

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36卷 第3期  
Vol.36 No.3

2011 3

云南省林业调查规划院  
西南地区林业信息中心



# 林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第36卷 第3期 (总第168期) 2011年6月

# Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 36 No. 3 (Sum No. 168) Jun. 2011

主办单位 云南省林业调查规划院  
西南地区林业信息中心

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

## 《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 赵元藩

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

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

## Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHAO Yuan-fan

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

### Members:

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

## 《林业调查规划》编辑部

主 编 赵元藩

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦  
许春霞 罗娅妮 张瑞君

Chief Editor: ZHAO Yuan-fan

Associate Editor: XU Yi-qi

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

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号  
云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-3318347; 3332538

传 真 0871-3318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

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

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

电 话 0871-5896058

订 购 处 《林业调查规划》编辑部

## Edited & Published by:

Editorial Department of Forest Inventory and Planning

Address: 289 East Renmin Road, Kunming, China

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-3318347; 3332538

Fax: 86-0871-3318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

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

Printed by: KunMing JINRUN Printing Co., Ltd

Tel: 86-0871-5896058

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 10.00元(全年60.00元)

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

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

# 林业调查规划

第36卷 第3期

(总第168期)

2011年6月

## 目次

### ●“3S”技术

基于开源 WebGIS 的广西沙化土地监测信息共享系统构建 ..... 莫奇京,罗蔚生,杨桂贤(1)

基于 GIS 的都江堰市虹口乡山区经济作物栽培经营决策研究 ..... 明敏,陈东立(4)

### ●研究与探索

仙游县降香黄檀栽培适应性调查分析 ..... 苏建华(11)

北京市永定河流域土地利用/覆盖变化研究 ..... 王海平,李影,孙赫,等(15)

杉木速丰林整合型复合专用肥施用效果试验初报 ..... 黄红岩(21)

贵州省柚木适生区域研究 ..... 顾永顺,孙吉慧,刘晓,等(26)

兰坪云岭省级自然保护区森林类型及保护价值评价 ..... 胡昌平(29)

### ●生物多样性

中国地方层面生物多样性参与式保护机制和方法构想 ..... 陈键(35)

云南松种质资源与遗传多样性研究进展 ..... 余茂源(39)

铜壁关自然保护区盈江片区生物多样性评价 ..... 卫凡(43)

### ●森林资源管理

云南省林权管理信息系统平台建设技术政策研究 ..... 李建友(46)

芒市生态公益林管理现状及对策 ..... 郭兆平(49)

对安宁市集体林权制度改革后林地管理工作的思考 ..... 罗顺宏(54)

石林县珍稀植物现状调查及保护建议 ..... 但国丽,尹露曦,李柱,等(57)

### ●林火研究

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 ..... 郭贤明,汤忠明,陶庆,等(61)

思茅松林的可燃物与火行为研究 ..... 章文杰,王秋华,肖慧娟,等(65)

利用辽宁省森林生态网络构筑生态防火网络体系的思考 ..... 胡丹(69)

### ●森林经营

火力楠不同混交模式生长效应调查分析 ..... 陈清堤(73)

浅谈阔叶次生林的人工促进天然更新 ..... 杨蓉(77)

留养母竹与修枝对麻竹竹笋产量的影响研究 ..... 段桂林(81)

### ●论坛

基于森林资源空间布局的河南省平原林业改革发展研究 ..... 唐卫平(84)

核桃文化价值探讨 ..... 李红旭,李文明,马玉春,等(89)

屏边县林业发展现状和战略规划 ..... 赵启宁,宋海荣(94)

美国核桃产业发展综述及其借鉴 ..... 陆斌,宁德鲁(98)

### ●生态旅游

清远市发展生态旅游可行性分析 ..... 唐召英,阳宁光(103)

十万大山国家级自然保护区生态旅游资源评价及开发对策 ..... 石程远(106)

### ●生态建设

云南高速公路建设对生态环境的影响及对策分析 ..... 马永排(112)

南京市入口区绿化现状调查与分析 ..... 芦建国,陈甜甜(117)

川西北沙化治理现状及治理区划 ..... 刘翔,蔡凡隆,杨建勇,等(122)

### ●森林公园

马鞍山森林公园森林野营地规划 ..... 骆俊,柯林,陈洲,等(127)

贵州省森林公园自然类景观资源定性评价 ..... 张光辉,官加杰,范贤熙,等(132)

巴松错国家级森林公园旅游景区游客满意度调查分析 ..... 王忠斌,米玛次仁(135)

### ●苗木培育

金沙江河谷地区核桃沙滩育苗砧高效育苗技术试验 ..... 杨根林,和善程,高云(139)

元江县尾叶桉扦插育苗造林适应性调查研究 ..... 温琼文,黄永亮,杨华清(141)

高原草地 ..... 许易琦摄(封面)

峡谷 ..... 许易琦摄(封底)

信息:本刊在第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”和“优秀栏目奖”。

## Contents

### ● “3S” Technology

Guangxi Desertification land Monitoring Information Sharing System Construction Based on WebGIS Open Source ..... MO Qi-jing, et al ( 1 )

Decisions-making Research on Mountain Economic Crops Cultivation Based on GIS In Hongkou Town, Dujiangyan City ..... MING Min, et al ( 4 )

### ● Research and Exploration

Adaptability Investigation on *Dalbergia* Introduction and Cultivation in Xianyou ..... SU Jian-hua ( 11 )

Study on Land Use-Cover Change Of Yongding River Watershed in Beijing Section ..... WANG Hai-ping, et al ( 15 )

Preliminary Report of Chelating Compound-specific Fertilizer on Fast-growing *Cunninghamia lanceolata* Forest ..... HUANG Hong-yan ( 21 )

Suitable Planting Areas of *Tectona grandis* in Guizhou Province ..... GU Yong-shun, et al ( 26 )

Forest Type and Protection Value of Lanping Yunling Provincial Nature Reserve ..... HU Chang-ping ( 29 )

### ● Biodiversity

Biodiversity Protection Mechanisms and Methods of local Government Participatory Vision in China ..... CHEN Jian ( 35 )

Research Advances of *Pinus yunnanensis* Germplasm Resources and Genetic Diversity ..... YU Mao-yuan ( 39 )

Biodiversity Assessment of Tongbiguan Nature Reserve Yingjiang Area ..... WEI Fan ( 43 )

### ● Forest Resource Management

Technology Policy of Forest Tenure Management Information System Platform Development in Yunnan Province ..... LI Jian-you ( 46 )

Conservation Status and Countermeasures of Ecological Non-commercial Forest in Mangshi ..... GUO Zhao-ping ( 49 )

Thoughts of Woodland Management after The Collective Forest Tenure System Reform in Anning ..... LUO Shun-hong ( 54 )

Rare Plants Survey and Protection Recommendations in Shilin County ..... DAN Guo-li, et al ( 57 )

### ● Forest Fire Research

Use of Forest Fire on Effective Management of Xishuangbanna Nature Reserve Ecosystem ..... GUO Xian-ming, et al ( 61 )

Research on Combustible Material and Fire Behaviors of *Pinus kesiya* ..... ZHANG Wen-jie, et al ( 65 )

Building Ecological Forest Fire Prevention Network Base on Liaoning Forest Ecology Network System ..... HU Dan ( 69 )

### ● Forest Management

The Growth Effects of Different Mixed Forest Mode on *Michelia macclurei* ..... CHEN Qing-di ( 73 )

Artificial Promoting Natural Regeneration of Broadleaf Secondary Forest ..... YANG Rong ( 77 )

Influence of Keeping and Trimming Mother Bamboos on Yield of Fresh Bamboo of *Dendrocalamus Latiflorus* ..... DUAN Gui-lin ( 81 )

### ● Forum

Plain Forestry Reform and Development of Henan Province Based on Forest Resources Spatial Distribution ..... TANG Wei-ping ( 84 )

Study on The Value of Walnut Culture ..... LI Hong- Xu, et al ( 89 )

Forestry Development Status and Strategic Planning of Pingbian ..... ZHAO Qi-ning, et al ( 94 )

American Walnut Industry Overview and Its Reference Function ..... LU Bin, et al ( 98 )

### ● Eco-tourism

Feasibility Analysis of Eco-tourism Development in Qingyuan ..... TANG Zhao-Ying, et al ( 103 )

Tourist Resource Evaluation and Developmental Strategy of Shiwandashan National Nature Reserve ..... SHI Cheng-yuan ( 106 )

### ● Ecology Construction

Impact of Yunnan Highway Construction on Ecological Environment and Countermeasures ..... MA Yong-pai ( 112 )

Investigation and Analysis of Entrance-greenbelt in Nanjing ..... LU Jian-guo, et al ( 117 )

Desertification Governance and Its Governance Regionalization in Northwest Sichuan ..... LIU Shuo, et al ( 122 )

### ● Forest Park

The Campsite Planning in Maanshan Forest Park ..... LUO Jun, et al ( 127 )

A Qualitative Assessment of Natural Landscape Resources of Forest Park in Guizhou Provinces ..... ZHANG Guang-hui, et al ( 132 )

Investigation of Tourist Satisfaction Degree on Basongco National Forest Park ..... WANG Zhong-bin, et al ( 135 )

### ● Seedling Cultivation

Sandy Beach Hammering Block Nursing and High Efficiency Seedling Nursing Techniques of Walnut Improved Variety in Jinsha River Valley Area ..... YANG Gen-lin, et al ( 139 )

Adaptability Research of *E. caphylla* Cuttings Seedlings Afforestation In Yuanjiang ..... WEN Qiong-wen, et al ( 141 )

Alpine Meadows ..... Photographed by XU Yi-qi ( Front cover )

Canyon ..... Photographed by XU Yi-qi ( Back cover )



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.001

## 基于开源 WebGIS 的广西沙化土地监测信息共享系统构建

莫奇京, 罗蔚生, 杨桂贤

(广西林业勘测设计院, 广西南宁 530011)

**摘要:**应用开源 WebGIS 软件 OpenLayers, MapServer, PostgreSQL/PostGIS, 以广西第五次沙化监测数据为基础, 构建基于开源 WebGIS 的广西沙化监测信息共享系统, 实现在 Internet 环境上为公众提供沙化土地监测空间和属性数据的可视化分析、查询。系统运行于网络平台, 所用的软件均为开源免费软件, 开发与运行费用低廉, 对用户的软硬件要求低, 操作简单方便, 对于沙化土地监测信息共享有很强的应用价值。

**关键词:**沙化土地监测; 信息共享系统; Open Source; WebGIS; MapServer; PostgreSQL/PostGIS; OpenLayers; 广西  
**中图分类号:** S7; P208; TP319; C931.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)03-0001-03

### Guangxi Desertification land Monitoring Information Sharing System Construction Based on WebGIS Open Source

MO Qi-jing, LUO Wei-sheng, YANG Gui-xian

(Guangxi Forestry Inventory and Planning Institute, Nanning 530011, Guangxi, China)

**Abstract:** Based on OpenLayers, WebGIS open source, MapServer, PostgreSQL/PostGIS, and Guangxi desertification monitoring data basis, Guangxi desertification monitoring information sharing system has been developed. The system has achieved Internet environment which can provide analysis of land desertification monitoring space and attribute data visualization for the public, and the system runs on a network platform, have a strong application of monitoring land desertification and information sharing for the using of free software open source, operating costs low, low demand of user's hardware and software, simple operation etc.

**Key words:** desertification monitoring, information sharing; Open Source; WebGIS; MapServer; PostgreSQL/PostGIS; OpenLayers; Guangxi

广西沙化土地监测的目的是为了定期掌握广西沙化土地的现状及动态变化信息, 为国家和广西制定防治沙化的政策和长远发展规划提供依据, 保护、改良和合理利用国土资源, 改善生态环境, 为实现可持续发展战略提供基础资料。全国沙化监测周期为 5 年, 目前广西开展了 5 次沙化监测。为了提高监测成果在土地沙化防治各部门日常管理业务中的应用效果, 向社会公众发布广西沙化土地监测信息, 构建了基于开源 WebGIS 的广西沙化土地监测信息共享系统。系统运行于网络平台, 所用的软件均为开源免费软件, 开发与运行费用低廉, 对用户的软硬件要求低, 操作简单方便, 对于沙化土地监测信息共享有很强的应用价值。

### 1 开源系统平台搭建

#### 1.1 开源软件分析与选取

1) WebGIS 服务器。目前开源的 WebGIS 服务器软件主要有 MapServer、GeoServer、Deegree、MapGuid、OpenSource 等。根据其对于数据格式的支持、接口类型以及技术支持文档的完善性, 选择 MapServer + Apache 作为 WebGIS 服务器。MapServer 基于 C 语言, 支持的矢量数据格式有 ESRI shapefiles、ESRI 的 ArcSDE 等; 支持的栅格数据格式有 TIFF/GeoTIFF, EPPL 7 等。通过 Proj 4 共享库实时地进行投影变换。同时, 还集合 PostGIS 和开源数据库 PostgreSQL 对地理空间数据进行存储和 SQL 查询操作; 基于 ka-map、MapLab、Cartoweb、OpenLayers 和 Chameleon

收稿日期: 2011-05-27.

作者简介: 莫奇京 (1979-), 男, 广西桂林人, 工程师。主要从事森林资源监测与林业 GIS、RS 研究。

等一系列客户端 JavaScript API 来支持对地理空间数据的传输与表达,并且遵守开放地理空间协会 (Open Geospatial Consortium, OGC) 制定的 WMS、WFS、WCS、WMC、SLD、GML 和 Filter Encoding 等一系列规范。

2) 空间数据库. 与 Oracle8i +、DB2、SQLserver 等商业空间数据库相比,PostGIS/PostgreSQL 空间数据库最大的好处就是开源和免费;与 MySQL4 + 数据库相比,PostGIS/PostgreSQL 的最大好处是对于空间数据的支持好,在 GIS 应用中使用最多.因此后台空间数据库选用 PostGIS/PostgreSQL 空间数据库. PostgreSQL 诞生于加州大学伯克利分校,是当今功能最全、对 SQL 规范支持最好的开源数据库. PostGIS 是在 PostgreSQL、GEOS、Proj4 基础上开发的,提供空间对象、空间索引、空间操作函数和空间操作符等空间信息服务功能。

3) 浏览器端 (client). MapServer 具有基于 ka-map、MapLab、Cartoweb、Chameleon 和 Openlayers 等一系列客户端 JavaScript API 来支持对地理空间数据的传输与表达,本系统选 OpenLayers 作为浏览器端. OpenLayers 是一个专为 WebGIS 客户端开发提供的 JavaScript 类库包. 支持 OpenGIS 协会制定的 WMS (Web Mapping Service) 和 WFS (Web Feature Service) 等网络服务规范. 在操作方面, OpenLayers 除了可以在浏览器中帮助开发者实现地图浏览的基本效果,比如放大 (Zoom In)、缩小 (Zoom Out)、平移 (Pan) 等常用操作之外,还可以进行选取面、选取线、要素选择、图层叠加等不同的操作. 甚至可以对已有的 OpenLayers 操作和数据支持类型进行扩充,为其赋予更多的功能。

4) GIS 数据编辑软件. 功能比较完善的开源 GIS 编辑软件主要有 GRASS, uDig, QGIS (Quantum GIS), JUMP 等,由于 QGIS 对 PostGIS 和 MapServer 的 mapfile 文件支持较好,因此编辑软件选用 QGIS 软件. QGIS 是跨平台的 GIS 系统,支持 OGC (WMS、WFS)、PostgreSQL/ PostGIS 以及 OGR 函数库,包含 ESRI Shapefiles、MapInfo、SDTS 和 GML. 栅格数据支持 GDAL 函数库,如 GeoTiff、Erdas Img、ArcInfo Ascii Grid、JPEG、PNG。

## 1.2 系统总体构架与开源 WebGIS 平台构建

### 1.2.1 系统的总体构架

系统总体结构采用 C/S 和 B/S 混合模式的 WebGIS 架构. C/S 模式采用 2 层构架,分为维护管理层、数据层;B/S 模式为 3 层构架,分为数据层、网络服务层、客户层. 数据层提供数据存储与访问操

作;数据维护管理层为数据层提供空间数据和属性数据的编辑、查询、分析等管理工具;网络服务层为客户层提供地图、网络和数据请求服务;客户层为用户提供友好的操作界面,便于用户访问和操作系统信息;维护管理层对系统空间数据和属性数据进行维护管理. 系统总体构架如图 1 所示。

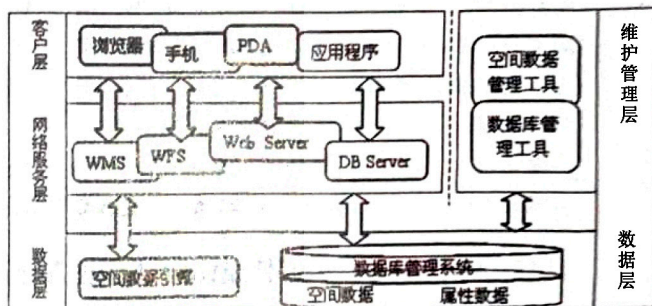


图 1 广西沙化土地监测信息共享系统总体构架

Fig. 1 Overall framework of desertification land monitor information-sharing system in Guangxi

### 1.2.2 开源 WebGIS 平台构建

系统的客户层可以采用浏览器和应用程序,本文采用浏览器和 OpenLayers WebGIS 客户端的 JavaScript 开发包为用户提供栅格或矢量地理信息服务;网络服务层为客户层提供网络服务、地图服务和数据服务,网络服务采用 Apache Web 服务器,地图服务采用 MapServer WebGIS 服务器,数据服务采用 PHP + JDBC 进行访问数据;数据层采用 PostgreSQL 对系统的空间数据和属性数据进行存储管理,空间数据引擎采用 PostGIS;数据维护管理层由数据库管理工具和空间数据管理工具构成,数据库管理工具采用 PgAdmin,空间数据管理工具采用 QGIS. 基于开源 WebGIS 的广西沙化土地监测信息共享系统构建如图 2 所示。

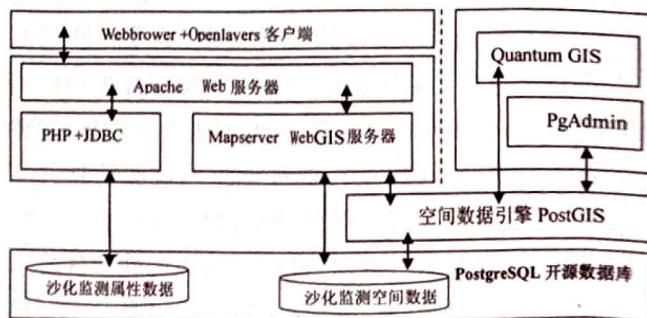


图 2 开源 webGIS 平台构建

Fig. 2 Open source of webGIS platform building

## 2 沙化土地监测数据组织与管理

广西沙化土地监测信息共享系统数据内容包括



沙化土地监测数据、遥感影像数据、DEM 数据、基础地理信息数据、统计报表数据及监测区的相关数据等。系统采用 PostgreSQL/PostGIS 开源数据库管理系统平台,矢量数据采用 Shape 文件格式,影像、DEM 等栅格数据采用 Geotif 文件格式。矢量数据通过采用 ShpToPgsql 和 PgsqlToSql 工具实现 Shape 文件与 PostGIS 数据之间的转换。在 QGIS 软件中 spit 插件可以将 Shape 文件导入到 PostGIS 数据库中。PostGIS 通过一种新的数据类型片,提供对于大的栅格数据对象的存储。数据类型片由以下几个部分组成:包裹矩形框、SRID、类型和一个字节序列。通过将片的大小控制在数据库页值(32×32 像素)以下,使得快速地随机访问变成可能。一般大的图片也是通过将其切成 32×32 像素的片然后再存储在数据库中的。对于栅格数据,利用 WKTraster 工具将其导入到 PostGIS 数据库中。

MapServer 中, MapFile 是工程配置文件,是 MapServer 的核心要点。通过 MapFile 连接 PostGIS,配置各图层之间的关系以及图层显示样式。

本系统 MapFile 文件简要示例如下:

```
MAP
IMAGETYPE PNG
EXTENT 103.7 20.5 112.9 26.7
SIZE 300 300
IMAGECOLOR 255 255 255

SHAPEPATH "../data"
FONTSET "../fonts/fonts.list"
SYMBOLSET "../etc/symbols.sym"

WEB
IMAGEPATH "../tmp/"
IMAGEURL "/public/pgRouting/tmp/"
END

PROJECTION
"proj=latlong"
"ellps=WGS84"
"datum=WGS84"
END
UNITS DD

LAYER
NAME "沙化数据"
CONNECTION "user=postgres dbname=shdata host=localhost port=5432"
CONNECTIONTYPE postgis
STATUS OFF
TYPE LINE

CLASS
NAME "shdata"
STYLE
```

```
COLOR 220 0 0
OUTLINECOLOR 199 199 199
END
.....
END [1,2]
```

### 3 系统关键技术

1) 基于先进成熟的开源 WebGIS 平台及开源关系数据库系统进行系统开发。系统采用先进成熟的开源 MapServer WebGIS 平台, MapServer 遵守开放地理空间协会(Open Geospatial Consortium, OGC) 制定的 WMS、WFS、WCS、WMC、SLD、GML 和 Filter Encoding 等一系列规范。采用开源的 PostgreSQL/PostGIS 大型关系数据库系统对系统的多源数据进行统一管理,空间数据通过 PostGIS 访问,属性数据可以通过 JDBC 访问。

2) 多源数据融合技术。系统数据内容包括空间矢量数据、影像数据、DEM 数据、关系型属性数据等。沙化共享空间数据和属性数据用统一的开源数据库平台,实现多源数据的统一管理。

3) 多种技术的有机集成。系统以 PHP 作为核心开发语言,结合 XML、HTML、JavaScript、PostGIS、MapServer 等实现 WebGIS、DataBase、Internet 等多种技术的集成。系统通过开源 WebGIS 系统同数据库系统和 GIS 的无缝集成,按 WebGIS 的特点完成沙化监测数据的共享访问与管理。

4) 方便友好的用户界面。广西土地沙化监测共享系统采用 OpenLayers WebGIS 客户端,其实现访问地理空间数据的方法都符合行业标准。用户界面友好、简单,方便公众访问。

### 4 结语

基于开源 WebGIS 的广西沙化土地监测信息共享系统为土地沙化监测管理部门及公众提供沙化土地监测空间和属性数据的可视化分析、查询,为沙化土地监测管理及向社会公众展示广西区沙化监测现状及治理成效提供了现代化的技术支持。在系统开发过程中,采用了一系列开源的 WebGIS、GIS 及数据库软件平台,系统开发与运行费用低,对客户端的软硬件环境要求低,操作简单方便,对于沙化土地监测信息共享有一定的使用和推广价值。

参考文献:

- [1] TheMapServerTeam. MapServer Documentation Release [M]. SA: The MapServer Team, 2009.
- [2] Bill Kroppla. Beginning MapServer Open Source GIS Development [M]. Canada: Apress, 2005.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.002

## 基于GIS的都江堰市虹口乡山区经济作物栽培经营决策研究

明敏,陈东立

(四川农业大学城乡建设学院,四川 都江堰 611830)

**摘要:**基于 ArcGIS 9.3 软件平台,应用其空间分析功能对都江堰市虹口乡联合村厚朴、猕猴桃等经济作物的栽培适宜地域进行了选择,主要依据指标为海拔、坡度、坡向和坡位等。根据软件中计算出的适宜栽培区面积分别对厚朴及猕猴桃栽培的经济效益进行了分析计算。

**关键词:** ArcGIS; 空间分析; 经济作物栽培; 经营决策; 都江堰市

中图分类号: S759.3; S750; P208 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)03-0004-07

### Decisions-making Research on Mountain Economic Crops Cultivation Based on GIS in Hongkou Town, Dujiangyan City

MING Min, CHEN Dong-li

(Urban and Rural Development College, Sichuan Agricultural University, Dujiangyan, Sichuan 611830, China)

**Abstract:** Based on ArcGIS 9.3 software platform, applying its spatial analysis capabilities to select cultivation suitable land area in United Village, Hongkou Township, Dujiangyan city for Magnolia, kiwi fruit and other cash crops, mainly based on indicators of altitude, slope, slope exposure and position, etc. Economic benefits of Magnolia and kiwi fruit cultivation were analyzed and calculated respectively according to the calculated suitable cultivation area using this software.

**Key words:** ArcGIS; spatial analysis; cultivate; management decision; Dujiangyan City

林业是我国生态环境建设的主题,森林生态系统是环境体系建设中的最重要部分。我国是一个以农业为主的发展中国家,山地和丘陵占国土总面积的2/3以上。自然条件差,地形起伏大,坡度陡,土层薄,土壤保水蓄水能力差,生产力水平低。随着地球环境的不断恶化、城市的发展和各种自然灾害的发生,土地和森林植被遭到严重的破坏。为改善人类生存环境和提高经济收入,应大力开展恢复森林植被的退耕还林项目和农林复合经营发展项目<sup>[1]</sup>。

为响应国家“退耕还林”政策,很多山区选择在以生态效益为核心的前提下,将退耕还林与山区脱贫致富、区域种植业产业结构调整有机地结合起来,实现生态、经济和社会三大效益同步发展<sup>[2]</sup>,合理利用山地资源栽种适宜的经济作物成为趋势。都江堰市是厚朴的主要产地之一,同时也有着悠久的猕猴桃栽种历史,是猕猴桃的主要产区之一。厚朴、杜

仲、黄柏统称为“三木药材”,它们兼具生态、经济双重作用,在退耕还林、天然林保护工程和荒山造林中占有重要地位<sup>[3]</sup>。栽种适宜当地环境的经济作物并且栽种在适宜栽种的区域,不仅恢复了生态系统,而且帮助村民在地震后恢复经济收入,实现农林业高效、稳定、持续发展。

适宜栽种的区域规划现在主要是通过 ArcGIS 空间分析(Spatial Analysis)技术实现选址分析和统计。空间分析是地理空间数据分析、模拟、预测和调控过程的基础理论和技术,具体包括空间信息量算和空间信息分类(如叠加分析、网络分析、拓扑分析、缓冲分析和统计分析等)。

针对都江堰市虹口乡联合村山区经济作物栽培选址,运用 ArcGIS 9.3 的空间分析功能,以海拔高度、坡度、坡向和坡位等因子进行叠加分析,得到适合厚朴和猕猴桃栽种的区域;计算种植面积,并对产

收稿日期:2011-05-09.

基金项目:四川农业大学“大学生创新性实验计划”项目资助。

作者简介:明敏(1989-),女,四川农业大学城乡建设学院地理信息系统专业在读本科生。E-mail: mingmingis@yahoo.cn

通信作者:陈东立(1958-),男,博士,副教授。从事“3S”应用研究及流域管理。



量进行相应的估算,预计出总收益.可为政府规划栽种厚朴和猕猴桃提供参考,为实现山区农业合理开发提供科学依据.

## 1 研究对象与研究工具

### 1.1 研究对象

都江堰市地处四川盆地成都平原西北部的岷江上,虹口乡位于市区东北的白沙河中游,乡境除白沙河谷有少量冲积阶地外,全为高山峡谷地貌.联合村处在白沙河的上游、源头,也是虹口乡地域最偏远、分布面积最大的一个村,全村总面积 280 km<sup>2</sup>.所处的地理位置为 103°38′~103°42′E,31°09′~31°12′N.海拔1 000~2 020 m,土壤类型为山地黄壤.该村山地资源丰富,全年气候温和,四季分明,光热丰富,雨量充沛,无霜期长.年均气温 16℃~17.5℃,年均降雨量为1 238 mm,年均无霜期 280 d,年均气温 15℃,夏无酷暑,冬无严寒,雨量充沛,空气清新,气候宜人.并且,属于“四川龙溪——虹口国家级自然保护区”范围,该保护区以保护大熊猫等珍稀野生动物为主,是国家级森林公园和生物多样性保护区.

根据都江堰市林业局 2007 年森林资源二类调查资料,联合村除了种植大量的厚朴和猕猴桃外,还种植杜仲、黄柏、杉树、喜树、桦树、枳椇、栎树、楠树、柳树等.在地震前其森林植被良好,地震后山体滑坡使森林植被受到一定影响.为了帮助村民在短时间内恢复经济收入和生态环境,需要大量栽种经济作物以便在重建家园后逐渐获得经济收入.因为厚朴是我国特有的珍贵中药材,是一种经济效益较高、发展潜力较大、具有广阔前景的药、材两用树种,但其天然林资源短缺,急需发展人工种植,以满足市场需求.猕猴桃是一种保健型水果,以独特的风味、丰富的营养,具有医疗保健作用而越来越受到人们的青睐.同时,猕猴桃容易繁殖、栽培,且抗病虫能力强、投资少、见效快.

### 1.2 研究工具

利用 R2V 进行矢量化.R2V 是一种高级栅格矢量化软件系统,为用户提供全面地自动化光栅图像到矢量图像为背景的编辑工具,具备良好的适用性和高精度.绘制出的相关矢量图以 shp 文件格式转入 ArcGIS 系统中以作进一步分析.

利用 ArcGIS 空间分析功能作适宜栽培区分析.ArcGIS 是美国国家环境研究所(ESRI)推出的为企业构建完整地理信息系统的综合 GIS 软件平台.

ArcGIS 9.3 软件集 ArcMap、ArcCatalog、ArcToolbox 于一体,具有强大的地图制图、空间数据的处理与分析功能.本研究主要运用该软件中 ArcMap 的地图制图功能,ArcCatalog 的数据组织与管理功能,ArcToolbox 中的空间分析功能.

## 2 数据获取与处理

### 2.1 数据获取及地理坐标配准

采用 1971 年版式等高距为 20 m 的 1:50 000 地形图和矢量化的基础小班图层.将虹口乡 2 幅 1:50 000 的地形图在 Photoshop 中进行裁剪、拼接后导入 ArcGIS 9.3 中进行定义投影和校准.采用高斯克吕格 6°带,西安 1980 坐标系,18°带进行定义投影.定义投影之后运用 Georeferencing 工具进行校准,使该影像图具有真实的地理坐标信息.

将校准后的地形图导入 R2V 软件进行矢量化,加入控制点后保存为 .shp 格式的文件.将矢量化后的地形图导入 ArcMap 中,执行工具栏[3D Analysis]中的菜单命令,生成 TIN 和 DEM 图(图 1).

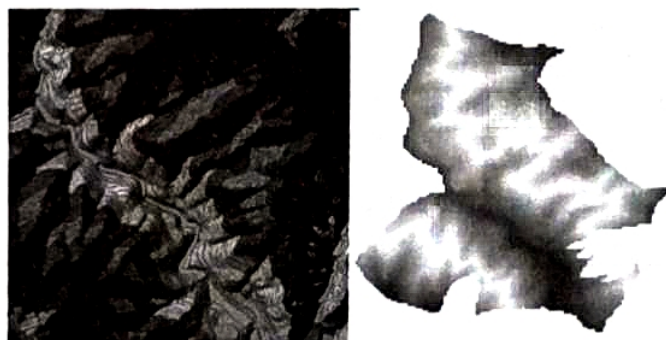


图 1 TIN 和 DEM

Fig. 1 TIN and DEM

### 2.2 空间数据的组织与数据库的建立

在 ArcCatalog 中建立个人数据库(New Personal Geodatabase.mdb),定义投影为高斯克吕格 6°带,西安 1980 坐标系,18°带.在个人数据库中进一步建立数据集(Feature Dataset),在数据集中新建香樟坪和黄金坪要素类(Feature Class),以保存在这 2 个地方调查收集到的资料.

### 2.3 空间分析数据的生成

根据植物栽培选址分析的原则,结合实地考察搜集的资料,确定以下选址因子:海拔高度、坡度、坡向和坡位.利用 ArcGIS 9.3 对数字高程模型(DEM)进行分析,得到海拔、坡度、坡向和坡位图.

海拔由 DEM 模型体现.DEM 是描述包括高程在内的各种地貌因子,如坡度、坡向、坡度变化率等



因子在内的线性和非线性组合的空间分布,其中 DEM 是零阶单纯的单项数字地貌模型,其他坡度、坡向及坡度变化率等地貌特性可在 DEM 的基础上派生(图 2)。



图 2 高程分布图

Fig. 2 Distribution of height

坡度的提取:坡度表示了地表面在该点的倾斜程度.地表面任一点的坡度是指过该点的切平面与水平地面的夹角.将坡度分为 6 个等级<sup>[7]</sup>(表 1),坡度分布如图 3 所示。

表 1 坡度等级的划分

Tab. 1 The slope level classification

坡度名称	平坡	缓坡	斜坡	陡坡	急坡	险坡
范围	0 ~ 5°	6° ~ 15°	16° ~ 25°	26° ~ 35°	36° ~ 45°	> 46°



图 3 坡度分布图

Fig. 3 Distribution of slope

坡向的提取:坡向指地表面上一点的切平面的法线矢量在水平面的投影与过该点的正北方向的夹角.在输出的坡向数据中,对坡向值如下规定:正北

方向为 0°,按顺时针方向计算,取值范围为 0° ~ 360°。将坡向分为 9 类<sup>[7]</sup>(表 2)。坡向分布图如图 4 所示。

表 2 坡向的划分

Tab. 2 Slope classification

坡向	北	东北	东	东南
方位角范围	0° ~ 22.5°, 337.5 ~ 360°	22.5° ~ 67.5°	67.5° ~ 112.5°	112.5° ~ 157.5°
坡向	南	西南	西	西北
方位角范围	157.5° ~ 202.5°	202.5° ~ 247.5°	247.5° ~ 292.5°	292.5° ~ 337.5°



图 4 坡向分布图

Fig. 4 Distribution of slope direction

坡位的提取:坡位体现了相对高度的差异.例如,位于正地形还是负地形等.一般情况下,分为山脊、上部、中部、下部、山谷和平地 6 个坡位,在此基础上合并成 3 个坡位组.坡位划分<sup>[13]</sup>如表 3 所示,坡位划分图如图 5、图 6 所示。

表 3 坡位因子

Tab. 3 Slope a factor

坡位名称	上坡	中坡	下坡
坡位区间	山脊和上部	中部	下部、山谷、平地

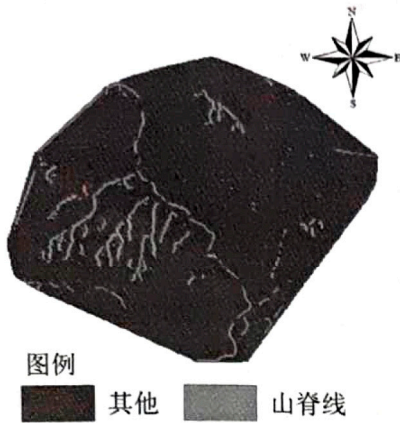
### 3 栽培适宜区空间分析

在 ArcGIS 9.3 中加载 Spatial Analysis 模块,添加 Spatial Analysis 工具,加载矢量化后生成的 DEM 文件和海拔、坡度、坡向、坡位 4 个图层的 Shape file 文件.进行叠加分析,得到适合厚朴和猕猴桃栽培的地域。

#### 3.1 厚朴适宜栽培区分析

厚朴是落叶乔木,喜光的中生性树种,喜凉爽、湿润、多云雾、相对湿度大的气候环境.一般在山地





图例  
其他 山脊线

图5 联合村山脊线分布图

Fig. 5 Distribution of the Joint Village ridgeline



图例  
其他 山谷线

图6 联合村山谷线分布图

Fig. 6 Distribution of the joint village valley line

黄壤、黄红壤地上生长良好或较好. 适宜栽培在海拔800 ~ 1 800 m 的山区, 根系发达, 生长快, 萌生力强<sup>[4]</sup>.

根据厚朴主要适生立地因子表<sup>[4]</sup>(表4), 得到进行空间分析的选址因子取值范围为: 海拔高度为1 200 ~ 1 600 m, 坡度为 <math>35^\circ</math>, 坡向为东、南、西、东南、西南坡 (<math>67.5^\circ \sim 292.5^\circ</math>), 坡位为中坡和下坡. 基于DEM 对其分析, 结果如图7所示.

如图7所示, 通过栅格运算计算出海拔为1 200 ~ 1 600 m、坡度 <math>35^\circ</math>、坡向为东、南、西、东南、西南坡 (<math>67.5^\circ \sim 292.5^\circ</math>)、坡位为下坡的等级分布图, 就得到了海拔、坡度、坡向和坡位的重分类栅格数据集. 每层数据对最后的选址都有影响, 但影响不同. 因此, 利用层次分析法(AHP)<sup>[11]</sup>来确定权重, 能够反映不同因子所起作用的差别, 更具有科学性. 经过专家咨询打分, 得出的权重依次为: 0.3、0.3、0.3、0.1. 利用栅格计算器(Raster Calculator)对所有的重分类数据按照给定的权重进行合并. 最终适宜性数

表4 厚朴主要适生立地因子

Tab. 4 Main Suitable site factors for Magnolia

编号	立地因子	适生条件
1	地貌	中山
2	土壤类型	山地黄壤
3	海拔高度	500 ~ 1600 m
4	坡度	<math>35^\circ</math>
5	坡向	东、南、西、东南、西南坡
6	坡位	中坡、下坡
7	土壤厚度	中土、厚土
8	立地类型	中等肥沃型
9	土壤酸碱度	5 ~ 7



图7 厚朴适宜栽培区域海拔、坡度、坡向、坡位图  
Fig. 7 Cultivation altitude, slope, slope position map for Magnolia growth

据集的加权计算公式为: 最终适宜性 = 海拔  $\times$  0.3 + 坡度  $\times$  0.3 + 坡向  $\times$  0.3 + 坡位  $\times$  0.1, 得到最终适宜性数据集, 如图8所示, 适宜性区域为推荐栽培选址区域.

### 3.2 猕猴桃适宜栽培区分析

猕猴桃为多年生落叶藤本. 大多数猕猴桃适应



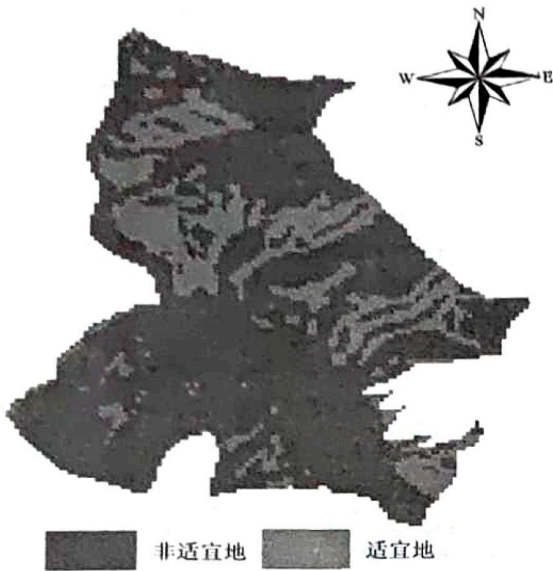


图 8 厚朴栽培适宜地域分布

Fig. 8 Appropriate geographical distribution for Magnolia cultivated

温暖湿润的环境,其适宜性广、耐贫瘠,生长力旺盛,再生能力强,座果率高,抗病虫害.浅根性树种,适宜于在土层深厚,有机质含量高,富含腐殖质的疏松的丘陵山地中生长.

猕猴桃适应性广,在平原或山地均可种植,适生的海拔为 300 ~ 1 200 m.另外,园地不能建在风口上.在山地建园要选择坡向,早阳坡和晚阳坡较好<sup>[5]</sup>.根据都江堰市林业局 2007 年的森林资源二类调查资料,结合联合村栽种猕猴桃的区域进行空间分析,选址因子取值范围为:海拔 1 000 ~ 1 200 m,坡度不能超过 35°,坡向为阳坡即南和西南坡 (157.5° ~ 247.5°) (图 9).

这 3 个选址因子对适宜地的分析都是同等重要,所以在此处就未考虑权重值的影响,直接对海拔、坡度和坡向进行叠加分析,满足这 3 个条件的区域即为种植猕猴桃适宜种植地域 (图 10).

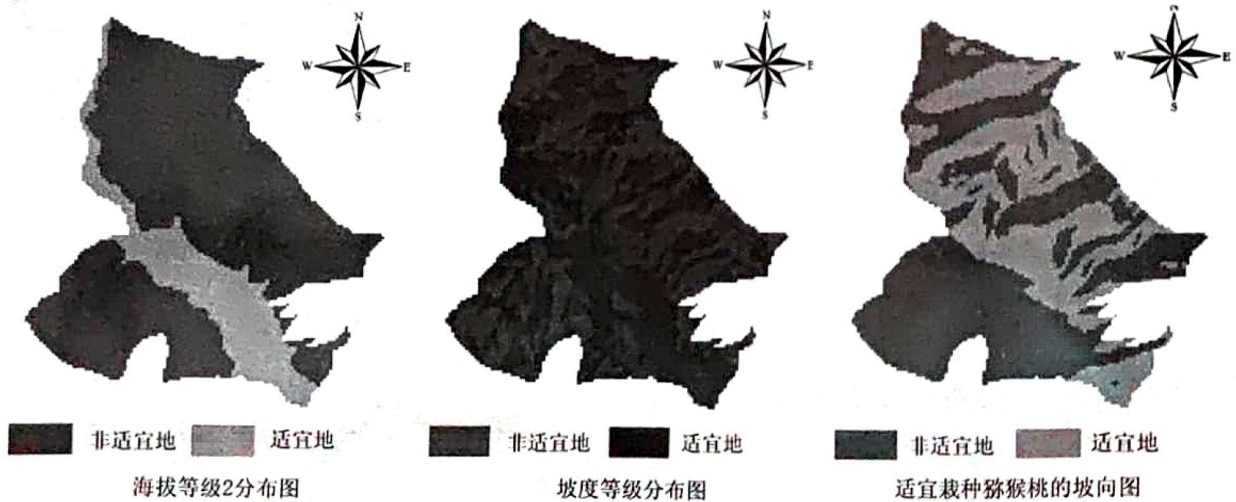


图 9 猕猴桃适生海拔、坡度、坡向

Fig. 9 Suitable altitude, slope, aspect for kiwi growth

#### 4 适宜栽培区面积计算

根据图 8 和图 10 的适宜栽种区域的栅格数据图进行重分类后,点击鼠标右键,选择“Open Attribute Table”,选择导出属性表(表 5、表 6).

表 5、表 6 表中数字 1 表示可以进行栽种的地域代码,COUNT 字段中的数值是代表每类地物中所包含的像素个数,像素个数 × 每个像素的面积 = 影像图的面积.获取每个像素所代表的面积,是在重分类后的影像上点击鼠标右键,选择“properties”,在弹出的 layer properties 窗口选择“source”选项栏,cellsiz 项的值为单元格大小信息,其值为(30, 30).

经计算求出适合厚朴和猕猴桃栽种的面积分别为 1 508 400 m<sup>2</sup> 和 538 200 m<sup>2</sup>.根据厚朴和猕猴桃的栽种密度(2 m × 2 m 和 3 m × 5 m),计算可栽种的株数分别为 377 100 株和 35 880 株.

#### 5 经济效益计算

厚朴是木本中药材,种下后第 12 年即可剥皮收益,以后每隔 6 年剥皮收益一次,或者采取 7 年间伐 15 年主伐的方法来获取枝、干,期间也可以采收花、果、叶来提高收入.

2004 年之前厚朴的价格一直都是比较稳定的,统货的价格一直在 9 ~ 11 元/kg 左右;2005 年厚朴





图 10 猕猴桃适宜栽培地域分布

Fig. 10 kiwi cultivation geographical distribution

表 5 厚朴适宜栽培区面积统计

Tab. 5 Statistics of suitable area for Magnolia cultivation

VALUE	COUNT
0	6656
1	176

表 6 猕猴桃适宜栽培区面积统计

Tab. 6 Statistics of suitable area for kiwi fruit cultivation

VALUE	COUNT
0	7734
1	598

销售价格开始上涨,统货价格为 12 ~ 13 元/kg;2006 ~ 2010 年统货市场价格平均稳定在 12 ~ 13 元/kg 左右.厚朴的市场平均价格以 13 元/kg 计算.

每公顷土地可种厚朴 2 500 株,每株每次可产皮 18 kg,以 13 元/kg 计算,扣除每株 15 元的管理成本,最少可创产值 16.65 万元/hm<sup>2</sup>.

猕猴桃结果早、产量高,人工栽培一般定植 3 年后就开花结果,每株产量 100 ~ 150 kg,经济寿命可达 40 a 以上.但是嫁接苗定植后第二年即可挂果,第四年进入盛果期,产量可达 2.25 ~ 3 万 kg/hm<sup>2</sup>.按产地售价平均 6 元/kg 计算,则收入可达 13.5 万 ~ 18 万元/hm<sup>2</sup>.除去建园成本约 2 500 元(包括苗木 500 元,深耕改土和基肥 500 元,果园搭建 1 500 元)及每年管理成本.则最后的收入为 8.85 万 ~ 13.05 万元/hm<sup>2</sup>.

## 6 评价

广义的森林经营决策是决策方案的编制,狭义的森林经营决策除营林和木材生产决策外,还涉及到多种经营利用规划以及其它辅助工程方面的决策<sup>[8]</sup>.

根据都江堰市 2007 年森林资源二类调查资料,将联合村在地震之前栽种厚朴和猕猴桃的面积和现在重新进行空间选址分析后栽种的区域面积进行比较、分析,在原来的基础上重新选择可利用的土地进行相应的栽培(图 11 和 12).这使得土地资源得到更合理的利用.

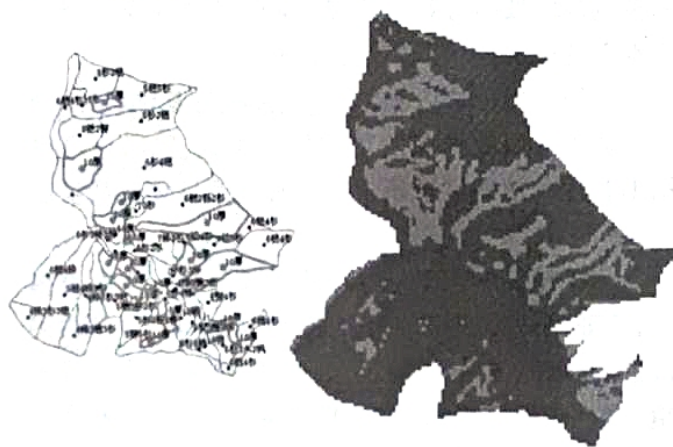


图 11 厚朴栽培区对比分析

Fig. 11 Comparison of Magnolia cultivation area

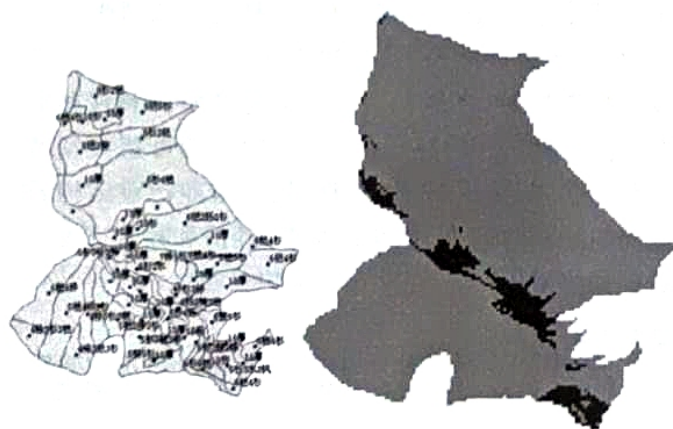


图 12 猕猴桃栽培区对比分析

Fig. 12 Comparative analysis of kiwi cultivation area

在原图的基础上统计出栽种厚朴和猕猴桃的面积分别为 134.54 hm<sup>2</sup> 和 6.37 hm<sup>2</sup>,而重新进行空间选址分析后适宜栽种厚朴和猕猴桃的面积分别为 150.84 hm<sup>2</sup> 和 53.82 hm<sup>2</sup>.从图 11 和图 12 可以直观地了解掌握哪些土地可以进行何种经济作物的栽种,帮助村民扩大栽种面积,提高经济收入.提高土

地的利用价值,做到因地制宜,合理布局地发展山区产业。

## 7 总结与展望

GIS 技术具有强大的空间分析能力. 运用 Arc-GIS 的空间分析功能,把海拔、坡度、坡向和坡位因子进行叠加分析得到适合厚朴和猕猴桃栽种的区域,通过对种植面积和产量进行相应的计算,得到相应的总效益。

为联合村栽种厚朴和猕猴桃提供了参考,有助于实现科学合理地开展山区资源,防止水土流失. 采用传统的种植方法,只要有空地就进行栽培,不考虑海拔、坡度、坡向等影响因子,厚朴成熟砍伐后会造成本土流失、滑坡等地质灾害的发生。

采用空间分析方法,在原有种植的基础上,结合实地调查可以找到新的可利用的土地,同时也可以把不合理种植的区域换成另一种适宜该地形特征的作物。

为了提高村民的收入,可以考虑林—药套种模式,比如厚朴和柳杉的组合栽培. 柳杉具有早期喜阴湿的特点,适宜空气湿度大,光照强度小的阴湿环境;厚朴前期生长快,对柳杉起着荫蔽作用. 利用二者在生态学、生物学特性上的互补性,采取行间混交,造林后 5 a 间伐处于林分上层的厚朴可获得一定的经济收入. 这样既不会破坏原有的森林植被,也不会造成水土流失,同时也为柳杉的生长留出了空间,保证土地长期覆盖,也提高了经济收入<sup>[2]</sup>. 或者发展生态旅游,合理利用当地的地理资源和森林资源,促进新农村的建设. 这也为林业的可持续发展提供了参考,将退耕还林与区域种植业产业结构调整有机地结合起来,以实现生态、经济和社会三大效益的同步发展。

### 参考文献:

- [1] 郑床木. 基于 GIS 的农林复合经营决策支持系统建立与应用[J]. 华中农业大学学报,2005(1):1-32.
- [2] 李力,王金锡,郝云庆. 北川县林—药套作模式营造技术与经济效益研究[J]. 四川林业科技,2006(3):28-32.
- [3] 叶萌,郭东力,罗承德. 四川“三木药材”的产业化探讨[J]. 四川林业科技,2006(3):88-90.
- [4] 厚朴[Eb/OL]. <http://www.hnforestry.gov.cn/listinfo.aspx?ID=214197>
- [5] 猕猴桃百度百科[Eb/OL]. <http://baike.baidu.com/view/13960.htm>
- [6] 邓立斌. 基于 ANN 的森林经营决策模型研究[J]. 中南林学院学报,2001(9):32-34.
- [7] 吴菲. 基于“3S”技术帽儿山林场森林立地分类及质量评价研究[J]. 东北林业大学学报,2010(4):1-28.
- [8] 李芳菲. GIS 在森林经营决策中的应用[J]. 林业科技情报,2007(2):3-4.
- [9] 王惠,董芳,解伏菊. 基于 GIS 的森林资源空间格局变化与经营决策分析[J]. 济南大学学报(自然科学版),2010(1):79-83.
- [10] 吴韵琴,斯金平,刘饶. 厚朴人工林经济效益研究[J]. 浙江林业科技,1999(3):58-62.
- [11] 孟繁华. 层次分析法在建设用地区项目选址中的应用研究——以山西吕梁焦化厂项目为例[J]. 中国土地科学,2001(3):42-45.
- [12] 李芳菲. 基于 GIS 的森林可持续经营决策的研究[J]. 东北林业大学学报,2007(11):1-35.
- [13] 许五弟. GIS 技术在林业生产中的应用[J]. 林业勘查设计,1997(4):47-49.
- [14] 邹焱煜. 基于 GIS 的寿宁县猕猴桃种植区提取[J]. 亚热带资源与环境学报,2006(2):98-100.
- [15] 汤国安,杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [16] GT. McDonald, M. B. Lane. Converging global indicators for sustainable forest management[J]. Forest Policy and Economics,2004(4):63-70.
- [17] 朱启旺. 猕猴桃优质栽培技术浅论[J]. 农林科技,2009(3):234.
- [1] 郑床木. 基于 GIS 的农林复合经营决策支持系统建立



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.003

## 仙游县降香黄檀栽培适应性调查分析

苏建华

(仙游县林业局,福建 仙游 351200)

**摘要:**在仙游县书峰片区营造的110 hm<sup>2</sup>降香黄檀幼林分中设置不同坡向、坡位的固定观测样地,对幼林的生长习性、适应性和抗逆性进行定位观测与调查分析.结果表明,①降香黄檀在引种地表现出较强的适应性和速生性,且树高和胸径分别于第二年、第四年开始进入速生期,5 a 生幼林树高、胸径年均生长量达到或接近广东、广西或海南丘陵台地栽培的生长速度,有一定的抗寒能力,幼林可抗-3℃低温;②一个生长年内的生长特性显示出其生长与蒸发量、气温等气候因子密切相关,表现为11~3月为休眠期,5月开始加速生长,6~7月为树高生长高峰期,7~8月为径生长高峰期;③坡向对幼林有显著影响,是制约林分生长的主导立地因子,坡位对幼林生长影响不大.

**关键词:**降香黄檀;引种栽培;适应性;抗逆性;生长习性;仙游县

**中图分类号:**S792.28;S718.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0011-04

## Adaptability Investigation on *Dalbergia* Introduction and Cultivation in Xianyou

SU Jian-hua

(Forestry Bureau of Xianyou County, Xianyou, Fujian 351200, China)

**Abstract:** In Sufeng area of Xianyou county, fixed observation plots in different slope-direction and slope-position have been set in 110hm<sup>2</sup> young *Dalbergia* forest to observe and analysis young *Dalbergia*'s growth habit, adaptability and resistance. The results showed that: (1) In the introduction location, adaptability and growth speed of young *Dalbergia* were strong. The second and fourth year were fast growing period for growing height and DBH of Young tree, and the height and DBH of 5a young trees were near the average annual growth of Guangdong, Guangxi, Hainan hill terrace cultivation or growth rate, which have a certain resistance to the cold. Low temperature-resistant of young forest was -3℃. (2) In a growth year, the growth characteristics, evaporation, temperature and other climatic factors were closely related, showing that Nov to early next March were the period of dormancy, May were the month that trees began to accelerate grow, Jun to July were the peak for height growth, July to Aug were peak for DBH growth. (3) slope-direction had a significant effect on the young trees growth, which was dominant factors for restricting the growth, and slope-position had little effect on the growth.

**Key words:** *Dalbergia*; introduction and cultivation; adaptability; resistance; growth habit; Xianyou

降香黄檀(*Dalbergia odorifera* T. Chen)是我国5属8类34种珍贵红木品种之一,其心材质地坚实耐腐、纹理细密美观、香气持久,是制作贵重家具和雕刻工艺品的上等材料,尤其在明、清两代宫廷家具中最为盛行<sup>[1]</sup>.据报道<sup>[2-3]</sup>,海南及广东、广西、福建等南部地区是降香黄檀的适宜种植区,20世纪80年代广东、广西、福建等地开始引种栽培降香黄檀,福

建省莆田市仙游县引种降香黄檀等珍贵树种已近30 a,但由于早期尚未发现其经济价值和极大的市场需求量以及生长慢、种质资源来源困难、无栽培技术措施等原因,仅零星种植而无成片栽培、推广和发展.随着生态环境保护意识的提高和国际压力,许多国家和地区都已开始实行天然林保护政策,珍贵用材已成为战略性资源之一.特别是降香黄檀的木材

收稿日期:2011-04-19.

基金项目:国家科技星火计划项目-珍贵树种苗木繁育与丰产栽培技术示范(2008GA0008).

作者简介:苏建华(1970-),女,福建仙游人,工程师.主要从事营林生产、经营管理和科技推广应用工作.

资源日益枯竭,其价格高,可谓是到了“一木难求”的程度,使得以珍优阔叶木材为材料的中国木材加工业面临原料严重短缺的问题,开发人工培育珍稀阔叶用材资源成为亟待解决的现实问题.仙游县是名贵工艺品之都,快速发展的木雕及工艺品、名贵仿古家具等需要大量珍贵木材,资源日益缺乏,严重制约了木材工艺品加工业的发展.为加快培育仿古家具和工艺品加工业的后备资源,仙游县林业局 2001 年从海南引进降香黄檀树种在仙游县村庄四旁和丘陵山地进行栽培试验并取得成功.2005 年通过与原产地自然条件的比较以及仙游县的立地条件,在书峰乡兰石村的丘陵地上开始造林试验,现成片造林面积 110 hm<sup>2</sup>,全县四旁种植 5 万多株.县委县政府高度重视,“十一五”期间在全县村落四旁、荒废果园、生态林中空地等推广种植珍贵用材林基地 0.33 万 hm<sup>2</sup>,其中降香黄檀是最主要树种.

## 1 引种栽培区的基本情况

引种栽培区位于仙游县,地处福建东南沿海中部,戴云山东侧,木兰溪上游,地理位置为 118°27'~118°56'E,25°11'~25°43'N,地形地貌隶属东南低山丘陵地区.气候属中亚热带海洋性季风气候,暖热湿润、雨量充沛、冬季无霜期长,年均温 18.30℃,最热月(7 月)均温 28.60℃,最冷月(1 月)均温 11.40℃,极端高温 37.70℃,极端低温 -3.50℃;≥10℃的年积温为 4 700~5 795℃;无霜期 233~241 d,年均降水量 1 800 mm,降雨主要集中于 4~10 月,但在 7~9 月常有热带风暴和台风影响.年蒸发量 1 758.30 mm,年均相对湿度 78%,年均日照时数 1 939 h,年太阳辐射总量为 110.41 Kcal/cm<sup>2</sup>.

## 2 材料与方法

### 2.1 材料来源

调查的降香黄檀位于仙游县中部山区的书峰乡,林地为低山丘陵地,海拔为 320~350 m,坡度为 20~26°,造林地为杉木人工林.由于多代经营加上采伐后没有及时更新,林地水土流失比较严重,土壤较贫瘠.土壤为花岗岩风化发育的粗骨性红壤,土层浅薄,不同地段土层厚薄不一,多在 50 cm,少数达 60~80 cm.土壤酸性比较强,石块石粒多,许多地段基岩裸露,属于Ⅲ类立地,土壤养分总体为磷极缺氮不足钾不富.植被以芒萁骨、白茅、大芒为主,灌木有桃金娘、黄瑞木等.

降香黄檀于 2005 年春营造,其造林基本措施为林地经清杂整理后,挖明穴,穴规格 50 cm×40 cm×

40 cm,造林前 1 周穴施农家肥 3~5 kg 加钙镁磷 100 g 作基肥并回表土.初植密度 1 600 株/hm<sup>2</sup>(株行距 2.5 m×2.5 m).采用容器苗,造林苗龄约 6 个月,苗高 80 cm,地径 1.1 cm.造林后 1~3 a 加强抚育、修枝和抹芽,并用小木棍捆干扶直,以培育优良干形.第一年抚育除草 2 次,6~7 月追施 150 g/株复合肥 1 次;第二年年中用除草剂除草 1 次,6~7 月追施 250 g/株复合肥 1 次;第三年抚育除草 1 次.

### 2.2 调查研究方法

在已经营造的降香黄檀人工林的林地内,根据地形走势,挑选不同坡向和坡位即东、北、西、西南等 4 个坡向,每个坡向设上、中、下 3 个坡位的固定样地(25.8 m×25.8 m)各 1 个,总共设置固定样地 12 个.每样地选择 10 株生长正常的林木作为观测株进行观测,每月 30 日前后观测 1 次径高生长量,观测其寒害、旱害、风害以及病虫害情况,并收集气象资料,每年底进行 1 次全面的高、径等生长量调查.

## 3 结果与分析

### 3.1 幼林生长习性分析

造林后 2 个月后的调查结果表明,造林成活率平均达 95%.据每年底调查,当年林分平均高 1.65 m,平均胸径 0.65 cm;2 a 生平均高 2.55 m,平均胸径 1.66 cm;3 a 生平均高 3.73 m,平均胸径 2.75 cm;4 a 生平均高 4.74 m,平均胸径 4.35 cm;5 a 生平均高 5.68 m,平均胸径 6.04 cm(表 1).从连年生长量看,树高第二年开始进入速生期,胸径第四年开始进入速生期.从高径生长比例看,前三年树高生长比例大于胸径,第四年开始胸径生长比例大于树高,这正是造林前三年高径比例失调而容易倒伏,需用竹竿或木棍撑住的原因.从第五年开始胸径的数值已经大于树高,5 a 生幼林年平均树高、胸径分别达 1.14 m 和 1.31 cm.达到或接近广东、广西或海南丘陵台地栽培的生长速度<sup>[4-5]</sup>,且林分保存率较高,达 90%.幼林生长调查结果表明,降香黄檀可以适应仙游县的气候环境及立地条件.

进一步利用第四年每月生长量调查的完整资料,以 12 个样地 120 株幼树的每月平均树高、胸径绘制树高、胸径月生长曲线,分析幼林一个生长年内的生长特点(图 1).

从图 1 看出,树高、胸径均在 3 月中下旬开始逐渐复苏缓慢生长,11 月至次年 3 月份初即冬季至初春停止生长而进入休眠期.期间,树高 5 月份开始进入速生阶段,并于 6~7 月份达到生长高峰,速生期为 5 月至 8 月中下旬,9 月份开始进入生长缓慢期;



表 1 降香黄檀幼林生长情况

Tab. 1 Young forest growth status of *Dalbergia*

林龄/a	树高/m		胸径/cm	
	总生长	连年生长	总生长	连年生长
1	1.65	0.85	0.65	0.65
2	2.55	0.90	1.66	1.01
3	3.73	1.18	2.75	1.09
4	4.74	1.01	4.35	1.60
5	5.68	0.94	6.04	1.69

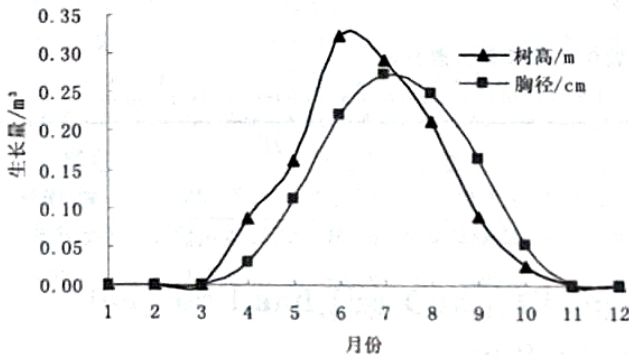


图 1 降香黄檀 3 a 生幼林月生长特性

Fig. 1 Characteristics of 3 year old young forest monthly growth status of *Dalbergia*

胸径也是 5 月份开始进入速生阶段,并于 7~8 月份达到生长高峰,速生期为 5 月至 9 月中旬,10 月份开始进入生长缓慢期以至逐渐进入休眠.此外,根据不同坡向的数据看,位于东南、西南坡的相对比北坡、西坡的会早半个月开始萌动、抽梢,大约会迟半个月进入半生缓慢期,整个速生期大约为 1 个月.

从幼林月树高、胸径生长量分别与气候因子进行相关性分析结果看(表 2),树高、胸径生长与气温成显著或极显著正相关,与蒸发量(取决于降水和气温)成显著或极显著负相关.3 月前气温低,幼林处于休眠状态;3 月中下旬气温回升而幼树开始萌动;4 月后气温不断升高,降水也逐渐增多,幼树开始逐渐生长;5 月开始气温高,降水也多,生长加速,进入速生期;10 月降水少,气温也开始下降,气候干

燥而林木开始进入生长缓慢期;11 月以后月均温已低于 10℃,且山区偶有霜冻,加上降水少,幼树为适应气候环境而进入休眠状态.根据幼树生长特点,施肥应在 3~4 月份进行,以满足林木速生期所需的养分,提早促进生长并提高幼树木质化程度,以提高抗风、抗寒能力.在 9 月份以后的生长缓慢期和休眠期应禁止施肥,因该阶段林木生长慢或停止生长,所需养分少,施肥反而浪费,此外,施肥会打破休眠期而容易遭受冬季低温寒害危险.

### 3.2 幼林对坡向、坡位的适应分析

坡向主要对林地的光照、热量再分配起作用,而坡位主要对水肥条件再分配起作用.坡向和坡位对林木生长的影响即是通过光、热、水、肥等条件的不同而直接作用于林木<sup>[6-7]</sup>.据 5 a 生的年生长量调查结果(表 3),从坡向因子看,东坡、西南坡林分生长较好、生长速度快,林分树高、胸径年生长量分别达 1.11~1.18 m 和 1.82~1.91 cm;而北坡、西坡为阴坡,其生长量、生长速度相对不如阳坡,林分树高、胸径年生长量分别为 0.62~0.84 m 和 1.42~1.60 cm;从坡位看,生长速度总体上以上坡略好,这些充分体现降香黄檀性喜光热的特性.具体地,东坡、西南坡以下坡的生长量高,树高、胸径年生长可达 1.2 m 以上和 2.0 cm 左右,而北坡、西坡却以上坡的略高.因为,阳坡的光照、热量条件相对比阴坡好,在光、热满足的条件下,水、肥往往是限制性因子,由于下坡水肥条件相对较好,则生长量或生长速度也就相应的有优势.而阴坡由于光、热条件不足,在这种情况下,光、热对林木的作用强度往往远比水肥条件的作用强而成为限制性因子,因上坡的光热条件相对比下坡好而促使林木生长相对优于下坡.

对不同坡向、坡位间的年生长量进行方差分析(采用完全随机区组双因素无重复方差分析法)结果表明(表 4),坡向间的树高、胸径年生长量均达显著差异水平,说明坡向会制约林分生长,坡位间的树高、胸径年生长量均没有差异,体现降香黄檀具有较

表 2 径高生长与气候因子的相关性

Tab. 2 Diameter high - growth and climatic factors associated

坡向	树高				胸径			
	降水	蒸发	气温	湿度	降水	蒸发	气温	湿度
东坡	0.6367*	-0.5983*	0.6781*	0.5763*	0.4307	-0.7988**	0.9540**	0.4222
北坡	0.3655	-0.5409*	0.9082**	0.3748	0.6164*	-0.6819*	0.9077**	0.5744
西坡	0.3613	-0.7420**	0.8744**	0.4199	0.2753	-0.7942**	0.8964**	0.3994
西南	0.5235	-0.7270**	0.6899*	0.5423*	0.5890*	-0.7899**	0.9072**	0.4882

表 3 5 a 生幼林在不同坡向、坡位的年生长量

Tab. 3 The amount of annual growth of 5 year old young forest at different slope position

坡向	胸径				树高			
	上坡	中坡	下坡	平均	上坡	中坡	下坡	平均
东坡	1.81	1.91	2.02	1.91 a A	1.08	1.19	1.27	1.18 a A
西南坡	1.76	1.83	1.86	1.82 ab AB	1.01	1.12	1.21	1.11 ab AB
北坡	1.75	1.60	1.46	1.60 bc AB	0.88	0.91	0.73	0.84 bc AB
西坡	1.57	1.38	1.30	1.42 c B	0.87	0.53	0.47	0.62 c B
平均	1.72	1.68	1.66	1.69	0.97	0.93	0.92	0.94

注:①平均数后面的英文字母为差异性多重比较(Duncan 法字母标记);②大写字母表示 1%极显著差异水平,小写字母为 5%差异水平;两两间含有相同字母表示没差异,否则有差异。

表 4 5 a 生幼林不同坡向、坡位年生长量方差分析

Tab. 4 Variance analysis of the amount of annual growth of 5 year old young forest at different slope position

变异来源	自由度	树高				胸径			
		平方和	均方	F 值	显著水平	平方和	均方	F 值	显著水平
坡向间	3	0.5938	0.1979	8.094 *	0.0157	0.4444	0.1481	8.912 *	0.0125
坡位间	2	0.0032	0.0016	0.066	0.9370	0.0082	0.0041	0.245	0.7900
误差	6	0.1467	0.0245			0.0997	0.0166		
总变异	11	0.7437				0.5522			

注: $F_{(2,6)}0.05/0.01=5.14/10.92$ ;  $F_{(32,6)}0.05/0.01=4.76/9.78$

强的耐干旱、贫瘠的特性。进一步对坡向间的生长量差异进行多重比较,结果显示,东坡的林分生长量显著或极显著地高于西北和北坡的,西南坡的林分生长量与东坡、北坡没有差异,但也显著高于西坡的。总的来看,东坡、西南坡更适合降香黄檀的生长。

### 3.3 幼林的抗性表现

试验 5 年以来,降香黄檀幼林未出现风害、旱害和病虫害问题,其无风害的原因:①试验期间每年台风均在闽东地区登陆,该试验地受台风影响较小;②幼林用竹竿、木棍撑住而提高了抗风性;③经营管理比较到位,无旱害和病虫害发生,说明降香黄檀的耐干旱瘠薄以及抗病害能力较强。对于降香黄檀这个热带树种,该区丘陵山地的冬季低温天气是制约其生长的关键因素,2006 年 12 月 21~23 日仙游县遭受严重寒流袭击,出现了大范围霜冻和结冻且持续时间长,据县气象台的观测记录,山区极端低温为 $-5^{\circ}\text{C}$ ,平原区极端低温为 $-1.5^{\circ}\text{C}$ ,该林分因为所处的海拔较低(300~320 m),林地极端低温为 $-3.0^{\circ}\text{C}$ 。据观测,周围在山坡地上种植的龙眼、枇杷等果树枯梢受冻,而降香黄檀仅受冻落叶但没有枯梢,春季恢复较好,新梢生长旺盛,生长没有收到影响。说明降香黄檀的抗寒能力比龙眼、枇杷强,幼林可抗 $-3^{\circ}\text{C}$ 低温,在该区海拔 300 m 以下山地种植受冻的风险小。

## 4 结论与讨论

1) 降香黄檀在仙游县丘陵山地引种栽培表现出较强的适应性和速生性,可以适应该区的气候环境条件。树高、胸径分别于第二年、第四年开始进入速生期,幼林树高年生长可达 0.85 m 以上,胸径可达 0.65 cm 以上,5 a 生幼林年均树高、胸径分别达 1.14 m 和 1.31 cm,达到或接近广东、广西或海南丘陵台地栽培的生长速度,且林分保存率较高,达 90%。

2) 一个生长年内的生长特性分析表明,幼林生长规律是 11~3 月初为休眠期,3 月中下旬开始缓慢生长,5 月开始加速生长,6~7 月为树高生长高峰期,7~8 月为径生长高峰期,速生期树高为 5~8 月中下旬,胸径为 5~9 月中旬,10 月份开始进入缓慢生长期以至逐渐进入休眠。此外,东南、西南坡相对比北坡、西坡的会早半个月开始萌动抽梢,而且大约会迟半个月进入缓慢生长,整个速生期大约长一个月。生长习性显示出生长与蒸发量、气温等气候因子密切相关。

3) 坡向对幼林有显著影响,是制约林分生长的主导立地因子,而坡位对幼林生长影响不大。东坡、

(下转第 20 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.004

## 北京市永定河流域土地利用/覆盖变化研究

王海平<sup>1,2</sup>, 冯仲科<sup>1,2</sup>, 孙赫<sup>1,2</sup>, 李影<sup>1,2</sup>, 曹孟磊<sup>1,2</sup>

(1. 北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室, 北京 100083;

2. 北京林业大学测绘与3S技术中心, 北京 100083)

**摘要:**借助于遥感和地理信息技术,以永定河(北京段)流域1978、1988、1999、2004、2005年5期TM遥感影像为主要数据源,结合若干地形数据库资料,统计永定河31年间水域、草地、耕地、林地、建筑用地、未利用地六大土地类型的面积变化情况,通过分析单一土地利用平均动态度、单一土地利用平均转出率和转入率等指标,对永定河(北京段)流域土地利用/覆盖变化的格局与过程进行了定量研究。结果表明:①31年间,永定河(北京段)流域的土地利用/覆盖面积呈现一定程度的波动。1978~2004年各类面积占总面积的比例由大到小为有林地>耕地>建筑用地>水域>未利用地>草地;2004~2009年比例变化为有林地>耕地>建筑用地>未利用地>水域>草地。②在1978~2009年间,水域、未利用地、建筑用地3个土地类型转化比较剧烈;草地在1988~2004年间变化幅度大,转入、转出率较高;耕地减少;林地则呈现增加态势。

**关键词:**土地利用/覆盖;遥感(RS);地理信息技术(GIS);永定河流域

**中图分类号:**S757.21;F301.24 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0015-06

## Study on Land Use-Cover Change Of Yongding River Watershed in Beijing Section

WANG Hai-ping<sup>1,2</sup>, FENG Zhong-ke<sup>1,2</sup>, SUN He<sup>1,2</sup>, LI Ying, CAO Meng-Lei<sup>1,2</sup>

(1. The Ministry of Education key Laboratory of Forest Breeding and Protecting, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. Institute of GIS, RS & GPS, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** On the basis of remote sensing and geographical information system, remote sensing images of Yongding River (Beijing Section) of 1978, 1988, 1999, 2004 and 2005 have been used as the main data source. Combined with the terrain databases, area change of six land use types (water, grassland, farmland, forestland, construction site and unutilized land) have been calculated during the 31 years. By analyzing the mean dynamic state of land use, mean import and export rate of single land use, quantitative research of land use and cover change of Yongding River (Beijing Section) has been carried out. The following results have been achieved. Firstly, during the 31 years, there has shown certain fluctuation in land use pattern of Yongding River (Beijing Section). From the year 1978 to 2009, the area of each land type from large to small is like this: forest land>farm land>construction site> water>unutilized land>grassland. While from the year 2004 to 2009, the result is like this: forest land>farm land>construction site>unutilized land>water>grassland. Secondly, during the year from 1978 to 2009, there has had severe change in the transformation among water, unutilized land and construction site. The grassland has experienced a huge change during the year from 1988 to 2004, with high import and export rate. And the area of farm land decreased while the area of forest land showed increasing trend.

**Key words:** land use-cover change; remote sensing; geographic information technology; Yongding River watershed

收稿日期:2011-04-12.

基金项目:永定河生态服务价值与目标体系研究(D090409004009003);国家十一五科技支撑计划课题“城镇体系规划监测关键技术研究”(2006A14B02).

作者简介:王海平(1986-),女,山东人,在读硕士.主要研究方向:“3S”集成与系统开发. E-mail: hailideyu518@163.com

土地是人类社会赖以生存和发展的基础, 土地利用/覆盖变化(Land use - cover change, LUCC)是自然因素和人为因素综合作用的结果<sup>[1]</sup>, 受到了国际组织和世界各国的普遍关注. 借助 RS 与 GIS 技术研究土地利用/覆盖变化, 及时准确地获取区域土地利用/覆盖变化的位置、数量和类型信息, 揭示其时空变化规律, 已成为了当前土地利用/覆盖变化研究走向深入的基础<sup>[2]</sup>. 永定河是流经北京地区最大的一条河流, 哺育了周边世代的人们, 由于近几十年的土地利用变化衍生出一系列生态环境问题, 永定河出现干枯、生物多样性逐渐丧失等现象, 影响了整个流域内不同生态系统和不同景观要素的结构和功能. 长期以来, 国内外学者对永定河开展了大量研究<sup>[3-12]</sup>, 但是多以现有的土地利用现状为基础开展分析, 本研究则采用多时期遥感影像系统地研究永定河流域的 LUCC 变化, 总结分析影响其变化的驱动性因子. 研究结果可为流域生态环境调查、问题诊断、决策分析提供数据支持, 同时为实现永定河流域的自动化、信息化管理提供依据, 为政府制定区域可持续发展决策提供有益的参考.

### 1 研究区概况

永定河是流经北京地区最大的一条河流, 属海河水系, 上游有 2 条支流, 南支称桑乾河, 发源于山西省宁武县管涔山之天池; 北支称洋河, 发源于内蒙古自治区兴和县. 两大支流在河北省怀来县朱官屯附近合流后, 始称永定河. 流经山西、河北二省、内蒙古自治区及北京、天津二市, 在天津市武清区屈家店会入北运河. 全长约 680 km, 流域面积为 4.701 6 万 km<sup>2</sup>. 流经北京市的河段长 159.5 km, 流域面积约 3 168 km<sup>2</sup>.

### 2 数据与方法

#### 2.1 数据来源与处理平台

主要数据源是 TM 卫星遥感数据, 时相分别为 1978 年 9 月, 1988 年 5 月, 1999 年 7 月, 2004 年 7 月, 2009 年 7 月. 在遥感影像处理专业软件 ERDAS 9.2 环境下, 对影像进行校正和融合等预处理, 统一到相同的投影与坐标系中. 利用 1:10 万的影像为参考影像, 采用北京 54 坐标系, 中央经线 117°, 将其他影像自动配准到参考影像坐标系下, 配准的误差控制在 2~3 个像元内. 对于部分影像区域大于参考影像的, 将采用地形图与 DEM 对影像实行正射校正, 同样要求校正误差控制在 2~3 个像元. 由于永定河流域涉及的区域包含山区, 误差控制在 3 个像元内, 保证区域内 80% 的地物目视精确对准.

#### 2.2 研究方法

##### 2.2.1 遥感解译

遥感解译采用全国二级分类系统: 一级分为 6 类, 主要根据土地的自然生态和利用属性; 二级分为 25 个类型, 主要根据土地经营特点、利用方式和覆盖特征; 对耕地根据地形特征进行了三级划分, 即进一步划分为平原、丘陵、山区和坡度大于 25° 的耕地. 由于采用的是 TM 影像, 分类将以实现一级分类为主(表 1).

对遥感分类解译采用监督分类与专家分类相结合来进行(图 2). 监督分类是对图像光谱特征的聚类分析, 这种分析往往会具有一定的臆测性, 所以分类后采用现有基础资料制作成分类模版(即需满足的条件)进行专家分类. 最后结合多种相关图件的

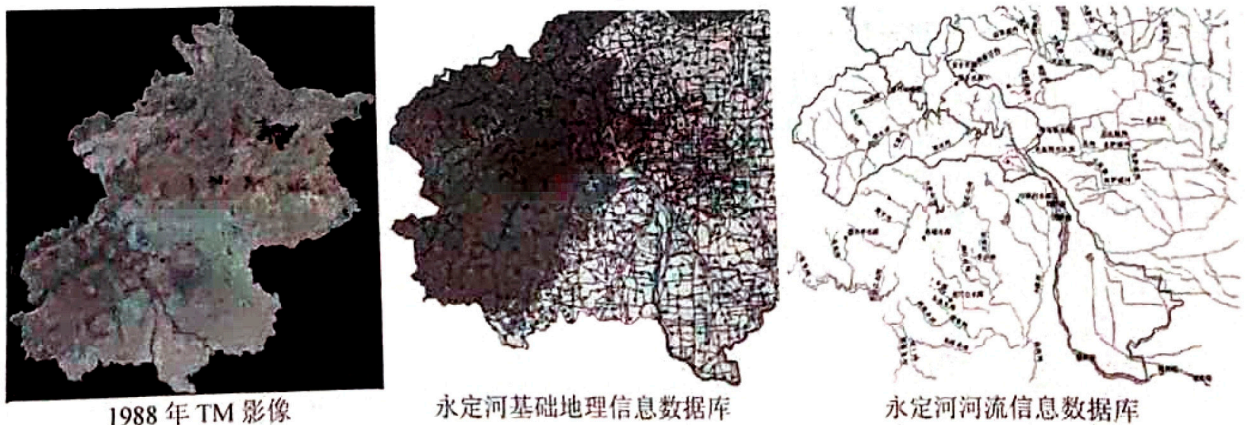


图 1 永定河遥感、地形数据示意

Fig. 1 Yongding River remote sensing and terrain data



表1 遥感监测土地利用/覆盖分类体系

Tab. 1 Remote sensing land use / cover classification system

代码	名称	含义
1	耕地	种植农作物的土地,包括熟耕地、新开荒地、休闲地、轮歇地、草田轮作地;以种植农作物为主的农果、农桑、农林用地;耕种3a以上的滩地和滩涂
2	林地	生长乔木、灌木、竹类,以及沿海红树林地等林业用地
3	草地	以生长草本植物为主,覆盖度在5%以上的各类草地,包括以牧草为主的灌丛草地和郁闭度在10%以下的疏林草地
4	水域	天然陆地水域和水利设施用地
5	城乡、工矿、居民用地	城乡居民点及县镇以外的工矿、交通等用地
6	未利用土地	目前还未利用的土地,包括难利用的土地

背景数据以及外业实践调查辅助人工解译,几期影像的解译总精度全部在75%以上,可以满足从宏观角度研究分析LUCC.结果如图3所示.

### 2.2.2 土地利用/覆盖变化时空分析模型

#### 1) 单一土地利用类型动态度(年变化速率)

表达研究区域一定时间范围内某种土地利用类

型的数量变化情况,其数学公式为:<sup>[13]</sup>

$$K = \frac{u_b - u_a}{u_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中:K为研究时段内某一土地利用类型动态度,  $u_a$ 、 $u_b$ 分别为研究期初及研究期末某一种土地利用类型的数量,T为研究时段长.

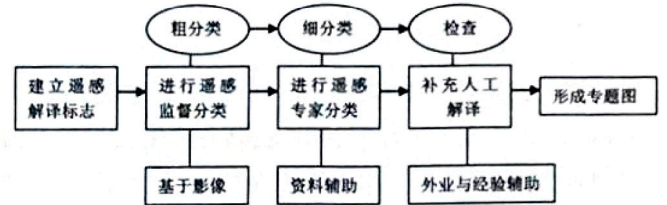


图2 遥感分类解译技术路线

Fig. 2 Technology roadmap of remote sensing classification

单一土地利用类型动态度的意义在于反映一定时段内区域土地利用变化的剧烈程度.

#### 2) 单一土地利用转出率和转入率

某一土地利用类型数量的变化是在研究期内转入和转出综合作用的结果,这种转入和转出的变化

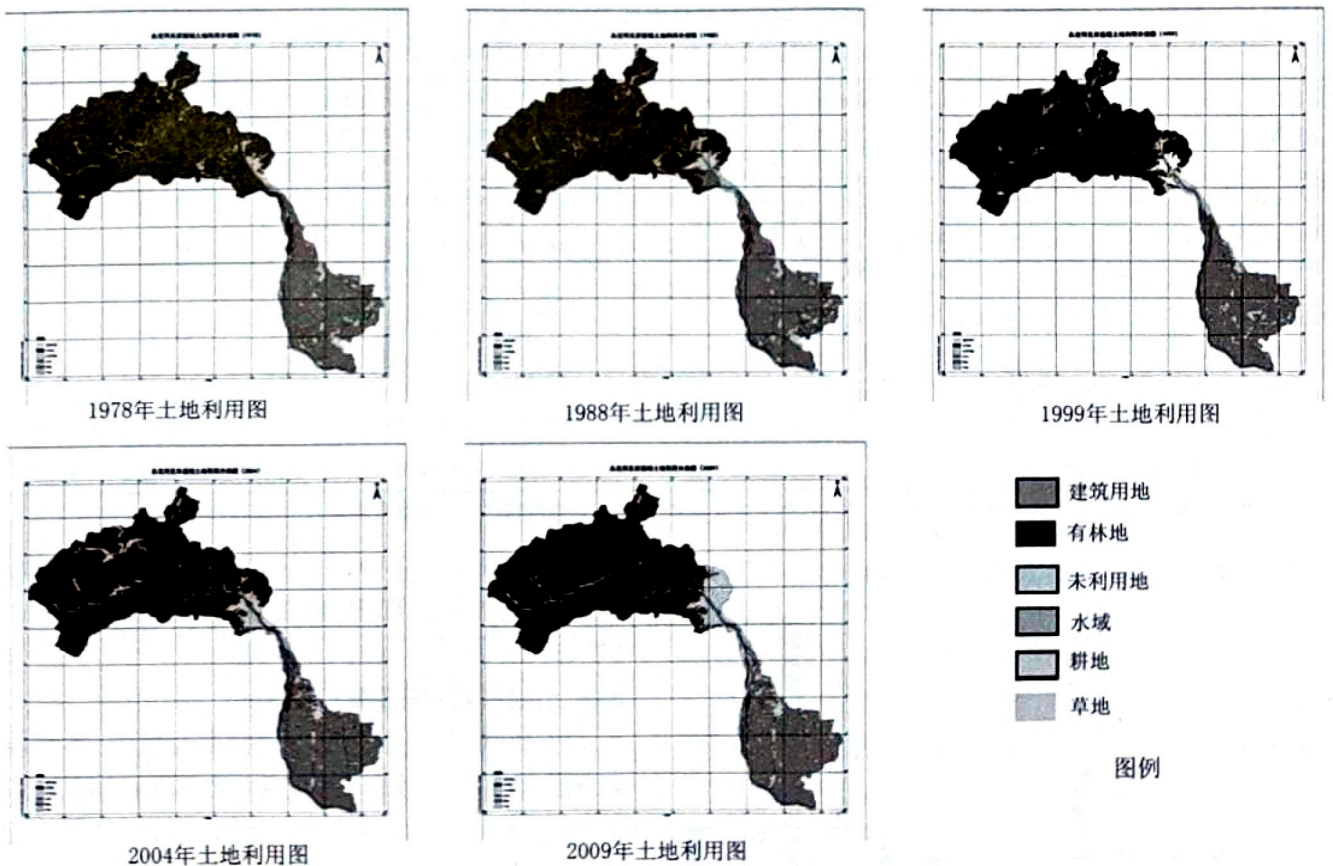


图3 遥感分类解译结果

Fig. 3 The results of remote sensing classification



是土地利用/覆盖变化研究需要重点关注的内容. 单一土地利用转出率主要反映某一土地利用类型在某一时期内转化为其他地类的幅度, 计算公式为:<sup>[14]</sup>

$$T_i = \frac{\sum_{j=1}^{n-1} T_{ij}}{L_{i0}} \times 100\%$$

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^{n-1} M_{ji}}{L_{ik}} \times 100\%$$

式中  $T_i$  为地类  $i$  在  $t_0 \sim t_k$  时期内的土地利用转出率;  $T_{ij}$  为地类在  $t_0 \sim t_k$  时期内地类  $i$  转化为地类  $j$  的面积;  $L_{i0}$  为地类  $i$  在  $t_0$  时刻的面积;  $n$  为研究区土地利用类型数量; 单一土地利用转入率主要反映某一土地利用类型在某一时期内由其他地类转化而来的幅度,  $M_i$  为地类在  $t_0$  到  $t_k$  时期内的土地利用转入率;  $M_{ji}$  为地类在  $t_0$  到  $t_k$  时期内由地类  $j$  转化为地类  $i$  的面积;  $L_{ik}$  是地类  $i$  在  $t_k$  时刻的面积.

### 3 结果分析

以土地利用类型面积的变化和土地利用强度变化来衡量分析 1978 ~ 2009 年间永定河(北京段)流

域土地利用/覆盖状态发生的一系列变化.

#### 3.1 土地利用/覆盖面积的变化

分析土地利用/覆盖总面积的变化, 便于掌握土地利用/覆盖的总体趋势以及结构变化特征. 本文统计 31 年来研究区不同时段土地利用变化情况(表 2, 图 4). 永定河(北京段)流域的土地利用/覆盖面积在 31 年中发生了一定程度的波动变化. 表 2 表明, 1978 ~ 2004 年各类面积占总面积的比例由大到小为: 有林地 > 耕地 > 建筑用地 > 水域 > 未利用地 > 草地; 2009 年发生变化为: 有林地 > 耕地 > 建筑用地 > 未利用地 > 水域 > 草地.

由图 4 可知, 水域面积变化情况为减—增—减, 在 1988 年减少到最低点之后, 保持持续增长至 2004 年的 83.07 km<sup>2</sup>, 增长幅度较大, 所占比例由最低的 2.28% 增加到 3.89%. 但是随后在 2009 年又减少到 63.70 km<sup>2</sup>; 耕地面积先增后减, 由 1978 年的 521.82 km<sup>2</sup> 减少到 2009 年的 481.04 km<sup>2</sup>; 草地面积减—增—减, 在 1999 年面积骤减为 0.78 km<sup>2</sup>; 有林地面积减—增—减, 由 1978 年的 1 373.88 km<sup>2</sup> 到

表 2 1978 ~ 2009 年间研究区不同时段土地利用情况

Tab. 2 The study area land use in 1978 ~ 2009

地类	1978 年		1988 年		1999 年		2004 年		2009 年	
	面积/km <sup>2</sup>	百分比/%	面积/km <sup>2</sup>	百分比/%	面积/km <sup>2</sup>	百分比/%	面积/km <sup>2</sup>	百分比/%	面积/km <sup>2</sup>	百分比/%
水域	57.56	2.69	48.66	2.28	69.53	3.25	83.07	3.89	63.70	2.98
耕地	521.82	24.43	557.82	26.11	522.39	24.46	487.13	22.80	481.04	22.52
草地	18.47	0.86	18.10	0.85	0.78	0.04	4.53	0.21	2.75	0.13
未利用地	36.70	1.72	30.85	1.44	39.27	1.84	69.20	3.24	94.32	4.42
有林地	1373.88	64.32	1327.58	62.15	1336.41	62.56	1318.34	61.72	1299.27	60.83
建筑用地	127.64	5.98	153.02	7.16	167.69	7.85	173.80	8.14	194.92	9.13
总计	2136.07	100.00	2136.03	100.00	2136.06	100.00	2136.07	100.00	2136.00	100.00

注: 小数点后保留 2 位, 数字采用四舍五入, 故统计出来的数字略有差异, 并且在数据转换过程中也会存在差异, 但是这种差异不会影响整体分析.

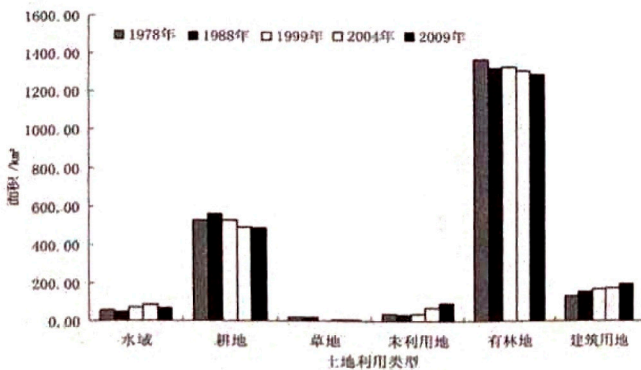


图 4 永定河(北京段)土地利用变化

Fig. 4 Yongding River (Beijing Section) Land use change map

2009 年的 1 299.27 km<sup>2</sup>, 所占比例降低了 4%; 1978 ~ 2009 年间建筑用地面积持续增加, 共增加 67.28 km<sup>2</sup>.

#### 3.2 土地利用/覆盖强度变化

土地利用/覆盖强度主要指变化速度、类型转化以及土地利用程度等. 永定河(北京段)流域在 1978 ~ 2009 年间的土地利用/覆盖变化强度差异较大, 这种差异表现在单一土地利用动态度、单一土地利用转出率和转入率等指标上<sup>[15]</sup>. 由表 3 可知, 水域面积年变化率在 1988 ~ 2004 年期间呈现正增长, 增长率为 3.90%; 1978 ~ 1988 年、2004 ~ 2009 年期间



呈现负增长,其中2004~2009年增长率为-4.66%。耕地面积在1988~2009年间均为负增长;草地面积在1978~1999年期间呈现负增长,在1999~2004年变化剧烈,出现96.75%的增长率,随后又出现负增长。未利用地增长率在1999~2004年增长率达到15.25%,建筑用地面积31年间持续增长。

在单一土地利用转出率方面,水域、未利用地、草地转出率较高,波动比较大,1988~1999年未利用地转出率更是达到76.96%,相比之下,耕地和有林地的转出率较低,建筑用地转出率在1988~2004年间较高。

在单一土地利用转入率方面,1978~1988年间水域转入率达到43.09%,建筑用地、未利用地转入率达到10%以上;1988~1999年间草地、未利用地的转入率分别为96.48%、81.90%;变化幅度较大;另外,水域和建筑用地转入率也达到了40%以上,可知在这11年间,永定河(北京段)流域的土地利用情况总体变动强烈。1999~2009年间,转入水域、草地、未利用地的面积依然较多。

综合可见,在1978~2009年间水域、未利用地、

表3 永定河(北京段)1978~2009年土地利用变化情况  
Tab. 3 Yongding River (Beijing Section) land use change in 1978~2009

土地利用/覆盖类型	单一土地利用变化(年变化率)/%			
	1978~1988	1988~1999	1999~2004	2004~2009
水域	-1.55	3.90	3.90	-4.66
耕地	0.69	-0.58	-1.35	-0.25
草地	-0.20	-8.70	96.75	-7.86
未利用地	-1.59	2.48	15.25	7.26
有林地	-0.34	0.06	-0.27	-0.29
建筑用地	1.99	0.87	0.73	2.43

土地利用/覆盖类型	单一土地利用转出率/%			
	1978~1988	1988~1999	1999~2004	2004~2009
水域	46.86	19.92	43.91	53.78
耕地	0.54	17.62	15.31	1.41
草地	3.29	95.87	61.47	41.27
未利用地	24.60	76.96	53.98	59.77
有林地	4.13	3.03	5.29	5.94
建筑用地	1.23	42.48	38.24	3.14

土地利用/覆盖类型	单一土地利用转入率/%			
	1978~1988	1988~1999	1999~2004	2004~2009
水域	43.09	43.77	53.64	39.86
耕地	6.96	12.03	9.18	0.16
草地	1.36	96.48	93.40	3.20
未利用地	10.10	81.90	73.89	70.19
有林地	0.57	3.68	3.95	4.59
建筑用地	17.61	47.51	40.41	13.60

建筑用地3个类型转化比较剧烈,草地在1988~2004年间变化幅度大,转入、转出率高,而耕地和林地则变化比较平缓。

### 3.3 土地利用变化的主要驱动因子分析

土地利用变化驱动力指导致土地利用/土地覆盖变化的各种因素。大致可以分为自然环境因子和社会经济因子2方面。自然环境因子包括自然资源与生态环境条件2方面,如地形、地貌、温度、降雨、植被等;社会经济因子包括人口、经济、制度、政治、管理等<sup>[13]</sup>。

永定河(北京段)流域属山区性河流,受地形、气候的影响较大,其主要特征是水量丰富、流速快,汇流时间短,但自1959年起,华北地区气候趋于干旱,水量逐渐减少,加上蓄水量剧增,导致供需矛盾加剧,故1978~1988年间水域面积呈现减少趋势。20世纪80年代出台政策,实行“优先供应城市生活和菜田用水,尽量保证工业用水,农业用水主要依靠当地水源”的调度原则,使永定河的有限之水用得适得其所,从1988年以来水域面积得到增加中可以看出成果。近些年来北京的水资源日趋紧张,永定河(北京段)出现干涸断流,生态环境遭到破坏,河床中干燥的淤沙在风的吹蚀和搬运作用下撒向沿河两岸,造成河北省固安、永清、安次等县永定河两岸的农田受到沙化的严重威胁,使得耕地面积在持续减少。另外,当地政府进行产业结构调整,改耕地建果园,以及国家实施的一系列生态建设工程,如退耕还林等,也直接导致了耕地面积的减少。

31年来,城镇人口增多,城镇化体系建设、农村居民点大力整顿等政策的实施,使得建筑用地、未利用地变化剧烈。“八五”、“九五”、“十五”、“十一五”期间,连续进行生态环境建设、自然保护区的设立,风景区、保护区的批设以及植树造林、封山育林等政策性主导行为导致林地总量一直在增加,但是由于造林成活率等问题又使得增加速度平缓。

## 4 结束语

以 5 期遥感影像数据为基础,系统分析研究了永定河(北京段)流域 1978~2009 年的土地利用/覆盖变化格局与过程,概括性谈及了主要驱动因子,由于资料不完善等方面的局限性,未能全面分析其机制,有待今后进一步研究。

对于永定河的管理,必须综合考虑其流域自然环境特点和经济社会发展需求,在合理确定永定河土地利用/覆盖状态的同时,充分发挥永定河的综合功能,注重其资源的优化配置、高效利用、科学保护和美化环境,保障整个流域人口、资源、环境、经济和社会协调发展。

### 参考文献:

- [1] 唐华俊,陈佑启,邱建军,等. 中国土地利用/土地覆盖变化研究[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2004: 46-99.
- [2] 罗格平,周成虎,陈曦. 干旱区绿洲土地利用与覆盖变化过程[J]. 地理学报,2003,58(1):63-72.
- [3] 马宝霞,李景侠. 东灵山植物群落(乔木)物种多样性与微地形关系的研究[J]. 西北林学院学报,2006,21(6):47-49.
- [4] 林超,李昌文. 北京山区土地类型研究的初步总结[J]. 地理学报,1980,35(3):187-199.
- [5] 李红,孙丹峰,张凤荣,等. 基于 GIS 和 DEM 的北京西

部山区经济林果适宜性评价[J]. 农业工程学报,2002,18(5):250-255.

- [6] 姜广辉,张凤荣,王玮,等. 北京山区建设用地扩展的景观表现[J]. 水土保持通报,2006,26(3):109-112.
- [7] 姜广辉,张凤荣,孔祥斌,等. 北京山区建设用地扩展空间分异分析[J]. 地理研究,2006,25(5):905-912.
- [8] 姜广辉,张凤荣,徐艳,等. 论北京市耕地后备资源的开发可行性[J]. 土壤通报,2007,38(2):369-373.
- [9] 郭焕成,宋金平. 北京市山区生态环境建设与生态经济发展研究[J]. 北京联合大学学报,2001,15(1):126-130.
- [10] 李晓琴,孙丹峰,张凤荣. 基于遥感的北京山区植被覆盖景观格局动态分析[J]. 山地学报,2003,21(3):272-280.
- [11] 何友均,路端正,崔国发,等. 北京妙峰山风景区自然保护区规划研究[J]. 北京林业大学学报,2003,25(1):32-35.
- [12] 韩永伟,高吉喜,拓学森,等. 门头沟生态系统土壤保持功能及其生态经济价值分析[J]. 环境科学研究,2007,20(5):144-147.
- [13] 王秀兰,包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展,1999,18(1):81-87.
- [14] 张玉虎,贾海峰,于长青. 永定河流域典型区土地利用/覆盖变化[J]. 山地学报,2009,9(5):564-572.
- [15] 成都市统计局. 2006 年度数据[DB/OL]. <http://www.cdstats.chengdu.gov.cn>.

(上接第 14 页)

西南坡林分生长较好、生长速度快,5 a 生林分树高、胸径年生长量分别达 1.11~1.18 m 和 1.82~1.91 cm;而北坡、西坡为阴坡,其生长量、生长速度相对不如阳坡,树高、胸径年生长量分别仅为 0.62~0.84 m 和 1.42~1.60 cm. 东坡、西南坡更适合降香黄檀的生长,充分体现降香黄檀性喜光热且具有较强耐干旱、贫瘠的特性。

4) 降香黄檀有一定的抗寒能力,幼林可抗-3℃低温,在该区海拔 300 m 以下山地种植受冻的风险小. 同时,根据幼树生长特点,施肥应在 3~4 月进行,以满足林木速生期所需的养分,提早促进生长并提高幼树木质化程度,以提高抗风、抗寒能力. 而在 9 月份以后的缓生期和休眠期应禁止施肥,因该阶段林木生长缓慢或已停止生长,所需养分少,施肥反而浪费,此外,施肥会打破休眠期而容易遭受冬季低温寒害危险。

5) 受条件限制,本试验区的海拔高度比较一致,至于不同海拔高度降香黄檀的适应性和抗寒性

以及在仙游县最适宜的种植海拔高度有待进一步研究. 同时,限于林龄尚短,试验林的后续生长还有待进一步观测。

### 参考文献:

- [1] 周铁峰. 中国热带主要经济树木栽培技术[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [2] 孟慧,谢彩香,杨云,等. 降香黄檀产地适宜性分析[J]. 时珍国医国药,2010,21(9):2304-2306.
- [3] 邱治军,周光益,陈升华. 海南特有珍贵红木树种——降香黄檀[J]. 林业实用技术,2004(6):41-42.
- [4] 孟慧,杨云,冯锦东. 降香黄檀引种栽培现状与发展[J]. 广东农业科学,2010(7):79-80.
- [5] 黄泉生. 降香黄檀引种试验初报[J]. 海南林业科技,2006,23(4):42-44.
- [6] 杨承栋,卢立华. 大青山二代马尾松土壤性质变化与地力衰退关系的研究[J]. 土壤学报,2003,40(2):267-273.
- [7] 刘创民. 多元统计方法在森林土壤肥力类型分辨中的应用[J]. 生态学报,1996,16(4):445-447.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.005

## 杉木速丰林螯合型复合专用肥施用效果试验初报

黄红岩

(大田梅林国有林场, 福建 大田 366102)

**摘要:**采用裂区组设计,以肥料品种为主处理,以施肥量为副处理(不同肥料相应的施肥量按等有效养分量计),对杉木开展螯合型复合专用肥与通用型复合肥施肥效果对比试验.初步结果表明,不论是未成林还是幼林,施肥均能不同程度地促进杉木幼树的生长,而且随着施肥量的增加增产效果明显;专用肥与等有效养分量的通用型复合肥相比(基本等价投入),施专用肥后增产效果更为明显,而且长势旺盛,未成林地树高生长量平均可提高3.5%~9.6%,幼林树高、胸径平均可分别提高7.1%~27.3%和14.6%~22.9%;I型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:6)较适合未成林地施用,II型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=15:9:6)更适合幼林施用,适宜的施用量为450~600 g/株.

**关键词:**杉木速丰林;螯合型复合专用肥;施肥效果;施肥量

中图分类号:S791.27;S727.1;S714.8 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0021-05

## Preliminary Report of Chelating Compound-specific Fertilizer on Fast-growing *Cunninghamia lanceolata* Forest

HUANG Hong-yan

(State-owned Forest Farm of Meilin, Datian, Fujian 366102, China)

**Abstract:** Using district group design with split to the main processing with fertilizer varieties, and vice processing with fertilizer amount (Fertilization amount of different fertilizers by the corresponding equivalent amount of total available nutrients), to carry out special fertilizer comparison of chelating compound with the general-purpose fertilizer on *Cunninghamia lanceolata* and the preliminary results show that, Whether minors or young growth forest, fertilization could contribute to the growth of *Cunninghamia lanceolata* in varying degrees, and with the increase of fertilizer the yield increase more obviously; The special fertilizer compared to the amount nutrients of general-purpose fertilizer (basic equivalent inputs) increase yield was more obvious and stands growing strong. The special fertilizer for minors forest average growth of height increased by 3.5% to 9.6%, in the young forest tree an average height and DBH respectively increased by 7.1% to 27.3% And 14.6% ~ 22.9%; I special-purpose fertilizer (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 12:12:6) is more suitable for application of minors forest, II specific fertilizer (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 15:9:6) is more suitable for young stands application, the appropriate amount of fertilization is per plant 450 ~ 600g.

**Key words:** *Cunninghamia lanceolata* fast-growing forest; chelating compound-specific fertilizer; fertilization effect; fertilization volume

杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook)是南方各省区最重要的商品材速丰林树种之一,为福建省传统的用材树种,栽培面积最大,约173万hm<sup>2</sup>,占全省现有人工林的47.9%,近几年每年造林面积都在5万hm<sup>2</sup>左右.由于林地的长期连续经营,许多连栽杉木人工林出现了产量下降、土壤肥力

退化等现象<sup>[1]</sup>.随着集约经营程度的提高,造林单位、林农逐步开始施肥,但由于目前我国研制和生产的林木专用复合肥发展速度缓慢,供应品种极少,市场上缺乏林木专用肥,广大林农基本施用农用化肥,不仅影响了施肥效果,也容易引起林地土壤板结、质量下降、营养失衡而常出现生理病症或材性差、抗性

收稿日期:2011-04-15;修回日期:2011-05-05.

基金项目:福建省发改委高新技术研发项目《杉木速丰产林螯合型复合专用肥研发与应用》(闽财[2010]46号).

作者简介:黄红岩(1964-),男,福建仙游人,工程师.主要从事营林科研与生产技术工作.

弱导致抵御自然灾害的能力低<sup>[2-4]</sup>。加之杉木传统生产上很少施肥,经验缺乏,选什么肥、施多少、怎么施等一系列问题未得到解决。针对林业生产用肥存在的问题,立题开展杉木速丰林高效复合专用肥研发与推广应用,课题组从调研福建省及周边省区杉木施肥现状资料入手,根据全省种植杉木速丰林的立地、土壤状况以及杉木不同生育阶段的需肥特点、营养特性,进行专用肥配方的定位制备、调制与测试,并采用生化螯合技术<sup>[5]</sup>试生产系列螯合型复合专用肥。现就该专用肥在福建省大田梅林国有林场的初步试验结果进行总结,为推广应用提供参考。

## 1 试验地概况

试验地位于福建省大田梅林国有林场,地处戴云山脉西侧末端山地丘陵地带,东经 117°42'58"~

117°45'18",北纬 25°41'16"~25°45'22"。海拔 470~1 420 m,地势起伏明显。属中亚热带季风气候区,气候温和、雨量充沛,年均气温 18.6℃,最高温 40℃,最低温-11℃;年均降水量 1 770 mm,蒸发量 1 493 mm,相对湿度 80%;全年无霜期 280~320 d,偶有降雪,风力多为 2~5 级,最大 9 级,常伴有暴雨。成土母岩为石灰岩、片岩、页岩、砂岩和少量花岗岩。土壤为红壤、黄红壤,林地以 II、III 类立地为主,占 84.2%。适宜营造以马尾松、杉木、福建柏、木荷为主的用材林。施肥试验地设在该场小湖工区 4 林班 7 大班 3 小班(2007 年造林,未成林)和梅林工区 2 林班 18 大班 5 小班(2003 年造林,幼龄林),林下植被以芒萁、白茅为主,前茬均为马尾松采伐迹地。小班概况见表 1。

表 1 试验小班概况

Tab. 1 Overview of subcompartment test

工区	林班	大班	小班	小班面积/ hm <sup>2</sup>	海拔/ m	坡度	坡向	立地等级	造林年度	造林密度/ (株·hm <sup>-2</sup> )	整地规格
小湖	4	7	3	13.2	610~720	19°	南	II	2007	3300	50 cm×30 cm×30 cm
梅林	2	18	5	4.3	840~910	28°	西北	II	2003	2550	50 cm×30 cm×30 cm

## 2 材料与方法

### 2.1 供试肥料

专用肥的氮、磷、钾有效总养分量≥30%(I型:N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:6,II型:N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=15:9:6)。产品除了含有氮、磷、钾等大量元素外,还含有 Ca、Mg、B、Zn 等中微量元素且为螯合型,易于被林木吸收利用;农用普通型复合肥的氮、磷、钾有效总养分量≥45%(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=15:15:15)。专用肥系由福建中化智胜化肥有限公司生产,农用普通复合肥系从当地农资部门采购。

### 2.2 试验设计与施工

试验采用裂区设计,以肥料品种为主处理,以施肥量为副处理(不同肥种用量按等总有效养分量计算),重复 3 次(表 2)。同一重复内各小区的立地条件(坡向、坡度、海拔、坡位、土壤肥力)基本一致。小区间用水泥桩标志。

2008 年 8 月中旬,分别在未成林(4 林班 7 大班 3 小班,2007 年造林)和幼林(2 林班 18 大班 5 小班,2003 年造林)小班内选择长势相对比较均匀的

表 2 裂区组设计的供试肥料因子及施肥水平 g·株<sup>-1</sup>

Tab. 2 Group designed for mere split fertilizer factor and fertilization test

副处理 (施肥水平)	主处理(肥类)		
	追肥专用 I 型	追肥专用 II 型	普通复合肥
1 ck	0	0	0
2	150	150	100
3	300	300	200
4	450	450	300
5	600	600	400

林分,按试验设计方案实施施肥试验。采用沟施,在每株树冠投影处于坡上方开挖一弧形沟,沟深 10 cm,宽 20 cm,沟长 50 cm,均匀撒施后覆土。

### 2.3 调查测定与数据整理

施肥前全面调查各试验处理小区的林木生长、林相状况。自追肥后 1 个月内,进行第一次现场跟踪调查,随后于 2009 年 9 月份(施肥后 1 a)对各试验处理小区进行林木生长、林相状况等全面调查。数据整理后,采用 Microsoft Office Excel 中的统计分析工具进行方差分析与多重比较。



### 3 结果与分析

#### 3.1 未成林地施肥效果

从调查结果看(表 3、表 4),3 a 生未成林地的平均树高、冠幅分别达 2.62~3.39 m 和 1.40~1.91 m,不论是采用专用肥还是农用普通复合肥,施肥均有明显的增产效果,而且随着施肥量的增加生长量增量趋于加大.与不施肥(对照)林分相比,施肥 1 a 后,施用 I 型专用肥的林分树高、冠幅生长量分别比对照提高 15.6%~60.4%和 23.7%~102.0%;施用 II 型专用肥的林分树高、冠幅生长量分别比对照提高 14.6%~45.8%和 13.4%~74.3%;采用农用普通型复合肥的林分上述生长量指标分别比对照提高 6.3%~46.3%和 16.6%~57.9%.后从专用肥与通用型复合肥比较看,施用专用肥明显比等有效养分的通用型复合肥有优势,两者相比,施用专用肥的年树高、冠幅平均可提高 3.5%~9.6%和 14.3%~26.3%,其中尤以 I 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:6)的增幅最大,即增产效果最好,其施肥 1 a 后的树高、冠幅生长量平均可达 1.26 m 和 0.52 m(表 4).再者,施用专用肥的林分叶片翠绿色、浓绿程度

优于施等养分通用型复合肥处理,林相总体表现为树势强壮、生机盎然.

对不同肥料不同施肥量的林分生长量进行方差分析,结果表明,不同肥料间、不同施肥量间的树高、冠幅均达极显著差异水平(肥料间的  $F_{\text{树高}} = 35.376^{**}$ ,  $F_{\text{冠幅}} = 29.087^{**}$ ,  $F_{(2,24)} 0.05/0.01 = 3.40/5.61$ ;施肥量间的  $F_{\text{树高}} = 103.026^{**}$ ,  $F_{\text{冠幅}} = 120.231^{**}$ ,  $F_{(4,24)} 0.05/0.01 = 2.78/4.22$ ).说明对杉木未成林地施肥时选择合适的肥种和施肥量有意义.进一步分别对不同肥种、不同施肥量间的生长量差异进行显著性多重比较.从肥种看,施用 I 型、II 型专用肥的林分树高、冠幅均极显著或显著地高于普通复合肥的林分,而 I 型专用肥的上述指标也极显著或显著地高于 II 型专用肥的林分(见表 4 的主处理多重比较);从肥料用量看,每增加 1 个单位水平的用量,树高、冠幅生长量均会极显著地增加(见表 4 的副处理多重比较).根据经济条件和生产水平,目前生产上用肥量以 450~600 g/株可以接受.因此,综上分析,杉木未成林地施肥以 I 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:6),施用量 450~600 g/株较为适宜,施用 1 a 后林分树高、冠幅分别可生长 1.38~1.54 m 和 60.7~70.7 cm,比不施肥林分分别提高 43.8%~60.4%和 73.4%~102.0%(表 3),比等养分普通复合肥(基本等价投入)的林分树高、冠幅可分别提高 9.5%~10.8%和 22.5%~26.5%.

表 3 未成林地施肥后树木生长情况

Tab. 3 Trees growth status after fertilization in unpaired forest

施肥处理	树高/m				冠幅/cm			
	施肥 1a 后	施肥前	增量	与对照增幅/%	施肥 1a 后	施肥前	增量	与对照增幅/%
CK I	2.64	1.68	0.96	0	150.3	115.3	35.0	0
I-150	2.91	1.80	1.11	15.6	163.7	120.3	43.3	23.7
I-300	3.04	1.75	1.29	34.4	174.7	123.0	51.7	47.7
I-450	3.23	1.85	1.38	43.8	179.0	118.3	60.7	73.4
I-600	3.39	1.85	1.54	60.4	190.7	120.0	70.7	102.0
CK II	2.82	1.86	0.96	0	161.3	126.3	35.0	0
II-150	2.97	1.87	1.10	14.6	171.0	131.3	39.7	13.4
II-300	2.96	1.75	1.21	26.0	167.3	118.7	48.7	39.1
II-450	3.04	1.74	1.31	36.5	173.7	116.0	57.7	64.9
II-600	3.16	1.76	1.40	45.8	174.0	113.0	61.0	74.3
CK III	2.62	1.68	0.95	0	139.7	111.3	28.3	0
III-100	2.76	1.76	1.01	6.3	161.3	128.3	33.0	16.6
III-200	2.95	1.79	1.16	22.1	164.0	124.0	40.0	41.3
III-300	3.01	1.76	1.26	32.6	171.0	123.0	48.0	69.6
III-400	3.11	1.72	1.39	46.3	174.3	116.7	57.7	103.9

注:施肥处理中的 I、II、III 分别表示 I 型专用肥、II 型专用肥和普通复合肥,其后数字表示施肥量.如“ I-150”表示施用 I 型专用肥 150 g/株;下同.

表 4 未成林地施肥主处理(A)和副处理(B)生长量(施肥 1 a 后)两向列表

Tab. 4 Two list of fertilization main treatment (A) and Vice-treatment (B) growth volume (after fertilization 1a) in unpaired forest

生长指标	主处理(肥料品种)	副处理(施肥量水平)					主处理均值*
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	
树高/m	A-(I):	0.96	1.11	1.29	1.38	1.54	1.26 a A
	A-(II):	0.95	1.10	1.21	1.31	1.40	1.19 b B
	A-(III):	0.95	1.01	1.16	1.26	1.39	1.15 c B
	副处理均值*	0.95E	1.07D	1.22C	1.31B	1.44A	
冠幅/cm	A-(I):	35.0	43.3	51.7	60.7	70.7	52.3 a A
	A-(II):	29.7	39.7	48.7	57.7	61.0	47.3 b AB
	A-(III):	28.3	33.0	40.0	48.0	57.7	41.4 c B
	副处理均值*	31.0E	38.7D	46.8C	55.4B	63.1A	

注:主处理、副处理均值后小写字母为 5% 显著水平,大写字母为 1% 极显著水平;两两间含有相同字母为无差异,否则有差异.下同.

### 3.2 幼龄林施肥效果

从幼林施肥林分调查结果(表 5、表 6)可以看出,施肥后 7a 生林分的平均树高、胸径分别达 6.3~7.1 m 和 10.2~12.0 cm,施肥 1 a 后林分抽高 0.80~1.76 m、胸径生长 1.54~3.31 cm。总体上,幼林的施肥效果与未成林时一样,施肥均能不同程度地促进幼树的生长,而且随着施肥量的增加生长量趋于加大。与不施肥林分相比,施肥 1 a 后,采用 I 型专用肥、II 型专用肥和农用普通型复合肥的林分树高生长量依次比对照提高 51.79%~175.0%、55.74%~188.52%和 60.0%~174.0%,胸径依次比对照提高 65.63%~107.81%、68.22%~1156.59%和 26.23%~106.56%;从专用肥与通用型复合肥比较看,专用肥比施等有效养分的通用型复合肥平均树高生长量可提高 7.1%~27.3%,平均胸径生长量可提高 14.6%~22.9%。其中,以 II 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 15:9:6)的生长量增幅最大,即增产效果最好,施肥 1 a 后的林分平均树高、胸径生长量分别可达 1.26 m 和 2.36 cm(表 6),同时林分长势较为旺盛。此外,还可看出,幼林施肥的增产幅度比未成林时大,说明幼林正处于速生阶段,所需养分量多,施肥增产效果更为明显。

表 5 幼林施肥林分生长情况

Tab. 5 Young forest stand growth status after forest fertilization

施肥处理	树高/m				胸径/cm			
	施肥后	施肥前	增量	与对照增幅/%	施肥后	施肥前	增量	与对照增幅/%
CK I	5.68	5.12	0.56	0	10.23	8.95	1.28	0
I-150	6.34	5.49	0.85	51.79	11.50	9.38	2.12	65.63
I-300	6.39	5.34	1.05	87.50	12.03	9.68	2.35	83.59
I-450	7.08	5.82	1.26	125.00	11.46	8.87	2.59	102.34
I-600	6.89	5.36	1.54	175.00	12.03	9.37	2.66	107.81
CK II	6.50	5.89	0.61	0	11.49	10.20	1.29	0
II-150	6.76	5.81	0.95	55.74	10.87	8.70	2.17	68.22
II-300	6.92	5.50	1.42	132.79	10.68	8.22	2.46	90.70
II-450	7.11	5.54	1.57	157.38	11.76	9.18	2.58	100.00
II-600	7.12	5.36	1.76	188.52	11.22	7.91	3.31	156.59
CK III	6.28	5.78	0.50	0	9.57	8.35	1.22	0
III-100	6.33	5.53	0.80	60.00	10.26	8.72	1.54	26.23
III-200	6.49	5.48	1.01	102.00	10.65	8.63	2.02	65.57
III-300	6.38	5.13	1.26	152.00	11.53	9.23	2.30	88.52
III-400	6.88	5.51	1.37	174.00	10.67	8.15	2.52	106.56

进一步对不同肥料不同施肥量的幼林林分生长

表 6 幼林施肥主处理(A)和副处理(B)生长量(施肥 1 a 后)两向列表

Tab. 6 Two list of fertilization main treatment (A) and Vice-treatment (B) growth volume (after fertilization 1a) of young forest

生长指标	主处理(肥料品种)	副处理(施肥量水平)					主处理均值*
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	
树高/m	A-(I):	0.56	0.87	1.05	1.26	1.54	1.06 b B
	A-(II):	0.61	0.95	1.42	1.57	1.76	1.26 a A
	A-(III):	0.50	0.80	1.01	1.26	1.37	0.99 b B
	副处理均值*	0.56E	0.87D	1.16C	1.37B	1.55A	
胸径/cm	A-(I):	1.28	2.12	2.35	2.59	2.66	2.20 a AB
	A-(II):	1.29	2.17	2.46	2.58	3.31	2.36 a A
	A-(III):	1.22	1.54	2.02	2.30	2.52	1.92 b B
	副处理均值*	1.26E	1.94D	2.28C	2.49B	2.83A	

量进行方差分析和多重比较,结果表明,不同肥料间、不同施肥量间的树高、胸径均达显著或极显著差异水平(肥料间的  $F_{树高} = 45.141^{**}$ ,  $F_{胸径} = 12.042^*$ ,  $F_{(2,24)} 0.05/0.01 = 3.40/5.61$ ;施肥量间的  $F_{树高} = 306.924^{**}$ ,  $F_{胸径} = 193.988^{**}$ ,  $F_{(4,24)} 0.05/0.01 = 2.78/4.22$ );而且,肥种与施肥量间的交互效应极显著( $F_{树高} = 4.724^{**}$ ,  $F_{胸径} = 5.944^{**}$ ,  $F_{(8,24)} 0.05/0.01 = 2.36/3.36$ ),这说明对杉木幼林施肥选择合适的肥种必须要有合适的施肥量才能达到最佳的增产效果。从肥种看,施用 II 型专用肥的林分树高、胸径生长量均极显著地高于等养分投入的普通复合肥林分,其树高也显著高于 I 型专用肥的林分,而 I 型专用肥的林分胸径生长量也显著地高于等养分投入的普通复合肥林分。从肥料用量看,与未成林时施肥情况一样,即每增加 1 个单位水平的用量,树高、胸径生长量均会极显著地增加(表 6)。综上分析,根据现有经济条件和生产水平,对杉木幼林施肥以采用 II 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 15:9:6),施用量 450~600 g/株较为合适,施用 1a 后的林分树高、胸径生长量可达 1.57~1.76 m 和 2.58~3.31 cm,比不施肥林分分别提高 157.4%~188.5%和 100.0%~156.6%(表 5)。与等养分投入的普通复合肥比(基本等价投入),林分树高、胸径可分别提高 24.6%~28.5%和 12.2%~31.3%。

### 4 结论与讨论

1) 杉木不论是未成林还是幼林,施肥均有明显



的增产效果,而且随着施肥量的增加生长量趋于加大;施专用肥均比施等养分量的通用型复合肥的增产效果更为明显,而且树体长势旺盛.与等养分量投入的通用型复合肥相比(基本等价投入),未成林施用专用肥的树高生长量平均提高 3.5%~9.6%,冠幅平均提高 14.3%~26.3%.幼林树高平均提高 7.1%~27.3%,胸径平均提高 14.6%~22.9%.

2)对杉木未成林施肥以采用 I 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 12:12:6)较为合适,II 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 15:9:6)更适合幼林施用,适宜的施用量为 450~600 g/株.以该方案施用 1 a 后,未成林树高、冠幅可生长 1.38~1.54 m 和 60.7~70.7 cm,幼林的林分树高、胸径生长量可达 1.57~1.76 m 和 2.58~3.31 cm.与不施肥林分比,未成林树高、冠幅分别提高 43.8%~60.4%和 73.4%~102.0%,幼林树高、胸径分别提高 157.4%~188.5%和 100.0%~156.6%.与施等养分量的普通复合肥比,未成林树高、冠幅分别提高 9.5%~10.8%和 22.5%~26.5%,幼林林分树高、胸径可分别提高 24.6%~28.5%和 12.2%~31.3%.

3)南方山地土壤普遍存在缺磷少钾中等氮的特点<sup>[6-7]</sup>,大量的研究表明,南方杉木未成林时施磷肥有明显增产效果<sup>[8-10]</sup>,本研究表明未成林时施 I 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 12:12:6)效果最佳,这与该专用肥磷素含量较高有关.而幼林正处于速生阶段,所需养分量多,除了 P、K 外,N 素对促进生长至关重要,这可能是本研究得出幼林施含 N 比例高的 II 型专用肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 15:9:6)效果最佳的原因.

4)幼林施肥的增产幅度比未成林(林分尚未郁闭,通常指 3 a 生之前的林分)时施肥的大,因为幼林正处于速生阶段,所需养分量多,因此施肥增产效果更为明显.目前,生产上对杉木普遍只重视未成林时施肥,而在幼林速生阶段的施肥却被忽视.应提倡幼林抚育间伐后实施中期施肥,以提高产量,培育大径材,并且有助于地力维护.

5)杉木作为商品材,其产业关联度大,产业链延续长,但其源头是造林.在选用良种的前提下,合理施肥是不可少的,速丰林不施肥就难成材,高效经

营便成为空话.因此,肥料是林木高产的重要物质基础,质量好坏是关键,生产应用“适树适肥”的高效复合专用肥,是 21 世纪化肥工业的一场革命,也是林木科学施肥,提高效益的发展方向,是现代林业持续发展的必然要求<sup>[11]</sup>.整合型、缓控释等高效复合肥料因具有养分浓度高或副成分少等优点应成为大力发展的主要化肥品种<sup>[12]</sup>,其推广应用及产业化前景极其广阔.

6)本研究只得到 1 年间的试验结果,至于施肥林分的后续生长状况、专用肥的持续性及其对树体与土壤营养、木材材质等的影响还有待继续调查研究.

#### 参考文献:

- [1] 郭玉文,李贻铨,宋菲.不同产区杉木幼林施肥效应及主要影响因子[J].植物营养与肥料学报,2000,6(1):91-97.
- [2] 李家康.对我国化肥使用前景的剖析[J].植物营养与肥料学报,2000,7(1):5-9.
- [3] 于彬,郭彦青,陈金林.杨树配方施肥技术研究进展[J].西南林学院学报,2007,27(2):85-89.
- [4] 彭文清,胡立平.科学施肥促进杉木速生丰产[J].湖南林业,2006(8):17.
- [5] 刘长峰,丁音琴.加入整合态微量元素的桉树专用肥对桉树的促生效果[J].磷肥与复肥,2008,23(2):73-74.
- [6] 陈金林,潘根兴.杉林土壤中磷的固定作用及其抑制因素[J].生态学杂志,2002,21(5):22-2.
- [7] 胡日利.杉木人工林氮磷钾配方施肥的依据及应用研究[J].中南林学院学报,1993,13(1):17-23.
- [8] 陈金林,俞元春,王光萍,等.杉木幼林施肥肥效分析[J].林业科学研究,1996,9(4):426-430.
- [9] 俞元春,陈金林,丁爱芳.施磷肥对杉木体内微量元素状况的影响[J].南京林业大学学报,1999,23(4):47-50.
- [10] 陈金林,吴春林,黄全能.杉林红壤的供 P 缓冲性与 P 肥需要量研究[J].林业科学研究,2002,15(5):588-592.
- [11] 陈存及.竹木专用肥的试验研制[J].竹子研究汇刊,2002,21(2):1-4.
- [12] 林青.研制作物专用肥的几点体会[J].土壤肥料,2002(2):46-47.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.006

## 贵州省柚木适生区域研究

顾永顺,孙吉慧,刘晓,李磊

(贵州省林业调查规划院,贵州 贵阳 550003)

**摘要:**采用设置样地的方法对贵州省引种的柚木进行生长情况的调查分析.结果表明,贵州省引种柚木的适生区域是南部的南、北盘江低热河谷地区,红水河、南盘江岸边海拔700 m以下以及北盘江两岸海拔550 m以下地区.在适生区域发展柚木采用四旁植树的方法效果最佳,坡地造林宜选择土层厚度80 cm以上的地域,采取反斜坡带状整地效果较好.

**关键词:**柚木;适生区域;生长情况;四旁植树;生长影响因素;贵州省

**中图分类号:**S718.5;S792 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0026-03

## Suitable Planting Areas of *Tectona grandis* in Guizhou Province

GU Yong-shun, SUN Ji-hui, LIU Xiao, LI Lei

(Guizhou Institute of Forest Inventory and Planning, Guiyang 550003, China)

**Abstract:** By using setting sampling plot method, the growth status of introduced *Tectona grandis* has been analyzed in Guizhou Province. Results showed that the suitable area for introduced *Tectona grandis* in Guizhou Province are in south of Nanpan River low and hot Valley, Red River, Nanpan river shore of altitude below 700m and Beipan Riverbanks of altitude below 550m. The best way to develop *Tectona grandis* in sustainable area is using all around tree planting method, afforestation on slope should choose area of soil thickness above 80cm, and anti-slope strip site preparation could make better effects.

**Key words:** *Tectona grandis*; suitable planting areas; growth status; all around tree planting; growth factor; Guizhou

柚木是著名的热带珍贵用材树种,原产于东南亚及印度等热带地区,迄今我国尚未发现柚木原生植株.我国云南、台湾等地引种柚木已有很长历史,在西双版纳现有百年以上、胸径超过1.2 m的大树.近几年来,由于原产地开始限制柚木出口,柚木价格飙升,我国海南、广西、广东等地开始大规模引种栽培.贵州省引种柚木最早起于20世纪80年代周伟农等从广西引种进行试验研究,2002年贵州恒德绿色工程公司从云南引种柚木在关岭、镇宁等地零星种植,2008年阳光公司在册亨、理性汇生公司在罗甸等开始规模化种植.目前全省种植柚木400 hm<sup>2</sup>左右,主要分布于册亨(333.3 hm<sup>2</sup>)、罗甸(33.3 hm<sup>2</sup>)、关岭(20 hm<sup>2</sup>)、镇宁(13.3 hm<sup>2</sup>)等地.柚木是否适合在贵州省南部低海拔地区规模化发展,引种栽培的树木生长情况如何,特别是经过2008~2010年冰冻、干旱等恶劣气候的考验,柚木受害情况是否

严重.正确评价柚木在贵州省的生长情况,选准发展柚木的适生区域,是规模化栽培的前提.

### 1 调查方法及样地基本信息

选择在贵州省已进行柚木引种的关岭板贵、镇宁打邦、罗甸龙坪、册亨丫他4地分别设置样地,调查柚木生长情况.各点按坡位分别设置20 m×20 m样地3个,实测土层厚度、胸径、树高等因子,从外观判断林木受害情况;以访问的方式调查苗木来源、霜冻情况等.

关岭板贵的柚木种植于2002年5月,穴状整地,整地规格为60 m×60 m×40 cm,种植时未施基肥,以后亦未采取施肥、抚育等培育措施.土壤为石灰土,造林前地类为农地.镇宁打邦的柚木种植于2004年5月,穴状整地,整地规格为40 cm×40 cm×30 cm.种植时未施基肥,之后亦未采取施肥、抚育等

收稿日期:2011-03-30.

作者简介:顾永顺(1965-),男,高级工程师.从事森林调查规划设计工作.



培育措施. 土壤为红壤,造林前地类为农地. 罗甸龙坪的柚木种植于 2010 年 5 月,土壤为红壤,造林前地类为火烧迹地,反斜坡带状整地,带宽 1.5 m,种植穴规格为 50 cm×50 cm×40 cm. 种植时每穴施钙镁磷肥 1 kg,有机肥 2 kg 作基肥,每穴施生石灰 0.5 kg 以改良土壤. 曾于 2010 年 10 月抚育 1 次,抚育时每公顷按 0.3 kg 兑复合肥,每穴施肥 0.5 kg. 册亨丫他的柚木种植于 2009 年 6 月,土壤为红壤,造林前地类为荒山,穴状整地,整地规格为 50 m×50 m×40 cm,种植时每穴施钙镁磷肥 2 kg 作基肥,曾于 2010 年 7 月抚育 1 次,抚育时每穴磷酸二铵 0.2 kg 追肥.

## 2 柚木生长情况调查分析

### 2.1 片林生长情况调查分析

据样地调查情况分析,贵州省柚木年均树高生长为 0.8~2.1 m,年均胸(地)径生长 1.3~5.3 cm. 与贵州省常用造林树种马尾松、杉木比较,长势最差的样地树高、胸径年均生长均超过马尾松、杉木的速生丰产林标准. 关岭板贵柚木种植于石灰土上,土层浅,年均高生长和胸径生长最差;镇宁打邦柚木种植于砂页岩发育的红壤上,土层厚度达 100 cm 以上,无论树高、胸径年均生长均较关岭板贵为好;罗甸龙坪柚木种植于砂页岩发育的红壤上,土层厚度大于 100 cm,带状整地,采取了施肥与土壤改良措施,年均生长最好;册亨丫他柚木种植地土壤为红壤,土层厚度 60~100 cm,采用穴状整地,采取施肥抚育措施,柚木年均地径生长 2.3 cm,年均树高生长 1.0 m (表 1).

表 1 柚木生长情况

Tab. 1 The growth status of *Tectona grandis*

位置	树龄/ a	平均胸 (地)径/ cm	平均 树高/ m	年均生长	
				胸径(地)/ cm	树高/ m
关岭板贵	8.6	10.8	6.9	1.3	0.8
镇宁打邦	6.6	13.3	9.4	2.0	1.4
罗甸龙坪	0.6	3.2	1.3	5.3	2.1
册亨丫他	1.6	3.6	1.6	2.3	1.0

在土壤均为红壤的情况下,贵州省柚木胸径、树高年均生长量与其他省份的差别不大(表 2).

### 2.2 四旁树生长情况调查分析

在镇宁打邦、罗甸龙坪、册亨丫他各调查 2~2.6 a 生四旁树 20 株,位于公路边坡或水库岸边. 60 株柚木四旁树中,胸径最低为 5.2 cm,胸径最大为

表 2 柚木生长情况比较

Tab. 2 Comparison of the growth status of *Tectona grandis*

地点	树龄/ a	胸径/ cm	树高/ cm	年均生长		备注
				胸径/cm	树高/m	
贵州镇宁	6.6	13.30	9.40	2.00	1.40	不施肥
云南河口 <sup>[1]</sup>	7.4	13.10	10.80	1.80	1.50	
广东赤坎 <sup>[2]</sup>	6.0	11.70	8.26	1.90	1.38	
海南儋州 <sup>[3]</sup>	5.0	8.54	7.60	1.71	1.52	施肥
海南儋州 <sup>[3]</sup>	5.0	6.03	5.13	1.03	1.21	不施肥

13.1 cm;树高最低为 4.2 m,树高最高为 8.7 m;平均胸径 7.8 cm,平均树高 6.7 m;年均胸径生长 3.3 cm,年均树高生长 2.9 m. 均较片林生长为佳(表 3). 四旁树种植地块土层深厚,质地疏松,土壤肥力较高,柚木生长的水肥条件优于林地.

表 3 四旁树生长情况

Tab. 3 The growth status of trees all around

调查地点	树龄/ a	平均 胸径/ cm	平均 树高 /m	年均生长	
				胸径/cm	树高/m
镇宁打邦	2.5	7.6	6.7	3.04	2.68
罗甸龙坪	2.0	7.4	6.5	3.70	3.25
册亨丫他	2.6	8.4	7.5	3.23	2.88

## 3 柚木生长影响因素分析

### 3.1 严酷的气候条件对柚木生长的影响

柚木原产地年均气温为 20~25℃,大于 10℃ 的年积温 8 000~9 000℃,能耐 2℃ 的绝对最低气温<sup>[2]</sup>. 在缅甸北部略超过热带范围的微霜地区也有天然分布. 贵州省栽培柚木的南、北盘江河谷年均气温大于 18℃,1 月平均气温大于 8℃,大于 10℃ 的年积温 6 000℃ 以上,年均降雨 1 100 mm 以上,但降雨分布不均,干湿季节明显,冬季降雨极少,是贵州省干热河谷主要分布地区. 通过栽培区访问调查,贵州省在 2008 和 2010 年遭遇的特大雨雪冰冻气候条件下,栽培区均无霜冻和冰冻灾害,从样地林木和样地外林分生长看,均未发生林木霜害和凝害. 2009~2010 年发生重大旱灾,关岭板贵、镇宁打邦、册亨丫他柚木均经历了干旱天气的考验,从样地内林木和样地外林木长势分析,均未发生林分干旱死亡现象. 柚木是落叶树种,干旱发生期间正是柚木落叶处于休眠期,使柚木能够耐受干旱的危害. 雨季期间是柚木生长迅速的生长期. 南、北盘江两岸的干热河谷地区,包括云南松在内的大部分先锋树种都难以适应,

但柚木年均高生长 1.0 m 以上,年均地径生长 2.3 cm 以上,基本能适应南、北盘江干热气候。

### 3.2 土层厚度对柚木生长的影响

柚木属主根非常明显的深根性树种,土层厚度对柚木生长极为重要。从样地调查资料看,无论是石灰土或红壤,土层厚度对林木生长的影响都比较显著,特别是对树高生长的影响明显(表 4)。

表 4 土层厚度对柚木生长的影响

Tab. 4 Impact of soil thickness on the *Tectona grandis* growth

位置	母岩	土壤	土层厚度/cm	年均生长	
				胸径/cm	树高/m
关岭板贵	石灰岩	石灰土	60	1.2	0.7
关岭板贵	石灰岩	石灰土	80	1.5	1.1
册亨丫他	砂页岩	红壤	50	2.2	0.9
册亨丫他	砂页岩	红壤	100	2.3	1.2

### 3.3 整地方式对柚木生长的影响

对罗甸龙坪和册亨丫他土层厚度均为 100 cm 的样地分析表明,不同整地方式对柚木林木早期生长影响极为明显。从调查情况看,带状反斜坡整地的林木生长比穴状整地有较大的优势。带状反斜坡整地对坡面径流有较大的留存作用,降雨大部分留存在土壤中,有利于柚木生长和吸收;而穴状整地对坡面径流的留存有限,除土壤自然渗透外,降雨大部分随坡面流失,不利于柚木的生长和对水分的吸收(表 5)。

表 5 整地方式对柚木生长的影响分析

Tab. 5 Impact of site preparation on *Tectona grandis* growth

位置	整地方式	造林方式	树龄/a	平均	平均	年均生长	
				地径/cm	树高/m	地径/cm	树高/m
罗甸龙坪	带状整地	实生苗截干	0.6	3.18	1.25	5.3	2.1
册亨丫他	穴状整地	实生苗截干	1.6	3.70	1.89	2.3	1.2

### 3.4 不同苗木种类对柚木生长的影响

罗甸龙坪采用实生苗截干造林和营养盘苗造林 2 种方式,土层厚度及其他处理相同,造林后未进行过补植。通过样地调查,柚木 2 种苗木造林成活率均为 100%,树高、胸径生长均无明显差异,说明实生苗截干造林和营养盘苗造林 2 种造林方式对造林成活率和树木生长影响均不明显(表 6)。

表 6 不同苗木种类对柚木生长的影响

Tab. 6 Impact of different seedling types on *Tectona grandis* growth

位置	苗木种类	造林方式	树龄/a	成活率/%	年均生长	
					胸径/cm	树高/m
罗甸龙坪	裸根苗	截干	0.6	100	5.0	2.3
罗甸龙坪	裸根苗	截干	0.6	100	5.5	2.1
罗甸龙坪	营养盘苗	植苗	0.6	100	5.3	1.9

## 4 结论

1) 贵州省的红水河、南北盘江河谷虽然冬季干热少雨,但通过调查分析,干旱季节正是柚木落叶、生长停止的休眠期,红水河、南盘江岸边在海拔 700 m 以下无凝冻和霜冻危害的地区以及北盘江两岸海拔 550 m 以下地区适合柚木生长,可规模化引种柚木。

2) 柚木生长对土层厚度要求较高,宜选择土层厚度 80 cm 以上造林地造林。在土壤 pH 值 4.5~6 的酸性土壤上造林前宜施用生石灰以中和土壤酸性。在石灰土上造林,只要土层厚度满足要求,柚木也能快速生长。

3) 柚木造林可以采用实生苗截干造林,也可以采用营养盘苗植苗造林,只要选择在雨季造林,苗木种类对柚木造林成活率和柚木生长均无较大影响。

4) 山地造林最好采用反斜坡带状整地,有利于土壤蓄水保土,促进柚木树木生长。

5) 应在适生区大力推广柚木四旁树种植。鼓励农户积极利用房前屋后、田边土坎等农用地发展柚木,以提高土地综合利用水平,为农民增收创造条件。柚木由于生长迅速,树干高大挺拔,特别适合作为道路绿化树种。在道路绿化中大力推广,既可以快速绿化道路,又可以充分发挥土地生产力。

### 参考文献:

- [1] 张树芬,张荣贵. 河口县立地条件对柚木生长影响的调查研究[J]. 林业调查规划,2005,30(3):111-113.
- [2] 易观路,罗建华,梁庆华,等. 雷州半岛柚木生长早期表现[J]. 广东林业科技,2009,25(5):82-85.
- [3] 翁启杰,郑海水,黄金城,等. 柚木幼林生长表现初报[J]. 广东林业科技,2002,18(2):27-30.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.007

# 兰坪云岭省级自然保护区森林类型及保护价值评价

胡昌平

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

**摘要:**按森林分类的原则、单位和系统,将兰坪云岭省级自然保护区的森林划分为5个林纲组10个林纲21个林系和25个林型.对主要森林类型进行了描述和分析,认为这些森林类型是该保护区森林生态系统的重要组成部分,是以滇金丝猴等为代表的珍稀濒危动植物赖以生存的栖息地,对水土保持和水源涵养等也有着重要作用,具有巨大的保护价值和科学研究价值.

**关键词:**森林类型;保护价值评价;兰坪云岭自然保护区

中图分类号:S716.54;S759.9 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0029-06

## Forest Type and Protection Value of Lanping Yunling Provincial Nature Reserve

HU Chang-ping

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

**Abstract:** According to the principles of forest classification, units and systems, Lanping Yunling Provincial Nature Reserve are divided into five groups of 10 class, 21 system, 25 types. Major forest types are described and analyzed, these forest types which are habitats for Yunnan snub-nosed monkey the representative of rare and endangered plant and animal are the important part of forest ecosystems, and play an important role in water and soil conservation, also have great conservation value and scientific value.

**Key words:** forest type; conservation value assessment; Lanping Yunling Nature Reserve

### 1 概况

兰坪云岭省级自然保护区(以下简称保护区)位于云南省西北部怒江傈僳族自治州兰坪白族普米族自治县境内,地理坐标为 $99^{\circ}09'58''\sim 99^{\circ}31'19''E$ , $26^{\circ}10'01''\sim 26^{\circ}41'08''N$ .保护区于2003年经云南省人民政府批准建立,2005年经云南省人民政府同意,对其范围进行了调整,面积由 $73\,426\text{ hm}^2$ 扩大为 $75\,894\text{ hm}^2$ <sup>[1]</sup>.

保护区为自然生态系统类别森林生态系统类型,属大型保护区,主要保护对象为以滇金丝猴、红豆杉等为代表的珍稀濒危野生动植物资源及其栖息环境、原始森林生态系统和重要的水源涵养地.保护区地处滇西北三江并流区中部,横断山地中范围最大的云岭山系的中西部,由于特殊的自然地理条件和相对隔离的生境,使其成为云岭山脉中部森林生态系统保存最为完好的区域之一<sup>[2-4]</sup>.

### 2 调查方法

采用线路调查和样地调查相结合的方法进行调查.①线路调查:共选择7条线路,抵达东西,贯穿南北,覆盖各个海拔层次、生境类型,重点调查森林类型较为丰富而典型的长岩山、富和山、拉沙山、龙马山、雪邦山5个片区.②样地调查:选取森林类型保存完好、典型的地段设置 $20\text{ m}\times 20\text{ m}$ 样地,进行群落外貌、郁闭度、龄组、树种组成、平均胸径、平均高、每公顷蓄积、灌木和及其种类等的调查,每种森林类型样地设置不少于3块.

### 3 森林类型

#### 3.1 森林分类

森林分类就是将各种各样的森林群落按其自然特征和林业上的特点,纳入一定的等级系统使之系统化,从而达到认识各类森林属性的目的.它对于自

收稿日期:2010-12-31;修回日期:2011-01-21.

作者简介:胡昌平(1970-),男,云南宣威人,工程师.从事林业调查规划工作.

然保护区实行合理地管理和保护极为重要。森林分类的主要对象是以乔木林为主组成的森林,结构稳定或可望向乔木林演进以及起着保护生态环境的天然灌木林,或者是具有地带性标志的灌木林和个别疏林地<sup>[5]</sup>。

### 3.1.1 原则

森林分类以森林的综合特征为主,根据《中国森林》的分类方法,保护区森林分类遵循以下原则:

1) 森林外貌和结构不同。森林外貌是指森林群落的表面形状,森林结构是指森林群落中所有种类在空间上的搭配和排列情况。森林的外貌和结构不同,森林类型就不同,因此外貌和结构是森林分类的重要标志。

2) 森林优势种不同。优势种或建群种是森林群落中数量最多、盖度最大、最上层林层占优势的树种,它的存亡关系到一个森林群落的存亡,是森林分类最明显的标志。

3) 森林生态地理特征不同。每种森林类型都与周围的环境有密切联系,除了具有特定的种类成分和特有的外貌、结构特征外,还具有特定的生态幅度和分布范围,生态幅度和分布范围是森林分类的标志。

4) 森林林学或育林学特性不同。森林测树因子、森林资源数量、森林资源质量、森林生产能力、森林更新能力、森林健康状况等是森林经营、森林资源管理、监测和持续利用的重要指标。所以,把森林的林学或育林学特性作为森林分类的一个重要标志,是符合林业建设和持续发展需要的,也是森林分类与植被分类的一个重要区别<sup>[6]</sup>。

### 3.1.2 单位和系统

对森林分类单位采用《中国森林》中的三级分类单位,即林纲(高级)、林系(中级)、林型(基本)。其分类系统如下:

林纲 Forest class

林系 Forest Formation

林型 Forest Type

林纲:森林分类中的高级单位。划分的标准为:具相同或相似的生活型和一定的水热条件适应性,其上建林纲组。建群种的生活型相近和群落外貌相似的森林划为林纲组,如针叶林、阔叶林。

林系:森林分类中的中级单位。以建群种或共建种相同划分林系,如云南松林。

林型:森林分类中的基本单位。林层的结构相同,各层的优势种或共优种相同的群落划分为林型。

根据上述森林分类的原则、单位和系统,将保护区的森林分为 5 个林纲组、10 个林纲、21 个林系和 25 个林型(竹林和经济林未划林型)(表 1)。

表 1 云岭自然保护区森林分类系统简表

1. 针叶林 Coniferous forest	
1-1 落叶针叶林 Defoliate coniferous forest	
1-1-1 怒江落叶松林 <i>Larix speciosa</i> forest	
1-1-1-1 杜鹃—怒江落叶松林 <i>Rhododendron sp. -Larix speciosa</i> forest	
1-1-1-2 玉山竹—怒江落叶松林 <i>Yushania sp. -Larix speciosa</i> forest	
1-2 常绿针叶林 Evergreen coniferous forest	
1-2-1 长苞冷杉林 <i>Abies georgei</i> forest	
1-2-1-1 假乳黄杜鹃—长苞冷杉林 <i>Rhododendron rex subsp. fictolacteum-Abies georgei</i> forest	
1-2-1-2 玉山竹—长苞冷杉林 <i>Yushania sp. -Abies georgei</i> forest	
1-2-2 丽江云杉林 <i>Picea likiangensis</i> forest	
1-2-2-1 杜鹃—丽江云杉林 <i>Rhododendron sp. -Picea likiangensis</i> forest	
1-2-2-2 玉山竹—丽江云杉林 <i>Yushania sp. -Picea likiangensis</i> forest	
1-2-3 云南铁杉林 <i>Tsuga dumosa</i> forest	
1-2-3-1 玉山竹—云南铁杉林 <i>Yushania sp. -Tsuga dumosa</i> forest	
1-2-4 华山松林 <i>Pinus armandii</i> forest	
1-2-4-1 玉山竹—华山松林 <i>Yushania sp. -Pinus armandii</i> forest	
1-2-5 高山松林 <i>Pinus densata</i> forest	
1-2-5-1 腋花杜鹃—高山松林 <i>Rhododendron racemosum-Pinus densata</i> forest	
1-2-6 云南松林 <i>Pinus yunnanensis</i> forest	
1-2-6-1 腋花杜鹃—云南松林 <i>Rhododendron racemosum-Pinus yunnanensis</i> forest	
1-2-6-2 大白花杜鹃—云南松林 <i>Rhododendron decorum -Pinus yunnanensis</i> forest	
1-2-6-3 珍珠花—云南松林 <i>Lyonia ovalifolia -Pinus yunnanensis</i> forest	
2. 阔叶林 Broadleaved forest	
2-1 落叶阔叶林 Defoliate broadleaved forest	
2-1-1 杈叶槭林 <i>Acer robustum</i> forest	
2-1-1-1 糙皮桦—杈叶槭林 <i>Betula utilis -Acer robustum</i> forest	
2-1-2 山杨林 <i>Populus davidiana</i> forest	
2-1-2-1 腋花杜鹃—山杨林 <i>Rhododendron racemosum-Populus davidiana</i> forest	
2-1-3 旱冬瓜林 <i>Alnus nepalensis</i> forest	
2-1-3-1 旱冬瓜林 <i>Alnus nepalensis</i> forest	
2-2 常绿阔叶林 Evergreen broadleaved forest	
2-2-1 滇青冈林 <i>Cyclobalanopsis glaucoides</i> forest	
2-2-1-1 山杨—滇青冈林 <i>Populus davidiana-Cyclobal-</i>	



*anopsis glaucooides* forest

2-2-2 多变石栎林 *Lithocarpus variolosus* forest

2-2-2-1 川滇高山栎—多变石栎林 *Quercus aquifolioides* - *Lithocarpus variolosus* forest

2-2-3 杜鹃—乌饭矮林 *Rhododendron* spp. - *Vaccinium bracteatum* forest

2-2-3-1 假乳黄杜鹃矮林 *Rhododendron rex* subsp. *fic-tolacteum* forest

2-2-3-2 露珠杜鹃矮林 *Rhododendron irroratum* forest

2-3 硬叶阔叶林 *Hardleave broadleaved* forest

2-3-1 黄背栎林 *Quercus pannosa* forest

2-3-1-1 玉山竹—黄背栎林 *Yushania* sp. - *Quercus pan-nosa* forest

2-3-2 川滇高山栎林 *Quercus aquifolioides* forest

2-3-2-1 玉山竹—川滇高山栎林 *Yushania* sp. - *Quercus aquifolioides* forest

3. 竹林 Bamboo forest

3-1 寒温性竹林 Cold-temperate Bamboo forest

3-1-1 玉山竹林 *Yushania* sp. forest

4. 灌木林 Brushwood forest

4-1 寒温性灌木林 Cold-temperate shrubbery

4-1-1 杜鹃灌木林 *Rhododendron shrubbery* forest

4-1-1-1 易混杜鹃灌木林 *Rhododendron impeditum* forest

4-1-1-2 腋花杜鹃灌木林 *Rhododendron racemosum* forest

4-1-1-3 红棕杜鹃灌木林 *Rhododendron rubiginosum* forest

4-1-2 栎类灌木林 *Quercus shrubbery* forest

4-1-2-1 矮高山栎灌木林 *Quercus monimotricha* forest

5. 经济林 Economic forest

5-1 水果林 Fruit forest

5-1-1 苹果林 *Malus pumila* forest

5-2 干果林 Dry fruit forest

5-2-1 核桃林 *Juglans regia* forest

5-3 其它经济林 Other economic forest

5-3-1 花椒林 *Zanthoxylum bungeanum* forest

### 3.2 主要森林类型

这里描述的森林类型主要是分布面积较大,对保护区主要保护对象有重要作用或有特殊保护价值的类型。

#### 1) 假乳黄杜鹃—长苞冷杉林

该群落主要分布于啦井镇拉沙山、金顶镇雪邦山等光照强、风大的高寒山地。林下土壤为棕色针叶林土,土层深厚。林内潮湿但不阴暗,苔藓和地衣少。森林外貌暗绿色,林冠整齐。郁闭度级多为中或密,龄组为成、过熟林。成熟林林相分为5层或4层,即都有乔木上层、乔木下层、灌木层和草本层,有的地段有苔藓层,有的地段苔藓不成层。样地林分高24~28 m,胸径40~50 cm,蓄积约520 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。组成树

种以长苞冷杉(*Abies georgei*)为主,其它混生树种有假乳黄杜鹃(*Rhododendron rex* subsp. *fic-tolacteum*)、花楸一种(*Sorbus* sp.)等。

灌木层高1~5 m,层盖度40%~50%,以假乳黄杜鹃为主,其次为玉山竹(*Yushania* sp.)、马桑绣球(*Hydrangea aspera*)、小檗一种(*Berberis* sp.)等。

#### 2) 玉山竹—长苞冷杉林

该类型广泛分布于龙马山、拉沙山、长岩山、雪邦山海拔3 200~3 700 m的地区。与假乳黄杜鹃—长苞冷杉林相比,海拔稍低,生境湿度较大,光照稍弱,特别是低凹处较多。林下土壤为暗棕壤,土层深厚。林内潮湿暗,苔藓较多。森林外貌暗绿色,林冠整齐。郁闭度级多为中或密,龄组以近、成、过熟林为主。成熟林林相分为5层,即乔木上层、乔木下层、灌木层、草本层和苔藓层。样地林分高30~32 m,胸径80~120 cm,蓄积约730 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。组成树种以长苞冷杉为主,其它混生树种有丽江云杉(*Picea likiangensis*)、花楸一种、须弥红豆杉(*Taxus wallichiana*)、杜鹃一种(*Rhododendron* sp.)等。

灌木层高1~5 m,层盖度40%~50%。以玉山竹为主,其次为多种杜鹃、渐尖茶藨子(*Ribes takare*)、花楸一种、桦叶荚蒾(*Viburnum betulifolium*)等。

#### 3) 杜鹃—丽江云杉林

该类型分布范围和玉山竹、丽江云杉林相近,主要区别在于大部分分布在山脊或高处,湿度稍小。林下土壤为暗棕壤,土层深厚,枯枝落叶多,腐殖质层厚。郁闭度级多为中,各龄组林分都有。成熟林林相一般都有乔木上层、乔木下层、灌木层、草本层和苔藓层,幼中龄林乔木只有一层,苔藓较少,一般也不成层。样地林分高30~35 m,胸径30~80 cm,蓄积约370 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。种类以丽江云杉占优势,其次为长苞冷杉、糙皮桦等。

灌木层高1~4 m,层盖度20%~40%。以多种杜鹃为主,其次为多种杜鹃、渐尖茶藨子、花楸一种、桦叶荚蒾等。

#### 4) 玉山竹—丽江云杉林

该类型主要分布于龙马山、拉沙山、长岩山、雪邦山海拔3 100~3 500 m范围。林下土壤为暗棕壤,土层深厚,枯枝落叶多,腐殖质层厚。群落外貌鲜绿色,林冠整齐,树形高大,许多树枝上挂有松萝。郁闭度级多为中,龄组多为近、成、过熟林。成熟林林相分为5层,即都有乔木上层、乔木下层、灌木层、草本层和苔藓层。样地林分高30~35 m,胸径40~80 cm,蓄积约590 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。种类以丽江云杉占优势,其次

为长苞冷杉、糙皮桦 (*Betula utilis*)、吴茱萸叶五加 (*Gamblea ciliata*)、槭一种 (*Acer sp.*)、川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides*)、华山松 (*Pinus armandii*) 等。

灌木层高 1~5 m, 层盖度 40%~50%。以玉山竹为主, 其它种类与前一类型相似。

#### 5) 玉山竹—云南铁杉林

该类型主要分布于海拔 2 700~3 300 m 的阴坡地段, 箐沟边较多, 各乡镇均有分布。林下土壤为棕壤, 土层深厚, 气候温凉、湿润。郁闭度级多为中或密, 龄组以近、成、过熟林为主。成熟林林相分乔木上层、乔木下层、灌木层和草本层。样地林分高 20~30 m, 胸径 40~100 cm, 蓄积约 480 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。种类以云南铁杉 (*Tsuga dumosa*) 占优势, 混生有毛曼青冈 (*Cyclobalanopsis gambleana*)、糙皮桦、槭一种、杜鹃一种等。

灌木层高 0.4~4 m, 层盖度 40%~50%。种类以玉山竹、露珠杜鹃 (*Rhododendron irroratum*) 为主, 其次有腋花杜鹃 (*R. racemosum*)、异叶梁王茶 (*Nothopanax davidii*)、长瓣瑞香 (*Daphne longilobata*)、木姜子一种 (*Litsea sp.*)、花楸一种等。

#### 6) 腋花杜鹃—高山松林

该类型分布于各乡镇海拔 3 000~3 200 m 的阳坡地段, 林下土壤为棕壤, 土层深厚, 气候较温凉、湿润。群落外貌暗绿色, 林冠整齐, 树杆通直圆满。郁闭度级多为中和密, 龄组以中龄林和近熟林为主。林相分乔木层、灌木层和草本层。样地林分高 16~18 m, 胸径 23~65 cm, 蓄积约 310 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。种类以高山松占绝对优势, 混生少量山杨等。

灌木层高 1~2 m, 层盖度 40%~60%。以腋花杜鹃为主, 有少量的西南花楸 (*Sorbus rehderiana*)、红棕杜鹃 (*Rhododendron rubiginosum*)、木蓝一种 (*Indigofera sp.*) 等混杂。

#### 7) 云南松林

广泛分布于各乡镇海拔 3 000 m 以下的广大地区, 林下土壤主要有棕红壤、黄棕壤和棕壤。乔木树种主要以云南松林为主, 混生有川滇高山栎、滇石砾 (*Lithocarpus dealbatus*)、多变石砾 (*Lithocarpus variolatus*)、榲桲 (*Quercus dentate var. oxyloba*)、山杨、早冬瓜 (*Alnus nepalensis*) 等。灌木层在不同海拔、土壤等条件下优势种类不同, 大致以珍珠花、大白花杜鹃 (*Rhododendron deconum*)、腋花杜鹃为主, 据此把云南松林系分为珍珠花—云南松林, 大白花杜鹃—云南松林, 腋花杜鹃—云南松林 3 个林型。云南松林郁闭度级以中为主, 龄组以中龄林和近熟林为主。林相

一般有乔木、灌木和草本 3 层。林分高约 14~18 m, 胸径 18~30 cm, 中龄林蓄积约 80~120 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>, 近熟林蓄积约 150~240 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

#### 8) 糙皮桦—杈叶槭林

该类型主要分布于海拔 3 000~3 500 m 地段, 和云南铁杉林、丽江云杉林和长苞冷杉林相互交错, 以水湿条件较好的箐沟最多。林下土壤主要有棕壤和暗棕壤。郁闭度级以中为主, 龄组以中龄林、近熟林和成熟林为主。林相在中龄林中只有乔木、灌木和草本 3 层, 近熟林和成熟林中乔木层又分为乔木上层和乔木下层。乔木树种以杈叶槭 (*Acer robustum*)、糙皮桦为主, 混生有吴茱萸叶五加、云南铁杉、华山松等。样地总盖度 90%, 林分高 30~32 m, 胸径 50~80 cm, 蓄积约 540 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

灌木主要有玉山竹、多种杜鹃、渐尖茶藨子、花楸一种、桦叶荚蒾、悬钩子一种 (*Rubus sp.*) 等。

#### 9) 玉山竹—黄背栎林

该类型分布于雪邦山、富和山等海拔 3 000~3 600 m 的多石阳坡地段。林下土壤为暗棕壤, 土层厚度中或薄, 林下多石。郁闭度级以中为主, 各龄组均有分布。成熟林林相有乔木上层、乔木下层、灌木层和草本层 4 层。乔木树种以黄背栎 (*Quercus pan-nosa*) 占绝对优势, 混生有少量的小果垂枝柏 (*Sabina recurva*)、毛背花楸和杜鹃一种等。样地林分高 23.0~28.0 m, 胸径 46~74 cm, 蓄积高达 640 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

灌木种类有露珠杜鹃、火红杜鹃 (*Rhododendron neriiflorum*)、渐尖茶藨子 (*Ribes takare*) 以及糙皮桦、小果垂直柏的幼苗等。

#### 10) 玉山竹—川滇高山栎林

该类型分布于拉沙山、龙马山、富和山等海拔 2 500~3 300 m 地段, 和黄背栎林比较, 分布海拔相对较低, 阴坡和阳坡都有分布。土壤为棕壤, 土层厚度中或厚, 土壤含石量小。郁闭度级以中为主, 各龄组均有分布。成熟林林相有乔木上层、乔木下层、灌木层和草本层 4 层。乔木树种以川滇高山栎为主, 混生少量的云南铁杉、丽江云杉、华山松等。样地林分高 24.0 m, 胸径 30~45 cm, 蓄积约 450 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

灌木种类有玉山竹、杜鹃多种、针叶铁仔、大白花杜鹃、地檀香等。

#### 11) 假乳黄杜鹃矮林

块状分布于拉沙山、雪邦山和大湾子山等较大的山体近顶部或山脊阳坡面。土壤多为棕色针叶林土, 土层浅薄。郁闭度级为密, 龄组为成熟林。林相只



有乔木和苔藓2层,灌木和草本较少,一般不成层。样地总盖度95%以上,林分高约7.0 m,胸径约18 cm。乔木以假乳黄杜鹃占绝对优势,分枝多,扭曲,在400 m<sup>2</sup>内就有76个分枝。灌木有少量的杜鹃和玉山竹等。

#### 12) 露珠杜鹃矮林

块状分布于拉沙山、龙马山等较大的山体近顶部或山脊阴坡面。和假乳黄杜鹃类型相比,分布海拔稍低。土壤多为暗棕壤,土层浅薄。郁闭度级为密,龄组为成熟林。林相只有乔木层、灌木层和苔藓层,草本较少,不成层。样地总盖度95%以上,林分高约7.0 m,胸径约12 cm。乔木种类以露珠杜鹃占优势,还混生有假乳黄杜鹃、花楸、槭一种和糙皮桦等。

灌木有越桔一种(*Vaccinium sp.*)、西南花楸(*Sorbus rehderiana*)、山矾一种(*Symplocos sp.*)等。

#### 13) 易混杜鹃灌木林

该类型分布于富和山弥勒坝及雪邦山等海拔3 100~4 000 m的范围,生境开阔、土壤含大量碎石,环境潮湿。群落外貌灰绿色,树冠分枝密集成垫状、整齐。群落结构简单,只有灌木层和草本层,二者几乎贴近。

灌木层高0.8 m,盖度50%~70%。种类少,以易混杜鹃占绝对优势,有少量的玉山竹和小蘗一种等散生其中。

#### 14) 腋花杜鹃灌木林

该群落主要分布于海拔2 800~3 600 m的范围,有2种形成原因:一种是由于生境多风、地表含石量大、土层瘠薄而形成,植株低矮,群落稳定;第二种是高山松林、丽江云杉林、长苞冷杉林等被破坏后形成,群落有很大的次生性,植株相对较高,有一定数量的乔木树种混生,调查样地属后者。群落外貌花期粉红色,林冠密集、整齐。群落结构简单,只有灌木层和草本层。

灌木层高2.5 m,盖度80%~90%。种类以腋花杜鹃占绝对优势,有少量的玉山竹、花楸和长苞冷杉幼苗等混生。

#### 15) 红棕杜鹃灌木林

该类型主要分布于富和山、长岩山海拔3 000~3 300 m的范围,人为活动频繁,为云杉林、冷杉林被破坏后形成的,有较强的次生性质。土壤为暗棕壤。群落外貌黄绿色,林冠密集平整,林下有一层厚厚的苔藓层。群落结构简单,以灌木层为主,草本少。

灌木层高4 m,盖度高达95%。种类以红棕杜鹃占绝对优势,有少量的玉山竹、小蘗一种、毛背花楸、

心叶荚蒾、冰川茶藨子等混生。

## 4 主要森林类型保护价值评价

### 4.1 长苞冷杉林

保护区长苞冷杉林有假乳黄杜鹃—长苞冷杉林和玉山竹—长苞冷杉林2个林型,是我国冷杉属分布最广的一个类型。保护区是该类型分布靠南分界线,再往南就逐渐被苍山冷杉林所替代。该类型在保护区内分布面积较大,占总面积的7.1%。群落分布区域坡度较大,岩石林立,地形起伏大,现存的大部分为原始林。在目前看来,保护区内的长苞冷杉林是一个较稳定的群落类型,但一旦遭到破坏,将会被杨树、桦木及杜鹃灌丛等替代而难以恢复。

长苞冷杉林是保护区主要保护对象滇金丝猴的主要栖息地,也有少量的须弥红豆杉分布,其保护与研究价值最大。

### 4.2 丽江云杉林

保护区丽江云杉林有杜鹃—丽江云杉林和玉山竹—丽江云杉林2个林型,是组成云南寒温性针叶林的一个重要类型,主要分布于云南西北部的横断山脉地区,分布面积较大,占保护区总面积的3.2%。该类型保存较为完好,林内有须弥红豆杉、油麦吊云杉等重点保护野生植物分布,也是滇金丝猴重要的栖息地之一,具有较高的保护与研究价值。

### 4.3 云南铁杉林

云南铁杉林仅有玉山竹—云南铁杉林1个林型,虽然分布面积较大,但多以针阔混交林的形式出现,物种较丰富。从云南铁杉的分布现状看,由于砍伐等人为活动的影响,该类型在全省的分布面虽广,但保存较完整的面积不大,且多残存于山坡沟箐、山岭和陡坡地带,一旦遭破坏,高山松、山杨、桦木等就会侵入,形成次生林。

保护区内的云南铁杉林由于受人为干扰和破坏轻,还保持较完整的原始状态。群落组成物种较为丰富,并有须弥红豆杉、云南榧树等重点保护野生植物分布,特别是龙马山、拉沙山等地。保护区主要保护对象滇金丝猴在其中活动,大量的苔藓、地衣、松萝为滇金丝猴提供了丰富的食源,具有较大的保护和研究价值。

### 4.4 云南松林及高山松林

云南松林有3个林型,高山松林有1个林型。云南松林及其高海拔替代类型高山松林是保护区分布面积最大的森林类型,占保护区总面积的43.0%。云南松林属于我国特有分布的暖温性针叶林,在滇

中高原广泛分布,具有较强的适应性.云南松林是保护区整个森林生态系统的主体之一,也是演替进程中次生稳定植被.虽然生物多样性不及原生植被丰富,生态效益不如原生植被大,但对于云岭自然保护区来说,由于山高谷深,地形破碎,极易发生泥石流,这些大面积的云南松林对保持水土、涵养水源有极为重要的作用.从物种保护方面来说,云南松林内兰科植物、杜鹃花科植物相当丰富,兽类、鸟类和昆虫更是不计其数.从资源利用角度看,云南松本身就是很好的用材树种,其林下的杜鹃花、兰花、野生菌类、龙胆等药用植物非常丰富,当地农民每年都可从中获取较大收益.

#### 4.5 杈叶槭林

杈叶槭林有糙皮桦—杈叶槭林 1 个林型,在保护区分布也较广.虽然杈叶槭林带有一定的次生性质,但其中部分林分古老,许多大树树龄在百年以上,群落结构保存完整,林内还有许多须弥红豆杉分布,同时也是滇金丝猴和黑熊的重要食源地和栖息地之一.因此,杈叶槭林也具有非常重要的保护价值.

#### 4.6 黄背栎林和川滇高山栎林

黄背栎林和川滇高山栎同属寒温山地硬叶常绿栎类林,是我国西南部亚高山山地垂直带上的一个特有植被类型,具有适应干旱、耐瘠薄、抗强风,耐强光照的特性.在石砾含量高的地段,其它种类难于生长的条件下,更能体现出它的重要性.保护区内两者的面积较大,占保护区总面积的 2.8%,其中雪邦山上的黄背栎林保护较好,群落高达 25 m 以上,群落结构完整,保存面积之大,保存状况之良好在云南省内已不多见,如果遭到破坏,在如此恶劣环境下,很难恢复.该群落内还有一些小果垂枝柏分布.小果垂枝柏在云南的分布也不是很普遍,因而对保护生物多样性有重要意义.

#### 4.7 杜鹃矮林和杜鹃灌木林

杜鹃矮林和杜鹃灌木林主要分布于山顶或山脊

部位,生态极为脆弱,一经破坏,难以恢复,加之杜鹃为重要的观赏植物,因而这些森林类型都有极重要的保护价值.

#### 4.8 总体评价

保护区的森林类型多样,群落结构完整而典型,森林植物丰富,林下资源较多,森林覆盖率高,保存状态较为原始.保护区为自然生态系统类别的森林生态系统类型,决定了森林是保护区的主体.森林的保护价值体现在其为主要保护对象之一—原始森林生态系统,也是其它主要保护对象的载体—滇金丝猴、红豆杉等为代表的珍稀濒危野生动植物资源的栖息环境,同时也是发挥水源涵养、净化水质、水土保持、森林固碳释氧作用的主体.体现在生物多样性保护上,保护区动植物种类繁多;体现在科学研究价值上,保护区是研究滇金丝猴、红豆杉、云南榧树等珍稀濒危野生动植物的重要场所.只有保护好森林,其它保护对象才能真正得到保护.

#### 参考文献:

- [1] 中国科学院昆明植物研究所. 兰坪云岭省级自然保护区范围及功能区调整论证报告[R]. 2005.
- [2] 兰坪白族普米族自治县人民政府. 兰坪云岭自然保护区可行性研究及总体规划报告[R]. 2001.
- [3] 苏金豹,王元玉,张春萍,等. 黑龙江山口自然保护区管理现状评价及建设对策[J]. 森林工程,2010,26(1): 65-70.
- [4] 徐志辉,刘伯杨,韩联宪,等. 兰坪云岭拟建保护区综合科学考察报告[R]. 2003.
- [5] 云南省林业调查规划院大理分院. 兰坪云岭省级自然保护区综合科学考察报告[R]. 2010.
- [6] 何万存,冯艳,凌文胜,等. 庐山自然保护区的管理现状与发展对策[J], 森林工程,2011,27(1):9-12.
- [7] 薛纪如,姜汉侨. 云南森林[M]. 昆明:云南科技出版社, 1986.
- [8] 吴中伦. 中国森林(第 1~4 卷)[M]. 北京:中国林业出版社,2000.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.008

## 中国地方层面生物多样性参与式保护机制和方法构想

陈键

(云南省林业调查规划院,云南昆明 650051)

**摘要:**随着生态环境的日益恶化,生物多样性保护越来越受到国家的重视,但在地方层面,由于地方政府过度关注经济发展,生物多样性保护还没有受到足够的重视.文章以四川省盐边县、云南省金平县作为研究构想地,分析了两地生物多样性现状及保护存在的问题,提出了地方层面生物多样性保护的机制和方法构想,其主要内容包括生物多样性保护工具包、培训体系、跨部门多利益合作机制以及信息交流平台.

**关键词:**地方层面;生物多样性保护;参与式;保护机制;管理模式

**中图分类号:**S718;C931 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0035-04

## Biodiversity Protection Mechanisms and Methods of local Government Participatory Vision in China

CHEN Jian

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

**Abstract:** With the deterioration of ecological environment, biodiversity protection has been paid more and more attention, but at the local level, local governments excessively focus on economic development, biodiversity conservation has not been recognized much. Taking Yanbian county in Sichuan province and Jinping county in Yunnan province as study sites, both of the status and conservation problems of biodiversity were analyzed in this paper, thereby, biodiversity protection mechanisms and methods of local government participatory vision have been carried out, which includes biodiversity protection package, training system, cooperation mechanism of multi-departments and information exchange platform.

**Key words:** local level; biodiversity protection; participatory vision; protection mechanism; management model

1992年,联合国环境与发展大会通过了《生物多样性公约》后,中国政府积极行动,在生物多样性保护领域做出了巨大努力,成立了由国家环境保护总局牵头22个部门组成的中国履行《生物多样性公约》工作协调组,制定并完善了大量与可持续发展和生物多样性保护相关的法律、法规及相关政策,发布了包括《中国生物多样性保护行动计划》等在内的一系列重要纲领性文件,有关部门还制定了林业生物多样性、农业生物多样性、海洋生物多样性、湿地生物多样性、生物种质资源、大熊猫迁地保护等专项保护行动计划,使生物多样性保护纳入国家行动计划之中,在发展经济和促进社会进步的同时遏制了环境恶化和生态退化,为中国保护生物多样性提供了基本的法律、政策和制度框架.但在地方层

面,生物多样性保护还未受到足够的重视.

### 1 研究地生物多样性概况

研究地选在生物多样性资源非常丰富的四川省攀枝花市盐边县及云南省金平苗族、瑶族、傣族自治县.盐边县处于青藏高原东南麓和横断山区,该区域是全球公认的全球生物多样性资源极其丰富的地区之一<sup>[1]</sup>.金平县地处热带,是动植物区系和物种交叉渗透的交汇地,也是我国生物多样性特别丰富和物种分化最明显的地区之一<sup>[2]</sup>.

盐边县是攀枝花市最大的林区,也是四川省乃至西南地区重要的林区之一.全县在森林覆盖率及林木蓄积总量上均占全市1/2以上,同时也是攀枝花市乃至四川省实施生物多样性保护战略的重点地

收稿日期:2011-03-21.

作者简介:陈键(1974-),男,贵州天柱人,助理工程师.从事林业调查规划工作.

区之一。全县共有野生植物 130 科 372 属 548 种。野生动物 36 目 105 科 563 种,其中羚牛 (*Budorcas taxicolor* Hodgson)、云豹 (*Neofelis nebulosa* Griffith) 是国家 I 级重点保护野生动物,水鹿 (*Cervus unicolor* Kerr) 属国家 II 级重点保护野生动物。鸟类有 13 目 16 科 70 余种,其中白尾梢虹雉 (*Lophophorus sclateri*) 是国家一级重点保护鸟类;鱼类有 4 目 8 科 47 种,其中竿鱼 (*Elopichtygys bambusa*)、圆口铜鱼 (*Coreius guichenoti* Sauvage et Dabry)、齐口裂腹鱼 (*Schizothorax prenanti*)、四川白甲鱼 (*Onychostoma angustistomata* Fang) 已濒灭绝。

金平县位于云南省红河哈尼族彝族自治州南端,毗邻越南,是集边境、山区、多民族、贫困为一体的国家扶贫开发重点县,也是地方发展经济,实施扶贫开发战略和生物多样性保护矛盾最为突出的地区之一。境内最高海拔为 3 074 m,最低海拔为 105 m,海拔高差及湿热的气候条件为多种生物创造了适宜的生存条件。金平县拥有国家重点保护植物 37 科 72 属 105 种;兽类 9 目 29 科 120 种,其中有 32 种属于珍稀濒危物种;两栖爬行类 91 种,属于国家重点保护的有 8 种;鸟类 338 种,列为国家重点保护的有 58 种。

另外,两地还拥有古老孑遗和特有植物种,如攀枝花苏铁 (*Cycas panzhihuaensis* L. Zhou et S. Y. Yang)、桫欏 (*Alsophila spinulosa* (Wall. ex Hook.) Tryon)、福建柏 (*Fokienia hodginsii* (Dunn) Henry et Thomas)、长蕊木兰 (*Alcimandra cathcartii* (Hook. f. et Thoms.) Dandy)、马尾树 (*Rhoiptelea chiliantha* Diels et Hand. -Mazz.)、鹅掌楸 (*Liriodendron tulipifera* Linn.)、原始观音莲座 (*Archangiopteris henryi* Christ et Gies) 等。

两地具有非常重要的生态地位,属于国家生物多样性保护的优先区域之一。在有关生态地理区划中,金平县和盐边县分别属于“14. 滇西南东亚亚热带山地森林;15. 川西横断山干热河谷古地中海残遗成分”2 个中心区<sup>[3]</sup>;攀枝花市及盐边县是《四川生态省建设规划纲要》七个生态建设区之一;关键生态系统合作基金资助完成的《生态系统概要》也将攀枝花市及盐边县列为“中国西南山地生物多样性热点地区”优先保护二类区域。目前,盐边县已建有二滩国家森林公园、四川省二滩鸟类保护区、攀枝花市格撒拉生态旅游风景区,而金平分水岭也已经被列为国家级自然保护区,区内保存着国内最大且保持最完整、处于原始状态的山地苔藓常绿阔叶林。

由此可见,两地不仅在实施区域生物多样性保护战略上具有迫切性和重要性,同时,两区域丰富的生物多样性资源,突出的发展与保护矛盾以及丰富的民族和人文环境特点在中国类似的地区将会有典型的代表性和良好的示范效应。

## 2 研究地生物多样性危机分析

研究地生物多样性受到威胁的主要原因来自于以下几方面:

### 2.1 气候条件

金平县境内因红河及藤条江的流经,包含了很多干热气候区(如大寨乡、勐拉镇),盐边县金沙江河谷属于干热季风性山地气候,蒸腾量远大于降雨量的气候导致该区生态系统非常脆弱,破坏后难以恢复。目前干热河谷植被恢复已成为国内急需解决的几大生态难题之一。

### 2.2 经济发展

两地的矿产资源非常丰富,其中盐边县的矿产资源有 33 种,金平县有镍、金、铜、铁、锡等 7 大类 38 个矿种,这些资源多集中分布在边远的山区,而这些山区的生物多样性往往非常丰富,矿物资源的开采势必影响到生物多样性。两地还含有丰富的水力资源,并且都建成了大型水电站,其中金平有那兰水电站,盐边县有二滩水电站,这些水电站的建立给生物多样性带来了严重影响。另外,农业发展也对生物多样性造成了严重的威胁。金平县是橡胶和香蕉主产区之一,橡胶、香蕉的种植导致区内生物多样性大量减少,盐边县农业发展危及生物多样性保护主要表现为过度放牧导致草场退化。对于林下资源的不合理开发利用,两地都表现为药材种植、林下资源的过度利用,金平县则更突出体现在草果的种植上。据有关资料表明,种植草果和未种植草果的地区相比,前者的乔木层和灌木层植物种类减少了 50%,物种减少约 30%<sup>[3]</sup>;两地还有丰富的旅游资源,如金平县处于昆明—金平—越南精品旅游线路,大量的旅游活动给生物多样性保护带来了沉重压力。

### 2.3 森林退化

盐边县的优势植物为生长及自然更新缓慢的云南松,由于乱砍滥伐等原因,目前云南松林已由过去的天然次生林逐步演变成人工纯林,且林分面积急剧减少,林分质量下降。由于林分质量的下降,导致了多种病虫害的发生。截至 2005 年,该县中度以上小蠹虫危害的云南松林分面积已超过 1 200 hm<sup>2</sup>,一



些林区的云南松甚至已经完全失去挽救价值(有关数据引用自《攀枝花市森防站 2005 年度林业有害生物防治工作总结》)<sup>[4]</sup>.

### 2.4 外来物种入侵

研究地外来物种入侵对生物多样性也造成了严重威胁.在盐边及金平县,紫茎泽兰是入侵物种之一,由于其极度耐干旱、瘠薄及传播速度快的特性,种子一经落地即开始迅速占领生态遭受破坏的迹地(紫茎泽兰是阳性植物,据有关研究表明,其在林分郁闭度大于 0.6 的情况下生长即受到显著抑制),并逐渐排挤本地物种.据四川省草原总站调查,攀枝花市紫茎泽兰危害相当严重,其危害面积已占到全市草地总面积的 84%.

### 2.5 自然灾害

这两地还有较严重的自然灾害对生物多样性构成威胁.攀枝花是滑坡、泥石流较为严重的地区,而金平县在 2003 年 6 月曾经有过泥石流和塌方 4 km<sup>2</sup> 的惨痛教训;酸雨的危害主要在盐边县,近年来酸雨发生频率有所提高,降水 pH 均值有所下降.酸雨常使植物叶子枯黄、病虫害加重,最终造成大面积死亡,对森林的影响在很大程度上是通过对土壤的物理化学性质的恶化作用造成的.

由此可见,研究地生物多样性已受到多方面的严重威胁,生物多样性保护势在必行.

## 3 地方层面生物多样性保护问题分析

与中央和国家层面在实施生物多样性保护战略的积极态度以及所取得的巨大成就相比,中国在生物多样性保护的公众意识、公众参与以及地方层面的贯彻和执行上还存在很多问题,当前地方层面生物多样性保护工作存在的主要问题有:

- 1) 公众尤其是相关利益者对于生物多样性保护的重要性认识不够;
- 2) 快速的城市化进程和经济发展加剧了对生物多样性的破坏;
- 3) 地方政府部门之间缺乏跨部门的协调和合作;
- 4) 地方利益相关者缺乏参与生物多样性保护的途径与方法;
- 5) 关系发展与保护的政策设计和公共资源配置未能有效地确保生物多样性保护的需求在地方发展进程中得到合理满足,机制滞后,效率不高;
- 6) 信息不对称影响了各利益相关方的能力提高和合作效率.

鉴于上述问题,中国目前急需在地方层面建立行之有效的政策框架以及与推进地方生物多样性保护战略相关的方法、工具及操作模式,以确保国家生物多样性保护战略在地方层面的有效贯彻和实施.

## 4 研究方法

通过实地调查,掌握试验区经济发展、居民生计与生物多样性保护间的内在联系和冲突,并分析地方在以往生物多样性保护战略框架下,不同利益相关群体的利益导向和行为及其产生的后果.在结果分析的基础上,引进国际经验,结合中国各地现有的生物多样性保护体系进行本地化开发、实践.

在实践的基础上建立本地化的生物多样性保护政策框架,生物多样性保护及自然资源可持续利用工具包、培训体系以及与之配套的实践监督和评估机制.通过两试验地的示范活动来监测和评估这套方法和工具的实用性和可靠性,并对其进行修正和完善以形成最终成果,其技术路线详见图 1 所示.

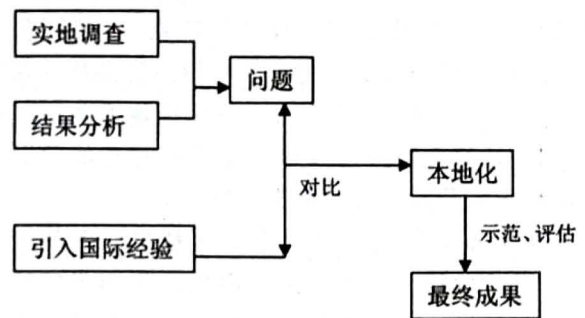


图 1 技术路线构想

Fig. 1 Technology vision

## 5 构想结果

该构想是在不同利益相关者平等对话和合作的前提下,引入并开发一套全新的、明确不同利益相关者责、权、利的生物多样性管理地方政策框架,并以基层参与和自然资源可持续利用为核心,通过实践,总结和提炼出适合于当地的生物多样性管理模式及具体工具包.这种管理模式、机制及其实现工具和方法,将更多地体现优化制度设计、提供更广泛的公共政策选择以及对公共资源进行重新配置,并加强基层民主建设,从而更好地提高公共部门的服务质量和效率,为当地百姓的生计提供更多的解决方案.

该构想的重点在于提高地方层面可持续管理和经营自然资源及开展生物多样性保护的能力.试验地不包括任何现有保护区.另外,在增进相关利益各

方信任和合作的基础上,保证不同利益相关者获取生物多样性保护信息和参与生物多样性保护的进程,并长期公平地确保各方的利益分配。

### 5.1 应用于地方层面的生物多样性保护实用工具包

工具包是针对目前生物多样性保护所存在的诸多问题的系统性解决方案,是保证国家政策得以贯彻和实施的实践手段,同时也将为国家政策的制定在具体工具和方法上提供支持。它涵盖了利益相关者获取本地区生物多样性整体状况的方法,参与生物多样性保护与发展的具体途径和方式,以及通过利益相关者的职责和利益的博弈形成共识、建立信任和合作的过程和手段,并建立将这种模式纳入区域发展战略和规划的接口和机制。

收集并获取国际上主要的生物多样性保护和自然资源可持续利用的方法、手段和工具,汲取它们的思想和精髓,并将这些方法和手段针对中国国情进行比较和分析,以得到实现国际经验本地化的要素和基础。同时,采用参与式评估方法,让不同的地方利益相关者(如地方政府及基层群众等)共同参与生物多样性保护的决策过程和实施生物多样性保护战略。“在实践中学习”的方式将保证地方政府积极参与,并按照生物多样性保护工作中存在的问题和实际需求来开发可行的解决方案。

在实施工具包的过程中必须解决以下几个问题:①分析导致或减少中国西南地区生物多样性损失的重要因素;②分析和验证所有方法、战略和干预措施在法律和政策上的可行性;③评估生物多样性保护管理模式的投入产出比;④针对最基础的生物多样性保护工作、政策和组织形式进行实践、评估和改进。除此之外,利用近自然森林经营的理论和实践方法来进行生物多样性保护,也就是以生态系统的稳定性、生物多样性和系统多功能及缓冲能力为基础,以永久性林分覆盖、多功能经营和多品质产品生产为目标来进行各种生态系统的经营管理。

### 5.2 面向基层的生物多样性保护培训体系

结合国内外生物多样性保护知识和技能传播方式,在培训需求调查的基础上,针对不同利益相关者的不同需求开发相应的培训模块。培训对象将侧重于核心的利益相关者,以促进生物多样性保护能够

被有效地纳入机制化和主流化的轨道。培训不但是传授各种生物多样性保护知识和技能的重要途径,也是传递国家政策的重要方式之一,培训还为修正和完善各种产出提供反馈。培训体系也是传播信息和成果的重要手段,接受培训的专家、机构和部门及其他利益相关者将成为相关知识的掌握者和实施进一步培训及信息传播的主力军。

### 5.3 生物多样性保护的跨部门、多利益合作机制与管理模式

将上述工具包和培训体系通过实践进行验证和完善,将建立不同利益相关者之间的交流和沟通,促进利益相关方的参与,在各利益相关方之间建立合作伙伴关系,形成多部门、多利益方合作机制。通过各种活动,包括参加调查、考察、培训、研讨、会议等方式,试验区内的利益相关者将获得更多的生物多样性保护与发展的知识和技能,以更加有效的方式参与到生物多样性的保护和开发利用中来,这将确保构想的各种产出具备更强的生命力,获得更加长远的可持续性。他们的有效行动也将保证国家政策得到更好地执行,从而最终实现人与自然的和谐相处。

### 5.4 建立区域生物多样性保护信息交流平台

将工具包及培训体系与互联网结合,建立区域生物多样性保护信息交流平台。该平台将提供培训资料、工具及方法的下载及其技术支持,并提供更多的信息源链接。该平台将有利于构想成果和产出的深入开发和推广,为区域生物多样性保护提供持续的服务和支持。

#### 参考文献:

- [1] 段昌群. 绿色省情概览:数字中的云南生物资源与生态环境保护[M]. 绿色省情研究,2006:1-39.
- [2] 倪健. 中国生物多样性的生态地理区划[J]. 植物学报,1998(4):38-42.
- [3] 艾夕辉. 非木材林产品归属问题[Eb/OL]. www.cbik.org/cbik-cn/cbik/our\_work/download/sustainable\_c2.pdf.
- [4] 李丽莎,王海林. 云南松纵坑切梢小蠹危害及生物学特性研究[J]. 云南林业科技,1997,6(2):31-83.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.009

## 云南松种质资源与遗传多样性研究进展

余茂源

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

**摘要:**云南松是分布于我国西南地区的重要造林树种,约占云南省森林分布面积的70%,是云南省重要的经济及用材树种。掌握云南松种质资源保存与利用现状,弄清种源间遗传多样性及遗传变异规律,是完善林木资源、开展林木良种选育的重要基础。因此,对我国近年来学者在云南松种质资源收集、保存及遗传多样性方面进行的研究工作进行了整理、分析。结果表明,对云南松的形态、生理、生态、遗传与种质资源保存等方面的研究已取得许多新的成果,揭示了云南松丰富的遗传资源及多样的地理种源。

**关键词:**云南松;种质资源;遗传多样性;种源选择

**中图分类号:**S791.257;S718 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0039-04

## Research Advances of *Pinus yunnanensis* Germplasm Resources and Genetic Diversity

YU Mao-yuan

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

**Abstract:** *Pinus yunnanensis* is an important forest tree specie distributed in south-west China. It accounts for 70 percent of the forest area and plays a very important role in the ecological and economical construction of Yunnan Province. It is accepted that understanding the conservation and utilization status of the *Pinus yunnanensis* germplasm to ascertain the genetic variation and genetic diversity, is an important basis for resource conservation and high quality forest tree breeding. In this paper, recent studies on the germplasm collection, preservation as well as genetic diversity of *Pinus yunnanensis* were reviewed and analyzed. The results showed that research on morphology, physiology, ecology, genetics and germplasm preservation of *Pinus yunnanensis* has made many new achievements. It reveals a wealth of genetic resources and diverse geographical provenance of *Pinus yunnanensis*.

**Key words:** *Pinus yunnanensis*; germplasm resource; genetic diversity; provenance selection

云南松(*Pinus yunnanensis* Franch)是松科常绿针叶乔木,广泛分布于北纬23°~29°,东经98°~106°的西藏东南部、四川西南部、贵州西部、广西西部及云南的大部分地区<sup>[1]</sup>。云南松以云南高原为其起源和分布中心,在形态水平上分化强烈,生态地理变异突出,形成了生态小种地盘松(*P. yunnanensis* var. *pygmaea* (Hsueh) Hsueh)和地理小种细叶云南松(*P. yunnanensis* var. *tenuifolia* Cheng et Law)。云南松具有生长较快、材质较好、耐干旱瘠薄、天然更新能力强等优良品性,是西南地区荒山造林先锋树种和主要的用材树种<sup>[2-3]</sup>。林木种质资源是生物多样性和生态系统多样性的基础,是林木育种中必不可

少的繁殖材料,是林木遗传多样性的载体,是林木良种选育的物质基础。林木种质资源的保存与评价是林业可持续发展的基础,对区域性林业经济的发展与生态环境改善具有积极意义。近年来,我国在云南松林木种质资源保存、评价及利用现状方面进行了大量的工作,笔者在此旨在通过对云南松种质资源的收集保存及遗传多样性研究进展进行综合分析,为进一步开展云南松的保护与利用提供参考。

### 1 种质资源保存与评价

林木种质资源的保存是生态环境与林业经济发展的重要内容,是实现生物多样性的重要举措,也是

收稿日期:2011-04-06.

作者简介:余茂源(1975-),男,广西融安人,助理工程师。从事森林资源调查规划工作。

林木良种繁育充分必要的物质基础<sup>[4]</sup>。如何长期保护和不断完善林木树种资源,以保护其遗传多样性并对其遗传资源进行有效地保护和利用,是林木种质资源保存与利用中迫切需要解决的问题。云南松的遗传育种研究始于 20 世纪 80 年代,主要开展了遗传基础及遗传变异、种源、遗传增益与良种选择、良种繁育技术等方面的研究工作。

在云南松地理种源选择和种源区划方面,舒筱武等率先在国内进行了研究。在云南松自然分布区内收集各地理生态区域的代表种源 41 个,在云南省 5 个生态区进行田间试验,发现种源间的生长差异显著,并为各试区筛选出 2~3 个较佳种源,单位面积蓄积量比对照提高 47.9%~76.7%。根据研究结果把云南松自然分布区划分为 4 个种源区,并提出云南松种子调拨意见<sup>[5-6]</sup>。刘世俊等对四川省 12 个县、云南省 11 个县的云南松天然优良林分的选择进行了研究,以树高年均生长量、径高比和木材纹理平均扭转度等指标作为林分选择主要性状,应用多元回归分析、径表型相关和通径分析,按照综合选择指数的大小评定林分优劣等级,将云南松天然林划分为 4 类,其中选择指数大于或等于平均综合选择指数加半个标准差的林分即为中选的优良林分,这为云南松母树林和采种林的选择提供了科学依据<sup>[7]</sup>。

尹擎等<sup>[8]</sup>通过对采自云南、贵州、四川、广西、西藏等地 64 个不同经纬度、海拔的云南松代表性天然林分的种源进行栽培试验。6 年的试验结果发现,云南松各种源间生长差异显著,优劣种源间高生长相差达 1.98 倍,优良种源高生长超过对照 10.1%~34.6%。云南松高生长随种源地经度、海拔升高呈降低趋势;径生长随经度升高而增加,随纬度、海拔升高而减小。研究还筛选出腾冲托盘山、腾冲火山、腾冲古永、丽江石鼓、大理、寻甸功山、会泽拖茨、西藏下察隅冷塘、昌宁岔河等 9 个地点种源为优良种源。

调查发现,云南松的天然林直干株率为 81%~84.4%,直干、直纹率为 38.7%~62.2%。而人工林直干株率为 11.10%,直干、直纹株率仅为 3.7%。对云南松木纹理进行后代遗传测定发现,天然林中直干直纹的云南松优树木纹理的遗传品质最高。因此,可以通过选择优良的直纹单株(优树)建立无性系种子园作为良种生产的基地。何富强<sup>[9]</sup>等开展了优树选择、优树半同胞后代测定和早期预测、嫁接繁殖技术、无性系种子园营建技术和种子园植株的生长和结实规律的研究工作,并在一平浪林场、弥渡县建

成 54.9 hm<sup>2</sup> 的云南松无性系种子园,所生产出的良种已应用于生产性造林,营造的云南松林不仅保存率高,直纹株率达 83.3%,而且林木生长快、生长量大。

伍聚奎和周蛟<sup>[10]</sup>利用林分中的 I、II、III 级木的树高年平均生长量来评价林分的速生丰产,用木材纹理倾斜度来评价林分木材的经济价值,调查林分的环境因子。数量化以后,通过电子计算机来估算林分的树高年均生长量和木材纹理倾斜度的表型理论值,进而估算林分的遗传理论值,以此来建立标准地内 I、II、III 级的树高年均生长量及木材纹理倾斜度的理论值的综合预报公式。伍聚奎和周蛟<sup>[10]</sup>提出“滇中云南松天然林优良林分的选择标准和方法”,利用树高年均生长量和木材纹理倾斜度的综合选择指数的大小来评价林分的优劣。周蛟等<sup>[11]</sup>通过在永仁县白马河林场子代林的试验,利用“滇中云南松天然林优良林分的选择标准和方法”选择出优良林分,其速生的树高生长量的遗传力为 76%,丰产的蓄积生长力为 47.48%,遗传增益为 36.44%。通过这一方法及标准选择出来的云南松优良林分,用其母树林种子造林,不仅可改变云南松林中树干弯曲及木材纹理扭曲的不良特性,还可以提高云南松林分的木材产量。曾郁珉和谢红春<sup>[12]</sup>对采自白马河林场、古永林场和保山林场的云南松母树林的 62 份种子及 1 份永仁县商品种子和 1 份云南省混合商品种子栽培 7 年后的树木进行研究,结果表明,母树子代林在树高、地径上都比一般林分好,其树高、地径、材积生长量与商品种子之间均存在显著差异。其材积遗传增益为 5.63%,具有极显著的增产效果。研究表明,利用母树林种子进行造林可以提高云南松的木材质量和生长量,获得良好的经济效益。

## 2 遗传多样性研究

遗传多样性是生物多样性的重要组成部分,是生物种内基因的变化,包括同种显著不同的群体间或同一群体内的遗传变异。遗传多样性的表现是多层次的,可以表现在外部形态、生理代谢及染色体、DNA 分子等水平上。植物种质资源内蕴含着极其丰富的遗传变异和各种性状的有利基因,它是育种改良作物的物质前提,也是人类用以选育新品种和发展生产的物质基础。

利用形态性状来研究遗传变异是简便易行且快速的手段<sup>[13]</sup>。王昌命等<sup>[14-15]</sup>对云南松针叶进行研究后指出,云南松种群的针叶形态特征和结构特征



均表现出多态性,从滇东南—滇中—滇西北,针叶长度逐渐减少,3针1束的比例、短枝上的针叶数目、针叶断面积均表现出“小型化”趋势,叶鞘的长度随海拔的升高有增加的趋势,针叶的伸长生长通常表现出“优势针束优势生长”的原则,针叶内部的基本结构特征较为稳定,但其组成分子的数量特征值变化较大。云南松花粉粒形态、大小、气囊数目及其大小的变异极其复杂多样,在松属植物中少见。云南松居群具有2个气囊的正常花粉粒,其形态变异有20.2%源于居群间,有79.8%源于居群内个体间和个体(家系)内,其中个体(家系)内花粉粒形态变异方差分量占88.3%,个体(家系)内花粉粒形态的变异较大,环境饰变作用明显<sup>[16]</sup>。虞泓<sup>[17]</sup>通过对云南松不同种群的树皮、韧皮部、针叶、球果、种子及种翅、小孢子叶球及花粉进行系统地研究后发现,云南松种群具有较高的遗传多样性,同时各种群间在形态变异上也表现出明显的多样性,针叶、球果、种子、种翅和花粉等性状的变异分化系数为21.3%~49.8%,平均形态分化系数约36.4%。云南松种群间形态变异明显,是松属中分化较为突出的种类。同时,通过对各形态性状的巢式等级方差分析结果表明,随着种群间分布距离缩小,种群间基因交流频率变大,种群间形态性状相似性越高;种群间生态环境差异越大,趋异适应性越明显。

虞泓和黄瑞复<sup>[18]</sup>通过研究6个云南松居群间、个体间和细胞间的核型变异式样及其分化发现,云南松居群核型变异不显著,与整个松属植物的核型变异趋势相同。所研究云南松各居群核型公式均为 $2n=24m(6-10\text{ SAT})$ ,核型类型均为1A。各居群仅在相对长度系数、臂比和次缢痕数目等方面有小的变化。巢式方差等级分析表明,云南松染色体结构变异有10%左右来源于居群间,有90%左右来源居群内个体间或细胞间。其分化系数略低于基因位点的分化系数( $G_{ST}=11\%$ ),但大大低于形态分化系数( $V_{ST}=36\%$ )。

云南高原生态地理环境的错综复杂和生境中生态因子组合的多样性与复杂性,大大增加了云南松种群变异的多样性和复杂性。虞泓通过对云南松15个居群33个等位酶位点进行的遗传多样性研究发现,云南松15个居群的遗传多样性指标较高,其多态位点变异百分率为57.6%~78.8%,每个位点等位基因平均数为1.8~2.3个,观察杂和度 $H_o$ 为0.109~0.177。通过与近缘的高山松及思茅松比较发现:云南松居群间遗传分化系数最大( $G_{ST} =$

0.134),约86.6%的遗传变异分配在居群内,13.4%的遗传变异存在于居群间;高山松大约有11.2%的遗传变异存在于居群间( $G_{ST}=0.112$ );思茅松大约有9.3%的遗传变异存在于居群间( $G_{ST}=0.093$ )。云南松种群间遗传分化程度在世界松属植物中居中等水平,但在中国松属植物中居较高水平<sup>[17]</sup>。云南松以云南高原为分布中心,东延伸到云南与贵州和广西交界的南盘江和红水河流域,北至四川的西南部,西北分布到西藏的东南部。云南松分布区范围大,生态环境复杂是其居群间遗传分化系数较大的重要原因<sup>[19]</sup>。通过对云南省境内不同地理范围云南松比较发现,云南松种群遗传多样性呈现中部低而南北端高的变异式样。

云南松是西南地区主要用材树种之一,也是其分布区内贫瘠地荒山造林的先锋树种。近年来的大量调查研究表明,在云南高原不同生态地理背景中云南松居群其形态特征表现出明显不同的变异式样<sup>[3,19]</sup>。但迄今对这些变异的遗传基础仍研究不足,一些研究结果也因采样策略及实验方法的不同,所反映的结果也出现不一样的趋势。刘占林和杨雪<sup>[20]</sup>利用cpSSR和AFLP标记比较了巴山松、黄山松、油松、马尾松以及云南松的遗传多样性与遗传分化结果。发现5种松树都表现出较高水平的遗传多样性与种间分化,而云南松的遗传多样性水平在几种研究松属植物中最低,不同于以前的一些研究结果。

另外,松属植物基因组含量大、构成复杂,松树间广泛的杂交与基因渗透更导致物种基因组的混淆,因此许多松树近缘种间关系模糊不清。在一些松属植物分布的接壤地带及2个种的居群分布交错地带经常形成自然的杂交种群并伴随着基因渗入<sup>[17]</sup>。云南松种群在其分布区的北部和南部分别与高山松、思茅松种群形成分布交错地带,由于种群间的基因渗入,杂交种群的多态百分率和杂合度明显高于非杂交种群,这也是云南松种群遗传多样性呈现中部低而南北端高的变异式样的一个重要原因。

### 3 结语

近年来,对云南松的形态、生理、生态、遗传与种质资源保存等方面的研究已取得许多新的成果,并揭示了云南松丰富的遗传资源及多样的地理种源。云南松在我国西南地区被广泛用于人工造林,是云南省重要的经济及用材树种,约占云南省森林面积的70%。随着国家天然林保护与退耕还林工程的实施,云南松林的分布面积将更加扩大,云南松林保护

与培育研究已经成为云贵高原森林资源经营管理及其可持续发展的重要任务之一<sup>[21]</sup>。随着云南松木材与非木材资源的开发利用,其资源与经济价值将更加显现,也必将在国民经济建设和生态建设中发挥更加重要作用。鉴于云南松在林业生产上的重要性,摸清其种源间变异规律,合理有效地对其进行保存,是更好地利用的重要前提。同时,由于云南松分布地域广、范围大、生境条件复杂,要合理有效地保存其种质资源存在一定的难度。因此,在现有研究基础上,对其种质资源全面保存和遗传多样性进行深入研究将有助于更好地进行可持续的开发与利用。

#### 参考文献:

- [1] 郑万均,傅立国. 中国植物志第七卷[M]. 北京:科学出版社,1978:203-281.
- [2] 吴征镒,朱彦承,姜汉侨. 云南植被[M]. 北京:科学出版社,1987:417-419.
- [3] 黄瑞富. 云南松的种群遗传与进化[J]. 云南大学学报(自然科学版),1993,11(1):50-63.
- [4] 顾万春. 森林遗传资源保存的现状和策略[J]. 世界林业研究,1990,3(3):45-49.
- [5] 舒筱武,辛燕林,赵惠祥,等. 云南松种源选择和种源区划的研究[J]. 西部林业科学,1992(1):1-15.
- [6] 舒筱武. 云南松优良种源选择和种源区划的研究[J]. 云南大学学报(自然科学版),1993,21(1):109-110.
- [7] 李贤伟. 云南松研究现状及动态[J]. 四川农业大学学报,1995,13(3):309-314,363.
- [8] 尹擎,罗方书,皮文林,等. 云南松地理种源的研究[J]. 广西植物,2000,15(1):52-56.
- [9] 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(1):1-8.
- [10] 伍聚奎,周蛟. 滇中云南松天然优良林分选择的方法及标准[J]. 西南林学院学报,1988,8(1):1-10.
- [11] 周蛟,张兆国,伍聚奎. 云南松天然优良林分早期遗传增益研究[J],1994,14(4):215-221.
- [12] 曾郁珉,谢红春. 云南松母树林遗传增益的研究[J]. 广西林业科学,2004,33(3):130-133.
- [13] 葛颂,洪德元. 遗传多样性及其检测方法[A]. 钱迎倩,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,1994:123-140.
- [14] 王昌命,王锦,姜汉侨. 云南松针叶的比较解剖学研究[J]. 西南林学院学报,2003,23(4):4-7.
- [15] 王昌命,王锦,姜汉侨. 云南松针叶比较形态学研究[J]. 西南林学院学报,2004,24(1):1-5.
- [16] 虞泓,杨彩云,徐正尧. 云南松居群花粉形态多样性[J]. 云南大学学报(自然科学版),1999,21(2):86-89.
- [17] 虞泓. 云南松遗传多样性与进化研究[D]. 云南大学进化生态学研究实验室(博士学位论文),1996.
- [18] 虞泓,黄瑞复. 云南松居群核型变异及其分化研究[J]. 植物分类学报,1998,36(3):222-231.
- [19] 虞泓,钱韦,黄瑞复. 云南松居群遗传学的等位酶分析方法[J]. 云南植物研究,1999,21(1):68-80.
- [20] 刘占林,杨雪. 5种松树的遗传多样性和遗传分化研究[J]. 西北植物学报,2007,27(12):2385-2392.
- [21] 周蛟,张兆国,伍昌盛,等. 云南松母树林施肥方式研究[J]. 西南林学院学报,2000,20(3):132-138.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.010

## 铜壁关自然保护区盈江片区生物多样性评价

卫凡

(云南省林业调查规划院,云南昆明 650051)

**摘要:**对铜壁关自然保护区盈江片区的生物多样性进行评价,结果认为,该保护区是我国纬度最北的热带雨林的一块宝地,生物多样性极为丰富,保护物种也非常丰富,生态保护价值和经济价值较高。目前保护区保护管理机构的层次和能力与保护对象不相协调,急待加强。藉此,对今后的自然保护工作提出了建议。

**关键词:**铜壁关自然保护区盈江片区;生物多样性;热带雨林;种质资源

中图分类号:S759.9;S718 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0043-03

### Biodiversity Assessment of Tongbiguan Nature Reserve Yingjiang Area

WEI Fan

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

**Abstract:** Biodiversity assessment of Tongbiguan Nature Reserve Yingjiang Area has been conducted. It was concluded that this protected areas is a treasure of tropical rainforest at northernmost latitude in China, rich in biological diversity and protected species, also has high value in both ecology and economy. The level and ability of conservation management institute are not coordinated with the protection object at nature reserve at present. Suggestions have been put forward for future conservation work.

**Key words:** Tongbiguan Nature Reserve Yingjiang Area; biodiversity; tropical rainforest; germplasm

铜壁关自然保护区是云南省生物多样性最富集的地区,而盈江片区又是铜壁关保护区的主体组成部分。在全球气候变暖的今天,对保护区的生物多样性及其保护措施进行研究,具有重要价值和现实意义。

### 1 自然保护区概况

铜壁关自然保护区是经云南省人民政府 1986 年 3 月批复,于 1987 年 8 月正式成立的省级自然保护区。盈江管理所下设 3 个管理站(昔马、格夺、铜壁关),1 个林区派出所,1 个实验站,人员编制 30 人。

铜壁关自然保护区盈江管理所片区位于盈江县西部国境线一带,沿国境线长 116 km。地理位置位于 97°31'~97°45'E,24°27'~24°51'N,地跨昔马、那邦、铜壁关、芒允 4 乡镇,总面积 19 265 hm<sup>2</sup>,占全县总面积的 4.35%。功能区划为:核心区 7 017 hm<sup>2</sup>,缓冲区 10 758 hm<sup>2</sup>,试验区 1 490 hm<sup>2</sup>。森林覆盖率 86.67%。

铜壁关自然保护区系高黎贡山南延支系尖高山向西南延伸的余脉,处于内陆热区向印缅北部及藏东南过渡地带,地势地貌复杂,相对高差悬殊较大,海拔 210~2 595 m。区内山势陡峭,江河纵横,沟谷深切,立体气候极为突出,生境多样。保护区地处北回归线以北,深受孟加拉湾暖湿气流影响。地理环境气候的特殊性造就了保护区与其它热区相比具很多不同性,是我国境内不可多得的又一热带新的特殊类型。区内分布的以龙脑香科为优势的娑罗双林是我国乃至世界上纬度最北的龙脑香林分布地区,是印缅热带雨林向东和北分布的极限类型,面积超过 400 hm<sup>2</sup>,是我国迄今为止面积最大的龙脑香林。

保护区周边 3 km 范围内涉及 4 个乡镇 8 个村 38 个自然村 1 248 户 6 254 人。有集体林面积 16 438.6 hm<sup>2</sup>,其中用材林 2 066.6 km<sup>2</sup>,薪炭林 21.6 hm<sup>2</sup>,经济林 25.9 hm<sup>2</sup>,竹林 21 hm<sup>2</sup>,防护林 778.6 hm<sup>2</sup>。根据 PRA 调查,保护区周边群众收入主要以粮食为主,占 69.82%,林业占 8.25%,牧业占 14.9%,副业占 7%。林业、牧业对保护区森林资源依

收稿日期:2011-04-12;修回日期:2011-05-30。

作者简介:卫凡(1979-),男,上海人,助理工程师。从事森林资源调查工作。

赖程度较大. 周边群众由于文化、科技、经济等因素的制约, 产业结构单一, 社会经济发展滞后, 大部分农民生活贫困.

铜壁关自然保护区的管理目标是保护热带森林生态系统, 完整的热带山地生物气候垂直景观, 丰富的珍稀濒危动植物及生境; 为教学、科研提供场所和依据. 是以保护自然资源和生物多样性为主, 集科研、教学、宣传教育、生态旅游、社区协调发展为一体的综合性自然保护区.

## 2 生物多样性概况

铜壁关自然保护区因其丰富的野生动植物资源, 在云南省乃至全国生物资源已查明编目的重要自然保护区中有着显著地位. 1992 年 2 月, 在林业部与世界自然基金会(WWF)对全国 700 余个自然保护区评选中, 铜壁关自然保护区被评为我国 40 个具有全球意义的 A 级保护区之一.

### 2.1 生态系统多样性

铜壁关自然保护区拥有丰富的生态系统类型, 从 210 m 的低海拔热带河谷到 2 595 m 的高海拔山峰地带, 形成了较完整的地带性气候带, 发育形成了多样化的生态系统类型, 主要有热带雨林生态系统、热带季风雨林生态系统、热带季雨林生态系统、热带山地雨林生态系统、亚热带森林生态系统、南亚热带季风常绿阔叶林生态系统、中亚热带落叶常绿阔叶林生态系统、中亚热带中山湿性常绿阔叶林生态系统、热性竹林生态系统、暖性竹林生态系统、热性灌丛生态系统、暖性灌丛生态系统、热性草丛生态系统、河流湿地生态系统、人工生态系统等. 植被作为生态系统初级生产者, 分布状态决定保护区群落与生态系统分布格局.

### 2.2 植被类型多样性

保护区内分布着雨林、季雨林、中山湿性常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林、灌丛、草丛 7 个植被类型. 包含了 17 个植被亚型, 28 个群系, 42 个群系以下的群落. 以乔木为标志的生态系统有 22 类群落类型, 它们是森林生态系统的重要组成部分. 竹林有 8 个群落类型, 次生类型的灌丛有 4 类, 灌丛的退化类型草丛有 7 类.

### 2.3 物种多样性与遗传基因多样性

保护区地处北回归线以北, 深受孟加拉湾暖湿气流影响. 造就了保护区与其它热区相比具有很多不同性, 是我国境内不可多得的又一热带新的特殊类型. 区内物种丰富, 是一个天然物种基因库, 有

子植物 3 475 种, 国家珍稀濒危保护植物 46 种(其中国家 I 级保护 4 种、国家 II 级保护 42 种, 濒危植物 6 种、稀有植物 18 种、渐危植物 22 种). 此外, 还分布着云南省级重点保护植物 51 种, 直立买麻藤及国家 II 级保护植物鹿角蕨是本区特有种. 盈江砂仁、昔马空竹、盈江玉山竹等是 1994 年保护区综合考察时发现的新种.

保护区内栖息着哺乳动物 151 种, 属珍稀保护动物 38 种, 其中国家 I 级重点保护动物 15 种, II 级重点保护动物 23 种, 濒危物种 26 种. 重要的珍稀濒危动物有爪哇野牛、熊猴、蜂猴、猕猴、短尾猴、灰叶猴、白眉长臂猿、穿山甲、马来熊等.

鸟类有 382 种. 国家 I 级保护的有绿孔雀、灰孔雀雉、黑鹇、黑颈长尾雉、赤颈鹤等 5 种; 国家 II 级保护的有黑颈鸬鹚等 44 种. 属国际自然与自然资源保护联盟红皮书 1998 年公布的受威胁物种名单中的有黑颈长尾雉、白腹锦鸡、绿孔雀、黄嘴鹑、红头鹑等 5 种.

鱼类有 36 种. 昆虫有 346 种, 国家 II 级保护昆虫有彩臂金龟一种.

### 2.4 珍稀保护植物物种多种多样

I 级保护植物: 秃杉、桫欏

II 级保护植物: 四蕊木、董棕、鹅掌楸、滇桐、云南黄连、香果树、云南石梓、铁力木、大树杜鹃、云南娑罗双、野茶树、云南山茶花、鹿角蕨等.

III 级保护植物: 顶果木、盈江龙脑香、瑞丽山龙眼、天料木、滇楠、紫薇、木姜子、厚朴、林生芒果、红花木莲、红椿、铁杉、蓖齿苏铁、榆绿木、见血封喉、老虎须、云南肉豆寇、云南七叶树、云南苏铁、滇菠萝蜜等.

### 2.5 自然景观多样性

奇特的自然景观——娑罗双树林, 中国榕树王, 滇橄榄王, 铁树胜景, 巨藤与鹿角蕨, 季雨林和丰富的珍稀、濒危动植物种类, 以及较为完整的生物气候垂直带景观和伊洛瓦底江上游水系(羯羊河、南奔江、大盈江等)自然景观也是生物多样性存在的基础条件之一.

## 3 生物多样性评价

### 3.1 生物多样性极为丰富

铜壁关自然保护区拥有丰富的生态系统类型. 从 210 m 的低海拔热带河谷到 2 595 m 的高海拔山峰地带, 形成了较完整的地带性气候带, 发育形成了多样化的生态系统类型. 其中有热带、亚热带的森



林生态系统;热性、暖性竹林生态系统;热性灌丛、暖性灌丛生态系统;热性草丛生态系统;河流湿地生态系统;人工生态系统等.保护区植被共包括了7个植被型17个植被亚型28个群系42个群落.在一个保护区内有这样较完整的生态系统是罕见的.

保护区内发育着种子植物214科1229属3475种(含种下分类级),我国所有热带地理分布类型在本区都有,占保护区属数的近80%,反映了保护区强烈的热带性质.以热带亚洲属及变型最多,有324属,占属数的27.88%.在307 km<sup>2</sup>面积上分布着3475种,密度为11.32种/km<sup>2</sup>,充分显示了植物种类异常丰富.保护区因具有独特的生物地理环境,水热条件优越,区内栖息着众多的动物种类,有陆栖脊椎动物631种,昆虫346种.保护区面积19265 hm<sup>2</sup>,在如此狭小的地域内有如此繁多的物种,在全国是独一无二的.丰富的物种多样性也造就了遗传基因多样性.特有种属分布多、重点保护物种多.具有国家级珍稀濒危保护植物46种,占我国389种的11.8%,占云南省156种的29.5%.其中Ⅰ级保护的1种(桫欏),占国家Ⅰ级保护植物的1/8,云南Ⅰ级保护植物的1/4.除46种国家级珍稀濒危保护植物外,还分布着云南省级重点保护植物51种,占省级重点保护植物的23.4%

### 3.2 独特而典型的热带雨林

保护区内分布的以北越龙脑香、盈江龙脑香、云南娑罗双为代表的热带季节雨林是我国乃至世界上纬度最北的龙脑香林分布地区,是印缅热带雨林向东和北分布的极限类型,面积超过400 hm<sup>2</sup>,是我国迄今为止面积最大的龙脑香林.这里有最典型的热带亚洲属,如龙脑香属、娑罗双属、团花属、白颜树属、八宝树属等.保护区还分布着见血封喉属、合欢属、龙血属、省藤属、铁青树属等多种较典型的旧世界分布及变型属,其中铁青树属的尖叶铁青树在我国仅见于这一区域,在我国及云南省珍稀濒危保护植物中占有十分重要的地位.如桫欏是世界上最古老的幸存至今的少数乔状蕨类之一,各地数量都很少;鹿角蕨形似梅花鹿的鹿角,有极高的观赏价值,在我国仅见于这一狭窄区域;长蕊木兰是被子植物中最古老的科,非常罕见,是植物进化研究中具有重要意义珍稀濒危物种;阿萨姆娑罗双,极高大乔木,是东南亚热带雨林的标志和建群成分,我国仅见这一区域;纤细龙脑香属东南亚热带雨林的典型成分,我国仅在本区域有分布.丰富的物种多样性地理区位造就了我国热带新特殊类型,植被类型和植物

群落结构颇具特色,与我国其它热区的植被相比有很多独特点,是我国境内不可多得的又一热带森林资源,也是我国热带新特殊类型.

### 3.3 特有植物及生境的脆弱性

铜壁关自然保护区地处我国最北、最西的热带雨林区,已超过地理学上的热带,位置十分特殊,植物区系复杂,既有较多的热带种属,也有较多温带种属,但种属的生境适应性脆弱.例如,云南娑罗双是东南亚热带雨林优势科龙脑香科(Dipterocarpaceae)分布在热带北缘的一个物种,它在群落中成单优势种.在自然条件下,成熟的母树平均3~4 a出现1次盛产期,每株树可产生2000~6000粒种子,但种子寿命短,一般仅5~6 d,得不到发芽条件的种子很快丧失生命力,使云南娑罗双在一些地方已成为“间歇型”的下降种群类型.

### 3.4 自然景观和人文景观奇特,具有较大的潜在经济价值

特殊的地理环境和复杂的地形地貌造就了保护区及其周边地区千姿百态的自然景观.大盈江、虎跳石位于盈江县城西南角的坝尾,大盈江数百米宽的江面在这里被两座屹立于江中的巨石挡住,两石间有7.3 m宽的狭缝,翻滚湍急的江水从狭缝中通过,滔滔江水拍打巨石,声震如雷,白浪滔天,气势夺人.景色秀丽——保护区内瀑布、温泉、奇峰异石等奇观异景比比皆是.休闲的好去处——古树奇木(中国榕树王、杨梅王、苏铁胜境;中国橡胶母树王和少数民族的龙树圣境文化更是游客想往的好地方.保护区边缘地区少数民族占人口总数的一半以上,主要是景颇族,另有傈僳族、德昂族、汉族、白族杂居其间.在这片富饶美丽的土地上,各民族之间友好往来,形成了独特的民族文化景观,它与自然景观相辅相成构成独具特色的旅游基石.

### 3.5 经济植物种类繁多,种质资源丰富

保护区内具有重要经济价值的物种种类较为丰富,有野生食用植物68种、淀粉植物38种、纤维植物50种、油料植物45种、芳香油植物40种、鞣料植物41种、染料植物16种、树脂与树胶植物17种、观赏植物91种、其他经济植物22种,共计428种以上,都具有较好的经济价值和开发价值.

## 4 建议

1)铜壁关自然保护区地处我国最北(北纬24°51′)最西(东经97°46′)的热带雨林区,已超过地理  
(下转第53页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.011

# 云南省林权管理信息系统平台建设技术政策研究

李建友

(云南省林业调查规划院生态分院,云南 昆明 650031)

**摘要:**从云南省集体林权主体改革后林地及其信息管理的需求出发,论述了建立林权管理信息系统平台的必要性,分析了建立管理信息系统平台的有利条件和不利条件,提出了建立管理信息系统平台的目标任务以及建立平台的相关技术、政策措施。

**关键词:**林权管理;信息系统平台;集体林权制度改革;林权转让;林地流转;云南省

中图分类号:S75;F326.22;C931.6 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0046-03

## Technology Policy of Forest Tenure Management Information System Platform Development in Yunnan Province

LI Jian-you

(Ecology Branch of Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650031, China)

**Abstract:** In view the needs of forest land and its information management after the main reform of collective forest rights in Yunnan province, the necessity of establishing forest rights management information system platform was discussed. The favorable and unfavorable conditions for establishing management information systems platform were analyzed. Related technologies, policies and measures were proposed on the objectives and tasks of establishing a management information system platform.

**Key words:** forest rights management; information system platform; collective forest tenure reform; transfer of forest ownership; forest land circulation; Yunnan

集体林权制度主体改革工作结束后产生了海量的、堆积如山的林权档案资料,随着配套改革的深入开展,林权流转、变更、登记、抵押及查询等活动使用林权档案的频率越来越高,建立林权地理信息管理系统与林权流转交易信息平台(以下简称林权管理信息系统平台),实施林权信息的动态管理及网络化管理显得越来越重要。

### 1 林权管理信息系统平台建设的必要性

#### 1.1 改进档案管理手段

集体林权制度主体改革工作结束后,通过落实均山到户、确权发证等林改政策措施,云南省将产生2000万条左右的宗地区划记录,从严格意义上讲,也将登记核发相应数量的林权证。对这些资料及信息的管理是一个浩大的档案管理工作,若不采用先进的信息化管理手段,管理的难度是艰巨的。因为林权管理档案大多都是人工记录的纸质材料,用户想

要了解这些数据情况,必须专门到县林业局请有关人员进行查询,有时候相关工作人员不在还要白跑一趟,即使能够查询到材料,由于纸质材料的数据难以及时更新,相关情况的实时准确性也难以得到保证。对浩如烟海的林权档案管理查询是一件十分繁重的工作。而建立数字化的林权档案,使用现代化的信息管理手段是解决此问题的正确途径。

#### 1.2 提升林业部门服务水平

在转变政府职能工作中,服务职能势必得到加强。林业部门通过建立林权管理系统平台将会拓展服务对象和服务业务范围,也将提高服务的质量和水平。主要体现在能及时统计当期的各类林权信息数据,为政府制定工作计划、政策等决策服务,解决手工统计时间长、准确性差的问题;能为财政、金融、保险部门及其它社会投资人投资林业提供辅助决策咨询,解决当事人自己提供信息信任度差的问题;能为林权权利人办理林权流转、采伐审批及生态公益

收稿日期:2011-04-11.

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



林生态效益补偿等提供方便快捷的服务,确保林权所有者的权益得到保障落实;能通过查询宗地相关信息,向林农提供造林、育林及病虫害防治等技术措施,解决林农缺技术的问题。林改后,更多的林业行政工作将围绕林权改革的成果来开展。

### 1.3 方便公众查询及林权网上交易

未来的林业管理体系将是面向公众及其它职能部门的多方位、多窗口的管理服务体系,需要建立一个信息平台与这些部门实现信息化的沟通。同时,林业的管理服务职能也需要向公众及企业提供窗口,建立信息发布、查询、审核、审批等服务渠道,以满足政府、其它部门、公众及企业等各个层次对林业的要求。如金融部门发放贷款、保险部门受理林业保险、社会投资人投资林业等活动都需要了解掌握相应的林权、森林资源状况及评估价值等,相关部门通过林权查询系统可达到目的。在国内,浙江省实现了林农使用 IC 卡查询林权信息及评估价值,江西省南方林权交易所实现了林权网上异地交易。

### 1.4 发挥林权管理的制度效益

集体林权制度改革是一项深受广大人民群众欢迎的制度安排,其运行成本的高低及效益的好坏决定了此项制度的生命力。提高办事效率、减少各个环节的运行成本需要改革传统的管理模式,利用现代化的管理手段进行管理和服 务,尽量减少大量的人力、物力及财力的消耗。

总之,随着林地使用、林业管理及林权流转模式等方面的不断改革发展,原来的林业管理模式需要消耗大量的人力物力,已经越来越难以适应新形势的需要。

## 2 林权管理信息系统平台建设的条件分析

目前云南省集体林权主体改革基本结束,工作重点转移到配套改革阶段,在此基础上建立林权管理信息系统平台既有有利因素,也有不利因素。

### 2.1 有利条件

1) 云南省各级党委政府高度重视集体林权制度改革,在全国树立了“五级书记抓林改”的典范,主体改革取得了巨大成功,走在全国前列,为配套改革打下了牢固的思想基础和组织基础。林权管理信息系统平台建设作为配套改革的重要组成部分,必将得到各级党委政府的一贯支持。

2) 林业建设与发展遇到了前所未有的机遇,发展潜力巨大。财政、金融及保险扶持林业的力度加大,社会资金持有人更加关注林业,林业要素市场十

分活跃,对林改管理信息系统平台的需求较为强烈,也将为林业主管部门更好地履行服务职能提供先进的服务手段。

3) 以“3S”技术和网络技术为标志的信息化技术日趋成熟,林业信息化将成为推动林业又快又好发展的必然趋势。建立在“3S”技术和网络技术基础上的林权管理信息系统平台的研发与应用取得了初步成功,全省已有 30 多个县在主体改革阶段推广应用了林权地理信息管理系统,部分县安装使用了林权流转交易信息平台管理软件。时至今日,按使用单位的意见继续改进和完善了系统软件,技术上更加成熟,研发团队和系统操作人员业务素质进一步提高,为下一步工作积累了宝贵的经验。

4) 主体改革阶段各级林业主管部门都配备了一定数量的信息化办公设备,在硬件上可初步满足系统平台建设的前期需要,即林权数据库的建设需要。有一部分县已建设了信息发布及查询系统,并与林权数据库实现了关联互动。

### 2.2 不利条件

1) 主体改革阶段虽然统一了工作方法、技术标准和信息内容,但实际上在宗地区划成图、林权信息录入及档案管理技术手段上并不统一,导致各县主体改革结束后并未形成规范完整且数字化的林权档案,给今后的林权信息网络传递与查询造成困难。而且原档案中出现一些图、表、册不匹配一致,录入的林权属性数据丢失、宗地区划图遗失等问题,按新标准重做数字化建库的工作量巨大,林权地理信息系统建设周期将会延长,也会影响林权流转交易信息平台的使用效果。

2) 按数字林业建设标准及要求来规范建设林权管理信息系统,就意味着对原来的主体改革成果要再梳理和再投入建立符合要求的数据库(主要包括林权属性数据库和地理空间数据库),这样做有“炒回锅肉”的感觉,甚至可能产生厌倦、反感情绪,影响工作的正常推动。同时,也存在相关专业技术人员专业素质不适应的问题。

3) 建立数据库所需要的一些基础地理信息、卫星遥感资料、森林资源调查成果等分属不同部门所拥有、掌握,使用单位索取时有困难。

## 3 林权管理信息系统平台建设的目标及任务

### 3.1 建设目标

林权管理信息系统平台建设的宗旨必须以客户为关注的焦点,围绕市场和用户的需求进行配套

建设,服务于用户.因此,决定系统平台建设及经营的具体目标是:

1)对林改宗地进行档案的信息化、网络化管理,实时提供对林权证及宗地信息的网络查询.

2)为林业主管部门对林地、林权管理、资源林政管理、林地流转及生态效益补偿等提供可靠的管理决策信息.

3)为银行、保险部门及社会投资者提供可靠的林权及资源资产状况信息.

4)按时限要求提供资源状况、经营状况统计分析报告及图表等.

5)实现林地林权流转网上交易及审批.

### 3.2 建设任务

将林权管理信息系统平台建设纳入林改配套改革并作为“龙头工程”来抓,继续加大投入,加强管理和考核,力争用 1~2 年时间初步建成,投入使用后再逐步完善升级.围绕系统平台建设目标,开发一套适合云南林权特点的林权地理信息系统及林权流转交易信息平台管理软件,用统一的工作方法、技术标准及信息内容,也就是用统一的林权地理信息管理系统来规范全省的主体改革成果,以县为单位建立建成林权数据库,并逐步完善、规范运作,以推动数字林业的发展.

## 4 技术政策要点

1)林权管理信息系统平台包括系统平台管理软件及系统平台硬件 2 个部分.从行政管理的需要可考虑省、州、县三级系统平台建设,以县级系统平台为基础.从工作流程及保密管理的要求考虑,每一级应用系统的网络必须设内部网络和外部网络.从主要功能上要考虑林权及其流转管理和信息发布两大功能.

2)成立长期稳定的系统平台管理软件研发机构或团队,专门负责针对云南省特点(包括今后的

国有林改革)的林权管理系统平台建设的理论研究和实践,跟踪全国发展动态,提出适合本地的解决方案,承担系统平台建设与维护,并培训指导州、县两级的系统平台建设.

3)整合现有建库资源,建立信息共享机制.将林权管理信息系统平台纳入云南省数字林业建设的组成部分,统一规划、分类实施、相互兼容、整体推进.

4)加强业务技术培训.鉴于该项任务的艰巨性和复杂性,以及新技术推广应用所面临的困难,要采取分类分级培训的方式:①结合该系统平台建设工作部署及今后业务工作的开展,对业务管理干部进行省级动员培训;②结合系统平台软件应用及县级建库工作,对州、县级专业技术人员进行州、县级培训.

5)建立省、州、县三级林权管理及交易服务中心,实现林权管理及交易服务工作的网络化及常态化管理.

6)结合配套改革的需要,研究通过网络建立林业部门与银行、资产评估、规划设计等单位的接口,实现信息共享.

7)研发林权 IC 卡应用系统,林农可通过“一卡通”系统查询自家的林权信息.近期内要实现电话语音查询功能.

### 参考文献:

- [1] 胡正金.关于集体林权流转问题的探讨[J].中南林业调查规划,2010(3):21-25.
- [2] 何丹.浅析辽宁集体林产权改革配套体系建立过程中存在的问题[J].林业经济问题,2009(2):181-184.
- [3] 王志平,李耀翔,万道印.基于 VB 的森林资源数据采集系统构建[J].森林工程,2010,26(1):12-15.
- [4] 杨珂.林权管理地理信息系统开发运用研究[J].内蒙古林业调查设计,2010(2):53-56.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.012

## 芒市生态公益林保护管理现状及对策

郭兆平

(芒市林业局,云南 芒市 678400)

**摘要:**介绍生态公益林相关定义,芒市森林分类经营区划,公益林区划界定概况、管理现状.对生态公益林补偿标准偏低、集体生态公益林管护责任未能有效落实、民众保护意识有待增强,公益林科学利用机制不健全、监测机制有待建立等生态公益林保护管理中存在的问题进行了分析,藉此提出了相应对策或建议.

**关键词:**生态公益林;保护管理;生态效益补偿;芒市

**中图分类号:**S727.2;S750 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2011)03-0049-05

## Conservation Status and Countermeasures of Ecological Non-commercial Forest in Mangshi

GUO Zhao-ping

(Forestry Bureau of Mangshi, Dehong Prefecture, Mangshi, Yunnan 678400, China)

**Abstract:** The ecological non-commercial forest-related definitions, Mangshi forest classification management division, non-commercial forest division defining and management status quo have been introduced. Problems existed in management, i. e. low standard of ecological benefit compensation, obligation to manage collective ecological forest unclear, low public awareness, non perfect scientific using of forest, monitoring mechanisms to be established in the ecological forest protection and management, have also been analyzed. Corresponding measures or proposals were put forward.

**Key words:** ecological non-commercial forest; conservation and management; ecological benefit compensation; Mangshi

加强生态公益林建设,维护生态环境是人类21世纪面临的共同主题,而实施生态公益林工程建设是林业可持续发展的一项重大工程.生态公益林指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱,对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用,以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林.包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等.生态公益林是以保护和改善人类生存环境、维持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目的的森林、林木、林地.在我国,生态公益林按事权等级划分为国家公益林和地方公益林.国家公益林是指由地方人民政府根据国家有关规定划定,并经国务院林业主管部门核查认定的公益林,包括森林、林木、林地,按照保护等级划分为特殊和重点2个等

级.特殊生态公益林指位于生态地位极端重要和生态环境极端脆弱的特殊保护区域的森林、林木、林地.重点生态公益林指位于生态地位非常重要和生态环境非常脆弱的重点保护区域的森林、林木、林地.地方公益林指由各级人民政府根据国家和地方的有关规定划定,并经省林业主管部门核查认定的公益林,包括森林、林木、林地,按照生态区位差异划分为重点生态公益林和一般生态公益林.

### 1 生态公益林区划

#### 1.1 林业分类经营区划的历史沿革

##### 1.1.1 1999年森林分类经营区划

芒市(原潞西市)最早的森林分类经营区划从1999年开始.1999年,芒市根据国家、省关于开展工作的要求,将全市林业用地划分为公益林和商品林2种.生态公益林的划定以保证生态防护,生物多样

收稿日期:2011-02-21;修回日期:2011-03-21.

作者简介:郭兆平(1968-),男,云南潞西人,工程师.从事森林资源规划设计调查工作.

性保护,国土保安的基本需要为原则,重点是龙江、怒江两岸的水土保持林及其一级支流芒市大河,二级支流放马桥河、果朗河、轩岗河等河流,芒究水库、勐板河水库、芒别水库等 10 余座中小水库及塘坝的水源林;滇缅公路(320 国道),潞盈公路及乡(镇)公路险要地段的防护林;新桥、万马河、果朗河等电站工程设施周围及城镇、村寨周围的环境保护林和村寨保护林;芒市民族文化宫、三仙洞等风景区的风景林。黑河老坡一带山高坡陡、土壤瘠薄、植被恢复能力差的划为水土保持林;68.23 km 国境线境内侧 1~5 km 范围的国防林,农田、河堤边的防护林。商品林的划定范围根据市场需求和林业生产发展规模确定。将全市营造的人工林、速生丰产林、万亩核桃基地、绿色扶贫工程、18 生物工程的山苍籽和柠檬基地等,以及 15 个乡(镇)范围内立地条件好、水土不易流失、交通运输方便、对水源影响不大的林业用地划为商品林。根据市场需求培育的速生、珍贵用材林、造纸工业原料林、经济林、薪炭林则作为新的商品林培育基地。经划定,芒市生态公益林面积为 98 908 hm<sup>2</sup>,占林业用地的 50.5%;商品林面积为 96 979 hm<sup>2</sup>,占林业用地的 49.5%。

### 1.1.2 2004 年公益林调整

2004 年 7 月,芒市在区划界定国家重点公益林时,为认真贯彻执行中央和省委 2 个 9 号文件精神,做到既为林业生态体系的建设提供必要保障,也为林产业的发展留足相应的空间,根据芒市的实际,对两类林的比例做了调整,调整后的公益林面积为 6.97 万 hm<sup>2</sup>,占林业用地面积的 35.6%;商品林面积为 12.62 万 hm<sup>2</sup>,占林业用地面积的 64.4%。

### 1.1.3 2006~2009 年区划界定

2006 年,芒市作为全省 9 个实施集体林权制度改革试点县(市)之一,在实施集体林权制度改革试点时,充分遵从了 1999 年全市开展的森林分类经营区划结果,将生态公益林落实到山头地块,把江河源头和江河两岸、国境沿线、公路国道或省道沿线、城市面山及饮水工程、水库的汇水面、乡村饮用水源林、村寨环境保护林、村寨风景林等生态位置极为重要的林地区划为生态公益林。

## 1.2 生态公益林概况

根据 2009 年区划界定落实结果,芒市生态公益林面积为 5.58 万 hm<sup>2</sup>,占林业用地面积的 27.2%。其中:国家级公益林面积 1.87 万 hm<sup>2</sup>,省级地方公益林面积 3.71 万 hm<sup>2</sup>。

### 1.2.1 国家级公益林基本情况

国家级公益林面积 1.87 万 hm<sup>2</sup>,按林种分:边境地区国防林 1.37 万 hm<sup>2</sup>,水土保持林 0.49 万 hm<sup>2</sup>;按权属分:国有 0.82 万 hm<sup>2</sup>,集体 0.93 万 hm<sup>2</sup>,个人 0.12 万 hm<sup>2</sup>;按地类分:有林地 1.80 万 hm<sup>2</sup>,疏林地 0.002 万 hm<sup>2</sup>,灌木林地 0.03 万 hm<sup>2</sup>,未成林地 0.02 万 hm<sup>2</sup>,宜林地 0.02 万 hm<sup>2</sup>;按分级分,一级 1.83 万 hm<sup>2</sup>,二级 0.02 万 hm<sup>2</sup>,三级 0.022 万 hm<sup>2</sup>。

### 1.2.2 省级地方公益林基本情况

省级地方公益林面积 3.71 万 hm<sup>2</sup>,按林种分:水源涵养林 3.28 万 hm<sup>2</sup>,护路林 0.20 万 hm<sup>2</sup>,环境保护林 0.24 万 hm<sup>2</sup>;按权属分:集体 1.60 万 hm<sup>2</sup>,个人 2.11 万 hm<sup>2</sup>;按地类分:有林地 3.21 万 hm<sup>2</sup>,疏林地 0.01 万 hm<sup>2</sup>,灌木林地 0.14 万 hm<sup>2</sup>,未成林地 0.10 万 hm<sup>2</sup>,宜林地 0.25 万 hm<sup>2</sup>。

## 2 生态公益林保护管理现状

### 2.1 成立生态公益林管理机构

为加强全市生态公益林管理工作,芒市政府已于 2004 年 7 月成立了由分管林业的副市长任组长,由林业、财政、土地、计划、水利、有关乡镇政府等组成的公益林区划和管理工作领导小组。领导小组下设森林分类经营办公室,办公室设在市林业局资源林政股,设备配置齐全,工作人员 7 人,其中管理人员 3 人,技术人员 4 人,负责处理分类经营的各项工作,包括森林生态效益补偿工作的组织实施。

### 2.2 签订生态公益林管理责任状

州林业局与市林业局、州财政局与市财政局分别签订了生态公益林管理责任状,市林业局与基层林业站签订管护责任状,明确生态公益林管理职责。

### 2.3 制定生态公益林管理办法及措施

芒市林业局制定了《芒市重点公益林护林员管理办法(试行)》及《芒市重点公益林护林员考核办法(试行)》,并制作了《重点公益林市林业局管理职责》、《重点公益林管护责任单位职责》、《重点公益林管护人员及林农职责》,下发到生态公益林管护责任单位,明确各自责任。

### 2.4 划定管护责任区

根据生态公益林所在区域的权属构成、交通条件、分布状况、管护难易程度不同,以明显的道路、山脊、河流、自然沟系、权属、林班、小班等因素为界划分管护责任区。国家级公益林涉及 8 个乡镇 13 个村,划定管护责任区数 157 个。省级地方公益林面积



涉及10个乡镇76个村,划定管护责任区数844个。

## 2.5 签订限伐协议

依照《中华人民共和国森林法》第五章第三十一条第二款“防护林和特种用途林中的国防林、母树林、环境保护林、风景林,只准进行抚育和更新性质的采伐”的规定,芒市实施森林生态效益补偿基金的国家级公益林共签订限伐协议1108份,省级地方公益林签订限伐协议17523份。协议书说明了限伐林地的生态区位、面积、林种等条款,明确了双方的权利和义务。

## 2.6 签订管护合同

对列入森林生态效益补偿的生态公益林,根据林地权属不同,确定不同的管护形式:①集体林部分由涉及项目区所在村、社、小组承担管护责任,通过村民小组2/3以上村民同意,负责聘请专职护林员进行管护,并根据管护的面积、难易程度等确定管护责任区和管护费,在此基础上,实行个体承包管护形式。②国有林部分由市林业局承担管护责任,委托项目所在地的乡林业站聘请专职护林员、技术人员和管理人员进行统一管护。专职护林员、技术人员和管理人员的管护费根据管护的面积、难易程度等确定。专职管护人员在本地选择热爱林业,责任心强,身体健康的人员,管护人员根据管护细则等规定进行管护,填写管护人员出勤表、管护情况登记表及管护采伐小班登记表。对列入森林生态效益补偿的生态公益林,由市林业局与管护责任单位签订管护合同。

## 2.7 对生态公益林实施管护

管护人员定期上山进行巡山护林。管护责任单位严格监督护林员的管护情况,及时监测生态公益林内的森林防火、森林病虫害、盗伐林木案件等情况,如发现问题要及时解决或上报市林业局。

## 2.8 实施公益林生态效益补偿

国家级公益林从2005年起由国家财政按每年75元/hm<sup>2</sup>实施森林生态效益补偿(对权属为集体或个人的国家级公益林,从2010年起,国家财政按每年150元/hm<sup>2</sup>实施森林生态效益补偿);对省级地方公益林,从2009年起,省财政按每年75元/hm<sup>2</sup>实施森林生态效益补偿。实施生态效益补偿既保障了林权所有者的权益,也有利于生态公益林的保护管理。

# 3 生态公益林保护管理存在的困难和问题

## 3.1 补偿标准偏低

生态公益林按照相关规定区划后,大部分区划

在林农的自留山和责任山上,国家或省级政府对公益林生态效益补偿的标准目前还很低,与商品林的经济利益差距太大,群众很难接受。所以得不到应有的保护,特别是农村居民的水源林,砍伐破坏现象十分严重,水源越来越小,引水的源头越来越远,水质越来越差,造成部分村社人畜饮水十分困难。

## 3.2 集体权属生态公益林的管护责任未能有效落实

全市45%的生态公益林是集体林,产权属于集体。由于目前生态公益林管护补偿利用机制不够健全,可能产生的效益没有得到发挥,管护责任单位缺乏动力和积极性,管护责任不能有效落实,生态公益林成为不法分子盗伐的主要目标,管护压力较大。

## 3.3 全民参与生态公益林保护的意识有待增强

生态公益林保护如果只有政府和职能部门的努力,而没有广大公众的响应,就不能取得成功。多年来,党和政府对生态公益林保护工作是很重视的,政策和措施的力度很强,投资量也很大,有关职能部门是尽职尽责的,多数公益林区的林农更是做出了很大的牺牲和无私的奉献。可是,也有部分林农为了眼前和局部的利益而有意无意地与生态公益林保护的主旋律唱反调,使整个面上的生态保护形势与政府的积极作为不能成正比。在一些地方,林木乱砍滥伐与盗伐行为屡禁不止,违法占用林地和毁林开垦现象时有发生,乱捕滥猎野生动物等问题仍然突出,生物多样性受到威胁。

## 3.4 部分生态公益林矛盾较大

芒市作为全省9个实施集体林权制度改革试点县(市)之一,在实施集体林权制度改革试点时,由于技术人员不足,为了赶林改进度从外县市招聘了大量的技术人员实施林权勘查和生态公益林区划工作。由于人员较多,技术人员的业务水平参差不齐,部分林改技术员对林改及生态公益林区划的政策把握不够深,造成部分生态公益林区划不合理,加之部分乡村对生态公益林的宣传不够深入,部分林农对区划生态公益林没有深刻的认识,对自己的林地划为公益林还是商品林都不知道。等到要将自己的林地实施林木采伐或林权流转时才发现自己的林地被区划为公益林,不能办理林木商品性采伐手续或林地流转手续,于是纷纷向市政府或市林业局上访,要求将公益林调整为商品林。为了保住公益林面积的稳定,对已发放了《林权证》的公益林又难以进行调整,因此矛盾较大,造成部分林农不领取公益林生态效益补偿资金的局面。

### 3.5 科学利用机制不完善

生态公益林虽然拥有丰富的林木、林地和景观资源,但为了更好地保护生态公益林,一般是禁止或限制生态公益林采伐利用,这拉大了商品林与公益林的经济利益差距,林权单位对生态公益林工作抵触情绪越来越大,造成一些生态区位重要、需要新划入的公益林界定工作难以开展,生态公益林的保护与利用矛盾日益突出。另外,根据生态公益林的有关规定,除自然保护区和生态极为脆弱的敏感地区外,对生态公益林可经过严格的作业设计,采取生态公益林的抚育采伐、更新采伐、补植补造等方法,进一步改善林分结构,提升生态效益,增加经济收入。但在实际操作中实施抚育间伐时,林木采伐者为了追求经济利益的最大化,往往采大留小、采好留差,超采伐强度采伐林木,因此调查设计单位不敢做生态公益林的采伐作业设计,市林业局也不敢审批生态公益林的抚育采伐手续。

### 3.6 动态监测机制有待建立

目前全市生态公益林的动态监测机制还没有建立,也没有建立公益林资源数据库,造成未能及时掌握生态公益林的变化动态,未能科学评价生态公益林资源保护和管理效果,未能为开展森林生态效益补偿绩效考评及建立完善森林生态效益补偿制度提供科学、可靠的决策依据。

## 4 加强生态公益林保护管理的对策或建议

### 4.1 建立较为完善和合理的公益林补偿机制,加强生态公益林的保护

目前国家和省级的财力有限,生态公益林的补偿标准还较低,与商品林的经济利益差距太大。政府要想方设法筹集资金,建议按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿”的原则,采取向电站、水库、自来水公司、森林旅游行业等使用水资源或森林资源的行业收取一定比例基金的方式,多渠道筹集公益林补偿基金,形成谁受益谁补偿的生态公益林保护机制,提高公益林生态效益的补偿标准。

### 4.2 落实管护责任单位和责任人

按照“落实主体、维护权益、强化保护、科学利用”的总体要求,在稳定公益林所有权的基础上,以落实管护主体为核心,将生态公益林的管护责任、限制性经营的权利、政策性补偿与林下资源综合利用的收益有机地结合起来,建立主体落实、监管到位、补偿合理、责权利相统一的管护机制。要根据林农对山林的依赖程度,因地制宜、分类施策,采取专业管

护、联合管护、委托管护等形式,进一步落实管护责任主体,划定管护责任区域,签订管护责任合同,落实管护经费,将管护任务落实到具体单位、管护人员和山头地块。对权属为个体的公益林,根据林权权利人的意愿,可采取个体管护或委托管护等方式进行管护;对权属为集体的公益林,可采取联合管护或专业管护的形式,经村民小组代表大会或户主大会集体讨论通过,由市林业局与村民小组签订管护责任合同,林权权利人聘请管护人员,并与管护责任人签订管护合同。对权属为国有的公益林,采取专业管护的形式,由管护责任单位(林业站)进行管护,市林业局与管护责任单位签订管护责任合同。无论采取哪种管护形式,都要充分尊重林权权利人的意愿,确保责任主体不变,权属主体不变,监管主体不变。

### 4.3 加大宣传力度

充分利用广播、电视、网络、报刊等媒体,通过编印宣传册、建立宣传碑、牌等形式,多层次、多角度地广泛宣传实施生态公益林保护的重大意义和相关政策法规,积极争取广大群众和社会各界的理解、支持,为生态公益林保护管理工作的开展营造良好氛围。

### 4.4 适时对公益林实施方案进行修编,对公益林进行适度调整

由于部分公益林区划不合理,矛盾较大,而且每年工程建设都要征占用部分公益林,建议每3~5 a对公益林实施方案修编,对公益林进行适度调整。对公益林进行适度调整时要把握以下几点:①保证全市生态公益林面积不减少,因工程建设需要征占用生态公益林的,要将商品林中符合生态公益林条件的林地征得林权所有者同意后调整为生态公益林补充;②对商品林中个别区划不合理,生态区位重要、生态脆弱的林地,或难以按采伐规程进行利用,同时又符合公益林条件的林地,征得林权所有者同意后可调整为生态公益林;③对公益林中生态功能不明显,林权所有者强烈要求调整的,可适当调整为商品林,尤其是立地条件好又是人工营造的林地。

### 4.5 建立严格保护、合理利用的经营管理机制

坚持以科学发展观为指导,走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路;要处理好保护与利用的关系,做到生态建设与产业发展紧密结合、森林资源保护与合理开发利用紧密结合,使“生态建设产业化、产业发展生态化”的发展思路落到实处。①严格执行《森林法》等有关政策法规,严格控制各种建设项目征占用公益林林地。因重点工程建设确需征

占用公益林的,必须严格按程序报批.对乱砍滥伐、毁林开垦、未批先占、少批多占等破坏公益林的违法犯罪行为要严厉打击.②充分利用公益林丰富的林地资源和景观资源,采取科学的经营管理模式,合理地公益林进行开发利用.对公益林,在不破坏生态功能的前提下,可依法合理利用林地资源,开发林下种养业,利用森林景观发展森林旅游业等.鼓励对生态公益林进行科学经营、合理利用.坚决消除把公益林保护与产业发展、群众脱贫致富对立起来的片面认识,实行分类指导,分区施策.要按生态区位的重要程度分级进行管护,在不影响生态功能的前提下,制定优惠政策,扶持林区群众开展多种经营活动,为生态旅游、森林蔬菜、森林花卉、森林药材、野生食用菌、野生动物养殖、特色经济林等产业发展创造有利条件,充分开发利用非木质林副产品.③开展生态公益林的限制性木质利用.根据不同区位对生态公益林实行分级管理、有限利用,对于生态区位重要、采伐后难以更新的重点公益林禁止采伐利用,对于一般保护公益林中的林木允许采取择伐、小块状皆伐方式合理利用,让林农从经营公益林中增加收入,得到实惠,调动他们管护公益林的积极性和主动性.

(上接第45页)

学上的热带,位置十分特殊,是我国乃至世界不可多得的又一个热带雨林分布区,具有很重要的保护价值.对于这样一个具有世界意义的重点生物多样性保护地区,应把生物多样性保护放在各级政府工作的重点,加强管理及能力建设,积极创造条件申报国家级保护区,争取国家的关注和资金支持.

2)对于这样一个重要的保护区,过去国际国内知道的人并不多.因此,加强对外宣传,扩大影响,争取国际关注和国际支持,应视为保护区管理的一条重要策略.

3)保护区周边有自然村38个,涉及6000多人,对保护区自然资源的依赖性较大,因此,要正确处理保护与发展的关系,要把保护生物多样性放在工作首位,积极推进社区共管和社区发展.

4)盈江是地震灾区,保护区是地震受灾户,基础设施落后,重建家园是当前的首要工作,国家已给予大力支持,在重建家园的过程中,各有关部门要给

#### 4.6 建立全方位、多层次的公益林资源动态监测机制

充分利用森林资源二类调查数据,结合集体林权制度改革的成果,建立公益林资源数据库,为数字林业建设奠定基础.同时,要根据公益林资源结构、分布特点、经营管理现状和发展要求,通过卫星遥感等先进技术手段建立典型区位定点监测、重点地区遥感监测、资源档案适时更新相结合的资源与生态状况监测体系.通过监测,定期获取重点公益林资源数量、质量等生态状况信息,及时掌握变化动态,科学评价资源保护和管理效果,为开展森林生态效益补偿绩效考评,完善森林生态效益补偿制度提供科学、可靠的决策依据.

#### 参考文献:

- [1] 蔡永久,姜孟霞.森林分类经营—理论、实践及可视化[M].北京:科学出版社,2005.
- [2] 泸西市林业局.云南省省级公益林生态效益补偿泸西市实施方案[Z].2009.
- [3] 泸西市林业局.云南泸西市国家级公益林分级区划报告[R].2010.

予更多的关注照顾.

5)云南婆罗双是东南亚热带雨林优势科——龙脑香科(Dipterocarpaceae)分布在热带北缘的一个物种,它在群落中呈单优势种,是“间歇型”的下降种群类型,要对其进行抢救性的人工繁殖研究.

6)铜壁关自然保护区内勐来河下游和洪奔河下游生物多样性丰富地段是建立热带季节性雨林云南婆罗双单优群落永久性监测点的最佳位置,应尽早启动建设监测体系.

#### 参考文献:

- [1] 高升,杨卫玲.阿萨姆婆罗双在中国分布的海拔新记录[J].云南林业,2006(1B):218-219.
- [2] 徐贵华.铜壁关自然保护区盈江管理所管理现状及存在问题[J].云南林业,2011(1).
- [3] FCCCP.保护区综合管理计划(盈江片)[Z].2002.
- [4] 云南林业调查规划院.云南自然保护区[M].北京:中国林业出版社,1989:68-77.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.013

## 对安宁市集体林权制度改革后林地管理工作的思考

罗顺宏

(云南省林业调查规划院昆明分院,云南 昆明 650200)

**摘要:**由于安宁市林地管理采取集体统一和模式化管理的形式以及集体林权制度改革后均山到户,给林地管理工作带来了一些新问题,加大了对林地监管的难度.文中分析了林改后林地管理中凸现的实际权利不到位,林权流转平台尚未完善,林农主体地位得不到兑现,林权纠纷解决机制不完善,管理队伍不健全等问题.藉此,提出稳定林权,还权于民,规范林权流转机制,完善林业纠纷解决机制,依法依规保护管理林地,明确管理责任等加强林地管理的措施.

**关键词:**林地管理;集体林权制度改革;林权流转;林权纠纷;安宁市

中图分类号:S750;F326.22 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0054-03

## Thoughts of Woodland Management after The Collective Forest Tenure System Reform in Anning

LUO Shun-hong

(Kunming Branch of Yunnan Forest Inventory and Planning Institute, Kunming 650200, China)

**Abstract:** Due to taking a collective unity form as Anning woodland management mode and assigning woodland to household after collective forest tenure system reform, the woodland management has brought some new problems, and increased the difficulty of woodland monitoring. This paper analyzed the new problems of the actual rights not in place, non-perfect platform for transfer forest ownership, non-forthcoming dominant position of foresters, inadequate of forest rights dispute resolution mechanisms, non-perfect management team and so on. This paper also put forward woodland management measures of stable forest right power, giving power to the people, regulating the mechanism of transfer forest ownership, improving the forestry dispute settlement mechanism, forest protection and management by the law, strengthening a clear management responsibility ect.

**Key words:** woodland management; collective forest tenure reform; transfer of forest ownership; forest ownership disputes; Anning

林地是国土资源的重要组成部分,是森林的载体,包括郁闭度0.2以上的乔木林地以及竹林地、灌木林地、疏林地、采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、苗圃地和县级以上人民政府规划的宜林地.具有位置的固定性、质量的差异性、资源的不可再生性、效用的永续性等自然特性和经济供给的稀缺性、产权的可垄断性、利用的多方向性、效益的级差性等经济特性.安宁市位于滇中高原中部,距昆明市区32 km,是云南省交通大动脉——成昆铁路、昆畹公路的咽喉要地,交通便利,通讯便捷,是一个以重工业为主的工业化城市,境内有全国第一大磷化工基地——草铺黄磷厂、云南省最大的钢铁联合企

业——昆明钢铁集团有限责任公司及昆明盐矿、云南化工厂等中央、省、市属企业50多家.境内矿产资源丰富(有锰铁矿、赤铁矿、磷矿、铝土矿等),早在清朝时期就开始有人采矿.自改革开放以后,采矿业更是得到了快速发展,目前全市共有各类采矿点100多家,旅游景区3个,房地产开发企业50多家,特别是集体商品林均山到户后,如果林地使用管理不善,将加大林地流失,加剧水土流失.因此,加强林地的保护和利用管理,稳定林业经营范围,是生态建设和林业产业发展的基础和保证.防止林地损失、流失,关键在于依法、依规加强林地使用的监管.笔者在完成安宁市森林资源规划设计调查、天保工程公

收稿日期:2011-05-07.

作者简介:罗顺宏(1966-),男,云南宜良人,工程师.从事林业调查规划工作.

益林建设作业设计、退耕还林作业设计、集体林权制度改革(以下简称“林改”)宗地勘查、征占用林地等工作的基础上,对安宁市林改后林地管理工作进行了深入调查分析研究,针对安宁市林改后的实际,提出了保护林地的措施,为安宁市及其他类似地方的林地管理提供借鉴作用。

## 1 林地资源管理概述

### 1.1 森林资源现状

据2007年森林资源规划设计调查统计,安宁市国土总面积130 175 hm<sup>2</sup>,其中,林业用地面积92 476.3 hm<sup>2</sup>,占总面积的71.04%。林地面积按地类统计,有林地面积64 767.0 hm<sup>2</sup>,占70.04%;疏林地面积167.7 hm<sup>2</sup>,占0.18%;灌木林地面积22 654.1 hm<sup>2</sup>,占24.50%;无立木林地2 141.1 hm<sup>2</sup>,占2.29%;未成林造林地632.1 hm<sup>2</sup>,占0.68%;宜林地2 141.3 hm<sup>2</sup>,占2.31%。林地面积按使用权统计,国有面积2 358.4 hm<sup>2</sup>,占2.55%;集体面积85 582.1 hm<sup>2</sup>,占92.54%;个人面积4 535.8 hm<sup>2</sup>,占4.90%。

### 1.2 土地资源利用现状

据2010年《安宁市土地利用总体规划》,全市国土总面积130 187 hm<sup>2</sup>,其中农用地面积112 331 hm<sup>2</sup>(耕地23 095 hm<sup>2</sup>、园地4 843 hm<sup>2</sup>、林地83 664 hm<sup>2</sup>、牧草地14 hm<sup>2</sup>、其它农用地715 hm<sup>2</sup>),占总面积的86.28%;建设用地8 991 hm<sup>2</sup>(城乡建设用地6 804 hm<sup>2</sup>、交通用地1 622 hm<sup>2</sup>、其它建设用地565 hm<sup>2</sup>),占总面积的6.91%;未利用地8 865 hm<sup>2</sup>(水域295 hm<sup>2</sup>、自然保留地8 570 hm<sup>2</sup>),占总面积的6.81%。

### 1.3 林地使用特点

安宁市地处昆明近郊,林地使用集矿产、旅游、房地产于一体。为了搞活经济,加快经济发展速度,积极响应中央号召,20世纪80年代中期,国家实施改革开放以后,针对安宁市丰富的矿产资源,为了让老百姓尽快脱贫致富,实行“大矿大开,小矿小开,国家、集体、个人一起上;要有水快流,不要搞细水长流”。同时,旅游资源、房地产开发,公路、铁路、石油、电网、工厂建设也一起上,一时间,安宁市的经济得到了快速发展,但林地资源也遭到了极大破坏。据统计,自20世纪80年代中期至今,安宁市的林地面积减少了1 749.4 hm<sup>2</sup>,其中用于矿产资源开发的林地面积1 093.7 hm<sup>2</sup>,用于房地产开发的150.0 hm<sup>2</sup>,用于公路(铁路)建设的120.0 hm<sup>2</sup>,用于电网建设

的50.0 hm<sup>2</sup>,用于工厂建设的335.7 hm<sup>2</sup>。

近年来,随着国家对生态环境的重视,安宁市也加大了对生态建设的力度,过去的10年间,国家财政共投入安宁市的林业建设专项资金2 000多万元,省财政共投入28万多元,安宁市财政投入3 000多万元。大量建设资金的投入使生态建设取得了显著成效,林地管理也依法依规逐步走入正轨。

### 1.4 林地管理现状

#### 1.4.1 集中统一管理

安宁市的林地资源管理与全国一样,不论是国有林地还是集体林地均由林业行政主管部门实行集中统一管理。为了规范林地使用,理清林地权属,安宁市林业执法队伍先后进行了4次清理整顿,仅2006年,安宁市森林公安机关就查处涉林案件100多件,打击处理违法占用林地人员100多人(其中刑事处罚1人),收缴罚款160多万元。但林地非法流失和有林地逆转、随意侵占林地、非法占用林地的现象还时有发生。目前,辖区内还有正在征占用林地的矿山、企业200多家,其中还有部分矿山、企业征占用林地手续不齐全。特别是集体林权制度改革均山到户后,有的群众误认为山就是自己的,自己想怎么搞就怎么搞,因此加大了对林地监管的难度。

#### 1.4.2 模式化管理

安宁市目前的林地使用申请程序与其它地方一样,不论使用林地面积大与小,都需要经过:提出申请→提供报件→审核→审批等过程。个别业主由于认识不到位,感觉按现行政策规定办理合法手续时间长、费用高,为了“省事”,心存侥幸,或不办手续,或少批多占,或异地使用,随处乱挖、乱采,心想,反正抓不到是我的,抓到算倒霉,最多是罚点款,不惜以身试法,给林地监管工作带来了很大的困难。

### 1.5 集体林权制度改革成果

据2007年森林资源二类调查结果,安宁市应确权林地面积9.01万hm<sup>2</sup>,实际确权面积8.66万hm<sup>2</sup>,确权率96.1%,集体公益林面积5.95万hm<sup>2</sup>,林改前已流转林地面积1.12万hm<sup>2</sup>,采取均利进行处置的集体商品林面积1.59万hm<sup>2</sup>,确权宗地数11 788宗,核发林权证7 962本,发证户数7 573户,发证面积8.27万hm<sup>2</sup>,发证宗地数11 575宗,确权到户率81.8%,林权证发证率98.2%。各项指标均已超过省、市验收标准的要求。

## 2 林改后林地管理工作凸现的问题

### 2.1 林权形式已确认,实际权利不到位

尽管安宁市已按规定对集体林进行确权,并将

集体林均山到户、均利到人,但由于长期以来集体林均由村委会充当集体林地所有权的主体代表,导致权利约束失效,委托代理关系扭曲。集体山林的所有者是农户,村委会只是村民的代理人,委托人缺乏对代理人有效的监督和约束,代理人往往违背林农的利益行事,导致林地不能规范化地管理。特别是在林改后,由于缺乏相应的配套政策,林农仍然无法对林地的相关权利进行监督,个别地方仍然存在乡村干部为追求自身利益最大化而利用手中的权力随意处置村民林地使用权的情况,导致林权已确认,但实际权利不到位的情况。

## 2.2 林权流转平台尚未完善,林农主体地位得不到兑现

安宁市的林改是严格按照省委、省政府的文件实施的,虽然集体林权制度主体改革已完成,但由于没有相关配套的法规政策,导致林农的主人地位得不到及时兑现。通过林改,已将集体林均山到户、均利到人,按照《森林法》的规定,集体林可以采取承包、拍卖、租赁、转让等多种方式将林权分散到经营者手中,但由于林权流转平台尚未建立完善,这些流转模式并未有效地运作起来,林农们的集体林经营利用、获取收益的权利及相关义务没有明确,导致不能对林地实行规范管理。

## 2.3 林权纠纷解决机制不完善

安宁市林权争议产生的原因是多方面的,有历史遗留下来的,也有经营管理过程中产生的,还有技术上的原因和工作粗糙造成的各种原因。其中,经济利益有关的争议最多。林权争议纠纷如果久拖不决,不但损害当事人的合法权益,而且影响安定团结,不利于林业生态的保护和可持续发展。因此,依法及时正确地处理林权争议具有重要的现实意义和深远的历史意义。由于安宁特殊的人文、地理等条件的限制,截至目前还有一些林权争议未得到很好的解决,影响了林地的规范管理。

## 2.4 管理队伍不健全

### 2.4.1 管理人员数量不足

长期以来,安宁市的林地监管工作主要由森林公安履行,森林公安机关现有民警 10 人,仅靠这 10 名民警要管理好占全市土地总面积 71.04% 的 92 476.3 hm<sup>2</sup> 林地,人员明显不足。

### 2.4.2 需要加强对管理人员的培训学习

森林公安机关民警需要不定期地培训学习,不断提高管理人员业务、文化、理论素质,提高执法办案能力。

## 3 加强林地管理的措施

### 3.1 稳定林权,还权于民

安宁市已确权的林地面积达 8.66 万 hm<sup>2</sup>,发证率达 98.2%。为了更好地巩固集体林权制度改革成果,除尽快发放已确权林地的林权证外,还应严格按《森林法》规定出台相应的林地管理办法,赋予农民更加充分而有保障的林地承包经营权,稳定林权,避免发生短期行为。同时,在稳定林权的基础上,严格按照《森林法》和相关政策、管理办法的规定确保林农自主经营,真正当家作主。

### 3.2 规范林权流转机制

如果林权可以顺利流转,就能帮助林农筹集更多资金,更方便他们的经济生活,使农村集体获得更大的经济效益,更加有益于解决三农问题。林权流转有利于提高林农经济收入,并促进林业的健康发展,因此国家鼓励林地使用权和林木所有权的合理流转。除权属不清、有争议以及法律有明确规定的国有山林外,其他集体山林的林权在确权以后,均可按照“依法、自愿、有偿、规范”的原则进行流转。因此,应尽快建立和完善林权流转平台,规范林地承包经营权流转,并加强服务,为流转双方提供信息沟通、法规咨询、价格评估、合同签订、纠纷调处等服务。

### 3.3 完善林业纠纷解决机制

林权纠纷产生的原因很复杂,既有历史上遗留的纠纷,又有新出现的争执。在安宁的个别地方,林权纠纷已成为林业发展的重要障碍,成为乱砍滥伐森林的诱因之一。稳定林权、合理解决林权争议是加快发展林业生产,维护社会稳定,保护森林资源不被破坏,达到人与自然和谐相处的重要措施。

### 3.4 依法依规保护管理林地

林地逆转对森林资源和生态环境都有不同程度的破坏,不仅会破坏生态环境,还会影响社会稳定。因此,在认真做好预防管理的基础上,除加大宣传和执法力度,杜绝毁林开荒、乱占林地外,还应继续发挥森林公安的职能作用,开展专项行动,对乱占、滥垦林地、拒不办理征占用林地手续的责任人依法追究。

### 3.5 明确管理责任

行使林地管理保护职能的林业行政主管部门和国土资源行政主管部门,在已有的管理基础上,应进一步加强协调、配合,各司其职、各负其责,做好征占用林地服务和监管工作,严格依法办理建设项目征、

(下转第 60 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.014

## 石林县珍稀植物现状调查及保护建议

但国丽<sup>1</sup>,尹露曦<sup>2</sup>,李柱<sup>1</sup>,王坤<sup>1</sup>,刘爽<sup>1</sup>

(1. 云南省林业调查规划院生态分院, 云南 昆明 650031; 2. 北京林业大学, 北京 100083)

**摘要:**因石林县处于喀斯特地貌区域,多种保护植物生长在恶劣的环境中,采取措施保护珍稀植物物种具有紧迫性和潜在价值.以查阅相关资料、咨询和访问、普遍调查与典型重点调查相结合等调查方法,对石林县境内的珍稀植物进行现状调查.结果显示,石林县境内国家重点保护植物和其它珍稀植物共24种,其中属国家重点保护的有17种.针对石林县珍稀植物现状,提出编制濒危珍稀植物名录,建立自然保护区,建立珍稀植物栽培基地等珍稀植物保护建议.

**关键词:**珍稀植物;现状调查;植物名录;保护建议;石林县

**中图分类号:**S757.2;X363 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0057-04

## Rare Plants Survey and Protection Recommendations in Shilin County

DAN Guo-li<sup>1</sup>, YIN Lu-xi<sup>2</sup>, LI Zhu<sup>1</sup>, WANG Kun<sup>1</sup>, LIU Shuang<sup>1</sup>

(1. Ecology Branch of Yunnan Forest Inventory and Planning Institute, Kunming 650031, China;

2. Beijing forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Shilin County is located in karst area, harsh environment is difficulty for variety protection plants growth. Taking measures to protect rare plant species is urgent and have potential value. With methods of looking up relevant information, consulting, visiting, accessing to general and typical investigation, status of rare plants have been surveyed. Results show that there are total 24 rare plans species in Shilin County, among which 17 species are key protected plants of national lever. Protection recommendations like listing rare and endangered plants, building nature reserves and rare plant cultivation base were put forward.

**Key words:** rare plants; status survey; list of plants; protection recommendations; Shilin County

石林县属典型的喀斯特地貌区,是世界自然遗产保护地,也是驰名中外的旅游景区,调查县境内的珍稀植物,对保护喀斯特地区的生物多样性、生态立县以及提高旅游景区地位都具有着重要意义.

### 1 调查目的和意义

生物物种及其基因资源是人类赖以生存和发展的重要基础.植物物种的保护、开发和利用,对于提供人类生存和发展所需要的基本物质至关重要.尤其是要着手保护并研究已经受到严重威胁而又对人类有重大价值的珍贵、稀有、濒危植物,以为人类合理利用野生植物资源创造条件.<sup>[1]</sup>

保护生物多样性,保护植物物种已成为人类面临的共同课题.在维护地球的生态环境和物质循环中,植物起着极为重要的作用.物种一旦灭绝,就不

可复得,人类将永远失去利用它的可能性,而一个物种的消失又常常导致另外10~30种生物的生存危机.特别是珍稀植物,不仅稀少而珍贵,又常常生长在极端环境中,面临着绝种的威胁,而恰恰就是这些能抵御极端环境的物种中存在着人类特别需要的遗传物质.有时候一个基因可以影响一个国家的兴衰,一个物种可以左右一个国家的经济命脉,一个良好的生态系统不仅能改善一个地区或一个国家的生存环境,而且还可以使生产和经济向良性循环方向发展.保护住一个物种就保护了其许多基因资源,为今后的竞争多了一分主动.因此,保护珍稀植物物种不仅具有紧迫性,且有着十分重要的潜在价值<sup>[2-3]</sup>.

石林县属喀斯特地貌区域,多种保护植物生长在恶劣的环境中.近年来,石林县掀起生态环境建设、生态美县、创世界一流景区、打造世界旅游胜地

收稿日期:2011-03-23.

作者简介:但国丽(1965-),女,云南宾川人,工程师.从事林业调查规划工作.

等高潮. 在此,为公众提供处于濒危状态而有待保护的具体植物种类及其特征的知识,教育公众保护植物,充分理解“没有植物就没有人类”、“保护植物就是保护人类自己”的重要性与意义,号召人们共同参与珍稀濒危植物的保护、开发和利用,为保护环境、保护物种和发展生物产业、旅游业等尽一份责任.

## 2 濒危物种保护级别分类

按 IUCN 地方濒危标准评价,将物种保护级别分为 9 类,根据数目下降速度、物种总数、地理分布、群落分散程度等准则分类,最高级别是绝灭( EX ),其次是野外绝灭( EW ),“极危”( CR )、“濒危”( EN )、“易危”( VU )、近危( NT )、无危( LC )、数据缺乏( DD )、未评估( NE ). 其中:“极危”( CR )、“濒危”( EN )、“易危”( VU )3 个级别统称“受威胁”. 石林县境内调查到的保护植物全部属“受威胁”. 同

时,根据国家林业局 农业部令第 4 号 1999 年 9 月 9 日颁布的《国家重点保护野生植物名录》(第一批)又将其分为 I、II 级保护,具体详见表 1.

## 3 调查方法

### 3.1 查阅相关资料

首先通过收集二手资料,了解石林县的地形、地貌、气候、土壤等基本情况,并查阅以往相关的记载资料,然后从云南省有分布的国家重点保护野生植物名单中筛选出与之相适应的物种作为石林县有可能分布的重点名单.

### 3.2 咨询和访问

咨询林业部门的专业技术人员以及当地群众、乡土专家,了解一些已知的保护植物信息.

### 3.3 普遍调查与典型重点调查相结合

采用全面调查与典型调查相结合、普遍与重点

表 1 石林县珍稀植物调查名录  
Tab. 1 Rare plant survey list in Shilin county

植物种	科	属	国家保护级别			资源现状	濒危等级	备注
			I	II	其它			
松茸 <i>Tricholoma matsutake</i> ( Ito et Imai ) Sing.	口蘑科 <i>Tricholomataceae</i>	口蘑属 <i>Tricholoma</i> ( Fries ) Staude		√		分布较广,但以杨梅山为主要分布区. 前几年松茸曾是杨梅山附近居民的一项重要经济来源,但由于被过度采拾,产量正逐年降低.	VU	野生
中国蕨 <i>Sinopteris grevilleoides</i> ( Christ ) C. Chr. et Ching	中国蕨科 <i>Sinopteridaceae</i>	中国蕨属 <i>Sinopteris</i> C. Chr. et Ching		√		生长在圭山镇雨胜村附近的石灰岩山石缝中,数量稀少,零星生长,生境退化,正处于日益衰退的状态.	VU	野生
扇蕨 <i>Neocheiropteris palmatopedata</i> ( Bak. ) Christ	水龙骨科 <i>Polypodiaceae</i>	扇蕨属 <i>Neocheiropteris</i> Christ		√		生长在大叠水的林下石灰岩山石缝中,为零星分布,现个体数量已较少.	CR	野生
银杏 <i>Ginkgo biloba</i> L.	银杏科 <i>Ginkgoaceae</i>	银杏属 <i>Ginkgo</i> L.	√			栽培历史悠久,地域广阔,分布区内的银杏已变为逸野状态. 石林县许多绿化地带种植有许多较小个体的银杏,但野生状态的银杏个体极为稀少,又为雌雄异株,分布区狭窄,种群易产生遗传漂变,致使更新和发展困难.	DD	栽培
翠柏 <i>Calocedrus macrolepis</i> Kurz	柏科 <i>Cupressaceae</i>	翠柏属 <i>Calocedrus</i> Kura		√		零星分布,在石林风景区发现有栽培.	EN	栽培
鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i> ( Hemsl. ) Sarg.	木兰科 <i>Magnoliaceae</i>	鹅掌楸属 <i>Liriodendron</i> L.		√		石林县绿化带多处有栽培,生长良好. 现存野生资源较少.		栽培
红花木莲 <i>Manglietia insignis</i> ( Wall. ) Bl.	木兰科 <i>Magnoliaceae</i>	木莲属 <i>Manglietia</i> Bl.		√		石林县许多绿化带有栽培,但零星分散.	NE	栽培
云南拟单性木兰 <i>Parakmeria yunnanensis</i> Hu	木兰科 <i>Magnoliaceae</i>	拟单性木兰属 <i>Parakmeria</i> Hu et Cheng		√		人工栽培分布面积广,但野生资源量已不多.	NE	栽培
樟 <i>Cinnamomum camphora</i> ( Linn. ) Presl.	樟科 <i>Lauraceae</i>	樟属 <i>Cinnamomum</i> Trew.		√		在各个城市(镇)行道树或庭园中广泛种植,但野生居群现已很罕见.	CR	栽培
黄牡丹 <i>Paeonia delavayi</i> Franch.	毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	芍药属 <i>Paeonia</i> L.		√		石林县发现两种群:石林风景区和圭山. 圭山种群在十年前昆明植物所进行植物考察时发现多个居群,有近百株个体,而这次调查仅在岩石缝中发现一株,亟待保护.	VU	野生

续表 1

植物种	科	属	国家保护级别			资源现状	濒危等级	备注
			I	II	其它			
金铁锁 <i>Psammosilene tunioides</i> W. C. Wu et C. Y. W	石竹科 Caryophyllaceae	金铁锁属 <i>Psammosilene</i> W. C. Wu et C. Y. Wu		√		其分布范围虽然很广,但因作为药材而过度采挖,野生植株已较难找到,本次仅在圭山森林公园发现一株,资源极其匮乏,应重点保护.	CR	野生
金荞麦 <i>Fagopyrum dibotrys</i> (D. Don) Hara	蓼科 Polygonaceae	荞麦属 <i>Fagopyrum</i> Mill.		√		发现有 2 个居群,一个在月湖村,另一个在圭山森林公园,非常稀疏,小群体,分布在人为干扰很少的地方.	VU	野生
滇山茶 <i>Camellia reticulata</i> Lindl.	山茶科 Theaceae	山茶属 <i>Camellia</i> L.			√	在大多乡水尾村后山,除有滇山茶外还生长有同科的云南核果茶,建议在此建立保护点.		野生
香水月季 <i>Rosa odorata</i> (Andr.) Sweet	蔷薇科 Rosaceae	蔷薇属 <i>Rosa</i> L.			√	分布范围广,但多为零星分布,长期以来由于森林被破坏,采挖严重,使其野生类型的分布面积日益缩小.	稀有种	野生
杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	杜仲科 Eucommiaceae	杜仲属 <i>Eucommia</i> Oliv.		√		均为人工栽培.因树皮的药用价值而屡遭破坏,且自然繁殖力弱,野生植株已极少见.		栽培
榉树 <i>Zelkova schneideriana</i> Hand. -Mazz.	榆科 Ulmaceae	榉属 <i>Zelkova</i> Spach.			√	种子较小,在野外环境下极难自然繁殖.因系珍贵的用材树种,野外大树比较少见,只村寨周围有少数大树.本次调查发现的植株均为砍伐后萌发形成.	EN	野生
毛红椿 <i>Toona ciliata</i> Roem. var. <i>pubescens</i> (Franch.) Hand. -Mazz.	楝科 Meliaceae	香椿属 <i>Toona</i> Roem.			√	珍贵用材树种,由于多年的过量采伐,资源日趋枯竭;多呈零星分布,不利于进行保护工作.	EN	野生
喜树 <i>Camptotheca acuminata</i> Decne.	紫树科 Nyssaceae	喜树属 <i>Camptotheca</i> Decne.			√	野生资源极少,由于生境的严重破坏,外来物种的入侵,天然更新比较困难,造成了该物种的濒危.人工栽培较广泛.	EN	栽培
香果树 <i>Emmenopterys henryi</i> Oliv.	茜草科(Rubiaceae)	香果树属 ( <i>Emmenopterys</i> Oliv.)			√	在云南分布范围较广,但多为零星分布,少有群生,因现有资源有限,分布区域也日渐缩小.	CR	野生
栌菊木 <i>Nouelia insignis</i> Franch.	菊科 Compositae	栌菊木属 <i>Nouelia</i> Franch.			√	分布广,但多为零星或呈小块状分布;在圭山镇小圭山附近仅见一株,应加强对环境的保护.	稀有种	野生
弥勒苣苔 <i>Paraisomertrum mileense</i> W. T. Wang	苦苣苔科 Gesneriaceae	弥勒苣苔属 <i>Paraisomertrum</i> W. T. Wang			√	为匿迹达一百年之久的中国苦苣苔科特有单属植物,仅分布于滇东南弥勒及石林县.对研究苦苣苔科系统发育有较高的研究价值.	DD	野生
路南海菜花 <i>Otteliaacuminata</i> (Gagnep.) Dandy var. <i>lunangensis</i> H. Li	水鳖科 Hydrocharitaceae	海菜花属 <i>Ottelia</i> Pers.			√	分布极为狭窄,仅在长湖附近生长.可作蔬菜,人为采集过度会破坏野生资源.		野生
异颖草 <i>Anisachne gracilis</i> Keng	禾本科 Poaceae (Gramineae)	异颖草属 <i>Anisachne</i> Keng			√	个体稀少,竞争力不强,易受危害,种子少且小,野外自然更新能力差,导致濒危.建议相关单位对其繁殖生物学特性进行研究;在保护区内进行就地和迁地保护.	DD	野生
箭叶大油芒 <i>Spodiopogon sagittifolius</i> Rendle	禾本科 Poaceae (Gramineae)	大油芒属 <i>Spodiopogon</i> Trin.			√	在分布范围内个体很稀少,生存竞争力不强;其生存环境的退化以及在自然情况下自身繁殖能力差,造成了它的濒危.建议在发现它的地方建立保护点加以保护;开展保护生物学的研究,进行迁地保护.	DD	野生

注:保护级别 I、II 指《国家重点保护野生植物名录》国家林业局农业部令第 4 号 1999 年 9 月 9 日中的国家保护 I 级、II 级;其它指除国家保护级别外的珍稀植物.



调查相结合的方法.即在石林县森林资源规划设计调查的基础上,在小班区划调查的同时对各小班内的珍稀植物先作一个普遍初查,并在各小班备注栏标注有关珍稀植物分布的信息情况等.然后由植物专家带头的专项调查组根据各种资料、踏勘情况以及各调查小组的初查信息,采用典型线路、详细调查等方法进行调查.

#### 4 调查结果

现状调查结果显示,在石林县境内调查到国家重点保护植物和其它珍稀植物共 24 种,其中,属国家重点保护的有 17 种(含 I 级保护植物 1 种、II 级保护植物 16 种);同时,在调查过程中还发现 7 个种,虽不在国家重点保护植物名录中,但确属珍贵、稀有的植物,其中有已经匿迹达 100 年之久的中国苦苣苔科特有单属植物——弥勒苣苔.弥勒苣苔一般生长在海拔 2 000~2 600 m 的石灰岩林内石壁上,仅分布于滇东南弥勒和石林县,它的再次发现,对于研究云南喀斯特地区物种多样性、中国苦苣苔科植物的起源与分化、喀斯特地区生物多样性保护等方面都将有一定的参考价值.调查结果详见表 1.

#### 5 珍稀植物保护建议

1)深入开展对植物区系和植被的研究,编制濒危的珍稀稀有植物名录,研究其分布区、生物生态学、种群和群落学特性及其生境特点.在此基础上,查明引起它们濒危的具体原因,制定相应的保护和管理措施.

2)在不同自然地带各生物地理范围内,根据遗传基因库的要求建立自然保护区,减少人为干扰,有

效保护野生植物的栖息地.

3)在植物园和苗圃引种栽培所在区域内的珍贵稀有植物.对一些比较重要的濒临灭绝的珍贵稀有植物,人工繁殖一定数量的个体后在原产地重新种植,以恢复其天然分布和自然繁衍.

4)对经济价值高、需用量大的珍贵稀有植物建立栽培基地.

5)拍摄有关珍贵稀有植物的电影,出版珍贵稀有植物的宣传画片和画册,提高全民的保护意识和参与保护的积极性.

6)在法律法规的保障下,坚决打击破坏性的天然林砍伐不法行为,对涉及国家重点保护植物的建设用地,应严把征占用林地手续关,对涉及国家重点保护植物的项目应采取避让、移栽等措施.<sup>[4-6]</sup>

#### 参考文献:

- [1] 云南省人民政府.关于印发《云南省珍稀濒危植物保护大纲》[Z]. 1995.
- [2] 国家林业局 农业部 令第 4 号《国家重点保护野生植物名录》[S]. 1999.
- [3] 贺善安.中国珍稀植物[M].上海:上海科学技术出版社,1998.
- [4] 郑小江.鄂西南国家重点保护植物名录及特点分析[J].湖北民族学院学报(自然科学版),2000,18(4):21-25.
- [5] 程洪文,张贵良,杨治国.云南大围山自然保护区两类国家级保护植物的比较及其特点分析[J].林业调查规划,2009,34(6):65-71.
- [6] 曹桂荣.浅谈黄河三角洲生物多样性特点及保护对策[J].山东环境,1999(4):59-60.

(上接第 56 页)

占用林地审核、审批手续;对受理的征、占用林地申请,按规定程序和规定的时限审查上报,对征、占用林地的全过程进行监管、跟踪,杜绝少批多占、不批也占等违法行为的发生.同时,加大督查督办力度,对已清理出的违法占用林地的建设项目,依照《森林法》和《土地管理法》及相关法律法规的规定,督促限时补办手续,缴纳森林植被恢复费.

#### 参考文献:

- [1] 云南省林业调查规划院昆明分院.安宁市森林资源二

类调查资料[Z]. 2007.

- [2] 中华人民共和国森林法[S]. 1984.
- [3] 中华人民共和国森林法实施条例[S]. 1986.
- [4] 张正周.对新时期林地资源管理对策的思考[J].林业调查规划,2010,35(1):76-79.
- [5] 王建华.澜沧县集体林地林木流转管理初探[J].林业调查规划,2010,35(5):74-76.
- [6] 王发忠.普洱市林权争议调处的主要措施及经验[J].林业调查规划,2010,35(2):119-121.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.015

## 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

郭贤明, 汤忠明, 陶庆, 申国晋, 王兰新  
(西双版纳国家级自然保护区管理局, 云南 景洪 666100)

**摘要:** 结合保护区开展的控制性火烧工作, 分析了西双版纳自然保护区内林火具有火强度低、蔓延速度慢的特点。认为开展控制性火烧工作可有效缩短火灾周期, 减少发生重特大火灾的机率, 对增加野生动物食物来源, 增加群落生物多样性, 改变群落物种的组成结构, 增加土壤肥力等方面均会起到积极的促进作用。藉此提出了全面开展利用林火管理生态系统的建议。

**关键词:** 林火; 控制性火烧; 生态系统; 西双版纳自然保护区

**中图分类号:** S762; S759.9; S718.55; S750 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)03-0061-04

## Use of Forest Fire on Effective Management of Xishuangbanna Nature Reserve Ecosystem

GUO Xian-ming, TANG Zhong-ming, TAO Qing, SHEN Guo-jin, WANG Lan-xin  
(Xishuangbanna National Nature Reserve Administration, Jinghong, Yunnan 666100, China)

**Abstract:** With controlling forest fire work, it is concluded that the Xishuangbanna Nature Reserve fire status has characteristics of low fire intensity, slow spreading. The work of controlling forest fire will play a positive role in promoting management of Xishuangbanna Nature Reserve Ecosystem which can effectively reduce the fire cycle, reduce the incidence of major fire probability, increase wildlife food sources, increase the biodiversity community, change the community composition of species, increase soil fertility. Suggestions on making a comprehensive fire management have been put forward.

**Key words:** forest fire; controlled fire; ecosystems; Xishuangbanna Nature Reserve

为了控制森林火灾, 世界各国每年均要投入大量的人力、物力和财力。然而随着投入的增加, 森林火灾发生的次数和面积不仅没有逐渐减少, 反而明显增加<sup>[1]</sup>。我国的森林火灾一直相当严重, 建国以来平均每年发生 10 000 次左右, 森林过火面积近百万公顷, 相当于森林总面积的 8%, 是世界上森林火灾最严重的国家之一。森林火灾的损失已位于我国森林的四大自然灾害(火灾、病害、虫害、鼠害)之首。林火烧毁森林植物, 烧死森林动物, 改变森林环境, 引起植被更替, 对森林的生物多样性产生了较大的影响<sup>[2]</sup>。

火干扰是陆地生态系统景观格局、动态和生态过程的重要自然驱动力之一, 直接影响到森林的物种组成、年龄级分布、种群分布格局及整个生态系

统<sup>[3-6]</sup>。火作为一个重要的生态因子, 在参与森林的发展和演替中发挥了独特、重要的作用<sup>[7]</sup>。

### 1 研究区域概况

西双版纳国家级自然保护区(以下简称保护区)位于东经 100°16'~101°50', 北纬 21°10'~22°24', 总面积 242 510 hm<sup>2</sup>。区内分布着热带雨林、热带季雨林、季风常绿阔叶林等 8 个天然植被类型, 野生动植物资源十分丰富。年降雨量约 1 200~2 500 mm。5~10 月为雨季, 降雨量占全年总降雨量的 84.1%; 11 月至次年 4 月为旱季, 降雨量占全年总降雨量的 15.9%<sup>[8]</sup>。

西双版纳是一个少数民族聚居地区, 区内居住着 13 种世居民族<sup>[8]</sup>, 刀耕火种是当地各民族传统的生产方式。有研究表明, 刀耕火种条件下的弃耕地具

收稿日期: 2011-02-12。

基金项目: 美国大自然保护协会(TNC)资助项目(合同号: AP/Beijing/XNNR101609 PGA), 国家林业局示范保护区建设项目。

作者简介: 郭贤明(1965-), 男, 湖南礼陵人, 硕士, 高级工程师。主要从事保护区科研与管理工作。E-mail: 2138519g@163.com

有很好的植被演替恢复能力,长期的刀耕火种实现了人与森林的和谐发展<sup>[9,10]</sup>,但对土壤动物会造成一定的影响<sup>[11,12]</sup>。

## 2 西双版纳自然保护区的林火特点

### 2.1 火强度低,所造成的危害小

由于林下可燃物种类和数量均较少,影响了林火的强度,在保护区内所发生的林火都为地表火,没有树冠火,火焰高度很少超过 4 m。只有高强度的林火才会烧死林内的所有生物<sup>[13]</sup>,而地表火只能烧掉地面表层的枯枝落叶、草本植物、部分小乔灌木及幼苗,对树木和土壤影响都非常小。

### 2.2 蔓延速度慢

林火蔓延速度的快慢与地表可燃物数量、可燃物种类及坡度有很大的关系。由于保护区内的森林主要是以常绿阔叶树种为主,落叶少,腐烂快,地表可燃物难以积累,而阔叶树种大部分是耐火树种,可有效减缓林火的蔓延速度。虽然在保护区内部分区域坡度较大,但是由于可燃物少,也难以加快林火的蔓延速度。

### 2.3 水系众多,有效地阻止了林火的大面积蔓延

西双版纳水系属澜沧江水系,干流从西北向东南纵贯全境。澜沧江两岸支流众多,水网密布,是云南省河流最多的地区,全州有大小河流 2 762 条,河网总长度 12 177 km,河网密度为 0.633 km/km<sup>2</sup>。这些河流中仅有补远江、南腊河、南果河、流沙河、南阿河、南览河 6 条一级支流,其它均为二级支流或小河流<sup>[14]</sup>。由于河流众多,而且绝大部分河流终年不断,致使河流两侧空气湿度大,植物生长旺盛,林火一旦烧到这些部位基本会自然熄灭,难以跨越。

## 3 西双版纳自然保护区林火管理措施

自西双版纳自然保护区建立以来,对于林火的管理,经历了防火(Fire suppression)和控制性火烧(Prescribed fire)2 个阶段。

### 3.1 防火阶段

1958~1990 年为西双版纳自然保护区重点防火阶段,特别是从 1986 年保护区升格为国家级后,防火工作更是作为保护区各项工作的重中之重。

防火是防止火灾发生、降低火灾强度、减少干扰影响的有效管理方式<sup>[15]</sup>。长期的严格防火对预防保护区森林火灾起到了积极作用,但也带来了一系列的负面影响:①阻碍了林下植被的更新。当地群众有句谚语叫“火不烧山山不发”,意思就是不放火烧山,植被无法得到有效更新,植被不更新,就会影响

到野生动物的食物来源。该谚语形象地表明了火与生物多样性的关系。②长期禁火使林下枯枝落叶加厚,老化、枯死的草本植物及小灌木增多,尤其是草地,枯死物的积累,加大了火灾隐患,易造成更大的森林火灾。③勐腊、尚勇 2 个子保护区直接与老挝接壤,在保护区开展森林防火工作的同时,老挝边民仍然还在沿袭着刀耕火种的传统习俗,而很多刀耕火种地块直接与保护区相连。因此,常有境外火烧进保护区,增加了保护区防火工作的难度和经费投入。

### 3.2 控制性火烧阶段

控制性火烧是在一定环境条件下,控制性地通过人为点火去除地表累积物质,减少林下冠层的高度,以降低火险等级的管理方法<sup>[15]</sup>。在西双版纳自然保护区开展控制性火烧工作也经历了不同出发点的 3 个时期。

#### 3.2.1 防止境外火入侵时期

从 1991 年起,为了防止境外火的入侵,在老挝边民尚未开展烧地之前,保护区管理部门每年均组织人员沿边境一线将易燃区域和易燃物提前烧除。由于措施得当,有效阻止了境外火的入侵。这一阶段所开展的控制性火烧工作实际上起到了烧防火隔离带的作用。

#### 3.2.2 防止重、特大火灾时期

从 1996 年开始,在防止境外火入侵工作的基础上,确定了在保护区开展计划烧除,防止重、特大火灾的管理目标。根据日常管理工作经验,每年把包括中老边境一线在内的保护区内易发生火灾及与周边村寨生产用地相连且易引发森林火灾的地段,在每年的防火戒严之前提前组织人员进行烧除,确保了保护区连续 15 年未发生大的森林火灾。

#### 3.2.3 尝试利用林火管理生态系统时期

从 2003 年开始,保护区管理部门开始了在保护区试验区内开展利用林火进行生态系统管理的尝试,同时,针对开展的控制性火烧工作进行了一系列的调查与监测工作。

## 4 控制性火烧对生态系统产生的影响

### 4.1 缩短火灾周期,有效防止大的森林火灾发生

火灾周期是指一个地区的火灾呈周期性发生时 2 次火灾之间所间隔的时间,又称火灾间隔期(fire interval)或火灾轮回期<sup>[16]</sup>。

通过开展控制性火烧工作,有计划地增加用火频率,每年有计划、有针对性地将一些火险等级较高区域的火险物提前烧除,对有效防止大火的发生起



到了积极的作用. 根据保护区管理部门的统计,自1996年以来,在保护区内已经连续15年未发生森林火灾,尤其是在2010年西南地区遭受百年不遇特大干旱的情况下,由于开展了控制性火烧工作,确保了保护区没有发生大的森林火灾.

#### 4.2 有助于群落物种组成的改变

局部的低强度用火对群落的更新及物种多样性的变化会起到积极的促进作用.

小果野芭蕉(*Musa acuminata*)是西双版纳热带地区的一种先锋草本植物,在茂密的森林中难以生存,但在过去水湿条件较好的刀耕火种迹地中能够很好地生长,并能发展为以其为优势的群落. 通过开展控制性火烧工作,在勐养子保护区还有井台芭蕉生长的地段发现,杂草丛被烧除后,小果野芭蕉得到了良好的生长空间,在100 m<sup>2</sup>的范围内烧除前仅有14株野芭蕉幼苗,而在烧除后却生长出了286株. 因此,局部的低强度用火对群落物种组成的改变起到了一定的促进作用.

#### 4.3 有助于局部区域生物多样性的增加

火可以直接烧死植物、动物和微生物的个体,使种群的数量下降,火也可以改变局部的环境条件,间接影响生物种群的生存和个体数量,从而影响着物种多样性<sup>[2]</sup>. 强度较小、频率适中的地面火能烧掉地面上的枯枝落叶,使其中的养分释放出来,促进了森林的物质循环. 同时,适度的火烧能对优势物种的生长起抑制作用,平衡了群落内生物相互间的竞争,使原来受优势物种排斥的生物物种获得生存的机会,一些喜光的植物能够侵入,从而增加了森林内的生物多样性<sup>[17,18]</sup>.

通过对开展控制性火烧区域的监测可以看出,低强度用火仅能烧除林下枯枝落叶,并烧死部分林下草本和小灌木,而这些物种很快又能更新萌发,不会造成物种的消失,因此对其所造成的影响只是暂时的. 但是,由于烧除后林分郁闭度减小,林下空间增大,有利于一些群落中原来没有的物种进入,一些长期由于郁闭度过大而难以生长的物种能因生长空间的改变而迅速生长. 因此,对群落生物多样性的增加有积极的促进作用.

#### 4.4 可有效增加土壤肥力

我国各民族长期以来形成的刀耕火种的生产方式表明,林火可有效烧死部分地表植物、增加土壤肥力. 火烧对次生林林下土壤养分的影响:在火烧后土壤1~10 cm的土层内,PH、有机质、全N、P、K和有效N、P、K都显著提高,pH、有机质、全N、K和有效

N、K达0.1%的显著水平,有效P达1%的显著水平,全P达5%的显著水平<sup>[19]</sup>.

由此可见,经常开展计划烧除工作可大量补充林下植物生长所需的养分,对促进植物(特别是林下植物)的生长具有积极作用.

#### 4.5 可有效改善食草动物的食物质量

亚洲象(*Elephas maximus*)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<sup>[20]</sup>,包括禾本科、桑科、大戟科、苏木科等植物,但竹子和野芭蕉等草本植物是亚洲象的主要食物<sup>[21]</sup>.

通过监测可以看出,原来有野芭蕉分布的区域(关坪)在开展计划烧除工作后,野芭蕉的数量恢复极快. 有研究表明,野芭蕉的种群随着群落的发展及其个体的生长以及本身所具有的较强的克隆生长能力,从侵入段的幼苗、幼株发展到个体高大且具有克隆生长能力的扩散阶段,其种群的个体数量在急速增长<sup>[22]</sup>. 因此可以看出,这一区域的野芭蕉极有可能形成一个优势群落,为亚洲象提供大量食物来源.

禾本科植物和莎草科植物也是野生动物比较喜食的植物. 通过监测发现,在烧除后,林下很多区域最先萌发的就是这些可为野生动物提供鲜嫩食物的植物.

### 5 全面开展利用林火管理生态系统的建议

#### 5.1 提高对“火的两面性”的认识

“火的两面性”即“有益”和“有害”2个方面. 长期以来,人们片面地夸大了其有害的一面,对其造成的危害大肆进行报道,加大了人们对林火有害性的认识. 人类直观地看到,森林大火会破坏森林、威胁人们生命安全,会改变气候,却很少有人去研究和宣传火对生态系统有益的一面,使人们逐渐淡忘了火本身是自然生态的一个过程,是生态系统组成部分的客观事实.

#### 5.2 提高有关林火对西双版纳森林生态系统有益性的认识

历史上当地各族群众千百年来延续的烧山传统,不但没有烧毁西双版纳茫茫的原始森林,而且还维系着中国最大面积的热带森林生态系统. 事实证明,西双版纳的森林生态系统是典型的火依赖型生态系统. 大部分地处沟谷两岸海拔较低、湿度较大的热带雨林,即使人们有意识地点火焚烧,也不会形成有危害的森林火灾. 而在海拔较高的草地虽然能形成完全的火烧,在常绿阔叶林内能形成林下火,但这

些火烧对维护当地森林生态系统和生物多样性具有重要作用。

### 5.3 扩大控制性火烧区域

作为森林和野生动物类型的综合性保护区,核心区 and 缓冲区应该是野生动物主要的活动区域,但是,由于我国有关法律法规的限制,控制性火烧工作仅能在实验区进行。由于严格的管理,核心区和缓冲区的森林植被恢复很快,使这些区域内的草场面积快速减少,草本植物迅速退化,导致了野生动物食物的严重不足。据观察,目前亚洲象等大型的食草动物主要活动在实验区及村寨附近,而在森林生长较为旺盛的区域则很少有这些动物活动。因此,为了确保野生动物在核心区或缓冲区内有良好的生存环境,需要把控制性火烧区域扩大到整个保护区及西双版纳相应的国有林区。

### 5.4 需要得到国家层面的政策倾斜

通过在西双版纳自然保护区内开展的大量控制性火烧工作表明,低强度的林火对生物多样性的保护具有重要作用。但是,由于受到我国有关法律法规(特别是有关森林防火方面)的限制,所有的森林生态系统均用统一的防火政策进行管理,无法体现林火在生态管理中的作用。因此,需要针对不同的生态系统、不同的管理对象、不同的气候条件制定不同的防火政策,把林火纳入生态系统管理范畴,将其长期以来在生态系统发展进程中所起到的作用沿续下去。

#### 参考文献:

- [1] 文东新,张明君,邓湘雯,等. 林火生态系统管理原理探讨[J]. 西北林学院学报,2008,23(1):138-142.
- [2] 牛树奎,严承高. 林火对生物多样性的影响[A]. 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[C]. 北京:中国科学技术出版社,1995:104-108.
- [3] 刘志华,常禹,贺红土,等. 火控制政策对大兴安岭森林景观、可燃物动态及火险的长期影响[J]. 生态学杂志,2009,28(1):70-79.
- [4] 喻泓,杨晓晖,慈龙骏. 地表火对红花尔其沙地樟子松种群空间分布格局的影响[J]. 植物生态学报,2009,33(1):71-80.
- [5] 舒立福,田晓瑞,马林涛. 林火生态的研究与应用[J]. 林业科学研究,1999,12(4):422-427.
- [6] 邱扬. 森林植被的自然火干扰[J]. 生态学杂志,1998,17(1):54-60.
- [7] 魏书精. 我国林火生态与管理专业教育的现状与思考[J]. 森林防火,2009(2):21-23.
- [8] 国家林业局昆明勘察设计院,西南林学院,西双版纳国家级自然保护区管理局. 西双版纳国家级自然保护区总体规划(2005-2015)(内部资料)[Z]. 2005:1-34.
- [9] 李天星. 云南山地民族刀耕火种生态学定位与山地森林资源可持续利用[J]. 安徽农业科学,2009,37(31):15624-15629.
- [10] 林露湘,曹敏,唐勇,等. 西双版纳刀耕火种弃耕地树种多样性比较研究[J]. 植物生态学报,2002,26(2):216-222.
- [11] 张淑花,张雪萍. 大兴安岭火烧迹地土壤动物的群落多样性[J]. 应用与环境生物学报,2009,15(5):672-676.
- [12] 杨效东,唐勇,唐建维. 热带次生林刀耕火种过程中土壤节肢动物群落结构及多样性的变化[J]. 生物多样性,2001,9(3):222-227.
- [13] 舒立福,王明玉,田晓瑞,等. 关于森林燃烧火行为特征参数的计算与表述[J]. 林业科学,2004,40(3):179-183.
- [14] 西双版纳国家级自然保护区管理局,云南省林业调查规划院. 西双版纳国家级自然保护区[M]. 昆明:云南教育出版社,2006:16-44.
- [15] 吕爱锋,田汉勤. 气候变化、火干扰与生态系统生产力[J]. 植物生态学报,2007,31(2):242-251.
- [16] 郑焕能. 森林防火[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1992:4-10.
- [17] 高文艳,吴刚,付晓,等. 陆地植物群落物种多样性维持机制. 应用生态学报,2005,16(3):573-578.
- [18] 郑焕能,胡海清. 火在森林生态系统平衡中的影响[J]. 东北林业大学学报,1990,18(1):8-12.
- [19] 沙丽清,邓继武,谢克金,等. 西双版纳次生林火烧前后土壤养分变化的研究[J]. 植物生态学报,1998,22(6):513-517.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] 唐建维,施济普,张光明,等. 西双版纳野芭蕉先锋植物群落的结构特征及其演替动态[J]. 生物多样性,2003,11(1):37-46.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.016

## 思茅松林的可燃物与火行为研究

章文杰<sup>1</sup>, 王秋华<sup>2</sup>, 肖慧娟<sup>2</sup>, 李世友<sup>2</sup>, 陈龙<sup>2</sup>

(1. 云南省林业调查规划院营林分院, 云南 昆明 650021;

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

**摘要:**通过野外调查, 基于森林亚类型, 以主要伴生树种或下层植被为基础, 对思茅松林内可燃物进行划分, 并在林内进行试验火烧, 得到相应的火行为参数。结果表明, 思茅松林的火行为强度比较弱, 主要为中低强度的火, 这与林内的可燃物有关, 也和所处的生境和立地条件有关; 火烧后的树木死亡率比较低, 表明思茅松在长期的演替中已经适应了火烧。

**关键词:**火行为; 可燃物; 林火强度; 火烈度; 烧损量; 思茅松林

中图分类号: S791.25911; S762 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)03-0065-04

### Research on Combustible Material and Fire Behaviors of *Pinus kesiya*

ZHANG Wen-jie<sup>1</sup>, WANG Qiu-hua<sup>2</sup>, XIAO Hui-juan<sup>2</sup>, LI Shi-you<sup>2</sup>, CHEN Long<sup>2</sup>

(1 Forest Inventory and Planning Institute of Yunnan, Kunming 650021, China; 2 Faculty of Civil Engineering, Southwest Forestry University, Yunnan Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control, Kunming 650224, China)

**Abstract:** Through field surveys, based on forest sub-types, mainly associated species and lower vegetation, combustible material types can be classified within *Pinus kesiya* forest. Fire behaviors index was induced from burning experiment. Results showed that the fire behavior intensity of *Pinus kesiya* was relatively weak, mainly in low-intensity fire, which was due to forest combustible material, habitat and the site conditions; Trees death rate was relatively low after fire, indicating *Pinus kesiya* have been adapted to fire in long-term succession.

**Key words:** fire behavior; combustible material; forest fire intensity; fire intensity; burning capacity; *Pinus kesiya*

森林可燃物是森林中一切可以燃烧的植物体, 是森林燃烧的物质基础, 对林火的发生、发展、控制均有明显的影响。林火行为的强度取决于可燃物层的物理、化学特性和生物因素<sup>[1]</sup>。森林可燃物的配置结构对林火行为有着重要的影响, 是林火管理的关键<sup>[2]</sup>。可燃物类型表示不同可燃物的分布位置, 即在一个区域内不同可燃物的所在位置, 也是一个区域火险大小的标志<sup>[3]</sup>。由于森林的复杂性, 可燃物存在地域性与区域性的差异, 需要将可燃物进行分类和划分。相关的研究, 如陕西针叶林下可燃物类型<sup>[4]</sup>; 北京市八达岭林场4种针叶林型易燃可燃物负荷量及空间分布对林火种类、火行为<sup>[5]</sup>; 而云南针叶林可燃物的调查仅见于云南松, 对思茅松林的

则很少<sup>[6,7]</sup>。思茅松面积59.02万hm<sup>2</sup>, 占全省针叶林面积的10.09%, 蓄积量6100.22万m<sup>3</sup>, 占全省针叶林蓄积的10.68%<sup>[8]</sup>, 其火灾状况影响到云南火灾的严重程度。研究思茅松林可燃物与火行为有利于更好地进行火管理, 安全扑救森林火灾。

### 1 研究地区概况

普洱市位于云南省西南部, 北纬22°02'~24°50', 东经99°09'~102°19', 总面积453385km<sup>2</sup>, 是云南省土地面积最大的市。普洱市地处低纬带, 北回归线从本区中部通过, 常年受印度洋季风影响, 热量高, 降雨量大。年均温15.3~20.2℃, 绝对高温35℃, 绝对低温0℃, 年日照数1900~2200h, 大于

收稿日期: 2011-05-31; 修回日期: 2011-06-16.

基金项目: 西南林业大学科研启动金(111101), 云南省森林灾害预警与控制重点实验室开放基金(ZK09A209).

作者简介: 章文杰(1975-), 男, 福建大田人, 工程师。从事森林资源调查规划设计工作。E-mail: 0823yuan1020@163.com

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



10℃的年活动积温为 6 000~7 000℃;夏热酷暑,冬凉无严寒.区内年均降雨量 1 200~1 500 mm,但分配不均.冬春季干凉少雨,蒸发旺盛;夏秋季湿热多雨,相对湿度大,干湿季明显,呈典型的南亚热带气候特征.海拔由景东无量猫头山的最高点 3 037 m,降至江城土卡河口的最低点 317 m,相对高差达到 2 900 m.由于海拔高差变化大,气候在垂直方向上的表现有明显差异,有北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、温带、南温带等各种类型.土壤以红壤为主,占土地面积的 77.2%,一般土层厚度在 1 m 以上,有机质含量高.

思茅松(*Pinus kesiya* var. *langbianensis*)林是云南特有的森林类型,集中分布于景东、墨江、普洱、思茅、景谷、镇沅等地的宽谷盆地周围的低山丘陵以及江河两岸山地.其分布的海拔范围一般为 700~1 800 m,个别下降到澜沧江边 600 m 左右,最高可达海拔 2 000 m.分布的上限与山地常绿阔叶林和云南松林衔接,下连干热河谷灌丛,有着明显的垂直地带性<sup>[9]</sup>.

思茅松林绝大多数为纯林,约占林分的 90%,混交林仅占 10%,林相整齐,为单层林,在个别地段与其他阔叶树种混交的林分出现复层的现象,是同世代林<sup>[9]</sup>.由于山区在历史上就沿用“刀耕火种”、毁林开荒的耕作方式,且分布区内林火频繁,这都为阳性树种思茅松的天然更新和扩展创造了适宜条件.因此,目前的思茅松林绝大部分都是在原有常绿阔叶林遭受破坏后的林地上天然更新形成的次生林.思茅松林成长后,林内透光干燥,地表火经常发生.

## 2 研究方法

### 2.1 可燃物的分类

分别于 2002、2007 年、2010 年 2、3 月份森林火险等级最高时在思茅松连续分布区进行野外调查.根据野外调查,基于森林亚类型,从森林可燃物的角度,以主要伴生树种或下层植被为基础,根据思茅松林分布区的自然条件与林分结构特点以及可燃物的各种特征对思茅松林可燃物进行划分.根据思茅松林的生态习性、可燃物的配置结构等将可燃物类型进行简化,以便于量化研究其火行为.

### 2.2 试验火烧

试验火烧选择在火险等级较高的防火期进行,目的是为了确定林分、地表可燃物、地形因子与火行为之间的关系.为了得到不同火险天气条件下的火

行为数据,在 2002 年 2、3 月份进行了 10 次火烧试验.其中的 4 次点火分设在同一天的上午火险等级较低,下午火险等级较高的时间段内进行.

设置 30 m×30 m 的思茅松林试验样地,并沿四周开设 5~10 m 宽的防火线,派扑火队员守卫以防止跑火.在火烧中采集火的蔓延速度、火焰高度、火焰倾角等火行为指标,火烧过后测定烧黑高度、烧焦高度,通过火烧前后的可燃物载量变化来计算烧损量.对试验火烧的全程进行录像,用于对比研究.

### 2.3 火烧结果评估

2003 年 6 月回访试验地,测定林木烧死高度、落叶高度以及树木的死亡率等,计算林火烈度,评估火烧后果.

## 3 结果与分析

### 3.1 可燃物分析

思茅松林可燃物可简化为灌木—思茅松、草类—思茅松 2 个主要类型.具体特征如下.

1) 灌木—思茅松林(*Pinus kesiya* var. *langbianensis* -with shrub)

在表 1 的 12 个灌木—思茅松林的样地中,1 h 可燃物的载量为 12.6 t/hm<sup>2</sup>,灌木的载量为 7.2 t/hm<sup>2</sup>,可见载量比较大,这与思茅松的生境有关.思茅松自然分布于云南热带北缘和亚热带南部半湿润地区,气候主要受西南季风的影响和控制,具有平均温度较高、年温差小、雨量较充沛的特点,林木生长季长.思茅松林木生长迅速,特别是树高生长,1 年可出现 2 次抽梢现象,1 次为春梢,1 次秋梢,每抽 1 次梢就形成 1 个轮枝.思茅松林的灌木组成种类和结构都比较复杂,林下有下木 53 种,草本植物 117 种,藤本植物 10 种,尚有少量附生和寄生植物.常见有圆锥水锦树(*Wendlandia paniculata*)、乌饭树、珍珠花等.在中幼龄林中,下木种类较多,覆盖度多在 30%~40%.除成熟林中的种类外,尚有渐光五月茶(*Antidesma calvescens*)、假木荷(*Craibiodendron* sp.)、密花树(*Rapanea neriifolia*)、大叶千斤拔(*Flemingia macrophylla*)、地桃花(*Urena lobata*)、黑面神(*Breynia patens*)、渐尖算盘子(*Glochidion acuminatum*)等,这些种类具有较明显的季相变化.同时,由于思茅松林区温度较高,湿度也较大,可燃物腐烂、分解较快,雨季积累较少,但干季可燃物的载量较大.思茅松林的灌木大部分终年常绿,水分含量较高,为 85.7%~121.1%,平均为 118.5%.

2) 草类—思茅松林(*Pinus kesiya* var. *langbi-*

*anensis* -with grasses)

在表 1 的 5 个草类—思茅松的样地中, 1h 可燃物的载量为 14.4 t/hm<sup>2</sup>, 活草本 7.6 t/hm<sup>2</sup>, 可燃物的载量也较大, 主要原因是思茅松林的草类较多, 常以菊科、禾本科、豆科植物为主, 如石芒草、姜花、紫茎泽兰、中国宿苞豆 (*Shuteria sinensis*)、野姜 (*Zingiber striolatum*)、长节耳草 (*Hedyotis uncinella*)、山菅兰 (*Dianella ensifolia*)、红果莎、金发草 (*Pogonatherum paniceum*)、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、翅柄兔儿风、地胆草 (*Elephantopus scaber*)、蔓生葫芦茶 (*Desmodium pseudotriquetrum*) 等。有的地段禾本科和菊科种类甚至可以呈现背景化, 它们非常清楚地指示林内环境中的干湿季节变化和旱生程度。在干季, 草类的地上部分枯萎, 与外界的水分交换较快, 形成有效可燃物, 但思茅松仍在旺盛地生长, 枯枝较少。

表 1 思茅松林分因子与可燃物特征

Tab. 1 Forest factors of *Pinus kesiya* var. *langbianensis* and fuel characteristics

样地	1h/ (t·hm <sup>-2</sup> )	10h/ (t·hm <sup>-2</sup> )	100h/ (t·hm <sup>-2</sup> )	灌 木	草 本	林 龄/ a	郁 闭 度/ %	树 高/ m	胸 径/ cm
1	1.3			1.5		8	40	5.3	9.1
2	0.9			0.4		12	75	7.3	10.4
3	1.1			0.7		19	76	7.4	9.1
4	0.4			0.5		10	50	7.1	7.7
5	1.2			1.4		5	70	8.5	10.0
6	1.6			0.8		30	29	12.2	18.2
7	1.1			1.3		39	70	16.8	21.9
8	1.3			0.7		37	40	16.2	24.3
9	1.3			0.7		14	45	7.3	10.4
10	1.5			0.1		16	40	8.3	10.3
11	1.8			0.3		21	85	10.8	13.7
12	1.6			0.2		34	80	20.4	23.2
13	1.5				1.2	27	90	14.1	19.2
14	1.7				0.9	25	49	11.5	19.6
15	0.8				0.6	15	58	10.1	16.1
16	1.5				0.8	10	30	8.5	13.1
17	1.7				0.3	56	90	20.2	15.6

注: 载量、林龄、郁闭度、树高和胸径的单位分别为 kg/m<sup>2</sup>、a、%、m、cm。

### 3.2 火行为分析

火行为表征火从引燃、着火、发展、传播直至熄灭一系列连锁过程的总体, 也就是经过一定时间后火的强度、蔓延速度、火焰长度和深度等方面<sup>[10]</sup>。火

行为研究每次林火在时间和空间上的变化<sup>[11]</sup>。火行为参数包括火蔓延速率、火强度、火烈度等以及火焰高度、火焰深度、火场形状、火场面积、周长等。研究林火行为有利于更好地预测林火的发生、发展和变化, 从而更有效、安全地扑救林火, 避免事故的发生<sup>[12]</sup>。

#### 3.2.1 林火强度

林火强度指森林可燃物燃烧时的热量释放速度, 包括辐射强度、对流强度、反应强度和火线强度。火线强度是在单位时间内单位火线长度上产生的热量, 即单位火线长度向前推进发出的热量用白兰公式计算, 公式为:

$$I_L = 0.007WHR$$

式中:  $I_L$  为火线强度 (kw/m);  $W$  为单位面积的可燃物重量 (t/hm<sup>2</sup>),  $H$  为可燃物的平均发热量 (J/g);  $R$  为火线前进速度 (m/min)。

表 2 试验火烧的火行为参数

Tab. 2 Indexes of experimental fire behaviors

火烧 试验	蔓延速度/ (m·min <sup>-1</sup> )	火焰高 度/m	烧黑高 度/m	火强度/ (kW·m <sup>-1</sup> )	火烈 度/%	等级
1	3.9	1.6	0.8	1 536	30	中等火
2	2.6	1.5	1.1	476	25	中等火
3	7.6	1.4	0.9	1925	54	大火
4	38.0	0.9	1.6	481	0	轻度火
5	4.5	1.4	1.8	1076	0	轻度火
6	4.1	1.8	2.1	1384	28	中等火
7	5.0	0.9	1.1	1459	10	轻度火
8	3.1	2.2	1.3	950	15	轻度火
9	4.3	0.9	1.2	1004	0	轻度火
10	2.6	1.1	1.7	1062	27	中等火

林火强度是林火行为的重要标志之一。但火强度的变化幅度很大, 相差能达到 5 000 倍。森林燃烧时, 只有火强度小于 4 000 kW/m 时才有生态意义。一般将火强度分为: 低强度 (750 kW/m 以下), 中强度 (750~3 500 kW/m), 高强度 (> 3 500 kW/m)。在计划烧除时, 应把火强度控制在 750 kW/m 以下, 并根据树种、树高、树龄来调节用火强度。

火焰是可燃物在气相状态下发生燃烧的外部表现, 不仅具有放热、发光的特征, 还有电离、自行传播等特点。火焰高度是林火中较容易观测到的数值, 但火焰是随意的、动乱的和暂时的。因此用多次观测取平均值来表示。表 2 中火焰高度为 0.9~2.2 m, 表明全部是低中强度的火灾, 可以用人工与机具扑灭。

80%的试验火火的火强度都在 750~3 500 kW/m,为中强度的火烧,其余的为低强度火烧.这与思茅松林的可燃物有关,思茅松生长迅速,且所处地区干湿季节明显.在干季,可燃物分解慢,积累较多,同时含水率又低,有利于火灾的蔓延,但在湿季,由于水分充足,几乎没有火灾发生.

### 3.2.2 火烈度

森林火灾是失去人为控制、自由蔓延的森林燃烧,是释放能量的过程.对森林生态系统破坏的程度取决于释放能量的多少、释放速度的快慢和释放时间的长短.火烈度是火对森林生态系统的破坏程度,可用烧入有机土壤的垂直深度、可观察到的烧焦程度和植物可燃物消耗的比例来描述<sup>[13]</sup>.依据火烧后的可燃物变化,可分为未烧、烧焦、轻度、中度和深度 5 个等级<sup>[14]</sup>.火烈度灾变阈值与林火面积有关,一般大面积林火持续时间愈长其破坏力愈大,带来的损失也越严重,使森林在较短时间内难以恢复<sup>[15]</sup>.火烈度有 2 种表达方法:以火烧前后蓄积量变化或火烧前后林木死亡株数变化来表示.在此用火烧前后林木死亡株数的变化来计算:

$$P = [ ( n_0 - n_1 ) / n_0 ] \times 100\%$$

式中:  $n_0$  为火烧前林木株数;  $n_1$  为火烧后林木株数.

当  $n_0 = n_1$  时,相当于森林火烧后无损失,此时火烈度  $P = 0$ ;

当  $P > 50\%$  时,为大火;当  $20\% \leq P \leq 50\%$  时,为中等火;当  $P < 20\%$  时,为轻度火.

表 2 中思茅松林 10% 的火是大火,40% 的火是中等火,剩下的 50% 为轻度火.也就是 90% 的火是轻度和中度火,火行为较弱,这与所处的区域高温、高湿有关,不利于火灾的蔓延.

### 3.2.3 烧损量

可燃物烧损量是在一定的火环境条件下实际被烧掉的可燃物数量,包括地下层、地表层和树冠层的烧损量,烧损量的大小直接影响燃烧能量释放的多少<sup>[3]</sup>,是表征林火行为特别是火强度和火烈度的重要参数.烧损量主要决定于可燃物负荷量,受火环境因子的影响也较大<sup>[16]</sup>.烧损量是可燃物消变化的参数,是研究林火强度和林火烈度的一个重要参数<sup>[17]</sup>.在试验火烧前后详细记录可燃物的变化,采用花脸率、灌木去除率和凋落物去除率作为评价指标.花脸率过大,表明没有被火烧的地方太多,可能连很多细小可燃物也没有烧掉,导致林分内残留的可燃物载量过大,达不到烧除的目的;花脸率太小,

表明地表的可燃物烧损过多,在雨季来临时也不利于水土保持.表 3 的 10 次火烧试验中,花脸率都较小,都低于 20%;同时,去除率也比较高,特别是凋落物的去除率更高,都在 70% 以上,表明在试验火烧中,凋落物都被烧掉,但灌木的去除率都低于 30%.主要是因为试验火烧是在干季进行,这时思茅松林内地表可燃物含水率较低,容易燃烧和蔓延,但灌木基本上都是常绿的,燃烧较难.

表 3 试验火烧的可燃物烧损量  
Tab. 3 Fuel consumptions of fire sites

火烧试验	花脸率/%	灌木去除率/%	凋落物去除率/%
1	3	10	85
2	1	20	90
3	0	30	95
4	0	10	85
5	0	0	100
6	0	40	90
7	20	10	75
8	3	20	90
9	3	20	85
10	3	5	70

## 4 结论与讨论

根据思茅松林的生境特征、林分特征以及林内的可燃物配置结构等,把可燃物类型简化为灌木—思茅松,草类—思茅松 2 个主要类型,但也不是绝对的.

思茅松林的火行为基本都是中、低强度的,大火较少,这和林内的可燃物有关,也和所处的生境条件、立地有关.由于水热条件好,生长迅速,干季时可燃物多,分解慢,载量大,很容易着火.在旱季即森林防火期特别是紧要期内加强可燃物的管理可以降低森林火险.

思茅松林的火行为较弱,火强度也较小,火烧后的树木死亡率比较低,这也表明思茅松在长期的演替中已经适应了火,且把火视为更新的一个重要影响因子.因此可以在思茅松林内开展计划烧除.但如何科学、合理地利用火降低森林火险,并减少病虫害,增加林分质量,使思茅松达到最佳状态,需要继续深入研究.

### 参考文献:

[1] 文定元. 森林防火基础知识[M]. 北京:中国林业出版社,1995:73-90. (下转第 72 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.017

## 利用辽宁省森林生态网络构筑生态防火网络体系的思考

胡丹

(辽宁省生态公益林项目中心, 辽宁 沈阳 110036)

**摘要:**立足辽宁省森林生态网络体系的“点(中心城镇)”、“线(河流线、海岸线、铁路线、公路线、防护林带)”、“面(主要林区)”系统,综合考虑各地的自然、经济条件、林分状况、火险等级等实际,探讨利用河流、山脊、沟壑等自然条件和林道网、防护林带等森林生态网络元素构筑完整的封闭式生态防火网络体系。文中具体阐述了生态防火网络的设计原则与框架,提出加强领导,落实责任,依靠科技,提高水平,强化管理,完善政策等生态防火网络建设的保障措施。

**关键词:**生态防火网络;森林生态网络;生物防火林带;辽宁省

**中图分类号:**S762.33;TP393.07 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0069-04

## Building Ecological Forest Fire Prevention Network Base on Liaoning Forest Ecology Network System

HU Dan

(Liaoning Provincial Ecological Forest Project Centre, Shenyang 110036, China)

**Abstract:** Based on points (central town), lines (river line, coastline, railroad line, road line, forest shelter belt), and areas (main forest regions) system of the whole provincial forest ecology network system, also according to the natural condition, economic, site conditions, fire danger ratings, we explore the method of building closed forest fire prevention network using the factors of river, ridges, gully and forest road network, forest fire belts. The article specifically addressed ecological fire network designing principles and framework, put forward fire protection measures for strengthening leadership, responsibility, relying on science and technology, higher standards, strengthen management, improving the policy and other ecological network building.

**Key words:** forest fire prevention network; ecological forest network system; forest fire belt; Liaoning

森林是陆地生态系统的主体,是人类赖以生存和发展的物质基础,是实现国家经济社会可持续发展的生态保障。过度的人为干扰和日益频繁的自然灾害,导致了森林资源数量和质量的急剧下降及生态环境恶化,并且威胁国土安全、危及经济社会可持续发展。为了恢复和培育森林资源,我国依据不同地区林业发展的现状和特点,在全国形成“东扩、西治、南用、北休”的林业发展基本格局。其中“北休”就是指在东北林区,使林业得到休养生息,保护珍贵的森林资源,以实现区域生态环境和经济社会协调发展。然而,“北休”在解决生态恢复过程中人为干扰对森林资源破坏的同时,必须提高对自然灾害的防御能力,特别是森林火灾的预防和调控能力。

辽宁省地处中国东北南部,作为林业小省,全省林地面积为 697.1 万  $\text{hm}^2$ ,森林覆盖率为 38.2%,2010 年辽宁省森林生态服务功能价值超过 3 500 亿元。利用辽宁省现有的森林生态网络体系构筑全新的火灾生态防护网络体系,对于保护森林资源,维护生态体系安全,实现林业的生态、经济、社会、碳汇和文化功能等都具有重要意义,同时也是实现辽宁省现代林业跨越式发展的一项战略性举措。

### 1 森林生态网络现状及构建生态防火网络的重要意义

我国生态环境非常脆弱,人口对资源的巨大压力日趋严重,水土流失、荒漠化、水源地丧失、自然灾

收稿日期:2011-05-18.

作者简介:胡丹(1983-),男,湖北丹江口人,硕士,助理工程师。主要从事森林生态研究工作。

害加剧等环境问题已扩散到经济社会生活的各个领域。而几乎所有的环境问题都与森林植被的分布、数量和生态环境的质量密切相关。根据我国森林现状和宏观生态环境建设的需要,彭镇华、江泽慧等<sup>[1]</sup>提出了森林生态网络概念和建设中国森林生态网络工程体系的理论。辽宁省根据不同地域自然地理条件和经济社会状况,按照这一理论体系及自然界内部物质流、能量流、信息流运行的规律,构建了以林木为主体,乔、灌、草立体开发,点、线、面协调配套,集约式动态发展的复合森林生态网络系统。全省森林生态网络体系大致分为 3 种类型:辽东中山丘陵地区,主要以水源涵养林为主;辽西北低山丘陵地区,主要以三北防护林体系建设为主;辽中南平原沿海地区,主要以平原农田防护林网建设为主。近年来辽宁省林业生态重点工程的大范围实施和持续,与国家生态建设有效衔接,加速改善了辽宁省的森林生态网络体系总体质量。截至目前,全省重大林业生态工程有荒山荒地绿化工程、辽西北边界防护林体系拓展工程、沿海经济带拓展绿化工程、公益林与天然林保护工程、新农村绿化工程、森林城市建设工程、绿色通道建设工程、封山育林工程、森林抚育工程和优质苗木培养工程,涵盖了森林生态体系的“点”、“线”、“面”各方面,为利用森林生态网络体系构建生态防火网络提供了有利基础条件。

针对我国森林资源现状与分布特点,面向整个国土开展生态保护与建设,以增加森林覆盖面积,提高森林质量,实现国家长治久安和经济社会可持续发展的目标。该体系最大限度地利用时间和空间,建立以林木为主题,乔、灌、草立体开发,形成集约式动态发展的森林生态网络系统。此理论的提出,极大地推动了我国森林生态防护体系的建设,指导了我国“十一五”生态建设,并对我国林业可持续发展产生深远影响。

利用现有的森林生态网络体系中的“点(中心城市)”、“线(江河、道路、防护林)”、“面(主要林区)”三大类型协调配套,构建一个分布均衡、结构合理、功能齐备、效益兼顾的生态防火网络体系切实可行,而且能满足经济社会可持续发展需求。生态防火网络体系建设在基本框架的基础上营建生物防火林带,实现“绿色防火工程”<sup>[2-6]</sup>。

## 2 生态防火网络设计原则

### 2.1 指导思想

为了满足人们对生态环境的更高要求,保障人

民群众生命财产安全,在辽宁省现有森林生态网络体系基础上,通过“点”、“线”、“面”协调配合,宏观上以调整优化森林时空分布为主要手段,微观上以改善森林结构和优化树木配置为主要途径,充分利用森林生态网络体系的自身抗逆性和自我防护作用,构建结构稳定、功能齐全、多层复合的立体生态防火网络,使林业工程建设与林火阻隔网络建设同步,以实现森林生态系统功能最大化和效益最大化的同时,提高对森林火灾甚至其他灾害的自我调节防护能力,保护国土安全,促进经济社会健康发展。

### 2.2 基本原则

#### 2.2.1 生物防火林带网络结构整体优化原则

生物防火林带网络结构最优化才能最有效地阻隔林火蔓延。因此,林带网络的空间布局、林带结构宽度、树种组成与配置,网络密度、控制面积大小、树种选择及其合理的营造技术都要服从整体优化这一基本原则。

#### 2.2.2 因地制宜,适地适树原则

根据各地区地形、地势变化和森林植被的火险性,火灾发生与蔓延规律,林火行为特征以及立地条件差异,选择适宜的造林树种。要根据生物防火林带的具体气候特点,选择生物防火林带树种,要尽最大可能做到适地适树。

#### 2.2.3 “点、线、面”相结合的原则

因地制宜,采取措施,把生态防火网络建设与各地林业实际紧密结合,利用好城镇、道路、河流、林带、森林生态系统,将各种林业生态工程体系与防火网络建设结合起来,利用“点、线、面”三大类型协调配合,构建生态防火网络阻击圈。

#### 2.2.4 坚持生态效益与经济效益相结合的原则

应充分利用天然或人工的障碍物,如河流、水库、道路以及天然阔叶林作为自然屏障,与林带接成网,形成生态防火网,降低成本的同时能提高防护时效和防护效力,防火树种的选择要求兼顾经济效益,例如具有材质优良,速生丰产等特点,以在收获生态效益的基础上取得较高的经济收益。

## 3 生态防火网络体系建设的总体方案构想

利用辽宁省现有森林生态网络体系,通过“点”、“线”、“面”协调配合,宏观上以调整优化森林时空分布为主要手段,微观上以改善森林结构和优化树木配置为主要途径,在林业工程建设过程中辅以生物防火林带、防火树种,进而充分利用森林生态网络体系的自身抗逆性和自我防护作用,构建结

构稳定、功能齐全、多层复合的立体生态防火网络。

### 3.1 生态防火网络框架

河流、道路、沟壑、山脊等是森林生态网络的“线”,城镇是森林生态网络的“点”,也是森林火灾的自然隔离带,具有良好的、天然的、永久的火灾阻隔效用,同时经济性和便利性好,可以作为生态防火网络体系的基本框架。利用现有辽宁省森林生态网络体系中的“点”或部分“线”,通过采集卫星遥感数据图像结合地面精确勘察,掌握全省河流、公路、铁路、山脊、沟壑等防火隔离带的精准分布信息,进而精确绘制出全省分布图,以此为基本框架构筑全省的新型绿色生态防火网络体系。新的公路、铁路以及城镇居民点、工程设施等具有潜在自然生态防火价值,宜在综合考虑各地自然条件、经济条件、火险等级等实际情况的基础上统筹兼顾、合理布局,在满足初始需求的基础上,兼顾全省生态防火网络总体框架的合理分布,发挥更大的社会效益和生态价值。

### 3.2 生态防火网络线路

随着林业的发展,森林资源得到有效保护,林下可燃物不断增加,森林防火工作形势十分严峻,营造生物防火林带是森林防火工作的治本措施。普通生物防火林带因没有直接的经济效益,群众营造的积极性不高,而靠政府投入来营造,资金又有困难,所以生物防火林带的应用是未来的发展趋势。生物防火林带建设工程是一项投资少、见效快、长期受益的防火基础性设施,只有坚持不懈地抓好,才能充分发挥其综合效益。

利用植物(乔木或灌木)个体或群体燃烧性、耐火性的差异,将难燃的、耐火性强的树种科学配植,建设生物防火林带,可以阻滞林火蔓延,防止或减轻森林火灾,从总体上提高森林自身抗御火灾的能力。它具有投入小、防火期长、功效高,有利于多种经营和发展生态林业的优点。辽宁省林区的林带网、林道网建设开展时间较早,并且林道网已经具有一定规模,但缺少防火树种配置优化和合理布局,在阻火、防火中的作用有限。充分利用现有的森林生态网络体系中的“线”——林带网和林道网以及在森林生态网络体系中的“面”——林区,在林区边缘和森林内改造或培植新型生物防火线,使之与生态防火网络体系的基本框架串联成网,将大面积集中连片森林分隔成若干小区,一旦发生火情,可将火源阻隔在林火阻隔网格内,起到阻火、隔火和断火作用。

生物防火线建设是投资少、见效快、长期受益的防火基础性设施,应把生物防火林带的营建与维护

作为辽宁省生态防火网络体系布局建设工作的重点内容,并根据辽宁省东部山区、中西部平原区、西北部地区三大分区的实际情况和火险等级,遵循因地制宜、适地适树、突出重点的原则,从全省高度统筹兼顾、合理布局生物防火线,将防护林带、林网与河流、山脊、峡谷、道路等生态防火框架进行耦合,构筑基于森林生态网络系统的现代生态防火网络体系,充分发挥其综合效益。在生物防火林带工程建设中应做到:

1)防火效能优先。营造生物防火林带,防火、耐火树种的选择很重要,在森林边缘建立阻隔带,或将大面积集中连片的森林分隔成若干小区,一旦发生火情,可将火源阻隔在林缘之外,即使在林内着火,也可将山火有效控制在隔离带内,起到阻火、隔火和断火作用。

2)兼顾经济效益。落叶松、蒙古栎等生物防火林带的主要树种,不仅易于栽植,生长较快,而且材质优良,是制作家具和地板的上等原料。如营造果树型防火林带,将防火林带建设与农民致富结合起来,经济效益也十分显著。

3)重视生态和社会效益。营造针、阔防火树种混交林,优化林种树种结构,在防火、阻火的同时提高林分生物多样性;在原来点烧防火线、生土带上栽植防火林带,实现黑色防火向绿色防火转变,同时有效地利用了土地资源,增加森林面积,有效减少雨水对防火线的冲刷,对防止水土流失、提高土壤肥力具有重要作用;在行政区域交界和山林权属界线处建造生物防火林带,使之成为防火屏障和清晰明确的权属界线,稳定山林权属,减少火灾和山林纠纷的发生,维护林区社会稳定。

## 4 生态防火网络体系建设的保障措施

按照生态防火网络体系的思路来指导和布局辽宁省的生态建设,可以提高对森林火灾等自然灾害的预防和调控能力,同时也可以使辽宁省的生态环境恶化态势得到有效遏制,使生态系统得到恢复与重建,进而使辽宁省的生态环境得到控制和改善,减轻森林火灾、病虫害等各种自然灾害所造成的危害,提高国土的保安能力。

### 4.1 加强宣传,提高认识

利用各种宣传媒体广泛宣传生态防火网络特有的防火效能和多种效益,提高广大林区群众和各级领导干部对营造生物防火林带重要性、必要性的认识,使营造生物防火林带成为林区干部群众的自觉



行动。

#### 4.2 加强领导,落实责任

各级林业主管部门应将生态防火网络工程建设摆到重要议事日程,纳入六大林业重点工程和森林防火发展规划,作为造林绿化责任制和森林防火行政领导负责制的一项重要内容进行考核。对工作扎实、成效显著的单位和个人及时给予表彰奖励;对发展缓慢、达不到标准的地区进行通报批评;对工程质量存在严重问题或弄虚作假的采取必要的惩罚措施,并追究有关人员的责任。

#### 4.3 依靠科技,提高水平

将生物防火林带建设纳入生态公益林和商品林建设标准,促进生物防火林带工程建设标准化、规范化;加强防火树种的选优、繁育以及防火树种优化配置和提高抗火性能研究,大力推广生物防火林带营造适用技术;建立优良树种、优良品种的种源基地和苗木培育基地,为营造生物防火林带培育优质种苗。

#### 4.4 健全制度,强化管理

建立完整的林带管理制度,加强林带动态管理;建立检查验收管护制度,确保工程质量;建立奖惩制度,激励先进,鞭策后进。

#### 4.5 完善政策,加快发展

多渠道筹措资金,努力增加生物防火林带工程

建设投入;鼓励多种经济成分参与生态防火网络体系工程建设,按照谁投资,谁受益的原则,明确责、权、利关系,确保投资者权益;对生物防火林带建设实行更加优惠的税费政策。

#### 4.6 采取措施,推进建设

新建林业工程要与生态防火林带为主体的生态防火网络体系建设同步规划、同步设计、同步施工、同步验收,并采取一系列措施推进生物防火林带工程建设。

#### 参考文献:

- [1] 彭镇华,江泽慧. 中国森林生态网络系统工程[J]. 应用生态学报,1999,10(1):99-103.
- [2] 文定元. 南方森林防火林带现状调查和问题讨论[J]. 森林防火,1998(4):38-39.
- [3] 邓湘雯,文定元. 山脊防火林带透风系数的确定[J]. 中南林学院学报,2002,22(2):62-65.
- [4] 文定元. 森林防火基础知识[M]. 北京:中国林业出版社,1995.
- [5] 文定元. 防火林带研究现状[J]. 森林防火,1997(2):23-25.
- [6] 姚树人,文定元. 森林消防管理学[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [7] 董广生,葛学林,金晓钟,等. 林火学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1997,35-76.
- [8] 单延龙,张敏,于永波. 森林可燃物研究现状及发展趋势[J]. 北华大学学报(自然科学版),2004,5(30):264-269.
- [9] 韩恩贤,薄颖生,韩刚. 陕西针叶林下可燃物分布状况调查研究[J]. 陕西林业科技,2003(2):38-39.
- [10] 王晓丽,牛树奎,马钦彦,等. 北京地区主要针叶林易燃可燃物垂直分布[J]. 北京林业大学学报,2009,31(2):31-35.
- [11] 唐荣逸,周汝良. 云南松可燃物载量预测模型研究[J]. 山东林业科技,2007(1):1-4.
- [12] 李世友,张桥蓉,蔡德稳,等. 滇中云南松和华山松林林窗与林缘主要易燃植物的调查[J]. 安徽农业科学,2009,37(6):2489-2490.
- [13] 国家林业局中南森林资源监测中心,云南省林业厅. 云南省森林资源连续清查第五次复查成果(2002-2007)[R]. 2008:19-61.
- [14] 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,1986:69-175.
- [15] 骆介禹. 森林燃烧能量学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1992:22-101.
- [16] Chandler Craig, Cheney Phillip, Thomas Philip, Trabaud Louis, Williams Dave. Fire in forestry, Volume I, Forest fire behavior and effects[M]. New York: John Wiley & sons, 1983:21-68.
- [17] 朴金波. 林火行为研究[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2002:22-89.
- [18] K. C. Ryan. Dynamic Interactions between Forest Structure and Fire Behavior in Boreal Ecosystems[J]. Silva Fennica, 2002, 36(1): 13-39.
- [19] B. Pérez and J. M. Moreno. Methods for Quantifying Fire Severity in Shrubland Fires[J]. Plant Ecology, 1998, 139: 91-101.
- [20] 郑焕能,温广玉,柴一新. 林火灾变阈值[J]. 火灾科学,1999,8(3):1-5.
- [21] 袁春明,文定元. 马尾松人工林可燃物负荷量和烧损量的动态预测[J]. 东北林业大学学报,2000,28(6):24-27.
- [22] A. M. Paulo and C. A. Oureiro. Fire Behaviour and Severity in a Maritime Pine Stand under differing Fuel Conditions[J]. Ann. For. Sci. 2004,61:537-544.

(上接第 68 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.018

## 火力楠不同混交模式生长效应调查分析

陈清堤

(福建省大田桃源国有林场,福建 大田 366101)

**摘要:**对20 a生火力楠不同混交模式生长效应调查分析,结果表明,火力楠不同模式混交造林效果优于纯林,混交林产量比增6.2%~46.4%。火力楠作为主要树种与马尾松、杉木混交宜采用行间混交,混交比例按2:1;火力楠作为伴生树种与杉木、马尾松混交宜采用插花式混交,混交比例按1:3,种间关系较为协调。火力楠混交林与纯林比较,林分结构比较复杂,能充分利用光照条件,枯落物多且成分复杂,有利于改善林内小气候及土壤状况,林分结构比较稳定。

**关键词:**混交造林;生长效应;混交模式;火力楠

**中图分类号:**S792.24;S725.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0073-04

## The Growth Effects of Different Mixed Forest Mode on *Michelia macclurei*

CHEN Qing-di

(The Taoyuan State-owned Forest Farm of Datian, Fujian Province, Datian, Fujian 366101, China)

**Abstract:** The growth effect of different mixed mode on 20 year old *Michelia macclurei* has been analyzed. Results showed that: afforestation effect of different mixed mode was better than pure forests of *Michelia macclurei*, yield of mixed forest increased of 6.2% to 46.4%. As the main species, *Michelia macclurei*, *Pinus massoniana*, and *Cunninghamia lanceolata*, mixed mode of between rows and rows was took for them, and mixed ratio accounted for 2:1; As the associated tree species, *Michelia macclurei*, *Pinus massoniana* and *Cunninghamia lanceolata*, inserted fancy mixed mode could be appropriate for them, mixed ratio accounted for 1:3. Compared to *Michelia macclurei* pure forest, forest stand structure of *Michelia macclurei* mixed forest was more complex, can make full use of illumination conditions, and dry falling objects was much and complicated composition which was good for the microclimate and soil conditions, forest stand structure was stable.

**Key words:** mixed forests; growth effect; mixed mode; *Michelia macclurei*

火力楠(*Michelia macclurei*)是木兰科含笑属常绿乔木,是我国南方适应性广且速生的用材树种,常被应用于四旁绿化,深受广大林农的喜爱。由于该树种凋落物丰富,而且分解快,能有效地改善土壤肥力,常与针叶树种混交,是理想的混交伴生树种和优良改土树种<sup>[1-3]</sup>。成林具有一定的抗火能力,可做为防火林带造林树种<sup>[4]</sup>。

杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、马尾松(*Pinus massoniana*)是我国南方亚热带地区特有的优良速生乡土用材树种,具有树形整齐、冠幅较小、干形通直圆满、木材产量高,用途广等特点。在针叶树人工林采伐迹地更新过程中,出现针叶树生长量普遍

下降,甚至一代更比一代差,严重制约了针叶林可持续经营<sup>[5]</sup>。为了维护林地的可持续经营,维护生物和生态多样性,人们开始营造针阔混交林以改变日益衰退的林地生产力。为此,以大田桃源国有林场1992年营造的火力楠混交试验林为研究对象,探索火力楠混交林生长情况、结构稳定性及适宜的混交模式。

### 1 试验地概况

试验地位于大田桃源国有林场,地处戴云山西侧的闽中低山地带,地理位置为117°29'15"~117°40'04"E,25°49'41"~25°52'01"N,为中亚热带季风

收稿日期:2011-04-26。

作者简介:陈清堤(1964-),男,福建大田人,工程师。从事森林培育研究。

气候,气候温暖适中,日照充足,雨量充沛,年均温 15.3~19.6℃,无霜期 255~275 d,年降水量 1 491.2~1 809.6 mm. 土壤主要为红壤、黄壤,土层较深厚、肥沃、湿润. 森林植物种类多,以壳斗科(Fagaceae)为主,其次为樟科(Lauraceae)、山茶科(Theaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、木犀科(Oleaceae)、竹亚科(Bambusoideae)等.

## 2 材料与方法

### 2.1 研究对象

取自大田桃源国有林场 1992 年营造的火力楠混交林,初植密度为 3 150 株/hm<sup>2</sup>,1999 年第一次抚育间伐,2009 年进行第二次抚育间伐,现保留株数 1 850 株/hm<sup>2</sup>. 混交类型有 2 种:①以火力楠为主林木,杉木、马尾松为伴生树种,混交方式为行带混交或行间混交;②以杉木、马尾松为主林木,火力楠为伴生树种,混交方式为插花式混交. 以火力楠纯林作为对照.

### 2.2 研究方法

试验采用完全随机区组设计,7 个处理,3 次重复. 7 个处理分别为:① 3 火 1 杉行带混交;② 2 火 1 杉行间混交;③ 3 火 1 马行带混交;④ 2 火 1 马行间混交;⑤ 3 杉 1 火插花混交;⑥ 3 马 1 火插花混交;⑦对照火力楠纯林. 各试验区立地条件基本一致,样地面积为 20 m×20 m,共设 21 个样地. 2010 年 9~10 月对样地进行全面调查,调查林木各性状生长量,计算林分胸径、树高、冠幅、枝下高平均值,采用福建省二元立木材积公式分别计算火力楠、杉木、马尾松单株立木材积,根据林分保留密度计算林分蓄积量. 福建省杉木、马尾松、火力楠二元立木材积公式为:

$$V_{\text{杉木}} = 0.0000872D^{1.785388607} H^{0.9313923697}$$

$$V_{\text{马尾松}} = 0.000071426537D^{1.87008} H^{0.9014632}$$

$$V_{\text{火力楠}} = 0.000052764291D^{1.8821611} H^{1.0093166[5]}$$

## 3 结果与分析

### 3.1 火力楠不同模式混交造林与对照林分产量差异分析

2010 年对火力楠不同模式混交造林生长效果调查表明,火力楠混交林作为伴生树种与杉木、马尾松混交优于作为主要树种营造效果. 不论是行带混交、行间混交或插花混交,火力楠混交林各性状生长量都超过火力楠纯林(表 1),20 a 生时各混交模式林分总蓄积量从大到小排列次序为:⑤>②>⑥>①>

④>③>⑦. 从混交树种看,火力楠与杉木混交各模式林分总蓄积量分别为:⑤模式为 360.000 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>;②模式为 335.705 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>;①模式为 294.660 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>与⑦模式火力楠纯林总蓄积量为 245.865 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>比较,比增分别为 46.4%、36.5%和 19.8%;火力楠与马尾松混交各模式林分总蓄积量分别为:⑥模式为 329.590 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>;④模式为 292.235 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>;③模式为 261.080 0 m<sup>3</sup>与⑦模式火力楠纯林总蓄积量 245.865 0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>比较,比增分别为 34.1%、18.9%、6.2%. 林分蓄积量与火力楠纯林比较,火力楠与杉木混交好于与马尾松混交,表现出与杉木混交种间关系比较协调;从混交方式看,混交效果排列次序为:插花式混交>行带混交>行间混交>纯林. 表明火力楠可作为伴生树种或主要树种营造混交林,混交效果明显,可大面积推广造林.

### 3.2 火力楠不同模式混交造林性状差异性分析

为合理选择火力楠混交林营造模式及推广工作,通过对火力楠混交试验林各混交模式调查数据进行方差分析(表 2),结果表明:火力楠不同混交模式间的树高、单株材积、枝下高存在极显著差异;胸径、冠幅存在显著差异.

#### 3.2.1 火力楠不同混交模式树高生长调查分析

从表 2 可知,火力楠树高不同混交模式间存在极显著差异,经 LSD 检验及多重比较(表 3)可以看出,以⑤混交模式最好,火力楠平均树高达 16.65 m,其次为⑥混交模式,达 16.50 m,与⑦模式对照比较,树高分别超出 2.35 m 和 2.20 m,比增分别为 16.4%和 15.4%. 6 个混交模式与火力楠纯林比较均达差异极显著,火力楠树高平均值从大到小排列次序为:⑤>⑥>②>①>④>③>⑦.

#### 3.2.2 火力楠不同混交模式胸径生长调查分析

从表 2 可知,火力楠胸径不同混交模式间存在显著差异,经 LSD 检验及多重比较(表 4)可以看出,火力楠胸径生长混交林好于纯林,以⑤混交模式最好,火力楠平均胸径达 17.2 cm,其次为⑥混交模式,胸径达 16.9cm,胸径生长量分别超出对照⑦模式 1.8 cm 和 1.5 cm,比增分别为 11.7%和 9.74%. 6 个混交模式与火力楠纯林比较,除③混交模式差异不显著,①混交模式差异显著外,其它混交模式与纯林比较均达差异极显著. 火力楠胸径平均值比较大到小排列次序为:⑤>⑥>②>④>①>③>⑦.



表 1 火力楠不同模式混交造林生长效果

Tab. 1 Mixed forest growth effects of *Macclurei* in different modes

混交模式	林龄/a	造林密度/(株·hm <sup>-2</sup> )	保留密度/(株·hm <sup>-2</sup> )	平均树高/m	平均胸径/cm	冠幅/m	枝下高/m	单株材积/m <sup>3</sup>	蓄积量/(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )	林分总蓄积量/(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )
①	20	2350	1350	15.50	16.2	3.75	4.5	0.1586	214.110	294.660
		800	500	16.00	15.9	3.43	8.7	0.1611	80.550	
②	20	2100	1200	15.90	16.8	3.56	4.3	0.1744	209.280	335.705
		1050	650	16.30	17.5	3.21	8.4	0.1945	126.425	
③	20	2350	1350	15.20	15.7	3.78	4.7	0.1468	198.180	261.080
		800	500	15.10	14.7	3.52	6.7	0.1258	62.900	
④	20	2100	1200	15.25	16.6	3.66	4.2	0.1632	195.840	292.235
		1050	650	15.40	15.9	3.43	6.8	0.1483	96.395	
⑤	20	800	500	16.65	17.2	3.82	4.2	0.1908	95.400	360.000
		2350	1350	16.80	17.3	3.61	8.9	0.1960	264.600	
⑥	20	800	500	16.50	16.90	3.86	4.6	0.1829	91.450	329.590
		2350	1350	16.25	17.0	4.02	7.1	0.1764	238.140	
⑦	20	3150	1850	14.30	15.4	3.19	3.6	0.1329	245.865	245.865

表 2 火力楠不同混交造林模式各性状方差分析

Tab. 2 Trait variance analysis of *Macclurei* in different mixed forest model

生长性状	变异来源	自由度	离差平方和	均方	F 值	Fa
树高	混交模式	6	11.951	1.992	4.85**	F <sub>0.05</sub> (6,14)=2.85
	区组	14	5.755	0.411		
	总计	20	17.706			
胸径	混交模式	6	7.86	1.31	3.05*	F <sub>0.01</sub> (6,14)=4.46
	区组	14	6.02	0.43		
	总计	20	13.88			
材积	混交模式	6	0.00744	0.00124	6.97**	
	区组	14	0.00249	0.000178		
	总计	20	0.00993			
枝下高	混交模式	6	2.400	0.400	6.36**	
	区组	14	0.880	0.063		
	总计	20	3.280			
冠幅	混交模式	6	0.954	0.159	4.35*	
	区组	14	0.511	0.037		
	总计	20	1.465			

表 3 不同混交模式火力楠树高生长平均值多重比较

Tab. 3 Multiple comparisons of average *Macclurei* height growth in different mixed mode

混交模式	x <sub>i</sub>	x <sub>i</sub> -x <sub>7</sub>	x <sub>i</sub> -x <sub>3</sub>	x <sub>i</sub> -x <sub>4</sub>	x <sub>i</sub> -x <sub>1</sub>	x <sub>i</sub> -x <sub>2</sub>	x <sub>i</sub> -x <sub>6</sub>
⑤	X <sub>5</sub> = 16.65	2.35**	1.45**	1.40**	1.15**	0.75*	0.15
⑥	X <sub>6</sub> = 16.50	2.20**	1.30**	1.25**	1.00**	0.60*	
②	x <sub>2</sub> = 15.90	1.60**	0.70*	0.65*	0.40		
①	X <sub>1</sub> = 15.50	1.20**	0.30	0.25			
④	x <sub>4</sub> = 15.25	0.95**	0.05				
③	X <sub>3</sub> = 15.20	0.90**					
⑦	x <sub>7</sub> = 14.30						

注:①LSD<sub>0.05</sub> = 0.58, LSD<sub>0.01</sub> = 0.87; ② \*\* 表示极显著差异, \* 表示显著差异。

力楠不同混交模式单株材积. 从表 2 可知,火力楠不同混交模式间材积生长存在极显著差异,说明不同混交方式对树高和胸径生长产生影响,进而影响到材积的生长. 经 LSD 检验及多重比较(表 5)可以看出,火力楠材积生长混交林好于纯林,以⑤混交模式最好,火力楠平均单株材积达 0.190 9 m<sup>3</sup>,其次为⑥混交模式,单株材积达 0.183 0 m<sup>3</sup>,与火力楠纯林⑦模式比较,材积生长分别超出 0.058 m<sup>3</sup> 和 0.050 1 m<sup>3</sup>,比增分别为 43.6%和 37.7%. 6 个混交模式与火力楠纯林比较,除③混交模式差异不显著,①混交模式差异显著外,其它各混交模式均达极显著差异。

### 3.2.3 火力楠不同混交模式单株材积生长计算分析

以试验林样地调查数据及二元立木公式计算火

表 4 不同混交模式火力楠胸径生长平均值多重比较

Tab. 4 Multiple comparisons of *Macclurei* average DBH growth in different mixed mode

混交模式	$x_i$	$x_i-x_7$	$x_i-x_4$	$x_i-x_2$	$x_i-x_3$	$x_i-x_1$	$x_i-x_5$
⑤	$X_5 = 17.2$	1.8**	1.5**	1.0*	0.6	0.4	0.3
⑥	$X_6 = 16.9$	1.5**	1.2**	0.7*	0.3	0.1	
②	$X_2 = 16.8$	1.4**	1.1**	0.6	0.2		
④	$X_4 = 16.6$	1.2**	0.9*	0.4			
①	$X_1 = 16.2$	0.8*	0.5				
③	$X_3 = 15.7$	0.3					
⑦	$x_7 = 15.4$						

注:①LSD<sub>0.05</sub> = 0.68, LSD<sub>0.01</sub> = 1.02; ② \*\*表示极显著差异, \*表示显著差异。

火力楠单株平均材积比较从大到小排列次序为:⑤>⑥>②>④>①>③>⑦。

### 3.3 火力楠不同模式混交造林结构稳定性分析

混交林结构稳定与否,取决于混交林树种间竞争关系,本试验中研究对象为火力楠,无论作主要树种或伴生树种,以不同的比例、不同的搭配方式,混交效果都优于火力楠纯林(表 1)。除上述研究的混交林中树高、胸径及材积性状与对照存在极显著差异或显著差异外,通过对火力楠冠幅、枝下高调查及方差分析(表 2),混交林中的火力楠冠幅、枝下高与对照存在显著差异或极显著差异。冠幅以⑥、⑤混交模式最好,分别达 3.86 m、3.82 m,与⑦模式火力楠单纯林 3.19 m 相比,比增分别达 21% 和 19.7%;有利于充分利用空间,提高对光能利用率;枝下高以③、⑥混交模式最好,分别达 4.7 m、4.6 m,与⑦模式火力楠纯林 3.6 m 相比,比增分别达 30.6%、27.8%。说明火力楠作为伴生树种促进了以杉木、马尾松为主要树种的生长,使林分达到优质高产;作为

主要树种,杉木、马尾松起了伴生作用,促进火力楠自然整枝,形成良好干型。本试验中混交树种之间竞争程度,火力楠与马尾松混交强于火力楠与杉木混交。在其混交林生长过程中要及时采取抚育间伐措施,适时进行种间矛盾的调整。

由于火力楠与杉木、马尾松混交在空间分布上较为复杂,树冠结构较为紧密,树种间能够在不同层次上充分利用光能,枯落物多且成份复杂,比单纯林更能改善林内小气候和提高土壤肥力,增大地上地下利用空间,营养空间分配均衡、林内条件得到改善,通过适时调整,形成的混交林种间关系协调,促进林分结构稳定,从而使林分总蓄积量高于单纯林。因此,火力楠混交林比单纯林更具稳定的林分结构。同时稳定的混交林结构比单纯林更能抵抗不良气候和自然灾害的侵扰、隔离或阻挡病虫害、火灾的发生与蔓延,增强森林资源抗风险能力。

可见,选择合理的造林模式营造混交林,对低产林改造、改善林地立地环境具有明显的效果<sup>[6,7]</sup>。在试验中,火力楠与马尾松、杉木混交作为伴生树种更为适宜,通过分析比较,混交比例以 1:3 最好,混交方式应选择插花式混交;火力楠作为主要树种与杉木、马尾松混交,经分析比较,混交比例为 2:1 生长效果好于 3:1,因此,以火力楠作为主要树种时混交比例不宜过大,比例过大会抑制伴生树种生长,林分产量下降,一般以 2:1 为宜,混交方式宜选择行间混交。

## 4 讨论与结论

1)混交造林是培育火力楠用材林的有效方式,选择合理的混交模式是混交造林成败的关键。通过对 20 a 生各模式混交造林与纯林调查分析,结果表明,以火力楠作为主要树种与杉木、马尾松混交时,

表 5 不同混交模式火力楠材积生长平均值多重比较

Tab. 5 Multiple comparisons of *Macclurei* average volume growth in different mixed mode

混交模式	$x_i$	$x_i-x_7$	$x_i-x_3$	$x_i-x_1$	$x_i-x_4$	$x_i-x_2$	$x_i-x_6$
⑤	$x_5 = 0.1909$	0.058**	0.0441**	0.0323**	0.0277**	0.0165*	0.0079
⑥	$x_6 = 0.1830$	0.0501**	0.0362**	0.0224*	0.0198*	0.0086	
②	$x_2 = 0.1744$	0.0415**	0.0276**	0.0158	0.0124		
④	$x_4 = 0.1632$	0.0303**	0.0164	0.0046			
①	$x_1 = 0.1586$	0.0257*	0.0118				
③	$x_3 = 0.1468$	0.0139					
⑦	$x_7 = 0.1329$						

注:①LSD<sub>0.05</sub> = 0.0174, LSD<sub>0.01</sub> = 0.0259; ② \*\*表示极显著差异, \*表示显著差异。

(下转第 80 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.019

## 浅谈阔叶次生林的人工促进天然更新

杨蓉

(尤溪县国有林管理站,福建 尤溪 365100)

**摘要:**人工促进天然更新是恢复和发展天然阔叶林的重要更新方式,具有投入少、恢复快、收益大和易于实施等特点.人工促进天然更新的阔叶次生林与人工营造杉木林样地比较结果表明,在同一立地条件下,同龄阔叶树的树种种类、郁闭度、生物多样性、高径比等各项生长指标均高于人工杉木林.文中阐述了人工促进天然更新中的抚育间伐、林分改造、封山育林和封禁保护、补植等具体措施,并提出保护现有阔叶林,实施人工促进阔叶林天然更新,扩大水源涵养林、水土保持林等防护林比重等建议.

**关键词:**人工促进天然更新;阔叶次生林;人工杉木林;森林经营

**中图分类号:**S792;S754.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0077-04

## Artificial Promoting Natural Regeneration of Broadleaf Secondary Forest

YANG Rong

(Youxi National Forest Management Station, Youxi, Fujian 365100, China)

**Abstract:** With small investment, quick recovery, more benefit and easy operation, artificial promoting natural regeneration is an important updated way for restoration and development of natural broadleaf forest. Comparing sampling sites between broadleaf secondary forest of artificial promoting natural regeneration and artificial fir afforestation, the results showed at the same site conditions, canopy density, biodiversity, high ratio and other growth indicators of same age broadleaf species type are higher than the artificial fir. The thinning technology, forest stand transformation, fenced off for afforestation and enclosure conservation, replanting and other specific measures of artificial promotion natural regeneration, have been described in this paper. It is also proposed to protect the existing broadleaf forest, broad-leaved forest of artificial promoting natural regeneration, expand water conservation forest, soil conservation forests, etc.

**Key words:** artificial promoting natural regeneration; broadleaf secondary forest; artificial fir; forest management

阔叶林在森林生态系统中具有多功能、多价值的作用.它不仅具有多种生态功能,发挥重要的生态效益和社会效益,而且能直接提供各种生物产品.如果要培育多种功能的生态林,如水土保持林、水源涵养林、森林旅游的景观林等,采用天然更新或人工促进天然更新(简称“人促”)较为合适.因为天然更新能形成生物多样性、构成复杂的森林结构,更好地发挥森林的多种效益.人工促进天然更新是培育阔叶林的一种重要更新方式,也是目前使用较多的一种,已有不少人对其进行研究.本文就阔叶林的人工促进天然更新谈笔者的一点粗浅看法.

### 1 人工促进阔叶林天然更新实例

人工促进萌芽更新阔叶次生林与杉木林生长的外界因素主要是水分、土壤、温度等.本文选取人工促进萌芽更新阔叶次生林与人工营造杉木林样地实况进行比较.

据廖土发和周炳金(2009)对人工促进萌芽更新阔叶次生林与人工营造杉木林样地调查资料<sup>[1]</sup>,在调查中,选立地条件大致相同的小班确立标准地,在同一山场、坡向、坡位进行实测,其立地条件见表1所示.

调查发现,在同一立地条件下,同龄阔叶次生林

收稿日期:2011-02-23.

作者简介:杨蓉(1968-),女,福建尤溪人,工程师.从事植物检疫、森林野保等工作.



表 1 立地条件

项目	阔叶次生林	杉木林
坡度	26°	23°
坡向	东南	东南
坡位	下坡	下坡
土壤种类	黄红壤	黄红壤
土层厚度/cm	85	90

注:表 1 中人工促进阔叶次生林、杉木林的立地条件对比面积为 667 m<sup>2</sup>.

的各项生长指标均比杉木和马尾松人工林高(表 2).

表 2 阔叶次生林与人工林样地调查结果

目的树种	株数 / 株	立木蓄积 / m <sup>3</sup>	平均胸径 / cm	平均树高 / m
硬阔(栲树为主)	3	1.153	12.8	9.70
软阔(樟树为主)	23	1.829	13.8	10.13
杉木	25	0.225	9.9	8.00
马尾松	221	0.61	9.6	7.80
合计	92	4.694		

## 2 人工促进天然更新的特点

植物的天然更新是生物保护和管理领域的重要课题,而种子和幼苗阶段被认为是天然更新最重要的阶段.虽然种子更新比萌生更新具有更大的优越性,但是,长期的干扰胁迫导致了森林景观的高度片段化,并进而改变了土壤等生境条件.因而,那些演替后期种类种子传播以及幼苗的成功定居成为退化群落恢复的主要限制因素之一.生境片段化通常会降低物种的繁殖和更新能力,严重的甚至导致当地物种的灭绝<sup>[2]</sup>.

据苏玉梅(2009)对永安市 2.5 a 生人促阔叶林与伐前林分对比评价的结果表明,人工促进天然更新是天然阔叶用材林(特别是低效、残次天然阔叶用材林)重要和有效的更新方式,能成功培育阔叶林,且培育的人促阔叶林能基本保留伐前林分的树种,同时具有物种多样性高、林分密度大、树木高径比大等特点<sup>[3]</sup>.

在人促阔叶林中,乔木层植物有 33 种,其中山油麻的重要值最大,山苍子居第二,东南野桐、酸枣、乌桕、丝栗栲和木荷分列第 3~7.而在伐前林分中,乔木层植物有 21 种,其中丝栗栲的重要值最大,蚊母树居第二位,山黄皮、青冈栎和木荷分列第 3~5.

与伐前林分相比,2.5 a 生人促阔叶林具有以

下特点:

1) 乔木层不但基本保留了伐前林分的树种种类,而且林分树种数量还由伐前的 21 种增加到 33 种,增加了 12 个树种;但树种组成发生变化,侵入的阳性速生的落叶树种(如山油麻、山苍子、东南野桐、酸枣和乌桕等)占重要地位,其重要值分列前 5 位,其重要值合计为 207.386%,占乔木层重要值总和的 69.1%.

2) 林分郁闭度大,群落结构分化尚不明显,草本植物少.

3) 乔木层的物种丰富度(R)、多样性指数(SW)、均匀度(E)和生态优势度(ED)分别为 33、3.07、0.65 和 0.20,与伐前林分相近,表现出较高的物种多样性.

4) 林分密度大,表现出高密度、高径比的特点.

5) 林分直径分布范围为 0.5~6.0 cm,相对直径分布范围为 0.28~3.33,基本为反 J 型分布,表现为异龄林直径分布的特征.

## 3 人工促进天然更新的应用

在皆伐作业时,保留伐前已更新的幼苗、幼树、小径木,将推动更新的进程,提高更新的效果.一般伐前林下有均匀分布的目的幼树 3 000 株/hm<sup>2</sup>以上,采伐后不炼山就能确保阔叶林天然更新成功.

为了保证皆伐迹地有充足的种子来源,应尽可能在伐区上均匀地选留单株或群状母树.母树的选择应注意多树种,且生长高大,冠形发育良好,具有结实能力的优良木.人促阔叶林天然更新是以伐前林下幼树和伐根萌芽更新为主.据邵武市洪墩采育场和三明市陈大镇进行的阔叶林天然更新效果调查证实了这一点.

伐前调查的主要内容有林分的树种组成,林冠下目的树种幼树的数量、分布、树龄和生长情况.调查方法:可在山场各部位选择有代表性样地,样地面积 10 m×10 m.样地总面积一般不少于伐区总面积的 1%,可结合伐区工艺设计时进行.对树龄 2 a 以上,地径 50 cm 以下的乔木树种的幼树分别树种加以统计.

林地清理采用劈杂不烧山.采伐后迹地上的采伐剩余物应在当年清理下山,综合利用,对妨碍幼树生长的枝桠树梢要移开平铺腐烂;对采伐中被压断或打坏的较大幼树应齐地平茬,促使贴地面萌芽,恢复生长.迹地清理后应实行封育保护,严禁放牧、砍柴、刈青,同时四周开辟 8~10 m 防火路,交通路口

埋设“封山育林”、“护林防火”标示牌,并配备专职护林员常年看山护林。

## 4 人工促进天然更新的具体措施

### 4.1 抚育间伐

抚育间伐是经营次生林的重要措施,使目的树种占据林分的优势地位和适当空间,降低林分的密度,调节林木生长的营养空间,提高保留木的生长潜力,使保留木持续速生,尽快成材。

疏伐的方法有上层疏伐、下层疏伐、综合疏伐和机械疏伐4种。

选木时将林木分成优良木、有益木和有害木。严格按抚育要求,本着“留优去劣”的原则和确保规定适当的株间距离,保留培育木。在采用综合抚育时,把林木分为培育木、有益木、砍伐木,保留培育木和有益木,伐除砍伐木。一般首先间伐冠幅庞大,影响下层林木生长的有害木,如密度过大也可伐除部分非目的树种的有益木,而保留优良木。如果优良木的密度仍较大,则本着砍小留大,砍密留稀,砍劣留优,砍弯不砍端,砍弱不砍健,保留珍贵树种的原则。间伐后保持多级郁闭,使林分中保留下来的大、中、小林木都得到充分光照而加速生长,从而提高林木的生长,提高林分的质量。

### 4.2 林分改造

对于次生林密度小、劣势树木多等情况的部分山场采用林分改造的方法。林分改造主要的目的是调整林分结构,加大林分密度,变低产为高产。要严格按林分改造原则,伐除生长衰退和无培育前途的林木,尽量保留目的树种的优良中、小树木。在疏林和林中空地要新栽植经济价值高的树种,从而提高林分的经济价值和生长潜力。

### 4.3 封山育林和封禁保护

封山育林是人工促进天然更新的最重要且有成效的措施之一,也是恢复森林植被,扩大森林资源的一种有效途径。对具有天然更新能力的疏林地、灌丛地、采伐迹地以及荒山、荒地,可通过封禁和人工促进措施,使其成为森林或灌草植被。

如山场坡度平缓,生境人为破坏较为严重,可采取封山育林和封禁保护,同时加强管理,严禁乱砍滥伐,预防山林火灾的发生。针对山林的不同,可以采取“半封、全封、轮封”等不同封山形式,以达到防护、保持水土、水源涵养以及环境保护等目的。

### 4.4 补植

对迹地更新的目的树种量少或分布不均的,可

采取人工补播、补植等措施。

由于适合人工促进天然更新的山场地块的立地条件不同和植被差异很大,因而使补植(补播)工作具复杂性,其形式也是多种多样的。

1)迹地更新不久,应在采伐当年或次年及时进行人工补植,原生植被是针叶树的,如杉木伐根萌芽或马尾松天然下种,可套种阔叶树,以促进针叶树生长,称为“栽阔促针”。

2)已封禁多年的天然次生林,目的树种少,次要树种多或出现林中空地,开展补植工作有一定难度。应根据更新山场的具体情况,进行全面劈草或块状、带状抚育,并且进行整地挖穴,然后选择阔叶速生树种补植。对低价值的次生林改造也可采取类似的办法补植、补种。

3)对现有疏林地的更新改造也可采取补植的方式。福建省现有大面积的疏林地,有相当一部分属于天然更新的。对这部分疏林地可选择耐荫性树种,实施林冠下造林;如果林冠下已有更新的幼苗、幼树,可采取封山育林和劈草抚育等促进措施,使之成为阔叶林或针阔混交林群落。

## 5 结论及建议

人工促进天然更新是阔叶林重要的培育更新方式,具有投入少、恢复快、收益大和易于实施等特点,对低效、残次天然阔叶用材林更为实用。天然更新的适用程度在很大程度上取决于森林经营目的和经营集约程度。

鉴于本区域森林面积在不断减少,森林蓄积持续下降,杉木林与阔叶林面积比例不协调等现象,加之前几年采伐木材仍以常绿阔叶林为主,发展阔叶树比杉木更为有利。事实上,目前纯粹的原始常绿阔叶林或天然次生阔叶林已寥寥无几。

为有效地发挥常绿阔叶林的天然屏障作用,提出如下建议。

1)保护现有阔叶林。目前,杉木林的种植面积大于阔叶林,要适当降低对原有常绿阔叶林的采伐量。由于大面积营造杉木林,使杉木赖以生存的物质基础遭到严重的破坏,造成杉木林的后二代、三代更新,使生产量受到严重影响。为此,依据阔叶林在维持生态平衡上所具有的特殊功能如增加土壤肥力,保持水土流失和一定的防病、防虫害能力等特点,要加强对现有阔叶林的保护工作。

2)实施人工促进阔叶林天然更新。为了进一步发展合理面积的常绿阔叶林,除大力营造阔叶林外,

还应提倡采用人工促进天然更新的方法培育和发展阔叶林。尤溪国有林场对次生林的封改实践表明,通过人工促进萌芽更新发展常绿阔叶林,林分生长较快,能提前郁闭,费用开支小。

3) 扩大水源涵养林、水土保持林等防护林的比重,在林种布局上需增加防护林的面积。对于坡陡、土壤瘠薄,不利于更新的阔叶林山场应划分为防护林,提高防护林的比重。这样,可增加地表有机质,涵养水源,防止水土流失。同时,迹地更新也应向立体林方向发展,块状配置阔叶林,形成杉、马、阔等多林种的混交林。

总之,发展常绿阔叶林是实现林地可持续经营的需要。1992 年的联合国环境发展大会对森林给予了从未有过的重视,通过了有关森林经营、保护和持续发展的原则声明,并在声明中明确指出:“应该持续地经营森林资源和林地,以满足当代人和子孙后代在社会、经济、生态、文化和精神诸方面的需要”。森林生态系统是人类赖以生存的生命支持系统,发展阔叶林可以满足人类多种需求。阔叶林对于保护环境,吸收有毒烟尘、净化空气、调节气候、涵养水源,维护生态平衡起着更加重要作用。经营阔叶林有利于生物多样性保护,也能满足调整森林资源结构

(上接第 76 页)

宜采用行间混交,混交比例主要树种不宜过大,以 2:1 为好;以火力楠作为伴生树种与杉木、马尾松混交,其各性状表现最好,宜采用插花式混交,混交比例以 1:3 为好。从混交树种看,火力楠与杉木混交种间关系较为协调,混交效果好于火力楠与马尾松混交。

2) 混交林由于林分结构复杂,使进入林内的太阳辐射量减少,较好地调节了林内光照强度、空气温度、湿度等气象因子。同时混交林内凋落物量及林冠层叶量较大,能改善林内土壤理化性质,持肥、持水能力强,有利于林木生长发育。火力楠是世界珍贵乡土树种之一<sup>[8]</sup>,为防治人工针叶单纯林连栽导致的地力衰退,建立珍贵乡土阔叶树种基地具有现实意义。

3) 混交林种间竞争剧烈,影响林木胸径、树高生长,因此适时采取成林抚育是必要的,通过抚育间伐,进行合理的密度控制,可减缓林内光照空间、营养空间竞争,有利于各混交树种的良好生长。火力楠与杉木、马尾松混交,第一次抚育间伐应在 8~9 a 生时进行,第二次间伐应在 17~18 a 生时进行,主伐前

的需要。

由于营造常绿阔叶林生产周期长(杉木林、松木林的生长周期相对较短),经济效益也不如杉木林、松木林。因此,目前营造常绿阔叶林不易被接受,营造面积明显小于杉木林。在今后的营造林工作中,应多发展次生林(常绿阔叶林),以人工促进天然更新为主,人工营造为辅;以管为主,封、改为辅,实行片、带、网、点相结合,从宏观的经济效益和社会效益角度出发,遵循科学,做到经济效益、社会效益和生态效益相统一,使森林发挥出最大的综合效益,做到青山常在,永续利用。

#### 参考文献:

- [1] 廖土发,周炳金. 人工促进萌芽更新发展常绿阔叶林[J]. 江西林业科技,2009(S1):44-45.
- [2] 宋瑞生,于明坚,李铭红,等. 片断化常绿阔叶林的土壤种子库及天然更新[J]. 生态学报,2008,28(6):2554-2562.
- [3] 苏玉梅. 永安市人工促进天然阔叶林更新效果分析[J]. 林业勘察设计,2009(2):95-99.
- [4] 陈存及,陈伙法. 阔叶树种栽培[M]. 北京:中国林业出版社,2000.

保留株数以 1 800~1 900 株/hm<sup>2</sup> 为宜。

4) 火力楠生长迅速,耐火、阻火能力强,可作为防火林带造林树种大力推广。

#### 参考文献:

- [1] 郑万钧. 中国树木志[M]. 北京:中国林业出版社,1983.
- [2] 李保福,叶功富,苏宜洲,等. 福建柏火力楠混交林效益与营造技术[J]. 林业科技开发,2001,15(特辑):3-6.
- [3] 许信玲. 沿海贫瘠山地福建柏火力楠混交林效益研究[J]. 贵州大学学报,2002,21(2):89-94.
- [4] 李振问. 火力楠林带防火效果研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版),2002,41(5):596-599.
- [5] 杜国坚,卢刚. 杉木迹地更新经营技术探讨[J]. 浙江林业科技,2001,21(4):94-97.
- [6] 谢宜芬,张胜俊. 火力楠育苗及造林技术[J]. 农技服务,2009,26(1):126.
- [7] 王道兴. 杉木、火力楠混交林效益与营造技术[J]. 福建林业科技,1998,25(4):78-80.
- [8] 卢启锦,魏开炬. 火力楠的栽培与综合利用[J]. 经济植物,2004(2):23,30.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.020

## 留养母竹与修枝对麻竹竹笋产量的影响研究

段桂林

(陇川县林业局,云南 陇川 678700)

**摘要:**2005~2008年在国有陇川林场南田营林区进行了麻竹不同留养母竹与竹枝修除方式对产笋量的影响试验,结果表明,在其它管理方法相同的情况下,麻竹种植后,每年留养2株母竹并进行合理修枝管理,可减少竹丛对养分的过多需求,降低经营管理成本,使麻竹的产笋量达到最高.2005年用此方法管理的麻竹至2008年鲜笋产量达11475 kg/hm<sup>2</sup>.

**关键词:**麻竹;留养母竹;修枝管理;竹笋产量

**中图分类号:**S795.5;S789.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0081-03

## Influence of Keeping and Trimming Mother Bamboos on Yield of Fresh Bamboo of *Dendrocalamus Latiflorus*

DUAN Gui-lin

(Forestry Bureau of Longchuan County, Longchuan, Yunnan 678 700, China)

**Abstract:** Through the experiment of keeping the mother parts of *Dendrocalamus Latiflorus* and trimming its extra branches in the state-owned Longchuan forest farm from 2005 to 2008, we drew a conclusion that, after planting, under same management condition with others, we fostered two mother parts every year and trimmed them properly, thus, it would reduce the need of nutrition, bring down our management cost and improve the output to the best. We took up the ways to plant *Dendrocalamus Latiflorus* in 2005, and harvested fresh bamboo shoots of 11475kg/hm<sup>2</sup> in 2008.

**Key words:** *Dendrocalamus Latiflorus*; keeping mother parts; trimming management; yield of fresh bamboo shoots

麻竹(*Dendrocalamus Latiflorus* Munro)又称为甜竹,属于禾本科牡竹属大型丛生竹,在我国的台湾、广东、广西、福建南部均有种植<sup>[1]</sup>.麻竹适应性强,种植麻竹具有投资少、周期短、好管理、见效快的特点.陇川县于1999年由县林业局从广东省英德市引种植成功,2000年12月县委、县政府出台了《发展30万亩林竹产业的决定》,其中发展竹子6667 hm<sup>2</sup>,把竹产业作为县域产业结构调整、增加山区群众经济收入的一个新兴产业来发展.在各级政府的重视和引导下,经过广大林农的努力,陇川县的麻竹种植面积逐年增加,至2006年底全县已种植麻竹6673 hm<sup>2</sup>,但林农对竹丛留养母竹和竹蔸枝条修除的经营管理方法不合理,有的甚至影响了竹笋的产量及竹丛的生长.为了让广大林农对种植的麻竹能进行合理有效的经营,提高竹笋产量,增加经济效

益,积极向林农推广一套合理的麻竹留养母竹、修枝的经营管理技术势在必行.为此,笔者于2005~2008年进行了麻竹留养母竹与修枝对竹笋产量影响的试验研究.

### 1 试验地概况

试验地位于德宏州陇川县,东经97°39'~98°17'、北纬24°08'~24°39',属南亚热带季风气候,雨量充沛、日照充足、四季不明显,干湿季分明.年均气温18.9℃,极端最高温35.7℃,极端最低温-2.9℃,历年平均日照时数2284.4 h,无霜期296 d,年均降雨量1709.4 mm.试验地点选在国有陇川林场南田营林区,海拔1050 m,坡度18°,年均气温19.6℃,年降雨量1620 mm,土壤为砖红壤,质地轻粘,肥力中等.

收稿日期:2011-02-28;修回日期:2011-05-06.

作者简介:段桂林(1975-),男,云南陇川人,工程师.主要从事竹业技术推广及林业生产技术培训.

## 2 试验方法

2005 年 2 月整地, 6 月种植, 株行距 4.3 m×4.3 m, 种植密度为 540 株/hm<sup>2</sup>, 种植塘规格 50 cm×50 cm×40 cm, 苗木为麻竹笋苗. 打塘时生土、熟土分开堆放. 先在塘内施入 5~10 kg 发酵后的农家肥和 25 g 甲敌粉, 回塘时先回熟土再回生土, 与肥料和农药拌匀, 然后把竹笋苗放入塘内, 扶正盖土、踏实, 盖土要盖到竹笋以上 2 cm. 保持土壤水分. 麻竹的施肥每年进行 2 次, 第一次在 5 月份, 第二次在 8 月份. 施肥的方式采用沟施, 根据竹丛长势施肥沟距竹子 40~60 cm. 第一年施尿素 100 g/株·次、复合肥 50 g/株·次; 第二年以后每年施尿素 200~500 g/株·次、复合肥 100 g/株·次.

留养母竹: 在立秋前后选择笋芽位低、生长健壮的竹笋使其长成竹子, 每年留养 2 株, 母竹留养 3 年后, 于第四年 2 月份砍除第一年留养的 2 株母竹, 并在 7 月留养 2 株母竹, 使竹丛母竹保持在 6 株.

麻竹的修枝方法: 在竹笋采割后, 竹笋两侧会陆续生长出许多的竹枝, 只保留竹笋上靠外一侧健壮的一条竹枝, 其余的用笋刀切除. 每年 2 月份对母竹或竹笋枝条上生长的侧枝进行清理、砍除, 侧枝砍除高度约 1.6 m.

对种植的麻竹采取留养母竹并修枝(简称 A<sub>1</sub> 管理)、留养母竹不修枝(简称 A<sub>2</sub> 管理)、不留养母竹并修枝(简称 B<sub>1</sub> 管理)、不留养母竹不修枝(简称 B<sub>2</sub> 管理) 4 种管理方法, 每种管理方法种植 1 334 m<sup>2</sup>, 计 72 株, 共计 0.53 hm<sup>2</sup>, 试验株数 288 株. 每种管理方法相互间隔 6 m. 2005 年 2 月至 2008 年 12 月观测记录 4 种经营管理方法的产笋率、产笋始末期、产笋量、产笋的个体大小, 分析不同的留养母竹与修枝管理方法对麻竹产笋效果的影响.

## 3 结果与分析

### 3.1 留养母竹时不同的修枝管理对麻竹产笋效果的影响

麻竹留养母竹时 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub> 2 种管理方法在种植当年产笋量区别不大, 但从第二年开始其产笋量区别逐渐增大. 2006 年 A<sub>1</sub> 管理比 A<sub>2</sub> 管理多产笋 5.4%; 2007 年 A<sub>1</sub> 管理比 A<sub>2</sub> 管理多产笋 21.5%; 2008 年 A<sub>1</sub> 管理比 A<sub>2</sub> 管理多产笋 33.5%. 2007 年 A<sub>1</sub> 管理采收单株鲜笋大于 2 kg 的占总产笋量的 19%, A<sub>2</sub> 管理采收单株鲜笋大于 2 kg 的占总产笋量的 10%; 2008 年 A<sub>1</sub> 管理采收单株鲜笋大于 2 kg 的占总产笋

量的 37%, A<sub>2</sub> 管理采收单株鲜笋大于 2 kg 的占总产笋量的 17%. 从产笋始末期来看, 各年度 A<sub>1</sub> 管理和 A<sub>2</sub> 管理其产笋期差别不大, 种植当年 A<sub>1</sub> 的发笋率还略小于 A<sub>2</sub>, 以后各年度都为 100%. 从竹笋产量和今后培养麻竹产大笋的经营上来看, A<sub>1</sub> 管理优于 A<sub>2</sub> 管理. A<sub>2</sub> 管理到 2007 年时, 其笋发出的侧枝较多, 已严重影响了竹丛之间的通风采光, 过多地消耗了竹丛的营养, 减少了竹笋产量, 并且 A<sub>2</sub> 管理竹笋上发出的过多侧枝也影响了对竹笋的采割工作, 详见表 1.

表 1 各年度不同留养母竹、修枝产笋记录

Tab. 1 list of keeping and trimming mother Bamboo Yield in different year

年度	管理方法	产笋始末期 (月·日)	发笋率/ %	单株鲜笋 大于 2 kg 占产笋量 百分比/ %	产笋量/ kg	平均鲜 笋产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )
2005	A <sub>1</sub>	5.27~10.20	83	-	40	300
2005	A <sub>2</sub>	5.27~10.19	86	-	42	315
2005	B <sub>1</sub>	5.28~10.22	92	-	52	390
2005	B <sub>2</sub>	5.27~10.21	81	-	55	413
2006	A <sub>1</sub>	5.20~11.13	100	-	350	2625
2006	A <sub>2</sub>	5.20~11.10	100	-	332	2490
2006	B <sub>1</sub>	5.22~10.29	100	-	326	2445
2006	B <sub>2</sub>	5.24~11.10	93	-	308	2310
2007	A <sub>1</sub>	5.30~10.30	100	19	768	5760
2007	A <sub>2</sub>	5.31~10.26	100	10	632	4740
2007	B <sub>1</sub>	6.5~10.20	100	8	566	4245
2007	B <sub>2</sub>	5.4~10.18	100	-	480	3600
2008	A <sub>1</sub>	5.27~10.27	100	37	1530	11475
2008	A <sub>2</sub>	5.27~10.29	100	17	1146	8595
2008	B <sub>1</sub>	6.5~10.20	100	10	924	6930
2008	B <sub>2</sub>	6.10~10.12	100	3	570	4275

### 3.2 不留养母竹时不同的修枝管理对麻竹产笋效果的影响

种植当年, B<sub>1</sub> 管理比 B<sub>2</sub> 管理发笋率高 11 个百分点, 2007 年后的麻竹发笋率都保持在 100%, 其产笋始末期的差异都在 5 d 以内. 竹笋产量在种植的当年和第二年区别不大, 但到 2007 年 B<sub>1</sub> 管理比 B<sub>2</sub> 管理多 17.9%, 2008 年 B<sub>1</sub> 管理比 B<sub>2</sub> 管理多 62.1% (表 1). 由于竹丛不留养母竹, 竹丛的顶端优势受到抑制, 刺激了竹笋侧枝的萌发, 增加了竹丛修枝及采笋的工作强度. B<sub>2</sub> 管理因侧枝过多过密, 竹丛基部

受阳光照射不佳,竹丛营养过多地消耗在枝叶上,其2008年竹笋产量只有B<sub>1</sub>管理的61.7%,并且B<sub>2</sub>管理中有3丛麻竹2007年、2008年连续2年有蚜虫和煤污病的危害,表明,如不对竹丛进行修枝,势必严重影响竹笋的产量,并且通风透光不佳,增加了病虫害危害的机率。

### 3.3 不同留养母竹与修枝管理对麻竹产笋效果分析

根据观测记录,采用试验的4种麻竹管理方法,种植当年大部分都有笋条萌发,3年后发笋率都为100%。在种植当年,B<sub>1</sub>和B<sub>2</sub>的产笋量还略高于A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>,原因是B<sub>1</sub>和B<sub>2</sub>不留母竹而增加了鲜笋的产出,但2006年以后A种管理的鲜笋产量都大于B种管理,2008年A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>各种管理的鲜笋产量分别只为A<sub>1</sub>的75%、60.4%、37.3%。2007年、2008年A种管理的发笋期都比B种管理的多15d以上,A管理留养了母竹4~6株,对竹苑上过多的枝条作了合理的修除,改善了竹园通风透光条件,保证了地面上的营养合成空间,促进了竹丛旺盛生长,使竹丛以最低的营养消耗达到多产笋、产大笋的效果。B种管理不留养母竹,竹子顶端优势受到抑制,刺激了竹苑侧枝的萌发,消耗了竹丛大量营养,增加了竹丛修枝及采笋的工作强度,竹笋产量增幅不大,并且还容易受病虫害危害。从表1的竹笋产量记录得知,2005~2008年A<sub>1</sub>管理竹笋产量增幅最大,B<sub>2</sub>管理竹笋产量增幅最小,其竹笋产量只是A<sub>1</sub>管理的37.3%,不同留养母竹与修枝的4种管理,其产笋效果为A<sub>1</sub>>A<sub>2</sub>>B<sub>1</sub>>B<sub>2</sub>(图1)。

## 4 小结

1) 根据试验点4种管理的分析结果可知,合理的年龄结构及每丛保留合理的立竹数量甚为关键,可视为竹笋产量形成的内因。留养母竹并进行合理修枝的A<sub>1</sub>管理方式最佳,2008年鲜笋产量达11 475

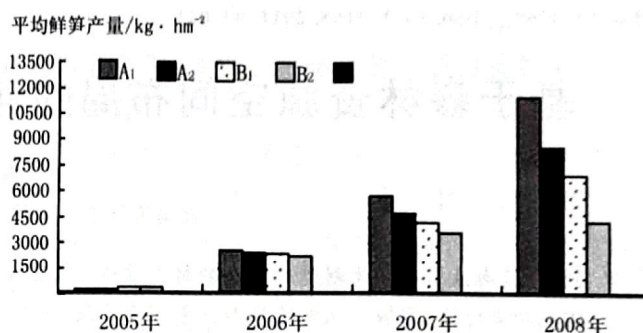


图1 不同管理方法对竹笋产量的影响

Fig. 1 Influence of different method on Yield of fresh bamboo

kg/hm<sup>2</sup>,以当年鲜笋价1.2元/kg计,产值达13 770元/hm<sup>2</sup>;同时,还延长产笋期15d以上。通过合理的留养母竹和砍除过多的竹苑侧枝可使麻竹的产笋量达到最高,最容易培养出个体较大的竹笋,有利于提高竹笋的品质,减少竹丛对养分的过多需求,降低采笋的工作强度,减少管理成本,从而增加麻竹产笋的经济效益。

2) 本次麻竹留养母竹与修枝的管理试验其结果只代表同一试验环境条件下的竹笋产量情况,诸如海拔、地形、施肥量、土质等因素也可对竹笋产量造成影响,但种植后进行科学留养母竹和合理修除竹苑枝条,对麻竹在成林、产笋量等方面的影响是直接的。关于其它因素对竹笋产量的影响还有待于在今后的工作中研究、探索。

### 参考文献:

- [1] 张志达. 中国竹林培育[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.
- [2] 辉朝茂, 杨宇明. 中国竹子培育和利用手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [3] 何钧潮, 金爱成. 笋用竹丰产培育技术[M]. 上海: 金盾出版社, 2002.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.021

## 基于森林资源空间布局的河南省平原林业改革发展研究

唐卫平

(河南省林业调查规划院,河南 郑州 450045)

**摘要:**河南省平原绿化到平原林业的转变过程经历了5个发展阶段,林业产权的变更相应经历了林业“三定”阶段、四荒拍卖阶段、市场化探索阶段和完善深化阶段。原创性、伴生性、兼容性、流动性是平原林改的主要特点,其核心内涵是真正让农民群众自愿参与,自发实行,自主决策,自我完善。河南省对平原林业改革发展机制进行了创新探索,提出了积极探索集体林权制度改革配套服务办法,促进林业的规模化发展;进一步放活商品林采伐管理,推动林业的产业化进程;鼓励组建林农专业合作组织,提高林业的组织化程度;加强对平原林业改革发展的财政支持等平原林业改革发展的对策建议。

**关键词:**平原林业改革;森林资源空间布局;集体林权制度改革;河南省

**中图分类号:**F316.23 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0084-05

## Plain Forestry Reform and Development of Henan Province Based on Forest Resources Spatial Distribution

TANG Wei-ping

(Forest Inventory and Planning Institute of Henan Province, Zhengzhou 450045, China)

**Abstract:** The transition of plain afforestation to plain forestry in Henan has experienced five stages of development. Correspondingly the change of forestry ownership has gone through the stage of "three determinations", stage of usable barren lands auction, stage of marketization exploration and stage of marketization deepening and perfection. The main features of plain forestry reform are originality, accompanying, compatibility and mobility. The core meaning is: truly let the farmers voluntarily involve, self-implementation, autonomously make decision, and self-improve. Henan province has made innovative exploration on the mechanism of plain forestry reform and development. Counter-measures as to actively explore the supporting services approach of the reform of collective forest right system to promote the development of large-scale forestry, further liberalize the management of commercial forest harvest, promote the process of forestry industrialization; encourage the formation of foresters' professional cooperative organizations, improve the organization degree of forestry and strengthen financial support to the development of plain forestry have been put forward.

**Key words:** plain forestry reform; spatial distribution of forest resources; collective forest tenure reform; Henan

河南省土地总面积16.7万 $\text{km}^2$ ,占全国土地总面积的1.74%。全省海拔低于200m的平原和盆地约9.3万 $\text{km}^2$ ,占总面积的55.7%;平原地区涉及121个县,其中,平原县89个,半平原县19个,部分平原县13个。据河南省森林资源二类调查结果,全省平原地区林业用地总面积144.29万 $\text{hm}^2$ ,占总面积的14.64%。在林业用地中,有林地108.22万

$\text{hm}^2$ ,疏林地0.48万 $\text{hm}^2$ ,灌木林地8.03万 $\text{hm}^2$ ,未成林造林地8.82万 $\text{hm}^2$ ,苗圃地3.53万 $\text{hm}^2$ ,无立木林地0.29万 $\text{hm}^2$ ,宜林地14.79万 $\text{hm}^2$ ,林业辅助生产用地0.12万 $\text{hm}^2$ ;活立木总蓄积量13282.01万 $\text{m}^3$ ;森林覆盖率11.14%,林木覆盖率16.81%。

河南省是我国传统的粮食生产大省,素有“中

收稿日期:2011-03-24.

基金项目:河南省软科学研究计划项目“河南省林业发展空间布局研究”(082400410471)。

作者简介:唐卫平(1967-),男,高级工程师。主要从事林业调查规划、林权制度改革工作。

原粮仓”的美誉。伴随着河南平原绿化与平原林业的发展过程,平原地区集体林权管理制度一直进行着适应性、渐进式的变革。2007年以来,河南立足本省实际,把平原林改作为突破口,坚持把林改与林业生态省建设、保障粮食安全、促进农民增收、社会主义新农村建设紧密结合,积极探索符合平原林业发展的改革模式,走出了一条具有平原农区特点的林业改革发展之路。

## 1 河南省平原林业的发展历程

### 1.1 以营造防风固沙林为主的平原绿化初始阶段

1949年和1950年,河南省人民政府先后颁发了《关于保护林木暂行办法》,《河南省防风防沙林保护暂行办法》。在省农林局的领导下,睢杞、中牟等一批沙区林场相继建立,沙区群众经过3年奋战,在黄河故道沙荒地区营造5条大型骨干防护林带,全长520 km、宽1~2.5 km,总面积10.9万 $\text{hm}^2$ ,使近53.3万 $\text{hm}^2$ 农田免遭风沙之害,这便是驰名中外的豫东防护林。豫东防护林的出现,不仅有效地控制了风沙危害、保护了现有耕地,同时在昔日不毛之地出现了大型国营农场、园艺场,扩大耕地1.3万 $\text{hm}^2$ 。

### 1.2 以“四旁”植树为主的平原绿化初级阶段

20世纪60年代,河南省在沙区造林取得巨大成效的基础上,提出了大搞平原“四旁”植树,把沙荒造林进一步扩大到“四旁”植树。这个时期,豫东平原初步形成了以骨干防护林带、“四旁”植树和农林间作为骨架的平原绿化的雏形,并在一些地方产生了明显的生态、经济和社会效益,为平原绿化的进一步发展奠定了基础。

### 1.3 以农田林网建设为主的平原绿化综合治理阶段

20世纪60年代后期到70年代,河南省一些平原农区把耕地进行路、渠、田、林、电统一规划,综合治理,营造高标准农田林网,做到路林排灌电五配套,创造了田成方、林成网、窄林带小网格的新型农田防护林网,把农田防护林建设推进到了一个新阶段。这种形式把植树造林作为一项农业防护工程,与农田基本建设紧密结合起来,实行水、田、林、路统一规划,风、沙、旱、涝、碱综合治理,具有占地少、效益高、群众乐于接受等优点。1977年9月,第一次全国平原绿化会议在河南省召开,并在全国推广河南省的平原绿化经验。会后,河南省明确提出了到1980年基本实现“四旁”绿化和农田林网化的目标,平原绿化规模开始向乡乡连片、县县连片乃至地区连片

的方向发展。

### 1.4 以多林种、多类型相结合的平原绿化体系化建设阶段

从20世纪80年代起,河南省平原绿化的内容进一步丰富,在继续建设完善农田林网建设和“四旁”植树的同时,积极推广新郑、禹州等地的农林间作经验。从1981年开始,小片速生丰产林开始上马,为平原绿化增加了新的内容,一个以农田林网化为中心,包括农林间作、“四旁”植树、速丰林建设的平原绿化建设在全省普遍展开。1988年,省委、省政府提出了“在3年内实现全省平原绿化,力争率先达到平原绿化达标省”的目标。到1991年底,全省94个平原、半平原县和部分平原县全部达到部颁《华北平原县绿化标准》,在商丘、周口等较大范围内初步形成了包括多林种、多类型、多层次的平原绿化体系。同时,早期栽植的树木已陆续进入成熟采伐期,木材加工厂、木材交易市场如雨后春笋般涌现。平原绿化不仅成为平原生态防护工程,而且还成为广大群众脱贫致富、振兴农村经济的重要产业。

### 1.5 以扩建平原农区综合防护林体系和平原林业产业体系、推进城乡绿化一体化为标志,城乡绿化一体化发展的高级平原绿化阶段

1991年和1992年,林业部先后2次选择河南省禹州、睢县、鹿邑和息县等14个县作为“高级平原绿化试点县”,把全国平原绿化推向一个新的阶段。各县坚持“巩固、完善、提高、创新”的方针,围绕建立比较完备的林业生态体系和发达的林业产业体系的目标,因地制宜、科学规划,合理调整林种结构,城乡绿化一体化推进,为全省高标准平原绿化建设探索出了一条成功之路。2000年,省政府印发了《河南省县级平原绿化高级标准》,并组织编制了《河南省高标准平原绿化工程建设规划》,明确了各市、县工程建设任务和完成时限。随后,全省平原县(市、区)投入了轰轰烈烈的平原绿化高级达标创建活动,造林面积逐年增加,造林质量显著提高。2006年,全省平原县(市、区)全部达到平原绿化高级标准。

与此同时,平原地区商品林和多种经营迅速发展,林木资源极大丰富,以林纸、林板一体化为龙头,以林粮、林牧、林经间作,多业并举的平原林业产业初具规模。平原绿化逐步多功能化,从单纯发挥防风固沙、绿化美化、保障粮食安全等生态功能,扩展到促进地方经济发展、优化产业结构、增加农民收入等经济功能和社会功能,取得了农民得利、社会得绿,

资源增长、林茂粮丰的良好效果,实现了平原绿化向平原林业的历史性转变。

## 2 河南省平原林改的主要特点

与平原绿化向平原林业的发展转变过程相适应,改革开放以来,河南省平原地区林业产权经营方式也经历了“分与统”、“放与收”的多次调整。从 20 世纪 80 年代以落实责任、统分结合为主的林业“三定”,到 90 年代以“四荒”拍卖、有偿流转为主的营造林机制创新;从 90 年代末 20 世纪初以鼓励大户承包、发展非公有制林业为主的市场化探索,到近年来以明晰产权、规范流转为主的集体林改,每一次变革都是与当时国家政策的变化和经济社会发展的需求相适应的。在这个曲折的、渐进式的改革发展过程中,形成了独具特色的改革模式、基本内涵和推进策略,使平原地区集体林权制度得到不断完善。

### 2.1 原创性

农村实行家庭联产承包责任制后,基于经济利益的考虑,村组逐渐将责任田周边的林子分包到户,经营方式由集体经营转变为农户个体经营,这个分户经营的过程是广大群众的一种自发行为,政府开始是观望或者默许,后来才进行必要的引导和规范。20 世纪 90 年代后期特别是《中共中央 国务院关于加快林业发展的决定》出台后,在国家优惠政策的推动下,全省各地积极开展营造林机制创新,采取拍卖、承包、租赁、股份、合作等多种形式,鼓励和支持社会各界投资林业,大力发展非公有制林业,全省涌现出一大批造林大户和各类营林公司,大户造林、公司造林、合作造林成为造林绿化的主力军,全省非公有制造林占造林总面积的 70% 以上,实现了林业经营业主得利、农民受益、社会得绿三方共赢。无论是分林到户、大户承包,还是合作造林都是广大农民群众的原创,都是在各地具体做法的基础上加以总结、提炼形成的。

### 2.2 伴生性

每一次林权制度的变革都不是孤立的,都伴随着平原林业管理体制的创新。十一届三中全会后,农村实行家庭联产承包责任制,平原绿化中遇到了土地分户经营和林网统一规划的矛盾。新郑创造了“统一规划,树随地走”的模式,实现了在土地分散经营条件下统一规划林网的新突破。林业“三定”时期,省政府批转了《关于建立和完善林业生产责任制的意见》,造林由社队林场发展用材林的单一模式变为国家、集体、个人一齐上,用材林、防护林、经

济林一起抓,实行林业生产承包经营责任制,涌现出一批林业专业户、重点户,平原地区的集体林权开始向农民转移。《河南省十年造林绿化规划(1990~1999)》实施后,全省围绕“增资源、增效益、增活力”的目标,加快集体宜林荒山荒地造林绿化步伐,社会闲散资金开始进入林业建设领域,为集体林业发展注入了活力,巩固了集体林业的地位,扩大了集体林业规模;1999 年《河南省林地保护管理条例》的颁布实行,稳定了集体林权,保护了林业经营者的合法权益,促进了社会主义市场经济条件下集体林的承包经营。进入 21 世纪,《绿色中原建设规划》实施,把林权改革作为创新体制的主要内容,推广“不栽无主树,不造无主林”的经验和成功做法,激发了全社会造林绿化的积极性,开创了集体林业投资主体多样化、产权多元化的新局面。2006 年以来,破解“三农问题”已成为国家政策的重中之重,工业开始反哺农业,农业在国民经济中的位置得到提升,随着中共中央、国务院《关于全面推进集体林权制度改革的意见》的颁布,新一轮的林权改革在全省如火如荼地展开,产权归属清晰、经营主体到位、责权划分明确、利益保障严格、流转顺畅规范、监管服务有效的现代林业产权制度逐步建立完善。

### 2.3 兼容性

新中国成立以后,山区林业产权制度经过了土地改革、初级合作社、高级合作社和人民公社、林业“三定”等几次大的变革,对林业造成了巨大的冲击;平原地区也有同样的经历,然而由于平原地区天然林较少,过去以采伐为主的时期对平原林业影响较小。市场化阶段后,山区是以强制性变迁为主开展林权制度变革的,平原更多是诱致性变迁。同时,平原地区的林地比较分散,可利用林地在 1998 年土地延包及四荒拍卖时大多已采用“树随地走”的形式分到了农户,或以招标拍卖的形式进行了确权。由于平原林业的特殊性及平原与山区林权制度的基础和产生背景的不同,使得平原地区在林改模式上呈现多样化、兼容性的特征,主要表现在:

#### 2.3.1 统分并存

平原地区人均林地面积少,林业收入占农民总收入比重低,农民对林地的依赖性不强,对农民而言,由于相对收益低,加之担心市场价格和采伐问题,所以对林权改革热情不高,尤其是对需要前期投入巨大、后期管理困难的荒滩、荒沟和废弃地,绝大多数农户无力开发,积极性不高,造成均分不彻底,更多的是向大户集中,形成另一种形式的“统”。



### 2.3.2 农林互补

平原地区林业种植和农业种植有着明显的冲突和互补关系,这种相互矛盾又相互依存的关系,决定了平原林改在时限上的兼容性。在“四荒”地上造的林,由于立地条件相对较差,一般承包期限相对较长;通道绿化大部分是在通道两侧的农地上造的林,由于边际效应、以耕代抚等原因,树木生长迅速,承包期相对较短。平原地区林改确权到户的年限一般以一个树木生长周期为限,尽管没有达到国家规定的70年,但农民在一个经营周期过后,在是否继续承包上有优先选择权,这实际上也是在“林权长期稳定”原则下的一种更切合实际的做法。

### 2.3.3 生态和产业兼顾

平原森林既是保护农田免遭风沙等自然灾害侵袭的主要防护屏障,又是速生用材林、工业原料林和名特优新经济林的主要生产基地,具有生态公益林和商品林的双重属性。在耕地固化的情况下,林地是开展多种经营的重要基础。

### 2.4 流动性

平原林业的流动性是农村土地经营的重大突破,有效解决了林业生产周期长、农村发展融资难等问题,既盘活了林业资源,又搞活了农村金融。产权改革带动了森林流转,而流转必然带来利益的调整。平原林改确权到户的年限一般以一个林木生长周期为限(一般10~15a),第一轮承包到期后,林农基本达到了预期收益目标,既得利益得到了有效保护。由于看到了承包林地的收益,在随后进行的第二轮拍卖、承包中,标的价格随着参与竞标的人数增加而相应提高,全省平原地区离村庄较近的沟河路渠旁大多采取树坑拍卖的方式,平均每个树坑10~20元,条件好的地段最高达40多元。因此,平原地区的林权制度改革兼顾了各方利益,在增加农民林业收入的同时,林业经营主体的经营积极性不断提高、经营水平不断上升,集体经济不断壮大,这是一个各方利益都得到改善的帕累托改进过程。

## 3 河南省平原林业改革发展的探索与创新

### 3.1 在生态建设与产业发展的结合上积极探索

1) 规划上统筹。将平原地区分为一般平原农业生态亚区、风沙治理亚区、低洼易涝农业生态亚区3个生态亚区,分区施策,分类经营。

2) 资金上倾斜。省、市、县三级分级建立政府主导和市场调节相结合的投资保障机制。从2008年起,5年内省级财政安排的林业生态建设资金达到

44.1亿元。对重点生态工程,省里给予补贴;对重点产业工程实行市场化运作;对生态与产业兼顾的生态能源林等建设实行政府主导下的政策性引导扶持机制。

3) 政策上支持。河南省政府先后批转了《关于加快林业产业发展的意见》和《河南省林业产业2020年发展纲要》,河南省委、省政府还出台了《关于促进农业增产农民增收的实施意见》和《关于加快黄淮四市发展若干政策的意见》。各地认真贯彻落实省委、省政府的重要决策部署,着力加大对林业产业发展的政策支持力度,放宽林木采伐政策,降低育林基金征收比例。

### 3.2 在造林与流转的结合上积极探索

1) 创新造林机制。改革营造林和种苗资金补助使用办法,把资金安排与项目建设实施情况和验收结果挂钩,实行“以奖代补”,改工程补助资金为工程奖励资金,改下达项目的同时下达资金为检查验收合格后拨付资金;改分工程单项核查为所有林业生态工程统一抽样,综合核查,并与稽查结合,实行跟踪问效;改林木休眠期核查为林木生长期核查,核查面积由原来上报造林面积的10%增加到15%。

2) 突破流转瓶颈。其一是探索林地林木流转办法。依托河南省林业调查规划院成立了森林资源资产评估机构。出台了《河南省森林资源流转管理办法》,为规范森林资源流转行为,保障流转双方的合法权益提供了法律依据。其二是规范活立木交易。在对全省活立木存量和交易情况进行充分调研的基础上,对现有的6家活立木交易市场的经营方式和交易行为作了统一规范。其三是建立林权交易市场。在推进全省森林资源信息系统建设的基础上,拟在漯河市建设交易范围主要涵盖豫中南地区的林业要素交易市场。

### 3.3 在公平与效率的结合上积极探索

1) 确保均权均利到户。对效益高、管理方便的农田林网和农民承包地地头树木,实行人人参与、户户有份、树随地走的平等均分方式,充分满足农民群众对经营林业的渴求;对效益较好、开发成本较低的路旁、渠旁林木,本着先村内后村外的原则,在满足本集体经济组织内部成员对林地需求的基础上,剩余的对外发包,并通过对发包收入的分配,使没有承包的村民得到经济补偿;对前期开发成本高、个体农民无力开发经营的荒沟、荒滩,采取公开竞标的方式对外发包,通过对发包收益的分配,保证村民以货币形式实现对集体林地林木的权利。2) 做强龙头带

动.重点培育濮阳龙丰、焦作瑞丰、新乡新亚、黄河林业、华森实业等十大龙头企业,依托林产品加工区做大产业集群;重点培育灵宝苹果、鄢陵花卉、固始柳编、开封桐木产品等林产品品牌,辐射带动一大批林产品生产专业村,形成龙头带基地、基地连农户的林业产业化经营格局.

3)放手多种经营.采取措施引导农民发展林下种植、林下养殖、林产品加工等多种经营,在全省推广林粮、林菜、林药、林牧、林草、林禽、林菌等种植养殖模式,最大限度地发挥林地效能.濮阳市 2008、2009 两年累计发展林下经济 1.17 万  $\text{hm}^2$ ,产值达 14.5 亿元.

### 3.4 在管理与服务的结合上积极探索

1)真正简政放权.2008 年底,河南省政府发出《关于切实做好集体林权制度改革林权登记发证工作的通知》,对在林改中通过家庭承包方式取得林地经营权和林木所有权的本集体经济组织的农户免费发放林权证,仅此一项就可为林农减负 6 000 多万元.

2)强化贴心服务.组织编写了林业生态工程主要造林模式和优良树种技术手册,向广大林农推广优先发展的优良树种(品种)和造林模式,筛选出适宜推广的育苗、抗旱造林、丰产栽培、林木病虫害防治等 180 项实用技术,编印了《林业实用技术汇编》免费向林农发放.

3)注重能力建设.2007 年下半年投资 9 800 多万元,组织开展了全省森林资源二类调查.在国家林业局的支持下,成立了河南省森林航空护林站,省市县三级筹资 3 000 多万元建立了森林资源数据管理中心.在漯河市筹建了豫中南林业有害生物天敌繁育中心,防控范围可覆盖黄河以南 12 个省辖市.

## 4 加快平原林业改革发展的对策建议

随着集体林权制度改革的不断深入,河南省平原林业进入快速发展时期.下一步应重点解决如何通过林改巩固已有的林业建设成果,如何确保林业经营者的收益权、增加林业综合效益,如何建立推动林业持续稳定发展的长效机制,如何尽快建立现代林业运行机制等问题.

### 4.1 积极探索集体林改配套服务办法,促进林业的规模化发展

制度经济学把具体制度分为基础性制度安排和次级制度安排.目前采取的家庭承包模式相当于基础性制度安排,解决的是公平问题,在此基础上引

导、规范次生制度安排,逐步解决效率问题.主要包括建立规范完善、功能齐全的林权交易服务中心,引导和规范单家独户经营向联合经营、集约经营发展,形成规模经济.制定林权抵押贷款的具体实施办法,金融部门应推出适合林业生产周期长、效益慢特点的金融服务产品,探索建立林业政策性保险办法等.建议国家通过建立林业贷款贴息基金、森林保险基金等办法给予支持,并协调金融保险等有关部门出台落实金融支持林业改革发展优惠政策的具体办法.

### 4.2 进一步放活商品林采伐管理,推动林业的产业化进程

林木产权明晰以后,农民群众和各类林业经营者的采伐要求与国家计划采伐指标的矛盾更加突出.在当前林木资源极大丰富,林木已经或即将进入采伐更新期的情况下,需在坚持森林采伐限额管理制度的基础上,进一步探索放活对商品林采伐的限制,满足速生丰产林采伐需求的具体办法.建议进一步放活林木采伐管理,尤其是要针对平原林业的特点,制定既有利于林业资源增长,又能确保农民增收的平原地区商品林采伐管理办法,实现越采越多,永续发展的目的.

### 4.3 鼓励组建林农专业合作组织,提高林业的组织化程度

随着平原林业的快速发展,农民和各类经营者迫切要求建立自己的行业协会或专业合作社,使各种有利于林业生产的要素都参与到林业经济活动中来,实现林业生产各个环节的分工协作和信息共享,从而形成共同闯市场的集团优势.鼓励和引导各类林业经营者组建林农专业合作社,在实现专业化经营上做出努力,积极引导林农以资金、技术、亲情等为纽带,自愿组建家庭联合经营、股份制等形式的新的林业经营实体;扶持各类林业专业合作组织,把千家万户的小生产与千变万化的大市场连接起来,提高林业的组织化程度,增强抵御市场风险的能力,最大限度地增加农民收入.建议有关部门要从资金、税收、技术及项目安排等方面给予大力扶持,在农民林业专业合作社开展林业生产、加工、流通、服务等涉林经济活动方面出台一些优惠政策.

### 4.4 加强对平原林业改革发展的财政支持

加强中央对集体林权制度改革的财政支持,出台财政转移支付政策.比照农村税费改革的做法,尽快出台林改财政转移支付政策,把扶持种粮的各种

(下转第 93 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.022

## 核桃文化价值探讨

李红旭<sup>1</sup>, 李文明<sup>2</sup>, 马玉春<sup>1</sup>, 马勇<sup>1</sup>

(1. 昆明市森林资源管理总站, 云南 昆明 650223; 2. 昆明市种苗站, 云南 昆明 650223)

**摘要:**核桃有把玩和收藏的价值,一对好的把玩核桃的价值可达几千甚至上万元,在把玩的过程中其价值在不断地增加,且有很好的辅助健身作用.文中介绍了核桃的价值及发展趋势,重点阐述了文玩核桃的保健作用、起源、特点、种类及收藏价值.

**关键词:**核桃;文化价值;文玩核桃

**中图分类号:** S792.13;G0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2011)03-0089-05

## Study on The Value of Walnut Culture

LI Hong-Xu<sup>1</sup>, LI Wen-ming<sup>2</sup>, MA Yu-chun<sup>1</sup>, MA Yong<sup>1</sup>

(1. Kunming Station of Forest Resource Management, Kunming 650223, China;  
2. Kunming Seedlings Station, Kunming 650223, China)

**Abstract:** The collection of walnut with the value of recreation, and the value of walnuts on recreation is up to several thousand or even million worth, in the process of playing, its value is constantly increasing, and has a good supporting role in fitness. The paper introduces the value of walnut and its development trend, and also focuses on the health effects of walnuts recreation, origin, characteristics, types and collection value.

**Key words:** walnut; cultural values; walnut recreation

核桃是世界著名的四大干果之中栽培历史最悠久、开发利用最充分、分布和消费最广泛的经济树种,云南省是世界泡核桃的起源和产地中心,省委、省政府将以核桃为主的特色经济林产业作为云南山区经济发展的主导产业,昆明市委、市政府也将核桃产业的发展作为社会主义新农村建设、城乡园林绿化及生态建设、生态美县的重要内容和扶持重点.

核桃属被子植物门双子叶植物纲胡桃科核桃属,起源于新生代第三纪(距今约1 200~4 000万年)初期和中期,现已发现的胡桃科植物有9属71种,我国有7属27种1变种,云南有7属17种1变种.目前作为经济树种栽培最广泛的是核桃属中的核桃(*Juglans regia* L.)和泡核桃(*Juglans sigillata* Dode),其次是山核桃属中的薄壳山核桃(*Carya illinoensis* (Wangh.) ko).

### 1 核桃栽培和生产现状

#### 1.1 世界核桃栽培和生产现状

核桃由于经济价值较高,分布范围较广,因此栽

培遍布亚洲、欧洲、南北美洲及非洲的大部分国家.欧洲以意大利、罗马尼亚及法国栽培最多;北美主要是美国,具有世界最强大的育种机构,全部采用优良品种,实行嫁接繁殖、区域化发展和机械化管理,并拥有先进的贮藏、加工设备和工艺;亚洲以中国和土耳其最多,其次为印度、伊朗、日本和朝鲜.我国的核桃产量由1974年世界第三位上升到1996年的第一位至今,其次是美国、伊朗和土耳其.

#### 1.2 我国核桃栽培和生产现状

我国采集、使用核桃的历史可追溯到7 300年前的新石器时代,人工栽培历史至今已有2 000多年,因此核桃分布也极为广泛,除黑龙江、上海、广东、海南外,其他省区均有栽培.目前我国核桃面积约130万hm<sup>2</sup>,3亿株,结果面积约64.7万hm<sup>2</sup>,1.2亿株;全国核桃产量逐年上升,2001年30.98万t、2002年34.33万t、2003年39.35万t,截至2006年上升到47.5万t,其中云南、四川、陕西、河北为我国核桃生产大省.云南的核桃产量自20世纪起一直居于全国首位,2001年占全国总产的27.2%,2002年

收稿日期:2010-12-31.

作者简介:李红旭(1966-),男,云南昆明人,高级工程师.从事森林资源调查设计和管理等工作.



下降到 21.8%,2003 年再下降到 19.5%,居四川之后,2006 年回升到 22.4%。

### 1.3 云南省核桃栽培和生产现状

由于云南省是世界泡核桃的起源地,因此核桃分布很广,全省原有 129 个县市区中,124 个县市区均有核桃分布或引种。

核桃在云南省的水平分布,从北纬 21°08'32"的勐腊县到 29°15'08"的德钦县,跨越 8°05'36";从东经 97°31'39"的盈江县到 106°11'47"的富宁县,跨越 8°40'08"。垂直分布则从海拔 700 m 的耿马、屏边县等地到 2 900 m 的剑川、德钦等地,其中种植较多、生长较好、比较适宜的是海拔 1 800~2 200 m。云南核桃在全国核桃生产中占有重要地位,核桃年均总产量约占我国的 1/5,以泡核桃居多,其次是夹绵核桃和铁核桃,大理州是云南省的核桃主产区,核桃总产量占全省的 1/5 以上。昆明市 2006 年核桃产量约 1 616.1 t,占全省产量的 1.5%,居全省第 11 位。

## 2 核桃的价值及发展趋势

### 2.1 核桃的价值及用途

核桃栽培之所以能历经数千年而不断发展,是因为其具有较好的生态、经济和社会效益,在众多的经济树种中用途最为广泛。

核桃树因其树体高大而枝干秀挺,绿荫爽适并散发清香气息,国内外常用做行道树或公园观赏树种,在城镇庭院或农村“四旁”更为常见;由于树冠大、枝叶多和根系发达,具有较强的涵养水源、保持水土、防尘降噪作用;其木材因色泽淡雅、纹理致密、材性良好、耐冲击力强而成为世界性的优良材种;核桃果壳可用于石材打磨和炼制活性炭。

核桃仁是一种营养价值极高的食品,其含油量平均为 65.1%~68.9%,最高达 76.3%,比大豆、油菜籽、花生和芝麻的含油量高;蛋白质含量一般为 15%左右,最高可达 29.7%,高于鸡蛋(14.8%)、鸭蛋(13%),为豆腐的 2.1 倍、鲜牛奶的 5 倍;此外,核桃仁还含有丰富的维生素及钙、铁、磷、锌等多种营养元素;核桃油中的脂肪酸主要是油酸和亚油酸(约占总量的 90%),容易被人体消化和吸收。

核桃作为中草药使用已有上千年的历史,大量医学文献中均有记载。祖国医学认为核桃性温、味甘、无毒,有健胃、补血、润肺、养神等功效。现代医学研究认为,核桃仁对支气管平滑肌有抗组织胺的致痉作用及镇咳作用,可影响胆固醇在体内的合成、氧化,并使之排出体外。核桃叶的水提取物对炭疽菌、

白喉菌有强大的杀灭作用,能在体外中和破伤风毒素和白喉毒素;叶中所含的多酚复合物有良好的消炎作用,一些国家很早就把核桃叶用于治疗伤口感染、皮肤病及肠胃病等。核桃青皮中医验方中称青龙衣,可治疗部分皮肤病及胃神经痛等。核桃枝条制取液加龙葵制成的核葵注射液对宫颈癌、甲状腺癌有不同程度的疗效。中医验方中用雄花序泡酒涂治瘰疬。据国内医疗单位的不完全统计,核桃对神经、消化、呼吸、泌尿、生殖等系统以及五官、皮肤等科的十三大类的上百种疾病都有一定的治疗作用,对某些疾病还具有相当高的疗效。

由于核桃较高的药用和保健价值,已成为世界性的食疗佳品。无论是配药用,还是单独生吃、水煮、作糖蘸、烧菜,都有补血养气、补肾填精、止咳平喘、润燥通便等良好功效。核桃的食法很多,将核桃加适量盐水煮,可治肾虚腰痛、遗精、阳萎、健忘、耳鸣、尿频等症。核桃与薏仁、栗子等同煮作粥吃,能治尿频、遗精、大便溏泻、五更泻等病症。核桃与芝麻、莲子同做糖蘸,能补心健脑,还能治盗汗。生吃核桃与桂圆肉、山楂,能改善心脏功能。核桃还广泛用于神经衰弱、高血压、冠心病、肺气肿、胃痛等症的食疗。

### 2.2 核桃的发展趋势

据有关资料,全世界七大洲有 40 多个国家栽培核桃,核桃总产量约 110 万 t,而核桃出口国不超过 10 个,国际核桃年贸易量约 12 万 t,只占总产量的 10%左右。核桃仁国际市场占有率为:美国 55%,中国 14%,法国 13%,印度 9%,智利 6%,其它国家 3%。核桃的销售季节性较强,主要集中在 12 月 6 日的“尼古拉斯节”和 12 月 25 日的“圣诞节”,12 月份的销售量约占年销售量的 90%左右。

近年来,由于生活水平和健康意识的提高,核桃产品供不应求,核桃价格持续攀升,加之新的优良品种的出现、嫁接技术难关的突破、丰产栽培技术和综合配套技术的推广应用,使得果农发展核桃的积极性空前高涨,国内外核桃的质量和产量都在迅速提高。云南泡核桃由于历史悠久、口味香甜而在国内外享有盛誉。云南既有广阔的适宜种植核桃的土地资源,又有丰富的生产经验,还有一定的科技成果储备,核桃发展的潜力极大,因此云南省规划到 2020 年全省优质核桃种植基地发展到 200 万  $\text{hm}^2$ ,从 2008 年开始,全省每年的种植面积都增加到 26.7 万  $\text{hm}^2$  以上。

### 3 核桃的文化(文玩)价值

#### 3.1 文玩核桃保健作用

玩核桃的最初的目的是强身健体。现代科学证明,揉核桃能延缓机体衰老,对预防心血管疾病、避免中风有很大作用。特别是一些长期从事案头工作的人群,把玩核桃更能起到舒筋活血、预防职业病的功效。俗话说“十指连心”,每天揉核桃,可通筋脉,养脏腑,调虚实,定气血,维系人体正常的功能。文玩核桃就是老年人经常在手心里转动的野山核桃。这种野山核桃没有榨油的经济价值,但被老年人利用起来揉手,能起到健身和保健作用。核桃经过数十年的揉搓,会变得又红又亮,成为老年人所珍爱的玩物,所以古玩店里也销售这种核桃,并给它起了一个文雅的名字——文玩核桃。揉核桃通过手指的运动和利用核桃的楞角和楞翼挤压按摩手掌上的穴位,无疑可以加速和提高手臂的血液循环和疏通经络的作用,确实是老年人锻炼、保健的一种好办法。而且成本低,操作简洁,只要稍有闲暇便可活动一番。

#### 3.2 文玩核桃起源

核桃虽然是一种食品,但在古玩行中也是一个小小的收藏品种,行内人称之为文玩核桃。如今一些收藏迷们收藏一些造型怪异的核桃,称之为文玩核桃。手玩核桃是我国古老的一种运动文化方式,与石头和铁球相比,揉山核桃的优点是“冬不凉、夏不躁”。文玩核桃,也叫“健身核桃”,又称“掌珠”。文玩核桃最初称“揉手核桃”,它起源于汉隋,盛行于明清,在清朝到了鼎盛时期。当时,转核桃分2种:文玩和雅玩。雅玩是文玩的更高层次。北京有句老话,叫“玩意儿”,当时人们认为:核桃最少也得盘上8~10年后,核桃包浆完美、碰撞之声如骨如牙金石之响、色泽细润如玉,才能称之为“玩意儿”。在2000多年的历史长河中盛传不衰,形成了世界上独有的中国核桃文化。古往今来,上至帝王将相,才子佳人,下至宦官小吏,平民百姓,无不为一对玲珑剔透,光亮如鉴的核桃而自豪。特别是到明清两朝,玩核桃达到鼎盛时期。大明天启皇帝朱由校不仅把玩核桃不离手,而且还亲自操刀雕刻核桃,故有“玩核桃遗忘国事,朱由校御案操刀”的野史流传于民间。清朝乾隆皇帝不仅是鉴赏核桃的大家,据传还曾赋诗赞美核桃。

在玩核桃过程中,人们利用核桃的尖刺、凸起和棱角,采取揉、搓、压、扎、捏、蹭、滚等技法运动双手,压扎掌上穴位,刺激手上反应区,达到舒脉通络,活

血化瘀,强身健体的效果。因核桃皮厚质坚,经过手的长期揉搓,汗液的浸润,油脂的渗透,时间的打磨,最后成为一件亮里透红、红中透明,不是玛瑙胜似玛瑙的自然艺术精品。在玩核桃的人们心目中,核桃不仅是健身器材,也不仅是一件艺术品,而是集把玩、健身、观赏于一身的掌上明珠。由此可见,核桃虽小,但是对人们的吸引力是巨大的,在现如今宏扬中华民族传统文化的大背景下,玩核桃之风日盛。

#### 3.3 文玩核桃之美

核桃来自高山大川,天哺之物,自然之精华,拥淳朴典雅之色,以安详恬淡百态之容,跻身于中华民族文化之林,赢得了海内外人士的钟爱。核桃的古朴与醇厚,不媚不俗,与文人的气质十分相近。文人视玩核桃为“雅趣”,参与其事者视为“风雅之举”。文玩核桃又分四大名品,都与文人盘核桃之“雅趣”心得而达一致,每每赞赏与评价得其美名:

今人之趣在于自然,如美玉之雕琢、金银之铜臭、钻之稀有都不符今人之雅趣、自然和谐审美之观点。核桃自然之纹理,天然的皱脊;和谐出巧夺天工的诗画。似水如花,如龙似凤,看似山川犹如走兽;如罗汉叠坐,又似苍鹰展翅。说是百鸟朝凤,恰如鸳鸯戏水。若把玩经久岁月流长,其声如牙如玉,颜红润细腻,如夜明珠般晶莹剔透。斑驳的纹理真是鬼斧神工。多俱今人的艺术欣赏眼光,又浑与自然之一体,是收藏爱好者首选之物。

玩核桃的好处多多。核桃作为一种文玩的产物,有它的把玩和收藏的价值。一对好核桃的价值可以达到几千甚至上万,随着把玩时间的增长,核桃会产生一种令人惊喜的变化,就是我们平时所说的包浆,如琥珀般漂亮,玲珑剔透,叫人爱不释手;在把玩的过程中除享受核桃带来的无限乐趣的同时,其本身的价值也在不断地增加,最关键的是文玩核桃还有很好的辅助健身的作用。从中也可以看出,文玩核桃可以作为一种小小的投资,收藏、健身,在把玩中增值,一箭三雕,何乐而不为呢?揉核桃时间长了,核桃自然会有润泽,产生玉质;碰撞之声如骨如牙,音色如金石一般,价值陡增。揉的时间越长,核桃就越显宝贵,更显古朴之风。通过把玩,一对普通的核桃年深日久变得晶莹剔透,成了一件不错的艺术品(图1)。

#### 3.4 文玩核桃特点

文玩核桃和用来食用的核桃在挑选时有很大区别。首先,纹理必须特别深。其次,要在核桃不成熟的





图 1 文玩核桃

时候,大概是七八成熟的时候,把核桃摘下来,找 2 个大小、花纹、体积甚至重量都一样的。最后,还要通过几十年的把玩,核桃的颜色才能由浅变深,最后到老红色。把玩核桃多取自于野生山核桃,近年来随着收藏把玩核桃人群的增加,一部分人工嫁接的山核桃也出现在市面上,但其质地和品相相对较差。

把玩核桃讲究 4 个字:质、形、色、个。“质”好的核桃质地细腻坚硬,碰撞起来新核桃声音瓷实,手感沉,老核桃揉起来如羊脂玉一般细润,碰撞如同金石。“形”指的是把玩核桃的纹路和配对,2 个核桃越接近越珍贵;纹路的疏密、分布,边的宽度和厚度是衡量把玩核桃的一个重要因素。“色”是指不同时期的核桃呈现出来的不同颜色,年代久远的核桃会呈现红玉般透明的颜色。

### 3.5 文玩核桃种类

核桃主要有三大类:东北主产的楸子、云贵川等地的铁核桃和京津冀晋一带的麻核桃。山核桃既可做“揉手核桃”,又可做雕刻核桃,既能供人们观赏,又可作为收藏,因此备受人们青睐。

#### 3.5.1 铁核桃

铁核桃市场比较多,外观差距不大,主要有蛤蟆头、元宝、铁球、异型(三棱儿、四棱儿)等。在我国分布比较广泛,且产量也比较大,因此在市场上的价格不高,一般在 2~100 元(特殊的除外)。铁核桃的特点是纹路一般较浅,尖比较小,个头比较大,适合刚刚接触核桃的玩家,相对价格比较便宜,而且不是很怕摔。铁核桃的价格虽然不高,但把各种样子的核桃收集起来欣赏也是别有一番乐趣的。

#### 3.5.2 楸子

楸子产量比较大,主要品种有鸭子嘴儿、鸡嘴儿、子弹头儿、枣核等,以异型的比较珍贵,如双联体、三棱、四棱等。分布也比较广泛,主要分布在东北、河北、山西等地。市场价格一般 2~150 元(特殊的除外)。楸子的特点在于多变的造型,深深的纹路,出于健身的目的,深受老年人的喜爱。楸子也有

收藏价值,一对各方面都比较出色的异型楸子价格不菲。

#### 3.5.3 麻核桃

主要品种有狮子头、虎头、官帽、公子帽、鸡心、罗汉头等。主要分布在河北、天津、山西和北京的部分山区。由于其个、色、形、质等方面达到了很高的水平,而且由于野生核桃的稀少,成为人们争相追逐和收藏的对象,市场价格自然不低,一般在十几元至几千元不等,有的高达几万、甚至十几万元。而且由于野生树种的减少,品种好的麻核桃的价格每年还在不断地提高,更加成为人们收藏、增值、把玩的玩意儿里新的热点。在麻核桃当中狮子头最为稀少,也是大家都比较喜欢的形状,其中又以闷尖、矮桩、大底座、水龙纹,边宽在 4.5 cm 以上的老款狮子头最弥足珍贵,收藏价值极高。还有一些异型的麻核桃也是非常珍贵的,如三棱狮子头(俗称大奔)等。

#### 3.5.4 异型

主要是指核桃在自然的生长环境中外型上的变异(图 2)。由于现在嫁接核桃的大量出现和嫁接技术的日趋进步,有人为控制核桃生长过程中的外部因素导致核桃本身变异或后天人为加工的可能,导致核桃的价值也会大打折扣,初学者分辨时会比较困难,甚至一些老玩家仅凭借经验也会有判断失误的可能。



图 2 文玩核桃异型

### 3.6 文玩核桃的收藏价值

从 20 世纪 70 年代末至今,山核桃的价位一路攀升,一对品相好、未上手的矮桩狮子头,从 70 年代的几元涨到 80 年代的几十元,再到 90 年代的几百元,到现在价值几千元。特别是近几年,品种好的山核桃的价格每年还在飞速提高。前段时间在中央台的《鉴宝》节目中,一对乾隆爷玩过的山核桃,专家给出了 17 万的天价,由此可见一斑。

20 世纪 90 年代中后期,山核桃的顾客群大都集中在北方,以京津、华北、西北地区为主。现在全国



大中小城市几乎只要有古玩市场的地方就会有山核桃出售,个别小城市虽然没有古玩市场,但在菜市场或杂货早市也常有山核桃出售,甚至有些边远的少数民族地区的集市上也有山核桃出售。

这些山核桃爱好者不仅在分布地域上呈扩大趋势,年龄上也呈现年轻化的趋向。十几年前,买山核桃的顾客多以中老年男性为主,现在很多青年男女纷纷加入玩山核桃的行列。此外,人们对山核桃品种的喜好也逐渐变得多元,不再只局限于狮子头、公子帽等名品核桃,许多不知名的山核桃正逐渐进入人们的视野。

据介绍,判断核桃的价值,首先看核桃的大小和形状,个大、直径在45 mm以上,外形周正、不缺不残、皱褶深且纹路美观的核桃价格就贵;其次看颜色,颜色越红越好,红得透亮则为上品;第三看年头,越老越珍贵(一般30~50年以前开始把玩的核桃称为老核桃),新核桃价钱相对便宜,揉上二三年,核桃的包浆出来了,颜色深了,身价也就涨了。一般来讲,高桩要比矮桩的价格低,尖的要比圆的价格低;宽边要比窄边漂亮,凹底与平底的赛过凸底的。还有一些异型山核桃也是非常珍贵的,如三棱狮子头等。

核桃一般按对卖,一个形状对称、纹路较好的核桃大概卖一两千元,如果配成对则能卖一两万元。给

核桃配对儿是最费力的一件事,因为2个核桃要求大小一致,纹理相似,重量相当,一对好核桃的形成要凭借着天时、地利、人和,因此,出现的概率比较低。难怪很多核桃经营者感叹:越贵越好卖,就是好货太少。

文玩核桃是历史悠久的收藏品种,老话讲:“贝勒手中三样宝,扳指、核桃、笼中鸟”。这里的核桃就是指文玩核桃。核桃虽小,但在古玩收藏界也算是杂项收藏中一个重要的门类,甚至堪比玉器、翡翠、木器等传统收藏品在收藏爱好者心目中的地位。

#### 参考文献:

- [1] 王玉成,何悦. 核桃把玩与鉴赏[M]. 北京:北京出版社出版集团,2006.
- [2] 郗荣庭. 核桃优质丰产栽培[M]. 北京:农业大学出版社,2003.
- [3] 徐策. 手疗去百病[M]. 北京:知识出版社,2004.
- [4] 侯振华. 核桃种植新技术[M]. 沈阳:沈阳出版社,2010.
- [5] 徐慧芬. 文玩核桃[M]. 南昌:江西高校出版社,2009.
- [6] 卢晓荣. 核桃卢谈核桃[M]. 北京:文物出版社,2006.
- [7] 郝艳宾,齐建勋. 核桃[M]. 北京:北京科学技术出版社,2008.

(上接第88页)

优惠政策延伸到林业上来。建立常规化的林木良种优质种苗补贴、造林成本补贴制度,加大对农民直接补贴的力度。研究完善林产品加工税收政策,促进林产品精深加工健康发展,支持森林食品和森林药材、林副产品采集等适合农村特点的林业产业发展。中央和地方财政要增加林业产业化专项资金,扶持发展特色林业产业,支持龙头企业开展技术研发、基地建设。

#### 参考文献:

- [1] 王新清,孔祥智,郭艳芹,等. 制度创新与林业发展[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008.

- [2] 江机生. 中共中央 国务院关于全面推进集体林权制度改革的意见辅导读本[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
- [3] 杨朝兴. 林业发展区域布局的原则与取向研究—以河南省为例[J]. 安徽农业科学,2010,38(10):5404-5405.
- [4] 国家林业局. 集体林权制度改革实践100例[Z]. 2009:144-146.
- [5] 程云行. 论集体林区林地产权制度变迁的路径[J]. 世界林业研究,2005,18(4):76-79.
- [6] 姜雪梅,李凌,徐晋涛. 林权制度改革对平原地区林地经营模式影响分析[J]. 林业经济,2008(10):34-35.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.023

## 屏边县林业发展现状及战略规划

赵启宁, 宋海荣

(屏边县林业局, 云南 屏边 661200)

**摘要:**当前屏边县林业发展呈现出发展速度快, 投资多元化, 科技含量高等特点, 但尚存在林业产业化程度低, 林业发展不平衡, 中低产林分布较广, 农民收入低, 对森林资源依赖性大等问题。藉此, 提出速生丰产林建设、特色经济林建设、草果种植产业、中低产林改造、面山绿化和绿色通道建设、林地流转、公益林管护、林业招商引资等多项战略规划。

**关键词:**林业发展; 战略规划; 屏边县

**中图分类号:**F316.23 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2011)03-0094-04

## Forestry Development Status and Strategic Planning of Pingbian

ZHAO Qi-ning, SONG Hai-rong

(Forestry Bureau of Pingbian County, Pingbian, Yunnan 661200, China)

**Abstract:** The current forestry development of Pingbian shows the characteristics of development accelerating, investment diversification, and high-tech contented, but remains in the low level of forestry industrialization, forestry development uneven, low-yield forestry widely distributed, farmers low-income, forest resource dependency and other issues. Hereby a number of strategic planning, such as to develop fast growing plantation, characteristic economic forest, grass and fruit growing industry, low-yield forest transformation, mountain face greening and green-channel construction, forest turnover, forest management and protection and forestry investment, etc. are proposed

**Key words:** forestry development; strategic planning; Pingbian

### 1 概况

屏边县位于云南省南部, 红河州东南部, 紧邻国家级开放口岸河口, 位于东经  $103^{\circ}24' \sim 103^{\circ}58'$ , 北纬  $22^{\circ}49' \sim 23^{\circ}23'$ , 东与文山、马关两县隔河相望, 南与河口接壤, 西与金平县相连接, 北与州府蒙自毗邻, 东西宽 55.5 km, 南北长 63 km。全县国土总面积为 1 906.2 km<sup>2</sup>, 是一个集“边疆、山区、贫困、少数民族”为一体的苗族自治县。

屏边县境内地形复杂, 立体气候明显, 属低纬亚热带湿润山地季风气候类型, 植物资源丰富。全县土壤主要有赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤等 8 类。屏边县水热条件好, 土壤土层深厚肥沃、有机质含量丰富, 土地资源和森林资源丰富。据森林资源二类调查, 全县现有林业用地 112 352.9 hm<sup>2</sup>, 非林业用地 74 283.1 hm<sup>2</sup>。林业用地中有林地 65 617.6 hm<sup>2</sup>, 疏

林地 35.3 hm<sup>2</sup>, 灌木林地 24 667.3 hm<sup>2</sup>, 人工造林未成林地 2 143.6 hm<sup>2</sup>, 苗圃地 1.3 hm<sup>2</sup>, 无立木林地 750.3 hm<sup>2</sup>, 宜林地 19 137.5 hm<sup>2</sup>, 森林覆盖率达 38.3%。

屏边县下辖 6 乡 1 镇, 4 个居委会, 76 个村委会 829 个村民小组, 总人口 15.44 万人, 其中农业人口 12.9 万人, 苗族等少数民族占总人口数的 64.6%。境内交通便利, 滇越铁路从北至南穿境而过, 326 国道穿越境内, 境内 76 个行政村已全部通公路。地方财政自给率仅 20.6%, 人均有粮 388 kg, 农民人均纯收入 0.12 万元。

### 2 林业发展现状分析

#### 2.1 现状

屏边县林业肩负着改善生态环境、维护生态平衡、调整产业结构、促进农民增收的重任。20 世纪 70

收稿日期: 2011-04-22.

作者简介: 赵启宁(1964-), 男, (彝族), 云南屏边人。从事营林生产及森林管护工作。

年代,屏边县委、政府结合屏边实际,制定了“以林为主,综合开发,靠山致富”的林业发展方针,举全县之力建设杉木林基地,拉开了艰苦创业的帷幕,全县先后创建了80个乡村集体林场。进入90年代,县委政府又提出了林业发展的“两个转变”,即由单一的杉木用材林向多林种转变,由低价值树种向高价值树种转变。传统的以生产木头为主的林业步入了转型期,以八角、肉桂、热果等为主的经济林悄然兴起,山区综合开发成为林业工作重点。进入21世纪,县委政府审时度势,按照生态文明建设的要求,切实加强政策引导,增加资金投入,狠抓质量管理,提高科技含量,全面推进现代林业发展步伐,实现了屏边林业又好又快地发展。据2005年森林资源二类调查和2008年森林资源消耗量调查,全县活立木蓄积746.45万 $\text{m}^3$ ,森林资源年生长量达38.58万 $\text{m}^3$ ,森林资源年消耗量为12.12万 $\text{m}^3$ 。实现了森林资源年消耗量低于年生长量,为林业可持续发展奠定了坚实基础。

在林业体制方面,全县经历了3次大的改革。第一次始于1982年的“三定两山”,以开展稳定山林权属为主,划定了自留山和责任山。第二次始于20世纪90年代,以实施森林分类经营为主要内容,旨在扩大林业经营自主权,积极探索采伐管理制度改革,调动了林农发展林业、经营林业的积极性。第三次始于2005年的集体林权制度改革,坚持“还山、还权、还利于民”,以保护生态环境和发展林业产业为目的,进一步“明晰所有权,放活经营权,落实处置权,确保收益权”。集体林权制度改革后,屏边县林业发展现状呈现出以下特点:

1)发展速度加快,投资多元化。随着集体林权制度改革的深入推进,林农的林权意识普遍增强,发展林业的信心不断提高,呈现了产业发展多样化,投资多元化的局面。林农、干部和群众纷纷投入农村承包经营林地资源,林业发展呈现出国家、集体、个体、社会闲散资金多元化投入。截至2010年底,全县已发展杉木林2万 $\text{hm}^2$ ,桉木2万 $\text{hm}^2$ ,林下草果1.33万 $\text{hm}^2$ ,八角0.5万 $\text{hm}^2$ ,林业发展速度加快。

2)科技含量高。现代林业发展的特点是科技含量高,屏边县林业产业发展也不例外。通过科技培训,林农和群众对经济林如杉木、桉木,林下草果,生物产业如红豆杉、橡胶等的产业化发展迅速,从选种、壮苗培育、地块选择、整地造林、抚育管理等方面,每一个环节的科技含量都有显著提高。精耕细作、合理施肥、科学管理在林产业发展中悄然掀起。

## 2.2 林业发展存在的问题

1)林业产业化程度低。屏边县林业产业化程度低,缺乏龙头企业带动,加工技术手段落后。杉木林虽有一定规模,但目前仅有2家加工厂,且加工技术落后,主要生产半成品,林业附加值低。桉木、林下草果等新产业发展迅速,但也不具备开展精深加工的条件。没有加工企业带动,产业链短,主要以出售原材料为主,林业“大资源,小产业、低效益”的现状依然存在。

2)林业发展不平衡。屏边县林业发展走农村包围城市的道路,边远乡镇、山区乡村易发展,主要交通沿线、城市周围难发展。示范基地难建立,亮点工程形不成。在这几年的林业工程建设中,白云、和平、新华几个乡发展速度快,而且白云、和平2乡的造林以600多 $\text{hm}^2/\text{a}$ 的速度推进。玉屏、新现、白河交通较方便的乡镇林业发展速度慢。具体到乡镇,除了白云乡之外,其他乡均呈现出集镇周围难发展,偏远农村好发展的局面。

3)中低产林分布较广,产值不高。据调查,屏边县有中低产林共计2.67万 $\text{hm}^2$ ,占全县有林地面积的40.7%,分布在全县各乡镇。由于立地条件不好,林地生产力低,林分质量差,产值不高。

4)县城面山绿化和绿色通道建设难推进。县城周围和昆河公路沿线城镇化率低,工商业发展落后,第三产业发展缓慢,农民对土地的依赖度高,面山绿化和绿色通道建设推进难度大。

5)山区农民经济收入低,对森林资源的依赖性大。屏边县是一个典型的山区县,山地面积占国土面积的99%,农民生活在山区,生活靠山,发展靠山,森林资源成为山区农民生产、生活的重要资源。随着人口的增长,农户生活烧柴、牲畜放养、房屋建盖等都靠山林提供的各种资源来维持,山区农民对森林资源的依赖性大。

## 3 林业发展战略规划

“十二五”期间是屏边县林业抢抓机遇、加快发展的重要时期。深化集体林权制度改革后,进一步明晰了林木林地所有权,放活了经营权,体制机制更加趋于合理,“山定权、树定根、人定心”,广大干部群众投资林业、发展林业的积极性高。另一方面,国家在林业上的投资逐年加大,荒山造林、产业培植、防护林工程等项目投资逐年增加。同时,农村传统的农业经营理念发生了变化,剩余劳动力转移,外出打工的多,在家耕田种地发展农业的少,农村土地荒芜闲



置的越来越多,为林业发展拓展了土地空间.这些变化,为屏边县林业快速发展奠定了坚实基础,必须抓住机遇,乘势而上,加快发展.

要实现屏边县林业快速发展的目标,就必须认真贯彻县委政府“绿色经济立县,特色工业富县,科教文化兴县,生态旅游活县”的战略,围绕“百万亩绿色产业”培植目标.按照生态建设产业化、产业发展生态化的要求,紧扣产业培植这一核心,以市场为导向,农民为主体,发展为目的,扎实建基地、绿通道、推改革、促开发、严保护,促进屏边县林业科学快速发展.

### 3.1 速生丰产林建设战略规划

速生丰产林是屏边县的传统林业,深受当地干部群众青睐.发展速生丰产林,既能改善生态环境,维护生态平衡,又能为社会经济发展提供丰富的木材产品.要按照生态建设产业化,产业发展生态化的要求,坚持以生态建设促进产业发展,以产业发展促进农民增收;通过订单育苗、工程队造林、种苗扶持、技术服务等措施,加快推进速生丰产林建设;在土地集中连片,规模大,群众积极性高、示范效果好的地方采取工程队造林,统一组织有造林施工经验的专业队进驻造林;在土地分散、群众积极性高的地方加大种苗扶持力度,鼓励农户自己造林,促进产业快速发展.

1) 桉木丰产林发展规划.桉木属于屏边县本地乡土树种,耐瘠薄,生长迅速,适应性强,易栽培,好管理,深受群众喜爱,近几年发展迅速.要统筹规划,科学安排,区域发展,成片推进.重点在白云、和平、新华、新现、湾塘等几个乡发展.2010年发展面积达2万 $\text{hm}^2$ ,力争到2015年发展到3.33万 $\text{hm}^2$ .

2) 杉木速生丰产林发展规划.杉木速生丰产林是屏边县长期经营的主要树种,广大群众已经掌握了一整套成熟的育苗、栽培管理技术.宜采取政策引导的形式,以市场为导向,再投入少量扶持资金,鼓励林农自己育苗自我发展,以巩固现有2万 $\text{hm}^2$ 杉木为目标,重点在玉屏、新现、白河乡镇发展.

3) 桉树、柚木等丰产林发展规划.桉树、柚木及其它速生树种在屏边县作为速生丰产林基地建设的一种补充形式,应适当扶持,按市场规律运作.

### 3.2 特色经济林建设战略规划

特色经济林建设是屏边县林产业发展的重要补充.由于屏边具有典型的立体气候特征,从低海拔到高海拔“一山分四季,十里不同天”的特殊气候条件决定了生物多样性,物种资源十分丰富,适宜多种树

种生存,但发展规模不大.特色经济林对环境气候条件要求严格,经营强度高,只能作为“镶边”林业发展.重点要抓好以下3块特色经济林建设.

1) 全力发展热区橡胶产业.加快热区橡胶产业培植能改善热区生态环境,维护热区生态平衡,促进热区百姓增收.首先,以南溪河流域为主体,重点在白河乡发展,连动玉屏、湾塘的部分村委会.近期发展0.33万 $\text{hm}^2$ ,远期发展到0.53万 $\text{hm}^2$ ;其次,以政策引导,资金扶持的形式,调动百姓种橡胶的积极性,依托河口天然橡胶公司、马关健康农场提供技术支持,组建橡胶产业发展协会,扎扎实实推进橡胶产业.

2) 积极培育核桃产业.重点在和平、白云、新华、新现高海拔地区发展本地泡核桃0.33万 $\text{hm}^2$ .首先要以产品优质化、品种本地化为指导思想,不从县外调苗,科学合理规划,扎实稳步推进.其次要以实施林粮间种为主,不能用荒山造林的模式发展核桃,一定要选用土层深厚、排水良好的良田好地.同时,在房前屋后、田边角实施零星种植.

3) 全力推进红豆杉产业.红豆杉属生物药业的高精端产业,重点要围绕县城周围和在玉屏、新现2个乡镇发展.主要依托红河阳光生态农业科技有限公司提供种苗和技术支持,采取公司加农户的形式运作,带动农户发展,发展目标为0.33万 $\text{hm}^2$ .

### 3.3 草果种植业战略规划

林下草果在屏边县具有多年的栽培历史,适应范围广,耕作粗放,管理水平技术要求不高,经济效益好,很多农户已经靠种植林下草果脱贫致富.发展桉木林,实施林下草果种植,是屏边县白云、和平等乡镇探索总结的一条巩固退耕还林成果的成功经验,在很大程度上解决了林业经营上长期困惑的生态效益与经济效益难以统筹兼顾的问题.要加大林下草果种植力度,因地制宜、科学规划、集中发展、全面推进.要采取技术培训、示范引导、种苗补助等措施,积极解决产业培植过程中存在的问题,引导农户集中投入,科学发展.要在白云、和平、新华、新现、玉屏几个乡镇总结推广高产稳产经验,打造亮点工程,建立示范基地.“十二五”期间要增加投入,加快发展,到2015年使屏边县的草果面积在现有1.33万 $\text{hm}^2$ 的基础上发展壮大到2万余 $\text{hm}^2$ ,成为名符其实的草果大县.

### 3.4 中低产林改造战略规划

中低产林改造政策性强、任务重、投资大,要成立强有力的组织领导机构和办事机构,配强工作力

量,出台指导意见,制定符合实际的措施,主要领导要亲自抓、分管领导具体抓,确保单位和部门间相互协调,要做到人员到位、责任明确、措施有力、有序开展。低产林改造要按照因地制宜、适地适树的原则,统筹规划、合理布局、科学管理、分步实施。低产林改造进度按0.13~0.2万 $\text{hm}^2/\text{a}$ 的规模推进。

### 3.5 县城面山绿化和绿色通道建设战略规划

按照统一规划、先易后难、成片推进、分步实施的原则,用3~5a时间把县城面山、昆河公路、屏新公路、泛亚铁路、滇越铁路人字桥至河口段两边300m范围内全面绿化。对县城面山的绿化要充分听取群众意见,选择1~2个农户喜爱的经济林树种。南溪河流域要结合橡胶产业发展,统筹考虑,既培植产业又绿化公路。新现乡境内,要打破行政区域界线,与蒙自期路白整合为一个经济区域,重点发展枇杷等水果。要采取多种绿化手段,适宜开展工程造林的实施工程造林,不适宜开展的实施封山育林,力争用最短的时间取得最好的绿化效果。

### 3.6 推动农村林地流转战略规划

积极推动农村林地流转,有利于整合生产要素,促进生产力发展,形成林业新的增长点。要在深化林权制度改革的基础上,加大林业政策宣传力度,落实林业优惠政策,稳定权属关系,盘活扩大经营自主权。要鼓励公司、大户、机关干部职工深入农村承包经营林地,带动林业发展。要服务好到屏边县投资的香港广畅集团、英国阳光公司、武汉凯迪公司及其他个体大户,解除他们的后顾之忧,让他们大胆投资,自主经营。通过政策倾斜、项目支持、资金投入、技术服务等措施积极推进农村林地流转,促使林地向能人及有实力的大户集中,增加林业投入,促进林业发展。

### 3.7 公益林管护战略规划

实施林业分类经营,切实加大对生态公益林的管理。屏边县已列为国家和省级的生态公益林面积为6.67万 $\text{hm}^2$ 。随着国家公益林补偿标准的提高,今后公益林项目将成为全县最大的林业投入项目。

公益林功能特殊,肩负着改善生态环境,维护生态平衡的重任,一定要加强公益林管护。①加强制度建设,完善补偿机制,实行动态管理,提高林分质量。②抓好护林员队伍建设,完善考核机制,强化队伍培训,把护林员队伍建设成为有能力的能发挥作用的生力军,切实担负起管护生态公益林的重任。③积极探索民主管理的有效机制,依托于村规民约,实行民主决策,民主管理,确保公益林不被侵蚀。④稳步推进农村能源建设,加快沼气池、节柴灶和太阳能的普及推广,缓解农村生产生活对森林资源的依赖。

### 3.8 林业招商引资战略规划

要进一步解放思想,更新观念,跳出林业看林业,跳出林业发展林业,用工业化的理念来谋划林业发展。按照“你发财我发展”的招商理念,不求所有、但求所在,破除肥水不流外人田的陈旧思维,加大招商力度,努力培养造就林业龙头企业,带动林产业发展。服务好现有的华荣木业有限责任公司、大喜木材加工厂,确保商家引进来,留得住,能发展。积极开展资源招商,以商招商,早日启动草果、八角等林副产品深加工。要通过龙头企业的发展壮大,带动林产业发展,实现以工促林、以林养工、林工一体的良性发展。

#### 参考文献:

- [1] 中国人民政治协商会议云南省屏边苗族自治县委员会文史资料委员会编. 屏边县文史资料 第三辑(林业专辑)[Z]. 2009.
- [2] 张永弼. 龙陵县林业可持续发展战略思考[J]. 林业调查规划, 2011, 36(1): 108-111, 116.
- [3] 赵文军, 莫绍娟. 新平县公益林建设现状及发展对策[J]. 林业调查规划, 2010, 35(2): 93-96.
- [4] 沈新华. 华坪县特色经济林产业发展探讨[J]. 林业调查规划, 2010, 35(5): 68-70.
- [5] 孟应刚. 镇雄县林业产业发展现状与对策[J]. 林业调查规划, 2010, 35(6): 103-106, 111.
- [6] 杨根辉. 论我国现代林业的发展方向[J]. 林业调查规划, 2010, 35(5): 123-125.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.024

## 美国核桃产业发展综述及其借鉴

陆斌<sup>1</sup>, 宁德鲁<sup>2</sup>

(1. 云南省林业技术推广总站, 云南 昆明 650224; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204)

**摘要:**介绍美国核桃的种植概况、主栽品种、生产现状及市场占有率等产业发展现状。从良种选育进程、种质资源的收集与保存、无性繁育研究、核桃生理生化研究、植物营养研究、病虫害控制技术等方面综述了美国核桃产业的科研进展。在详细阐述美国核桃的主要栽培技术和采收后处理技术的基础上,分析美国核桃产业发展的优势所在。藉此,总结出美国核桃产业发展经验对我国及云南省的借鉴作用。提出加强技术推广体系建设,加速科技成果的转化;加大科技含量,实施科学管理;建立稳定的科研推广队伍;提高采收后处理及加工技术水平等核桃产业发展建议。

**关键词:**美国核桃产业;科研进展;栽培技术;采收后处理技术;产业发展优势;借鉴作用

**中图分类号:**S792.13;F316.23 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0098-05

## American Walnut Industry Overview and Its Reference Function

LU Bin<sup>1</sup>, NING De-lu<sup>2</sup>

(1. Yunnan Forest Technology Extension Station, Kunming 650224, China;

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

**Abstract:** U. S walnut planting profiles, cultivars, production status and the status of industry market were introduced in this paper. From aspects of the seed selection process, germplasm collection and preservation, asexual breeding research, walnut physiological and biochemical studies, plant nutrition research, pest control research in the U. S., we reviewed the progress of walnut industry scientific research. Based on detailed the major cultivation techniques and post-harvest processing technologies for U. S. walnut, the advantage of the U. S. walnut industry has been analyzed. In this way, summed up the U. S. walnut industry development experience as reference for China and Yunnan Province. Recommendations of walnut industry development for strengthening technology promotion system, accelerate the transformation of scientific and technological achievements; increasing scientific and technological content, the implementation of scientific management; promoting the establishment of stable research teams; improving after harvest handling and processing technology level have been proposed.

**Key words:** U. S. walnut industry; scientific research progress; cultivation techniques; post-harvest processing technology; industrial development advantages; reference function

应美国加州大学戴维斯分校植物科学系邀请,经国家外国专家局批准,云南省林业技术推广总站组建的“核桃产业发展关键技术培训团”一行13人,于2010年11月9日~29日在美国加利福尼亚州等地对美国核桃科研、种植、采收、采收后处理、加工等方面进行了为期21d的学术考察和技术培训。考察团先后在加州大学戴维斯分校、佛罗里达大学中部研究中心、美国农业部亚热带作物研究中心等地进行了核桃育种、种质资源收集与保护、整形修

剪、无性繁殖、采收、采收后处理、加工等技术培训,参观了加州 Davis 国家无性系果树种质资源圃,同时培训团到美国戴维斯 Tehama、Yuba、Sutter、San Joaquin、Yolo 等县的核桃育苗基地、种植园、采收后处理厂、加工厂进行了实地考察。

### 1 核桃产业发展现状

#### 1.1 种植概况

美国是核桃生产大国。至2010年,全国核桃栽

收稿日期:2011-05-01.

作者简介:陆斌(1966-),男,云南昆明人,研究员。主要从事经济林育种栽培研究。



培面积为 10.76 万  $\text{hm}^2$ , 年产坚果 52.53 万 t, 其中 99% 集中在加州, 而加州又集中在萨克拉门托 (Sacramento) 河流域的圣化 (Sanjoaquin) 金谷地和萨克拉门托河谷优势种植区的 40 多个县. 圣化金谷地的主产县有 Sanjoaquin、Tulare 和 Stanislaus, 萨克拉门托河谷地的主产县有 Butte、Sutter 和 Tehama.

### 1.2 主要栽培品种

美国核桃的主要栽培品种有强特勒 (Chandler)、哈特利 (Hartley)、希尔 (Serr)、赫瓦特 (Howard)、图莱尔 (Tulare)、维纳 (Vina)、福兰克蒂 (Franquette)、培尼 (Payne)、爱西丽 (Ashley) 等, 其中强特勒占美国核桃种植面积的 37%; 哈特利占 17%; 希尔、赫瓦特和图莱尔 3 个品种各占 8%; 维纳占 6%; 福兰克蒂和培尼各占 3%; 爱西丽占 2%; 其他品种占 8%.

### 1.3 生产现状及市场占有率

目前美国的核桃年产量达 52.53 万 t 左右, 大约 60% 供给国内, 40% 左右出口. 美国是世界上核桃出口量最大的国家. 出口的主要产品为带壳核桃和核桃仁, 年出口量在 10 万 t 以上, 占核桃国际贸易量的 50%. 在出口的核桃中, 坚果占 62%, 几乎占领了全部西欧 (以德国为主) 市场.

美国核桃主要销售到日本、法国、澳大利亚、西班牙、奥地利、以色列、加拿大等国. 目前美国核桃在生产及贸易上仍占主要优势. 它的高效生产、加工和促销办法刺激着世界市场的扩大, 对美国核桃的需求量还在增长.

## 2 核桃产业的科研进展

### 2.1 良种选育进程

100 多年来, 美国核桃的良种化过程经历了 3 个阶段.

1) 早期引进阶段 (1770~1948 年): 1700 年前后, 由西班牙传教士人首次将核桃引入美国加利福尼亚州, 1856 年在洛杉矶建立第一个实生园, 1875 年把核桃引向北加州种植, 1905 年将嫁接技术应用到核桃苗木繁育, 1915 年以后不再用实生苗建园而全部采用嫁接苗. 随着栽培进程的演进、对良种认识的不断深化和育种科研手段的现代化, 品种不断推陈出新, 主栽品种也在动态发展. 早期栽培的主要品种以晚实品种富兰克蒂 (引自法国)、哈特利 (实生选优) 和早实品种培尼 (实生选优) 3 个品种为代表.

2) 近代选优阶段 (1948~1970 年): 这个时期由加利福尼亚大学果树科学系通过实生选优筛选出塞

尔、维纳、阿什利、尤里卡、蒂黑马、契可、强特勒、霍华德、日地等 37 个早实、丰产品种. 这些品种受到农场主们的喜爱, 推广速度很快, 面积迅速增加, 但同时形成了“良种混杂”的局面.

3) 现代选育阶段 (1970 年至今): 这个时期的显著特征是良种化程度更精、更深、更快, 将原来栽培的 37 个品种筛选、淘汰、压缩为强特勒、图莱尔、霍华德等 12 个品种, 其中以强特勒、哈特利、希尔、赫瓦特、图莱尔为主导品种, 占到美国核桃总面积的近 90%. 近年来, 美国的核桃研究者仍然在核桃的砧木育种方面做着大量的研究工作, 为能选育出抗黑线病、冠瘿病等致命性病害的高抗砧木品种做出不懈的努力.

### 2.2 种质资源的收集与保存

美国十分重视对核桃种质资源的收集保存. 1981 年美国“国家植物种质资源体系 (National Plant Germplasm System, NPGS)”在美国加利福尼亚戴维斯建立了“果树与核果类作物资源圃 (The National Clonal Germplasm Repository for Tree Fruit and Nut Crops)”, 核桃属品种主要由加州 Davis 国家无性系果树种质资源圃负责, 核桃圃地的面积为 4.8  $\text{hm}^2$ , 加州 Davis 圃共保存核桃属种质 471 份, 21 个种. 由美国农业部与俄勒冈州立大学联合建成 NPGS-Corvallis 圃中还保存核桃属种质 72 份, 分 3 个种, 其中灰核桃有 68 份, 核桃有 3 份, 还有一份未知品种. 除此之外, 在爱荷华州的 Ames 圃还保存一种核桃楸和一种黑核桃. 原产亚热带种质抗寒性弱, 在加州 Davis 圃难成活, 则需保存在加州 NGR Riverside 圃. 还有其他少量收集的核桃种质则保存在美国的其他地方. 截至目前, 美国现保存核桃属种质资源 22 个, 600 多份左右, 这些核桃品种来自世界各地, 其中来自中国的约有 150 份左右, 占了很大一部分. 这些基因都以活体形式进行备份, 一份以成年大树的形式保存在大田基因库, 另一份以试管苗或容器苗的形式保存于温室, 基因档案存入电子计算机管理, 避免混淆, 随时更新和方便查阅. 这些基因资源提供了丰富的育种材料, 为未来核桃育种业奠定了基础.

### 2.3 无性繁育研究

加利福尼亚大学在核桃无性系繁育方面, 除采用常规的芽接和枝接方法繁殖良种大苗外, 还攻克了核桃克隆技术、脱毒提纯技术、组织培养技术、核桃扦插技术等世界难题.

## 2.4 核桃生理生化研究

开展了不同立地条件下不同品种的呼吸、蒸腾和水分运输、传导及平衡,成年树及幼苗、休眠芽对温度(特别是低温)的反应机理研究,这些基础理论研究为指导生产提供了理论依据。

## 2.5 植物营养研究

通过分析核桃树体长周期和年周期的营养平衡,以叶片营养分析为主要手段,测试分析核桃树体对氮、磷、钾的需要量及与经济产量的关系;不同生长期、结实期的营养平衡及转移;大量元素和微量元素对生长、结实的影响及缺素症的症状表现及防治机理。这些研究成果通过推广专家直接传授给核桃园主,为他们提供无偿技术支持。

## 2.6 病虫害控制技术研究

黑线病和冠瘿病是美国核桃产业的致命杀手,一方面选育抗病性强的加州黑核桃和奇异核桃做砧木,较好地阻止了病原体向土壤的传导。一方面对苹果豆蛾等 5 种主要虫害研究其生活史及发生、传播规律,生产出了有利于保护天敌的专一性性引诱剂,或在树上悬挂性激素干扰交尾产卵的方法用于核桃园的虫害防治,确保了核桃果仁的无公害性。

# 3 核桃的主要栽培技术

## 3.1 苗木培育

美国通常采用加州黑核桃和奇异核桃培育实生苗作砧木。于 9 月至 11 月采收种子。采收后,先用 87.8~100℃ 的热水浸泡种子 1~3 d 以杀死病菌。采用秋播(10~11 月)或春播(2~3 月)。若春播种子必须用湿沙进行层积催芽。播种前苗床进行细致整地,土壤经熏蒸消毒后作床播种,播种深 4 英寸,育苗株行距 3~5 英寸×5~7 英寸。

美国采用芽接和枝接 2 种方法培育良种嫁接苗。芽接在夏末进行,主要采用大方块芽接,其次采用“工”字形或“T”字形芽接。枝接在 2~3 月进行,多采用舌接(又称双舌接),还采用劈接、切接等。大树采用插皮接。嫁接苗有当年出圃的,也有 2~3 a 出圃的。育苗的株行距较大,以利通风透光,促使苗木健壮生长。除嫁接采用手工外,整地、播种、田间管理、起苗全部实现机械化;苗圃地基础设施好,有先进的喷灌设备,浇灌、施液体肥料、喷药等都该设备完成。

美国在核桃的繁育技术上取得了较显著的效果,主要是利用组培技术,快速培育核桃无性系苗木。1984 年,美国学者 Driver 利用核桃的茎器官首

次培育出奇异核桃(*Juglans regia*×*J. hindsii*)自根苗。此种核桃组培苗木是理想的砧木苗,已在大田定植成功,进入大规模应用阶段。核桃器官培育除用茎段器官外,还采用植体,经体细胞胚胎发生的途径产生完整的核桃植株。美国在核桃生物技术处于领先地位。

## 3.2 栽培管理

美国的核桃园通常建在气候、土壤适宜,有水源、水质好的地方。采用机械整地挖塘,以“品字形”和“正方形”设计种植穴。株行距依不同品种有所差异,有 6 m×6 m(272 株/hm<sup>2</sup>),9 m×9 m(187 株/hm<sup>2</sup>)及 12 m×12 m(130 株/hm<sup>2</sup>)几种。

每 8 行设置 1 行授粉树。定植后立即浇水,树干用石灰与水溶性乳胶混合液涂白,6~8 月时每隔 1~3 周进行 1 次灌溉。定植后,在接口以上 38~60 cm 处截断顶梢,上留 4 个芽,以培养主干。第一年新梢生长后,选一强健新梢为主干,定干高为 1.8~2.1 m,以便机械操作。树形为开心形或主干分层形。但以主干分层形为主。

成龄树修剪采用隔行隔年的方式,以机械修剪为主,人工修剪为辅。修剪后形成主侧枝大而少、结果枝小而多,通风透光的树体。修剪下的枝条及枯枝落叶就地通过机械打碎作肥料。

美国已普遍建立了叶片分析室及服务站,根据营养诊断的结果指导核桃园的施肥。他们认为,无论是幼树期的核桃,还是成龄盛果期的核桃,对氮肥的需求量均明显要高于磷、钾肥。仅在成龄盛果期时,适当提高磷、钾肥比例,同时施入少量的锌、钙、铜、硼等矿质元素。

在灌溉方面,美国的核桃园多数均喷灌、滴灌或微灌,设施比较先进。核桃园主要用喷洒化学除草剂的方法除草,如百草枯、杂草油、果尔。每年喷洒 2 次,2 月 1 次,消灭杂草以保障核桃树水分和养分的供应;10 月 1 次,清除杂草便于采收果实。有时也采用割草机或人工割草。

## 3.3 核桃病虫害防治

### 3.3.1 主要病害

美国核桃的病害较多,目前生产上最主要的病害为冠瘿病(Crown Gall)、疫霉菌(Phytophthora)、黑线病(blackline disease)。其中冠瘿病和黑线病是比较致命的 2 个病害。

疫霉菌主要危害核桃树根部,致使根腐死亡。采用溴甲烷进行土壤消毒防治。采用奇异核桃做砧木,

此种核桃对疫霉菌的抗性强,不易感染。

冠瘿病系细菌病害,由瘤肿野杆菌(*Agrobacterium tumefaciens*)侵染所致,危害核桃枝干,于上生大小不等的瘤,初光滑,以后表面逐渐开裂、粗糙。病菌在癌瘤组织的皮层内或依附病残根在土壤中越冬,借灌溉水、雨水等传播,远距离传播的主要途径为苗木调运。排水不良、粘重土壤常发病严重。

黑线病是由病毒引起,感染病毒的核桃生长不良,叶子变为黄色,早落,以致整株死亡。目前还没有有效的药物进行防治,对发病率低的核桃园仅靠清除病株,或在低于嫁接口处砍去病株,重新嫁接无病穗条形成新株。对严重感染的核桃园进行更新。

其次还有根腐病、细菌性黑斑病、深皮溃疡病、浅皮溃疡病、根癌病、白霉病等。

### 3.3.2 主要虫害

主要虫害有苹果小卷蛾,主要蛀食核桃坚果,造成严重的经济损失。目前没有发现此种害虫的有效天敌,主要依靠喷洒杀虫剂防治或采用激素诱捕。此虫害害多种果树,是食腐性昆虫。主要危害青果皮开裂的核桃坚果,造成重大经济损失。采取及时摘除干瘪坏果,及时喷洒杀虫剂的方法防治。核桃绕实蝇是美国核桃的主要害虫,以幼虫蛀食青皮及核仁(7月下旬至8月中旬),使其变黑发霉。在虫害发生时及时喷杀虫剂防治此虫危害。次要害虫有核桃斑蚜、暗脉蚜虫、棉叶螨、太平洋螨、榆全瓜螨、红山背虫蛾、核桃园盾蚧、梨园盾蚧、榛子卷蛾、小长蝽、南方火蚊、核桃瘿螨以及一些蛀孔性害虫等。

在虫害的防治上主要采用生物防治为主,利用有利于保护天敌的专一性性引诱剂或在树上悬挂性激素干扰交尾产卵的方法进行核桃园的虫害防治。

## 4 核桃的采收及采后处理技术

在美国,核桃的采收、脱青皮、清洗、烘干、脱壳等工序已完全实现了机械化。

### 4.1 核桃的采收

每年8月末到11月是核桃的采收期。在8月末,当树上有2/3的核桃青皮开裂,标志着核桃果实可以收获了。核桃果实的采收是通过机械振荡器将核桃果实振落到地面上,通过机械将果实收集起来,运到加工厂进行脱青皮、漂洗、烘干、破壳取仁或带壳包装等处理。

机械收果机通过风选的方法去掉大部分的泥土、树叶和枝条等杂物,将果实传送到车斗里运走。

### 4.2 去青皮与挑选

第一步:将运到的核桃先传送到一个水池里,采

用水洗的方法去掉核桃果里残留树叶、青皮等杂物,通过电子色差分离机将青皮为黑色的核桃(品质不好)挑选出来。

第二步:将品质好的核桃进行脱青皮处理,用传送带将脱落的青皮运走,送入核桃园作肥料。

第三步:脱过青皮的核桃再次进行水洗,将青皮脱得不彻底的核桃人工挑选出来再次进行处理。

第四步:将上述处理过的核桃用传送带运到干燥箱内进行干燥。

### 4.3 核桃的干燥

在美国有50%左右的核桃果仁均要进行烘烤干燥。核桃烘干采用机械热风干燥法,可以使带壳核桃的含水量很快降低到7.0%,此时核桃仁的含水量降低到4.2%,这样可使核桃仁的品质在贮藏期间得到保证。机械热风干燥法比以往的晾晒法有很大的改进,主要体现在脱水速度快、全面、便于控制等方面。

干燥的方式有固定箱式、吊箱式和拖车式,最常用的是固定箱式。固定箱式是由若干个箱子组成,坚果从上方灌入,总容量约为25 t,每个箱内约放1~5 t坚果,箱子底板呈35°倾斜,坚果放入时,可沿箱底滑入,箱深6~8英尺(183~244 cm),加热至42.2℃的热风以70~120 cfm/英尺的速率吹过核桃堆。箱子底部有一活门,干燥的核桃由活门落到传送带上,送入运输车或货箱内。

采回的坚果的田间原含水量对干燥时间有显著影响,最早采收的坚果含水量在30%~40%,需要干燥24 h,最后采收的坚果含水量以几乎接近干燥状态约8%的含水量,只需略微干燥即可。对漂洗干净、烘干好的核桃进行带壳贮藏。

### 4.4 机械破壳

需要核桃仁时,从贮藏库将带壳核桃提取出来送往去壳车间,用机械破壳机将核桃壳压碎进行破壳取仁,出整仁率达40%。将破壳后的核桃仁按大小进行分级,用气流法将仁与碎壳进行分离。

### 4.5 包装

通过提升机和运送机等系统进行包装,通过电子色差分离机和激光分类机将核桃仁分成不同等级产品。最后经过培训有素的质检员检验后,才可以进行包装。包装方式有塑料袋和纸箱2种。装箱压膜后,放入2~4℃的冷库进行保存。

## 5 美国核桃产业发展优势

美国是核桃生产大国。依靠优良品种和先进的科技技术,在生产手段、经营水平、质量效益、出口贸



易等方面雄居世界第一,已成为称雄世界的标志性产业,代表着世界核桃产业发展的路子和方向。

### 5.1 良种化程度高

美国核桃产业的迅速发展和成功,与其在良种选育方面所做的工作分不开。实行良种化栽培是美国核桃产业崛起的一个显著标志。主栽品种为强特勒、哈特利、希尔、赫瓦特、图莱尔等,其品质优良,规格统一,占到美国核桃总面积的近 90%。

### 5.2 生产水平高

美国核桃从建园开始,到土壤管理、灌溉、修剪、喷药,再到采收、脱皮、烘干和加工,全部环节都实行机械化作业,特别是其采收加工工艺令人大开眼界,在采收前 5~10 d 喷乙炔利催熟,用振落机、堆扫机采收,运到加工厂后用脱青皮机及时进行脱皮、用清洗机快速清洗后烘干,整个过程在 24~48 h 之内完成。整个工艺过程的机械化、标准化保证了核桃园的集约管理和核桃产品的质量。

### 5.3 专业化程度高

美国共有 5 300 家核桃种植户和 55 家加工营销户,60%的核桃园由 600 多家种植户经营,这些种植户的经营面积都在 40~67 hm<sup>2</sup>,绝大多数核桃园都是家族经营,园主大都是世袭制,一代传一代地进行专业化生产,即是近几年新买土地或租赁土地发展起来的核桃园,其园主一般都具有很高的专业学历,有些是农学、园艺方面的博士,对核桃的生物学特性和生态学特性都掌握得非常清楚,专业化生产的水平都比较高。

### 5.4 品质效益高

美国核桃栽培者在建园时就注重地块和品种的选择,一般只确定 1~2 个主栽品种,从而保证了成熟期的一致性和机械采收、加工的便利性,提高了坚果的均匀度。同时所有核桃产品在外运前都必须由加利福尼亚食品和药品管理局(DFA)按照美国农业部的标准进行检查和确认,从而保证了核仁的货架品质,受到国际国内市场的认可和欢迎。加上管理科学精细,美国核桃不仅质量好而且单位面积产量和产值高。

美国核桃盛产期一般产量可达 6~7 t/hm<sup>2</sup> 左右,最高产量可达 10 t/hm<sup>2</sup> 左右,近几年的干果售价为 1.5 美元/磅,折合人民币为 22 元/kg,一般种植园产值可达 13.2~15.4 万元/hm<sup>2</sup>;高产园产值可达 22 万元/hm<sup>2</sup>。美国人工费很高,所以核桃种植管理均以机械化为,尽量减少用工量。其高产核桃园管理费为 4 000 美元/hm<sup>2</sup>,约人民币 2.7 万元/hm<sup>2</sup>;地租金 4 500 美元/hm<sup>2</sup>,约人民币 3.15 万元/hm<sup>2</sup>;

扣除以上 2 项成本,毛利润达 16.2 万元/hm<sup>2</sup>。实现了高产量、高品质、高效益。

### 5.5 科技领先

美国把科学研究和技术进步视为核桃生产的灵魂,特别重视核桃生产的科研工作。尽管美国核桃产量已经很高,但核桃研究工作者依然在核桃砧木种和栽培品种选育、无性繁育、核桃的生理生化、植物营养、病虫害控制技术等方面坚持不懈地开展研究,现在其各方面的研究水平均处于国际领先地位。

### 5.6 产、学、研结合,技术推广体系健全

美国的核桃研究者除开展研究工作外,还有技术推广任务,他们与农场主紧密联系,研究与生产结合,达到了“实践检验研究成果,研究指导生产”的良性循环。

## 6 美国核桃产业发展经验的借鉴及建议

美国无论在核桃资源的保存收集、资源的开发利用、核桃产业的管理经营以及市场的开发利用方面都走在了世界的前列,他们的育种经验、管理开发思路都值得学习和借鉴。我国作为核桃生产大国,种植面积、产量均居世界第一,但是在出口创汇方面却远远落后于美国。主要原因是观念还没有和国际接轨,在育种及产业方面一味地追求产量和出仁率,而对核桃商品性状品质关注不多,对于核桃质量的要求不高,所以核桃的国际价格远低于美国的产品。如何更好地促进我国核桃产业的发展,提高育种水平,培育出更适合我国各产区生态环境和符合国际商品需求的核桃新品种,还需要不断地思考和努力。

### 6.1 加强技术推广体系建设,加速科技成果的转化

美国的核桃产业具有健全的推广体系网络,每个农场主均有专门技术顾问,如加州有 23 个县就有 24 个专门的核桃技术顾问,这样推动了整个核桃技术的推广,加速了科技成果的转化。所以云南省应在加强对技术人员的继续教育、终身教育和业务培训的基础上建立健全省、地、县、乡各级核桃生产技术推广服务体系,形成比较完善的技术推广网络,加快新技术推广步伐,加快科技成果转化。

### 6.2 创新体制,增加投入,建立稳定的科研推广队伍,为可持续发展提供技术储备

美国有一支较为稳定的从事核桃研究的科研人员,一直致力于解决核桃生产中的实际技术问题,不断地总结创新,不断地研究出科研成果,然后应用于生产。云南省也应建立一支稳定的核桃科研队伍对核桃进行长期的研究,并能给予长期的持续资助,不

(下转第 105 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.025

## 清远市发展生态旅游可行性分析

唐召英<sup>1</sup>, 阳宁光<sup>2</sup>

(1. 清远职业技术学院旅游与家政管理系, 广东 清远 511510; 2. 广东商学院数学与计算科学学院, 广东 广州 510320)

**摘要:** 清远市发展生态旅游的推力在于: 城动市化及生态环境的恶化决定了人们对生态旅游的客观需求; 人们闲暇时间增多, 可支配收入提高; 各级政府对生态旅游发展高度重视, 清远市拥有发展生态旅游的物质基础. 分析认为, 清远市具有发展生态旅游良好的区位优势、政策优势、资源优势以及机遇优势.

**关键词:** 生态旅游; 生态环境; 旅游资源; 清远市

中图分类号: S788.2; F224.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)03-0103-03

## Feasibility Analysis of Eco-tourism Development in Qingyuan

TANG Zhao-Ying<sup>1</sup>, YANG Ning-Guang<sup>2</sup>

(1. Department of Tourism and Household Management, Qingyuan Vocational Technical College, Qingyuan, Guangdong 511510, China; 2. Department of Mathematics and Computational Science, Guangdong Business College, Guangzhou 510320, China)

**Abstract:** The motivation to develop eco-tourism in Qingyuan has been studied from the following aspects: urbanization and deterioration of ecological environment determined the people's demand for eco-tourism; increased leisure time and disposable income; all levels of government attaches great importance to develop eco-tourism; Qingyuan has a material basis for eco-tourism development. In one word, Qingyuan has advantages of location, policies, resources and opportunities for developing eco-tourism.

**Key words:** eco-tourism; ecological environment; tourism resources; Qingyuan

我国的生态旅游始于20世纪80年代, 经过20多年发展, 生态旅游正以增长快速化、产品多样化、主体大众化、政策倾向化的特点继续扩大规模. 从1999年的“生态环境游”到2009“中国生态旅游年”的“走进绿色旅游, 感受生态文明”可以看出, 政府对于发展生态旅游的倾斜, 加上现在提倡的绿色、环保、低碳的生活方式, 生态旅游更将成为低碳的可持续绿色产业.

清远市位于广东省西北部、北江中下游, 总面积1.92万 km<sup>2</sup>, 是广东省陆地面积最大的地级市, 总人口406万. 下辖英德市、连州市、清新县、阳山县、连南瑶族自治县、连山壮族瑶族自治县、佛冈县及清城区, 共2市5县1区, 地处亚热带, 独特的地理位置造就了丰富的生态旅游资源.

### 1 发展生态旅游的推力

#### 1.1 城市化及生态环境的恶化决定了人们对生态旅游的客观需求

随着城市污染的加剧及人们生活步伐的加快,

人们亲近自然的愿望与日俱增, 越来越多的人渴望回归自然, 与大自然融为一体, 特别是现代人提倡的绿色、环保、低碳生活, 生态旅游更是大多数旅游者更好的选择. 清远市位于广东省西北部, 经济发展相对来说不如珠三角, 却保留了更多城市人喜欢的清新的自然环境, 并且有非常丰富的生态旅游资源, 如温泉、漂流、溶洞、民俗风情、美食. 优越的生态环境, 具有特色的旅游资源, 独具风格的民俗风情可使人们心情放松、回归自然. 2009年清远市旅游接待人数1881万人次, 旅游收入75.1亿元, 2项主要指标在粤东西北12个地级市中排名第一, 创历史新高.

#### 1.2 人们闲暇时间增多, 可支配收入提高

自从我国实行“双休日”以来, 城市居民进行短途旅游就有了时间上的保证. 2010年我国城镇居民人均可支配收入达19109元, 广东省城镇居民人均可支配收入为21574.72元, 从数据可以看出广东省城镇居民的人均可支配收入高于全国城镇居民收入. 在广东发达城市, 城镇居民的人均可支配收入更高. 旅游的意愿与可随意支配收入呈正相关, 随着城

收稿日期: 2011-03-08; 修回日期: 2011-04-15.

作者简介: 唐召英(1976-), 女, 湖南怀化人, 讲师, 硕士. 研究方向: 旅游、酒店管理.

市人们生活水平的提高,可随意支配收入的增多,对旅游类产品的需求也在增多,特别是现代人追求“低碳生活,环保生活”等理念的增强,将有更多的广东人甚至其它省市旅游者走进清远体验生态旅游。

### 1.3 各级政府对生态旅游发展的高度重视和鼎力支持

广东省将发展旅游定为产业调整的重要内容之一,2009年2月23日广东省国民旅游休闲计划(下称“休闲计划”)启动。休闲计划让更多的人参与旅游、体验旅游、感受旅游,而不仅仅是走马观花式的旅游。生态旅游正好是参与式的旅游形式,这为离广州最近的地级市清远市发展生态旅游提供了机会。清远市近几年推出了一系列生态旅游活动、旅游线路,生态旅游品牌如“激情漂流”、“亲情温泉”、“奇情溶洞”、“闲情山水”和“热情民族”,特别是“激情漂流”类的旅游资源产业集群化和市场规模化,连州市被评为“中华文化生态旅游城市”、“中国生态旅游大县”;太和古洞、玄真漂流、大旭山、九洲驿站度假营地4个景区被授予“广东省森林生态旅游示范基地”。由此可见,清远市已将发展生态旅游列为旅游发展的主要品牌和主要方向。

### 1.4 拥有发展生态旅游强有力的物质保证

2010我国人均GDP突破4000美元,旅游业界人士、旅游学界人士都认为中国已进入“大众旅游时代”。广东省的恩格尔系数已跨入联合国粮农组织划定的富裕区,经济的快速发展,人们可随意支配的收入增长,为生态旅游的发展提供了绝好的机遇。2010年广东全省人均GDP已突破7000美元,其中,广州、深圳、佛山、中山等城市人均GDP已超过1万美元,按照“爆发性增长”的国际基线(人均GDP达到3000~5000美元),已达到旅游消费的爆发性需求增长阶段。清远市经济的增长速度连续7年保持广东省第一,2010年与2005年相比,清远市经济总量在广东省21个地级以上市的排名大幅提升,GDP从第15位上升到第12位,前移3位;地方财政一般预算收入从第15位上升到第10位,前移5位。这些都为清远市发展生态旅游提供了强有力的物质保证。回归自然,走进绿色,走进大自然,走进生态旅游地成为更多广东旅游爱好者的的心声。

## 2 生态旅游的拉力

### 2.1 丰富的生态旅游资源和优良的生态环境

清远市已开发的80处景区(点)中,生态度假

类景区占80%以上。无论是“天开清远峡,地转凝碧湾”的北江“小三峡”,或是“山秀而高,灵液漉”的连州地下河,以生态休闲为主打产品的清远旅游让来自五湖四海的游客流连忘返,在国际旅游市场也拥有一定知名度。清远的旅游资源可分为以下几类:

1)山水自然风景生态类:有飞来峡风景名胜、太和古洞风景区、阳山秤架山省级自然保护区、阳山广东第一峰旅游风景区、连州湟川三峡、连州大东山自然保护区、佛冈观音山自然保护区、英西峰林走廊、连山瀑布群风景区、英德茶趣园、英德石门台省级自然保护区、城区迎咀自然保护区、清远(花兜)假日新世界、清城区长青观光果园、佛冈田野风光旅游区等15处。

2)历史文化古迹类:有千年古刹飞来寺、飞霞第19福地、连州慧光斜塔、连州燕喜亭、连州49福地、阳山北山古寺、英德南山寺、英德碧落湾洞、连山鹰扬关、清新明霞古洞、佛冈古冰川遗迹和即将开放的连南南岗千年瑶寨等12处。

3)江河湖泊、溶洞奇观类:有连州地下河、连州潭岭天湖、英德宝晶宫、英德仙桥地下河、英德通天岩、英德穿天岩、清新金龙洞、清新燕子岩、清新桃花湖(龙须带水库)、清城金鸡岩、阳山玉龙宫、飞来峡水利枢纽大坝、广东省飞来峡水利枢纽风景区、佛冈黄花湖、阳山水口小桂林、笔架山漂流、佛冈黄花湖漂流、清新高田漂流、英德黎溪漂流、阳山秤架漂流等20多处。

4)休闲度假、温泉类:有清新温矿泉旅游度假区、银盏温泉度假区、广东第一峰旅游风景区、阳山石螺森林温泉、佛冈黄花湖温泉度假区、佛冈汤塘温泉、飞来峡赤冈温泉等7处。

5)民族风情类:有连南三排瑶寨、连南南岗古寨、连南瑶族篝火晚会、连南瑶族盘古王文化园、连山壮族风情等5处。

从以上的旅游资源可以看出:从保健养生的清新温矿泉到错落有致的英西峰林走廊,从青山起伏的阳山小桂林到溪水清冽的大旭山瀑布群,从风情独特的瑶寨到曲折优美的地下连河,沿着107国道一路北上,可移步换景地欣赏清远的秀美风景。清远以山地丘陵为主,大龙山、瑶山、云开大山与北江、连江、滙江、潯江在这里交汇,从而孕育出雄奇险峻的高山峡谷,松涛如海的原始森林,纯如深闺的湖泊温泉,以及豪放古朴的瑶、壮民族风情。清远市2002年被评为“中国优秀旅游城市”,同时被广东省旅游局列入“广东旅游四大美人”之一,现正在创建国家山



水园城市,发展潜力巨大.这里有广东最大的区域性古建筑群—飞霞风景区,最大的峰林走廊—英西峰林走廊,最美的地下河—连州、英德仙桥地下河,最高峰—海拔1902 m的阳山石坑崆,广东一绝——清新县三坑的河中温泉.此外,湟川三峡、茶趣园、宝晶宫以及古老原始的连南、连山瑶壮民族风情也是旅游好去处.全国唯一的4A级温矿泉景区——清新温矿泉,广东第一峰景区,飞霞风景区,连州地下河,湟川三峡,英西峰林走廊,连南、宝晶宫、三排瑶寨、大旭山瀑布群、连山少数民族风情景区等闻名遐尔,是清远风光的代表之作.丰富的生态旅游资源是清远市发展生态旅游的有力保障.

## 2.2 良好的区位,便利的交通,可进入性强

清远地处珠江三角洲与粤北山区的结合部,为粤、湘、桂“三省衢”,是接受港澳和珠三角经济辐射的最前沿,也是广东与内地市场连接的经济走廊,更是泛珠三角区域合作发展的重要桥梁.清远市区距广州市中心60多km,距香港、澳门200km左右,广清高速公路,清连一级公路,京珠高速公路,106、107国道贯通全市,距广州新机场仅30km,处于珠三角1h生活圈内.境内已基本形成(北)京广(州)铁路、京珠(海)高速、广清(远)—清(连)高速、北江(连江)航道等为主骨架的水、陆交通网络.武广客运专线开通,广清城际轻轨,建成后清远到广州将从原来的1h左右缩短为25min,这极大地便利了广州的居民以及从广州中转的游客来清远旅游,加上

(上接第102页)

断地研究出适宜云南省乃至我国实际的核桃良种及配套栽培技术,只有这样才能使我国核桃产业真正地做到可持续发展.

## 6.3 加大科技含量,实施科学管理

要积极吸收和引进美国的先进技术和经验,还应当加强核桃科学研究、不断培育优质高产抗逆性强的优良新品种的同时,大力推广普及新品种、新技术、新成果,尽快把先进实用的生产技术送到群众手中.实现管理标准化,使土壤改良、施肥灌水、整形修剪、病虫害防治、产品采收等管理环节科学而高效.要积极推广优质丰产高效栽培、科学施肥、合理灌溉等新技术.真正做到栽管并重、产量质量并重、地上地下并重、冬剪夏剪并重、采前采后并重、病虫害自然灾害防治并重,科学管理,实现优质丰产高效.

一批高速公路等的建设,清远的区位优势将更加明显,交通条件将更加便利.清远这几年以生态旅游为方向打造港澳和珠三角地区休闲度假首选地,作为珠三角和港澳的后花园,吸引了大量游客,良好的区位优势令清远生态之旅更加轻松畅快.

## 3 结束语

清远市有发展生态旅游良好的机遇和优势.但要搞好生态旅游的发展,还需要做好生态旅游的规划工作,加大对清远市生态旅游资源的宣传力度,做好市场定位,以珠三角为一级客源市场,以广东省其它地级市和港澳为二级客源市场,全国及亚洲为机会客源市场.同时,加强旅游行业管理,规范旅游市场秩序,优化旅游市场环境,并通过与省内其它地级市加强区域联动,开发多层次生态旅游产品;实施人才兴旅战略,全面提高旅游从业人员素质;做好旅游统计工作,加强旅游发展态势分析等工作,为清远市发展生态旅游提供坚实保障.

## 参考文献:

- [1] 唐召英,阳宁光,苏智先.四川省实现生态旅游强省的历史机遇及可行性分析[J].资源开发与市场,2004(6):469-470.
- [2] 唐召英,阳宁光,苏智先.四川省实现生态旅游强省的问题与对策[J].中南林业调查规划,2004,23(2):19-22.
- [3] 唐召英,阳宁光,苏智先.岳阳市旅游资源开发初探[J].林业调查规划,2004,29(4):68-71.

## 6.4 在采收、采后处理及加工上要多下功夫

从美国加州的经验来看,我国作为核桃生产大国,面积产量世界第一,但是在出口创汇方面却远远落后于美国,关键的因素是我国的核桃品质不高.虽然有品种方面的问题,但也有采后处理工艺落后的因素,致使一些核桃仁变色、变质,商品性状差,商品率下降,货架寿命缩短,影响经济效益.为此,今后应在3个方面注重做好工作:①通过开展果实发育规律的研究,找出不同品种、不同区域的最佳采收期,并指令实施.②重视采后处理,引导农户摒弃传统落后的采后处理办法,大力推广成熟采收、乙烯利催熟脱青皮技术、无烟烘烤技术,逐步实行采后处理机械化.③新建一批加工营销龙头企业.新建一批工艺先进、质量上乘、能量可观(指生产能力)的加工龙头企业.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.026

# 十万大山国家级自然保护区生态旅游资源评价及开发对策

石程远

(广西壮族自治区林业勘测设计院,广西 南宁 530011)

**摘要:**十万大山生态旅游包括十万大山国家级自然保护区的松柏管理站、大龙山管理站、白石牙管理站和平隆山管理站范围,总面积为5 286.8 hm<sup>2</sup>,其旅游资源丰富、奇特险峻、千姿百态,是良好的生物资源宝库和科普教育基地。根据GB/T18972-2003标准对其旅游资源进行了定性、定量评价。评价结果,该旅游区有优良级旅游资源31处,普通级35处,旅游资源等级和品位高。分析了旅游开发的优势与制约因素,并提出保护与发展并举,阶段实施,因地制宜,突出特色,强调科普,规范经营旅游,妥善处理关系等旅游资源开发对策。

**关键词:**生态旅游资源评价;开发对策;十万大山国家级自然保护区

中图分类号:S788.2;S759.9 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0106-06

## Tourist Resource Evaluation and Developmental Strategy of Shiwandashan National Nature Reserve

SHI Cheng-yuan

(Guangxi Forestry Survey & Design Institute, Nanning 530011, China)

**Abstract:** Shiwandashan National Nature Reserve with the total area of 5286.2 km<sup>2</sup> includes Songbai Management Station, Dalongshan Management Station, Baishiya Management Station and Pinglongshan Management Station. Shiwandashan with rich tourism resources, exotic scenery of steep and a wide variety of plants is a wonderful treasure-house of biological resources and a excellent scientific educational base. According to the criterion of GB/T18972-2003, there have been 31 and 35 locations evaluated as excellent grade and normal grade respectively. Thus the developmental strategies were put forward based on the analysis of advantages and disadvantage of tourism development. The development countermeasures like conservation and development simultaneously, implementing stages, according to local conditions, highlighting features, emphasizing science, standardized business travel, tourism resources to properly handle the relationship also have been proposed.

**Key words:** eco-tourism resources evaluation; developmental strategy; Shiwandashan National Nature Reserve

生态旅游是以生态学为基础的旅游,强调对观赏对象的保护。生态旅游的目的地是一些保护完整的自然和文化生态系统,参与者能够获得与众不同的经历,这种经历具有原始性、独特性的特点;它强调旅游规模的小型化,限定在承受能力范围之内,这样既有利于游人的观光质量,又不会对旅游区造成大的破坏。它可以让旅游者亲自参与其中,在实际体验中领会生态旅游的奥秘,从而产生保护、可持续发展旅游资源的意愿。

十万大山国家级保护区地处广西防城港市境内,整个生态旅游规划范围为十万大山国家级自

然保护区实验区的部分区域,分为4个片区,即松柏管理站、大龙山管理站、白石牙管理站和平隆山管理站管辖范围,总面积为5 286.8 hm<sup>2</sup>,占保护区总面积的9.0%。生态旅游区充分利用保护区的知名度、丰富的动植物和旅游资源在其试验区结合防城港市丰富的旅游资源开展生态旅游。

### 1 自然概况

十万大山国家级保护区总面积58 277.1 hm<sup>2</sup>,东西最长处74.4 km。南北最宽处45.0 km。十万大山属于沟漏山系,山脉呈北东—南西走向,山脉地势

收稿日期:2011-04-18;修回日期:2011-05-06。

作者简介:石程远(1977-),男,工程师,广西上林人。主要从事区域性林业发展规划、林业工程项目咨询、森林资源规划设计调查及林业产业规划等相关林业工作。

险峻,峰峦连绵,全长约 100 km,宽约 20~30 km;海拔 1 000 m 以上的山峰有 82 座,最高峰海拔 1 462.2 m. 生态旅游区范围内最高峰为平隆山片区的七星岭(972.0 m).

十万大山地处北回归线以南,属北亚热带、南亚热带季风气候,阳光充足,雨量充沛,年均气温 21.2℃,冬少严寒,夏无酷暑,夏季平均保持在 22~25℃,气候十分宜人. 生态旅游区光热充足,雨量充沛,全年温暖湿润,没有暴冷暴热的气温急剧变化,温差小,湿度适宜.

十万大山保护区有针叶林、阔叶林、竹林、灌丛、草丛等 5 个自然植被型组和用材林、经济林、农作物等 3 种人工植被型组,分 14 个植被型,以森林植被为主,其中又以阔叶林为主,其次为针叶林. 保护区内共有维管束植物 219 科 912 属 2 233 种,其中蕨类植物 30 科 76 属 150 种,裸子植物 8 科 9 属 16 种,被子植物 181 科 827 属 2 067 种. 在被子植物中,双子叶植物 154 科 648 属 1 713 种,单子叶植物 27 科 179 属 354 种. 属国家重点保护野生植物 15 种,其中属国家一级保护的 2 种,属国家二级保护的 13 种.

林区内陆栖脊椎动物共有 396 种,分别隶属于 4 纲 33 目 82 科 243 属,其中两栖类 29 种,爬行类 69 种,鸟类 217 种及兽类 81 种. 发现广西鸟类新记录种有 3 种. 属于国家一级保护的野生动物有 4 种,属于国家二级保护的野生动物有 45 种. 本次开发的生态旅游区动物分布较少.

## 2 旅游资源评价

十万大山生态旅游区分布范围大,包括 5 类 16 个基本类型共 66 个资源点(表 1). 生态旅游区共分 4 个片区:皇袍山片区、应天府片区、白石牙片区和平隆山片区. 旅游资源类型以森林、溪谷、山峰等自然景观为主,建筑设施以及人文活动等景观较少. 其中皇袍山片区以中山地貌、沟谷溪流、松阔混交林为主;应天府片区以低山地貌、马尾松纯林为主;白石牙片和应天府片区则以中山地貌景观和天然植被景观为主.

### 2.1 定性评价

#### 2.1.1 旅游资源丰富

按照《旅游资源分类、调查与评价》国家标准,十万大山生态旅游区旅游资源在类型结构上包括 5 个主类 16 种基本类 100 余处(个),主要旅游资源单体 60 处(个).

表 1 十万大山生态旅游区旅游资源分类

类	基本类型	主要资源点	数量
地文资源	名山	皇袍山、平隆山、七星岭、白石牙山	20
	沟谷	万蝶谷、平隆山大峡谷、奇石谷	
水文资源	奇特与象形山石	魔方石、石门关、神龟饮水、女树吞石、绵羊过河、绵羊观鱼、天路、双蛙朝天、猎豹出山、鳄鱼石、鹰头石、祈福台、海豚戏瀑	18
	瀑布	神马瀑布、通天瀑	
生物资源	跌水	九潭叠瀑、横斜水景、白岩四溅	16
	溪流	念含溪、平隆溪、白石峪、银河溪、福驮溪、玉桂溪、九曲湾	
	潭池	梦幻池、涌泉潭、一线潭、静心潭	
	水库	那坂水库、白石牙水库	
	森林	台湾相思林、玉桂林、松阔混交林、马尾松纯林、火力楠林、枫香林、米椎林、杜鹃林	
人文资源	珍稀名木	龙袍树、紫荆木、粗齿杪椴、金毛狗脊	9
	奇花异草	金花茶、古林兰花	
	野生动物	巨松鼠、虫鸟乐园	
天象景观	古今建筑	粤桂古商道、瑶族村寨	3
	社会风情	瑶族风情、十万大山原始森林旅游节	
	地方产品	金花茶产品、三香(香糯、香猪、香菇)、三甜(蜂蜜、甜笋、蔗糖)、八角、芒编	
天象景观	日出	十万大山日出	3
	云雾	十万大山云雾	
	雨景	十万大山日雨	

#### 2.1.2 旅游资源奇特险峻,千姿百态

旅游区内的万蝶谷、奇石谷、银河峪、白石峪、平隆大峡谷等沟谷险峻,峡谷景观独具魅力;河谷中溪涧纵横,泉瀑处处,清潭众多,河水清澈凉爽,水质优良,清澈明净,晶莹碧透,清冽甘甜,沁人心肺,是旅游区旅游资源的灵魂所在;河谷间河石众多,形状奇特,壮观美观,与沟谷、池潭、溪涧、森林相映成趣,是旅游区的一大景观特色;沟谷间林木葱茏,终年碧绿苍翠,林木间鸟雀欢悦,林相优美、潭瀑溪涧、古树河石,是一处难得的大自然乐园.

#### 2.1.3 良好的生物资源宝库和科普教育基地

十万大山自然保护区辖区内植物种类达 2 233 种以上,动物种类有 700 多种,有动植物王国之称,是我国南方沿海地区自然植被保存较好的自然保护区和重要的生物基因库,具有很高的科普旅游价值,是开展科普教育的好地方.



2.2 定量评价

2.2.1 评价标准

采用《旅游资源分类、调查与评价》(中华人民共和国国家标准 GB/T18972-2003)对旅游区的旅游资源单体进行定量评价,从资源要素价值、资源影响力、附加值等 3 个方面进行. 赋分标准见表 2.

2.2.2 旅游资源评价

评价结果见表 3.

2.2.3 综合评价

区域内的旅游资源单体得分在 30~44 分的属“一级旅游资源”,有 5 个,占现有资源单体总数的

表 2 旅游资源评价赋分标准

Tab. 2 Evaluation standard of tourism resources

评价项目	评价因子	赋分值/分
资源要素价值	观赏游憩使用价值	1~30
	历史文化科学艺术价值	1~25
	珍稀奇特程度	1~15
	规模、丰度与几率	1~10
	完整性	1~5
资源影响力	知名度和影响力	1~10
	适游期或使用范围	1~5
	附加值	-20~3

表 3 十万大山生态旅游区旅游资源单体评价指标及结果

Tab. 3 Evaluation index and results of tourism resources of Shiwandashan single eco-tourism zone

单体名称	资源要素价值(85分)					资源影响力(15分)		附加值	得分
	观赏游憩使用价值(30分)	历史文化科学艺术价值(25分)	珍稀奇特程度(15分)	规模丰度与几率(10分)	完整性(5分)	知名度和影响力(10分)	适游期或使用范围(5分)	环境保护与环境安全(5分)	
四级资源									
皇袍山	25	15	12	9	4	9	4	3	81
万蝶谷	22	17	13	8	3	8	4	3	78
神马瀑布	23	12	13	9	4	9	3	4	77
那坂水库	24	13	12	7	4	8	4	4	76
三级资源									
平隆山大峡谷	23	15	13	7	4	6	3	3	74
奇石谷	19	15	14	8	4	7	3	3	73
平隆山	17	13	13	8	4	8	4	4	71
白石牙水库	21	13	12	7	4	6	3	3	69
白石牙山	19	15	12	7	3	6	3	3	68
金花茶	18	16	11	7	3	6	3	3	67
粗齿杪椴	18	15	12	7	3	6	3	3	67
龙袍树	19	14	12	6	4	5	3	3	66
金毛狗脊	18	15	11	7	3	6	3	3	66
平隆河溪	18	15	12	6	3	6	3	3	66
松阔混交林	18	15	10	7	3	8	3	2	66
福驮溪	15	13	12	8	4	7	3	3	65
横斜水景	17	10	12	7	3	9	3	4	65
白石峪	16	13	11	8	4	7	3	3	65
古林兰花	16	16	9	7	3	6	3	3	63
枫香林	16	13	12	7	3	6	3	3	63
念含溪	18	10	8	8	4	8	4	3	63
台湾相思林	16	12	10	8	4	6	3	3	62
金花茶产品	16	15	9	5	3	8	3	3	62
米椎林	18	13	10	7	3	5	3	3	62
紫荆木	17	12	11	7	3	5	3	3	61
七星岭	17	10	10	8	3	7	3	3	61

续表3

单体名称	资源要素价值(85分)					资源影响力(15分)		附加值	得分
	观赏游憩 使用价值 (30分)	历史文化 科学艺术 价值 (25分)	珍稀奇特 程度 (15分)	规模丰度 与几率 (10分)	完整性 (5分)	知名度和 影响力 (10分)	适游期或 使用范围 (5分)	环境保护 与环境安 全(5分)	
鳄鱼石	18	12	10	5	3	5	4	3	60
粤桂古商道	15	16	10	5	4	4	3	3	60
魔方石	17	11	10	5	4	7	3	3	60
瑶族风情	19	16	8	5	3	4	3	2	60
女树吞石	18	11	8	6	3	6	4	4	60
二级资源									
通天瀑	12	11	10	8	4	7	3	3	58
银河溪	12	13	9	7	4	7	3	3	58
涌泉潭	12	13	10	7	3	6	3	3	57
九潭叠瀑	15	14	6	6	4	6	3	3	57
神龟饮水	15	10	11	5	3	6	3	3	56
绵羊过河	15	12	10	5	3	5	3	3	56
虫鸟乐园	15	12	10	5	3	5	3	3	56
海豚戏瀑	21	10	8	3	4	3	3	3	55
三甜(蜂蜜、甜笋、蔗糖)	10	12	11	5	3	8	4	2	55
玉桂溪	15	12	9	4	3	5	3	3	54
三香(香糯、香猪、香菇)	10	12	8	5	3	8	4	2	52
八角	12	10	9	8	3	4	2	3	51
十万大山云雾	12	13	5	5	3	8	3	2	51
绵羊观鱼	13	11	8	4	3	5	3	3	50
石门关	13	9	9	4	3	6	3	3	50
天路	15	8	9	3	4	4	3	3	49
火力楠林	14	13	9	7	3	6	3	3	58
十万大山原始森林旅游节	12	10	10	5	3	8	3	2	53
马尾松纯林	15	12	9	4	3	5	3	3	54
杜鹃林	14	9	10	3	4	3	3	3	49
瑶族村屯	14	12	11	5	4	4	3	2	55
一线潭	14	9	10	3	4	3	3	3	49
猎豹出山	14	8	10	3	4	3	3	3	48
玉桂林	13	10	7	8	2	3	2	3	48
祈福台	9	10	13	3	4	3	3	3	48
九曲湾	11	10	8	4	3	5	3	3	47
十万大山日出	10	10	6	5	3	8	2	2	46
静心潭	9	10	7	6	3	5	3	3	46
梦幻池	13	9	9	3	4	4	2	2	46
巨松鼠	8	8	12	5	2	4	3	3	45
一级资源									
十万大山日雨	16	7	5	4	3	5	2	2	44
鹰头石	8	6	7	5	3	5	4	3	41
芒编	9	8	6	5	3	5	3	2	41
白岩四溅	12	9	5	4	3	3	2	2	40
双蛙朝天	11	6	6	3	4	3	3	3	39

7.5%;在 45~59 分的属“二级旅游资源”,有 30 个,占 45.5%;在 60~74 分的属“三级旅游资源”有 27 个,占 40.9%;在 75~89 分的属“四级旅游资源”,有 4 个,占 6.1%。属于“优良级旅游资源”即“三、四级旅游资源”的有 31 处,占 47.0%,几乎占一半,说明旅游资源等级和品位较高。

### 3 生态旅游发展优势与制约因素

#### 3.1 发展优势

##### 1) 区位优势

十万大山邻近南宁区域性国际交通枢纽,紧邻大西南出海通道,与北部湾区域旅游资源存在差异性。以十万大山为中心,北部有钦州至崇左高速公路(在建),东部有南宁至北海高速公路,南部有防城区至东兴高速公路(规划),西部有南宁至友谊关高速公路,形成了 4 条高速公路紧密环绕十万大山的空间格局,旅游区位极其优越。通过开发,将上思县、防城区、东兴市、防城港市的旅游资源连线、连片、集群式地发展,对防城港市山地旅游资源整合和开发建设具有非常重大的推动作用。

##### 2) 政府重视旅游区的开发

十万大山是《北部湾旅游发展规划》的重点区和优先发展区之一。规划明确提出:“构建十万大山国际山地生态度假旅游区,将防城港十万大山国际山地生态度假旅游区打造成为国际山地生态度假旅游目的地、国家 5A 景区,以观光游览、山地休闲度假、商务会议、生态旅游、山地体育为主要发展方向”。地方政府十分重视对十万大山生态旅游区的开发和建设,将其作为全市旅游开发的重点之一,全县(区)旅游开发的重中之重。

##### 3) 市场依托条件良好

生态旅游区北邻区域性国际城市、广西两大集散中心之一:南宁市,南邻广西三大国际旅游目的地之一:北部湾国际旅游目的地,可依托这 2 个支撑极,具有良好市场依托条件。

#### 3.2 制约因素

##### 1) 保护与开发的制约

十万大山自然保护区对生物多样性的保护已显示出巨大的作用,但受到开发利用与经济需求的影响,在保护区边缘地带的生物资源正受到极大的威胁:森林的退化、现代农业的干扰已影响到一些物种的生存,周边社区居民迫于经济的压力对动植物资源的过度利用、开发旅游业过高的期望值等都对自然保护区形成压力。

##### 2) 周边生态旅游区的制约

与大明山、猫儿山、大瑶山等区内国家级自然保护区相比,十万大山生态旅游区的资源垄断性和独特性不高,在旅游资源互为补充的同时,客源的竞争不可避免。

### 4 旅游资源开发对策

#### 4.1 指导思想

以科学发展观为统领,贯彻《国务院关于加快发展旅游业的意见》精神,以北部湾经济大发展为契机,加快十万大山国家级自然保护区建设进程,从防城港市旅游发展现状、旅游资源及环境特点以及目前旅游市场的走势出发,在对环境、资源保护的前提下,大力发展生态旅游,通过有效开发和管理,进一步促进生态环境、旅游资源的有效保护、利用,促进地方经济发展,增加当地群众收入。

在开发利用自然保护区旅游资源过程中,遵循生态优先、以人为本理念,以丰富的自然景观资源为基础,以森林生态景观化、科普内容趣味化、基础设施生态化、旅游项目休闲化为理念,高起点、高品位、高规格地发展生态教育和生态旅游产品,正确处理保护与开发的关系,确保生态、经济、环境、社会、文化多目标协调与和谐发展,将其建成环境优美、自然景观特色鲜明,集生态教育、生态休闲、生态度假于一体、可持续发展的综合性旅游区。

#### 4.2 保护与发展并举,阶段实施,因地制宜

自然保护区发展旅游的目的是促进当地社区的发展,通过社区的发展更好地加强自然保护工作。自然保护区发展旅游业和保护资源环境之间存在相互依存、密不可分的关系,要在保护中发展,在发展中保护,做到在保护环境的基础上实现可持续发展。既要考虑生态环境的承载能力与可修复能力,在规划布局和项目筛选上为未来发展预留发展空间,以满足产品的更新换代要求,又要充分考虑保护区和当地经济发展的实际情况,统一规划和加强控制管理,因地制宜,循序渐进,阶段实施。同时,要尽量利用现有地形地势,少动土石方,以最大限度地减少对山体、土壤、水体、生物资源的损害。建筑构筑物的布局、造型、风格、体量、色彩、材料等力求与自然环境有机协调。

#### 4.3 保护为先,科学设计,合理规划

在旅游开发过程中处理好开发和保护的关系。生态旅游区在保证开发的同时使生态环境得以保护,应根据当地的实际情况寻求科学合理的开发措



施。①对旅游区进行全面地调查,确定开发的方向,合理、科学地测定旅游区的旅游容量,尽量减少人为开发对生态环境的破坏;②对基础设施建设进行科学、合理的规划和布局,让游客更多地体会自然之美;③强调人与自然和谐相处,在景区开发时要尽量保持资源的原始性和真实性,做到旅游与环境协调发展,景区建设与保护区相匹配。旅游服务设施应尽量安排在保护区试验区或保护区外,避免将城市现代化建筑移植到旅游区。除安排必要的建筑设施外,其它设施应尽量避免。

#### 4.4 突出特色, 强调科普

特色是旅游产品的灵魂。在旅游开发中应充分利用自然作为载体,发掘民族文化作为精神内涵,使旅游产品成为天人合一、共生和谐、独具特色、无法替代的精品,以强劲的竞争力抢占市场。十万大山生态旅游开发范围内生态环境良好、动植物资源丰富、景观优美,具原始特色和稀有性。旅游开发要强调环境保护、生态教育、科普宣传和科学管理,通过开展生态旅游使旅游者亲身领略十万大山的神奇,享受大自然的恩泽,获得丰富的科学文化知识,增强生态意识,促进环保事业的发展。

#### 4.5 社区协作, 共同促进

自然保护区开展生态旅游的目的是促进当地乡村经济的协同发展,提高居民的生活水平和改善环境,减少社区群众对保护区自然资源的消耗性依赖,从而达到有效保护的目的。目前,十万大山保护区周边涉及有几个村屯,旅游开发必须同当地社区的发展相结合,坚持与社区共建的原则。要吸引社区参与旅游活动,鼓励发展社区旅游,让社区群众通过参与旅游开发而真正受益,使村民与生态旅游区相互依存、共同促进。

#### 4.6 规范经营旅游, 妥善处理关系

景点的开发建设必须按规划方案进行。要综合运用行政手段、经济手段和法规手段对旅游区的旅游经营进行有效管理,依照国家有关的行业管理政策法规、标准及规定,制定具体措施,完善管理手段,定期重点整治,把旅游区的旅游开发与经营管理工作纳入规范化、法制化轨道。积极与周边村委会联系,建立旅游综合协调小组,以便有效地指导、组织、协调解决好相互之间的利益关系和旅游发展中出现的问题。引导周边社区调整经济产业结构,发展与旅游相关的生态农业、特色旅游,促进旅游区及地方的经济发展。

#### 4.7 拓宽投资渠道, 制订优惠政策

旅游区的旅游开发建设和环境保护需要投入大量的资金,要多渠道、多形式地引入资金。一方面,要努力争取各级政府和部门的资金扶持,将旅游区的开发建设纳入地方国民经济发展计划;另一方面,要制定各种优惠政策进行招商引资,吸引外资进入旅游开发,采取市场化运作模式,加强人、财、物、市场营销、信息技术等各方面的科学管理,探索一条适合旅游区自身发展的经营管理模式。

#### 4.8 加强营销宣传, 导入“CI”战略

加强对外、对内宣传,依托政府的主导,多渠道、多方式大力宣传生态旅游区的区位优势、资源特点、旅游产品特色,以期以优良的形象、突出的特色、一流的品牌获得最大的旅游市场,促进地方经济发展,增加当地居民的收入,实现人与自然的和谐发展。

CI(Corporate Identity)战略是一种企业形象策划、设计、传播和管理的战略,即形象战略。旅游区应导入“CI”战略,运用整体传达系统,将经营理念、精神文化等传达给企业关系者,以突出自己的独特风格,使旅游者和社会公众对企业产生深刻的认同感,从而达到营销目的。其内容包括理念识别(MI)、行为识别(BI)、视觉识别(VI)3个方面。以此为依据,进行多方位、多渠道的宣传促销,突出旅游区的经营理念,展示和塑造鲜明的整体形象。

**致谢:**本文在写作过程中,广西十万大山国家级自然保护区办公室提供了详实可靠的相关资料,并给予热情的帮助和诚恳的建议,在此表示衷心感谢!

#### 参考文献:

- [1] 刘家明. 生态旅游及其规划的研究进展[J]. 应用生态学报, 1998(3):104-108.
- [2] 张华龄. 森林旅游中的几个重要概念[J]. 贵州林业科技, 1998(4):50-52.
- [3] 兰思仁. 国家森林公园理论与实践[M]. 北京:中国林业出版社, 2004.
- [4] 林振华. 浅析深层次旅游开发[J]. 林业调查规划, 2005,30(2):58-61.
- [5] 广西林业勘测设计院. 广西十万大山国家级自然保护区生态旅游规划[Z]. 2010.
- [6] 杨桂华. 生态旅游[M]. 北京:高等教育出版社;施普林格出版社, 2000.
- [7] 刘纬华. 关于社区参与旅游发展的若干理论思考[J]. 旅游学刊, 2000(1):47-52.
- [8] 刘海峰. 发展森林旅游的对策与研究[J]. 中国林业企业, 2003(4):32-34.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.027

## 云南高速公路建设对生态环境的影响及对策分析

马永排

(云南省林业调查规划院生态分院,云南昆明 650031)

**摘要:**由于高速公路建设的加快,对环境的负面影响亦日益增强.分析高速公路建设对生态环境的影响认为,其改变了土地利用现状,对地形地貌产生了重大影响;会造成严重的水土流失;减少了森林资源,危害了生态环境及生物多样性;对环境产生了污染.针对项目的决策、实施和运营等不同阶段提出了相应对策与措施.

**关键词:**高速公路建设;生态环境;水土流失;生物多样性

**中图分类号:**[S719];X171.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0112-05

## Impact of Yunnan Highway Construction on Ecological Environment and Countermeasures

MA Yong-pai

(Ecology Branch of Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650031, China)

**Abstract:** Since the speedy development of highway construction, the negative impact on the environment is also growing fast. Based on the analysis of highway construction impact on the ecological environment. It was concluded that highway construction changed the use of land, had a significant impact on topography; would cause serious soil erosion; reduced forest resources and endangered the environment and biodiversity; and polluted on the environment. Corresponding countermeasures for project decision-making, implementation and operation in different stages were proposed.

**Key words:** highway construction; ecological environment; soil erosion; biodiversity

自1988年我国第一条高速公路(18.4 km 沪嘉高速公路)建成通车,截至2010年底,全国高速公路的通车总里程达7.4万 km,创造了世界高速公路发展的奇迹.但我国高速公路建设起步晚、发展快的特点决定了高速公路建设对沿线环境造成的影响极大,分析高速公路建设对沿线环境造成的影响,对研究对策、采取保护措施和恢复路域生态环境具有重要的现实意义.

### 1 云南省公路建设简况

云南省公路建设始于1924年,1949年公路建设通车里程2 783 km;1950~1957年解放初期,云南公路建设在理顺管理建设体制后进入恢复和新建时期,7年内恢复和新建公路通车里程11 983 km,县通达率为77.1%;1957~1995年,云南公路建设进入路网建设时期,1973年实现了县县通公路,初步完成了路网建设,形成了云南交通网络,截至

1995年全省公路通车里程达68 236 km,其中国道6 351 km,省道8 971 km,县道30 950 km,乡道19 757 km.

1996年至今,云南公路建设步入了快车道,实现了云南高速公路零的突破.1996年10月25日,昆(明)曲(靖)公路竣工通车,其中昆明至嵩明段44.95 km为“云南高速第一路”,是云南公路建设转向高速化的重要标志,从此云南公路建设进入干线路网改造和实现行政村通公路时期.“十一五”末,全省公路通车里程20.9万 km,通车公路中,高速公路2 630 km,出境、出省的主要通道基本实现高速化;高等级公路9 135 km,全省129个县级以上城镇已有94个通高等级公路;新建改建农村公路10.1万 km,98%的行政村通了公路.特别是云南投资建设52条二级公路,建设总里程已达5 200多 km,建设项目之多、覆盖地域之广、建设里程之长在云南交通建设史上前所未有.“十一五”云南交通建

收稿日期:2011-10-21;修回日期:2011-04-18.

作者简介:马永排(1966-),男,云南昆明人,工程师.从事森林资源调查规划设计及施工管理和监理.

设投资实现重大突破,5年累计投入2 042亿元,是“十五”的2.58倍,投资总额和增幅均创下历史新高,交通投资占全省GDP投资比例的11%,成为应对金融危机、拉动经济增长的重要引擎。巨额资金的投入,换来的是一条条高等级公路穿山跨河出现在云岭大地上,让昔日的天堑变成了通途。

根据国家高速路网规划(2005~2020)和云南省干线公路网规划,全省共规划建设6 000 km高速公路。目前,高速路建设完成2 630 km,仅占规划的43.8%。按规划建设目标,至2020年,云南省干线公路网、高速公路总里程分别达1.9万 km和6 000 km,届时将形成横贯东西、纵贯南北、覆盖全省、连接周边的高等级公路网络。“十二五”期间力争完成公路建设投资2 000亿元。到“十二五”末,力争全省公路里程达22.3万 km,其中高等级公路1.6万 km,国省干道公路中的高等级公路比例超过45%,全省县县通高等级公路,基本建成有效覆盖全省的高等级干线公路网。农村公路总里程达18.6万 km,全省100%乡镇通畅,100%的行政村通达,70%的行政村通硬化路。

要建设如此多的公路,必然对环境产生负面影响,必须要研究原因,找出对策,使这种负面影响降低到最小程度。

## 2 高速公路建设对生态环境的影响

### 2.1 高速公路建设改变了土地利用现状,对地形地貌产生了重大影响

高速公路是大规模的人造工程,沿线在未开工前环境宜人。但自从建设高速公路以来,由于高速公路线路长,穿越的地貌类型多,取土弃土和土石方流转的数量大,使沿线形成众多裸露山体缺口,环境发生了巨大变化,主要表现在:①高速公路建设使各类土地的用途发生了变更,显著地占用了大量的耕地、林地资源,并采伐了大量林木资源;②大规模的开山劈石、修筑路基,形成大面积的土、石边坡;③取土填方以及砂、石材料的开采,形成大面积的取土场、采石场;④剩余渣土的外弃形成大面积的弃渣场。

高速公路建设造成沿线地区的地形地貌发生极大变动,改变了水系水环境,对当地的生态环境造成了严重负面影响。如即将开工的昆明绕城公路西北段<sup>[1]</sup>,全长52.824 km,主线设计6车道,时速80 km/h,路基宽度32 m。据使用林地现状调查,该项目需使用土地总面积457.163 1 hm<sup>2</sup>,其中林业用地面积172.116 5 hm<sup>2</sup>,需采伐活立木134 044株,蓄积

6 257.8 m<sup>3</sup>,每公里用地8.654 5 hm<sup>2</sup>(高速公路占用土地通常为8.0~10.7 hm<sup>2</sup>/km)。这种对地形地貌的改变是不可逆的,即使实施绿化也不可能恢复原貌,特别是工程石质边坡,生态重建难度极大。

### 2.2 主体工程施工造成水土流失

造成高速公路建设水土流失的时段主要在建设期和运行初期,重点流失部位是路堑和路基边坡、取料场、弃土(渣)场,水土流失范围大,有时甚至跨越流域和地貌类型。

公路建设中,路基工程的施工将对公路使用土地范围内的原地面进行场地清理,清除地表植被,包括林木采伐、移植处理,掘除全部树根,清除种植土后方可实施填前碾压及后续施工作业。路基施工过程中均会形成不同土质坡比不一的填方边坡和挖方边坡,破坏了植被,扰动了地表,使表土与植被的平衡关系失调,土地表层裸露,抗蚀能力减弱,原地面的坡度坡长也被改变,打破了原有的平衡,降雨时必然会发生较严重的水土流失。

路基填方时,为确保路基压实强度和宽度,并利于机械安全操作,均要求超宽填筑30~50 cm,在路基工程完工、进行边坡削坡防护前,路基边坡土方松散,极易发生片蚀、沟蚀等形式的水土流失。根据有关水土流失监测,在相同降雨条件下,9°坡地的侵蚀强度是1°的15倍,坡度越大侵蚀强度越大,坡长越长侵蚀量越大。

路基挖方段挖运土方及挖方边坡削坡破坏了地表植被,扰动了土层结构,土质松动,表层岩土的结构变得松软,降低了土体抗蚀能力,并且裸露路基及边坡水土流失洪峰随降雨的停止而停止,因此单位时间内径流量越大,挖方路段土壤侵蚀量越大。例如,昌宁县城至耆街二级公路改建工程线路全长81.96 km<sup>[2]</sup>,公路工程永久占地208.84 hm<sup>2</sup>,主体工程占地合理;经预测计算,若不采取措施,在预测期(14个月的施工期和1年的自然恢复期)内,主体工程道路区可能产生的水土流失总量约58 043 t,其中将新增水土流失量54 673 t;路基边坡和护坡区面积121.88 hm<sup>2</sup>,可能产生的水土流失总量为37 173 t,占主体工程水土流失量的64%,新增水土流失量35 319 t,占主体工程新增水土流失量的64.6%。

公路建设中地表水的改向或改道是经常发生的,水流集中的地方将加剧水土流失,水流结构不合理的地方将出现土壤侵蚀。



## 2.3 衍生的水土流失

公路建设中需要大量取土、挖砂、采石,形成许多取土场、采砂场、采石场,破坏了植被,剥离了表土。通常情况下,采石场损毁的植被面积大约是采坑的 5 倍,取土、挖砂、采石只取其有价值的部分,废土、废渣堆放也要占用土地,扩大了破坏范围,也都会造成强烈的水土流失。

### 2.3.1 开设石料场形成的水土流失

例如,昌宁县城至耇街二级公路改建工程沿线布设了 5 个石料场<sup>[2]</sup>,石料场面积 5.5 hm<sup>2</sup>,全部使用林地,开采中剥离表土 3.30 万 m<sup>3</sup>集中堆放保存于石场范围,作为开采结束后就地绿化的覆土,拟开采石料 27.8 万 m<sup>3</sup>。经预测计算,若不采取措施,在预测期(14 个月的施工期和 1 年的自然恢复期)内,石料场可能产生的水土流失总量约 4 126 t,其中将新增水土流失量 4 084 t。另外开采活动造成地形破碎,形成一些高陡受损边坡,极易发生滑坡塌方等自然灾害,造成极端恶劣的生境,立地条件极差,使土地失去利用价值。可见,公路建设中开采石料会造成严重的水土流失,使采石场环境生态修复更为困难。

### 2.3.2 剥离表土及人工构筑物造成的水土流失

公路建设中表土剥离、桥隧涵等构造物基础开挖、软土路基换填处治、病害边坡及滑坡路基处治等均会产生大量表土、淤泥、膨胀土等弃方。另外,路基土石方移挖作填,即使通过对路基土石方调运综合平衡,当路基挖方大于路基填方时,还是会产生大量土石弃方。

### 2.3.3 弃渣场造成的水土流失

根据弃渣分布情况,公路沿线均会设置许多弃渣场,以堆山或填凹地的方式堆置,从而形成自然松散边坡,土体稳定性差,坡度较陡,为 30°~40°,抗蚀性极差,土壤侵蚀形式为面蚀或沟蚀,侵蚀强度剧烈。昌宁县城至耇街二级公路改建工程沿线设置 37 个弃渣场<sup>[2]</sup>,渣场类型为山坳及冲沟,渣场总面积 37.78 hm<sup>2</sup>,其中占用林地 27.77 hm<sup>2</sup>,耕地 10.01 hm<sup>2</sup>,弃渣库容量 316.70 万 m<sup>3</sup>,弃渣量 304.15 万 m<sup>3</sup>(松方)。经预测计算,若不采取措施,在预测期(14 个月的施工期和 1 年的自然恢复期)内,弃渣场可能产生的水土流失总量约 70.98 万 t,其中将新增水土流失量 70.94 万 t。由此可见,弃渣场是公路建设中重要的水土流失区。

### 2.3.4 在风力作用下造成的水土流失

公路建设中,在风力作用下造成的水土流失也不容忽视。在施工过程中及施工完工后数年内,由于

施工区地表裸露,地表植被尚未恢复,在风力作用下将产生剥蚀等表土流失。笔者在玉元公路、中甸旅游东环公路、昆明市东三环公路施工监理中观察到,因公路土建工程施工期主要安排在旱季进行,旱季风大、干燥,施工机械、载重车辆多而集中,车辆经过的土路暄土厚达 10 多厘米,沿线经常尘土飞扬,附近及周边的农作物、林木植被上附着有一层厚厚的灰土,对其生长发育影响极大。

## 2.4 对森林资源的影响

公路建设对森林资源的影响主要有建设期间道路用地,料场、取土场、弃土场、采石场、施工营地、施工便道等用地对森林植被造成的直接破坏和公路建成通车后对森林植被造成的间接影响。

### 2.4.1 公路建设期对森林资源及环境的影响

公路建设期对森林资源(林地、林木)的直接影响表现在主体工程道路对森林资源的部分永久性占用是不可逆的,直接造成森林资源数量上的减少。料场、取土场、弃土场、采石场、施工营地、施工便道等临时设施用地直接造成森林资源短期内数量上的减少,起码要待公路建成通车后才能实施覆土造林,恢复植被,并且由于场地立地条件差,存在灾害隐患,植被恢复困难。施工产生的扬尘,机械排放的有害气体,路面施工熬炼沥青等会使森林环境变差,影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到严重伤害。施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边森林环境的破坏,如对沿线植被乱砍滥伐,随意践踏,构造物的基础开挖、取土、填土、削坡等土方乱堆乱放占压林地,毁坏植被,生活垃圾处理不善,野外用火管理不善、防火意识淡薄等均会对森林资源造成很大的危害。

### 2.4.2 公路建成通车后对通车区域森林环境的影响

公路建成通车后,对周边森林环境的影响表现在交通运输中可能带来外来有害生物的入侵,如共知的森林植被紫茎泽兰、飞机草入侵,破坏了原有物种的生态位;司乘人员的不文明行为——乱扔垃圾特别是不易降解的物质将造成沿线林区污染;交通便利的同时,偷猎盗伐的行为也增加了;另外,公路建成后会形成一定的小气候环境,由于公路黑色路面的辐射作用,混凝土护坡、浆砌片石护坡、难以覆绿的石质边坡水资源丧失迅速,造成局部气温增高而加剧了土壤水分的蒸发和树木的蒸腾作用,加上高速公路路基高,地形开阔,空气流动快及车辆行驶速度快带动风速,尤其是大型车辆通过时瞬间风速可达 25 m/s,这种情况时常发生,引起沿线周边林

木剧烈摇摆,损伤树木根系,加快树木的水分损耗,加剧路域的干旱程度而导致生态退化。

## 2.5 对生物多样性的影响

生物多样性是地球的免疫系统。公路建设在施工期对土地的扰动和在运行期对路域环境的干扰而造成对生物多样性的影响较多。施工期对土地的扰动直接造成植物物种个体的损失,路域地形、地貌、植被、水文情况也会发生改变;建成后形成的公路廊道造成生物生境岛屿化、破碎化,其廊道效应的阻隔作用尤其对区域野生动物的影响更为显著,分割阻隔了野生动物的活动领地,影响其交流、觅食、繁殖等活动及生存环境,可能造成种群数量减少、物种退化。由于公路开通增加了人流和物流,对生物资源的保护构成了威胁,影响物种的传播和迁移,也给外来物种的入侵提供了机会。

省道316线跃进桥至片马公路1979年建成通车,部分路段穿越高黎贡山国家级自然保护区南段北部的实验区。李永杰等专家对新老公路贯穿保护区试验区路段线路两旁各300m的范围进行调查后,认为老公路对路域生物多样性的影响早已形成,其影响是深远的,相对于评价区域的面积而言,原物种多样性是丰富的,但老片马公路贯穿这一区域,由于受人为干扰大,各种动物的种群数量减少,一些动物只是偶见觅食或把这一带作为迁徙通道。

## 2.6 对路域环境质量的影响

公路建设对所经地域的环境带来了多种不同程度的污染。一是噪声污染,施工过程中由于机械化作业程度高,许多大型设备如挖掘机、推土机、平地机、压路机、拌和机等以及运输车辆的使用均会产生高分贝的噪声;公路建成后运营过程中将形成一条永久的噪声带,对沿线人群造成心理和生理上的影响,特别是对人口密度较大的学校、住宅区、商业区、医院等敏感区域干扰更为突出。二是水污染,工程施工大面积地破坏了地表植被,降低了其水土保持功效,在施工期和植被恢复期内雨水将裹挟着大量泥沙流入河流水体,对水资源产生影响;来自服务区、收费站、管理中心、养护工区、加油站等附属设施排放的污水、车辆尾气、路面残留物等污染物,遇雨随路面径流入河流水体也产生一定的污染。三是大气污染,其根源是来自汽车排放的尾气,有一氧化碳(CO)、氮氧化物( $\text{NO}_x$ )、总烃(TCH)、悬浮颗粒(TSP)等,其中 $\text{NO}_x$ 对环境污染最严重,其次是CO、TCH。四是粉尘及垃圾污染,公路施工现场、堆场、未完工路面、施工便道的扬尘对周围环境会造成

很大污染,而且随风速的增大粉尘污染影响范围还会增大。施工人员产生的生活垃圾(废纸、废塑料袋、盒、瓶)和建筑垃圾(施工剩余物料、弃渣、包装材料)会对周围环境产生不良影响,不但造成视觉污染,还破坏了地貌和植被的优美形象。

## 3 对策与措施

高速公路建设对生态环境的不利影响是显著的,要研究对策、采取措施对环境实施保护和恢复重建,要紧紧抓住工程的决策阶段、实施阶段和营运阶段这3个环节,有针对性地采取多方面的措施。

### 3.1 项目决策阶段要注重项目建设可能对环境和生态产生的影响

国家对公路建设项目已形成一套完整的基本建设管理程序,环保、水利、林业、国土、文物、地震等部门对公路建设项目有明确的规定和要求。选线方案要进行充分论证、分析、比选,提出选择意见,要求项目建设在决策阶段委托有资格的单位调查编制完成环境影响评价、水土保持方案、地质灾害评估、矿床压覆评估、文物调查、生物多样性影响评价、使用林地可行性报告及森林资源保护采伐等专项工作。要求项目决策前对拟建项目的一些环境问题进行调查研究,分析论证,调查分析项目“三废”的种类、成分和数量,并预测其对环境的影响,提出治理方案的选择,提出水土保持、地质灾害防治、森林保护、文物保护、矿藏保护、景观保护以及安全生产、防洪防灾等相应保护措施,提供给相关部门进行审批。经审批的方案或措施在项目实施阶段要监督落实。

### 3.2 项目实施阶段要加强对环境的保护设计和恢复重建管理

#### 3.2.1 设计阶段管理

公路设计包括初步设计和施工图设计2个过程。设计中要运用新技术优化设计,避绕城镇、自然保护区、水源保护区、名胜古迹、风景旅游区、农业示范区、种源基地等,并与各项规划相协调,统筹处理好公路建设与环境生态保护的关系;设计上要尽量节约用地,充分利用荒地,保护环境资源;测设定线要充分与地形相结合,在满足公路标准要求的前提下,顺应地形,与自然融合为一体,避免大挖大填,深挖高填,填高大于20m或挖深大于30m的路段必须要有桥隧比选方案,注重填挖平衡,土方调配平衡;减少取弃土场的设置,减少对土地的占压和对地表植被的破坏。在边坡稳定的前提下,设计上不宜采用浆砌片石的硬质边坡防护方案,宜采用以植物措



施为主的柔性边坡生态防护方案。对于大面积的削山石质边坡,因植被恢复比较困难,应采用“喷混植生”、“植生盆(槽)”、“挂笼砖”、“客土喷播”、“草袋固土”、“草棍固土”等一系列新技术、新方法使石质边坡披上绿装,与周围植被连在一起,以改善和提高生态环境质量和景观水平。高速公路一般是全封闭的,设计上要重视通道及桥涵设计,解决公路阻隔问题,方便沿线群众的生产、生活和交流,满足野生动物的活动迁徙等。在决策阶段批准的环保、水保、森保等方案措施,设计上应全面纳入。

### 3.2.2 施工期管理

公路施工期间,施工单位要做好水土保持工作,采取如下措施:

1) 植物措施。如取土(料)场、弃土(渣)场、路基上、下边坡、中央分隔带、立交区、服务区及收费站等的植被绿化,以及施工临时占用的堆料场、施工营地、预制场、临时施工便道等处的植被恢复。

2) 工程措施。包括对工程用地区的表土剥离、存贮保护与利用;对施工营地、预制场、临时施工便道、取土(料)场、弃土(渣)场等用地根据立地条件恢复原土地用途,提供农耕或植树造林而进行的土地整治工程;对渣场防护的拦渣工程、防洪排导工程、防污染工程;路基截水沟、边沟、排水沟、渗沟、盲沟、急流槽、路面边缘排水设施等路基、路面排水工程、防洪排导工程;窗肋式、菱形网格骨架加植物防护等以保持水土及改善生态功能为主的边坡防护工程;施工围堰、泥浆池、沉淀池等施工临时防护设施。

3) 管理措施。施工单位进场后,应建立、健全施工质量保证体系,落实责任,把水土保持工程及环境保护措施、工程决策阶段提出的环境保护措施要求、设计施工措施要求一并纳入公路工程施工组织设计,与主体工程统筹安排,按进度计划组织实施。施工时要加强对施工队伍的宣传教育,提倡文明施工,切实保护周围自然资源,防止水土流失,防止对环境的破坏和污染,防止森林火灾。要充分利用工程弃方改善环境景观。严禁将土石弃向路基下坡位倾倒,向江、河、湖、库、塘或灌溉渠中倾倒,以保护路基下坡位自然植被及水资源、水利设施等。施工中要调整机械数量、调整施工作业时间,加强施工管理,以防止噪声污染。对容易产生扬尘的建筑材料堆场应覆

盖处理,对容易产生暄土的运输道路应经常洒水降尘,遮盖运输,防止大风扬尘污染。沥青拌和场应设在主导风向的下风向,远离居民点,防止沥青烟气污染空气。绿化植物尽量选用适生乡土植物,加强对外来物种的检疫检验,防止有害物种的入侵等。

### 3.2.3 验收管理

公路建设完工后,水土保持设施亦要求完工。依据批准的水土保持方案及批复文件,县级以上地方人民政府水务行政主管部门应负责对水土保持设施进行验收,验收内容包括水土保持设施是否符合设计要求、施工质量,资金使用和管理维护责任落实情况等,评价防治水土流失效果,对存在的问题提出处理意见等。对验收不合格的项目和存在的问题,验收单位应责令建设单位限期整改,直至验收合格方能投入使用。

### 3.3 项目运营阶段的环境质量管理

公路运营初期,正值路域生态恢复的关键时期,是检验各项生态防护措施有效性的关键时期,建设单位或经营单位要加强项目环境效益评价,客观科学地分析总结公路建成后对自然环境、生态环境、自然景观等方面的影响,要加强对水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。要加强对绿化植物的封育养护,人工促进生态恢复,逐步创建生态型、景观型、环保型、旅游型道路。

## 4 结语

高等级以上公路建设对社会经济的发展起着重大的推动作用,但必然会造成对环境生态的负面影响。虽然不能因为公路工程会带来不利影响而因噎废食,但是要坚持工程建设与生态保护并重,加强科学管理,改进和完善公路工程的规划和设计,加强施工期和运营期管理,使公路工程在满足人们对交通运输需求的同时,还能兼顾维持生态系统健康性的需求,实现公路工程与生态环境的协调健康发展。

### 参考文献:

- [1] 杨春玲. 昆明绕城公路西北段使用林地可行性报告[R]. 2010.
- [2] 李学友,张新玲,王立海. 森林采伐作业对森林微环境的主要影响[J]. 森林工程, 2010, 26(4): 11-13.
- [3] 和平,梁日清,钟德明,等. 昌宁县城至耇街二级公路改建工程水土保持方案可行性研究报告[R]. 2009.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.028

## 南京市入口区绿化现状调查与分析

芦建国,陈甜甜

(南京林业大学风景园林学院,江苏 南京 210037)

**摘要:**对南京市5个入口区绿地现状进行实地调查,从植物群落结构、配置模式和观赏特性等方面进行了总结与分析,指出目前入口区绿化存在着群落内优势树种种类单一,群落下层地被植物种类不丰富,绿化空间未得到充分利用等问题。藉此,提出调整群落结构配比,增加缀花草地,挖掘有效绿化空间等对策。

**关键词:**城市入口区绿化;植物群落;群落结构;配比模式;观赏特性;南京市

**中图分类号:**S731.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0117-05

## Investigation and Analysis of Entrance-greenbelt in Nanjing

LU Jian-guo, CHEN Tian-tian

(College of Landscape Architecture, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

**Abstract:** The greenbelts of five entrances in Nanjing were investigated in this paper. Plant community structure, configuration mode and ornamental characteristics were analyzed. Some problems of entrance-greenbelt like dominant species were singular, ground cover plant species in the lower communities were not abundant, green space were underutilized etc., and countermeasures as for adjusting the community structure ratio, increasing decorated flowers and grass, as well as tapping effective green space etc. were put forward.

**Key words:** urban entrance-greenbelt; plant community; community structure; configuration mode; ornamental characteristics; Nanjing

作为进入城市的必经之地,入口区绿地景观已成为人们认识该城市的重要视觉和感觉场所,它不仅承载着城市的文化与精神,还传递着城市的特质与内涵。近年来,上海、杭州、深圳、青岛等各大城市加快城市入口绿化景观的建设,一些中小城市如岳阳、六安等也意识到了入口区景观对城市形象的重要性,营建出各具特色的城市入口绿地景观。本文对南京市主要入口区的植物景观进行了研究,以期在城市入口绿化景观建设提供参考。

### 1 调查地概况

南京市地处江苏省西南部,长江下游的宁镇丘陵地区,是长江下游主要的中心城市。属典型的北亚热带季风气候,雨水充沛,无霜期长。年均温15.4℃,年均降雨量1 106 mm,全年无霜期为200~300 d。根据中国植被区划,南京处于中纬度亚热带

地区,现代植物资源丰富、植物种类繁多,其植被以常绿阔叶林和落叶阔叶林的混交林为主。

### 2 调查范围与方法

#### 2.1 调查范围

通过对南京市入口区的考察,选取了主要的入口区:东杨坊立交桥入口、中山门入口、铁心桥立交桥入口、油坊桥立交桥入口、长江大桥入口5个入口区为研究对象,这5个入口区绿地植物生长已形成较稳定的群落,能够反映南京市入口区绿地景观的真实水平。

#### 2.2 调查方法

采用实地调查的方法,对5个入口区域内的绿地进行测量、调查,并抽取38个典型植物群落样地进行植物群落结构、配置模式、观赏特性等方面的比较分析。调查时间为2010年4~9月,详细记录时间

收稿日期:2011-04-12。

作者简介:芦建国(1960-),男,河北易县人,教授,硕士生导师,南京林业大学园林研究所所长。研究主导方向:园林植物造景、园林植物栽培、园林施工与管理。主要从事园林专业的教学、研究及管理工作。E-mail:lignj@sina.com

为 2010 年 6~7 月。

为了方便调查记录,按照入口区桥体的结构功能,将入口分为桥柱、护坡、桥荫、中分带、桥体内周围(匝道与匝道围合的块状绿地)、桥体外周围(匝道外围的带状绿地)等几个部分来具体量化调查。

### 3 结果与分析

#### 3.1 植物群落结构分析

##### 3.1.1 物种组成分析

在植物种类统计中包括 5 个入口区调查范围内所有观赏植物种类,不仅是样地调查的植物种类。调查结果表明,5 个入口区主要绿化植物种类共 163 种,隶属于 60 科 129 属(表 1)。以生活型进行分类,其中乔木类 33 种,灌木及绿篱类 66 种,地被类 62 种,观赏竹 2 种。植物种类较多(超过 4 种)的科有蔷薇科(8 属 12 种)、禾本科(11 属 11 种)、豆科(9 属 10 种)、木犀科(4 属 9 种)、菊科(7 属 7 种)、百合科(5 属 7 种)、卫矛科(1 属 6 种)、柏科(3 属 6 种)、小檗科(3 属 4 种)、木兰科(3 属 4 种)、夹竹桃科(3 属 4 种)。

##### 3.1.2 植物群落类型分析

南京市地处暖温带与亚热带的过渡地带,植被组成成分明显反映出过渡性特征,其植被类型是以壳斗科的落叶树种为主,并含有少量常绿阔叶树的混交林,外貌上接近于落叶阔叶林<sup>[1]</sup>。将调查入口区的 38 个样地按照其优势种群的重要值及建群种的性状分为 5 种类型(表 2),其中常绿落叶阔叶混交型 22 个,占 57.89%;落叶阔叶型 6 个,占 15.79%;针阔混交型 6 个,占 15.79%;常绿阔叶型 3 个,占 7.89%;常绿针叶型 1 个,占 2.63%。南京市入口区绿地人工植物群落地带性特征明显,其过渡性植被类型常绿落叶阔叶混交型与地带性植被类型落叶阔叶型位居前两位,说明南京市入口区植物群落配置较合理,符合南京市地区植被生存规律。

##### 3.1.3 植物群落结构配比分析

###### 1) 乔灌配比分析

###### (1) 乔灌种类比分析

在调查的南京市入口区群落样地中,乔木 27 种,灌木 34 种,乔灌木树种平均比例为 1 : 1.25,5 个

表 1 入口区主要植物种类

Tab. 1 Main plant species of entrance area

入口名称	主要植物种类					
	桥柱	护坡	桥荫	中分带	桥体内周围	桥体外周围
东杨坊立交桥	爬山虎	龙柏	八角金盘	蜀桧、红花檵木、黄杨	香樟、雪松、紫叶李、火棘、黄杨、金叶女贞	香樟、棕榈、榉树、毛白杨、阔叶十大功劳、小叶女贞、海桐、紫荆、桂花、紫叶李、迎春、栀子、金森女贞、白花车轴草
中山门	常春藤	金叶女贞、黄杨、紫叶小檗	八角金盘、海桐	一串红、四季秋海棠、矮牵牛	香樟、雪松、朴树、榉树、红枫、桂花、龟甲冬青、罗汉松、紫薇、苏铁、红叶石楠、大叶黄杨、红花檵木、栀子、石楠、海桐、紫叶李、日本五针松、小蜡、金丝桃、伞房决明、金叶女贞、八角金盘、云南黄馨、鸢尾、一串红、角堇、六道木、银叶菊、菲兰、迎春	杜英、广玉兰、香樟、黄山栾树、榉树、银杏、杂交马褂木、红枫、桂花、紫薇、桃树、构树、红叶石楠、红花檵木、紫叶李、鸡爪槭、日本五针松、苏铁、杜鹃、金边大叶黄杨、海桐、八角金盘、洒金东瀛珊瑚、法国冬青、扶芳藤
铁心桥立交桥					女贞、桂花、石楠、迎春、杜鹃、红花檵木、美人蕉、乌哺鸡竹	香樟、女贞、广玉兰、喜树、紫叶李、紫薇、大叶黄杨、小叶女贞
油坊桥立交桥			洒金东瀛珊瑚	蜀桧	垂柳、雪松、合欢、毛白杨、榉树、杂交马褂木、女贞、龙柏、圆柏、海桐、凤尾兰、石楠、樱花、紫藤、法国冬青、夹竹桃、龟甲冬青、金叶女贞	一球悬铃木、女贞、丝绵木桂花、紫薇、紫叶李、栀子、金钟连翘、凤尾兰、小叶女贞、金边黄杨、龙柏、紫叶小檗、白花车轴草
长江大桥			八角金盘	蜀桧	香樟、乌柏、银杏、三角枫、二球悬铃木、桂花、山茶、红花檵木、大叶黄杨、小叶女贞、樱花、日本五针松、海桐、红枫、阔叶十大功劳、贴梗海棠、南天竹、金边大叶黄杨、侧柏、杜鹃	女贞、合欢、雪松、香樟、广玉兰、黄山栾树、国槐、紫叶李、石榴、红枫、桂花、石楠、金叶女贞、龟甲冬青、红花檵木、杜鹃、法国冬青、狭叶十大功劳、洒金东瀛珊瑚、月季、菲兰、白花车轴草、马蹄金、沿阶草

表 2 植物群落类型及所占比例

Tab. 2 Percentage of plant communities

群落类型	常绿 针叶型	针阔 混交型	常绿落叶 阔叶混交型	常绿 阔叶型	落叶 阔叶型
样地个数	1	6	22	3	6
百分比/%	2.63	15.79	57.89	7.89	15.79

入口区调查样地中仅铁心桥立交桥入口区的乔灌木种比例低于平均比例,为 1:1,其灌木层种类不丰富,还有待于进一步改善,以提高该入口区植物群落生态多样性.东杨坊立交桥入口乔灌木比例高,是由于乔木种类较少所致,因此该入口区乔木种类需要丰富(表 3).

表 3 乔灌木种类比

Tab. 3 The proportion of shrub species

入口名称	东杨坊 立交桥	中山门	铁心桥 立交桥	油坊桥 立交桥	长江 大桥
乔灌木种比	1:1.7	1:1.4	1:1	1:1.3	1:1.4

(2) 乔灌木数量比分析

经统计,调查的 5 个入口区绿地中乔灌木数量平均比例为 1:2,与乔灌木数量最佳配比 1:4~1.5<sup>[2]</sup> 差距较大,5 个入口区的乔灌木数量配比均低于最佳配比,需要增加灌木数量以优化群落结构(表 4).

表 4 乔灌木数量比

Tab. 4 The proportion of shrub tree number

入口名称	东杨坊 立交桥	中山门	铁心桥 立交桥	油坊桥 立交桥	长江 大桥
乔灌木数量比	1:1.7	1:2.5	1:1	1:2	1:3

2) 常绿落叶配比分析

(1) 常绿落叶种类比分析

在调查的南京市入口区绿地中,常绿乔木 6 种,落叶乔木 21 种,常绿与落叶乔木种类比为 1:3.5;常绿灌木 23 种,落叶灌木 11 种,常绿与落叶灌木种类比为 1:0.48. 根据南京市的气候特点,入口区绿地乔木树种选择时应注重选择落叶乔木.东杨坊立交桥入口与铁心桥立交桥入口落叶乔木种类需要增加.灌木在丰富入口区绿地植物群落多样性上起着重要作用,从季相景观与乔木搭配景观上看,对常绿灌木的需求应大于落叶灌木.目前入口区灌木常绿落叶树种配比基本适宜,仅东杨坊立交桥入口需要增加常绿灌木种类(表 5).

(2) 常绿落叶数量比分析

经统计,南京市入口区常绿与落叶乔木数量平均比为 1:1.03,接近于常绿与落叶乔木数量适宜比

表 5 乔木层、灌木层常绿落叶种类比

Tab. 5 The proportion of deciduous species of tree layer and shrub layer

	东杨坊 立交桥	中山门	铁心桥 立交桥	油坊桥 立交桥	长江 大桥
常绿落叶 数量比	1:0.75	1:1.4	1:1	1:5	1:2
乔木层比值	1:0.75	1:1.4	1:1	1:5	1:2
灌木层比值	1:1.4	1:0.55	1:0.5	1:0.31	1:0.89

例 1:1.5<sup>[3]</sup>,考虑道路绿地景观的功能性,常绿与落叶乔木选择时应根据适地适树的原则进行配置.入口区多位于城郊结合部,日车流量较大,绿地主要起到隔离防护作用,因此常绿落叶数量配比虽低于适宜比例,但符合防护功能要求.如果常绿落叶数量配比差距过大,容易造成季相景观不明显,降低其景观功能,如东杨坊立交桥入口需要增加落叶乔木数量来优化群落结构.常绿与落叶灌木数量平均比为 1:0.66,基本满足入口绿地景观功能的要求(表 6).

表 6 乔木层、灌木层常绿落叶数量比

Tab. 6 The proportion of deciduous number of tree layer and shrub layer

	东杨坊 立交桥	中山门	铁心桥 立交桥	油坊桥 立交桥	长江 大桥
常绿落叶 数量比	1:0.06	1:0.88	1:0.81	1:1.24	1:2.08
乔木层比值	1:0.06	1:0.88	1:0.81	1:1.24	1:2.08
灌木层比值	1:1.53	1:0.19	1:1.56	1:0.56	1:1.34

3.1.4 植物群落物种丰富度分析

在南京市 5 个入口区绿地样地的植物群落乔木层丰富度比较中,以油坊桥立交桥入口的丰富度指数最高,达到 2.75,中山门入口的丰富度指数仅次于油坊桥立交桥入口,达到 2.67.铁心桥立交桥入口与长江大桥入口丰富度指数相差较小,分别为 2.2 和 2.22.东杨坊立交桥入口的乔木层丰富度指数最低,只有 1.67(表 7).东杨坊立交桥入口样地中乔木层多以一种乔木做基调树种,大大降低了其丰富度.

表 7 乔木层、灌木层物种丰富度比较

Tab. 7 Species richness comparison of tree layer and shrub layer

丰富度	东杨坊 立交桥	中山门	铁心桥 立交桥	油坊桥 立交桥	长江 大桥
乔木层	1.67	2.67	2.2	2.75	2.22
灌木层	1.71	4.71	1.8	3.75	4.38

在南京市 5 个入口区样地灌木层丰富度指数比较中,以中山门入口的丰富度指数最高,达 4.71,长江大桥入口的丰富度指数排名第二,达 4.38,说明这 2 个入口区灌木种类应用丰富,景观效果好.东杨



坊立交桥入口与铁心桥立交桥入口丰富度指数较低,分别为 1.71 和 1.8,这 2 个入口应在以后的景观优化中提高灌木层种类的丰富度,以提高其景观多样性。

### 3.2 植物群落配置模式分析

入口区绿地面积较大的为桥体内周围绿地和桥体外周围绿地,植物配置模式主要有规则式、自然式和街头游园式几种。

#### 3.2.1 规则式

规则式又分为规则几何式、规则阶梯式和林地式。规则几何式多见于桥体内周围绿地中,植物按照匝道形状栽植,形成规则几何图形,东杨坊立交桥入口和铁心桥立交桥入口样地运用此模式。规则阶梯式多见于桥体外周围绿地中,乔灌木植物按照从高到低规则种植,群落层次分明,防护效果较好,东杨坊立交桥入口与油坊桥立交桥入口样地运用此模式。林地式多用于绿化带较宽的绿地,乔木成树阵式排列,形成规则统一、恢弘大气的景观效果,东杨坊立交桥入口样地运用此模式。

#### 3.2.2 自然式

自然式又分为自然点缀式、花境组团式和绿篱点缀乔灌式。自然点缀式是指乔灌木三五成群自然点缀,植物各得其所,起到“虽由人做,却宛自天开”的景观效果,长江大桥入口样地运用此模式。花境组团式是指群落内观赏性高的花灌木种类较多,以观花、观叶植物为主形成色彩组团,讲究自然和谐,而不是形成规则图案,效果类似于花境,中山门入口样地运用此模式。绿篱点缀乔灌式是指用常绿绿篱植物满铺绿地代替草本植物,乔灌木三五成群自然点缀其中,此模式极大提高了群落绿量,长江大桥入口样地运用此模式。

#### 3.2.3 街头游园式

街头游园式是指在绿地中设置小型广场、步道、花坛、花架或座椅,为周边居民提供活动场所,多见于面积较大的绿地中,东杨坊立交桥入口、中山门入口、油坊桥立交桥入口绿化样地运用此模式。

### 3.3 植物群落观赏特性分析

植物丰富多样的观赏性是城市景观多样性的前提,植物景观的多样性是组成城市景观多样性的重要内容<sup>[4]</sup>。而植物又是通过花、叶、果等观赏器官或观赏要素为载体,给人以现实客观的直接美感<sup>[5]</sup>。因此,对植物的观赏要素进行分析,可以为城市入口区绿化景观观赏性的提高提供参考。

经统计,南京市入口区绿地春季景观观赏植物

共 21 种,其中观花植物 18 种,观叶植物 3 种。主要观花植物有樱花、梅花、桃花、紫荆、红花檵木、云南黄馨、迎春等,入口区绿地繁花盛开,形成一幅幅欣欣向荣的烂漫景象。夏季景观观赏植物共 20 种,其中观花植物 18 种,观叶植物 2 种。夏季景观仍以观花为主,主要观花植物有广玉兰、合欢、黄山栾树、紫薇、凤尾兰、夹竹桃等。秋季观赏植物共 22 种,其中观花植物 4 种,观叶植物 11 种,观果植物 8 种。可见,秋季植物观赏要素较多,花、叶、果均可观赏,以观秋色叶和观果为主。主要观叶植物有榉树、黄山栾树、银杏、杂交马褂木、水杉、无患子、二球悬铃木等;主要观果植物有黄山栾树、女贞、狭叶十大功劳、南天竹、火棘等。南京市入口区绿地冬季景观观赏要素较少,且观赏植物种类少,观花植物仅有山茶一种。因此,冬季景观主要以观赏常绿植物为主。5 个入口区常绿植物种类差异较大,以中山门入口常绿植物种类最多达 31 种,说明其冬季绿地景观丰富,铁心桥立交桥入口常绿植物种类较少(表 8)。

表 8 入口区观赏植物统计

Tab. 8 Ornamental plants statistic of entrance area

入口名称	观花植物/ 种	观叶植物/ 种	观果植物/ 种	常绿植物/ 种
东杨坊立交桥	6	3	4	14
中山门	28	10	4	31
铁心桥立交桥	8	3	1	8
油坊桥立交桥	12	6	4	18
长江大桥	18	8	6	25

## 4 入口区绿化中存在的问题

### 4.1 群落内优势树种种类单一,群落结构有待优化

植物单一配置会带来许多问题,如林相单一,达不到较高的观赏性,易得病虫害,林木达到寿命时不可持续<sup>[6]</sup>。入口区 38 个植物群落内建群种或优势种种类多呈现单一性,其中有 5 个群落内优势树种仅为 1 种,占群落总数的 13.16%,有 10 个群落内优势树种仅有 2 种,占群落总数的 26.32%,群落内优势树种单一影响群落的稳定性。此外,5 个入口区乔灌数量配比均未达到最佳配比,灌木栽植数量少。

### 4.2 群落下层地被植物种类不丰富

稳定的地被层不但可以固土防沙、防止水土流失,还可以抑制杂草丛生,维护良好的景观效果。入口区地被植物种类虽有 62 种之多,但多为野生种,群落内形成稳定规模的观赏地被较少,仅中山门入口的一个样地中地被植物种类丰富多样,其他样地

杂草丛生现象严重,有的群落内黄土裸露严重,致使群落的观赏效果与生态效益大大降低。

#### 4.3 绿化空间未得到充分利用

入口区多位于城乡结合部,自然环境恶劣或养护管理跟不上,致使绿化植物生长难,同时也存在着有效绿空间未充分挖掘,存在绿化“盲区”的现象,如调查发现,5个入口区桥柱仅有中山门入口与东杨坊立交桥入口有绿化,且由于养管不到位而大有枯死现象;桥体防护栏仅有中山门入口挂槽绿化,但植物长势不良;桥荫绿化多数入口区均有,但黄土裸露现象严重。

### 5 对策

#### 5.1 调整群落结构配比,实现优化

调整群落结构配比,增加群落内优势树种的种类。在同一入口区内,可将群落内栽植数量多且长势较好的树种移植到优势树种较少的群落内,同一入口区内的树种调配,不但节约成本,还可实现群落结构优化。同时增加群落内灌木植物的栽植数量,使群落结构达到最佳适宜配比。

#### 5.2 增加缀花草地,减少养管费用

植物是道路景观最重要的组成,应建立以乡土植物为主、生物多样性丰富的道路植物群落,在道路边缘多种缀花草地<sup>[7]</sup>。应选择抗逆性强,适应性广,繁殖简单,栽培容易的地被,其具有成本低,收效快,群体功能强,景观效果好等特点与优势<sup>[8]</sup>。因此,推荐适应南京市自然条件的地被层植物,如美丽月见草、滨菊、大花金鸡菊、剑叶金鸡菊、宿根天人菊、菊花脑、金光菊、波斯菊、紫茉莉、蛇目菊、二月兰、美女樱、蓝亚麻、松果菊、蜀葵等,这些地被植物综合景观价值较高<sup>[9]</sup>。此外,还有狼尾草、红叶白茅、玉带草、香茅、花叶蒲苇等观赏草<sup>[10]</sup>,在入口区绿地增加缀花草地,丰富入口区绿地下层植物景观的同时,还可减少养管成本。

#### 5.3 挖掘有效绿化空间,加强垂直绿化

入口区多以立交桥形式出现,可利用的绿化空间有限,要获得生态效益最大化,提高绿量,最有效

的办法就是充分挖掘有效绿化空间,大力推行垂直绿化。垂直绿化的优点是占地面积小,繁殖容易,养护简单,不易受到人为破坏,绿化见效快,而且具有遮荫、滞尘、降温、减噪、防污、杀菌等生态效益。推荐耐旱性较好的藤本植物,如美国凌霄、中国地锦、紫藤、南蛇藤、扶芳藤、茑萝等用于垂直绿化。

### 6 结语

良好的入口绿化景观需要周到的养护管理,所谓“三分种,七分养”,如果养管不到位,再好的绿化景观设计都无法达到理想的景观效果。城市入口绿化景观承载着城市的精神信息与文化底蕴,除了打造群落结构合理、层次分明、季相变化丰富的绿化景观外,还应遵循城市文脉,融入城市文化内涵,建设具有城市特色的入口景观。

#### 参考文献:

- [1] 吴征镒. 中国植被[M]. 北京:科学出版社,1980.
- [2] 杨淑秋,李炳发. 道路系统绿化美化[M]. 北京:中国林业出版社,2003.
- [3] 朱学南,应求是,冯有林,等. 常绿与落叶行道树冬季环境效应比较[J]. 浙江林学院报,2002,19(4):399-402.
- [4] 秦忠民. 园林植物景观设计及其对环境的影响[J]. 河南林业科技,2007,27(3):63-64.
- [5] 熊济华. 观赏树木学[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [6] 陈宏,海荣,孙希林. 浅析承德山区公路绿化的植物配置模式[J]. 河北林业科技,2005,8(4):28-29.
- [7] K. F. Akbar, W. H. G. Hale, A. D. Headley. Assessment of scenic beauty of the roadside vegetation in northern England[J]. Landscape and planning,2003,63:139-144.
- [8] 周元,王娟,曹礼坤. 常见野生花卉的园林应用[J]. 南方农业,2009(3):23-26.
- [9] 杜毅. 缀花草地在高速公路绿化中的应用研究[D]. 南京:南京林业大学,2009.
- [10] 李秀玲,刘君,宋海鹏,等. 13种观赏草在南京地区夏秋两季观赏价值的灰色关联分析[J]. 草业科学,2010(2):39-44.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.029

## 川西北沙化治理现状及治理区划

刘朔<sup>1</sup>, 蔡凡隆<sup>1</sup>, 杨建勇<sup>1</sup>, 李长生<sup>2</sup>, 杨开选<sup>3</sup>

(1. 四川省林业调查规划院, 四川 成都 610081; 2. 汶川县林业局, 四川 汶川 623000;

3. 汶川县绵虬镇林业工作站, 四川 汶川 623000)

**摘要:**川西北共有沙化土地 82.19 万  $\text{hm}^2$ , 2007~2010 年共计投入资金 7 000 万元, 建设沙化治理示范区 8 040  $\text{hm}^2$ . 文章以最新沙化监测数据为基础, 总结出一套适合川西北的流动沙地、半固定沙地、固定沙地和露沙地治理模式, 针对不同的沙地类型选择了封育、种草、植灌、沙障等模式. 结合川西北沙区分布的流域、地形地貌、沙化成因、气候等因素, 遵循地域连贯性原则进行了治理区划, 划分出黄河水系白河、黑河流域重点沙化治理区、长江水系雅砻江流域重点沙化治理区以及长江水系大渡河流域、长江水系岷江流域、长江水系雅砻江流域一般沙化治理区, 并提出了各治理区的治理方案.

**关键词:**沙化治理; 治理模式; 治理区划; 川西北

中图分类号: S728.4; P931.3 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)03-0122-05

## Desertification Governance and Its Governance Regionalization in Northwest Sichuan

LIU Shuo<sup>1</sup>, CAI Fan-long<sup>1</sup>, YANG Jian-yong<sup>1</sup>, LI Chang-sheng<sup>2</sup>, YANG Kai-xuan<sup>3</sup>

(1. Sichuan Institute of Forestry Inventory and Planning, Chengdu 610081, China; 2. Wenchuan Forestry Bureau, Wenchuan, Sichuan 623000, China; 3. Mianhu Forestry Station of Wenchuan County, Wenchuan, Sichuan 623000, China)

**Abstract:** There are total 821,900  $\text{hm}^2$  desertification land in North-west Shichuan, from 2007 to 2010, government invested totaled 70,000,000yuan to built desertification governance demonstration area of 8040  $\text{hm}^2$ . Based on latest desertification monitoring data, we summarized a governance model suitable for Northwest Sichuan flow sandy, semi fixed sandy, fixed sandy and Lucille sandy, for different sandy types chosen fencing, grass plant irrigation, sand barrier etc modes. According to the factors of Northwest Sichuan sand zone distribution watershed on landform, desertification causes, climate, and followed the principle of geographical coherence, governance regionalization has been conducted, divided Yellow watershed Paiho River, Heihe watershed and Yangtze River Yalong watershed as key desertification governance zones, and Yangtze River Dadu basin, Yangtze River Minjiang basin, Yangtze River Yalong River as general desertification control area. Governance programs for each governance zone have been proposed.

**Key words:** desertification governance; governance model; governance regionalization; Northwest Sichuan

川西北位于四川省西部,地处青藏高原东南缘,包括四川省甘孜藏族自治州的全部 18 个县,阿坝藏族羌族自治州的全部 13 个县,共计 31 个县,总面积 23.7 万  $\text{km}^2$ . 2009 年川西北沙化土地面积达 82.19 万  $\text{hm}^2$ , 占全省沙化土地的 89.9%<sup>[1]</sup>. 1994~2009 年间沙化总面积增加了 28.1%, 表明川西北草地呈严重沙化的趋势. 川西北高原区位于长江、黄河的上游

源区,既属江河水源区类型,又属重要水源涵养区类型,区域生态地位非常特殊,维系着我国长江流域、黄河流域的生态安全,土地沙化已经严重影响区域生态安全和经济可持续发展.

### 1 沙化现状

川西北沙化主要为自然因素(地理区位与大气

收稿日期:2011-04-15.

基金项目:川西北防沙治沙应用技术研究及示范.

作者简介:刘朔(1981-),男,四川开江人,硕士,工程师.主要从事森林培育和林业调查规划工作. E-mail:568032160@qq.com



环流、地质条件、气候等)、生物因素(鼠虫害)、人为因素(过牧、挖沟排水、滥采滥挖等)综合作用的结果<sup>[2-4]</sup>,其中自然因素为川西北沙化提供了基地条件,而生物因素、人为因素和政策体制因素是其诱导触发因素,起主导作用<sup>[2]</sup>。

川西北沙化土地面积 82.19 万  $\text{hm}^2$ 。按沙化土地类型分:流动沙地 0.73 万  $\text{hm}^2$ ,占沙化土地面积的 0.9%;半固定沙地 2.25 万  $\text{hm}^2$ ,占 2.7%;固定沙地 17.23 万  $\text{hm}^2$ ,占 21.0%;露沙地 60.72 万  $\text{hm}^2$ ,占 73.9%;沙化耕地 1.26 万  $\text{hm}^2$ ,占 1.5%。

按沙化程度分:轻度沙化面积 58.59 万  $\text{hm}^2$ ,占沙化土地面积的 71.3%;中度 18.45 万  $\text{hm}^2$ ,占 22.4%;重度 4.18 万  $\text{hm}^2$ ,占 5.1%;极重度 0.97 万  $\text{hm}^2$ ,占 1.2%。

按土地类型分:草地沙化面积 64.70 万  $\text{hm}^2$ ,占沙化土地面积的 78.7%;林地(林业用地) 15.34 万  $\text{hm}^2$ ,占 18.7%;耕地 1.26 万  $\text{hm}^2$ ,占 1.5%;未利用地 0.89  $\text{hm}^2$ ,占 1.1%。

## 2 沙化治理现状

### 2.1 治理规模

川西北沙化治理工程仍在试点阶段,主要依托四川省省级沙化治理试点工程和全国防沙治沙示范工程,据统计,“十一五”期间,川西北共开展沙化治理试点工程 12 540  $\text{hm}^2$ 。国家在全国防沙治沙综合示范县若尔盖县、石渠县投入 600 万元资金开展沙化防治综合示范 4 500  $\text{hm}^2$ 。四川省高度重视沙化治理工作,2007~2010 年共计投入资金 7 000 万元,建设沙化治理示范区 8 040  $\text{hm}^2$ 。由于治沙示范效果显著,2011 年四川省已初步确定再投入 4 000 万元进一步加大示范力度。

### 2.2 治理技术研究现状

#### 2.2.1 治沙材料的选择

四川省的科研单位在川西北地区开展了以草、灌为主的植物材料选择研究,专业技术人员深入川西北地区开展了大量的调查研究,通过对当地适生灌草及经济植物的筛选,选育出适合退化草地及沙化草地种植的“阿坝”硬秆仲彬草、川草“1 号”、川草“2 号”、老芒麦、披碱草、冰草、燕麦、黑麦草等 8 种牧草以及高山红柳、沙棘、枸杞、窄叶鲜卑花、窄叶绣线菊、西藏忍冬等灌木新资源;对灌木植物还开展了无性扦插繁殖试验,扦插成活率大多在 65% 以上,初步解决了草原退化、沙化区林木种苗繁育问题,并在红原县建立了 120  $\text{hm}^2$  退化草地治理技术

试验示范区,使该地植被覆盖率提高到 85% 以上。

#### 2.2.2 治沙技术的研究

四川大学、四川草原科学研究院等单位从 20 世纪 90 年代开始从事沙化草地的治理与恢复等方面的工作,提出“露沙地采取条播披碱草种子封育的恢复治理模式,同时施用牛、羊粪以改善土质结构、提高露沙地肥力,建立网围栏进行封育;固定、半固定沙地采取扦插高山柳条+网格状(120  $\text{cm} \times 40 \text{ cm}$ )播种披碱草草种的混合型恢复治理模式;流动沙地采用柳条绑结沙障+营养土+网格状播种披碱草草种的混合型恢复治理模式”<sup>[5,6]</sup>。

四川省林科院通过在若尔盖县开展高寒草地恢复治理试验,提出了针对露沙地治理的条播披碱草种子封育恢复治理方案;针对固定沙地、半固定沙地的扦插高山柳条+网格状播种披碱草草种的混合型恢复治理方案;针对流动沙地的柳条绑结沙障+营养土+网格状播种披碱草草种的混合型恢复治理方案<sup>[7]</sup>。

王岩春通过对川西北草原退牧还草工程区围栏草地植被恢复效果的研究,结果表明,物种多样性得到提高,表现为:休牧 > 禁牧 > 对照;地上生物量平均比对照高出 50.36%~88.77%;草群高度比对照平均高出 36.79%~76.98%;禁牧和休牧草地总盖度分别比对照提高了 11.49%~17.28%,草地质量明显提高,优良牧草开始增多,而毒杂草的种类和数量开始减少<sup>[8]</sup>。

### 2.3 典型的治理模式

川西北沙化问题近年来才引起重视,但通过相关研究及多年来的相关治沙示范工程(全国防沙治沙示范区建设工程、省级沙化治理示范点工程以及部分沙化县自筹资金沙化治理工程)及一些科研试验的开展,逐渐总结出一套适合川西北的流动沙地治理模式、半固定沙地治理模式、固定沙地治理模式、露沙地治理模式,筛选出高山柳、三颗针、披碱草、老芒麦、燕麦、黑麦草等一系列治沙树、草种,从技术角度证明了川西北沙化土地是可防可治的<sup>[9]</sup>。

#### 1) 封育模式

针对沙地类型:半固定沙地、固定沙地、露沙地。

治理措施:采用围栏封育的方式进行治理,可适当进行补播牧草(披碱草、老芒麦、黑麦草、燕麦、硬秆仲彬草等),采用全封或半封的方式。

管护措施:专人管护,管护期 5 年。

## 2) 种草模式

针对沙地类型: 流动沙地、半固定沙地、固定沙地、露沙地.

治理措施: 对沙化程度较重的固定沙地采用围栏封育、补播 1 a 生和多年生混合牧草(披碱草、老芒麦、黑麦草、燕麦、硬秆仲彬草等)、采用生物制剂进行鼠虫害防治、采用全封或半封的方式.

管护措施: 专人管护, 管护期 5 年.

## 3) 植灌模式

针对沙地类型: 流动沙地、半固定沙地.

治理措施: 对沙化程度较重的沙地采用围栏封育、种植灌木(高山红柳、沙棘、锦鸡儿等)或灌木防护林带、补播 1 a 生和多年生混合牧草、进行鼠虫害防治、采用全封的方式.

管护措施: 专人管护, 管护期 5 年.

## 4) 沙障模式

针对沙地类型: 流动沙地、半固定沙地

治理措施: 对沙化程度严重的流动沙地、半固定沙地采用围栏封育、设置沙障(高山柳沙障、拦沙墙、石块沙障、泥土障等)、种植灌木、补播 1 a 生和多年生混合牧草、进行鼠虫害防治、采用全封的方式.

管护措施: 专人管护, 管护期 5 年.

## 3 沙化治理区划

为更好地治理川西北沙化, 科学制定治理规划布局, 主要依据沙区流域、气候、沙化土地现状、沙化成因、治理方向的相似性以及地域上相对集中连片等因素, 遵循自然条件与社会经济发展相一致, 兼顾适地适树的原则对川西北沙化进行了治理区划. 区划结果见表 1 所示.

### 3.1 川西北重点沙化治理区

川西北重点沙化治理区涉及阿坝州的若尔盖县、红原县、阿坝县、壤塘县, 甘孜州的雅江县、甘孜县、新龙县、德格县、白玉县、石渠县、色达县、理塘县、稻城县. 平均海拔多在 3 500~4 000 m 以上, 地势西北高东南低, 地貌以山原、丘状高原为主. 气候干寒, 冬长无夏, 春秋相连, 霜雪全年可见, 年降水量 600~700 mm, 年蒸发量 1 200~1 400 mm. 本区沙化面积 701 236.2 hm<sup>2</sup>, 占川西北沙化土地的 85.3%, 以草原沙化为主, 是川西北沙化分布最集中、最严重的区域.

按沙地所分布的水系流域又可划分为黄河水系

表 1 川西北沙化治理分区

Tab. 1 Desertification control distribution in Northwest Sichuan

项目	类型	涉及县	县数量/ 个	沙化 面积/ hm <sup>2</sup>
川西北重点沙化治理区	黄河水系白河、黑河流域重点沙化治理区	若尔盖县、红原县、阿坝县、壤塘县、色达县	5	110172.0
	长江水系雅砻江流域重点沙化治理区	石渠县、新龙县、甘孜县、德格县、白玉县、理塘县、雅江县、稻城县	8	591064.2
川西北一般沙化治理区	长江水系雅砻江流域一般沙化治理区	九龙县、道孚县、炉霍县、巴塘县、乡城县、得荣县	6	21889.3
	长江水系大渡河流域一般沙化治理区	金川县、小金县、马尔康县、丹巴县、康定县、泸定县	6	54426.6
	长江水系岷江流域一般沙化治理区	松潘县、九寨沟县、汶川县、理县、茂县、黑水县	6	44320.7
合计			31	821872.8

白河、黑河流域重点沙化治理区、长江水系雅砻江流域重点沙化治理区.

#### 3.1.1 黄河水系白河、黑河流域重点沙化治理区

1) 区域范围: 涉及若尔盖、红原、阿坝、壤塘、色达 5 个县.

2) 区域特点: 区域内平均海拔 3 500 m 以上, 以丘状高原为主, 气候冬干春旱、寒冷多风, 自然条件严酷, 植被稀疏, 土壤较瘠薄, 生态环境脆弱. 由于地质结构变迁以及区域气候和全球温室效应的影响, 加之超载放牧, 滥垦乱挖、疏干沼泽等人为因素的影响, 草地沙化、退化十分严重, 草原沙化已到了最关键时期, 沙尘暴时有发生.

3) 沙化现状: 沙化土地主要分布于废旧河道边缘及丘岗回旋风口的坡地上, 在丘顶部位形成固定或流动性沙丘, 单个沙丘多呈椭圆形, 全体则成沙垄状. 本区有沙化土地 110 172 hm<sup>2</sup>, 占川西北总沙化土地总面积的 13.4%, 其中流动沙地 5 775.4 hm<sup>2</sup>, 占 79.2%, 半固定沙地 5 262.5 hm<sup>2</sup>, 占 23.4%, 本区域是川西北沙化程度最严重的地区.

4) 沙化成因: 导致沙化的主要原因是干旱的气候、超载过牧以及湿地破坏. 草地超载过牧, 致使草地板结, 干燥龟裂程度加剧, 加快了沙漠化进程, 以若尔盖县为例, 该县理论载畜量为 186.5 万个羊单位, 到 2005 年实际载畜量为 328 万个羊单位, 超载率达 76%<sup>[10]</sup>. 为扩大可利用草场面积, 若尔盖湿地在 20 世纪 70 年代普遍经历了大规模的开沟排水活

动。若尔盖县和红原县共计开沟 700 多条,长约 1 000 km,累计不同程度疏干、改造沼泽 20 万  $\text{hm}^2$ ,约占本区沼泽总面积的 43.5%,在沼泽中开沟排水使得沼泽沿着沼泽→半沼泽→草甸→草地→沙化草地的趋势发展,局部疏干了的沼泽现已经沙化<sup>[11]</sup>。

5)治理重点:以遏制沙化扩展趋势,保护现有植被为重点。采用封育、人工种草、植灌、合理载畜、填沟堵渠等措施,遏制沙化、恢复湿地、保护草原。对沙化程度严重的流动沙地和半固定沙地采用以生物沙障为主的综合治理措施;对目前不具备治理条件的流动沙地进行严格的封禁保护,充分发挥大自然的自我修复力;对沙化程度较轻的露沙地、固定沙化采用封育、轮牧、退牧还草等措施。

### 3.1.2 长江水系雅砻江流域重点沙化治理区

1)区域范围:涉及石渠县、新龙县、甘孜县、德格县、白玉县、理塘县、雅江县、稻城县共 8 个县。

2)区域特点:区域内气候寒冷,地形以丘状高原为主,其次是山原和高山峡谷。沙化土地主要分布在高寒草地,平均海拔 3 800 m 以上。冬长夏短,草地鼠虫害十分严重,草原沙化、退化形势严峻。

3)沙化现状:本区有沙化土地面积 591 064.2  $\text{hm}^2$ ,占川西北总沙化土地面积的 71.9%,是川西北露沙地分布集中地区,有露沙地 457 652.5  $\text{hm}^2$ ,占川西北流动沙地的 75.4%,沙化趋势严重。

4)沙化成因:沙化成因除了干旱和超载过牧外,主要原因是鼠害(以石渠县和色达县为代表)和草被破坏(以理塘县、德格县、甘孜县、新龙县、白玉县为代表)。石渠县是鼠害发生最严重的地区之一,根据桑拖坝乡的样方调查,平均鼠兔达 750 只/ $\text{hm}^2$ <sup>[12]</sup>,鼠虫猖獗加剧了草场退化,导致部分草场寸草不生,在风蚀作用下逐步成为沙化土地。理塘、甘孜等县在 20 世纪 70~80 年代的农业学大寨期间,为了保护草场,在草场周边建设围栏,就地取材,将草皮用作“草砖”,围成围墙,称为“草库囤”,直接造成县城周围部分区域沙质土壤外露,加上放牧、雨水冲刷,导致土地沙化。这部分沙化土地不断扩大,尤其是侵入到沙质丘陵地段,构成沙源供给地,促进沙化区域不断扩张。

5)治理重点:以治理草原鼠害为基础,采用生物药剂防治鼠虫害,通过推行轮牧、休牧、围栏封育、合理载畜等措施进行综合治理,对难治理的特殊地段采用工程辅助措施进行治理(主要针对理塘县流动沙地采用挡沙墙)。

### 3.2 川西北一般沙化治理区

川西北一般沙化治理区涉及阿坝州的汶川县、理县、茂县、松潘县、九寨沟县、金川县、小金县、黑水县、马尔康县。甘孜州的康定县、泸定县、九龙县、道孚县、丹巴县、炉霍县、巴塘县、乡城县、得荣县。沙化土地面积 120 636.6  $\text{hm}^2$ ,占川西北沙化土地总面积的 14.7%,本区沙地分布相对分散,沙化程度相对较轻。

按沙地所分布的水系流域又可分为长江水系大渡河流域一般沙化治理区、长江水系岷江流域一般沙化治理区、长江水系雅砻江流域一般沙化治理区。

#### 3.2.1 长江水系大渡河流域一般沙化治理区

1)区域范围:金川县、小金县、马尔康县、丹巴县、康定县、泸定县共 6 个县。

2)区域特点:主要是高山峡谷区和深丘区,热量充沛,降雨丰富,植被盖度低,水土流失严重。

3)沙化现状:本区有沙化土地面积 54 426.6  $\text{hm}^2$ ,仅占川西北沙化土地总面积的 6.6%,沙化土地中以林地为主,占总沙化土地面积的 60.4%,草地仅占 24.2%,其他类型占 15.4%(以沙耕地为主)。分布分散,沙化程度较低。

4)沙化成因:人为植被破坏和超载过牧以及不合理的耕作方式(顺坡耕作)。

5)治理重点:因地制宜采用林草措施恢复植被,在坡度大的地方进行退耕还林(草),改变不合理的耕作方式。

#### 3.2.2 长江水系岷江流域一般沙化治理区

1)区域范围:松潘县、九寨沟县、汶川县、理县、茂县、黑水县共 6 个县。

2)区域特点:大部分属干旱河谷区,降雨较少,但热量较丰富,沙化地块多具有一定坡度,植被稀疏,水土流失严重。

3)沙化现状:本区有沙化土地面积 44 320.7  $\text{hm}^2$ ,仅占川西北沙化土地总面积的 5.4%,沙化土地中以草地和林地为主,草地占总沙化土地面积的 56.7%,林地仅占 38.9%,其他类型占 4.4%(以沙耕地为主)。分布分散,分布于旱河谷区的沙地,自然条件差,治理难度大。

4)沙化成因:干旱干热的气候起主导作用,人为植被破坏和超载过牧等因素为叠加因素。

5)治理重点:建立封育、禁止放牧和樵采以及保护自然植被的有效管理机制,将沙化治理与干旱河谷水、热优势资源相结合,构建适宜的治沙模式。



### 3.2.3 长江水系雅砻江流域一般沙化治理区

1) 区域范围: 该区涉及九龙县、道孚县、炉霍县、巴塘县、乡城县、得荣县共 6 个县。

2) 区域特点: 区内地形复杂, 地形以山原和高山峡谷为主, 具有降水偏少、雨热同季、干湿季分明、灾害性天气频繁的特征。沙化土地主要分布在山原和高山峡谷的沟谷地段。

3) 沙化现状: 本区有沙化土地面积 21 889.3 hm<sup>2</sup>, 仅占川西北沙化土地总面积的 2.7%, 其中草地沙化约占本区沙化土地面积的 62.1%, 林地沙化约占 33%, 分布分散。

4) 沙化成因: 主要是超载过牧和人为植被破坏。

5) 治理重点: 加强对沙区及周边植被的管护工作, 通过封育、人工种草、轮牧、植灌等措施恢复植被。

## 4 建议

川西北年降雨量平均在 640 mm 以上, 比内蒙古沙漠和新疆沙漠高数倍, 区位的自然环境优于北方沙区, 而且川西北沙区主要是露沙地, 沙化总体还处于初始阶段, 如果采取及时有效的措施, 就可能在较短时间内扭转局面, 收到事半功倍的效果。反之, 就会错失良机, 导致沙化不可逆转。因此建议国家将川西北地区防沙治沙工程纳入国家重点治理工程及藏区经济社会发展规划; 尽快实施生态补偿机制, 加大对川西北的补偿力度; 优先推进川西北重点沙化

治理区沙化治理工程和相关示范工程的开展; 建立沙生植物繁育基地, 筛选适宜的治沙树、草种。

### 参考文献:

- [1] 四川省林业厅, 四川省林业勘察设计研究院. 四川省沙化土地监测报告[R]. 2010.
- [2] 邓东周, 王朱涛, 蒙嘉文. 川西北地区土地沙化成因探讨及对策建议[J]. 四川林业科技, 2010, 31(3): 83-31.
- [3] 骆建国, 郑文靖. 川西北草地沙漠化现状与防治对策研究[J]. 四川林业科技, 2006, 27(1): 63-66.
- [4] 蔡凡隆, 黎治福, 岳鹏. 川西北地区沙化土地现状、变化趋势及成因分析[J]. 科技信息, 2007(22): 294-295.
- [5] 赵建, 朱建清, 张杰, 等. 沙化草地的治理[J]. 四川草原, 2004, 98(1): 23-16.
- [6] 赵仁昌. 若尔盖草地沙化及防治对策[J]. 四川环境, 1995, 14(2): 15-20.
- [7] 四川省林科院. 川西北若尔盖高寒沙化草地治理与植被恢复技术研究报告[R]. 2010.
- [8] 王岩春, 干友民, 费道平, 等. 川西北退牧还草工程区围栏草地植被恢复效果的研究[J]. 草业科学, 2008, 25(10): 15-19.
- [9] 四川省林业厅. 川西北地区土地沙化科学考察报告[R]. 2010.
- [10] 郭享孝, 孟宏伟, 陈昌久, 等. 关于川西北沙化问题的调研报告[J]. 四川林业科技, 2010, 31(2): 1-3.
- [11] 李斌. 若尔盖湿地沙漠化成因分析及对策探讨[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(2): 145-148.
- [12] 王信建, 林琼, 戴晟懋. 四川西北部土地沙化情况考察[J]. 林业资源管理, 2007, 12(6): 16-20.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.030

## 马鞍山森林公园森林野营地规划

骆俊<sup>1</sup>,柯林<sup>2</sup>,陈洲<sup>1</sup>,杨敏<sup>1</sup>,费永俊<sup>1</sup>

(1.长江大学园艺园林学院,湖北荆州 434025; 2.浙江天堂建设有限公司,浙江杭州 310024)

**摘要:**收集马鞍山森林公园相关基础资料,对资源现状、资源特色 and 市场需求进行调查分析与评价,认为马鞍山森林公园适宜开展森林野营活动.在此基础上进行了野营地规划,将野营地规划为帐篷野营区、木屋野营区、吊床野营区和汽车野营区4个营区,并设置了相应的旅游服务设施和能体现森林生态特色的野营活动项目.

**关键词:**马鞍山森林公园;野营地规划;帐篷野营区;木屋野营区;吊床野营区;汽车野营区

**中图分类号:**S759.91;S757.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0127-05

## The Campsite Planning in Maanshan Forest Park

LUO Jun<sup>1</sup>, KE lin<sup>2</sup>, CHEN Zhou<sup>1</sup>, YANG Min<sup>1</sup>, FEI Yong-Jun<sup>1</sup>

(1. College of Horticulture and Gardening, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434025, China;

2. Zhejiang Paradise Construction Co., Ltd., Hangzhou 310024, China)

**Abstract:** Based on field survey, correlative data and basal information of MaAnshan forest park, and according to analysis and evaluation of the resources status, resource characteristics, and market demand investigation, and, we carried out that MaAnshan forest park was appropriate for camping. The plan of campsite was conducted, four camps were planned in the campsite: tent camping areas, squatter camp areas, hammock camping areas and car camping area. Corresponding tourist facilities and services to reflect the ecological features of forest camping items were designed

**Key words:** MaAnshan forest park; campsite planning; tent camping areas; squatter camp areas; hammock camping areas; car camping areas

近年来,随着生态旅游的兴起,野营成为一种时尚,尤以森林野营较受欢迎.野营作为一种旅游项目是随生态旅游而发展起来的,森林旅游是生态旅游的主要表现,野营是投入大自然最简单的方式之一,也是最具有野趣的生态旅游活动.野营地作为开展野营活动的场所,其质量好坏影响着野营活动的体验值.同时,野营地在增加旅游收入、反映当地旅游产业发展的广度和深度上有重要作用<sup>[1]</sup>.因此,有必要对野营地进行深入研究,进行科学的规划,以更好地为森林旅游服务.现以武汉马鞍山森林公园为例浅析森林野营地规划.

### 1 马鞍山森林公园概况

#### 1.1 自然概况

马鞍山森林公园位于武汉市武昌东部近郊,距

市中心 12 km,为九峰城市森林保护区的核心景区,毗连东湖风景区,是国家重点风景名胜区——东湖风景区的重点景区之一,东止九峰港,南界武黄公路,西临喻家湖,北濒东湖,区域总面积 713.33 hm<sup>2</sup>.属北亚热带大陆季风性湿热气候,年均温 15.8~17.5℃,雨量充沛,热量丰富,湿热同季,四季分明,无霜期长.

#### 1.2 旅游发展概况

马鞍山森林公园作为在建中的九峰城市森林保护区(以下简称九保区)的核心景区之一,也是建设和投资的重点部位.自 2005 年以来,在九保区一期、二期建设中已经完成和正在进行之中的项目有 15 项 47 个子项,计划总投资 2.3 亿元.近年来公园年均游客接待量达 40 万人次左右,素有“武汉后花园”之称.

收稿日期:2011-03-08;修回日期:2011-04-27.

作者简介:骆俊(1985-),男,湖北荆门人,在读硕士.从事生态旅游研究.

通信作者:费永俊(1963-),男,湖北天门人,教授. E-mail:fyj2010@163.com



## 2 野营可行性分析

### 2.1 旅游发展条件分析

#### 2.1.1 资源优势

马鞍山森林公园为东湖生态旅游风景区听涛、落雁、白马、磨山、吹笛五大景区中吹笛景区的重要组成部分,森林环境良好,气候宜人,空气污染较少,空气负离子浓度高,有望形成系列性的旅游产品。

#### 2.1.2 区位优势

马鞍山森林公园位于武汉市武昌镇东部近郊,距市中心仅 12 km,处于内环线内,是距离武汉市主城区最近的森林地带,多路公汽可直达。在地理上与周围地区紧密相连,毗连东湖风景区,西临喻家湖,周边高校林立,与九峰国家森林公园、九峰森林动物园、名人文化公园、长山农业观光园形成强烈的互补优势,在城市森林保护圈内有举足轻重的作用。

### 2.2 公园内资源调查与评价

通过实地调查,公园现拥有较多的旅游资源,其主要为地文景观、水域风光、生物景观及古迹与建筑。

根据单体旅游资源美、奇、特、名、古,用评价指标,结合实地旅游资源调查,对马鞍山公园旅游资源进行评价,总体特征为资源丰富、类型多样、品位高,各种资源有机地结合在一起并与周边地区自然环境互补。资源分级结果如下:①一级旅游资源:马鞍山森林公园自然植被、东湖。②二级旅游资源:猴山、“楚天第一楼”园门、喻家湖、梅山。③三级旅游资源:红叶坡、杜鹃紫薇园、兰竹园、引种驯化园、枫桥流樱,冰香林、太渔山、夹山烧烤景区、松鸽坪、桃园、凤凰亭、观景亭、太渔桥、古树名木林、晓塘春色、红花油茶,侧柏林和枫香林、盆景园、对节白蜡、烟波蜃楼、杏林五色花海、彩叶区、茶园、馨桂园、半山荷园等。④四级旅游资源:木栈道、探春轩、凌霄阁、怡适园、亲水平台、纪念林、亭、展室、水榭、廊等。

### 2.3 市场调查

采取问卷调查法对居民的城市森林游憩意愿、游憩活动偏好、游憩设施偏好、城市森林旅游开发的倾向、武汉周边城郊森林旅游地的到访率进行了调查。共发放问卷 800 份,回收 732 份,其中有效问卷 729 份,有效回收率为 91.1%,样本量约占武汉市主城区人口的五千分之一。其中,在中山公园、亚贸广场等地为随机抽样调查,在武汉钢铁公司、中国地质大学、红钢城艺术幼儿园等地对工人、大学生、幼儿园学生家长、公司职员等进行了配额抽样调查。样本

的选取尽可能覆盖不同年龄、职业、受教育程度的人群,以保证调查的代表性。

### 2.3.1 城市居民的森林游憩意愿

武汉市城区大多数居民有到城郊森林公园旅游的意愿,同时更加愿意到距离城区较近的公园游玩(图 1,表 1)。由于受旅游地知名度、开发方式等因素的影响,各森林公园到访率显示出不完全的距离衰减特征。马鞍山森林公园和九峰国家森林公园位于武汉九峰城市森林保护区内,区位条件优越且具有良好的森林生态环境和郊野环境,能使游憩者花费较少的时间和费用获得融入自然的体验。

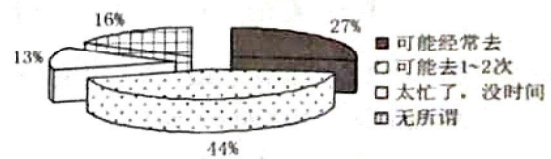


图 1 居民城市森林旅游意愿

Fig. 1 The forest tourism will Legend of urban residents

表 1 武汉市主要城郊森林旅游地居民到访率

Tab. 1 the visiting rates of residents in Wuhan City to the suburbs major forest tourism site

城郊森林旅游地	距武汉中环线的距离/km	样本数/人	比例/%
九峰森林公园	5	263	27.1
马鞍山森林公园	(中环线以内)	256	26.4
素山寺森林公园	61	92	9.5
青龙山森林公园	35	38	3.9
九真山森林公园	24	41	4.2
嵩阳森林公园	25	59	6.1
将军山森林公园	65	50	5.2

### 2.3.2 居民游憩活动需求特征

对武汉市居民在城郊森林旅游地参与活动项目意愿进行了调查(表 2)。通过对武汉市城郊主要森林旅游地旅游者的访谈,了解到游憩者希望城郊森林旅游地提供的活动项目主要为适量的户外运动,包括游泳、划船、野营、垂钓、骑马、登山远足等,其次为静态为主的休闲活动,包括摄影、观鸟、喝茶聊天、享用美食等,再次为富有刺激性的剧烈运动,包括攀岩、蹦极、山地自行车、狩猎等。这表明目前森林公园内游憩活动需求仍以大众化的户外活动为主,对休闲活动的需求逐渐增长,对高消费生态型游憩活动的需求不强。

### 2.3.3 游憩设施需求特征

对城郊森林旅游住宿设施需求进行的调查结果



表2 武汉市居民在城郊森林旅游地希望参与的活动项目

Tab. 2 The tourism activities in the suburban forest areas which Residenter in Wuhan City like to participate in

项目	观赏动物	划船	游泳	野营	观赏植物	登山	烧烤	摄影	享用美食	喝茶聊	攀岩	山地自行车	其他
比例/%	45.8	40.1	33.9	33.2	32.6	32.1	31.6	26.3	26.2	20.7	17	12.6	2.1

表明,大多数居民希望在城市森林内获得自然和野趣的住宿体验.由此可见,野营活动的开展有较大的市场空间,有必要进行合理的规划、开发,使森林公园内设置的野营游憩设施有别于一般旅游地住宿、餐饮等设施,使野营地体现自然、生态、野趣.

### 3 野营地规划

#### 3.1 野营地规划的原则

1) 与相关规划相衔接原则.遵守森林公园内土地利用总体规划,与园内其它景区规划相结合,与森林公园总体规划部署相结合<sup>[2,3]</sup>.

2) 市场导向原则.充分发挥市场机制在旅游发展中的作用.

3) 因地制宜原则.尽量少牺牲自然特色,最大限度地与自然环境相协调,充分利用“山林一体,山水共生”的自然资源优势,本着“适地适树,丰富林相,复合功能,突出自然野趣与地域风格”的原则<sup>[4]</sup>,重点突出“生态”、“野趣”两大主题.野营地规划的相关建筑、野营区、帐篷等格局必须与周围环境一致,要有美感.

4) 可持续旅游原则.规划开发与保护相协调,正确处理与旅游资源保护和环境保护的关系.

#### 3.2 野营地的规划

森林野营的形式按野外留宿方式主要有帐篷野营、木屋野营、汽车野营和吊床野营<sup>[5]</sup>,现主要对这4种野营类型进行分类规划.其规划与设计内容主要包括场地规划、设备规划、附属服务规划、供水与排污规划、指示与标牌设计等内容.在此仅进行前3项规划,供水与排污规划按城市规划统一进行,指示与标牌设计则按森林公园总体安排进行.

##### 3.2.1 帐篷野营区

1) 野营区的选址.帐篷野营区选择在公园地势平缓的疏林内(郁闭度为0.2~0.3),林下地被以矮小、均匀、耐践踏的草木较为适宜;林缘草地、沿平缓河流的两岸、距水源20m以外也是帐篷野营的适宜区.帐篷野营区距公园中心服务区不超过1500m,以500m左右为宜.根据选址条件可将帐篷野营区规划在夹山景区烧烤区、松鹤坪、凤凰亭景点边,规划总面积5000m<sup>2</sup>.

2) 野营区的规划.①场地.固定野营区的场地设计按活动木屋的场地进行设计.临时帐篷野营区根据地形,灵活地进行场地平整或种植耐践踏的林中空坪,松鹤坪边草地即适宜于作临时帐篷野营区.②设备.帐篷是露营的必需品,依其类型、大小、材质、色泽分成数种.基本型有最小型的角锥型、三角型、围墙型3种.一般大型帐篷适合于6~8人,中型适合于2~4人.景区访谈结果表明,帐篷野营较受欢迎,尤其以高校学生班级聚会需求最大,在比例上应加大大型帐篷的比例,大小帐篷比例以3:2为宜.③服务设施.固定帐篷野营区在供水、排水、排污设施齐全的前提下,配备公厕、饮水点服务、食品商店服务,完善垃圾收集处理.

##### 3.2.2 木屋野营区

野营区木屋多采用木、竹材料,木石、竹石材料.木屋野营区应规划为数栋木屋组成的建筑群,木屋架空时离地1.0~1.5m,木屋之间以走廊或小径连接,架空的木屋下面种植耐荫植物.在木屋野营区的中心地带设公共餐厅等服务设施.在国外,木屋野营是野营的主要形式,以家庭或群体为主,而在我国,现阶段以情侣和个体为主.

1) 野营区的选址.木屋野营区应选择在向阳缓坡林中或林缘、林区、有大片水域的水边、经过整理的稀疏林地(郁闭度0.3~0.4),特别是落叶或常绿针叶林是木屋野营区的首选地.高大阔叶树林可作为巢穴型木屋野营地.木屋野营地距最近的固定服务中心不超过2000m为宜,否则应配备完善的娱乐、购物等其它服务设施.活动木屋野营区最好规划在距服务中心500~1000m范围内的林缘部分空旷平地.远离危险并保持私密是木屋野营区选择的关键.据此标准,木屋野营区可以选择在夹山景区松鹤坪景点右侧山坡,烧烤区山体右侧及围猎区边缘场地.

2) 野营区规划.木屋野营区根据木屋特征分为固定木屋、活动木屋、树巢型木屋.①场地.固定木屋规划以3~5栋为一小群,3~5群为一组团营地.一个组团设一个管理服务中心.组团营地周围设计防水隔离带,组团之间以一级游路相连,内部以林荫小径相接.每栋木屋规划面积15~20m<sup>2</sup>,独立成栋.木

屋悬离地面最佳高度为 0.5~1.0 m,不宜超过 1.5 m。木屋外型以简朴、田园风格为主,尽量体现与自然和谐统一,突出自然野趣与地域风格,牺牲最少自然特色,最大限度地与自然环境相协调。木屋之间相互视线覆盖不要超过木屋视线面的 30%,以保证其私密性。活动木屋区可沿林中游道两侧分布,一般用石砖砌成一个固定平台,以便随时安装木屋。平台置于高大林木下,但必须保证有 50% 以上的透光面积。平台可适当大于木屋面积,形状亦可随意,但必须满足木屋组装。暗设水电接头(口),平台高出地面 0.5~0.7 m,周围设排水口。在自然缓坡地段平台四周可人工种植一些观赏植物。树巢型野营区应选择树龄老、枝条粗壮不易折断的高大阔叶树,空间大小以可安放一个床位为宜,可单独成区域,成群组团布置。因场地选择较为困难,技术与管理较复杂,危险性大,不宜规划过多,有 3~5 个床位即可。②服务设施。排水、排污按需规划,重视防火设施建设。场地安全保卫须妥善周全。由于木屋野营区的大众化,森林浴场、森林探险、森林健身、森林游乐活动规划是提高木屋野营区魅力的关键。拥有服务周全、设施齐备、特色突出的木屋野营区可以极大地提高森林公园的品位,甚至成为招牌景点。

### 3.2.3 汽车野营区

近几年汽车野营出现了猛增势头,在公园中设计挂车营地专用设施已成为公园管理者需要考虑的问题。

1)野营区的选址。由于汽车野营区的特殊性,为了分散游客,汽车野营区可规划稍远离服务中心,但行车时间不能大于 15 min,可选择在开阔、平缓的人工林中或平缓的河流林缘。规划地点太渔山景区。

2)野营区的规划。汽车野营区可大致分为家庭型汽车野营区和商务型汽车野营区。①场地。汽车野营区规划附设一个服务较为齐全的服务中心,可以临近游泳场景点。规划地点太渔山景区。由于汽车本身的私密性较强,汽车野营区规划应相对集中,一个营地与另一个营地视觉交流可以较为密切,营地之间通透性可较强。营地之间不要求车道直接相连。以 10~15 个汽车独立营地为一个组团,设一个服务中心。独立汽车营地建设采用蚁巢型布置,营地之间相约 0~50 m,根据地形采用弧形规划排列。一个汽车营地面积规划以 60~100 m<sup>2</sup> 为宜。因为汽车本身具有的私密性与游客渴望社交的矛盾,营地之间距离相距较近以满足汽车野营者渴望相互交流汽车、驾车和其它生活信息。②服务设施。规划完善的供

水、排水设计以满足生活和洗车需要。洗车的供水采用人工蓄水形成。排水、排污要符合国家有关标准。设计能方便与汽车相连的水电设施,排水、排污系统。防火季节应检查汽车防火设备。其他服务设施可按前述木屋区的要求进行规划设计,但考虑到汽车野营区游客的消费能力,设计一些高消费的森林娱乐项目,如:森林浴、森林药浴,林中健身房等。野营地区人工种植抗污染能力强的植物。

### 3.2.4 吊床野营区

用吊床在森林公园中夜宿的情况较为少见,但自备或租用吊床,在公园中小憩、进行森林浴、森林吸氧和旅游途中休息比较普遍,尤其是幼儿和老年人。在不同景点设置一定区域的吊床野营区或休憩区非常必要,但到目前为止专门地设置吊床野营区的公园尚未见报道,不能适应旅游者游憩发展的要求和人文关怀。

1)野营区的选址。吊床野营区规划紧邻游憩活动区、儿童娱乐区、老人活动区,可选择在晓塘春色景点周围以及夹山景区儿童游乐区树林中。林分以阔叶纯林或落叶针叶纯林,郁闭度在 0.7~0.8 的中龄林为主,林地坡度小于 10°。吊床野营区的林分必须健康,无病虫害或其它对人体有害的植物。

2)野营区规划。①场地。对选择的林木进行清理,清除有危险威胁的树枝杈和有害生物,如有刺、有毒植物,有攻击性的动物等使林内干净无灌,或者有少量草本。保持林地干燥,以开挖排水沟形式排积水。②设备。吊床区无须规划特殊的设备设施,相对而言,可多设置一些果皮垃圾箱,并以仿老树桩形式构建。提供吊床租用或购买服务,同时要设计一些可以进行棋牌等娱乐的凳、桌设施。

由于吊床野营区主要为幼儿与老人使用,设计以安全为主。

根据地形特点规划设计好相应野营区。木屋野营区、吊床野营区、帐篷野营区之间可以交叉重叠,无特殊分界,其覆盖的总体区域为一个大的野营区,合称野营区一。由于汽车野营区需要考虑环境保护,相对距离与其它野营方式的不同等特殊,独立设置营区,为野营区二。由于区间位置较近,区间道路交通设施完善,两营区统一设置一个管理服务中心,野营区规划设计好后应尽快使之与园内其它景点相衔接,提高野营区魅力,成为园内特色游乐项目。

### 3.3 野营游乐活动规划

野营活动的开展离不开相应的游乐项目支撑,

森林游乐活动规划是提高木屋野营区魅力的关键。拥有服务周全、设施齐备、特色突出的野营区可以极大地提高森林公园的品位,甚至成为招牌景点。根据野营活动的特色设计相应的娱乐活动,提供公共的森林娱乐项目。

森林游憩项目多种多样,野营区范围内现有的游乐项目有林中滑索、森林赛车、弓箭狩猎、垂钓、登山、碰碰车、弯月飞车、林中狂牛、水上娱乐等。但这些活动对提高野营区吸引力还不够,还应增加相应野营游乐活动。野营区游乐活动规划设计的项目有林区跑马、森林健身、林中网球之类小型球类场地、森林露天电影、森林浴<sup>[6,7]</sup>、林内漫游、森林观光、森林远足、森林垂钓、森林登山、林区狩猎、野外采集、林区乡村游、篝火晚会等。

### 3.4 野营区资源与环境保护

马鞍山森林公园野营地规划总原则是开发与保护相协调,注重长期利益、总体利益和宏观利益,使资源永续利用,注重环境保护,走可持续发展道路。

在规划中应强调生态平衡原理的主导作用,使园林系统的结构和布局形式与自然地形地貌和河湖水系相协调,规划开发与保护相协调,正确处理与旅游资源保护和环境保护的关系。注重视觉感受,避免强光色的不协调对游客的感官与精神的不当刺激,并注意与功能分区的关系,着眼于整个生态环境,合理布局,以维护生态平衡。正确处理经济建设、设施建设与环境建设和公园生态系统的关系,不断丰富“山水园林城市”的景观和文化内涵。

加强法制宣传和环境意识教育,向游客进行安全知识宣传,提高游客素质,减少垃圾的随意乱放。在规划开发时贯彻有关保护法规,对环境进行综合治理,从环保角度出发建环保厕所,对植被和生态进行恢复。

## 4 结语

野营是人类早期的生活方式之一,在人类历史长河中,其时间跨度可能要长于房屋定居的时间。随着人类文明的迅速发展,城市人口增多,城市“生态贫困”现象日益严重,走向大森林、回归大自然的森林旅游正在兴起,并将成为旅游中一种新的时尚。森林野营,尤其是木屋野营、帐篷野营已成为森林游憩首选项目,而森林公园作为森林野营的主要载体,无论是在规划设计,还是旅游策划、营销手段上都必须充分重视森林野营。在野营地的规划上不仅要考虑不同野营区的合理布局、选址、规模、建筑风格,也要考虑规划的可行性和科学性,综合考虑公园内的资源分布状况、自然地理位置、客源市场等相关因素,对野营地进行合理规划,既要满足游人回归大自然、返璞归真、追求天人合一的境界,满足其精神上和心理上的高层次需求,又要达到生态环境保护的要求,从而使野营活动成为森林公园的特色之一。

### 参考文献:

- [1] 吴楚材. 论中国野营区的开发建设[J]. 旅游学刊, 1997(5):37-40.
- [2] 武汉市城市规划设计研究院. 九峰城市森林保护区总体规划[Z]. 2005.
- [3] 武汉市城市规划设计研究院. 九峰城市森林保护区市政专项规划[Z]. 2005.
- [4] 杨锐. 试论世界国家公园运动的发展趋势[J]. 中国园林, 2003, 19(7):10215.
- [5] 但新球. 森林野营区的规划探讨[J]. 中南林业调查规划, 2005, 24(2):24-26.
- [6] 林文镇. 森林浴的世界[M]. 台北:青春出版社, 1989: 39-41.
- [7] 刘华亭. 森林浴—绿的健康[M]. 台北:大展出版社, 1984:83-111.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.031

## 贵州省森林公园自然类景观资源定性评价

张光辉<sup>1</sup>, 官加杰<sup>1</sup>, 范贤熙<sup>2</sup>, 张新方<sup>1</sup>

(1. 贵州省林业调查规划院, 贵州 贵阳 550003; 2. 贵州师范大学地理与环境科学学院, 贵州 贵阳 550001)

**摘要:**以贵州省森林公园自然类景观资源为评价对象,对森林公园的生物、地文、水文、天象四大自然类景观资源进行了定性评价。结果表明,独具特色的喀斯特植被,多种多样的森林类型、繁多的珍稀植物种类等构成了丰富的生物景观资源;典型的喀斯特地貌以及独具特色的丹霞地貌景观等构成了地文景观资源;瀑布、泉、湖泊、水库等水文景观资源表现出清秀潋滟等特点;旭日朝晖、夕阳晚霞、苍山如海、云移峰动等天象景观丰富而绚丽。

**关键词:**森林公园;景观资源;定性评价;贵州省

**中图分类号:**S759.91;Q149 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2011)03-0132-03

## A Qualitative Assessment of Natural Landscape Resources of Forest Park in Guizhou Provinces

ZHANG Guang-hui<sup>1</sup>, GUAN Jia-jie<sup>1</sup>, FAN Xian-xi<sup>2</sup>, ZHANG Xin-fang<sup>1</sup>

(1. Guizhou Forestry Survey and Planning Institute, Guiyang 550003, China;

2. Geographic and Environmental Science College of Guizhou Normal University, Guiyang 550003, China)

**Abstract:** Taking natural landscape resources of forest park in Guizhou as the evaluation object, the qualitative evaluation has been conducted from the four aspects, biological, physiographic, hydrological and astronomical phenomena. Results show that the unique karst vegetation, a variety of forest types, the number of rare plant species and other landscape constitute a rich biological resources; typical karst landform and unique landscape constitute the physiographic landscape resources; waterfalls, springs, lakes, reservoirs and other hydro-landscape resource delicate glittering show characteristics; morning sunshine, sunset, a sea of mountains, moving clouds and mountain peaks delicate a rich and colorful astronomical phenomena landscape.

**Key words:** forest park; natural landscape resources; qualitative assessment; Guizhou province

森林风景资源是我国自然文化遗产的重要组成部分,是国家形象的重要构成要素,是激发人类创造性以及人与自然和谐相处理念的重要源泉,是满足人们精神文化需求、提高自身生活质量的重要载体,也是实现经济社会可持续发展的重要基础。为了强化森林风景资源的保护和管理,确保重要森林风景资源的可持续利用,国家林业局选择了贵州省作为编制《国家重要森林风景资源保护目录》的试点省份之一。通过编制《保护目录》,将林业区划范围内具有稀有性、典型性和突出普遍价值的森林风景资源纳入重点保护范围,实行分类管理,对强化遗产资源保护,进一步发挥森林风景资源在凝炼国家良好形象、激发爱国主义热情、弘扬生态文化、促进人与

自然和谐相处方面的作用以及充分发挥林业的多功能、多效益,合理利用森林风景资源,不断满足人们日益增长的户外游憩需求,促进区域经济发展和社会主义新农村建设都具有十分重要的意义<sup>[1]</sup>。

### 1 生物景观资源

#### 1.1 独具特色的喀斯特植被

贵州省地处亚热带,水热条件良好,植物种类繁多,由于贵州省喀斯特地貌面积广大,形成了一类特殊的“喀斯特植被”即一种较独特的植被类型—中亚热带喀斯特常绿、落叶阔叶混交林,其群落结构和种类组成的特殊性在国内乃至世界均具有重要地位。如黎平太平山、独山深沟、安龙仙鹤坪、台江南宫

收稿日期:2011-04-08.

作者简介:张光辉(1980-),男,贵州麻江人,硕士,工程师。主要从事生态区域和风景资源调查规划设计工作。

等森林公园都保存有大面积的常绿阔叶林。

### 1.2 森林类型多种多样

贵州省森林公园的森林植被类型以天然植被为主,主要植被类型为常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林及多种多样的各类次生林和人工马尾松、杉木或松杉混交林以及针阔叶混交林等。

贵州省森林植被类型多样,有81个覆盖型,主要类型有珙桐林、鹅掌楸林、长苞铁杉林、银杉林、黄杉林、福建柏林、柏木林、台湾杉林、杉木林、马尾松林、华山松林、栲树林、厚皮栲林、水青冈林、亮叶水青冈林、黄杨林、杜鹃+槭树矮林、杜鹃矮林、楠竹林、方竹林、慈竹林、箭竹林等;特别是珙桐林、鹅掌楸林、银杉林、黄杉林、福建柏林、台湾杉林、长苞铁杉林、栲树林、厚皮栲林、亮叶水青冈林、黄杨林及近年发现的亮叶含笑+金叶含笑林,其中亮叶含笑+金叶含笑林很有特色,为贵州所特有。贵州省的森林类型丰富多彩,从偏南亚热带的沟谷季雨林到暗绿针叶林,是亚热带森林的一本完整的教科书。还有高原山地百里杜鹃林,赤橙黄绿白;黔东南浩瀚人工杉木林,郁郁葱葱;以竹海国家森林公园为特色的赤水河千顷竹海,苍翠欲滴;各地的松林,苍茫劲松高大挺拔;以正安九道水国家森林公园为代表的黔北方竹,一枝独秀,奇异独特。以上这些,共同构成了丰富独特的森林景观。

### 1.3 植物种类丰富,珍稀植物繁多

贵州省是我国物种多样性富集地区之一,据不完全统计,植物种类在6700种以上,其中种子植物189科1276属,约计5530多种<sup>[2]</sup>,构成了全省森林的基础。在众多的植物中,不少树种是珍稀植物。根据国务院1999年8月4日颁布的《国家重点保护植物名录(第一批)》,贵州省有I级保护植物16种、II级保护植物55种,占全国重点保护植物的27.55%,其数量仅次于云南省。国家I级保护植物有珙桐、光叶珙桐、红豆杉、南方红豆杉、辐花苣苔、银杉、单性木兰、掌叶木等;国家II级保护植物有台湾杉、黄杉、短叶黄杉、鹅掌楸、楠木、红豆树、花榈木、榉木、香果树等。

贵州省种子植物特有种十分丰富,约有280余种,占贵州种子植物总数的5.6%<sup>[2]</sup>,如贵州红山茶、岩生红豆树、贵州槭、辐花苣苔、短叶穗花杉、贵州刺梨、贵州山核桃、多果乌桕、小黄花茶、贵州金花茶、美丽红山茶、雷山杜鹃、凯里杜鹃、贵州悬竹、爬竹、贵州刚竹、黔竹、毛环方竹、六枝箬竹等。

这些植物之所以珍贵,一是因为其中的一些种

类起源古老,是第三纪古热带植物区系的孑遗成分或更古老的成分,如鹅掌楸、珙桐、青钱柳等,被人们称为“活化石”。裸子植物中的南方红豆杉、穗花杉以及蕨类植物如桫欏等起源则更早。二是不少珍稀植物系我国特有,如被称为“中国鸽子树”的珙桐、穗花杉和掌叶木等。三是一些种类为贵州省特有植物,如贵州红山茶以及赤水蕈树等。

贵州的野生花卉、观赏植物万紫千红。例如,据最新统计资料表明,蜚声中外的杜鹃花贵州省有111种,在百里杜鹃国家森林公园由32种杜鹃花组成的天然百里杜鹃花区,每年春夏之交都会形成浩瀚花海。山茶科植物是贵州森林的重要组成物种,特别是山茶属的红山茶异常丰富,美丽红山茶、贵州红山茶、长毛红山茶、西南红山茶等是贵州早春至初夏花海的主要植物。木兰科亦是森林重要组成种类,每年从早春至夏季,白玉兰、武当玉兰、红花木莲、桂南木莲、乐东拟单性木兰、鹅掌楸及众多的含笑属种类在林中芳香四溢。秋末冬初,林中的紫树、槭树、野漆树、水青冈、十齿花、枫香、山乌桕等给较高山地森林锦上添花。还有梅、山樱花、李、海棠、野蔷薇、火棘、紫荆、金丝桃、桂花、秋海棠、苦苣苔、报春花等散布林中、溪涧、岩石缝隙,终年把森林公园点缀得如繁花似锦。趣味性观赏植物以分布在三都尧人山国家森林公园内的“舞草(*Codariocalyx motorius*)”最具特色,该种植物的叶片会随着风吹和人们的歌声而随之舞动,被当地人称之为“风流草”,也是公园开展科普活动的重要植物资源。

### 1.4 丰富的古树名木资源

森林公园内古树、名木资源较丰富,姿态万千,形成了森林旅游区重要的风景资源之一。有的因其挺拔高大而十分突出;有的则以单株大树巍然屹立;有的树冠巨大,是游人驻足休息乘凉和观赏风光的好地方。古树名木的存在不仅使森林旅游区生机盎然,而且有的古树名木配以适当的山、水,本身就构成了重要的景点。如习水国家森林公园的中国杉木王,麻江仙人桥森林公园的黔中川黔紫薇、黔中红花木莲王,大方油杉河森林公园的红豆树等古树,遵义凤凰山国家森林公园国家领导人栽植的罗汉松、雪松等名木,大方油杉河森林公园的御赐古银杏群,凤冈万佛山森林公园的野生古银杏林,九道水国家森林公园的厚皮栲古树群等。

### 1.5 广袤丰富的山地草坡资源

广袤丰富的山地草坡是贵州省重要的森林风景资源,在贵州省森林公园中不乏有万亩以上、绵延展

布的大草场,其中大方油杉河森林公园和台江南宫森林公园均分布有万亩以上的大草场,十分著名。

## 2 地文景观资源

### 2.1 典型的喀斯特地貌

贵州省是我国碳酸盐类岩石分布面积最广、喀斯特强烈发育的省区,喀斯特地貌分布面积 10 908 km<sup>2</sup>,占全省总面积的 61.9%<sup>[2]</sup>,喀斯特地貌是贵州省典型性地貌,形成的喀斯特名山有雄踞黔北的雄关隘大娄山和西北部气势磅礴的乌蒙山,特别是西部和西南部喀斯特地区,具备了喀斯特地区所有的形态特征,各种喀斯特峰丛、洼地、槽谷、峰林、洞穴遍布,峡谷、溶洞、瀑布、山泉、暗河、伏流星罗棋布,如安龙仙鹤坪、盘县七指峰等,构成了绚丽奇特的喀斯特自然风光。

### 2.2 独具特色的赤水丹霞地貌景观

贵州省的丹霞名山有赤水的天台山和息峰的西望山,丹霞地貌是一种以赤壁丹崖为特征的红色陆相碎屑岩地貌,其成因和类型具有重要的科学价值。北部的赤水市和习水县是贵州省丹霞地貌的主要分布区。在该区域,丹霞地貌类型多样,有河流深切形成的深沟峡谷如长嵌沟、金沙沟;有沿垂直节理崩塌形成的丹崖赤壁,有因崩塌物堆积形成的缓坡麓,有因差别侵蚀形成的岩腔和水帘洞,以及众多造型精美的丹霞异石等,尤以赤壁奇峰、流泉飞瀑和丹霞异石著称。我国长期从事丹霞地貌研究的著名学者、中山大学的黄进教授指出:“赤水的丹霞地貌面积之大,发育之典型,壮观美丽之程度,当属全国第一,真是赤水丹霞地貌冠华夏”<sup>[3]</sup>。目前正积极申报世界自然遗产,多位国际自然保护联盟的申遗专家对赤水丹霞的独特性和所表现出的美学价值、生态价值给予了高度评价,认为赤水丹霞具有不可复制的唯一性。

### 2.3 奇特的其他地文景观

贵州省地处云贵高原东部,是隆起于四川盆地、重庆、广西和湘西丘陵之间的一个高原山地,地势起伏大,平均海拔 1 100 m,最高海拔 2 901 m,最低海拔 148 m。地貌类型复杂多样,大尺度的地貌类型如高原、山原、山地、丘陵和河谷盆地等,中、小尺度地貌类型如单面山、桌状山、猪背岭、背斜山、向斜谷或背斜谷等。另外,贵州省具有碳酸盐岩、紫色岩、变质岩、石英砂岩等多个岩组,不同岩组的岩性呈现的形态有很大差异,表现出迥然不同的地貌景观。有奇特的象形山石、峡谷、悬崖峭壁、典型的地质构造、自然

灾变遗迹等,如习水五仙峰、独山翻天印、赫章夜郎三峡、福泉夜郎神妍石像等。

## 3 水文景观资源

贵州省森林公园内有瀑布、泉、湖泊、水库等水文景观资源,并表现出清秀潋滟等特点。主要水文景观资源有以息烽温泉、响水岩瀑布、燕子岩瀑布、圣女瀑布群等为代表的泉、瀑景观;以九龙湖、青云湖、九道水等为代表的湖泊、水库景观。森林公园内大小不一的湖、溪、泉遍布各处,潭、涧、瀑布、跌水数不胜数。尤以瀑布、跌水为多,由于地形起伏、沟壑纵横,形成了水流高悬、飞练如绢的瀑布群落,在一座座大山怀抱中,在密林深处,千姿百态的瀑布如天仙舞练,瀑影处处。而落差小于 5 m 的跌水更是不计其数,轻歌曼舞在大山丛林中。

## 4 天象景观资源

在贵州省海拔 1 500 m 以上的森林公园内,天象景观丰富而绚丽。无论旭日朝晖、夕阳晚霞,还是苍山如海、云移峰动,游人身临其境,都可在极目远眺中获得无与伦比的美学享受。主要天象景观有雷公山云海、娄山关夕阳、玉舍森林公园雾凇等。雷公山在雨后初晴,水雾蒸腾、云涛汹涌,大有“沧海翻腾云水怒”的磅礴气势;娄山关夕阳西斜之时,红霞铺满半边天,落日西沉,分外妖娆,让游人体验毛泽东《忆秦娥·娄山关》诗词中“雄关漫道真如铁,而今迈步从头越。从头越,苍山如海,残阳如血”的意境。

## 5 结语

贵州省是我国森林风景资源大省,森林公园自然类森林风景资源丰富,品位很高,集名山、溶洞、密林、峡谷、溪流于一体,具有“奇、秀、幽、野”等景观特色,并且许多资源在全国具有典型意义。因此,要切实加强对重要森林风景资源的保护;做好各森林公园生态旅游规划工作;加强宣传教育,提高公众自然保护意识;加大对森林公园的宣传力度,展现贵州森林公园良好的形象。

### 参考文献:

- [1] 国家林业局. 关于组织编制《国家重要森林风景资源保护目录》的通知[Z]. 2006.
- [2] 邹天才. 贵州特有及稀有种子植物[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2001:1-2.
- [3] 杨龙. 生态旅游在贵州[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2005:149-150.



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.032

## 巴松错国家级森林公园旅游景区游客满意度调查分析

王忠斌<sup>1</sup>,米玛次仁<sup>2</sup>

(1. 西藏农牧学院资源与环境学院, 西藏 林芝 860000; 2. 波密县农牧业推广站, 西藏 林芝 860000)

**摘要:**游客满意度作为反映森林公园竞争力以及游客需求的一项关键性指标,具有重要的研究意义。2009年10月及2010年5月采用问卷调查的方法对巴松错生态旅游景区的旅游资源、交通设施、旅游设施、导游服务、管理状况等方面进行了游客满意度调查,对调查结果进行了系统分析,结果表明,游客对景区旅游资源综合满意度较高,景区对厕所、垃圾筒、标牌等旅游设施管理不善。藉此提出了一些指导性建议。

**关键词:**旅游景区;游客满意度;巴松错森林公园

中图分类号:S759.91 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0135-04

## Investigation of Tourist Satisfaction Degree on Basongco National Forest Park

WANG Zhong-bin, MIMA Ci-ren

(1. School of Resources and Environment, Tibet Agriculture and Animal Husbandry College, Linzhi, Tibet 860000, China;  
2. Agriculture and Animal Husbandry Extension Station, BoMi County, Linzhi, Tibet 860000, China)

**Abstract:** visitor satisfaction, as a key indicator reflecting competitiveness of forest park and tourist demand, has important significance of study. In October 2009 and May 2010, questionnaire was used as survey method to investigate the visitor satisfaction on tourism resources, transport facilities, tourist facilities, guide services, management status and other aspects of Basongco eco-tourism attractions. The results of a systematic analysis show that visitor satisfaction on tourism resources is relatively high. While the toilet, rubbish bins, signs and other tourist facilities are in poor management. Some guiding suggestions were put forward.

**Key words:** tourist attractions; visitor satisfaction; Basongco Forest Park

景区的经营管理是一个动态过程,需要不定期地进行调查,让管理者了解景区管理的不足之处,并不断地改善和提高管理水平,以保证经营目标的顺利完成。

目前,国内学者非常重视对旅游景区环境承载力的研究,也就是从供给方面的角度来分析旅游的可持续性问题。然而,景区旅游要想真正地成为可持续发展的经济产业,就不能忽视它的顾客,这是因为旅游景区游客满意度的变化能直接反映出景区管理中存在的问题。现在国内对游客满意度所作的调查研究工作还很少<sup>[4]</sup>,因此,加强对游客满意度的调查研究,对有效地评估巴松错景区管理质量的动态变化有较高的现实意义。

### 1 景区游客满意度的内涵

随着市场竞争的加剧和顾客消费观念的转变,顾客满意度(customer satisfaction,简称cs)被越来越多的学者和经营者所关注。

游客满意度(Tourist Satisfaction)是指游客对旅游景区的旅游景观、基础设施、娱乐环境和接待服务等方面满足其旅游活动需求程度的综合心理评价,游客满意度是一种期望与可感知效果比较的结果,是一种游客心理反应,而不是一种行为<sup>[1-5]</sup>。游客对旅游景区的综合心理评价,即游客满意程度受诸多因素影响,主要表现在3个方面:①身体素质、文化背景、职业、消费水平、以往旅游经历、感知期望等游客因素;②产品功能服务内容、作业流程、促销承诺

收稿日期:2011-05-04.

作者简介:王忠斌(1983-),男,宁夏彭阳人。从事森林生态旅游经营管理和规划方面的教学与科研工作。E-mail:0823yuan1020@163.com

等因素;③游客在旅游景区内游乐活动过程中的动态感知因素.

旅游者是景区的生命线,而旅游者满意度是保证客源的根本动力<sup>[6-7]</sup>. 游客满意度体现的一系列心理反应,主要包括景观质量感知和服务质量感知 2 部分,并通过与价格感知的对比形成对旅游地游览价值的感知,由此形成的际值与期望值的差异将影响旅游者的满意程度. 如果实际感知超过活动前预期,即差距为正值时,游客就会感觉到满意,差距越大,游客就越满意,游客满意度高可提高游客忠诚度,树立旅游景区形象;反之,负向差距越大则表明游客满意度越低,游客不满可能会抱怨或投诉,损害旅游景区名誉<sup>[8-9]</sup>.

## 2 调查方法及对象

巴松错生态旅游景区位于工布江达县雪卡境内,西距拉萨 300 多 km,南距川藏公路 20 多 km,成为林芝地区最早为人所知的风景区之一. 笔者于 2009 年 10 月 1~3 日,2010 年 5 月 2~3 日,在巴松错景区用实地抽样的问卷调查方法对游客的满意度进行了调查. 调查对象是因休闲度假、游览观光、商务会议、宗教朝拜或参加文化科技交流等活动的国内及海外游客. 共发放问卷 210 份,回收有效问卷 168 份,有效率为 80%.

## 3 结果与分析

### 3.1 游客对巴松错景区旅游资源的满意度

生态旅游资源是生态旅游活动得以实施和生态旅游形成、发展的物质基础,游客对景区生态旅游资源满意度的高低是景区能否生存和发展的核心问题,并反映了景区管理水平的高低.

表 1 游客对景区生态旅游资源满意度调查结果 %

Tab. 1 Satisfaction survey of visitors on eco-tourism resources

年份	游客最喜欢的景观				对旅游资源的满意度			
	巴松湖	草甸	植被	其他	很满意	满意	基本满意	不满意
2009	78.60	8.90	7.70	4.80	93.40	3.50	2.63	0.47
2010	81.20	3.54	6.37	8.89	90.66	3.82	1.25	3.27

从表 1 的调查结果中可以看出,游客对景区旅游资源的综合满意度还是较高的,但是对具体的资源景观的满意度有较大的变化. 特别是 2010 年游客的满意率有所下降. 根据调查有以下几点原因.

#### 3.1.1 景区对游客的不良行为管理不够

经过连续几年的旅游热潮之后,巴松错景区的

人为污染加重. 调查中发现,湖面上可见到游客随手丢弃的纸屑,游客将自带食品投入湖中喂鱼,丢弃的饮料瓶等随处可见,而景区管理机构没有及时对此类现象采取有效措施加以制止,游客的满意度自然会下降.

#### 3.1.2 景区对周边社区管理不到位

草甸是巴松错景区的主要景观之一,同时也一直都是附近几个村寨藏民的夏季牧场,每年夏季有大量牧民在此放牧,对草甸造成了较为严重的践踏. 2 次调查的时间都处于假期,10 月份藏民的夏季放牧刚刚结束,草甸的景观难免会让游客感到失望. 发生这样的情况,说明景区的社区管理工作还不够完善,对当地社区居民的生态旅游知识教育不够,居民对保持景区景观环境意识不足.

### 3.2 游客对巴松错景区交通设施的满意度

交通设施是景区发展旅游的先决条件之一,影响着—个旅游景区的进入便捷程度,而旅游景区内的交通设施往往本身就是景观性交通设施,对游客具有吸引力. 因此良好的交通设施可以促进景区的稳定发展.

#### 3.2.1 景区外部交通设施方便,可进入性高

景区位于国道 318 国道旁,距离工布江达县城 50 多 km,来往车辆较多,交通较为便利,一般情况下,无论是从西面的拉萨还是从东面的八一镇都可以较为方便地搭到顺风车,全程皆为柏油路. 巴河至度假村的黑色公路也已修通,从林芝到巴松错景区早已通车,因此在巴松错景区的可进入性上,大部分游客认为是方便的(表 2).

表 2 游客对景区交通设施的满意度调查结果 %

Tab. 2 Satisfaction survey of visitors on transport facilities

年份	对到巴松错的旅游交通的满意度				对景区内的栈或步道的满意度			
	很方便	方便	不方便	很不方便	很方便	方便	不方便	很不方便
2009	21.30	70.40	5.70	2.60	12.40	30.54	43.26	13.80
2010	24.30	69.10	3.65	2.95	13.62	29.73	41.59	15.06

#### 3.2.2 景区内部交通设施不够完善

就景区内的交通设施而言,虽然大部分游客对木道和石头小道还是基本认可的,但每年都有接近 50%左右的游客对其感到不满,觉得不方便. 原因是木道的设计结构不很合理,木道由原木做成,木道两边大多没有扶手,使得游客往往只能盯着木道小心翼翼地行走而无暇顾及周围美丽的风景. 至于小石子道,部分游客认为它在雨天泥泞难行,让人觉得不

安全. 游客对景区内部交通设施的不满,说明景区在设计木道和小石子道时有欠缺,没有充分考虑游客的舒适度问题.

### 3.3 游客对巴松错景区旅游设施的满意度

旅游设施是景区开展生态旅游活动必不可少的条件,景区对旅游设施的管理水平将影响游客的满意度.

#### 3.3.1 对基础卫生设施管理力度不够

旅游景区内诸如厕所、垃圾筒等基础卫生设施虽然不起眼,但代表了一个景区基本的管理水平,对景区留给游客的印象有重要影响.

表 3 游客最不满意的旅游设施调查结果 %  
Tab. 3 The most dissatisfied survey of visitors on tourist facilities

年份	厕所	垃圾筒	未回答
2009	59.20	39.60	1.20
2010	61.24	45.80	0.96

从表 3 的调查结果中发现,游客对厕所的不满程度从 2009 年的 59.20% 上升到 2010 年的 61.24%,对垃圾筒的不满意度也有所上升. 经过调查发现,其原因是景区管理力度不够. 景区内的旅游厕所刚刚启用时受到游客的欢迎,但景区管理部门将厕所承包给个人经营后,由于疏于打扫卫生,因而受到了越来越多游客的抱怨. 同样,景区对垃圾筒的管理也较差,在其周围随处可见被随意丢弃的垃圾. 垃圾筒的数量不够也是游客不满意的原因之一. 景区管理部门应该加强对承包者的管理和监督,或重新考虑这种承包经营的方法是否可取.

#### 3.3.2 景区对解译设施管理不善

森林公园的旅游产品解译系统对于旅游是极其重要的,因为它可让游客学习及欣赏旅游产品的内涵,并培养游客发展可持续性的旅游行为. 解译系统分为静态和向导式 2 种,其中静态解译系统包括游客中心、展览馆、标牌系统等,目前景区仅设置了标牌系统.

景区在开发时设计了约 50 多处解译标牌,以求人与自然的沟通与对话. 由于缺乏维护与管理,许多标牌损坏严重,字迹模糊,不为人所注意. 所以尽管大部分游客对标牌的作用持肯定态度,但是认为标牌有少许帮助的游客从 60.34% 下降为 51.20%,而没有注意到标牌的游客从 18.63 上升到了 25.47% (表 4).

表 4 游客对静态解译设施满意度调查结果 %

Tab. 4 Satisfaction survey of visitors on static interpretation facilities

年份	对解译设施对游览作用的满意度			
	帮助很大	有点帮助	没注意到	与当地景观不协调
2009	17.60	60.34	18.63	4.43
2010	21.50	51.20	25.47	2.83

### 3.4 游客对景区导游服务的满意度

导游是景区与游客之间的重要中介,高质量的导游服务能够增加游客的满意度.

表 5 游客对导游服务满意度调查结果 %

Tab. 5 Satisfaction survey of visitors on visitors guide service

年份	很满意	满意	基本满意	不满意
2009	23.46	42.26	29.48	4.80
2010	25.33	41.07	27.36	3.24

表 5 的调查显示,游客对导游服务的满意度没有太大变化,大部分游客感觉基本满意. 但是,巴松错是一个典型的生态旅游景区,环境保护教育是生态旅游活动的特征之一,目的就是要增强游客的环境意识和对传统文化多样性的理解和重视,以促进对生态环境和文化遗产的保护. 要达到这些目的,导游所起的作用是很重要的,不能与普通大众旅游的导游服务相提并论. 为此,增加了表 6 的调查项目.

表 6 游客在巴松错接受生态教育的程度 %

Tab. 6 Ecological education level of visitors in Basongcuo

年份	导游是否给游客进行生态意识方面的讲解				
	介绍很多	讲解一些	零星的讲一点	基本不讲	未回答
2009	37.23	51.26	5.16	3.35	2.10
2010	39.40	53.86	2.24	2.26	3.24

从表 6 中可以清楚地看出,导游对生态旅游知识的介绍情况有所改善,但在“介绍很多”这一项的选择上,2 年的数据相比并没有出现太大的变化. 说明景区的导游人员显然远没有达到生态旅游解译系统的要求,往往只是按普通的方式讲解. 管理部门没有对导游的服务工作加以指导和监督,景区的生态教育功能未能充分发挥出来.

### 3.5 游客对巴松错景区管理状况的满意度

只有进行有效、科学的管理才能使生态旅游景区持续、协调、健康地发展,并取得良好的经济、社会



和生态效益.为此,就以下 4 个方面对游客的满意度进行了调查.

### 3.5.1 景区的治安和商业管理工作

通过表 7 的调查结果发现,就景区的治安及商业管理而言,游客满意度的比例没有很大的变化,说明景区对这 2 方面的工作做得较好(表 7).

表 7 游客对景区治安和商业管理状况满意度调查结果 %  
Tab. 7 Satisfaction survey of visitors on security and business management satisfaction

年份	对景区的治安管理满意度				对景区的商业管理满意度			
	很好	好	一般	不好	很好	好	一般	不好
2009	65.53	33.10	1.81	0	37.30	45.63	15.63	1.44
2010	64.32	29.80	5.42	0.46	36.84	44.30	16.52	2.34

### 3.5.2 景区卫生和自然保护管理工作

巴松错景区是一个生态旅游景区,景区的卫生和自然保护管理工作是否做得好将对游客的满意度产生非常大的影响.对这 2 项管理工作的满意度调查结果见表 8.

表 8 游客对卫生和自然保护管理状况满意度调查结果 %  
Tab. 8 Satisfaction survey of visitors on the health status and conservation management

年份	对景区的卫生管理满意度				对景区的自然保护管理满意度			
	很好	好	一般	不好	很好	好	一般	不好
2009	21.30	36.64	29.58	12.48	19.70	63.40	10.66	6.24
2010	20.59	37.31	32.33	9.73	21.06	60.03	15.46	3.45

表 8 的调查显示,2 年间游客对卫生管理及自然保护管理工作的满意度发生了明显变化,认为卫生管理、自然保护工作一般、不好的游客比例升高.

从 2 个阶段游客满意度调查结果中发现,游客对巴松错生态旅游景区的整体旅游管理工作的满意度下降了.游客对景区的生态旅游资源是基本满意的,但景区管理存在诸多问题是导致游客不满意的的主要原因.

## 4 结语

所进行的景区游客满意度调查基本上囊括了游

客满意度的影响因子,在理论上具有一定的合理性和科学性,在实践中具有一定的可操作性.通过分析,为提高巴松错景区的游客满意度,建议采取如下措施.

1)加强游客满意度调研,建立以第三方机构为评价主体的旅游服务监督机制.游客是旅游产品的最终使用者,也是旅游服务质量最直接的监督者.建立基于游客、旅游管理部门、第三方机构为主体的旅游服务监督机制,实际上是动员广泛的社会力量来共同监督旅游服务质量,以达到整体提高旅游服务质量的目标.

2)加大《旅行社条例》的实施力度,强化对旅行社和导游服务的监督管理.依法实施重点监控,提高游客满意度.

3)加强旅游设施建设,尤其是进一步完善旅游配套设施.完善基础设施体系将有利于提高游客满意度.

4)加强对地方居民环保意识的宣传教育,带动当地居民参与到旅游产业当中来.

### 参考文献:

[1] 董观志,杨凤影.旅游景区游客满意度测评体系研究[J].旅游学刊,2005(1):27-30.

[2] 罗明义.旅游管理研究[M].北京:科学出版社,2006:298.

[3] 成竹,刘桂芬.颠西北香格里拉生态旅游示范区旅游接待现状调查分析[J].思想战线,2000(5):86-90

[4] 万先进.武汉旅游景点国内游客行为特征分析[J].经济地理,2001,21(5):637-640.

[5] 威廉瑟厄波德.全球旅游新论[M].北京:中国旅游出版社,2001:166-182.

[6] 肖笃宁,杨桂华.生态旅游透视[M].北京:中国旅游出版社,2002:15-23.

[7] 杨桂华.生态旅游[M].北京:高等教育出版社,2000:139-147.

[8] David Weaver. Ecotourism[M]. John Wiley & Sons Australia. Ltd. 2001:151-152.

[9] Kenneth E Hornback. 保护区公众使用管理指南[M].北京:科学出版社,2000:58-75.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.033

## 金沙江河谷地区核桃沙滩育砧高效育苗技术试验

杨根林, 和善程, 高云

(丽江市林业科学研究所, 云南 丽江 674100)

**摘要:**在丽江市金沙江河谷地区进行核桃沙滩育砧、移砧芽苗嫁接、大田育苗的研究。结果认为,该方法具有周期短,嫁接口愈合好,苗木生长健壮,根系发达,发苗整齐,砧木苗生长粗壮、种植后缓苗期短,成活率高等特点,而且成本低,无须搭建育砧苗床,能在短时间内培育出大量优质苗木。

**关键词:**金沙江河谷地区;核桃;沙滩育砧;育苗技术

中图分类号:S792.13;S723.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2011)03-0139-02

## Sandy Beach Hammering Block Nursing and High Efficiency Seedling Nursing Techniques of Walnut Improved Variety in Jinsha River Valley Area

YANG Gen-lin, HE Shan-cheng, GAO Yun

(Forestry Research Institute of Lijiang, Lijiang, Yunnan 674100, China)

**Abstract:** Walnuts is a kind of woody oil plant with high economic worth. Sandy beach hammering block nursing, bud grafting and field seedling nursing of walnut was studied in Lijiang Jinsha river valley area. The results show that the techniques have many advantages, such as short cycle, strong seedling and flourishing roots, neat emerging, short slowing seedling period, high survival rate. Because of saving the step of putting up breeding and shortening the time of growing seedlings, the new approach can save lots of cost and satisfy demands of production. The techniques have high value to popularize in Lijiang Jinsha river valley area.

**Key words:** Jinsha river valley area; walnut; sandy beach hammering block nursing; seedling nursing

核桃是营养价值很高的木本油料植物,具有很高的经济价值和发展前景,是世界四大干果之一。<sup>[1]</sup>核桃是丽江市山区群众的“摇钱树”,在丽江市金沙江中游海拔1 600~2 800 m高山河谷地带广泛种植,市场对优质泡核桃嫁接苗的需求量很大。金沙江河谷地区有众多江水冲积的沙滩,在培育核桃苗时,进行沙滩育砧、移砧芽苗嫁接、大田育苗能在短期内培育出大量优质的核桃苗,育苗周期短、成本低、苗木出圃率高的特点,具有十分重要的意义。

### 1 试验地概况

试验地设在丽江市玉龙县龙蟠乡,地处滇西北高原的金沙江河谷,海拔1 840 m,年均温12.7℃,最热月在6月,极端最高气温29.1℃,最冷月在1月,极端最低气温-4.9℃,无霜期210 d。降水集中在6~9月,占全年降水的82.4%,年均降雨量859.4 mm。日照时间为2 642.8 h,冬无严寒,夏无酷暑,雨

热同季,干湿分明,光照充足<sup>[2]</sup>。

### 2 种子收集

在9~10月,待核桃大部分果实青皮裂开时可进行采收。采集后晾晒,敲打去除青皮,待种子含水率降到10%左右时,置于室内通风处贮藏以备播种。或10月底在铁核桃分布区购买种子,收购时要注意挑出壳破碎、霉变、畸形的种子。

### 3 育苗技术

#### 3.1 种子浸泡

11月份,将种子用水浸泡7 d后,取出在阳光下晾晒,挑选裂壳的种子进行播种,未裂壳种子继续进行浸泡晾晒处理。

#### 3.2 沙滩育芽苗砧

在金沙江沿岸沙滩上选择平坦、较大的沙滩,拉平做成1.5 m×20 m的沙床。在床面上撒施少量的

收稿日期:2011-03-22.

作者简介:杨根林(1981-),男,纳西族,云南丽江人。研究方向:林木培育及经济林栽培。

复合肥或尿素作为种子发芽时的基肥。将裂壳的种子平放于床面,为了让长出的子芽笔直,要使缝合线与底面垂直,种尖朝一个方向。种子摆放完后在上面覆盖厚 6 cm 左右的沙土,并浇透水,然后在坑上用竹片做骨架搭建小拱棚,覆盖塑料薄膜以保湿增温。催芽后要经常观察,适时浇水,使沙子保持湿润一直到可以嫁接时,但不可过于潮湿。

种子播种后 30 d 左右就可看见大部分子芽长出地面。由于金沙江河谷 11~12 月份昼夜温差较大,所以子芽苗长出后接近塑料拱棚时,地上部分就会被烧死,只留下地下的部分。由于幼苗萌发能力强,再加上沙土的保温保湿,地下部分很快就会萌发新芽,这样地上部分不断烧死,而地下部分不断长粗,为嫁接创造了良好的条件。

### 3.3 芽苗嫁接

#### 3.3.1 接穗的采集和贮藏

选择优良品种(如已通过良种审定的丽 20 号、丽 53 号等)中生长健壮、发育良好,具有 5 a 以上树龄的结果核桃树作为采穗母树。接穗采集时间从 1 月中下旬开始,最好是嫁接前几天采集。接穗要选肥壮充实的顶芽或一、二侧芽饱满的枝条。由于砧苗较细,所以接穗不能太粗,一般选用粗 0.7~1.0 cm 的枝条,穗条的长度可根据实际情况而定,生长旺盛的幼年树可剪长些,剪枝时留 2~3 个饱满芽,以利于母树发枝。接穗采下后要当天封蜡,方法为:取 10:100 的黄蜡、白蜡溶解加热至 100℃ 左右,用穗条速蘸,晾干后贮藏在阴凉处备用。如在气温 10℃ 以下,背阴潮湿的室内,只需盖上塑料薄膜即可,但堆放时间不宜过长。

#### 3.3.2 嫁接技术

根据丽江的气候情况及芽苗的生长情况,嫁接时间宜选择在 2~3 月中下旬,地点可选在背阴的室内。嫁接方法采用劈接法:从沙床中取出核桃芽苗,将 3 cm 以上的芽叶剪除,再用接刀刮去砧木两边的小芽点,以减少抹芽工序。切出砧芽切口,深度要略超过根颈,此处一般较粗,接穗插入比较稳固且容易愈合,上部只要和形成层对齐即可成活。削接穗——将接穗握住,上向内,下向外,用刀沿 30° 夹角方向削一斜面,长约 4~6 cm,然后再在该斜面的背面削 1 cm 长的“半刀”,使之呈楔面。嫁接部位在根颈上 3 cm 左右,剪去上部枝条,在断面接近中心处垂直劈下。注意不能从中间向下劈,以免影响髓心传水,深度与接穗剖面相同,要超过根颈。由于砧木比接穗细,所以将接穗插入砧木后,只需一边的形成层对

齐,然后用手握住穗条,用塑料薄膜包扎嫁接接口即可。

### 3.4 苗圃栽植

苗圃地要求选择排水良好,灌溉方便,土壤肥沃的沙质壤土。整地前施足底肥,翻耕,耙碎土块和平整地面,然后作宽 1.2 m,长随地势而定,步道宽 30 cm 的高苗床。整好苗床后即可按株行距 15 cm×30 cm 的规格打穴栽植。苗要栽直,不窝根,覆土至接口 1/2 处,盖严根部,以免暴根或因水分进入接口而腐烂。定植后浇透水,并覆盖地膜保湿增温,以促进嫁接接口的愈合和生根。

### 3.5 苗圃管理

#### 3.5.1 日常管理

核桃芽苗砧嫁接苗管理要注意适时浇水、除草、及时抹芽。苗木生长初期用尿素作追肥,6 月中旬追施复合肥,当新梢长到 30 cm 时嫁接接口愈合后,注意嫁接部位是否增粗,如果增粗,则应在塑料带上纵划 1 刀,深达韧皮部。过一段时间,要将塑料带彻底解除,以防残留在茎基部造成后患。新梢只留 1 个,其余的剪除。到 8 月后增施磷、钾肥,使苗木木质化程度提高。

#### 3.5.2 病虫害管理

危害苗圃地的虫害主要有蚜虫、金龟子及蛴螬、地老虎等地下害虫。如发生虫害,要及时喷施农药防治。危害苗圃的病虫害有根腐病、白粉病等,可喷洒 70% 甲基托布津或 50% 多菌灵可湿性粉剂来防治。

### 3.6 苗木出圃

在苗木休眠期 11 月出圃嫁接苗。起苗前要灌水,以疏松土壤;起苗时要保证质量,并要特别注意苗木根系的完整,不伤根,不劈裂,同时还应保护好苗干和枝芽;起苗后进行苗木分级,对需要长途运输的苗木进行包装。对苗木进行检疫和消毒后,把苗木按每 20~50 株打成捆,在标签上注明品种、等级、数量、起苗日期等,将标签挂在每捆明显处,用塑料薄膜包裹苗木根部,最后再套上蛇皮口袋并扎紧。不急于移栽的苗木需要进行假植,可在上面搭建遮阳棚或用玉米秸秆等覆盖以免发生霜冻,也可通过埋苗法防止发生冻害。

## 4 结语

沙滩育砧培育良种嫁接苗是在移砧芽苗嫁接技术的基础上因地制宜改进而来的,除了具有移砧芽苗嫁接技术的周期短、成活率高、嫁接接口愈合较好、

(下转第 144 页)



doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2011.03.034

## 元江县尾叶桉扦插苗造林适应性调查研究

温琼文<sup>1</sup>, 黄永亮<sup>2</sup>, 杨华清<sup>3</sup>

(1. 元江县林业技术推广站, 云南 元江 653300; 2. 青龙厂镇林业工作站, 云南 元江 653307;

3. 东峨镇林业工作站, 云南 元江 653302)

**摘要:** 对用尾叶桉扦插苗 2001~2004 年在元江县造林的林木进行胸径及树高生长调查及分析。结果表明: 在 490 m 的低海拔干热河谷地区, 4.5 a 生尾叶桉的平均树高达 20.1 m, 年均高生长 4.5 m; 平均地径达 22.8 cm, 年均生长 5.1 cm, 其生长量均超过国家速生树种标准的 4 倍以上; 在海拔 1 100、430、800、1 500 m 范围内, 尾叶桉树高及胸径生长差异不显著, 与海拔 2 100 m 和 1 750 m 生长的树木相比, 差异达极显著水平, 说明尾叶桉的适生海拔范围是 430~1 500 m; 在相同立地条件下, 尾叶桉平均年树高生长量分别比兰桉、赤桉和柠檬桉高 0.8、0.7 和 0.9 m, 平均胸径生长量比兰桉、赤桉和柠檬桉高 1.8、3.2 和 3.3 cm。

**关键词:** 尾叶桉; 扦插苗; 造林适应性; 元江县

中图分类号: S792.39; S723.132.1; S718.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2011)03-0141-04

## Adaptability Research of *E. caphylla* Cuttings Seedlings Afforestation In Yuanjiang

WEN Qiong-wen<sup>1</sup>, HUANG Yong-liang<sup>2</sup>, YANG Hua-qing<sup>3</sup>

(1. Yuanjiang Forest Technology Extension Station, Yuanjiang, Yunnan 653300, China; 2. Qinglongchang Town Forestry Station, Yuanjiang, Yunnan 653307, China; 3. Donge Town Forestry Station, Yuanjiang, Yunnan 653302, China)

**Abstract:** The diameter and height growth of trees planted in Yuanjiang by using *eucalyptus caphylla* cuttings seedling from 2001 to 2004 were investigated and analyzed. The results showed that: in low-altitude of 490 m dry-hot valley, the average height of 4.5 year old *eucalyptus caphylla* tree went up to 20.1 m, yearly average height growth of 4.5 m; average ground diameter to 22.8 cm, the average annual growth of 5.1 cm, its volume growth exceeded the national fast-growing species for more than four times the standard; at altitude of 1100, 430, 800, 1500 m within, the difference of eucalyptus high and DBH growth was not significant, with trees at altitude of 2 100 m and 1 750 m, the difference reached a significant level, indicating the suitable elevation range for *eucalyptus caphylla* are 430 to 1 500 m. In the same site conditions, average tree height of *eucalyptus caphylla* was higher respectively, than the blue gum, Eucalyptus and lemon eucalyptus height of 0.8, 0.7 and 0.9 m, average DBH growth of *eucalyptus caphylla* higher than blue gum, *eucalyptus caphylla* and lemon of 1.8, 3.2 and 3.3 cm.

**Key words:** *eucalyptus caphylla*; cutting seedling; planting adaptability; Yuanjiang

尾叶桉 (*Eucalyptus caphylla* S. T. Blake)<sup>[1]</sup> 属桃金娘科 (Myrtaceae) 乔木树种。是中国广东湛江桉树研究中心近年来培育出的无性系新品种, 适合于热带、亚热带气候, 与其它桉树相比, 具速生、干形通直、树冠密集<sup>[2]</sup>, 产量可提高 60%, 而且木材可作为造纸制浆和生产人造纤维板的良好原料, 深受广大农户的喜爱。2001~2004 年, 云南瑞江木业有限公司

和元江县林业局结合项目进行了规模化的尾叶桉种苗无性系培育和推广种植, 为调整产业结构, 发展农村经济做出了积极贡献<sup>[3]</sup>。

### 1 研究区概况

元江县位于玉溪市西南部, 地处东经 101°39'38"~102°21'40", 北纬 23°18'14"~23°54'53"。全县共

收稿日期: 2011-03-10; 修回日期: 2011-04-15。

作者简介: 温琼文 (1969-), 女, 云南元江人, 高级工程师。从事林木种苗培育、质量监督检验及种质资源收集管理、开发利用等研究工作。  
E-mail: xyjwqw@163.com

辖 6 乡 4 镇 72 个村民委员会 645 个自然村. 境内交通、水利及通信设施良好.

## 2 材料、目的和方法

以 2001~2004 年间采用尾叶桉扦插苗进行规模化推广种植区域的人工林为研究对象. 主要目的:  
①进行不同海拔段尾叶桉幼龄树的生长情况调查;  
②摸清尾叶桉扦插苗在元江的种植分布情况;③尾叶桉扦插苗与其他桉树品种实生苗生长情况的对比

调查. 采用随机抽样的方法确定调查株数;树高用测高仪测定;地径和胸径使用围尺测定.

## 3 结果与分析

### 3.1 种植分布情况

云南瑞江木业有限公司和元江县林业局结合项目于 2001~2004 年在全县 10 个乡镇进行了尾叶桉扦插苗的推广种植,其种植分布情况见表 1 所示.

表 1 2001~2004 年尾叶桉扦插苗的种植分布

Tab. 1 The cultivation distribution of Eucalyptus cuttings seedling from 2001 to 2004

项目	澧江镇	因远镇	咪哩乡	羊岔街乡	青龙厂镇	羊街乡	洼垭乡	龙潭乡	那诺	东峨镇	合计
面积/hm <sup>2</sup>	719.6	267.3	184.4	188.8	175.2	516.8	54.8	153.5	49.7	794.4	3104.1
户数	411	437	230	315	223	553	139	245	253	624	3430
3.3 hm <sup>2</sup> 以上种植大户数	43	3	2	15	11	27	5	5	3	37	151

### 3.2 同一立地定点观测的尾叶桉生长情况

元江县林木种苗管理工作站(海拔为 490 m)于 2002 年 1 月 21 日培育苗木,同年 3 月 10 日移植 30 株于苗圃内,采用随机抽样的方法抽取 10 株进行跟踪调查,其调查结果见表 2 所示.

表 2 同一立地条件下尾叶桉扦插苗的生长测定

Tab. 2 The growth assay of Eucalyptus cutting seedling at same site conditions

编号	1.0 a 生苗木		4.5 a 生苗木	
	树高/m	地径/cm	树高/m	地径/cm
1	4.9	5.6	20.7	23.8
2	5.2	4.5	23.1	24.4
3	5.0	5.4	23.0	25.2
4	4.7	6.4	22.9	23.5
5	4.7	6.7	19.8	20.1
6	5.0	5.1	20.7	22.6
7	4.9	4.7	15.6	18.5
8	4.8	5.1	15.9	18.8
9	4.9	4.8	18.7	25.8
10	4.9	4.6	20.9	25.5
平均	4.9	5.3	20.1	22.8
年平均	-	-	4.5	5.1

表 2 说明,在立地条件优越的苗圃地内,1 a 生尾叶桉苗木的地径为 4.5~6.7 cm、树高为 4.7~5.2 m,其平均值分别为 5.3 cm 和 4.9 m;4.5 a 生苗木地径为 18.5~25.8 cm、树高为 15.6~23.1 m,其平

均值分别达 22.8 cm 和 20.1 m,年平均生长量高达 5.1 cm 和 4.5 m. 尾叶桉在水肥条件好的地区种植,其生长量是国家规定的(年均树高、地径生长分别达 1 m 和 1 cm 以上的为速生树种)速生树种的 4 倍以上,说明尾叶桉在元江低海拔立地较好的林地条件下极为速生,是一个值得大力推广的短周期人工用材林树种<sup>[5]</sup>.

### 3.3 不同海拔 2 a 生尾叶桉扦插苗生长情况

对 2 a 生尾叶桉幼龄林的林木生长量进行调查,胸径和树高平均生长量见图 1 所示.

图 1 直观地显示,幼龄尾叶桉在海拔 430~1 750 m 的地域平均胸径和树高分别为 2.9~8.9 cm 和 3.1~12.4 m,随着海拔的上升,其年生长量逐渐减小,其中以海拔 430 m 的生长量最大,胸径和树高平均生长量分别达 8.8 cm 和 12.4 m;尾叶桉垂直分布超过 1 750 m 时生长量明显下降,同时冬季有轻微霜冻危害症状. 故此,在元江的气候条件下,在海拔 1 750 m 以上地域不宜发展尾叶桉.

#### 3.3.1 不同海拔尾叶桉扦插苗林分树高生长差异分析

对调查的 6 个海拔带尾叶桉树高生长量进行单因素方差分析,结果见表 3 所示.

方差分析结果,  $F = 84.22 > F_{0.01} = 3.38$ ,说明不同海拔带尾叶桉林分的树高生长差异极为显著. 为了解不同海拔间的差异状况,采用新复极差法(LSR)进一步对 6 个海拔带的尾叶桉林木树高进行多重比较,结果发现,海拔 430~1 500 m 地带其树



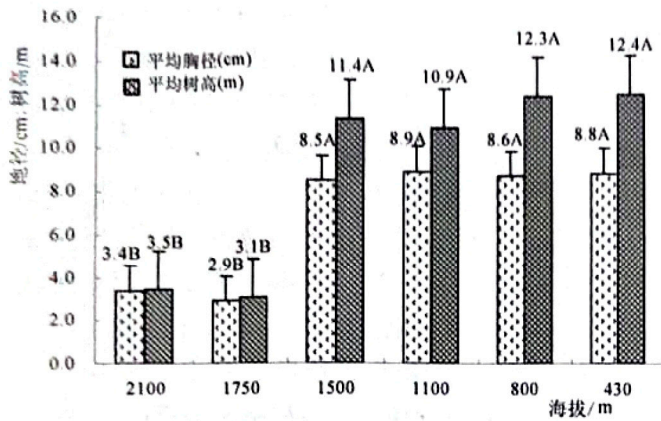


图 1 海拔 430 ~ 2 100 m 2 a 生尾叶桉胸径和树高平均生长量

Fig. 1 Average growth volume of 2 year old *Eucalyptus* DBH and height at altitude of 430 ~ 2 100 m

表 3 不同海拔尾叶桉扦插苗林分的树高生长量方差分析  
Tab. 3 The height growth variance analysis of *Eucalyptus* cutting seedling stand at different altitudes

变异来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	F <sub>理论值</sub>	
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
海拔间	971.81	5	194.35	84.22**		
误差	124.62	54	2.31		2.39	3.38
总的	1096.43	59				

高平均生长量可划分为同一类,即该海拔范围内的 430、800、1 100 和 1 500 m 带间树高未出现极显著的差异;同样,海拔 1 750 和 2 100 m 地带尾叶桉林分的树高生长量也未达极显著差异。但是,430 ~ 1 500 m 与 1 750 ~ 2 100 m 2 个海拔范围间尾叶桉林木的树高生长量差异极为显著(前者为 A 组别、后者为 B 组别,图 1),与直观分析的元江县境内海拔 1 750 m 以上不宜发展尾叶桉的结果一致。

### 3.3.2 不同海拔尾叶桉扦插苗林分胸径生长差异分析

采用与分析树高相同的方法对不同海拔尾叶桉林木的胸径进行方差分析和多重比较,结果与树高一致:不同海拔的胸径生长量间差异极显著 ( $F = 45.27 > F_{0.01} = 3.38$ ),430 ~ 1 500 m 的 4 个海拔带间和 1 750 ~ 2 100 m 的 2 个海拔带间差异不显著,但海拔 430 ~ 1 500 m 与 1 750 ~ 2 100 m 二者间尾叶桉林分的胸径生长差异极为显著(表 4)。

### 3.4 同一立地 1 a 生 5 种桉树林木生长比较

2004 年 7 月,选择因远镇后山海拔 1 650 m 的立地条件相同、同时整地和造林的 5 种桉树进行生长调查,其结果见图 2 所示。

表 4 不同海拔尾叶桉扦插苗林分胸径生长量方差分析  
Tab. 4 DBH growth variance analysis of *Eucalyptus* cutting seedling stand at different altitudes

变异来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	F <sub>理论值</sub>	
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
海拔间	414.26	5	83.25	45.27**		
误差	99.30	54	1.84		2.39	3.38
总的	515.56	59				

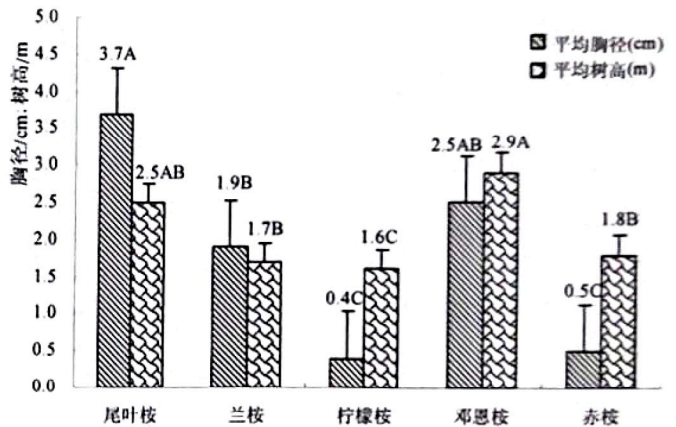


图 2 海拔 1 650 m 5 种桉树 1 a 生林木胸径和树高平均生长量

Fig. 2 Average growth volume of 1 year old DBH and height of five *Eucalyptus* at altitude of 1 650 m

图 2 表明,在相同的立地条件下,1 a 生尾叶桉平均胸径生长量达 3.7 cm,是 5 个桉属树种中最高的,其余树种的平均胸径为 0.4 ~ 2.5 cm,其中柠檬桉 (*E. maculata*) 最小,其次为赤桉 (*E. camaldulensis*)、兰桉 (*E. globulus*) 和邓恩桉 (*E. dunnii*);尾叶桉平均年胸径生长量比其它 4 种分别大 3.3、3.2、1.8 和 1.2 cm;5 种桉树的平均树高生长量为 1.6 ~ 2.9 m,同样以柠檬桉最小,而最大的是邓恩桉,尾叶桉仅次于邓恩桉列第二,且比其它 3 种桉树分别高 0.9、0.8 和 0.7 m。所以,尾叶桉与多年来推广发展的兰桉、赤桉和柠檬桉 3 个主栽品种相比表现出更强的生长优势。

尾叶桉与 4 个桉树间 1 a 生的生长量方差分析结果表明:不同树种间的胸径 ( $F = 17.15 > F_{0.01} = 3.77$ ) 和树高 ( $F = 9.02 > F_{0.01} = 3.77$ ) 差异极为显著(表 5)。新复极差法多重比较结果表明,尾叶桉与其他树种间差异极显著,树高虽然在 5 个树种间次于邓恩桉,也与其它 3 个树种间差异极显著(图 2),表明了即使在 1 650 m 海拔带上,尾叶桉也表现出比其他桉树更强的生长优势。



表 5 5 种桉树 1 a 生林分间生长量方差分析

Tab. 5 The growth volume variance analysis of five kinds of 1 year old eucalyptus stands

项目	变异来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	F <sub>理论值</sub>	
						F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
胸径	树种间	76.19	4	19.05	17.15**		
	误差	49.97	45	1.11			
	总的	126.19	49			2.58	3.77
树高	树种间	13.45	4	3.36	9.02**		
	误差	16.78	45	3.37			
	总的	30.23	49				

#### 4 结论与讨论

1) 元江县于 2001~2004 年结合项目用尾叶桉扦插苗造林 3 104.1 hm<sup>2</sup>, 涉及 3 430 户农户。截至目前未发生灾害性的病虫害和旱害<sup>[6]</sup>, 表现出较强的生长优势。

2) 尾叶桉扦插苗在元江种苗站苗圃地内 490 m 的低海拔地区种植, 4.5 a 生树高达到 20.1 m, 年平均生长 4.5 m; 地径达 22.8 cm, 年均生长 5.1 cm, 其生长量是国家规定的速生树种的 4 倍以上。

3) 方差分析结果表明: 尾叶桉的树高与柠檬桉相比其差异达极显著水平, 邓恩桉和尾叶桉间的树高差异不显著, 尾叶桉、赤桉和兰桉间的树高差异不显著, 赤桉、兰桉和柠檬桉间的树高差异不显著; 尾叶桉的胸径与兰桉、赤桉和柠檬桉相比差异达极显著, 尾叶桉和邓恩桉的胸径差异达极显著水平, 而邓恩桉和兰桉间的胸径差异不显著; 赤桉和柠檬桉间的胸径差异不显著。

4) 尾叶桉树在 1 100、430、800、1 500 m 海拔范围内的树高生长与在海拔 2 100 和 1 750 m 的相比, 差异达极显著水平, 而在 1 100、430、800、1 500

m 海拔范围内树高生长差异不显著; 在 2 100 m 和 1 750 m 海拔范围内的树木胸径生长差异不显著; 尾叶桉在 1 100、430、800、1 500 m 海拔范围内的胸径生长与 2 100 和 1 750 m 的相比, 差异达极显著水平, 而在 1 100、430、800、1 500 m 海拔范围内胸径生长差异不显著; 在 2 100 和 1 750 m 海拔范围内的胸径生长差异不显著。说明在 430~1 500 m 海拔范围内可大力发展尾叶桉, 海拔超过 1 750 m 就不宜种植。

由于尾叶桉一般以定植后 5~7 a 为一轮伐周期, 对单位面积林地保留多少株林木最合适, 怎样间伐、轮伐及复壮培育, 以及如何提高单位面积产量、质量和效益等有待进一步研究和探讨<sup>[7]</sup>。

**致谢:** 本研究得到了西南林学院李莲芳老师和玉溪市林业局唐永军主任的指导, 特此表示感谢!

#### 参考文献:

- [1] 罗建举, 鲍甫成, 吴义强. 尾叶桉材性指标在株内、株间和无性系间的变异性研究 [J]. 桉树科技, 1999(1): 1-7.
- [2] 黄宝灵, 蒙钰祺, 张连芬. 巨尾桉尾叶桉无性系造林对比试验初报 [J]. 桉树科技, 1997(1): 26-29.
- [3] 温琼文, 方福生, 李桥安, 等. 元江干热河谷地区的尾叶桉扦插育苗试验 [J]. 云南林业科技, 2003, 103(2): 22-24.
- [4] 温琼文, 丁娅琼. 云南元江县膏桐种质资源调查 [J]. 西南林学院学报, 2008(增刊): 85-87.
- [5] 陈式松, 谢小玲, 康敏卿, 等. 桉树短周期工业原料林种源试验及选择研究技术总结报告 [J]. 桉树科技, 1999(1): 41-47.
- [6] 张应团, 解平书. 恩施山地扭叶松的幼树期引种成效 [J]. 西部林业科学, 2005(3): 1-5.
- [7] 黄玉梅. 土壤动物群落多样性研究进展 [J]. 西部林业科学, 2004(3): 63-68.

(上接第 140 页)

苗木生长健壮、根系发达、种植后缓苗期短、成活率高等特点以外, 还具有成本低、无须搭建育苗床、发苗整齐、砧木苗生长粗壮等特点, 较之 1 a 生传统实生苗嫁接方式具有明显的优越性, 值得推广应用。

#### 参考文献:

- [1] 都荣庭, 张毅萍. 中国果树志核桃卷 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [2] 李京平, 胡毅. 丽江地区旅游气候资源研究 [J]. 成都信息工程学院学报, 2001: (3) 49-51.

- [3] 蒋明兰. 核桃芽苗砧嫁接育苗技术 [J]. 江西园艺, 2005(2): 26-27.
- [4] 刘艳珍. 核桃良种育苗技术 [J]. 山西林业, 2005(2): 21-22.
- [5] 刘玉礼, 汤险峰. 核桃良种壮苗快速繁育技术 [J]. 林业科技开发, 2002, 16(增刊).
- [6] 郝爱忠. 对核桃良种高效规范育苗技术的初步研究 [J]. 山西科技, 2009(4): 131-132.
- [7] 张录勋. 良种核桃嫁接育苗培育技术的应用 [J]. 陕西林业科技, 1998(2): 22-23, 32.
- [8] 季立荣. 核桃种子育苗试验研究 [J]. 甘肃林业, 2009(1): 34-35.

# 《林业调查规划》投稿指南

《林业调查规划》是全国性的林业科技类期刊,大16开本,国内外公开发行。本刊任务是报道林业和与林业有关的理论及实践研究成果、综合评述等。设有森林经理、“3S”技术、森林资源管理、生物多样性、森林保护、林火研究、生态建设、自然保护区等多个栏目。本刊已被多个期刊数据库全文收录,为中国科技核心期刊和中国林业核心期刊,荣获首届《CAJ-CD规范》执行优秀期刊奖。

## 1 来稿要求

**1.1 文章内容与字数:** 要求文稿真实、准确地反映当前林业生产、科研的新成果,内容具有先进性、科学性、实用性。来稿字数以4 000~8 000字为宜(含图表)。如为基金项目,请注明论文的基金资助名称和项目编号。

**1.2 文题:** 文题要言简意赅,以不超过20字为宜。

**1.3 署名:** 作者署名不超过5人,第一作者应是稿件的执笔人和修改人,作者之间用逗号“,”隔开。

**1.4 单位:** 要写全称,并注明所在省(区)、市(县)和邮编。

**1.5 摘要和关键词:** 摘要内容应完整准确概括论文的实质性内容,包括研究目的、方法、结论等要素,并具有独立性和自明性,不加注释和评论,不用“本文”、“笔者”等主语,字数控制在200字以内。关键词应选择紧扣文章主题、反映文章内容的单词、词组或术语3~8个,中间用分号“;”隔开,最后一个词不加标号。

**1.6 正文:** 正文中的各层次标题用阿拉伯数字连续编写,如1;1.1;1.1.1;2;2.1……,顶格书写,层次划分不超过3级。

**1.7 图和表:** 应有自明性,切忌与文字表述重复。插图要求用计算

机绘制,图序和图题应标在图的下方;采用三线表设计,不要表墙,表中参数应标明量和单位符号。

**1.8 量、单位和符号:** 请使用法定计量单位,量名称及符号、单位、数字等应符合国家标准,书写要规范,外文字母和符号必须注明大小写、正斜体及上下角标。例如:长度单位:km、m、cm、mm;面积单位:hm<sup>2</sup>、m<sup>2</sup>、dm<sup>2</sup>、cm<sup>2</sup>;体积单位:m<sup>3</sup>、l、ml;质量单位:t、kg、g、mg;时间单位:a、d、h、min、s。

**1.9 数字的写法:** 凡是可以使用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字;公历世纪、年代、年、月、日均用阿拉伯数字。年代不能简写。

**1.10 参考文献:** 只列出作者直接阅读过并已公开发表的主要文献,未发表的著作、论文集、内部资料不列入参考文献范围。采用顺序编码制,即按文中出现的顺序连续编号,并用阿拉伯数字加方括号标于文中适当位置的右上角,并与文末参考文献序号对应一致。著录格式如下:①期刊:[序号]

作者(3人以上须满足3人后加等)。篇名[J]。刊名,年,卷(期);起止页码。②图书:[序号]作者。书名[M]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。③论文集:[序号]作者。篇名[A]。编著者。论文集名[C]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。④电子文献:[序号]主要责任者。电子文献题名[电子文献及载体类型标识]。电子文献的出处或可获得地址,发表日期/引用日期(任选)。参考文献类型代码分别为:普通图书[M]、会议录[C]、汇编[G]、报纸[N]、期刊[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]。电子文献载体类型标志如下:磁带[MT]、磁盘[DK]、光盘[CD]、联机网络[OL]。对于专著、论文集中析出的文献,其文献类型标识采用[A],对于其他未说明文献类型的标识采用[Z]。每一参考文献条目的最后均以“.”结束。

作者对以上要求如有不明,可参考本刊近期文章或咨询编辑部。投稿前请对稿件认真逐项修改,补充有关内容。

## 2 投稿与稿件处理

1)投稿前,请登录本刊网站(<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>)认真阅读本刊投稿指南中的各项说明,投稿后请电话告知编辑部以便查对。

2)本刊实行严格的审稿制度,稿件送相关专家审阅,并由编委会讨论定稿。来稿请勿一稿多投。编辑部收稿后将在10日内通知作者审稿结果。

3)来稿一经刊用,将按规定收取专家审稿费,根据论文所占版面情况收取论文发表费,并付给作者稿酬。具体数额以本刊所发通知为准。另外,来稿所在当期期刊出版后,本刊将寄赠作者2册。对具创新性、高质量稿件,优先安排发表,并根据创新性水平减、免审稿费和版面费,稿酬从优。

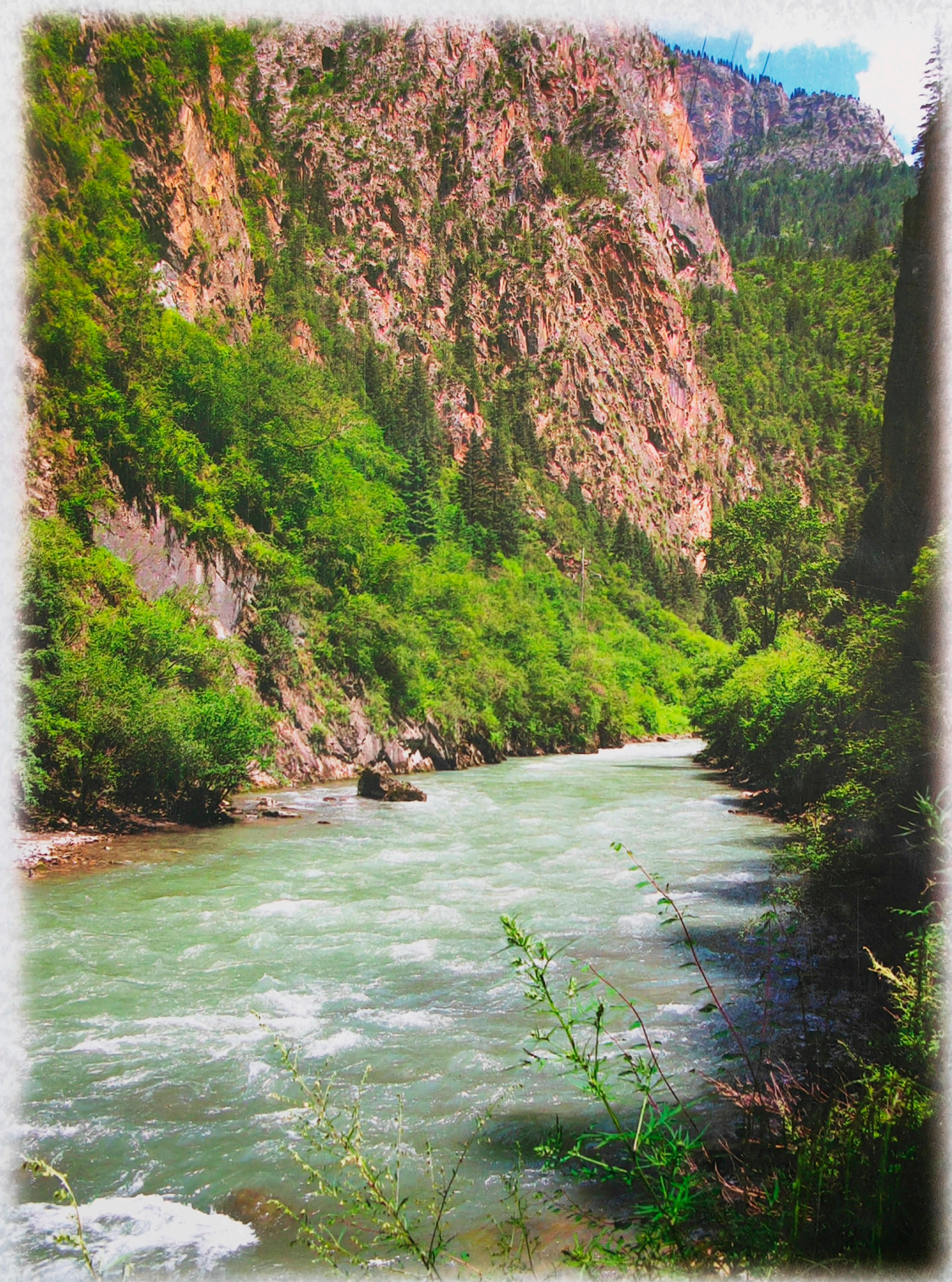
4)来稿发表后,文章著作权归作者所有,文责自负,其编辑版权属本刊所有。

5)为拓宽学术交流渠道,本刊已加入“中国期刊全文数据库”和“数字化期刊群”等期刊数据库,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另行发放。作者如不同意文章入编,投稿时敬请说明。

6)本刊编辑部保留对来稿进行必要的文字修改、删节的权利,如作者不允许修改,请在来稿中注明。

7)编辑部地址:650051,云南省昆明市盘龙区人民东路289号,云南省林业调查规划院《林业调查规划》编辑部(电话:0871-63318347;Email:ynfip@vip.163.com;传真:0871-63318347)。





## 峡谷

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

