

浙江松阳蕨类植物区系研究

张建新

(丽水职业技术学院 园林系, 浙江 丽水 323000)

摘要:在野外调查和整理资料的基础上,分析了松阳蕨类植物区系的组成和分布区类型,并与邻近地区山地蕨类植物区系进行了比较分析。结果表明,松阳蕨类植物共有 38 科 72 属 161 种 7 变种;优势科为鳞毛蕨科、蹄盖蕨科、水龙骨科、金星蕨科、卷柏科、铁角蕨科,优势属为鳞毛蕨属、卷柏属、铁角蕨属、复叶耳蕨属、凤尾蕨属、短肠蕨属、瘤足蕨属;科的分布以世界分布和泛热带分布为主,属的分布以泛热带分布为最多,种以东亚分布类型为主,特别是中国—日本分布类型最多,表现出亚热带向暖温带过渡的特点;本区与邻近地区蕨类植物区系关系的密切程度由大到小依次为西南、华南、华中、日本、华北、西北、东北;与邻近的 6 个山地蕨类植物区系的亲缘关系密切,可以划为同一自然区;与国内 11 个山地蕨类植物区系相比,松阳的蕨类植物丰富程度不高;松阳拥有 37 种中国特有蕨类植物及一些珍稀蕨类植物,具有较高的保护价值。

关键词:蕨类植物;植物区系;统计分析;松阳;浙江

中图分类号:Q948.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2006)06-0038-05

Studies on the Ferns Flora of Songyang Region in Zhejiang Province

万方数据

ZHANG Jian-xin

(Department of Gardening, Lishui Professional Technological College, Lishui, Zhejiang 323000, China)

Abstract: On the basis of wild investigation and data analysis, the composition and distribution types of pteridophytic flora in Songyang, Zhejiang are analyzed and a comparison is made between adjacent regions and upland pteridophytic flora, which shows that the pteridophytic flora in Songyang, Zhejiang is composed of 161 species and 7 varieties, 72 genera and 38 families. The representative families are Dryopteridaceae, Athyriaceae, Polypodiaceae, Thelypteridaceae, Selaginellaceae and Aspleniaceae. The main genera are *Dryopteris*, *Selaginella*, *Asplenium*, *Arachniodes*, *Pteris*, *Allantodia* and *Plagiogyria*. The top families' distribution types are cosmopolitan and pantropic ones, the main genera are pantropical ones, while species distribution type belong to the east Asia type and represents the feature of subtropics transition to warm temperated area-type. As for the order of closeness, the sequence of pteridophytes floristic relations between Songyang and the adjacent regions goes as Southwest China, South China, Central China, Japan, North China, Northwest China and Northeast China. The six upland pteridophytes next to Songyang can be put into the same natural flora because of its closest relationship. But compared with other 11 upland fern flora in China, fern in Songyang is not rich enough. There are 37 species endemic to China in Songyang.

Key words: pteridophyte; ferns flora; statistical analysis; Songyang; Zhejiang

松阳位于浙南山区,地处中亚热带,境内有箬寮岷自然保护区,森林覆盖率 69.34%^[1]。具有自然资源丰富、珍稀动植物多的特点。浙南山区是浙江蕨类

植物分布最丰富的地区,研究松阳蕨类植物的区系,可为进一步研究浙江植物区系的起源、演化,更好地开发、利用松阳蕨类植物提供相关资料。

1 自然概况

松阳县位于浙江省西南部,总面积为1 406 km²。山体属仙霞岭山系,境内山峦起伏,千米以上山峰连绵不断,最高峰为箬寮岬,海拔1 502.3 m,中部为松古盆地。本区气候属中亚热带季风气候区,四季分明,冬暖春早,气候垂直差异明显,年平均气温12.0~17.7℃,极端最高气温39.9℃,极端最低气温-8.4℃;年日照时数1 840 h;无霜期236~250 d;年平均降水量1 700 mm,年平均相对湿度78%。土壤类型海拔800 m以下为红壤,成土母质以凝灰岩、花岗岩、片麻岩等酸性岩浆岩风化物为主,呈酸性或强酸性反应,表土有机质含量达1%~2%;海拔800 m以上为黄壤,成土母质为酸性火山风化残积物,土壤湿度高,有机质含量较高,达5%以上,呈酸性反应,另外还有岩性土、潮土和水稻土分布。

松阳山地的地带性植被为中亚热带常绿阔叶林,分布在海拔800 m以下,以木荷(*Schima superba*)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)等为主,海拔600~1 000 m分布着常绿、落叶阔叶林,常绿树种有红楠(*Machilus thunbergii*)、甜槠(*Castanopsis eyrei*)等,常见的落叶树种有雷公鹅耳枥(*Carpinus vi minea*)、水青冈(*Fagus longipetiolata*)等;落叶阔叶林分布在800~1 400 m,以亮叶水青冈(*Fagus lucida*)、枫香(*Liquidambar formosana*)为主;矮树林、灌丛主要分布在山顶及附近,矮树林如乌冈栎(*Quercus phillyraeoides*)、白栎(*Q. fabri*)等,灌丛如茅栗(*Castanea seguinii*)、美丽胡枝子(*Lespedeza formosa*)等。针叶林多呈垂直分布,800 m以下多为马尾松(*Pinus massoniana*)林,800 m以上多分布黄山松(*P. taiwanensis*)林。

2 松阳蕨类植物区系组成

根据野外采集的标本,按照秦仁昌^[2]和《中国植物志》^[3]分类系统,同时参考《浙江植物志》^[4],松阳共有蕨类植物38科72属161种和7变种。

2.1 科的统计

松阳共有蕨类植物38科,占浙江49科^[4]的77.6%,占全国67科^[5]的56.7%。含10种以上的大科有鳞毛蕨科(*Dryopteridaceae*) (4/29,属/种数,下同)、蹄盖蕨科(*Athyriaceae*) (8/17)、水龙骨科(*Polypodiaceae*) (10/17)、金星蕨科(*Thelypteridaceae*) (7/16)、卷柏科(*Selaginellaceae*) (1/11)、铁角蕨科(*Aspleniaceae*) (1/11),共计6科31属101种,分别占松阳蕨类植物科、属、种总数的15.8%、

43.1%、60.1%;含2~9种的科有石松科(*Lycopodiaceae*)、里白科(*Gleicheniaceae*)、凤尾蕨科(*Pteridaceae*)等17个科,共计26属52种,分别占本区蕨类植物科、属、种总数的44.7%、36.1%、31.0%;其余15科只有1属1种,分别占本区蕨类植物科、属、种总数的39.5%、20.8%、8.9%。含2属以上的科有11个,占科总数的28.9%,如水龙骨科、蹄盖蕨科、金星蕨科等;含1属的科有27个,占科总数的71.1%,如卷柏科、紫萁科(*Osmundaceae*)、凤尾蕨科等。

在松阳蕨类植物的38科中,既有在系统位置上认为原始的科,如石杉科(*Huperziaceae*)、卷柏科、水韭科(*Isoetaceae*)、木贼科(*Equisetaceae*)、膜蕨科(*Hymenophyllaceae*)、观音座莲科(*Angiopteridaceae*)等,也有在系统位置上被认为较进化的科,如水龙骨科、蕨科(*Marsileaceae*)、槐叶蕨科(*Salvinaceae*)、满江红科(*Azollaceae*)等,还有一些处于两者之间的科,如鳞始蕨科(*Lindsaeaceae*)、铁线蕨科(*Adiantaceae*)、蹄盖蕨科等。这显示出本区蕨类植物区系的起源古老,同时也表明该区蕨类植物区系在系统发育或进化关系上的连贯性。

2.2 属的统计

松阳共有蕨类植物72属,占浙江116属^[4]的62.1%,占全国227属^[5]的31.7%。5种以上的属有7个,即:鳞毛蕨属(*Dryopteris*) (16,种数,下同)、卷柏属(*Selaginella*) (11)、铁角蕨属(*Asplenium*) (11)、复叶耳蕨属(*Arachniodes*) (7)、凤尾蕨属(*Pteris*) (6)、短肠蕨属(*Allantodia*) (6)、瘤足蕨属(*Plagiogyria*) (5),共计62种,占松阳蕨类植物种总数的36.9%。含2~4种的属共有28个,如耳蕨属(*Polystichum*) (4)、石韦属(*Pyrrosia*) (3)、里白属(*Diplopterygium*) (2)等,含1种的属共有37个。

3 松阳蕨类植物分布区类型

3.1 科的分布区类型

38科蕨类植物中,世界分布的科有石杉科、石松科(*Lycopodiaceae*)、卷柏科、木贼科、紫萁科、蕨科(*Pteridaceae*)、中国蕨科(*Sinopteridaceae*)、铁线蕨科、蹄盖蕨科、铁角蕨科、鳞毛蕨科、水龙骨科、蕨科、满江红科,共计14个,占本区科总数的36.8%;泛热带分布的科有水韭科、里白科、海金沙科(*Lygodiaceae*)、膜蕨科、碗蕨科(*Dennstaedtiaceae*)、鳞始蕨科(*Lindsaeaceae*)、姬蕨科(*Hypolepidaceae*)、凤尾蕨科、裸子蕨科(*Hemionitidaceae*)、书带蕨科(*Vittariaceae*)、金星蕨科、乌毛蕨科(*Blechn-*

naceae)、三叉蕨科(Aspidiaceae)、剑蕨科(Loxogrammaceae)、槐叶萍科,共计 15 个,占本区科总数的 39.5%;热带亚洲和热带美洲间断分布的有瘤足蕨科(Plagiogyriaceae)、舌蕨科(Elaphoglossaceae);热带亚洲至热带大洋洲分布的有观音座莲科、榭蕨科(Drynariaceae);热带亚洲分布的有稀子蕨科(Monachosoraceae)、柄盖蕨科(Peranemaceae)、骨碎补科(Davalliaceae);北温带分布的有阴地蕨科(Botrychiaceae)、球子蕨科(Onocleaceae)。本区没有中国特有科分布(表 1)。

表 1 松阳蕨类植物科、属、种的分布区类型
Table 1 The distribution types of the pteridophytic families, genera, species in Songyang

分布区类型	科数	百分比 /%	属数	百分比 /%	种数	百分比 /%
1. 世界分布	14	36.8	11	15.3	4	2.4
2. 泛热带分布	15	39.5	22	30.6	1	0.6
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	2	5.3	2	2.8	2	1.2
4. 旧世界热带分布			4	5.6		
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	2	5.3	1	1.4	4	2.4
6. 热带亚洲至热带非洲分布			4	5.6		
7. 热带亚洲分布	3	7.9	12	16.7	17	10.1
8. 北温带分布	2	5.3	8	11.1	2	1.2
9. 东亚和北美间断分布						
10. 旧世界温带分布			1	1.4		
11. 温带亚洲分布			1	1.4	2	1.2
12. 地中海区、西亚至中亚分布						
13. 中亚分布						
14. 东亚分布			6	8.3	99	58.9
15. 中国特有分布					37	22.0
合 计	38	100	72	100	168	100

3.2 属的分布区类型

松阳 72 属蕨类植物中,世界分布的属有 11 个,其中石杉属(*Huperzia*)、石松属(*Lycopodium*)、卷柏属、木贼属(*Hippochaete*)等为现存蕨类原始的代表,而蕨属(*Marsilea*)、槐叶蕨属(*Salvinia*)、满江红属(*Azolla*)则是进化的水生蕨类,另 4 属是蕨属(*Pteridium*)、铁线蕨属(*Adiantum*)、铁角蕨属(*Asplenium*)、耳蕨属(*Polystichum*);泛热带分布的属有 22 个,如里白属、凤尾蕨属、短肠蕨属(*Allantodia*)、金星蕨属(*Parathelypteris*)等;热带亚洲和热带美洲间断分布的有肋毛蕨属(*Ctenitis*)和舌蕨属(*Elaphoglossum*);旧世界分布的有观音座莲属(*Angiopteris*)、芒萁属(*Dicranopteris*)、鳞盖蕨属

(*Microlepia*)、线蕨属(*Colysis*);热带亚洲至热带大洋洲分布的有榭蕨属(*Drynaria*);热带亚洲至热带非洲分布的有金粉蕨属(*Onychium*)、茯蕨属(*Lep-togramma*)、阴石蕨属(*Humata*)、盾蕨属(*Ne-olepisorus*);热带亚洲分布的属有 12 个,如假蹄盖蕨属(*Athyriopsis*)、鱼鳞蕨属(*Acrophorus*)、石韦属、星蕨属(*Microsorium*)等;北温带分布的属有 8 个,如阴地蕨属(*Scepteridium*)、紫萁属(*Osmunda*)、鳞毛蕨属等;旧世界分布的是介蕨属(*Dryoathyrium*);温带亚洲分布的贯众属(*Cyrtomium*);东亚分布的有石蕨属(*Saxiglossum*)、瓦韦属(*Lepisorus*)、节肢蕨属(*Arthromeris*)、水龙骨属(*Polypodiodes*)、凸轴蕨属(*Metathelypteris*)和骨牌蕨属(*Lepidogrammitis*)。本区没有中国特有属分布。

3.3 种的分布区类型

由表 1 可知,在松阳的 161 种 7 变种可划分 9 个分布区类型,其中比例最高的分布区类型是东亚分布,其次是中国特有分布和热带亚洲分布。世界分布有 4 种,占总种数的 2.4%;热带分布 24 种,占总种数的 14.3%;北温带和温带亚洲分布 4 种,占总种数的 2.4%;东亚分布 99 种,占总种数的 58.9%。其中中国—日本分布成分最多,有 72 种,占该类型的 72.7%,分布于松阳的这一成分在我国大多数限于长江以南,如亮毛蕨(*Acystopteris japonica*)、华中蹄盖蕨(*Athyrium wardii*)、华南舌蕨(*Elaphoglossum yoshinagae*)等,有些可延伸到长江以北或者更远,如野雉尾(*Onychium japonicum*)、华中介蕨(*Dryoathyrium okuboanum*)、中日金星蕨(*Parathelypteris nipponica*)等向北延伸到河南、甘肃、陕西等地,甚至如卷柏、细毛碗蕨(*Dennstaedtia pilosella*)等在东北等地都有分布。

中国特有分布 37 种,占总种数的 22.0%,其中浙江特有分布亚型的有 2 种,占特有种总数的 5.4%,如浙江瘤足蕨(*Plagiogyria chekiangensis*)和假长尾复叶耳蕨(*Arachniodes pseudo-simplicior*);华东特有分布亚型的有 3 种,占特有种总数的 8.1%,如毛枝卷柏(*Selaginella trichoclada*)、高大毛蕨(*Cyclosorus excelsior*)、武夷山鳞毛蕨(*Dryopteris wuyishannica*);华东—华中(至西南)分布亚型的有 9 种,占特有种总数的 24.3%,如四川石杉(*Huperzia sutchueniana*)、华东安蕨(*Anisocampium sheareri*)、泡鳞肋毛蕨(*Ctenitis mariformis*)等;华东—华南(至台湾、海南、广西)分布亚型的有 14 种,占特有种总数的 37.8%,如倒叶瘤足蕨(*Plagiogyria dunnii*)、崔云草(*Selaginella uncinata*)、台湾狗脊

(*Woodwardia prolifera* var. *formosana*)等;华东—华南—华中分布亚型的有 8 种,占特有种总数的 21.6%,如庐山石韦(*Pyrrosia shearerii*)、抱石莲等(*Lepidogrammitis drymoglossoides*);华东—华中—西南分布亚型 1 种为细叶卷柏(*Selaginella labordei*),占特有种总数的 2.7%。在东亚分布和中国特有种中,有 3 个种只分布在温带地区,把这些温带种与其他温带分布种相加,纯温带分布共有 7 种,占种总数的 4.2%;有 40 种分布在热带和亚热带地区,把这些热带、亚热带种与其他热带种相加,纯热带和亚热带分布共有 64 种,占种总数的 38.1%;其他 97 种在热带、亚热带和温带都有分布,占种总数的 57.7%。由此可见,热带分布虽较多,但热带、亚热带和温带都有分布的数目最多,且有明显的优势。松阳蕨类植物种的这些分布特点表明,松阳处于亚热带向暖温带过渡地区。

4 松阳蕨类植物区系的丰富性

为了说明松阳蕨类植物区系的丰富性,选用了 11 个山地的蕨类植物区系与之进行比较(表 2)。山地蕨类植物区系的丰富性,可通过山地植物区系成分综合系数(integrative coefficient)来衡量^[7](表 2)。

表 2 松阳与 11 个山地蕨类植物区系成分综合系数
Table 2 Integrative coefficient of pteridophytes flora in Songyang and other 11 mountains

山地名称	地理位置	科	属	种	综合系数
武夷山 ^[8] (江西)	117°04'E 27°54'N	41	93	248	0.887
武夷山 ^[9] (福建)	117°39'E 27°45'N	39	85	275	0.867
苍山 ^[10]	100°05'E 25°48'N	37	79	207	0.344
梵净山 ^[11]	108°47'E 27°56'N	39	83	182	0.319
庐山 ^①	115°57'E 29°29'N	38	75	203	0.294
凤阳山 ^[12]	119°11'E 27°52'N	37	74	203	0.251
松阳	119°10'~119°42'E 28°14'~28°36'N	38	72	168	0.057
三清山 ^[13]	118°04'E 28°55'N	34	71	179	-0.012
天目山 ^[14]	119°24'E 30°18'N	35	68	151	-0.182
太行山 ^[15]	112°27'E 35°05'N	23	48	104	-1.075
帽儿山 ^[16]	127°32'E 45°23'N	19	30	49	-1.752

①江西庐山植物园。庐山植物名录,1992。

表 2 表明,在和松阳进行比较的 11 个山地中,松阳的区系综合系数只居第 7 位,综合系数较低,蕨类植物不太丰富,不如纬度偏南的武夷山(江西)、武夷山(福建)、梵净山、庐山和凤阳山。主要原因是:(1)松阳地处北亚热带,蕨类植物生长的气候环境不如以上山地温暖湿润,庐山的纬度虽然比本区高,但庐山位于江湖之滨,相对湿度高,植被结构复杂,生态环境优越,故蕨类植物丰富,综合系数偏高;(2)该

地区植被曾受到大范围的破坏,植被稀疏,导致一些适合某些蕨类植物生存的环境消失。而箬寮岬自然保护区由于植被保护完好,蕨类植物种类比较多就说明了这一点。但是,该地区蕨类植物区系成分综合系数比纬度偏北的三清山、天目山要高,可能该地区比三清山、天目山的生境更复杂。

5 松阳与邻近地区、山地蕨类植物区系的比较

通过比较分析松阳 168 种(包括变种)蕨类植物与中国其他地区及日本蕨类植物的关系(表 3),可以看出,本区蕨类植物区系与我国的西南共有种达 142 种,占本区种总数的 84.5%,说明本区与西南的蕨类植物区系关系十分密切,这是由于西南地区的蕨类植物极为丰富,是现代蕨类植物的分布中心之一,且地势较高,两地之间没有高山阻碍,西南地区的一些热带、亚热带种类极易分布到本区。与华南共有种为 128 种,占种总数的 76.2%,有些种类仅出现这两个区系,如小叶书带蕨(*Vittaria modesta*)、小叶短肠蕨(*Allantodia metteniana* var. *fauriei*)等,与华中共有种为 123 种,占种总数的 73.2%,说明本区与华南、华中的蕨类植物区系关系仍较密切,这是由于华南、华中在地理位置上相距松阳不远,相互之间没有高山阻挡,区系成分交流也没有障碍,而且气候条件也极为相似。而华北、西北、东北在纬度上与松阳相差甚远,并且气候条件差别很大,因此本区与这 3 个地区蕨类植物区系关系较为疏远。另外,虽然日本与松阳的距离较远,但其南部与本区的纬度比较接近,气候条件相近,且日本列岛至第三纪中新世时才开始与我国大陆分离,日本南部更是上新世末才完全分离,日本植物区系与中国植物区系的联系主要通过我国东部乃至中部而发生^[17],因此本区与日本蕨类植物区系关系比较密切,共有种有 104 种,占本区种总数的 61.9%。

表 3 松阳与我国其他地区及日本的关系

Table 3 Relation of pteridophytes flora between Songyang and other regions

地区	西南	华南	华中	华北	西北	东北	日本
共有种数	142	128	123	37	33	13	104
占松阳种总数/%	84.5	76.2	73.2	22.0	19.6	7.7	61.9

为了探讨松阳与邻近山地蕨类植物区系的关系,在此选择了江西的武夷山、庐山、三清山、福建的武夷山、浙江的天目山、古田山 6 个山地的蕨类植物区系与之比较,并进行相似性系数分析(表 4)。

表4 松阳与邻近山地蕨类植物区系的关系

Table 4 Similar coefficient of pteridophytes flora between Songyang and the adjacent mountains

山地名称	松阳	三清山	武夷山 (江西)	庐山	武夷山 (福建)	古田 山 ^①	天目山
科数	38	34	41	38	39	34	35
相同科数		32	36	34	34	30	32
K 系数		0.889	0.911	0.895	0.883	0.833	0.877
属数	72	71	93	75	85	86	68
相同属数		60	69	60	63	59	52
K 系数		0.839	0.836	0.816	0.803	0.747	0.743
种数	168	179	248	203	275	166	151
相同种数		112	133	103	137	111	82
K 系数		0.646	0.639	0.555	0.619	0.665	0.514

①浙江开化县林业局,古田山自然保护区.浙江省古田山自然保护区动植物名录.1999,20-25.

表4表明,松阳与6个山地蕨类植物区系的相同成分较多,其科、属、种的相似性系数分别超过0.8、0.7、0.5,说明它们与松阳蕨类植物区系的同质性较大,因此在蕨类植物区系中可以将上述山地归属于同一自然区。

6 结论

松阳共有蕨类植物38科72属161种7变种,科以世界分布和泛热带分布为主,共计29个,占科总数的76.3%;属以热带分布为主,共计45个,占属总数的62.5%;种则以亚热带向暖温带过渡类型为主,共计97种,占总种数的57.7%。松阳蕨类植物科、属、种的这些分布特点表明:其区系显示出亚热带性质,并具有一定的向温带过渡的特点,种的分布显示出较强的亚热带向暖温带过渡的性质。

(2)本区的优势科为鳞毛蕨科、蹄盖蕨科、水龙骨科、金星蕨科、卷柏科、铁角蕨科;优势属为鳞毛蕨属、卷柏属、铁角蕨属、复叶耳蕨属、凤尾蕨属、短肠蕨属、瘤足蕨属,它们在亚热带蕨类植物区系占重要的地位,在本区不但属、种数量上占优势,而且在个体数量上也占优势,是该地区森林植被中最常见的蕨类植物。

(3)本区蕨类植物中有27个单属科和37个单种属,分别占科、属总数的71.1%和51.4%,在区系组成上比例很高,表明本区的蕨类植物科属结构简单,分化程度不高。

(4)起源的古老性和连续性。本区蕨类植物区系中有不少古老的科、属,反映了该地区蕨类植物区系的古老性,同时也有一定数量上的较进化和处于两者之间的科、属,说明该地区蕨类植物系统发育或进化关系上的连续性。

(5)本区蕨类植物区系成分的综合系数在与之进行比较的山地中居第7位,综合系数偏低,蕨类植物不太丰富。本区与西南、华南、华中的蕨类植物区系关系密切,与日本的蕨类植物区系关系比较密切,而与华北、西北、东北蕨类植物区系关系疏远。同时,本区与江西的武夷山、庐山、三清山、福建的武夷山、浙江的天目山、古田山的蕨类植物区系关系密切,可划分为同一自然区。

(6)在松阳蕨类植物区系中没有中国特有科、属的分布,但中国特有种有37种。在本区蕨类植物中中华水韭(*Isoetes sinensis*)^[4]为国家3级珍稀濒危保护植物,福建观音座莲(*Angiopteris fokiensis*)、鱼鳞蕨、华南舌蕨、华南紫萁(*Osmunda vachellii*)等被建议列入国家或省级保护珍稀濒危植物,因而具有较高的保护价值。

参考文献:

- [1] 松阳县志编纂委员会.松阳县志[M].杭州:浙江人民出版社,1996.146.
- [2] 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(3):1-19;16(4):16-37.
- [3] 中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学技术出版社,1999.
- [4] 浙江植物志编辑委员会.浙江植物志(总论、第1卷)[M].杭州:浙江科学技术出版社,1993.1-337.
- [5] 沈显生.苏、浙、皖蕨类植物区系的探讨[J].武汉植物学研究,2001,19(3):215-219.
- [6] 张若蕙主编.浙江珍稀濒危植物[M].杭州:浙江科学技术出版社,1994.18-30.
- [7] 左家哺.植物区系的数值分析[J].云南植物研究,1990,12(2):179-185.
- [8] 江西武夷山自然保护区管理处.江西武夷山自然保护区科学考察集[M].北京:中国科学出版社,2001.125-132.
- [9] 林来官,林有润,张永田.武夷山自然保护区维管束植物名录[J].武夷科学,1981(增刊):17-25.
- [10] 李继红,董晓东,苏鸿雁.苍山蕨类植物植物名录[J].大理学院学报,2002,1(4):37-43.
- [11] 邓莉兰,杨传东.梵净山自然保护区蕨类植物区系[J].广西植物,1991,11(1):44-50.
- [12] 梅笑漫,朱圣潮,徐双喜,等.浙江凤阳山自然保护区蕨类植物区系的研究[J].植物研究,2005,25(1):99-105.
- [13] 臧敏.三清山蕨类植物名录[J].上饶师专学报,1998,13(3):62-65.
- [14] 天目山自然保护区管理局.天目山自然保护区自然资源综合考察报告[M].杭州:浙江科技出版社,1992.84-88.
- [15] 杨相甫,王太霞,李景原,等.河南太行山蕨类植物区系的研究[J].广西植物,2002,22(1):35-39.
- [16] 曹建国,王雪艳,戴绍军.黑龙江帽儿山地区的蕨类植物[J].哈尔滨师范大学自然科学学报,2000,16(5):88-96.
- [17] 郑勉.我国东部与日本植物的关系[J].植物分类学报,1984,22(1):1-5.