



六盘水娘娘山国家湿地公园的苔藓植物区系特点

周徐平, 唐录艳, 夏红霞, 彭涛, 邓欣妍, 侯梦丹, 祝迪, 谢如炼, 王斌, 郭应

引用本文:

周徐平, 唐录艳, 夏红霞, 等. 六盘水娘娘山国家湿地公园的苔藓植物区系特点[J]. 热带亚热带植物学报, 2022, 30(1): 111–124.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11926/jtsb.4414>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

尧山国家级自然保护区种子植物区系研究

Floristic Studies of Seed Plants in Yaoshan National Nature Reserve

热带亚热带植物学报. 2020, 28(3): 217–226 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4097>

横县野生种子植物区系及与附近地区的比较研究

Flora Characteristics of Wild Seed Plants in Hengxian County and Its Comparison with Neighboring Areas

热带亚热带植物学报. 2020, 28(6): 615–623 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4163>

广西中越边境喀斯特地区叶附生苔类植物物种多样性研究

Study on Species Diversity of Epiphyllous Liverworts in Karst Region of Guangxi–Vietnam Border

热带亚热带植物学报. 2018, 26(5): 481–489 <https://doi.org/10.11926/jtsb.3870>

贵阳喀斯特城市墙壁苔藓植物物种多样性研究

Study on Diversity of Bryophytes on the Wall in Karst Urban Guiyang City

热带亚热带植物学报. 2018, 26(5): 473–480 <https://doi.org/10.11926/jtsb.3890>

水淹对消落带水生苔藓植物优势种生理生态特征的影响及耐水淹评价

Effects of Waterlogging on Eco-physiological Characteristics of Aquatic Bryophytes and Their Comprehensive Evaluation of Water Tolerance in Hydro-fluctuation Belt

热带亚热带植物学报. 2017, 25(1): 65–72 <https://doi.org/10.11926/jtsb.3626>

向下翻页, 浏览PDF全文

六盘水娘娘山国家湿地公园的苔藓植物区系特点

周徐平¹, 唐录艳¹, 夏红霞², 彭涛^{1*}, 邓欣妍¹, 侯梦丹¹, 祝迪³,
谢如炼³, 王斌³, 郭应³

(1. 贵州师范大学生命科学学院, 生物多样性研究中心, 贵阳 550025; 2. 西南科技大学生命科学与工程学院, 四川 绵阳 621010; 3. 六盘水娘娘山国家湿地公园管理处, 贵州 盘州 553522)

摘要: 为了解娘娘山国家湿地公园苔藓植物区系特点, 对苔藓植物的物种组成和中国特有种的迁移特点进行了研究。结果表明, 湿地公园共有苔藓植物 51 科 106 属 266 种(含 12 变种), 易危苔藓植物 2 种。苔藓植物区系可划分为 17 种类型, 以北温带分布(17.37%)占优势, 其次是热带亚洲分布(14.83%)。属于热带(73 种, R)区系类型的物种多于温带(65 种, T)区系类型, R/T 为 112.31%, 表现出暖温带向中亚热带过渡的特点。与邻近 11 个地区的苔藓植物区系谱的比较显示, 娘娘山国家湿地公园与八大山最接近, 其次是雷公山, 此结果表明, 娘娘山的苔藓植物区系符合其所处地理位置。中国特有种为喜马拉雅起源, 主要向东迁移, 其次向北迁移。迁移路线与慈巴沟的最相似, 可能与地理位置、气候及自身的生物学特性有关。

关键词: 植物区系; 苔藓; 湿地; 贵州

doi: 10.11926/jtsb.4414

Bryoflora Characteristics in Niangniang Mountain National Wetland Park, Liupanshui, Guizhou

ZHOU Xuping¹, TANG Luyan¹, XIA Hongxia², PENG Tao^{1*}, DENG Xinyan¹, HOU Mengdan¹,
ZHU Di³, XIE Rulian³, WANG Bin³, GUO Ying³

(1. School of Life Sciences; Biodiversity Research Center, Guizhou Normal University, Guiyang 550025, China; 2. School of Life Sciences and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, Sichuan, China; 3. Management Office of Liupanshui Niangniang Mountain National Wetland Park, Panzhou 553522, Guizhou, China)

Abstract: To understand floristic characteristics of bryophytes in Niangniang Mountain National Wetland Park, Liupanshui, the species composition of bryophytes and migration routes of Chinese Endemic were studied. The results showed that there were 266 species (including 12 varieties), belonging to 51 families and 106 genera, including 2 vulnerable species. The bryophyte floristic could be divided into 17 areal-types, the North Temperate (17.37%) was dominant, followed by the Tropical Asia (14.83%). There were more species belonging to tropical areal-types (73 species, R) than temperate areal-types (65 species, T), the R/T was 112.31%. It has the characteristics of the warm-temperate zone to the middle-subtropical zone. Compared with 11 neighboring regions, the bryophytes floristic spectrum of Niangniang Mountain was the most closest to that of Bada Mountain, followed by that of Leigong Mountain. These results showed that the bryoflora of Niangniang Mountain corresponded to its geographical location. The Chinese Endemic of bryophytes was of Himalayan origin and mainly migrate eastward and northward. The migration routes of bryophytes Chinese Endemic was the most similar to Cibagou, the reasons might be related to geographical location, climate and its own biological characteristics.

收稿日期: 2021-03-18

接受日期: 2021-07-09

基金项目: 贵州省自然科学基金项目(LH[2016]7206)资助

This work was supported by the Project for Natural Science in Guizhou (Grant No. [2016]7206).

作者简介: 周徐平(1997~), 男, 在读硕士研究生。E-mail: zhoup9709@163.com

* 通信作者 Corresponding author. E-mail: pengtao@gznu.edu.cn

Key words: Flora; Bryophyte; Wetland; Guizhou

植物区系是在一定自然地理条件,特别是自然历史条件综合作用下,和自然界本身发展演化的结果^[1]。苔藓植物是生物从水生到陆生生活过渡类型的代表^[2],作为最早登陆的高等植物,对环境、气候变化较为敏感^[3]。研究苔藓植物的区系特点有助于探讨全国植物区系规划和植被划分,为中国苔藓植物生态学和分布学的研究提供资料^[4]。湿地被誉为“地球之肾”,不仅具有蓄洪抗旱、净化水质等多种生态功能,同时也是最富生物多样性、生态功能最高的生态系统之一^[5-6]。自 2006 年起,研究者们分别从资源调查、群落、生活型和生态等方面对中国湿地苔藓植物进行了研究。李满良等^[7]调查了北京地区的湿地,发现苔藓植物 9 科 15 属 18 种,这是最早有关中国湿地苔藓植物的报道;匡其羽等^[8]在对贵阳南明河湿地苔藓植物调查研究的基础上,推测高强度的工业化和城市化可能会影响苔藓植物的种类丰富度;季梦成等^[9]对西溪湿地的苔藓植物研究显示,湿地内苔藓植物以土生群落为主,其生活型较为单一;蔡奇英等^[10]采用样线法和样方法对鄱阳湖湿地苔藓植物和土壤进行了研究,其结果表明,苔藓植物的物种丰富度不受维管植物的影响,受水位梯度的影响较大。另有研究表明,湿地内部与周边区域有较为明显的气候差异,形成湿地小气候^[11],而这种差异对湿地苔藓植物分布的影响尚不清楚。且目前湿地保护力度不断加强,但是对湿地苔藓植物的关注度较低,有待开展进一步的研究和探索。

六盘水娘娘山国家湿地公园于 2013 年获批为国家湿地公园试点,2019 年正式成为国家湿地公园,其山顶大面积沼泽湿地是维护区域及珠江流域水生生态安全的重要屏障,被誉为“珠江沿岸不可多得的水塔”^[12]。崔海军等^[13]研究了娘娘山国家湿地公园藓类沼泽植物群落特征及优势种种间关系,其研究表明,适当控制蕨类植物和小灌木的生长有利于保护湿地内部的植物多样性。孙中文等^[14]对八大山的研究中涉及到娘娘山的苔藓植物,但并未明确娘娘山苔藓植物的多样性,也未见对湿地公园内苔藓植物区系特点的报道。且该湿地公园位于云南高原向贵州高原过渡的地带,表现出雨季降雨充沛,冬春季严重干旱的云南高原特色,而由于区域内分布有大量的沼泽湿地,特别是泥炭藓沼泽,能

够降低旱季少雨对苔藓植物生长的影响。因此,本研究在对娘娘山国家湿地公园苔藓植物进行采集、鉴定和区系统计的基础上,对娘娘山国家湿地公园苔藓植物区系进行系统研究,同时运用多元统计分析,选取不同地区进行对比,探索区域内苔藓植物的物种组成、区系地理和中国特有种的迁移特点。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

娘娘山国家湿地公园位于贵州省六盘水盘州市东北部普古乡、水城县龙场乡、顺场乡和花嘎乡交界处,东经 104°45'24"~104°51'41",北纬 26°4'25"~26°8'24",最高海拔为 2 312 m。该区属北亚热带季风湿润气候区,光热充足,雨量充沛,最高气温 36.7 °C,最低气温-7.9 °C,平均气温 15.2 °C,年降水量 1 200~1 500 mm,年均无霜期 271 d。湿地公园湿地率为 39.5%,由藓类沼泽、草本沼泽、灌丛沼泽和森林沼泽等组成^[13]。

1.2 标本采集和鉴定

笔者于 2019 年 1、4 月和 2020 年 1 月 3 次对娘娘山国家湿地公园苔藓植物进行标本采集和调查,共获得标本 861 号,所有标本均存放于贵州师范大学植物标本馆(GNUB)。采集地点包括嘎木村、娘娘山山顶、八一水库、养马寨、老马冲、天山飞瀑和六车河峡谷(图 1),海拔跨度 1 300~2 312 m。参考《中国苔藓志,第 1~10 卷》和《贵州苔藓植物志,第 1~3 卷》对苔藓植物进行鉴定,排序和种名参照《中国生物物种名录 2021 版》(https://www.cvh.ac.cn/species/taxon_tree.php)。

1.3 数据分析

从陈邦杰^[15]划定的青藏区、华中区、岭南区和云贵区中获取八大山等 11 个地区^[14,16-26]的苔藓植物名录,参照《中国生物物种名录 2021 版》校验所有种名,参照 2018 版《中国生物物种名录》苔藓植物部分^[27]明确苔藓植物在世界和中国的分布。由于苔藓植物具有比种子植物更强的环境适应能力,生态位更宽,只要局部小环境适宜便可生长^[28],故本文结合 Zhang 等^[28]和吴征镒等^[29]的

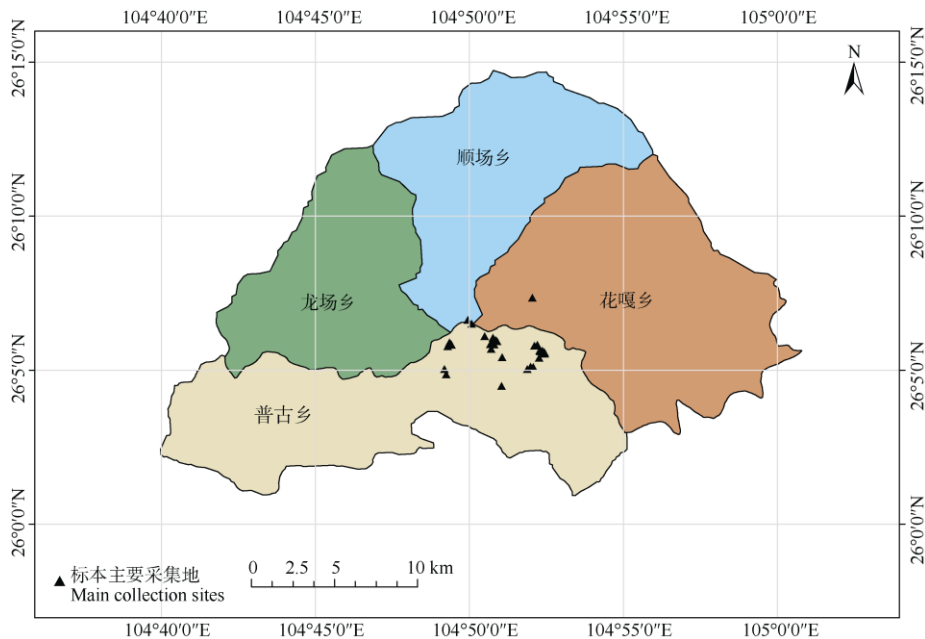


图 1 六盘水娘娘山国家湿地公园苔藓植物标本主要采集地点

Fig. 1 Main collection sites of bryophyte in Niangniang Mountain National Wetland Park, Liupanshui

划分办法对苔藓植物进行区系地理划分并整理成区系谱。计算植物区系谱比率 $FER = (FE_i / T) \times 100\%$, 式中, FE_i 为某区系地理中第 i 个区系地理成分的分类群数; T 为某区系地理中分类群的总数(世界分布类型均不计入)^[30-31]。部分种类由于其数据不足或无法分配给已界定的区系类型, 定义为未知分布类型(Unknown)^[28], 本文在计算 FER 时不计入。

基于苔藓植物区系谱数据。利用 R 语言 hclust 函数进行聚类分析, 聚类方法为类平均法(Average linkage), 距离使用欧氏距离(Euclidean distance); 利用 vegan 程序包进行主成分分析(PCA)。标本采集区域图用 ArcGIS (10.5)制作。

2 结果和分析

2.1 物种多样性分析

通过野外采集和标本鉴定, 娘娘山国家湿地公园共有苔藓植物 51 科 106 属 266 种(含 12 变种), 其中藓类植物 33 科 85 属 225 种, 苔类植物 17 科 20 属 40 种, 角苔植物 1 科 1 属 1 种(附录)。

科内种数 ≥ 10 的有 8 科, 分别是青藓科(Brachytheciaceae, 10 属 29 种, 下同)、丛藓科(Pottiaceae, 13, 26)、真藓科(Bryaceae, 4, 22)、提灯藓科(Mniaceae, 3, 19)、白发藓科(Leucobryaceae, 3, 17)、灰藓科(Hypnaceae, 4, 12)、凤尾藓科(Fissidentaceae, 1, 11)和绢

藓科(Entodontaceae, 2, 10), 将这 8 科定为优势科。其中青藓科、丛藓科和绢藓科在温带分布较多, 真藓科和灰藓科生态位较宽, 为广布科, 提灯藓科适宜生长在暖温带地区, 白发藓科和凤尾藓科主要分布于热带, 亚热带地区^[32-34]。单种科有虎尾藓科(Hedwigiaceae)、合叶苔科(Scapaniaceae)和短角苔科(Notothyladaceae)等 15 科, 占总属数的 14.15% 和总种数的 5.64% (表 1)。

属内种数 ≥ 7 的有 8 属, 分别是真藓属(*Bryum*, 17)、青藓属(*Brachythecium*, 12)、凤尾藓属(*Fissidens*, 11)、匍灯藓属(*Plagiomnium*, 10)、曲柄藓属(*Campylopus*, 10)、绢藓属(*Entodon*, 9)、灰藓属(*Hypnum*, 7)和羽藓属(*Thuidium*, 7), 将这 8 属定为优势属。其中真藓属为广布属, 青藓属、匍灯藓属、绢藓属、灰藓属和羽藓属均为温带性质属, 曲柄藓属兼具温、热带性质, 凤尾藓属为热带性质属。单种属包括金发藓属(*Polytrichum*)、葫芦藓属(*Funaria*)和立膜藓属(*Hymenostylium*)等 52 属, 占总种数的 19.55% (表 1)。

2.2 种的区系地理组成特点

娘娘山国家湿地公园苔藓植物区系地理可划分为 17 种类型(表 2), 以北温带分布为主, 包含 41 种, 占 17.37%, 其次是热带亚洲分布(14.83%)。温带分布类型总计 65 种, 占 27.54%, 热带分布类型总计 73 种, 占 30.93%, R/T 值(热带分布/温带分布)为 112.31%。

表 1 六盘水娘娘山国家湿地公园苔藓植物物种组成

Table 1 Species of bryophytes in Niangniang Mountain Nation Wetland Park, Liupanshui

科含种数 Species in family	科数 Number of family	%	属数 Number of genera	%	种数 Number of species	%	属含种数 Species in genus	属数 Number of genus	%	种数 Number of species	%
≥10	8	15.69	40	37.74	146	54.89	≥7	8	7.55	83	31.20
6~9	6	11.76	19	17.92	41	15.41	4~6	12	11.32	53	19.92
2~5	22	43.14	32	30.19	64	24.06	2~3	34	32.08	78	29.32
1	15	29.41	15	14.15	15	5.64	1	52	49.06	52	19.55

表 2 六盘水娘娘山国家湿地公园苔藓植物种的区系地理类型

Table 2 Types of bryoflora in Niangniang Mountain Nation Wetland Park, Liupanshui

区系类型 Areal-type	种数 Number of species	%
跨太平洋分布 Transpacifics	15	6.36
北温带分布 North Temperate	41	17.37
南北温带间断分布 North and South Temperate Disjunct	1	0.42
欧亚温带分布 Eurasian Temperate	8	3.39
合计 Total	65	27.54
泛热带分布 Pantropical	9	3.81
古热带分布 Palaeotropical	16	6.78
热带亚洲-热带澳大利亚-大洋洲分布 Tropical Asia-Tropical Australian-Oceania	5	2.12
热带亚洲-热带美洲分布 Tropical Asia-Tropical America	8	3.39
热带亚洲分布 Tropical Asia	35	14.83
合计 Total	73	30.93
亚洲-澳大利亚-大洋洲分布 Asia-Australian-Oceania	14	5.93
东亚分布 Eastern Asian	34	14.41
东亚-印度马来分布 Eastern Asia-Indomalesia	6	2.54
东亚-马来西亚分布 Eastern Asia-Malesia	1	0.42
东亚和南亚分布 Eastern & Southern Asia	24	10.17
中国特有分布 Chinese Endemic	19	8.05
世界分布 Cosmopolitan	26	-
未知 Unknown	4	-

2.3 聚类分析和主成分分析

基于 12 个地区的苔藓植物区系谱(表 3)进行聚类分析(图 2: A)和主成分分析(图 2: B), 两者结果基本一致。娘娘山国家湿地公园与八大山最接近; 祁连山单独聚为一支, 在 PCA 排序图上的位置与其他地区相隔较远。

2.4 中国特有苔藓植物的迁移路线

有研究表明, 中国苔藓植物以喜马拉雅为起源存在 3 条迁移路线, 向北迁移为“北”线, 向东迁移为“中”线, 向南迁移为“南”线^[35-36]。此外, 部分苔藓植物为非喜马拉雅起源, 仅在中国东南部呈邻近分布、传播的状态, 以“古”命名^[36-37]。从图 2: B 中选取华中区的齐云山、青藏区的慈巴沟和岭南区的十万大山与娘娘山国家湿地公园的中国特有种迁移路线进行比较。参照前人^[35-37]的观点划定 4 条迁

移路线所辖的大致区域(表 4)。根据 2018 版《中国生物物种名录》对苔藓植物的记录和在 4 个地区的分布明确中国特有苔藓植物的迁移路线。分析发现娘娘山、齐云山和慈巴沟中国特有苔藓植物的迁移路线以“中”线占优势, 十万大山以“南”线迁移为主, 4 个地区均不存在“古”线迁移, 从 4 条迁移路线所占比例看, 娘娘山国家湿地公园中国特有苔藓植物的迁移路线与慈巴沟最相似(表 5)。

3 结论和讨论

娘娘山国家湿地公园地处盘州, 在早渐新世时是一种温暖的、湿润的亚热带气候^[38], 利于苔藓植物的生长、繁衍, 而相比早渐新世气候而言, 当下的娘娘山国家湿地公园夏季变得凉爽多雨, 虽有干湿季, 但湿地特殊生态环境能够降低旱季带来的不

表 3 12 个地区的苔藓植物区系谱及 R/T (%)

Table 3 Floristic spectrum and R/T of bryophytes in 12 regions (%)

区系类型 Areal-type	CBG	CX	QLM	XXB	QYM	XDM	NNM	BDM	LGM	LMM	JFL	SWDM
热带分布 Tropical (R)	26.53	26.58	7.39	26.00	39.88	23.08	30.93	31.8	36.53	59.49	67.44	45.56
温带分布 Temperate (T)	37.41	39.66	59.92	25.14	19.05	30.26	27.54	23.96	23.58	9.12	6.31	22.01
东亚分布 E. Asia	16.33	6.75	11.28	15.43	10.12	16.92	14.41	12.90	11.40	6.57	5.32	7.34
东亚和南亚分布 E. & S. Asia	10.88	14.35	11.28	15.43	12.50	13.33	10.17	12.44	10.36	5.47	5.32	7.72
东亚-马来西亚分布 E. Asia-Malesia	0.00	0.00	0.00	0.86	1.19	0.51	0.42	0.46	0.26	0.73	0.33	0.77
东亚-印度马来分布 E. Asia-Indomalaysia	1.36	0.84	1.95	3.14	2.98	3.08	2.54	2.76	2.59	2.55	1.99	1.93
亚洲-澳大利亚-大洋洲分布 Asia-Australian-Oceania	2.72	2.11	1.95	7.14	9.52	8.72	5.93	5.99	5.96	11.68	8.97	7.34
中国特有分布 Chinese Endemic	4.76	9.70	6.23	6.86	4.76	4.10	8.05	9.68	9.33	4.38	4.32	7.34
R/T	70.91	67.02	12.34	96.70	212.50	76.27	112.31	132.69	154.95	652.00	1068.42	207.02

CBG: 慈巴沟; QIM: 祁连山; CX: 川西; XXB: 湘西北; QYM: 齐云山; XDM: 星斗山; NNM: 娘娘山; BDM: 八大山; LGM: 雷公山; LMM: 黎母山; JFL: 尖峰岭; SWDM: 十万大山。

CBG: Cibagou; QLM: Qilian Mountain; CX: Chuanxi; XXB: Xiangxiabei; QYM: Qiyun Mountain; XDM: Xingdou Mountain; NNM: Niangniang Mountain; BDM: Bada Mountain; LGM: Leigong Mountain; LMM: Limu Mountain; JFL: Jianfengling; SWDM: Shiwanda Mountain.

表 4 中国苔藓植物的迁移路线及特点

Table 4 Migration routes and characteristics of bryophytes in China

路线 Route	地区 Region	特点 Characteristics
北线 North	西藏 Tibet、青海 Qinghai、新疆 Xinjiang、甘肃 Gansu、宁夏 Ningxia、内蒙古 Inner Mongolia、陕西 Shaanxi、山西 Shanxi、河南 Henan、河北 Hebei、山东 Shandong、天津 Tianjin、北京 Beijing、辽宁 Liaoning、吉林 Jilin、黑龙江 Heilongjiang	喜马拉雅起源 Himalayan origin
中线 Centre	西藏 Tibet、四川 Sichuan、贵州 Guizhou、重庆 Chongqing、湖北 Hubei、湖南 Hunan、江西 Jiangxi、安徽 Anhui、浙江 Zhejiang、上海 Shanghai、江苏 Jiangsu	喜马拉雅起源 Himalayan origin
南线 South	西藏 Tibet、云南 Yunnan、广西 Guangxi、海南 Hainan、广东 Guangdong、香港 Hong Kong、澳门 Macao、福建 Fujian、台湾 Taiwan	喜马拉雅起源 Himalayan origin
古线 Ancient	江苏 Jiangsu、浙江 Zhejiang、上海 Shanghai、安徽 Anhui、福建 Fujian、江西 Jiangxi、广东 Guangdong、广西 Guangxi、海南 Hainan、台湾 Taiwan、香港 Hong Kong、澳门 Macao	在东南部呈邻近分布、传播 Adjacent distribution and spread in southeast China

表 5 4 个地区中国特有苔藓植物 4 种迁移路线的种数及占比

Table 5 Species number and percentage of 4 migration routes about bryophytes Chinese Endemic in 4 regions

地区 Region	数量 Number	北线 North route	%	中线 Center route	%	南线 South route	%	古线 Ancient route	%
娘娘山 Niangniang Mt.	19	10	52.63	19	100.00	8	47.06	0	0.00
齐云山 Qiyun Mt.	7	3	42.86	7	100.00	6	85.71	0	0.00
十万大山 Shiwanda Mt.	19	6	31.58	13	68.42	19	100.00	0	0.00
慈巴沟 Cibagou	7	4	57.12	7	100.00	2	28.57	0	0.00

同一物种可能存在多条迁移路线, 故总百分比 >100%。

One species may have more migration routes, so the total percentage exceeds 100%.

利影响, 故该区物种组成复杂, 单种科属较多, 并有濒危苔藓植物分布。带叶牛舌藓 (*Anomodon perlingulatus* Broth. ex P. C. Wu & Y. Jia) 和白绿细鳞苔 (*Lejeunea pallide-virens* S. Hatt.) 为该区易危 (VU) 物种^[39]。由于娘娘山湿地的冷湿环境, 提灯藓科和匍灯藓属分别作为该区的优势科和优势属存在。此

外, 湿地公园优势科属组成多样, 温带性质、热带性质和兼具温热性质的科属均有分布, 这是由于湿地公园属于中亚热带气候区, 且地处云南高原和贵州高原的交界处, 气候环境较为复杂。该湿地公园共有藓类湿地 (金发藓群系+泥炭藓群系) 276.6 hm², 其中泥炭藓科的群落盖度达 45%~60%。自 2013 年

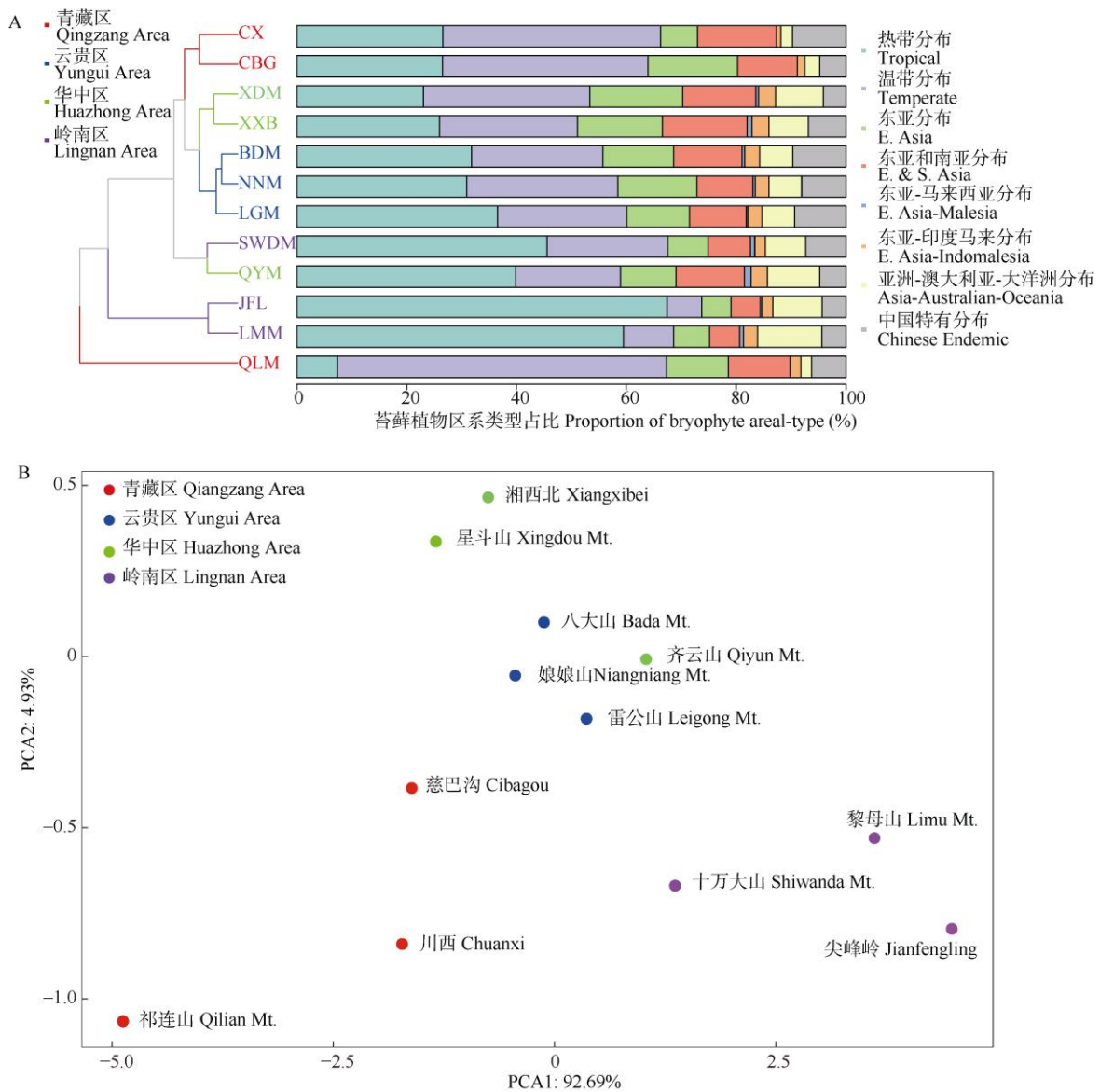


图 2 12 个地区苔藓植物区系谱的聚类分析(A)和主成分分析(B)

Fig. 2 Clustering analysis (A) and PCA (B) of floristic spectrum of bryophytes in 12 regions

对湿地公园进行规划以来，管理站已加大对泥炭地的监管和保护，并在蚂蚁地附近建立了 45 hm² 的泥炭植物恢复区，但由于泥炭藓科植物自身具有重要的药用和经济价值，调查发现湿地公园内仍有泥炭藓遭受不同程度的挖采和贩卖，部分泥炭藓湿地已出现退化。虽然娘娘山湿地只是对周围气候产生一定影响，对全球来说，其作用可能微乎其微，但全球大面积的湿地分布，在应对全球气候变暖和保护生物多样性中发挥着重要作用。有研究表明，全球气候变暖会导致生物向高纬度和高海拔地区迁移，原生于该高海拔地区的生物则会濒临灭绝^[40-41]。因此，推动区域湿地保护对于维护全球的生物多样

性显得尤为重要。管理站在进行湿地保护时可引导群众进行人工种植泥炭藓，在一定程度上达到保护和经济发展并举。

娘娘山国家湿地公园苔藓植物区系地理以热带区系(包括泛热带分布、古热带分布、热带亚洲分布、热带亚洲-热带澳大利亚-大洋洲分布和热带亚洲-热带美洲分布)为主，这是由于娘娘山国家湿地公园在中国植物区系分区系统中属于滇、黔、桂地区(III D12)，是古热带植物区系的衍生部分^[29]，在历史地理上可能与越南、泰国和缅甸等地区曾经历十分重要的交汇^[35]。又由于该区地处中亚热带气候区，因此还存在较大比例的温带区系(包括北温带分

布、跨太平洋分布、欧亚温带分布和南北温带间断分布), 占 27.54%。湿地公园(R/T=112.31%)热带区系不如邻近的八大山(R/T=132.69%), 可能是由于湿地内部气候较周边地区冷湿^[11], 导致温带分布的种类增加。但不排除海拔、地势以及人为干扰等因素的影响。此外, 含有东亚性质的分布类型(东亚分布、东亚和南亚分布、东亚-马来西亚分布和东亚-印度马来分布)占比 26.96%, 反映出该区与日本、朝鲜和韩国等地区的苔藓植物区系联系较为密切, 其原因可能是由于日本植物区系起源于亚洲大陆, 其主要迁移路径途径库页岛、朝鲜半岛和琉球群岛等陆桥^[42-43]。在第四纪冰川时期该区受北方大陆冰川的直接侵袭较少, 因此还存在一定的中国特有成分, 占全国中国特有种的 3.63%。

聚类分析和主成分分析显示, 12 个地区可分为 5 组。娘娘山与八大山、雷公山、星斗山、湘西北聚为一支, 且在排序图上的位置相距较近。可能受 2 个方面因素的影响: 一是 5 个地区均处于地理环境和植物区系最复杂的第二阶梯, 植物传播受到中-高山地的阻碍, 植物区系之间存在重要的交汇^[29]; 二是 5 个地区均属于亚热带季风气候, 温带分布和热带分布是主要的区系类型, 且除雷公山外, 其余 4 个地区的温带区系和热带区系比例相差不大。娘娘山在 PCA 排序图中的位置与八大山最接近, 其次是雷公山, 其原因可能是由于它们的地理位置相距较近且均属于云贵区。此结果表明湿地气候虽然对苔藓植物的区系有一定的影响, 但不改变苔藓植物区系的整体分布格局。值得关注的是, 齐云山在排序图中的位置更接近云贵区的雷公山、八大山和娘娘山, 与湘西北和星斗山则相距较远, 其原因可能是由于齐云山位于华中区的南界, 其纬度较低, 这可能也是导致其与地处岭南区的十万大山聚为一支的重要原因。此外, 祁连山单独聚为一支, 川西和慈巴沟聚为一支, 此结果符合吴鹏程等^[35]从青藏区和云贵区中分出横断山区的观点。

基于各迁移路线的比例分析发现, 娘娘山国家湿地公园、齐云山、十万大山和慈巴沟均通过“北”、“中”、“南”线迁移, 此结果符合喜马拉雅起源的观点^[35], 同时也符合东亚植物区系的迁移路线^[44]。由于喜马拉雅造山运动的影响, 娘娘山的中国特有苔藓植物主要沿“中”线(100%)向东迁移^[35]。此外, 受泛白极植物区系的影响^[35], 羽枝美喙藓(*Eurhynchium longirameum* (Müll. Hal.) Y. F. Wang & R. L.

Hu]、阿里粗枝藓(*Gollania arisanensis* Sakurai)和云南绢藓(*Entodon yunnanensis* Thér.)等 8 种娘娘山的中国特有种通过“北”线迁移。4 个地区中, 仅十万大山以“南”线为主, 这是因为该区地处北部湾地区(IV G22), 受古热带植物区系的影响较大^[29]。4 条迁移路线所占比例显示, 娘娘山国家湿地公园的迁移路线与慈巴沟的最相似, 主要是由于两地均处于中国西南地区, 受西南季风的影响, 苔藓植物的孢子向东和北实现较远距离的传播^[45]。

参考文献

- [1] WU Z Y, WANG H S. Chinese Geography: Phytogeography, Vol. 1 [M]. Beijing: Science Press, 1983: 1-2.
吴征镒, 王荷生. 中国自然地理——植物地理, 上册 [M]. 北京: 科学出版社, 1983: 1-2.
- [2] CAO T, GAO Q, FU X, et al. Diversity of bryophytes and their conservation [J]. Chin J Ecol, 1997, 16(2): 47-52. doi: 10.3321/j.issn:1000-4890.1997.02.011.
曹同, 高谦, 付星, 等. 苔藓植物的生物多样性及其保护 [J]. 生态学杂志, 1997, 16(2): 47-52. doi:10.3321/j.issn:1000-4890.1997.02.011.
- [3] WU Y H, GAO Q, CHENG G D, et al. Response of bryophytes to global change and its bioindicator [J]. Chin J Appl Ecol, 2002, 13(7): 895-900. doi: 10.13287/j.1001-9332.2002.0210.
吴玉环, 高谦, 程国栋, 等. 苔藓植物对全球变化的响应及其生物指示意义 [J]. 应用生态学报, 2002, 13(7): 895-900. doi: 10.13287/j.1001-9332.2002.0210.
- [4] HE Q. The study on the bryoflora of Dujiangyan region [D]. Beijing: Capital Normal University, 2005: 1-2.
何强. 都江堰地区藓类植物区系研究 [D]. 北京: 首都师范大学, 2005: 1-2.
- [5] DING S, ZHOU H, ZHANG Y F, et al. The diversity of waterfowls and disturbance factors in Qionghai urban wetland [J]. J Guizhou Norm Univ (Nat Sci), 2020, 38(1): 31-37. doi: 10.16614/j.gznj.zrb.2020.01.006.
丁上, 周宏, 张易帆, 等. 邛海城市湿地水鸟多样性及其干扰因素 [J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2020, 38(1): 31-37. doi: 10.16614/j.gznj.zrb.2020.01.006.
- [6] QING S S, HONG M S, WEI W, et al. Study on the waterbirds diversity in winter at Lean wetland, Sichuan [J]. J Guizhou Norm Univ (Nat Sci), 2020, 38(1): 38-43. doi: 10.16614/j.gznj.zrb.2020.01.007.
秦莎莎, 洪明生, 韦伟, 等. 四川乐安湿地冬季水鸟多样性研究 [J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2020, 38(1): 38-43. doi: 10.16614/j.gznj.zrb.2020.01.007.

- [7] LI M L, ZHANG T M, HU D, et al. Flora of higher plant in wetland of Beijing Area [J]. *Wetland Sci*, 2006, 4(3): 219–226. doi: 10.3969/j.issn.1672-5948.2006.03.010.
李满良, 张铁明, 胡东, 等. 北京地区湿地高等植物区系分析 [J]. *湿地科学*, 2006, 4(3): 219–226. doi: 10.3969/j.issn.1672-5948.2006.03.010.
- [8] KUANG Q Y, ZHANG Z H. A preliminary study on bryophytes in the river wetlands of the Nanming River, Guiyang City [J]. *J Guizhou Norm Univ (Nat Sci)*, 2010, 28(4): 75–78. doi: 10.3969/j.issn.1004-5570.2010.04.017.
匡其羽, 张朝晖. 贵阳市南明河河流湿地苔藓植物初步调查 [J]. *贵州师范大学学报(自然科学版)*, 2010, 28(4): 75–78. doi: 10.3969/j.issn.1004-5570.2010.04.017.
- [9] JI M C, MIAO L H, JIANG Y P, et al. Investigation on species and communities of bryophytes in Xixi Wetlands, Hangzhou [J]. *Wetland Sci*, 2015, 13(3): 299–305. doi: 10.13248/j.cnki.wetlandsci.2015.03.005.
季梦成, 缪丽华, 蒋跃平, 等. 杭州西溪湿地苔藓植物种类与群落调查 [J]. *湿地科学*, 2015, 13(3): 299–305. doi: 10.13248/j.cnki.wetlandsci.2015.03.005.
- [10] CAI Q Y, WANG B Z, SHI W, et al. Flora and distribution of bryophytes in Poyang Lake Wetlands [J]. *Wetland Sci*, 2016, 14(5): 665–670. doi: 10.13248/j.cnki.wetlandsci.2016.05.010.
蔡奇英, 王保忠, 石伟, 等. 鄱阳湖湿地苔藓植物区系及分布 [J]. *湿地科学*, 2016, 14(5): 665–670. doi: 10.13248/j.cnki.wetlandsci.2016.05.010.
- [11] GAO J Q, LÜ X G, LIU H Y. Cold-humid effect of wetlands [J]. *Rural Ecol-Environ*, 2003, 19(1): 18–21. doi: 10.3969/j.issn.1673-4831.2003.01.004.
高俊琴, 吕宪国, 刘红玉. 湿地冷湿效应初探 [J]. *农村生态环境*, 2003, 19(1): 18–21. doi: 10.3969/j.issn.1673-4831.2003.01.004.
- [12] XIONG Y X, CHEN D S, CAI J, et al. The Niangniang Mountain is precious and magical sphagnum wetland [J]. *China Weekly*, 2017(2): 68–71.
熊源星, 陈东升, 蔡军, 等. 娘娘山珍贵而又神奇的泥炭藓沼泽湿地 [J]. *中国周刊*, 2017(2): 68–71.
- [13] CUI H J, ZHANG Y, ZHANG Y F, et al. Characteristics of moss bog plant community and interspecific relationships of dominant species in Niangniang Mountain Wetland, Guizhou [J]. *Chin J Ecol*, 2018, 37(9): 2619–2626. doi: 10.13292/j.1000-4890.201809.024.
崔海军, 张勇, 张银峰, 等. 贵州娘娘山湿地藓类沼泽植物群落特征及优势种间关系 [J]. *生态学杂志*, 2018, 37(9): 2619–2626. doi: 10.13292/j.1000-4890.201809.024.
- [14] LIU Z D, XIONG Y X, SUN Z W, et al. Study on flora of bryophytes in Badashan of Panxian County in Guizhou Province [J]. *Guizhou Sci*, 2013, 31(5): 21–25, 31. doi: 10.3969/j.issn.1003-6563.2013.05.004.
刘正东, 熊源新, 孙中文, 等. 贵州省盘县八大山苔藓植物区系研究 [J]. *贵州科学*, 2013, 31(5): 21–25, 31. doi: 10.3969/j.issn.1003-6563.2013.05.004.
- [15] CHEN B J. Preliminary report of the cenological and geographical study of Chinese mossflora [J]. *Acta Phytotax Sin*, 1958, 7(4): 271–293.
陈邦杰. 中国苔藓植物生态群落和地理分布的初步报告 [J]. *植物分类学报*, 1958, 7(4): 271–293.
- [16] YANG H Y. A study on taxonomy and flora of bryophytes in Qilian Mountain [D]. Shenyang: Shenyang Agricultural University, 2004: 60–96.
杨海英. 祁连山苔藓植物分类及区系研究 [D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2004: 60–96.
- [17] MA H P, ZHENG W L, ZHANG Y Q, et al. A preliminary study on composition and life form of bryophytes in Cibagou National Nature Reserve of Tibet, China [J]. *J NW Agric For Univ (Nat Sci)*, 2018, 46(12): 114–121. doi: 10.13207/j.cnki.jnwafu.2018.12.015.
马和平, 郑维列, 张永青, 等. 西藏慈巴沟自然保护区苔藓植物种类及其生活型的初步研究 [J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2018, 46(12): 114–121. doi: 10.13207/j.cnki.jnwafu.2018.12.015.
- [18] HE F. Study on floristic phytogeography and analysis on regions of priority conservation in Western Sichuan Province, China [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2009: 128–138.
何飞. 川西植物区系地理研究与优先保护区域分析 [D]. 北京: 北京林业大学, 2009: 128–138.
- [19] WANG X Q. Preliminary study on moss of Xingdoushan National Nature Reserve, Hubei Province [D]. Wuhan: Huazhong Normal University, 2006: 27–41.
王小琴. 湖北星斗山国家级自然保护区藓类植物的初步研究 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2006: 27–41.
- [20] MA J G. The preliminary study on the liverworts of Xingdoushan National Nature Reserve, Hubei Province [D]. Wuhan: Huazhong Normal University, 2006: 29–34.
马俊改. 湖北星斗山国家级自然保护区苔类植物初步研究 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2006: 29–34.
- [21] WU C Z. Species diversity and flora of bryophytes in northwest Hunan, China [D]. Guiyang: Guizhou University, 2006: 60–79.
吴翠珍. 湘西北地区苔藓植物物种多样性及区系研究 [D]. 贵阳: 贵州大学, 2006: 60–79.
- [22] HE Z X, YAN Y H, XU J Y, et al. Studies on the bryophytes of Qiyunshan Nature Reserve, Jiangxi [J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2010, 18(1): 32–39. doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2010.01.006.
何祖霞, 严岳鸿, 徐婧宇, 等. 江西齐云山自然保护区苔藓植物研

- 究 [J]. 热带亚热带植物学报, 2010, 18(1): 32–39. doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2010.01.006.
- [23] TANG Y X. Studies on flora and geographic distribution of bryophytes in Shiwandashan Natural Reserve, Guangxi Province, China [D]. Shanghai: Shanghai Normal University, 2014: 60–75.
唐艳雪. 广西十万大山自然保护区苔藓植物区系及地理分布研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2014: 60–75.
- [24] QIN X T. Flora analysis of bryophytes in Limushan Nature Reserve, Hainan, China [D]. Haikou: Hainan University, 2020: 52–93.
秦鑫婷. 海南黎母山自然保护区苔藓植物区系研究 [D]. 海口: 海南大学, 2020: 52–93.
- [25] SUN Y. Study on species diversity of bryophytes in Jianfengling Nature Reserve [D]. Haikou: Hainan University, 2011: 50–62.
孙悦. 尖峰岭国家自然保护区苔藓植物物种多样性研究 [D]. 海口: 海南大学, 2011: 50–62.
- [26] ZHOU Y. Study on flora of bryophytes in Leigongshan Nature Reserve [D]. Guiyang: Guizhou University, 2007: 51–67.
周艳. 雷公山自然保护区苔藓植物区系研究 [D]. 贵阳: 贵州大学, 2007: 51–67.
- [27] WANG L S, JIA Y, ZHANG X C, et al. Species Catalogue of China, Volume 1 Plants Bryophytes [M]. Beijing: Science Press, 2018: 1–141.
王利松, 贾渝, 张宪春, 等. 中国生物物种名录, 第1卷 植物 苔藓植物 [M]. 北京: 科学出版社, 2018: 1–141.
- [28] Zhang L, Corlett R T. Phytogeography of Hong Kong bryophytes [J]. *J Biogeogr*, 2003, 30(9): 1329–1337. doi: 10.1046/j.1365-2699.2003.00947.x.
- [29] WU Z Y, SUN H, ZHOU Z K, et al. Floristics of Seed Plants from China [M]. Beijing: Science Press, 2011: 1–314.
吴征镒, 孙航, 周浙昆, 等. 中国种子植物区系地理 [M]. 北京: 科学出版社, 2011: 1–314.
- [30] MA K P, GAO X M, YU S L. On the characteristics of the flora of Dongling Mountain area and its relationship with a number of other mountainous floras in China [J]. *Bull Bot Res*, 1995, 15(4): 501–515.
马克平, 高贤明, 于顺利. 东灵山地区植物区系的基本特征与若干山区植物区系的关系 [J]. 植物研究, 1995, 15(4): 501–515.
- [31] LI X N, ZHANG Z H, LONG M Z. Bryoflora of Duoyihe Scenic Spot in Luoping County, Yunnan Province [J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2015, 23(1): 89–98. doi: 10.11926/j.issn.1005-3395.2015.01.013.
李晓娜, 张朝晖, 龙明忠. 云南罗平多依河景区苔藓植物区系研究 [J]. 热带亚热带植物学报, 2015, 23(1): 89–98. doi: 10.11926/j.issn.1005-3395.2015.01.013.
- [32] ZHANG B Y, WEI Y M, LI M, et al. Species diversity and moss flora of Sino-Vietnam Border Area (Yunnan & Guangxi, China) [J]. *Acta Bot Boreali-Occid Sin*, 2016, 36(5): 1021–1030. doi: 10.7606/j.issn.1000-4025.2016.05.1021.
章博远, 韦玉梅, 李敏, 等. 滇桂两省中越边境地区藓类物种多样性及区系研究 [J]. 西北植物学报, 2016, 36(5): 1021–1030. doi: 10.7606/j.issn.1000-4025.2016.05.1021.
- [33] JU B. On geographical distribution patterns and potential region prediction of partial moss taxa in China [D]. Shanghai: Shanghai Normal University, 2014: 29–47.
巨斌. 中国藓类植物部分类群地理分布格局及其分布区预测的研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2014: 29–47.
- [34] WANG D S, SHI C L, LIU F, et al. Studies on bryophytes of Nabanhe National Nature Reserve, Yunnan, China [J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2008, 16(5): 452–465. doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2008.05.010.
王东升, 施春蕾, 刘峰, 等. 中国云南纳板河国家级自然保护区苔藓植物研究 [J]. 热带亚热带植物学报, 2008, 16(5): 452–465. doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2008.05.010.
- [35] WU P C, JIA Y. The regionalization and distribution types of the bryophytes in China [J]. *J Plant Resour Environ*, 2006, 15(1): 1–8. doi: 10.3969/j.issn.1674-7895.2006.01.001.
吴鹏程, 贾渝. 中国苔藓植物的地理分区及分布类型 [J]. 植物资源与环境学报, 2006, 15(1): 1–8. doi: 10.3969/j.issn.1674-7895.2006.01.001.
- [36] SUN S F, CAI Q Y, CAI M T, et al. Study on the flora of bryophytes in Shuijiang Nature Reserve, Jiangxi Province [J]. *Acta Bot Boreali-Occid Sin*, 2021, 41(4): 703–711. doi: 10.7606/j.issn.1000-4025.2021.04.0703.
孙世峰, 蔡奇英, 蔡美婷, 等. 江西水浆自然保护区苔藓植物区系研究 [J]. 西北植物学报, 2021, 41(4): 703–711. doi: 10.7606/j.issn.1000-4025.2021.04.0703.
- [37] AXELROD D L, AL-SHEHBAZ I, RAVEN P H. History of the modern flora of China [M]// ZHANG A L, WU S G. Floristic Characteristics and Diversity of East Asian Plants. Beijing: Higher Education Press, 1998: 43–55.
- [38] WANG H F, ZHENG J, FU X H, et al. Quantitative reconstruction of the early oligocene paleoclimate of Panzhou District, Guizhou [J]. *Geol Sci Technol Inform*, 2019, 38(1): 90–99. doi: 10.19509/j.cnki.dzqk.2019.0110.
王浩飞, 郑军, 付孝红, 等. 贵州盘州地区早渐新世古气候定量重建 [J]. 地质科技情报, 2019, 38(1): 90–99. doi: 10.19509/j.cnki.dzqk.2019.0110.
- [39] QIN H L, YANG Y, DONG S Y, et al. Threatened species list of China's higher plants [J]. *Biodiv Sci*, 2017, 25(7): 696–744. doi: 10.17520/biods.2017144.
覃海宁, 杨永, 董仕勇, 等. 中国高等植物受威胁物种名录 [J]. 生

- 物多样性, 2017, 25(7): 696–744. doi: 10.17520/biods.2017144.
- [40] HE X, BURGESS K S, YANG X F, et al. Upward elevation and northwest range shifts for alpine *Meconopsis* species in the Himalaya-Hengduan Mountains region [J]. *Ecol Evol*, 2019, 9(7): 4055–4064. doi: 10.1002/ece3.5034.
- [41] COLWEL R K, BREHM G, CARDELÚS C L, et al. Global warming, elevational range shifts, and lowland biotic attrition in the wet tropics [J]. *Science*, 2008, 322(5899): 258–261. doi: 10.1126/science.1162547.
- [42] OTOFUJI Y, ITAYA T, MATSUDA T. Rapid rotation of southwest Japan: Palaeomagnetism and K-Ar ages of Miocene volcanic rocks of southwest Japan [J]. *Geophys J Int*, 1991, 105(2): 397–405. doi: 10.1111/j.1365-246X.1991.tb06721.x.
- [43] HARRISON S P, YU G, TAKAHARA H, et al. Palaeovegetation, diversity of temperate plants in east Asia [J]. *Nature*, 2001, 413(6852): 129–130. doi: 10.1038/35093166.
- [44] WANG W C. On some distribution patterns and some migration routes found in Eastern Asiatic region [J]. *Acta Phytotax Sin*, 1992, 30(1): 1–24. 王文采. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路线 [J]. *植物分类学报*, 1992, 30(1): 1–24.
- [45] MUÑOZ J, FELICÍSIMO A M, CABEZAS F, et al. Wind as a long-distance dispersal vehicle in the Southern Hemisphere [J]. *Science*, 2004, 304(5674): 1144–1147. doi: 10.1126/science.1095210.

附录: 六盘水娘娘山国家湿地公园苔藓植物名录

*代表中国特有苔藓植物

I 苔类植物门 Marchantiophyta

1 挺叶苔科 Anastrophyllaceae

1) 褶萼苔属 *Plicanthus*

(1) 全缘褶萼苔 *P. birmensis* (Steph.) R. M. Schust.

2 绿片苔科 Aneuraceae

2) 片叶苔属 *Riccardia*

(2) *羽枝片叶苔 *R. submultifida* Horik.

3 疣冠苔科 Aytoniaceae

3) 花萼苔属 *Asterella*

(3) 柔叶花萼苔 *A. mitsuminensis* Shimizu & S. Hatt.

(4) 多托花萼苔 *A. multiflora* (Steph.) Pandé, K. P. Srivast. & Sultan Khan

4) 紫背苔属 *Plagiochasma*

(5) 钝鳞紫背苔 *P. appendiculatum* Lehm. & Lindenb.

(6) 紫背苔 *P. cordatum* Lehm. & Lindenb.

4 护蒴苔科 Calypogeiaceae

5) 护蒴苔属 *Calypogeia*

(7) 钝叶护蒴苔 *C. neesiana* (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib.

(8) 双齿护蒴苔 *C. tosana* (Steph.) Steph.

5 蛇苔科 Conocephalaceae

6) 蛇苔属 *Conocephalum*

(9) 蛇苔 *C. conicum* (L.) Dumort.

(10) 小蛇苔 *C. japonicum* (Thunb.) Grolle

6 毛地钱科 Dumortieraceae

7) 毛地钱属 *Dumortiera*

(11) 毛地钱 *D. hirsuta* (Sw.) Nees

7 耳叶苔科 Frullaniaceae

8) 耳叶苔属 *Frullania*

(12) 盔瓣耳叶苔 *F. muscicola* Steph.

(13) 陕西耳叶苔 *F. schensiana* C. Massal.

(14) *长叶欧耳叶苔 *F. tamarisci* var. *elongatistipula* (Verd.) S. Hatt.

8 细鳞苔科 Lejeuneaceae

9) 细鳞苔属 *Lejeunea*

(15) 湿生细鳞苔 *L. aquatica* Horik.

(16) 有芽细鳞苔 *L. infestans* (Steph.) Mizut.

(17) 暗绿细鳞苔 *L. obscura* Mitt.

(18) 淡绿细鳞苔 *L. pallidivirens* S. Hatt.

9 指叶苔科 Lepidoziaceae

10) 鞭苔属 *Bazzania*

(19) 圆叶鞭苔 *B. conophylla* (Sande Lac.) Schiffn.

(20) 鞭苔 *B. trilobata* (L.) Gray

10 齿萼苔科 Lophocoleaceae

11) 裂萼苔属 *Chiloscyphus*

(21) 尖叶裂萼苔 *C. cuspidatus* (Nees) J. J. Engel & R. M. Schust.

(22) 疏叶裂萼苔 *C. itoanus* (Inoue) J. J. Engel & R. M. Schust.

(23) 裂萼苔(原变种) *C. polyanthos* var. *polyanthos*

(24) 异叶裂萼苔 *C. profundus* (Nees) J. J. Engel & R. M. Schust.

12) 异萼苔属 *Heteroscyphus*

(25) 四齿异萼苔 *H. argutus* (Reinw., Blume & Nees) Schiffn.

(26) 双齿异萼苔 *H. coalitus* (Hook.) Schiffn.

(27) 叉齿异萼苔 *H. lophocoleoides* S. Hatt.

11 地钱科 Marchantiaceae

13) 地钱属 *Marchantia*

(28) 楔瓣地钱(原亚种) *M. emarginata* subsp. *emarginata*

(29) 粗裂地钱(原亚种) *M. paleacea* subsp. *paleacea*

(30) 地钱(原亚种) *M. polymorpha* subsp. *polymorpha*

12 叉苔科 Metzgeriaceae

14) 叉苔属 *Metzgeria*

(31) 平叉苔 *M. conjugata* Lindb.

(32) 狭尖叉苔 *M. consanguinea* Schiffn.

(33) 背胞叉苔 *M. crassipilis* (Lindb.) A. Evans

(34) 大叉苔 *M. fruticulosa* (Dicks.) A. Evans

13 带叶苔科 Pallaviciniaceae

15) 带叶苔属 *Pallavicinia*

(35) 带叶苔 *P. lyellii* (Hook.) Gray

14 羽苔科 Plagiochilaceae

16) 树羽苔属 *Chiastocaulon*

(36) 树羽苔 *C. dendroides* (Nees) Carl

17) 羽苔属 *Plagiochila*

(37) 粗壮羽苔 *P. magna* Inoue

15 光萼苔科 Porellaceae

18) 光萼苔属 *Porella*

(38) 毛边光萼苔 *P. perrottetiana* (Mont.) Trevis.

16 扁萼苔科 Radulaceae

19) 扁萼苔属 *Radula*

(39) 钝瓣扁萼苔 *R. obtusiloba* Steph.

17 合叶苔科 Scapaniaceae

20) 合叶苔属 *Scapania*

(40) 格氏合叶苔 *S. griffithii* Schiffn.

II 角苔植物门 Anthocerotophyta

1 短角苔科 Notothyladaceae

1) 黄角苔属 *Phaeoceros*

(1) 高领黄角苔 *P. carolinianus* (Michx.) Prosk.

III 藓类植物门 Bryophyta

1 柳叶藓科 Amblystegiaceae

1) 牛角藓属 *Cratoneuron*

(1) 牛角藓(原变种) *C. filicinum* var. *filicinum*

2) 水灰藓属 *Hygrohypnum*

(2) 扭叶水灰藓 *H. eugyrium* (Schimp.) Loeske

2 牛舌藓科 Anomodontaceae

3) 牛舌藓属 *Anomodon*

(3) 小牛舌藓 *A. minor* Lindb.

(4) *带叶牛舌藓 *A. perlingulatus* Broth. ex P. C. Wu & Y. Jia

(5) 皱叶牛舌藓 *A. rugelii* (Müll. Hal.) Keissl.

(6) 牛舌藓 *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor

4) 多枝藓属 *Haplohymenium*

(7) 暗绿多枝藓 *H. triste* (Ces.) Kindb.

5) 羊角藓属 *Herpetineuron*

(8) 羊角藓 *H. toccocae* (Sull. & Lesq.) Cardot

3 珠藓科 Bartramiaceae

6) 泽藓属 *Philonotis*

(9) 细叶泽藓 *P. thwaitesii* Mitt.

4 青藓科 Brachytheciaceae

7) 青藓属 *Brachythecium*

(10) 勃氏青藓 *B. brotheri* Paris

(11) 多褶青藓 *B. buchananii* (Hook.) A. Jaeger

(12) 尖叶青藓 *B. coreanum* Cardot

(13) 圆枝青藓 *B. garovaglioides* Müll. Hal.

(14) 平枝青藓 *B. helminthocladum* Broth. & Paris

(15) 野口青藓 *B. noguchii* Takaki

(16) 悬垂青藓 *B. pendulum* Takaki

(17) 长肋青藓 *B. populeum* (Hedw.) Schimp.

(18) 青藓 *B. pulchellum* Broth. & Paris

(19) 弯叶青藓 *B. reflexum* (Starke) Schimp.

(20) 卵叶青藓 *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp.

(21) 林地青藓 *B. starkei* (Brid.) Schimp.

8) 燕尾藓属 *Bryhnia*

(22) 燕尾藓 *B. novae-angliae* (Sull. & Lesq.) Grout

9) 毛尖藓属 *Cirriphyllum*

(23) 匙叶毛尖藓 *C. cirrosum* (Schw. ñgr.) Grout

10) 美喙藓属 *Eurhynchium*

(24) 短尖美喙藓 *E. angustirete* (Broth.) T. J. Kop.

(25) *狭叶美喙藓 *E. coarctum* Müll. Hal.

(26) 尖叶美喙藓 *E. eustegium* (Besch.) Dixon

(27) 扭尖美喙藓 *E. kirishimense* Takaki

(28) 疏网美喙藓 *E. laxirete* Broth.

(29) *羽枝美喙藓 *E. longirameum* (Müll. Hal.) Y. F. Wang & R. L. Hu

11) 同蒴藓属 *Homalothecium*

(30) 无疣同蒴藓 *H. laevisetum* Sande Lac.

12) 鼠尾藓属 *Myuroclada*

(31) 鼠尾藓 *M. maximowiczii* (G. G. Borshch.) Steere & W. B. Schofield

13) 褶叶藓属 *Palamocladium*

(32) 深绿褶叶藓 *P. euchloron* (Müll. Hal.) Wijk & Margad.

(33) 褶叶藓 *P. leskeoides* Britton

14) 平灰藓属 *Platyhypnidium*

(34) 平灰藓 *P. riparioides* (Hedw.) Dixon

15) 细喙藓属 *Rhynchostegiella*

(35) *光柄细喙藓 *R. laeviseta* Broth.

16) 长喙藓属 *Rhynchostegium*

(36) 斜枝长喙藓 *R. inclinatum* (Mitt.) A. Jaeger

(37) 淡叶长喙藓 *R. pallidifolium* (Mitt.) A. Jaeger

(38) 匍枝长喙藓 *R. serpenticaulis* (Müll. Hal.) Broth.

5 真藓科 Bryaceae

17) 银藓属 *Anomobryum*

(39) 银藓 *A. julaceum* Schimp.

18) 短月藓属 *Brachymenium*

(40) 尖叶短月藓 *B. acuminatum* Harv.

(41) 饰边短月藓 *B. longidens* Renaud & Cardot

(42) 短月藓 *B. nepalense* Hook.

19) 真藓属 *Bryum*

(43) 狭网真藓 *B. algovicum* Sendtn. ex Müll. Hal.

(44) 高山真藓 *B. alpinum* Huds. ex With.

(45) 毛状真藓 *B. apiculatum* Schw. ñgr.

(46) 真藓 *B. argenteum* Hedw.

(47) 比拉真藓 *B. billarderi* Schw. ñgr.

(48) 卵蒴真藓 *B. blindii* Bruch & Schimp.

- (49) 细叶真藓 *B. capillare* Hedw.
 (50) 柔叶真藓 *B. cellulare* Hook.
 (51) 蕊形真藓 *B. coronatum* Schw ägr.
 (52) 双色真藓 *B. dichotomum* Hedw.
 (53) 宽叶真藓 *B. funkii* Schw ägr.
 (54) 灰黄真藓 *B. pallens* Sw.
 (55) 拟大叶真藓 *B. salakense* Cardot
 (56) 沙氏真藓 *B. sauteri* Bruch & Schimp.
 (57) 土生真藓 *B. tuberosum* Mohamed & Damanhuri
 (58) 垂蒴真藓 *B. uliginosum* (Brid.) Bruch & Schimp.
 (59) *云南真藓 *B. yunnanense* Broth.
- 20) 大叶藓属 *Rhodobryum*
 (60) 暖地大叶藓 *R. giganteum* Paris
- 6 小黄藓科 Daltoniaceae**
 21) 黄藓属 *Distichophyllum*
 (61) 厚角黄藓(原变种) *D. collenchymatosum* var. *collenchymatosum* Cardot
 (62) 东亚黄藓 *D. maibarae* Besch.
- 7 曲尾藓科 Dicranaceae**
 22) 曲尾藓属 *Dicranum*
 (63) 阿萨姆曲尾藓 *D. assamicum* Dixon
 (64) 钩叶曲尾藓 *D. hamulosum* Mitt.
 (65) 日本曲尾藓 *D. japonicum* Mitt.
 (66) 克什米尔曲尾藓 *D. kashmirensis* Broth.
 (67) 硬叶曲尾藓 *D. lorifolium* Mitt.
- 8 绢藓科 Entodontaceae**
 23) 绢藓属 *Entodon*
 (68) 绢藓 *E. cladorrhizans* (Hedw.) Müll. Hal.
 (69) 广叶绢藓 *E. flavescens* (Hook.) A. Jaeger
 (70) *短柄绢藓 *E. micropodus* Besch.
 (71) 皱叶绢藓 *E. plicatus* Müll. Hal.
 (72) 横生绢藓 *E. prorepens* (Mitt.) A. Jaeger
 (73) 陕西绢藓 *E. schensianus* Müll. Hal.
 (74) 亮叶绢藓 *E. schleicheri* (Schimp.) Demet.
 (75) 绿叶绢藓 *E. viridulus* Cardot
 (76) *云南绢藓 *E. yunnanensis* Thér.
 24) 赤齿藓属 *Erythrodonium*
 (77) 穗枝赤齿藓 *E. julaceum* (Schw ägr.) Paris
- 9 凤尾藓科 Fissidentaceae**
 25) 凤尾藓属 *Fissidens*
 (78) 异形凤尾藓 *F. anomalus* Mont.
 (79) 黄叶凤尾藓(原变种) *F. crispulus* var. *crispulus*
 (80) 卷叶凤尾藓 *F. dubius* P. Beauv.
 (81) 二形凤尾藓 *F. geminiflorus* Dozy & Molke.
 (82) 裸萼凤尾藓 *F. gymnogynus* Besch.
 (83) 大风尾藓 *F. nobilis* Griff.
- (84) 曲肋凤尾藓 *F. oblongifolius* Hook. f. & Wilson
 (85) 垂叶凤尾藓 *F. obscurus* Mitt.
 (86) 网孔凤尾藓 *F. polypodioides* Hedw.
 (87) 南京凤尾藓 *F. teysmannianus* Dozy & Molke.
 (88) 鳞叶凤尾藓 *F. taxifolius* Hedw.
- 10 葫芦藓科 Funariaceae**
 26) 葫芦藓属 *Funaria*
 (89) 葫芦藓 *F. hygrometrica* Hedw.
- 11 紫萼藓科 Grimmiaceae**
 27) 长齿藓属 *Niphotrichum*
 (90) 长齿藓 *N. canescens* (Hedw.) Bedn.-Ochyra & Ochyra
- 12 虎尾藓科 Hedwigiaceae**
 28) 虎尾藓属 *Hedwigia*
 (91) 虎尾藓 *H. ciliata* Ehrh. ex P. Beauv.
- 13 油藓科 Hookeriaceae**
 29) 油藓属 *Hookeria*
 (92) 尖叶油藓 *H. acutifolia* Hook. & Grev.
- 14 塔藓科 Hylocomiaceae**
 30) 梳藓属 *Ctenidium*
 (93) 柔枝梳藓 *C. andoi* N. Nishim.
 (94) 齿叶梳藓 *C. serratifolium* (Cardot) Broth.
- 15 灰藓科 Hypnaceae**
 31) 偏蒴藓属 *Ectropothecium*
 (95) 平叶偏蒴藓 *E. zollingeri* (Müll. Hal.) A. Jaeger
 32) 粗枝藓属 *Gollania*
 (96) *阿里粗枝藓 *G. arisanensis* Sakurai
 (97) 皱叶粗枝藓 *G. ruginosa* (Mitt.) Broth.
 33) 灰藓属 *Hypnum*
 (98) 钙生灰藓 *H. calcicola* Ando
 (99) 密枝灰藓 *H. densirameum* Ando
 (100) 长喙灰藓 *H. fujiyamae* (Broth.) Paris
 (101) 美灰藓 *H. leptothallum* (Müll. Hal.) Paris
 (102) 长蒴灰藓 *H. macrogynum* Besch.
 (103) 南亚灰藓 *H. oldhamii* (Mitt.) A. Jaeger
 (104) 黄灰藓 *H. pallenscens* (Hedw.) P. Beauv.
 34) 拟鳞叶藓属 *Pseudotaxiphyllum*
 (105) 密叶拟鳞叶藓 *P. densum* (Cardot) Z. Iwats.
 (106) 东亚拟鳞叶藓 *P. pohliaecarpum* (Sull. & Lesq.) Z. Iwats.
- 16 薄罗藓科 Leskeaceae**
 35) 麻羽藓属 *Claopodium*
 (107) 狭叶麻羽藓 *C. aciculum* (Broth.) Broth.
 (108) *偏叶麻羽藓 *C. rugulosifolium* S. Y. Zeng
- 17 白发藓科 Leucobryaceae**
 36) 曲柄藓属 *Campylopus*
 (109) 长叶曲柄藓 *C. atrovirens* De Not.
 (110) 曲柄藓 *C. flexuosus* (Hedw.) Brid.

- (111) 疏网曲柄藓 *C. laxitextus* Sande Lac.
 (112) 辛氏曲柄藓 *C. schimpe* Milde
 (113) 黄曲柄藓 *C. schmidii* Jaeger
 (114) 长尖曲柄藓 *C. setifolius* Wilson
 (115) 中华曲柄藓 *C. sinensis* Frahm
 (116) 拟脆枝曲柄藓 *C. subfragilis* Renaud & Cardot
 (117) 狭叶曲柄藓 *C. sublatus* Schimp.
 (118) 节茎曲柄藓 *C. umbellatus* (Arn.) Paris
 37) 青毛藓属 *Dicranodontium*
 (119) 长叶青毛藓 *D. didymodon* Paris
 (120) *毛叶青毛藓 *D. filifolium* Broth.
 (121) 孔网青毛藓 *D. porodictyon* Cardot & Thér.
 (122) 钩叶青毛藓 *D. uncinatum* (Harv.) A. Jaeger
 38) 白发藓属 *Leucobryum*
 (123) 狭叶白发藓 *L. bowringii* Mitt.
 (124) *白发藓 *L. glaucum* (Hedw.) Ångstr.
 (125) 桧叶白发藓 *L. juniperoideum* Müll. Hal.

18 蔓藓科 Meteoriaceae

- 39) 绿锯藓属 *Duthiella*
 (126) 软枝绿锯藓 *D. flaccida* Broth.
 40) 蔓藓属 *Meteorium*
 (127) 细枝蔓藓 *M. papillarioides* Nog.
 (128) 粗枝蔓藓 *M. subpolytrichum* Broth.
 41) 耳蔓藓属 *Neonoguchia*
 (129) *耳蔓藓 *N. auriculata* (Copp. ex Thér.) S. H. Lin
 42) 多疣藓属 *Sinskea*
 (130) 多疣藓 *S. phaea* W. R. Buck
 43) 反叶藓属 *Toloxis*
 (131) 扭叶反叶藓 *T. semitorta* W. R. Buck
 44) 拟扭叶藓属 *Trachypodopsis*
 (132) 大耳拟扭叶藓 *T. auriculata* M. Fleisch.

19 瓦叶藓科 Miyabeaceae

- 45) 拟扁枝藓属 *Homaliadelphus*
 (133) 拟扁枝藓 *H. targionianus* (Mitt.) Dixon & P. de la Varde

20 提灯藓科 Mniaceae

- 46) 提灯藓属 *Mnium*
 (134) 异叶提灯藓 *M. heterophyllum* Schw. ãgr.
 (135) 平肋提灯藓 *M. laevinerve* Cardot
 (136) 长叶提灯藓 *M. lycopodioides* Schw. ãgr.
 (137) 具缘提灯藓 *M. marginatum* P. Beauv.
 (138) 偏叶提灯藓 *M. thomsonii* Schimp.
 47) 匍灯藓属 *Plagiomnium*
 (139) 尖叶匍灯藓 *P. acutum* T. J. Kop.
 (140) 匍灯藓 *P. cuspidatum* T. J. Kop.
 (141) 阔边匍灯藓 *P. ellipticum* T. J. Kop.
 (142) 全缘匍灯藓 *P. integrum* T. J. Kop.

- (143) 侧枝匍灯藓 *P. maximoviczii* (Lindb.) T. J. Kop.
 (144) 多蒴匍灯藓 *P. medium* T. J. Kop.
 (145) 具喙匍灯藓 *P. rhynchophorum* (Harv.) T. J. Kop.
 (146) 钝叶匍灯藓 *P. rostratum* T. J. Kop.
 (147) 大叶匍灯藓 *P. succulentum* T. J. Kop.
 (148) 圆叶匍灯藓 *P. vesicatum* T. J. Kop.
 48) 丝瓜藓属 *Pohlia*
 (149) 疣齿丝瓜藓 *P. flexuosa* Hook.
 (150) 南亚丝瓜藓 *P. gedeani* Gang.
 (151) *明齿丝瓜藓 *P. hyaloperistoma* Da C. Zhang, X. J. Li & Higuchi
 (152) 卵蒴丝瓜藓 *P. prolifera* Lindb. ex Arn.

21 平藓科 Neckeraceae

- 49) 片藓属 *Circulifolium*
 (153) 小片藓 *C. exiguum* (Bosch & Sande Lac.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt
 50) 树平藓属 *Homaliodendron*
 (154) 粗肋树平藓 *H. crassinervium* Thér.
 51) 截叶藓属 *Neckeromnion*
 (155) 截叶藓 *N. lepideanum* (Mont.) S. Olsson, Enroth, Huttunen & D. Quandt
 52) 木藓属 *Thamnobryum*
 (156) 褶叶木藓 *T. plicatum* Z. Iwats.

22 棉藓科 Plagiotheciaceae

- 53) 长灰藓属 *Herzogiella*
 (157) 明角长灰藓 *H. striatella* (Brid.) Z. Iwats.
 54) 拟同叶藓属 *Isopterygiopsis*
 (158) 美丽拟同叶藓 *I. pulchella* (Hedw.) Z. Iwats.
 55) 棉藓属 *Plagiothecium*
 (159) 棉藓 *P. denticulatum* (Hedw.) Schimp.
 (160) 光泽棉藓 *P. laetum* Schimp.
 (161) 扁平棉藓(原变种) *P. neckeroideum* var. *neckeroideum*
 (162) 波叶棉藓 *P. undulatum* (Hedw.) Schimp.

23 金发藓科 Polytrichaceae

- 56) 仙鹤藓属 *Atrichum*
 (163) 小仙鹤藓 *A. crispulum* Schimp. ex Besch.
 (164) 小胞仙鹤藓 *A. rhystophyllum* (Müll. Hal.) Paris
 (165) 东亚仙鹤藓 *A. yakushimense* (Horik.) Mizut.
 57) 小金发藓属 *Pogonatum*
 (166) 小金发藓 *P. aloides* (Hedw.) P. Beauv.
 (167) 东亚小金发藓 *P. inflexum* (Lindb.) Sande Lac.
 58) 金发藓属 *Polytrichum*
 (168) 金发藓 *P. commune* Hedw.

24 丛藓科 Pottiaceae

- 59) 扭口藓属 *Barbula*
 (169) 卷叶石灰藓 *B. amplexifolia* (Mitt.) A. Jaeger
 (170) *扁叶石灰藓 *B. anceps* Cardot

- (171) 钝叶扭毛藓 *B. chenii* Redf. & B. C. Tan
 (172) 暗色石灰藓 *B. sordida* Besch.
 (173) 东亚石灰藓 *B. subcomosa* Broth.
 60) 红叶藓属 *Bryoerythrophyllum*
 (174) 高山红叶藓 *B. alpigenum* (Vent.) P. C. Chen
 61) 对齿藓属 *Didymodon*
 (175) 尖叶对齿藓(原变种) *D. constrictus* var. *constrictus*
 (176) 长尖对齿藓 *D. ditrichoides* (Broth.) X. J. Li & S. He
 (177) *剑叶对齿藓 *D. rufidulus* (Müll. Hal.) Broth.
 62) 立膜藓属 *Hymenostylium*
 (178) 立膜藓(原变种) *H. recurvirostrum* var. *recurvirostrum*
 63) 湿地藓属 *Hyophila*
 (179) 卷叶湿地藓 *H. involuta* (Hook.) A. Jaeger
 (180) 花状湿地藓 *H. nymaniana* Menzel
 (181) 匙叶湿地藓 *H. spatulata* (Harv.) A. Jaeger
 64) 薄齿藓属 *Leptodontium*
 (182) 厚壁薄齿藓 *L. flexifolium* (Dicks.) Hampe
 (183) *疣薄齿藓 *L. scaberrimum* Broth.
 (184) 薄齿藓 *L. viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad.
 65) 大丛藓属 *Molendoa*
 (185) 高山大丛藓(原变种) *M. sendtneriana* var. *sendtneriana*
 66) 拟合睫藓属 *Pseudosymblypharis*
 (186) 狭叶拟合睫藓 *P. angustata* (Mitt.) Hilp.
 (187) 细拟合睫藓 *P. duriuscula* (Mitt.) P. C. Chen
 67) 赤藓属 *Syntrichia*
 (188) 芽胞赤藓 *S. gemmascens* R. H. Zander
 68) 纽藓属 *Tortella*
 (189) 折叶纽藓 *T. fragilis* (Hook. & Wilson) Limpr.
 (190) 长叶纽藓 *T. tortuosa* (Hedw.) Limpr.
 69) 墙藓属 *Tortula*
 (191) 泛生链齿藓 *T. laureri* Lindb.
 70) 毛口藓属 *Trichostomum*
 (192) 皱叶毛口藓 *T. crispulum* Bruch
 (193) 阔叶毛口藓 *T. platyphyllum* (Ihsiba) P. C. Chen
 71) 小石藓属 *Weissia*
 (194) 缺齿小石藓 *W. edentula* Mitt.
- 25 缩叶藓科 Ptychomitriaceae**
 72) 缩叶藓属 *Ptychomitrium*
 (195) 台湾缩叶藓 *P. formosicum* Broth. & Yasuda
 (196) 多枝缩叶藓 *P. gardneri* Lesq.
- 26 金灰藓科 Pylaisiaceae**
 73) 毛灰藓属 *Homomallium*
 (197) 墨西哥毛灰藓 *H. mexicanum* Cardot
- 27 毛锦藓科 Pylaisiadelphaceae**
 74) 小锦藓属 *Brotherella*
 (198) 东亚小锦藓 *B. fauriei* (Cardot) Broth..
 (199) 南方小锦藓(原变种) *B. henonii* var. *henonii*
 75) 同叶藓属 *Isopterygium*
 (200) 纤枝同叶藓 *I. minutirameum* (Müll. Hal.) A. Jaeger
 (201) 齿边同叶藓 *I. serrulatum* M. Fleisch.
- 28 卷柏藓科 Racopilaceae**
 76) 卷柏藓属 *Racopilum*
 (202) 薄壁卷柏藓 *R. cuspidigerum* Ångstr.
 (203) 直蒴卷柏藓 *R. orthocarpum* Wilson ex Mitt.
- 29 锦藓科 Sematophyllaceae**
 77) 锦藓属 *Sematophyllum*
 (204) 橙色锦藓 *S. phoeniceum* (Müll. Hal.) M. Fleisch.
 (205) 锦藓 *S. subpinnatum* (Brid.) E. Britton
 78) 刺疣藓属 *Trichosteleum*
 (206) 全缘刺疣藓 *T. lutschianum* (Broth. & Paris) Broth.
 79) 刺枝藓属 *Wijkia*
 (207) 角状刺枝藓 *W. hornschurchii* (Dozy & Molck.) Crum
- 30 泥炭藓科 Sphagnaceae**
 80) 泥炭藓属 *Sphagnum*
 (208) *多纹泥炭藓 *S. multifibrosum* X. J. Li & M. Zang
 (209) 泥炭藓 *S. palustre* L.
- 31 鳞叶藓科 Taxiphyllaceae**
 81) 拟灰藓属 *Hondaella*
 (210) 拟灰藓 *H. caperata* (Mitt.) B. C. Tan & Z. Iwats.
 82) 鳞叶藓属 *Taxiphyllum*
 (211) 互生叶鳞叶藓 *T. alternans* (Cardot) Z. Iwats.
 (212) 细尖鳞叶藓 *T. aomoriense* (Besch.) Z. Iwats.
 (213) 凸尖鳞叶藓 *T. cuspidifolium* (Cardot) Z. Iwats.
 (214) 鳞叶藓 *T. taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch.
- 32 羽藓科 Thuidiaceae**
 83) 小羽藓属 *Haplocladium*
 (215) 狭叶小羽藓 *H. angustifolium* (Hampe & Müll. Hal.) Broth.
 (216) 细叶小羽藓 *H. microphyllum* (Hedw.) Broth.
 84) 羽藓属 *Thuidium*
 (217) 大羽藓 *T. cymbifolium* (Dozy & Molck.) Dozy & Molck.
 (218) 细枝羽藓 *T. delicatulum* (Hedw.) Mitt.
 (219) 拟灰羽藓 *T. glaucinoides* Broth.
 (220) 短肋羽藓 *T. kanedae* Sakurai
 (221) 毛尖羽藓 *T. plumulosum* (Dozy & Molck.) Dozy & Molck.
 (222) 亚灰羽藓 *T. subglaucinum* Cardot
 (223) 短枝羽藓 *T. submicropteris* Cardot
- 33 反组藓科 Timmiellaceae**
 85) 反组藓属 *Timmiella*
 (224) 反组藓 *T. anomala* (Bruch & Schimp.) Limpr.
 (225) 小反组藓 *T. diminuta* (Müll. Hal.) P. C. Chen