志明,等(6.117)
不同季节早冬瓜扦插试验	袁莲珍,史富强,杨斌,等(6.121)

《林业调查规划》投稿指南

《林业调查规划》是全国性的林业科技类期刊,大16开本,国内外公开发行。本刊任务是报道林业和与林业有关的理论及实践研究成果、综合评述等。设有森林经理、“3S”技术、森林资源管理、生物多样性、森林保护、林火研究、生态建设、自然保护区等多个栏目。本刊已被多个期刊数据库全文收录,为中国科技核心期刊和中国林业核心期刊,荣获首届《CAJ-CD规范》执行优秀期刊奖。

1 来稿要求

1.1 文章内容与字数: 要求文稿真实、准确地反映当前林业生产、科研的新成果,内容具有先进性、科学性、实用性。来稿字数以4 000~8 000字为宜(含图表)。如为基金项目,请注明论文的基金资助名称和项目编号。

1.2 文题: 文题要言简意赅,以不超过20字为宜。

1.3 署名: 作者署名不超过5人,第一作者应是稿件的执笔人和修改人,作者之间用逗号“,”隔开。

1.4 单位: 要写全称,并注明所在省(区)、市(县)和邮编。

1.5 摘要和关键词: 摘要内容应完整准确概括论文的实质性内容,包括研究目的、方法、结论等要素,并具有独立性和自明性,不加注释和评论,不用“本文”、“笔者”等主语,字数控制在200字以内。关键词应选择紧扣文章主题、反映文章内容的单词、词组或术语3~8个,中间用分号“;”隔开,最后一个词不加标号。

1.6 正文: 正文中的各层次标题用阿拉伯数字连续编写,如1;1.1;1.1.1;2;2.1……,顶格书写,层次划分不超过3级。

1.7 图和表: 应有自明性,切忌与文字表述重复。插图要求用计算

机绘制,图序和图题应标在图的下方;采用三线表设计,不要表墙,表中参数应标明量和单位符号。

1.8 量、单位和符号: 请使用法定计量单位,量名称及符号、单位、数字等应符合国家标准,书写要规范,外文字母和符号必须注明大小写、正斜体及上下角标。例如:长度单位:km、m、cm、mm;面积单位:hm²、m²、dm²、cm²;体积单位:m³、l、ml;质量单位:t、kg、g、mg;时间单位:a、d、h、min、s。

1.9 数字的写法: 凡是可以使用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字;公历世纪、年代、年、月、日均用阿拉伯数字。年代不能简写。

1.10 参考文献: 只列出作者直接阅读过并已公开发表的主要文献,未发表的著作、论文集、内部资料不列入参考文献范围。采用顺序编码制,即按文中出现的顺序连续编号,并用阿拉伯数字加方括号标于文中适当位置的右上角,并与文末参考文献序号对应一致。著录格式如下:①期刊:[序号]

作者(3人以上须满足3人后加等)。篇名[J]。刊名,年,卷(期);起止页码。②图书:[序号]作者。书名[M]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。③论文集:[序号]作者。篇名[A]。编著者。论文集名[C]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。④电子文献:[序号]主要责任者。电子文献题名[电子文献及载体类型标识]。电子文献的出处或可获得地址,发表日期/引用日期(任选)。参考文献类型代码分别为:普通图书[M]、会议录[C]、汇编[G]、报纸[N]、期刊[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]。电子文献载体类型标志如下:磁带[MT]、磁盘[DK]、光盘[CD]、联机网络[OL]。对于专著、论文集中析出的文献,其文献类型标识采用[A],对于其他未说明文献类型的标识采用[Z]。每一参考文献条目的最后均以“.”结束。

作者对以上要求如有不明,可参考本刊近期文章或咨询编辑部。投稿前请对稿件认真逐项修改,补充有关内容。

2 投稿与稿件处理

1)投稿前,请登录本刊网站(<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>)认真阅读本刊投稿指南中的各项说明,投稿后请电话告知编辑部以便查对。

2)本刊实行严格的审稿制度,稿件送相关专家审阅,并由编委会讨论定稿。来稿请勿一稿多投。编辑部收稿后将在10日内通知作者审稿结果。

3)来稿一经刊用,将按规定收取专家审稿费,根据论文所占版面情况收取论文发表费,并付给作者稿酬。具体数额以本刊所发通知为准。另外,来稿所在当期期刊出版后,本刊将寄赠作者2册。对具创新性、高质量稿件,优先安排发表,并根据创新性水平减、免审稿费和版面费,稿酬从优。

4)来稿发表后,文章著作权归作者所有,文责自负,其编辑版权属本刊所有。

5)为拓宽学术交流渠道,本刊已加入“中国期刊全文数据库”和“数字化期刊群”等期刊数据库,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另行发放。作者如不同意文章入编,投稿时敬请说明。

6)本刊编辑部保留对来稿进行必要的文字修改、删节的权利,如作者不允许修改,请在来稿中注明。

7)编辑部地址:650051,云南省昆明市盘龙区人民东路289号,云南省林业调查规划院《林业调查规划》编辑部(电话:0871-63318347;Email:ynfip@vip.163.com;传真:0871-63318347)。

2009年第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”

2012年第四届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”



西双版纳热带雨林景观

国内定价：10.00元（全年60.00元）

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

广告经营许可证号：5300004000093

ISSN 1671-3168



9 771671 316059