

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41卷 第1期
Vol.41 No.1

2016 1

云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

林业调查规划

第41卷

第1期

Vol.41 No.1

二〇一六年二月

林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第41卷 第1期 (总第206期) 2016年2月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 41 No. 1 (Sum No. 206) Feb. 2016

主办单位 云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

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

《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 张子翼

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

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

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHANG Ziyi

Associate Director of the Board: WEN Qingzhong,

Members:

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

《林业调查规划》编辑部

主 编 张子翼

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦
许春霞 罗娅妮 张瑞君
张林艳

Editorial Department of Forest Inventory and Planning

Chief Editor: ZHANG Ziyi

Associate Editor: XU Yiqi

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

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号
云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-63318347; 63332538

传 真 0871-63318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

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

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

订 购 处 《林业调查规划》编辑部

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 20.00元

Edited & Published by:

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

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-63318347; 63332538

Fax: 86-0871-63318347

Email: ynfip@vip.163.com

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

Printed by: Kunming Jinrun Printing Co., Ltd.

Order place: Editorial Department of Forest Inventory and Planning

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

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

林业调查规划

第41卷 第1期

(总第206期)

2016年2月

目次

●森林经理

- 基于GIS的石家庄市土地利用变化分析及预测 梁龙祺,岳彩荣(1)
森林资源二类调查外业小班采集系统基于平板电脑在调查中的运用 刘丽芳,苏亚林,任晓东,等(6)
基于GIS的昆明市海口林场森林景观视觉敏感度评价 明慧,张夸云,赵林森,等(11)

●研究与探索

- 云南省森林碳储量现状与动态分析 周金杰,续珊珊(17)
罗平县资源环境承载力分析 陈为(24)
油橄榄花芽分化期叶片内含物变化规律研究 贺娜,马婷,徐田(28)
旱冬瓜鲜叶及其凋落物的热解动力学 苏文静,李世友,单保君,等(31)

●森林资源管理

- 庐山地区乡土木本色叶植物资源调查 宋满珍,魏宗贤,刘昊,等(34)
腾冲红花油茶重瓣、半重瓣类型资源调查及保护利用分析 寸明辉,谢胤,徐志映,等(41)
广东省林地变更调查工作存在的问题与对策研究 区汉明(44)
西双版纳州林地流转中存在的问题及对策 蔡云峰,余波(47)

●自然保护区

- 自然保护区构筑物设计方向初探 吴明伟(51)
洋溪自然保护区森林群落主要优势种生态位特征分析 张文洁,谢双喜,刘飞(54)
白马雪山自然保护区画鹱科鸟类多样性调查研究 龙华,旺丁,扎史江初,等(58)

●生态建设

- 我国森林旅游景区生态安全的IRDS分析 郑永贤,薛菲,张智光(64)
风景名胜生态保护区与游览规划耦合研究 李正睿,秦华(70)

●森林经营

- 基于Delphi法的城市森林可持续经营评价指标体系构建研究 韦菊玲,陈世清(76)
核桃园不同材料树盘覆盖后土壤养分变化分析 张艳丽,罗国发,宁德鲁,等(83)
昆明地区针叶混交林主要树种间联结性研究 师静(86)

●森林保护

- 桉树萌芽林梢枯病发生原因及防治对策 覃祚玉,农必昌,李世敏,等(91)
5种针叶树球果所含挥发性物质与丽江球果花蝇危害关系研究 徐磊,潘勇智,薛辉,等(95)

●森林培育

- 地形因子对马铃乡马尾松人工林生长的影响 杨俊松,王德炉,吴春玉,等(98)
昆明地区墨西哥鼠尾草的耐旱性探讨 施光华,曹永琼,赵凤(101)
植物生长调节剂对细叶云南松种子发芽指标的影响 蓝柳凤,韦娜,曾祥秀(105)

●论坛

- 中缅边境木材贸易情况简述 苏凯文,胡融之,巩合德,等(109)
梅里雪山国家公园旅客安全风险评价 杨子江,徐之熊,王雅金(114)
普洱市林下经济发展研究 许俊萍,李江,王磊,等(120)

●景观设计

- 基于园艺疗法的养老院景观规划设计研究 李鹏飞,刘欣,周鑫,等(125)
融入“古诗词”的“新中式”景观设计研究 吴柳韵,关文灵,李叶芳(130)
云南高原特色农业庄园景观格局分析 黄炜,吴晓敏(134)

●城市园林

- 伊宁市本地木本植物指数及园林应用研究 薛丹,张健,魏仲鹏,等(139)
体育公园建设模式初探 毛韦玉,谈燕君(144)
“寻常景观”在居住区环境设计中的运用 文佳,曹先贵(148)

- 新疆天池 张子翼摄(封面)
云南德钦地貌 许易琦摄(封底)

Contents

●Forest Management

- Analysis and Prediction of Land Use Change in Shijiazhuang based on GIS LIANG Longzhen, et al (1)
Application of Sub-compartment Acquisition system in Secondary Forest Resource Inventory Based on Tablet Computer
..... LIU Lifang et al (6)
Evaluation of Landscape Visual Sensitivity Based on GIS in Haikou Forestry Farm MING Hui, et al (11)

●Research and Exploration

- Analysis of the Current Status and Dynamics of Forest Carbon Storage in Yunnan Province ZHOU Jinjie, et al (17)
An Analysis of Luoping Resource Environmental Bear Capacity CHEN Wei (24)
Variation Law of Nutrient and Endogenous Hormones Content in Leaves of *Olea europaea* at Flower Bud Differentiation Stage
..... HE Na, et al (28)
Thermal Decomposition of Fresh Leaf and Litter of *Alnus nepalensis* SU Wenjing, et al (31)

●Forest Resource Management

- Investigation of the Local Woody Color-leaved Plants in Lushan Region SONG Manzhen, et al (34)
Resource Survey and Utilization on Polyphyll and Semi- polyphyll Type of Tengchong *Camellia reticulata*
..... CUN Minghui, et al (41)
Existing Problems of Guangdong Forest Land Change Survey and Its Countermeasures QU Hanming (44)
Discussion on Problems and Countermeasures of Forest Land Circulation in Xishuangbanna CAI Yunfeng, et al (47)

●Nature Reserve

- A Preliminary Study on the Construction Design of the Natural Reserve WU Mingwei (51)
Ecological Niche Characteristics of the Dominant Species in Forest Community of Yangxi Nature Reserve
..... ZHANG Wenjie, et al (54)
Diversity Investigation of *Leucodioptron canorus* Family in Baima Snow Mountain Nature Reserve LONG Hua, et al (58)

●Ecological Construction

- IRDS Analysis on Ecological Security of Forest Scenic Spot ZHENG Yongxian, et al (64)
Coupling Between Ecological Protection and Sightseeing Planning in Scenic Spot LI Zhengrui, et al (70)

●Forest Management

- Study on Evaluation Index System Construction of Urban Forest Sustainable Management based on Delphi Method
..... WEI Juling, et al (76)
Changes of Soil Nutrient Under Different Mulching Materials in Walnut Orchard ZHANG Yanli, et al (83)
Study on Interspecific Association of Main Tree Species in Kunming Mixed Coniferous Forest SHI Jing (86)

●Forest Conservation

- Study on the Cause and Prevention of Die-back Disease in Eucalyptus Sprout Forest QIN Zuoyu, et al (91)
Relationship Research on Volatile Components of Five Coniferous Species Plants and Damage of *Strobilomyia lijiangensis*
..... XU Lei, et al (95)

●Forest Cultivation

- Effects of Different Terrain on *Pinus massoniana* Plantation Growth in Maling Township YANG Junsong, et al (98)
Drought Resistance of Mexico Sage in Kunming Region SHI Guanghua, et al (101)
Effect of Plant Growth Regulators on Seed Germination of *Pinus yunnanensis* Franch LAN Liufeng, et al (105)

●Forum

- Overview of China-Myanmar Timber Border Trade SU Kaiwen, et al (109)
Risk Assessment of Tourists' Safety in Meili Snow Mountain National Park YANG Ziji, et al (114)
Study on Under-forest Economy Development of Pu'er City XU Junping, et al (120)

●Landscape Design

- Research on Landscape Planning and Design of Nursing Home based on Gardening Therapy LI Pengfei, et al (125)
“New Chinese Style” Landscape Design that Integrated the “Classical Chinese Poetry” WU Liuyun, et al (130)
Landscapes Pattern of Characteristic Highland Agricultural Manors in Yunnan HUANG Wei, et al (134)

●Urban landscape

- Study on Local Woody Plant Index and Landscape Application in Yining XUE Dan, et al (139)
A Preliminary Study about the Sports Park Construction Mode MAO Weiyu, et al (144)
Study on the application of “Ordinary Scenery” in Residential Area Environment Design WEIjia, et al (148)

- Tianchi Lake of Sinkiang Photographed by ZHANG Ziyi (Front cover)
Landform of Deqing, Yunnan Province Photographed by XU Yiqi (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.001

基于 GIS 的石家庄市土地利用变化分析及预测

梁龙祺,岳彩荣

(西南林业大学,云南 昆明 650224)

摘要:以河北省石家庄市为例,以 2008 年和 2014 年石家庄市 Landsat TM 影像为基础,对 2008—2014 年间石家庄市主要土地利用类型的变化幅度以及相互转化的关系进行分析,得到石家庄市土地利用类型转移矩阵,通过马尔可夫矩阵对石家庄市 2020 年的土地利用类型进行预测。分析结果表明,在 2008—2014 年间,石家庄市土地利用类型转变最大的为未利用地和居民工矿用地,增加的居民工矿用地主要由未利用地和农地转变而来,草地、林地和水域的变化相对不大。截至 2020 年,石家庄市土地利用类型中居民工矿用地、未利用地和农地这 3 类土地利用类型的面积非常接近,居民工矿用地成为在 12 年间增长幅度最大的类型,表明在此期间石家庄市城市化建设力度较大。

关键词:土地利用变化;GIS;转移矩阵;马尔可夫预测;石家庄市

中图分类号:S75;P208;F301.24 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0001-05

Analysis and Prediction of Land Use Change in Shijiazhuang based on GIS

LIANG Longzhen, YUE Cairong

(Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: Taking Shijiazhuang city of Hebei Province as study case, on the base of Landsat TM remote sense image of 2008 and 2014, the transition matrix of Shijiazhuang City's land use was developed through the analysis of the land use characteristics' change range and relationship with each other from 2008 to 2014, and the dynamic change trend of the land use in 2020 also forecasted by using markov matrix. The results showed that the residential land was mainly changed from unused land by 2020, and residential land has become the largest increase in area during twelve years, the Changes in grassland, woodland and waters were relatively small. By 2020, the area of Shijiazhuang City land-use types in residents industrial land, unused land and agricultural land are very close, and residents industrial land will become the largest type of growth rate in 12 years, which showed that during this period Shijiazhuang city construction force are larger.

Key words: land use change, GIS; transition matrix, markov forecast; Shijiazhuang City

土地利用变化是反映人类活动程度的重要因子,分析土地利用时空变化规律,是揭示人类活动程度的有效方式^[1],土地利用变化作为表征人类活动

行为对地球陆表自然生态系统影响最直接的信号,是人类社会经济活动行为与自然生态过程交互和链接的纽带^[2],通过数据挖掘和知识库的建立,快速

收稿日期:-2016-01-24.

基金项目:国家自然科学基金(31260156).

作者简介:梁龙祺(1990-),男,河北石家庄人,硕士研究生.主要从事林业 3S 技术的应用与研究. E-mail:360781987@qq.com

通信作者:岳彩荣(1964-),男,云南建水人,教授,博士,博导.主要从事遥感和 GIS 应用的教学与科研. E-mail:cryue@163.com

获取土地利用/覆被变化相关知识,及时提出国土开发和气候变化适应性的宏观策略,对于国家资源环境可持续发展具有重要的战略意义^[3],开展土地利用变化研究,了解土地利用的变化趋势,可以为政府在土地利用的优化以及社会经济的发展方面提供重要的决策参考,从而实现土地的可持续利用。本文利用 GIS 技术手段对河北省石家庄市 2008—2014 年期间的土地利用变化进行分析,计算出石家庄市 2008—2014 年间的土地利用转移概率矩阵,初步分析石家庄市 2008—2014 年土地利用在数量上的变化和其不同类型之间的相互转化关系,并利用马尔可夫模型对石家庄市 2020 年土地利用变化的趋势进行预测。

1 研究区概况

石家庄市地处中低纬度亚欧大陆东缘,临近太平洋所属渤海海域,属于温带季风气候。太阳辐射的季节性变化显著,地面的高低气压活动频繁,四季分明,干湿期明显,夏冬季长,春秋短。雨量集中于夏秋季节,年总降水量为 401.1~752.0 mm。石家庄市域跨太行山地和华北平原两大地貌单元。西部地处太行山中段,东部为滹沱河冲积平原,辖区内大地构造属山西地台和渤海凹陷之间的接壤地带,地势东南低,西北高,高差大,地貌复杂。西部太行山地,海拔 1 000 m 左右,地势高耸,东部平原,按其成因属太行山山前冲洪积平原,海拔一般在 30~100 m,石家庄市包含 8 个辖区、11 个县,代管 3 个县级市,总面积为 14 084 km²,市区面积为 2 206 km²。

2 数据处理及研究方法

2.1 数据处理

根据石家庄市的特殊位置以及遥感数据的可用性、可获取性,本文选择了覆盖石家庄市区的 2008 年和 2014 年的共 4 景 LandSat TM 卫星影像作为数据源,其中 2008 年数据的条带号为 124/33 和 124/34,获取时间为 2008 年 5 月 5 日。2014 年的数据条带号为 124/33 和 124/34,获取时间为 2014 年 5 月 22 日。

影像数据在生成过程中受到多种因素的影响,使得这些数据用于土地覆盖研究时存在着各种不确定性,主要的影响包括太阳光照条件变化、大气条件差异以及山区的复杂地形条件等,其中大气中的分子和气溶胶的散射与吸收,使卫星传感器接收到的

地物反射的电磁波信号在从地球表面经过大气层传输的过程中发生了改变,传感器记录的影像数据与地表实际情况不相符,对信息提取精度造成了影响^[4]。因此应首先对遥感影像进行几何纠正,本文采用双线性内插法进行影像重采样,误差控制在 0.5 像元之内。然后对同年的 2 景遥感影像进行拼接,再使用石家庄市边界矢量图进行裁剪,最终获得实验区范围数据。然后使用监督分类方法对影像进行分类,再结合目视解译的方法对分类结果进行修改,最终准确度达 92.72%,符合实验要求。

2.2 分类体系的确立

参考 1992 年中国科学院“八五”重大应用项目“国家资源与环境遥感宏观调查与动态研究”的土地资源分类系统^[5],根据 1 级分类法可将石家庄市土地利用类型分为 6 个类别,分别是农地、林地、草地、水域、居民工矿用地以及未利用地。根据 2 级分类法可将石家庄市土地利用类型分为 9 个类别,分别是农地(农田)、林地(灌木林地,有林地)、草地(高盖度草地,中盖度草地)水域(线状水系,水库、湖泊)、居民工矿用地(居民工矿用地)和未利用地(荒草地),再结合石家庄市土地利用特点,本着简洁实用的原则,确定采用 1 级分类法对研究区进行土地利用类型分类。

2.3 土地利用类型变化计算方法

单一土地利用动态度是指研究区域内某一种土地利用类型在一定时间范围内的数量变化情况^[6],单一土地利用类型动态度表征特定时间范围内,研究区某种土地利用类型的数量变化情况^[7],它对比土地变化变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势都具有积极的作用,其公式为:

$$S = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中: S 为在研究期内某种土地利用类型的变化率; U_a 为研究初期该种土地利用类型面积; U_b 为研究期末该种土地利用类型面积; T 为研究期。

2.4 马尔科夫模型

马尔柯夫预测法是由原苏联数学家马尔柯夫创造并以自己的名字命名的一种方法,它是应用概率中马尔柯夫链的理论和方法来研究分析随机时间变化规律并籍此分析预测未来变化趋势的一种方法。马尔可夫链是用于土地利用变化建模的传统方法,在马尔可夫过程中,系统的将来状态仅依赖于当前状态,马尔可夫链描述一个时期到另一个时期土地利用的变化,并以此为基础预测将来的变化^[8]。它

利用某一系统的现在状况及其发展动向预测该系统未来状况。在马尔柯夫模型中,较简单的是一阶马尔柯夫过程,大量研究证明,使用一阶马尔柯夫过程已经足以得出相当可靠的预测结果,预测准确度能达到较高的水平^[9]。马尔科夫模型基本概念为:在 t 时刻某种事物处于状态 X_i ,在 $t+1$ 时刻,它将以概率 P_{ij} 变为状态 X_j ,而转移概率 P_{ij} 则反映了随机因素的影响。在土地利用类型预测中,以不同土地利用类型之间面积的相互转移概率为马尔科夫矩阵中的元素,则转移矩阵模型为:

$$P_{ij} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & \cdots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & \cdots & P_{2n} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & \cdots & P_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & P_{n3} & \cdots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

在模型中, n 为不同土地利用类型的数量, P_{ij} 表示土地利用类型由 i 转变为 j 的转移概率,其中模型中的每一个元素必须满足以下条件:1) $0 \leq P_{ij} \leq 1$, ($i, j=0, 1, 2, \dots, n$); 2) $\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1$ ($i, j=0, 1, 2, \dots, n$), 即矩阵中所有元素均为非负,且矩阵每行元素

之和为 1。

马尔柯夫过程是一种特殊的随机运动过程。如果随机过程 $X(n)$ 在时刻 $(t+1)$ 状态的概率分布只与时刻 t 的状态有关,而与 t 以前的状态无关,则称随机过程 $X(n)$ 为一个马尔柯夫链^[10]。

根据马尔柯夫模型,系统所研究的事物在任何时刻的状态向量 $P(n)$,可由它的初始状态概率向量 $P(0)$ 和转移概率矩阵 P_{ij} 来确定,即 $P(n) = P(0)P_{ij}$,其公式为:

$$X(n) = X(n-1) \times P_{ij} = X(0) \times P_{ij}^n \quad (2)$$

通过马尔科夫转移矩阵,不仅可以定量说明土地利用类型之间的相互转化状况,而且可以揭示不同景观类型间的转移概率,从而可以更好地了解土地利用的时空演变过程^[11-13]。

3 结果与分析

3.1 土地利用现状分析

通过 Envi 以及 ArcMap 软件对 2008 年及 2014 年石家庄市遥感影像进行监督分类以及分类后处理,得到 2008 和 2014 年石家庄市土地利用分类图(图 1)。

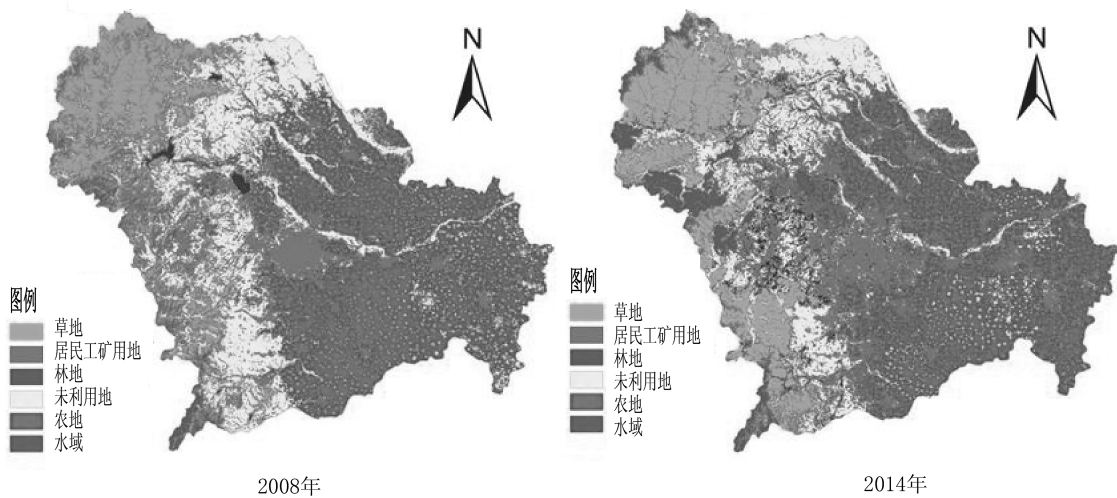


图 1 石家庄市 2008 和 2014 年土地利用分类

Fig. 1 Land use classification of Shijiazhuang City in 2008 and 2014

对 2008 年和 2014 年分类结果进行统计,得到石家庄市土地利用类型分类面积统计数据(表 1),结合表 1 数据可以看出:2008 年石家庄市草地面积为 2 518.97 hm^2 ,占全市总面积的 17.89%,其中大部分草地分布在石家庄西边的平山县、井陘县以及

赞皇县;林地面积较少,主要分布在平山县和井陘县西部的山地,面积为 501.79 hm^2 ,占总面积的 3.56%;未利用地面积为 5 056.19 hm^2 ,占总面积的 35.9%,是面积最大的地物类型,主要分布在鹿泉区、灵寿县、赞皇县以及井陘县的山地,这些山区开

发较少,所以会有大面积的未利用地;农地面积为 4 880.56 hm²,占总面积的 34.56%,是第二大土地利用类型,农地主要分布在新乐市、正定县、藁城区、栾城区无极县、深泽县、晋州市、辛集市以及赵县,这些地区多是冲击平原,适宜发展农业;水域面积为 101.96 hm²,占总面积的 0.72%,是面积最小的地物类型,水域主要分布在平山县的岗南水库以及黄壁庄水库。2014 年草地面积为 2 813.36 hm²,占总面积的 19.98%,与 2008 年相比,草地的面积增加了 294.39 hm²,大致由图 1 中可以看出,井陘县的大部分未利用地变为草地;林地面积为 585.32 hm²,占

总面积的 4.16%,与 2008 年相比,林地面积有少量增加;未利用地面积为 3 986.91 hm²,占总面积的 28.31%,相比 2008 年有大幅度减少;农地面积为 4 060.40 hm²,占总面积的 28.83%,比 2008 年减少了 820.16 hm²;水域面积为 107.76 hm²,与 2008 年相比变化不是很大。

2008—2014 年变化最大的土地利用类型为居民工矿用地,变化率为 146.95%;其次是未利用地,变化率为 21.86%,再次为农地、林地和草地,分别为 16.80%、16.65%和 11.69%,水域的变化最小,为 5.69%。

表 1 石家庄市土地利用类型分类面积统计

Tab. 1 Statistics of Land Use Classification area in Shijiazhuang City

土地利用类型	2008 年		2014 年		面积变化/ hm ²	变化率/ %
	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%		
草地	2518.97	17.89	2813.36	19.98	294.39	11.69
居民工矿用地	1024.65	7.28	2530.37	17.97	1505.72	146.95
林地	501.79	3.56	585.32	4.16	83.53	16.65
未利用地	5056.19	35.90	3986.91	28.31	-1069.28	-21.15
农地	4880.56	34.65	4060.40	28.83	-820.16	-16.80
水域	101.96	0.72	107.76	0.77	5.80	5.69

3.2 土地利用类型转移概率的确定

使用马尔柯夫模型进行预测的关键在于转移概率的确定,利用 ArcMap 软件将 2008 年与 2014 年的土地利用分类结果进行叠加,从而得到 2008—2014 年的土地利用类型转移矩阵(表 2)。

通过表 2 可以看出,2008—2014 年期间,土地

变化相对较大的地物类型为居民工矿用地、未利用地和农地,居民工矿用地所增加的面积主要由未利用地和农地转变而来,转变的面积分别为 1 045.55 hm² 和 452.21 hm²,农地面积的减少,除了有一部分转变为居民工矿用地以外,还有 557.63 hm² 的农地转变为未利用地,未利用地面积的减少,除了转变为

表 2 2008—2014 年石家庄市土地利用类型转移矩阵

Tab. 2 Land use type transfer matrix in Shijiazhuang City from 2008 to 2014,

hm²

2008 年	2014 年						总计
	草地	居民工矿用地	林地	未利用地	农地	水域	
草地	1975.60	72.65	141.82	310.03	16.74	2.13	2518.97
居民工矿用地	34.86	946.03	0.25	27.13	9.18	7.20	1024.65
林地	44.46	4.74	424.11	27.85	0.54	0.09	501.79
未利用地	644.45	1045.55	6.03	3059.51	289.45	11.20	5056.19
农地	112.92	452.21	12.96	557.63	3743.69	1.15	4880.56
水域	1.07	9.19	0.15	4.76	0.80	85.99	101.96
总计	2813.36	2530.37	585.32	3986.91	4060.40	107.76	14084.12

居民工矿用地和农地外,还有一部分转变为草地,面

积为 644.45 hm²,其他地物类型转变面积相对较

小。在 2008—2014 年石家庄市土地利用转移矩阵的基础上,通过不同地物类型之间的转换面积可以

计算得到 2008—2014 年土地利用转移概率矩阵(表 3)。

表 3 2008—2014 年土地利用转移概率矩阵

Tab. 3 Land use transition probability matrix from 2008 to 2014

类型	草地	居民工矿用地	林地	未利用地	农地	水域
草地	0.7843	0.0288	0.0563	0.1231	0.0066	0.0008
居民工矿用地	0.0340	0.9233	0.0002	0.0265	0.0090	0.0070
林地	0.0886	0.0094	0.8452	0.0555	0.0011	0.0002
未利用地	0.1275	0.2068	0.0012	0.6051	0.0572	0.0022
农地	0.0231	0.0927	0.0027	0.1143	0.7671	0.0002
水域	0.0105	0.0901	0.0015	0.0467	0.0078	0.8434

3.3 马尔科夫模型预测结果

将 2014 年各地类的面积设置为初始状态向量,每经过 6 年为 1 步,则 2020 年 $n=1$,利用公式(2)

和转移概率矩阵,预测 2020 年土地利用结构,其与 2014 年土地利用结构的比较如表 4 所示。

表 4 石家庄市 2020 年土地利用面积预测值

Tab. 4 Predicted values of land-use area in 2020 in Shijiazhuang City,

hm²

	土地利用类型					
	草地	居民工矿用地	林地	未利用地	农地	水域
2020 年	2947.67	3633.26	669.42	3327.19	3358.66	120.93
2014 年	2813.36	2530.37	585.32	3986.91	4060.40	107.76
净增减	134.31	1102.89	84.10	-659.72	-674.74	13.17

由表 4 可以看出,石家庄市未来土地利用变化的趋势,预计到 2020 年,草地的面积会增加到 2 947.67 hm²,增加 134.31 hm²;居民工矿用地会增加到 3 633.26 hm²,增加 1 102.89 hm²;林地会增加到 669.42 hm²,增加 84.10 hm²;未利用地会减少到 3 327.19 hm²,减少 659.72 hm²;农地的面积会减少到 3 358.66 hm²,减少 674.74 hm²;水域面积会增加到 120.93 hm²,增加 13.17 hm²。从表 4 可以看出,2014—2020 年期间,石家庄市土地利用变化主要类型是居民工矿用地、未利用地以及农地,而草地、林地和水域的变化相对不大。

4 结论

1)通过对石家庄市 2008 年、2014 年的 2 期遥感影像进行解译,获得了这 2 个时期的土地利用数据,根据对这 2 期影像的分类结果,再结合 2020 年

的预测结果,在 2008—2020 年的 6 年间研究区土地利用结构变化总体上呈草地、林地、居民工矿用地增加的趋势,农地、未利用地呈下降的趋势。其中在 2008 年时居民工矿用地所占比例相对较小,而在 2020 年其所占比例已经超越其他地类,成为面积最大的地物类型,由此可以看出,在 2008—2014 年期间,石家庄市城市建设力度较大,“三年大变样”政策收效显著。

2)本研究结合定性分析,运用相关的数学方法对石家庄市土地利用类型的转换进行了研究,研究结果与实际情况相符,在此基础上运用马尔科夫模型对石家庄市 2020 年土地利用的状况做出预测,为今后政府在土地资源规划以及制定政策方面提供数据依据。由此可见,在宏观经济发展比较平稳,土地政策没有突然变化的情况下,利用马尔柯夫模型

(下转第 10 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.002

森林资源二类调查外业小班采集系统基于平板电脑 在调查中的运用

刘丽芳¹, 苏亚林¹, 任晓东¹, 代万², 韦强³

(1. 云南省林业调查规划院昆明分院, 云南 昆明 650200; 2. 云南省林业调查规划院大理分院, 云南 大理 657100;
3. 云南省林业调查规划院营林分院, 云南 昆明 650021)

摘要:“互联网+”是这个时代各行各业发展的必然趋势, 森林资源调查也不例外。对森林资源二类调查外业小班采集系统基于平板电脑的调查运用与采用常规纸质影像图和纸质小班卡片调查进行对比分析, 总结了其技术路线和调查方法, 详细分析了其优势和劣势, 认为采用其进行二类调查可节约大量成本, 减轻劳动力, 提高工作效率和质量, 在调查中运用可行, 并可在此基础上研发常规三类调查项目的外业采集系统。

关键词:外业小班; 采集系统; 森林资源二类调查; 平板电脑, 小班区划调查; 属性因子录入

中图分类号: S757.27; TP39 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0006-05

Application of Sub-compartment Acquisition system in Secondary Forest Resource Inventory Based on Tablet Computer

LIU Lifang¹, SU Yalin¹, REN Xiaodong¹, DAI Wan², WEI Qiang³

(1. Kunming Branch, Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650200, China;
2. Dali Branch, Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Dali, Yunnan 657100, China;
3. Yinglin Branch, Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650021, China)

Abstract: “Internet +” is the inevitable trend of industries development of this era, forest resources survey is no exception. The contrastive analysis of applications between field sub-compartment acquisition system based on tablet computer and general paper card image map was conducted, and their technical route, survey methods, advantages and disadvantages also were summarized. Results showed the use of two types of investigations significantly conducted cost savings, reducing labor, improving work efficiency and quality. Application of the acquisition system in secondary forestry inventory is feasible, and the field acquisition system for conventional research projects can be developed on the base of it.

Key words: field sub-compartment; acquisition system; secondary forest resource inventory; tablet computer; sub-compartment divisions investigation; property factor recorded

随着科技水平的提高,“3S”技术在森林资源规划设计调查(以下简称“二类调查”)中的运用已越

来越成熟,目前“3S”已经广泛应用于森林资源监测管理、森林资源优化决策、森林分类经营区划、森林

收稿日期:2015-12-01.

作者简介:刘丽芳(1971-),女,云南昆明人,工程师。从事林业调查规划及林业制图工作。

抽样设计、林业专题图制作、营造林规划设计、森林采伐作业设计、生物量调查、荒漠化和沙化监测、森林防火预警预报等多方面。课题组在峨山县、墨江县、镇沅县、马关县等二类调查工作中,对外业小班采集系统基于平板电脑的调查运用与采用常规纸质影像图和纸质小班卡片调查进行对比分析,总结出了 2 种调查方法的优势和劣势。

1 传统调查方式回顾

传统的森林资源规划设计调查工作需要调查人员携带纸质地形图(或影像图)、纸质卡片,且需要借助手持 GPS 进行定位及导航至需要调查的林班,轨迹文件导出至常用 GIS 软件格式数据较为繁琐,而且对于新参加工作的调查人员容易出现找不到需要调查的林班等问题,极大地降低了工作效率。外业调查结束后,需要将区划有小班界线的纸质地形图(或影像图)进行扫描、配准、界线矢量、检查,然后求算各小班面积。

现地填写纸质小班调查卡片和样地调查卡片,回到室内后需计算每个树种的平均高、平均胸径、每公顷株数、蓄积等各项调查因子值,然后将所有纸质上的属性因子人工逐条录入到数据库,进行纸质记录因子与录入到软件中的因子逐个对照检查,确保逻辑检查无误后才能进行统计、汇总、图面制作,获取调查区域的各类数据,最后编制成果报告,产出调查成果。

2 二类调查外业小班采集系统基于平板电脑在调查中的运用

平板电脑在森林资源规划设计调查中的运用是必然趋势,2014 年国家林业局组织开展的第五次全国荒漠化和沙化监测中,开发了基于平板电脑的全国家荒漠化和沙化外业图斑采集系统,并在全国强行推广该系统进行外业图斑区划、GPS 特征点采集,图斑因子采集,属性因子逻辑检查,同时用该系统进行逻辑检查、监测成果验收,采用全国家荒漠化和沙化外业小班采集系统,节省了大约 20% 的时间,减少了 30% 左右的内业工作量,且监测质量得到保障。为了提高森林资源规划设计调查工作效率和成果质量,目前国内每个省属调查设计院都与地林伟业合作,积极研发符合各省操作细则的基于平板电脑专用的“森林资源规划设计调查外业数据采集系统”

(以下简称“二调外业小班采集系统”)。云南省林业调查规划院与地林伟业合作开发了适合云南省实际的二调外业小班采集系统,并在本轮森林资源规划设计调查中推广使用。

2.1 技术路线

采用“3S”技术与地面调查相结合,以地面调查为主的技术路线,以各类调查地理信息数据为本底,利用经过几何精校正和增强处理后的近期卫星遥感影像数据。首先将前期调查的行政界线、经营区界线、林班网、样地布设图转绘到比例尺不小于 1:2.5 万的影像图上,并将上期二类调查小班矢量图及属性数据库、林地落界图库、林改后形成的矢量图及属性数据库、各级公益林区划成果等拷贝至平板电脑中;结合系统自带的全球卫星定位系统到实地进行小班区划调查和样地测设,现地直接在平板电脑上区划小班,填写各项调查因子,完成小班界线与调查因子的入库修正;然后通过逻辑检查、统计、汇总获取调查区域的各类数据(图 1)。

2.2 调查方法

将矢量好的省、州、县、乡(镇)、村、林班界线和经营区界线导入平板电脑中的二调外业小班采集系统内,充足平板电脑蓄电池的电(可自带一块充电宝),设置好 GPS 参数,到达林班或样地附近时打开电脑自带的 GPS,导航至区划小班最佳位置,打开上一期形成的二调数据图层,或林地保护利用规划图层,或林地变更调查形成的图层,如果现状变化不大,可以直接修改该图层的小班界线,修正和补充小班属性因子;如果变化较大,则重新区划小班界线,参照以往小班属性因子重新录入各个小班属性因子。GPS 导航至样地中心点位置后,打开样地因子录入项,将测树因子直接录入属性因子中,平板电脑会自动计算出各树种的平均胸径,选择标准木进行测高。将检查无误的小班界线和属性因子保存,并导入至云南省林业调查规划院开发的森林资源信息管理系统进行小班属性逻辑检查,由系统进行数表的统计,生成细则要求的各类统计表。

3 优势与劣势分析

峨山县大龙潭乡、墨江县联珠区、镇沅县恩乐镇、马关县马白镇森林资源规划设计调查中同时使用纸质影像图和二调外业小班采集系统基于平板电脑进行外业区划调查,经对比,采用采集系统进行外业区划调查有其优点,但也存在一些缺点。

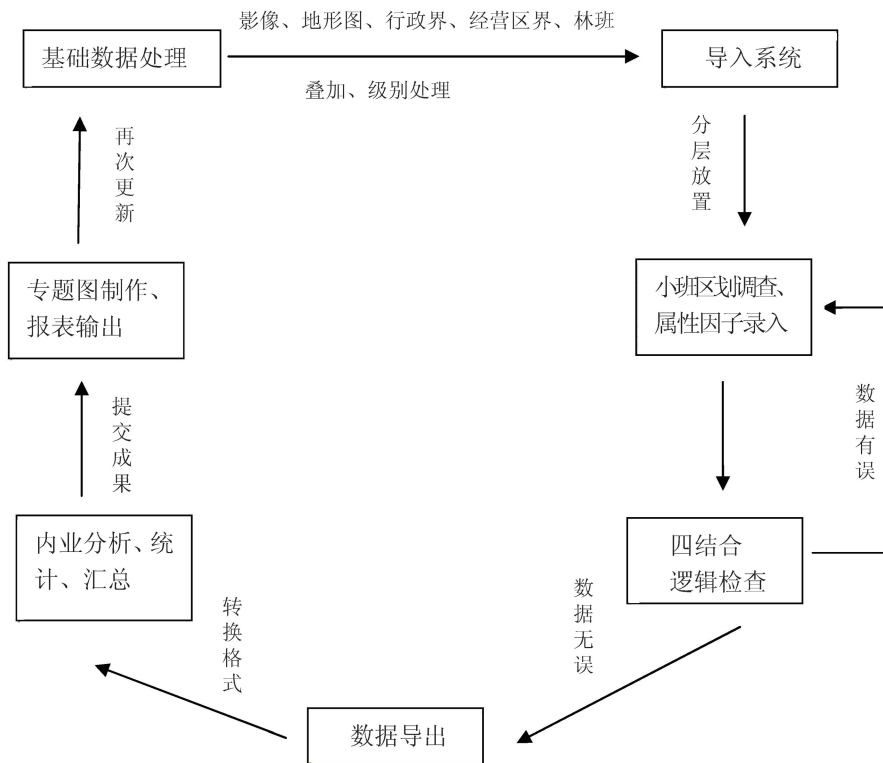


图 1 主要工作步骤

Fig. 1 Main routing

3.1 优势分析

1) 多影像数据的运用。将已有的多种遥感影像数据、地形图,以及调查地区的行政界线、经营区界线、林班界线、过往各类调查形成的小班界线等数据导入到本系统中进行叠加显示。如果外业调查中发现工作手图局部效果较差时,可以就地下下载该区域的 Google、Bing 影像图,并将影像数据加载到二调外业采集系统中,现地小班区划调查可用该影像图可作为参考,解决不同时相的影像图导致的色差,精确度比常规调查提高近 10%。同时将地形图叠加显示,解决影像图不清晰(阴坡和陡岩)和有云遮盖无法用影像图区划小班的问题。

2) 预区划小班和预录小班属性因子。外业调查中若遇连续降水、起雾等恶劣气候影响外业区划调查时,可在室内根据影像在平板电脑上进行预区划小班,参照上期二调小班属性因子库、林地保护利用规划或林地变更数据库预录小班属性因子。现地区划调查时,通过高级编辑功能,对调查区域进行快速查询,实现预区划小班的合并、孤岛处理,单独区划出小班中水湖、池塘、采伐迹地、新造林地等变化小班,修改和编辑图形能自动保存。

3) 强大的 GPS 功能。系统自带的 GPS 可以将野外位置实时在图上进行刷新显示,并可清楚地看到目前处于什么位置,快速找到要调查的林班位置和需测设的样地,显示出当前位置的定位精度、海拔、方位角等。同时,调查人员也可选择点导航、取点导航、导入导航、属性导航等目标路线导航,方便查找要调查的林班和需测设的样地,且系统可以自动记录调查人员的运动轨迹,检查人员可将轨迹分别加载到 ArcGIS 与 Google 地图中查看具体的路线图,对调查人员的工作起到监督和检查作用。

4) 编辑操作简便。云南省二类调查外业数据采集系统在现地就可实现线分割、面分割、边界修改、合并、属性复制等功能。

5) 属性表填写方便、准确。预先将调查小班因子内容、代码导入系统中,在调查时通过下拉菜单或者因子小键盘选择输入,只需要极少的操作就可完成因子的录入,自动对调查地块的行政名称、面积、距离等进行更新,极大地提高了属性因子录入效率(节省约 25%左右时间),且减少了再次操作带来的错误。对已录入过的小班因子、林分因子、角规样地因子可以随时调出来进行修改或重新录入,重新修

改后的属性因子会自动替换原录入因子并自动保存。

6) 容易实现四结合。本轮二类调查要求与林权制度改革、公益林界定、林地落界、林地保护等级区划成果相结合。在开展外业工作前,将林权制度改革、公益林界定、林地落界、林地保护等级等归并后形成一个单独的矢量图层,外业区划调查时可以随时调用各图层来实现四结合,也可以在该矢量图层上直接修改小班界线。

7) 能自动编小班号。图上区划的小班能自动编小班号,且小班号与属性小班因子自动匹配,小班号重新顺号时小班属性因子也会自动连接。同时,小班界修改后面积会自动重新求算、更新面积栏。这就避免了用纸质影像图区划小班时编临时小班号,以及在清绘一套完整底图时经常会发生小班重号、漏号或重新编小班号导致属性因子不配套等错误。

8) 减少矢量小班界线和小班属性因子录入的错误率。在平板电脑上直接矢量小班界线,一次性完成,对应的小班属性因子与该小班同时录入,错误就可以现地解决;而用纸质影像图区划小班和用纸质卡片填写小班属性因子,还要经过重新扫描影像图、配准图纸、矢量界线,小班属性因子重新录入,检查图上小班是否与属性因子一致等,这极易出错。

9) 自动计算出测树因子值。本系统支持角规样地调查,调查时还可以通过内置的材积表、林业相关计算公式自动计算出材积、树种组成、每公顷蓄积、每公顷株数、平均胸径、平均树高等数值,减轻了调查人员的工作量,在提高调查效率的同时也保证数据计算的准确性。小班林分因子调查中,各角规辅助目测调查因子的角规点在系统中填写结束后,系统会及时计算出林分的平均高、平均胸径、每公顷蓄积,在离开调查小班前能修正小班林分因子,避免了选设的角规点不能代表整个小班林分因子而产生的误差。

10) 系统提供拍照、录像功能。调查人员通过终端在对地块进行调查时拍摄照片,保存的照片上记录有拍摄时间及当前经纬度坐标,在室内对小班进行检查时,可对因时相不同产生的同谱异物现象参照照片进行完善。

11) 传送文件较方便。“互联网+”是这个时代各行各业发展的必然趋势,森林资源调查也不例外,互联网四通八达的信息优势、沟通优势,甚至是交易优势为各行各业提供了高效的推广平台。现地就能

及时将调查区林分现状、面积、蓄积等数据传送到远端。

12) 通过修改二调采集系统的字典,将该系统运用于使用林地可研、商品林采伐作业设计、低效林改造作业设计、中幼林抚育作业设计、造林作业设计(植被恢复)等三类调查项目的外业采集。三类调查项目现地区划小班后能在现地求算出面积,计算出蓄积量、出材量、造林所需苗木等。在离开现地州就能产出所有的统计表,让业主确认调查结果,避免成果产出后的争议。同时,该系统在林地年度变更调查野外更适用,在平板电脑中同时存贮前后两期影像图和经营活动形成的成果,现地有疑问的小班可以调用两期影像图和经营活动形成的成果。

3.2 劣势分析

1) 小班调查时现地深入不够。开展工作前,各项目组就已将调查区域的影像图、地形图,以及行政界线、经营区界线、林班界线、过往各类调查形成的小班界线及属性数据库等都导入到平板电脑中,部分调查人员因过分依赖前期二调小班因子、林地保护利用规划或林地变更的数据,会导致小班调查时现地深入不够,需现地必须填写的因子未在现地填写完善就离开现地。

2) 缺乏严密的逻辑控制。从已完成的几个县的调查结果来看,因二调外业小班采集系统缺乏严密的逻辑控制功能,将外业采集的数据导入至云南省林业调查规划院开发的森林资源信息管理系统进行小班属性逻辑检查后,发现逻辑错误较多。

3) 未能正确使用复制功能。系统自带的强大的属性因子复制功能,虽然减少了相同因子的反复书写和录入。但部分人为了节省录入时间或减少工作量,喜欢使用系统自带的复制功能,导致部分调查小班的次要因子未结合现地修改完善,存在与现地不符的现象。

4) 数据易丢失且无法回复。平板电脑的屏幕易摔损,在野外调查时,若在坡度较陡地方或下雨天使用,容易出安全事故,对已调查的数据未能及时保存,则容易造成数据丢失且无法回复,需重新返回实地进行区划调查,而纸质影像图和卡片则只存在重新矢量和录入属性因子。

5) 外业调查时平板电脑自带的电池一般只能使用 6 h 左右,但一般野外调查时间平均在 10 h 左右,而目前市场上还没有专用的平板电脑充电宝,这就给外业调查限定了在野外的时间。

6) 平板电脑保密性相对较差。外业调查人员

一般都会用平板电脑上网,或用无线鼠标区划小班和属性因子录入,这极易使电脑中的涉密资料(地形图,影像图)会在无意中泄密。

4 结论

通过优势和劣势分析以及生产实践表明,采用基于平板电脑的二调外业小班采集系统进行二类调查,可节约大量成本,减轻劳动力,提高工作效率和调查质量。可见二调外业小班采集系统基于平板电脑在调查中的运用是可行的。同时,在二调外业小班采集系统基础上可以研发使用林地现状调查、森林抚育、森林采伐、低效林改造、造林成效检查等常规三类调查项目的外业采集系统。

参考文献:

[1] 赵宪文,李崇贵. 基于“3S”的森林资源定量估测——原理、方法、应用及软件实现[M]. 北京:中国科学技术出版社,2001.

[2] 全国地理信息标准化技术委员会. 地理信息国家标准手册[M]. 北京:中国标准出版社,2004.

[3] 吴秀芹,张洪岩. ArcGIS 9 地理信息系统应用与实践[M]. 北京:清华大学出版社,2008.

[4] 马化腾,杜军. 互联网+ [M]. 北京:中信出版集团,2015.

[5] 鞠洪波,张怀清. 森林与湿地资源综合监测技术集成与应用[M]. 北京:中国林业出版社,2012.

[6] 芦维忠. 森林资源规划设计调查“3S”技术 [M]. 咸阳:西北农林科技大学出版社,2011.

[7] 中华人民共和国国家标准. 森林资源规划设计调查技术规程(GB/T26424-2010) [S]. 2010.

[8] 云南省森林资源连续清查办公室. 国家森林资源连续清查云南省第六次复查操作细则[S]. 2011.

[9] 云南省林业厅. 云南省森林资源规划设计调查操作细则(2013年修订)[S]. 2013.

[10] 云南省林业厅. 云南省第四次荒漠化和沙化监测实施细则[S]. 2014.

(上接第 5 页)

预测一定区域内的土地利用结构变化是可行的,这为土地利用规划编制等工作中预测土地利用结构提供了新的方法和思路,为宏观决策提供科学依据。

参考文献:

[1] 吴琳娜,杨胜天,刘晓燕,等. 1976 年以来北洛河流域土地利用变化对人类活动程度的响应[J]. 地理学报, 2014, 69(1): 54-63.

[2] MOONEY H A, DURAIAPPAH A, LARIGAUDERIE A. Evolution of natural and social science interactions in global change research programs [J]. PNAS, 2013, 110 (Suppl 1): 3665-3672.

[3] HERRICK J E, URAMA K C, KARL J W, et al. The global land-potential knowledge system (landPKS): Supporting evidence-based, site-specific land use and management through cloud computing, mobile applications, and crowdsourcing[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2013, 68(1): 5-12.

[4] 陈趁新,胡昌苗,霍连志,等. Landsat TM 数据不同辐射校正方法对土地覆盖遥感分类的影响[J]. 遥感学报, 2014, 18(2): 320-334.

[5] 刘纪远. 中国资源环境宏观调查与动态研究[M]. 北

京:中国科学技术出版社,1996.

[6] 田传召. 基于 TM 影像的昆明市土地利用遥感动态监测[J]. 林业资源管理, 2014(4): 103-108.

[7] 冯永玖,韩震. 基于遥感的黄浦江沿岸土地利用时空演化特征分析[J]. 国土资源遥感, 2010(84): 91-96.

[8] 何丹,周璟,高伟,等. 基于 CA-Markov 模型的滇池流域土地利用变化动态模拟研究[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2014, 50(6): 1095-1105.

[9] 武国胜,林惠花,朱鹤健. 基于马尔柯夫模型的福建长汀土壤侵蚀动态预测[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2011, 27(1): 93-104.

[10] 贺伯胜. 马尔柯夫预测模型及其实证分析[J]. 中南财经政法大学学报, 2002(2): 132-135.

[11] 陈瑞琴. 基于马尔科夫模型的土地格局变化预测——以青岛市为例[J]. 国土与自然资源研究, 2009(1): 29-30.

[12] 李忠锋,王一谋,冯毓荪,等. 基于 RS 与 GIS 的榆林地区土地利用变化分析[J]. 水土保持学报, 2003(2): 97-99.

[13] 任家强,周炳中,戴激光,等. RS 与 GIS 支持的武义县城市化土地利用动态变化研究[J]. 吉林农业大学学报, 2008(1): 44-48.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.003

基于 GIS 的昆明市海口林场森林景观视觉敏感度评价

明 慧^{1,2}, 张 夸 云², 赵 林 森¹, 陈 金 龙²

(1. 西南林业大学, 云南 昆明 650224; 2. 昆明市海口林场, 云南 昆明 650114)

摘要:以昆明市海口林场遥感影像图、森林资源分布图、地形图及数字化等高线得到的 DEM 数据为信息源,利用 ArcGIS 的空间分析功能,选取坡度、距离 2 个因子对海口林场森林景观的景观视觉敏感度进行评价。结果表明,敏感度最高的一级敏感区面积为 1.5 km²,只占林场总面积的 1.9%;敏感度次之的二级、三级敏感区面积为 34.5 km²,占总面积的 46%,但树种结构相对单一;四级敏感区面积为 40 km²,占总面积的 52.1%,占比最大。基于评价结果,提出海口林场森林景观开发利用建议:采取不同的造林方式,营造疏密有致、色彩丰富的森林景观,同时加强非煤矿山企业的监管,合理规划观景道路,保护景观敏感度高区域,提高森林景观水平。

关键词:森林景观;景观视觉敏感度;坡度;距离;海口林场

中图分类号:S73;P208;Q149 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0011-06

Evaluation of Landscape Visual Sensitivity Based on GIS in Haikou Forestry Farm

MING Hui¹, ZHANG Kuayun², ZHAO Linsen¹, CHEN Jinlong²

(1. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 2. Haikou Forestry Farm, Kunming 650114, China)

Abstract: DEM data that came from the remote sensing image, forest distribution map, topographic map and digital contour, was used as information source, combined with ArcGIS spatial analysis function, the landscape visual sensitivity of Haikou Forestry Farm was analyzed and estimated. The results show that the area of the first sensitivity grade is 1.5 km², accounts for 1.9% of the total area; the area of the second grade and the third grade is 34.5 km², accounts for 46% of the total area, but the structure of tree species is relatively single; the area of fourth grade is 40 km², accounts for the largest proportion, reached 52.1%. As a result, some proposals to take a different way of afforestation, to build the density and colorful forest landscape, meanwhile, strengthen the supervision of non-coal mine company, plan the road reasonably, protect the high landscape sensitivity area, and improve the level of the farm's forest landscape, are put forward.

Key words: forest landscape; landscape visual sensitivity; gradient; distance; Haikou Forestry Farm

景观视觉敏感度是指景观被注意到的程度的量度,是对人感官的一个定性描述,是景观的易见性、可见性、清晰性和醒目程度等的综合反映,与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切的关系。景观

收稿日期:2016-01-18.

作者简介:明 慧(1989-),女,硕士研究生. 主要研究方向:城市林业. E-mail:303754852@qq.com

敏感度越高,景观被注意到的可能性就越大,这些高敏感度的区域即使受到轻微的干扰,都将对景观造成巨大的冲击,所以应当作为规划中的重点保护区^[1]。旅游业的发展给森林公园建设带来了机遇,各地的森林公园和风景区成为了景观规划设计的热点。人为的开发建设在一定程度上可以为公园增添景色,但也可能造成破坏效应,“破坏性建设”是目前风景旅游区普遍面临的严重问题,景观的保护应成为景观利用的前提^[2]。因此,景观的合理开发利用与保护需要全面规划,统筹安排,景观敏感度的测定和评价是森林公园合理规划和开发、景观资源保护和利用的重要依据^[3]。

海口林场分为 4 个营林区,零散分布在海口镇、太平镇及晋宁县部分区域,距离昆明市及周边乡镇较近,周末进行森林游憩观光的人较多。本研究以海口林场为研究区,运用 GIS 技术,选取相对坡度、相对距离 2 个因子,对海口林场森林景观的视觉敏感度进行分析评价,提出海口林场森林景观的保护规划和建设,以期对海口林场景观资源的合理开发与保护提供依据。

1 研究区概况及研究工具

1.1 研究区概况

研究区距离昆明 40 多 km,土地总面积为 75.58 km²,森林覆盖率为 80.54%,是昆明市及周边森林旅游的重点区域之一。海口林场属北纬低纬度亚热带-高原山地季风气候,由于受印度洋西南暖湿气流的影响,日照长、霜期短、年均温 15℃,年均日照时间 2 200 h 左右,无霜期 240 d 以上。气候温和,夏无酷暑,冬无严寒,四季如春,气候宜人,年降水量 1 035 mm。

海口林场植被类型极为丰富,原生树种多为亚热带常绿阔叶林,但经多次破坏及几十年的人工更新和天然更新,现在的植被类型为人工植被和天然次生植被的混合体。据初步调查,目前海口林场常见植物是以圣诞树、蓝桉、云南松、柏木、苦刺、软阔、栎类、梨、桉木、华山松、板栗、萌生栎、杜仲、湿地松、杂灌、火把果、油橄榄、油杉、杉木、其它阔、梨棠、核桃、桃等为优势树种的植被类型。

1.2 研究工具及数据来源

本研究主要以海口林场 1:10 000 的地形图及遥感图为基础,利用 ArcGIS 10.0, ArcVIEW 10.0, ERDAS 等软件进行分析处理。

2 研究方法

2.1 地形图矢量化

利用地理信息系统软件 ArcGIS 10.0 将收集的图件扫描成栅格图像,并进行镶嵌、去模糊、锐化、灰度调整等处理,得到地形底图,然后以高斯·克吕格投影为配准参考,根据研究区域所处的经纬度,利用 ArcMap 对地形图进行校正,将地形图转换到该地理坐标系中。对等高线、河流、道路等线状信息进行矢量化存储成线状矢量文件图并编码。

2.2 数字高程模型 (DEM) 的构建

数字地形模型 (Digital Elevation Mode, 简称 DEM) 是一种新形式的地形图,它通过存储在介质上的大量地面点空间数据和地形属性数据,以数字的形式来描述地形地貌。用 DEM 模型可以进行地形坡度、坡向的分析,同时这些分析数据还可以形成数据库,使用户根据需要进行多条件的查询检索。DEM 模型在 GIS 中有多种表达形式,常用的有 TIN 文件和 Grid 文件 2 种形式,应用 ArcGIS 的 3DAnalyst 空间分析模块,生成不规则三角网 (TIN) (图 1),再将不规则三角网数据转换成 Grid 格式的栅格数据 (图 2)。

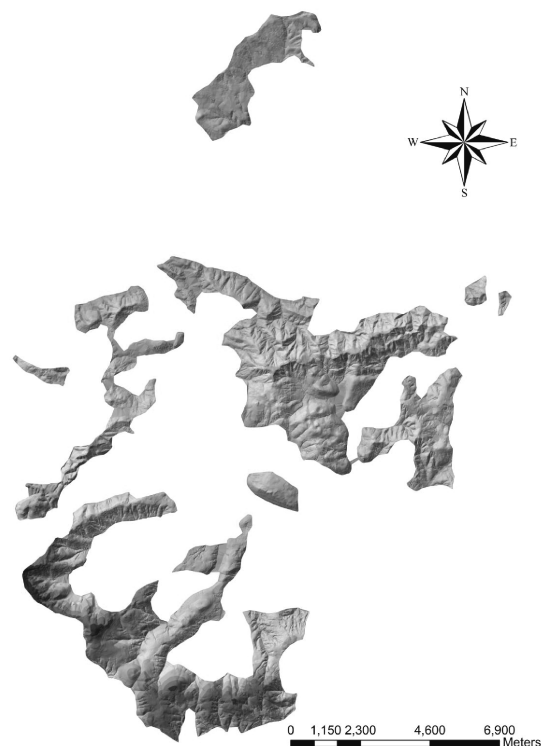


图 1 研究区 TIN

Fig. 1 Study area Tin



图 2 研究区 DEM

Fig. 2 Study area DEM

2.3 景观视觉敏感度评价

本研究结合海口林场实际情况,选取制约景观视觉敏感度的坡度和观景距离进行分析和量度,分别形成景观敏感度等级分布图,然后取坡度和观景距离要素在整个景观敏感度评价中的权值,形成景观综合敏感度等级分布图,最后在观景线路上依据坡度、距离、综合敏感度 3 个等级分布图对观景线路上的景观板块进行敏感度评价^[4,5]。

2.3.1 相对坡度景观敏感度(Sa)评价

对于定位观景者而言,景观表面相对于观景者视线的坡度($0^\circ \leq a \leq 90^\circ$)越大,景观的可视部位或者被观察和注意到的可能性就越高。在这样的区域内进行旅游设施建设等人为活动给原来景观带来的冲击也就越大。为此,可以用景观表面沿视线方向的投影面积来表示景观敏感度。设景观的表面积为 1,景观表面与水平面的夹角为 a ,则景观的投影面积,即景观视觉敏感度为: $Sa = \sin a (0^\circ \leq a \leq 90^\circ)$ 。

当景观表面与视线垂直,即 a 为 90° 时,投影面积最大,景观的视觉敏感度也最大, Sa 值为 1;当景观表面与视线平行,即 a 为 0° 时,投影面积为 0,景观的视觉敏感度也最小, Sa 值为 0。在其他情况下,

Sa 值在 0~1 之间,且随 a 角($0^\circ \leq a \leq 90^\circ$)增大而增大。由于林场的特殊地形环境,游客在游览过程中一般以仰视和平视为主,因此根据公式 $Sa = \sin a$ 进行相对坡度的景观敏感度分析。

2.3.2 相对距离景观视觉敏感度(Sd)

通常情况下,在森林公园游览区内,游客一般都沿着游览线路观景。公园里的景观相对于观景者距离越近或距离游览线路越近,景观的易见性和清晰度就越高,这些区域的人为活动可能造成的视觉冲击就越大,景观的保护级别也越高。设较清晰地观看某种景观元素、质地或结构状态的最大距离为 D ,景观相对观景者的实际距离为 d ,当 $d \leq D$ 时,观景者可以清楚地分辨景观元素、质地或结构状态,把这一范围的景观视觉敏感度 Sd 值规定为 1;当 $d > D$ 时,观景者不可分辨景观细部,则这一范围的景观视觉敏感度 Sd 值在 0~1 之间, Sd 可表示为:

$$Sd = \begin{cases} 1 & \text{当 } d \leq D \\ D/d & \text{当 } d > D \end{cases}$$

当 $d > D$ 时,在操作过程中可以根据评价的精度来确定 D 的取值,精度越高, D 取值越小,反之越大。如果要求在 D 值范围内能看清和判别景观元素、质地和结构状态等,则 D 的取值就较小,可至几米或几十米;反之,则 D 的取值就较大,可取至几百米到一千米左右。当 D 值取定后,可以相应地根据需要进行划分为若干个距离带,并绘制与之相应的景观视觉敏感度 Sd 的分级分布图。在应用该方法具体进行评价时,首先要确定观景者的位置,而观景者一般都在观景线和观景点上,因此,应当以研究区域现有的主要观景线和观景点作为划分距离带的基线或基点。

3 结果及分析

3.1 景观敏感度评价

3.1.1 坡度分量景观视觉敏感度和等级划分

在 ArcGIS 中运用地形分析功能,直接从数字高程模型(DEM)得出地形坡度值 a ,根据林场总体坡度分布情况,分别以 $1/2, 1/4$ 为上下限,对应地形坡度的 $14.5^\circ, 30^\circ$ 将相对坡度的景观敏感度 Sa 划分为 3 个等级(表 1),然后在 ArcGIS 中运用空间分析模块对坡度进行重分类,绘制出景观视觉敏感度的分级分布图(图 3)。

海口林场整个区域地面坡度均小于 90° ,因此实际上林场只含有依次为坡度敏感度二级、三级、四级的区域。林场山冲林区及宽地坝林区森林景观大

表 1 相对坡度的景观视觉敏感度分级

Tab. 1 Classification of slope landscape vision sensitivity

Sa 等级	Sa 值	a 值范围
高敏感	$1/2 \leq Sa < 1$	$30^\circ \leq a < 90^\circ$
中敏感	$1/4 \leq Sa < 1/2$	$14.5^\circ \leq a < 30^\circ$
低敏感	$Sa < 1/4$	$a < 14.5^\circ$

表 2 基于相对坡度的海口林场景观视觉敏感度面积统计

Tab. 2 Area statistics of Haikou Forestry Farm landscape vision sensitivity based on slope

Sa 等级	面积/km ²	百分比/%
高敏感	6.8968	9.13
中敏感	35.2522	46.64
低敏感	33.4339	44.23
总计	75.5829	100

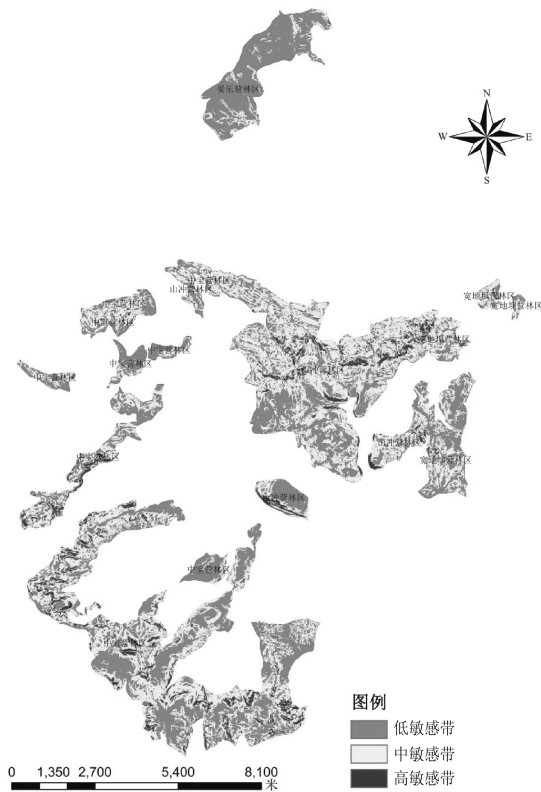


图 3 海口林场相对坡度景观视觉敏感度分布

Fig. 3 classification and distribution of slope landscape vision sensitivity in Haikou Forest Farm

都分布在地面坡度 14.5° 以上,且宽地坝林区地块上有云南省亚热带高原树木园、玫瑰园、中药园、油橄榄园、板栗园、核桃园等吸引游客的生态园林,所以,林场景观所在区域的坡度敏感度主要为二级和三级,具有较高的景观敏感度。中宝营林区含有较多非煤矿山企业,对森林景观破坏性较大,景观多为多年的天然次生林过熟林,坡度敏感度主要为二级和三级,妥乐营林区距离道路较远,景观多为人工中龄林,敏感度较低,多属于四级敏感区(表 2)。

3.1.2 相对距离景观敏感度 (S_d) 评价

本研究选定林场及其周边范围内的主要道路作为景观敏感度的分析基线。基于游客正常的生理视

觉能力,参考前人的研究成果,并根据海口林场实地情况,本研究选定 $D = 300$ m,当 $d \leq 300$ m 时,代表此距离能够较清楚地分辨景观的结构特征,此时 S_d 值为 1。然后分别以 $S_d = 1, S_d = 1/2$,取得 $d = 300$ 和 $d = 600$ 作为距离带划分的上、下限进行等级划分,沿主游道一侧划分近景带 ($0 \text{ m} < d \leq 300 \text{ m}$)、中景带 ($300 \text{ m} < d \leq 600 \text{ m}$)、远景带 ($600 \text{ m} < d \leq 900 \text{ m}$) 和鲜见带(近景带、中景带和远景带的不可见区域)(表 3),确定相对距离的景观视觉敏感度 S_d 的 4 个级别,然后利用 ArcGIS 的空间分析功能,绘制出海口林场及其周边范围的相对距离视觉敏感度 S_d 的等级分布图(图 4)。

表 3 相对距离的景观视觉敏感度分级

Tab. 3 Classification of

S_d 等级	S_d 值	d 值范围
近景带	$S_d = 1$	$d \leq 300$
中景带	$1/2 \leq S_d < 1$	$300 < d \leq 600$
远景带	$1/3 \leq S_d < 1/2$	$600 < d \leq 900$
鲜见带	$S_d < 1/3$	$900 < d$

如图 4 所示,在相对距离的景观视觉敏感度各个区域中,近景带占森林公园总面积 16.85%。根据实地考察,研究区的近景带可视情况较好,包括植物景观和人文建筑景观(樱花园、周恩来休息室、榨油坊、林业展览馆、总理树、长廊等)。近景带是视觉敏感度最高的区域,一些人为的活动容易对该区域的景观造成视觉污染,比如游客在树木上随意刻画以及垃圾污染等。中景带和远景带面积相当,分别为 15.95% 和 15.01%,公园里这些区域的景观主要是人工林或天然林以及森林公园里的各个山峰。鲜见带面积最大,占总面积的 52.19%,主要是位于远景带的不可见区域,这些区域距道路较远或位于山谷和山体背面等观景线上不可见的区域(表 4)。

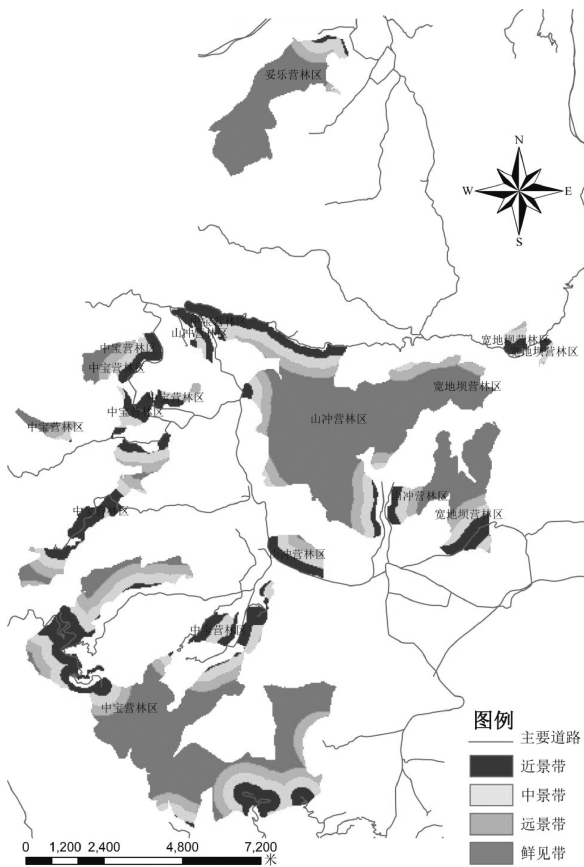


图 4 海口林场相对距离景观敏感度评价

Fig. 4 classification and distribution of distance sensitivity



图 5 海口林场景观视觉敏感度综合评价分级分布

Fig. 5 Classification and distribution of visual sensitivity comprehensive assessment in Haikou Forestry Farm

表 4 基于相对距离的海口林场景观视觉敏感度面积统计
Tab. 4 Area statistics of landscape vision sensitivity in Haikou Forestry Farm based on relative distance

Sd 等级	面积/km ²	百分比/%
近景带	12. 7296	16. 85
中景带	12. 0560	15. 95
远景带	11. 3472	15. 01
鲜见带	39. 4501	52. 19
总计	75. 5829	100

表 5 海口林场森林景观视觉敏感度综合分级
Tab. 5 Synthesized classification and distribution of Landscape visual sensitivity in Haikou Forest Farm

S 分级	面积/km ²	百分比/%	分布与特征
一级敏感区	1. 4384	1. 90	Sa 1/2 且 Sd=1
二级敏感区	12. 0880	16. 00	Sa<1/2 且 Sd=1 或者 Sa 1/2 且 1/2≤Sd<1
三级敏感区	22. 3824	29. 61	Sa<1/2 且 1/2≤Sd<1 或者 1/3≤Sd<1/2
四级敏感区	39. 6741	52. 49	Sd<1/3

3.2 景观敏感度(S)综合评价

通过对坡度分量、距离分量 2 个因素的景观敏感度分析,将 2 个景观敏感度分量的分级分布图在 ArcGIS 中进行叠加分析。根据公式 $S = Sa \wedge Sd$ (合取),得到海口林场森林景观敏感度的综合评价分级分布图(图 5)。

由图 5 及表 5 可以看出,一级敏感区面积为 1. 438 4 km², 占总面积的 1. 9%, 二级敏感区面积为

12. 088 km², 占总面积的 16%, 三级敏感区面积为 22. 382 4 km² 占总面积的 29. 61%, 四级敏感区比重最大, 为 39. 674 1 km² 占总面积的 52. 49%。

海口林场一级敏感区的森林景观主要分布在主要道路及游步道的近景带内, 与海口林场距离较近, 且坡度均大于 30°, 此范围内包含葡萄园、水库、长廊、油橄榄园、樱花林、枫树林、波斯花园等多种景观

及总理树等古树名木,此观景带为胸径大于 50 cm 的针、阔叶林,一级敏感区内的景观给观赏者的视觉冲击相对较大,轻微的人为干扰都将带来严重的视觉影响,因此人为活动必须严格控制,严格地保护自然景观,不应出现任何干扰或破坏景观的现象。一级敏感区主要为宽地坝林区的亚热带高原树木园及山冲林区、中宝林区部分林区。二级敏感区主要是观景线上近景带和中景带坡度较大的区域(除一级敏感区外),该区域坡度较大,可视性强,景观敏感度也较高。该区同时也是观赏者比较关注的并且与大自然接触较为直接的区域,应当加强对自然植被和山体的保护,营造出良好的自然景观视觉环境。宽地坝林区、山冲林区大部分都属于二级综合敏感区。三级敏感区主要是近景带、中景带和远景带中坡度比较低的区域,主要在山脚和地势平缓的地带。该区域视觉敏感度相对较低,可以在保护自然的基础上进行合理的低强度的人为开发。四级敏感区主要是在所有观景线上不可见的区域,主要在海口林场山体的背部,由于道路不可达以及受地形对视线的影响,该区域景观在现有的游道上无法观看到,视觉敏感度低,因此,在高敏感区不能进行的旅游设施、道路工程等就可以在此处进行。主要分布在妥乐林区。

4 结论与建议

海口林场敏感度较高的区域主要为道路周围的近景带,虽包含了葡萄园、水库、长廊、油橄榄园、樱花林、枫树林、波斯花园等多种景观及总理树等古树名木,但此景观带的乔木季相、色相变化不明显,多表现为夏秋季花香四溢,丰果累累,游客纷至,但冬春季节则相对冷清,景观主要以常绿针叶林及樱花为主,应依据适地适树原则和景观敏感度原则,采取不同的造林方式,尤其是要注重常绿树种与落叶树种、速生树种与慢生树种、乔木与灌木、不同花期不同形态花朵的相互搭配,逐步提高森林景观水平,使

不同景区、景点在不同的季节呈现不同特色。形成层次分明,疏密有致、色彩丰富的优美森林景观,达到“步移景异”的景观效果。海口林场中宝营林区植被多为天然更新的近熟过熟针叶林及阔叶林,树种丰富,树形较好,具有很高的美学价值,因为营林区中有 20 多家非煤矿山企业在林区内开展活动,对林区的景观及生态破坏较大,交通相对便利区域敏感度较高,应加强对非煤矿山企业的监管,划定生态保护红线,设立生态屏障,保护生态景观。景观敏感度与景观本身的空间位置有密切关系,景观敏感度评价的结果并不是一成不变的^[6-8]。在观光游览区内,旅游线路往往不只一条,观景者可选择任意线路或任意观景点观景,同一观景点测定不同景观的敏感度或不同观景点测定同一景观的敏感度,将会得出不同的景观敏感度值。因此,在实际规划中要合理规划道路,使景观本身价值得到体现的同时降低其敏感度。

参考文献:

- [1] 俞孔坚. 景观敏感度及其阈值评价研究[J]. 地理研究, 1991, 10(2): 38-50.
- [2] 李长荣. 生态旅游的可持续发展[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004.
- [3] 刘惠明. 基于 3S 的森林景观分类及景观敏感度评价[D]. 广州: 华南农业大学硕士论文, 2002.
- [4] 张森堃. 基于 GIS 的灵石山国家森林公园景观敏感度研究[D]. 福建: 福建农林大学硕士学位论文, 2010.
- [5] 罗龙海, 胡庭兴, 王学能, 等. 基于 GIS 的沐川林场森林景观敏感度评价[J]. 四川农业大学学报, 2006, 24(4): 459-464.
- [6] 王晓俊. 风景资源管理和视觉影响评估方法初探[J]. 南京林业大学学报, 1992, 16(3): 70-76.
- [7] 王存禄, 袁颖. 景观敏感度评价在森林公园规划设计中的应用[J]. 甘肃林业科技, 2000, 25(3): 9-12.
- [8] 程小义, 倪健忠, 曹蕾. 应用 3S 技术对森林景观类型划分及景观敏感度评价[J]. 江苏林业科技, 2006, 33(4): 29-30.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.004

云南省森林碳储量现状与动态分析

周金杰, 续珊珊

(云南财经大学财政与经济学院, 云南 昆明 650221)

摘要:以第八次森林资源连续清查数据为基础,采用生物量换算因子连续函数法估算云南省森林碳储量。结果表明:云南省森林碳储量为 7.76×10^8 t,阔叶林在面积、蓄积、生物量和碳密度等方面都占有绝对优势,固碳方面发挥更大作用,天然林在各方面均优于人工林。森林资源动态分析结果,我国人工林面积得到大增长,森林面积和蓄积呈现增长态势。

关键词:森林碳储量;生物量;碳密度;云南省

中图分类号:S718.554.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0017-07

Analysis of the Current Status and Dynamics of Forest Carbon Storage in Yunnan Province

ZHOU Jinjie, XU Shanshan

(School of Public Finance and Economics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China)

Abstract: Based on the data obtained in the eighth forest resource continuous inventory, the forest carbon storage in Yunnan province was estimated using biomass conversion factor continuous function method. The results showed that the carbon reserve in Yunnan Province was 7.76×10^8 t, with broad-leaved forests showing absolute dominance in terms of area, volume, biomass and carbon density and also playing a greater role carbon fixation. Furthermore, natural forest was stronger than artificial forest in all aspects. Finally, results of forest resource dynamic analysis points out that the area of artificial forest in China has greatly increased and the forest area and forest volume have been increasing.

Key words: forest carbon storage; biomass; carbon density; Yunnan Province

以 CO₂ 为主的温室气体过度排放导致的气候变化给人们的生活和生产带来了严重困扰,此时森林的固碳作用引起了人们的关注,加上国际上将造林再造林、森林管理等产生的碳汇作为抵减附件 I 国家强制减排的额度,森林碳储量的测量及潜力成为学者们关注的热点。云南省是中国的林业大省,本文在此背景下以第八次森林资源连续清查数据为基础,测算云南省的碳储量现状及动态变化。

1 概况

森林生态系统是全球最大的生态系统,也是最大的碳库,占陆地生态系统地上部分碳库的 60%,土壤碳库的 45%。陆地生态系统与空气交换 CO₂ 的 90% 发生在森林,森林植物通过光合作用吸收 CO₂ 放出 O₂,把大气中的 CO₂ 固定在植被和土壤中^[1-2]。近些年来大气中以 CO₂ 为主的温室气体的

收稿日期:2015-11-25.

基金项目:国家社会科学基金“我国森林碳汇发展的动力机制与路径研究”(编号:12XJY012)的阶段性成果.

作者简介:周金杰(1988-),女,山东滨州人,硕士研究生.研究方向为林业经济理论与政策.

通信作者:续珊珊(1983-),女,山东济宁人,副教授,硕士生导师.研究方向为林业经济理论与政策.

排放达到了前所未有的程度,并引起了气候的变化,于是国际会议相继召开来减少空气中 CO₂ 的浓度,尤其是《波恩政治协议》和《马拉喀什协定》通过的一揽子协议,将造林再造林碳汇活动作为第一承诺期合格的清洁发展机制项目,允许发达国家缔约方在发展中国家实施林业碳汇项目以抵销其部分温室气体的排放量^[3]。这样林业生态效益实现了经济货币化,于是学者开始研究森林的碳储量与动态变化:就国家尺度而言,方精云(2004)认为我国的森林面积依标准不同有较大的差异,20世纪90年代平均森林面积为(106~128)×10⁶ hm²,森林总碳库为(4.61~5.79)PgC(1Pg=10⁹t),碳密度为(43.7~45.3)tC/hm²,过去20年森林植被的总碳储量为0.37PgC^[4];续珊珊(2015)利用我国第二次至第八次全国森林资源连续清查数据,采用生物量换算因子连续函数法估算了我国乔木林碳储量现状,实现了对乔木林碳储量总量、结构和地理分布的动态分析^[5];就区域尺度而言,伍格致等(2015)运用生物量清单法测算湖南省2014年森林优势树种的总碳储量为7.015849×10⁸t,2011—2014年的4年间平均总碳储量为6.343941×10⁸t,总碳储量呈现连续上升的趋势^[6];孙根紧(2015)运用森林蓄积量扩展法研究发现,1994—2013年我国西部地区森林生物量碳汇量和森林碳汇总量均呈不断增长趋势,2013年分别达42.4413亿t和103.5567亿t^[7];Fatih Sivrikaya等(2013)用1991—2002年的森林资源清查数据分析了土耳其东南部Hartlap规划园碳储量的变化,结果显示,森林碳储量从390367.6t上升到427826.9t,增长了9.6%,其中针阔混交林碳储量的比例从1991年的70.6%下降到2002年的67.8%,但绝对量增加了14274.6t^[8];石雷等(2010)用森林恒等式法估算东北地区的森林碳储量,2004—2006年间森林碳储量约为1.2PgC,东北地区森林在过去25年里表现为碳源,每年释放3.64TgC(1Tg=10⁶t)^[9];Brooks M. Depro等(2008)研究发现,2010—2050年间,美国减少对集体林的采伐会引起固碳量年均增长(1.7×10⁷~2.9)×10⁷t,这一数值将抵消美国温室气体总排放量1.5%^[10]。

2 数据来源与估算方法

数据来源于第八次全国森林资源清查中云南省部分,森林碳储量的估算采用方精云等人提出的生物量换算因子连续函数法^[11],受基础数据的限制,云南省森林资源碳储量的动态分析采用的数据是第二

次至第八次全国森林资源清查数据。

2.1 林分碳储量估算方法

换算因子连续函数法符合森林生长的这样一个规律:即林分生物量与林分材积的比值(也就是换算因子BEF)是变化的,并且随着林龄、林分状况、立地等变化。所以换算因子连续函数法能够更准确地估算国家或地区的森林生物量。

生物量换算因子连续函数法的计算过程是先计算出某一树种的生物量,然后根据生物量和碳转换系数进行估算,用生物量乘以碳转换系数就得到此树种的碳储量。生物量的计算公式为:

$$B = aV + bA$$

式中: B 代表某一树种的生物量, V 代表某一树种的蓄积量, A 为某一树种的总面积, a 、 b 为各树种的计算参数;碳转换系数 C_c 会随着树种的变化而变化。

本文所用数值参照续珊珊的论文^[5],碳储量 $C = B \times C_c$,即可以得到各树种的碳储量。

2.2 经济林、灌木林和竹林的碳储量估算方法

这3种林地类型碳储量的估算方法也可以采用生物量乘以碳转换系数的方法,然而第八次全国森林资源清查的云南省数据只有各地区经济林、灌木林、竹林的面积,而没有统计到蓄积。因此这3种林地类型生物量的计算方法均采用单位面积平均生物量乘以面积,由于云南森林资源清查资料各时期竹林面积都集中在杂竹上,没有统计毛竹的面积,所以这次竹林的单位面积平均生物量统一以杂竹来计算。计算公式如表1所示。

本文森林碳储量只研究了地上植物的碳储量,忽略了地下地表沉积物、土壤和微生物的碳储量,另外,因为森林资源清查数据中没有统计草本的面积和蓄积,因此本文未涉及。

3 结果分析

3.1 现状分析

云南省第八次全国森林资源清查结果显示:森林面积为1.91×10⁷hm²,其中有林地面积为1.75×10⁷hm²,国家特别规定的灌木林面积为16410hm²。有林地中,乔木林面积为1.53×10⁷hm²,经济林面积为2.12×10⁶hm²,竹林面积为1.10×10⁵hm²。云南省的森林覆盖率为50.03%,蓄积量为1.69×10⁹m³,本节对云南省第八次全国森林资源清查结果按林龄、优势树种、不同起源分析。

表 1 经济林、灌木林和竹林的计算公式^[12]

Tab. 1 Formula of economic forests, shrub forests and bamboo forests

林地类型	计算方法
经济林	经济林总生物量=单位面积经济林生物量×总面积 单位面积平均生物量=23.7 t/hm ² (我国经济林的平均生物量)
灌木林	灌木林总生物量=单位面积灌木林生物量×总面积 单位面积平均生物量=19.76 t/hm ² (秦岭淮河以南的平均生物量)
竹林	竹林总生物量=单位面积竹林生物量×总面积 单位面积平均生物量=47.86 t/hm ² (杂竹的平均生物量)

注:这里经济林、灌木林和竹林碳转换系数取国际上常用值 0.5。

3.1.1 不同森林类型碳储量

1) 林分碳储量。依据云南省 2013 年第八次森林资源清查资料,运用生物量换算因子连续函数法估算出云南省森林各类林型的生物量与碳储量。表 2 列出了生物量换算因子连续函数方程中云南森林各优势树种的计算参数(其中针阔混不在计算之内)。计算结果如表 3 所示。

从表 3 可以看出,云南省的森林林分面积为 1.37×10^7 hm²,蓄积为 1.53×10^9 m³,生物量为 1.56×10^9 t,单位面积生物量为 113.72 t/hm²;阔叶林的面积和蓄积分别占林分的 57.63% 和 59.70%,碳储量占 74.84%;阔叶林的面积是针叶林的 1.36 倍,碳储量却是针叶林的 2.97 倍,从表 3 中还可以看出,阔叶林的单位蓄积量、单位生物量和单位密度都大于针叶林。所以说,阔叶林不管是碳储量还是固碳能力都强于针叶林,所以阔叶林比针叶林在云南省森林固碳中起到的作用更大(这里的单位密度是对应的林分碳储量与面积之比)。

2) 竹林、经济林和灌木林的碳储量。竹林、经济林和灌木林的碳储量计算结果如表 4 所示。

从表 4 中可知,林型的面积从大到小是经济林、灌木林和竹林,但是就平均生物量来说由大到小的顺序是竹林、经济林和灌木林,综合起来碳储量由大到小的顺序是竹林、经济林和灌木林。这 3 类林型的总面积较大,占全省的 20.23%,但是固碳能力有限,只占全省森林的 8.16%。以上分析可以看出,这 3 类林型在整个云南省森林碳储量中起到辅助的作用。

3) 不同林型的碳储量与碳密度。前面部分已经计算出林分、竹林、经济林与灌木林的生物量与碳

表 2 森林各优势树种生物量、蓄积量模拟参数和含碳系数^[5]

Tab. 2 Simulation parameters and carbon coefficients of the biomass and ccumulation of dominant tree species in forests

NO	优势树种	a	b	树种类型	含碳系数
1	冷杉	0.4642	47.499	针叶树种	0.4999
2	云杉	0.4642	47.499	针叶树种	0.5208
3	铁杉	0.4158	41.3318	针叶树种	0.5022
4	油杉	0.4158	41.3318	针叶树种	0.4997
5	落叶松	0.6096	33.806	针叶树种	0.5211
6	华山松	0.5856	18.7435	针叶树种	0.5225
7	云南松	0.5101	1.0451	针叶树种	0.5113
8	思茅松	0.5101	1.0451	针叶树种	0.5224
9	高山松	0.517	33.238	针叶树种	0.5009
10	其他松类	0.5168	33.2378	针叶树种	0.5110
11	杉木	0.3999	22.541	针叶树种	0.5201
12	柳杉	0.4158	41.3318	针叶树种	0.5235
13	柏木	0.6129	46.1451	针叶树种	0.5034
14	针叶阔	0.589	24.515	针叶树种	0.5101
15	栎类	1.1453	8.5473	阔叶树种	0.5004
16	桦木	1.0687	10.237	阔叶树种	0.4914
17	樟木	1.0357	8.0591	阔叶树种	0.4916
18	楠木	1.0357	8.0591	阔叶树种	0.5030
19	榆树	0.7560	8.3100	阔叶树种	0.4834
20	刺槐	0.7560	8.3100	阔叶树种	0.4834
21	木荷	0.7560	8.3100	阔叶树种	0.4834
22	枫香	0.7560	8.3100	阔叶树种	0.4834
23	其它硬阔类	0.7560	8.3100	阔叶树种	0.4834
24	杨树	0.4969	26.9730	阔叶树种	0.4956
25	桉树	0.8873	4.5539	阔叶树种	0.5253
26	楝树	0.4750	30.6030	阔叶树种	0.4956
27	其他软阔类	0.4750	30.6030	阔叶树种	0.4956
28	阔叶混	0.6255	91.0013	阔叶树种	0.4900

表 3 按针、阔叶林分类的林分碳储量

Tab. 3 Forest carbon storage in the classification of needle and broad leaved forests

林型	面积/蓄积量/生物量/碳储量/				单位	
	10 ⁶ hm ²	10 ⁸ m ³	10 ⁸ t	10 ⁸ t	蓄积 / (m ³ · hm ⁻²)	生物量 / (t · hm ⁻²)
针叶林	5.81	6.17	3.82	1.95	106.14	65.78
阔叶林	7.90	9.14	11.77	5.80	115.62	148.96
林分	13.71	15.31	15.59	7.75	111.60	113.72

表 4 竹林、经济林和灌木林的碳储量与生物量
Tab. 4 Carbon storage and biomass of bamboo forest, economic forest and shrub forest

林型	面积/ hm ²	生物量/ t	平均生物量/ (t · hm ⁻²)	碳储量/ t
竹林	1104	52837.44	47.86	26418.72
经济林	21210	502677.00	23.70	251338.50
灌木林	16410	324261.60	19.76	162130.80

储量,这里可以计算出云南省森林的碳储量总量,并分析各类林型的碳密度。计算结果如表 5 所示。

表 5 森林各林型的碳储量与碳密度
Tab. 5 Carbon storage and carbon density of different forest types

林型	面积/ 10 ⁶ hm ²	蓄积量/ 10 ⁸ m ³	生物量/ 10 ⁵ t	碳储量/ 10 ⁶ t	碳密度/ (tC · hm ⁻²)
针叶林	5.81	6.17	38.23	195.07	33.57
阔叶林	7.90	9.14	117.73	580.17	73.41
竹林	0.11	-	0.53	0.03	0.27
经济林	2.12	-	5.03	0.25	0.12
灌木林	1.64	-	3.24	0.16	0.10
合计	17.58	15.31	164.76	775.68	44.12

从表 5 中可以计算得出,2013 年云南省的森林碳储量中,针叶林占 25.15%,阔叶林占 74.80%,竹林、经济林和灌木林综合占 0.05%。而对于碳密度这个统计指标,最大的是阔叶林,为 73.41 tC/hm²,最小的是灌木林,为 0.10 tC/hm²。只有阔叶林的碳密度在平均碳密度之上,而其他 4 类林型的碳密度都在平均碳密度之下,阔叶林的碳密度是针叶林的 2.19 倍。

3.1.2 不同优势树种的森林碳储量

根据云南省第八次森林资源清查结果,将林分按 29 个优势树种来统计面积和蓄积,计算所得 29 个优势树种的碳储量差异较大,不方便比较,因此本文按照各优势树种占总碳储量的比例大于 3% (包括 3%) 和小于 3% 进行比较,计算结果如表 6 所示。

从表 6 中可以看出,碳储量所占比例大于 3% 的树种有冷杉、云南松、针叶混、针阔混、栎类和阔叶混 6 类,这 6 类占总碳储量的 86.33%。在所有的优势树种中碳储量最大的是针阔混,为 4.11 × 10⁶ tC,所占比例为 48.09%,最小的是刺槐,为 4.02 tC,所占比例为 2.25 × 10⁻⁵。针叶林碳储量所占比例为

表 6 2013 年云南省不同优势树种的碳储量和碳密度
Tab. 6 Carbon storage and carbon density of various dominant tree species of Yunnan Province in 2013

优势树种	面积/ 100 hm ²	生物量/ 100 t	碳储量/ 100 t	碳密度/ (tC · hm ⁻²)	碳储量所占比例/ %
冷杉	3358	674690.76	337277.91	100.443	94
云杉	672	114095.26	59420.81	88.420	69
铁杉	336	93035.43	46722.39	139.050	55
油杉	2111	131473.42	65697.27	31.120	77
落叶松	144	17244.77	8986.25	62.400	11
华山松	3167	206434.69	107862.13	34.061	26
云南松	30281	1298911.06	664133.22	21.937	76
思茅松	5663	315698.56	164920.93	29.121	93
高山松	2063	192994.32	96670.85	46.861	13
其他松类	48	4001.64	2044.84	42.600	02
杉木	4173	212664.34	110606.72	26.511	29
柳杉	144	7242.42	3791.41	26.330	04
柏木	432	39419.39	19843.72	45.930	23
针叶混	5520	514950.97	262676.49	47.593	07
针阔混	15548	1609326.53	801122.74	51.539	37
栎类	15597	2409448.24	1205687.90	77.304	10
桦木	864	84245.83	41398.40	47.910	48
樟木	48	979.26	481.40	10.030	01
楠木	288.0	73318.26	36879.08	128.050	43
榆树	48	8874.40	4289.88	89.370	05
刺槐	48	398.88	192.82	4.020	00
木荷	576	68918.04	33314.98	57.840	39
枫香	48	1114.06	538.53	11.220	01
其他硬阔类	1247	145753.85	70457.41	56.500	82
杨树	240	14671.38	7271.13	30.300	09
桉树	3888	166992.90	87721.37	22.561	03
楝树	48	2273.59	1126.79	23.470	01
其他软阔类	5470	402159.01	199212.11	36.422	33
阔叶混	50625	8393970.51	4113045.55	81.248	09

22.80%,阔叶林所占比例为 67.83%,针阔混交林碳储量所占比例为 9.37%。

在所有优势树种中,碳密度最大的是铁杉,高达 139.05 tC/hm²,碳储量为 4.67 × 10⁶ tC,碳储量所占比例为 0.55%,属于针叶树种;碳密度最小的是刺槐,碳密度是 4.02 tC/hm²,是阔叶树种;针叶林中碳密度最小的是柳杉 26.33 tC/hm²,碳储量所占比例

为 0.04% , ; 阔叶混交林和栎类的碳密度分别是 81.25 tC/hm² 和 77.30 tC/hm² , 这 2 类树种的碳储量合起来占全省林分的 62.19% , 在全省的碳储量中发挥了重要作用。

3.1.3 不同龄组的森林碳储量

云南省第八次森林资源清查资料把林分按龄组分成幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林和过熟林 5 个龄组。森林各龄组的碳储量计算结果如表 7 所示。

表 7 第八次森林资源清查云南省森林林分各龄组的碳储量
Tab. 7 The eighth forest resources inventory of Yunnan Province on carbon storage of forest stands in various age groups

优势树种	幼龄林碳储量	中龄林碳储量	近熟林碳储量	成熟林碳储量	过熟林碳储量	合计
冷杉	5408.87	1855.40	5234.00	58309.27	266470.37	337277.91
云杉	1463.97	1362.91	0.00	18612.95	37980.98	59420.81
铁杉	0.00	0.00	138.24	11302.45	35281.70	46722.39
油杉	18437.40	19036.60	19116.53	5320.30	3786.43	65697.27
落叶松	0.00	1436.44	1756.64	0.00	5793.18	8986.25
华山松	8027.44	36417.73	27473.47	34537.72	1405.76	107862.13
云南松	65449.91	225062.05	158465.70	152487.54	62668.03	664133.22
思茅松	24409.13	36814.39	45836.39	52477.31	5383.72	164920.93
高山松	4466.56	13273.39	13029.19	36359.46	29542.26	96670.85
其他松类	0.00	0.00	0.00	2044.84	0.00	2044.84
杉木	35546.30	41263.35	17250.22	8697.10	7849.75	110606.72
柳杉	2082.61	0.00	1708.80	0.00	0.00	3791.41
柏木	10502.94	2955.39	0.00	0.00	6385.39	19843.72
针叶混	40212.22	56702.15	52627.38	24612.25	88522.49	262676.49
针阔混	148872.65	234831.66	175714.23	150116.99	91587.22	801122.74
栎类	300380.61	192855.80	202332.02	344452.59	165666.88	1205687.90
桦木	19239.64	4756.78	8818.89	0.00	8583.09	41398.40
樟木	481.40	0.00	0.00	0.00	0.00	481.40
楠木	2264.86	4280.45	12987.20	0.00	17346.57	36879.08
榆树	0.00	409.67	0.00	3880.21	0.00	4289.88
刺槐	192.82	0.00	0.00	0.00	0.00	192.82
木荷	5173.58	6446.72	1647.82	5825.14	14221.73	33314.98
枫香	538.53	0.00	0.00	0.00	0.00	538.53
其它硬阔类	10048.95	6623.60	3074.62	32778.24	17932.01	70457.41
杨树	1708.85	0.00	0.00	1727.92	3834.36	7271.13
桉树	10929.77	29986.84	12984.02	27051.40	6769.34	87721.37
楝树	1126.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1126.79
其他软阔类	33088.74	45285.23	32903.68	30269.65	57664.80	199212.11
阔叶混	1421320.43	1120667.43	724177.06	514785.71	332094.92	4113045.55
合计	2171374.97	2082323.98	1517276.10	1515649.04	1266770.97	8553395.07

从表 7 可以看出,各龄组的碳储量大小为幼龄林 > 中龄林 > 近熟林 > 成熟林 > 过熟林。幼龄林的碳储量最大,达到 2.17×10^8 tC,过熟林的碳储量最

小,为 1.27×10^8 tC,但是过熟林的碳密度为 109.57 tC/hm²,远远大于幼龄林的碳密度 40.73 tC/hm²,因为随着林龄的增长,面积呈下降趋势,蓄积量呈现增

长的趋势,这样也相应地导致了碳密度的增加。

1) 同一优势树种不同龄组的碳储量。从表 7 可以看出,同一优势树种在各龄组中碳储量差异也较大,从优势树种来看,柳杉、柏木、桦木、樟木、枫香、楝树、刺槐、阔叶混这 8 种树种碳储量最大的龄组是幼龄林;华山松、云南松、杉木、桉树、针阔混这 5 种树种碳储量最大的龄组是中龄林;只有油杉这一种树种碳储量最大的是近熟林;思茅松、高山松、其他松类、栎类、榆树、其它硬阔类这 6 种树种碳储量最大的是成熟林;冷杉、云杉、铁杉、落叶松、针叶混、楠木、木荷、杨树、其他软阔类这 9 种树种碳储量最大的是过熟林。

2) 针叶林和阔叶林不同龄组的碳储量。针叶林碳储量最大的龄组是中龄林,数值为 3.54×10^5 tC,阔叶林碳储量最大的龄组也是中龄林,数值为 7.56×10^5 tC。随着林龄的增长,针叶林碳储量波动不大,而阔叶林碳储量则呈现出下降趋势,这说明,针叶林碳储量较稳定,波动不大,而阔叶林碳储量受林龄的影响要大一些(表 8)。

表 8 针叶林和阔叶林各龄组碳储量

Tab. 8 Carbon storage of all age groups of coniferous forests and broad leaved forests 10^7 tC

森林类型	幼龄林碳储量	中龄林碳储量	近熟碳储量	成熟碳储量	过熟碳储量	合计
针叶林	2.16	4.36	3.43	4.05	5.51	19.51
阔叶林	18.06	14.11	9.99	9.61	6.24	58.01
合计	20.22	18.47	13.42	13.66	11.75	77.52

3.1.4 不同起源的森林碳储量

根据云南省森林资源第八次清查数据,基于起源将乔木林分为天然乔木林和人工乔木林,而在统计的数据中乔木经济林只统计了面积没有统计蓄积,所以只计算林分这一部分,不计算乔木经济林。天然林和人工林的碳储量计算结果如表 9 所示。

从表 9 可以看出,天然林面积为 1.33×10^7 hm^2 ,蓄积为 1.58×10^9 m^3 ;人工林(不包括乔木经济林的面积)面积为 1.96×10^6 hm^2 ,蓄积为 1.10×10^8 m^3 ,由此可以看出,天然林在面积和蓄积方面都远远大于人工林,在云南省的森林资源中占据主要地位。天然林和人工林的面积分别占林分总面积的 87.16% 和 12.84%,碳储量占了林分碳储量的 94.08% 和 5.92%,天然林的密度是人工林面积的

表 9 天然林和人工林的面积、碳储量和碳密度

Tab. 9 Area, carbon storage and carbon density of natural and artificial forests

林分类型	面积/ 10^6 hm^2	蓄积/ 10^8 m^3	碳储量/ 10^7 tC	碳密度/ (tC · hm^{-2})
天然林	13.31	15.83	80.47	60.45
人工林	1.96	1.10	5.06	25.86
合计	15.27	16.93	85.53	56.01

1.08 倍。为了方便比较,表 10 列出的树种同时存在天然林和人工林。

从表 10 可以看出,就碳储量而言,天然林碳储量最大的是阔叶混,数值为 4.08×10^8 tC,占天然林碳储量的 61.39%,人工林碳储量最大的是云南松,数值为 8.19×10^6 tC,占人工林碳储量的 26.99%。在天然林中,碳储量排在前三位的分别是阔叶混、针阔混和云南松,它们的碳储量分别是 4.08×10^8 tC, 7.64×10^7 tC, 6.29×10^7 tC,三者总和占天然林的 82.35%;在人工林中,碳储量排在前三的是华山松、针叶混、针阔混,它们的碳储量分别为 8.19×10^6 tC, 4.03×10^6 tC, 3.69×10^4 tC,三者总和占人工林的 52.47%。

就碳密度而言,天然林碳密度最大的是桦木,数值为 142.66 tC/ hm^2 ,人工林碳密度最大的是阔叶混,数值为 55.68 tC/ hm^2 。从整体上看,天然林的碳密度几乎都大于人工林的碳密度,这与森林的结构功能有很大关系,天然林较人工林植物种类丰富。天然林中伴生下木、幼树和其他活地被物,层次结构复杂,单位面积生物量高,碳储量大,因而碳密度较大,也因而天然林在维护生态平衡、防止水土流失、改善生态环境方面的作用大。与天然林相比,人工林大多数为同龄林,树种组成较少,层次结构相对单一,生产周期短,同时,由于云南省人工林抚育管理不善,造成人工林单位生物量偏低。碳储量也较低,因而碳密度较小。

3.2 森林资源动态分析

基于数据的限制,云南省森林资源的动态分析所采用的数据是第二次到第八次森林资源清查数据。

从表 11 可以看出,第二次到第三次森林资源清查的森林面积、蓄积量和碳密度有很大的下降,因为当时人们只注重发展经济,忽略甚至是忽视了森

表 10 天然林和人工林各树种的碳储量与碳密度

Tab. 10 Carbon storage and carbon density of various tree species in natural and artificial forests

林分类型	面积/hm ²		碳储量/100 t		碳密度/(tC · hm ⁻²)	
	人工	天然	人工	天然	人工	天然
冷杉	48	3310	1542.13	335735.78	32.13	101.43
云杉	96	576	2826.88	56593.93	29.45	98.25
华山松	2495	672	81901.61	25960.51	32.83	38.63
云南松	2208	28073	34928.43	629204.79	15.82	22.41
思茅松	1056	4607	18416.59	146504.34	17.44	31.80
高山松	48	2015	800.70	95870.15	16.68	47.58
柏木	240	192	9408.29	10435.43	39.20	54.35
针叶混	1200	4320	40377.53	222298.96	33.65	51.46
桦木	672	192	14008.12	27390.28	20.85	142.66
榆树	0	48	409.67	3880.21	-	80.84
其它硬阔类	239	1008	2775.27	67682.14	11.61	67.14
杨树	48	192	1727.92	5543.21	36.00	28.87
楝树	48	0	1101.84	24.95	22.95	-
其他软阔类	1102	4368	24200.84	175011.27	21.96	40.07
阔叶混	576	50049	32069.42	4080976.13	55.68	81.54
针阔混	1200	14348	36923.95	764198.79	30.77	53.26

表 11 云南省森林资源第二次到第八次清查数据

Tab. 11 Inventory data from the second to the eighth Yunnan forest resources meeting

清查次数	面积/ 100 hm ²	蓄积/ 100 m ³	碳储量/ 100 t	碳密度/ (t · hm ⁻²)
第二次	6756100	830184100	449123050.4	66.48
第三次	85933	10965683	4757168.4	55.36
第四次	86028	11052818	4891111.024	56.85
第五次	118128	12836494	5418023.318	45.87
第六次	135658	13992916	6477102.915	47.75
第七次	147270	15538009	7233796.917	49.12
第八次	152695	16930919	8553395.066	56.01

林资源的生态价值,只注意到了经济价值,造成了森林资源的急剧下降;第三次到第八次森林资源清查数据的森林面积、蓄积和碳密度总体呈上升的趋势,表明随着“三北防护林”、“天然林保护工程”等林业重点工程的实施,森林资源得到了有效保护,同时我国人工林面积得到了很大增长,因此森林面积和蓄积也呈现增长态势。

4 结论与讨论

采用生物量换算因子连续函数法估算云南省森林碳储量,结果为 7.76×10^8 t,就林分来看,阔叶林无论在面积、蓄积、生物量和碳密度等方面都占有绝对优势,在固碳方面发挥更大的作用,不过阔叶林中幼龄林的碳储量所占的比例较大,而针叶林近成熟林的碳储量所占的比例较大;就同时存在天然林与人工林的树种来看,天然林各方面的统计均要大于人工林;因历史原因造成云南省第二次到第三次森林资源清查期间森林资源发挥碳源的作用下降,后因现代林业思想的指导和公众对森林生态服务功能的认可,云南省森林一直在发挥着碳汇功能。

参考文献:

- [1] 黄彦. 低碳经济时代下的森林碳汇问题研究[J]. 西北林学院学报, 2012, 27(3): 260-268.
- [2] 黄方. 森林碳汇的经济价值[J]. 广西林业, 2006(5): 42-44.
- [3] 李怒云. 中国林业碳汇[M]. 北京: 中国林业出版社, 2007. (下转第 27 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.005

罗平县资源环境承载力分析

陈 为

(国家林业局昆明勘察设计院,云南 昆明 650216)

摘要:对罗平县水资源、土地资源、矿产资源承载力及环境承载力进行分析。认为当前存在的主要问题有:水资源地域分布不均,部分水利工程运行管理不佳,水资源开发利用率低;人口增加,耕地减少,土地后备资源不足;矿产经济总量较小,科技水平低,节能减排难度大,资源短缺;生态环境破坏问题突出,制约了可持续发展。藉此提出实现可持续发展的策略选择。

关键词:资源环境承载力;可持续发展;生态环境;罗平县

中图分类号:S718.557;X24 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0024-04

An Analysis of Luoping Resource Environmental Bear Capacity

CHEN Wei

(Kunming institute of survey and design, state forestry administration, Kunming 650216, China)

Abstract: An analysis on environmental bearing capacity of water resources, land resources, mineral resources was carried out in Luoping County. The main problems including uneven geographical distribution of water resources, poor operation and management of part water project, lower water resources development and utilization rate; increasing population, decreasing arable land, shortage of land reserve resources, the smaller amount of minerals economic, lower scientific and technological level, huge difficult of energy conservation, resource shortages, outstanding ecological destruction issues, restricting the sustainable development and so on, were pointed out. Strategies to achieve sustainable development were proposed.

Key words: resources and environment carrying capacity; sustainable development; ecological environment; Luoping County

所谓资源环境承载力 (Resource Environmental Bear Capacity),是指在一定的时期和一定的区域范围内,在维持区域资源结构符合持续发展需要区域环境功能仍具有维持其稳态效应能力的条件下,区域资源环境系统所能承受人类各种社会经济活动的

能力。

目前,资源环境承载力问题受到国家和各级政

府的高度重视。我国从“十一五”规划就明确强调,必须将发展战略建立在资源环境承载力的基础之上。以云南省罗平县为例,其地区资源短缺,环境破坏问题严峻,所遭遇的由资源超载引发的问题较为突出,因此迫切需要对全县区域内的资源环境承载力展开全面、系统、深入的研究,以为后续制定可持续发展的战略决策等提供科学的参考依据。

收稿日期:2016-01-05.

作者简介:陈为(1978-),女,湖北当阳人,工程师.从事林业调查规划等工作.

1 资源环境承载力

1.1 水资源承载力

罗平县属珠江流域,西江水系,境内地质构造复杂,水系发育,地下水和地表水丰富,流域面积共有 284.2 km²。境内气候温和、雨量充沛,是云南省的多雨中心区之一。地表水资源由降雨和河流两部分组成。全县多年平均降雨量为 1 743.9 mm,河川径流总量 24.748 亿 m³,其中,地下水径流量 5.691 亿 m³,地表径流总量 24.748 亿 m³,可开发利用总量为 5.479 亿 m³,占水资源总量的 18%。

在水能开发方面,全县的水能资源理论蕴藏量为 149 万 kW,可开发利用 109 万 kW。现已建和在建、拟建电站共有 20 座,总装机容量为 86.046 万 kW,还有 22.954 万 kW 的水能资源待开发。截至 2010 年底,全县建成水库、塘坝、水池、水窖等各类蓄水工程,蓄水总量 5 005 万 m³,库塘有效库容 3 986.53 万 m³。罗平县库塘蓄水量为曲靖市内最少的一个县,水利化程度仅为 25%;全县人均蓄水量只有 60 m³,在全省名列倒数;水资源开发利用极低,水利工程分布不均匀,水利化程度山区低于坝区,山区农作物灌溉及人畜饮水十分困难,现阶段水利工程供水保障能力远远满足不了社会经济发展的需要。

1.2 土地资源承载力

根据 2014 年罗平县土地利用现状变更调查结果,全县土地总面积 30.18 万 hm²,占全省面积的 0.79%。其中:耕地 7.53 万 hm²,占全县总面积的 26.5%;园地 0.13 万 hm²,占 0.46%;林地 11.33 万 hm²,占 40%;牧草地 4.00 万 hm²,占 13.3%;其它农用地 1.13 万 hm²,占 3.8%;居民点及独立工矿用地 7.75 万 hm²,占 3.7%;交通过地 0.35 万 hm²,占 1.15%;水利设施用地 0.33 万 hm²,占 1.1%;未利用地 4.29 万 hm²,占 14.4%。

根据各部门的申报及预测,2010—2015 年全县各类建设用地需求为 1 800 hm²,而现行国家产业政策和供地政策只可能保证 467 hm²。为满足发展需求,罗平县土地利用应统筹安排各行业用地;大力推进土地整理和耕地开发复垦,适度开发宜农土地;全面改善生态环境,基本控制和减少水土流失。

1.3 矿产资源承载力

罗平县石类岩矿分布最广,12 个乡镇均有分布,是水泥、冶金、化工、建筑用料的优质石料。砂、页岩次之,是水泥、砖、瓦、建筑用料的优质石料。非

金属矿分布面积约 1 800 km²,总资源量约 216 亿 t,资源丰富,开采条件良好,极具开发潜力。煤矿全区探明资源量 1.33 亿 t,预测资源量 9.25 亿 t;铅锌矿探明资源 21 万 t(金属),预测资源量 30 万 t(金属);金矿预测资源量 1 t(金属);锑矿预测资源量 5 t(金属);硫铁矿探明资源量 4 524 万 t(矿石)。

就矿产资源承载能力而言,目前罗平县的矿产资源年开发利用总量得到有效调控。罗平县预期 2015 年煤碳生产总量达到 800 万 t,现有的煤炭资源储量可以支撑今后长远的经济发展。而罗平县铅锌矿相关产业发展预期 2015 年发展生产能力达到 12 万 t/a 锌电产业,建设 30 万 t 铬铁项目以及产能达 6 万 t 以上的硅锰合金产业等,以上这些产业发展将超出罗平县铅锌矿资源承载力,需要向外拓展矿产资源供给。

1.4 环境承载力

工业污染源是罗平县水污染的最主要方面。2014 年,全县工业废水排放总量 108 万 t,这些废水有小部分未经处理直接排入河道,直接造成地表水污染,在河道渗透地段造成地下水污染。另外,工业废气二氧化硫排放量 10 375 t,氮氧化物 2 189 t,烟尘排放量 884 t,粉尘 11 054 t,这些固体废弃物、废弃尾矿、工业废气等都会造成地表水和地下水污染。农业污染源主要是化肥、农药,2012 年农业氨氮排放量 93 t,COD 排放量 2 306 t,还排放农业总氮 270 t,总磷 32 t,这些成分大部分都残留在土壤和水分中造成污染。2014 年罗平县城生活污水处理 435 万 t,主要集中在县城及各乡镇,这些生活污水也有部分未经任何处理直接排入南盘江,造成地表水和地下水污染。

2014 年,城市空气质量监测点监测结果显示,罗平县主城区环境空气质量达到 GB3095-1996《环境空气质量标准》Ⅱ级标准。由于罗平县的能源结构以燃煤为主,这种高耗能经济结构对大气质量造成了较大的压力。根据统计数据,2010 年罗平县总二氧化硫排放量 2 600 t;COD 925 t。市区空气中二氧化硫和总悬浮颗粒物 TSP 等污染物浓度均不同程度超标,给环境造成了较大的负荷和压力。

2 实现可持续发展所面临的主要资源和环境问题

2.1 水资源利用中面临的主要问题

1) 水资源地域分布不均,工业布局局限性大
罗平县境内水资源时空分布不均,局部水环境

恶化、洪涝灾害频繁。罗平县是云南省石漠化最严重的地区之一,而广大的石漠化区域水利资源缺乏,水利工程也非常欠缺,其工农业生产和人民生活都时时面临着缺水的威胁。

2)部分水利工程运行管理不佳,效益发挥不充分

罗平县已建水利工程由水务局下属罗平坝子灌区管理处和 12 个乡镇(镇)水务所进行管理。截至 2014 年,全县完成了对 23 座中小型水库和 3 000 余件小型农村水利工程的改革工作,落实了工程管护主体,规范了管理使用,使这些工程最大程度地发挥了工程效益。但是,另有小部分已参与改革的工程和其它未进行改革的工程仍然不同程度地存在体制不顺、产权不明、责权不清、无管理主体、无管护经费的现象,致使工程持续运行能力较弱,许多工程都是带病运行,工程效益没能得到最大化发挥。

3)水资源开发利用率低

目前罗平县水利工程已经建设了水库、塘坝、水池、水窖等各类蓄水工程,蓄水总量 5 005 万 m^3 。但从全县范围来看,水资源控制利用程度低,水利工程分布不均匀,水利化程度山区低于坝区,山区农作物灌溉及人畜饮水十分困难,水利工程供水保障能力远远满足不了社会经济发展的需要。全县水资源形势十分严峻,水量短缺现象严重。据预测,2015 年最大缺水量达 7 929 万 m^3 ;2020 年最大缺水量达 9 288 万 m^3 。

总之,罗平县水资源承载力较低,社会经济发展必须首先考虑水资源承载力。

2.2 土地资源利用中面临的主要问题

1)人口增加,耕地减少,人地矛盾突出

根据罗平县土地变更数据显示,截至 2014 年末,全县耕地面积比规划初期的 75 586 hm^2 减少了 1 507 hm^2 ,减少的主要原因是退耕还林、农业结构调整、非农业建设占用耕地及自然灾害损毁部分耕地。预计未来几年随着工矿、城市建设、交通用地的增加,罗平县人均耕地仍然会下降。

2)耕地质量相对较差,利用不充分,生产率低

罗平县耕地总体质量相对较差,2/3 耕地是中低产田。全县旱地多、水地少,梯田、坡地多,平川、沟川地少,中低产田多,高产田少。中南部河川盆地耕地多,质量较好,效益不错。北部山地几乎全是旱地,坡度大,水土流失严重,产量低,质量差,广种薄收的现象大量存在。

3)非农建设占用耕地数量不断扩大,土地后备

资源不足

罗平县土地资源利用面临的最大困难在于,规划控制指标满足不了建设用地数量增加的需求,招商引资提出的优惠条件与建设用地的严格控制差距较大,耕地保护与建设项目所需用地矛盾重重,土地后备资源不足,开发整理难度大。

2.3 矿产资源利用中面临的主要问题

1)矿产经济总量较小,企业规模普遍偏小

罗平县矿产经济无论是与发达地区相比,还是与周边的工业发达县市相比,经济总量都不大,矿产工业经济的潜力和后劲不足,导致工业经济发展不稳定。由于总量少,矿产企业间的配合度、配合能力不太强,这也将严重影响企业的市场竞争力。而罗平全县的矿产工业企业基本属于中小企业,由于企业规模小,导致市场占有率低,对市场的抗风险能力就较弱,同时也给企业的生存发展造成了巨大障碍,融资能力、发展能力都将受到严重影响。

2)科技水平低,节能减排难度大

罗平县矿产工业企业基本上是依托资源发展起来的,属资源型和原材料型工业,生产方式粗放,产业链条短,技术含量低,基本没有自己具有知识产权的核心技术,研发能力低,产品竞争力弱。而且罗平县的矿产工业大多数为采掘、冶金和化工等耗能工业占主导,对电力的依赖性较强,环境压力、生态压力大。

3)资源短缺成为矿产经济发展的瓶颈

基础生产要素供应的全面紧张状况短期内不会有大的变化,而且呈上升趋势,这将严重影响罗平县工业的进一步发展,特别是电力供应、铁路运输和土地供应已成为工业发展的“瓶颈”。

2.4 生态环境保护面临的严峻形势

1)矿产资源开采使生态环境破坏

伴随着矿产资源的开采,土地和植被严重破坏,土地质量下降,水土流失、土地塌陷,以及 TSP(总悬浮颗粒物)、PM10(可吸入颗粒物)、 SO_2 、 NO_2 等造成空气污染。

2)矿产资源利用过程中面临的生态环境问题

罗平全县工业企业技术含量较低,配套污染治理设施不齐全,污染治理达标水平不高,工矿企业污染排放量居高不下。罗平县资源开发型的经济结构和高投入、高耗能、高排放、高污染等传统经济增长方式短期内难以根本改变,致使污染排放总量居高不下,环境形势仍然十分严峻。以煤炭采选为基础的产业链延伸逐渐扩展到电力、化工、冶铸等下游产

业,造成了水资源过度开采和浪费,空气污染、河流和地下水污染、工业废弃物的排放、土壤的酸碱度失衡、生态破坏等综合性的生态问题。

3) 城市面临的综合性生态环境问题

随着城区规模的不断扩大和经济总量的迅猛增加,人口规模的持续增长使城市环境基础设施的负担加大,对生态环境容量造成严峻考验。例如,城市综合区的烟尘废气排放,汽车拥有量迅猛增加带来的汽车尾气污染、交通噪声污染,房地产开发带来的施工噪声污染、粉尘污染,餐饮业带来的油烟污染,居民生活中的大量生活垃圾排放等都成为制约城市生态、影响城区居民生活环境质量的重要因素。城市功能区划滞后,商业、饮食服务行业布局混乱,个体经营者环保意识普遍较差,污染整治难以到位;大部分医疗卫生机构废水处理设施简单,医疗废水不能实现达标排放,医疗垃圾处置达不到环保要求。

此外,农业生产过程中化肥、农药、地膜等的大量使用也给环境造成了很大压力。总的来看,单纯的资源依赖型的发展模式严重影响生态平衡,制约着经济的可持续发展,未来必须强化资源的综合利用,大力开展循环经济,切实解决生态环境问题。

3 实现可持续发展的策略选择

通过对罗平县资源环境承载力的分析和评价,笔者认为,如果要实现罗平县可持续发展,策略制定

和选择上需要从以下几个方面来考虑:

1) 按照《全国主体功能区规划》,国家和省对罗平县主体功能区域规划的要求,采取有效政策措施,加快发展重点开发区域,适度发展限制开发区域,强制保护禁止开发区域。

2) 以资源环境承载力为前提,优化产业结构和空间布局,集约利用资源,严格保护生态环境,坚持高起点规划、高标准要求、高水平建设,走新型工业化和新型城镇化道路,切实转变经济发展方式,促进经济发展和生态建设形成良性互动格局,使片区区域经济社会全面持续发展。

3) 区域可持续发展是一项复杂的系统工程,既要着眼长远打牢发展基础,又要立足当前解决突出问题;既要统筹区域整体发展,又要着力突破最薄弱环节;既要通盘考虑总体规划,又要分步实施稳步推进,不能急功近利,一蹴而就。

参考文献:

- [1] 罗平县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要(2011—2015年)[Z].
- [2] 罗平县水资源综合利用和水利保障体系建设“十二五”规划报告(2011—2015年)[R].
- [3] 罗平县“十二五”国土资源开发与利用专项规划(2011—2015年)[Z].
- [4] 罗平县环境保护“十二五”规划(2011—2015年)[Z].
- [5] 罗平县国民经济统计年鉴(2012年)[Z].
- [4] 方精云. 中国陆地植被碳汇的估算:整合观测数据及遥感信息. 中国碳循环与碳管理会议论文摘要集[C]. 2004.
- [5] 续珊珊. 我国乔木林碳储量及碳汇动态分析[J]. 资源开发与市场, 2015, 1(8): 968-972, 1010.
- [6] 伍格致,周妮笛. 湖南省森林碳储量及其经济价值测算研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2015, (8): 127-132.
- [7] 孙根紧. 我国西部地区森林碳汇估算及潜力分析[J]. 广东农业科学, 2015(13): 182-186.
- [8] FATIH SIVRIKAYA, EMIN Z B, NURI Bozali. Spatial dynamics of carbon storage: a case study from Turkey[J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2013, 185.
- [9] 石雷,方精云. 利用遥感手段评估东北地区 25 年来的森林动态变化. 第十七届中国遥感大会摘要录[C]. 2010.
- [10] BROOKS M. D, BRIAN C M, RALPH J A. et al, Public land, timber harvests, and climate mitigation: Quantifying carbon sequestration potential on U. S. public timber lands[J]. Forest Ecology and Management, 2008.
- [11] 方精云,陈安平,赵淑清,等. 中国森林生物量的估算:对 Fang 等 Science 一文(Science, 2001, 291: 2320 ~ 2322)的若干说明[J]. 植物生态学报, 2002, 26(2): 243-249.
- [12] 李亮. 云南省 1992-2007 年森林植被碳储量动态变化及其碳汇潜力分析[D]. 昆明:云南财经大学, 2012.

(上接第 23 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.006

油橄榄花芽分化期叶片内含物变化规律研究

贺娜^{1,2,3}, 马婷^{1,2,3}, 徐田^{1,2,3}

(1. 云南省木本油料工程技术研究中心, 云南 昆明 650201; 2. 云南省木本油料研发创新团队, 云南 昆明 650201;
3. 云南省林业科学院经济林研究所, 云南 昆明 650201)

摘要:为研究油橄榄花芽分化期叶片内营养物质及内源激素的变化规律,以阿斯、佛奥和皮瓜儿3个油橄榄品种的树体为试材,对花芽分化不同阶段叶片内的可溶性糖、淀粉、脱落酸和赤霉素含量进行测定分析。结果表明,可溶性糖和淀粉是花芽分化的物质基础,在花芽分化过程中主要依靠可溶性糖提供营养,淀粉以一种能量补充的形式存在,脱落酸对油橄榄花芽形态分化有促进作用,低水平的赤霉素含量有利于油橄榄花芽分化。

关键词:油橄榄;花芽分化;营养物质;内源激素;变化规律

中图分类号:S565.7;S718.43 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0028-03

Variation Law of Nutrient and Endogenous Hormones Content in Leaves of *Olea europaea* at Flower Bud Differentiation Stage

HE Na^{1,2,3}, MA Ting^{1,2,3}, XU Tian^{1,2,3}

(1 Yunnan Engineering Technology Research Center of Woody Oil, Kunming 650201, China;
2. Yunnan Woody Oil Research and Development and Innovation Team, Kunming 650201, China;
3. Economic Forest Research Institute, Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650201, China)

Abstract: In order to study the variation law of nutrients and endogenous hormone in leaves of *Olea europaea* at flower bud differentiation, three varieties of *Ascolana tenera*, *Fratonio* and *picual* are chose as the test material. The content of soluble sugar, starch, shedding acid and gibberellin in leaves of *Olea europaea* at different stages of flower bud differentiation are measured and analyzed. The results show that soluble sugar and starch are material basis, at flower bud differentiation nutrients are provided mainly by soluble sugar, and starch provides energy supplement. Shedding acid can promote flower bud differentiation, so does low level gibberellin.

Key words: *Olea europaea*; flower bud differentiation; nutrient; endogenous hormones; variation law

花芽分化是有花植物发育过程中最关键的阶段,亦是影响产量高低的重要因子,植物体内营养物质和内源激素水平对花芽分化有着重要的生理影响。有研究表明,可溶性糖和淀粉对花芽形成起重

要作用^[1],内源激素脱落酸可明显地造成营养生长的停止,可间接地影响花芽孕育,多数研究认为脱落酸有助于植物成花^[2,3],赤霉素可促进植物营养生长,从而抑制花芽发育^[1,4]。

收稿日期:2016-01-07.

基金项目:云南省应用基础研究计划项目“油橄榄花芽分化期及其叶片内含物变化规律研究”(2012FD080).

作者简介:贺娜(1982-),女,湖北京山人,助理研究员.主要从事经济林栽培和良种选育等研究.E-mail:370101725@qq.com

通信作者:马婷(1983-),女,云南大理人,助理研究员.主要从事经济林良种选育、丰产栽培等方面的研究及推广工作.

油橄榄 (*Olea europaea* L.) 属木犀科、木犀榄属常绿乔木^[5], 是世界著名的速生、高产、果实含油率高的木本油料树种。原产于小亚细亚, 后广栽于地中海地区^[6]。云南省从 20 世纪 60 年代初期开始进行油橄榄引种试验, 距今已有 50 多年种植历史。在油橄榄产业发展、栽培技术、良种选育、授粉配置及抗性等方面进行了大量研究^[7-12], 未见相关花芽分化生理生化指标研究的报道。为了解油橄榄花芽分化期营养物质可溶性糖、淀粉, 及内源激素脱落酸、赤霉素的变化规律, 文章在油橄榄花芽分化的不同阶段对叶片内的可溶性糖、淀粉、脱落酸和赤霉素进行分析测定, 为探明油橄榄花芽分化机理和花芽分化调控提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

叶片材料采自云南省楚雄州永仁糯达油橄榄试验基地 10 年生油橄榄树体, 试验品种有阿斯、佛奥和皮瓜儿。从 10 月油橄榄采果后开始, 每隔 15~30 d 采一次样, 每次采集完整、无病虫害叶片 500 g, 置于冰盒内带回实验室, 用洗涤剂和无离子水洗净, 其中 300 g 叶片置于 -4℃ 环境下保存, 200 g 叶片置于 -70℃ 环境下保存。

1.2 试验方法

可溶性糖含量和淀粉含量采用蒽酮比色法, 在云南省林业科学研究院实验室内完成; 脱落酸和赤霉素采用酶联免疫吸附测定法, 在中国科学院昆明植物研究所完成。数据采用 Excel 统计分析。

2 结果与分析

2.1 可溶性糖含量变化

随着花芽分化的进行, 皮瓜儿和阿斯叶片中可溶性糖含量逐渐呈现出缓慢增加的趋势, 佛奥稍有下降, 3 个品种的叶片中可溶性糖在 11 月底后呈急剧上升趋势, 在 1 月份出现峰值, 在 2 月底、3 月初落至低谷 (图 1), 而 1 月份油橄榄花芽形态分化开始, 3 月初花芽分化结束。这表明可溶性糖在生理分化阶段是一个积累的过程, 在形态分化阶段因细胞分裂速度加快而消耗大量可溶性糖。

2.2 淀粉含量变化

淀粉含量在整个花芽分化过程中呈现波浪式变化, 变化幅度不大, 且 3 个品种间差异性不大。淀粉含量在 10 月份时最高, 随着生理分化的进行淀粉含

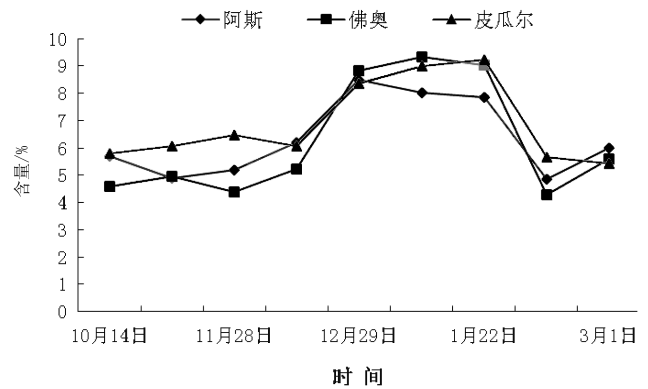


图 1 可溶性糖含量变化

Fig. 1 Soluble sugar content change.

量逐步降低, 到形态分化开始时淀粉含量又呈现上升趋势 (图 2)。这表明淀粉能量贮存和转化作用的光合产物 (糖) 不能完全满足花芽分化的需要, 淀粉只能是一种重要的能源补充物质。

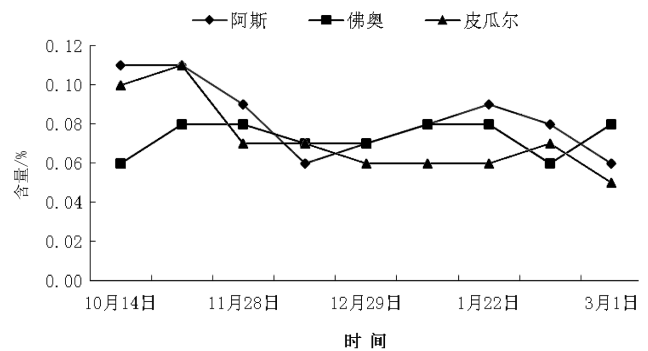


图 2 淀粉含量变化

Fig. 2 Starch content changes

2.3 脱落酸 (ABA) 含量变化

脱落酸 (ABA) 在花芽生理分化过程中呈稳步上升趋势, 在 1 月初花芽形态分化开始时呈现峰值, 随着花芽形态分化的进行, 脱落酸呈下降趋势, 其中皮瓜儿在整个花芽分化阶段脱落酸含量最高, 阿斯和佛奥相差不大 (图 3)。

2.4 赤霉素 (GA₃) 含量变化

赤霉素 (GA₃) 在花芽生理分化前含量积累到最大, 随着生理分化的进行, 赤霉素含量逐渐降低, 在 12 月中下旬至 1 月初, 即花芽形态分化开始时, 赤霉素处于最低值, 随着形态分化的进行, 赤霉素含量又逐渐上升, 在整个花芽分化过程中, 阿斯的赤霉素含量一直处于最高水平 (图 4)。

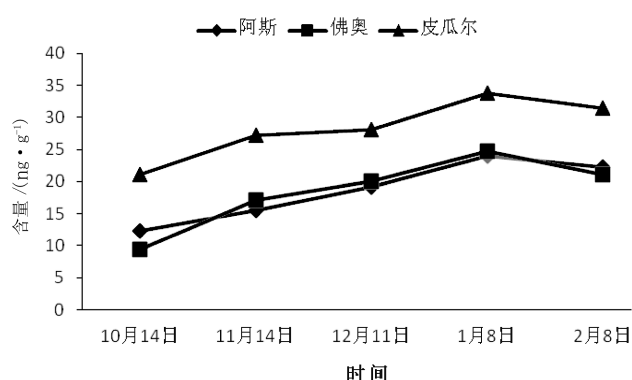


图 3 脱落酸含量变化

Fig. 3 ABA content change

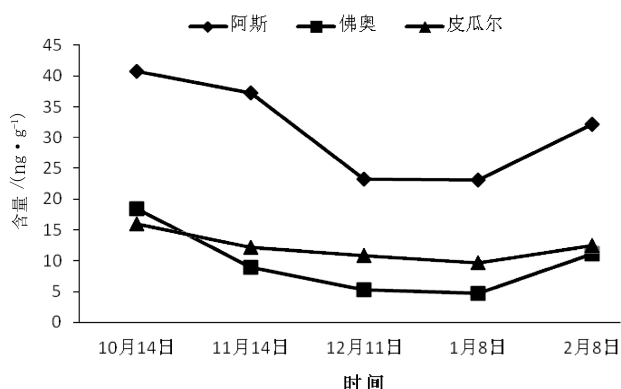


图 4 赤霉素含量变化

Fig. 4 GA content change

3 结论与讨论

3.1 营养物质与花芽分化

可溶性糖和淀粉是植物生长所需的重要营养物质,亦是花芽分化的物质基础,可溶性糖和淀粉在花芽分化过程中供应是否充足对花的数量和质量有直接影响。一般而言,可溶性糖和淀粉在花芽形态分化前是一个积累的过程,为花芽分化提供物质基础。罗羽涓等人^[12]的研究中表明,可溶性糖含量在无花果的花芽分化过程中呈正态分布,在花托分化时可溶性糖含量最高;梁芳等人^[13]的研究表明,在花芽分化过程中,芽中的可溶性糖和淀粉含量迅速增加。

在本试验中,可溶性糖在叶片中的含量在 11 月底后急剧上升,在 1 月份出现峰值后开始下降,而 1 月份是油橄榄花芽形态分化的开始。这表明可溶性糖在生理分化阶段是一个积累的过程,在形态分化阶段因细胞分裂速度加快而消耗大量的可溶性糖。而淀粉含量在整个花芽分化过程中呈现波浪式变

化,变化幅度不大。这表明油橄榄花芽分化过程中主要靠可溶性糖提供营养,淀粉以一种能量补充的形式存在。

3.2 内源激素与花芽分化

有研究认为,脱落酸对植物成花有 2 方面的影响,一方面可抑制植物营养生长,促进花芽分化,另一方面可诱导休眠,使生长点处于休眠状态下不能成花。大量研究表明,赤霉素可抑制花芽发育^[2,14,15]。在本试验中,脱落酸在油橄榄叶片中的含量在生理分化期有短期的积累,随着形态分化的开始又开始下降。由此推断,脱落酸对油橄榄花芽形态分化有促进作用,形态分化会消耗体内的脱落酸。而赤霉素在油橄榄叶片中的含量则与脱落酸相反,赤霉素在生理分化前处于最高水平,随着生理分化的开始,赤霉素含量降低,在形态分化时又开始上升。由此认为,低水平的赤霉素含量有利于油橄榄花芽分化。

参考文献:

- [1] 武萍萍,周碧燕. 杨桃新梢花芽分化及其碳水化合物含量的变化[J]. 园艺学报,2007,34(5): 1151-1156.
- [2] 许伟东,郑诚乐,郭亚市,等. 杨梅花芽生理分化期叶片碳水化合物含量变化规律[J]. 江西农业学报,2009,21(7): 75-77.
- [3] 陈新露,韩劲,王莲英,等. 牡丹冬季室内催花过程中内源激素含量的变化[J]. 植物资源与环境学报,1999,8(4): 42-46.
- [4] RAKNGAN J, GEMMA H, IWQHORI S. Flower bud formation in Japanese pear trees under adverse conditions and effects of some growth regulators [J]. Jpn J Trop Agr, 1995, 39: 1-6.
- [5] 宁德鲁,陆斌,杜春花,等. 云南省油橄榄产业发展现状、问题及对策[J]. 经济林研究, 2010, 28(3): 146-149.
- [6] 中国科学院植物研究所. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 123.
- [7] 李聚楨. 我国油橄榄产业发展概况及前景展望[J]. 油脂开发, 2006, 14(4): 8-10.
- [8] 王法格,朱申龙,陈开茂,等. 油橄榄佛奥扦插育苗试验[J]. 浙江农业科学, 2010(5): 957-959.
- [9] 张艳丽,宁德鲁,李勇杰,等. 油橄榄品种佛奥引种与选育[J]. 中国果树, 2013(4): 8-10.
- [10] 姜成英,苏瑾,吴平,等. 甘肃陇南油橄榄主栽品种的最适授粉配置选择研究[J]. 西部林业科学, 2010, 39(1): 53-56.

(下转第 43 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.007

旱冬瓜鲜叶及其凋落物的热解动力学

苏文静^{1,2},李世友^{1,2},单保君¹,王秋华^{1,2}

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

摘要:为了解滇中地区防火树种旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)的鲜叶及其各层凋落物的热解特性,选取旱冬瓜的鲜叶、L层、F层及H层凋落物分别进行热重实验,分析了样品的引燃温度、燃尽温度、失重率、燃烧特性指数、活化能和指前因子。结果表明:旱冬瓜鲜叶、L层、F层、H层凋落物的引燃温度分别为200℃、217℃、225℃、257℃,4种样品的燃烧性能由强到弱排序为:旱冬瓜鲜叶>L层>F层>H层。

关键词:旱冬瓜;鲜叶及其凋落物;热解动力学;燃烧特性指数;活化能;指前因子

中图分类号:S792.14;S713 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0031-03

Thermal Decomposition of Fresh Leaf and Litter of *Alnus nepalensis*

SU Wenjing^{1,2}, LI Shiyu^{1,2}, SHAN Baojun¹, WANG Qiuhua^{1,2}

(1. College of Civil Engineering, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;

2. Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control, Kunming 650224, China)

Abstract: In order to understand the thermal decomposition characteristics of fresh leaves and litter of *Alnus nepalensis*, fire resistant tree species in Yunnan central area. *Alnus nepalensis* fresh leaves, litters of L, F and H layers are selected for TG experiments. Through the analysis of ignition temperature and burn out temperature, weight loss rate and combustion characteristic index, activation energy and pre exponential factor, results show that the ignition temperature of *Alnus nepalensis* fresh leaves and L, F, H litter layers are 200℃, 217℃, 225℃, 257℃ respectively. The combustion capability of the four samples are followed the order from strong to weak as *Alnus nepalensis* fresh leaf, L layer, F layer, H layer.

Key words: *Alnus nepalensis*; fresh leaves and litter; thermal decomposition; combustion characteristic index; activation energy; pre-exponential factor

旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)又名蒙自桤木、尼泊尔桤木,桦木科(Betulaceae)桤木属(*Alnus*)落叶乔木,广泛分布于云南、四川西南部、西藏东南部、贵州和广西西部。旱冬瓜的根具有很强的固氮作用,叶子是优良的有机肥料,可以改良林地土壤,为土壤增肥。旱冬瓜林下的地表凋落物载量小且含水率高,

陈玉新^[1]、王革^[2]、李眉慧^[3]认为,旱冬瓜是极好的防火树种,并且有些地区已经将旱冬瓜作为防火隔离带。旱冬瓜适应能力强、耐干旱贫瘠的特性使其成为西南林区营造生态林和作为生物防火树种的主要对象。国内外有很多学者将旱冬瓜作为研究对象,在旱冬瓜的树枝方面,李世友^[4]研究了旱冬瓜

收稿日期:2016-01-22.

基金项目:国家自然科学基金地区项目(31260180).

作者简介:苏文静(1993-),女,山东威海人,硕士研究生.主要从事森林防火的研究.

通信作者:李世友(1971-),男,副教授.主要从事森林防火的研究与教学.

的活枝,通过不同直径的枝条来判断燃烧性的差异;在旱冬瓜的树皮方面,罗方琼^[5]、李世友^[6]通过对旱冬瓜树皮结构特征进行分析,得出滇中地区云南油杉、云南松、华山松、直杆蓝桉、旱冬瓜 5 个主要造林树种树皮的阻燃性能最强的是旱冬瓜树皮;在防火树种的选择方面,李世友^[7]、田晓瑞^[8]、刘爱荣^[9]都认为旱冬瓜具有较强的抗火能力,属于难燃植物;Mehta, J. S. ^[10]认为,旱冬瓜不仅可以为森林防火做出贡献,还可以防止土地退化。以上研究是基于枝条和树皮,对树叶和其林下调落物的研究很少。旱冬瓜干旱季节落叶,干燥易燃,采用热重分析的方法对旱冬瓜鲜叶和上层新鲜凋落物层(L层)、中层腐叶层(F层)、下层腐殖土层(H层)进行研究,可以为认识旱冬瓜叶的燃烧性能奠定基础。

1 材料与方法

1.1 样品采集与制备

采样时间为 2015 年 11 月,采样地点位于昆明东郊的云南省森林自然中心。取胸径 20cm 多株树上的叶子,将凋落物分 L、F、H 层取样,把样品分类标记,带回实验室。

将已分类的样品烘干、磨碎、过筛后备用。

1.2 实验方法

采用 Mettler - Toledo 公司生产的 TGA/SD-TA851° 型热重/差热同步分析仪进行热重实验。保护性气体氮气的流量为 20 ml/min,升温速率为 20 K/min,从 298K 升到 1073K,得出不同样品的热重曲线图。

2 结果与分析

2.1 4 种样品热重曲线分析

4 种样品的热重曲线如图 1 所示。TG 曲线反应了样品质量与温度之间的关系。

从图 1 中可以看出,4 种样品的失重区间主要为 473~723K,随着温度的升高,样品的质量逐渐减少,该阶段主要是纤维素的分解,是热分解的主要阶段,到 973K 左右,质量基本不变,只剩下残余的炭。旱冬瓜鲜叶、L 层、F 层、H 层的质量残余量分别为:26.16%、26.98%、34.77%、48.07%。由于不同物质的成分不同,因此峰值和失重温度会有所差别。4 种样品都经历了失水阶段、快速热解阶段和炭化阶段。旱冬瓜鲜叶、L 层、F 层和 H 层在失水阶段的失重率为:9.05%、12.37%、13.35%、9.04%,在热分

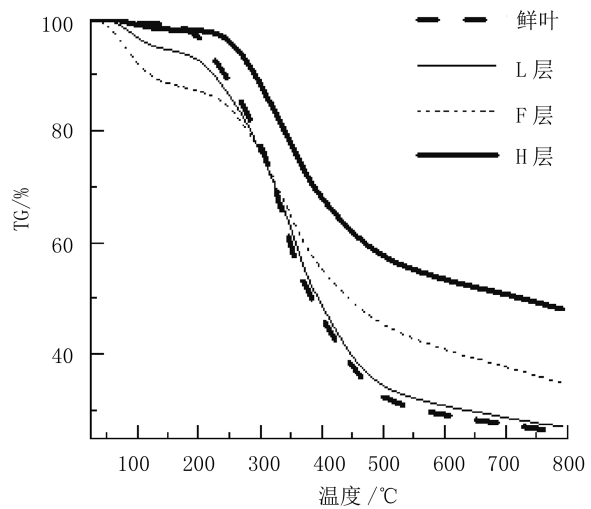


图 1 4 种样品的热重曲线

Fig. 1 TG curves of 4 kinds of samples

解阶段的失重率分别为:85.25%、82.19%、81.13%、78.11%。利用 Origin 9.0 数据软件进行 TG 曲线上的数据处理,通过运用切线法得出样品的着火温度和燃尽温度。旱冬瓜鲜叶、L 层、F 层物和 H 层的着火温度分别是 200°C、217°C、225°C、257°C,燃尽温度分别是 441°C、465°C、473°C、497°C。从计算数据中看,旱冬瓜鲜叶是最容易燃烧的,H 层是最不容易燃烧的,旱冬瓜鲜叶中含有丰富的纤维素和半纤维素,生物性状良好,而 H 层中含有较多的杂质(如土等)不容易分解,因而燃烧温度会向后推迟。

2.2 燃烧特性指数分析

参照文献^[11]中的燃烧特性指数公式,根据热解数据,计算 4 种样品的燃烧特性指数参数。即:

$$P = \frac{[(\frac{dm}{dt})_{max}(\frac{dm}{dt})_{mean}]}{T_e^2 T_h} \tag{1}$$

式中,P 为燃烧特性指数; $(\frac{dm}{dt})_{max}$ 是最大燃烧速率,单位是 mg/min; $(\frac{dm}{dt})_{mean}$ 是平均燃烧速率,单位是 mg/min, T_e 是着火温度,单位是°C; T_h 是燃尽温度,单位是°C。燃烧特性指数越大,越容易燃烧,燃烧特性越好。旱冬瓜鲜叶、L 层、F 层和 H 层的燃烧特性指数分别是 9.806×10^{-8} 、 6.390×10^{-8} 、 4.318×10^{-8} 、 4.083×10^{-8} 。从燃烧特性指数来看,H 层的数值最小,是最不容易燃烧的且燃烧特性差,旱冬瓜鲜叶的数值最大,最容易燃烧,燃烧特性好,这与着火温度和燃尽温度相对应。

2.3 热解过程的动力学分析

生物物质的热分析动力学反应可以遵循:
 $G(\text{粉末}) \rightarrow R(\text{残留炭}) + V(\text{气体挥发分})$
 动力学方程为:

$$\frac{d\alpha}{dt} = kf(a) \quad (2)$$

α 为失重率,其公式为:

$$\alpha = \frac{W_0 - W}{W_0 - W_c} = \frac{\Delta W}{\Delta W_c} \quad (3)$$

k 为速率常数,其公式为:

$$k = A \exp\left(\frac{-E}{RT}\right) \quad (4)$$

式中, A 为指前因子,单位是 min^{-1} , E 是表观活化能,单位是 J/mol , R 是气体反应常数,单位是 $\text{J/K} \cdot \text{mol}$,数值大小为 8.314。

$f(\alpha)$ 的形式取决于反应级数:

$$f(\alpha) = (1-\alpha)^n \quad (5)$$

将式(4)、(5)代入式(2)中得:

$$\frac{d\alpha}{dT} = A \exp\left[-\frac{E}{RT}\right] (1-\alpha)^n \quad (6)$$

将升温速率 $\beta = \frac{dT}{dt}$ 代入(6)式中得:

$$\frac{d\alpha}{dT} = \frac{A}{\beta} \exp\left[-\frac{E}{RT}\right] (1-\alpha)^n \quad (7)$$

采用 Coats-Redfern 法对式(7)进行处理,得:

$$\text{当 } n \neq 1 \text{ 时, } \ln\left[\frac{1-(1-\alpha)^{1-n}}{T^2}\right] = \ln\left[\frac{AR}{\beta E} \left(1 - \frac{2RE}{E}\right)\right] - \frac{E}{RT} \quad (8)$$

$$\text{当 } n = 1 \text{ 时, } \ln\left[\frac{-\ln(1-\alpha)}{T^2}\right] = \ln\left[\frac{AR}{\beta E} \left(1 - \frac{2RT}{E}\right)\right] - \frac{E}{RT} \quad (9)$$

假设反应级数为 1,则在 20 K/min 速率下,利用 $\ln\left[\frac{-\ln(1-\alpha)}{T^2}\right]$ 对 $\frac{1}{T}$ 作图,截距 $\alpha = \ln\left[\frac{AR}{\beta E}\right]$,斜率 $b = -\frac{E}{R}$,进而求出活化能 E 和指前因子 A 。热解动力学参数见表 1 所示。

从表 1 中可以看出,4 类样品的热解动力学模型符合一级动力学模型,假设的 1 级反应是可行的。4 类生物物质的化学成分有所不同,因此,动力学参数有差别。活化能从小到大排序依次为: H 层、F 层、L 层、早冬瓜鲜叶,指前因子的排序和活化能一样。H 层的活化能高,说明化学性质稳定,热稳定性

好,不易燃烧,早冬瓜鲜叶的活化能最低,说明热稳定性不好,容易燃烧。活化能与着火温度、燃尽温度、燃烧特性指数的顺序相对应,将 4 种样品的燃烧性从强到弱进行排序,依次为:早冬瓜鲜叶、L 层、F 层、H 层。

表 1 热分解动力学参数

样品名称	温度范围/ K	$E/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	A/min^{-1}	R^2
早冬瓜鲜叶	473~714	111.79	0.030×10^9	0.98858
L 层	490~738	125.60	0.031×10^9	0.98928
F 层	498~746	131.98	0.031×10^9	0.98982
H 层	530~770	156.13	0.035×10^9	0.98857

3 结论

运用热重分析法对滇中地区主要造林树种早冬瓜的鲜叶及其 L、F、H 层凋落物热解,得出以下结论:4 种样品的热分解反应的区间大致为 473~723K,主要是纤维素的热解;723~1 073 K 范围内的曲线平稳,主要是剩余的无法热解的炭和灰分等,每种样品都经过了失水、热分解、成炭 3 个阶段。假设的一级反应热解模型可行,由热解动力学模型求出了 4 种样品的活化能、指前因子、着火温度、燃尽温度、失重率及其燃烧特性指数,综合 6 个指标来看,4 种样品的燃烧性能由强到弱排序为:早冬瓜鲜叶>L 层>F 层>H 层。

参考文献:

- [1] 陈玉新. 通海县生物防火隔离带营建及其防火性能研究[J]. 林业调查规划, 2012, 37(2): 62-64.
- [2] 王革, 柯玉鹏. 昆明地区防火林带设计树种选择[J]. 林业调查规划, 2006, 31(1): 109-112.
- [3] 李眉慧, 李世友, 王秋华. 云南森林自然中心生物防火阻隔带设计[J]. 林业调查规划, 2006, 31(A02): 47-50.
- [4] 李世友, 管晓媛, 昌尼娜, 等. 早冬瓜不同直径活枝燃烧性的比较[J]. 中南林业科技大学学报, 2011, 31(12): 61-64.
- [5] 罗方琼, 马瑞杰, 张尚书, 等. 树皮结构特征与耐火性的关系研究[J]. 林业调查规划, 2009, 34(2): 80-82.
- [6] 李世友, 杨孝琳, 李生红, 等. 树皮的阻燃性[J]. 林业科学, 2009, 45(3): 85-89.

(下转第 40 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.008

庐山地区乡土木本色叶植物资源调查

宋满珍¹, 魏宗贤¹, 刘昊², 詹选怀¹

(1. 中国科学院庐山植物园, 江西 九江 332900; 2. 江西农业大学林学院, 江西 南昌 330045)

摘要:通过实地线路调查、标本鉴定及文献查阅等方法,对庐山地区乡土木质色叶植物资源的种类、分布、观赏特性及应用价值进行调查。结果表明:该区有乡土木质色叶植物 37 科 62 属 84 种,以槭树科、大戟科、樟科、葡萄科为主。生活型以乔木类占主要优势,占总种数的 64.29%,藤本色叶植物为铺,占 10.71%;色叶植物中以落叶植物为主,有 63 种,占 75.00%。色叶植物分类以秋色叶植物为主,有 39 种,占 46.43%。其次是春秋两季色叶植物 28 种、春色叶植物 15 种、双色叶植物 2 种。对该区色叶植物的应用价值及园林应用形式进行了分析,并就色叶植物的合理应用提出了建议。

关键词:乡土木本植物;色叶植物;资源调查;观赏价值;园林应用;庐山地区

中图分类号:S718.521;S757.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0034-07

Investigation of the Local Woody Color-leafed Plants in Lushan Region

SONG Manzhen¹, WEI Zongxian¹, Liu Hao², ZHAN Xuanhuai¹

(1. Lushan Botanical Garden of Jiangxi Province, Chinese Academy of Science, Jiujiang, Jiangxi 332900, China;

2. College of Forestry, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract: The plant species, geographic distribution, ornamental characteristics and landscape value of the native woody color-leafed plants in Lushan region were investigated based on methods of wild investigation, specimen identification and document consulting. The results show that there were 84 the native woody color-leafed plants species in total, belonging to 62 genera and 37 families, mainly in Aceraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae and Vitaceae. The arbor color-leafed plants were dominated in the life type, which accounting for 64.29% of the total, while the vine color-leafed plants accounted for only 10.71%; there were deciduous plants 63 species of the native woody color-leafed plants, accounting for 75.00% of the total. The classification of native woody color-leafed plant was given priority to autumn leaf plants, which were 39 species, accounting for 46.43% of the total, followed by 28 species of spring and autumn season color-leafed plants, 15 species of spring color-leafed plants, 2 species of double-color leaf plants. At the same time, the application value of the native woody color-leafed plants and configuration forms were analyzed, and some corresponding suggestions on the reasonable application of the native woody color-leafed plants were put forward.

收稿日期:2015-12-10.

基金项目:国家科技支撑计划项目(2011BAC13B02),江西省重大科技专项项目(20111BBB27001).

作者简介:宋满珍(1975-),女,副研究员.主要从事景观生态与植物资源研究.E-mail:songmanzhen@sina.com

通信作者:詹选怀(1965-),男,研究员.主要从事植物资源研究.

Key words: native woody plants; color-leafed plants; resources investigation; ornamental value; landscape application; Lushan region

色叶植物是指叶色随着季节变化而变化,即在生长季节中的某段或某个时期呈现绿色以外的其他颜色的植物^[1]。色叶植物在国外园林中应用较广,我国对色叶植物的开发利用还处于起步阶段,对乡土色叶植物资源调查、开发及应用研究相对较少^[2]。随着人们生活水平的提高和环保意识增强,城市绿化美化建设越来越受到关注和重视,而乡土色叶植物是城市绿化建设不可缺少的部分,对丰富园林景观、美化和保护环境起着十分重要的作用,在城市绿化、美化中受到人们的青睐,其发展前景非常广泛^[3-5]。因此,从乡土色叶植物资源中筛选观赏价值较高的新品种显得尤为重要,乡土植物的应用是今后园林建设的热点^[6]。庐山野生植物资源丰富,但对乡土木本色叶植物资源调查鲜见报道。因此,对庐山乡土木本色叶植物资源调查与分析,对促进乡土色叶植物资源的综合开发及合理利用、生态环境建设、提升城市景观水平及旅游经济发展具有重要意义。

1 研究区概况

庐山位于江西省北部九江南部,东经 115°50′~116°10′,北纬 29°28′~29°45′。庐山为第三纪末第四纪初期受南岭山运动的影响,断裂抬升的块状山,自西南向东北方向倾斜延伸,其西临长江,东南濒临鄱阳湖,地貌类型多样。庐山属亚热带湿润山地气候,昼夜温差大,气温偏低,降水量较多,年均温 11.4℃,极端最低温 -16.8℃,极端最高温 32.0℃,年降水量 1 834 mm,年均蒸发量 1 008 mm,相对湿度 80%。

庐山植被属中亚热带常绿阔叶林向暖温带落叶阔叶林过渡类型,植被和土壤均呈明显的垂直分带状况^[7]。常绿阔叶林分布于海拔 700 m 以下,土壤为红壤、黄壤、山地黄壤;常绿、落叶阔叶混交林分布在海拔 700~1 000 m,土壤为山地黄棕壤;落叶阔叶林分布在海拔 1 000 m 以上,土壤为山地棕壤;海拔 1 300 m 以上区域至最高峰为黄山松林、山顶灌丛和山地草甸。庐山的主要土壤的 pH 值差异不大,一般平均在 4.59~5.65,呈酸性反应^[8]。

2 调查方法

以线路调查为主,并在缓坡地段与样地调查相

结合,拍照记录色叶植物并采集标本,详细记录色叶植物的种类、叶色、生活型,并分析其应用价值,并参考《江西植物志》^[9]、《庐山植物》^[10]、《江西省庐山自然保护区生物多样性考察与研究》^[11]等资料进行整理。

3 结果与分析

3.1 种类

通过调查分析,庐山野生木本乡土色叶植物有 37 科 62 属 84 种(表 1)。其中:槭树科植物 7 种,占色叶植物总数的 8.33%;大戟科植物 7 种,占 8.33%;樟科植物 5 种,占 5.95%;葡萄科植物有 5 种,占 5.95%;杜英科植物 4 种,占 4.76%;小蘗科植物 4 种,占 4.76%。从表 2 可知,乔木类占绝对优势,有 54 种,占 64.29%,而藤本类只有 9 种,占 10.71%,这与我国长江流域以北城市的色叶植物以乔木、灌木为主,藤本植物较少植物特征一致^[3]。色叶植物中以落叶植物为主,有 63 种,占总种数的 75.00%,是构成秋色叶和春秋两季色叶植物的主要成分;常绿的有 21 种,占 25.00%,常绿植物构成春色叶植物的主要成分。

3.2 分类

根据乡土色叶植物生物学和生态学特性,按照色叶植物的叶色变化季节(时期),可将庐山地区乡土色叶植物分为春色叶植物、秋色叶植物、春秋两季色叶植物及双色叶植物^[12-15]。

3.2.1 春色叶植物

通常将仅在春季新发出来的嫩叶呈现显著不同颜色的植物统称为“春色叶植物”。如臭椿 *Ailanthus altissima*、香椿 *Toona sinensis*、广东蛇葡萄 *Ampelopsis cantoniensis* 等,共计 11 科 14 属 15 种(表 3),占总种数的 17.86%。

3.2.2 秋色叶植物

凡在秋冬季节期间,植物的叶色有显著变化的植物,均称为“秋色叶植物”。根据庐山地区具有代表性的区域实地调查和文献资料检索,该区有乡土木质秋色叶植物共计 23 科 30 属 39 种(表 4),占总种数的 46.43%。

3.2.3 春秋两季色叶植物

在春季新发的嫩叶和秋季老叶均呈现彩色叶的植物称为“春秋两季色叶植物”。本次调查发现该

表 1 庐山地区乡土木本色叶植物科、属、种数量

Tab. 1 Family, genera and species number of the local woody color-leafed plants in Lushan region

科名 Family name	属数 No. of genera	种数 No. of species	科名 Family name	属数 No. of genera	种数 No. of species
银杏科 Ginkgoaceae	1	1	省沽油科 Staphyleaceae	2	2
杨柳科 Salicaceae	2	2	槭树科 Aceraceae	1	7
杨梅科 Myricaceae	1	1	无患子科 Sapindaceae	2	2
胡桃科 Juglandaceae	1	1	葡萄科 Vitaceae	2	5
壳斗科 Fagaceae	1	3	杜英科 Elaeocarpaceae	2	4
榆科 Ulmaceae	2	3	椴树科 Tiliaceae	1	1
连香树科 Cercidiphyllaceae	1	1	梧桐科 Sterculiaceae	1	1
小蘗科 Berberidaceae	3	4	山茶科 Theaceae	2	2
木兰科 Magnoliaceae	1	1	胡颓子科 Elaeagnaceae	1	1
樟科 Lauraceae	3	5	千屈菜科 Lythraceae	1	1
金缕梅科 Hamamelidaceae	1	1	八角枫科 Alangiaceae	1	1
蔷薇科 Rosaceae	4	3	山茱萸科 Cornaceae	2	2
豆科 Leguminosae	1	1	蓝果树科 Nyssaceae	2	2
苦木科 Simaroubaceae	2	2	杜鹃花科 Ericaceae	3	3
楝科 Meliaceae	1	1	柿树科 Ebenaceae	1	2
大戟科 Euphorbiaceae	5	7	山矾科 Symplocaceae	1	1
漆树科 Anacardiaceae	2	3	木犀科 Oleaceae	1	2
冬青 Aquifoliaceae	1	1	夹竹桃科 Apocynaceae	1	1
卫矛科 Celastraceae	2	3			

表 2 庐山地区乡土木本色叶植物生活型统计

Tab. 2 Statistics of different life styles of the local woody color-leafed plants in Lushan region

生活类型 Life style	种数 No. of species	占总种数的比例 Percent in total species	常绿 Evergreen plants	落叶 Deciduous plants
乔木 Arbor	54	64.29%	13	41
灌木或小乔木 bush or small tree	22	25.00%	5	16
藤本 Vines	9	10.71%	3	6
合计	84	100%	21	63

区具有春秋两季彩色表现的植物有 13 科 18 属 28 种(表 5), 占总种数的 33.33%。

3.2.4 双色叶植物

指叶表与叶背的颜色不同, 且叶背易于观赏的植物^[14,16], 此类植物稀少, 在本次调查中发现只有胡颓子和白背叶 2 种。如胡颓子主要表现在其叶片背面密被银白色磷毛, 白背叶背面白色(表 6), 占总

种数的 2.38%。

3.3 色叶植物观赏价值较高

色叶植物在园林绿化中扮演着重要角色, 是重要的绿化素材。在调查中发现, 有些色叶植物除了叶色多彩外, 其形、花、果也具有很高的观赏价值, 如: 杜鹃花科的灯笼树, 其花下垂红色, 小巧玲珑, 衬以绿叶, 颇为秀丽, 秋叶红如火, 极为艳丽, 观赏价值很高, 适宜盆栽或风景区中配置; 无患子科的全缘栾树, 其冠大荫浓, 开金黄色花, 橘红色或红褐色的蒴果三角状卵形, 挂满树梢, 酷似灯笼, 经冬不落, 十分美丽, 可作行道树、庭荫树; 柿树科的粉叶柿, 树形呈圆锥形, 树姿优美, 秋叶色呈黄色, 果实渐成橙黄或橙红色, 经久不落, 颇为壮观, 可在庭院中孤植, 在山林中群植呈风景林; 山茱萸科的灯台树, 树形整齐、树姿优美奇特, 圆锥状树冠, 宛若灯台, 花白色清雅素洁, 嫩叶鲜红色, 入秋后叶转为艳红紫色, 非常艳丽, 核果球形, 初为紫红色, 后变为蓝黑色, 具有很高的观赏价值, 常植在园林、庭院、公园、风景区等处,

表 3 庐山地区乡土木本春色叶类植物

Tab. 3 Local woody spring color-leafed plants in Lushan region

科名 Family name	植物名及拉丁名 Plant name and Latin name	生活型 Life style	叶色 leaf color	应用价值 application value
杨梅科 Myricaceae	杨梅 <i>Myrica rubra</i>	常绿乔木	嫩叶浅红	园林、药用、食用
小檗科 Berberidaceae	南天竹 <i>Nandina domestica</i>	常绿灌木	新叶红色	园林
	阔叶十大功劳 <i>Mahonia bealei</i>	常绿灌木	春叶红艳	园林、药用
樟科 Lauraceae	浙江润楠 <i>Machilus chekiangensis</i>	常绿乔木	新叶红色	园林、用材
	刨花润楠 <i>Machilus pauhoi</i>	常绿乔木	新叶红色	园林、用材
	山苍子 <i>Litsea cubeba</i>	落叶灌木或小乔木	春叶黄色	园林、药用
蔷薇科 Rosaceae	石楠 <i>Photinia serrulata</i>	常绿灌木或小乔木	幼叶红色	园林、药用
苦木科 Simaroubaceae	臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	落叶乔木	嫩叶紫红色	园林、药用、用材
	苦木 <i>Picrasma quassioides</i>	落叶乔木	嫩叶黄色	园林、药用
楝科 Meliaceae	香椿 <i>Toona sinensis</i>	落叶乔木	嫩叶红艳	园林、药用、食用
冬青科 Aquifoliaceae	大叶冬青 <i>Ilex latifolia</i>	常绿乔木	幼芽及新叶呈紫红色	园林、药用、用材
葡萄科 Vitaceae	广东蛇葡萄 <i>Ampelopsis cantoniensis</i>	常绿藤本	嫩叶深红	园林
山茶科 Theaceae	木荷 <i>Schima superba</i>	常绿乔木	嫩叶红色	园林、药用、防火林带
杜鹃花科 Ericaceae	乌饭树 <i>Vaccinium bractemum</i>	常绿灌木或小乔木	嫩梢微红	园林、食用

表 4 庐山地区乡土木本秋色叶类植物

Tab. 4 Local woody autumn color-leafed plants in Lushan region

科名 Family name	植物名及拉丁名 Plant name and Latin name	生活型 Life style	叶色 leaf color	应用价值 application value
银杏科 Ginkgoaceae	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	落叶乔木	金黄色	园林、药用、食用
杨柳科 Salicaceae	响叶杨 <i>Populus adenopoda</i>	落叶乔木	黄褐色	园林、药用、用材
	旱柳 <i>Salix matsudana</i>	落叶乔木	黄褐色	园林、药用
胡桃科 Juglandaceae	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>	落叶乔木	金黄色	园林、药用、工业、
壳斗科 Fagaceae	小叶栎 <i>Quercus chenii</i>	落叶乔木	橙褐色	园林
	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	落叶乔木	橙褐色	园林、用材
	槲栎 <i>Quercus aliena</i>	落叶乔木	黄色或橙褐色	园林、用材
榆科 Ulmaceae	榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	落叶乔木	红艳	园林、药用
	光叶榉树 <i>Zelkova serrata</i>	落叶乔木	黄色、黄褐色	园林、药用、用材
	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	落叶乔木	红色	园林、药用、用材
连香树科 Cercidiphyllaceae	连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	落叶乔木	黄或红色	园林、科研、药用
小檗科 Berberidaceae	日本小檗 <i>Berberis thunbergii</i>	落叶灌木	红色	园林、药用
	庐山小檗 <i>Berberis virgetorum</i>	落叶灌木	红色	园林、药用
木兰科 Magnoliaceae	鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i>	落叶乔木	金黄色	园林、科研、用材
樟科 Lauraceae	檫木 <i>Sassafras tsumu</i>	常绿乔木	红色	园林、药用、用材
金缕梅科 Hamamelidaceae	枫香树 <i>Liquidambar formosana</i>	落叶乔木	红色或紫色	园林、药用
蔷薇科 Rosaceae	豆梨 <i>Pyrus calleryana</i>	落叶乔木	红色	园林、食用、药用

续表 4

科名 Family name	植物名及拉丁名 Plant name and Latin name	生活型 Life style	叶色 leaf color	应用价值 application value
	皱皮木瓜 <i>Chaenomeles speciosa</i>	落叶灌木	红色或紫红色	园林、药用
豆科 Leguminosae	紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>	落叶藤本	黄色	园林、药用、食用
大戟科 Euphorbiaceae	重阳木 <i>Bischofia polycarpa</i>	落叶乔木	红色	园林、用材
	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	直立多枝灌木	红色	园林、药用
	湖北算盘子 <i>Glochidion wilsonii</i>	落叶灌木	红色	园林、药用
卫矛科 Celastraceae	扶芳藤 <i>Euonymus fortunei</i>	常绿藤本	红色	园林、药用
	南蛇藤 <i>Celastrus orbiculatus</i>	落叶藤本	深红色	园林、药用
省沽油科 Staphyleaceae	银鹊树 <i>Tapiscia sinensis</i>	落叶乔木	黄色	园林、科研、用材
	野鸦椿 <i>Euscaphis japonica</i>	落叶小乔木或灌木	黄色	园林、药用
杜英科 Elaeocarpaceae	秃瓣杜英 <i>Elaeocarpus glabripetalus</i>	常绿乔木	红色	园林、用材、造林
	杜英 <i>Elaeocarpus sylvestris</i>	常绿乔木	红色	园林
	日本杜英 <i>Elaeocarpus japonicus</i>	落叶乔木	红色	园林、用材
	猴欢喜 <i>Sloanea sinensis</i>	常绿乔木	红色	园林
槭科 Aceraceae	三角槭 <i>Acer buergerianum</i>	落叶乔木	暗红色	园林、药用
椴树科 Tiliaceae	糯米椴 <i>Tilia henryana</i>	落叶乔木	黄色	园林、用材
八角枫科 Alangiaceae	八角枫 <i>Alangium chinense</i>	落叶乔木	叶红色	园林、药用
杜鹃花科 Ericaceae	灯笼树 <i>Enkianthus chinensis</i>	落叶灌木	浓红色	园林
柿树科 Ebenaceae	粉叶柿 <i>Diospyros glaucifolia</i>	落叶乔木	橙、橙红、红、紫红色等	园林、食用、药用
	老鸦柿 <i>Diospyros rhombifolia</i>	落叶乔木	黄色、橙红色	园林、药用
木犀科 Oleaceae	庐山白蜡树 <i>Fraxinus mariesii</i>	落叶乔木	亮黄色	园林、用材、药用
	白蜡树 <i>Fraxinus chinensis</i>	落叶乔木	亮黄色	园林、用材、药用
夹竹桃科 Apocynaceae	络石 <i>Trachelospermum jasminoides</i>	常绿藤本	叶红色	园林、药用

表 5 庐山地区乡土木本春秋两色叶类植物

Tab. 5 Local woody spring and autumn season color-leafed plants in Lushan region

科名 Family name	植物名及拉丁名 Plant name and Latin name	生活型 Life style	叶色 leaf color	应用价值 application value
科名樟科 Lauraceae	红楠 <i>Machilus thunbergii</i>	常绿乔木	新叶深红, 秋梢红艳	园林、药用、用材
大戟科 Euphorbiaceae	乌柏 <i>Sapium sebiferum</i>	落叶乔木	春叶红褐色或紫绿色; 秋叶黄、橙、橙红、红色等	园林、经济树
	山乌柏 <i>Sapium discolor</i>	落叶乔木	春秋季叶红色	园林、风景林、经济林
	山麻杆 <i>Alchornea davidii</i>	落叶丛生小灌木	早春嫩叶紫红, 后转红褐	园林、药用
漆树科 Anacardiaceae	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	落叶小乔木或灌木	春秋季叶鲜红色	园林、药用、经济林
	野漆树 <i>Rhus sylvestris</i>	落叶乔木	春秋季叶深红色	园林、药用
	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	落叶乔木	新叶鲜红, 秋叶深红或橙黄色	园林
卫矛科 Celastraceae	卫矛 <i>Euonymus alatus</i>	落叶灌木	新叶亦红, 秋叶红艳耀目	园林、药用
葡萄科 Vitaceae	异叶爬山虎 <i>Parthenocissus heterophylla</i>	落叶藤本	红或橙色	园林
	三叶爬山虎 <i>P. himalayana</i>	落叶藤本	红或橙色	园林
	绿叶爬山虎 <i>P. laetivirens</i>	落叶藤本	红或橙色	园林

续表 5

科名 Family name	植物名及拉丁名 Plant name and Latin name	生活型 Life style	叶色 leaf color	应用价值 application value
	爬山虎 <i>P. tricuspidata</i>	落叶藤本	红或橙色	园林
槭科 Aceraceae	青榨槭 <i>Acer davidii</i>	落叶乔木	嫩叶红色,秋叶黄紫色	园林
	鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i>	落叶乔木	春叶紫红色,秋叶橙红、紫红色等	园林、药用
	中华槭 <i>Acer sinense</i>	落叶乔木	红色或黄色	园林、药用
	地锦槭 <i>Acer mono</i>	落叶乔木	嫩叶红色,秋叶橙红、深红色	园林、药用
	五裂槭 <i>Acer oliverianum</i>	落叶小乔木	春叶黄绿色或红褐色,秋叶黄、橙、橙红、红色等	园林、药用
	建始槭 <i>Acer henryi</i>	落叶乔木	嫩叶红色,秋叶橙红、紫红色	园林、药用
无患子科 Sapindaceae	无患子 <i>Sapindus mukorossi</i>	落叶小乔木	春叶黄绿色,秋叶金黄色	园林、药用
	全缘栾树 <i>Koelreuteria integrifoliola</i>	落叶乔木	春叶及新叶红褐色、黄棕色或黄绿色,秋叶亮黄色	园林、经济
梧桐科 Sterculiaceae	梧桐 <i>Firmiana simplex</i>	落叶乔木	春叶黄色、黄绿色或红褐色,秋叶黄色或黄褐色	园林
山茶科 Theaceae	厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	常绿乔木	嫩叶红色,冬叶绯红色	园林
蓝果树科 Nyssaceae	蓝果树 <i>Nyssa sinensis</i>	落叶乔木	嫩叶紫红,秋叶绯红	园林、药用、用材
	喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>	落叶乔木	嫩叶红色,秋叶黄色	园林、药用、用材
千屈菜科 Lythraceae	紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i>	落叶大灌木	春叶橙红色,秋叶橙色、红色、紫红色等	园林、药用
山茱萸科 Cornaceae	四照花 <i>Dendrobenthamia Japonica</i>	落叶乔木	春叶色紫红色或紫绿色,秋叶黄、紫红或红色	园林、食用
	灯台树 <i>Cornus controversa</i>	落叶乔木	嫩叶鲜红色,秋叶转为艳红紫色	园林、药用、经济
杜鹃花科 Ericaceae	马醉木 <i>Pieris polta</i>	常绿灌木	嫩稍常呈红色,秋叶红色	园林

表 6 庐山地区乡土木本双色叶类植物

Tab. 6 Local woody double-color leafed plants in Lushan region

科名 Family name	植物名及拉丁名 Plant name and Latin name	生活型 Life style	叶色 leaf color	应用价值 application value
大戟科 Euphorbiaceae	白背叶 <i>Mallotus apelta</i>	落叶灌木或小乔木	叶背白色	园林、药用
胡颓子科 Elaeagnaceae	胡颓子 <i>Elaeagnus pungens</i>	常绿灌木	叶背密被银白色鳞片	园林、药用、食用

是优良的景观色叶树种及我国南方著名的秋色树种;卫矛科的南蛇藤,秋叶经霜变红,果实开裂后假种皮呈鲜红色,极为美观,常种植于墙垣、岩壁或棚架等处颇具野趣,是垂直绿化的理想材料。还有蓝果树、厚皮香、盐肤木、枫香树、爬山虎等较高观赏价值的色叶植物。

3.4 色叶植物园林应用形式多样

色叶植物景观是园林中重要的季相性景观,其应用形式也是多种多样。在调查中发现,有些色叶植物成片种植,可形成多彩的森林景观,如:枫杨、响

叶杨、白栎、枫香、乌桕、檫木等;有些色叶植物可从植,如南天竹、山麻杆、盐肤木等,可用于公园、庭院或假山等处;有些色叶植物可列植,如银杏、全缘栾树、梧桐、秃瓣杜英等,可用于行道树或庭园观赏;有些色叶植物可孤植,可用作孤赏树、庭荫树如鹅掌楸、合欢、枫香、重阳木等;还有如日本小檗、庐山小檗、马醉木、皱皮木瓜等灌木或小乔木色叶植物,密植成单双排可修剪成绿篱或绿墙;扶芳藤、紫藤、南蛇藤、爬山虎、三叶爬山虎、络石等藤本色叶植物,常配置于墙体、篱垣、围栅、棚架、假山石、护坡等处,是

良好的垂直绿化材料。

4 保护与开发建议

4.1 加强对植物资源与生态环境的保护

庐山是闻名中外的风景旅游胜地,但随着旅游业快速发展及游客数量的剧增,致使植物资源及生态环境的破坏越来越严重,在调查中发现,有相当一部分色叶植物濒临灭绝。因此,应加大宣传力度,提高人们的保护意识;运用法制手段,杜绝乱采滥挖等破坏行为。

4.2 加强引种驯化,培育新品种

在调查中发现,已被广泛应用在园林中的乡土色叶植物种类不够丰富,许多的色叶植物在山林中孤芳自赏,如豆梨、连香树、粉叶柿、庐山白蜡树等尚未得到合理开发,需要进一步科学开发推广。因此,应加强这些色叶植物的引种、驯化、繁殖等基础性研究工作,培育出新品种,为园林和风景区的绿化建设提供多元化素材。

4.3 探索建立产业化开发体系

色叶植物除了有较好的观赏价值,还具有很高的药用、食用、用材等经济价值,如:银杏、四照花、豆梨等植物的果可以食用;银杏、算盘子、八角枫、榉树等具有药用价值;银鹊树、鹅掌楸等还具有科研和用材价值等。因此,在保护的同时,也要挖掘这些植物资源应用价值,建立产业化开发体系,提高这些植物资源合理开发的经济效益是今后需要研究的课题。

参考文献:

[1] 李淑娟,董长根,周厚高,等. 彩色植物与景观(季色卷)[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2012:8.

[2] 刘光立,陈其兵,喻晓钢,等. 川西低山区木本彩叶植物

资源调查及应用[J]. 四川农业大学学报,2010,28(2): 174-178.

[3] 成夏岚,陈燕,陈红锋. 湛江市园林彩叶植物资源及其特色[J]. 中国园林,2010,26(6):85-87.

[4] 邱樟土,方根深,许旗. 千岛湖彩叶植物资源及其在园林绿化中的利用[J]. 林业调查规划,2007,32(3):157-159.

[5] 李定胜. 舟山海岛秋色叶植物资源调查及其园林应用[J]. 山东林业科技,2014(2):40-44.

[6] 秦建桥,冯志坚,陈波. 广州地区乡土红叶植物资源调查[J]. 广东林业科技,2009,25(1):52-57.

[7] 卓正大,张宏建,徐颂军. 庐山植被垂直带的研究//生物和土壤资源利用与保护. 北京:科学出版社,1993:46-51.

[8] 黄义雄. 庐山植物区系地理的初步研究[J]. 福建师范大学学报,1989,5(3):96-102.

[9] 江西植物志编委会. 江西植物志 2-3 卷[M]. 北京:中国科学技术出版社,2004-2014.

[10] 陈德懋,赵保惠. 庐山植物[M]. 武汉:湖北教育出版社,1987.

[11] 刘信中,王琅. 江西省庐山自然保护区生物多样性考察与研究[M]. 北京:科学出版社,2010.

[12] 李淑娟,刘雅莉. 西安主要季色叶植物观赏特征及物候图谱研究初报[J]. 西北林学院学报 2013,28(2): 42-47.

[13] 陈勇,李芳东,廖绍波,等. 深圳市生态风景林彩叶植物资源调查[J]. 中南林业科技大学学报,2012,32(8):12-17.

[14] 徐恩凯. 田国行. 秦佩. 彩叶植物在郑州地区的种类及应用调查[J]. 西北林学院学报,2010,25(1):191-197.

[15] 庄雪影. 园林树木学[M]. 广州:华南理工大学出版社,2002:10-230.

(上接第 33 页)

[7] 李世友,马长乐,罗文彪,等. 昆明地区 35 种森林木本植物的燃烧性排序与分类[J]. 生态学杂志,2008,27(6): 867-873.

[8] 田晓瑞,舒立福,乔启宇,等. 南方林区防火树种的筛选研究[J]. 北京林业大学学报,2001,23(5):43-47.

[9] 刘爱荣,吴德友,李立俊. 旱冬瓜天然林阻火功能的初

步研究[J]. 森林防火,1996(1):10-12,34.

[10] MEHTA J S. Forest Fires and Land Degradation in Uttarakhand [J]. Land Utilization in the Central Himalaya: Problems and Management Options, 1996(8):125.

[11] 张全国,马孝琴. 金属化合物对煤矸石燃烧动力学特性的影响[J]. 环境科学学报,1999,19(1):72-76.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.009

腾冲红花油茶重瓣、半重瓣类型资源调查及保护利用分析

寸明辉¹, 谢胤¹, 徐志映¹, 辛成莲^{1,2}, 吴兴波², 杨忠品²

(1. 国家油茶科学中心腾冲红花油茶实验站, 云南 腾冲 679100; 2. 腾冲市林业局林业技术推广站, 云南 腾冲 679100)

摘要:对和睦村和龙华寺两地的腾冲红花油茶重瓣、半重瓣类型资源进行植株调查,摸清了数量、位置、树体特征和花朵性状。两地共有腾冲红花油茶重瓣、半重瓣单株 117 株,花型有荷花型、牡丹型、蝶型等 8 种;花瓣颜色有淡红、粉红、粉白、桃红等 9 种。阐述这些重瓣、半重瓣植株生存与利用现状及存在的生存环境差、利用方法不当等问题,提出建立资源保护区,改变繁殖方式,开展优良品种培育,探索产业化开发模式等种质资源保护及可持续利用的建议与措施。

关键词:腾冲红花油茶;重瓣、半重瓣类型;资源调查;花型;生存环境;繁殖方式

中图分类号:S794.4;S757.2;S76 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0041-03

Resource Survey and Utilization on Polyphyll and Semi-polyphyll Type of Tengchong *Camellia reticulata*

CUN Minghui¹, XIE Yin¹, XU Zhiying¹, XIN Chenglian^{1,2}, WU Xingbo², YANG Zhongpin²

(1. National Science Center for Camellia oleifera, Tengchong Camellia oleifera Experiment Station, Tengchong, Yunnan 679100, China; 2 Forestry Technology Promotion Stations, Tengchong Forestry Bureau, Tengchong, Yunnan 679100, China)

Abstract: Resource survey on polyphyll and semi-polyphyll type of Tengchong *Camellia reticulata* was carried out in Hemu village and Longhua Temple, and the number, location, characteristics and tree flowers trait of Tengchong *Camellia reticulata* were explored. There are 117 plants of polyphyll and Semi-polyphyll type of Tengchong Camellia, eight kinds of flower types including lotus, peony, butterfly, etc, nine kinds of petal colors including light red, pink, light pink, and peach red. The paper elaborated the survival status and utilization of those plants, and analyzed the existing issues such as poorer living environment, improper use methods and others. Then, Suggestions and measures to establish resource protection zone, change propagation, carry out cultivation of fine varieties, explore the industrial development mode for germplasm conservation and sustainable use, etc. were proposed.

Key words: *Camellia reticulata*; polyphyll; semi-polyphyll type; resource survey; flowers type; living environment; reproduction mode

腾冲红花油茶属于山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia*)滇山茶(*Camellia reticulata* Lindl.)。腾冲红花油茶长期自由授粉、天然杂交、自然变异,形

成了丰富多彩的自然类型,既有优质高产的油用类型,又有价值极高的观赏类型。在长期的自然进化过程中,花型变异较为丰富,从重瓣花、半重瓣花中

收稿日期:2015-11-18.

作者简介:寸明辉(1971-),女,工程师。主要从事腾冲红花油茶等油料植物研究。

通信作者:谢胤(1972-),男,高级工程师。主要从事腾冲红花油茶等油料植物研究。

的某些品种类群植株中能培育出观赏价值极高的新品种。腾冲市有腾冲红花油茶成林 5 621.6 hm², 是一个庞大的天然山茶种质资源宝库和育种基地, 目前已经认定的云南山茶花品种中, 有 62 个是从腾冲市腾冲红花油茶自然变异单株选择培育而成^[5-6]。腾冲市界头、滇滩、固东、马站、曲石等乡镇及沙坝林场都曾经发现过腾冲红花油茶重瓣、半重瓣单株, 其中以马站乡和睦村及固东镇龙华寺较多。由于腾冲红花油茶变异成重瓣、半重瓣的发生频率较小, 腾冲红花油茶资源已经有过多次专项调查, 却没有关于重瓣、半重瓣类型的分布规模和生长状况记载^[7]。当年培育山茶花的母树及其它变异重瓣、半重瓣植株的境况如何, 由于没有跟踪管理, 不甚清楚。调查腾冲滇山茶重瓣、半重瓣资源, 对促进山茶花新品种培育和保护种质资源具有非常重要的意义。鉴于此, 国家油茶科学中心腾冲红花油茶实验站于 2013 和 2014 年对马站乡和睦村及固东镇龙华寺两地的重瓣、半重瓣腾冲红花油茶进行了调查研究, 其目的就是为了摸清两地腾冲红花油茶重瓣、半重瓣资源的规模和生存状况, 针对实际情况提出保护和开发利用方案。

1 分布区自然条件和林分概况

龙华寺腾冲红花油茶林面积 3 hm², 处于固东西山脚, 地处东经 98°27′10.29″~98°27′18.39″, 北纬 25°17′8.71″~25°17′13.50″, 海拔 1 920~2 000 m, 半阳坡, 坡度平缓, 土壤为黄棕壤土, 人工林与华山松、竹子等伴生, 长势相对较弱。和睦村腾冲红花油茶林面积 100 hm², 处于茏葱山麓, 地处东经 98°29′25.98″~98°30′37.74″, 北纬 25°09′31.71″~25°10′20.98″, 海拔 1 880~2 120 m, 半阴坡, 坡度起伏较大, 土壤为黄棕壤, 天然林分布于村落周围, 与华山松、竹子、杉木及其它杂木伴生, 长势相对较弱。

2 调查及研究方法

2013—2014 年 1—3 月深入固东镇龙华寺、马站乡和睦村两地, 走访当地群众及云南山茶爱好者, 摸清重瓣、半重瓣腾冲红花油茶植株所处的位置。在调查过程中采用 GPS、皮尺、测高仪、围尺、相机等仪器, 调查重瓣、半重瓣变异单株的位置、坡向、土壤、经纬度、海拔、冠幅、树高、胸径。每株随机采 5 朵花, 观察花型、有无雌蕊, 清点花瓣数、花心数和雄蕊数, 用游标卡尺测量花冠大小。用 Microsoft Office

Excel 2007 进行数据处理。

3 调查结果

3.1 分布规模及形态特征

两地总计有重瓣、半重瓣红花油茶单株 117 株, 其中: 龙华寺 40 株, 和睦村 77 株。树高 2~16 m, 根径 5~114 cm; 叶色深绿, 叶形椭圆、长椭圆、卵形或披针形; 花型有荷花型、牡丹型、蝶型、松子壳型、六角型、五角型、连蕊型和荷包菊型 8 种, 其中: 荷花型最多, 52 株, 牡丹型次之, 31 株, 蝶型 21 株, 松子壳型各 7 株, 六角型 2 株, 连蕊型、五角型、荷包菊型各 1 株。花瓣颜色淡红、粉红、粉白、桃红、大红、玫瑰红、紫红、淡红白心和粉边白心, 其中粉红最多, 44 株, 淡红次之, 29 株, 桃红 24 株, 大红 6 株, 玫瑰红 5 株, 粉白 5 株, 粉边白心 2 株, 淡红白心和紫红各 1 株。花冠直径 4.6~22.0 cm, 花瓣轮数 2~7 轮, 花瓣数 10~33 瓣, 萼片数 3~11 片, 雄蕊数 12~223 枚, 花心数 1~9 个。所有花朵均有雌蕊 1 枚, 2~4 裂, 有的呈片状弯曲。花期类型早、中、晚均有(早花类型花期 12 月中旬至 1 月中旬、中花类型花期 1 月下旬至 2 月上旬, 晚花类型花期 2 月中旬至 3 月下旬, 下同), 其中中花型最多, 106 株, 早花型 6 株, 晚花型 5 株。

3.2 利用现状

就目前利用价值来说, 主要作为自然观赏景观和嫁接培育山茶花使用。当地民众和政府有意将其打造为山茶花观赏旅游风景区, 马站乡在和睦村举办了山茶花节, 吸引游人参观, 同时开办农家乐, 增加群众收入。由于当前山茶花市场低迷, 只有少数茶花爱好者采用靠接方式培育山茶花, 年生产 300 盆左右, 小范围内销售, 自娱自乐, 没有规范化培育基地。

4 存在的问题

4.1 生存环境差

由于利用水平低, 经济效益不明显, 群众没有管理积极性, 无人抚育管理, 被其它乔木树种覆盖, 树上寄生植物丛生, 病虫害发生严重。这些变异为重瓣、半重瓣的腾冲红花油茶植株树龄多在 100 a 以上, 生理机能退化, 肥水供应不足, 生长衰弱, 生命岌岌可危。部分紧邻房屋的植株, 因为影响到房屋安全, 靠房屋一侧的枝条被砍除, 出现严重偏冠。村落周围的植株, 因修路和建设房屋需要而被移植, 但由

于缺乏长远计划,移植仓促,移植后成活率较低或生长不良。开发旅游带来了大量的生活垃圾,污染了生长环境,加之部分游客随意采折花枝,导致树势弱化。

4.2 利用方法不当

培育山茶花的技术落后,采用靠接方式繁殖,严重伤害了树体。2000 年前后,山茶花价格暴涨,腾冲市全民炒茶花,许多重瓣、半重瓣腾冲红花油茶植株被采挖出售或遭超强度靠接,多的一株树靠接山茶花 200 多盆,整棵树变成了光头树。茶花热降温后,这些植株得不到有效管理,树势无法恢复,日渐衰亡。

5 持续利用建议与措施

5.1 建立腾冲红花油茶资源保护区

腾冲红花油茶是云南山茶的原始种,是云南省的特有山茶种类,腾冲也是云南山茶种质资源的天然宝库。云华片区素有红花油茶故乡的美称。近年来,由于受房屋、道路建设的影响,野生红花油茶产值效益低而被毁林更新,受野生植株被挖掘直接贩卖等诸多因素的干扰,使红花油茶的野外生存环境受到严重威胁,种质资源将濒临绝境且亟待保护^[8]。应在全市范围内开展腾冲红花油茶重瓣、半重瓣资源调查,在红花油茶的集中分布区划定自然保护区,建立长效保护机制进行就地保护,确保红花油茶赖以生存的生态环境,减少或杜绝人为破坏活动,加强不同龄级红花油茶植株的抚育管理,使红花油茶能够健壮生长并促进种群自然繁衍。对零星分布大重瓣、半重瓣腾冲红花油茶单株进行登记造册,挂牌保护。建设腾冲红花油茶重瓣、半重瓣资源异地保护区,繁育其无性系苗木,集中栽培,加强管理,以保存濒危单株的遗传资源。

5.2 加强科技攻关,改变繁殖方式,提高繁殖材料的利用率

过去培育山茶花主要采用靠接技术进行繁殖,大量耗费树体枝条,影响了植株正常生长。应加强

山茶花其它嫁接技术研究,如采取芽苗砧嫁接、大苗砧芽(枝)接和大砧芽(枝)接技术进行繁殖,选好砧木和穗条,综合调控温、湿、光和水等条件,提高嫁接工人的熟练程度,提高嫁接成活率,降低对繁殖材料的消耗,有效保护母株,以实现永续利用。

5.3 开展优良品种培育

目前,对红花油茶的栽培繁殖和育种相关的应用基础研究还不够深入,应从 2 个方面培育山茶花品种。1)充分利用腾冲市丰富的山茶花育种资源,选择具有特殊性状的母株培育新品种;2)在加强繁殖生物学研究的基础上,通过有性杂交、化学和物理诱变育种等途径,积极开展以花朵大、色彩丰富、开花期长为主要目标的优良品种培育。

5.4 探索产业化开发模式

探索适合腾冲山茶花产业化开发的经营管理模式,引导企业、社会团体或大户大力发展山茶花产业,培育山茶盆花、盆景和绿化大苗,适应不同人群的需要,使腾冲市成为全国的山茶花繁育基地,并实现市场化。

参考文献:

- [1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志第 8 卷[M]. 北京:科学出版社,1997:307-308.
- [2] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志第 49 卷第 3 分册[M]. 北京:科学出版社,1998:68-70.
- [3] 庄林瑞. 中国油茶(第二版)[M]. 北京:中国林业出版社,2008:72-73.
- [4] 沈立新. 云南山茶花新品种选育的研究[J]. 经济林研究,1999,17(2):59-60.
- [5] 冯国楣. 云南山茶花[M]. 昆明:云南人民出版社,1981.
- [6] 李溯. 云南山茶花[M]. 昆明:云南科学技术出版社,2006.
- [7] 杨忠品,谢胤,辛成莲,等. 高黎贡山以西油用腾冲红花油茶资源调查[J]. 林业调查规划,2015,40(1):86-90.
- [8] 杨亮源. 腾冲县云华片区红花油茶种群资源亟待保护[J]. 云南科技管理,2004(4):61.

(上接第 30 页)

- [11] 贺娜,宁德鲁,徐田,等. 6 个油橄榄品种解剖结构与抗旱性综合评价[J]. 林业调查规划,2015,40(5):20-24.
- [12] 罗羽涓,解卫华,马凯. 无花果花芽分化与营养物质含量的关系[J]. 江西农业大学学报,2008,30(1):40-43.
- [13] 梁芳,郑成淑,张翠华,等. 菊花花芽分化过程中芽和叶片碳水化合物含量的变化[J]. 山东农业科学,2008

(1):40-42.

- [14] 曾襄. 果树生理学[M]. 北京:北京农业大学出版社,1992:134-177.
- [15] 何见,蒋丽娟,李昌珠,等. 光皮树花芽分化过程中内源激素含量变化的研究[J]. 中国野生植物资源,2009,28(2):41-45.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.010

广东省林地变更调查工作存在的问题与对策研究

区汉明

(广东省森林资源管理总站,广东 广州 510173)

摘要:林地变更调查,是在林地“一张图”基础上开展林地范围、地类变化以及林地管理属性变化等情况的调查分析。分析广东省林地变更调查工作中存在的软件不完善,遥感影像时效性不强、与森林资源二类调查数据未能有效衔接等问题,藉此提出相应对策及建议。

关键词:林地变更调查;森林资源二类调查;地类变化;管理属性变更;遥感影像;软件使用;广东省

中图分类号:S757.2;F301.3 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2016)01-0044-03

Existing Problems of Guangdong Forest Land Change Survey and Its Countermeasures

QU Hanming

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

Abstract: Woodlands change survey is carried out on the base of “a map”, including the woodland forest range change, land type change, management property change. The paper analyzed the existing problems such as imperfect software, unsound timeliness of remote sensing image, forest resource inventory data not effectively link up. Meanwhile, corresponding countermeasures and suggestions were put forward.

Key words: forest land change survey; secondary forest resource survey; land type changes; management property changes; remote sensing image; software usage; Guangdong Province

1 林地变更调查工作背景

1)2010年7月,国务院批复同意《全国林地保护利用规划纲要(2010-2020年)》(国函[2010]69号),要求完善规划体系,分级编制国家、省、县三级林地保护利用规划。2010年8月,国家林业局下发《关于编制省级县级林地保护利用规划的通知》(林规发[2010]203号),部署全国省级县级林地保护利用规划编制工作,要求进行林地落界,将林地落实到山头地块。2012年7月,《广东省林地保护利用规划(2010-2020年)》通过国家林业局的审核。2012年9月,广东省林地落界成果(全省林地“一张图”)

通过了国家林业局验收。

2)2012年9月,国家林业局森林资源管理司下发《关于做好全国林地年度变更调查试点工作的通知》(资地函[2012]45号),部署开展林地落界工作完成后的第一次林地变更调查试点工作,广东省选取清远市佛冈县为全省唯一一个试点单位。

3)2013年6月,国家林业局办公室下发《关于做好全国林地年度变更调查扩大试点工作的通知》(办资字[2013]82号),部署开展林地变更调查扩大试点工作,广东省在原佛冈县为试点单位的基础上,增加韶关市乳源县为试点单位。

4)2014年2月,国家林业局办公室下发《关于

收稿日期:2015-10-13.

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

做好 2014 年全国林地变更调查工作的通知》(办资字[2014]10 号),决定自 2014 年起,分批次开展全国林地变更调查工作。2014 年组织天津、吉林、江苏等 10 个省开展全国第一批林地变更调查工作,广东省轮空。

5)2014 年 12 月,国家林业局办公室下发《关于做好 2015 年全国林地变更调查工作的通知》(办资字[2014]211 号),组织北京、河北、广东等 10 个省开展全国第二批林地变更调查工作。

2 林地变更调查主要内容

广东省林地变更调查内容主要包括林地范围(林地与非林地)、林地利用状况(地类)以及林地管理属性 3 项内容。

2.1 林地范围变化调查

经批准实施的县级林地保护利用规划和林地“一张图”中落实的林地边界和范围是林地管理的法定界线,不得随意变动。确因林地转入转出需要调整林地界线的,要有确切依据;确属林地落界错误需要调整林地界线的要说明原因,并在林地变更调查成果报告以及县级林业主管部门上报给省林业厅林地变更调查成果文件中进行说明。新增林地,包括:1)因林业工程建设增加的林地;2)因通道绿化、农田林网建设等植树造林增加的林地;3)经县级以上人民政府批准的规划实施后,使土地用途发生改变而新增的林地。减少林地,主要指因建设项目占用征收减少的林地。

2.2 林地范围内地类变化调查

新增森林地块,指由非森林的地类转为有林地或国家特别规定灌木林地而新增的森林地块。减少森林地块,指由有林地或国家特别规定灌木林地转为非森林而减少的森林地块。其他林地地类变化的地块,包括疏林地、一般灌木林地、未成林地、苗圃地、无立木林地、宜林地、林业辅助生产用地等地类之间变化的林地地块。

2.3 管理属性变更调查

林地权属变化,指国有和集体所有林地之间的变更,以及集体所有林地的农户家庭承包经营、联户合作经营和集体经济组织经营林地之间的变更,依据有关权属证明核实确认。森林类别变更,指国家级公益林地、地方公益林地和商品林地之间的变更,依据森林分类区划界定成果核实确认。林种变更,指按防护林、特用林、用材林、经济林和薪炭林进行变更调查,核实确认记载到亚林种。工程类别变更,

根据林业工程建设项目实施情况进行核实确认。

3 林地变更调查工作存在的问题

3.1 林地变更软件还不够完善,熟练掌握有一定难度

全国林地变更调查更新软件是由国家林业局统一下发给各省使用。由于该软件内容较多、功能较强,受客观条件制约,基层林业工作人员对该软件的操作还不够熟练。经过培训,虽能完成基本的林地变化图斑勾绘、上图、入库等工作,但在数据检查、逻辑控制、数据汇总等方面还存在一定的困难,熟练掌握难度不小。此外,软件本身在操作过程中还存在一些问题,如:采用选中要素更新的时候,前期土地权属、前期地类、前期林种、前期森林类别、前期事权、前期工程类别等字段内容丢失;查看图层属性表,在利用属性表字段筛选时,字段唯一值显示不完全,必须点击最后一条记录,各字段唯一值才能显示完全;信息录入时,需要再次进行人工设置和输入;同时选中多个小班进行切割时,会出现几个小班重叠、相交的情况等。对这些问题不及时解决,将会对工作进度和成果精度造成影响。

3.2 遥感影像时效性有待提高

国家林业局要求,林地变更调查的更新时点一般为当年年底(即当年的 12 月 31 日)。林地变更调查的遥感影像全部由国家林业局统一购置、统一处理、统一提供。但是,受天气等各种因素影响,国家林业局提供的遥感影像中有个别遥感影像的时点往往较前,有的甚至提前 1 年。由于遥感影像时间较早,导致在变更时段内许多实际已经发生变化的地块无法在遥感影像上体现出来,容易造成变化地块遗漏,在一定程度上影响了林地变更调查工作的准确性。

3.3 林地变更调查数据与森林资源二类调查数据未能有效衔接

林地变更调查与森林资源二类调查既有相关,又不尽相同。林地变更调查重点是对林地范围和林地范围内地类变化开展调查,主要目的是明确林地范围,守住林地地盘,不涉及树种、树高、胸径、郁闭度等林分因子调查,不计算森林覆盖率,不统计蓄积量。二类调查是在林地变更调查的基础上,增加了林分因子、森林生态状况、生态功能等级调查等内容,目的是摸清森林资源家底和生态功能现状。由于调查内容、技术标准和工作要求不同,林地变更调查数据与森林资源二类调查数据之间不可避免地存

在差异,如何对 2 套数据进行有效衔接,达到“一次调查,两项成果”的目的,提高工作效率,是广东省森林资源管理面临的一个急需解决的问题。

3.4 短轮伐期速生丰产林伐后如何开展变更调查问题

桉树、黎蒴等短轮伐期、速生丰产树种,由于水热条件良好,加上管护到位,采伐后当年往往即可成林,虽然郁闭度、蓄积量等会发生改变,但地类不变,还是有林地,既不属于林地与非林地之间的转变,也不属于林地内森林与非森林的转变。这些情况,如严格按照《全国林地变更调查试点技术方案(试行)》要求进行更新,工作量大,意义却不大。

3.5 人员和经费投入不足

受机构改革等各种因素影响,基层林业部门内设机构越来越精简,人员配备相对不足,甚至一些林业站还划归乡镇管理,但林业部门的日常工作并未随之减少,反而有逐渐增多的趋势,工作压力不断加大。一些地方林业主管部门受工作任务重和人员配置少双重制约,没能尽快落实林地变更专职人员,没能及时推进、掌握工作进度,影响工作顺利实施。同时,林地变更调查涉及外业调查勾绘、上图入库、更新林地空间数据库和林地“一张图”等相关工作,工作量大、内容多,需要充足的工作经费作保障。但是,一些地方,特别是经济相对落后的地方,没能尽快落实工作经费,没能购置能运行全县林地“一张图”的电脑,耽误了工作进度。

4 对策及建议

4.1 进一步完善林地变更调查操作软件

由于全国林地变更调查更新软件是一款新开发的软件,基层林业工作人员都是首次接触,加上软件本身内容较多、功能较强,要熟悉掌握,确实有一定的难度,需要多加练习。针对采用选中要素更新个别字段内容丢失、查看图层属性表字段唯一值显示不完全、信息录入模块智能化程度不够高、同时选中多个小班进行切割会出现几个小班重叠相交情况等问题,建议国家林业局组织软件开发单位,结合林地变更调查过程中基层林业工作者提出的问题,以“简单、易学、智能、便捷”为目标,对软件进行进一步修改完善,以便基层林业工作者尽快上手,熟练操作,提高工作效率。

4.2 尽量提供时效性强的遥感影像

通过对比前后两期遥感影像,找出发生变化的图斑,是开展林地变更调查的重要基础性工作。遥

感影像的质量优劣(分辨率)、时效强弱(遥感影像拍摄时间)将会直接影响工作人员对变更图斑的判读和更新,影响林地变更调查成果的质量。建议国家林业局尽量提供变更时点当年 9-12 月的遥感影像,以便尽可能多地获得变化地块图斑信息,从源头上提高林地年度变更调查的成果质量。

4.3 有效衔接林地变更调查与森林资源二类调查成果数据

国家林业局强调,要严格实施林地保护利用规划,在森林资源调查、生态公益林规划、自然保护区规划等要推广应用林地“一张图”。作为更新林地“一张图”的重要手段,林地变更调查如何与森林资源二类调查有效衔接,是当前广东省森林资源管理面临的一个重要问题。对于因调查内容和技术标准的差异而产生的 2 套数据差异问题,建议国家林业局在国家层面对 2 套数据的融合做出指导性的意见,以便真正发挥林地“一张图”在森林资源调查、生态公益林规划、自然保护区规划等方面的作用,减少数据重复,减轻工作量,提高工作效率。

4.4 合理优化林地范围内地类变化调查内容

按照《全国林地变更调查技术方案(试行)》,林地年度变更调查包括林地范围变化调查、林地范围内地类变化调查、管理属性变更调查 3 个内容,重点解决林地与非林地、森林与非森林的转入转出问题。因此,对于桉树等短轮伐期、速生丰产树种,采伐后当年又成林的,虽然林分的郁闭度、蓄积量等发生了变化,但林地地类没变,还是有林地,没有涉及林地转入转入和森林转入转出问题,不是林地年度变更调查工作的重点内容,建议维持原状,不予更新。

4.5 保障必要的人力和经费投入

林地变更调查是林业主管部门管理林地的基础性工作。各级市县林业主管部门要充分调动林政、林业站等有关单位的力量,采取有效措施,落实人员安排,明确职责分工,并指定一名人员作为联络员,负责加强与上下级林业主管部门的沟通联系,及时通报和上报信息,妥善解决和处理工作中遇到的问题。同时,由于林地变更调查涉及面广、技术要求高、成果数据多、工作量大,需充足的经费作保障。各级林业主管部门要积极向当地政府汇报,说明林地变更调查工作必要性、重要性和紧迫性,争取地方政府解决所需经费。因特殊原因地方政府不能足额解决工作经费的,林业主管部门可按照财政部、国家林业局联合印发的《森林植被恢复费征收使用管理

(下转第 50 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.011

西双版纳州林地流转中存在的问题及对策

蔡云峰¹, 余波²

(1. 西双版纳州勐海县林业局, 云南 勐海 666200; 2. 西双版纳州林业局, 云南 景洪 666100)

摘要:介绍西双版纳州林地流转的面积、类型、形式及取得的成效等情况。分析认为,由于林地流转的程序、合同等不规范,以及信息不对称等因素,使得林农或受让方的利益受到了较大损失,留下了纠纷隐患。藉此提出加强宣传引导,调整产业结构、转变发展方式,规范及加大林地流转方式创新,强化林地流转的监督管理等对策。

关键词:林地流转;森林资源保护;纠纷隐患;产业结构调整;西双版纳州

中图分类号:S757;F301.3;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2016)01-0047-04

Discussion on Problems and Countermeasures of Forest Land Circulation in Xishuangbanna Prefecture

CAI Yunfeng¹, YU Bo²

(1. Forestry Bureau of Menghai County, Xishuangbanna, Menghai, Yunnan 666200, China;
2. Xishuangbanna State Forestry Bureau, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: This paper introduces the acreage, type, form and effect of forest land circulation in Xishuangbanna Prefecture. According to our analysis, we hold that non standardized procedures and contracts of forest land circulation, as well as information asymmetry and other factors, has cost the great loss of interests to the either the foresters or transferee, and left risks for dispute. Thereby, we put forward countermeasures such as strengthening propaganda and guidance, adjusting the industrial structure, changing the mode of development, standardizing and increasing innovation of the mode of forest land circulation, strengthening the supervision and management of forest land circulation, etc.

Key words: forest land circulation; forest resources protection; risks of dispute; industrial structure adjustment; Xishuangbanna

1 林地流转概况

1.1 林地流转面积

截至目前,西双版纳州流转林地 9 949 宗 18.446 万 hm^2 ,流转林权证 3 853 本。流转年限:农地上的经济林木以二轮延包期限为准;集体林地多以 30~50 a 林木生长周期值为准;流转金额达

30.39 亿元。其中:国有荒山流转 1 144 宗 11.277 万 hm^2 ,占总流转面积的 61.13%,流转金额 9.61 亿元,占总流转金额的 31.6%;林地流转 4 149 宗 4.437 万 hm^2 ,占比 24%,流转金额 4.43 亿元,占比 14.5%,其中,集体 1.985 万 hm^2 ,个人 2.45 万 hm^2 ;农地(不含水田)流转 4 656 宗 2.733 万 hm^2 ,占比

收稿日期:2015-12-02.

作者简介:蔡云峰(1976-),男,云南勐海人,工程师。从事林业改革工作。

14.8%,流转金额 16.35 亿元,占比 53.8%,其中集体林地 0.483 万 hm^2 ,个人 2.25 万 hm^2 。

1.2 林地流转类型

2007 年,西双版纳州开展了以“明晰产权、承包到户”为主要内容的集体林权制度主体改革,基本实现了“一个确立,二个到户”的目标。分别于 2009 年 8 月、2010 年 5 月接受了云南省集体林权制度改革领导小组的检查验收,获得主体改革二等奖,标志主体改革基本结束。在明晰产权基础上放活经营权、落实处置权、保障收益权,在主体改革后进一步深化集体林权制度改革。目前,全州土地流转主要分林改前和林改后共 5 种类型。林改前,根据《西双版纳傣族自治州“四荒”土地使用权有偿出让暂行办法》(西发[1994]21 号)要求,为加快“四荒”(荒山、荒地、荒滩、荒水地)土地的开发、治理和经营,加快宜林荒山绿化步伐,林业部门按要求核发了国有《育林荒山有偿出让使用证》,流转 1 144 宗,占总流转 11.5%;面积 11.28 万 hm^2 ,占比 61.13%;流转金额 9.61 亿元,占比 31.6%。

1998 年根据《西双版纳州人民政府关于停止审批“四荒”地转让的通知》(西政发[1998]18 号)的要求,林业部门停止办理了国有《育林荒山有偿出让使用证》。林改后:1)集体统管的宜地荒山,仅流转土地的使用权,办林权证,共流转 1.985 万 hm^2 ,占比 10.7%;2)集体林中个人承包的的经济林地,流转土地的使用权、经济林木的所有权、使用权,办林权证,共流转 2.451 万 hm^2 ,占比 13%;3)非林业用地上人工种植的经济林木办理林木所有权证,2014 年 11 月 18 日后,根据省林业厅和业务需求,非林业用地上人工种植的经济林木或四旁零星种植的人工林木仅流转该林木的所有权、使用权,办云南省林木权证,共流转 2.733 万 hm^2 ,占比 14.8%;4)对国有林进行签订承包合同,不核发相关证书,截至目前仅签订承包面积 533 多 hm^2 。本次林地流转调研仅调研林业部门开展的土地流转工作,含以上 5 种类型的调研,不含水田流转。

1.3 林地流转形式

林地流转的主要形式有出租、转包、转让、股份合作等形式。

1.4 流转相关政策

州委、州政府相继出台了《西双版纳傣族自治州“四荒”土地使用权有偿出让暂行办法》(西发[1994]21 号)、《西双版纳州人民政府关于停止审批“四荒”地转让的通知》(西政发[1998]18 号)、

《西双版纳州人民政府关于印发西双版纳州集体人工商品林林地林木流转管理办法(试行)的通知》、《中共西双版纳州委办公室 西双版纳州人民政府办公室关于印发西双版纳州集体林权制度配套改革实施方案的通知》、《西双版纳州人民政府关于引导和促进集体林地林木流转的意见》等。

2 取得的成效

2.1 扩大有林地面积,提高森林覆盖率,壮大村集体经济收入

林改后,集体林都已分到千家万户手中,广大林农爱林护林积极性空前高涨,森林防火、防盗、病虫害防治意识明显提高,全州生态环境得到了切实的保护。据统计,全州的森林覆盖率由过去的 63% 提高到目前的 78.3%。如:勐海县茶场,1988 年在西定乡承包了 533 hm^2 荒山种植茶叶,茶间套种了香樟树、樱桃树、百日青等树种,不但提升了茶叶的品质,还扩大了有林地面积,提高了森林覆盖率,同时壮大了村集体经济等,茶场每 10 年以 5% 递增租金的形式付款给村集体,村集体在 2010—2020 年共收入 37.5 万元。

2.2 调整产业结构,盘活土地资源,农民得到了实惠

随着改革的不断深入,林农依法对获得的林地使用权、林木所有权、使用权进行了规范有序地流转,土地通过向龙头企业、经营能手大户、林农专业合作社流转,实现了集约化、适度规模化经营,有效解决了由“分林到户”产生的林地细碎化问题,盘活了土地资源,实现了森林资源的优化配置,提高了林地经营效率。通过流转,适度规模经营,不仅解决了周边部分村民就业问题,还延伸了加工链,增加了附加值,为经营能手大户带来了经济效益,同时也激发了农村经济活力,农民也得到了实惠。如:勐腊县瑶区乡沙仁村委会一碗水村小组村民李春荣,2006 年从光明一队 7 户村民手中流转 17.0 hm^2 荒地,在荒地上种植橡胶,通过办理林木权证,分别 3 次在银行贷款共计 272 万元。2010 年,成立了集饲养、肉制品加工、销售为一体的勐腊县瑶区冬瓜猪饲养专业合作社,开展了以户为单位养殖冬瓜猪,目前已辐射 4 个乡镇 10 村委会和 30 多个村小组,带动农户 500 多户,年出栏 8 000 多头,年收入 1 280 万元,农民从中年均获利 5~6 万元,为当地解决就业人员 50 多人,为带领群众脱贫致富奔小康起到了良好的带头和示范作用。

2.3 探索有效保护森林资源的管理体制,使保护与利用达到双赢,更好地发展林产业

通过深化集体林权制度改革,林业部门积极探索保护森林资源管理的新模式,逐步改变了“一管就死,一放就乱”或“保护与利用绝对对立”等旧观念。如:西双版纳天源林石斛种植有限公司,2012年与景洪市林业局签订了承包 533.3 hm² 国有林合同,公司采取以家庭为单位,分片分区承包给当地村民进行林下仿野生石斛种植。随着人们生活水平不断提高,保健养生品越来越受到关注和追捧,消费者对林下生态种植的石斛产品需求日益增强,公司产业不断扩大,2013 年公司更名为“西双版纳天源林中药材有限责任公司”,由单一的石斛产业扩大到种植滇重楼、罗汉果、金线莲等药材。通过探索承包国有林,发展林下经济产业,杜绝了过去由于国有林面积过大,管护人员不足,时有发生盗伐、盗猎等案件的发生,有效地保护了森林资源。

2.4 改善了农村基础设施建设,培养了一批实用技术能手

全州龙头企业、经营能手大户、林农专业合作社在经营流转土地开发时,根据生产经营活动需求,对流转土地周边村寨路、电、水等农村基础设施不同程度地进行了改扩建,提高了村民生产生活条件。在聘用周边村民参与种植、养殖和加工等经营活动中,通过不断地培训和实践,为村民们灌输了新知识、新理念,培养了一批懂技术、有知识的农村实用人才。

3 在的问题

3.1 盲目流转对森林资源保护及生态文明建设带来巨大压力

20 世纪 90 年代初,主要以国有四有“荒山”使用权流转为主;2002—2007 年间,主要以农地轮歇地流转为主,这期间,种植了大量的橡胶、茶叶。之后,受橡胶、茶叶价格上涨的影响,外来资金及人员大量涌入山区,进行土地承包、开发、种植等经营活动。部分农村集体或群众贪图眼前利益,将集体或个人经营的土地低价对外发包,导致集体或农户承包经营的土地大量流失,压缩了村集体或农户自身的发展空间。随着人口的增加,部分村寨出现了因土地不够耕种而侵占、蚕食国有林、集体林甚至保护区的行为。特别是近年来,随着农村土地承包价格的不断上涨,个别村寨出现了为开发集体林、获取更大的利益,拒绝领取国家、省下拨的森林生态效益补

偿基(资)金、要求退出公益林区划范围的情况,有的甚至将纳入补偿范围的公益林进行流转、开发,使森林资源保护及生态文明建设面临巨大压力。

3.2 侵犯承包方合法权益的行为时有发生

1) 在承包者已付清承包费用的情况下,个别村、组干部利用办理林权证时需村、组签署意见之机,以增加集体经济收入为名,擅自向承包者提出收费要求,乱收费的现象较为普遍,极大地增加了承包者的负担,损害了承包者的合法权益。

2) 个别地方群众以当初承包价格低为由,提出变更承包合同,要求或擅自进入承包者承包经营范围侵占土地的情况时有发生。

3) 个别投资者在不了解林地权属的情况下,盲目投资、承包林地,错误地参与了被非法侵占国有林地的流转,利益受到极大损害。

3.3 流转合同不规范,利益受损或留下纠纷隐患

由于未使用全省统一式样的流转合同,流转双方签订的合同存在格式上不规范、内容上不全面、不科学等情况,比如:合同中未考虑流转林地征占用、征收后的补偿费分配等问题,留下了纠纷隐患。如:勐腊县勐腊镇曼伞村委会下龙茵村小组的波旺叫,家庭人口 6 人,劳动力 3 人,1999 年时由于劳动力不足(孩子小),家庭困难,将 6.0 hm² 土地以仅 1 万元现金流流转给他人 30 年,而没有很好地用科学、发展的眼光以递增租金的形式签订合同,给自己造成了极大的经济损失。

3.4 外来人员急剧增加,带来人口、资源环境与发展矛盾等一系列问题

农业、林业属劳动密集型产业,需大量的劳动力,随着人口老龄化、“空心村”的出现,加之土地流转集约经营等因素,需要大量的外来劳动力满足生产需求,从而给全州经济社会发展带来了人口、森林资源及生态环境保护、教育、社会治安等一系列问题。

4 对策

4.1 加强宣传引导,树立典型示范

1) 进一步加大《森林法》、《农村土地承包法》、《合同法》等法律法规及政府出台相关流转政策的宣传力度,提高流转双方的法律意识。

2) 宣传引导使用全省统一的流转合同范本。

3) 引导合法流转,流转双方统一到所辖县市林

权管理服务中心办理流转相关手续。

4) 树立典型示范,以点带面地开展。通过加强宣传引导,确实有效地规避由于信息不对称私下盲目流转所引发的低价格、一次性、长期流转等问题。

4.2 调整产业结构,有效抵御市场风险

1) 以建设环境友好型胶园和生态茶园为契机,引导群众在茶园套种珍贵用材树种和在橡胶林内种植喜阴的药用植物,提高产出率,有效抵御由于单一种植带来的市场风险。

2) 鼓励山区群众特别是生态脆弱、重点保护的地区群众发展林下经济,调整产业结构、转变发展方式,使村民走上“不砍树、不卖土地也能致富的道路”,如:引导村民建立土地股份制林农专业合作社,使土地变股份,农民变股东,维护村民长期利益,既有效规避低价格、一次性、长期流转等问题,又有效地保护了森林资源和生态环境,为子孙后代留下了发展空间。

4.3 创新林地流转方式,加大政策扶持力度

1) 在保证林木所有权、使用权不变,森林类型不变,不对森林资源造成破坏的前提下,探索开展公益林下经济开发使用权的流转,充分挖掘和发挥公益林的社会、经济和生态效益。

2) 建立森林资源产权交易中心。以县市林业部门林权管理服务中心为依托,探索建立流转服务中介组织,为流转双方提供流转信息、流转咨询、价格评估、合同签订指导等服务,确保交易的公开、公平、公正,切实维护双方合法权益。

3) 积极探索出台对承包国有林林下种、养殖的

专业大户、龙头企业的贷款融资政策问题,便于更好地带动村民发展林下经济和保护好国有林资源。

4) 强化林地流转的监督管理。为切实保护农民利益,除已办理农转非手续或举家搬离农村的人员外,个人流转林地(含农地森林)的,在流转前须留足农民的生产、生活用地面积;集体流转林地(含农地森林)的,20 hm²以上须经县市林权登记部门审核,报经县市人民政府批准同意;流转 66.7 hm²以上的,经县市人民政府审核并提出意见后,报州人民政府审批。抓紧出台全州办理流转手续统一收费标准,规避个别村、组以此乱收费用,确实保护承包者合法权益。

4.4 外来务农人员的监督、管理

随着土地流转,集约经营发展,全州还存在着需求大量外来劳动力的客观实际,“农民农”问题日益突出。为此,县、乡各级政府尤其是乡镇人民政府要加强对辖区内种植业主的监督管理,签订“农民农”管理责任书,明确“农民农”管理责任,妥善处理劳动力引进过程中带来的人口、资源环境、教育、治安等一系列问题,确保实现“产业得到发展、资源环境得到保护、社会治安不断改善”的良好局面。

参考文献:

- [1] 林向群,李家华,郭琰. 集体林权制度改革后森林资源管理模式的思考[J]. 林业调查规划,2013,38(6):49-53.
- [2] 靳丹娅. 云南集体林权改革的探索与实践[J]. 林业调查规划,2014,39(3):54-57.

(上接第 46 页)

办法》(财综[2002]73号)和省财政厅、省林业局联合制定的《广东省森林植被恢复费使用管理办法》(粤财农[2006]308号)有关森林植被恢复费可用于调查规划设计、资源管护等开支的规定,在返还给县级的森林植被恢复费中支出补充。

5 结语

从国家林业局 2014 和 2015 年组织开展的全国家地变更调查工作来看,国家林业局采取分批次、每批次约 10 个省的方式,用 3 年时间完成一次全国范围内的林地变更调查工作。对每个省而言,在完成第 1 次变更调查和开展下一次变更调查期间,有 2 年的轮空期,在这 2 年时间里,各省是否需要开展以

及如何开展林地变更调查工作,如何更新林地地理空间数据库和林地“一张图”,确保林地数据的准确性和时效性,值得探讨和研究。

参考文献:

- [1] 国家林业局. 全国林地保护利用规划纲要(2010-2020年)[Z]. 2010.
- [2] 国家林业局. 全国林地变更调查技术方案(试行)[Z]. 2014.
- [3] 国家林业局. 全国林地变更调查成果报告编写细则(推荐)[Z]. 2014.
- [4] 广东省林业厅. 广东省林地保护利用规划(2010-2020年)[Z]. 2013.
- [5] 广东省林业厅. 广东省林地变更调查工作操作细则[Z]. 2015.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.012

自然保护区建构物设计方向初探

吴明伟

(国家林业局昆明勘察设计院,云南昆明650216)

摘要:对目前国内自然保护区建构物设计现状进行分析,结合目前我国大力提倡节能建筑与绿色建筑设计的指导方针,分析总结出关于自然保护区建筑设计方向,在环保节能、绿色生态、可持续发展的原则基础上,提出自然保护区建筑设计的特殊性、地域性、生态性和节能性的设计方向。

关键词:自然保护区;建构物;设计方向;地域性;自然生态性;可持续发展

中图分类号:S759.9;TU986.45 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0051-03

A Preliminary Study on the Construction Design of the Natural Reserve

WU Mingwei

(Kunming Institute of Forest Exploration and Design, State Forestry Bureau, Kunming 650216, China)

Abstract: Analysis of the present situation on the construction design in the nature reserve in China was conducted, and combined with the current design guidelines of promoting energy-efficient building and green building in China, the architectural design trend in nature reserve was summarized. Based on the principle of environmental protection, energy conservation, green ecology and sustainable development, The design methods of the special nature, regional, ecological and energy saving for the architectural design in the nature reserve were put forward.

Key words: Nature Reserve; construction; design trend; territoriality; ecological feature; sustainable development

自然保护区基础设施建设是有效增强我国自然保护区保护管理能力的重要环节,也是提升我国自然保护区整体形象不可或缺的基础手段。目前我国有关自然保护区建筑设计的指导性规程规范较少,且主要是针对自然保护区建筑规模以及结构、构造、投资等提出一些规范性意见。对建筑方案的指导和要求较少提及,主要靠承接项目的设计单位具体设计人员各自修养自由发挥。近年来,随着国家对保护区基础设施投入不断加大,越来越多的保护区建构物也不断映入人们的眼帘。但让人印象深刻的

建筑并不太多,更多建构物还是淹没在众多钢筋混凝土的建筑丛林之中。

1 自然保护区建构物设计现状

自然保护区项目的规划设计、建筑设计与其他一般意义的建筑设计相比存在一定特殊性,这是由于其所涉及的行业和领域较广、较杂的原因,如自然保护区项目一般涉及林业、湿地、道路、建筑、生态旅游、森林防火、科研监测设施设备、景观等多种行业

收稿日期:2015-12-16.

作者简介:吴明伟(1972-),男,云南通海人,高级工程师。主要从事建筑设计、规划设计、咨询以及自然保护区规划设计等工作。

的设计工作,且每一项涉及到的子项均需同时考虑。也正是因为保护区项目在设计过程中需要考虑的东西较多、较杂,建构物设计只是自然保护区基础设施建设项目中的一个子项。正因为如此,自然保护区项目的设计人员才往往不愿花太多的精力来反复推敲建构物的设计方案。一般情况下只能做到满足保护区管理功能以及投资控制的需求,而不会过多去关注保护区建筑的特殊性、地域性、自然生态性和节约能源需要等,更不会去好好研究它。设计单位更多的只是为了完成任务而为之。长此以往,我国自然保护区的建构物就形成千篇一律、缺乏特色的现状。而且由于自然保护区建筑设计的设计费相比其他行业来说不起眼,所以,这样的现状还有越演越烈的趋势。这样发展的结果将会使自然保护区的整体形象受到极大影响。

2 自然保护区建构物设计方向

2.1 自然保护区建构物设计应注重其特殊性

自然保护区建构物建设的目的是为了能更好地管理自然保护区,保护自然资源,保护珍稀和濒危动、植物以及各种典型的生态系统,保护珍贵的自然遗迹、地质剖面等。自然保护区内建构物建设的真正意义是为进行自然保护教育、科研监测和宣传活动提供场所;为保护管理工作的开展提供基础保障。而目前我国贯彻执行的是“全面保护自然环境、积极开展科学研究、大力发展生物资源、为国家和人类造福”的自然保护区建设方针。因此,自然保护区建构物的特殊性就在于其不但要承担一般科研办公建筑的基本功能,同时还要承担保护管理、宣传教育等功能。再加上保护区的建构物本身也属于自然保护区的一个组成部分,特别是宣教展示方面的建筑,更是直接承担了自然保护区展示给公众的“形象大使”的重任。如果自然保护区的建构物本身不能体现出绿色、生态、节能等属性,不能让人们直观地读出其属于自然保护区而不是其他普通科研办公、旅游性质的建构物,那其对公众发挥宣传教育的功能将会大打折扣。因此,自然保护区的建构物无论从功能的设计,或是造型的设计,色彩的设计,布局的设计,建筑材料的运用等方面均要有其特殊的理念贯穿于整个设计中。通过贴切的建筑设计语言表达,让自然保护区的建筑拥有其独特的属性。通俗地说,就是要让自然保护区的建构物具有明显的“自然标签”。

2.2 自然保护区建构物设计应具有地域性

地域性包含了人文的地域性和地理的地域性,自然保护区的建构物所在地一般来说均具有相应的民族、文化特质,同时还会因为不同的地理区域位置而导致建筑的较大差异。众所周知,绝大部分自然保护区都位于远离城市的山区,也正因为其偏远才造成了人迹罕至,才让自然资源免遭破坏而得以较好地保存下来。而多数保护区(如云南省的自然保护区)所在地域往往又是少数民族的聚居地,具有丰富的民族文化。而那些世代生活在此的社区居民经过多年的物竞选者,形成了与自然环境融为一体的居住生活方式,其居住建筑同样也是经过自然选择而得以合理存在的。也就是说无论从人文的角度或是从自然、地理的角度来看其都具有存在的合理性。

自然保护区的建构物设计无论从形式、材料乃至色彩上,都应该去研究当地土著民居的精髓,特别是那些直接需要建设在保护区内的小体量的建构物,更需要从周围民居建筑中吸取营养,进一步改良其与时代脱节甚至略显落后的地方为自然保护区所用,较好地体现出自然保护区建筑的地域性特质。首先,从建筑的形式上来看,可以借鉴那些土著建筑的形式,如干阑式建筑、依山而建的吊脚楼、掘土而居的窑洞建筑等。这些建筑都较好地融合了人文和地理的地域性特征,其不但较好地适应了地域的气候特征,同时还能适应地形地貌的自然地理特征。其次,从建筑材料来看,目前自然保护区的建筑绝大多数依然是采用钢筋混凝土、钢材、玻璃等工业化材料,在保护区的自然环境中呈现出来的是生硬、冰冷、无人情味的建筑形态,这与自然保护区的自然生态环境格格不入。如果从建筑材料入手,打破常规习惯,就地取材,运用当地土生土长的材料作为保护区建筑的建设材料,其结果将会出人意料。相比工业化冰冷的建筑材料,自然材料不但具备了无污染、无毒害、健康环保的生态特性,而且从人的视觉效果上来看,它也能够给人以质朴、温暖、亲切的感受,同时这样的建筑还能与目前我国所提倡的节约、环保、低碳的设计理念相适应。人们所熟悉的自然材料如木材、竹子、泥土等,特别是竹子可再生的能力较强,不需要经过复杂的处理,其材料本身就能呈现出美丽的质感,给人以自然的感受,同时这样的材料还能够让人们在视觉、嗅觉、触觉方面获得良好感受,能间接地感知自然生态的温馨朴实。再次,从色彩的地域适应性来看,色彩的适应性随着建构物所在

地自然材料的运用而自然地融入自然保护区的环境中,与自然保护区环境浑然天成,也不需要更多人为的选择和处理。

2.3 自然保护区建构物应具有自然生态性

人们普遍所认知、理解的自然保护区生态建筑设计,其实就是运用生态学的思想,按照以人为本的设计理念,并通过人与建筑、自然所构成的整体环境,结合自然保护区管理实际需要,通过科学研究设计出能够实现人与建筑、自然三者和谐统一、共生共存的建筑物,从而实现人与建筑、自然三者的最大化融合,为自然保护区提供绿色生态的建构物。

目前,我国的生态建筑发展基本处于起步阶段,许多东西还处于探索阶段。世界各国建筑师也都在潜心研究生态建筑的技术和设计方法。从建筑设计角度来看,生态建筑设计的方向目前主要有 2 种倾向:1)将建筑融入自然。就是通过设计把建筑有机融入自然环境体系,从而更经济有效地使用自然资源,使建筑成为生态系统的一部分,尽量减少对自然景观、山体、植被的破坏,让建筑成为自然的一部分;2)将自然引入建筑。就是在设计过程中运用现代科技手段,把自然环境引入人工建筑中。如马来西亚杨经文设计的绿色摩天大楼。它也正是通过运用生态技术将植物、水体等自然景观引入建筑内部,从而让建筑达到绿色、生态的效果。让人在建筑中仍然可以体验自然环境的乐趣。

保护区建构物的生态性主要体现在建筑与自然的和谐,让建筑自然融入环境中,不露出太多人工建设的痕迹。也就是要通过精心设计,使自然保护区所建造的建构物看起来像自然界的绿色植物一样,是从其所处的自然环境中生长出来的,而不像是人工雕凿的产物。建筑与其周围环境自然共生共存是生态建筑设计的重要因素。具体到建筑设计就是必须结合场地周围的地形、地貌、植被、日照、风向等因素进行深入研究,考虑建筑物对这些因素可能造成的影响,根据这些因素的本质特性,科学地确定建筑规模与形式,设计合理的建构物。选用对建筑周围生态环境干扰少的材料,减少对环境的破坏和污染,并通过恢复绿化等措施进一步降低不利影响,把自然保护区建构物对自然环境的影响降至最低。尽量避免人为去改变、创造地形,使其与周围环境特点以及当地地理、气候特征相适应,真正让自然保护区建构物的建设做到因地制宜,遵循自然。

2.4 自然保护区建构物应是节能建筑

自然保护区的建构物设计要遵循可持续发展

原则,以新理念、新技术为主导,针对所设计建构物全寿命的各个环节,通过科学的规划设计,使自然保护区建构物体现节能环保、以人为本的基本理念。创造高效低耗、少污少废甚至无污无废、健康舒适的绿色生态建筑环境,真正提高自然保护区建筑的生态性与舒适度。自然保护区建筑节能具体表现为建筑设计要注重对清洁能源的利用,特别是我国南方地区的自然保护区具有得天独厚的太阳能优势。众所周知,太阳能是一种高效、清洁的可再生能源,更因为其是免费资源,现已成为人类最理想的能源之一,其无污染、无噪声,是取之不尽用之不竭的绿色能源。设计师在进行建筑外形设计时,就需要统筹考虑太阳能的利用,把太阳能设备与建筑造型有机地结合起来,从而形成太阳能建筑独特的外观。使建筑、技术与美学完美结合,这样不但可以丰富建筑物的外在美感,提升建筑物的科技含量,同时还能降低能耗,保护环境,提升人们的生活质量。另外,选择能耗相对较少的建筑材料也是保护区建筑节能的重要途径,建筑节能过程中的能耗潜力也是非常巨大的。实践中可以看出,通过建筑设计与建筑构造处理,可实现自然采光、自然通风、隔热遮阳等室内环境改善,达到节约能源的目的,同时还可有效减少设备配置与能源损耗,这也是目前最常用、最有效的一种节能方式。

3 结语

通过以上分析表明,今后自然保护区建构物设计的取向和选择必然是朝着生态化、可持续化的道路发展下去。因此,自然保护区建构物的设计师应以绿色生态的理念为指导,以建筑、人与自然融合为目标,将建筑设计、建造过程纳入到整个生态系统中统一考虑,形成一个建筑与自然环境有机统一,人与建筑和谐共处的良性循环体系。从而在今后自然保护区基础设施建设中,设计、建造出符合自然保护区特性同时又满足人们居住办公舒适性需求的绿色生态建构物,为全面提高自然保护区保护管理能力,有效保护自然资源以及提升自然保护区整体形象提供更好的基础保障。

参考文献:

- [1] [美]斯蒂芬·R·凯勒特.朱强,刘英,俞来雷,等译.生命的栖居——设计并理解人与自然地联系[M].北京:中国建筑工业出版社,2008.

(下转第 57 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.013

洋溪自然保护区森林群落主要优势种生态位特征分析

张文洁, 谢双喜, 刘 飞

(贵州大学林学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:对贵州洋溪自然保护区森林群落的 12 种主要优势种的生态位进行研究。结果表明,组成洋溪自然保护区森林群落的 12 个优势种中,7 个生态位宽度指数较大,说明它们对环境的适应能力较强且能较好地利用环境资源,是组成洋溪自然保护区森林群落的优势树种建群种;枫香、杉木、鹅耳枥等树种在资源利用上有较大的重叠性和相似性;常绿阔叶林的构建种楠木以及大叶桂樱在整个森林群落有较重要的地位,但其生态位宽度和相似比例以及重叠值均不高,表明保护区演替后期的群落较少,建议在保护区的建设与管理中要加强对这些群落的保护。

关键词:森林群落;优势种;生态位宽度;生态位相似比例;生态位重叠;洋溪自然保护区

中图分类号:S759.9;S718.54;S718.553 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0054-04

Ecological Niche Characteristics of the Dominant Species in Forest Community of Yangxi Nature Reserve

ZHANG Wenjie, XIE Shuangxi, LIU Fei

(College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract: The ecological niches of 12 dominant tree species in Yangxi Nature Reserve of Guizhou Province are studied. Results show that 7 species are wolf tree constructive species and have large niche breadth index of the composition in Yangxi Nature Reserves forest communities, which indicating their strong ability to adapt the environment and better use the environmental resources. In the Nature Reserve, *Liquidambar formosana*, *Cunninghamia lanceolata*, *Carpinus turczaninowii* have niche overlap and similarity to the resource; *Phoebe zhennan* and *Laurocerasus zippeliana*, the construct species of the evergreen broadleaf forest, have the important values in the whole forest community, but the niche breadth, niche similarity and overlap are not very high, which indicates fewer communities in the succession stage. Those communities will be protected in the construction and management of protected areas.

Key words: forest community; dominant species; ecological niche breadth; ecological similarity; ecological niche overlap; Yangxi Nature Reserve

生态位理论是生态学中最重要的基础理论和核 心思想之一(Whittaker, 1975; 曲仲湘, 1986; 王伯荪,

收稿日期:2016-01-07.

项目来源:企事业单位(贵州省林业科学研究院)委托项目.

作者简介:张文洁(1989-),女(土家),硕士研究生.研究方向为森林生态学及景观生态研究.

通信作者:谢双喜(1958),男,贵州人,硕士生导师,教授.主要从事森林培育、森林生态、自然保护区建设与管理研究. E-mail:shxxie2006@163.com

1987)^[1]。在现代生态学中,生态位理论在种间关系、群落结构、种的多样性及种群进化等方面得到了广泛的研究应用,成为解释自然群落中中间共存与竞争机制的基本理论之一。生态位宽度与生态位重叠的计测是生态位理论研究的基本内容之一^[2]。本文通过对贵州洋溪自然保护区主要优势树种生态位宽度和生态位重叠的计测和分析,了解该地区主要种群在群落中的关系及其相对地位,探讨各种群对环境资源的利用情况及相互关系以及树木种群的生态特点,揭示森林生态系统动态,以期为保护区的建设与发展提供科学依据和有益资料。

1 研究地自然概况

洋溪自然保护区地处贵州省印江县,为 2000 年成立的县级自然保护区,该保护区位于武陵山脉主峰梵净山的西南麓,东抵梵净山国家级自然保护区,西接石阡县佛顶山自然保护区,保护区内群山连绵,野生动植物资源十分丰富,森林覆盖率为 73%,保护区内山脊明显,山脉走向大体呈南北向,最高海拔 1 360 m,最低海拔 650 m,平均海拔为 800~1 000 m。保护区境内属亚热带季风气候,气候温和、雨量充沛、雨热同季,区内以洋溪河为主,支流交错分布,总面积为 2.79 万 hm^2 。

2 材料与方法

2.1 材料来源

在实地考察过程中确定群落类型的典型样地,在研究区域内以样方法为基础,19 种不同群落类型为资源位,在各个资源位分设面积为 20 m×30 m 的样地,调查内容主要包括样地所在位置、群落盖度及其生境因子(海拔、坡向、坡度、坡位等),样地内胸径(DBH)≥2.5 cm 的乔木进行每木检尺,测定其树高、胸径、枝下高和冠幅以及生长情况。结合样地群落的记录情况和每个样方内物种的平均值,参考物种重要值选取 12 个主要种进行生态位分析。

2.2 数据处理方法

2.2.1 重要值的计算

重要值(IV)=(相对多度+相对优势度+相对频度)/3;

相对多度=某种植物的多度/所有植物多度之和×100%;

相对显著度=某种植物的显著度/所有植物显著度之和×100%;

相对频度=某种植物的频度/所有植物频度之和×100%

2.2.2 生态位宽度与生态位重叠

1) 生态位宽度

Shannon-Wiener(1948)指数(不考虑资源可利用率): $B_{(sw)i} = -1/\log_s \times \sum_{j=1}^r P_{ij} \times \log P_{ij}$

式中, $B_{(sw)i}$ 为物种*i*的生态位宽度; P_{ij} 为物种*i*利用第*j*资源占它利用全部资源比例; S 为种群数; r 为资源位数(19)。

Hurlbert(1978)指数(考虑资源可利用率):

$$B_{(H)i} = (B_i - 1) / (r - 1), B = 1 / \sum_{j=1}^r P_{ij}^2$$

式中, $B_{(H)i}$ 为物种*i*的生态位宽度; P_{ij} 、 r 同上,其值域为[0,1]。

2) 生态位相似比例

$$C_{ih} = 1 - 1/2 \times \sum_{j=1}^r |P_{ij} - P_{hj}| = \sum_{j=1}^r \min(P_{ij}, P_{hj})$$

式中, C_{ih} 表示物种*i*与物种*h*的相似性程度,且有 $C_{ih} = C_{hi}$,值域[0,1]; P_{hi} 、 P_{ih} 分别为物种*i*和物种*h*在资源位*j*上的重要值百分率, r 同上。

3) 生态位重叠

$$NO_{ik} = \sum_{j=1}^r P_{ij} \times P_{kj} / \sqrt{\sum_{j=1}^r P_{ij}^2 \times \sum_{j=1}^r P_{kj}^2}$$

式中, NO_{ik} 为生态位重叠值, P_{ij} 和 P_{kj} 分别为物种*i*和物种*k*在资源位*j*上的优势度(本文即样方中物种的重要值), r 同上。

3 结果与分析

3.1 主要树种生态位宽度分析

生态位宽度是度量植物种群对环境资源利用状况的尺度,物种生态位宽度越大,则它对环境的适应能力越强,对资源的利用越充分。相反,物种生态位越小,在资源竞争中处于劣势^[3]。

以重要值作为各种群的数量特征,以样方为资源位,对洋溪自然保护区中 12 种主要树种进行生态位宽度分析(表 1)。

由表 1 可以看出,Shannon-Wiener 指数和 Hurlbert 指数的生态位宽度值测度结果基本一致,就各资源位中某树种生态位宽度来说, $B_{(sw)i}$ 的值一般都要比 $B_{(H)i}$ 的值大。主要树种生态位宽度值按 $B_{(sw)i}$ 依次为枫香、杉木、鹅耳枥、水青冈、板栗、大叶桂樱、香叶树、马尾松、楠木、青檀、大叶栲、栓皮栎,按 $B_{(H)i}$ 大小依次为枫香、鹅耳枥、杉木、水青冈、香叶树、板栗、马尾松、大叶桂樱、楠木、大叶栲、青檀、

表 1 主要树种的生态位宽度

Tab. 1 Niche breadth of the main tree species

物种编号	物种	$B_{(SW)_i}$	$B_{(H)_i}$
1	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	0.8412	0.3442
2	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	0.8219	0.3328
3	鹅耳枥 <i>Carpinus turczaninowii</i> Hance	0.7984	0.3356
4	水青冈 <i>Fagus longipetiolata</i> Seem.	0.6696	0.2065
5	香叶树 <i>Lindera communis</i> Hemsl.	0.5591	0.1727
6	板栗(栗) <i>Castanea mollissima</i>	0.6051	0.1631
7	马尾松 <i>Pinus massoniana</i> Lamb.	0.5362	0.1537
8	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i> Bl.	0.1207	0.0097
9	楠木 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee	0.2431	0.0292
10	大叶桂樱 <i>Laurocerasus zippeliana</i> (Miq.) Yü et Lu	0.6016	0.1526
11	大叶栲(大叶锥) <i>Castanopsis megaphylla</i>	0.1408	0.0156
12	青檀 <i>Pteroceltis tatarinowii</i> Maxim.	0.2015	0.0217

栓皮栎。无论是按 $B_{(SW)_i}$ 或 $B_{(H)_i}$ 的值排序,枫香、杉木、鹅耳枥、水青冈、香叶树、马尾松等树种均占据较大的生态位宽度,说明其对环境资源利用状况尺度较大,枫香的生态位宽度分别为 0.841 2 和 0.344 2,均为最大。

3.2 主要树种生态位相似比例分析

生态位相似比例是指 2 个物种利用资源的相似程度,主要树种生态位相似比例如表 2 所示。

从表 2 可知,生态位相似比例值为零的树种对有 17 对,占 25.76%; $0 < C_{ih} < 0.5$ 的有 48 对,占 72.73%; $0.5 < C_{ih} < 1$ 的有 1 对,占 1.52%。总体来看,主要树种对间有较高的生态位比例相似。生态位宽度值较大的种对间通常具有较大的生态位相似比例,如:枫香与生态位宽度较大的杉木、鹅耳枥和水青冈都具有较大的生态位相似比例,分别为 0.344 5、0.364 4、0.414 0。表明物种对间生态位相似比例与各物种的生态位宽度有密切关系。

3.3 主要树种生态位重叠分析

生态位重叠是指在一定资源序列上,2 个物种利用同等级资源而相互重叠情况^[4]。保护区主要树种对间生态位重叠测定结果如表 3 所示。

从表 3 中可以看出,没有出现生态位完全重叠的树种对, $NO_{ik} = 0$ 的树种对合计有 21 对,占 31.82%; $0 < NO_{ik} < 0.5$ 的有 35 对,占 53.03%; $0.5 < NO_{ik} < 1$ 的有 10 对,占 15.15%。生态位重叠较大的树种对有杉木与马尾松(0.716 0)、杉木与大叶栲(0.664 4)、栓皮栎与大叶栲(0.741 6)等。结合物种在资源位上分布及重要值大小对比发现,资源位分布相同,且重要值在各资源位相差不大的生态位重叠值均会较高。

4 结论与讨论

1) 印江洋溪自然保护区森林群落中,生态位宽度较大的有枫香、杉木、鹅耳枥、水青冈、马尾松、香

表 2 主要树种生态位相似比例

Tab. 2 Niche similarity of the main tree species

物种	枫香	杉木	鹅耳枥	水青冈	马尾松	香叶树	栓皮栎	青檀	楠木	板栗	大叶栲	大叶桂樱
枫香												
杉木	0.3445											
鹅耳枥	0.3644	0.2264										
水青冈	0.4140	0.1950	0.3836									
马尾松	0.2939	0.5822	0.2996	0.2085								
香叶树	0.1689	0.1082	0.1903	0.0000	0.0213							
栓皮栎	0.2077	0.1121	0.2085	0.1299	0.0000	0.1823						
青檀	0.0000	0.0206	0.1239	0.0000	0.0000	0.0628	0.0628					
楠木	0.2082	0.1270	0.0169	0.1299	0.0000	0.0630	0.3717	0.0000				
板栗	0.2447	0.3731	0.1370	0.1433	0.1437	0.2108	0.0908	0.0231	0.1031			
大叶栲	0.1677	0.2059	0.0000	0.1299	0.0000	0.0000	0.1672	0.0000	0.2027	0.2043		
大叶桂樱	0.0000	0.0000	0.1085	0.0000	0.0000	0.3237	0.0374	0.1299	0.0630	0.0000	0.0000	

表 3 主要树种生态位重叠值

Tab. 3 Niche overlap of the main tree species

物种	枫香	杉木	鹅耳枥	水青冈	马尾松	香叶树	栓皮栎	青檀	楠木	板栗	大叶栲	大叶桂樱
枫香	1.0000											
杉木	0.5305	1.0000										
鹅耳枥	0.5072	0.3830	1.0000									
水青冈	0.6625	0.3043	0.3298	1.0000								
马尾松	0.3318	0.7161	0.2645	0.1574	1.0000							
香叶树	0.3213	0.2793	0.4293	0.0000	0.1067	1.0000						
栓皮栎	0.2989	0.2649	0.3348	0.3119	0.0000	0.4469	1.0000					
青檀	0.0000	0.0766	0.5080	0.0000	0.0000	0.5346	0.5861	1.0000				
楠木	0.3671	0.3737	0.0567	0.4277	0.0000	0.3710	0.5442	0.0000	1.0000			
板栗	0.4247	0.6644	0.3339	0.4866	0.4520	0.1349	0.3108	0.1788	0.0000	1.0000		
大叶栲	0.4628	0.2858	0.0000	0.4748	0.0000	0.0000	0.7416	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
大叶桂樱	0.0000	0.0000	0.3306	0.0000	0.0000	0.4245	0.0000	0.4214	0.4818	0.0000	0.0000	1.0000

叶树等,是洋溪自然保护区的主要优势种群。森林生态系统中树种的生态位宽度还反映了不同树种在各资源位的资源占有率,是表征生态系统演替趋势及森林循环的主要特征之一,对自然保护区森林群落主要优势种的分析表明,保护区森林群落主体处于正向演替中期阶段。

2)生态位宽度越大的物种,其物种间的生态位重叠和相似就越大。不同树种对间生态位重叠值,表明 2 个物种利用资源的能力相似程度,值越大,越相似,反之,则差异越大。枫香、杉木、鹅耳枥等树种生态位宽度较大,在资源利用上有较大的重叠性和相似性。

3)综合分析结果,常绿阔叶林的构建种楠木以及大叶桂樱重要值在整个森林群落的调查中处于前列,但其生态位宽度和相似比例以及重叠值均不高,表明这些群落在保护区的分布律较小,也表明保护区演替后期的群落较少,在保护区的建设与管理中

要加强对这些群落的保护。

参考文献:

[1] 李健. 色季拉山森林群落优势种群生态位特征研究 [D]. 哈尔滨:东北林业大学,2005.
 [2] 马晓勇,上官铁梁,庞军柱. 太岳山森林群落优势种群生态位研究[J]. 山西大学学报(自然科学版),2004(2):209-212.
 [3] 程小琴,韩海荣,魏阿沙,等. 山西省庞泉沟自然保护区森林群落主要物种生态位特征[J]. 北京林业大学学报(自然科学版),2007(S2):283-287.
 [4] 黄久香,王通,庄雪影. 广东增城主要森林群落优势种群的生态位研究[J]. 华南农业大学学报,2003(4):52-55.
 [5] 张磊,谢双喜,吴志文,等. 贵州习水自然保护区森林群落主要优势种的生态位研究[J]. 林业科技,2011(2):12-14.

(上接第 53 页)

[2] 周浩明,张晓东. 生态建筑——面向未来的建筑[M]. 南京:东南大学出版社,2002.
 [3] 蔡镇钰. 中国民居的生态精神[J]. 建筑学报,1999(7):53-55.
 [4] 张卫东. 生态建筑设计初探[J]. 大众科技,2005(10):

12-13.
 [5] 胡京. 建筑的进化:原生到自觉的生态建筑——可持续发展的建筑及环境思考[J]. 建筑学报,1998(4):6-8,73.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.014

白马雪山自然保护区画鹱科鸟类多样性调查研究

龙 华, 旺 丁, 扎 史 江 初, 格 玛 江 初

(白马雪山国家级自然保护区德钦管理分局, 云南 德钦 674500)

摘要:从 1996 年始(重点在 2010、2012 年), 间断地对白马雪山国家级自然保护区内的画鹱科鸟类进行了样带调查及访问调查, 截至 2012 年共记录到 44 种, 分析保护区内画鹱科鸟类的栖息生境、生活习性和种群数量、留居情况、区系特征等情况, 结果表明, 保护区内画鹱科鸟类种类多而种群数量稀少, 各生境分布密度差异大, 所有种类均为东洋种, 特有种占绝对优势。

关键词:画鹱科鸟类; 多样性; 种群数量; 分布密度; 生境; 白马雪山自然保护区

中图分类号: S759.9; S718.63; S757.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0058-06

Diversity Investigation of *Leucodioptron canorus* Family in Baima Snow Mountain Nature Reserve

LONG Hua, WANG Ding, ZASHI Jiangchu, GEMA Jiangchu

(Deqin Management Branch, Baima Snow Mountain National Nature Reserve, Deqin, Yunnan 674500, China)

Abstract: Transect and interview survey on *Leucodioptron canorus* family in Baima Snow Mountain Nature Reserve have been intermittently conducted since 1996 (mainly in 2010, 2012). There are a total of 44 species recorded, through the analysis of habitats, habits, population, dwell situation, fauna characteristics, etc. results shows that the diversity of *Leucodioptron canorus* are rich but the population rare in protected areas, the difference of distribution density at each habitats are large, and all species are Oriental species dominated by endemic species.

Key words: *Leucodioptron canorus* family; diversity; population; distribution density; habitat; Baima Snow Mountain Nature Reserve

被称为“画鹱起源地”核心地段的云南白马雪山国家级自然保护区分布着多种多样的画鹱科的鸟类, 但保护区建立已 32 年, 对本区内栖息的画鹱科鸟类尚未进行过系统的调查和研究。笔者从 1996 年始(特别是 2010 和 2012 年)间断地对分布在白马雪山国家级自然保护区的画鹱科鸟类进行了调查、分析和研究, 获得了一些数据, 现整理成文, 以期今

后对画鹱科鸟类的保护和科研工作提供借鉴。

1 白马雪山保护区概况

白马雪山国家级自然保护区(以下简称保护区)在滇西北迪庆州德钦县和维西县境内, 是澜沧江和金沙江的分水岭。保护区建立于 1983 年, 于 2000 年成立了白马雪山国家级自然保护区处级管

收稿日期: 2016-01-13.

作者简介: 龙 华(1974-), 男, 云南德钦人, 工程师. 从事野生动物管理和研究工作.

通信作者: 格玛江初. E-mail: gmjc2006@126.com

理局, 下设科级德钦分局和维西分局。保护区面积为 281 640 hm², 地理位置在北纬 27°24'~28°36', 东经 98°57'~99°25'。地势北高南低, 处在青藏高原向云贵高原过渡接触地带, 因此, 保护区的自然地理环境及生物资源具有云南的特色, 又具有藏南的特色, 过渡色彩非常明显, 是世界上生物多样性资源最丰富的地区之一。主要森林植被为高山、亚高山温性、寒温性针叶林, 是冷杉属树种的荟荟地, 随海拔的高低各树种组成的植被呈垂直型分布。最低海拔 1 949 m, 最高海拔为 5 429 m, 相对高差达 3 500 m, 垂直高差如此大的峡谷是形成保护区典型的立体气候之因。年均温 4.7℃, 极端最高温 24.5℃, 极端

低最温 -13.1℃, 无霜期为 132 d (据德钦县气象局提供的资料)。

2 画鹀科种类多样性

在保护区内进行野外调查, 结合前人的成果, 截至目前, 记录到保护区内分布有画鹀科鸟类共 44 种 (表 1), 隶属于 16 属, 占国内分布画鹀科鸟类 131 种 (郑作新, 1987) 的 33.59%; 占云南分布 105 种 (彭燕章, 1987) 的 41.9%。其中虽然没有列入《国家重点保护野生动物名录》的种类, 也没有记录本保护区的特有种群, 但分别记录有中国西部特有种、中国西南地区特有种、喜马拉雅山和横断山区特有

表 1 白马雪山自然保护区画鹀科鸟类分布名录

Tab. 1 Distribution list of *Leucodioptron canorus* bird family in Baima Snow Mountain Reserve

种 名	生境分布							区系从属			特 有 种	居 留 型	
	干 热 河 谷	云 南 松 林	针 阔 混 交 林	暗 针 叶 林	高 山 灌 丛	黄 背 栎 纯 林	农 田 村 镇	东 洋 种	古 北 种	广 布 种			
1 钩嘴鹀属 <i>Pomeatorhinus</i>													
(1) 斑胸钩嘴鹀 <i>Garrulax maximus</i>	✓	✓	✓			✓	✓	✓					留
(2) 棕颈钩嘴鹀 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	✓	✓	✓			✓	✓	✓					留
2 鳞鹀属 <i>Pnoepyga</i>													
(3) 小鳞鹀 <i>Pnoepyga pusilla</i>		✓	✓	✓	✓			✓					留
(4) 大鳞鹀 <i>Pnoepyga albiventer</i>			✓	✓				✓			✓		留
3 鹀属 <i>Spelaornis</i>													
(5) 斑翅鹀 <i>Spelaornis troglodytoides</i>		✓						✓			✓		留
(6) 长尾鹀 <i>Spelaornis chocolatinus</i>		✓	✓		✓			✓			✓		留
4 穗鹀属 <i>Stachyris</i>													
(7) 红头穗鹀 <i>Stachyris ruficeps</i>		✓	✓			✓		✓					留
5 宝兴鹀雀属 <i>Moupinia</i>													
(8) 宝兴鹀雀 <i>Moupinia poecilotiis</i>				✓	✓	✓		✓			✓		留
6 草鹀属 <i>Babax</i>													
(9) 矛纹草鹀 <i>Babax lanceolatus</i>		✓	✓		✓	✓		✓					留
7 噪鹀属 <i>Garrulax</i>													
(10) 白喉噪鹀 <i>Garrulax albogularis</i>		✓	✓			✓	✓	✓					留
(11) 灰翅噪鹀 <i>Garrulax cineraceus</i>	✓	✓	✓					✓					留
(12) 斑背噪鹀 <i>Garrulax lunulatus</i>			✓		✓	✓		✓			✓		留
(13) 大噪鹀 <i>Garrulax maximus</i>			✓	✓	✓	✓		✓			✓		留
(14) 眼纹噪鹀 <i>Garrulax ocellatus</i>			✓		✓	✓		✓			✓		留
(15) 白颊噪鹀 <i>Garrulax sannis comis</i>	✓	✓	✓					✓					留
(16) 橙翅噪鹀 <i>Garrulax ellioti</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		留

续表 1

种名	生境分布							区系从属			特有种	居留型
	干热河谷	云南松林	针阔混交林	暗针叶林	高山灌丛	黄背栎纯林	农田村镇	东洋种	古北种	广布种		
(17) 黑顶噪鹛 <i>Garrulax affinis</i>		√	√	√	√	√		√			√	留
(18) 白点鹛 <i>Garrulax bieti</i>		√	√	√	√	√		√			√	留
8 相思鸟属 <i>Leiothrix</i>												
(19) 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>			√		√			√				留
9 鸚鵡属 <i>Pteruthius</i>												
(20) 红翅鸚鵡 <i>Pteruthius flaviscapis</i>		√	√			√		√				留
(21) 淡绿鸚鵡 <i>Pteruthius xanthochlorus</i>		√	√					√				留
10 斑翅鸚鵡属 <i>Actinodura</i>												
(22) 灰头斑翅鸚鵡 <i>Actinodura souliei</i>		√				√		√			√	留
11 希鹛属 <i>Minla</i>												
(23) 火尾希鹛 <i>Minla ignotincta</i>		√	√					√			√	留
(24) 斑喉希鹛 <i>Minla strigula</i>		√	√					√			√	留
12 雀鹛属 <i>Alcippe</i>												
(25) 金胸雀鹛 <i>Alcippe chrysotis</i>		√	√					√				留
(26) 褐头雀鹛 <i>Alcippe cinereiceps</i>		√	√					√				留
(27) 白眉雀鹛 <i>Alcippe vinipectus</i>		√	√	√	√	√		√			√	留
(28) 高山雀鹛 <i>Alcippe striaticollis</i>			√	√	√	√		√			√	留
(29) 棕头雀鹛 <i>Alcippe ruficapilla</i>		√	√	√	√	√	√	√			√	留
(30) 褐胁雀鹛 <i>Alcippe dubia</i>	√	√	√			√		√				留
(31) 灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	√	√	√					√				留
13 奇鹛属 <i>Heterophasia</i>												
(32) 黑头奇鹛 <i>Heterophasia melanoleuca</i>		√	√			√		√			√	留
14 凤鹛属 <i>Yuhina</i>												
(33) 纹喉凤鹛 <i>Yuhina gularis</i>		√	√			√		√			√	留
(34) 白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>	√	√	√	√		√	√	√			√	留
(35) 棕肛凤鹛 <i>Yuhina occipitalis</i>			√	√		√		√			√	留
(36) 黑额凤鹛 <i>Yuhina nigrimenta</i>		√	√			√		√				留
15 红嘴鸦雀属 <i>Conostoma</i>												
(37) 红嘴鸦雀 <i>Conostoma oemodium</i>			√	√	√			√			√	留
16 鸦雀属 <i>Paradoxornis</i>												
(38) 斑胸鸦雀 <i>Paradoxornis flavirostris</i>					√	√		√				留
(39) 点胸鸦雀 <i>Paradoxornis guttaticollis</i>					√	√		√				留
(40) 橙背鸦雀 <i>Paradoxornis nipalensis</i>	√		√			√		√			√	留
(41) 褐鸦雀 <i>Paradoxornis unicolor</i>			√	√		√		√			√	留
(42) 褐翅鸦雀 <i>Paradoxornis brunneus</i>						√						留
(43) 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	√	√	√			√		√				留
(44) 黄额鸦雀 <i>Paradoxornis fulvifrons</i>		√				√		√			√	留

种等共计 24 种,占画鹱科鸟类种数的 54.6%,即 1/2 以上的种类为特有种。列入《国家保护有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》的有宝兴鹱雀、矛纹草鹱、大草鹱、灰翅噪鹱、斑背噪鹱、白点噪鹱、大噪鹱、眼纹噪鹱、白颊噪鹱、橙翅噪鹱、黑顶噪鹱、红嘴相思鸟、棕头雀鹱、褐鸦雀、黄额鸦雀 15 种。保护区面积不足国土面积的 0.03%,但所记录的鸟类却占国内分布的 33.59%,这充分说明了保护区是画鹱科鸟类的聚集地,是名符其实的“画鹱起源地”、“鸟类极限生境的拥有地”、“特有脆弱鸟类的避难所”。

3 生境及种类分布

白马雪山自然保护区与横断山区的大多数地方一样,山高坡陡、谷深,高差大,因而其气候、植被等自然景观具有明显的垂直性变化。由于各种鸟类都依附于生活习性相适应的生境条件而生存,所以在不同的自然垂直带和不同的生境中鸟类的种类也不尽相同,因而形成了鸟类生境分布和垂直分布的变化。根据调查中各种鸟类获见的海拔和植被类型,并参考有关文献资料,大致划分为 5 个垂直植被带生境(干热河谷稀植带生境、云南松、高山松林带生境、针阔(落叶)混交林带生境、暗针叶林带生境、高山灌丛草甸带生境)和 2 个非垂直性或地带性变化的生境(黄背栎、高山栎镶嵌在各垂直植被带的纯林生境、居民点及农田耕作地生境)。

3.1 干热河谷稀植带生境

主要位于金沙江河谷海拔 2 700 m 以下及珠巴洛河海拔 2 300 m 以下的河谷地带,是白马雪山自然保护区鸟类生境的基带。气候干燥炎热,降雨量少,蒸发量大,具有明显的干暖河谷景观,植被稀疏,种类贫乏,多为耐旱的低矮、垫状、丛生植物,如革叶茺花(*Wikstroemia scytophylla*)、白刺花(*Sophora viciifolia*)、土沉香(*Excoecaria acerifolia*)、华西小石积(*Osteomeles schwerinac*)、小叶野丁香(*Leptodermis microphylla*)和沿岸稀疏清香木(*Pistacia weinmannifolia*)等。此河谷地带常见的种类有棕头鸦雀(*Paradoxornis webbianus*)、褐胁雀鹱(*Alcippe dubia*)、橙背鸦雀(*Paradoxornis nipalensis*)、橙翅噪鹱(*Garrulax ellioti*)、灰翅噪鹱(*Garrulax cineraceus*)、灰眶雀鹱(*Alcippe morrisonia*)等 8 种,占保护区画鹱科鸟类分布种数的 18.2%。

3.3 云南松、高山松林带生境

主要处于海拔 2 300~3 000 m,下部受干热河

谷气候的影响,云南松(*Pinus yunnanensis* Franch)生长低矮而稀疏,向上随海拔高度和湿度的增加,植被生长状况逐渐趋于良好。海拔 2 600 m 以上,云南松不能达到的地方被高山松(*Pinus densata*)所代替。云南松和高山松一般为纯林,但有时也与高山栎(*Quercus spp*)等组成混交林,阴坡和河谷有片状的旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)、山杨(*Populus bonatii*)分布。本带生境中常见的种类有白领凤鹱(*Yuhina diademata*)、小鳞鹱鹱(*Pnoepyga pusilla*)、大鳞鹱鹱(*Pnoepyga albiventer*)、斑翅鹱鹱(*Spelaeornis troglodytoides*)、黑头奇鹱(*Heterophasia melanoleuca*)、金胸雀鹱(*Alcippe chrysotis*)、火尾希鹱(*Minla ignotincta*)等 28 种,占保护区画鹱科鸟类分布种数的 63.6%。

3.3 暗针叶林带生境

分布于海拔 3 200~4 000 m,由长苞冷杉(*Abies georgeii*)、苍山冷杉(*Abies delauayi*)、川滇冷杉(*Abies forrestii*)、中甸冷杉(*Abies ferreana*)、云南黄果冷杉(*Abies ernestii*)、急尖长苞冷杉(*Abies georgei*)、大果红杉(*Larix potaninii*)、怒江落叶松(*Larix speciosa*)、林芝云杉(*Picea likiangensis*)等组成保护区内的主要林带,基本保持原始状态,是保护区森林资源的重要组成部分。常见的种类有褐鸦雀(*Paradoxornis unicolor*)、红嘴鸦雀(*Conostoma oemodium*)、棕肛凤鹱(*Yuhina occipitalis*)、棕头雀鹱(*Alcippe ruficapilla*)、白眉雀鹱(*Alcippe vinipectus*)、黑顶噪鹱(*Garrulax affinis*)等 12 种,占保护区画鹱科鸟类分布种数的 27.3%。

3.4 亚寒带高山灌丛草甸带生境

分布在自然植被带的上线,海拔 4 000~4 400 m。高山灌丛的植被是以多种杜鹃(*Rhododendron spp*)、忍冬(*Lonicera spp*)、绣线菊(*Spiraea spp*)、蔷薇(*Rosa spp*)等组成的落叶阔叶灌丛。草甸大体可分为以和龙胆(*Gentiana spp*)、蒿草(*Kobresia spp*)、熟禾(*Poa spp*)、小蘗(*Berberis spp*)、报春(*Primula spp*)、紫堇(*Corydalis spp*)、蓼(*Koenigia spp*)、岩须(*Cassiope spp*)组成的杂草草甸类型。本带常见的种类有点胸鸦雀(*Paradoxornis guttaicollis*)、斑胸鸦雀(*Paradoxornis flavirostris*)、高山雀鹱(*Alcippe striaticollis*)、眼纹噪鹱(*Garrulax ocellatus*)、斑背噪鹱(*Garrulax lunulatus*)、宝兴鹱雀(*Moupinia poecilotiis*)等 16 种,占保护区画鹱科鸟类分布种数的 36.4%。

3.5 黄背栎、高山栎镶嵌在各垂直植被带的纯林生境

此植被类型在调查区域占有较大面积,垂直幅

度大,黄背栎(*Quercus pannosa*)、高山栎(*Quercus spp*)以乔木、矮林、高灌、矮灌多种类型出现在各垂直植被带中,且大都在阳坡分布,提供多样性生境。因此,各种鸟类均喜栖息于此植被类型,特别是冬季。常见有红头穗鹛(*Stachyris ruficeps*)、褐翅鸦雀(*Paradoxornis brunneus*)、大噪鹛(*Garrulax maximus*)、灰头斑翅鹛(*Actinodura souliei*)、黑额凤鹛(*Yuhina nigrimenta*)、黄额鸦雀(*Paradoxornis fulvifrons*)等 30 种,占保护区画鹛科鸟类分布种数的 68.2%。

3.6 居民点及农田耕作地生境

居民点及农田耕作地生境除了常见的多种季节性农作物物种外,还有鸟类喜爱的如核桃(*Juglans sp*)、桃子(*Prunus sp*)、樱桃(*Prunus tomentosa*)、葡萄(*Vitis sp*)等经济树种。本带常见种类有棕头雀鹛(*Alcippe ruficapilla*)、白领凤鹛(*Yuhina diademata*)、斑胸钩嘴鹛(*Garrulax maximus*)、棕颈钩嘴鹛(*Pomatorhinus ruficollis*)、白喉噪鹛(*Garrulax albogularis*)、白颊噪鹛(*Garrulax sannis comis*)等 7 种,占保护区画鹛科鸟类分布种数的 15.9%。

保护区分布的画鹛科鸟类都为留鸟,但随季节和气候的变化都有垂直迁移的习性,因此许多种类都有跨越垂直植被带和多个生境栖息的现象,也因此各垂直植被带和各类生境中所记录的种类是相对的。

4 生境和垂直分布特点

根据对云南松和高山松林带、针阔混交林带、暗针叶林带和高山灌丛草甸等垂直地带性生境,以及保护区内海拔最低的干热河谷生境的鸟类组成分析上可以看出,横断山区鸟类区系主要特征之一的垂直性分布在本保护区中也非常明显。由于保护区内的金沙江河谷切割深峻,从奔子栏洪积扇缘线至山顶的相对海拔高差为 3 480 m,随着海拔高度的变化,植被产生垂直变化,鸟类也随之具有相应的垂直地带性变化,形成从低海拔到中高海拔种类逐渐增加,到中高山地带的针阔混交林带种类最多,然后种数又逐渐减少的变化形式。

根据各生境鸟类分布情况分析,白马雪山自然保护区以暖温带中山针阔混交林带分布的鸟类种类最多,各生境记录的鸟类种数从多到少的顺序为:针阔(落叶)混交林带、黄背栎及高山栎镶嵌在各垂直植被带的纯林、云南松、高山松林带、高山灌丛草甸带、暗针叶林带、干热河谷稀植带、居民点及农田

耕地。这不但与气候和植被的垂直变化有关,也与各垂直植被带边缘多样性小生境丰富度有极大的关系,如白马雪山自然保护区最大面积的原始森林——暗针叶林带,因其画鹛科鸟类适栖生境单一而只分布 12 种。以及辖区内河谷切割深峻,两岸地势陡峭,水流湍急,农田耕作地和干热河谷稀植带面积少等多种因素有密切关系。

5 种群数量及分布密度

调查方法采用国际流行的鸟类数量调查法:根据近 20 年来在保护区野外保护管理实践经验,在 1:10 万的地形图上标记要实地调查的所有样带(固定样带和可变样带),样带路线的选择尽量能代表(涉及)调查区域各垂直植被的生境类型。而在野外实地调查过程中又根据实际情况进行补点调查——根据知情者和向导的情况反映而去某地进行某种雉类的补充调查。

5.1 固定样带调查

调查中时速保持 3 km,沿样带中线从北到南行走,主要观察雉类的实体、鸣叫,详细记录所见个体的种类、数量、大小(成体、亚成体、幼体)。将所观察和收集到的数据分类统计后,按以下公式计算。

固定样带的画鹛科鸟类密度: $D=N1/2LW$

式中: L 为样带长度(km); W 为样带单侧宽度(m); $N1$ 为观察到的个体数; D 为密度(只/km²)。

5.2 可变样带调查

可变样带画鹛科鸟类密度: $D=2L\sum\frac{n^2}{di}$

式中: D 为种群密度(只/m²); N 为所见个体的次数; L 为样带长度(km); di 为所见个体*i*距样带中心线的垂直距离(m)。

同样地以 3 km 的时速沿样带中心从北到南(或从南到北)方向行走,主要观察雉类的实体,准确记录所见个体的种类、数量、大小(成体、亚成体、幼体)以及所见个体距样线中心的垂直距离,将所观察和收集到的数据分类统计后,按下式计算。

野外实地调查过程中,在各类生境中设计 282 条样带:干热河谷稀植带 25 条、云南松、高山松林带 32 条、针阔(落叶)混交林带 45 条、暗针叶林带 60 条、高山灌丛草甸带 45 条、黄背栎、高山栎镶嵌在各垂直植被带的纯林 50 条、居民点及农田耕作地 25 条。样带总长为 1 734.6 km(定宽样带为 700 km、不定宽样带为 1 034.6 km),样带总面积 144.98

km² (定宽样带为 56 km²、不定宽样带为 88.98 km²),占调查区域(保护区德钦分局面积为 281 640 hm²)的 5.15 %。

根据调查计算结果,保护区内栖息的画鹡科鸟类的种群数量、分布密度估算如表 2 所示。

表 2 保护区部分画鹡科鸟类种群数量及分布密度统计

Tab. 2 Population and density of *Leucodioptron canorus* bird family in Baima Snow Mountain Reserve

种类	密度/ (只·km ⁻²)	推算数量/ 只
橙翅噪鹲	4.28	12054
白领凤鹲	3.34	9407
白眉雀鹲	3.22	9069
大噪鹲	2.21	6224
黑顶噪鹲	1.63	4591
宝兴鹲雀	0.69	1943
红嘴鹲雀	0.39	1098
长尾鹲鹲	0.23	648
棕颈钩嘴鹲	0.12	338
淡绿鹲鹲	0.08	225

从表 2 可得知(由于篇幅关系,仅列出最具代表性的种群数量最多的 5 种和种群数量最少的 5 种),栖息在本保护区的画鹡科鸟类分布密度所有种都不足 5 只/km²,其优势种为橙翅噪鹲(超出

10 000 只),依次为白领凤鹲、白眉雀鹲、大噪鹲、黑顶噪鹲,但估算的种群数量都不到 10 000 只。数量最少的为淡绿鹲鹲(只有 225 只),依次为棕颈钩嘴鹲、长尾鹲鹲、大红嘴鹲雀、宝兴鹲雀。这充分说明了白马雪山国家级自然保护区画鹡科鸟类种类多而种群数量稀少,也证实了本保护区鸟类生境的破碎性和滞限生境的分布。

对画鹡科鸟类在各生境类型的分布数量、分布密度实地调查的统计结果和对当地知情者(牧人及经常上山挖捡药材的人)调查访问的结果大体一致(表 3),而有些样带的实地调查结果则与经验性的估计数量和密度有很大的出入。也许是因为某些样带调查时受天气和季节(鸟类的产卵、孵化期)影响,故调查统计出的种群数量、分布密度远远低于平常经验性的估计结果。另一方面,某些种类往往高密度地栖息在局部适栖小生境中,如 2011 年 12 月在书松村考察时发现黑顶噪鹲、大噪鹲、棕头雀鹲、白眉雀鹲在各垂直植被类型中镶嵌的黄背栎纯林的种群数量密度很高,这也许是因为季节气候和集群觅食性有关,因上述小生境提供给画鹡科鸟类丰富的喜食性食物和极好的隐蔽条件,特别是冬季。

6 讨论

分布在本保护区的画鹡科鸟类种类多而种群数量少;各生境分布密度差幅大;所有种类均为东洋

表 3 白马雪山自然保护区部分画鹡科鸟类生境分布数量及密度

Tab. 3 Distribution and density of *Leucodioptron canorus* bird habitat in Baima Snow Mountain Reserve 只·km⁻²

物种名称	干热河谷	云南松林	针阔混交	暗针叶林	高山草甸	高山栎林	农田耕作地
橙翅噪鹲	2.34	4.41	5.90	2.81	3.64	5.94	4.92
白领凤鹲	3.56	4.01	5.25	2.60		3.72	4.24
白眉雀鹲		4.02	4.94	3.52	4.13	5.93	
大噪鹲		1.76	4.52	2.82	3.54	2.83	
黑顶噪鹲		1.24	2.53	1.33	2.45	3.86	
宝兴鹲雀				1.12	2.27	1.44	
红嘴鹲雀		0.71	1.13			0.89	
长尾鹲鹲		0.35	0.88			0.38	
棕颈钩嘴鹲	0.15	0.17	0.20			0.16	0.16
淡绿鹲鹲		0.27	0.29				

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.015

我国森林旅游景区生态安全的 IRDS 分析

郑永贤^{1,2}, 薛菲², 张智光¹

(1. 南京林业大学经济管理学院, 江苏 南京 210037; 2. 扬州大学旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225009)

摘要:依据制度—监管—干扰—状态(IRDS)模型框架,分析我国一些森林旅游景区中资源环境质量明显下降、植被遭到不同程度损毁、动物受到惊扰和伤害等生态安全问题现状。探讨景区生态安全水平下降的关键致因:景区环境相关法规建设远滞后于景区生态环境保护需要、景区在发挥社会认证作用功能时存在选择性、监管主体在景区资源的使用与保护中存在过多利益纠葛、景区开发水平与资源保护水平之间的关系严重失调、景区管理者对景区生态安全的实际边界掌控能力不足、景区资源使用及参与主体间责利关系失衡。提出基于 IRDS 模型的以生态优先为导向的森林旅游景区生态安全良性循环发展模式、多元环境保护制度体系等措施的景区生态安全水平提升路径。

关键词:森林旅游景区;生态安全;IRDS 模型;资源环境质量;环境保护;生态优先导向

中图分类号:S788.2;X171.4 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0064-06

IRDS Analysis on Ecological Security of Forest Scenic Spot

ZHENG Yongxian^{1,2}, XUE Fei², ZHANG Zhiguang¹

(1. College of Economics and Management, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China;

2. College of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009. China)

Abstract: According to the Institutional-Regulatory-Disturbance-Security (IRDS) model, it found that there are serious ecological security issues, such as decreases of resources and environment, destruction to vegetation in suffered varying degrees, disturbed or harm on animals in some of China's forest scenic spots. These issues revealed the follows reasons: environment-related regulations of scenic spot lagged the needs of its environmental protection; the managers had tendency to get benefits from social certification and neglected its responsibilities and constraints; there were too many interest conflicts for main regulators when played the roles in using and protecting forest resources; the implementation of scenic environment-related regulations was lack of support in the complementary systems; the disturbance on environment from scenic managers had not been effective supervision; the relationship between development and protection was serious imbalance; the interest relationships between stakeholders were unbal-

收稿日期:2016-03-02.

基金项目:国家自然科学基金项目(71173107)基于生态—产业共生关系的林业生态安全测度研究;教育部高等学校博士点基金博导类课题(20113204110005)生态与产业共生视角的林业生态安全测度理论与方法研究;国家林业局软科学研究项目(2013-R07)我国林业实施绿色经济的多层次测度体系与管理机制研究;扬州大学校人文社科研究基金项目(206510608)碎片化时代的旅游风景区生态安全发展研究.

作者简介:郑永贤(1974-),男,河南许昌人,博士,讲师.研究方向为生态旅游、林业管理工程. E-mail:xyz00@126.com

通信作者:张智光(1958-),男,教授.研究方向为林业与环境经济系统工程. E-mail:zzg@njfu.com.cn

anced. Accordingly, it suggested that the ecological security virtuous development model of forest scenic spot based on IRDS and lead by ecology priority should be built. Meanwhile, multiple environmental protection systems of institutional, mechanisms of accountability and harmony among interests among participating bodies should facilitate to achieve a high level of ecological security.

Key words: forest scenic spot; ecological security; IRDS model; resource and environmental quality; environmental protection; ecology priority guiding

森林旅游的发展,使得景区林木资源的开发价值由原来的林产品生产等转向景观游憩,这对我国森林资源的保护起着巨大推动作用,也是当前我国生态文明建设的主要推动力量。优美的环境是高质量旅游体验的前提,然而受经济利益的驱使,景区在实际使用中遭到诸多主体的影响与干扰,生态环境质量不断下降。无论在容量严重超载的热点景区,还是门可罗雀的效益不佳景区,均出现了不同程度的生态环境问题。这逐步成为严重影响社会和谐发展,制约小康社会实现的一大障碍。在经济新常态下,弄清我国森林旅游景区生态安全问题及其主要致因,以建立森林旅游景区生态安全良性循环发展机制,从而实现森林旅游与景区生态安全的良性互动,是当前森林旅游生态安全研究的迫切性工作。

1 景区生态安全 IRDS 模型的提出

笔者通过系列研究^[1,2],发现景区的生态安全状态(Security state, S)主要受制度环境(Institutional environment, I)、监管与建设行为(Regulatory and

construction Acts, R) 和干扰行为(Disturbing activation, D)3类因素影响,在分析上述因素间关系基础上构建了景区生态安全的 IRDS 关系概念模型,其简要关系如图 1 所示。景区的生态安全状态是在景区相关制度环境和监管与建设行为的双重规范与约束作用下,各类干扰主体的干扰行为对景区生态安全的影响结果。该模型在一定程度上降低了生态安全研究中“因素度量与研究尺度”^[3]间的紧密关系,有助于实现研究结果由“小研究尺度推演至大尺度”^[4]。但该模型仅仅是在定性研究的基础上形成的一个概念模型,还未在该模型框架下来分析我国森林旅游景区生态安全实际。本文拟从实地调研的基础上,梳理我国森林旅游景区生态安全状态,探讨景区生态安全受制度环境和监管责任等方面的影响关系,并提出基于制度和责任的我国景区生态安全的提升路径。这有助于在面对景区生态安全问题时避免“相互推诿”,也有助于参与各方“在环境管理与政策制定中发挥沟通与对话的重要作用”^[5]。

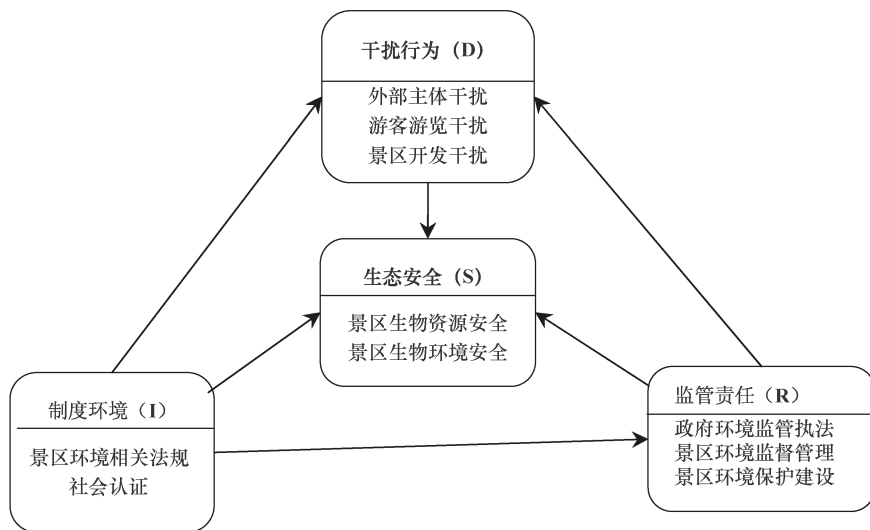


图 1 森林旅游景区生态安全的 IRDS 简化关系模型

Fig. 1 IRDS simplified relational model of ecological security in forest tourism scenic spot

2 景区的生态安全 S 的状态分析

2.1 景区资源环境质量明显下降

2.1.1 水体污染是许多森林旅游景区最为突出的问题

水体污染在我国森林旅游景区普遍存在,突出表现为以下几方面:1)景区服务设备污染。比如,湖泊里的摩托艇、游艇、游船等水上运输工具,动力多为柴油,除排放尾气污染水体外,船体也经常出现漏油现象。2)景区服务设施落后造成的污染。景区内的餐饮服务等在经营过程中产生各种废水,缺乏排污管道或过滤设施时,将废水直接排入河流与湖泊。3)原住民日常生活污染。在一些面积较大的景区,常有原住民生活在其中,生活污水也多因基础设施落后而直接排入附近水域中。4)游客不良行为造成的污染。游客在游览过程中乱丢塑料袋、水瓶等生活垃圾,不仅产生视觉污染,也容易引起某些水体的富营养化。

2.1.2 部分地表及土壤结构发生改变

我国绝大多数景区都或多或少地存在地表裸露、水土流失现象。景区的开山铺路、建索道等项目建设,使得部分地表植被受到损毁,土壤长时间的裸露,容易造成水土流失。而游客的踩踏,使得地面含水量降低,土壤产生板结。裸露的地表在雨水冲刷下,土壤有机物质下降,其微量元素含量等也均会出现不同程度的改变。

2.1.3 景区空气质量存在不同程度的下降

景区空气质量在不同主体干扰下,主要呈现出以下情况。1)餐饮加工类空气污染。景区的餐厅、烧烤等餐饮服务,在生产加工过程中会造成大量的二氧化碳、二氧化硫等气体的排放。2)燃油类空气污染。虽然某些旅游景区内部分游览车已经采用电力驱动,但仍有许多景区内外的交通工具,仍然以柴、汽油等油类作为主要动力燃料,造成空气中一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和颗粒物等污染。3)特殊活动类空气污染。在一些景区都有寺庙香火等或大型旅游活动,这些活动所产生的烟尘和废气同样对景区空气质量产生不良影响。

2.1.4 景区的噪声污染主要与旅游活动有关

我国在《旅游景区质量等级的划分与评定(修订)》(GB/T17775—2003)标准中^[6]明确规定,所有等级的国家旅游景区的噪声质量要符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096—1993)中所规定的一类标准,即不超过 55 分贝。然而,许多森林旅游景区的

索道、过山车、机动船舶等旅游服务设备产生的噪音远远大于此标准。在游客集聚的场所,人员众多,容易产生较高的噪音。噪音不仅影响游客的心情和游览的满意度,更重要的是,对植被、鸟类、鱼类、动物等生物都有较大的不良影响。

2.2 景区植被遭到不同程度的损毁

2.2.1 游客对植被干扰显著

游客接触较多的树木植被的生长状态明显异于远离道路的树木植被,路边植被常出现向非道路方向内侧退缩现象。游客对树木抚摸、靠压、上树照相、刻画、玩耍等的频繁接触,造成一些树木树枝形态变形、外观美感下降、脱皮、生长缓慢、枝叶折断,甚至造成根系裸露,吸收水分与养分困难,长期下去很可能导致树木的枯萎和死亡。

2.2.2 景区开发等各类资源使用主体对植被破坏严重

森林资源在旅游经济活动中受到景区经营者在内的各类使用主体的干扰与破坏。景区在开发过程中开山建路、建设设施等,占用部分森林平缓地带,使得植被面积明显缩小。而景区内其它使用主体也对森林资源产生着不同程度威胁。比如,包括云台山在内的一些森林旅游景区中的原住民或企业不断地在其中建造别墅、厂房等。在江苏阜宁县的阜宁森林公园里,某组织建设豪华别墅群和休闲会所;在盱眙铁山寺国家森林公园边缘地带新建了大量房产项目。这些行为不仅大量侵占森林资源,同时也造成了对整体景观的破坏。这些基础建设类行为对森林旅游景区的微环境生态安全来说是毁灭性的。

2.3 景区动物受到了一定的惊扰或伤害

景区的旅游旺季也往往是动植物繁殖生长季节,大量游客活动给各种动物的繁殖、觅食、迁移和其它生活习性造成不良影响。游客在游览的过程中遇到小动物会有意对之追逐、拍照、惊吓或逗弄,使小动物长期处于惊扰状态。而游客随意将诸如面包、点心、水果、饮料甚至是香烟等投掷给动物,这不仅可能改变动物的饮食结构和规律,也易引起动物产生疾病,甚至死亡。

3 景区生态安全水平下降的致因——IRD 因素分析

3.1 景区环境相关法规建设远滞后于景区生态环境保护需要

我国早在 1982 年就成立了第一家国家森林公园——张家界国家森林公园,但其正式的法规文件

《国家级森林公园管理办法》却是在 29 年后才颁布。其它相关环境相关法规对景区环境监督管理的作用同样相对薄弱。如像《风景区管理条例》、《森林公园管理办法》中,较少涉及日常监管、环境监测等详细内容,而更多的是涉及对资源破坏行为的约束。作为日常经营,仅仅保证不破坏资源是不够的,景区在日常经营中难免存在“合理性破坏”,其对环境影响往往是深远的,如果不予关注,很容易出现环境成本外部性问题。在缺乏相关法规制度支持的情况下,景区监督管理则变成了日常的“捡拾垃圾”、“巡山护路”等活动,这无法应对旅游经济活动对景区生态安全影响复杂性的局面。

景区环境法规制度的执行效果受其它相关制度的影响较大。景区环境法规制度是围绕景区内的监督与管控范围,涉及的内容也多为对资源的显性破坏,但它过多地考虑了责任与惩罚,却少有涉及对相关主体权益保护的内容。如:景区内外的农民因森林旅游的开展可能要放弃原来的土地耕作、林木砍伐、水产养殖等生产方式,以及“乱扔垃圾”、“烧柴做饭”等生活习惯等等。由于农民从森林旅游发展中的应有利益,在许多地方制度保障(生态移民补偿、生活补贴等)中没能很好地体现出来,自然而然,景区环境法规实际影响力就难免受到制约。前不久发生的峨眉山景区村民堵路事件,就是因景区原住民对相关保障性制度不满所致。

3.2 景区在发挥社会认证作用功能时存在选择性

虽然许多景区都进行了 ISO 之类的环境管理认证,但实际应用中,在提高景区知名度和环境制度化建设方面发挥了重要作用,而对景区生态资源的监测、评价与保护方面作用不突出。比如,在武陵源、武当山等景区,就曾出现过充分利用社会认证对景区制度建设、知名度提升等价值同时,却忽视其对生态环境监管与保护责任要求的现象。国家旅游局在 2015 年 4 月对 54 家 1A~5A 级风景区进行警告、严重警告甚至取消称号的处理,均反映了景区在发挥社会认证作用功能时,没能很好地履行应有的责任。

3.3 监管主体在景区资源的使用与保护中存在过多利益纠葛

作为森林旅游资源的主要监管者政府和景区部门,所发挥的监管作用十分有限。事实上许多景区本身就如一个小政府,如黄山风景区(管委会),有自己下辖的园林局、公安局等等,具有完全的行政执法权,政府环境监管执法与景区环境监督管理是合二为一的,这虽便于对景区内各干扰主体的控制,

但在经营中往往涉及到经济发展与政绩考核等多目标协调问题,在处理内部事务时常出现一手遮天的现象。而对于中小景区来说,森林资源的管控,既受政府部门的行政干预,在面对外部主体干扰时,又常需要政府环境监管执法的协作。而政府部门间却常因对自身利益考虑过多,在执法协作上相互掣肘,更有甚者,越过政府审批或公然违反景区环境相关法规。实际上在某些森林环境破坏严重的地区,政府与景区扮演着合谋的角色,“建设性破坏”、“开发过度”现象也就悄无声息地掩盖在了“提升景区服务水平”、“改善游客体验”等冠冕堂皇的理由下。因此,无论行政管辖权在谁的手里,若监管主体在景区资源的使用与保护之间存在过多的利益纠葛,又缺乏相应的权力监管制衡机制,景区的生态安全就难以得到保障。

3.4 景区开发水平与资源保护水平之间的关系严重失调

在经济利益目标导向下,景区在环境保护中较为关注诸如垃圾堆积等直观的显性生态安全问题,而常常忽视诸如生物繁殖力下降等对景区生态安全影响深远的隐性生态安全问题。虽然新的风景区管理条例中不再提及以经济利益为目标,但对许多景区生存而言,生存发展确需要资金支持,在经营艰难蹙蹙时,单靠政府补贴很难保证景区生态环境的安全,那么旅游活动不仅不能促进景区环境的良性发展,反而会严重危害森林资源的生态安全状态。但笔者看到更多的是,“更好保护环境”和“满足游客切实需要”成为许多景区不顾景区环境生态风险进行肆意开发的完美托辞,景区资源与环境保护只要从外表“看起来挺好”就够了。一个显著的事实是:多数景区的经营收入是透明的,而景区环境投入、环保举措却是遮遮掩掩的。对于景区生态资源来说,资源保护利益最大化和旅游经济利益最大化本身就是一对难以调和的矛盾,若不能很好地协调两者间关系,环境的外部性问题则势所难免。所以虽不能因噎废食,但若一味地追逐经济效益而忘了森林资源保护的初心,那么留给后代的将是美好环境的传说。

3.5 景区管理者对景区生态安全的实际边界掌控能力不足

在一个生态区域内,资源与环境之间的相互影响范围很广,景区外部环境状态往往影响景区内部资源环境,致使景区所面临的生态安全往往远大于其管辖权下的行政边界。在缺乏政府部门有效协作

或政绩考核指标的驱使下,一些景区成了逐利者的掌上明珠,周围或“烟雾缭绕”或“高楼林立”,景区内的植被因空气沉降、水体因河流水系而遭到外部主体不断干扰等现象时有发生。

3.6 景区资源使用及参与主体间责利关系失衡

景区资源的使用与保护涉及了政府、景区、游客、农民、周边企业等多种主体。其中,政府和景区是监管主体。监管主体自身与资源的利益纠葛使其未能发挥有效监管作用,而景区常扮演着监管者与破坏者的双重角色,在约束其它主体时却无视自身行为,造成“只许自己破坏,不许他人砍柴”的现象。森林旅游景区在发展过程中过多强调自身利益,忽视各干扰主体在森林资源使用中合理的利益诉求,致其无视环境法规与道德责任。可见,即便监控机制效力很高,若各群体间利益关系不平衡,也会引起景区生态安全问题。从另一个视角看,包括周边企业、农民在内的各相关群体,它们本身是资源的使用者,理应保护森林资源,但因相关政策与制度对其利益缺乏充分考虑,逐渐将其推向保护的对立面。比如人类本身就是自然遗产的一部分,因为申遗而盲目迁出大量居民,在缺乏相关补偿或补偿不力情况下,使得农民由原有贫困转向另一种贫困,出现另类“生态难民”。恰恰是这些为保护景区资源出台的相关制度与政策,在某些层面上却得到了相反的效果。

4 基于 IRDS 模型的景区生态安全水平的提升路径

森林旅游经营活动本身是一种经济行为,景区经营只是森林资源使用的一种形式,以生态保护为核心的各方利益均衡是景区生态安全的重要保障。由于森林资源的产权所属、生态管理边界、各利益主体众多等问题,单纯依靠景区经营者来实现景区的经济、社会和生态环境的平衡发展,无疑于棘地荆天。因而,还需要立足于政府视角,通过制度的规范、监管的优化、产业服务的促进与引导等手段,在促进景区生态环境良性循环的前提下,逐步实现森林旅游景区的生态安全水平的不断提升。

4.1 建立生态优先导向的景区发展模式

从景区生态安全角度看,一般情况下随着景区对资源的开发,景区环境所能承受的生态安全压力也会随着景区资源开发程度的增加而增加。若景区一味忽视生态环境的需要,景区生态安全问题迟早会出现。反之,若景区在旅游开发中将获得的收入

全部用于生态保护,或无视经济发展对景区资源保护的支撑作用,则景区的长足发展也难以继。因此,森林旅游景区的发展之路,应建立生态优先为导向的森林旅游景区发展模式(图 2)。在优先考虑生态环境需要的基础上进行景区开发,改变过去一味由牺牲环境为代价的粗放式的发展模式,应转向以生态环境良性循环为基础内涵式发展模式为主。景区经营者以更高的环境敏感度,主动关注生态环境变化,重点关注景区的隐性生态安全问题。景区盈利与否也不再是影响景区生态保护的决定性影响因素,而是在确保生态安全处于较高水平下,来适度进行景区开发。即使发展速度慢一些,经济效益增速低一些,但景区开发始终是在较高安全水平下进行的。

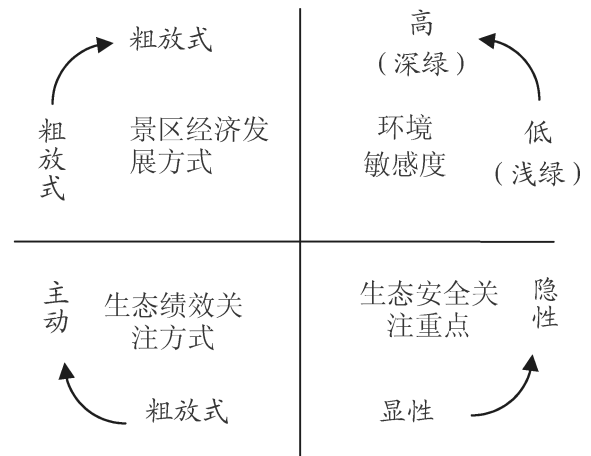


图 2 以生态优先为导向的森林旅游景区发展模式

Fig. 2 Development model of forest tourism resort lead by ecological priority

4.2 构建多元化景区环境保护制度机制

上述分析不难看出,景区生态环境问题主要是森林资源的使用主体成本外溢所致。将外部性进行内化是有效解决生态环境问题的重要途径^[7]。通过构建多元化景区环境保护制度机制,有助于实现森林旅游资源使用中环境成本的内化。1)健全现有的刚性制度。根据景区生态资源重要性,制定严厉的惩罚性制度,让违法违规成本高于其相关得益。2)增设相对柔性的环境保护激励性制度。如:对景区及周边企业等在提高生态保护方面提供鼓励与支持,对于良好遵行环境保护的企业给予减税、低息贷款等经济激励和其它精神文明激励。3)完善平衡利益相关主体的支持性制度。如:健全土地使用补偿、生态补偿制度;生态移民安置补偿、就业指导、创

业扶持等制度,让农民从森林旅游业的发展中真正受益。4)建立景区生态发展基金,对赢利能力较弱或政府补贴能力较差的景区提供一定的生态保护资金支持等。5)发挥自愿性环境管理制度的功能。鼓励景区及周边企业引入环境管理体系及其认证体系,引导企业增强环境保护的自律性,以降低刚性制度等产生的社会成本。

4.3 建立以前馈和现场控制为主的景区生态安全控制机制

在市场机制作用发挥不完全的情况下,增强前馈与现场控制能力,能够有效降低森林资源的破坏水平。1)改变被动监管环境的局面,在通过立法逐步完善景区环境制度的同时,需要增强对环境的防御性监管活动。如:增强景区经营者进行定期环境监测,监测内容应向引起水质变化,或水质变化所带来的隐性生态安全问题转移;并对可能的影响结果进行预判,为相关部门采取相应的管控措施提供依据。2)提升预防性制度的执行能力。在环境影响评价的执法、与影响景区环境的相关项目审批中,若能进行严格执法,降低“走过场”的现象,景区的许多生态安全破坏活动均能得到有效遏制。3)鼓励与引导景区扩大对现代电子监控技术的使用,并将之与政府环境监管系统联网,实时动态了解相关区域的环境状态,为及时掌控与处理景区内外的生态安全风险提供决策信息支持。

4.4 形成景区生态资源的责利关系均衡机制

市场机制要求森林资源的各使用主体,在资源使用的同时应承担相应的保护责任。在生态优先导向下,将所有管理主体综合为一个类似“大部制”的管理机构,各参与主体间对景区资源的保护不以使用中的得利多少为驱动力,而是以景区自然环境的良性循环发展为前提。除了管理体制外,尤其要考虑农民在森林旅游业发展中的利益。森林旅游发展应以解决农民的根本利益为出发点,除了在立法上让农民参与到森林旅游活动的盈利分配中,还要考虑农民的生产与生活、生存与发展等问题,以促进我国“三农”问题的解决。让各参与主体在森林资源的使用中得益,得益的同时又保护森林资源,从而达到人类需要与生态环境的良性循环发展。

4.5 打造多维的景区生态安全监督和问责机制

政府和景区经营者是森林旅游资源的保护者,但也存在因各种利益纠葛而破坏森林资源的情况。因而,应建立多维的监管和问责机制,以增进景区生态安全水平的提升。1)建立由景区生态资源利益相关者各方参与的环境保护监管部门,强化信息披露,让社会了解景区生态资源的相关使用者以及旅游活动对环境影响程度等信息,在强化监督的同时,也有助于消除公众对景区生态环境的担忧。2)加强对社会认证机构的监督。强化政府部门对相关环境管理体系等社会认证机构的监督,提升社会认证对景区生态环境管理的推动作用,增强各参与主体社会责任的同时,避免某些漂绿(Greenwashing)行为的发生。3)增进环境监督的行政约谈,了解环境执法部门的监管与执法情况,既便于掌控景区及其周边的环境实际,又有利于相关部门优化监督机制。4)强化环境问责机制。将环境绩效与相关考评机制相结合,建立以环境责任为中心的奖惩与问责机制。

参考文献:

- [1] 郑永贤,张智光. 森林旅游景区生态安全要素及其景观感知传递性的分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2015, 35(2): 123-129, 134.
- [2] 郑永贤,张智光. 森林旅游景区生态安全影响因素的 IRDS 模型研究——基于扎根理论[J]. 世界林业研究, 2015(1): 23-30.
- [3] 王根绪,程国栋,钱鞠. 生态安全评价研究中的若干问题[J]. 应用生态学报, 2003, 14(9): 1551-1556.
- [4] 肖笃宁,陈文波,郭福良. 论生态安全的基本概念和研究内容[J]. 应用生态学报, 2002, 13(3): 354-358.
- [5] STOLL S, WELP M. Towards a more effective and democratic natural resources management [M] Berlin: Berlin Heidelberg, 2006: 17-39.
- [6] 中国国家旅游局. 旅游景区质量等级的划分与评定(修订):(GB/T17775—2003) [S/OL]. http://www.cnta.com/zwgk/hybz/201506/t20150625_428118.shtml.
- [7] 成金华,吴巧生. 中国工业化进程中的环境问题与“环境成本内化”发展模式[J]. 管理世界, 2007(1): 147-148.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.016

风景名胜区生态保护与游览规划耦合研究

——以潭獐峡风景名胜区为例

李正睿, 秦 华

(西南大学园艺园林学院, 重庆 北碚 400715)

摘要:伴随旅游业快速的发展, 风景名胜区环境受到较为强烈的冲击, 亟需以生态保护为基础、协调景区规划为目标, 切合风景名胜区可持续发展战略, 指导景区发展的科学理论和技术支撑。生态保护与游览规划相辅相成, 既相互促进又相互制约, 协调平衡, 是一对耦合关系, 为探究两者之间的耦合模式及规律以促进风景区资源合理利用和旅游体系的优化, 以重庆市潭獐峡风景名胜区为例, 基于 GIS 技术和耦合模型分析, 初步提出景区生态保护与游览规划在空间利用上相互促进的方法以及游览规划制定的建议。

关键词: 风景名胜区; 生态保护; 游览规划; 耦合分析; 潭獐峡

中图分类号: S718.5; TU985.13 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0070-06

Coupling Between Ecological Protection and Sightseeing Planning in Scenic Spot

——A Case Study to Tanzhang Gorge Scenic Spot.

LI Zhengrui, QIN Hua

(College of Horticulture and Gardening, Southwest University, Chongqing 400715, China).

Abstract: In terms of the situation that tourism develops at top speed which greatly impacts the environment of scenic spot, it is necessary for us to figure out scientific theory and technological support which can fit in with scenic spot's strategy of sustainable development and can guide its development based on ecological protection and aimed at coordination of scenic area planning. Ecological protection and scenic area planning, supplementing each other, in other words, promoting each other and restricting each other in a balance, are in coupling relationship. This article studies the mode of coupling and regularities between ecological protection and scenic area planning in order to facilitate the rational utilization of resources of scenic spot and optimization of tourism system. Taking Tanzhang Gorge scenic spot as an example, based on GIS technology and coupling models analysis, the methods of mutual promotion in the aspect of space usage for scenic spot's ecological protection and scenic area planning were proposed, and suggestions for sightseeing planning were also put forward in this paper.

Key words: scenic spot; ecological protection; sightseeing planning; coupling analysis; Tanzhang Gorge

收稿日期: 2016-01-28; 修回日期: 2016-02-15.

作者简介: 李正睿(1990-), 男, 硕士研究生. 研究方向: 植物造景与景观规划. E-mail: 243004103@qq.com

通信作者: 秦 华, 教授.

伴随中国经济的不断增长、科学的长足进步,旅游事业得到了进一步发展,风景名胜区数量逐年增多,国家级、省级、市级和县级风景区不断增长,但同时风景名胜区生态保护也面临严峻形势与挑战,作为风景名胜区总体规划专项之一的游览规划常常缺乏以生态保护为基础,科学化、可持续化理论依据和技术旅游发展为策略的引导。尽管许多景区在制造游览规划时投入了大量人力和财力,但在旅游业迅速发展的背景下,仍对景区生态环境造成一定的破坏,究其原因主要是景区游览规划未能科学地结合生态保护,导致后期旅游发展与生态保护存在严重的矛盾。

1 风景名胜区生态保护与游览规划耦合研究的背景

1.1 风景名胜区生态保护与游览规划耦合条件

耦合概念最早源于物理学现象,是指 2 个或 2 个以上的电路元件或电网络的输入与输出之间存在紧密配合与相互影响,并通过相互作用从一侧向另一侧传输能量^[1]。复杂性科学把系统各要素之间的关系认定为耦合关系。风景名胜区生态保护与游览规划相辅相成,既相互促进又相互制约,两者协调平衡是风景区未来发展的重要方向。1) 相互促进方面,生态保护是旅游发展的前提,良好的生态资源是旅游发展的先决条件,游览规划是风景名胜资源展示、风光游赏与科普教育研究的重要途径;2) 相互制约方面,生态环境保护的要求对旅游开发利用存在一定限制性,同时游览规划的不合理、可持续性差会对风景名胜区生态环境造成一定压力或破坏。游览规划和生态保护对于风景名胜区的保护利用同等重要,各自发挥作用,却又互相影响,两者之间存在协调平衡的“耦合”关系。

1.2 风景名胜区生态保护与游览规划科学耦合是可持续发展的重要途径

大量风景名胜区保护利用实践表明,传统的游览规划对于生态环境欠缺考虑,有悖于风景区建立的初衷,必须在风景名胜区生态环境基础上找寻与之所契合的游览规划方法,以达成生态与旅游共益模式,这种既遵循生态学原则同时还促进旅行活动,既能完善生态环境工程边缘性工作,又能在生态资源保护取向中获取社会利益的方式^[2],是风景名胜区保护利用的核心环节,是风景名胜区可持续发展的重要途径。科学的耦合关系正是探索生态保护与游览规划平衡的关键,是风景名胜区可持续发展的

重要研究客体。理论研究方面,在国外,从 1985 年美国林业局科学家提出 LAC(可接受的改变)理论解决环境容量开始,便在生态环境资源保护和开发利用之间寻求一种合理的平衡模式,以及后期利用 ROS(游憩机会频谱)应用于资源保护与游客体验。在国内,早期章锦河等一批学者提出旅游生态足迹模型,初步探索生态保护与游览规划的平衡关系^[3];王若冰(2003)在《国家级重点风景名胜区的保护与开发》中进一步探讨了风景名胜区资源可持续发展的方法和途径。21 世纪,随着 GIS 技术在风景名胜区保护利用上的应用,风景名胜区部分专项规划与生态环境的科学化结合得到进一步完善。

1.3 风景名胜区耦合分析是风景名胜区保护利用的重要前提

2006 年颁布的《风景名胜区条例》中指出,风景名胜区总体规划的编制要坚持保护优先、开发服从保护的原则。《风景名胜区规划规范》(GB50298-1999)中规定风景名胜区游览规划作为总体规划中的专项规划之一,是风景资源的功能、性质、价值和保护利用的实际表达。风景区有许多种功能,其中游览是重要功能中利用量最大、影响最大的功能,也成为对风景区保护最大的威胁因素,故将其作为风景区总体规划中需全面深入研究的重要内容^[4]。综合分析是游览规划最重要的任务之一,在确定分区保护利用的基础上,根据游人环境容量需求,制定符合景区特色的游览路线和景区休憩活动范围。根据风景名胜区目标要求,分析生态保护与游览规划的耦合特征及规律,找出与风景名胜区长远发展相适宜的生态规划结构模型,以便能更好地指导风景名胜区的旅游发展与生态保护的协调平衡。

2 构建耦合分析模型

2.1 对象的选择

一直以来,我国的风景名胜区总体规划不能很好地兼顾生态保护与游览规划,游览规划往往主观性较强,景区建成后生态保护常常受制于游览区域的限制,后期生态环境保护存在发现问题再处理问题现象,其解决方式治标不治本,属于生态保护被动“耦合”于游览规划,既不符合规划初衷,又影响风景名胜区总体发展和资源价值体现,是一种消极生态维护模式。究其问题根源,在于规划阶段对风景名胜区空间利用做出生态补偿性考虑不够。

风景名胜区类型多样,特征各异,耦合对象选择的基本原则应从不同类型的地貌特征、景观特异度、

动植物珍稀度以及对生态环境和游览布局产生明显影响出发^[8]。提出的耦合分析是针对被耦合因子符合且将稳定促进生态环境保护要求的前提下游览规划对分区利用的控制。

2.2 分析模型

耦合因子根据各自属性受到多个组成要素影响。譬如地质地貌涉及高程、坡度、坡向、地质灾害等要素,将生态保护与要素的耦合度,即被耦合要素对分区保护范围的需求度分成 6 级,以此对游览规划提出控制性区域限制要求。生态保护耦合性越高,游览规划应进行越强的控制,防止游览规划对景区资源造成破坏。首先分析耦合因子多个要素之间的影响关系,再以 AHP 层次分析法确定各个耦合因子的权重,在 ArcGIS 平台上分别对选取的单因子进行耦合分级分析,再将单因子分析结果进行加权叠加得到耦合综合分析^[5]。

本研究利用 GIS 缓冲分析方法,即以被耦合对象为中心,根据耦合值判断达到环境最优时生态保护需求的宽度或半径,在 GIS 中绘制出生态保护需求的分级区域。

耦合分析模型表达式:

$$C=f(x_1, x_2, x_3 \dots, x_n) \quad (1)$$

式中: C (coupling)表示生态保护与耦合因子的耦合度等级, x_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$)是该耦合因子的一组影响要素。

修正后的多因子权重叠加耦合分析模型为:

$$S=\sum_{i=1}^n W_i C \quad (2)$$

式中: S 为 n 个耦合因子的加权指数和; C_i 为其评价单元第 i 个因子的分数或等级指数; W_i 为第 i 个因子权重; n 为因子个数^[6]。

3 潭獐峡国家级风景名胜区生态环境保护与游览规划的耦合分析

3.1 潭獐峡风景名胜区概况

潭獐峡风景名胜区位于重庆市万州区和云阳县境内,东经 $108^{\circ}42'22'' \sim 108^{\circ}56'52.64''$,北纬 $30^{\circ}38'48'' \sim 30^{\circ}42'27''$,涉及地宝乡、梨树乡、龙驹镇、耀灵乡、泥溪镇、清水乡等多个乡镇区域,距万州城区 70 km,距云阳新县城 52 km,总面积达 80.00 km^2 ,其中万州区 63.954 km^2 ,云阳县 16.046 km^2 。

潭獐峡风景名胜区位于川东中低山地区,呈现剥蚀地貌,属方斗山山脉,多呈北东走向,地貌形态为溶丘沟、谷垄脊洼地,海拔普遍在 $550 \sim 1000 \text{ m}$ 范围内,最低点海螺口 262 m,最高点 1340 m。峡

谷两侧多为陡崖及陡坡,沿龙驹坝背斜轴部发育。沟谷狭窄,山顶标高 $900 \sim 1100 \text{ m}$,谷底高程 $487 \sim 262 \text{ m}$,单级陡崖高度 $30 \sim 100 \text{ m}$,在 460 m 高程左右的沟壁上发育有少量平缓状溶洞,一般规模较小,洞内有少量石灰岩和钟乳之类的沉积物。峡谷两侧多为圆包山及单面山,为构造深蚀地貌——垄背中山洼地和深丘低山沟谷。

3.2 耦合分析的技术流程

本研究选取潭獐峡风景名胜区 10 m 间距的 CAD 地形图,经过 GIS 数据解译分析,配合收集于规划局以及万州区政府的土地利用、植被分布等位图,导入 GIS 进行地理坐标配准并矢量化,建立 GIS 数据库,对每个耦合因子分级分析完成单因子分析图,将各因子数据重分类并加权叠加分析,完成综合分析图。

3.3 耦合因子的选择及权重确定

一方面从风景名胜区生态保护需求要素考虑,将地质地貌、水体、天象、气象、动植物等作为重要参考;另一方面,从风景名胜游览体系考虑,将景源价值、科教娱乐等社会人文需求也作为参考取向之一。上述两者综合考虑选取了水体、地质地貌、土地利用、生物多样性、景源价值 5 个因子进行分析。

根据分析因子在耦合性中的重要性不同,利用成对比较法计算各因子权重值。将 5 个因子列出比较矩阵进行比较(表 1)。根据权重值的计算方法得出因子权重值并对应耦合因子确定权重及主要耦合要素(表 2)。

表 1 限制型因子权重计算比较矩阵

Tab. 1 Weight calculation comparison matrix of restrictive factor

选项	水体	地质地貌	土地利用	生物多样性	景源价值	权重
水体	1	2	3	2	1	0.3058
地质地貌	1/2	1	1	1/2	1	0.1380
土地利用	1/3	1	1	1/3	1/2	0.1021
生物多样性	1/2	2	3	1	2	0.2660
景源价值	1	1	2	1/2	1	0.1880

1) 水体。潭獐峡风景区峡长约 30 km ,从将军峡开始串联天王峡、桃园峡、地缝峡、海螺峡、火山峡至藏龙峡结尾而成。该峡谷有 4 个 5 潭体,潭长半径宽至 210 m ,深至 10 m 。期间 9 瀑布、9 溪沟以及 12 地下水,最长溪沟达 2200 m ,宽 20 m ,深 1.5 m ,

表 2 潭獐峡风景名胜区耦合因子权重及耦合要素

Tab. 2 Coupling factor weights and coupling elements in Tanzhang Gorge Scenic Area

耦合因子	权重	耦合要素
水体	0.31	河流、沟谷
地质地貌	0.14	高程、坡向、坡度、地质灾害
土地利用	0.10	用地类型、用地条件、特殊用地
生物多样性	0.27	植被分布、珍惜动植物、古树名木
景源价值	0.19	自然景源、人文历史、科教娱乐

集雨面积为 50 km², 自西向东流向, 流量常年稳定于 0.3 m³/s。另有火山峡、藏龙峡溪流沿峡而下, 汇集于泥溪河云阳段。潭獐峡水体是整个风景区核心区域, 景区内峡谷及周边生态资源的变化情况对于风景区发展综合走势和可持续性起决定作用, 同时水体也是景区游览体系的重要保障。故水体因子的选取对生态保护和游览规划耦合研究具有重要意义(图 1)。

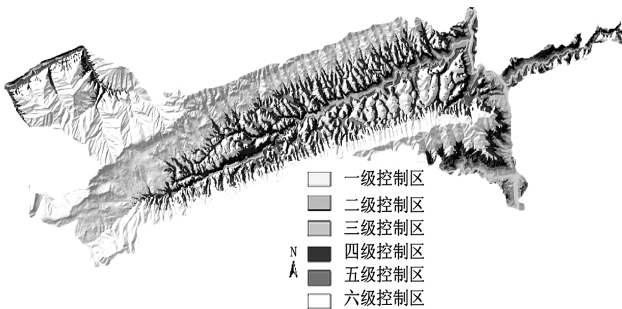


图 1 与水体耦合分析

Fig. 1 Water Coupling Analysis

2) 地质地貌。风景名胜区根据其不同类型具有较强的特异性。潭獐峡风景区属于山岳型风景名胜区, 具典型峡谷特征, 地质因素变化明显, 高差较大, 海拔 260 ~ 1 340 m, 坡度 25° 以上的区域占 65.28%, 坡向较为分散。对于地质因素的科学利用可有效预防和减轻地质灾害, 如地震、泥石流、森林火灾等的破坏, 对于景区灾害防治避灾点、指挥中心、疏散路线及应急措施等预案也极具指导意义。此外, 地质地貌也是风景名胜区生态平衡、游览观光、自然体验的重要指标(图 2)。

3) 土地利用。土地按使用性质分, 风景名胜区土地类型包括林地、耕地、园地、草地、游览设施用地、风景游赏用地、交通与工程用地、居民社会用地、滞留用地等^[7]。潭獐峡风景区主要用地类型包括:

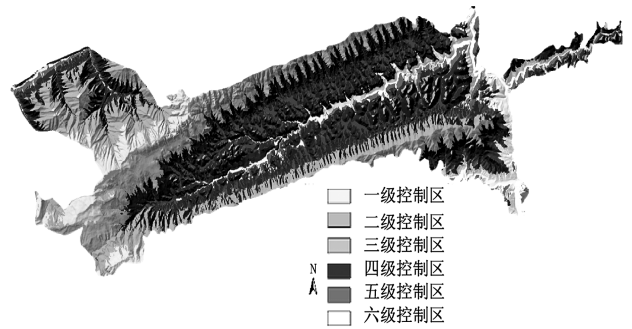


图 2 与地质地貌耦合分析

Fig. 2 Coupling analysis of geological and geomorphology

风景游赏用地, 占 23.65%; 林地, 占 45.30%; 耕地, 占 13.46%; 草地, 约占 8.99%, 共占风景区用地的 91.40%。风景名胜区土地资源是承载人类活动和自然进程的综合体, 从确保风景名胜区游览功能和生态保护实现的角度出发, 做好土地的功能布局分析, 利用科学数据协调规划和控制工作, 是风景区人地关系和地物关系优化最直接有效的措施。风景区现有土地类型是后期游览规划体系建立的基础, 后期分区控制范围需要根据现有土地类型及比例考虑其合理性, 其中以林地、耕地对游览规划的限制性最高(图 3)。

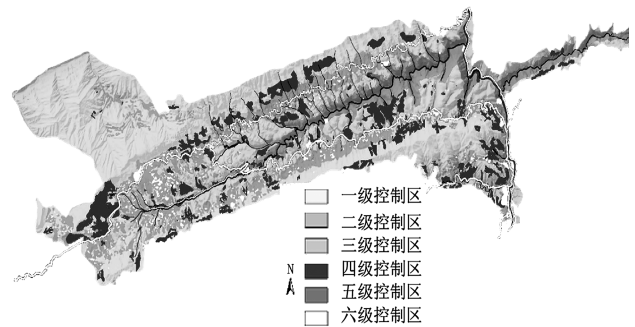


图 3 与土地利用耦合分析

Fig. 3 Coupling analysis of land use

4) 生物多样性保护。潭獐峡风景区内生物资源十分丰富, 据调查研究, 维管植物 167 科、594 属、1 089 种, 其中: 蕨类植物 30 科、56 属、93 种; 裸子植物 7 科、13 属、14 种; 被子植物 130 科、525 属、982 种。种子植物 144 科、538 属、996 种。风景区共有珍稀濒危保护植物 24 种(占重庆市国家重点保护植物的 47.06%), 其中属一级保护的有 4 种、二级保护 10 种。中国植物红皮书收录 20 种, 渐危 11 种, 稀有种 7 种、濒危种 2 种。风景区陆生脊椎动物 162 种, 含国家一级保护物种 3 种, 二级保护物种 28

种。在风景区中,生物多样性不仅是风景名胜区资源的组成部分,也是风景区生态环境良性循环体系的重要支撑,游览规划应严格禁止对生物多样性丰富和资源退化区域的干扰,对其他可利用区域进行合理控制(图 4)。

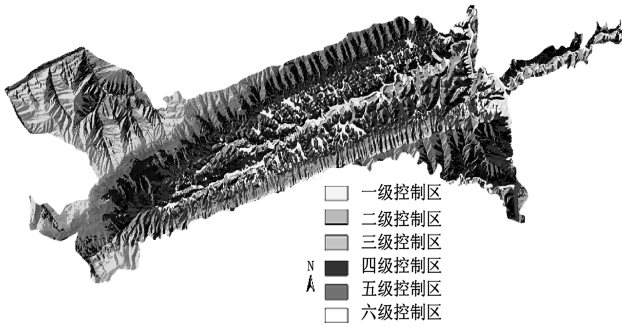


图 4 与生物多样性耦合分析
Fig. 4 Coupling analysis of biodiversity

5) 景源价值。景源也称风景资源、景观资源等,能引起审美共鸣,是风景区获取环境、社会和经济效益的基本条件,是旅游规划的重要节点。潭獐峡风景区内共有一级景源 4 个,分别为:太白观峡、阴河暗道、海螺峡潭、地缝峡潭,占景源总数的 4.21%;二级景源 15 个,占 15.79%;三级景源 28 个,占 29.47%;四级景源 48 个,占 50.53%。景源价值的体现和资源的保护是生态保护和游览规划的重要体现(图 5)。

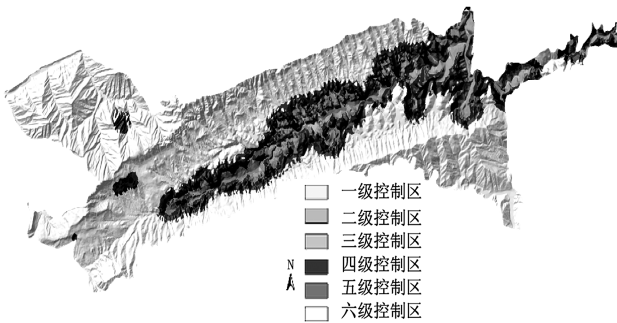


图 5 与景源价值耦合分析
Fig. 5 Coupling Analysis of scenery resource Value

3.4 综合分析结果

单因子耦合分析结果显示(图 1~图 5),水体高耦合区域为潭獐峡主峡桃园峡、地缝峡、海螺峡、火山峡,水体两侧多为峭壁陡坡,生态环境较为脆弱,敏感度高;地质地貌高耦合区域为景区西侧高程较高的牛麻巨藤景点周边区域以及景区边界南北两翼坡度较高区域,区域内地质特征明显,且为地质灾害

及森林火灾重点保护区;生物多样性高耦合区域为王二包自然保护区与风景名胜区交界区谭家山至石小湾沿线以北;土地利用高耦合区域以林耕地为主,包括梨树乡以北、协力村西南区、张家湾北、蔡家湾北、吴家湾北以及过路场部分区域;景源价值高耦合区域以一级景源太白观峡、阴河暗道、海螺峡潭、地缝峡潭景源周边为主,部分二级景源与三级景源重叠区过路场至方家坝、大岩洞至海螺口等峡谷区域较为集中。

由单因子耦合分析图(图 1~图 5)进行加权叠加可得综合耦合分析图(图 6)。综合结果显示,潭獐峡风景区游览规划耦合控制区域可分为 3 个层次:

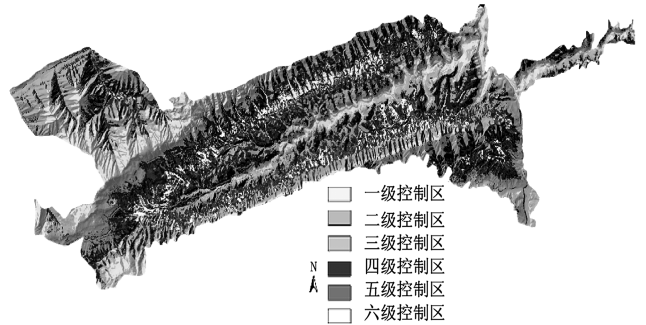


图 6 多因子加权叠加耦合分析
Fig. 6 Coupling analysis of multifactor weighted overlay

1) 严格控制区(一、二级)。主要包括梨树乡以北磨芋湾、沙罐厂等、桃园峡至海螺峡水体区域、协力村西南区等。该区域对游人容量、游览设施、远期规划、旅游项目等进行严格控制。

2) 限制控制区(三、四级)。主要包括景区下体南北两翼地带,区域自西向东呈“U”型分布。该区域对游人容量、游览设施、远期规划、旅游项目等有一定限制。

3) 轻度控制区(五、六级)。主要包括贯通景区东西两地现有道路部分周边区域、石龙至梨树乡一带、刘家湾至张家祠堂区域等。该区域可结合其他需要,分散布置游览规划基础设施(图 7)。

4 对制定游览规划的建议

综上 GIS 单因子分析结果和多因子叠加分析结果,参考潭獐峡风景区生态保护现状,对游览规划专项提出如下建议:

1) 风景区沿峡谷核心区域水体建立完善的防洪措施,限制设立必要的游览设施,严禁设立对风景

游览设施规划图

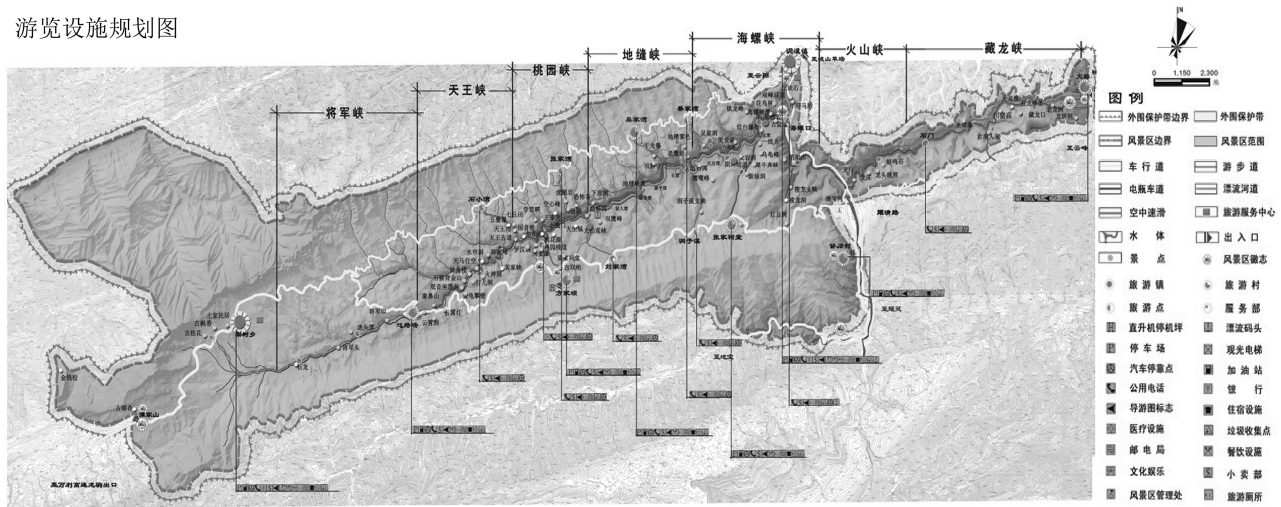


图 7 潭獐峡风景名胜区游览规划

Fig. 7 Tanzhang Gorge Scenic Area tour planning

区生态有破坏的大型建筑。就峡体现状存在的石漠化进行生态维护,增强地质变化和旅游带来的压力。此外,溪谷西侧地质变化较弱、地势相对平坦区域可进行一定程度的娱乐游玩设施建设。对于水体应根据评价结果,分级控制区域要求尽可能达到风景区旅游规划对于后期生态保护的协调平衡。

2) 注重景观资源和生物多样性的保护。潭獐峡风景名胜区与王二包自然保护区有部分重叠,动植物资源丰富,森林密集,制定游览规划时应严格限制该区域游览活动,部分区域除科考外应禁止进入,其他可利用区域也尽可能减少游览设施建设,以自然徒步游步道的形式,对古树名木、名胜古迹严格保护。同时,做好资源防护措施,加强防火、外来物种入侵防护等,以巩固生态良性循环。

3) 在综合分析中的一、二级高度耦合区域为严格控制区域,三、四级中度耦合区域为限制控制区,五、六级低度耦合区域为轻度控制区,风景区本身属性决定区域内不可能进行高强度游览规划建设。

5 结语

风景名胜区生态分区保护范围是景区生态保护的定量选择和保护强度的核心依据。风景名胜区生态结构完善度直接影响景区旅游体系的综合效益,同时也是景区未来发展方向的主要限制性因素。今后的景区生态保护应该从景区游览规划主观性矛盾中脱离出来,力求以生态环境需求因素为科学指导,寻找一种生态环境与旅游体系相互促进、和谐发展

的耦合关系。希望以本文为引,从景区客观发展角度和游览资源优化利用的途径出发,划分景区生态控制区域,为景区游览规划提供量化依据,避免过去规划主观和先规划后保护的被动形式。笔者同时也认识到本研究仍存在不足,如风景名胜区类型多样地貌特征特异性强,耦合因子的权重可能因不同景区会有所不同。此外,就风景名胜区景区耦合研究本身而言,目前多为空白,主要借鉴城市发展规划、公园规划等其他的相似耦合性课题进行研究。希望本文能抛砖引玉,吸引更多学者对风景名胜区的保护利用进行更为科学深入的研究。

参考文献:

[1] 刘颂,刘滨谊. 城市绿地空间与城市发展的耦合研究——以无锡市区为例[J]. 中国园林,2010,26(3): 14-18.

[2] 周建明,刘翠鹏. 风景旅游规划的现状特征及近今走势研究[J]. 中国园林,2008,24(11):29-33.

[3] 王艳,王力. 生态足迹研究进展述评[J]. 中国水土保持科学,2011,9(3):114-120.

[4] 谢凝高. 国家重点风景名胜区规划与旅游规划的关系[J]. 规划师,2005,21(5):5-7.

[5] 张明湖. 琼北滨海旅游带旅游生态适宜性评价——以海口滨海旅游区为例[D]. 海口:海南师范大学,2011.

[6] 宁哲. 我国森林生态与林业产业耦合研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2007.

[7] 吴郭泉,王文娜,刘加凤. 基于生态理念的旅游用地分类研究[J]. 福建林业科技,2008,35(3):226-231.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.017

基于 Delphi 法的城市森林可持续经营评价指标体系构建研究

韦菊玲¹, 陈世清²

(1. 中国林业科学院热带林业实验中心, 广西 凭祥 532600; 2. 华南农业大学林学与风景园林学院, 广东 广州 510642)

摘要:通过对国内外森林可持续发展和森林可持续经营指标体系的总结归纳和分析研究, 结合广州城市森林经营单位的实际经营情况, 采用目标法结合专家咨询法构建了一套 3 个层次 30 个指标组成的经营单位级可持续经营指标体系。

关键词:城市森林; 可持续经营; 森林经营单位; 评价指标体系; 专家咨询法

中图分类号: S750; S718.557 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0076-07

Evaluation Index System Construction of Urban Forest Sustainable Management based on Delphi Method.

WEI Juling¹, CHEN Shiqing²

(1 Experimental Center of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangxi 532600, China;

2 College of Forestry and landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China.

Abstract: By summarizing and analyzing urban forest development situation and index system of urban forest sustainable management at home and abroad, combining with the management conditions of Guangzhou urban forest, the index system of urban forest sustainable management which contains 30 indicators at 3 levels was set up for forestry management unit based on target method and expert consultation method.

Key words: urban forest; sustainable management; forest management unit; evaluation index system; expert consultation method

在森林问题日益成为国际社会广泛关注的热点的今天, 世界各国都在积极寻找新的林业发展模式。无疑, 可持续发展战略是林业的必然选择^[1]。制定城市森林可持续经营标准与指标, 是建立城市森林可持续经营评价系统的基础, 是实现城市可持续发展的必要保证。目前国内外直接针对城市森林可持续经营指标体系的研究主要在国际水平、国家水平、地区水平和森林经营单位 4 个层次上进行^[2-6]。国际、国家和区域水平的标准指标体系只能是给出在森林经营活动中以及森林经营计划制定中需要考虑

的方面, 提供评价森林可持续经营的逻辑框架^[7]。标准指标真正具有可操作性的, 应该是经营单位水平的标准指标体系^[8]。从目前国内外研究来看, 突破点是有关的城市森林可持续经营研究并不仅仅停留在宏观的和定性的分析, 很多都已经涉及到指标的具体量化处理方法和可持续性评价方法, 同时都对具体的案例进行了研究^[9-19]。但指标选择与量化方面还存在较大争议, 如何全面科学地反映城市森林多方面的功能结构特征以及如何量化反映不同方面的功能价值仍是亟待解决的一个重要问题。

收稿日期: 2016-01-18.

基金项目: 广州市林业和园林局项目“广州市城市森林可持续经营系统研究”。

作者简介: 韦菊玲(1987-), 女, 广西南宁人, 硕士。研究方向: 森林可持续经营与资源监测。E-mail: weijuling@126.com

通信作者: 陈世清(1966-), 男, 江西修水人, 教授, 博士。研究方向: 森林经营、林业经济、生态旅游。E-mail: sqc@scau.edu.cn

另外一些指标尤其是社会、经济和环境效益方面缺乏定量的系统数据资料,资料来源或统计口径不一。因此,研究以城市森林为对象的经营单位级的可持续经营评价具有十分重要的意义。

1 材料与方 法

1.1 研究区域概况

广州市位于东经 112°57'~114°3',北纬 22°26'~23°56',是广东省的省会城市,是京广、广深、广茂和广梅汕铁路的交汇点和华南民用航空交通中心,与全国各地的联系极为密切。2012 年广州市森林资源规划设计调查数据表明:全市总面积 743 440 hm²,其中林业用地 293 289.6 hm²,有林地 278 679.1 hm²,林地利用率达 95.02%。截至 2012 年底,广州市共建立各类森林公园 49 处,总规划面积达 52 043.84 hm²,其中:国家级 1 处,面积 9 182.7 hm²;省级 7 处,面积 5 261.27 hm²;市县级 41 处,面积 37 599.87 hm²,占广州市林地总面积的 17.74%,基本形成了独具特色的国家级、省级和市(县)级不同层次森林公园相互协调发展的森林公园建设管理体系。自然保护区共建有 2 处,总面积为 8 914.79 hm²,其中省级 7 054.36 hm²,市级 1 860.43 hm²,占林地总面积的 3.04%。省直属国有林场建立有 5 处,共 8 661.4 hm²,占林地总面积 2.96%(表 1)。其中国家级森林公园为流溪河国家森林公园,市县级森林公园中大夫山森林公园知名度较高,国有林场中大岭山林场面积较大,因此选择流溪河国家森林公园、大岭山林场和大夫山森林公

表 1 广州城市森林经营类型统计

Tab. 1 Guangzhou urban forest management type

经营类型	数量/ 处	面积/ hm ²	占林地面 积比例/ %
国家级森林公园	1	9182.70	3.13
省级森林公园	7	5261.27	1.79
市、县级森林公园	41	37599.87	12.82
省级自然保护区	1	7054.36	2.41
市级自然保护区	1	1860.43	0.63
国有林场 (只统计省直属国有林场)	5	8661.40	2.96
没有明确经营实体		223669.57	76.26
合计		293289.60	100.00

资料来源:广东省林业调查规划院

园这 3 个经营单位作为广州城市森林可持续经营评价的研究案例。

1.2 研究方法

专家咨询法是一个使专家集体在各个成员互不见面的情况下对某一项指标的重要性程度达成一致看法的方法。主要用于评价指标的选定及指标权重的确定。具体步骤如下:

1) 选择专家:首先建立备选专家库,主要由 3 方面的专家组成:①广州市从事森林经理教学与科研的人员;②发表过类似的文章引用次数排在前十位的作者;③通过相关专家推荐。然后参照 Delphi 法确定专家选择标准:具备高级技术职称;从业年限至少 5 年;在所从事的领域里有一定的知名度,对森林经理、城市林业、林业经济和森林生态等相关领域较为了解。

2) 确定专家人数:Delphi 法的预测精度随参加人数增加而提高,但当参加人数接近 15 人时,进一步增加专家人数对预测精度影响不大^[23]。目前较为一致的看法是以 15~50 人为宜,但考虑有些专家可能中途退出,因此应适当多预选一些专家。本研究选择 30 名专家进行 Delphi 法咨询(表 2)。

表 2 咨询专家的基本情况

Tab. 2 Basic information of the consultants

基本情况		人数/人	构成比/%
主要工作性质	科研教学	23	76.67
	行政管理	7	23.33
	小计	30	100.00
职称	教授	18	60.00
	副教授	8	26.67
	研究员	4	13.33
	小计	30	100.00
学历	博士	22	26.67
	硕士	8	73.33
	小计	30	100.00
地域	广东省内	15	50.00
	广东省外	15	50.00
	小计	30	100.00
工作年限 /a	<20	12	66.67
	20~30	15	50.00
	≥30	3	33.33
	小计	30	100.00
年龄 /岁	<40	4	13.33
	40~50	16	53.34
	≥50	10	33.33
	小计	30	100.00

3)确定评价指标:通过文献分析法,结合广州市实际情况,初步拟出评估体系框架及指标,通过“非常重要、重要、一般、不重要”4个维度去咨询专家意见,保留均值 $\bar{x} \geq 3$ 且变异系数 $CV \leq 0.25$ 的指标^[11],进而最终确定广州市城市森林经营单位级可持续经营评价指标体系。

第一轮专家调查于2013年7月4号以电子邮件方式向全国30名专家发放调查问卷,截至2013年9月1号共收到22名专家回邮件。第二轮专家调查共遴选了15名专家,2013年10月16号发放,截至2013年11月16日全部收回。2轮专家参与度分别为73.33%和100%。

2 结果与分析

2.1 第一轮专家咨询

2.1.1 拟订评价指标体系草案

首先通过文献分析法,结合广州市城市森林实际情况,遵循科学性、可行性、系统性、实用性、可测量性和综合性的6项基本原则,收集尽可能多到能够评价森林经营单位级的评价指标,形成第一轮广州市城市森林经营单位级可持续经营评价体系草案(表3)。

表 3 第一轮评价指标体系框架

Tab. 3 First round of the evaluation index system framework

编号	指标
1	森林类型多样性指数
2	高保护价值的森林面积
3	由生物廊道相连的保护区面积
4	生态公益林的面积
5	天然林面积比例
6	针阔混交林面积比例
7	人工林中混交林面积及其比例
8	珍贵乡土树种的培养面积和蓄积
9	用于主要生产林产品的森林面积及其比例
10	木质与非木质林产品的产量与组成
11	经济林单位面积蓄积量
12	用材林蓄积占活立木总蓄积的比例
13	乔木林成过熟林面积蓄积比例
14	造林保存率
15	采用森林经营措施的森林比例
16	林分质量指数

续表 3

编号	指标
17	林地利用率
18	乔木林单位面积蓄积量
19	年森林消长比例
20	病虫害危害的森林面积占有林地面积比例
21	森林火灾面积占有林地面积比例
22	树冠状况
23	天然更新恢复能力
24	有害的外来物种引入、侵入种类和面积
25	不同类型森林被破坏程度、面积和比例
26	主要用于生态保护目的林地面积比例
27	土壤蓄水能力
28	林分起源
29	郁闭度
30	枯枝落叶层
31	森林覆盖率
32	平均生物量
33	平均碳密度
34	林产品生产量和消耗量及其贡献
35	林业产值及其占国内生产总值(GDP)的比例
36	木质和非木质林产品的年需求量
37	木质和非木质林产品的年生产量
38	木质和非木质林产品的供求平衡
39	木质和非木质林产品的年进出口量
40	木质和非木质林产品的年总产值
41	经济产出效率
42	资产负债率
43	城市森林提供的社会直接和间接就业机会
44	职工素质结构
45	职工收入水平
46	以游憩和旅游为主要经营目的的林地面积占森林面积的比例
47	森林旅游接待能力和实际人数
48	供宣传科普知识和科研教育的林地面积占森林总面积的比例
49	用于保护文化和其他精神需求的林地面积占森林总面积的比例
50	支持森林可持续经营的机构数量和充足程度
51	在森林经营过程中专业技术人员数量、比例和充足程度
52	森林经营过程中的技术培训方式和效果
53	一、二、三产业产值及其比例
54	适宜的林产品加工与利用技术应用情况
55	中央和地方公共财政投资及比例

续表 3

编号	指标
56	直接来源于国内私人投资的项目名称和、资金数量和比例
57	各种国际组织投资项目名称、数量和比例
58	对林业教育、研究和技术推广的投资
59	森林生态效益补偿资金补偿面积和资金分配
60	其他投资渠道项目名称、数量和比例
61	本地居民、当地团体和其他森林居民参与森林经营的程度
62	在森林经营方案和实施过程中乡土树种的使用程度
63	在信息许可的前提下,森林经营方案的主要内容公开程度及其时效性
64	组织保障
65	政策保障
66	科学规划
67	科技支撑
68	资金保障
69	森林资源和生态功能监测
70	档案管理

2.1.2 第一轮专家咨询结果与分析

将该指标体系框架发给 30 位专家。请各位专家对指标体系草案的合理性、评价指标的必要性进行评价判断,提出评价指标整合和补充意见。问卷共收到 22 位专家意见,第一轮专家回复意见可归纳为以下几点:

1)“高保护价值的森林面积”,“由生物廊道相连的保护区面积”,对自然保护区森林经营单位没有意义,建议删除;“针阔混交林面积”和“人工林中混交林面积”都是表示树种结构,选择一个指标反应即可。“天然林面积比例”和“林分起源”含义重复,可删去其中一个。可将“森林类型多样性指数”、“生态公益林的面积”、“天然林比率”、“针阔混交林面积比例”、“珍贵乡土树种的培养面积和蓄积”合并为生物多样性。

2)由于城市森林经营目标与传统概念的不同,不以木材生产为主,建议删除“用于主要生产林产品的森林面积及其比例”、“木质与非木质林产品的产量与组成”;考虑到基于将城市森林建设作为政府全额拨款的公共事业来看待的背景下,即将森林充分地养护起来,因此将“年森林消长比例”予以删除。可将“林地利用率”、“乔木林单位面积蓄积量”、“乔木林成过熟林面积蓄积比例”、“造林保存率”合并为森林生产力的维持。

3)建议将森林健康与活力修改为自然因素和人为因素 2 个方面。自然因素干扰包括“病虫害危害的森林面积占有林地面积比例”、“森林火灾面积占有林地面积比例”、“气候和其他自然灾害破坏的森林面积占有林地面积比例”;人为因素干扰状况包括“人为破坏的森林面积占有林地面积比例”、“人为干扰的森林面积占有林地面积比例”。

4)充分考虑到资源数据获取口径的统一性和可操作性,建议删除“树冠状况”、“枯枝落叶层”、“林产品生产量和消耗量及其贡献”、“城市森林提供的社会直接和间接就业机会”。

5)可将“水源涵养林面积比例”、“水土保持林面积比例”合并为水土保持。建议增加土壤方面指标,如“土壤侵蚀严重的林地面积比例”。

6)城市森林经营的目标与一般森林有所不同,不以木材生产为主,而是追求生态效益和林业建设,侧重于保护和改善城市生态系统的良性循环,发挥生态和社会的效益。既然将城市森林建设作为公益事业来看待时,不需要在盈利方面对森林经营单位提出过多要求,建议弱化经济指标,可合并为“经济产出效率”和“资产负债率”2 个指标。可增加“社会保险参保率”和“职工工资保障率”2 个指标,体现以人为本的中心思想。

7)保障森林可持续经营的条件和机制方面,在国家水平应强调相关法律法规的制定;而对于一个经营单位来说,关键在于这些政策、法规的落实情况。建议修改为“林权证发证率”、“林权纠纷调处率”和“森林生态效益补偿制度落实情况”等指标。

2.2 第二轮专家咨询

经过第一轮专家咨询,确定广州市城市森林可持续经营评价的总体目标分为生物多样性保护、森林生态系统生产力的维持、森林生态系统健康与活力、保持水土资源、森林应对气候变化能力、持久的社会效益的保持,保障条件和机制 7 个方面,具体指标由原来的 70 个指标缩减为 35 个指标,并构成第二轮评价指标体系(表 4)。

根据上述 35 个指标,制定经营单位水平广州城市森林可持续经营评价指标体系咨询表,邀请森林经理、林业经济管理、生态学等相关专家、教授以及林业部门管理人员等对指标框架和各级指标的构成进行表态,按照“非常重要(4 分)、重要(3 分)、一般(2 分)、不重要(1 分)”进行选择,根据重要性判断,确定这 34 个指标的离散程度(表 5,图 1)。

表 4 第二轮评价指标体系框架

Tab. 4 Second round of the evaluation index system framework

编号	指标
1	森林类型多样性指数
2	生态公益林一、二类面积比例
3	天然林面积比例
4	针阔混交林面积比例
5	珍贵乡土树种的培养面积和蓄积
6	林地利用率
7	乔木林单位面积蓄积量
8	乔木林成过熟林面积蓄积比例
9	造林保存率
10	病虫害危害的森林面积占有林地面积比例
11	森林火灾面积占有林地面积比例
12	气候和其他自然灾害破坏的森林面积占有林地面积比例
13	人为破坏的森林面积占有林地面积比例
14	人为干扰的森林面积占有林地面积比例
15	郁闭度
16	主要用于生态保护目的林地面积比例
17	土壤蓄水能力
18	土壤侵蚀严重的林地面积比例
19	森林覆盖率
20	平均生物量
21	平均碳密度
22	供宣传科普知识和科研教育的林地面积占森林面积比例
23	以游憩和旅游为主要目的的森林面积占森林总面积比例
24	职工素质结构
25	职工年收入水平
26	职工工资保障率
27	社会保险参保率
28	经济产出效率
29	资产负债率
30	本地居民、当地团体和其他森林居民参与森林经营的程度
31	在森林经营方案和实施过程中乡土树种的使用程度
32	在信息许可的前提下,森林经营方案的主要内容公开程度及其时效性
33	林权证发证率
34	林权纠纷调处率
35	森林生态效益补偿金比例

表 5 专家咨询结果

Tab. 5 Result of the consultants

编号	指标	算术平均数	标准差	变异系数
1	森林类型多样性指数	2.23	0.53	0.24
2	生态公益林一、二类面积比例	3.36	0.66	0.20
3	天然林面积比例	3.32	0.72	0.22
4	针阔混交林面积比例	3.05	0.72	0.24
5	珍贵乡土树种的培养面积和蓄积	2.14	0.77	0.36
6	林地利用率	3.41	0.50	0.15
7	乔木林单位面积蓄积量	3.36	0.79	0.23
8	龄级结构	3.05	0.65	0.21
9	造林保存率	3.05	0.65	0.21
10	病虫害危害的森林面积占有林地面积比例	3.55	0.51	0.14
11	森林火灾面积占有林地面积比例	4.00	0.00	0.00
12	气候和其他自然灾害破坏的森林面积占有林地面积比例	3.14	0.56	0.18
13	人为破坏的森林面积占有林地面积比例	3.09	0.68	0.22
14	人为干扰的森林面积占有林地面积比例	3.91	0.30	0.08
15	郁闭度	1.32	0.48	0.36
16	主要用于生态保护目的的林地面积比例	3.09	0.68	0.22
17	土壤蓄水能力	3.09	0.53	0.17
18	土壤侵蚀严重的林地面积比例	3.82	0.50	0.13
19	森林覆盖率	3.64	0.90	0.25
20	平均生物量	3.00	0.69	0.23
21	平均碳密度	3.77	0.69	0.18
22	供宣传科普知识和科研教育的林地面积占森林总面积比例	3.55	0.51	0.14
23	以游憩和旅游为主要目的的林地面积占森林总面积比例	3.09	0.75	0.24
24	职工素质结构	3.27	0.77	0.23
25	职工年收入水平	3.36	0.79	0.23
26	职工工资保障率	3.23	0.75	0.23
27	社会保险参保率	3.05	0.72	0.24
28	经济产出效率	3.55	0.86	0.24
29	资产负债率	3.59	0.80	0.22
30	本地居民、当地团体和其他森林居民参与森林经营的程度	2.91	1.02	0.35
31	在森林经营方案和实施过程中乡土树种的使用程度	1.32	0.48	0.36

续表 5

编号	指标	算术平均数	标准差	变异系数
32	在信息许可的前提下,森林经营方案的主要内容公开程度及其时效性	1.45	0.60	0.41
33	林权证发证率	3.68	0.57	0.15
34	林权纠纷调处率	3.91	0.30	0.08
35	森林生态效益补偿金比例	3.55	0.46	0.13

2.3 确定评价指标体系

根据专家咨询的结果,保留算术平均数 ≥ 3 且变异系数 ≤ 0.25 的指标,从而最终确定了经营单位级广州城市森林可持续经营评价指标体系:广州城市森林可持续经营确定为评价的总体目标,分为生物多样性保护、森林生态系统生产力的维持、森林生态系统健康与活力、水土保持、森林应对气候变化能力、持久的社会经济效应的保持,保障条件和机制 7

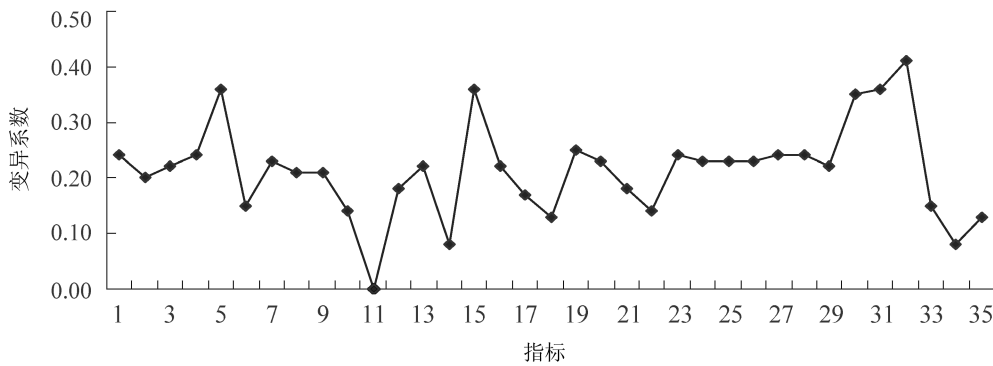


图 1 指标随变异系数波动情况

Fig. 1 Indicators fluctuates according to the coefficient variation

个标准,然后分别从这 7 个标准将其分解为更为具体的 30 个指标,建立一个 3 层指标体系(表 6)。

3 结论与讨论

3.1 结论

明确界定经营单位级城市森林为研究对象,通过目标法结合专家咨询法构建了一套以充分发挥公共效益为目标,从生物多样性保护、森林生态系统生产力的维持、森林生态系统健康与活力、水土保持、森林应对气候变化能力、持久的社会经济效应的保持,保障条件和机制 7 个方面提出了更为具体的 30 个指标在内的评价指标体系。

3.2 讨论

1)评价指标体系仍需进一步完善。森林经营是一个广泛动态过程,指标体系研究是一项复杂而又艰巨的工作,特别是评价指标体系的选取和定性指标的量化分析有赖于长期的调查研究以及多种方法的分析比较。另外,研究用同一个指标体系去评价不同的经营类型的适用性,还需在以后的工作中加以探讨。

Tab. 6 Urban forest sustainable management index system based on management unit

目标层 (A)	标准层 (B)	指标层 (C)
广州城市森林可持续经营评价(A)	B ₁ 生物多样性保护	C ₁ 森林类型多样性指数
		C ₂ 生态公益林一、二类面积比例
		C ₃ 天然林面积比例
		C ₄ 针阔混交林面积比例
	B ₂ 森林生产力维持能力	C ₅ 林地利用率
		C ₆ 乔木林单位面积蓄积量
		C ₇ 乔木林成过熟林面积蓄积比例
		C ₈ 造林保存率
	B ₃ 森林健康与活力	C ₉ 病虫害危害的森林面积占有林地面积比例
		C ₁₀ 森林火灾面积占有林地面积比例
		C ₁₁ 气候和其他自然灾害破坏的森林面积占有林地面积比例
		C ₁₂ 人为破坏的森林面积占有林地面积比例

表 6 经营单位级城市森林可持续经营指标体系

续表 6

目标层 (A)	标准层 (B)	指标层 (C)
		C ₁₃ 人为干扰的森林面积占有林地面积比例
	B ₄ 水土保持	C ₁₄ 主要用于生态保护目的的林地面积比例 C ₁₅ 土壤蓄水能力 C ₁₆ 土壤侵蚀严重的林地面积和比例
	B ₅ 森林应对气候变化能力	C ₁₇ 森林覆盖率 C ₁₈ 平均生物量 C ₁₉ 碳密度
	B ₆ 社会经济效益	C ₂₀ 供宣传科普知识和科研教育的林地面积占森林面积比例 C ₂₁ 以游憩和旅游为主要目的的林地面积占森林总面积比例 C ₂₂ 职工素质结构 C ₂₃ 职工收入水平
	B ₇ 保障条件和机制	C ₂₄ 职工工资保障率 C ₂₅ 社会保险参保率 C ₂₆ 经济产出效率 C ₂₇ 资产负债率 C ₂₈ 林权证发证率 C ₂₉ 林权纠纷调处率 C ₃₀ 森林生态效益补偿金比例

2) 评价指标的应用具有局限性。不同城市的环境差异将导致其城市森林建设的要求不同以及城市森林建设发展的演进规律不同,相应地也将会有不同的属性要求,因此如何根据不同城市的具体情况分别给出不同评价标准也是一个非常重要的研究方向。研究提出的评价指标体系具有地域的局限性,对其他地区不一定具有适用性,如需推广还需要结合各地具体情况进行调整。

参考文献:

- [1] 陈世清. 广东省国有林场经营理论与实践研究[D]. 北京:北京林业大学,2007.
- [2] 叶绍明,郑小贤,谢伟东. 桉树工业人工林分水平可持续经营指标体系研究[J]. 林业经济,2007(7):31-34.
- [3] KONIJNENDIJK C C. A decade of urban forestry in Europe [J]. Forest Policy and Economics,2003,5:173-186.
- [4] HUNTER I R. What do people want from urban forestry? - The European experience [J]. Urban Ecosystems,2003,5:277-284.
- [5] TYRVAINEN L. Economic valuation of urban forest benefits in Finland [J]. Journal of Environmental Management, 2001,62:75292.
- [6] GERMANN C, SEELAND K. Are urban green spaces optimally distributed to act as social integration? Results of a geographical information system (GIS) approach for urban forestry research [J]. Forest Policy and Economics,2004, 6:3213.
- [7] 张守攻,朱春全,肖文发. 森林可持续经营导论[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [8] 国家林业局. LY/T1594-2002 中国森林可持续经营标准与指标[S]. 北京:中国标准出版社,2002.
- [9] 郭建宏. 福建中亚热带经营单位水平森林可持续经营评价研究[D]. 福州:福建农林大学,2003.
- [10] 郭峰. 北沟林场森林资源可持续性评价研究[D]. 北京:北京林业大学,2013.
- [11] JIM C Y. The urban forestry programme in the heavily built-up milieu of Hong Kong [J]. Cities,2000,17(4):271-283.
- [12] 刘昕,孙铭,朱俊,等. 上海城市森林评价指标体系[J]. 复旦学报(自然科学版),2004,43(6):988-994.
- [13] 王蓉丽. 城市森林可持续发展指标体系的建立和应用[J]. 华东森林经理,2006,20(2):44-49.
- [14] 丁俊. 成都城市森林指标体系研究[J]. 山西建筑,2007,33(10):360-361.
- [15] 门可佩,周萍蒋,梁瑜. 构建和谐城市评价体系探讨——以南京市为例[J]. 统计教育,2008(3):34-36.
- [16] 刘婷. 城市森林综合评价指标体系的研究[D]. 武汉:华中农业大学,2011.
- [17] 韩明臣. 城市森林保健功能指数评价研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2011.
- [18] 潘丽. 生态公益型国有林场可持续发展评价指标体系研究[D]. 长沙:中南林业科技大学,2013.
- [19] 高菁,田克仁,余超,等. 基于 Delphi 法的药品生产企业人员对药品安全性监测认知度评估指标体系构建研究[J]. 中国药物警戒,2013,10(6):344-347.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.018

核桃园不同材料树盘覆盖后土壤养分变化分析

张艳丽¹, 罗国发², 宁德鲁¹, 马婷¹, 肖良俊¹, 王洋¹, 李勇杰¹

(1. 云南省林业科学院经济林所, 云南昆明 650201; 2. 临沧市核桃科学技术研究所, 云南临沧 677700)

摘要: 采用茅草、秸秆、薄膜3种不同的材料对核桃园树盘进行覆盖处理, 分析不同材料覆盖后核桃园土壤有机质、pH值和磷、氮、钾等养分含量的变化。结果表明, 覆盖提高了土壤养分含量, 秸秆和茅草覆盖对土壤养分提高效果较为明显。

关键词: 核桃园; 树盘覆盖; 土壤养分

中图分类号: S792.13; S714.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0083-03

Changes of Soil Nutrient Under Different Mulching Materials in Walnut Orchard

ZHANG Yanli¹, LUO Guofa², NING Delu¹, MA Ting¹, XIAO Liangjun¹, WANG Yang¹, LI Yongjie¹

(1. Economic Forest Institution, Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650201, China;

2 Lincang Walnut Institute of Science and Technology, Lincang, Yunnan 677700, China)

Abstract: Thatch, straw and thin film, 3 kinds of different materials were used to cover the walnut trees, and the changes of soil nutrients including soil organic matter, pH, phosphorus, nitrogen, kalium were analyzed. The results showed that the content of soil nutrients were improved by using coverage and soil nutrients increased obviously covered by straw and thatch.

Key words: walnut orchard; tree coverage; soil nutrient

核桃位列世界四大干果之首, 具有极高的营养价值和良好的医疗保健效果^[1]。云南省作为中国核桃的主要产地, 目前已拥有核桃面积 260 万 hm^2 , 产量 65 万 t, 产值 190 亿元, 无论从种植面积、产量, 还是产值上均居全国之首^[2-4]。近年来, 云南省旱情严重, 核桃种植区自然降水不足, 且由于云南冬春季节干旱(12月至次年5月)的气候特征, 严重影响了云南核桃的正常生长。而树盘覆盖不仅可以减少地表蒸发量, 起保水作用, 还可以改善和提高土壤养分, 进而改善树体营养状况, 提高产量。本研究采用茅草、秸秆和地膜等常用材料进行覆盖, 研究覆盖对

核桃园土壤养分的影响, 从而为核桃优质丰产栽培提供理论依据^[5-6]。

1 试验地概况

试验地位于临沧市临翔区凤翔街道大竹蓬村, 北纬 $23^{\circ}48'$, 东经 $100^{\circ}04'$, 属亚热带低纬度山地季风气候, 立体气候显著。年均温 17.2°C , 最冷月(1月)均温 10.7°C , 最热月(6月)均温 21.2°C 。无霜期 240 d, 日照时间 2 000 多 h。年降雨量 920 ~ 1 600 mm。海拔 1 650 m, 土壤为棕红壤, 土层较

收稿日期: 2015-12-21.

基金项目: 国家科技支撑课题子专题“云南核桃山地高效栽培技术集成示范与推广”(2011BAD46B01-5).

作者简介: 张艳丽(1978-), 女, 云南嵩明人, 副研究员. 主要从事经济林果良种选育与丰产栽培示范研究. E-mail: zhangyanli25@126.com

通信作者: 罗国发(1978-), 男, 云南凤庆人, 工程师. 从事核桃示范推广工作.

厚,质地较粘重,肥力较差,呈酸性。

2 材料与方法

2.1 试验材料与试验设计

于 2012—2013 年,选用 2007 年种植的核桃树开展试验,品种为“漾濞泡核桃”,株行距为 6 m×6 m,树势基本一致,管理条件统一,试验期间不追肥。

设置 4 个处理,处理 A:对照(未覆盖);处理 B:薄膜覆盖;处理 C:茅草覆盖;处理 D:秸秆覆盖。采用随机区组设计,3 株核桃树为一小区,每处理重复 3 次,共 12 个小区。

薄膜覆盖选用宽 100 cm,厚 0.006 cm 的白色透明聚乙烯薄膜进行树盘覆盖;茅草覆盖选用试验地周围以禾本科为主的杂草进行树盘覆盖,茅草现割现用,覆盖厚度为 15 cm;秸秆覆盖选用未腐烂、颜色黄亮的干玉米秆进行树盘覆盖,玉米秆切成长 10cm 左右的短节使用,覆盖厚度为 15 cm。茅草和秸秆覆盖后在上面撒少量土压实,以减少刮风造成的覆盖材料损失。

2.2 测定指标和方法

1) 土壤养分的测定:于试验结束后第二年对试

验地的土壤取样(取耕作层)进行分析测试,分析土壤 pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、水解性氮、有效磷、速效钾。

2) 土壤样品各测定指标采用的方法依据(标准号):pH 值采用玻璃电极法(NY/T1377-2007);有机质采用滴定法(NY/T1121.6-2006);全磷采用碱熔-钼锑抗比色法(NY/T 88-1988);全氮采用半微量开氏法(NY/T 53-1987);全钾采用火焰原子吸收分光光度法(NY/T 87-1988);有效磷采用比色法(NY/T 1121.7-2006);速效钾采用原子吸收分光光度法(NY/T889-2004);水解性氮采用碱解扩散法(《土壤分析技术规范》第二版(中国农业出版社)2006 年)。

2.3 数据分析

运用 Excel 和 SPSS 等统计软件,对所获得的数据进行方差和显著性分析。

3 结果分析

不同材料树盘覆盖后核桃林地土壤养分变化情况见表 1。

表 1 不同材料树盘覆盖后核桃林地土壤养分变化

Tab. 1 Soil nutrient change of walnut trees forest in different materials covering

处理	有机质	全磷	全氮	全钾	pH	有效磷	速效钾	水解性氮
对照	38.73±3.11b	1.26±0.09b	1.70±0.12b	11.30±0.36b	5.88±0.20b	61.87±12.09b	157.67±51.29a	141.00±13.00b
薄膜	39.90±2.65ab	1.29±0.13b	1.72±0.09b	12.73±1.24a	6.09±0.04ab	70.10±9.03b	162.67±30.83a	142.00±19.00b
茅草	48.77±7.58a	1.61±0.18a	2.10±0.17a	13.23±0.65a	6.21±0.06a	88.27±24.47ab	184.33±5.51a	183.67±30.66a
秸秆	43.67±3.15ab	1.79±0.09a	2.29±0.28a	13.20±0.65a	6.1±0.10ab	106.33±15.01a	171.67±45.08a	162.00±9.85ab

注:同列不同字母表示处理间差异显著($P<0.05$)。

3.1 对土壤有机质的影响

从试验结果可以看出,树盘覆盖处理对土壤有机质含量有一定的影响,而且不同覆盖材料处理的有机质含量变化程度不同。与对照相比,薄膜、茅草和秸秆覆盖后,土壤有机质含量均有所提高,土壤有机质含量分别为 39.90 g/kg、48.77 g/kg、43.67 g/kg,较对照增加幅度分别为 3.01%、25.9%、12.74%。此外,茅草、秸秆覆盖土壤有机质含量明显高于薄膜覆盖,采用茅草和秸秆覆盖后土壤有机质含量比薄膜覆盖高 22.23%和 9.45%。方差分析结果表明,不同材料树盘覆盖处理对土壤有机质含量无显著差异($P=0.101$);茅草覆盖和对照处理之间存在明显差异。

3.2 对土壤 pH 值的影响

从试验结果可以看出,树盘覆盖处理对核桃地土壤 pH 值有一定的影响,而且不同覆盖材料处理的土壤 pH 值变化也不同。与对照相比,薄膜、茅草和秸秆覆盖后,土壤的 pH 值分别为 6.09、6.21、6.10,较对照增幅分别为 3.57%、5.62%、3.74%。通过方差分析可知,不同材料覆盖处理对土壤 pH 值影响差异显著($P=0.048$)。

3.3 对土壤磷的影响

试验结果表明,采用不同材料树盘覆盖后土壤中全磷的含量有一定变化,全磷含量从大到小的顺序分别为:秸秆>茅草>薄膜>对照,秸秆覆盖后土壤中全磷的含量为 1.79 g/kg,与对照相比,增幅为

42.33%; 茅草覆盖后土壤中全磷的含量为 1.61 g/kg, 比对照增加 28.04%; 薄膜覆盖后土壤中全磷的含量仅为 1.29 g/kg, 比对照增加了 2.38%。方差分析结果表明, 不同材料覆盖处理土壤全磷含量差异显著 ($P=0.002$), 秸秆覆盖、茅草覆盖与薄膜覆盖、对照之间差异显著, 而秸秆和茅草覆盖的差异不显著; 薄膜和对照处理差异也不显著。

不同材料树盘覆盖处理后核桃地土壤中有效磷含量的变化与全磷含量的变化相同, 即秸秆>茅草>薄膜>对照, 秸秆覆盖土壤有效磷含量最高, 达 106.33 mg/kg, 较对照高出 71.88%; 其次是茅草覆盖, 土壤有效磷含量为 88.27 mg/kg, 较对照增加了 42.67%; 薄膜覆盖也较对照增加了 13.31%。方差分析结果表明, 不同材料覆盖处理的核桃地土壤有效磷含量差异显著 ($P=0.040$); 秸秆、茅草覆盖与薄膜覆盖、对照之间有显著差异, 而秸秆和茅草覆盖的差异不显著; 薄膜和对照处理差异也不显著。

3.4 对土壤氮的影响

不同材料树盘覆盖处理的土壤全氮含量均高于对照, 核桃园对照地土壤全氮含量为 1.70 g/kg, 经薄膜、茅草、秸秆覆盖处理后, 土壤中全氮含量分别为 1.72 g/kg、2.10 g/kg、2.29 g/kg, 较对照分别增加了 1.18%、23.53%、34.90%。秸秆覆盖全氮含量最高, 其次是茅草, 薄膜覆盖略高于对照。经方差分析可知, 不同材料覆盖处理的核桃地土壤全氮含量差异显著 ($P=0.009$)。秸秆、茅草覆盖效果明显好于薄膜覆盖和对照, 但秸秆与茅草处理差异不明显, 薄膜与对照处理差异也不明显。

试验结果表明, 不同材料树盘覆盖处理对土壤中水解性氮的含量也有不同程度的影响, 土壤水解性氮的含量从大到小的顺序为: 茅草>秸秆>薄膜>对照, 茅草覆盖处理最高, 为 183.67 mg/kg, 比对照的 141.00 mg/kg 增加了 30.26%; 其次是秸秆覆盖, 较对照增加 14.89%; 薄膜覆盖与对照差异不大, 仅比对照增加了 0.71%。从方差分析结果可知, 不同材料覆盖处理的土壤水解性氮含量差异不显著 ($P=0.089$), 茅草覆盖效果明显优于秸秆覆盖。

3.5 对土壤钾的影响

不同材料树盘覆盖处理土壤全钾含量也有一定的变化, 茅草覆盖后土壤中全钾含量为 13.23 g/kg, 比对照增加了 17.11%; 秸秆覆盖后的全钾含量为

13.20 g/kg, 较对照增加了 16.81%; 而薄膜覆盖的土壤全钾含量为 12.73 g/kg, 比对照增加了 12.68%。经方差分析, 不同材料覆盖处理对土壤全钾含量有显著差异 ($P=0.044$)。覆盖处理的土壤全钾含量均明显高于对照。

不同材料树盘覆盖处理对核桃林地土壤的速效钾含量也有一定程度的影响, 与对照相比, 茅草覆盖处理土壤中速效钾的含量最高, 达 184.33 mg/kg, 比对照增加 16.91%; 其次是秸秆, 为 171.67 mg/kg, 比对照增加 8.88%; 薄膜覆盖处理后土壤中速效钾含量比对照增加 3.17%。不同材料覆盖处理土壤速效钾含量差异不明显。

4 结论

试验结果表明, 核桃林地树盘覆盖增加了土壤养分含量。不同的覆盖材料对土壤有机质、全磷、全氮、全钾、pH 值、有效磷、速效钾及水解性氮含量的影响有所不同, 此试验中核桃地土壤全磷、全氮、有效磷的含量最高的是秸秆覆盖, 而有机质、全钾、pH 值、速效钾、水解性氮含量最高的却是茅草覆盖。总体来说, 覆盖秸秆和茅草对土壤养分的提高效果较为明显。

在实际生产中, 可以根据核桃林地的土壤本底状况, 选择适宜的覆盖材料对核桃园树盘进行覆盖, 使之朝着有利于改善核桃园土壤状况的方向发展。本研究结果能够为核桃优质丰产栽培提供一定的借鉴。

参考文献:

- [1] 施彬. 云南核桃产业可持续发展的思考[J]. 西部林业科学, 2006, 35(2): 137-141.
- [2] 陆斌. 云南核桃的特性与品质[J]. 经济林研究, 2009, 27(2): 137-140.
- [3] 毕昌献. 加快推进云南核桃产业化经营[J]. 云南林业, 2010, 31(3): 34.
- [4] 马婷, 宁德鲁. 云南核桃低产林提质增效措施[J]. 安徽农学通报, 2014(9): 75-76.
- [5] 薛少平, 朱琳, 姚万生, 等. 麦草覆盖与地膜覆盖对旱地可持续利用的影响[J]. 农业工程学报, 2002, 18(6): 71-73.
- [6] 李会科, 张广军, 赵政阳, 等. 生草对黄土高原旱地苹果园土壤性状的影响[J]. 草业学报, 2007, 16(2): 32-39.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.019

昆明地区针叶混交林主要树种种间联结性研究

师 静

(贵州省林业调查规划院, 贵州 贵阳 550003)

摘要:选取昆明地区典型森林群落 114 个样方中的 7 个主要树种作为研究对象,运用方差比率法 (VR)、 X^2 检验、 $Oichiai$ 指数和联结系数 AC 对其进行了种间联结性分析。 VR 分析表明,该地区森林群落种间总体联结性呈不显著的负联结,群落处于暂时稳定的演替早期阶段;种对间的正、负联结多表现为不显著,且各树种之间的正联结程度较弱;具有显著联结关系的种对,联结程度均较紧密,其中滇青冈与麻栎、华山松的正联结呈现极显著和显著,云南松与滇油杉、华山松的负联结性均表现为极显著。

关键词:种间联结性; VR 测定; X^2 检验; $Oichiai$ 指数; 联结系数 AC ; 针叶混交林; 昆明地区

中图分类号: S791; S725.2; Q948.122.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0086-05

Study on Interspecific Association of Main Tree Species in Kunming Mixed Coniferous Forest

SHI Jing

(Guizhou Province Forestry Investigation and Planning Institute, Guiyang 550003, China)

Abstract: Here we selected 7 main tree species from 114 quadrates typical forest communities in Kunming as the research object, and carried out interspecies association analysis using variance ratio (VR) calculation method, X^2 analysis, Oichiai index and coupling coefficient AC . VR analysis showed that the forest areas' community was in the temporarily stable early stages of succession, and interspecies general association was in significantly negative association. Thus, the positive and negative association between species pairs was mostly insignificant, and the positive association extended in the various species was weak. Species pairs with significant coupling relationship showed relatively close extent of association, of which, the positive association of *Cyclobalanopsis glaucooides* and *Quercus acutissima*, Huashan pine were extremely significant while the negative association of the Yunnan pine, *Keteleeria evelyniana* and Huashan pine were extremely significant.

Key words: interspecies association; VR calculation; X^2 test; oichiai index; coupling coefficient AC ; mixed coniferous forest; Kunming region

种间联结性是对植物群落内各物种之间在时间和空间上相互关系的一种描述^[1],能够反映森林群

落的数量和特征,通常以物种存在与否的多元数据形式进行量化表达^[2,3,4]。种间联结是在群落演替

收稿日期:2015-12-23.

作者简介:师静(1984-),女,河南周口人,硕士,工程师。研究方向为森林监测。

进程中物种生态环境变化引起物种分布差异及其相互作用而形成的,分析物种间的联结程度能够有效反映各物种对环境的适应能力和在特定生境下物种间的关系,为研究群落的形成和演替提供理论基础,也是划分群落的重要依据之一^[5]。同时,揭示了群落的结构、类型及种群动态变化,为森林群落的有效经营、植被恢复和群落内多样性保护提供理论依据^[6]。

了解和掌握群落中各个优势树种之间的相互关系是恢复和改造混交林的关键,长期以来对混交林的不合理经营和人为干扰,使得该种森林群落内多样性大大降低和大量的目标树种损毁。本研究采用 X^2 检验、Oichiai 指数和联结系数 AC 分析昆明地区混交林内主要优势乔木种间关联性,为该区域人工混交林经营、改造和保护提供科学依据。

1 研究区概况

昆明市位于云贵高原中部,地理坐标为 $102^{\circ}10' \sim 103^{\circ}40'E$ 、 $24^{\circ}23' \sim 26^{\circ}22'N$;地势总体由南向北逐渐抬高;平均海拔约 1 891 m,大部分地区海拔介于 1 500~2 800 m;属北亚热带低纬高原山地季风气候,日照时间长、霜期短、年均温 $15^{\circ}C$;年均日照时间 2 200 h 左右,无霜期 240 d 以上,年降水量 1 035 mm,相对湿度 74%。昆明地区的森林类型比较丰富,主要有针叶林、阔叶林、竹林、灌木林等 4 个植被类型,本文以针叶针阔混交林为对象,针叶树种为华山松(*Pinus armandii*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)、滇油杉(*Keteleeria fortunei*) 3 种,混交阔叶树种为滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)以及栓皮栎(*Quercus variabilis*) 4 种。森林土壤主要以山地红壤为主,还少量分布有黄棕壤和紫色土等,土层较厚、较湿润。

2 研究方法

2.1 调查方法

在昆明周边地区选取典型针叶混交林地段,设置面积为 $20\text{ m} \times 30\text{ m}$ 或 $30\text{ m} \times 30\text{ m}$ 的样地 16 个,在调查时将样地分割成 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 的小样方,记录样地的海拔、坡向、坡位等立地环境因子。调查样地内所有胸径 $> 2\text{ cm}$ 植株,并记录种名、胸径 D、树高 H、枝下高、冠幅 CW 以及林木的空间位置(以 x、y 坐标值表示)。统计各样方里出现的树种种类及其

个数,计算树种的频度、密度以及出现的样方数,同时剔除出现频率极低的树种,最后选取群落中重要值较高的 7 个树种进行种间关联分析。

2.2 数据分析

2.2.1 重要值计算

通过计算乔木的重要值体现其在群落中的优势程度^[7],根据样方资料可依据下列公式进行计算:

相对多度 = (某种植物个体数/全部植物个体总数) $\times 100$

相对频度 = (某个种的频度/所有种的频度总和) $\times 100$

相对显著度 = (该种的胸高断面积和/所有种个体胸高断面积总和) $\times 100$

乔木种重要值 = (相对多度 + 相对显著度 + 相对频度) / 3

2.2.2 总体联结性

采用方差比率法 VR 测定种间总体关联性,用来表达昆明周边针叶混交林内优势乔木树种间是否存在显著关联性,检验显著程度采用统计量 W ^[8]。先假设树种间无显著关联,检验统计量的计算选用下列公式:

$$P_i = n_i / N \delta_T^2 = \sum_{i=1}^S P_i (1 - P_i) S_T^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (T_j - t) VR = S_T^2 / \delta_T^2$$

式中, S 为树种总数, N 为样方总数, n_i 为树种 i 出现的样方数; T_j 为样方 j 内出现的目标树种总数, t 为样方中种的平均数; δ_T^2 为总样本数方差; S_T^2 为总物种数方差; VR 为群落中所有物种总的关联指数,其在零假设条件下期望值为 1;当 $VR > 1$ 时,表示树种间存在正关联;当 $VR < 1$ 时,表示树种间存在负关联。使用统计量 $W = N \times (VR)$ 来检验 VR 值偏离 1 的程度,如果树种关联不显著, W 则落入由 X^2 分布给出的界限 $X_{0.95}^2(N) < W < X_{0.05}^2(N)$ 之内。

2.2.3 种间联结性检验

根据样地数据建立 2×2 列联表,利用出现与否数据的方差比例,构造 7 个优势树种在样方内的 7×114 的数据矩阵,依据此计算观测值 a 、 b 、 c 和 d 。其中 a 为 2 个物种同时出现的样地个数, b 、 c 为仅出现 1 个物种的样地个数, d 为 2 个物种都不存在的样地个数^[9]。由于样方不是连续性的,本文采用 Yates 校正公式计算 X^2 值,来检验种对间的联结性。公式为:

$$X^2 = \frac{N(|ad - bc| - N/2)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

式中,当 $ad > bc$ 时为正联结, $ad < bc$ 时则为负联结。一般, $X^2 < 3.84$, 表明 2 个种彼此独立, $3.841 < X^2 < 6.635$, 表示种对间联结性显著, $X^2 > 6.635$, 表示种对间联结性极显著。

2.2.4 种对间关联度测定

在种对联结性 X^2 检验后,采用 *Oichiai* 指数 (*OI*) 计算种间联结度,采用联结系数 *AC* 来说明种间联结程度的相关系数。

$$1) \text{Oichiai 指数: } OI = \frac{a}{\sqrt{a+b}\sqrt{b+c}}$$

2) 联结系数 *AC*: 若 $ad \geq bc$, 则 $AC = (ad - bc) / [(a+b)(b+d)]$

$ad < bc$ 且 $d \geq a$, 则 $AC = (ad - bc) / [(a+b)(a+c)]$

$ad < bc$ 且 $d < a$, 则 $AC = (ad - bc) / [(b+d)(d+c)]$

式中, a, b, c, d 均为观测值; *OI* 指数在无关联时等于 0, 在最大关联时为 1; *AC* 的阈值为 $[-1, 1]$, 其值越接近于 1, 树种的正联结性越强, 越接近于 -1, 负联结性越强; *AC* 为 0, 树种间完全独立。

数据统计分析、制图均采用 R 3.2.2 (R Development Core Team, 2010) 统计软件。

3 结果分析

3.1 主要树种的数量特征

重要值是评估群落物种多样性的重要指标,能够综合反映不同树种在森林群落中的相对重要性。为能够客观概括昆明地区森林群落特征,本文选取重要值大于 2 的树种进行种间关联性分析(表 1)。昆明地区森林群落中树种组成简单,主要以针叶树种为优势建种群,针叶树种所占资源明显大于阔叶树种。其中,针叶树种重要值是阔叶树种的 6.69 倍,滇油杉的重要值是麻栎的 19.22 倍。

3.2 总体种间关联性

根据 7 个主要树种构建的存在与否二元矩阵,得出昆明地区森林群落的总体联结性。计算得到的方差比率 $VR = 0.797 < 1$, 表明总体森林群落树种间的关系表现为负联结;针对测定结果,采用统计量 W 检验 VR 值偏离 1 的显著程度, $W = N \times (VR) = 90.83$, 查表得出对应的 X^2 双侧临界值, W 落在 $X^2_{0.95}(114)$ 与 $X^2_{0.05}(114)$ 之内,说明 7 个优势树种总体表现为不显著的负联结,表明昆明地区森林群落处于生长的演替初期阶段,各树种之间虽然生态需求不

表 1 7 个主要树种数量特征

Tab. 1 main characteristics of tree species

树种及排序	个体数/株	每公顷断面积/ ($m^2 \cdot hm^{-2}$)	平均胸径/ cm	平均树高/ m	重要值
1 滇油杉 <i>Keteleeria fortunei</i>	645	9.37	14.54	7.39	39.60
2 云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	611	4.60	9.88	6.53	28.36
3 华山松 <i>Pinus armandii</i>	175	4.10	19.53	11.70	18.98
4 旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>	51	0.58	16.48	9.69	4.37
5 滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	31	0.34	9.87	5.54	4.28
6 栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	24	0.31	13.66	7.36	2.29
7 麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	18	0.12	9.79	5.44	2.06

表 2 7 个主要树种间的总体联结性

Tab. 2 Overall association of 7 major species

S_T^2	δ_T^2	方差比率 <i>VR</i>	检验统计量 $W = N \times (VR)$	X^2 临界值		测定结果
				$X^2_{0.95}(114)$	$X^2_{0.05}$	
1.148	0.915	0.797	90.83	86.34	139.92	不显著 负联结

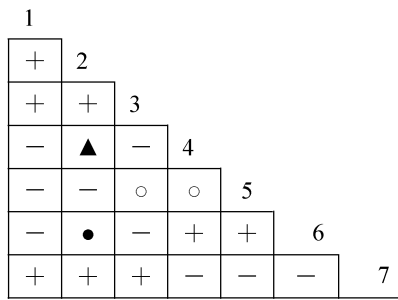
同,但在利用资源和空间上竞争性不强,群落处于暂时稳定状态。

3.3 种对间关联性

由 X^2 检验可知,7 个优势乔木树种的 21 个种对中,10 对呈正关联,占总对数的 47.6%,负关联 11 对,占总对数的 52.4%;其中种间呈极显著和显著正联结的种对有 2 对,占 9.5%,一般正联结 8 对,占 38.1%;呈极显著负联结的有 2 对,占 9.5%,一般负联结 9 对,占 42.9%。大部分种对间的联结性均为不显著,表明该森林群落内种间关联性较为松散,各树种之间对环境资源竞争程度不强,分布具有一定的独立性;检验中呈负联结的种对居多,表明 7 个树种生态学特征存在一定的差异,检验结果与总体种间相关性的方差比率 VR 检验结果一致,群落内各优势树种间的相互关系处于暂时稳定状态(图 1)。

存在极显著正关联的种对为滇青冈与麻栎,显著正关联的种对为滇青冈与华山松,种间正相关多是阳性或中性偏阳树种,对环境或资源(光照)有相似的需求,主要是由于它们具有相近的生态学特征,对生境具有相近的适应性和生态位存在重叠所致;极显著负相关的种对则为云南松与滇油杉、华山松,表明云南松与其他两种针叶树种对生态环境的要求

●:极显著正相关;▲:显著正相关;+:不显著正相关;○:极显著负相关;-:不显著负相关



1. 早冬瓜, 2. 滇青冈, 3. 滇油杉, 4. 华山松, 5. 云南松, 6. 麻栎, 7. 栓皮栎, 下同。

图 1 7 个优势树种间关联的 X^2 半矩阵
Fig. 1 X^2 half matrices associated with 7 dominant tree various

不一致, 呈现相互排斥性。

3.4 种间关联指数测定

X^2 检验能够比较客观地判断种对间联结的显著性, 却不能区分联结强度的大小, 因此本文以 X^2 检验为基础使用 *Oichiai* 指数 (*OI*) 和联结系数 *AC* 来测定 7 个主要树种间关联程度的大小。

测定结果表明, 在 10 对正关联中 *OI* 指数区间值为 (0.14, 0.46), 关联测度越大种对间联结程度越紧密, 表明昆明地区森林群落中树种正关联性不强; 显著正联结的种对滇青冈与华山松、滇青冈与麻栎的 *OI* 指数分别为 0.44 和 0.39, 处于相对较高的关联水平。11 对负关联中 *OI* 指数区间为 (0.08, 0.61), 其中 8 对树种负关联小于 0.4, 大部分树种的负关联性也不紧密; 极显著负联结种对云南松与滇油杉、云南松与华山松的 *OI* 指数分别为 0.59 和 0.48, 负关联性较高, 与 X^2 检验的结果一致 (图 2)。

联结系数 *AC* 测定的正负联结性与 X^2 检验结果一致, 也表现为正关联较弱, 负关联较强, 正负关联比为 10/11, 群落内不存在独立分布的种对。正关联系数最小的种对为早冬瓜-滇青冈 (0.01), 最大的种对为滇油杉-栓皮栎 (1), 极显著正相关种对滇青冈-麻栎联结系数为 0.36, 显著正相关种对滇青冈-华山松的 *AC* 值为 0.09; 总体上, 种对间正相关系数较低, 正关联程度不够紧密。负关联系数中, 极显著负关联的 2 个种对 (云南松-滇油杉、云南松-华山松) 的联结系数最接近 -1, 分别为 -0.8 和 -0.5, 表明这 2 个种对负联结性最强; 总体上, 种对间负联结性较正联结性更紧密 (图 3)。

图 2 主要树种 *OI* 指数半矩阵

Fig. 2 Main tree species *OI* half matrix index

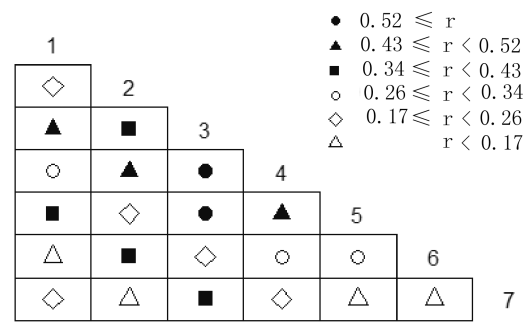


图 3 7 个优势树种联结系数 *AC* 半矩阵

Fig. 3 *AC* half matrix of 7 dominant species coupling coefficient

4 结论与讨论

本文讨论了昆明地区森林群落内 7 个主要的乔木树种间的联结性关系。群落总体种间联结性表明, 7 个优势树种总体呈不显著的负联结, 多数种对间的联结性较为松散。

群落中物种种对间正负关联性比例越高, 越能体现群落结构的稳定性, 多个物种与环境条件相适应稳定共存于群落中, 使得群落达到稳定阶段^[10]。结合该地区群落的树种组成、年龄和径级结构, 可知森林群落处于演替初期阶段, 正负关联比为 10/11, 群落结构处于暂时稳定状态, 随着演替的进展, 群落总体会出现显著的正联结或负联结。种对关联性 X^2 检验结果表明, 21 个种对关联性中有 4 对呈显著和极显著, 且对应的 *OI* 指数均较高, 正负联结性均较紧密。极显著正关联的种对为滇青冈与麻栎, 显著正关联的种对为滇青冈与华山松, 极显著负相关的种对则为云南松与滇油杉、云南松与华山松。树种间的正联结体现了其利用资源的相似性和生态位的重叠性, 而负联结则表明物种在群落内存在排斥性^[11]。

本研究中 7 个主要树种间联结性将为昆明地

区森林群落的抚育经营提供可靠依据,通过分析和确定种间关系,有效划分树种生态种组,为顺应演替规律的近自然林分改造提供有效合理的树种配置和抚育间伐参数。

参考文献:

[1] 黄云鹏. 武夷山米槠林主要树种种间关联性[J]. 山地学报, 2008, 26(6): 692-698.

[2] 张先平, 王孟本, 余波, 等. 庞泉沟自然保护区森林群落的数量分类和排序[J]. 生态学报, 2006, 26(3): 754-761.

[3] 高永恒, 曾晓阳, 周国英, 等. 长江源区高寒湿地植物群落主要种群种间关系分析[J]. 湿地学报, 2011, 9(1): 1-7.

[4] 王慧敏, 庞春花, 张峰, 等. 汾河流域中下游湿地植被优势种间关联性分析[J]. 生态学杂志, 2012, 31(10): 2507-2512.

[5] 姜俊, 赵秀海. 吉林蛟河针阔混交林群落优势种群种间

联结性[J]. 林业科学, 2011, 47(12): 149-153.

[6] 龚直文, 亢新刚, 顾丽, 等. 长白山云冷杉针阔混交林两个演替阶段乔木的种间联结性[J]. 北京林业大学学报, 2011, 33(5): 28-33.

[7] 张金屯. 数量生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

[8] SCHLUTER D. A variance test for detecting species association with some example applications [J]. Ecology, 1984, 65(3): 998-1005.

[9] 王伯荪, 余世孝, 彭少麟. 植物群落学实验手册[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1996: 119-128.

[10] 李登武, 刘国彬, 张文辉, 等. 秦巴山地栓皮栎所在群落主要乔木树种种间联结性的研究[J]. 西北植物学报, 2003, 23(6): 901-905.

[11] 张金屯, 焦蓉. 关帝山神尾沟森林群落木本植物种间联结性与相关性研究[J]. 植物研究, 2003, 23(4): 458-463.

(上接第 63 页)

种,是留鸟和森林类型鸟类;特有种占绝对优势。这是本保护区最主要和最具特色的部分,也足够证实了白马雪山保护区是画鹀科鸟类的集居地,是“画鹀的起源地”和“鸟类的乐园”。

在野外考察过程中或数据整理后充分显示,很多特有类群集中分布和栖息在本保护区的同一山体坡面的各垂直地带性植被中,由于生境的破碎性和滞限生境的原因,其种类虽多而种群数量十分稀少。因此,白马雪山垂直地带性生境的保护对该保护区的鸟类生存、繁育具有重要意义。

致谢:本文在野外调查收集数据过程中得到了各位同仁多方面的帮助和支持,特此表示感谢!

参考文献:

[1] 郑作新. 中国动物志-鸟纲(第十一卷)[M]. 北京:科学出版社, 1987.

[2] 郑作新. 中国经济动物志-鸟纲[M]. 北京:科学出版

社(第二版), 1993: 458-478.

[3] 范忠民. 中国鸟类科别概要[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社, 1990: 266-302.

[4] 唐蟾珠. 横断山区鸟类[M]. 北京:科学出版社, 1996: 7-43, 321-378.

[5] 李宏伟. 白马雪山国家级自然保护区[M]. 昆明:云南民族出版社, 2003: 266-300.

[6] 彭燕章, 杨德华. 云南鸟类名录[M]. 昆明:云南科技出版社, 1987: 280-341.

[7] 格玛江初, 肖林. 白马雪山鸟类[M]. 昆明:云南科技出版社, 2014: 188-224.

[8] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙:湖南教育出版, 2000.

[9] 彭基泰. 四川省甘孜藏族自治州鸟类野外识别保护手册[M]. 成都:四川科学技术出版社, 2005: 315-359.

[10] 阿青, 格玛江初. 白马雪山自然保护区德钦分局辖区鸟类多样性及保护管理对策[J]. 林业调查规划, 2006, 31(5): 85-88.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.020

桉树萌芽林梢枯病发生原因及防治对策

覃祚玉^{1,2,3}, 农必昌^{1,2,3}, 李世敏⁴, 潘波^{1,2,3}, 王会利^{1,2,3}, 唐健¹

(1. 广西林业科学研究院, 广西南宁 530002; 2. 国家林业局中南速生材繁育实验室, 广西南宁 530002;
3. 广西优良用材林资源培育重点实验室, 广西南宁 530002; 4. 国有派阳山林场, 广西南宁 532500)

摘要:通过实地调查,利用土壤和叶片的营养诊断方法对广西贺州桉树萌芽林梢枯病致病原因进行分析,探讨广西桉树萌芽林梢枯病的发病原因及防治对策。结果表明:桉树萌芽林梢枯病主要由微量元素以及其他经营管理措施不当相互作用引起。提出以加强施肥管理、病虫害防治及抚育管理为主的防治对策。

关键词:桉树萌芽林;梢枯病;病因;营养诊断;防治措施

中图分类号:S792.39;S763.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0091-04

Studies on the Cause and Prevention of Die-back Disease in Eucalyptus Sprout Forest

QIN Zuoyu^{1,2,3}, NONG Bichang^{1,2,3}, LI Shimin⁴, PAN Bo^{1,2,3}, WANG Huili^{1,2,3}, TANG Jian¹

(1. Guangxi Zhuang Autonomous Region Forestry Research Institute, Nanning 530002, China;
2. Key Laboratory of Central South Fast-growing Timber Cultivation, Forestry Ministry of China, Nanning 530002, China;
3. Guangxi Key Laboratory of Superior Timber Trees Resource Cultivation, Nanning 530002, China; 4. Paiyangshan Forest Farm, Ningming 532500, China)

Abstract: The cause factors of die-back disease in Eucalyptus sprout forest in Hezhou were analyzed by field surveys, and nutrient diagnosis methods to soil mineral and leaves, and the control methods for die-back in Eucalyptus sprout forest in Hezhou, Guangxi also carried out. The results showed that the main causes of die-back disease in Eucalyptus sprout forest were deficiency and other inappropriate management measures. Some countermeasures e. g. strengthen the fertilizer management, pest control and tending management for controlling this disease were also put forward.

Key words: Eucalyptus sprouts forest; die-back disease; disease cause; nutrient diagnosis; control methods

桉树(*Eucalyptus*)是广西三大主要用材树种之一,具速生、用途广、效益高等特点。近几年来,桉树在广西区林业发展中的地位越来越突出,是木材战略储备基地构建的重要组成部分。目前广西桉树面

积已接近 200 万 hm^2 ^[1],但由于连栽效应、经营管理不当、施肥不科学等原因,桉树病害发生面积不断扩大,受灾种类也不断增加^[2,3],造成了重大经济损失,严重地制约了桉树的可持续发展。林业工作者

收稿日期:2015-10-30.

基金项目:广西科学研究与技术开发计划项目(桂科转 1222017-14);广西林业科技项目(桂林科字[2012]第 2 号).

作者简介:覃祚玉(1986-),女,广西蒙山人,助理工程师.主要从事森林培育、林业土壤与植物营养研究.

在桉树的病虫害防治上^[4-6]做了大量研究,从生物防治、物理防治、化学防治等方面总结出了一系列的防治措施。在广西区桉树梢枯病及油桐尺蠖的危害严重影响了桉树的产出和质量。引起桉树梢枯病的原因有许多,国内外主要是从缺素^[7,8]和病原菌^[9,10]方面作了报道,对其发生原因及防治措施的研究也取得一定成果^[11,12]。目前,桉树梢枯病的研究多数采用外观诊断方法,采用化学诊断桉树梢枯病的很少^[8,9],而二者相结合对桉树萌芽林梢枯病发生原因研究未见报道。鉴于此,有必要将实地调查与土壤、叶片营养诊断相结合对桉树萌芽林梢枯病发生原因进行系统研究,为桉树萌芽林梢枯病的防治提供有效途径。本研究以受梢枯病及油桐尺蠖危害的桉树萌芽林为对象,从植物营养学、土壤学等方面,多角度解剖梢枯病致病原因,并提出相对应的防治措施,为桉树萌芽林病虫害防治提供科学依据,促进桉树的可持续健康发展。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

受害林地分别位于广西贺州桂岭镇的爱民村和英民村(N24°36',E111°49'~111°50')。受灾林地面积超过 133 hm²。林地土壤为花岗岩风化物发育的砂红壤。林下植物生长茂盛,覆盖度为 95%,主要物种有铁芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、五节芒(*Miscanthus floridulus*)、白背桐(*Mallotus paniculatus*)、大青(*Clerodendrum cyrtophyllum*)、断肠草(*Gelsemium elegans*)等。

1.2 试验植物

选用的受害林为桉树二代萌芽林,品种为广林 9 号,更新时间为 2011 年初萌芽的萌芽林,林龄为 2.5 年,平均树高 10~13 m,胸径 9~10 cm。2013 年 6 月梢枯病初发,由于桉树长势差,梢枯病受灾区域同时受到油桐尺蠖危害。

1.3 方法

1.3.1 土壤及叶片采集

2013 年 9 月采集受害桉树叶片及土壤。在不同受灾程度(30% 以下的为轻度受灾,30%~60% 的为中度受灾,60% 以上的为重度受灾)林分设立样地,在株间按“S”型挖掘土壤剖面各 5 个,采集 A、B 层土壤混合土样共 15 个。横向或竖向随机选取 5 株病株,在不同受害程度的病株树冠的中上部采集 10~15 个枝条,在每个枝条中部采集成熟新鲜

叶片作为叶片样本。

1.3.2 土壤及叶片养分分析

植物叶片氮、磷、钾、钙、镁、铜、锌、硼 8 种元素含量测定方法参照 LY/T 1270~LY/T 1273 标准的规定进行。土壤有机质、全 N、碱解 N、有效 P、速效 K、土壤 B 的测定方法按常规方法进行^[13];土壤 Cu、Zn 用原子吸收分光光度计法测定。

2 结果与分析

2.1 林地实地调查

2.1.1 梢枯病主要症状

梢枯病病害从山脚向山顶发展。嫩梢感病初期,梢芽、腋芽变褐坏死,之后向下发展造成枝枯,呈枯黄色至灰白色;较老枝梢受害,皮层及皮孔增粗开裂,枝节、腋芽处肿胀、龟裂、溃疡,梢端坏死,向下发展,长可达 15~30 cm,树冠呈“平头”或“扫把枝”状秃顶。叶片变厚、变脆、畸形、叶绿体退化、失绿变紫,大部分桉树叶片脱落,残存的少量叶片病斑累累,叶片变黄、干枯,状如火烤(图 1、图 2)。

2.1.2 病虫害调查

病虫害危害会减弱树势,降低树体的抗病能力,从而加重了梢枯程度。调查区内油桐尺蠖大爆发加重了梢枯病严重程度。现场调查可知,6 月份桉树树势开始衰弱,出现梢枯现象。油桐尺蠖大爆发以 3~4 龄幼虫为主,90% 叶片被啃食甚至嫩梢被吃光。严重影响叶片光合作用,进一步加重了树势衰退,致使桉叶发黄、干枯、脱落,顶芽、嫩梢枯死。

2.1.3 营林措施

实地调查发现,桉树萌芽林经营比较粗放。试验区桉树萌芽林施肥时未进行抚育除草,林下植被高达 1.3 m,生长旺盛,加剧了害虫繁衍速度,林下植被也与林木争水争肥,严重影响林木正常生长。同时,未进行抚育松土的桉树萌芽林的土壤易紧实板结,不利根系伸展,固态、液态、气态三者比例失调,养分易转化为不可给态,从而导致营养失调,易造成缺素现象。

2.2 营养元素诊断

2.2.1 土壤营养诊断

对广西贺州桂岭镇发生桉树梢枯林地的土壤样品进行化验分析,结果表明:不同受灾程度桉树萌芽林地的有机质、碱解 N、有效 P、速效 K、有效 Cu、有效 Zn、有效 B 均比正常林地的要低。在不同受灾



图 1 桉树萌芽林为害状

Fig. 1 Disease symptoms of Eucalyptus sprout stand



图 2 枝条为害状

Fig. 2 Disease symptoms of the branch

林地中,有机质、碱解 N 含量表现为:正常林地>轻度受害林地>中度受害林地>重度受害林地。受灾林地的有效 B 大致是正常林地的一半,仅为 0.24~0.28 mg/kg,属严重缺乏(表 1)。土壤有效硼主要来自有机质的分解矿化。桉树萌芽林受灾处于夏季

高温期,干旱抑制了微生物的活动,削弱了硼的有效化过程。桉树缺硼时,碳水化合物运输受阻,使光合作用效率降低,抑制生长点生长,同时造成腋芽萌动、侧枝丛生等现象。

表 1 桉树土壤主要营养成分含量

Tab. 1 Major Nutrient element contents in soil of eucalyptus

项目	有机质	碱解 N	有效 P	速效 K	有效 Cu	有效 Zn	有效 B
轻度受害林地	37 950	96.60	2.10	36.30	0.48	1.45	0.28
中度受害林地	35 500	78.75	1.25	40.70	0.56	0.90	0.27
重度受害林地	37 490	62.50	1.55	37.77	0.48	1.08	0.24
土壤适宜值 ^[14]	40 000	120.00	5.00	100.00	2.00	1.50	0.50

2.2.2 叶片营养诊断

桉树受灾植株表现出典型的顶端枯死,枝条变形肿大,脆而易折,同时叶片呈淡黄绿、淡紫色等症状,与其他植物缺乏硼元素症状基本一致。土壤缺硼不利于氮的吸收,受灾桉树叶片的氮含量均低于正常叶片含量值(表 2)。

从表 2 可知,大量元素磷、钾、钙、镁及微量元素铜、锌、硼均表现为正常叶片临界值>受灾叶片含量值。近年来,桉树在广西种植成效显著,所以从土壤种类和质地上讲,广西红壤土立地条件较适合桉树生长。通过受灾桉树萌芽林症状观察、土壤及叶片营养诊断发现:试验区的土壤立地质量较差,尤其是

严重缺乏硼元素。

3 讨论与防治措施

3.1 讨论

1) 本文介绍了桉树萌芽林梢枯病病害症状和发生特点,提出了叶片、土壤与外观诊断相结合的方法。外形诊断简单易行,可作定性分析参考。而化学诊断内容多元,准确性高,可做定量分析参考。两者结合是诊断森林病害的可靠方法。

2) 桉树梢枯病与其它森林病害一样,其爆发的原因是多方面的,如缺素、感菌、病虫危害。本文仅

表 2 桉树叶片营养元素含量

Tab. 2 Nutrient element contents in leaves of eucalyptus

mg/kg

叶片	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	B
轻度受害	20 900	1013	7957	6002	1954	3.47	27.46	24.42
中度受害	21 370	1232	7918	7093	1734	6.75	45.35	31.64
重度受害	20 310	1214	7685	6077	1189	6.76	31.25	28.64
正常叶片临界值 ^[8]	22 000	1800.00	8000.00	6000.00	1500.0	5.00	20.00	40.00

对生理缺素方面进行分析,对受害植株未进行镜检解剖分析,有待进一步研究。弄清梢枯病发生规律、危害程度及最佳防治时机,就必须加强桉树萌芽林水肥及病虫害调查监测工作。在本次调查中发现,当地桉树萌芽林管理粗放。为此,应加强桉树萌芽林的抚育管理,及时松土除草,科学施肥,注重微量元素添加,以提高桉树萌芽林抗性。

3) 本文主要对萌芽林的生理性病害问题进行研究,桉树品种间可能存在抗性的差异,但病害发生的原因基本一致,如尾巨桉^[15]、巨尾桉^[16]。针对桉树不同品种、不同的生长期、不同立地条件,应结合化学诊断与外观诊断,寻求科学合理的预防治理措施。通过营养诊断,缺啥补啥,加强施肥管理,同时加强营林管理等措施,才能达到标本兼治的目的。

3.2 防治措施

3.2.1 加强施肥管理

梢枯病出现时,要适时施肥和及时补充微量元素。增施 N、P、K 复合肥/缓释肥的同时,加入适当的 B、Zn、Mn、Cu 等微量元素。

3.2.2 加强病虫害防治

重点防治油桐尺蠖,增强树势。油桐尺蠖可通过人工防治与药剂防治相结合。未孵化期,人工刮除卵块;各代蛹期进行人工挖蛹,成虫期选择清晨进行人工扑打。药剂防治可通过 500~1 000 倍液的新一代仿生农药灭幼脲 1 号对防治四龄以下幼虫或用增效型灭幼脲粉剂、Bt 制混合粉剂(如森得保)等药物进行防治。

3.2.3 加强抚育管理

对林地进行带垦或全垦抚育,及时松土,使土壤通风透气,促进根系生长和土壤中微生物的活动,防止固态、液态、气态三者比例失调,并破坏地下害虫的栖息场所;进行抚育除草,利于根系对水、肥、气的吸收,也有利于改善林分通风条件,并可调节桉树林分的小气候,减少病菌的侵染,增强树体抗病能力。

4 结论

桉树梢枯病诱发病因主要是由于桉树萌芽林缺素以及其他经营管理措施不当相互作用引起的。由于气候连续干旱、林地缺硼严重,林下植被生长旺盛,加上感染病原菌及油桐尺蠖的危害,影响桉树长势,加重了桉树梢枯病程度。通过加强施肥管理、病虫害防治及抚育管理,可有效改善林木生长条件,及时补充营养元素,恢复植株正常生长,防止梢枯病的发生。

参考文献:

- [1] 覃祚玉,蒋雪刚,唐健,等. 广西黄冕林场桉树萌芽林土壤肥力变化分析[J]. 南方农业学报,2014,45(3):429-433.
- [2] 庞正轰. 中国桉树有害生物的发生现状和发生趋势预测[J]. 广西科学院学报,2013,29(3):192-206,216.
- [3] 张雪芹,于新文,马琰,等. 桉树病虫害防治系统的设计与实现[J]. 桉树科技,2013,30(2):29-35.
- [4] 王缉健,甘德煜,李锋,等. 速生桉五种重大病害及其防治[J]. 广西林业科学,2005,32(2):76-78,83.
- [5] 罗基同,薛振南,廖旺姣,等. 广西速生丰产桉树病害调查[J]. 中国森林病虫,2012,31(4):21-24,30.
- [6] 王华. 浅谈速生桉树病虫害防治技术—以农垦国有旺茂总场为例[J]. 农业科技,2013,20(8):277-278.
- [7] 易观路,余正国,罗建华,等. 施微量元素对桉树红叶梢枯病防治效果分析[J]. 福建林业科技,2005,32(4):105-106.
- [8] 田艳,陈桂芳,杨远亮,等. 桉树红叶梢枯病诊断及防治[J]. 安徽农业科学,2013,41(21):8908,8972.
- [9] SMITH H, KEMP G H J, WINGFIELD M J. Canker and die-back of *Eucalyptus* in South Africa caused by *Botryosphaeria dothidea*[J]. Plant Pathology, 1994,43(6):1031-1034.

(下转第 108 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.021

5 种针叶树球果所含挥发性物质与丽江球果花蝇 危害关系研究

徐磊¹, 潘勇智², 薛辉¹, 普罗¹, 侯伟¹

(1. 西藏自治区林业调查规划研究院, 西藏 拉萨 850000; 2. 西南林业大学, 云南 昆明 650224)

摘要:采用 XAD2 吸附法和 GC/MS 法, 对喜马拉雅落叶松、华山松、小果垂枝柏、丽江云杉和滇柏球果中所含挥发性物质的种类及其含量进行了分析测定。从喜马拉雅落叶松球果中共检测到 7 种挥发性物质, 并以 α -蒎烯、月桂烯、柠檬烯 3 种化合物为优势组分, 其中月桂烯含量较高, 且该成分在其他 4 种针叶树球果所含挥发性物质中检测到的含量极少或未检测到。由此推测, 在丽江球果花蝇选择寄主植物及其危害球果时, 喜马拉雅落叶松球果中所含的大量月桂烯挥发性物质对该虫起到引诱作用, 而异油松烯和高含量的柠檬烯、香桉烯对该虫起到趋避作用。

关键词: 针叶树球果; 挥发性物质; 丽江球果花蝇; 引诱作用; 趋避作用

中图分类号: S791; S763.301 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0095-03

Relationship Research on Volatile Components of Five Coniferous Species Plants and Damage of *Strobilomyia lijiangensis*

XU Lei¹, PAN Yongzhi², XUE Hui¹, PU Luo¹, HOU Wei¹

(1. Tibet Autonomous Region Research Institute of Forestry Inventory and Planning, Lhasa 850000, China;
2. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: The methods of XAD2 adsorption and GC-MS were used to examine and analyze the volatile components and contents from the cones of *Laris potaninii* var. *macrocarpa*, *Pinus armandii*, *Sabina recurva*, *Picea likiangensis* and *Cupressus duclouxiana*. 7 kinds of volatile substances were detected in the cone of *Laris potaninii* var. *macrocarpa*, in which α -pinene, β -myrcene, limonene were dominant components, and the content of β -myrcene is the highest, but the content of β -myrcene is very little or not detected in the other four conifer cones containing volatile substances. It can be deduced that β -myrcene from the cones of *Laris potaninii* var. *macrocarpa* attracted *Strobilomyia lijiangensis* to host and the harm cones of coniferous species, while the high contents of limonene, sabinene and terpinolene repelled this pest species in other four conifer cones.

Key words: conifers cones; volatile components; *Strobilomyia lijiangensis*; attracting action; repelling action

查阅相关文献资料可知, 在自然界里, 不同于动物, 昆虫为了更好地适应环境和寻找最佳生存条

件, 因而进化出一套专属的化学感受器官, 这套器官可以接受来自外界的化学信号, 并作出相应的判断

收稿日期: 2016-01-26.

作者简介: 徐磊 (1988-), 男, 江苏泗阳人, 硕士, 助理工程师. 主要从事林业调查规划方面的工作. E-mail: 470252039@qq.com

和行为反应。植物自身能够产生一些次生代谢物质,这些物质中有些具有挥发性,往往这些挥发性物质会对昆虫的行为产生一定影响。而在植物不同种属及无性系间产生的挥发性次生物成分比例亦有所不同^[1-3]。

丽江球果花蝇(*Strobilomyia lijiangensis*)^[4-5]是云南省新发现的喜马拉雅落叶松 *Larix potaninii* var. *macrocarpa* 球果及种子的主要害虫,危害发生率较高,但却不危害同一环境内的伴生树种小果垂枝柏 *Sabina recurva*、华山松 *pinus armandii*、丽江云杉 *Picea likiangensis* 和滇柏 *Cupressus duclouxiana* 4 种针叶树球果及种子。本文首次通过测定分析寄主及 4 种伴生树球果所含挥发物的成分含量及组成比例差异,来探索该害虫对寄主的选择机制,从而为防治该害虫找到一个科学的方法。

1 材料与方法

每年的 5—6 月间是丽江球果花蝇产卵及危害发生高峰期,在此时间内,从云南省丽江市喜马拉雅落叶松分布区域随机采集该球果若干,同时从附近林分内采集伴生树种华山松、小果垂枝柏、丽江云杉和滇柏球果,用采样袋装好,带回实验室内处理^[2]。

取 5 个已干燥的干净小烧杯,在每个烧杯内放入 5 g 高分子微球吸附剂(XAD2),并编号,然后将采集的 5 种球果各取一个球果用枝剪将外壳剪开依次放入编好号的烧杯中,每放入一个球果就尽快使用美国 Parafilm 塑料薄膜封口,以保证吸附剂能够充分吸收球果内的挥发性物质。45 min 后依次取出烧杯内的球果,并向每个烧杯中加入 10 ml 分析纯二氯甲烷(CH_2Cl_2),再用新的塑料薄膜封口。萃取 12 h 以后,用移液管依次抽出萃取液,放入有相应编号的精油瓶内密封,放入冰箱冷藏保存。

最后参照何玉华等^[2]检测方法,利用进口气相色谱仪和气相色谱-质谱联用仪对上述球果挥发物成分进行检测分析,测出的结果再经过最新的 Wiley7n. L 谱库检索定性,得出最终成分含量用于后续对比分析。

2 结果与分析

2.1 球果所含挥发性物质的种类及其含量

对喜马拉雅落叶松以及伴生树种华山松、小果垂枝柏、丽江云杉和滇柏球果的挥发性物质进行测

定,得到了它们的成分组成。

喜马拉雅落叶松球果挥发物中含有: α -蒎烯、 α -水芹烯、 β -蒎烯、月桂烯、柠檬烯、茨烯、香桉烯,其中以 α -蒎烯、月桂烯、柠檬烯为主要成分,占总含量的 89.51%;小果垂枝柏含有 5 种挥发性物质,其中香桉烯和柠檬烯含量最高,占总含量的 93.15%;华山松球果含有 8 种挥发性物质,主要以 α -蒎烯、 β -蒎烯、 β -香叶烯、柠檬烯为主,占总含量的 53.60%;丽江云杉含有挥发性物质有 11 种,其中柠檬烯、 α -蒎烯和 β -蒎烯占总含量的 85.26%;滇柏球果含有挥发性物质 8 种,其中以 α -蒎烯、 β -香叶烯、柠檬烯 3 种为主,占总含量的 76.84%(表 1,图 1)。

表 1 5 种针叶树球果所含挥发性物质的种类及其含量
Tab. 1 Volatiles and content in five coniferous species cones

序号	化合物	含量/%				
		垂枝柏 球果	落叶松 球果	丽江云 杉球果	华山松 球果	滇柏 球果
1	α -蒎烯	3.05	33.13	23.86	12.70	20.70
2	β -蒎烯	-	6.70	31.07	6.40	6.84
3	α -侧柏烯	1.23	-	-	-	-
4	α -水芹烯	-	1.60	-	-	1.58
5	β -水芹烯	-	-	-	0.40	-
6	β -石竹烯	-	-	0.25	-	-
7	β -香叶烯	-	-	-	13.10	22.98
8	γ -萹烯	-	-	0.46	0.40	-
9	茨烯	-	0.53	0.56	-	0.53
10	月桂烯	2.45	23.08	6.71	-	-
11	柠檬烯	47.42	33.30	30.33	21.40	33.16
12	香桉烯	45.73	0.88	0.45	-	0.88
13	异松油烯	-	-	0.15	1.00	0.53
14	罗勒萜	-	-	-	1.00	-
15	萘	-	-	0.22	-	-
16	2,6-二叔丁 基-4-甲基苯酚	-	-	5.63	-	-

注:表中数据代表该化合物的相对百分含量,若为“-”,则说明没有检测到该化合物或含量很低。

2.2 球果中挥发性物质对丽江球果花蝇产生的引诱与驱避作用

对喜马拉雅落叶松以及伴生树种华山松、小果垂枝柏、丽江云杉和滇柏 5 种针叶树球果所含的挥发性物质进行测定和对比。结果表明, α -蒎烯、月桂烯、柠檬烯为喜马拉雅落叶松球果所含挥发性物质的优势组分,其中月桂烯的含量占 23.08%,对比

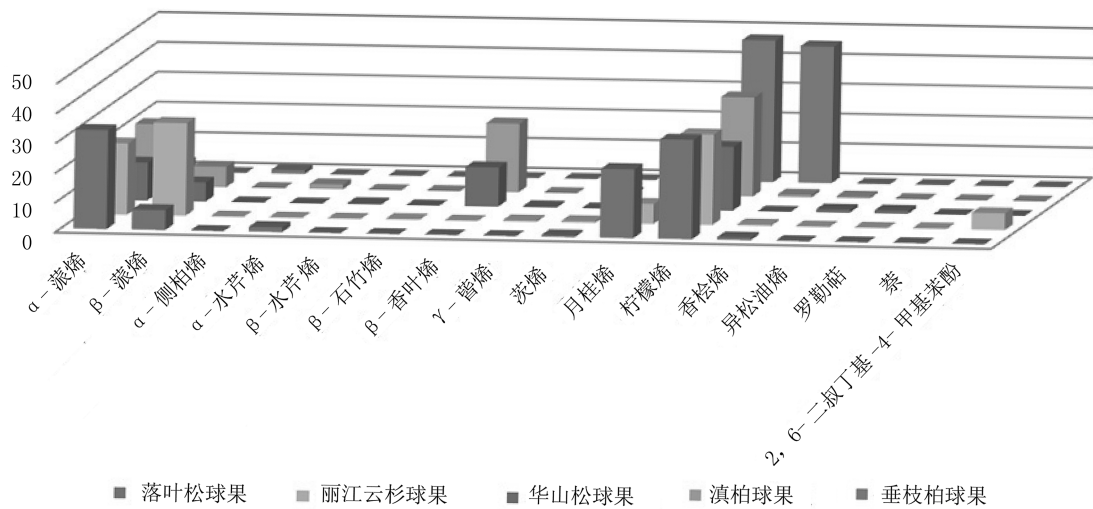


图 1 5 种针叶树球果所含挥发性物质成分及相对含量比较

Fig. 1 Comparison of volatiles and relative amount in five coniferous species cones

其他 4 种针叶树球果,该成分在小果垂枝柏和丽江云杉球果所含的挥发性物质中含量很少,而在华山松和滇柏球果中未检测出该成分。由此可推测,月桂烯在丽江球果花蝇危害喜马拉雅落叶松球果中起到一定引诱作用,此外,喜马拉雅落叶松球果中所含的 α -蒎烯、月桂烯、柠檬烯这 3 种组成的优势组分也可能对丽江球果花蝇起到一定引诱作用。

在喜马拉雅落叶松球果挥发性物质中未检测到异松油烯,而在丽江云杉球果、华山松球果和滇柏球果所含的挥发性物质中均含有该物质,因此推测,异松油烯对该害虫有一定的驱避作用。

在 5 种针叶树球果所含挥发性物质中,小果垂枝柏球果所含挥发性物质的种类是最少的,其主要以柠檬烯和香桉烯为优势组分,二者的含量高达 93.15%,而在其他 4 种针叶树球果挥发性物质中二者的含量都较低。因此推测,小果垂枝柏球果能驱避丽江球果花蝇更多的是因其球果挥发性物质中含有大量的柠檬烯和香桉烯这 2 种成分的缘故。

3 讨论

植物能够与昆虫间产生通讯,就是因为植物释放的某些化学信号能够被昆虫的感受器所接收到,从而产生相应的行为反应,这些化学信号就是具有挥发性的植物次生代谢产物。它影响着昆虫的很多行为,例如:引诱昆虫对寄主定性选择,影响昆虫的交配和对产卵地的选择、引诱昆虫为其传粉等。有些植物在受到昆虫攻击时会释放出一些刺激性挥发

物质来驱避该害虫;还有些植物在遭受危害时会释放含有特殊挥发性萜类或半萜类混合物,利用这些化学信号来引诱害虫天敌保护自己^[6-8]。据有关资料假设,寄主植物所含挥发性物质中的一种或多种特殊组分对昆虫选择寄主产生一定的引诱效果^[6-8]。本研究只是通过对喜马拉雅落叶松以及伴生树种华山松、小果垂枝柏、丽江云杉和滇柏这 5 种针叶树球果所含挥发物质的检测分析得出的推测性结论。而对于 5 种针叶树球果所含挥发性化合物中是哪一种单一成分或哪几种混合组分配比,对丽江球果花蝇产生引诱或驱避的作用及其机理还需进一步研究分析,后续试验要利用这 5 种球果所含挥发性物质对该害虫进行挥发物组分引诱测定,以此来验证各组分的作用。

通常,丽江球果花蝇喜欢选择在含饱满种子较多的球果上产卵,丽江球果花蝇是如何判断选择种子饱满度高的球果呢?是寄主植物健康球果的大小、形状、颜色刺激了其视觉器官使其选择危害,还是球果中释放的某种特定挥发性化合物对其有化学引诱效果,仍有待后续研究。

参考文献:

[1] 戴小枫,丁红建. 寄主植物挥发性它感信息物质与害虫行为的关系[J]. 世界农业, 1996(12): 7-28.
 [2] 和玉华,潘涌智,成定宽,等. 两种针叶树植株所含的挥发性物质及其与冷杉顶小卷蛾危害关系的研究. 西部林业科学[J]. 2008, 37(4): 86-88.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.022

地形因子对马铃乡马尾松人工林生长的影响

杨俊松^{1,2}, 王德炉¹, 吴春玉¹, 李双双¹, 赵迪¹

(1. 贵州大学林学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 花溪区马铃乡林业绿化站, 贵州 贵阳 550025)

摘要:对贵阳市花溪区马铃乡不同坡位、坡向 30 年生马尾松人工林主要生长指标进行测定、分析。结果表明:不同坡位树高、胸径、单株材积的均值次序为:下坡>中坡>上坡,不同坡位对树高生长有显著影响,对胸径、单株材积生长的影响达极显著水平;不同坡向树高、胸径、单株材积的均值次序为:阳坡>阴坡,不同坡向只对胸径生长有显著影响,对树高和单株材积生长的影响不明显;马尾松人工林在下坡和阳坡生长较好。

关键词:马尾松人工林;地形因子;生长指标;坡位;坡向

中图分类号:S791.248;S718.511 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0098-03

Effects of Different Terrain on *Pinus massoniana* Plantation Growth in Maling Township

YANG Junsong^{1,2}, WANG Delu¹, WU Chunyu¹, LI Shuangshuang¹, ZHAO Di¹

(College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

2. Forestry Greening Station of Maling Township, Huaxi District, Guiyang 550025, China)

Abstract: The preliminary determination and comparative analysis of main growth indexes of the 30 years *Pinus massoniana* Plantation in Guiyang Huaxi District Maling Township at the different terrain (slope position, slope) was conducted. The results showed that tree height, DBH, individual volume means in different slope positions were followed order as down-slope > middle-slope > up-slope. The different slope positions had significant effect on tree height growth, the effect on DBH; individual volume growth reached extremely significant level. The tree height, DBH, individual volume means in different slope were followed as sunny-slope > shady-slope. Different slope only had a significant effect on the growth of DBH, the effect on tree height and individual volume growth were not obvious. *Pinus massoniana* plantation in Maling Township was grew better in the down-slope and sunny-slope.

Key words: *Pinus massoniana*; terrain factor; growth index; slope positions; slope trend

马尾松 (*Pinus massoniana*) 为我国南方重要的乡土树种和造林树种,具有速生、高产的经济效益和固土蓄水、环境保护等多种生态效益^[1-2]。贵州省马尾松资源中心分布区集中于黔东南州,马铃乡处于贵州省马尾松一般分布区^[3],辖区内人工林树

种主要为马尾松,马尾松人工林面积约占森林面积的 30%,直接影响着该乡的林业发展和生态建设,但一直以来,对其生长的研究尚无。不同地形条件,林木生长发育、生产力有差异。本文选择坡位、坡向因子,对不同坡位、坡向马尾松人工林生长进行初步

收稿日期:2016-01-26.

作者简介:杨俊松(1989-),男,硕士研究生.研究方向:人工林培育及森林经营.E-mail:307268790@163.com

通信作者:王德炉(1970-),男,教授.主要从事喀斯特环境及森林培育研究.E-mail:deluwang@21cn.com

探究,旨在揭示地形条件对马尾松人工林生长的影响,为马尾松造林立地条件的选择以及科学经营管理提供参考。

1 材料与方 法

1.1 样地概况

调查样地位于贵阳市花溪区马铃乡凯坝村境内,地理位置处于东经 106°31'34",北纬 26°17'6",属亚热带季风气候区,年均降水量 1 300 mm,地貌为中山丘陵,海拔 1 580 m,土壤类型为黄壤。马尾松造林时间为 1986 年,造林密度为 2 m×3 m。

1.2 试验方法

将试验林地坡面 1/3 以上部位记为上坡,1/3 以下部位记为下坡,其余为中坡^[4]。于 2015 年 12 月在上、中、下坡面内分别设置 1 个面积为 15 m×15 m 的临时标准样地;在阳坡(南、西、东南、西南)和阴坡(东、北、东北、西北)^[4]坡面也分别设置 1 个同

样面积的临时标准样地。共 5 个标准样地,在每个标准样地内每木检尺,测量株数为 15~20 株,记录每株马尾松活立木的树高、胸径。

马尾松单株材积计算公式为 $V=0.000094147 \times D^{(1.93896-0.0042676 \times (D+H))} \times H^{(0.70998+0.0059256 \times (D+H))}$ ^[5],对数据采用 Excel 和 SPSS 19.0 进行处理和分析。

2 结果与分析

2.1 不同坡位马尾松人工林生长状况

不同坡位马尾松人工林树高、胸径、单株材积均值如图 1、表 1 所示。可见:3 项生长指标均值中,下坡都大于中坡和上坡;下、中、上坡树高均值分别为 17.05 m、16.68 m、13.95 m,胸径均值为 32.99 cm、28.36 cm、26.59 cm,单株材积均值为 0.700 9 m³、0.536 9 m³、0.396 9 m³;下坡的生长状况最好,中坡次之,上坡最差。

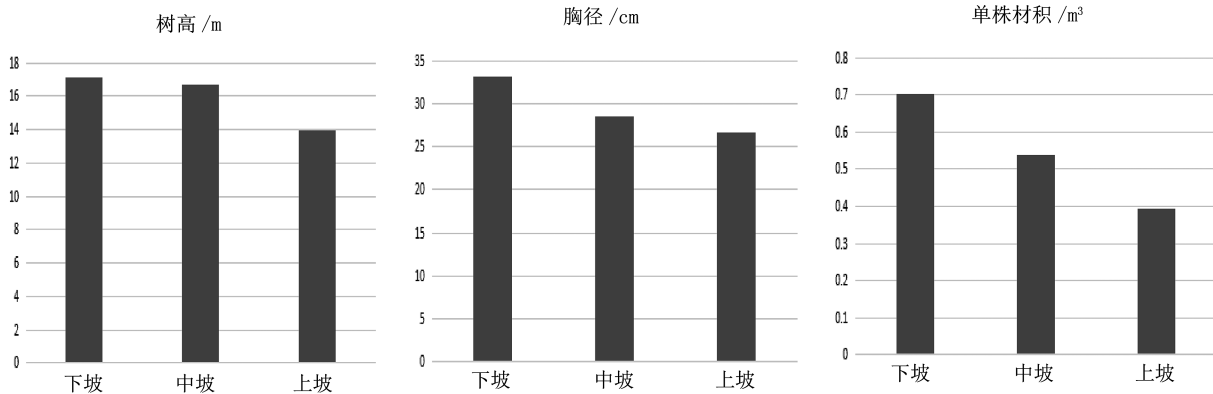


图 1 不同坡位马尾松人工林树高、胸径、单株材积均值

Fig. 1 Tree height, DBH, individual volume means of *Pinus massoniana* plantation at the

对马尾松人工林不同坡位树高、胸径、单株材积进行方差分析(表 1)。不同坡位间树高($F=3.708, p<0.05$)差异显著,而胸径($F=5.255, p<0.01$)、单株材积($F=7.319, p<0.01$)均表现出差异极显著。为进一步探索坡位对马尾松人工林生长的影响程度,对不同坡位树高、胸径、单株材积进行 LSD 多重比较(表 2),可见:中坡、下坡间树高差异不显著,中坡、下坡 2 个坡位与上坡的树高差异均显著;中坡与上坡 2 个坡位的胸径和单株材积差异均不显著,但与下坡相比,差异均达极显著。

表 1 不同坡位马尾松人工林树高、胸径、单株材积方差分析

Tab. 1 ANOVA of tree height, DBH, individual volume of *Pinus massoniana* plantation at different slope positions

差异源	离差平方和 SS	自由度 df	均方差 MS	F	P	差异性	
树高	组间	97.450	2	48.725	3.708	0.032	*
	组内	630.709	48	13.140			
胸径	组间	371.316	2	185.658	5.255	0.009	**
	组内	1695.896	48	35.331			
单株材积	组间	0.818	2	0.409	7.319	0.002	**
	组内	2.681	48	0.056			

表 2 不同坡位马尾松人工林胸径、树高、单株材积多重比较

Tab. 2 Multiple comparison on tree height, DBH, individual volume of *Pinus massoniana* plantation at different slope positions

坡位	树高/m		胸径/cm			单株材积/m ³		
	均值	0.05 0.01	均值	0.05 0.01	均值	0.05 0.01	均值	0.05 0.01
下坡	17.05	a A	32.99	a A	0.7009	a A		
中坡	16.68	a A	28.36	b AB	0.5369	b AB		
上坡	13.95	b A	26.59	b B	0.3909	b B		

2.2 不同坡向马尾松人工林生长状况

不同坡向马尾松人工林树高、胸径、单株材积均值见表 3。由表 3 可见：阳、阴坡树高均值分别为 16.13 m、16.06 m，胸径均值分别为 33.44 cm、30.23 cm，单株材积分别为 0.669 3 m³、0.561 4 m³。3 项指标均值中，阳坡均大于阴坡，阳坡生长好于阴坡。对不同坡向马尾松林树高、胸径、单株材积进行方差分析(表 4)，表明不同坡向间胸径差异显著，而树高和单株材积差异均不显著。

表 3 不同坡向马尾松人工林树高、胸径、单株材积均值

Tab. 3 Tree height, DBH, individual volume means of *Pinus massoniana* plantation at different slope

坡向	树高/m	胸径/cm	单株材积/m ³
阳坡	16.13	33.44	0.6693
阴坡	16.06	30.23	0.5614

表 4 不同坡向马尾松人工林树高、胸径、单株材积方差分析

Tab. 4 ANOVA of tree height, DBH, individual volume of *Pinus massoniana* plantation at the different slope

差异源	离差平方和 SS	自由度 df	均方差 MS	F	P	差异性	
树高	组间	0.042	1	0.042	0.013	0.909	不显著
	组内	120.145	38	3.162			
胸径	组间	103.041	1	103.041	5.981	0.019	*
	组内	654.625	38	17.227			
单株材积	组间	0.116	1	0.116	3.642	0.064	不显著
	组内	1.215	38	0.032			

3 结论与讨论

本次研究表明，马铃乡马尾松人工林不同坡位的树高、胸径、单株材积的均值次序为：下坡>中坡>上坡，从下坡到上坡，树高、胸径、单株材积均值分别下降了 18.18%、19.40%、44.23%。这是由于不同坡位的土壤厚度、土壤有机质含量、水分含量均不同，下坡土壤肥力较肥沃、水分较充沛^[6]，马尾松根系充分伸展，在土壤中能更好地吸收矿质营养和水分，促进生长发育^[7-8]。方差分析显示不同坡位对马尾松人工林树高生长影响显著，对胸径、单株材积生长影响达极显著水平。马尾松为阳性树种，不同坡向林内的光照条件不同，阳坡光照条件优于阴坡^[9]，马铃乡马尾松人工林不同坡向树高、胸径、单株材积的均值次序为：阳坡>阴坡，从阳坡到阴坡，生长呈减弱趋势，坡向只对胸径生长有显著影响，对树高、单株材积生长的影响不显著。今后营造马尾松林宜选择在下坡和阳坡地段。

本次研究中，由于调查样地的坡度差异不大，在地形因子中只选定了坡位和坡向，存在一定的误差，在今后的研究中要加以完善。

参考文献：

[1] 何佩云,丁贵杰,谌红辉. 连栽马尾松人工林土壤肥力比较研究 [J]. 林业科学研究,2011,24(3):357-362.

[2] 刘坤,曹林,周春国. 苏南丘陵马尾松天然林与人工林生长规律比较 [J]. 中南林业科技大学学报,2015,35(2):44-45.

[3] 曾伟生,夏忠胜,朱松,等. 贵州人工马尾松立木材积和地上生物量方程研建 [J]. 林业科学,2011,47(3):97.

[4] 张万儒. 中国森林立地 [M]. 北京:科学出版社,1997.

[5] 贵州省质量技术监督局. 人工马尾松二元立木材积表 DB 52/T 703-2011[S]. 2011:1-2.

[6] 赵汝东,樊剑波,何园球,等. 坡位对马尾松林下土壤理化性质、酶活性及微生物特性影响 [J]. 生态环境学报,2010,19(12):2857-2862.

[7] 张向峰,王玉杰,王云琦. 水分胁迫对马尾松光合特性的影响 [J]. 中南林业科技大学学报,2012,32(7):58-62.

[8] 张艳杰,温佐吾. 不同造林密度马尾松人工林的根系生物量 [J]. 林业科学,2011,47(3):46-47.

[9] 袁其站,张惠勤. 河南省马尾松生长规律的研究 [J]. 西北林学院学报,1992,7(1):45-51.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.023

昆明地区墨西哥鼠尾草的耐旱性探讨

施光华¹, 曹永琼², 赵凤²

(1. 昆明市西华公园, 云南 昆明 650031; 2. 昆明学院, 云南 昆明 650214)

摘要:墨西哥鼠尾草对环境适应能力较强,易于栽培,管理方便,花期长,在昆明地区栽培广泛。在昆明学院实训区内进行试验,对露地栽培的墨西哥鼠尾草地栽苗进行修剪,更新复壮,使其分别在自然条件下和特定养护管理条件下生长,观察比较植株地上部分 1 株 1 芽和 1 株 3 芽的表现以及地下部分根重等生长情况。结果发现,其抵抗干旱的能力较强,适宜在昆明地区广泛栽培。

关键词:墨西哥鼠尾草;抗旱性;生长表现;根重;叶色;昆明地区

中图分类号:S728.2;S543 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0101-04

Drought Resistance of Mexico Sage in Kunming Region

SHI Guanghua¹, CAO Yongqiong², ZHAO Feng²

(1. Xihua Park, Kunming City Bureau of Parks, Kunming 650031, China;

2. Kunming University, Kunming 650214, China)

Abstract: Mexico Sage possesses traits such as strong environment adaptability, ease of cultivation, management convenience, long flowering, and is widely cultivated in the Kunming area. The experiments described were performed in the practice area of School of Kunming. Mexican Sage outdoor planted seedlings were first subjected to pruning, followed by rejuvenation and growth either under natural conditions or specific conditions of maintenance management. Finally observation and comparison of the one bud per plant and three bud per plant of the Mexican Sage aerial part and also the underground part growth conditions were made. The results showed that the Mexican Sage exhibited strong resistance to drought, and is well suited for widespread application in the Kunming area.

Key words: Mexican sage; drought resistance; growth performance; root weight; leaf color; Kunming region

墨西哥鼠尾草(*Salvia leucantha*)也称紫绒鼠尾草,为唇形花科(Lamiaceae)鼠尾草属(*Salvia*)多年生草本植物,在中国有 70 种,主要分布于云南、四川和西藏 3 省,但在云南分布数量最多,最丰富^[1]。它的花形、花色可供观赏,其香味有镇静、安神之功效,既能美化环境,又能愉悦身心,是目前非常受欢迎的一种香草植物^[2]。

墨西哥鼠尾草具有花期长、易繁殖、抗旱、耐冻和耐践踏等特点,在城市植物造景和园林绿化中有着独特的效果,可用于布置花境、花丛、花带、岩石水景园及芳香植物专类园等,特别是在边坡绿化中应用较多,管护方便,护坡效果较好,具有极高的生态和观赏价值^[3]。

昆明地区气候干燥,水资源不足,海拔高,季风

收稿日期:2015-12-04.

作者简介:施光华(1968-),男,云南昆明人,工程师。从事园林工作。

通信作者:曹永琼(1969-),女,云南曲靖人,副教授。主要研究方向:花卉的生产及栽培管理,园林景观设计与应用。

气候和季风活动使干旱灾害经常发生,干旱出现频率增加,严重程度加剧,是一个严重缺水的城市^[4]。近年来在昆明地区大面积栽种墨西哥鼠尾草,形成了很好的景观效果,表现出了一些优势。文中针对其耐旱性进行探讨,为在昆明地区园林绿化应用提供依据^[5-7]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为露地栽培更新复壮后的墨西哥鼠尾草,即把已开花的墨西哥鼠尾草地上部分留取一定长度后剪去枝梢,选择生长健壮,无病虫害的植株为实验材料,如图 1 所示。



图 1 母本

Fig. 1 Female parent

试验工具有枝剪、小锄头、绳子、直尺、喷壶、笔、照相机、标签纸等。

1.2 试验设计

选择植物→剪截并贴好标签→分组管理→记录生长情况→分析结果。

1.3 试验方法

试验于 10—12 月在昆明学院实训区内进行。选生长势均匀、整齐的植株材料分为 2 组,留 12.5 cm 高剪去枝梢,并贴好标签,进行试验。一组为自然条件下生长的墨西哥鼠尾草,另外一组则为养护管理下的墨西哥鼠尾草。每组 6 株,又分为 2 种类型,每个类型 3 株,即:每株只留 1 枝 1 个芽的 3 株,依次贴好标签 a. b. c;每株留 3 枝 3 芽的 3 株,依次贴好标签 A. B. C,每株上 3 个芽分别标号为 1, 2, 3。

自然条件下生长的植株不进行浇水,养护管理下的植株进行浇水养护,遵循见干见湿的浇水原则。在试验期间有其他芽长出时及时去除。

记录实验情况并进行分析:1)按一定时间间隔观察记录芽的生长情况并拍照,实验结束后整理数据和图片,通过后期实验数据和图片表格分析地上部分的生长情况,从而比较浇水组与未浇水组墨西哥鼠尾草的生长情况。2)对根部的重量进行比较,把地下部分挖出,清除泥土,放在室内阴干,用电子天平称重,记录数据,进行比较,分析浇水与未浇水的植株根部生长差异。3)叶色的测定采用目测法估计,按 3 级来分,一级为淡黄色,二级为绿色,三级黑绿色,5 d 观察一次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 1 株 1 芽的表现

每个处理为 3 株,统计结果如表 1 所示。分别算出浇水组和未浇水组的墨西哥鼠尾草芽的生长平均数,绘制折线图如图 2 所示。

由表 2 可知,一株一芽的墨西哥鼠尾草浇水组与未浇水组的生长存在较大差异。地上部分生长差异越来越大,未浇水的植株生长越来越慢。

2.2 1 株 3 芽的表现

每个处理为 3 株,每株 3 芽,统计结果如表 2 所示。分别算出浇水组和未浇水组的平均数,绘制折线图如图 3 所示。

由表 2 可知,1 株 3 芽的墨西哥鼠尾草浇水组和未浇水组的生长也存在较大差异。随着时间的推移,浇水和未浇水的植株生长差异越来越大。

2.3 根重比较

2.3.1 挖取

用小锄头把鼠尾草挖出,把根部泥土清除掉,注意在挖取过程中不要把根挖断。挖出后阴干,再次把泥土清除干净。

2.3.2 整理

把墨西哥鼠尾草的根清理干净后称重,这样才方便操作,同时也使称量更准确。并做好标记以免记录错误。

2.3.3 称量及数据记录

在电子天平上放一张称量纸,称量整理好的墨西哥鼠尾草的根,并记录其重量。

2.3.4 数据整理及分析

统计并记录墨西哥鼠尾草的根重,算出平均数,

表 1 一株一芽植株的生长记录

Tab.1 Growth of a bud of a plant

cm

时间	浇水组				未浇水组			
	a	b	c	平均	a	b	c	平均
10月20日	7.7	7.0	9.3	8.0	8.4	9.5	5.5	7.8
10月25日	8.9	8.0	12.5	9.8	9.1	11.1	6.7	9.0
10月30日	10.1	11.4	14.5	12.0	11.0	13.9	8.2	11.0
11月4日	12.3	12.2	18.0	14.2	12.2	15.6	10.3	12.7
11月9日	14.6	13.7	20.3	16.2	13.5	17.1	12.3	14.3
11月14日	16.8	15.1	22.1	18.0	14.9	18.6	13.1	15.5
11月19日	18.4	16.9	24.7	20.0	16.4	19.5	14.9	16.9

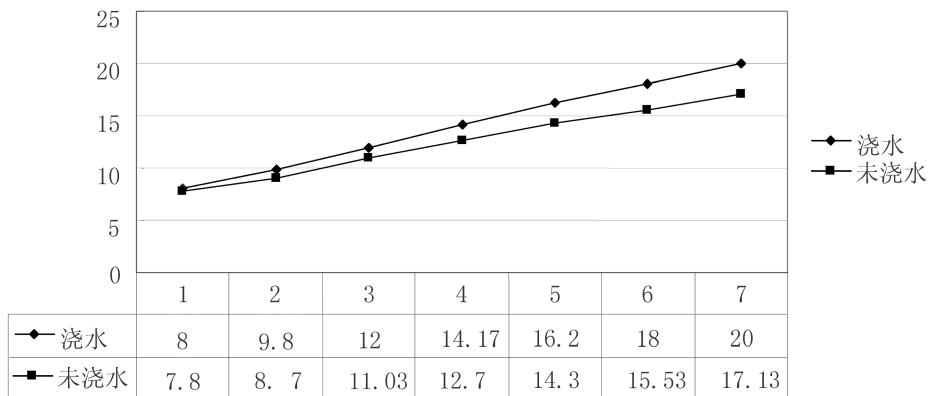


图 2 一株一芽植株数据分析

Fig.2 A bud of a plant line data analysis

表 2 一株三芽植株生长记录

Tab.2 A growth record of three buds of a plant

cm

时间	未浇水组				浇水组				备注
	A 平均	B 平均	C 平均	ABC 平均	A 平均	B 平均	C 平均	ABC 平均	
10月20日	6.83	4.13	7.73	6.23	6.97	5.46	7.267	6.57	
10月25日	8.73	5.73	6.93	7.13	7.97	6.23	8.43	7.54	
10月30日	11.07	6.66	8.33	8.69	9.57	7.83	10.66	9.36	
11月4日	13.03	8.53	9.73	10.43	11.83	9.80	12.30	11.31	
11月9日	16.60	10.90	12.86	13.46	15.17	13.13	15.87	14.72	
11月19日	18.80	12.53	14.73	15.67	17.63	15.33	18.25	17.07	

如表 3 所示。

由表 3 的数据可知,无论是 1 株 1 芽,还是 1 株 3 芽的植株根重,都是未浇水的根较重;浇水组的 1 株 3 芽的根重比 1 株 1 芽的重,未浇水的也一样。

2.4 叶色比较

由于墨西哥鼠尾草的正常叶色发白,因此干旱对它的叶色影响效果不明显。

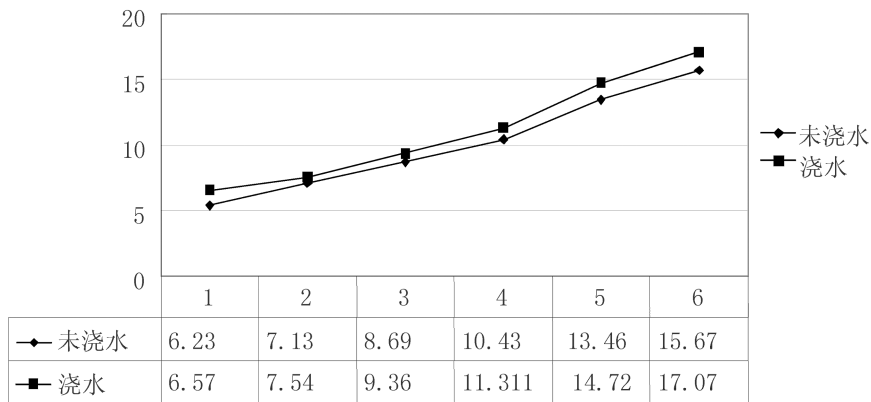


图 3 1 株 3 芽植株数据分析

Fig. 3 Three buds of a plant line data analysis

表 3 墨西哥鼠尾草根重统计

Tab. 3 Root weight statistic

g

植株	浇水组		未浇水组	
	根重	平均	根重	平均
a	25.54	25.22	35.11	35.47
b	24.64		31.76	
c	25.46		39.52	
A	54.20	35.54	54.14	45.01
B	19.27		31.65	
C	33.15		49.24	

尾草地上部分比未浇水的植株生长好;而地下部分则不如未浇水的生长好,干旱条件下墨西哥鼠尾草主要是地下部分生长,地上部分生长缓慢,由此可见墨西哥鼠尾草是一种耐旱性强的植物。

墨西哥鼠尾草不仅具有较高的观赏价值,而且它的适应性强,耐瘠薄、耐干旱,管理粗放和节约成本。近年来墨西哥鼠尾草在昆明地区作为园林绿化的重要植物,不仅能够营造一种花海景观,还给人一种独特而优美的感受。通过对墨西哥鼠尾草抗旱性的初步探讨,对其抗旱性有了进一步的认识,为其在昆明地区的园林应用和推广提供了依据。

3 结果与讨论

大量研究结果证明,干旱会影响植物地上、地下部分生长,使叶片颜色发生变化。本试验研究发现,墨西哥鼠尾草的地上部分,养护管理和自然生长条件下的 1 株 1 芽和 1 株 3 芽的植株生长都存在明显差异,随着时间的推移,未浇水的植株生长会越来越慢,但耐受干旱的能力较强,长时间不浇水也不容易死亡,只要有少量水分,它会立即恢复生机勃勃的景象。地下部分,1 株 1 芽和 1 株 3 芽,都是未浇水的植株根系比浇水的发达;浇水的和未浇水的植株根系比较,1 株 3 芽的比 1 株 1 芽的要发达。

抗旱性是一个受多种因素影响,较为复杂的综合特性,需要多方面考虑。试验中浇水的墨西哥鼠

参考文献:

- [1] 魏宇昆,王琦,黄艳波. 唇形科鼠尾草属的物种多样性与分布[J]. 生物多样性,2015(1):3-10.
- [2] 徐慧,刘宝勇,钟汉冬. 4 种鼠尾草的生物学特性及在武汉地区的应用[J]. 中国园艺文摘,2011:72-73.
- [3] 赵丽娟. 5 种鼠尾草的光合生理特性及耐旱性研究[D]. 杭州:浙江农林大学,2010.
- [4] 罗云. 浅谈园林植物配置[J]. 园林,2002:19-20.
- [5] 张声平,刘纯青. 浅谈我国现代园林植物配置的趋势[J]. 江西农业大学学报,2004:23.
- [6] 齐晓萍,施冰,陈玉霞. 香草植物在园林绿化中应用探讨[J]. 园林科技,2010(1):13-16.
- [7] 周玉,周平,金菊良,等. 基于供水水源的干旱指数及在昆明干旱频率分析中的应用[J]. 水利学报,2014(9):1038-1046.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.024

植物生长调节剂对细叶云南松种子发芽指标的影响

蓝柳凤¹, 韦娜², 曾祥秀¹

(1. 广西国有黄冕林场, 广西柳州 545600, 2. 大化县贡川乡林业工作站, 广西河池 530802)

摘要:以细叶云南松种子为试验材料, 采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计研究吲哚丁酸 (IBA)、萘乙酸 (NAA)、赤霉素 (GA3) 3 种植物生长调节剂对细叶云南松种子发芽势的影响。研究表明, 3 种植物生长调节剂对于细叶云南松种子的发芽势和发芽指数均无显著影响。同时也发现有几个处理对种子发芽有明显的抑制作用。

关键词:细叶云南松; 种子发芽指标; 植物生长调节剂

中图分类号: S791.257; S722.14; S482.8 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0105-04

Effect of Plant Growth Regulators on Seed Germination of *Pinus yunnanensis* Franch

LAN Liufeng¹, WEI Na², ZENG Xiangxiu¹

(1. Guangxi State-Owned Huangmian Forest Farm, Liuzhou, Guangxi 545600, China;
2. Dahua County Gongchuan Township Forestry Workstation, Hechi, Guangxi 530802, China)

Abstract: By taking seeds of *Pinus yunnanensis* as experimental material, and using $L_9(3^4)$ orthogonal test design, the effects of three kinds of plant growth regulator, indole butyric acid (IBA), naphthalene acetic acid (NAA), gibberellin (GA3) Egeria on the seed germination potential are studied. The results show that: three kinds of growth regulators have few impacts on seed germination potential and germination index of *Pinus yunnanensis* Franch, Meanwhile, Several treatments are also found to have a significant inhibitory on seed germination.

Key words: *Pinus yunnanensis* Franch; seed germination index; plant growth regulator

1 细叶云南松简介

细叶云南松 (*Pinus yunnanensis* Franch. var. *tenuifolia* Cheng et Law), 属于松科 (Pinaceae) 松属 (*Pinus*), 是云南松的原种从中亚热带温凉气候的云南高原向东迁移, 适应南亚热带干热河谷的一个变种^[1]。云南松在其分布中心叶比较粗长, 不下垂或微下垂, 而在东南部红水河流域的河谷地带, 由于地

势降低, 气候炎热, 当地的云南松在长期演化过程中, 针叶变得细柔下垂, 成为该地区一种特殊的自然景观, 针叶内 2 个维管束有合并成单维管束的趋势, 是次生性状, 与单维管束松亚属并非同源, 这就是细叶云南松^[2]。细叶云南松广泛分布在南盘江下游两岸海拔 300~1 600 m 的丘陵山地, 常常构成大面积的天然森林, 群落类型多种多样, 它们的形成和分布与所在地的气候、地貌、土壤和人为生产活动特别

收稿日期: 2015-12-31.

作者简介: 蓝柳凤 (1985-), 女, 广西河池人, 助理工程师。从事营造林管护工作。

是垦殖和烧山的影响有密切的联系^[3]。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料来源

供试的细叶云南松种子为 2014 年 12 月从广西国有雅长林场采集回来的新鲜种子,放在通风荫凉条件下自然干燥,经过脱水处理后,保存于冰箱 5℃ 温度环境下备用。

2.2 试验设计与方法

随机称取 48 g 细叶云南松种子,于 0.5% KMnO₄ 溶液中消毒浸泡 30 min 后,用蒸馏水反复数次洗净晾干,试验采用 L₉(3⁴) 正交实验设计,共 9 个处理,每处理 50 粒种子,3 次重复,对正交试验各处理(1~9)溶液进行配制,配制完处理后同时放入种子,在室温下浸泡 12 h,待种子吸胀后,用蒸馏水冲洗 3~4 次后均匀铺在垫有滤纸的发芽盒上,放入光照培养箱培养。生长调节剂浓度及处理见表 1 所示。

表 1 细叶云南松种子发芽正交试验因素水平

Tab. 1 Orthogonal experiment factor level of *Pinus yunnanensis* seed germination

水平设计	A: IBA 浓度/ (mg · L ⁻¹)	B: NAA 浓度/ (mg · L ⁻¹)	C: GA ₃ 浓度/ (mg · L ⁻¹)	D: (空白列)
1	0	0	0	
2	12	10	15	
3	25	20	30	

种子培养条件:培养采用 2 个时段模拟种子自然发芽条件,分别为:14 h(温度 25 ℃、光照为 3 000 lx),10 h(温度 21 ℃、无光照)。

种子培养过程记录:制取种子发芽记录表,从置床之日(置床当日为第一天)起每天观测 1 次,同时及时补充水分,记录种子的发芽情况,以发芽种子的胚根长度等于种子长度为种子萌发的标准,于每天中午 12:00 记录发芽数,在发芽末期以连续 3 d 发芽粒数平均不足供测种子总数的 1% 作为结束试验的标准。

3 结果与分析

发芽势是反映种子质量优劣的主要指标之一,也是计算播种量的因子之一。在发芽率相同时,发

芽势高的种子,说明种子生命力强,在圃地的播种发芽率较高,播种后幼苗出土正常,而种子的发芽指数高低也是种子活力的一项重要指标^[4]。各种指标的计算公式如下:

$$\text{发芽势} = \frac{\text{到达高峰时正常发芽种子数}}{\text{供试种子数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽指数} = \sum \frac{Gt}{Dt}$$

式中:Gt—第 t 天的发芽数;Dt—相应的发芽天数。

$$\text{平均发芽速} = \frac{\sum D \cdot N}{\sum N}$$

式中:D—从置床起算的天数;N—相应各天的发芽粒数。

通过将本试验的细叶云南松的发芽势、发芽指数和平均发芽速整合分析可以发现,处理 3 和处理 7 的发芽势和平均发芽速高于对照组,分别高出 9 个百分点和 0.7,其中在发芽指数和平均发芽速 2 个指标中,处理 3、处理 7 和处理 4 的值均高于对照组,这与发芽势指标中,处理 3 和处理 7 都高于处理 1(对照组)部分相似,分别为 48% 和 47%(表 2)。从这 3 个种子发芽的生长指标可以看出,在同样的培养条件下,这几个处理较能促进种子的发芽生长。而 3 个反应种子发芽的生长指标中,与处理 1(对照组)相比,处理 6 的值均为最低,发芽势、发芽指数、平均发芽速分别低出 30 个百分点、3.6、1.3,说明在无外源赤霉素处理,而较高浓度的萘乙酸和吲哚丁酸会显著抑制本实验中种子的发芽。

通过对表 2 的数据分析,由各组的极差 R 值可知,试验中对细叶云南松种子发芽势和发芽指数的影响均为:萘乙酸(NAA) > 吲哚丁酸(IBA) > 赤霉素(GA₃);试验处理中种子的最高发芽势和发芽指数分别为处理 3 的 48% 和处理 4 的 4.8,3 种生长调节剂对促进种子发芽势、发芽指数和平均发芽速的最优水平组合都为:A₁B₁C₃,这与影响种子发芽率的生长调节剂水平和组合相一致,即最大的因素都为萘乙酸,试验中最能促进其发芽势和发芽指数的外源生长调节剂也都为赤霉素。而试验中,对细叶云南松种子平均发芽速主要影响因素为:赤霉素(GA₃),其次为萘乙酸(NAA),再次为吲哚丁酸(IBA),说明赤霉素对种子的发芽速有促进效果。

对试验结果的数据进行方差分析(表 3)可知,IBA、NAA、GA₃ 3 种生长调节剂对细叶云南松种子发芽势影响程度为:IBA > NAA > GA₃,然而,吲哚丁酸对种子发芽影响的 F 值为 1.48,小于 0.05 显著

表 2 细叶云南松种子发芽其他指标正交试验结果
Tab. 2 Other indicators of orthogonal test of *Pinus yunnanensis* seed germination

发芽指标	处理号	因素			D (空白)	发芽势/ %	发芽 指数	平均 发芽速
		A (IBA)	B (NAA)	C (GA ₃)				
	1	1	1	1	1	39	4.4	1.9
	2	1	2	2	2	20	1.7	1.1
	3	1	3	3	3	48	4.7	2.6
	4	2	1	2	3	36	4.8	2
	5	2	2	3	1	20	2.1	1.4
	6	2	3	1	2	9	0.7	0.6
	7	3	1	3	2	47	4.6	2.2
	8	3	2	1	3	32	3.2	1.6
	9	3	3	2	1	31	2.7	1.6
发芽势	极差 R	10.23	10.41	7.71	9.29	T ₂ = 282		
	最优水平	A ₁	B ₁	C ₃				
	主次因素	B>A>C						
	最优组合	A ₁ B ₁ C ₃						
发芽指数	极差 R	1.07	2.27	1.03	1.9	T ₃ = 28.9		
	最优水平	A ₁	B ₁	C ₃				
	主次因素	B>A>C						
	最优组合	A ₁ B ₁ C ₃						
平均发芽速	极差 R	0.54	0.66	0.7	0.77	T ₄ = 15		
	最优水平	A ₁	B ₁	C ₃				
	主次因素	C>B>A						
	最优组合	A ₁ B ₁ C ₃						

表 3 细叶云南松种子发芽势正交试验结果方差分析

Tab. 3 Variance analysis of orthogonal test results of *Pinus yunnanensis* seed germination potential

变差来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	F
A	193.38	2	96.69	1.48	F _{0.05} = 19.0
B	176.93	2	88.47	1.36	F _{0.01} = 99.0
C	94.43	2	47.22	0.72	
e	130.53	2	65.27		
总和	595.27	8			

表 4 细叶云南松种子发芽指数正交试验结果方差分析

Tab. 4 Variance analysis of orthogonal test results of *Pinus yunnanensis* seed germination index

变差来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	F
A	2.08	2	1.04	0.38	F _{0.05} = 19.0
B	8.88	2	4.44	1.61	F _{0.01} = 99.0
C	1.7	2	0.85	0.31	
e	5.51	2	2.76		
总和	18.17	8			

性水平下的临界值,说明吲哚丁酸包括萘乙酸和赤霉素均对细叶云南松种子的发芽势无显著影响。

由试验结果的数据进行方差分析(表 4)可知,IBA、NAA、GA₃ 3 种生长调节剂对细叶云南松种子

发芽指数影响与试验结果进行的直观分析相一致,均为: NAA>IBA>GA₃,然而,萘乙酸对种子发芽影响的 F 值为 1.61,小于 0.05 显著性水平下的 19.0,说明萘乙酸包括赤霉素和吡啶丁酸均对细叶云南松种子的发芽率无显著影响。

由试验结果的数据进行方差分析(表 5)可知,IBA、NAA、GA₃ 对细叶云南松种子平均发芽速影响程度为:GA₃>NAA>IBA,然而,赤霉素对种子发芽影响的 F 值为 0.87,小于 0.05 显著水平临界值,说明赤霉素包括萘乙酸和吡啶丁酸都对细叶云南松种

子的发芽率无显著影响。

4 结论与分析

通过对发芽势和发芽指数进行整合统计分析可知,3 种生长调节剂对细叶云南松种子的发芽势和发芽指数均无显著影响。同时也发现有几个处理对种子发芽有明显的抑制作用,对相似的植物或许也有抑制作用,在使用植物生长调节剂除草方面也有待进一步研究。本研究为细叶云南松种子提高萌发率提供了有益的参考,虽然严格按照科学方法对不同植物生长调节剂组合处理下细叶云南松种子的萌发影响进行研究,但试验仍有许多不足之处。

参考文献:

表 5 细叶云南松种子平均发芽速正交试验结果方差分析
Tab. 5 Variance analysis of orthogonal test results of *Pinus yunnanensis* seed germination speed

变差来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	F
A	0.51	2	0.26	0.58	$F_{0.05} = 19.0$
B	0.69	2	0.35	0.78	$F_{0.01} = 99.0$
C	0.78	2	0.39	0.87	
e	0.89	2	0.45		
总和	2.86	8			

- [1] 吴达武,罗应金,詹先泽. 月亮山细叶云南松林调查初报[J]. 贵州林业科技,1994,22(3):31-33.
- [2] 金振洲,彭鉴. 云南松[M]. 昆明:云南科技出版社,2004.
- [3] 王献溥. 广西细叶云南松群系的初步研究[J]. 植物研究,1987,7(1):28-31.
- [4] 陶玉祥. 影响种子发芽率的因素[J]. 种子科技,2012,30(1):37-38.

(上接第 94 页)

- [10] SMITH H, WINGFIELD M J, COUTINHO T A. *Eucalyptus* die-back in South Africa associated with *Colletotrichum gloeosporioides* [J]. *South African Journal of Botany*, 1998, 64(3):226-228.
- [11] 刘月廉. 桉树枯枝病病害研究[J]. 森林病虫害通讯, 2000, 24(1):6-8.
- [12] 褚向东. 速生桉的病虫害综合防治[J]. 农业科技, 2014, 34(11):96-97.
- [13] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000:12-274.
- [14] 曹继钊,李富福. 广西桉树营养与施肥技术[M]. 南宁:广西科学技术出版社,2011:73-113.
- [15] 徐思中,魏中华. 重庆市铜梁县施微量元素对巨尾桉红叶梢枯病防治效果分析[J]. 中国西部科技,2010, 28(9):46-47.
- [16] 黄金义,蒙美琼,文凤芝,等. 桉树梢枯原因及防治的研究[J]. 广西植保,2000,13(2):12-14.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.025

中缅边境木材贸易情况简述

——以云南省腾冲县为例

苏凯文¹, 胡融之², 巩合德¹, 潘瑶³, 沈立新³

(1. 西南林业大学生态旅游学院, 云南 昆明 650224;

2. 伦敦大学学院, 伦敦, 英国 WC1E 6BT;

3. 西南林业大学大湄公河次区域林业发展研究中心, 云南 昆明 650224)

摘要:木材贸易是中缅贸易的重要部分, 云南省腾冲县为中缅边境的重要贸易口岸, 在中缅木材贸易中扮演着举足轻重的地位。近年来, 由于缅方对木材的进出口贸易加强了管控, 特别是2014年缅甸出台原木出口禁令, 导致中缅边境的木材贸易情况发生了改变, 对中缅木材贸易产生了一系列深远影响。文中对这一贸易发展所产生的影响和未来发展趋势进行分析和探讨, 认为原木出口价格将提高, 木材贸易模式将发生改变, 中缅两国木材贸易将趋于规范化, 缅甸生态压力将得到缓解。

关键词:木材贸易; 原木出口; 生态压力; 规范化贸易; 发展趋势; 中缅边境

中图分类号: S782; F741.1 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2016)01-0109-05

Overview of China-Myanmar Timber Border Trade

——Case Study of Tengchong, Yunnan Province

SU Kaiwen¹, HU Rongzhi², GONG Hede¹, PAN Yao³, SHEN Lixin³

(1. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;

2. University College London, London, United Kingdom, WC1E 6BT;

3. Research Center for GMS Forestry Development, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: Tengchong is an important international trade port which located on the China-Myanmar border; it has the important position for the timber trade which is the significant component of the China-Myanmar border trade. For recent years, Myanmar has reinforced the control of timber import-export trade, especially a timber export prohibition had issued in 2014. The timber trade situation between China and Myanmar has been changed, and caused the unknown influence on China-Myanmar timber trade. This essay analyzed the influence of timber trade development, and discussed the tendency of timber trade in future. Furthermore, the paper considered that the export price enhancing and trade model changing could lead to China-Myanmar border trade standardization, and ecological stress relieving of Myanmar.

收稿日期: 2015-12-14.

基金项目: 欧洲林业研究所 EU-FLEGET Facility 资助“中缅边境木材贸易研究项目”(no. 13-5133-2014).

作者简介: 苏凯文(1993-), 男, 硕士研究生. 研究方向: 自然地理. E-mail: 390067329@qq.com

通信作者: 沈立新(1966-), 男, 研究员. 从事森林资源管理与利用研究. E-mail: yafskx@qq.com

Key words: timber trade; raw wood trade export; ecological stress; standard trade; development tendency; China-Myanmar border

1 研究背景

缅甸大部分地区地处北回归线以南,属热带,自然条件优越,有大量天然热带林木。木材贸易在缅甸占有极重要地位,其影响着国家经济的走向和人民生活水平的提高。中国与印度是缅甸木材贸易的主要合作伙伴^[1],中国对缅甸的木材需求一直居高不下,在 2013 年达到历史最高峰,进口了缅甸出口木材总量的 37%,仅次于印度的 45%。2013 年中国进口缅甸木材产品的价值比 2012 年增加了一倍,达到创纪录的 6.21 亿美元。2009—2013 年,缅甸出口到中国的木材总量增加了 52% (由 110 万 m³ 增加到 170 万 m³),出口总价值增加了 234% (1.86 亿美元到 6.21 亿美元)^[2]。

云南省腾冲县地处中缅边境,在中缅木材贸易中扮演着举足轻重的地位,大量的木材通过腾冲入关,或在当地加工销售,或销往国内其他省市,甚至通过过境贸易运往国外。近年来,由于双方国家的管控与各类法案的出台,对缅甸木材的进出口加强了控制,使边境贸易情况发生了改变,2006 年云南省出台了关于边境木材进出口管理政策;2014 年缅甸出台原木出口禁令,特别是 2015 年 7 月 22 日缅甸以非法伐木为名判处 155 名中国公民终身监禁,对中缅木材贸易产生了一系列深远影响。本文通过在腾冲县境内的实地调研,采访相关的中缅木材贸易商、林业管理有关人员,收集相关资料,简要地梳理中缅木材贸易流程和历史发展,并针对当前情况进行分析。

2 中缅边境木材贸易的变化

2.1 缅北木材采伐及其原因分析

缅甸的木材以阔叶林为主,经济价值高,市场销路好^[3],市场的需求驱动了缅甸境内的木材砍伐。其次,与腾冲接壤的是缅北少数民族地方武装(简称“民地武”)克钦独立营控制的克钦邦,长年的战乱导致了当地的发展水平极为落后,人民生活水平极低^[4];克钦独立营需要与中方进行木材贸易来换取生活必需品和战争所需物资以维持统治,常年战乱使当地人民无法从事农业生产,依靠木材贸易维持生计,并且当地缺乏伐木所需的人力、物力、财力和相关技术。在这些因素的影响下,促进发展了腾

冲边民受缅甸雇佣的木材采伐行为和腾冲的中缅木材边境贸易。

缅北木材砍伐集中在与腾冲的国境线向缅甸延伸 100 km 左右范围内,最远到达过国境线向缅甸延伸 300 km,集中于缅甸克钦邦到我国的瑞丽市弄岛。采伐对象十分宽泛,一直以来以阔叶林树种为主要砍伐对象,10 余年前有一定的针叶林,包括建筑用材林、家具用材林、薪柴林等各种林木,可以说无所不包,在近年来,随着树根雕刻市场的兴起,甚至树根也被列为采伐对象。不过由于缅北地区缺乏红木类树种,柚木树种的管控又十分严格,腾冲境内几乎没有红木和柚木入境。

腾冲的中缅木材贸易兴起于 20 世纪 80 年代,受两国相继出台的政策影响几经变化,本文研究中缅木材贸易的流程依照几个相继出台且影响力较大的政策分为几个阶段分析。大致分为上世纪 80 年代至 2006 年云南省出台《关于云南省对缅木材矿产合作管理暂行办法的通知》的原始阶段,2006—2014 年缅甸出台原木出口禁令前的过渡阶段,2014 年出台原木出口禁令后至今的严苛阶段。

2.2 缺乏有效管控的原始阶段情况

20 世纪 80 年代开始,腾冲的中缅木材贸易逐渐兴起,以“商行”的形式与缅甸方面进行木材贸易。当时缅甸方面和我国都缺乏有效的管控,采伐和贸易的管理都十分松散和混乱,缅甸独立之后,中央政府与民族联邦签订《彬龙协定》,即让少数民族特区拥有了财政权、税收权、土地权等高度自治权^[5],这些都导致了缅北“民地武”大量出售林地资源。主要形式以我国的贸易商与缅甸地方武装达成私下协议,以帮助其修建道路桥梁为利益交换,使道路两旁的林地归我方砍伐或帮助其修建其他基础设施以换取木材为主,地方武装也会以金钱的形式出售整座山的林地砍伐权给我方商行。“民地武”自身也存在偷伐和超指标出售砍伐权的问题。大量的木材通过这些形式砍伐后运输至腾冲入关。

2.3 云南省出台《关于云南省对缅木材矿产合作管理暂行办法的通知》的过渡阶段情况

2006 年 5 月 11 日云南省颁布了《关于云南省对缅木材矿产合作管理暂行办法的通知》,只允许持有缅甸官方许可文件的木材进入云南,中国边境上少数在商务厅申办备案登记并获得直接从缅甸进

口木材和矿产许可证的中国公司获得商务厅核准后才可进行贸易^[6]。这在一定程度上规范了腾冲的中缅木材贸易。在实际操作过程中,缅北“民地武”首先向中央政府申请许可证,向缅甸木材公司(MTE)申请签章,之后将采伐的实际操作权以金钱或援建基础设施的形式出售给中方砍伐承包商。中方向云南省商务厅、濒危办、缅甸林业部门和大使馆申请进口核准,之后中国承包商雇佣的劳工队向腾冲边防大队申请边境出入证后自带人员及相关设施赴缅进行砍伐、运输。不过在出境过程中办理的边境出入证只允许经商、会亲,这为 2015 年的劳工被抓扣埋下了伏笔。砍伐的木材运输到边境时,出售给具有商务厅备案资质的腾冲边贸公司,交由专业的报关人员从猴桥、自治、滇滩 3 个口岸进行报关审批^[7]。

在入关过程中,需缴纳海关的关税、增值税,检疫局的消毒费,商务局的管理费,国税的增值税,地税的印花税、所得税,边防大队的出入境管理费等相关费用。对于入关后运输,在县内运输时需向腾冲县林业局申请县内运输许可证,如需运往外地,还需申请县外运输许可证。整个入关过程时间较短,大约只需要 3~5 d。另一个值得注意的是腾冲的入关较为严格,每一批运输车入境后立即进行报关,而在相邻的德宏州瑞丽口岸入关则是入境后堆积成一定数量后再进行统一报关。

对于木材入关后的销售,国内的木材需求一直居高不下,进关的木材多以原木为主,少部分留在腾冲县当地的木材加工厂进行加工销售,大部分销往全国各地加工成家具、建筑用材、装饰品等,还有一部分出口国外。

2.4 缅甸出台“原木出口禁令”的严苛阶段情况

出于减少砍伐森林、保护环境和促进木材行业经过加工后成为增值产品出口的考虑,2014 年 4 月 1 日缅甸出台了原木出口禁令,禁止锯材出口,鼓励成品出口^[8]。这一举措很大程度上缩减了腾冲与缅北“民地武”的木材贸易,但在实际操作过程中一部分原木的贸易仍以边民互市的形式存在。由于两国的法律不同,持有缅甸地方政府许可的木材也可以通过云南的边境海关,腾冲中缅边境的边民利用边民互市的形式与克钦邦进行木材贸易,不过在数量和规模上都大幅度缩减,对腾冲的木材边贸市场造成了巨大的冲击。

禁令出台后,由于经济价值驱使和国内伐木指标极低的原因,我国的边民仍用持有的仅允许会亲、

经商的边境通行证以个人名义赴缅进行贸易,这与 2014 年缅甸出台的原木出口禁令相违背。于是在 2015 年初缅甸政府抓扣了在克钦邦龟头山、五台山木料场附近的 155 名中国伐木工,其中 2 名未成年,并于 7 月 22 日由缅甸密支那县法院根据公共财产保护法和移民局法,判罚 153 名涉案人员最高刑罚终身监禁(Life in prison),另 2 名未成年人被判处 10 年监禁。最后据中国驻缅使馆了解,实际情况为 150 人被判 20 年徒刑,1 人因藏毒被判 35 年,2 名未成年人被判 10 年^[9]。据林业局最后的统计,总共搜查到了 16 121 棵原木,其中 11 312 棵已算出重量,共 3 121.985 t。这一事件不仅赴缅伐木劳工被抓扣,被罚没扣留的原木、伐木工具和运输车辆,而且造成了腾冲县边民巨大的经济损失,使腾冲中缅木材贸易几乎完全停止。

3 问题分析

3.1 对缅甸方面的影响

木材是中缅贸易的重要部分。腾冲中缅木材贸易为缅甸少数民族政治武装特别是克钦独立军提供了大量的财政收入。长年的战乱让缅北地区经济水平极为落后,“民地武”没有稳定的可持续的财政收入,只能依赖于出售资源换取维持统治所需的资金和设备。其与腾冲的中缅木材贸易创造了巨大的利润,让缅北地区的少数民族特区的经济政治得以维持。缅甸政府要求所有木材产品从仰光港口经由海路出口,并由缅甸木材公司(MTE)盖章,而经由云南入关的木材很大程度地冲击了合法木材的价格,并对经由仰光港口合法出口的木材贸易产生不利影响^[10]。另一方面,木材贸易虽然维持了缅北特区政府的统治,可当地人民的生活却没有得到有效改善。由于林地资源大多数控制在当地少数民族独立武装的手中,木材贸易带来的利益也未能公平地分配,获益的仅仅是“民地武”政府,对居民的生计难以补偿。

缅甸保有亚洲仅存的几片天然林,这些森林不但维持着当地社区的生计,对该区域的生态系统也至关重要^[11]。掠夺性的森林采伐导致大片的自然林被破坏,据腾冲县某一边贸公司负责人表示,如今缅北地区与腾冲县边境线附近的山林已被砍伐殆尽,因为根雕产业的发展甚至连树根也被采伐。这种砍伐模式让大面积的山林失去了应有的生态作用,对整个缅北地区的生态系统造成了不可忽视的破坏,这也从深层次制约了缅北地区的生计维持和

经济可持续发展。

3.2 对中方边境木材贸易的影响

腾冲与缅北地区的木材贸易带动了整个地区的经济发展,也促进了腾冲县的木材加工业的发展,在过去 10 余年间,木材进口、木材加工业一度是腾冲县的支柱产业。靠近边境线的边民生活水平也得到了巨大提高。

近年来,伐木对缅甸的生态影响凸显,国际社会越来越多地关注生态破坏对缅甸造成的影响,西方国家和各类涉及环境保护国际组织对中国的伐木行为发表了不同形式的谴责,形成的舆论压力一定程度上影响了中国的国际声誉。2015 年初的中国劳工被抓扣事件使负面影响达到了最高。

由于缅北地区的法治水平较低,法律意识落后,不仅劳工被抓扣判刑,劳工从中国自带的伐木工具、运输车辆、自身财物也被不经审判地直接非法扣押,这造成了上亿元的经济损失,对腾冲县的木材行业造成了巨大打击。据腾冲县当地的木材贸易商介绍,大部分跨境伐木的劳工受雇佣后是自行贷款购买的伐木工具和运输车辆,而这些物资被缅方扣押后,损失只能由劳工自行承担。由于跨境伐木不是政府行为而是伐木劳工持只允许经商、会亲的边境通行证跨境伐木的个人行为,所以政府也无法负担劳工的损失。据实地采访的结果显示,目前腾冲县大部分的边民经由此次事件都受到了震撼,已经不愿冒险进行任何的跨境木材贸易活动,这使腾冲县的边境木材贸易进入了停滞状态。

4 未来发展趋势

4.1 原木出口价格提高

缅甸禁止原木出口将使缅甸出口的原木大幅减少,而市场需求不会随着原木流通量的减少而减少,这必然会导致原木出口价格的提高。据大安控股有限公司提供的数据,自 2014 年 4 月缅甸原木出口禁令实施以来,龙脑香木和混合光硬木原木价格就持续上涨。2014 年第二季度公司原木出售价格同比增长 30%。WTK 控股有限公司也报告称,今年第二季度原木均价同比增长 7%。此外,Jaya Tiasa 控股有限公司也表示,6 月 30 日公司原木销售均价较去年同期上涨 18%^[12]。预计这一趋势将持续存在,原木价格的提高将催生一系列的连锁反应,木材成品的价格也会提高,同时木雕装饰品价格和建筑成本等也将提高。

4.2 推进木材贸易模式的改变

缅甸原木出口禁令禁止原木的出口,但同时鼓励木材成品外销,这会推进缅甸木材商和地方政府升级木材贸易模式,使地方政府摆脱资源换取“快钱”的模式,大力发展木材加工业,提高出口物品的商品价值量,使经济水平得到发展。同时,由于原木进入我国国内受到严格的限制,我国的木材商也将逐渐地到缅甸设厂加工木材,使上游商品贸易变为下游商品加工,提升我国木材行业水平,提高我国木材行业素质。

4.3 加速两国木材规范化贸易

两国的法律不同,木材贸易不规范导致了大量非法砍伐,缅甸政府最终出台了原木出口禁令,使原木的供需脱节,市场作用必然加速中缅木材贸易的合法与规范化。中国政府应规范木材贸易,加强对各部门管理,以推进木材规范化交易,并积极与缅方政府推动两国合法的木材贸易正常化、可持续化,实现供应与需求的平衡。

4.4 缓解缅甸生态压力

缅北地区的森林遭受严重破坏,影响了地方环境,而原木出口禁令的出台极大地限制了木材砍伐,阻止了生态环境进一步恶化。而在已被砍伐的林地上发展人工林将更进一步缓解缅北地区的生态压力和资源压力。当林木的种植与砍伐达到动态平衡时就会使生态系统逐步恢复原有功能,改善当地气候,恢复土地自我恢复能力。

5 结语

中缅木材贸易源远流长,在之前的 30 余年里,中方与缅方相继出台了一系列法案来规范木材贸易与维护自身国家利益。本文认为,在 2006 年之前中缅木材贸易十分混乱,尚无有效的法律法规来约束和控制双方进行木材贸易。2006 年中方出台的《关于云南省对缅木材矿产合作管理暂行办法的通知》有效地控制了混乱的边境木材贸易市场,使得中缅木材贸易趋于规范化。而 2014 年缅甸出台的“原木出口禁令”则有效地保护了缅甸当地生态环境,防止大量自然林被破坏,并且进一步地鼓励缅甸当地木材加工商外销成品,促进缅甸当地经济发展。2015 年中方跨境伐木劳工被抓扣事件,深刻地反映出这之前中缅木材贸易的不规范化,也使得腾冲县边民对边境木材贸易失去兴趣。未来中缅木材贸易可能将由两国共同携手,设立一个合法化、规范化的机制,建立有效平台,鼓励中缅双方人民再次合作进

行木材贸易,使中缅双方从木材贸易上互惠互利,共创双赢局面。

参考文献:

- [1] International Tropical Timber Organization (ITTO), Annual Review and Assessment of the World Timber Situation [J]. ITTO, 2009
- [2] 中国木业信息网,中缅木材贸易分析报告[EB/OL]. [2015-08-15]. <http://www.wood168.net/woodnews/42829.html>.
- [3] 云林. 资源林政管理工作的一面旗帜——腾冲县森林资源林政管理工作概述[J]. 云南林业, 1996(4):5-6.
- [4] 汪蛟. 缅甸克钦独立军[J]. 南方人物周刊, 2011(23):64-71.
- [5] 亨凯. 解析缅北克钦战火根源[J]. 南风窗, 2013(3):74-75.
- [6] 我国进口缅甸木材新政策:进口缅甸木材实行核准和许可管理[EB/OL]. 中国木工机械网[2008-4-8]. <http://www.y3366.cn/vnews.php?id=95>
- [7] 韦国忠. 腾冲口岸的变迁[J]. 创造, 1993(3):55-56.
- [8] 凌云. 缅甸原木 2014 年 4 月 1 日起停止出口[J]. 中国人造板, 2014(2):42.
- [9] 北京晨报, 150 中国工人在缅被判 20 年, [EB/OL]. [2015-07-23]. <http://news.sina.com.cn/w/2015-07-23/013932136944.shtml>,
- [10] WOODS, KEVIN. Timber Trade Flows and Actors in Myanmar; the Political Economy of Myanmar's Timber Trade [J/OL]. Forest Trends, 2013. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4133.pdf
- [11] 作峰. 缅甸林业的可持续发展[J]. 浙江林业, 1998, (5):33.
- [12] FPI. 缅甸原木出口禁令推高原木出口价格[EB/OL]. [2015-01-04]. http://www.wood365.cn/news/newsInfo_178543.html.
- [3] 严善春, 胡隐月, 孙江华, 等. 落叶松球果挥发性物质与球果花蝇危害的关系[J]. 林业科学, 1999, 35(3):58-62.
- [4] ROQUES A, Sun J H, Cone lies, Strobilomyia spp. (Diptera: Anthomyiidae) affecting conifer natural regeneration in the Far East [J]. Acta Entomologica Sinica, 2003, 46(3):363-381.
- [5] TURGEON. J. J., ROQUES A. Insect fauna of coniferous seed cones: Diversity, Host plant interactions, and management[J]. Annu. rev. entomol, 1994, 39:179-212.
- [6] 李新岗, 马养民, 刘拉平, 等. 华山松球果挥发性萜类成分研究[J]. 西北植物学报, 2005, 25(10):2073-2075.
- [7] 崔丽贤, 张真, 黄大庄. 非寄主挥发物对针叶树小蠹虫作用的研究进展[J]. 林业科学研究, 2010, 23(6):895-903.
- [8] 杜家纬. 植物-昆虫间的化学通讯及其行为控制[J]. 植物生理学报, 2001, 27(3):193-200.

(上接第 97 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.026

梅里雪山国家公园游客安全风险评价

杨子江,徐之熊,王雅金

(云南大学城市建设与管理学院,云南昆明650091)

摘要:针对自然资源突出、基础设施和管理落后的高原山岳型景区展开景区游客安全风险评价探讨,从游客系统考虑,依据自然灾害成因理论构建游客安全风险理论模型。选取游客安全危险性指标、游客安全风险暴露性指标、游客安全风险脆弱性指标、游客安全风险防灾减灾能力指标,构建高原山岳型景区游客安全风险评价指标体系。并以梅里雪山国家公园为例进行实证研究,多维度综合评价其景区游客安全风险度。

关键词:游客安全;风险评价;评价指标体系;梅里雪山国家公园

中图分类号:S759.91 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0114-06

Risk Assessment of Tourists' Safety in Meili Snow Mountain National Park

YANG Zijiang, XU Zhixiong, WANG Yajin

(College of Urban Construction and Management, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract: Risk assessment of tourist safety in the plateau mountain resorts with outstanding natural resources and backward infrastructure and management was explored. From aspect of tourists system, based on the theory of natural disasters causes, the tourist safety risk model was also made. By selecting the risk indicators of tourists safety, tourists safety risk exposure index, tourist safety risk vulnerability indicators, tourists safety risk disaster prevention and reduction capacity index, tourist safety risk assessment system of plateau mountain resort was constructed. Taking Meili Snow Mountain National Park for empirical research, multi-dimensional comprehensive evaluation of tourist security risk in the resort was studied in the paper.

Key words: safety of tourists; risk assessment; evaluation index system; Meili Snow Mountain National Park

1 研究现状及研究意义

1.1 国内外研究现状

游客安全是游客在旅途中的个人财产与身心安全^[1]。风险是指损失发生的概率。风险评价(Risk Assessment)亦称安全评价(Safety Evaluation)或危险度评价,是对危险性进行评价和预测,并根据其风

险大小,采取相应的安全措施,以达到安全的过程^[2]。

国内外游客安全风险评价的研究主要集中于游客安全意识、游客安全事故成因、游客安全评估实证研究及评估方法的研究。

国外研究多侧重于安全事故形态方面。主要以实际案例为主,普遍意义的游客安全风险评价模型

收稿日期:2016-01-07.

基金项目:国家自然科学基金项目(41261105).

作者简介:杨子江(1975-),男,博士,副教授,硕士生导师.从事生态旅游、国家公园和旅游规划研究.

较少,因其不能运用在具体、特定的风险评价案例中;旅游风险相关研究内容具体到自然灾害灾种分析、人为事故或者卫生事件等相关具体的事件^[3]。

国内研究始于 20 世纪 80 年代,视角集中于传统旅游六要素上:食、住、行、游、购、娱。游客安全风险评价理论研究较粗浅,缺乏系统;定量研究较薄弱,新技术方法应用不广泛,缺乏数量化分析;研究多数都停留在比较浅显的事件描述、危险因素识别、管理保障政策构建等方面,而运用 GIS 技术、数学模型分析、图形分析技术进行风险分析和预测的研究很少。

针对具体特定评价案例中,普遍意义上的游客安全风险评价相关研究不能满足梅里雪山国家公园这样高原山岳类型的景区日常管理的需要。

1.2 研究意义

文章尝试在游客安全风险评价的理论研究基础上,完善相关理论与方法,并进一步深化完善游客安全风险识别、风险分析以及评价的内容,尤其是针对景区游客安全风险评价因子的选择及量化等方面的理论研究有一定的参考价值。

梅里雪山国家公园有着云南省地区最具代表性的自然资源,而游客安全风险问题最突出。在其快速发展建设的阶段,旅游者的安全是其建设中的一个不可忽视的问题。梅里雪山国家公园游客安全风险评价体系的构建,对于云南省其他高原山岳型景区的游客安全风险评价有一定借鉴作用。评价结果能为当地管理、决策部门提供科学有效的管理依据。研究有利于梅里雪山国家公园发布风险信息,对旅游者决策行为进行指导,有利于推进旅游安全风险管理工作的顺利开展。

2 游客安全风险概念模型

自然灾害理论将游客安全风险事故的形成看作是危险性、暴露性、脆弱性和防灾减灾能力的综合效用(图 1)。游客安全风险概念模型至少包含以下几方面:

1) 风险源的危险性:表示风险因素发生的概率及损害程度大小。

2) 承灾体(指可能受到风险因子影响的游客及其财产)的暴露性:指游客与风险源因子相互作用的程度,越多的游客暴露于危险因素中,潜在的风险也越大。

3) 游客安全风险脆弱性:指游客在可能遭受到的伤害或损失的容易程度。

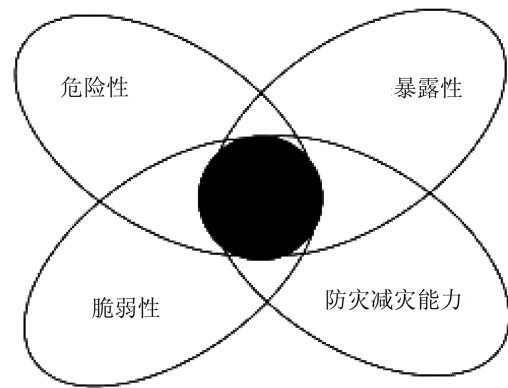


图 1 游客安全风险形成机制^[4]

Fig. 1 Formation mechanism of tourists safety risk

4) 防灾减灾能力:指为了防止或减少风险而采取的一系列措施。防灾减灾能力越高,可能发生的游客事故的风险就越小。

本文从游客系统的角度构建景区游客安全风险模型。可表述为:游客安全风险度=危险性(H)×暴露性(E)×脆弱性(V)/(1+防灾减灾能力(R))^[4]

分别用因果图法找出 H、E、V、R 目标层的因子层

用公式表达: $TSRI = (H^{WH})(E^{WE})(V^{WV})/(1 + R^{WR})$,

$$H = W_{H1}X_{H1} + W_{H2}X_{H2} + W_{H3}V_{H3} + \dots$$

$$E = W_{E1}X_{E1} + W_{E2}X_{E2} + W_{E3}X_{E3} + \dots$$

$$V = W_{V1}X_{V1} + W_{V2}X_{V2} + W_{V3}X_{V3} + \dots$$

$$R = W_{R1}X_{R1} + W_{R2}X_{R2} + W_{R3}X_{R3} + \dots$$

其中 TSRI 是旅游安全风险系数,用于表示景区旅游灾害风险程度,其值与灾害程度成正相关。Xi 表示 i 量化后的权重,Wi 为指标 i 的权重。

3 游客安全风险评价指标体系的构建

3.1 选取原则及框架

指标选取遵循以下原则:1) 指标简洁、系统、有代表性;2) 指标可行、可量性,各国、各景区之间具有可比性;3) 指标选择与政策目标相联系;4) 基于恰当建档的现有数据,或者以合理成本可获得的(有效成本)数据,并且可以定期更新。

选取游客安全危险性指标、游客安全风险暴露性指标、游客安全风险脆弱性指标、游客安全风险防灾减灾能力指标,构建高原山岳型景区游客安全风险评价指标体系(表 1)。

表 1 游客安全风险评价指标体系

Tab. 1 Assessment system of tourists safety risk

目标层	准则层	因子层	指标说明	性质
游客安全风险评价 (A)	危险性指标 (B1)	坡度等级 (C1)	坡度按 15° 级差划分为缓坡、斜坡、陡坡、急坡和险坡	定量
		海拔高度等级 (C2)	高程的分布等级	定量
		降水量等级 (C3)	随着垂直高度变化的使用年均降水量变化	定量
		地表与植被类型 (C4)	地表与植被类型对应不同固坡作用强度, 按照林地、丛类、草甸、疏林、裸岩、高山石流滩、冰雪、水域依次减弱	定量
		管理水平指数 (C5)	包括发展战略、规章、制度实施和员工服务技能综合水平	定性
		游客异行为指数 (C6)	游客异行为指数 $R = (Aa) (Bb) = AB(ab)$; A—20 岁以下游客比例; B—受初中及以下教育游客比例; a—20 岁以下游客异常行为的可能性; b—受初中及以下教育的游客异常行为可能性; a, b 皆为常数	定量
	暴露性指标 (B2)	游客比例 (C7)	游客在各个地点的聚集程度	定量
		旅游资源数量 (C8)	评价景区内各级旅游资源占资源总数的百分比, 根据旅游资源的空间分布划定网格, 按网格内旅游资源数量分等定级。	定量
	脆弱性指标 (B3)	游客脆弱指数 (C9)	应对突发事件反应相对缓慢, 易受伤害的游客比例	定量
		游客容量 (C10)	通过国家公园分区容量控制以及国家公园游客总容量作为计算各个景点和游步道的游客容量依据。	定量
	防灾减灾能力指标 (B4)	游客安全意识 (C11)	用游客中大学及以上受教育程度游客所占比例来表明	定量
		安全管理能力 (C12)	通过景区管理日常安全工作的效果来反映其安全管理能力	定性
		医疗救助能力 (C13)	医院床位数、医护人员人数影响安全事故发生后的救助能力	定量
		救援能力 (C14)	由救灾主体 (景区救援人员、医生、护士、管理人员、武警消防队等) 和救援设备 (包括救灾和救援设施) 共同决定	定量
		交通便利性 (C15)	主要道路沿线网络与救援地的距离	定量

表 2 层次分析法中的判断尺度

Tab. 2 Determine scale of AHP

标度 a_{ij}	定义	解释
1	同样重要	i 与 j 同样重要
3	稍微重要	i 比 j 稍微重要
5	比较重要	i 比 j 比较重要
7	十分重要	i 比 j 十分重要
9	绝对重要	i 比 j 绝对重要
2, 4, 6, 8	介于两相邻重要度之间	
倒数		$a_{ij} = 1 / a_{ji}$

3.1.1 游客安全危险性指标

游客安全风险源大体可分为自然因素、游客因素和管理者因素。自然因素方面, 气温、降水、植被

等都呈现随着几千米的高度垂直变化。海拔越高, 空气越稀薄, 含氧量越低, 当海拔超过 4 000 m 时游客会出现不适症状。暴雨和洪水、干旱等其他自然灾害大多是由于降水过多或者过少引起的; 而降水量异常也会造成泥石流等自然灾害。不同的地表与植被类型, 对各种自然灾害的影响不同。研究显示, 林地固坡作用较强, 草地固坡作用较弱。高原山岳植被类型中林地 (高山松林、阔叶林、云杉林等) 固坡能力最高; 丛类 (矮灌丛、高灌丛) 及部分林类 (河岸林) 稍弱; 亚高山草甸再次; 疏林、倒风区、裸岩较弱; 高山石流滩、冰雪及河流水域最弱。

3.1.2 游客安全风险暴露性指标

暴露性指事故承灾体与安全风险时空耦合, 导致游客安全事故的发生。游客安全风险暴露的表现

常常只能通过承灾体(即游客)的空间分布与数量来量化研究。游客进入景区是导致暴露发生的必要因素。游客安全事故受到由于承灾体自身或环境条件变化的影响。从游客的角度出发,游客数量、行为、体质都可能影响安全事故的产生。如旅游过程中游客因对景区环境不适应或者突发事件造成的人身伤亡,游客攀爬未开发景区造成的事故等。景区内的旅游资源、旅游基础设施及接待设施也是影响游客安全风险的因素,基础设施及接待设施的质量、安置的位置等都是重要因素。

3.1.3 游客安全风险脆弱性指标

游客安全事故的脆弱性主要表现为:游客的身体健康受到危害、心理健康受到负面的影响,并会给社会造成负面影响。这些负面影响常常需要很长的一段时间才能消除。脆弱性受到很多因素的影响,不仅包括气温、降水等自然因素,人的因素往往具有变化和不确定性。如道路狭窄及陡峭引起的心理紧张造成的游客安全事故等。而游客脆弱性往往与年龄和受教育程度的影响有关。

3.1.4 游客安全风险防灾减灾能力指标

景区防灾减灾能力会对事故发生后的影响的大小和持续时间有直接影响。防灾减灾应急预案与管理手段完善,救援措施认真执行,会减小或者避免游客安全风险的发生,相反则有可能加重灾害损失。游客在发生安全事故、自然灾害后自救的风险意识,游客等待救援时的身体条件等会影响事故发生的可能及事故后果。景区企业管理的重视程度、管理制度、救援设备设施等都会影响到防灾减灾的实际效果。距离和交通通达性也是影响救援的重要因素。救援人员、所配备设备与救援物资距离事故发生地点的远近、救援道路交通的通达性也会影响到救援的效果,从而影响到事故后果的严重性。

3.2 评价方法

3.2.1 指标权重的确定

由于有很多游客安全风险评价指标,以及一些评价指标之间的联系和相关性的存在,用层次分析法(AHP)决策分析,确定各评价指标的权重。

1)构造两两比较矩阵: m 个专家各自建立两两比较判断矩阵 $A_k, k=1, 2, \dots, m$ 。对同一层次的 n 个指标得到判断矩阵 $A_k, A_k = \{a_{ij}^k\}$ 且 $a_{ij}^k > 0, a_{ij}^k = \frac{1}{a_{ji}^k}, i, j = 1, 2, 3, \dots, n; k = 1, 2, 3, \dots, m$ 。其中 $a_{ij} = A_i/A_j$,表示 A_i 对 A_j 的相对重要程度,为量化比较矩阵,Saaty给出了如表2标度。

2)计算指标权重:对每个两两比较矩阵,采用方根法计算其最大特征根及对应特征向量。

步骤为:

(1)计算判断矩阵每一行元素的乘积: $M_i^k = \prod_{j=1}^n a_{ij}^k, i = 1, 2, \dots, n$ 。

(2)计算 M_i^k 的 n 次方根: $\bar{W}_i^k = \sqrt[n]{M_i^k}, i = 1, 2, \dots, n$ 。(其中 n 为矩阵阶数);

(3)归一化向量:将向量 $\bar{W}^k = [W_1^k, W_2^k, \dots, W_n^k]^T$ 归一化后得到 $W_i^k = \bar{W}_i^k / \sum_{i=1}^n \bar{W}_i^k, W_i^k$ 为 K 专家各指标权重。

(4) A_k 的最大特征值: $\lambda_{max}^k = \sum_{i=1}^n \frac{(A_k \cdot W^k)_i}{nW_i^k}$;

(5)一致性检验:计算一致性指标 $CI_1^k = (\lambda_{max}^k - n) / (n-1)$

(6)查同阶矩阵平均随机一致性指标 R (表3)。

一致性指标 $CR_k = CI_1^k / RI_1^k$,当 $CR_k = 0$ 时, A 具有完全一致性。当 $CR_k < 0.1$ 时, A 具有满意一致性。当 $CR_k \geq 0.1$ 时, A 具有非满意一致性,则应给予调整或舍弃。

3.2.2 设立指标体系划分标准

根据AHP法确定了游客安全风险评价指标体系中各个因子的权重后,采用5级计分法,依据各个评价指标的具体情况分级打分,结果如表4所示。

4 游客安全风险评价

4.1 研究区范围界定及基本概况

梅里雪山国家公园位于云南省西北端滇藏交界地德钦县东北约10 km的横断山脉中段怒江与澜沧江之间^[5]。其主峰卡瓦格博峰海拔6 740 m,是云南省第一高峰^[6]。其范围:东至国道214线和德维公路,西至雪山脊线省界,南以燕门乡与云岭乡界为界,北以说拉垭口以北第一道山脊线为界^[7](图2)。是云南省自然资源最好和少数民族文化多样性等级最高、国际影响最大的地区。因雪崩、高原反应、走失以及骑马跌伤等原因,发生过一系列游客安全事故。其游客安全事故损失大、救助难、影响大,不仅干扰景区的正常运作,也造成了极大的生命、财产损失和沉重的社会影响,梅里雪山国家公园旅游发展与安全防护之间的矛盾日益显现出来。

4.2 游客安全风险评价

1)梅里雪山国家公园游客安全风险危险性评价结果显示,危险性较高的区域呈现围绕卡瓦格博峰的半环状分布状态,其他区域危险性逐渐减弱。

表 3 平均随机一致性指标

Tab. 3 Mean random consistency index

阶数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R_1^k	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

表 4 游客安全风险指标体系划分标准及得分值

Tab. 4 Partition criterion and the score values of tourists security risk index system

指标名称	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
坡度等级	>60°	45°~60°	30°~45°	15°~30°	<15°
海拔等级	>6000 m	5000~6000 m	4000~5000 m	3000~2000 m	<2000 m
降水量等级	>800 mm	700~800 mm	600~700 mm	500~600 mm	<500 mm
地表与植被类型	裸地、冰/雪/水域	草原、苔原	风倒区	岳桦林	阔叶林、针叶林、落叶松林
管理水平指数	基本无管理	管理水平较低	管理一般	管理较完善	管理完善
游客异行为指数	0.5~1ab	0.3~0.5ab	0.2~0.3ab	0.1~0.2ab	<0.1ab
游客数量比例	>20%	15%~20%	10%~15%	5%~10%	<5%
旅游资源数量	>8 个	6~8 个	4~5 个	2~3 个	1 个
游客脆弱指数	>60%r	45%~60%r	35%~45%r	15%~30%r	<15%r
游客容量	<50 人	50~100 人	100~300 人	300~500 人	>500 人
游客安全意识	>60%	45%~60%	30%~45%	15%~30%	<15%
安全管理能力	很好	较好	一般	较差	很差
医疗救助能力	三级及特等医院	二级医院	一级医院	医护服务站(卫生站)	无
救援能力	特勤消防站(救援人数 45~60 人)		一级普通消防站(救援人数 30~45 人)		二级普通消防站(救援人数 15~25 人)
交通便利性	时间 0~2.5 min, 距离 0~1500 m	时间 2.5~5 min, 距离 1500~3000 m	时间 5~7.5 min, 距离 3000~4500 m	时间 7.5~10 min, 距离 4500~6000 m	时间 10 min 以上, 距离 6000 m 以上

其中,梅里雪山国家公园外环线徒步路线的危险性高于其他旅游线路,是需要特别重视的区域(图 3)。

2)梅里雪山国家公园游客安全风险暴露性评价结果显示,暴露性强度呈现沿旅游线路分布的规律,暴露性最强的为明永冰川线路及雨崩村徒步线路,其次为澜沧江大峡谷段(图 3)。

3)梅里雪山国家公园游客安全风险脆弱性评价结果显示,脆弱性最强的是明永冰川线路及雨崩村徒步线路,都为人流集中区;而外环线徒步线路由于游客容量小,其脆弱性也较高(图 3)。

4)梅里雪山国家公园游客安全防灾减灾能力评价结果显示,景区整体的防灾减灾能力偏弱,明永、雨崩村、飞来寺相对于外环徒步线路的防灾减灾能力较强(图 3)。

4.3 综合评价小结

综合梅里雪山国家公园游客安全危险性评价、暴露性、脆弱性、防灾减灾能力的研究,用公式 $TSRI = (H^{WH})(E^{WE})(V^{WV}) / (1 + R^{WR})$ 计算,得到梅里雪山国家公园游客安全风险的综合评价价值,结果如图 4 所示,可清晰地展现梅里雪山国家公园不同区域内游客安全风险的程度。

5 结语

对景区风险源、风险发生地等的研究,尚需有丰富统计资料的支持。在梅里雪山国家公园游客安全风险评价研究中,部分指标的数据收集困难,且缺少实际管理中实时数据的支撑,故所选指标的差异性尚有待考量,需在后续研究中进一步细化指标,完善

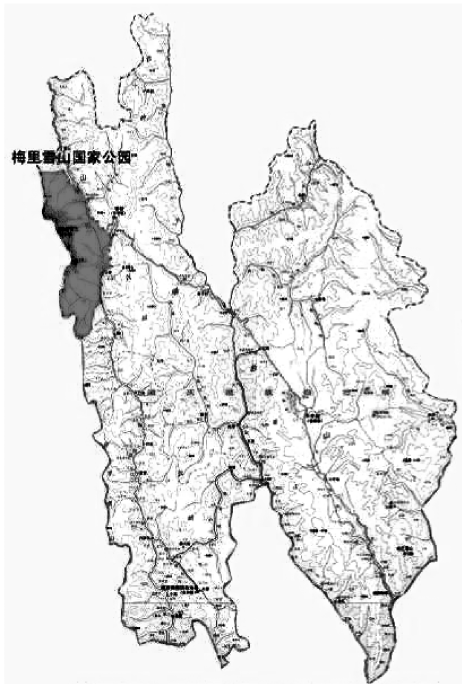


图 2 梅里雪山国家公园在迪庆州的位置
 Fig. 2 Location of Meili Snow Mountain National Park in Diqing Prefecture

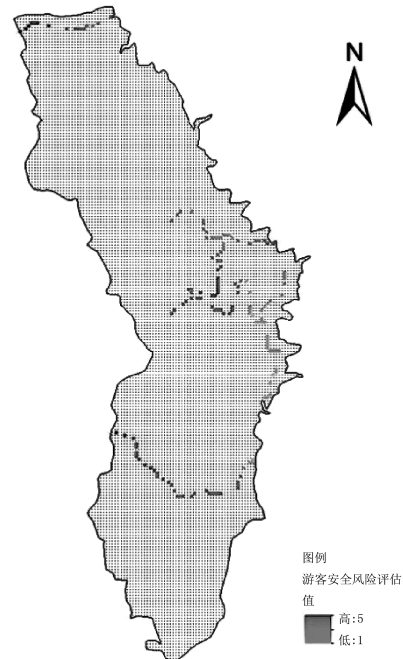


图 3 梅里雪山国家公园游客安全风险各项评价结果
 Fig. 3 Tourists safety risk assessment results in Meili Snow Mountain National Park

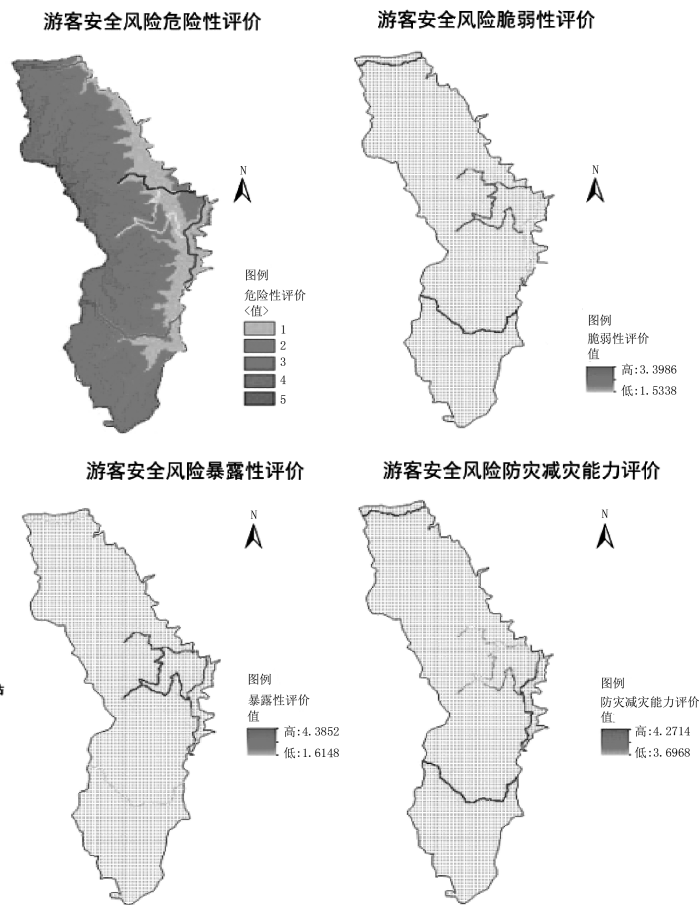


图 4 综合评价结果
 Fig. 4 Comprehensive evaluation results

(下转第 124 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.027

普洱市林下经济发展研究

许俊萍¹, 李江¹, 王磊², 冯倩²

(1. 普洱市林业局, 云南 普洱 665000; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650201)

摘要:普洱市发展林下经济, 通过林下种植、养殖、森林景观旅游等复合型经营方式, 充分利用林下土地资源, 提升林地综合效益, 发展循环经济, 形成林与人相互依托, 相互促进的良好局面。截至目前, 普洱市林下经济利用面积达 30.13 万 hm^2 , 通过发展林药、林菌、林菜、林禽、林畜、野生动物驯养繁殖、林下采集等模式, 2014 年实现林下综合产值 75.3 亿元, 占全市林业产值的 44.3%, 已成为普洱市经济新的增长点和林农增收的主导产业。分析林下经济发展中存在的缺乏总体规划, 市场流通机制不健全, 资金投入不足, 服务体系不健全等问题, 并提出相应对策。

关键词: 林下经济; 发展模式; 发展规划; 服务体系; 普洱市

中图分类号: S759.8; F316.23 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0120-05

Study on Under-forest Economy Development of Pu'er City

XU Junping¹, LI Jiang¹, WANG Lei², FENG Qian²

(1. Pu'er Forestry Bureau, Pu'er, Yunnan 665000, China;
2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming, Yunnan 650201, China)

Abstract: The under-forest economy including under-forest planting, under-forest breeding, forest landscape tourism which can improve the comprehensive benefit of forest land, make full use of the resources, shorten forestry production term, promote forestry sustainable development, increase farmers' income, develop circular economy, and form a good situation of mutual support and promotion for forest and human. The under-forest economic area of Pu'er City is 30.13 hm^2 . With the development of under-forest planting and breeding modes, such as tree-herb, tree-fungus, tree-vegetable, tree-poultry, tree-livestock, etc., the forest integrated output value of the city is seven billion five hundred and thirty million RMB Yuan in 2014, which amounted to 44.3% of the city's forestry output value. It believed that the under-forest economy had become a new growth point of Pu'er City's economy and a leading industry for increasing farmers' income. The paper analyzed existing problems such as lack of overall development planning, unsound marketing circulation, insufficient funding, imperfect service system, then put forward corresponding countermeasures.

Key words: under-forest economy; development model; development planning; service system; Pu'er City

林下经济指的是不以采伐木材为主要生产目的, 而是依托森林资源开展种植、养殖, 以及相关产

收稿日期: 2015-12-28; 修回日期: 2016-01-12.

作者简介: 许俊萍(1966-)女, 云南普洱人, 工程师. 主要从事营林及林业资源管理.

通信作者: 李江(1979-)女, 工程师. 主要从事林业资源管理. E-mail: 349877534@qq.com

品采集加工和森林景观利用等的生产经营活动^[1]。具有投入少、见效快、发展模式多样,就业容量巨大,从业门槛相对较低等特点,既能充分利用林地资源和森林空间,又能加强资源保护,实现资源共享、循环利用,协调发展^[2,3]。

在普洱市发展林下经济,就是要充分发挥当地丰富的森林物种资源、多样的气候类型、独特的自然条件等优势,实现林产业发展从单一利用木材资源向综合开发林木、林地和景观等资源的转变^[4],深入拓展林业生产的空间和领域,缓解保护与利用之间的矛盾,挖掘林业生产潜能,提高林业生产力,增加林农收益^[5],提升林业综合效益,让广大农民群众“不砍树、能致富”,实现经济效益、生态效益、社会效益的良性循环发展。目前普洱市林下经济发展还处于初步发展阶段^[6]。为摸清林下经济发展状况,进一步加快发展,笔者在总结普洱市林下经济发展现状的基础上,分析存在的问题,探索符合普洱市实际的林下经济发展思路和模式,为加快发展普洱市林下经济提供参考。

1 概况

普洱市位于祖国西南边陲,云南省的西南部,国土面积为 45 300 km²,山区面积占 98.3%,全市海拔 317~3 307 m,年均温 15.3~20.2℃,年无霜期在 315 d 以上,年降雨量 1 200~1 500 mm。全市现有林业用地 313 万 hm²,占土地总面积的 70.6%,居全省各州市之首。森林覆盖率达 64.9%,林木绿化率 67.2%,活立木总蓄积 2.25 亿 hm³,森林覆盖率、活立木总蓄积有较大幅度增长。在林业用地中,有林地 276.8 万 hm²,占林业用地面积的 88.4%;灌木林地 20.3 万 hm²,占 3.5%;未成林地 7.5 万 hm²,占 2.4%;疏林地 0.8 万 hm²,占 0.3%;无林地 7.6 万 hm²,占 2.43%。

2 加快发展林下经济的重要意义

1) 加快发展林下经济是增加林农收入的重要途径^[7]。普洱农业发展潜力在山,希望在山,山区开发是解决普洱农业发展的有效途径,也是实现普洱与全国同步实现小康的重要措施之一。目前,由于农产品市场价格大幅度上涨的可能性较小,传统农作物单产增加的空间也很有限,单纯依靠传统的种植业已无法大幅度提高农民的收入,所以只有通过发展林下经济以带动加工、运输、物流、信息服务

等相关产业的高效发展,才能吸纳和转移农村剩余劳动力,拓宽农民就业和创业渠道,推动农村社会经济的全面协调发展。

2) 加快发展林下经济是发展绿色林业产业、开发利用森林资源的重要内容。随着经济发展,人们生活水平不断提高,大众对物质和精神的追求不断提升,绿色、低碳已成为产业发展的一大潮流。林下经济产业发展顺应了这一潮流,提高了农民经营森林的动力,增加了森林蓄积量,提高了林地利用率和产出率,林下经济生产的是绿色产品,增加的是绿色 GDP,实现的是绿色增长。

3) 加快发展林下经济是加快生态文明建设的重要方式。林业是生态文明建设的主体,推进生态文明建设,必须保护自然生态系统。发展林下经济可以合理利用林业资源,为社会提供丰富的可再生资源和产品,满足社会对林产品的需求,延伸产业链,加快农村林业经济结构调整,促进林业的可持续发展^[8]。

4) 加快发展林下经济是深化林权改革的重要举措^[9]。科学发展林下经济,既有利于森林资源保护,又有助于提高林地经营效益,增加农民收入,壮大绿色产业,能够持久发挥农民造林育林的积极性,稳定农村家庭承包经营制度,促进林业发展长效机制的形成,进一步释放林业生产力,达到巩固林改成果,实现生态受保护、林农得实惠的目标。

3 林下经济发展现状

普洱市从 2007 年开始大量发展林下经济,采用“山地经济发展”、“专业合作社+基地+农户”、“公司+基地+农户”、“公司+专业合作社+基地+农户”、“龙头企业+基地+农户”和“大企业独立开发”等管理模式^[10]。2014 年实现林下综合产值 75.3 亿元,占全市林业产值的 44.3%,比上年增长 10.36%。共发展林下经济开发公司 68 户,其中省级龙头企业 6 户,市级龙头企业 21 户,发展林下经济专业合作社 115 个。截至目前,全市林下经济利用面积达 30.13 万 hm²,据统计,林下药材、林下蔬菜种植面积达 0.75 万 hm²,林下动物养殖基地 19.00 万 hm²,养殖规模 353.5 万头(只),林下采集面积达 4.53 万 hm²,采集 2.04 万 t。当前,林下经济涉及农户 18 万余户,从业人员 30 万余人,成为林业经济新的增长点和林农增收的主导产业。

3.1 林药模式

在林下种植石斛、草果、砂仁、茯苓、黄精、白芨、

重楼等药材,对这些药材实行半野化栽培,管理起来相对简单,生产技术含量不高,但收益显著^[11]。林下种植中药材年收入可达 7 500~10 500 元/hm²。例如,普洱天昌生物科技有限公司依托针阔叶混交林发展仿野生石斛种植,其规模近 400 hm²,并在树下套种重楼和黄精等药材,带动了周边百余户群众,实现年均增收 200 多万元。

3.2 林菌模式

在速生林下间作种植食用菌,大面积利用闲置林下土地,而食用菌采摘后的废料又是树木生长的有机肥料,二者互惠互利,实现了良性循环利用。目前,全市以黑木耳、灵芝、香菇等野生菌为主的规范采拾基地已达 0.67 万 hm²,可实现纯收入 75 000 元/hm² 左右。

3.3 林菜模式

林木与蔬菜间作种植是一种经济效益较高的模式。普洱市林下蔬菜种植主要有刺五加、甜菜、香椿、树头菜、刺包菜等种类,种植面积达 0.33 万 hm²,一般年收入可达 10 500~18 000 元/hm² 左右。

3.4 林禽模式

在郁闭的灌木林、林分、果树等林下饲养肉鹅、柴鸡、乌鸡、肉鸭等,放养、圈养均可,每年可养 3~5 茬。还可养殖土鸡、蛋鸡、鸽子、野鸡等生态禽类,技术简单,群众易接受,市场潜力大,收益可观^[12]。如宁洱县磨黑镇老马箐咖啡场在 13.3 hm² 龙眼树下养殖土鸡,实现了龙眼树生物防虫的目的,每年还能销售近 10 万只土鸡,产值 100 多万元。

3.5 林畜模式

主要利用林下野生或人工种植的饲料植物为牛、羊、猪、鹿等大型牲畜提供饲料,获得绿色、安全的动物产品^[13]。如镇沅县恩乐镇团结村丙田组在经济林下养殖种豪猪 500 多只,年收入达 110 多万元。

3.6 野生动物驯养繁殖模式

普洱市野生动物驯养繁殖及林下动物养殖部门科学合理利用现有的地形、地势及林下资源,有针对性地指导开展科学驯养繁殖,努力提高经济效益,改善人们的生活条件。目前,全市共有 70 家野生动物驯养繁殖企业(养殖户),驯养繁殖野生动物达 30 000 头(只),主要养殖赤鹿、野猪、竹鼠、豪猪、七彩山鸡、灰雁等,年产值超过 5 000 万元。

3.7 林下采集加工模式

大力发展林下产品的采集加工,不断拓展林下经济产业链条。普洱市林下采集加工主要是以野生

菌、松脂、野生菜等的采集加工为主。可食用的野生菌有奶浆菌、大红菌、牛肝菌、鸡枞、黑木耳、灵芝、香菇等,全市年可采拾野生菌 2 万 t,实现产值 4 亿元。全市可采脂思茅松已达近 5 000 万棵,年产松脂 16 万 t 左右,林农从中直接获益 15 亿元。全市年采摘野生菜 1 万 t,实现产值 2 亿元。

3.8 林游模式

森林旅游是普洱市发展最快、效益最高的林下经济模式之一^[14]。全市生态良好,大力发展森林旅游,通过合理利用森林景观、自然环境和林下产品资源,着力打造太阳河国家森林公园,不仅有效保护了资源,使游人在普洱这个原生态的天然氧吧里可以呼吸到最新鲜的空气,而且大批游客为普洱森林旅游带来了每年近 2 亿元的收益。

4 林下经济发展存在的问题

4.1 缺乏总体发展规划

政府虽然对林下经济发展较为重视,出台了一系列的激励政策,但目前为止普洱市还未出台完整的林下经济产业发展规划,缺乏长远规划和创新思维,思路不够开阔。由于缺乏统一的规划引导与有效的林业科技投入,大多数林下资源仍处在低层次的初级开发阶段,只是简单的采集、出售初级产品,品种单一,导致产业牵引力不强,发展分散,缺乏规模效应,品牌不多,产量不够,市场竞争能力弱,即使是一些销路较好的产品,由于规模小,只能满足自产自销或定单销售,无法满足市场的批量需求,造成经济效益低下。

4.2 科技支撑不高,贡献率低

基础研究薄弱,开发能力不足^[15],程度不深;实用技术示范、推广滞后;良种良法推广应用率和科技成果转化率低;良种基地建设数量不足,良种供应能力较低。科技创新机制不健全,新产品研发能力低,产品开发层次低,产业链短、附加值低,拥有自主知识产权的新专利、新技术、新产品缺乏,市场竞争力不强;高素质科技和管理人才不足,科技研发与市场需求脱节,科技成果转化率低。

4.3 市场流通机制不健全^[16]

非木材林产品资源配置低效,经营分散,缺乏有效组织,产品的生产者、加工者、销售者之间的竞争处于无序状态,使得资源利用的经济收益难以最大化。例如,当处于减产小年时,提早采收,影响产品质量;而当丰收大年时,竞相压价,出现增产不增收

的现象。由于市场机制不健全,非木材林产品的生产者在参与市场交易时处于信息劣势方面,难以了解价格变化的信息。另一方面则表现为利用收益的不公平。非木材林产品的流通环节过多,大部分非木材林产品利用收益实现在流通环节,而非木材林产品的采集者、培育者获取的收益较少。

4.4 资金投入不足,整合不力^[17]

长期以来,因发展观念落后、规划滞后,林下经济的发展扶持政策尚缺乏,缺少支持优势产品产业建设的专项投资,且有限的资金投入较为分散,难以满足林下经济产业发展需求,导致林下经济布局分散,经营规模偏小的问题突出,地域产业特色不明显,加工带动力不强。加之行业投融资和保险体系、风险分担机制的缺失,政府引导、农民主体、多方参与的林下经济产业带建设长效机制尚未形成,虽然大多数农户和企业对发展林下经济抱有很高期望,但由于缺乏启动资金,致使在规模扩大、产业链延伸等方面止步不前,阻碍了林下经济的进一步发展。

4.5 林下经济产业服务体系不健全

发展林下经济涉及多个部门或机构,由于缺少相应的联动协调机制,得不到必要的项目和资金扶持,加之相关的技术指导、种苗保障、加工销售、金融信贷等服务不到位,尚未建立林下经济产前、产中、产后服务体系,体现在质量监督体系和检验检疫检测机构不健全,标准体系不完善、宣传贯彻执行不到位,林下种植的绿色、有机、无公害产品和林下养殖的优质产品以及采集加工率工作认证未形成统一的标准,林下经济信息服务网络体系缺乏,生产供应与市场需求信息不对称。面对市场一体化的大局,基层专业合作社的作用还远没有发挥出来,产业的链条还很脆弱。虽然有一些大型龙头企业,但产品加工较为简单、初级,产品附加值低,市场没有得到充分的优化配置和有效组织,产业集群没有发展起来。加之普洱市大多数林区的基础设施相对滞后,普遍存在着路、水、电、通信等设施不配套的问题。这些都制约了全市林下经济的发展。

5 林下经济发展对策

5.1 加强林下经济发展的科学规划^[18]

林下经济发展以确保生态保护为前提,以促进农村林业经济结构调整方向,必须通过科学规划,有效地配置资源,充分发挥资源优势,保证利益最大化。制定林下经济发展规划要突出科学性,组织专

业技术人员深入调查,摸清区内适宜发展林下经济的林地类型、面积、环境条件等。在此基础上,根据经济发展水平、林地资源状况、市场需求等信息,科学确定林下经济的种类与发展规模,分区域确定符合实际的产业布局和发展方向,明确具体的规划区域,确定中长期发展目标,因地制宜,突出普洱市特色。要突出具体的建设内容,提出指导性的标准、要求、模式,避免将规划局限于政策层面上的概括性表述。近期规划要目标具体,突出可操作性;中远期目标要思路清晰,方向明确,突出前瞻性和战略性,提出长远战略目标及相应对策;指标体系要科学合理,规划指导标准要定性、量化,充分反映林下经济发展现状、发展趋势和发展要求。

5.2 建立健全林下经济发展推动体系

林下经济的社会、经济及生态效益的实现,仅靠单一、分散的农户难以达到可持续发展的要求,这需要有政府及相关的生产合作组织进行推动和合理的引导。同时,需要进一步提高林下经济生产的组织化程度。林权制度改革后,多数林地已确权到户,然而可开发利用的林地大多处于偏远山区,所以林下种植较为分散。如果要实现可持续发展,就要让广大林农参与其中:1)加大林下经济龙头企业培育力度^[19];2)加大专业合作社发展力度;3)加大发展林下经济专业协会发展力度;4)加大林下经济示范基地建设力度;5)大力推广“龙头企业+专业合作社+基地+农户”的市场化运作方式。

5.3 完善林下经济市场体系建设

林下经济发展关键在于产品是否具有广阔的市场,有了市场才能增强农民参与生产竞争的信心,林下经济产品的质量和价格才能得到保证,农民的收入才能增加^[20]。所以要不断开拓市场、加强林下经济产品流通体系建设,着力打造林下经济品牌,推进林下经济农产品超对接。

5.4 提高林下经济科技成果转化率

要实现林下经济科技成果的高效转化与应用,就必须对市场、资金、技术、资源等要素进行整合,建立以企业、林业合作组织或机构为主体,以市场为导向,“产、学、研”相结合的一体化的林下经济科技创新和成果应用的一系列激励与发展机制^[21],构建企业、林农与高校、科研院所、相关技术推广单位之间的合作平台,推进科技协作,加快新品种的推广应用和重大科技成果转化,进一步提高科技贡献率。

6 结语

综上所述,发展林下经济是促进农民增收和实现不砍树也能致富的成功实践。发展林下经济符合当前普洱市发展生态经济和建设“森林普洱”的客观实际,符合国家发展现代林业和推进生态文明建设的总目标,也是建设社会主义新农村,实现林业产业可持续发展的重要途径。

参考文献:

- [1] 罗元浩,黄映晖,张晋京,等. 北京林下经济发展现状分析与对策研究[J]. 农学学报,2014,4(4):119-124.
- [2] 谢德斌,杨洋. 林下经济的经营模式与发展对策[J]. 湖南林业科技,2014,40(4):86-88.
- [3] 翟明普. 关于林下经济若干问题的思考[J]. 林产工业,2011(3):47-49.
- [4] 黄春迷,韦复国. 崇左市凤凰山林场发展林下经济的现状与对策[J]. 现代园艺,2014(4):216-217.
- [5] 肖俊. 云南省林下经济发展研究[J]. 绿色科技,2013(6):243-244.
- [6] 张小风,于宏,楼志文,等. 上饶市林下经济发展现状与建议[J]. 江西林业科技,2013(3):42-44.
- [7] 牟文斌. 临潭县林下经济发展的现状分析及对策建议[J]. 中国林副特产,2014(4):97-98.
- [8] 李莉. 辽东山区林下经济发展模式及规划措施[J]. 辽宁林业科技,2014(3):53-56.

- [9] 吴娟,姚瑶,骆瑞清,等. 林下经济发展综述评价和战略性分析[J]. 福建农林大学学报,2014,17(3):64-69.
- [10] 吴蒙. 林下经济发展模式与对策[J]. 安徽农学通报,2012,18(17):151-152.
- [11] 潘忠虎. 林下经济发展模式探讨及效益评价方法[J]. 安徽农学通报,2012,18(13):138-139.
- [12] 燕旭霞. 西吉县退耕还林地林下经济发展探讨[J]. 林业科学,2013(24):216.
- [13] 丁国龙,谭著明,申爱荣. 林下经济的主要模式及优劣分析[J]. 湖南林业科技,2013,40(2):52-55.
- [14] 吴蒙. 林下经济发展模式与对策[J]. 安徽农学通报,2012,18(17):151-152.
- [15] 刘国枝. 南涧县林下经济发展现状与对策[J]. 绿色科技,2014(3):15-16.
- [16] 李荣,杨婧,丁成俊. 基于 SWOT 分析的普洱市林下经济发展研究[J]. 中国林业经济,2014,124(1):41-44.
- [17] 王华琨. 关于加快延庆县林下经济发展的思考[J]. 北京农业职业学院学报,2014,28(1):16-19.
- [18] 王玲. 四川省林下经济发展现状与对策建议[J]. 四川林业科技,2013,34(4):96-99.
- [19] 胡祥林,李安康,贾桂民,等. 东阳市林下经济主要模式和发展对策[J]. 华东森林经理,2013,27(2):45-48.
- [20] 王学花,杨红艳. 云南省林下经济现状分析及发展对策[J]. 林业调查规划,2012,37(6):116-118.
- [21] 黄秀凤,杨共鸣,王斌. 中国林下经济研究现状与可持续发展策略分析[J]. 农学学报,2014,4(7):85-88.

(上接第 119 页)

评价体系。研究结果对如何降低游客安全风险,加强安全管理的指导性尚待加强。

梅里雪山国家公园景区游客安全风险,需要建立长期的游客安全风险控制管理机制来保障游客安全,建议结合景区实时的、动态的数据来预警提示并做好相应的防范措施;借用 GIS 技术监测游客的安全;通过救援培训以及丰富保险产品来预防意外伤害。

参考文献:

- [1] 郑向敏,宋伟. 国内旅游安全研究综述[J]. 旅游科学,

2005(5):1-7.

- [2] 李岐. 弓长岭矿安全评价理论与实践[D]. 沈阳:辽宁工程技术大学,2004.
- [3] 高玲,郑向敏. 国外旅游安全研究综述[J]. 旅游论坛,2008(3):436-441.
- [4] 周丽君. 山地景区旅游安全风险评价与管理研究——以长白山景区为例[D]. 长春:东北师范大学,2012.
- [5] 覃刚毅. 茶马古道沿线探险旅游产品的开发思路与产品设计[J]. 当代旅游(学术版),2010(3):13-16,26.
- [6] 杨子江. 基于 CAP 方法的梅里雪山国家公园威胁评估与对策研究[J]. 生态经济,2011(1):162-166.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.028

基于园艺疗法的养老院景观规划设计研究

——以沈丘县生态养老基地为例

李鹏飞, 刘欣, 周鑫, 田国行

(河南农业大学林学院, 河南 郑州 450000)

摘要:以沈丘县生态养老基地为例,对当地区位、人口、环境、植被及政策进行分析,将园艺疗法融入疗养院景观营造中,以文化性、生态性、特色性、健康性为规划原则,注重植被景观营造在疗养活动中的作用,同时突出当地区域文化优势,将园区划分八大功能区,打造集生态、休闲、康复、娱乐、种植为一体的生态养老基地。

关键词:园艺疗法;养老院;景观规划设计;康复疗养;休闲娱乐;生态养老基地

中图分类号:S731.9;TU986.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0125-05

Research on Landscape Planning and Design of Nursing Home based on Gardening Therapy

——Taking Ecological Nursing Home in Shenqiu as a Study Case

LI Pengfei, LIU Xin, ZHOU Xin, TIAN Guohang

(1. Forestry College of Henan Agricultural University, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: Taking ecological pension base in Shenqiu County as a study case, through the analysis of location, population, environment, vegetation and urban policy, the horticultural therapy was integrated in garden landscape design. According to planning principles of cultural, ecological features, characteristic, health, the role of vegetation landscape was laid emphasis on recuperation. Based on the regional cultural advantages, the garden was divided into eight function zones to create the ecological pension base which integrated ecological, leisure, rehabilitation, entertainment and cultivation as one future.

Key words: horticultural therapy; nursing home; landscape planning design; rehabilitation and recuperation; leisure and recreation; organic plan; ecological breeding; ecological pension base

疗养院是以改善疗养员的外界环境作为整体性综合治疗的基础,疗养院的环境、景观质量是疗养的重要心理因素之一,应景观环境与建筑和谐统一,完善其优美的自然环境^[1]。广义上讲,园艺疗法是指通过植物达到促进体力、身体、精神的恢复疗法,它是艺术与心理治疗相结合的一种治疗方式^[2]。园

艺疗法主要利用植物通过视觉来达到对情绪心理的影响,以缓解压力及消除焦躁情绪,达到促进心理、生理健康的影响^[3]。杨晓明、田国行等人通过对园艺疗法的研究发现,环境治疗、玩耍治疗、记忆治疗可达到减轻压力、消除病情、增加活力、提高认知等作用^[4];林冬青等通过研究,详尽总结了园艺疗法

收稿日期:2016-01-04.

作者简介:李鹏飞(1988-),女,河南焦作人,硕士.主要从事风景园林学研究.E-mail:610106129@qq.com

通信作者:田国行(1964-),男,河南新乡人,教授.主要从事城乡绿地资源建设、管控与风景园林学的研究.E-mail:tgh0810@163.com

的发展时间动态变化,并提出可以通过开设《园艺疗法》课程,建立园艺治疗庭院等来缓解病情^[5]。“景观疗养”可以促使人们接触更多的阳光、空气及树木花草散发的香味来达到镇定的作用^[6]。本文以生态农业与生态养老为依托,借助现代设备仪器及科技,打造集生活疗养、休闲娱乐、生态养殖于一体的科技化生态养老基地。也使得对于构建绿色、生态、舒适、安全的疗养场所的设计与规划研究在今后的建设中变得更具及时和客观的价值意义。

1 项目区位概况

项目坐落于沈丘县——河南省周口市代管县,位于河南省东南部豫皖交界处,居颍水中游,西邻项城,东与安徽界首接壤。沈丘县 22 个乡镇(办事处),总人口 127.5 万(2010 年),总面积 1 080 m²。沈丘县地势西北部较高,海拔 42 m,东南部稍低,海拔 36 m。因河流冲刷,坑塘较多。河流 7 条,全长 149 km。主要河流有颍河、蔡河、泉河、汾河等。沈丘县属暖温带大陆性季风气候,年均温 14.5℃,年均降水量 700 mm 左右,全年无霜期 200 d 左右。

2 项目现状分析

2.1 生态环境分析

本项目位于周口市沈丘县北城区办事处,植被丰富,濒临颍河,水质清洁,空气清新,小气候环境良好。

2.2 区位分析

园区一面为颍河,三面围路,项目大门外就是市政道路 S102 省道,交通极为方便。南邻颍河,东邻滕营村、西邻高门村。该区域地势平坦,地貌条件良好,水、电、路、气等基础设施较好。沈丘境内 5 条省道纵横交错,漯铁路、南洛铁路横贯东西,沙河航运通江达海,交通条件极为优越。

2.3 政策支持

随着我国人口老龄化进程加快,贫困和低收入老年人数量仍然较多,城镇老年人口的宜居环境问题突出,高龄、失能和患病老年人出行举步维艰,农村老年人留守现象突出,在党和政府的高度重视下,各地出台政策措施,加大资金扶持力度,鼓励社会投资养老产业,为投资者提供政策支持。

3 总体规划

3.1 规划理念

将“以人为本,传播传统孝道文化、天人合一”

作为核心设计理念。以园艺疗法为基点,挑选具备空间氛围营造及保健型植被作为疗养植被,注重营造可持续发展的生态保健植被群落,掌握植物共生、循环和竞争原理,构建一个和谐、有序、稳定、壮观且能长期共存的复层混交立体植被环境^[7]。

3.2 规划原则

3.2.1 文化性原则

在园区中,农业生态旅游规划设计要尽量保持农业生态旅游资源的原始性和文化性。不仅要保护自然的原始韵味,而且要注意对当地传统文化的传承与保护,避免旅游带来的文化冲突和文化污染^[8]。

3.2.2 生态性原则

生态是景观规划设计永远的主题,尊重、注重保护和利用现有的自然景观资源,创造一个人工环境与自然环境和谐共存、相互补充,面向可持续发展的理想环境^[9]。将循环经济和可持续发展的生态理念应用于规划之中,充分挖掘土地潜力,增加土地利用效率,使规划区生产、生活、生态完美结合。

3.2.3 特色性原则

国内的疗养院存在“五不像”现象,不像宾馆,不像旅游,不像医院,不像疗养,不像娱乐^[10]。因此大部分的疗养院并没有找到契合于自身发展的力量,存在发展目标不准确、功能定位模糊、市场走向不准确,服务对象没有类别之分等现象,使得当前疗养院特色不够鲜明。疗养院要明确自身的定位,清楚地认识到自身的定位,打造专属自身拥有的先天性发展优势特色项目。

特色一:本项目设置了康复疗养院、老年人大学、公寓、医院、戏院等齐全的配套设施。医院中西医结合;而养生餐厅调制药膳,生态卫生;温泉有利于老年人身体的调理。

特色二:安保设施齐全。设置无障碍通道、健康按摩小路、专用厕位、无障碍观光电梯等,同时设置心理咨询室,从身体和心理两方面双重保护老年人的健康。

特色三:先进的净水、排水系统。院内设置有污水净化系统,微灌、滴管系统,化粪池等设施,以实现水利智能化、零污染排放。

特点四:以人为本。园区的设计以老年人的健康和生活为主,无论是基础设施还是景观设计,处处体现以人为本的特点,人文关怀。

特色五:徽派建筑景观一体化。建筑风格体现徽派建筑的仿古特点,传统园林与现代园林的结合,

体现古朴气息,打造建筑与景观一体化。

徽派仿古建筑风格特点:注重内采光;以木梁承重,以砖、石、土砌护墙;以堂屋为中心,以雕梁画栋装饰屋顶、檐口见长;讲究精致,风格独特,结构严谨,雕镂精湛。

特色六:有机生态、种养结合。园内不仅有果蔬特色种植,而且还有生态养殖,实现种养一体化,满足自给自足的需要。

3.2.4 健康性原则

随着社会的发展,人们面临的压力越来越大,无论是医学还是环境心理学,都注重人的心理和生理统一。康复性景观的建设最独特之处就是具备康复治疗的功能。无论是温泉疗养院、生态养殖区,还是

健康生活区无不从健康性原则出发,力图达到净化景观空气、舒缓心理压力,直至达到人们身心平衡的目的。

4 分区规划

本项目占地 53.3 hm²,总建筑面积 73 000 m³,其中养老院 63 000 m³(设老年公寓、营养餐厅、疗养中心、医疗保健院、健身房、活动室、行政办公用房等);其他建筑 10 000 m³,配套建设蓄水池、沉淀池、化粪池、污水治理系统、变配电系统、道路、停车场、卫生设施、环卫绿化、消防设施、围墙及环保系统(图 1)。

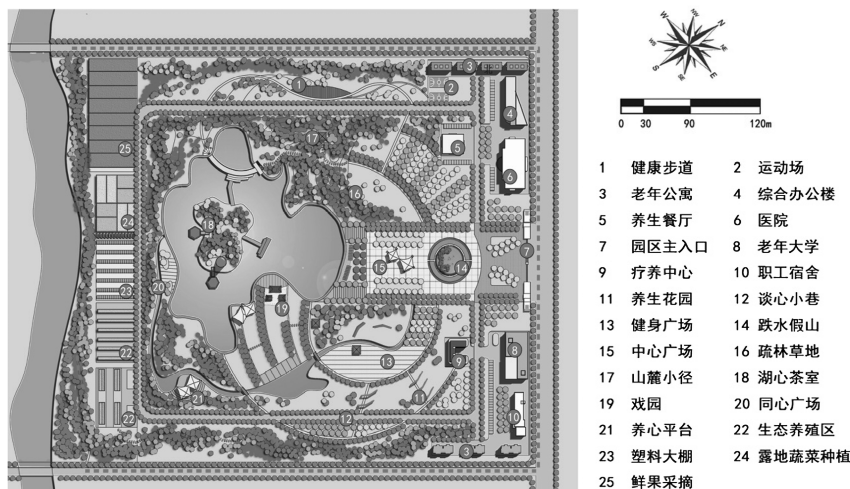


图 1 项目平面布置

Fig. 1 Plane Layout

购置的设备主要有:全自动分化分析仪、计算机 X 线摄影系统(DR)、除颤仪、呼吸机、医疗病床等专业设备和空调、电脑、电视、监控等养老设施以及健身器械、康复理疗设备等配套设施和休闲娱乐设备。具有较高的科技水平,具有较强的竞争力和持续发展的能力^[11]。

根据场地环境和规划定位,主要将园区分为四大部分:养老公寓、疗养保健院、高科技现代农业生态园、其他项目建设。将这四大部分按功能分为以下 8 区:入口广场区、康复疗养区、休闲娱乐区、疏林草地区、生态养殖区、有机种植区、风情垂钓区、戏剧与电影院(图 2,表 1)

4.1 入口广场区

入口广场区设置了树阵广场、花坛、花镜,并配

套有一系列的灯光照明系统,以及健身器材。大面积的广场不仅为老年人提供了足够的空间进行室外活动,例如广场舞、晨练等,而且可以成为人们饭后休息场所,增进老年人的社交圈,排解寂寞。

4.2 康复疗养区

此区域主要是康复疗养中心,不仅设置了疗养院和养老院,同时设置了老年人大学、康乐中心、会议接待处、医院、职工宿舍等。基础设施齐全,从学习、医疗、心理健康等方面全方位地服务于老年人。

4.2.1 健康生活区

健康生活区为康复疗养区的重要部分,主要包含了公寓、疗养用房、康服用房;本区建设 2 000 张床位,集护理、疗养、康复中心、住宿为一体的养老中心,以提供养老服务为重点,设备完善。

4.2.2 温泉疗养院

温泉中含有丰富的天然矿物质,如其中的碳酸钙对改善体质、回复体力有相当的作用;丰富的钙、钾、氩等成分对调节心脑血管疾病,治疗糖尿病、痛风、神经痛、关节炎等均有一定效果;硫磺泉可软化角质;含钠元素的碳酸水有美化肌肤的作用。

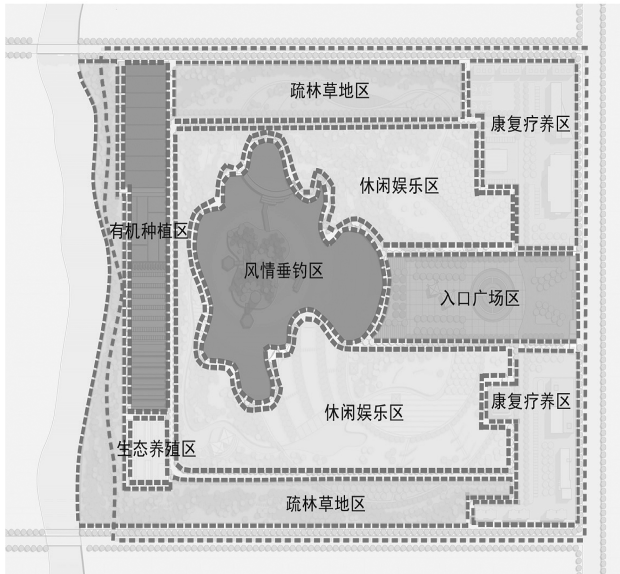


图 2 功能分区

Fig. 2 Function zoning

4.3 休闲娱乐区

此区域设置了大量的健身器材和休闲桌椅、张拉膜等,主要是满足老年人的生活娱乐需求;还种植了大量的花卉、树木等,满足老年人赏花、赏景的需要,同时也有茶座、石桌椅满足老年人下棋品茶的需要。

4.4 疏林草地

此区域为区域外围,主要以疏林草地为主,不仅

能够起到安全防护、保护隐私的作用,而且大量的树木和草地可以起到生态作用,提供新鲜氧气的同时,保护老年人的健康,尤其是呼吸不畅,需要静养的老年患病者。选用经济的植物品种,既供游客欣赏,又为农业观光园提供经济效益。

该区域主要基于园艺疗法构建植物景观,以景观多样性、亲和力强、声效奇特、园艺野趣 4 个方面^[12],从听觉、视觉、味觉感受大自然赋予的温馨而亲切的浓郁田园气息。同时进行园艺疗法的实践活动,利用疗养院中的空闲绿地进行植物的栽植与园艺操作,调节脑部神经,摆脱烦恼,达到提前康复的目的。

4.5 生态养殖区

此区域主要是养殖奶牛、山羊,满足人们的日常需求。考虑到动物易传染疾病及异味等因素,将此区域设置在下风口。

4.6 有机种植区

此区主要以生态果蔬种植为主,是城市人们越来越喜爱的户外活动之一,不仅丰富人们的生活,而且可以增加人们采摘后的喜悦感。人们也可以爱心领养,自己动手体验农业劳动的乐趣。此区域主要种植一些有机果蔬和奇花异果。例如:紫薯、草莓、西瓜、巨型南瓜、蛇瓜等。不仅供游客欣赏,提供采摘乐趣,而且能够带动经济产业发展,实现创收。研究表明,适当的园艺操作活动有益于老年人的身心健康^[13]。

生态园以“生态果蔬种植”为主题,打造良好生态环境,种植特色经济果蔬,做好园区生态支撑。在开发土地景观资源、增加经济效益的同时,达到保护、改善、美化生态环境,优化园区自然景观的目的。同时,在园区强化宣传,让游客在享受农业观光旅游乐趣的同时,增强环境保护意识并积极参与环境保护活动。

表 1 四大园区建设规模及经济、活动指标

Tab. 1 Construction scale and economic activity indicators in four parks zone

序号	分区	面积/ hm ²	投资金额/ 亿元	规划项目	活动内容	文化理念
1	养老公寓	12.33	1.0	徽派建筑、戏院、图书馆、棋牌室。	居住、康复、休闲娱乐、学习、戏曲与电影等。	生态式养老、老有所养、老有所依、老有所学。
2	疗养保健院	14.33	0.3	医疗中心、中药馆、温泉疗养中心、养生药膳馆、康复中心、体检中心、康复中心、药草园。	按摩、足疗保健、温泉浴。	医院式护理、保姆式服务。
3	高科技现代农业生态园	20.00	0.5	配套的养生和休闲基地。设置有田园生态公寓、垂钓区、美食区、蔬菜种植区、果园和活动中心、种植公社等。	垂钓、种植与采摘、养殖。	田园牧歌式的养老。
4	其他建设项目	6.67	0.1	疏林草地。	散步、赏景。	森林氧吧。

规划设计遵循“市场导向、政府引导、以人为本、服务人民”的原则,通过生态采摘园区建设丰富的现代农业内容,提升和改造传统农业产业结构,丰富农区生态旅游,拓宽旅游发展领域,实现生态农业和观光旅游的有机结合。

4.6.1 温泉疗养院

鲜果采摘区:该区集蔬菜采摘、观赏蔬菜、应季水果采摘、葡萄长廊于一体,为有机种植区的一部分,位于园区西南部,为整个园区提供新鲜应季瓜果蔬菜,在满足日常食用之外还可以满足园区生活人员以及职工亲近自然、体验田园的心理。另外,该区的设计还满足对景观的要求,果园自成一景,与整体景观效果保持统一的同时又具有自身的特色。

4.6.2 畜牧区

畜牧区:根据河南地区的自然条件、养殖现状及发展方向,建立以牛羊等畜牧品种为核心的养殖场,繁育优良品种,推广良种杂交模式,做到因地制宜,技术与效益统一,提高生产效率和经济效益。建立与国际接轨的检疫、检验、防疫制度,确保牛、羊等无疾病、无污染。严格执行兽医防疫制度,设计牛羊等卫生防疫体系,配备消毒设施、检疫设备和完善的防疫药品储备。

4.6.3 园艺疗养区

本区从视觉、味觉、嗅觉3个方面进行园艺疗法的治疗。在园区设置专类园,选择具有芳香气味、姿态优美、花型优美、果实繁盛的植被,同时设置园艺劳作区进行农作物的种植。

视觉系植被:鸡爪槭、银杏、水杉、香樟、枫香、碧桃、日本晚樱、迎春、乌桕、黄连木、红花檵木等。味觉类植被:橘、枇杷、樱桃以及各种果蔬、番茄、黄瓜、南瓜等。嗅觉类植被:含笑、丁香、腊梅、广玉兰、桂花、枇杷、樱花、栀子、玫瑰等^[14]。

4.7 风情垂钓区

风情垂钓区主要是以垂钓为主。饲养了观赏鱼以供观赏,还饲养了鲤鱼以供人们食用;湖心岛设置了茶室,种植了樱桃、樱花等园林景观树种;还设置了亲水平台以及木栈道供人们赏景、散步之用。呈现出“杨柳依依、绿水盈盈、鱼儿水中欢”的水乡景观。

4.8 戏剧与电影院

戏曲是我国的国粹与非物质文化遗产,深受中老年人的喜爱。河南人民喜爱的剧种是豫剧与京剧。电影也深受大家的喜爱。在园区内设置戏院与电影院可以丰富中老年人的日常生活,充分展示中华与世界灿烂的文化魅力。在自娱、娱人的同时,弘

扬民族精神,传播历史知识,弘扬道德文化和价值取向,发挥重要作用。

5 结语

园艺疗法在美国和日本发展得相对成熟。在中国,园艺疗法更注重“心疗”,注重环境因素对身体和心理的调节作用。将园艺疗法运用到疗养院中,可以更好地将园林种植和园艺操作结合起来,提高老年人的身心健康水平。注重疗养的同时将生态养殖和娱乐休闲有机结合起来,多层次、多样化地进行生态养老基地的一体化建设,打造具有特色的养老基地,提高养老产业的竞争力。

参考文献:

- [1] 苏丽娜. 杭州疗养院景观调查研究[D]. 杭州:浙江大学,2012.
- [2] 李树华. 尽早建立具有中国特色的园艺疗法学科体系(上)[J]. 中国园林,2000,16(3):17-19.
- [3] 李树华,张文秀. 园艺疗法科学研究进展[J]. 中国园林,2009,25(8):22-23.
- [4] 杨晓明,田国行. 园艺疗法及其园林应用[J]. 西北林学院学报,2007,22(5):182-187.
- [5] 林冬青,金荷仙. 园艺疗法研究现状及展望[J]. 中国农学通报,2009,25(21):220-225.
- [6] 王云川. 云南盐津县疗养院景观设计初探[J]. 中国园艺文摘,2013(9):129-130.
- [7] 王卉,高博. 疗养院植物景观营造运用探讨[J]. 现代园艺,2015(5):80.
- [8] 张靖悦,周建华,周文韬. 观光农业园中儿童游乐活动项目规划探究——以和乐村花漫水乡综合乐园为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2015,40(5):39-42.
- [9] 雷铃,成艳梅. 杨凌现代农业示范园综合效益评价[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版),2015,15(2):86-89.
- [10] 刘勇亮. 中医药疗养基地特色景观设计研究[D]. 2012.
- [11] 赵伟韬,刘姝红,江明鸣. 温泉疗养院康复性景观规划设计分析[J]. 沈阳农业大学学报(社会科学版),2014,16(1):101-102.
- [12] 孟娜,梁立军,鱼泳. 疗养院植物景观构成研究——以钱江疗养院为例[J]. 安徽农业科学,2010,38(32):91-94.
- [13] 修美玲,李树华. 园艺操作活动对老年人身心健康影响的初步研究[J]. 中国园林,2006,22(6):46-47.
- [14] 崔瑞芳,俞益武,孟明浩. 基于园艺疗法休闲农业园设计的探讨[J]. 浙江农业科学,2012(4):587-591.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.029

融入“古诗词”的“新中式”景观设计研究

——以澄江县晨辉会所庭院设计为例

吴柳韵,关文灵,李叶芳

(云南农业大学园林园艺学院,云南昆明650201)

摘要:“新中式”是目前中国景观设计的一种风格。“新中式”景观设计的核心问题是如何将现代元素和中国传统文化元素巧妙地融合在一起。文章以中国传统文化元素中的古诗词为切入点,通过研究古诗词与中国古典园林的关系,提取其在中国古典园林运用中的精髓,并运用到澄江县晨辉会所庭院“新中式”景观设计中。

关键词:景观设计;古诗词;新中式;中国古典园林;庭院设计;澄江县晨辉会所

中图分类号:S731.2;TU986.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0130-04

“New Chinese Style” Landscape Design that Integrated the “Classical Chinese Poetry”

——Take Courtyard Design of Chenhui Club of Chengjiang for Example

WU Liuyun, GUAN Wenling, LI Yefang

(College of Horticulture and Landscape, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: The “new Chinese style” is a style of the Chinese landscape design, the core issue of which is how to skillfully combine the modern elements with traditional Chinese culture elements. Based on Chinese traditional culture elements of poems, by studying the relationship between classical Chinese poetry and Chinese classical gardens, this article extracts the essence of Chinese classical garden, and applied into the “new Chinese style” landscape design.

Key words: landscape design; classic poetry; new Chinese style; Chinese Classical garden; courtyard design; Chenhui Club of Chengjiang County

随着国人文化复兴意识的崛起,中国景观设计从“异域风”逐渐回归中国本土,“新中式”景观应运而生,目前正逐渐受到学术界的密切关注。许多关于“新中式”景观的研究都提到了“新中式”景观不是单纯的中式元素的堆砌,而是通过对传统文化

有深入分析如何提取传统文化在中国古典园林的应用精髓,因此社会上出现了许多盲目堆砌传统元素的“新中式”景观设计方案。古诗词是中国最具代表性的传统文化之一,并且与中国古典园林息息相关。本研究从古诗词与中国古典园林的相关性入手,提取其在中国古典园林中的应用精髓,并将其运

收稿日期:2015-12-24;修回日期:2016-02-26.

作者简介:吴柳韵(1991-),女,硕士研究生.研究方向:园林规划设计.E-mail:652001820@qq.com.

通信作者:关文灵(1970-),男,教授.研究方向:观赏植物资源及植物造景.

用到实际案例设计中,可为“新中式”景观设计提供参考和借鉴。

1 浅谈新中式景观设计

《园冶》里谈到:“时宜得致,古式何裁”,意即如何裁取历史传统以兴造现代园林,要适应时代发展的需要^[1]。中国古典园林直接运用于“新中式”景观设计是行不通的,它存在一定的局限性:1)园林的服务人群有差异;2)现代人生活环境、方式、审美需求乃至精神需求都与古代人不同;3)古典园林景观所体现出的私密性、封闭性及小尺度、小容量的空间格局,过于沉稳的气质和缓慢节奏,缺乏运动项目的活动内容都难以满足现代人对园林景观的需求^[2]。“设计”二字更是体现出不能照搬传统元素,设计是有目的地创造出新的事物,满足新的需求。因此“新中式”景观就要求设计师对传统元素进行推敲,进而重构传承。“新中式”并不是排斥西方景观设计,西方园林中的大众开放性的内在理念、先进的造园手法都是值得学习借鉴的,可以说“新中式”景观是融汇中西方造园精髓的设计。人们喜欢怀旧,也喜欢觅新,“新中式”景观恰好满足了人的这一基本心理需求。现代人对园林有新的要求,从而才有“生态”、“低碳”、“节水”、“体验”、“垂直绿化”、“屋顶花园”、“海绵城市”等词汇的出现,古人建园的形式已远远无法满足现代人的需求。综上所述,“新中式”景观应具备的特点:简洁而又不失创新,古典而又不失时尚,全球而又不失民族,实用而又不失文化。

2 古诗词与中国古典园林

中国古典园林是充满诗情画意的,这就说明它与诗词有着极为密切的关系。古诗词与中国古典园林在中国历史上同步发展、互相影响、彼此渗透。例如山水诗的兴盛就促进了中国古典园林进入转折期——魏晋南北朝时期山水风景的开发;唐代园林艺术开始有意识地融糅诗情,尤其是私家园林;园林诗和园林词是宋代诗词中的一大类别。陈从周先生指出:“中国园林与中国文学盘根错节,难分难离。我认为研究中国园林,应先从中国诗文入手,则必求其本,先究其源,然后有许多问题可迎刃而解。如果就园论园,则所解不深^[3]。”因此,本研究将以中国古典园林为重点,主要探讨古诗词对中国古典园林的影响,有了较全面、完整的理解,才能在创造“新

中式”景观的过程中避免盲目性和片面性。古诗词对中国古典园林的影响主要有:

2.1 以诗词造园

以诗词造园主要是根据诗词的文字内容或所表达的意境创造园景。诗词常常歌颂美景或隐喻诗人当时的内心情感,园主人向往却不能见或常住,只能在自己园中模拟其景,借此造园。例如:拙政园腰门口一假山,为桃花源入口之模拟物,两边月门上题着“另有洞天”,借景达到“桃花流水杳然去,别有天地非人间”(李白《山中问答》)的世外桃源的意境^[4];北宋文人晁无咎致仕后在济州营归去来园,表达自己对陶渊明诗词乃至为人的欣赏,也表达了自己当时的内心情感,从陶渊明《归去来兮辞》引发了情感上的共鸣;圆明园中的“武陵春色”亦源于此。

2.2 以诗词点景

以诗词点景主要是将诗词当中的词或句运用到园中的楹联匾额上作为景题,借此表达景之意或园主人之情感,园林借助于景物题署的“诗化”来获致像外之旨。例如:拙政园中的远香堂、得真亭、留听阁等;临安著名的私园之一南园中的厅、堂、榭、亭、台、门等“悉取先侍中魏忠献王(韩琦)之诗句而名之。……”^[5];计成主持设计和施工的影园中的“幽媚斋”结合周围景致,取自李白《寻阳紫极宫感秋作》中的“浩然媚幽独”;南京莫愁湖胜棋楼有副汪赢撰写的集句联:登斯楼也,其喜洋洋,把酒临风忘宠辱;望美人兮,予怀茫茫,扶仙抱月侣渔樵。上联化用范仲淹《岳阳楼记》文中“登斯楼也,则有心旷神怡,宠辱皆忘,把酒临风,其喜洋洋者也”之句,下联则将苏轼《前赤壁赋》中“渺渺兮于怀,望美人兮天一方”、“挟飞仙以邀游,抱明月而长终”,以及“况吾与子渔樵于江渚之上,侣鱼虾而友麋鹿”等句揉和而成^[6]。

2.3 古诗词与中国古典园林的相似性

古诗词对中国古典园林的影响不仅仅体现在上述提到的两方面。古代许多造园家都是诗人,如王维、白居易、柳宗元等,他们潜移默化地将诗的内容、写诗的技巧等体现在造园中(表1)。

“新中式”景观不能照搬中国古典园林中的传统元素有2个主要原因:1)主要服务人群发生改变,从个人转向了大众,从而造园思想行不通;2)当下环境改变了观者的心理,审美情趣不再局限于传统景观,古典园林传达的意境难以被现代人感知。但是从古诗词与中国古典园林的相似性来看,空间结构营造、内容展现、情感表达都是值得借鉴的。

表 1 古诗词与中国古典园林的相似性

Tab. 1 Similarity of ancient poetry and classical Chinese gardens

相似点	类型	注释
空间结构	1. 引导感官	调动视线变化,从近到远,从里到外等
	2. 起承转合	空间组合艺术达到情感的递增
	3. 布局	静态空间+动态序列
内容展现	1. 受环境影响	与政治、经济、文化、艺术、社会生活、审美心理等相关
	2. 技巧的运用	节奏韵律、比兴、借景、小中见大、以声衬寂、空白艺术等
	3. 取材多样	任何事物都可作为取材对象
情感表达	1. 文字—景观	诗词以文字构成意境;园林以景观构成意境
	2. 三境	物境、情境、意境、情感的升华
	3. 载体	遵循“境生于象外”,成为寄托心志、抒发情感的载体

3 澄江县晨辉会所新中式庭院设计

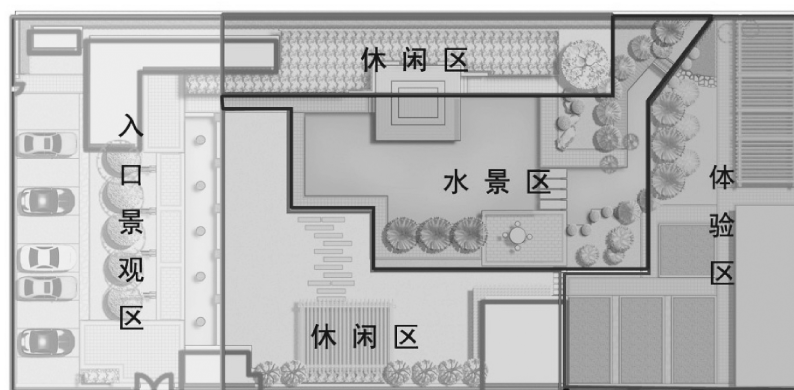
晨辉会所位于云南省玉溪市澄江县,该庭院附

属于某修理厂,根据园主的要求欲将其打造成修理厂后花园以及一个适合亲朋好友观光、休闲、娱乐的“新中式”庭院。类似于古典园林中的私家园林,现有建筑为现代中式风格。设计将结合现代社会生活和云南地方特色,布置本会所为传统的可观、可游、可居且带有情感记忆的庭院景观。

3.1 古为今用—场所分析

3.1.1 空间结构布局

元代范德玘的《诗格》中说:“作诗有四法:起要平直,承要春容,转要变化,合要渊水。”例如律诗,前两句是开头,接下来两句要承接上文,再接下来 2 句要转折,最后 2 句作总结,一共 8 句 4 组,这 4 组分别是“起承转合”。古代诗人亦将此法运用于造园中,通过空间结构的起承转合达到情感的升华。晨辉会所新中式庭院整体根据诗词中的“起承转合”布置,庭院分为 4 个部分:入口景观区、水景区、休闲区及体验区(图 1)。



起:入口景观区——庭院景观的起点,将观者视线慢慢引向院内,使观者产生好奇的心情;
承:水景区——连接各个区域,使观者心情在此得到放松;
转:休闲区——景观产生变化,使观者眼前一亮,产生愉悦的心情;
合:体验区——景观的结尾,观者情感的升华,充分体现建造该庭院的目的,在此可享受到回归田园生活的美好。

图 1 庭院设计空间结构分析

Fig. 1 Spatial structure analysis of garden design

3.1.2 内容的展现

古诗词的内容展现往往受到当时社会风气的影响,古典园林亦如此:贵族园林、士流园林、文人园林、市民园林、乡土园林都与当时环境密切相关。因此,现代园林的营造也要符合当今社会的潮流。现

代人追求参与性,追求在体验中获得心灵上的满足,因此该“新中式”庭院结合当下时代潮流营造了一个体验的环境。庭院体验区根据主人爱好及需求设有农作物与药材种植区,将农作物和药材作为新的景观意象结合现代构成方式引入该庭院。庭院主人

可以在此寻到收获的喜悦,寻到远离喧嚣城市,回归恬静田园的感受,从而得到心灵上的放松。一个具有诗意的景观,应该是体验式的景观。只有体验式的景观,才能使人们和大自然对话^[7],才能达到情感上的满足与共鸣。

古诗词的内容展现经常使用一些技巧,例如节奏韵律、小中见大等。古典园林常用的营造法式、植物栽植方式即能形成韵律感和节奏感,“一拳代山、一勺代水”即为小中见大。

晨辉会所新中式庭院设计中,入口到主体建筑的景观道两边分别采用长方形静态水景,结合植物盆栽、仿照隔扇门的景观小品,形成带有节奏韵律感的景观序列;休闲区的石景营造体现出山体连绵不绝的观感。

3.1.3 情感的表达

唐代王昌龄曾提出“诗有三境”之说:一曰物境,二曰情境,三曰意境。诗人通过各事物为载体抒发情感,古代造园家通过园林要素为载体表达内心向往。该“新中式”庭院景观设计通过“三境”达到情感上的升华:1)物境—景观结合本土的人文环境、文化特征及城市整体风貌进行设计,例如入口景观区的盆栽采用当地铜锅的形式,隔扇门结合澄江传统刺绣形成具有当地文化特征的景观小品等;2)情境—营造一个休闲娱乐的环境,通过景致使观者心情愉悦;3)意境—境生于象外,庭院主人及亲朋好友赏景、体验,从中感受到远离喧嚣城市,回归恬静田园的美好生活。

3.2 场景诠释

3.2.1 景点设计

无论是以诗词造园还是以诗词点景,都是结合周围景致,当下所感而为之。因此,景观感受的不同使得“新中式”景观设计不能盲目照搬传统元素。庭院休闲区主要体现“休闲”二字,木结构亭子的布置能很好地与周围环境融合在一起,追求生态自然的效果。亭子顶部局部采用玻璃材质,既可透过阳光,又可挡雨,还可以观星星,传统木质与现代玻璃并置在一起,反差和对比易产生出令人印象深刻的景观细部。该区域“前观—‘小荷才露尖尖角’;卧看—‘牵牛织女星’;仰望—‘举杯邀明月’”,在此可享受一种休闲愉悦的生活方式,为古诗的现代演绎(图2)。

3.2.2 景点命名

现今景点常常使用一般化的题名,例如“美食广场”、“湖心亭”等,文化性不足,无法引起观者的

联想。景点的命名要符合景观所要表达的内容,“新中式”景点命名如果完全照搬古典园林中的名字,可能太晦涩,也可能与景点不符。景点的命名原则是要使游者观其名便知其意,尽可能达到“问名心晓”的效果^[8],从而激发人们的联想而创造意境,以有限空间营无限意境。“新中式”景点命名可以用家喻户晓的古诗,亦可以用新诗,也可以较自由随意,能传达思想即可。图2当中的景观休闲亭取名“卧看星亭”,直观地表达了该处设计的用意,也能使游览者从中体会到一种闲散愉悦的生活方式。



图2 卧看星亭

Fig. 2 Lying watching star pavilion

4 小结

古诗词与古典园林存在很多相似性,它对园林的影响一直存在,研究其对中国古典园林的影响,可以挖掘出适宜的传统元素、技巧、文化思想等,使其恰当地运用到“新中式”景观设计当中。并且该方式也可借鉴到其他与园林相关的学科,从而使“新中式”景观研究更全面。“新中式”景观是从中华文化的根上生长出来的,更加贴近人们对清雅含蓄的东方式精神境界的追求,最符合国人的审美需求和精神需求,最易引起国人情感上的共鸣^[9],值得热切关注与积极研究。景观学科具有多样性和复杂性的特点,涉及多学科知识,古诗词只是其中的一小方面,“新中式”景观的研究之路还很长远,尚处于探索阶段,如何对传统景观进行继承和创新,还值得人们从多个角度深思与实践。

(下转第143页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.030

云南高原特色农业庄园景观格局分析

黄 炜¹, 吴晓敏²

(1. 云南农业大学园林园艺学院, 云南 昆明 650201; 2. 云南农业大学建筑工程学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 农业庄园经济对促进农业发展、改善农民生活及新农村建设起着重要的作用。为了增强云南高原特色农业庄园建设的科学性, 文章梳理了中西方庄园发展历史文献, 总结台湾、安徽、云南等省农业庄园的建设经验。结果表明, 云南农业庄园的产业结构是以高原特色农业产业为核心, 休闲农业为延伸。并以滇中坝区 6 个行政村为基础进行庄园建设的土地利用分析, 提出集生产、生态、生活为一体的云南高原特色农业庄园景观格局。

关键词: 农业庄园; 景观格局; 高原特色; 云南

中图分类号: S731.7; TU986.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0134-05

Landscapes Pattern of Characteristic Highland Agricultural Manors in Yunnan

HUANG Wei¹, WU Xiaomin²

(1. School of Horticulture and Landscape, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. School of Architectural Engineering, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: Agricultural manor economy takes an important role in developing agriculture, improving peasant's life, and constructing new villages. In order to enhance the scientificity of Yunnan agricultural manors construction, this article reviews the history of old Chinese and European manors, and also discusses several typical Agricultural Manors cases in Taiwan, Anhui and Yunnan. The result shows the characteristic highland agriculture should be the core production and the agricultural recreation is the extended production for Agricultural Manors. By analyzing on the land use of 6 administrative villages in the central region of Yunnan, this article puts forward landscapes pattern of highland characteristic agricultural manor integrated with ecological, production and life.

Key words: agricultural manor; landscape pattern; highland characteristic; Yunnan Province

随着“十一五规划”、“十二五规划”对发展新农村建设的开展, 以及休闲农业的发展, 农业庄园在我国得到了迅速发展。为响应“三农”号召、促进城镇一体化发展, 2013 年, 云南省委九届四次会议提出

了大力发展庄园经济的战略部署, 自此全省掀起了庄园建设的浪潮。然而, 从全国范围来看, 现代特色农业庄园的建设也存在着诸多问题, 庄园建设的科学性探索显得尤为重要。

收稿日期: 2015-12-24.

基金项目: 云南农业大学研究生科技创新项目资助(编号: 2015yk31).

作者简介: 黄 炜(1985-), 男, 安徽淮北市人, 硕士研究生. 主要从事园林景观规划设计研究. E-mail: 75839260@qq.com

通信作者: 吴晓敏(1970-), 女, 湖北蕲春人, 副教授. 主要从事城乡特色景观与新农村建设研究. E-mail: xmwu01@163.com

农业庄园是集合了第一产业(农业生产)、第二产业(农产品加工)、第三产业(休闲农业)的综合产业结构,一般包含建筑区、生产区、休闲区 3 个部分。从经济的角度来看,特色农业庄园是结合了 3 个产业的综合经济体,这种经济形式所展现出来的物质形态本身就是景观,且这种物质景观是庄园经济结构的构成的外在表现。因此,本文从景观格局及组成的视角研究庄园。

1 中西方庄园发展概述

1.1 西欧中世纪庄园

西方历史上的庄园可以追溯到古罗马时期。西欧中世纪一个“典型的庄园”通常包括:1) 领主或其代理的住所;2) 农民简陋的茅舍;3) 礼拜堂和教士的住宅;4) 铁匠、木匠们的工作屋;5) 草秣房;6) 水磨坊或风磨坊^[1]。这种典型的庄园结构,在当时既是政治和社会的基本单位,还是生产的基本单位。庄园大小通常由领主势力的大小决定,大的庄园包括几个村庄和田地,小的庄园甚至只是一个村庄的一小部分。

1.2 中国古代庄园

中国历史上的庄园则可以追溯到东汉时期。东汉至魏晋南北朝时期,中国庄园常建坞壁以自保,因此研究中国庄园,就须研究中国坞壁^[2]。坞壁呈四方形,四面建高墙,前后设置大门,四隅有角楼。这种形式的庄园在当时不仅是强大的军事、政治综合体,还是一个自给自足的自然经济体。据《颜氏家训》记载,当时坞壁庄园吃的食物来源于庄稼,穿的衣服来源于桑麻,蔬菜、瓜果来源于菜园生产,鸡猪等牲畜来源于圈养,居住的房子、生产用工具都是劳动经营所得。

由此看来,西欧中世纪庄园与中国古代庄园都是一个具有社会组织结构的经济体,这种经济形式表现出一定的物质形态。景观上庄园包括乡村的田园房舍或者是大面积的田庄^[3]。这种物质形态主要由 2 部分组成:1) 房舍,由生活住房和生产用房组成,生活有时还包括物质生活和精神生活,如领主或地主住房、农民房舍、教堂或祠堂、手工作坊、马厩、磨坊等;2) 田地,由生产用地,耕地、林地、牧场、鱼塘等构成。

2 现代农业庄园调查

基于经营模式、生产要素组合、规模效益等,国

内学术界一般认为现代农业庄园是按照现代农业要求统一规划,以市场为导向、科技为柱、资本为纽带,经济效益为中心;是一种建立在土地资本化、资产股化、融资市场化、经营规模化、管理企业化基础上的农业开发和经营组织形式;是集生产、生态、旅游等功能于一体,多业态并存、多功能并举的新型复合循环经济模式^[4]。这种现代农业庄园自 20 世纪中叶出现于欧美、日本等发达国家。

台湾现代休闲农业庄园起步于 20 世纪 70 年代,在长期的发展中也不乏一些宝贵的经验与较为成功的案例。我国现代农业庄园发展相对起步较晚。1997 年开始在南方兴起现代休闲农业庄园,以 2012 年由中国旅游协会首次评比“全国十佳休闲农庄”事件为标志,可以看出当前正值我国农业庄园建设热潮,各省市农业庄园建设呈现快速发展态势。

但是,庄园建设实践中出现了规划不科学、缺乏产业链、管理不完善等诸多问题,有甚者更是假借庄园之名进行房地产、旅游地产项目开发。笔者针对庄园建设的问题进行了大量文献调查、实地走访及访谈调查。

2.1 台湾特色农业庄园

台湾现代特色农业庄园或称农庄、农场等,现已进入成长后期。台湾庄园发展有几个重要经验:农场功能空间包括生活、生产和生态,即“三生”;在规模上,台湾普遍认为千亩耕地即可以打造一个农业品牌,在景观营造上追寻农场的特色等。

当前,就生存或发展而言,台湾休闲农庄特色营造实在太重要^[5],这由台湾清静农场、南投埔里镇桃米里营建的青蛙观光村等案例可见一斑。农场的特色来源于对农业与乡村资源的运用,是针对农业资源的季节性、地域性、生长性、活动性、景观性、实用性、乡村资源的产业性、传统性、情感性、审美性、文化性展开研究并实际运用。

2.2 省外庄园调查

安徽省芜湖市某庄园位于市郊,采用的是公司独自经营的模式。总规划面积为 1 600 hm²,项目预计总投资 40 亿元。整个项目分为三期进行建设,其中一期、二期已经建设完毕并投入使用,三期还在规划建设中。调查中发现,庄园已经成为大型的旅游休闲度假区。这种由公司独自经营模式的农业庄园,实质是围地做大量的房屋和旅游设施建设,农业生产用地也不多,农业景观鲜见,可以说完全抛弃了农民,违背了“三农”精神。

2.3 省内庄园调查分析

昆明呈贡近郊区某庄园,占地 13 hm²,是一个集参观、休闲、娱乐、文化、科普、餐饮、会议、住宿、健身、体验于一体的现代都市庄园。调查中发现,该庄园主要功能是餐饮,每天人流集中在中午与晚上,其余时间游客很少。这种以餐饮休闲为主导产业的庄园,其单一化的产业结构使庄园存在着季节性经营淡季的问题,严重制约了庄园的持续性发展。

玉溪庄园是专属于红塔集团的烟草庄园,位于玉溪峨山岔河乡凤窝自然村。一条盘山公路进入该村,村内四面环山,三河交叉,青山绿水环境优美,纯净的空气,优良的水土,具有多样、完好的自然生态景观。以“玉溪庄园”品牌产品的有机烟生产基地入驻以后,开始大力建设烟田、烟水、烟路、烤房等基础设施。该村以庄园建设为载体,通过 GAP 管理,以有机烟叶生产为核心,建立起良好的循环经济体系。玉溪庄园采用“品牌+公司+合作社+基地+农民”的经营模式,以品牌产业带动周边经济,促进了城乡发展,大大改善了当地居民的生活,提高了居民收入。

“褚橙”品牌已进入百度百科词条(因褚时健而得名),褚橙种植基地位于哀牢山深处玉溪市新平县嘎洒镇,建设始于 2002 年,种植云南特产冰糖脐橙。褚橙庄园成立于 2014 年,是以褚橙基地为基础而建立的特色农业庄园。庄园功能是文化展示、会务接待、旅游培训、休闲观光等,全园分为宾馆区、农家乐区、生态养殖区、休闲垂钓区、果园区 5 个部分,建筑面积 0.37 hm²。庄园采用“公司+基地+农民+科研院所+休闲旅游”的经营模式,经过长期的发展,褚橙畅销全国,同时提高了当地居民的收入。

云南红酒庄园,位于弥勒县东风农场内,以红酒生产为主,葡萄观光为辅,集餐饮、娱乐、住宿等于一体。庄园拥有葡萄基地 3 000 hm²,年产 500 万株的种苗基地,0.3 hm² 的地下酒窖^[6]。云南红酒庄采用“公司+基地+农户+休闲旅游”模式,带动周边近 4 000 户农名种植葡萄,促进了弥勒片区大批酒庄的发展。

柏联普洱茶庄园位于普洱市景迈山,庄园基地总面积约 733 hm²,其中茶园 408 hm²,涉及 23 个生产队 800 多户茶农^[7]。柏联茶庄由制茶坊、储茶仓、茶山寨、茶博物馆等 8 个开发保护项目组成,是云南省首个同时通过欧盟茶叶种植管理和生产双认证的茶庄。采用“公司+基地+农户+休闲旅游”的模式,带动了云南普洱茶产业的发展。

从现代农业庄园案例调查来看,只有特色农业产业的发展才会促成庄园的建设发展。从目前云南经营发展较好的玉溪庄园、褚橙庄园、弥勒红酒庄和柏联普洱茶庄园分析中可以发现,云南发展的庄园具备一些共性:1)庄园选址皆建立在自然环境优良之地;2)庄园农业产品品种经济价值高,具有品牌效应和优量品质;3)庄园经营组织上,由企业主导,农户参与,以发展农业产业为根本;4)庄园可以持续发展的核心是特色农业,休闲旅游作为特色农业庄园的延伸产业;5)在时间发展顺序上,农业产业优先发展,且在一定规模的基础上形成品牌,逐步完善特色农业庄园的产业链,以“主产业”来促进“休闲业”^[8]。上述基本特征是云南高原特色农业庄园得以持续发展的基础条件。

3 云南特色农业庄园景观构成

云南省提出庄园经济的建设新要求,基于云南独特的地理气候条件,以及传统特色优质的高原农业,三大“云系列”(云茶、云花、云药)、三大“林产品”(林化产品、木本油料、食用菌)和四大“高原牌”(高原果蔬、高原薯业、高原糖酒、高原渔牧)等优势农业产业为背景,发展云南农业产业经济的政策导向。

滇中城镇近郊坝区农业基础设施完善,农业用地条件好,产业品种特色已经形成,因此本研究以滇中坝区的行政村为基础进行分析。

3.1 滇中坝区农业庄园用地分析

从对云南滇中城市群(昆明、玉溪、曲靖、楚雄)周边,从云南数字乡村网中,分别筛选出 6 个行政村,统计其人口、用地、农业产业基本情况(表 1)。

一个行政村包含几个自然村,村委会所在地自然村称为中心村。中心村一般交通条件好,基础设施相对较为完善,是作为庄园建筑选址的理想之地。

根据百度地图对筛选出的 6 个行政村中心村用地平面图进行整理,可以看出:村庄建设用地多位于山脚坡地或平坝集中分布,在农业社会经济条件下,留出相对平整土地作为耕地,形成靠山面田的基本的平面格局。中心村用地由村庄建设用地、道路用地、河流沟渠用地、山体林地、农田耕地构成(图 1)。

3.2 以行政村为基础的农业庄园规模分类

为进一步明晰庄园建设的规模,根据表 1 的统计结果,以行政村的实际土地规模和人口规模来确定庄园建设规模,可分为大、中、小 3 种(表 2)。

表 1 滇中坝区行政村用地统计

Tab. 1 Statistics of land use of administrative villages in central Yunnan

地址	户数/ 户	人口/ 人	国土面积/ km ²	耕地/ hm ²	林地/ hm ²	主要产业
昆明宜良县狗街镇龙华村	1843	5760	8.58	243.00	131.53	粮食、蔬菜
昆明富民县永定街道办事处麦垅村	899	3201	22.75	119.20	158.24	水稻、玉米、葡萄
曲靖师宗县丹凤镇法雨村	984	4328	27.65	241.47	1234.07	水稻、烤烟、万寿菊
玉溪江川县前卫镇业家山村	1144	3446	6.22	140.67	118.67	烟、蔬菜
玉溪通海县九街镇三义村	1754	5692	17.21	203.87	1082.93	烤烟、蔬菜、花卉
楚雄楚雄市东华镇东华村	1032	4116	13.44	319.60	773.98	水稻、烤烟

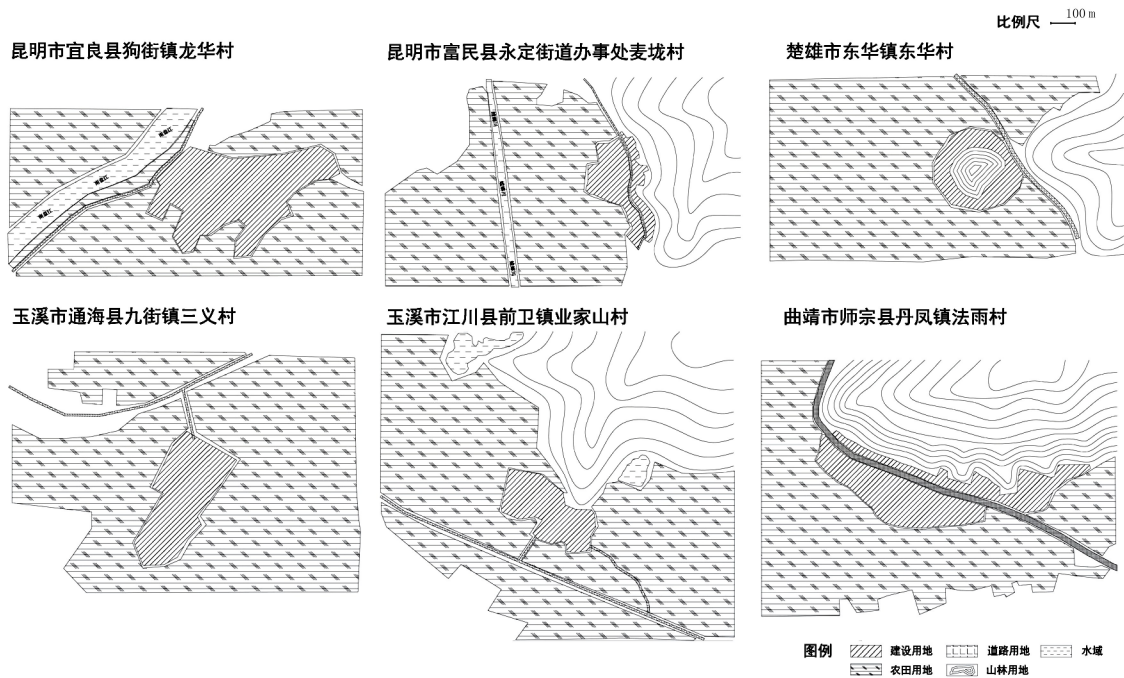


图 1 中心村用地格局示意

Fig. 1 Patterns of land use in central villages

表 2 庄园规模分类

Tab. 2 Classification of Agricultural Manor scale

庄园规模	国土面积 S/ km ²	人口 P/ 人
小	S<10	P<3000
中	10<S<20	3000<P<5000
大	S>20	P>5000

3.3 云南高原特色农业庄园景观格局

假定以行政村为基础,建设云南高原特色农业庄园。从用地分析来看,景观是自然山脉、自然河流、水系、农田、村庄、庄园、道路等景观要素的有机结合,并构成基质、斑块、廊道的景观格局(图 2)。从

景观内容来看,主要包括三大部分:自然生态景观、生产性景观、生活性景观。各部分景观特质如下:

3.3.1 生态景观

生态景观包含自然本底的山脉和水系两大部分,构成庄园的生态基质。因地制宜地利用自然山脉作为特色农业庄园生态景观基质,保留地域性的原生态景观和乡土气息是基本原则。

河流水系作为生态景观廊道,除了对生产景观起着至关重要的作用以外,对于维护特色农业庄园环境的生态性也发挥着重要作用。基于当前城乡河道污染的现实,河道景观重点是自然河流廊道的景观修复和生态保护。研究表明,当河岸植被宽度大于 30 m 时,能有效降低温度,增加河流生物食物

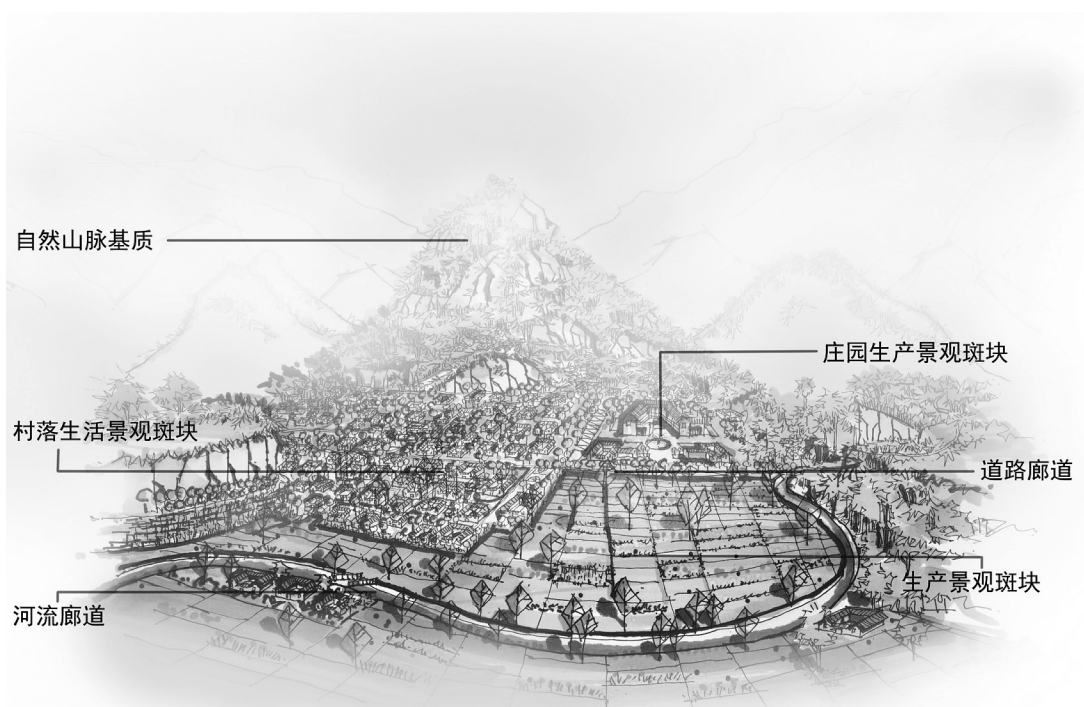


图 2 云南高原特色农业庄园景观格局

Fig. 2 Landscapes pattern for Yunnan highland characteristic agricultural Manorr

供应,有效过滤污染物^[10]。

3.3.2 生产性景观

生产性景观包含高原特色农业生产景观和农产品加工生产建筑景观 2 部分。

农业生产景观是构成特色农业庄园的主体景观,包括耕地、林地、鱼塘、牧场等具有农业生产功能的景观斑块,较大程度地影响着特色农业庄园所展现的景观形态。如以耕地景观斑块为主的特色农业庄园,有无际的稻田,散布的打谷场、草垛、谷仓等;以鱼塘景观斑块为主的特色农业庄园,有相互连通的鱼塘,晾晒的渔网,渔船及空气中弥漫的淡淡腥味;以牧场景观斑块为主的特色农业庄园,有无垠的草场、成群的牛羊、错落有致的牲畜棚等。云南现有农业生产景观具有很高的观赏性和国际国内认可度,如罗平油菜花、哈尼族梯田、东川红土地。其次是以农产品生产加工、营销等为主体建筑的人工斑块,构成现代人工建筑景观,赋予景观的现代化意义。

3.3.3 生活景观

生活景观斑块包括村落和道路 2 个部分。云南拥有 25 个少数民族,各民族在长期发展过程中相互学习影响,创造了虽有融合但“和而不同”灿烂多彩

的民族文化景观,这种充满乡土气息的民族文化景观,不同区域有不同内涵^[11],这是营造云南特色农业庄园景观的无穷源泉。民族文化景观集中在村庄中展示,包括民族建筑、歌舞、风俗等。

道路生态景观廊道,除了具有连通各景观斑块、庄园与外界联系的作用以外,同样也发挥着维护生态环境健康发展的作用。道路景观廊道在提供植物绿化景观的同时,改善交通状况,有利于休闲旅游的发展。

现代人渴望的乡村旅游决定因素依次为:自然景观、优美的乡村田园景观,清洁的生态环境,重温乡村记忆(乡村景观特征),民风朴实(文化风貌),有机健康食品,适当参与体力劳动(参与性)^[9]。而融合生态景观、生产景观和生活景观为一体的现代农业庄园正好契合了这一需求。

4 结论

云南是农业大省,现处于传统农业向现代农业转变的关键阶段,农业庄园作为云南探索农业产业化的一种发展模式,其发展健康与否影响着农村、农民、农业的发展进程。(下转第 147 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.031

伊宁市本地木本植物指数及园林应用研究

薛丹¹, 张健¹, 魏仲鹏¹, 余翔², 王芳¹

(1. 伊宁市园林管理处, 新疆 伊宁 835000; 2. 伊宁市林业(园林)局, 新疆 伊宁 835000)

摘要:根据《城市园林绿化评价标准(GB/T50563-2010)》等级评价的要求,对伊宁市城市绿地的木本植物组成、应用及本地木本植物指数进行调查。结果表明,伊宁市木本植物总计 171 种,本地木本植物 154 种,本地木本植物指数为 0.90,达到了城市园林绿化 I 级评价本地木本植物指数的要求。各区域本地木本植物指数差异较大,本地木本植物种类虽多,但个别物种应用频率与多度偏高。针对伊宁市本地木本植物指数的构造与绿化设计优化进行了木本植物优化配置策略分析,并提出园林景观特色营造建议。

关键词:园林应用;本地木本植物指数;绿化设计;植物优化配置;园林景观营造;伊宁市

中图分类号:S731.2;S718.49 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0139-05

Study on Local Woody Plant Index and Landscape Application in Yining

XUE Dan¹, ZHANG Jian¹, WEI Zhongpeng¹, YU Xiang², WANG Fang¹

(1. Gardening Department of Yining City, Yining, Xinjiang 835000, China;

2. Administration of Forestry and Gardening of Yining Municipality, Yining, Xinjiang 835000, China)

Abstract: The composition and applications of woody plants and the local woody plant index of urban green land of Yining city were investigated, according to <Evaluation standard for urban landscaping and greening (GB/T50563-2010)>. Results showed that there were 154 local ones among 171 woody species in total in Yining. It has achieved the evaluation requirement for ecological-garden city with the local woody plant index 0.90. While the local woody plant species were quite diverse, there were higher frequency and abundance of some species in application. According to local woody plant index structure and optimal greening design of Yining, the plant optimal configuration was analyzed. The landscape construction of Yining was proposed

Key words: local woody plant index; greening design; plant optimal configuration; landscape construction; Yining City

中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布的《城市园林绿化评价标准(GB/T50563-2010)》(以下简称《标准》)中规定:城市园林绿化评价类型应包括综合管理、绿地建设、建设管控、生态环境和市政设

施 5 种^[1],城市园林绿化评价应由高到低分成 I、II、III、IV 4 个标准等级,各标准等级的评价项目应包括基本项、一般项和附加项。并规定各标准等级的基本项应为本标准等级中应纳入评价的内容,同时在《本标准用词说明》中明确:“应”为表示严格,

收稿日期:2015-11-4.

作者简介:薛丹(1982-),男,陕西华县人,工程师,硕士.研究方向为生态学和园林规划设计.E-mail:wzswqh@163.com

在正常情况下均应该这样做。

作为生态环境的基本项之一,城市园林绿化 I 级评价要求本地木本植物指数 ≥ 0.90 ,本地木本植物(local woody plants)定义为:原有天然分布或长期生长于本地,适应本地自然条件并融入本地自然生态系统,对本地区原生生物物种和生物环境不产生威胁的木本植物。本地木本植物指数应按“本地木本植物物种数(种)/木本植物物种总数(种)计算^[1]”。本研究通过普查和样地调查,结合文献分析,对伊宁市建成区城市绿地(urban green space)中的木本植物应用状况进行了统计与分析。

1 研究地概况与研究方法

1.1 研究地概况

伊宁市位于我国新疆维吾尔自治区西北部,地处天山西段伊犁河谷地中部,为我国陇海、兰新经济带西部最终端,是新丝绸之路经济带中心线:连云港—郑州—西安—兰州—新疆—中亚—欧洲经济带核心支点,地理位置为:81°04′~81°29′E、43°50′~44°19′N,总面积达 675.54 km²,平均海拔 620 m。年均温 7.4~10.6℃,最暖月(7月)均温 23℃;最冷月(1月)均温-12℃;极端最高温 40℃,极端最低温-40.4℃,年均蒸发量 1 631 mm,年均降水量 267 mm,空气平均相对湿度为 65%。年均无霜期 159 d,属半干旱大陆性中温带气候。

伊宁市地势北高南低,东南北三面环山,西面开阔,受大气环流和地势抬升的影响,有利于地形雨和局部小气候的形成,又因伊犁河从市区南侧穿过,城市气候具有较湿润的特征,森林生态条件优越,北美植物区,欧洲—西伯利亚植物区,古地中海(或泛地中海)植物区植物资源丰富^[2]。截至 2014 年底,建成区绿地面积为 1 316.84 hm²,绿化覆盖面积达 1 453.26 hm²,绿地率 35.64%,绿化覆盖率 39.33%,公园绿地面积为 338.53 hm²,人均公园绿地面积为 9.6 m²/人。

1.2 研究方法与样地设置

依据《标准》中生态环境评价类型的评价要求、范围、程序和时效规定,本地木本植物包括:1)在本地自然生长的野生木本植物种及其衍生品种;2)归化种(非本地原生,但已易生)及其衍生品种;3)驯化种(非本地原生,但在本地正常生长,并且完成其生活史的植物种类)及其衍生品种,不包括标本园、种质资源圃、科研引种试验的木本植物种类^[1]。对照以上 3 点,本研究将外来木本植物限定为近年来

引入的非本地原生、尚不能在自然条件下完成生活史的木本植物种类及其衍生品种。

全面精确反映城市绿地木本植物种类组成,需要对整个城市建成区各类绿地进行调查,但从可行性角度讲,实践中新引种木本植物的生长表现等特征或性状达到稳定至少需要观察 1~3 个生长期,要融入本地自然生态系统需要的时间则更长。完成全面而精确的每年一度的调查难度大且意义不大。因此本研究以 2012—2013 年伊宁市种质资源调查为基础,采用普查、抽样调查和文献查阅的方式进行。

普查采用选点及踏查形式,对各大绿地、老旧小区、城市主干道绿化沿线进行全面踏查,尽可能收集木本植物种类组成情况,强调植物种数的全面性。结合文献分析,补充记录在调查中未发现的木本植物^[5-8]。

抽样调查方面,样点设置综合考虑了绿地类型、规模、建设历史、建设水平等要素,强调样地数据的准确完整,重点调查绿地中木本植物的应用状况,选择了对城市园林绿化风貌有重要影响并与居民生活密切相关的公园绿地、道路绿地及一至三类居住用地(绿地)及其他物种较为丰富的绿地为主要调查对象^[9]。于东城区(老城区)、中心城区(含伊犁河国家级公益林市区段)、边境合作区(西城区、汉宾乡)遴选了 18 个样点。另外伊宁市境内北山丘陵及伊犁河岸公益林、自然湿地以自然或半自然群落为主的绿地作为伊宁市重要的生态屏障,是城市绿地系统的重要组成部分,也是最具代表性的乡土物种种质资源库,作为 G5(其他绿地)列入调查范围(表 1),将样点中较具代表性的区域设置为样地,进行群落调查与统计。

1.3 群落调查与统计

对于 G1、G4、G5 人工绿地,采用红线范围内的硬化边界或人为分段分块设定样地边界;对于 G3 和 G5 自然或半自然绿地,如伊犁河国家级公益林、天然次生林(丘陵、湿地),以 20 m×20 m 样方调查为主,记录样地内乔灌木种类、数量,个别代表性树种记录胸径、株高和冠幅等,对绿化应用价值较高的树种,如沙枣、密叶杨、伊犁小檗、大果蔷薇等另作频度计算。在调查和文献分析的基础上,计算本地木本植物指数。

本地木本植物指数 = 本地木本植物种类数 / 总木本植物种类数。

频度 = (某个种出现的样地数 / 总的样地数) × 100%。

表 1 伊宁市木本植物调查样地设置情况

Tab. 1 Investigation sample plots of woody plant in Yining

类别	性质	样点分布	
G1	公园绿地	全市性公园	人民公园 汉滨公园
		区域性公园	生态体育公园
	社区、居住区公园	宁河公园	
		其他大型小区游园	
	历史名园	伊犁宾馆	
	带状公园	北京路及新五路 30 m 带状绿地	
	其他专类公园	三区革命烈士陵园	
街旁绿地	绿化稳定 2 年以上各主要街道绿地		
G2	生产绿地	吉里格朗苗圃	
G3	防护绿地	农田防护林	
		河流护岸林	
G4	附属绿地	居住绿地、公共设施绿地、工业绿地、对外交通绿地、道路绿地、市政设施绿地	
G5	其他绿地	伊犁河景区,作者建议同时挂牌伊宁市城市森林公园 ^[3-4]	

2 结果与分析

2.1 本地木本植物种类

对比全面调查(含文献分析)与样地调查结果,伊宁市木本植物总计 171 种,含亚种、变种及以下分类单位(下同),观赏特性各异,隶属于 40 科 81 属,其中乡土物种 117 种,归化物种 20 种,驯化物种 17 种,外来物种 17 种。伊宁市本地木本植物种类合计 34 科 74 属 154 种,本地木本植物指数为 0.90。

2.2 本地木本植物指数分析

各样地中,老城区的木本植物种指数最高,伊犁河国家级公益林市区段和公园绿地本地木本植物指数相对较低,新建居住区的本地木本植物指数最低。

对新建居住区的本地木本植物指数低的原因进行分析认为,房地产业发展的景观需求及住宅楼围合空间所形成的小生境为部分外来木本植物生长提供了有利环境,如四季花城小区的紫荆、梧桐丽景小区的垂枝小叶杨、佳和怡园小区的白洩疏、世纪名门小区的木槿、合欢等,由于对外来木本植物运用较多,因而本地木本植物种类数较低。整体上呈现外来木本植物运用较散,重复性较小的特征。

2.3 主要木本植物应用频度分析

伊宁市本地木本植物资源较为丰富,但各物种应用并不均衡,个别物种应用量偏高。在 18 个抽样调查样地中,新疆小叶白蜡的应用频率最高,超过 50%,除个别道路绿化未种植外,各绿地均有应用。因新疆小叶白蜡是第三纪温带落叶阔叶林子遗树种,是伊宁市城市绿化的基调树种之一。但频度过高,建议适当降低其应用频率,将新疆杨、夏橡、三刺皂角等绿量大的高大乔木作为重点繁殖和应用树种。其他频度较高的乔木有白蜡、海棠、圆冠榆、黄金树、裂叶榆、欧洲白榆、黄果山楂、火炬树等。灌木层中应用频率最高的是水腊,频度超过 60%,其次是紫叶矮樱、紫穗槐、金叶女贞、丁香等。值得一提的是金叶女贞、红王子锦带出现的频度虽然较高,但景观表现并不理想,在景观色彩上建议用金叶菀、风箱果(金叶、紫叶)等彩叶灌木或花灌木予以替代。其他树种有榆叶梅、海棠、红瑞木、金银木、接骨木、连翘、珍珠梅、山桃等。

3 木本植物区域分布情况与建议

各区域本地木本植物分布不均匀,差异较大。老城区本地木本植物指数最高,但总植物种类数偏少。如单纯用本地木本植物指数指导实践,则会出现本地木本植物指数达标,但木本植物种类偏少、景观层次单一的现象。由于老城区可供绿化的建设用地面积较少,在今后的旧城改造中应以增加植物种类、丰富绿貌、改善环境为主导。

伊犁河景区本地木本植物种类数最多,但新优木本植物种植规模较大,如金山绣线菊、金叶榆等。建议在伊犁河景区的后续建设中,坚持自然生态的营造原则,采用将生态消耗转化为生态增值的风景园林规划设计方法^[10],以近自然林的理念(树种近自然、群落近自然、生态系统近自然)将本段建成兼有湿地保护和国家公益林保护功能的具有地带性植被特征的天山北坡西段区域有代表性的城市森林公园。

汉宾乡位于郊区(含国家级公益林),虽然本地木本植物指数高,但总植物种类数和本地木本植物种类数均偏少。畜牧业生产活动对残余自然植被造成了较大压力。建议在公益林管护中,多种植地带性植被,如尖果沙枣、杜梨、天山野苹果、欧洲白榆、心叶槲、黄檗、胡桃楸、水曲柳、欧洲花楸等有价值的阔叶树种,使其成为伊宁市重要的种源基地和生态涵养林。

边境合作区为伊宁市的重要工业区,本地木本植物指数和植物种类数均较低。绿化集中在汉滨公园及道路绿地、居住区绿化上,其他绿地较少。值得肯定的是,结合拆墙透绿工作,边境合作区藤本月季、五叶地锦等垂直绿化特色鲜明,“市花”之一月季应用量虽大,但在品种选择方面,如株高均一度、花色、花期配置方面应寻求进一步改善。由于居住人口密度大,休闲需求高,在今后城市绿地建设中,应以道路游园化改造即营造带状休闲绿地为重点。

4 木本植物应用中存在的问题及对策

伊宁市木本植物指数虽然达到《标准》中的城市园林绿化 I 级评价要求,但仅处于 0.90 的临界值。在丰富城市植物景观的同时,维持和提高本地木本植物指数,一方面需要加强乡土物种筛选培育,另一方面要重视外来物种监测。

加强乡土物种筛选培育与开发是保护生物多样性的根本途径,但单纯加强乡土物种应用,并不能解决丰富城市景观与乡土植物保护之间的矛盾,尤其在西部干旱、半干旱地区,要满足多样性的城市绿化景观需求,必然涉及外来木本植物应用与监测问题。

按照《标准》中“驯化种(非本地原生,但在本地正常生长,并且完成其生活史的植物种类)及其衍生品种”亦可列入本地植物名录^[1]。相对于乡土物种选育,监测外来物种,将符合要求的物种转入驯化种名录,能在有效维持本地木本植物比例的前提下,提高城市植物多样性和景观多样性

5 本地木本植物指数构造与绿化设计优化

5.1 本地木本植物指数构造特点

园林绿化互动性强,尤其是在近几年外地园林绿化设计和施工企业对外来物种、新优植物的引种应用值得重视:如前述居住区绿地的紫荆、木槿、合欢,人民公园的玉兰,总部经济区文化公园的蓝叶忍冬,伊犁河景区的金山绣线菊,金叶榆等;再如夏橡引种,伊宁市调查登记的古树名木有 113 株,其中山毛榉科栎属夏橡达 65 株,占科属比重达 57.5%,成为伊犁宾馆、伊犁河路、斯大林街的景观特色。夏橡正是通过引种在伊宁市推广发展的,由于景观适用性强,辽宁、山东等地的苗圃也在积极育苗^[11],尽管各方引种有增加的趋势,但所引树种呈现有小灌木多、花灌木多 2 项特征,且由于小生境影响,景观效

果参差不齐,真正起到城市园林绿化基调和骨干作用的有绿量的树种并不多见。

5.2 木本植物优化配置策略

5.2.1 适度引种

在已引种树种可以转入驯化种名录后或本地木本植物指数高于临界值较多时,应围绕国家“一带一路”新丝绸之路经济带建设,以园林绿化项目的功能价值评价为引导,优先考虑原产中亚、地中海沿岸地区、欧洲及小亚细亚的植物引种。此外,由于锡伯族“西迁”等屯垦戍边历史影响,伊犁河谷的发展与我国东北地区有着深厚的关系,可适度引进原产东北地区的部分树种,强化城市发展的历史联系。

5.2.2 加强病虫害防治工作

由于伊犁河谷是处于中亚干旱内陆这一辽阔的生态环境脆弱区的一个地质、地貌相对独立的区域,本地木本植物资源分布具有一定的独特性与代表性,以巩留雪岭云杉自然保护区、巩留野苹果(包括野杏及野核桃)自然保护区、新疆小叶白蜡林自然保护区为代表的生态植被抗外来病虫害能力有一定局限性,针对自然保护区有害生物防治的需要,新引种植物对病虫害防治工作亟需加强。

5.2.3 提升人员素质

设计人员在城市园林绿化建设中起着关键性的作用,因此要强化绿化特色设计意识^[12-13],不仅要提升设计、施工、管护人员对园林植物的了解广度和深度,还要密切其与资源、生态、生物、水保、历史、哲学、社会学等自然科学和社会科学领域的交流与合作,避免因树种选择、配置等原因导致的植株枯死、病虫害发生、景观效果不佳或成本投入增加等现象。

5.3 园林景观特色营造建议

伊宁市素有“塞外江南”、“白杨城”、“丝路花城”、“苹果城”等美誉,在春秋两季野花组合成功应用的基础上,提炼出富有城市景观特色的“水、绿、花、果”四大景观元素,制定了《丝路花城主题园林景观营造方案(征求意见稿)》向社会公开征求意见。在新建园林工程中成功实施的案例有东苑湿地公园和后滩湿地公园,以湿地保护为主题的城市湿地公园;西环路、解放路以渠系修复而形成的水景工程;中心城区公园大街、边境合作区上海南路的新疆杨;武汉路、河北路的夏橡;山东路的海棠、玫瑰;新二北路的草芙蓉;深圳路(紫色大道)的薰衣草、马鞭草、鼠尾草。公园方面有汉滨公园的荷花;霍尔果斯经济开发区伊宁园区公园的小青杨;总部经济区文化公园的月季(专类园)及拟建的苹果公园等,特

色鲜明。

分析《标准》之所以规定本地木本植物指数要求,就是提倡各城市园林绿地规划、建设要具有地方或地域风格,地带性自然植被是本地木本植物的依托,也常常决定着城市景观的丰富度和城市绿化生态效益的大小。发展有特色的园林绿化,核心在于对本地木本植物的筛选和应用。建议未来园林绿化方面重点立足伊犁河谷,深入研究地域性景观植被类型、区域景观类型、景观基调和骨干元素构成,遵循生态原则,归集、筛选一批生态适应性广、抗逆性强、具有较强景观特色代表性的木本植物,重点开展伊犁河谷杨柳科、蔷薇科的苹果属、蔷薇属植物分布区及品种调查、生境分析、物候期及伴生种记录。加强种质资源开发,建立和完善园林景观工程动态变化档案,掌握本地资源种的生态习性和生物学特性,以“师法自然”的园林理念和“诗情画意”的园林理法将城市园林建设的生态性、美誉性融为一体。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国构架质量监督检验检疫总局.GBT/50563-2010 城市园林绿化评价标准[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [2] 殷倩,薛丹.伊犁河流域伊宁市公益林现状及管护对策分析[J].林业调查规划,2015,40(3):71-73.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.CJJ/T85-2002 城市绿地分类标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [4] 中华人民共和国建设部,中华人民共和国质量监督检验检疫总局.GB50420-2007 城市绿地设计规范[S].北京:中国计划出版社,2007.
- [5] 王娟,张明娟,张馨韵,等.无锡市本地木本植物指数研究[J].中国园林,2013(4):48-52.
- [6] 杨昌友.新疆树木志[M].北京:中国林业出版社,2012.
- [7] 张天麟.园林树木1200种[M].北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [8] 胡长龙.园林规划设计[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [9] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50137-2011 城市用地分类与规划建设用地标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [10] 刘滨谊.自然与生态的回归——城市滨水区风景园林低成本营造之路[J].中国园林,2013(8):13-18.
- [11] 薛丹,殷倩.夏栎育苗技术研究——基于伊宁市古树名木的调查分析[J].中国城市林业,2014,12(6):17-19.
- [12] 黄庆生.中小城市发展园林绿化事业的若干问题 and 对策[J].中国园林,1999,15(4):39-41.
- [13] 王小德,卢山,方金凤,等.城市园林绿化特色性研究[J].浙江林学院学报,2000,17(2):150-154.

(上接第 133 页)

参考文献:

- [1] 孟兆祯.风景园林梦中寻——传统园林因融入中国梦而更加辉煌[J].中国园林,2014(5):5-14.
- [2] 张艳.“文化场景”特质与景观风格形成[J].城乡建设,2012(7):41-42.
- [3] 陈从周.中国诗文与中国园林艺术[J].扬州师院学报(社会科学版),1985(3):41-42.
- [4] 廖汀沪,石小文.中国古典园林与诗的融合[J].三明职业大学学报,2000(2):63-66.
- [5] 周维权.中国古典园林史(第3版)[M]北京:清华大学出版社,2008:305.
- [6] 章采烈.中国园林的标题风景——园林楹联类析[J].中国园林,2002(2):67-70.
- [7] 杜媛媛.中国古典诗歌与园林共通性研究[D].长沙:中南林业科技大学,2014:27.
- [8] 孟兆祯.从来多古意可以赋新诗——中国风景园林设计理法[J].风景园林,2005(2):1-16.
- [9] 崇明坤,解辉.“新中式”景观风格产生的原因分析[J].中国园艺文摘,2014(6):132-134.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.032

体育公园建设模式初探

——以南宁市李宁体育公园为例

毛韦玉¹, 谈燕君²

(1. 广西大明山自然保护区管理局, 广西南宁 530115; 2. 广西华蓝设计(集团)有限公司, 广西南宁 530011)

摘要:体育公园是一种新兴的公园建设模式, 体育运动融入到公园的园林景观当中, 使大众既能参加体育运动, 又可以游憩玩乐。以南宁市李宁体育公园的建设发展为例, 叙述体育公园的建设方法、建设特点、植物景观的应用和发展模式等方面的优势, 指出建园中存在体育主题不明显, 忽视植物造景等问题, 并提出合理规划建设主体, 注重园林设计, 扩展体育类型等体育公园发展建议。

关键词:体育公园; 建设模式; 园林景观; 场馆设计; 植物造景; 李宁体育公园

中图分类号: S731.9; TU986.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2016)01-0144-04

A Preliminary Study about the Sports Park Construction Mode

——A Case Study of Lining Sports Park in Nanning

MAO Weiyu¹, TAN Yanjun²

(1. Administration Bureau of Daming Mountain National Nature Reserve in Guangxi, Nanning 530115, China;

2. Guangxi Hualan Design Limited Company Group, Nanning 530011, China)

Abstract: Sports Park is a kind of emerging mode in the park construction. It will integrate the sports with the landscape of the park; the public can both take part in sports and entertainment. In this article, taking the Lining sports park's construction and development as an example, the advantages on the construction method, construction characteristics, plant landscape's application and development model of the sports park are described, the issues of non apparent theme, ignoring plant landscape, etc. also are point out. The advices for the sports park. development are put forward.

Key words: construction mode; garden landscape; stadium design; plant landscape; Lining sports park

随着人们生活质量的提高, 加强体育锻炼, 促进身体健康的意识逐渐深入人心。体育锻炼已成为现代社会的重要组成部分。如今, 修建体育公园已成为我国城市公园绿地建设的新热点。体育公园将绿地与运动场所有机地融为一体, 不仅为人们提供自然、舒适、优美的运动环境, 而且对增加城市绿地面积、提高环境生态效益都有着积极的作用^[1]。传统

的硬质运动场馆已经不能满足高质量的锻炼需求。一种以锻炼身体为主, 并拥有绿树成荫和特色园林景观的运动场所——体育公园, 悄然诞生。

1 体育公园概述

体育公园是指在大面积园林绿地中设置体育场馆, 以及文教、服务建筑供市民进行体育锻炼、游览

收稿日期: 2015-12-14.

作者简介: 毛韦玉(1986-), 女, 广西武鸣人, 工程师。主要从事自然保护区管理和旅游规划、开发工作。

通信作者: 谈燕君(1987-), 女, 广西梧州人, 硕士。主要从事园林规划设计工作。

休憩或供体育竞技比赛活动的专类公园^[2]。由定义可以知道,体育公园和一般的体育场所的区别在于有大面积的园林绿化景观,能为市民提供多样化的体育服务,并且具备一定的游览休憩功能。

体育公园起源于19世纪的英国,建于1959年的Gosling公园是体育公园的建设典范。园区内涵盖足球场、滑雪场、田径场、兵乓球场、羽毛球场、健身房等大部分大众体育项目,同时园区还提供餐饮、医疗、会议等配套服务^[3]。

除了英国外,美国、法国、日本的体育公园也都具备了本国的体育特色。美国体育公园类型多样,能满足不同人群的运动需求,注重运动场所周边的植物造景设计。法国善于利用地形地貌建设运动项目场地,通过地势和植物造景将运动场所隔离,达到互不相扰的效果。日本从法规上保证体育公园的建设用地,设计上突出“以人为本”的理念,针对本国老龄化较重的情况,设计许多小规模的运动设施,满足老者和儿童的运动需求。

2 李宁体育公园概况

李宁体育公园是目前国内首个最大公益性体育园区,也是南宁首个运动主题公园,经南宁市政府批准,由广西李宁基金会投资1亿元人民币兴建的大型非营利公园。公园位于南宁市区东部,总占地面积35 hm²,景观绿化面积23 hm²,容积率0.98。李宁体育公园场馆区按照“树—枝—叶”的生长理念来设计,建筑错落有致的4个综合训练馆,外观就像是4片精美树叶,而公园内连接的交通道路就像连接着树叶的若干根树枝^[4-5]。

2.1 功能分区

全园分为体育运动区、文化活动区、体育娱乐区、极限运动区、服务配套区5个部分。园区利用绿篱、行道树或园林小品进行区域分割,这样很好地把激烈运动和缓和运动分离,保证各区域相互不干扰,又突出各区域的体育主题。

2.2 园林景观设计

园区在充分突出体育主体的同时,更好地运用景观设计手法。园区内运动场地分隔、生态停车场的设计,都运用了大花紫薇、小叶榄仁、大王椰、萍婆、凤凰木等遮荫、观花、观型的乔木。园区内的道路结合地形的起伏和坡度的变化,利用规则式和自然式的方式种植乔木和灌木,形成一个立体的空间,给人以雀跃的美感。

2.3 室内外场馆设计

园区由4个室内综合训练馆,一个游泳馆、足球场、篮球场、网球场、迷你高尔夫球场、太极谷、亲亲游乐园组成。综合训练馆以浅黄色的大理石为外饰,搭配四边形状的钢化玻璃屋顶,给人一种高耸入天的感觉,象征着更高、更快、积极向上的体育精神。其他室外场地在采用好的铺装材质的同时,配以合适的绿化点缀,使整个场区看起来规则整齐,又不乏舒适怡人的气息。

2.4 运动设施及配套服务

园区充分利用露天的场区,设立了儿童游乐区、健身器械、医疗保健室、艺术沙龙、淋浴室等配套服务。市民锻炼结束后,可以在园区内的保健室舒缓运动过后的兴奋情绪,做些拉伸身体的运动。也可以选择到园区内聚餐,并相互交流一下运动经验或生活琐事。总之,园区内按大众的要求设立了许多配套服务,总能让市民得到意想不到的便利。

3 李宁体育公园建设特点

3.1 充分利用园区资源,开展大众体育活动

做为一个配套完善的体育公园,提高场地的利用率是保持园区活力的关键。园内的场馆采取分时段收费,白天室外场地免费,室内场地折扣优惠的原则,来降低场地的空置率。室内场所闲时可用来开设球类培训班或供给企业及政府召开新闻发布会;室外场地常提供给社会企业用来开展趣味运动会,或作为各类体育活动的开幕式场所、球迷狂欢会、马拉松比赛起跑点等。

3.2 承接体育赛事,优化场地资源

举办体育赛事,推广体育运动,是体育公园的建园宗旨。园区成立有体育策划团队,该团队主要利用李宁体育基金举办体育赛事,从运动训练、赛事举办、社会体育等各方面对园区的场地资源进行运作。由于有着专业的体育策划和良好的体育环境,南宁市内各大单位都愿意到园区开展体育运动会。在周末时间,园内的场馆通常都被赛事体育占用,到此锻炼的市民只能使用部分健身器械类的场地,但是却可以欣赏到激烈的体育赛事,感受体育的魅力。

3.3 组织体育主题活动,推广体育项目

园区经常举办公益性的体育赛事,来回馈社会。并以赛事推广体育项目,让更多的人加入到体育活动中,热爱体育,扩大园区的知名度。如:李宁杯羽毛球赛就是旨在为业余羽毛球爱好者提供交流的平台,并向大众推广羽毛球健身的好处和宣传运动保

健知识。同时李宁体育园还是南宁市普及青少年游泳技能培训班的推广培训点之一。

3.4 定期升级配套设施,满足社会体育需求

园区坚持以社会的体育需求为导向,不断升级体育设施。近年来,增加了迷你高尔夫球场,开设高尔夫球青少年培训班,为喜爱这项运动的人群提供新的选择,迷你的场地建设也减轻了使用者的场地负担,一定程度上增加了从事这项运动的人群;改造极限运动区,把使用率较低的轮滑、攀岩场地缩减,建设亲子水上乐园,加大儿童游乐的范围;新设立的射箭场是南宁市目前唯一的锻炼场地,弓箭发射离弦的那种畅快淋漓的感觉,吸引了许多成年人和儿童参与体验,大家对这种古老的运动项目十分喜爱。

4 体育公园建设中存在的问题

4.1 体育主题不明显

体育公园以体育休闲为主题吸引人们来运动游玩,这是体育公园相比于其他公园类型最主要的特点。公园里所有的项目设施都围绕体育休闲这一主题设置,目的是为了能够更好地满足人们运动锻炼的需求^[6]。然而,公园内植物景观、园林小品都是参照普通公园的样式设计,没有一个体育主体雕塑和标志性的体育元素。整个园区的设计过度强调公园的园林布景,忽视了体育公园自身的特点。未能使到园区内锻炼的市民感觉到园区内的体育文化和体育精神。

4.2 忽视植物造景的重要性

在植物配置方面,园内采用了乔木+草坪、花灌木+草地、乔木+灌木+地被等的植物配置方式^[7]。乔木和灌木不利于后期的人工整形和塑造植物体育形象。同时,多样化的植物配置也忽略了体育公园植物配置安全性的原则,多种花香的味道参杂在一起,运动中大量吸入这样的空气,会使运动的市民产生晕眩感,减少运动的持续时间。同时,园区部分区域内采用五色梅作为绿篱,如若市民或儿童不小心接触会致使皮肤出现过敏的症状,不符合植物应用的安全性原则。

4.3 缺乏特殊人群体育服务

由于残疾人运动在南宁市的普及程度不高,因此,园区目前没有设置残疾人的运动服务。智力类的棋类运动在园区内也鲜有开展。除了太极谷外,老年人就没有其他可以开展的运动项目。园区内没有可以遮荫的走廊或者长亭,白天太阳高照时不能开展广场舞活动。另外,体育公园中缺乏对无障碍设

计的考虑。公园中无障碍设计仅停留在场馆内无障碍坡道、电梯等交通空间和卫生间、休息室等室内服务空间层面上,缺乏对场馆外环境无障碍设计的考虑^[8]。

5 对体育公园建设的建议

5.1 突出体育主题,合理规划建设主体

体育公园的设计应突破传统综合性公园的思路,更多地向体育文化、体育精神这些文化要义靠拢,以凸显整个园区的动感活力。并注意发挥园林景观的衬托作用,赋予植物造景体育的活力,通过合理的植物配置,为园区室外场所打造遮荫纳凉之地,增加室外场区的使用率。同时,采用硬质雕塑的手法,以雕塑的动作主体和流畅的运动线条,给人们视觉上的冲击,表达奋发向上、勇攀高峰的体育精神,使市民进到园区就有进行体育运动的冲动。

5.2 注重园林设计,加强植物造景

优美的游憩环境是体育公园有别于一般体育中心的特点。园林设计的好坏决定着园区的“公园性”,也能展现公园的“体育性”。要有意识地增加特色鲜明的园林小品,通过种植生长茂盛的灌木,修剪成为一个个体育项目的形状,赋予植物体育的灵性,给人耳目一新的感觉;还可以利用攀援植物的特性建设植物长廊,增加市民室外运动场所。植物的安全性也是不容忽视的,应避免选用种子飞扬、易生病虫害、有刺、有毒或易引起过敏症状的树种^[9]。

5.3 坚持大众导向,建立科学运营机制

体育公园的意义在于为大众提供满意的体育服务。园区在设立体育项目阶段期间,进行大众民意调查,筛选出受欢迎、普及力高的运动项目,根据调查结果来设置主要的体育项目设施,并以小众类的攀岩、蹦极、轮滑等极限项目来丰富园区的体育内容。同时,开发一些普及性不高,但有发展潜力的新型体育项目。合理的项目搭配可以满足不同人群的体育需求,增加园区的无限活力。在运营机制上,可以采用“闲时优惠,忙时折扣收费”的方式,加大场地的利用率。还可以积极申请国家推广体育运动的项目基金落户园区,弥补场地管护保养经费的不足,这样就能提供更加亲民的场地租赁费用,让更多的大众市民融入到公园的体育氛围中。

5.4 扩展体育类型,丰富体育活动内容

更高、更快、求新、求变是体育精神的精髓。在传统体育项目风靡大众的当下,体育公园应注重扩展体育类型,如:迷你高尔夫球场,面积小、收费低、

易于使用,适合让大众了解和尝试这项贵族运动中所需要的耐心和准确性特点。同时,中国民间体育项目也是趣味十足,如:抛绣球、抢花炮、跳竹竿、斗鸡等这些体育项目若能融入体育公园中,会为整个公园增添更多的运动激情和运动活力。

5.5 强化团队建设,把握园区营运方向

体育公园的发展因场地维护、场地管理等方面的因素,使其与普通公园的发展模式有所不同。为了保障公园的活力,保证运动场所正常运转,必须建设一支素质过硬、有朝气的营运团队,团队中应包含体育训练、社会体育发展、电子商务、园林管理、广告策划等专业人才。通过合理营运和体育活动策划,使体育公园不仅能满足日常的运动需求,还可以承办各种社会体育赛事、商业活动、体育狂欢节、球迷之夜等体育产业项目。

参考文献:

[1] 孙福林. 体育公园初步研究[D]. 北京:北京林业大

学,2009.

- [2] 中华人民共和国建设部. 城市绿地分类标准:CJJ/T85-2002[S]. 2002.
- [3] 孙福林,何昉,徐艳,等. 我国体育公园建设发展的思考和建议[J]. 广东园林,2010(4):12-15.
- [4] 李宁体育园,运动场馆[ZB/OL]. <http://www.lining-sport.com.cn>.
- [5] 冯辉. 体育中心造型有品位 李宁体育公园模式好[N]. 南国早报,2011-09-15(4).
- [6] 商昭诚. 体育公园景观规划设计探析——以南京青奥体育公园为例[D]. 南京:南京农业大学,2013.
- [7] 刘小英,滕健,孙聚荣,等. 浅析南宁李宁体育公园植物造景[J]. 农业研究与应用,2015(3):77-81.
- [8] 张英杰. 我国体育公园规划初探[D]. 广州:华中农业大学,2008.
- [9] 孙福林. 浅谈体育公园中的植物配置[J]. 现代园艺,2009(5):42-43.

(上接第138页)

云南高原特色农业庄园产业结构以特色农产品生产为核心,休闲农业旅游产业作为延伸。只有生产附加值高的特色农产品才能够支撑农业庄园持续性发展。

云南高原特色农业庄园景观格局包括生态景观、生产景观和生活性景观。云南区域自然生态特色、特色农业品种以及多元化的民族文化景观,是农业庄园具有独特的景观和气质的基础资源条件。

参考文献:

- [1] 齐思和. 西欧中世纪的庄园制度[J]. 历史教学,1957,7(7):33-40.
- [2] 盛邦和. 关于中国庄园历史特点与命运再探[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版),2009,24(5):47-53.
- [3] 吴晓敏,李皎,曹茂. 云南高原特色农业庄园规划创新与基本模式[J]. 华中建筑,2015,33(4):108-111.

- [4] 陈良正,冯露,罗雁,等. 国际庄园经济发展经验对云南高原特色农业庄园经济发展的启示[J]. 安徽农业科学,2014,42(11):3432-3438.
- [5] 段兆麟. 休闲农场运用农业与农村资源营造特色[J]. 北京农业职业学院学报,2007,21(6):14-17.
- [6] 李北村,罗予彤,徐家友. 云南红酒庄园走笔[J]. 云南农业,2013,28(10):52-53.
- [7] 段兆顺,阿旭. 普洱茶庄园的先行者[J]. 普洱,2012,7(12):33-38.
- [8] 李文璐,李东徽,毕宝良,等. 云南休闲农庄发展现状与对策分析[J]. 天津农业科学,2014,20(12):72-75.
- [9] 杜开锐. 试论天津的生态环境及生态管护[J]. 天津建设科技,2002,13(1):27-29.
- [10] 朱强,俞孔坚,李迪华. 景观规划中的生态廊道宽度[J]. 生态学报,2005,25(9):2406-2411.
- [11] 课题组. 云南少数民族文化产业研究[J]. 大理学院学报,2007,6(S2):1-61.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2016.01.033

“寻常景观”在居住区环境设计中的运用

——以昆明市中天城7-3号地块景观设计为例

文佳,曹先贵

(云南财经大学现代设计艺术学院,云南昆明650221)

摘要:以昆明市“中天城”7-3号地块居住区景观设计为例,通过项目背景剖析、项目认知分析,提出核心理念以及项目整体设计、项目分区设计、项目特色设计思想,诠释“回到土地”,感知“丰产之美”和“野草之美”的设计理念与途径。对入口商业区、康体广场、跃瀑野草水梯田、油菜花梯田、中心景观区生产性景观、24节气种植体验田、交易与交流广场、彩虹桥等重要节点设计进行分析阐述,并针对植物规划设计策略、中心景观雨水花园设计进行项目特色设计分析。

关键词:居住区环境设计;寻常景观;景观设计;特色设计;可参与性

中图分类号:S731.5;TU986.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2016)01-0148-05

Study on the Application of “Ordinary Scenery” in Residential Area Environment Design

——Using the Scenery Designs of Kunming Transit City Plot Number 7-3 as an Example

WEN Jia, CAO Xiangui

(College of Modern Arts and Design of Yunnan University of Finance and Economics, Kunming, 650221, China)

Abstract: Here, we used the scenery designs of Kunming Transit City plot number 7-3 as an example. Through parsing the project's background and analyzing the project's perception, we put forward the core concepts and the thinking behind the projects overall design, individual sector designs and characteristic designs. The design concepts and methods of “returning to the land” and understanding “prolific beauty” and “weed beauty” were then annotated, with the aim of studying the application of “ordinary scenery” in residential area environment design and also advocating designs for commoners, designs based on the public and service for the people in today's world of popularization.

Key words: residential area environment design; ordinary scenery; landscape design; characteristic designs; participatory

1 项目研究背景

居住区是居民每天生活、相互交流的重要场所,其环境品质的高低将直接影响到居民的幸福指数和

身心健康。随着城市进程加快、社会阶层分化,居住需求呈现多样化趋势,人们对美的理解与喜好也呈现多元化特征。住宅景观风格呈现出诸如“欧陆风”、“海洋风”、“东南亚风”等风靡一时的题材形

收稿日期:2015-09-16.

作者简介:文佳(1982-),女,云南昆明人,讲师。研究方向:风景园林规划与设计。

式,在这些“外来主义”铺天盖地袭来时,人们早已迷失了自我。本研究主要目的就是挖掘寻常事物的景观价值,探讨一种景观设计的新视角——寻常景观。以实际项目为研究载体,寻找如何拉近景观环境与居民的距离,追求设计为平民化时代而设计,挖掘景观的可参与性,而非普遍意义上的观赏性、纯美化性景观的设计途径。

2 项目认知分析

2.1 区位认知

昆明市五华区“岗头村”城中村改造项目的7-3号地块位于龙泉路北三环外,由项目地经高速公路可北至成都、重庆,东达昆明长水机场,南通缅甸、越南,西至拉萨等地。“中天城”7-3号地块居住区总用地面积为61 218.3 m²,背倚地块9长虫山森林公园主入口紧接昆明市区主干道—龙泉路。

2.2 项目规划条件及现状分析

2.2.1 规划文件分析

“中天城”7-3号地块居住区总用地61 218.3 m²,净用地60 204.2 m²,居住用地60 204.2 m²,居住户数920户,居住人数2 944人,绿地面积为27 469.1 m²,绿地率45.6%,容积率1.71,建筑高度60m;建筑定位为原居民回迁用房。

2.2.2 场地现状认知分析

车库顶板绿化多;场地原有地形遭到严重破坏;场地已全部做“三通一平”工程;场地建筑朝向统一为坐西南朝东北。

2.3 项目地理信息调研分析

2.3.1 高程、坡向分析

1) 场地高差变化大:西高东低,北高南低、总高程差约45.5 m。

2) 场地北高南低、西高东低:整体倚靠西北长虫山,向东、东南放坡接龙泉路。

3) 台地式地形:场地整体呈梯台状地势,中央三块绿地平坦,整体坡向以东向、东南坡向为主。

2.3.2 日照分析

1) 场地夏季中心景观区和东面、东南面光照强—设计时应充分考虑场地遮阳。

2) 场地冬季西南面和南面光照充足—该地应充分加以利用,设置康体活动场所。

2.4 项目使用主体分析

岗头村城中村改造项目7-3号地块为原城中村居民回迁用房。基于居住主体——原城中村居民组成成员的复杂性,其文化层次的参差性、职业构成

的多样性、普遍城中村居民无专业职业技能、无稳定工作等特点,如何营造出一个能使居民充分参与其中的环境景观成为本次设计的一大挑战(图1)。



图1 中天城7-3号地块景观设计主体分析

Fig. 1 Subject analysis of Zhongtianyu 7-3 Plot landscape design

3 项目设计

3.1 总体景观定位

通过对设计市场现状之辨析,项目规划信息之认知,居住主体人群心理需求之定位,拟定本项目的总体景观定位,即营造一个平民化、寻常化、体验与参与性极强的居住区景观,设计应充分考虑居住主体之特殊性,使之能在该环境中很好地生活,而非纯观赏、展示、游玩场所。设计上应体现出寻常之景观、参与性之景观、生产性之景观。

3.2 设计理念

3.2.1 人文需求

城市化带来的污染和绿地减少困扰着现代人。对使用人群的内心需求作了分析,结论充分表现出现代人对“回归自然”的渴望以及对自然美的崇尚。未来业主对自然、健康、绿色、田园等的需求理应成为设计追求的目标。

3.2.2 周边条件

场地周边作为城中村待开发地块,环境凌乱泥泞。昆明目前也有形成一定品牌效应的地产作品,但多以“拿来主义、外来主义”为切入点,或者掘地三尺,构建一个个假古董居住区等“异常景观”。本案应对策略:磨平浮夸的线脚,剔除繁琐的装饰,倡导“寻常景观”之诗意,在整体定位上突出独特性及唯一性,以提升本案的影响力和竞争力。

3.2.3 场地条件及设计策略

以场地地理信息系统为设计依据,设计遵循场

地适宜性分析成果。场地设计策略:以可持续发展理念为指导思想,用科学手段分析、利用场地自然资源,与土地建立友好关系,倡导“丰产之美”、“野草之美”。

3.2.4 核心理念辨析

在诗意栖居上,避免亭台楼阁、小桥流水,无病呻吟。寻求如荷尔德林的《人,诗意地栖居》中“充满劳绩,但人诗意地栖居在这片大地上”的寻常栖居。在回归乡土方面,其误区有:“回到过去、回到乡村,回避问题,消极遁世”。力求发展易成活、养护成本低的乡土景观,能与本土文化完美融合,同时融入现代元素和思想。对于丰产之美,误区:“大型产业基地,专业农场配置”。体现食物生态安全意义、亲子体验教育意义、二十四节气之展览意义。在野草之美上,误区:“消极反规划,类似元素丛林之野味”。要尊重自然万物,尊重植物自身生长习性,

构建系统化生态系统体系。回到土地问题上,反对浮夸之线脚,非人之尺度,磨砂自然生态系统之机能。倡导以 GIS 系统为依据,善待自然生态系统之机能,借助生态系统之机能为人类做工,造福于民。景观之零成本、低成本——有回报、高回报。反对庆宴式之奢华,城市化妆舞会式之浮夸,倡导如乾隆皇帝所说“爱他生计资民用,不是闲花野草流”的价值观和景观审美观。

4 总体景观设计

4.1 景观结构

由景观构筑物层+场所空间层+水景系统层+路网系统层+田网系统层构成了整体景观 1 个景观主轴、3 个一级景观节点、3 个二级景观节点、4 个三级景观节点(图 2)。

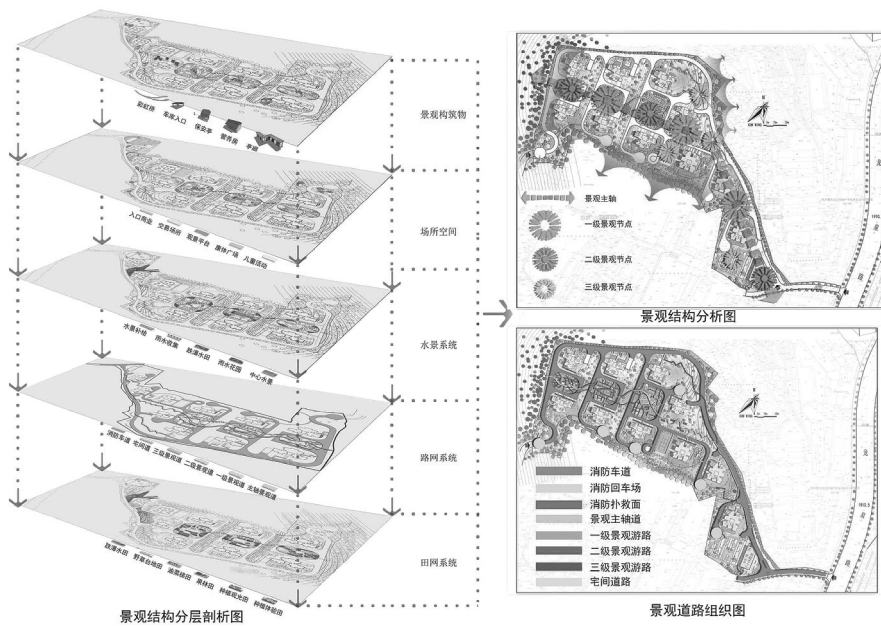


图 2 景观结构分析与道路组织设计

Fig. 2 Landscape structure analysis and roads organization design

4.2 景观道路组织

依托小区规划道路,设置三级景观游步道和主轴景观桥,将居民从每个单元入户口与小区主干道串联起来,方便出行与游览。

4.3 景观总平面图

在总体设计中以 17 个节点景观设计来体现寻常景观价值:1)居住区主入口;2)居住区次入口;3)入口商业广场;4)康体广场;5)跌瀑布田;6)油菜花

梯田;7)索桥栈道;8)交换广场;9)彩虹桥;10)中心水景;11)雨水花园;12)体验田;13)种植示范田;14)果林田;15)野草梯田;16)儿童娱乐;17)宅间交互空间(图 3)。

5 分区设计(重要节点设计分析)

5.1 入口商业区和康体广场

1) 巷口生活:该区域方案设计应充分体现居民



图 3 景观总平面图

Fig. 3 Color planes general drawing

的日常生活需求,体现设计为平民化时代而设计。

2) 瓦片故事:巷口文化展示,勾起场地之文脉故事,提取华夏五千年农耕文化之元素载体,体现设计为文化传承、教育展示、寻常生活而设计。

3) 芳草萋萋:解放脚下之土地,尊重场地自发生长之芳草,倡导野草之美、自然之美。

4) 康体健身:把人吸引到户外来交流、健身、休憩(图 4)。

5.2 跌瀑野草水梯田设计

为利用此区域近 8 m 高程,效仿云贵高原上千百年农耕文化中先祖们与土地之间友好相处之产物—梯田,顺着等高线做台地景观处理,加以流水跌瀑,使之形成很好的跌水爆氧效果;同时加以原木栈道搭建起居住区快速进入通道,缩短景观与居民的距离(图 5)。

5.3 油菜花梯田设计

尽量保持场地之原有地形,顺着等高线建挡土墙,形成油菜花梯田(图 5),为居民提供美丽田园风景的同时,又具有高回报、高产值,与消费型景观彻底说再见。倡导如乾隆帝诗句所言“爱他生计资民用,不是闲花野草荒”。

5.4 中心景观区生产性景观设计

倡导回到土地、回到生产、丰产之美的人地关系理念,叩问华夏五千年农耕文化的积淀,进行生产性机理设计。萃取大理方田、洞天湖圩田、珠江三角洲

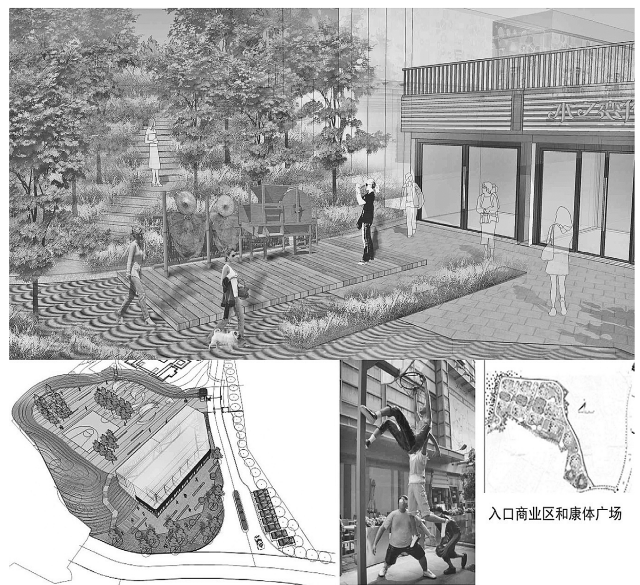


图 4 入口商业区和康体广场

Fig. 4 Commercial and Recreational Square entrance

桑基鱼塘之田制机理,融入现代人之生活交流习惯,对雨水进行收集再利用,发展生产、娱乐、休闲、康体活动等入地环境行为。使之形成由雨水花园、种植体验田、种植观景田、果林田、康体广场、儿童游乐场、观景盒等单元组成的居住区中心景观区。此中心景观区有别于传统中心景观设计做法,它将充分



图 5 水田和花田

Fig. 5 Paddy field and Flower field

带动居民参与其间,具有极高的生态意义、教育示范意义、增强人文关怀意义、邻里交互意义等(图 6)。



图 6 交易、交流广场与彩虹桥

Fig. 6 Trading and Exchange Square and the Rainbow Bridge

5.5 24 节气种植体验田设计

打造开心农场、亲子体验农场、生态蔬菜种植园等都市乡土体验景观。把租赁体验庄园搬到家门口,使居民能体验耕作过程、管养过程,体味收获之喜,建立邻里关系。

5.6 交易与交流广场

以物易物、以钱易物之生态种植成果交易、交流

互动场所,增强区内居民间的交流互动,建立起邻里交流平台。此区域之小商铺间管理用房构筑物设计,提取云贵高原传统民居建筑形式,营造“屋舍俨然”的居住环境效果(图 6)。

5.7 彩虹桥设计

思考解决 3 块中心景观区间 13 m 的高程差,加强 3 块景观区之间的联系,搭建起主轴景观的快速游览观光通道。彩虹桥自由穿梭于果林、田野间,自然成趣(图 6)。

6 项目特色设计分析

根据该项目设计出发点:发掘寻常景观文化价值,拉近景观环境与居民的距离,让居民完全参与其中;伴随 24 节气的更替,居住区环境景观也将随之更替变化。因此,在中心公共景观区的植物设计与水体设计方面提出特殊设计策略。

6.1 植物规划设计策略

充分遵循核心设计理念,提出设计原则:1) 适地适树;2) 遵循养护零成本、低成本—有回报、高回报原则;3) 发动居民参与到居住区景观植物设计中来;4) 总结、分析、整理出 24 节气作物轮作循环表,以此作为参考来进行种植设计。

6.2 中心景观雨水花园设计

珍惜自然馈赠之资源—雨水,对建筑屋顶雨水、道路雨水等进行收集,汇入雨水花园,通过水生植物过滤净化,溢出管接景观用水补给管,使雨水慢下来,取代传统市政管网快速排空雨水的做法,为虫鸟、水生植物提供生长空间,扩大生物圈模式。

7 小结

如今,在人居环境中依然存在诸如景观过于形式化、可参与性低、人文关怀缺失、本土文化缺失等问题,探索景观设计新思路,挖掘寻常景观价值,注重景观的人为可参与性,不断尝试与创新,才能不断地为景观设计注入新生命。

参考文献:

[1] 俞孔坚,李迪华. 反规划途径[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2005.

[2] 巴里·W·斯塔克. 景观设计学:场地规划与设计手册[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2014.

[3] 俞孔坚. 生存的艺术:定位当代景观设计学[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2006.

《林业调查规划》投稿指南

《林业调查规划》是全国性的林业科技类期刊,大16开本,国内外公开发行。本刊任务是报道林业和与林业有关的理论及实践研究成果、综合评述等。设有森林经理、“3S”技术、森林资源管理、生物多样性、森林保护、林火研究、生态建设、自然保护区等多个栏目。本刊已被多个期刊数据库全文收录,为中国科技核心期刊和中国林业核心期刊,荣获首届《CAJ-CD规范》执行优秀期刊奖。

1 来稿要求

1.1 文章内容与字数: 要求文稿真实、准确地反映当前林业生产、科研的新成果,内容具有先进性、科学性、实用性。来稿字数以4 000~8 000字为宜(含图表)。如为基金项目,请注明论文的基金资助名称和项目编号。

1.2 文题: 文题要言简意赅,以不超过20字为宜。

1.3 署名: 作者署名不超过5人,第一作者应是稿件的执笔人和修改人,作者之间用逗号“,”隔开。

1.4 单位: 要写全称,并注明所在省(区)、市(县)和邮编。

1.5 摘要和关键词: 摘要内容应完整准确概括论文的实质性内容,包括研究目的、方法、结论等要素,并具有独立性和自明性,不加注释和评论,不用“本文”、“笔者”等主语,字数控制在200字以内。关键词应选择紧扣文章主题、反映文章内容的单词、词组或术语3~8个,中间用分号“;”隔开,最后一个词不加标号。

1.6 正文: 正文中的各层次标题用阿拉伯数字连续编写,如1;1.1;1.1.1;2;2.1……,顶格书写,层次划分不超过3级。

1.7 图和表: 应有自明性,切忌与文字表述重复。插图要求用计算

机绘制,图序和图题应标在图的下方;采用三线表设计,不要表墙,表中参数应标明量和单位符号。

1.8 量、单位和符号: 请使用法定计量单位,量名称及符号、单位、数字等应符合国家标准,书写要规范,外文字母和符号必须注明大小写、正斜体及上下角标。例如:长度单位:km、m、cm、mm;面积单位:hm²、m²、dm²、cm²;体积单位:m³、l、ml;质量单位:t、kg、g、mg;时间单位:a、d、h、min、s。

1.9 数字的写法: 凡是可以使用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字;公历世纪、年代、年、月、日均用阿拉伯数字。年代不能简写。

1.10 参考文献: 只列出作者直接阅读过并已公开发表的主要文献,未发表的著作、论文集、内部资料不列入参考文献范围。采用顺序编码制,即按文中出现的顺序连续编号,并用阿拉伯数字加方括号标于文中适当位置的右上角,并与文末参考文献序号对应一致。著录格式如下:①期刊:[序号]

作者(3人以上须满足3人后加等)。篇名[J]。刊名,年,卷(期);起止页码。②图书:[序号]作者。书名[M]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。③论文集:[序号]作者。篇名[A]。编著者。论文集名[C]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。④电子文献:[序号]主要责任者。电子文献题名[电子文献及载体类型标识]。电子文献的出处或可获得地址,发表日期/引用日期(任选)。参考文献类型代码分别为:普通图书[M]、会议录[C]、汇编[G]、报纸[N]、期刊[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]。电子文献载体类型标志如下:磁带[MT]、磁盘[DK]、光盘[CD]、联机网络[OL]。对于专著、论文集中析出的文献,其文献类型标识采用[A],对于其他未说明文献类型的标识采用[Z]。每一参考文献条目的最后均以“.”结束。

作者对以上要求如有不明,可参考本刊近期文章或咨询编辑部。投稿前请对稿件认真逐项修改,补充有关内容。

2 投稿与稿件处理

1)投稿前,请登录本刊网站(<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>)认真阅读本刊投稿指南中的各项说明,投稿后请电话告知编辑部以便查对。

2)本刊实行严格的审稿制度,稿件送相关专家审阅,并由编委会讨论定稿。来稿请勿一稿多投。编辑部收稿后将在10日内通知作者审稿结果。

3)来稿一经刊用,将按规定收取专家审稿费,根据论文所占版面情况收取论文发表费,并付给作者稿酬。具体数额以本刊所发通知为准。另外,来稿所在当期期刊出版后,本刊将寄赠作者2册。对具创新性、高质量稿件,优先安排发表,并根据创新性水平减、免审稿费和版面费,稿酬从优。

4)来稿发表后,文章著作权归作者所有,文责自负,其编辑版权属本刊所有。

5)为拓宽学术交流渠道,本刊已加入“中国期刊全文数据库”和“数字化期刊群”等期刊数据库,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另行发放。作者如不同意文章入编,投稿时敬请说明。

6)本刊编辑部保留对来稿进行必要的文字修改、删节的权利,如作者不允许修改,请在来稿中注明。

7)编辑部地址:650051,云南省昆明市盘龙区人民东路289号,云南省林业调查规划院《林业调查规划》编辑部(电话:0871-63318347;Email:ynfip@vip.163.com;传真:0871-63318347)。

2009年第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”

2012年第四届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”



云南德钦地貌



国内定价：20.00元（全年120.00元）

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

广告经营许可证号：5300004000093

ISSN 1671-3168



9 771671 316059

01>