

广西花坪国家级自然保护区蕨类植物区系研究

Study on the Pteridophyte Flora of Huaping National Nature Reserve of Guangxi

蒋日红^{1,2},高海山³,吴望辉^{1,2},农东新^{1,2},许为斌¹

JIANG Ri-hong^{1,2},GAO Hai-shan³,WU Wang-hui^{1,2},NONG Dong-xin^{1,2},XU Wei-bin¹

(1. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所,广西桂林 541006;2. 广西师范大学生命科学学院,广西桂林 541004;3. 湖北恩施职业技术学院生物工程系,湖北恩施 445400)

(1. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin, Guangxi, 541006, China; 2. College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi, 541004, China; 3. Enshi Vocational and Technical College, Enshi, Hubei, 445400, China)

摘要:在野外调查和室内标本整理的基础上,对花坪国家级自然保护区蕨类植物区系进行调查研究,分析蕨类植物区系的基本组成、分布类型以及生态类型。调查结果显示,该区有蕨类植物 44 科、88 属、207 种(包括种下单位),其中鳞毛蕨科(Dryopteridaceae)、水龙骨科(Polypodiaceae)、金星蕨科(Thelypteridaceae)等为优势科;以鳞毛蕨属(*Dryopteris*)、铁角蕨属(*Asplenium*)及凤尾蕨属(*Pteris*)等几个东亚分布的属为种类富集属。该区蕨类植物以泛热带分布、热带亚洲分布的科、属为主,说明该区蕨类植物具有热带、亚热带性质;以热带亚洲分布的种为主,占除世界分布种之外总数的 34.8%,东亚及其变型分布型和中国特有分布型占有较高的比例,说明该区蕨类植物具有明显的泛热带分布、东亚分布性质及一定的特有性;以阴性植物、中生植物及土生植物居多,但是附生植物有 56 种,占总种数的 27%,较高比例的附生植物在一定程度上说明该区降水较为充沛,空气湿度较大,水热条件比较好的特点。

关键词:蕨类植物 区系 基本组成 分布类型 生态类型

中图法分类号:Q948.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-9164(2011)01-0064-05

Abstract: Based on field investigation and indoor data statistics, there are 207 species (including subspecies and variety) of pteridophyte which belong to 88 genera and 44 families in this area. The dominant families are Dryopteridaceae, Polypodiaceae, Thelypteridaceae and the dominant genera are *Dryopteris*, *Asplenium*, *Pteris*. A detailed floristic analysis reveals that dominant families and genera are pantropical and tropical Asia; the tropical Asian species are dominant, which constitute 34.8% of the total species (excluding the cosmopolitan). The pteridophyte flora is abundant in eastern Asian species and the species that are endemic to China. The ecological features are as follows: rich species of sciophytes, mesophytes and terraphytes; higher proportions species of epiphytes, which constitute 27% of the total species; lower proportions species of heliophytes, xerophytes and lithophytes.

Key words: pteridophyte, flora, basic composition, distribution type, ecological type

广西花坪国家级自然保护区位于广西东北部(东经 109°48'54"~109°58'20",北纬 25°31'10"~25°39'36"),属森林生态系统类型保护区,主要保护对象为银杉(*Cathaya argyrophylla*)及中亚热带常绿阔叶

林。该保护区总面积 174km²,最高海拔 1895.5 m,地貌属中山类型,为南岭山地越城岭支脉的一部分,而南岭山地是长江流域和珠江流域的分水岭,为华中与华南的过渡地带,植物种类十分丰富,是中国植物物种多样性的关键地区之一。该保护区气候属亚热带季风气候,具有显著的山地气候特征,年均温 12~14℃,1 月均温 4℃,7 月均温 23.5℃,冬季寒冷,霜雪期较长。年平均降水量多于 2000 mm,干湿季不明

收稿日期:2010-05-10

修回日期:2010-09-08

作者简介:蒋日红(1983-),男,硕士研究生,主要从事植物区系和植物生态学。

显,雨日多,而且夏季多雷暴雨,全年多云雾、阴雨。

植物区系是一个地区一定时期内所有植物分类单位的总和,它是植物界在一定自然地理环境条件下,特别是自然历史条件综合作用下长期发展演化的结果^[1]。广西地处亚热带和热带,自然环境极为复杂、生态环境极为多样,形成了物种丰富、特色鲜明的蕨类植物区系^[2]。花坪自然保护区因山体高大,谷深坡陡,峰峦层叠,而具有保存较为完好的常绿阔叶林及亚热带中山落叶常绿阔叶混交林,至1955年采集到“活化石”银杉而为人所关注。随后进行了多次较大面积的采集考察,本文在前人积累的基础上,利用工具书^[3~12]鉴定整理以前采集的标本及再次对花坪自然保护区进行采集考察的基础上,统计与分析花坪国家级自然保护区的蕨类植物区系。通过对花坪自然保护区蕨类植物区系的基本组成、分布类型以及生态类型分析,以期对花坪自然保护区蕨类植物的保护和合理的开发利用提供一定的参考价值,进一步丰富广西植物区系的研究资料。文中所有标本均馆存于广西植物标本馆(IBK)。

1 保护区蕨类植物科属组成及分布类型

1.1 科、属组成

按照秦仁昌蕨类植物分类系统^[13],统计鉴定采集到的蕨类植物标本的结果显示,广西花坪国家级自然保护区共有蕨类植物44科88属207种(包括种下单位,下同),分别占全国蕨类植物63科231属2600种^[14]的69.8%、38.1%和0.8%;分别占广西蕨类植物56科155属833种^[15]的78.6%、56.8%和32.0%。在组成上,含有20个种以上的有鳞毛蕨科(Dryopteridaceae,31种6属)、水龙骨科(Polypodiaceae,27种10属)、金星蕨科(Thelypteridaceae,22种10属)、蹄盖蕨科(Athyriaceae,20种8属),这4科总种数占了该区蕨类植物总种数的48.3%;含5~20种的有铁角蕨科(Aspleniaceae,11种1属)、凤尾蕨科(Pteridaceae,10种2属)、卷柏科(Selaginellaceae,8种1属)、膜蕨科(Hymenophyllaceae,5种3属);5种以下的有瘤足蕨科(Plagiogyriaceae,4种1属)、裸子蕨科(Hemionitidaceae,4种1属)、石杉科(Huperziaceae,4种2属)、石松科(Lycopodiaceae,4种4属)、里白科(Gleicheniaceae,4种2属)、乌毛蕨科(Blechnaceae,4种3属)、阴地蕨科(Botrychiaceae,3种1属)等36科、47属、73种;分别占总科数的81.8%,总属数的53.4%,总种数的35.3%。含7个种以上的属有鳞毛蕨属(*Dryopteris*,14种)、铁角蕨属(*Asplenium*,11种)、凤尾蕨属(*Pteris*,9种)、卷

柏属(*Selaginella*,8种)及复叶耳蕨属(*Arachniodes*,7种),占总种数的23.7%;含2~7种的有毛蕨属(*Cyclosorus*)、耳蕨属(*Polystichum*)、线蕨属(*Colysis*)、石韦属(*Pyrrosia*)、瘤足蕨属(*Plagiogyria*)、凤丫蕨属(*Coniogramme*)等41个属共116种,占总种数的56%;仅含1种的有石杉属(*Huperzia*)、扁枝石松属(*Diphasiastrum*)、藤石松属(*Lycopodiastrum*)、石松属(*Lycopodium*)、木贼属(*Equisetum*)等42属,占总属数的47.7%。从优势科组成中可以看出本蕨类植物区系以鳞毛蕨科、水龙骨科、金星蕨科及蹄盖蕨科为主,而且其所含种类多为林区草本层优势种及常见种,如:无盖鳞毛蕨(*Dryopteris scottii*),桫欏鳞毛蕨(*Dryopteris cycadina*),镰羽贯众(*Cyrtomium balansae*),骨牌蕨(*Lepidogrammitis rostrata*),江南星蕨(*Microsorium fortunei*),延羽卵果蕨(*Phegopteris decursive-pinnata*),华南毛蕨(*Cyclosorus parasiticus*)等,多在林区一定生境下行成单优群落;而有些寡属种的科如里白科,莲座蕨科(Angiopteridaceae)等科植物也多为林区内常见种;从优势属的统计中可以看出本区以鳞毛蕨属,铁角蕨属,凤尾蕨属,卷柏属为主,这几个属多以亚洲大陆为发展中心。从科属组成中可以了解,本区蕨类植物区系仍处于“耳蕨—鳞毛蕨”植物区系^[16]中,这与本区系受亚热带季风气候影响,植物区系以亚热带植物区系为主相吻合。从科属种的统计中可以了解本区系蕨类植物科属类型较为齐全,既有起源于古生代的石松属、木贼属、卷柏属和瓶尔小草属(*Ophioglossum*),起源于中生代的紫萁属(*Osmunda*),第三纪的狗脊属(*Woodwardia*)、榭蕨属(*Drynaria*)、海金沙属(*Lygodium*)等,还有中生代残遗的水龙骨科,说明该区蕨类植物起源较为古老,在进化上或者系统上具有一定的连贯性。但是,大部分科属内种类较为贫乏,仅含一个种的属所占比例高达47.7%,这也说明该区蕨类植物科属内分化程度不高,科属结构较为简单。

1.2 科、属、种分布区类型统计与分析

花坪自然保护区蕨类植物科、属、种的分布区类型参考中国维管植物属分布区类型的分类系统和分类标准^[17]及中国蕨类植物分布类型系统^[14]为标准划分。

1.2.1 科分布区类型统计与分析

从表1得知,本区蕨类植物以泛热带分布为主,共23科,占总科数(除世界分布科外,下同)的

65.7%，其中里白科、海金沙科(Lygodiaceae)、乌毛蕨科常见于本区黄壤且向阳性较好的地方；而蚌壳蕨科(Dicksoniaceae)、铁角蕨科、蹄盖蕨科多生于山谷。以热带亚洲分布次之，共5科，占总科数的14.3%，其中稀子蕨科(Monachosoraceae)在本区较为常见外，中国蕨科(Sinopteridaceae)、骨碎补科(Davalliaceae)、双扇蕨科(Dipteridaceae)及球盖蕨科(Peranemaceae)等所含植物多为偶见种。北温带分布的仅3科，占总科数的8.6%，其中球子蕨科(Onocleaceae)、阴地蕨科在本区较高海拔较为常见，木贼科的多分布于林缘及田埂边。该区蕨类植物区系以泛热带分布及热带亚洲分布为主，在一定程度上反映了该区蕨类植物区系的热带、亚热带起源及受亚热带季风气候的影响，该区植物被以亚热带及热带成分的烙印；温带分布型少且多分布于高海拔的区域，这也于该保护区所处的地理位置的情况相吻合。

1.2.2 属分布区类型统计与分析

从表1可以看出，该区蕨类植物属的分布型以泛热带分布型的属为主，共26属，占总属数(除世界分布属外)的39.4%，其中复叶耳蕨属、凤尾蕨属为种类富集属外，其他的多为寡种属；以乌蕨属(*Stenoloma*)、海金沙属(*Lygodium*)、里白属(*Hicriopteris*)为常见属；以禾叶蕨属(*Grammitis*)为高海拔树干附生种类外，多外土生；以叉蕨属(*Tectaria*)、实蕨属(*Bolbitis*)、肾蕨属(*Nephrolepis*)、短肠蕨属(*Allantodia*)为山谷溪边或石上及石缝内的常见种；而姬蕨属(*Hypolepis*)、瘤足蕨属(*Plagiogyria*)多见于路边灌丛中。以热带亚洲分布属次之，共7属，占总属数的10.6%，新月蕨属(*Pronephrium*)、藤石松属多见于林缘的向阳处，双扇蕨属(*Dipteris*)、网蕨属(*Dictyodroma*)等在该区域均为单种属，且数量极少，为偶见种。北温带分布的属有阴地蕨属(*Botrychium*)、紫萁属(*Osmunda*)、卵果蕨属(*Phegopteris*)、荚果蕨属(*Matteuccia*)等4属，占总属数的6.1%。东亚分布的有稀子蕨属(*Monachosorum*)、紫柄蕨属(*Pseudophegopteris*)、亮毛蕨属(*Acystopteris*)、假蹄盖蕨属(*Athyriopsis*)、凸轴蕨属(*Metathelypteris*)、假瘤蕨属(*Phymatopteris*)、水龙骨属(*Polypodiodes*)等7属；中国—喜马拉雅分布的属有鱼鳞蕨属(*Acrophorus*)、骨牌蕨属(*Lepidogrammitis*)；中国—日本分布的属有鳞果星蕨属(*Lepidomicrosorium*)、鞭叶蕨属(*Cyrtomidictyum*)；中国特有的属仅有黔蕨属

(*Phanerophlebiopsis*)。属的分布型统计分析结果跟科的分布型分析结果一致，进一步说明本区系蕨类植物具有热带、亚热带性质。

1.2.3 种分布区类型统计与分析

从表1可知，该区蕨类植物种的分布型以热带亚洲为主，共69种，占总种数(除世界分布外)的34.8%。常见的种类有藤石松(*Lycopodiastrium casuarinoides*)、薄叶卷柏(*Selaginella delicatula*)、华南紫萁(*Osmunda vachellii*)、边缘鳞盖蕨(*Microlepia marginata*)、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellulatum*)、江南短肠蕨(*Allantodia metteniana*)、单叶双盖蕨(*Diplazium subsinuatum*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)、圆盖阴石蕨(*Humata tyermannii*)、骨牌蕨、断线蕨(*Colysis hemionitidea*)、江南星蕨(*Microsorium fortunei*)等；中国—日本分布型次之，共58种，占总种数的29.3%，常见的种类有福建观音座莲(*Angiopteris fokiensis*)、光里白(*Diplazium laevissimum*)、稀子蕨(*Monachosorum henryi*)、井栏边草(*Pteris multifida*)、渐尖毛蕨(*Cyclosorus acuminatus*)、延羽卵果蕨、疏羽凸轴蕨(*Metathelypteris laxa*)、狭翅铁角蕨(*Asplenium wrightii*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、小戟叶耳蕨(*Polystichum hancockii*)、镰羽贯众、桫欏鳞毛蕨、条裂叉蕨(*Tectaria phaeocaulis*)、华南实蕨(*Bolbitis subcordata*)等，这也有利的说明了本区蕨类植物仍属于“耳蕨—鳞毛蕨”区系；中国特有分布比例高达18.7%，共37种，常见的种类有翠云草(*Selaginella uncinata*)、中华里白(*Diplazium chinense*)、戟叶圣蕨(*Dictyocline sagittifolia*)、长鳞耳蕨(*Polystichum longipaleatum*)、多羽复叶耳蕨(*Arachniodes amoena*)、中华复叶耳蕨(*Arachniodes chinensis*)、两广鳞毛蕨(*Dryopteris liangkwanensis*)、粗齿黔蕨(*Phanerophlebiopsis blinii*)、披针骨牌蕨(*Lepidogrammitis diversa*)等，这与本区起源古老，受第四纪华南冰川的影响不太强烈，在加上林内沟多谷深，小生境多以及诸多利于植物生存及繁衍的环境因素，所以特有现象较为突出；温带分布的仅有4种，占总种数的2%，常见的种类有银粉背蕨(*Aleuritopteris argentea*)、东方荚果蕨(*Pentarhizidium orientalis*)、卷柏(*Selaginella tamariscina*)等，而且均分布于高海拔的地方，旱生或者生于石上、石缝中。

该区蕨类植物科、属、种的分布类型统计分析结果显示,该区蕨类植物以亚热带性质为主,温带分布性质的很少,而且多分布于高海拔地区。在种分布类型上具有较高的特有成分。

表1 花坪蕨类植物科、属、种的分布区类型及变型

Table 1 Areal types and subtypes of families, genera and species in Huaping

分布型及其变型 Types and subtypes	科数/属数/种数 No. of families/ genera/ species	占科数/属数/种数% Radio of pteri- dophyte fami- lies/genera/ species
1. 世界分布 Cosmopolitan	9/22/9	—
2. 泛热带分布 Pantropical	23/26/6	65.7/39.4/3.0
3. 旧大陆热带分布 Old World Tropics	2/7/3	5.7/10.6/1.5
4. 热带亚洲至热带美洲分布 Tropical Asia & Tropical America	—/2/3	—/3.0/1.5
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Tropical Austral- asia	2/3/4	5.7/4.5/2.0
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Tropical Asia & Tropical Africa	—/5/1	—/7.6/0.5
7. 热带亚洲分布 Tropical Asia	5/7/69	14.3/10.6/34.8
8. 北温带分布 North Temperate	3/4/—	8.6/6.1/—
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia	—/—/4	—/—/2.0
12.1 东亚分布 East Asia(H-S-J)	—/7/6	—/10.6/3.0
12.2 中国-喜马拉雅分布 East Asia(S-H)	—/2/7	—/3.0/3.5
12.3 中国-日本分布 (Sino-Japanese)	—/2/58	—/3.0/29.3
13. 中国特有 Endemic to China	—/1/37	—/1.5/18.7

2 保护区蕨类植物的生态类型

根据各个生态因子的生态作用,将花坪自然保护区蕨类植物划分为阳性植物、阴性植物、耐阴植物、旱生植物、中生植物、湿生植物、水生植物、附生植物、土生植物、石生植物等10个生态类型来统计分析。

根据光照强度对蕨类植物的生态作用,将花坪自然保护区的蕨类植物划分为阳生植物、阴生植物及耐阴植物3种类型。其中阳生植物有10种,占总种数的4.8%;阴生植物173种,占总种数的83.6%;耐阴植物24种,占总种数的11.6%。阳性植物如扁枝石松(*Diphasiastrum complanatum*)、石松(*Lycopodium japonicum*)、里白(*Diplazium glaucum*)、芒萁(*Dicranopteris pedata*)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、毛轴蕨(*Pteridium revolutum*)等;耐阴植物有藤石松、紫萁(*Osmunda japonica*)、心脏叶瓶尔小草

(*Ophioglossum reticulatum*)、小叶海金沙(*Lygodium microphyllum*)等;阴生植物如蛇足石杉(*Huperzia serrata*)、深绿卷柏(*Selaginella doederleinii*)、淡绿短肠蕨(*Allantodia virescens*)、角蕨、戟叶圣蕨、疏羽凸轴蕨、半边铁角蕨(*Asplenium unilaterale*)、狭翅铁角蕨、条裂叉蕨、华南实蕨、骨牌蕨、瓦韦(*Lepisorus thunbergianus*)等。由此可见,该区蕨类植物只要以生长于密林下、山谷溪边等生境的阴生植物为主,这与该区林深谷多的生境相符合。

根据环境中水的多少和植物对水分的依赖程度,将该保护区的蕨类植物划分为旱生植物、中生植物、湿生植物、水生植物4种类型。其中旱生植物2种,占总种数的1%;湿生植物17种,占总种数的8.2%;水生植物3种,占总种数的1.4%;中生植物185种,占总种数的89.4%。旱生植物有卷柏、银粉背蕨;湿生植物如多果蕨(*Mecodium polyanthos*)、蕨(*Mecodium badium*)、管苞瓶蕨(*Vandenboschia birmanica*)等;水生植物如槐叶蕨(*Salvinia natans*)、满江红(*Azolla imbricata*)、蕨(*Marsilea quadrifolia*)等;中生植物有蛇足石杉、兖州卷柏(*Selaginella involvens*)、曲轴海金沙(*Lygodium flexuosum*)、姬蕨(*Hypolepis punctata*)、碗蕨(*Dennstaedtia scabra*)、齿牙毛蕨(*Cyclosorus dentatus*)、双盖蕨(*Diplazium donianum*)、假大羽铁角蕨(*Asplenium pseudolaserpitiiifolium*)、狗脊、鞭叶蕨(*Cyrtomidictyum lepidocaulon*)、暗鳞鳞毛蕨(*Dryopteris atrata*)、粗齿黔蕨、石韦(*Pyrrosia lingua*)等。该区蕨类植物以中生植物为主,湿生植物次之,水生植物及旱生植物较少。在一定的程度上反映了该保护区雨水充沛,多云雾,山地凉爽气候等特点。

根据植物生境习性的不同,将该区蕨类植物划分为附生植物、土生植物、石生植物3种生态类型。其中附生植物有56种,占总种数的27%;土生植物149种,占总种数的72%;石生植物2种,占总种数的1%。附生植物如锯蕨(*Micropolypodium okuboi*)、短柄禾叶蕨(*Grammitis dorsipila*)、书带蕨(*Haplopteris flexuosa*)、友水龙骨(*Polypodiodes amoena*)、日本水龙骨(*Polypodiodes niponica*)、粤瓦韦(*Lepisorus obscurevenulosus*)、阴石蕨(*Humata repens*)等;土生植物多以复叶耳蕨属、鳞毛蕨属、凤尾蕨属、瘤足蕨属、狗脊等;石生植物如银粉背蕨、岩凤尾蕨(*Pteris deltodon*)。该区蕨类植物以土生为主,但是蕨类植

物附生植物占较大比例,可以说明该区空气湿度较大,这与该区全年多阴雨,云雾等情况相符。

综上所述,花坪国家级自然保护区蕨类植物明显地以阴性植物、中生植物及土生植物居多,附生植物种类所占比例较大,旱生植物和石生植物种类少等为主要生态特征。这与花坪国家级自然保护区植被覆盖率大,山谷较多,降水充沛,空气湿度大等生态因子有关。

3 结论

花坪国家级自然保护区因地形复杂,加上适宜的气候和土壤条件,使得该区的蕨类植物十分丰富。调查结果显示,该区有蕨类植物 44 科、88 属、207 种,其中鳞毛蕨科、水龙骨科、金星蕨科等为优势科,鳞毛蕨属、铁角蕨属及凤尾蕨属等几个东亚分布的属为种类富集属。从蕨类植物系统演化或进化角度来看,本区系还具有一定的古老性和残遗性,譬如起源于古生代的石松属、木贼属、卷柏属和瓶尔小草属,起源于中生代的紫萁属和问荆属,起源于第三纪的狗脊属、槲蕨属、海金沙属等,还有中生代残遗的水龙骨科;但是科属内种类较为贫乏,仅含一个种的属所占比例高达 47.7%,这也说明该区蕨类植物科属内分化程度不高,科属结构较为简单。

花坪国家级自然保护区蕨类植物科的区系,以泛热带分布的科为主,共 23 科,占除世界分布科之外的 65.7%;以热带亚洲分布次之;其中北温带分布的仅有 3 科,且多分布于区内高海拔的地方。这与该区所处的地理位置及所受亚热带季风气候影响的情况相吻合。

花坪国家级自然保护区蕨类植物属的区系,以泛热带分布的属为主,共 26 属,占除世界分布属之外总数的 39.4%;以热带亚洲分布次之;东亚及其变型分布型占有一定的比例,共 11 属。科、属分布型分析结果相一致,进一步说明该区植物具有热带、亚热带性质。

花坪国家级自然保护区蕨类植物以热带亚洲分布的种为主,共 69 种,占除世界分布种之外总数的 34.8%;中国-日本分布型共 58 种,占除世界分布种之外总数的 29.3%;该区中国特有分布型占有较高的比例,占除世界分布种之外总数的 18.7%,共 37 种。这说明该区蕨类植物具有明显的泛热带分布性质,同时隶属于“耳蕨-鳞毛蕨”的植物区系中,但由于本区沟多谷深,小生境颇多,且受第四纪冰川的影响较小,所以具有一定的古老性及特有性。

花坪国家级自然保护区蕨类植物以阴性植物、中生植物及土生植物居多,这与蕨类植物多为林下阴性植物及该区所处的地理位置相符。该区共有附生植物 56 种,占总种数的 27%,较高的附生植物在一定程度上说明该区降水较为充沛,空气湿度较大,水热条件比较好的特点。

致谢:

野外考察得到花坪国家级自然保护区的大力支持,中国科学院植物研究所张宪春博士帮助鉴定部分标本,在此谨致衷心感谢。

参考文献:

- [1] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [2] 周厚高. 广西蕨类植物概览[M]. 北京: 气象出版社, 2000.
- [3] 钱崇澍, 陈焕镛. 中国植物志: 第 2 卷[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [4] 秦仁昌, 邢公侠. 中国植物志: 第 3 卷: 第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [5] 朱维明. 中国植物志: 第 3 卷: 第 2 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [6] 邢公侠. 中国植物志: 第 4 卷: 第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [7] 吴兆洪. 中国植物志: 第 4 卷: 第 2 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [8] 武素功. 中国植物志: 第 5 卷: 第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [9] 孔宪儒. 中国植物志: 第 5 卷: 第 2 分册[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [10] 吴兆洪. 中国植物志: 第 6 卷: 第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [11] 林允兴. 中国植物志: 第 6 卷: 第 2 分册[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [12] 张宪春. 中国植物志: 第 6 卷: 第 3 分册[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [13] 秦仁昌. 中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源[J]. 植物分类学报, 1978, 16(13): 1-19.
- [14] 陆树刚. 蕨类植物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [15] 覃海宁, 刘演. 广西植物名录[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [16] 孔宪儒. 四川蕨类植物地理特点——兼论耳蕨-鳞毛蕨植物区系[J]. 云南植物研究, 1984, 8(1): 27-38.
- [17] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 增刊 IV: 1-61.

(责任编辑: 邓大玉)