

# 广西金钟山自然保护区主要植被类型的特征

黄元河<sup>1,2</sup>, 唐绍清<sup>1\*</sup>, 卢贞燕<sup>3</sup>, 梁显唐<sup>3</sup>, 潘乔丹<sup>1</sup>

(1. 广西师范大学生命科学学院, 广西 桂林 541004; 2. 右江民族医学院, 广西 百色 533000; 3. 金钟山自然保护区, 广西 隆林 533414)

**摘要:**金钟山自然保护区计有种子植物 101 科 273 属 514 种, 落叶栎林分布面积最广。随海拔升高, 植被依次呈现出 4 个分布带: 沟谷落叶阔叶林、沟谷常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林和落叶阔叶林、山地苔藓矮林和山地常绿阔叶林。该区主要有 4 个分布区类型: 世界分布、热带分布、温带分布和中国特有分布, 其中热带分布占总属数的 75.21%, 表明本保护区的植物分布具有热带性质。其天然植被类型可划分为 5 个植被型组, 7 个植被型含暖性针叶林、暖性落叶阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林、竹林和草丛, 2 个植被亚型含南亚热带山地常绿阔叶林、山顶阔叶矮林, 以及 33 个群系。

**关键词:** 金钟山自然保护区; 植物区系; 植被类型; 群系

中图分类号: Q948.158

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2006)06-0499-05

## Characteristics of Main Vegetation Types in Jinzhongshan Nature Reserve, Guangxi Province

HUANG Yuan-he<sup>1,2</sup>, TANG Shao-qing<sup>1\*</sup>, LU Zhen-yan<sup>3</sup>, LIANG Xian-tang<sup>3</sup>, PAN Qiao-dan<sup>1</sup>

(1. College of life Science, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China; 2. Youjiang Medical College for Nationalities, Baise 533000, China; 3. Jinzhongshan Nature Reserve, Longlin 533414, China)

**Abstract:** There were 514 species of seed plants belonging to 273 genera and 101 families in Jinzhongshan Nature Reserve. The deciduous oak forest was most widely spread. Four vegetation zones occurred along elevation, viz. deciduous broad-leaved forest, evergreen broad-leaved forest in the valley, mixed evergreen-deciduous broad-leaved forest and deciduous broad-leaved forest, mossy dwarf shrub on mountainous tops and evergreen broad-leaved forest in the hilly land. Tropic was dominant accounting for 75.21% of the flora elements including cosmopolitan, temperate and endemic to China. The nature vegetation in Jinzhongshan Nature Reserve was divided into 5 vegetation type groups, 7 vegetation types (warm temperate conifer forest, warm temperate broad-leaved forest, mixed evergreen-deciduous broad-leaved forest, evergreen broad-leaved forest, bamboo forest and grass), 2 vegetation subtypes (South Asia tropical evergreen broad-leaved forest in the hilly land and broad-leaved dwarf forest on mountainous tops) and 33 formations.

**Key words:** Jinzhongshan Nature Reserve; Flora; Vegetation type; Formation

金钟山自然保护区位于广西壮族自治区西北部, 云贵高原东南缘, 1982 年经广西人民政府批准, 在国营金钟山林场基础上建立起来的<sup>[1]</sup>, 至今森林植被保存较好。从建国以来, 中国科学院、广西植物

研究所、云南大学生物系等先后对桂西北地区植被进行一些调查<sup>[2]</sup>, 只是涉及了金钟山部分植被内容, 而对金钟山植被的系统研究仍为空白。通过对金钟山植被的研究, 不仅可以为保护区的保护、经营和

收稿日期: 2006-01-16 接受日期: 2006-06-30

基金项目: 广西师范大学学科建设专项基金 (XKY2006ZD04) 和广西林业局保护区规划项目资助

\* 通讯作者 Corresponding author

管理提供科学依据,而且对认识南亚热带植被和分布规律均有一定的意义。为此作者于 2004–2005 年深入金钟山自然保护区进行植被考察,本文对其研究结果进行报道。

## 1 研究地概况

金钟山自然保护区位于广西壮族自治区西北部,属云贵高原南缘,位于南岭东西复杂构造带的西段与滇越巨型旋扭构造体系(或称文山巨型旋扭构造体系)的复合部位,地理坐标为东经  $104^{\circ}46'13''$ – $105^{\circ}00'46''$ ,北纬  $24^{\circ}32'44''$ – $24^{\circ}43'07''$ 。地跨广西隆林与西林两县,北与贵州省兴义市沧江相望。其总面积  $20\,924.4\text{ hm}^2$ ,隆林县境内面积  $17\,389.2\text{ hm}^2$ ,占总面积的 83.1%;西林县境内面积  $3\,535.2\text{ hm}^2$ ,占 16.9%。保护区内广泛发育三叠纪地层,属山原中山山地。区内一般海拔为  $1\,000$ – $1\,200\text{ m}$ , $1\,200\text{ m}$  以上面积约占 85%,最高点金钟山顶峰海拔  $1\,836\text{ m}$ ,最低点为天生桥电站水库水面,海拔  $780\text{ m}$ ,相对高差  $1\,056\text{ m}$ 。金钟山地理位置见图 1。

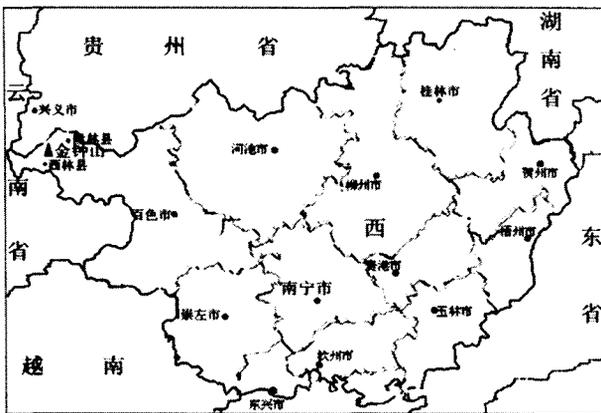


图 1 金钟山地理位置图

Fig.1 Location of Jinzhongshan Nature Reserve

保护区处于南亚热带西部,受来自云南高原焚风影响,具有干湿季明显的气候特点,据隆林县气象局记载,年平均气温  $18.3^{\circ}\text{C}$ ,1 月均温  $9.3^{\circ}\text{C}$ ,7 月均温  $24.7^{\circ}\text{C}$ ,极端最低温  $-6.6^{\circ}\text{C}$ 。年降雨量  $1\,200\text{ mm}$ ,其中 5–9 月雨量  $957.4\text{ mm}$ ,占全年降水量的 79.7%。本区的土壤质地干硬,呈垂直分布。海拔  $700$ – $1\,100\text{ m}$  为黄红壤, pH 5.3, 有机质含量占 6%;海拔  $1\,210$ – $1\,800\text{ m}$  为山地黄壤,海拔  $1\,600\text{ m}$  左右的区域为灰化黄壤;山地矮林甸土,分布在海拔  $1\,600\text{ m}$  以上的山顶,分布不连续;棕色石灰土隐域

性土壤,呈点状分布于保护区内<sup>[1]</sup>

## 2 研究方法

采用线路调查与样地调查相结合的方法进行,以线路调查为基础,有目的地设置样地进行调查。样方大小因植被类型不同而异,所设置的样方一般为  $600\text{ m}^2$ ,次生林  $400\text{ m}^2$ ,山顶矮林  $200\text{ m}^2$ ,灌丛  $100\text{ m}^2$ ,草丛  $1\text{ m}^2$ 。共设样方 49 个,样方总面积  $23\,000\text{ m}^2$ 。样方记录项目包括:(1)每木检测 DBH $\geq 2.5\text{ m}$  的乔木的高度、枝下高、胸径、冠幅;(2)乔木幼树幼苗、灌木和草本的高度和盖度;(3)生境因子如海拔、坡度、坡向、坡位等。数据分析:分别计算出各样地植物种类的相对密度、相对基面积和相对频度,从而得出各个种的重要值指数。根据重要值指数确定类型的性质,归并类型和命名类型<sup>[3–5]</sup>。

## 3 结果和分析

### 3.1 植被的区系组成

根据样方记录的种类初步统计,金钟山自然保护区植被样地计有种子植物 101 科 273 属 514 种,其中裸子植物 4 科 4 属 7 种。根据吴征镒<sup>[6]</sup>对种子植物属的分布区类型划分方法,金钟山植被种子植物属可分为 14 种类型,各分布类型的属数分布情况见表 1。表 1 表明:金钟山植被区系世界分布 17 属,热带分布(第 2–7) 179 属,占总属数 75.21%(剔除世界广布);温带分布(8–14) 55 属,占本区系总属数 21.11%;中国特有分布 4 属,占本区总属数 1.68%,有较明显的热带性质。金钟山植被区系地理成分复杂,联系广泛,有 14 个分布区的类型在此分布,各种不同的地理成分的植物在许多植物群落中结合在一起的现象普遍。如在文山润楠(*Machilus wenshanensis*)群落中,热带性质的虾公木(*Bridelia fordii*)、水东哥(*Saurauia tristyla*)、中平树(*Macaranga denticulata*)与温带性质的缺萼枫香(*Liquidambar acalycina*)、化香树(*Platycarya strobilacea*)等同居林下。有许多种类是广西、贵州和云南交界地区特有的种类。

### 3.2 植被特征

金钟山的植被基带原为季风常绿阔叶林,由于人类对基带森林植被的长期利用和破坏,这类森林类型已消失<sup>[7]</sup>,只是见仪花(*Lysidice rhodostegia*)、海南蒲桃(*Syzygium cumini*)、大果榕(*Ficus auriculata*)

表1 金钟山样地种子植物属分布区类型

Table 1 Areal-types of genera of seed plants in Jinzhong Mountains

分布区类型 Areal-type	属数 Number of genera	百分比 Percentage (%)
1.世界广布 Cosmopolitan	17	—
2.泛热带分布 Pantropic	65	27.31
3.热带亚洲、美洲间断分布 Trop.Asia & Trop.Amer.disjunct.	11	4.62
4.旧世界热带分布 Old World Tropics	31	13.03
5.热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia	19	7.98
6.热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	16	6.72
7.热带亚洲分布 Trop. Asia	37	15.55
8.北温带分布 North Temperate	29	12.18
9.东亚和美洲间断分布 E.Asia & N. Amer. disjunct	18	12.18
10.旧世界温带分布 Old World Temperate	8	3.36
11.温带亚洲分布 Temp. Asia	1	0.42
13.中亚分布 C.Asia	1	0.42
14.东亚分布 E.Asia	16	6.72
15.中国特有种 Endemic to China	4	1.68

等残留于湿热的溪谷。金钟山属于中国植被区划亚热带常绿阔叶林西部半湿润区<sup>[9]</sup>,由于受来自云南高原焚风的影响,森林类型及组成和东部大不相同,具有亚热带常绿阔叶林东部湿润区向西部半湿润区过渡的特点,出现了一系列与东部湿润常绿阔叶林亚区的同属不同种的相互代替现象,如细叶云南松(*Pinus yunnanensis* var. *tenuifolia*)代替马尾松(*P. massoniana*)、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)代替青冈(*C. glauca*)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)代替甜栲栲(*C. eyrei*)、毛黄杞(*Engelhardtia colebrookiana*)代替黄杞(*E. roxburghiana*)、西南木荷(*Schima wallichii*)代替木荷(*S. superba*)等,也有该地区特有的优势种文山润楠。次生性的暖性落叶栎林在中海拔地段占据优势,为金钟山分布面积最广的森林植被。而且中亚热带常绿阔叶林分布上限比一般地区要高200–300 m,局部地段可至海拔1800 m左右。暖性针叶林如细叶云南松林,一般地区分布上限为海拔1300–1400 m。植被随海拔而变化,形成有序的4个分布带,海拔1000 m以下为分布低山沟谷的落叶阔叶林,1000–1200 m为分布于

沟谷的常绿阔叶林,1000–1500 m为常绿落叶阔叶混交林和落叶阔叶林,1500 m以上为山地苔藓矮林和山地常绿阔叶林。

### 3.3 植被类型

在野外调查的基础上,主要依据《中国植被》<sup>[8]</sup>和苏宗明<sup>[9]</sup>提出的分类原则,采用群系为单位,共划分出5个植被型组,7个植被型,2个植被亚型,33个群系(如下)。

针叶林(植被型组)

I. 暖性针叶林(植被型)

1. 细叶云南松林

(Form. *Pinus yunnanensis* var. *tenuifolia*)

阔叶林

II. 暖性落叶阔叶林

2. 山合欢+余甘子+八角枫林(Form. *Acacia kalkora*+  
*Phyllanthus emblica*+*Alangium chinense*)

3. 化香树林(Form. *Platycarya strobilacea*)

4. 光皮桦林(Form. *Betula luminifera*)

5. 白栎+栓皮栎林

(Form. *Quercus fabri*+*Quercus variabilis*)

6. 栓皮栎林(Form. *Quercus variabilis*)

7. 大叶栎林(Form. *Q. griffithii*)

8. 华南山+拟赤杨林

(Form. *Clethra fabric*+*Alniphyllum fortunei*)

9. 缺萼枫香林(Form. *Liquidambar acalycina*)

III. 常绿落叶阔叶混交林

10. 高山栲+多花岑林

(Form. *Castanopsis delavayi*+*Fraxinus floribunda*)

11. 山核桃+文山润楠林

(Form. *Carya cathayensis*+*Machilus wenshanensis*)

12. 栓皮栎+西南木荷+细叶云南松林

(Form. *Q. variabilis*+*Schima wallichii*+  
*Pinus yunnanensis* var. *tenuifolia*)

13. 毛枝栲+山合欢林

(Form. *Cyclobalanopsis helferiana*+*Acacia kalkora*)

14. 麻栎+短尾鹅耳枥+穗序鹅掌柴林

(Form. *Quercus acutissima*+  
*Carpinus londoniana*+*Schefflera delavayi*)

15. 三峡槭+广西木林莲

(Form. *Acer wilsonii*+*Manglietia tenuipes*)

IV. 常绿阔叶林

(1) 南亚热带山地常绿阔叶林(植被亚型)

16. 海南蒲桃林(Form. *Syzygium cumini*)

17. 青冈+黄杞林

(Form. *Quercus glauca*+*Engelhardtia roxburghiana*)

18. 青冈林(Form. *Quercus glauca*)

19. 文山润楠林(Form. *Machilus wenshanensis*)

20. 高山栲林(Form. *Castanopsis delavayi*)

21. 滇青冈林(Form. *Cyclobalanopsis glaucooides*)

22. 米槠+刺栲林

(Form. *Castanopsis carlesii*+*Castanopsis hystrix*)

23. 泥柯+兴叶柯林  
(Form. *Lithocarpus fenestratus*+*Lithocarpus ancei*)  
(2) 山顶(山脊)阔叶矮林  
24. 岩杜鹃林(Form. *Rhododendron latoucheae*)  
25. 马樱杜鹃林(Form. *Rhododendron delavayi*)  
26. 狭叶南烛林(Form. *Lyonia ovalifolia*)

#### 灌丛

##### V. 暖性灌丛

27. 山黄麻灌丛(Form. *Trema orientalis*)  
28. 西南木荷+水锦树灌丛  
(Form. *Schima wallichii*+*Wendlandia uvariifolia*)  
29. 短柄苞栎+南烛灌丛  
(Form. *Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata*+  
*Lyonia ovalifolia*)

#### 竹林

##### VI. 暖性竹林

30. 苦竹林(Form. *Pleioblastus amarus*)

#### 草丛

##### VII. 草丛

31. 五节芒草丛(Form. *Miscanthus floridulus*)  
32. 蔓生莠竹草丛(Form. *Microstegium vagan*)  
33. 紫茎泽兰草丛(Form. *Eupatorium adenoporum*)

### 3.4 植被类型概述

#### 3.4.1 暖性针叶林

该植被型的代表林为细叶云南松林,是保护区唯一天然针叶林,属于广西西北部半湿润型<sup>[9]</sup>。细叶云南松是云南松原种从中亚热带的云南高原向东迁移,适应南亚热带河谷不良气候所产生的生态型,常与焚风效应明显的干热气候紧密相联<sup>[10]</sup>。该类型分布于保护区西北面山坡中上部,海拔 1 000–1 300 m。乔木种类单一,以细叶云南松为单优势种,林下灌木有毛叶黄杞、地桃花(*Urena lobata*)、红紫珠(*Callicarpa rubella*)等,草本植物有紫茎泽兰(*Eupatorium adenoporum*)、飞蓬(*Erigeron breviscapus*)、浆果苔草(*Carex baccans*)、狗脊蕨(*Woodwardia japonica*)等,层间植物有鸡屎藤(*Paederia scandens*)、玉叶金花(*Mussaenda pubescens*)、海金沙(*Lygodium conforme*)等。

#### 3.4.2 暖性落叶阔叶林

金钟山自然保护区暖性落叶阔叶林,在保护区分布面积最广,是亚热带地区几类顶级群落遭受破坏后恢复过程的一个演替阶段<sup>[11]</sup>。暖性落叶阔叶林呈大面积分布,多分布于海拔 800–1 400 m 中坡地带,群落外貌灰黄色,郁闭度为 0.7–0.9;群落高度多在 20–30 m。主要的群系是由白栎、栓皮栎、大叶栎等组成的落叶栎林,分布于整个保护区中海拔地

带,林下灌木有饿蚂蝗(*Desmodium multiflorum*)、头序榕木(*Aralia dasyphylla*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)等,草本多为狗脊蕨、肾蕨(*Nephrolepis auriculata*)、蔓生莠竹(*Microstegium vagan*)等;层间多为一些小型的木质藤本,以菝葜科菝葜属(*Smilax*)种类居多。而化香、光皮桦、华南山柳、拟赤杨、缺萼枫香等组成的群落,只是小面积分布于保护区西南部沟谷和中海拔地带山顶上。

#### 3.4.3 常绿落叶阔叶混交林

常绿落叶阔叶混交林,在保护区有两种类型:一类是由于人为的间歇性干扰而形成的,为常绿阔叶林恢复不久的前期阶段,种类组成比较贫乏,代表林有栓皮栎、西南木荷林,毛枝桐、山合欢林。分布于低山山地下坡,位于暖性落叶阔叶林下,呈镶嵌分布,海拔为 1 100–1 200 m,群落郁闭度为 0.8–0.9,群落高度为 10–15 m。林分上层多为喜温成分,主要优势种有栓皮栎、西南木荷、粗糠柴(*Mallothus philippinensis*)等;林下常见的灌木有常山(*Dichora febrifuga*)、球穗千斤拔(*Flemingia strobilifera*)、毛果算盘子(*Glochidion eriocarpum*)等,草本植物有浆果苔草、蔓生莠竹、五节芒(*Miscanthus floridulus*)等,层间植物多小型木质藤本,如地瓜榕(*Ficus tikoua*)。另一类是亚热带中山常绿落叶阔叶混交天然林,受云南高原焚风影响的干热区域的代表性顶极群落类型,代表林有山核桃、文山润楠林和三峡槭、广西木莲林。山核桃、文山润楠林主要分布于保护区南面的尾路田沟边,海拔 1 100–1 200 m,郁闭度为 0.8–0.9,高度为 20–25 m;林木上层以山核桃为优势种,林下分布有文山润楠、黄丹木姜子、糙叶树(*Aphananthe aspera*)和灰毛浆果楝(*Cipadessa cinerascens*),草本有肾蕨和大叶仙茅等。三峡槭、广西木莲林分布于金钟山主峰,海拔 1 600–1 800 m,郁闭度为 0.9,高度为 30–35 m;林木上层以三峡槭、广西木莲为优势种,林下只有粉叶润楠、米楮、隆林耳叶柃(*Eurya lunglingensis*)、腺叶桂樱(*Laurocerasus phaeosticta*)等几株;林下三峡槭、广西木莲幼苗缺乏,由于方竹生长茂盛,严重影响了上层乔木的更新,群落处于退化状态。

#### 3.4.4 常绿阔叶林

常绿阔叶林有四种类型:(1)由东部湿润型常绿阔叶林代表种类如海南蒲桃、青冈组成群系,分布保护区西南部海拔 1 100 m 以下的湿热溪谷两

侧,群落外貌深绿色,郁闭度 0.90–1.00。层间植物亦较多,常见的包括藤黄檀 (*Dalbergia hancei*)、买麻藤 (*Gnetum montanum*)、平伐清风藤 (*Sabia dielsii*) 等。(2)由云南高原西部半湿润型代表种类高山栲、滇青冈组成群系,由于人为间歇性的干扰,呈斑块分布于保护区内海拔 1 400–1 600 m 山脊及山坡上,群落外貌浅绿色,郁闭度 0.70–0.95,林下为上层建群种的幼苗幼树和蕨类植物,少见层间植物,群落顶级状态。(3)由地区特有种文山润楠所组成群系,主要分布于海拔 1 000–1 300 m 湿热的山坡和溪谷两侧,群落高度 20–25 m,林下多为喜阴湿的种类,在一些靠近溪边的林缘,常可见保护植物金毛狗 (*Cibotium barometz*) 及中华桫欏 (*Alsophila contularis*) 等。(4)由米槠、刺栲、泥柯、兴叶柯等组成中山山地常绿阔叶林和由岩杜鹃、马樱杜鹃、狭叶南烛组成的山顶苔藓矮林,为天然性较强的植被类型,分布于金钟山主峰 1 600–1 800 m 的山顶和山脊梁上,群落外貌浅绿色,郁闭度为 0.95,处于群落顶级状态。

#### 3.4.5 暖性灌丛

金钟山自然保护区缺乏真正意义上的灌丛,多为次生林演替的初级阶段,从海拔 1 000–1 800 m 都有,分布于弃耕地和荒山,优势种群包括短柄苞栎、南烛林,山黄麻林,西南木荷、水锦树林等。

#### 3.4.6 暖性竹林

竹林只有一种类型,即苦竹林,为人为砍伐地由苦竹入侵后形成,分布于舍大沟和下岩对两地,从沟底到中坡呈两大斑块分布,海拔 1 000–1 300 m。竹林生长茂盛,群落外貌深绿色,层次清晰,群落高度 10–16 m,覆盖度 90%,林下植物稀少。

#### 3.4.7 草丛

草丛多分布于中山山地、山坡中下部岩石较多地段和荒地之中,多为次生类型,包括五节芒草丛、蔓生绣竹草丛和紫茎泽兰草丛。

## 4 结语

金钟山自然保护区山体高大,森林植被保存完好,孑遗植物和珍稀濒危物种数量大,如贵州苏铁 (*Cycas guizhouensis*)、中华桫欏、金毛狗等。在局

部地段具有保存较好的原生性,且保留有一些典型群落以及垂直地带性。此外,由于人为的破坏,各种植被类型共存,对于研究植被的演替过程、方式、方向和演替规律有着重要的价值,对于生物多样性保护的研究也具有重要意义。因此,在保护区管理方面,应加强生物多样性保护,加强森林生态系统的保护工作,建立、健全责任管理制度,杜绝人为破坏,提高森林生态系统的稳定性,充分利用自然资源,发挥它的生态效益,加强科学研究,建立综合科学试验站和自然博物馆,以便保护和利用好这一宝贵的自然遗产。

## 参考文献

- [1] 广西林业厅. 广西自然保护区 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1993. 124–125.
- [2] Su Z M (苏宗明). Development of plant ecology in Guangxi: review and perspective [J]. Guihaia (广西植物), 1995, 15(3): 268–279. (in Chinese)
- [3] Cai Y L (蔡用立), Zhang K Y (张克永). The main vegetation types and their vertical distributions of Jinggantai mountainous region in Henna [J]. J Wuhan Bot Res (武汉植物学研究), 1995, 13(4):337–343. (in Chinese)
- [4] Yu J H (余久华), Yao F P (姚丰平), Chen (陈小荣). et al. An introduction to main vegetation types in the Baishanzu National Nature Reserve [J]. J Trop Subtrop Bot (热带亚热带植物学报), 2003, 11 (2):93–98. (in Chinese)
- [5] Deng F T (邓辅唐), Xu S J (徐颂军), Xu X H (徐祥浩). Forest vegetation types of Qimuzhang Nature Reserve in Guangdong Province [J]. J Trop Subtrop Bot (热带亚热带植物学报), 2004, 12(1):36–40. (in Chinese)
- [6] Wu Z Y (吴征镒). The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. Acta Bot Yunn (云南植物研究), 1991, 4:1–139. (in Chinese)
- [7] 李基治. 广西森林 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2001. 505–513.
- [8] 吴征镒. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1980. 143–493.
- [9] Su Z M (苏宗明). The classified system of natural vegetation in Guangxi [J]. Guihaia (广西植物), 1998, 18 (3):237–246. (in Chinese)
- [10] 温远光, 和太平, 谭伟福. 广西热带和亚热带山地植物多样性及群落特征 [M]. 北京: 气象出版社, 2004. 266–267.
- [11] Wang X F (王献溥). Classification system and management of subtropical deciduous broadleaved forest in Guangxi [J]. J Plant Resour Environ (植物资源与环境), 1998, 7 (2):28–34. (in Chinese)