◆资源保护与利用◆

我国石松类和蕨类植物保护现状及保护建议*

顾钰峰[1],舒江平[2],秦亚龙[3],赵国华[2],何　拓[4],袁良琛[5],刘保东[1**],严岳鸿[6**],张宪春[7**]

(1.深圳市兰科植物保护研究中心,广东深圳　518114;2.深圳市中国科学院仙湖植物园,深圳市南亚热带植物多样性重点实验室,广东深圳　518004;3.江苏省中国科学院植物研究所,江苏南京　210014;4.国家林业和草原局野生动物保护监测中心,北京　100714;5.国家林业和草原局野生动植物保护司,北京　100714;6.上海辰山植物园(中国科学院分子植物科学卓越创新中心辰山科学研究分中心),上海　201602;7.中国科学院植物研究所,北京　100093)

摘要:石松类和蕨类植物是地球上古老的维管植物,具有较高的科研价值、药用价值和观赏价值。2021年,国家林业和草原局、农业农村部发布调整后的《国家重点保护野生植物名录》,石松类和蕨类植物约120种被列入其中,成为第二大被重点保护的类群。本文通过分析我国各省级行政区对国家重点保护石松类和蕨类植物开展的保护工作,总结我国在就地保护、迁地保护方面的成果和不足,提出应利用以国家公园为主体的就地保护体系和以国家植物园为引领的迁地保护体系,加强国家重点保护石松类和蕨类植物的就地保护和迁地保护工作;同时,建议更多的科研机构、植物园等共同参与野生植物保护工作,多措并举、多方联合,共同推进我国石松类和蕨类植物保护工作的开展。

关键词:国家重点保护野生植物;就地保护;迁地保护;国家植物园;国家公园

中图分类号:Q16　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1005-9164(2025)05-0865-17

DOI:10.13656/j.cnki.gxkx.20251208.001

石松类和蕨类植物是传统蕨类植物(Pteridophytes)的两个进化谱系[1-3],起源时间最早可追溯到4亿年前,是地球上起源最为古老的维管植物[4-7]。根据《中国生物物种名录2025版》[8](以下简称《物种名录》)最新统计,我国共有石松类3科12属195种(含种下分类单元),蕨类植物39科177属2 498种(含种下分类单元),是世界上石松类和蕨类植物极为丰富的地区。

因具有较高的药用价值和观赏价值,近年来石松类和蕨类植物遭到严重滥挖,导致多个类群的野生种群面临极大的生存危机[9]。2021年9月,国家林业

收稿日期:2025-08-11　　修回日期:2025-09-14

*国家林业和草原局野生植物保护项目"统筹就地保护和迁地保护试点建设"(DZW2025060016)资助。

【第一作者简介】

顾钰峰(1987—),男,博士,助理研究员,主要从事蕨类植物系统与进化、保护生物学研究。

【**通信作者简介】

刘保东(1962—),男,教授,主要从事蕨类植物发育生物学、生殖生理研究,E-mail:99bd@163.com。

严岳鸿(1974—),男,研究员,主要从事蕨类植物区系调查、分类学和保护生物学研究,E-mail:yhyan@sibs.ac.cn。

张宪春(1965—),男,研究员,主要从事蕨类植物分类、系统和进化研究,E-mail:zhangxc@ibcas.ac.cn。

【引用本文】

顾钰峰,舒江平,秦亚龙,等.我国石松类和蕨类植物保护现状及保护建议[J].广西科学,2025,32(5):865-881.

GU Y F,SHU J P,QIN Y L,et al. Conservation Status and Suggestions for Lycophytes and Ferns in China [J]. Guangxi Sciences,2025,32(5):865-881.

和草原局联合农业农村部发布调整后的《国家重点保护野生植物名录》[10](以下简称《名录》),将 455 种和 40 类共约 1 200 种野生植物列为重点保护对象,其中石松类和蕨类植物共约 120 种,是《名录》中第二大重点保护类群。与 1999 年《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(36 种)相比,总物种数增加了近 3 倍。此外,2021 年 12 月,国家林业和草原局、国家发展和改革委员会印发《"十四五"林业草原保护发展规划纲要》,明确对 50 种极小种群野生植物开展抢救性保护,其中蕨类植物有 4 种,分别为天星蕨(*Christensenia aesculifolia*)、带状瓶尔小草(*Ophioderma pendulum*)、对开蕨(*Asplenium komarovii*)和中华桫椤(*Alsophila costularis*),这充分表明国家对石松类和蕨类植物保护的重视。

本文对国内各省级行政区分布的石松类和蕨类植物的就地保护现状进行统计分析,同时还整理了国内部分单位开展石松类和蕨类植物迁地保护情况,并提出石松类和蕨类植物的保护建议,倡议更多的科研机构、植物园多方联合、多措并举,共同将我国石松类和蕨类植物的保护工作推向新的高度。

1 国家重点保护物种现状分析

相较于《国家重点保护野生植物名录(第一批)》中的物种,石松类中石松科(Lycopodiaceae)为新增类群,收录了石杉属(*Huperzia*)和马尾杉属(*Phlegmariurus*)两个类群所有物种;合囊蕨科(Marattiaceae)调整为观音座莲属(*Angiopteris*)所有物种收录[原仅有法斗观音座莲(*Angiopteris sparsisora*)、二回原始观音座莲(*Archangiopteris bipinnata*)和亨利原始观音座莲(*Archangiopteris henryi*)3 个物种]和天星蕨(*Christensenia aesculifolia*)[原天星蕨科(Christenseniaceae)];瓶尔小草科(Ophioglossaceae)新增了带状瓶尔小草[原仅有七指蕨科(Helminthostachyaceae)七指蕨(*Helminthostachys zeylanica*)]。因分布广、数量多、居群稳定等原因,删除了桫椤科(Cyatheaceae)中小黑桫椤(*Gymnosphaera metteniana*)和粗齿桫椤(*Gymnosphaera denticulata*)、凤尾蕨科(Pteridaceae)中国蕨(*Aleuritopteris grevilleoides*)[原属中国蕨科(Sinopteridaceae)]、鳞毛蕨科(Dryopteridaceae)单叶贯众(*Cyrtomium hemionitis*)和玉龙蕨(*Polystichum glaciale*)(原为 *Sorolepidium glaciale*)、水龙骨科(Polypodiaceae)扇蕨(*Lepisorus palmatopedatus*)(原为 *Neocheiropteris palmatopedata*)。

根据《物种名录》统计,当前被列入《名录》的石松类和蕨类植物物种增加至 141 种,归属 11 科 17 属,其中国家Ⅰ级重点保护物种 16 种、国家Ⅱ级重点保护物种 125 种(表 1)。其中,石松类有 2 科 3 属,共 72 种,超过总数的一半。水韭科(Isoetaceae)水韭属(*Isoetes*)(14 种)全部为国家Ⅰ级重点保护物种,占Ⅰ级重点保护物种总数的 87.5%;蕨类植物 9 科 14 属,共 69 种,Ⅰ级重点保护物种有荷叶铁线蕨(*Adiantum nelumboides*)和光叶蕨(*Cystopteris chinensis*)。国家重点保护野生植物分为国家林业和草原主管部门分工管理物种类、农业农村主管部门分工管理类,《名录》中水韭属(所有种)、水蕨属(*Ceratopteris*,7 种)和荷叶铁线蕨归农业农村主管部门管理,其余物种(119 种)归国家林业和草原主管部门管理。

表 1 国家重点保护石松类和蕨类植物

Table 1 National key protected lycophytes and ferns

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
石松科 Lycopodiaceae	伏贴石杉 *Huperzia appressa*	Ⅱ	Jilin,Shaanxi,Sichuan,Taiwan,Xizang,Yunnan	DD	No
	长白石杉 *Huperzia asiatica*	Ⅱ	Jilin	DD	No
	曲尾石杉 *Huperzia bucahwangensis*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes
	中华石杉 *Huperzia chinensis*	Ⅱ	Hubei,Hunan,Shaanxi,Sichuan	NT	Yes
	赤水石杉 *Huperzia chishuiensis*	Ⅱ	Guizhou	DD	Yes

续表

Continued table

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
	厚叶石杉 *Huperzia crassifolia*	Ⅱ	Guizhou	DD	Yes
	皱边石杉 *Huperzia crispata*	Ⅱ	Chongqing, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hubei, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Yunnan	VU	Yes
	苍山石杉 *Huperzia delavayi*	Ⅱ	Sichuan, Xizang, Yunnan	DD	Yes
	华西石杉 *Huperzia dixitiana*	Ⅱ	Sichuan, Xizang	DD	No
	峨眉石杉 *Huperzia emeiensis*	Ⅱ	Chongqing, Guizhou, Hubei, Hunan, Sichuan, Yunnan	DD	Yes
	锡金石杉 *Huperzia herteriana*	Ⅱ	Chongqing, Guizhou, Guangxi, Sichuan, Xizang, Yunnan	DD	No
	长柄石杉 *Huperzia javanica*	Ⅱ	Chongqing, Gansu, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hong Kong, Hubei, Hunan, Macao, Ningxia, Qinghai, Shaanxi, Sichuan, Taiwan, Xizang, Xinjiang, Yunnan	EN	No
	康定石杉 *Huperzia kangdingensis*	Ⅱ	Sichuan, Yunnan	DD	Yes
	昆明石杉 *Huperzia kunmingensis*	Ⅱ	Guizhou, Guangdong, Guangxi, Yunnan	DD	Yes
	雷波石杉 *Huperzia laipoensis*	Ⅱ	Sichuan	DD	Yes
	拉觉石杉 *Huperzia lajouensis*	Ⅱ	Xizang	DD	Yes
	雷山石杉 *Huperzia leishanensis*	Ⅱ	Guizhou, Sichuan, Yunnan	DD	Yes
	凉山石杉 *Huperzia liangshanica*	Ⅱ	Sichuan, Yunnan	DD	Yes
	墨脱石杉 *Huperzia medogensis*	Ⅱ	Xizang	DD	Yes
	东北石杉 *Huperzia miyoshiana*	Ⅱ	Heilongjiang, Jilin, Liaoning	VU	No
	苔藓林石杉 *Huperzia muscicola*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes
	南川石杉 *Huperzia nanchuanensis*	Ⅱ	Chongqing, Guangxi, Guizhou, Hubei, Hunan, Yunnan	NT	Yes
	南岭石杉 *Huperzia nanlingensis*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hunan	CR	Yes
	金发石杉 *Huperzia quasipolytrichoides*	Ⅱ	Anhui, Hunan, Jiangxi, Taiwan	VU	Yes
	直叶金发石杉 *Huperzia quasipolytrichoides* var. *rectifolia*	Ⅱ	Hunan, Jiangxi	CR	Yes
	红茎石杉 *Huperzia rubicaulis*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes
	小杉兰 *Huperzia selago*	Ⅱ	Heilongjiang, Jilin, Liaoning, Shaanxi, Sichuan, Taiwan, Xizang, Xinjiang, Yunnan, Zhejiang	VU	No
	蛇足石杉 *Huperzia serrata*	Ⅱ	Heilongjiang, Jilin, Liaoning	EN	No
	相马石杉 *Huperzia somae*	Ⅱ	Taiwan	LC	No

续表
Continued table

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
	四川石杉 *Huperzia sutchueniana*	Ⅱ	Anhui, Chongqing, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hubei, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Zhejiang	DD	Yes
	西藏石杉 *Huperzia tibetica*	Ⅱ	Yunnan	NT	Yes
	斯氏石杉 *Huperzia shresthae*	Ⅱ	Fujian	DD	No
	华南马尾杉 *Phlegmariurus austrosinicus*	Ⅱ	Chongqing, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hong Kong, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Yunnan	DD	Yes
	网络马尾杉 *Phlegmariurus cancellatus*	Ⅱ	Xizang, Yunnan	DD	No
	龙骨马尾杉 *Phlegmariurus carinatus*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Hainan, Taiwan, Yunnan	VU	No
	长叶马尾杉 *Phlegmariurus changii*	Ⅱ	Taiwan	DD	Yes
	柳杉叶马尾杉 *Phlegmariurus cryptomerinus*	Ⅱ	Fujian, Guangdong, Guangxi, Hunan, Taiwan, Zhejiang	DD	No
	杉形马尾杉 *Phlegmariurus cunninghamioides*	Ⅱ	Guangxi, Taiwan	CR	No
	金丝条马尾杉 *Phlegmariurus fargesii*	Ⅱ	Chongqing, Guangxi, Hainan, Sichuan, Taiwan, Yunnan	DD	No
	福氏马尾杉 *Phlegmariurus fordii*	Ⅱ	Chongqing, Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hong Kong, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Taiwan, Yunnan, Zhejiang	LC	No
	广东马尾杉 *Phlegmariurus guangdongensis*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Hainan	VU	No
	喜马拉雅马尾杉 *Phlegmariurus hamiltonii*	Ⅱ	Yunnan	LC	No
	椭圆叶马尾杉 *Phlegmariurus henryi*	Ⅱ	Guangxi, Yunnan	VU	No
	闽浙马尾杉 *Phlegmariurus mingcheensis*	Ⅱ	Anhui, Chongqing, Fujian, Guangdong, Guangxi, Hainan, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Taiwan, Zhejiang	LC	Yes
	聂拉木马尾杉 *Phlegmariurus nylamensis*	Ⅱ	Xizang	DD	Yes
	卵叶马尾杉 *Phlegmariurus ovatifolius*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes
	有柄马尾杉 *Phlegmariurus petiolatus*	Ⅱ	Chongqing, Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hunan, Sichuan, Yunnan	DD	No
	马尾杉 *Phlegmariurus phlegmaria*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Hainan, Taiwan, Yunnan	VU	No
	美丽马尾杉 *Phlegmariurus pulcherrimus*	Ⅱ	Guangxi, Xizang, Yunnan	DD	No
	柔软马尾杉 *Phlegmariurus salvinioides*	Ⅱ	Taiwan	CR	No
	上思马尾杉 *Phlegmariurus shangsiensis*	Ⅱ	Guangxi	DD	Yes
	邢氏马尾杉 *Phlegmariurus shingianus*	Ⅱ	Guangxi	DD	Yes
	云峰马尾杉 *Phlegmariurus yunfengii*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes

续表

Continued table

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
	鳞叶马尾杉 *Phlegmariurus sieboldii*	Ⅱ	Taiwan	CR	No
	粗糙马尾杉 *Phlegmariurus squarrosus*	Ⅱ	Guangxi, Hainan, Taiwan, Xizang, Yunnan	DD	No
	台湾马尾杉 *Phlegmariurus taiwanensis*	Ⅱ	Taiwan	VU	No
	云南马尾杉 *Phlegmariurus yunnanensis*	Ⅱ	Guangxi, Yunnan	DD	Yes
	细叶马尾杉 *Phlegmariurus subulifolius*	Ⅱ	Xizang, Yunnan	DD	No
水韭科 Isoetaceae	高寒水韭 *Isoetes hypsophila*	Ⅰ	Sichuan, Yunnan	VU	Yes
	东方水韭 *Isoetes orientalis*	Ⅰ	Zhejiang	CR	Yes
	中华水韭 *Isoetes sinensis*	Ⅰ	Anhui, Guangxi, Hunan, Jiangsu, Jiangxi, Zhejiang	EN	Yes
	台湾水韭 *Isoetes taiwanensis*	Ⅰ	Taiwan	CR	Yes
	云贵水韭 *Isoetes yunguiensis*	Ⅰ	Guizhou, Yunnan	CR	Yes
	香格里拉水韭 *Isoetes shangrilaensis*	Ⅰ	Yunnan	EN	Yes
	保东水韭 *Isoetes baodongii*	Ⅰ	Zhejiang	EN	Yes
	隆平水韭 *Isoetes longpingii*	Ⅰ	Hunan	CR	Yes
	青锋水韭 *Isoetes fengii*	Ⅰ	Yunnan	CR	Yes
	湘妃水韭 *Isoetes xiangfei*	Ⅰ	Hunan	VU	Yes
	长兴水韭 *Isoetes changxingensis*	Ⅰ	Zhejiang	EN	Yes
	长乐水韭 *Isoetes changleensis*	Ⅰ	Zhejiang	EN	Yes
	余杭水韭 *Isoetes yuhangensis*	Ⅰ	Zhejiang	CR	Yes
	福建水韭 *Isoetes fokiensis*	Ⅰ	Fujian	EN	Yes
瓶尔小草科 Ophioglossaceae	七指蕨 *Helminthostachys zeylanica*	Ⅱ	Guangdong, Hainan, Taiwan, Yunnan	EN	No
	带状瓶尔小草 *Ophioderma pendulum*	Ⅱ	Guangxi, Hainan, Taiwan, Yunnan	CR	No
合囊蕨科 Marattiaceae	尖齿观音座莲 *Angiopteris acutidentata*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	二回原始观音座莲 *Angiopteris bipinnata*	Ⅱ	Yunnan	EN	Yes
	披针观音座莲 *Angiopteris caudatiformis*	Ⅱ	Guangxi, Yunnan	DD	Yes
	长尾观音座莲 *Angiopteris caudipinna*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes

续表

Continued table

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
	河口原始观音座莲 *Angiopteris chingii*	Ⅱ	Guangxi,Yunnan	CR	Yes
	琼越观音座莲 *Angiopteris cochinchinensis*	Ⅱ	Guangxi,Hainan	DD	Yes
	密脉观音座莲 *Angiopteris confertinervia*	Ⅱ	Yunnan	DD	No
	大脚观音座莲 *Angiopteris crassipes*	Ⅱ	Hainan	DD	No
	尾叶原始观音座莲 *Angiopteris danaeoides*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	滇越观音座莲 *Angiopteris dianyuecola*	Ⅱ	Yunnan	DD	No
	食用观音座莲 *Angiopteris esculenta*	Ⅱ	Xizang,Yunnan	DD	Yes
	观音座莲 *Angiopteris evecta*	Ⅱ	Taiwan	DD	No
	福建观音座莲 *Angiopteris fokiensis*	Ⅱ	Chongqing, Fujian, Guangdong, Guangxi,Guizhou,Hainan,Hong Kong,Hubei, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Yunnan, Zhejiang	LC	Yes
	海南观音座莲 *Angiopteris hainanensis*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	楔基观音座莲 *Angiopteris helferiana*	Ⅱ	Guangxi,Yunnan	DD	Yes
	河口观音座莲 *Angiopteris hokouensis*	Ⅱ	Guangxi,Yunnan	DD	Yes
	伊藤氏原始观音座莲 *Angiopteris itoi*	Ⅱ	Taiwan	DD	Yes
	阔叶原始观音座莲 *Angiopteris latipinna*	Ⅱ	Yunnan	LC	Yes
	海金沙叶观音座莲 *Angiopteris lygodiifolia*	Ⅱ	Taiwan	LC	Yes
	边生观音座莲 *Angiopteris neglecta*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	瘤柄观音座莲 *Angiopteris nodosipetiolata*	Ⅱ	Yunnan	EN	Yes
	倒披针观音座莲 *Angiopteris oblanceolata*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	疏脉观音座莲 *Angiopteris paucinervis*	Ⅱ	Guangxi	DD	Yes
	疏叶观音座莲 *Angiopteris remota*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	强壮观音座莲 *Angiopteris robusta*	Ⅱ	Guangxi	DD	Yes
	台湾原始观音座莲 *Angiopteris somae*	Ⅱ	Taiwan	EN	Yes
	素功观音座莲 *Angiopteris sugongii*	Ⅱ	Yunnan	CR	Yes
	法斗观音座莲 *Angiopteris sparsisora*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes

续表
Continued table

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
	圆基原始观音座莲 *Angiopteris subrotundata*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes
	尖叶原始观音座莲 *Angiopteris tonkinensis*	Ⅱ	Hainan	LC	No
	西藏观音座莲 *Angiopteris wallichiana*	Ⅱ	Xizang, Yunnan	DD	No
	王氏观音座莲 *Angiopteris wangii*	Ⅱ	Guangxi, Yunnan	DD	Yes
	云南观音座莲 *Angiopteris yunnanensis*	Ⅱ	Guangxi, Yunnan	DD	Yes
	三岛原始观音座莲 *Angiopteris tamdaoensis*	Ⅱ	Hainan, Yunnan	DD	Yes
	天星蕨 *Christensenia aesculifolia*	Ⅱ	Yunnan	CR	No
金毛狗科 Cibotiaceae	金毛狗 *Cibotium barometz*	Ⅱ	Chongqing, Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hong Kong, Hubei, Hunan, Jiangxi, Macao, Sichuan, Taiwan, Xizang, Yunnan, Zhejiang	LC	No
	菲律宾金毛狗 *Cibotium cumingii*	Ⅱ	Tainan	LC	No
	中缅金毛狗 *Cibotium sinoburmaense*	Ⅱ	Yunnan	DD	No
桫椤科 Cyatheaceae	中华桫椤 *Alsophila costularis*	Ⅱ	Guangxi, Xizang, Yunnan	LC	No
	兰屿桫椤 *Alsophila fenicis*	Ⅱ	Taiwan	VU	No
	大叶黑桫椤 *Alsophila gigantea*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Hainan, Macao, Yunnan	LC	No
	阴生桫椤 *Alsophila latebrosa*	Ⅱ	Guangxi, Hainan, Yunnan	VU	No
	南洋桫椤 *Alsophila loheri*	Ⅱ	Taiwan	NT	No
	桫椤 *Alsophila spinulosa*	Ⅱ	Chongqing, Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hong Kong, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Taiwan, Xizang, Yunnan	VU	No
	毛叶黑桫椤 *Gymnosphaera andersonii*	Ⅱ	Xizang, Yunnan	EN	No
	滇南黑桫椤 *Gymnosphaera austroyunnanensis*	Ⅱ	Yunnan	EN	Yes
	结脉黑桫椤 *Gymnosphaera bonii*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hong Kong, Yunnan	DD	No
	平鳞黑桫椤 *Gymnosphaera henryi*	Ⅱ	Guangdong, Guangxi, Hainan, Macao, Yunnan	LC	No
	喀西黑桫椤 *Gymnosphaera khasyana*	Ⅱ	Xizang, Yunnan	EN	No
	黑桫椤 *Gymnosphaera podophylla*	Ⅱ	Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Hong Kong, Taiwan, Yunnan	VU	No
	岩生黑桫椤 *Gymnosphaera saxicola*	Ⅱ	Yunnan	DD	Yes
	白桫椤 *Sphaeropteris brunoniana*	Ⅱ	Xizang, Yunnan	VU	No

续表

Continued table

科 Family	物种 Species	保护级别 Protection level	分布 Distribution	濒危等级 Threatened level	中国特有 Endemic to China
凤尾蕨科 Pteridaceae	广西白桫椤 *Sphaeropteris guangxiensis*	Ⅱ	Guangxi	EN	Yes
	海南白桫椤 *Sphaeropteris hainanensis*	Ⅱ	Hainan	DD	Yes
	笔筒树 *Sphaeropteris lepifera*	Ⅱ	Taiwan	LC	No
	荷叶铁线蕨 *Adiantum nelumboides*	Ⅰ	Chongqing,Hubei,Sichuan	EN	Yes
	坝光水蕨 *Ceratopteris baguangensis*	Ⅱ	Guangdong	VU	Yes
	粗梗水蕨 *Ceratopteris chingii*	Ⅱ	Anhui,Hubei,Hunan,Jiangsu,Jiangxi,Shandong	CR	Yes
	焕镛水蕨 *Ceratopteris chunii*	Ⅱ	Guangdong	DD	Yes
	亚太水蕨 *Ceratopteris gaudichaudii*	Ⅱ	Anhui,Hainan,Hong Kong,Jiangsu,Taiwan	DD	No
	南美粗梗水蕨 *Ceratopteris pteridoides*	Ⅱ	Anhui,Hubei,Hunan,Jiangsu,Jiangxi,Shandong	CR	No
	邢氏水蕨 *Ceratopteris shingii*	Ⅱ	Hainan	VU	Yes
	水蕨 *Ceratopteris thalictroides*	Ⅱ	Anhui,Fujian,Guangdong,Guangxi,Guizhou,Hainan,Hong Kong,Hubei,Jiangsu,Jiangxi,Macao,Shandong,Shanghai,Sichuan,Taiwan,Yunnan,Zhejiang	VU	No
冷蕨科 Cystopteridaceae	光叶蕨 *Cystopteris chinensis*	Ⅰ	Sichuan	EN	Yes
铁角蕨科 Aspleniaceae	对开蕨 *Asplenium komarovii*	Ⅱ	Jilin,Taiwan	VU	No
乌毛蕨科 Blechnaceae	苏铁蕨 *Brainea insignis*	Ⅱ	Fujian,Guangdong,Guangxi,Guizhou,Hainan,Macao,Taiwan,Yunnan	VU	No
水龙骨科 Polypodiaceae	鹿角蕨 *Platycerium wallichii*	Ⅱ	Yunnan	LC	No

Note:CR means critically endangered;DD means data deficient;EN means endangered;LC means least concern;NT means near threatened;VU means vulnerable.

根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷(2020)》[11]中对濒危物种的评估结果以及近年来新发表物种资料查询[12-22],我国石松类和蕨类植物生存受到威胁的物种[易危(VU)、濒危(EN)、极危(CR)]有 56 种,占当前总数的 39.72%,另有 66 种缺少评估数据(DD),占当前总数的 46.81%。这意味着我国石松类和蕨类植物资源调查存在较大的缺陷,尤其是国家重点保护物种,依然有接近一半的物种缺少实际的野生状态数据。

从地理分布来看(表 2),我国重点保护石松类和蕨类植物集中分布于西南和华南地区,这些地区也是我国石松类和蕨类植物分布种类较多的区域。从重点保护物种占比来看,最高的是澳门,为 7.32%;其次是海南,为 6.98%;广西排第三,为 5.26%;吉林排第四,为 5.17%;而物种最多的云南,排名第五,为 4.82%。贵州、四川石松类和蕨类植物物种总数均超过 900 种,但国家重点保护物种数量占比却较低。北京、河北、天津、山西、内蒙古 5 个省(自治区、直辖市),未有国家重点保护石松类和蕨类植物分布;河南、宁夏、青海、上海 4 个省(自治区、直辖市),均各有 1 种国家重点保护石松类和蕨类植物;新疆有 2 种国家重点保护石松类和蕨类植物。这说明我国华北和西北地区的石松类和蕨类植物调查工作还存在明显不足。此外,有些省份统计的物种数量与《物种名录》存在差异,如福建省林业局统计其辖区内有 16 种国家重点保护石松类和蕨类植物,而《物种名录》中显示

为12种;黑龙江省林业和草原局统计其辖区内有4种,而《物种名录》中记载为3种。还有一些物种分布存在错误统计现象,如河南金毛狗(*Cibotium barometz*)的分布记录,凭证标本的实际采集地为广东深圳梧桐山。

表2　我国各省级行政区石松类、蕨类植物及其国家重点保护物种数

Table 2　Number of lycophytes, ferns and national key protected species of the two groups distributing in each provincial-level administrative region

省级行政区 Provincial-level administrative region	石松类 Lycophyte	蕨类 Fern	国家重点保护物种 National key protected species
Anhui	21	252	8
Beijing	11	82	0
Chongqing	37	533	15
Fujian	31	429	12
Gansu	14	262	4
Guangdong	43	584	25
Guangxi	72	822	47
Guizhou	58	877	22
Hainan	32	455	34
Hebei	12	121	0
Henan	16	229	1
Heilongjiang	16	86	3
Hong Kong	24	201	10
Hubei	31	378	12
Hunan	46	672	22
Jilin	16	100	6
Jiangsu	10	163	5
Jiangxi	34	459	15
Liaoning	14	108	3
Macao	6	76	6
Inner Mongolia	11	73	0
Ningxia	6	38	1
Qinghai	7	52	1
Shandong	7	112	3
Shanxi	19	103	0
Shaanxi	24	229	4
Shanghai	2	55	1
Sichuan	68	895	26
Taiwan	50	814	35
Tianjin	5	34	0
Xizang	48	598	21
Xinjiang	7	64	2
Yunnan	104	1 412	73
Zhejiang	33	446	14

2　就地保护情况

就地保护是对野生植物开展保护最为直接有效的保护方式[23-24]。分布于自然保护地范围内(包括国家公园、自然公园、自然保护区等)的物种,受人为活动干扰相对较少,可以理解为得到了就地保护。通过实地调查以及查阅各地林业草原主管部门统计资料,整理各地石松类和蕨类植物受保护情况,结果显示共有96种国家重点保护物种分布于国家公园、自然公园、自然保护区等保护地范围,占现在总保护物种数的69%,相较于"十四五"目标国家重点保护野生植物总体保护率(80%)的目标明显处于偏低状态。保护率超过80%的省级行政区有甘肃(100%)、福建(100%)、河南(100%)、黑龙江(100%)、辽宁(100%)、江西(93%)、广西(89%)、海南(88%)、广东(88%)、西藏(86%)、吉林(83%),江苏、宁夏、青海、山东、上海分布的国家重点保护石松类和蕨类植物均未处于保护地范围。

针对濒危野生植物保护,国家颁布了相应的政策,例如《"十四五"林业草原保护发展规划纲要》《"十四五"全国极小种群野生植物拯救保护建设方案》等,并支持通过建立原生境保护小区(点)来保护分布于自然保护地外的濒危野生植物,弥补自然保护地不到之处。目前,对分布于自然保护地外的国家重点保护石松类和蕨类植物,全国共建立了40处原生境保护小区(点)(表3),极大增强了石松类和蕨类植物的保护强度。但统计显示,原生境保护大多围绕金毛狗(11个)和桫椤(13个)两个物种开展,其他物种的原生境保护小区(点)建设较少,而且40个原生境保护小区(点)覆盖的物种仅有10个。除去无国家重点保护石松类和蕨类植物分布的5个省(自治区、直辖市)以及全部国家重点保护物种均在自然保护地内的5个省,仍有14个省(不包括香港、澳门、台湾)对分布于自然保护地外的国家重点保护石松类和蕨类植物未采取就地保护措施,这对物种保护极为不利。由此可以看出,国家重点保护石松类和蕨类植物的就地保护工作还存在较多问题,需要继续加大保护力度。

表3 石松类和蕨类植物原生境保护小区(点)建设情况统计

Table 3 Statistics on the construction of original habitat conservation zone (site) for lycophytes and ferns

省级行政区 Provincial-level administrative region	位置 Site	原生境保护小区(点)名称 Name of the original habitat conservation zone (site)	物种 Species	面积/hm² Area/hm²	建立年 Build up year
Chongqing	Zhong County	Conservation zone of *Adiantum nelumboides* in Zhong County	*Adiantum nelumboides*	0.37	2019
	Wanzhou	Conservation zone of *Adiantum nelumboides* in Wanzhou District	*Adiantum nelumboides*	41.16	2019
	Yongchuan	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Yongchuan District	*Alsophila spinulosa*	0.95	2019
	Bishan	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Bishan District	*Alsophila spinulosa*	0.19	2019
	Nanchuan	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Nanchuan District	*Alsophila spinulosa*	0.03	2019
	Tongliang	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Tongliang District	*Alsophila spinulosa*	0.12	2019
	Tongliang	Conservation zone of *Cibotium barometz* in Tongliang District	*Cibotium barometz*	1.01	2019
	Qijiang	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Guofu Town, Qijiang District	*Alsophila spinulosa*	0.05	2019
	Jiangjin	Conservation zone of *Cibotium barometz* in Caijia Town, Jiangjin District	*Cibotium barometz*	0.50	2019
Fujian	Nanjing, Zhangzhou	The management area of Letu Village	*Cibotium barometz*	20.00	2022
	Luoyuan, Fuzhou	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Changshi Village, Luoyuan	*Alsophila spinulosa*	0.30	2000
	Wuping, Longyan	Will population of *Alsophila spinulosa* in Wanying Village, Zhongchi Town, Wuping	*Alsophila spinulosa*	21.30	2015
	Xinluo, Longyan	Demonstration forest for natural forest conservation in Jiufengqi, Xinluo District	*Alsophila spinulosa*	150.00	2023
	Yongding, Longyan	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Fenglin Village, Longtan Town, Yongding District	*Alsophila spinulosa*	7.26	2023
	Zhangpu, Zhangzhou	Conservation zone of *Cibotium barometz* in Meilin Village, Nanpu Town, Zhangpu, Zhangzhou	*Cibotium barometz*	0.20	2023
	Shunchang, Nanping	Conservation zone of *Cibotium barometz* in Songcuo Village, Shunchang, Nanping	*Cibotium barometz*	0.02	2023
	Shunchang, Nanping	Conservation zone of *Angiopteris fokiensis* in Songcuo Village, Shunchang, Nanping	*Angiopteris fokiensis*	0.03	2023
	Shunchang, Nanping	Conservation zone of *Huperzia javanica* in Bankeng Village, Shunchang, Nanping	*Huperzia javanica*	0.01	2025
Guangdong	Wujiang, Shaoguan	Conservation zone of *Alsophila spinulosa*	*Alsophila spinulosa*	13.33	2000
	Nan'ao, Shantou	Conservation zone of *Sphaeropteris lepifera* in Niutouling, Houhuayuan Village, Shen'ao Town, Nan'ao	*Sphaeropteris lepifera*	0.03	2017
Guangxi	Leye, Baise	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in State-owned Tongle Forest Farm, Leye	*Alsophila spinulosa*	27.48	2007
	Hezhou	Conservation zone of *Cibotium barometz* in Tuping Village	*Cibotium barometz*	20.84	2007
	Hezhou	Conservation zone of *Alsophila spinulosa* in Tuping Village	*Alsophila spinulosa*	20.84	2007
	Rongshui, Liuzhou	The water source forest area of Laoshan Village, Gunbei Town	*Cibotium barometz*	3 868.60	2007
Jilin	Changbai, Baishan	Original habitat conservation zone of *Asplenium komarovii* managed by Changbai Forest Economic Bureau (2 sites)	*Asplenium komarovii*	2.70	2024, 2025

续表

Continued table

省级行政区 Provincial-level administrative region	位置 Site	原生境保护小区(点)名称 Name of the original habitat conservation zone (site)	物种 Species	面积/hm² Area/hm²	建立年 Build up year
	Hunjiang,Baishan	Original habitat conservation zone of *Asplenium komarovii* managed by Forestry Bureau of Baishan (2 sites)	*Asplenium komarovii*	21.67	2024
	Linjiang,Baishan	Original habitat conservation zone of *Asplenium komarovii* managed by Linjiang Forestry Co.,Ltd.(4 sites)	*Asplenium komarovii*	42.00	2024,2025
Jiangxi	Yuanzhou,Yichun	No.1 and No.2 conservation site of *Cibotium barometz* in Yuanzhou District (2 sites)	*Cibotium barometz*	0.73	2023
	Yifeng,Yichun	No.1 conservation site of *Cibotium barometz* in Yifeng	*Cibotium barometz*	0.67	2023
Yunnan	Ruili,Dehong	Conservation zone of extremely small population in Mangling	*Cibotium barometz*	2.67	1980
		Conservation zone of extremely small population in Mangling	*Brainea insignis*	0.67	1980
		Conservation zone in Pailuoshan Town	*Alsophila spinulosa*	4.67	2013
	Guangnan,Wenshan	Conservation zone of *Alsophila costularis* in Bamei Village,Guangnan	*Alsophila costularis*	600.00	2024
	Yulong,Lijiang	Conservation zone of *Isoetes hypsophila* in Yulong,Lijiang	*Isoetes hypsophila*	2.00	2025

3 迁地保护情况

迁地保护是对野生植物开展抢救性保护的有效方式。因生境破坏等原因,部分物种在其原生地不再适生或长期生存下去,或靠物种自身无法正常繁衍,对全部或者部分个体或者组织器官在其自然环境以外的人工管护或管理条件下进行保存[23]。2021 年 10 月,国家主席习近平在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上讲话时指出:"本着统筹就地保护与迁地保护相结合的原则,启动北京、广州等国家植物园体系建设"。国家也相应颁布了关于加强野生植物迁地保护的相关政策制度和规划方案(如《"十四五"林业草原保护发展规划纲要》《"十四五"全国极小种群野生植物拯救保护建设方案》《国家植物园体系布局方案》等)。目前,我国正逐步推进以国家植物园为引领的野生植物迁地保护体系建设。无疑,国家植物园将是国家重点保护野生植物迁地保护的核心场所。

3.1 国家重点保护物种迁地保护现状

我国当前有植物园(树木园)近 200 个[25],是开展野生植物迁地保护的重要力量。建设中国特色、世界一流的国家植物园,应增强植物迁地保护、科学研究、资源可持续利用、科普宣教和园林园艺展示等方面的竞争力,引领其他植物园发展[26]。石松类和蕨类植物资源保护需依靠国家植物园、其他植物园等单位,国家植物园应积极开展石松类和蕨类植物资源收集和利用,建设蕨类植物专类园,增强园区特色专类园建设。

目前,我国已经设立的国家植物园(北京)和华南国家植物园均对国家重点保护石松类和蕨类植物开展了一定规模的物种收集工作(表 4),其中,国家植物园(北京)收集石松类和蕨类植物 300 余种,国家重点保护物种 26 种(归属 7 科 10 属);华南国家植物园收集石松类和蕨类植物 600 余种,国家重点保护物种 48 种(归属 9 科 15 属)。国内其他植物园在石松类和蕨类植物收集保存方面也取得了突出成绩,例如,上海辰山植物园当前收集保存石松类和蕨类植物 537 种,国家重点保护物种有 19 种;西双版纳热带植物园收集保存 400 余种,国家重点保护物种 23 种;南京中山植物园收集保存 450 余种,国家重点保护物种 16 种;庐山植物园收集保存 480 种,国家重点保护物种 22 种;中国科学院武汉植物园收集保存 230 余种,国家重点保护物种 18 种;深圳市中国科学院仙湖植物园收集保存 1 100 余种,国家重点保护物种 65 种。此外,其他迁地保护机构也对石松类和蕨类植物开展了大量的收集保存工作,如深圳市兰科植物保护研究中心收集保存物种 1 300 余种,国家重点保护物种 81 种。

表 4 国内收集保存国家重点保护石松类和蕨类植物物种较多的植物园和迁地机构及其物种名录

Table 4 Botanical gardens and *ex-situ* institutions in China that collect and preserve a large number of national key protected species of lycophytes and ferns and the species list

植物园/迁地机构 Botanical garden/ *Ex-situ* institution	国家重点保护石松类和蕨类植物物种名录 List of national key protected species of lycophytes and ferns
National Botanical Garden (Beijing)	*Phlegmariurus carinatus*, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Phlegmariurus squarrosus*, *Angiopteris caudatiformis*, *Angiopteris fokiensis*, *Angiopteris hainanensis*, *Angiopteris helferiana*, *Angiopteris hokouensis*, *Angiopteris latipinna*, *Angiopteris lygodiifolia*, *Angiopteris tonkinensis*, *Angiopteris wallichiana*, *Angiopteris yunnanensis*, *Cibotium barometz*, *Cibotium sinoburmaense*, *Alsophila costularis*, *Alsophila gigantea*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera khasyana*, *Gymnosphaera podophylla*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Sphaeropteris lepifera*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris thalictroides*, *Asplenium komarovii*, *Brainea insignis*
South China National Botanical Garden	*Huperzia javanica*, *Huperzia nanlingensis*, *Huperzia serrata*, *Huperzia sutchueniana*, *Phlegmariurus austrosinicus*, *Phlegmariurus guangdongensis*, *Phlegmariurus petiolatus*, *Phlegmariurus squarrosus*, *Phlegmariurus carinatus*, *Phlegmariurus sieboldii*, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Isoetes sinensis*, *Helminthostachys zeylanica*, *Ophioderma pendulum*, *Angiopteris bipinnata*, *Angiopteris caudatiformis*, *Angiopteris chingii*, *Angiopteris danaeoides*, *Angiopteris evecta*, *Angiopteris fokiensis*, *Angiopteris hainanensis*, *Angiopteris hokouensis*, *Angiopteris latipinna*, *Angiopteris lygodiifolia*, *Angiopteris tamdaoensis*, *Angiopteris yunnanensis*, *Christensenia aesculifolia*, *Cibotium barometz*, *Alsophila costularis*, *Alsophila gigantea*, *Alsophila latebrosa*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera podophylla*, *Gymnosphaera andersonii*, *Gymnosphaera austroyunnanensis*, *Gymnosphaera bonii*, *Gymnosphaera henryi*, *Gymnosphaera saxicola*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Sphaeropteris lepifera*, *Sphaeropteris hainanensis*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris baguangensis*, *Ceratopteris chunii*, *Ceratopteris shingii*, *Ceratopteris thalictroides*, *Brainea insignis*, *Platycerium wallichii*
Shanghai Chenshan Botanical Garden	*Phlegmariurus carinatus*, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Isoetes changleensis*, *Isoetes orientalis*, *Angiopteris evecta*, *Angiopteris fokiensis*, *Cibotium barometz*, *Helminthostachys zeylanica*, *Ophioderma pendulum*, *Alsophila gigantea*, *Alsophila loheri*, *Gymnosphaera podophylla*, *Sphaeropteris lepifera*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris shingii*, *Ceratopteris thalictroides*, *Asplenium komarovii*, *Brainea insignis*, *Platycerium wallichii*
Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences	*Huperzia kunmingensis*, *Phlegmariurus squarrosus*, *Isoetes orientalis*, *Isoetes yunguiensis*, *Angiopteris caudatiformis*, *Angiopteris hokouensis*, *Angiopteris esculenta*, *Angiopteris fokiensis*, *Angiopteris helferiana*, *Angiopteris chingii*, *Angiopteris wallichiana*, *Angiopteris yunnanensis*, *Christensenia aesculifolia*, *Cibotium barometz*, *Ophioderma pendulum*, *Alsophila costularis*, *Alsophila gigantea*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera podophylla*, *Gymnosphaera Saxicola*, *Ceratopteris thalictroides*, *Brainea insignis*, *Platycerium wallichii*
Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yet-sen	*Huperzia serrata*, *Phlegmariurus carinatus*, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Isoetes sinensis*, *Isoetes yunguiensis*, *Helminthostachys zeylanica*, *Angiopteris fokiensis*, *Cibotium barometz*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera henryi*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris chingii*, *Ceratopteris thalictroides*, *Brainea insignis*, *Platycerium wallichii*
Lushan Botanical Garden, Jiangxi Province and Chinese Academy of Sciences	*Huperzia serrata*, *Huperzia sutchueniana*, *Phlegmariurus mingcheensis*, *Phlegmariurus petiolatus*, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Phlegmariurus pulcherrimus*, *Phlegmariurus sieboldii*, *Isoetes sinensis*, *Angiopteris fokiensis*, *Cibotium barometz*, *Alsophila costularis*, *Alsophila gigantea*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera andersonii*, *Gymnosphaera podophylla*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Sphaeropteris lepifera*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris chingii*, *Ceratopteris thalictroides*, *Brainea insignis*, *Platycerium wallichii*
Wuhan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences	*Huperzia serrata*, *Huperzia sutchueniana*, *Phlegmariurus fordii*, *Phlegmariurus mingcheensis*, *Phlegmariurus pulcherrimus*, *Phlegmariurus squarrosus*, *Angiopteris yunnanensis*, *Angiopteris esculenta*, *Angiopteris hokouensis*, *Cibotium barometz*, *Alsophila costularis*, *Gymnosphaera austroyunnanensis*, *Gymnosphaera podophylla*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Sphaeropteris lepifera*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris chingii*, *Platycerium wallichii*
Fairy Lake Botanical Garden, Shenzhen & Chinese Academy of Sciences	*Huperzia crispate*, *Huperzia miyoshiana*, *Huperzia serrata*, *Huperzia sutchueniana*, *Huperzia javanica*, *Phlegmariurus cancellatus*, *Phlegmariurus fordii*, *Phlegmariurus hamiltonii*, *Phlegmariurus henryi*, *Phlegmariurus ovatifolius*, *Phlegmariurus petiolatus*, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Phlegmariurus pulcherrimus*, *Phlegmariurus squarrosus*, *Phlegmariurus yunnanensis*, *Phlegmariurus carinatus*, *Isoetes baodongii*, *Isoetes longpingii*, *Isoetes orientalis*, *Isoetes sinensis*, *Helminthostachys zeylanica*, *Ophioderma pendulum*, *Christensenia aesculifolia*, *Angiopteris caudatiformis*, *Angiopteris cochinchinensis*, *Angiopteris danaeoides*, *Angiopteris esculenta*, *Angiopteris evecta*, *Angiopteris fokiensis*, *Angiopteris helferiana*, *Angiopteris hokouensis*, *Angiopteris itoi*, *Angiopteris latipinna*, *Angiopteris lygodiifolia*, *Angiopteris wallichiana*, *Angiopteris oblanceolate*, *Angiopteris remota*, *Angiopteris sparsisora*, *Angiopteris subrotundata*, *Angiopteris sugongii*, *Angiopteris tonkinensis*, *Angiopteris yunnanensis*, *Angiopteris chingii*, *Cibotium barometz*, *Cibotium cumingii*, *Alsophila costularis*, *Alsophila latebrosa*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera austroyunnanensis*, *Gymnosphaera bonii*, *Gymnosphaera henryi*, *Gymnosphaera podophylla*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Sphaeropteris guangxiensis*, *Sphaeropteris hainanensis*, *Sphaeropteris lepifera*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris baguangensis*, *Ceratopteris chingii*, *Ceratopteris chunii*, *Ceratopteris shingii*, *Ceratopteris thalictroides*, *Asplenium komarovii*, *Brainea insignis*, *Platycerium wallichii*

续表

Continued table

植物园/迁地机构 Botanical garden/ *Ex-situ* institution	国家重点保护石松类和蕨类植物物种名录 List of national key protected species of lycophytes and ferns
The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen	*Huperzia crassifolia*, *Huperzia javanica*, *Huperzia kunmingensis*, *Huperzia miyoshiana*, *Huperzia nanlingensis*, *Huperzia nanchuanensis*, *Huperzia serrata*, *Huperzia sutchueniana*, *Phlegmariurus austrosinicus*, *Phlegmariurus carinatus*, *Phlegmariurus fargesii*, *Phlegmariurus fordii*, *Phlegmariurus guangdongensis*, *Phlegmariurus mingcheensis*, *Phlegmariurus* petiolatus, *Phlegmariurus phlegmaria*, *Phlegmariurus pulcherrimus*, *Phlegmariurus squarrosus*, *Phlegmariurus subulifolius*, *Isoetes baodongii*, *Isoetes changleensis*, *Isoetes changxingensis*, *Isoetes longpingii*, *Isoetes orientalis*, *Isoetes sinensis*, *Isoetes xiangfei*, *Isoetes yuhangensis*, *Isoetes yunguiensis*, *Angiopteris acutidentata*, *Angiopteris bipinnata*, *Angiopteris caudatiformis*, *Angiopteris caudipinna*, *Angiopteris chingii*, *Angiopteris cochinchinensis*, *Angiopteris confertinervia*, *Angiopteris dianyuecola*, *Angiopteris esculenta*, *Angiopteris fokiensis*, *Angiopteris hainanensis*, *Angiopteris* helferiana, *Angiopteris hokouensis*, *Angiopteris latipinna*, *Angiopteris lygodiifolia*, *Angiopteris neglecta*, *Angiopteris nodosipetiolata*, *Angiopteris oblanceolate*, *Angiopteris robusta*, *Angiopteris sparsisora*, *Angiopteris subrotundata*, *Angiopteris tamdaoensis*, *Angiopteris tonkinensis*, *Angiopteris wangii*, *Angiopteris wallichiana*, *Angiopteris yunnanensis*, *Christensenia aesculifolia*, *Cibotium barometz*, *Cibotium cumingii*, *Cibotium sinoburmaense*, *Alsophila costularis*, *Alsophila gigantea*, *Alsophila latebrosa*, *Alsophila spinulosa*, *Gymnosphaera andersonii*, *Gymnosphaera bonii*, *Gymnosphaera henryi*, *Gymnosphaera khasyana*, *Gymnosphaera podophylla*, *Sphaeropteris brunoniana*, *Sphaeropteris guangxiensis*, *Sphaeropteris hainanensis*, *Sphaeropteris lepifera*, *Adiantum nelumboides*, *Ceratopteris chingii*, *Ceratopteris chunii*, *Ceratopteris gaudichaudii*, *Ceratopteris shingii*, *Ceratopteris thalictroides*, *Brainea insignis*, *Cystopteris chinensis*, *Asplenium komarovii*, *Platycerium wallichii*

3.2 国家重点保护物种人工扩繁情况

石松类和蕨类植物主要靠孢子进行繁殖，在自然条件下其孢子萌发率较低，尤其是一些国家重点保护物种，自然条件下自我更新受限。利用人工孢子繁育技术对石松类和蕨类植物进行繁育，能极大提高孢子萌发率。很多研究机构已经开展国家重点保护石松类和蕨类植物的人工繁育工作，如华南国家植物园开展了水蕨、苏铁蕨、鹿角蕨和桫椤科植物等物种的人工繁育，国家植物园（北京）对鹿角蕨、荷叶铁线蕨等物种的人工繁育进行了研究，上海辰山植物园开展了荷叶铁线蕨、水蕨、桫椤等物种的人工繁育，深圳市中国科学院仙湖植物园人工繁育了30多种国家重点保护物种，深圳市兰科植物保护研究中心对当前近半数的国家重点保护物种开展了人工繁育工作。需要注意的是，国家植物园和其他植物园开展的人工繁育多以科研为主，大覆盖度、大规模的繁育工作开展较少，或者仅项目支持下针对某一物种开展人工繁育。此外，石杉属、马尾杉属、带状瓶尔小草、天星蕨等物种的人工孢子繁育工作尚未取得突破性进展，仅依靠扦插、组培等方式开展人工繁育，效率较低。

3.3 国家重点保护物种野外回归情况

野外回归也是野生植物迁地保护的重要环节，将人工繁育的个体回归至原生境或适合其生存的相似生境，使其长期存活至自我更新。开展野外回归，能快速有效恢复壮大野生种群规模，降低物种在野外灭绝的风险，对珍稀濒危野生植物保护具有十分重要的意义。据统计，我国当前开展野外回归的珍稀濒危野生植物有200余种[24]，桫椤、荷叶铁线蕨、水蕨、对开蕨等十余种蕨类植物也重新回归野外（表5）。利用人工扩繁个体成功在野生环境重塑复壮种群，可降低野生种群灭绝风险。总体来看，已报道野外回归的国家重点保护蕨类植物种类占国家重点保护种类总数的比例较低，且石松类植物没有野外回归报道，这与人工扩繁难度大有关。

表5 国家重点保护蕨类植物野外回归情况

Table 5 National key protected species of ferns reintroduced to the wild

物种 Species	回归年份 Reintroduced year	回归单位 Reintroduced organization	回归地点 Reintroduced site
Cibotium barometz	2023	Hangzhou Botanical Garden, Shanghai Chenshan Botanical Garden	Wenzhou, Zhejiang
Angiopteris fokiensis	2025	Zhejiang Wuyanling National Nature Reserve Management Center, The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen	Wuyanling National Nature Reserve, Wenzhou, Zhejiang Yongding State-owned Forest Farm, Yongding District, Longyan, Fujian
Alsophila costularis	2024	The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen	Yunkai Mountain National Nature Reserve, Guangdong

续表

Continued table

物种 Species	回归年份 Reintroduced year	回归单位 Reintroduced organization	回归地点 Reintroduced site
Alsophila spinulosa	2024	The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen	Yunkai Mountain National Nature Reserve,Guangdong
	2025	Guaxi Tree Fern Provincial Nature Reserve,Fu'an City,Fujian Province	Guaxi Tree Fern Provincial Nature Reserve,Fu'an,Fujian
Sphaeropteris lepifera	2021	Zhejiang Institute of Subtropical Crops	Cangnan,Zhejiang
Adiantum nelumboides	2009	Wuhan Botanical Garden,Chinese Academy of Sciences	Hubei Jiugong Mountain National Nature Reserve
	2020	Chongqing Academy of Forestry Sciences	Xituo Town,Shizhu,Chongqing
	2020—2021	Chongqing Three Gorges Rare Botanical Garden	Wanzhou,Chongqing
	2021	Yangtze River Rare Plants Research Institute	Yichang,Hubei
Ceratopteris baguangensis	2025	Fairy Lake Botanical Garden,Shenzhen & Chinese Academy of Sciences	Dapeng New District,Shenzhen
Ceratopteris thalictroides	2023	The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen	Shenzhen Dapeng Peninsula National Geopark
Asplenium komarovii	2024—2025	Changbai Mountain Science Research Institute	Linjiang,Changbai,Ji'an,Jilin
	2025	Jilin Provincial Forestry and Grassland Administration,Linjiang Forestry Bureau,The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen,Jilin Provincial Academy of Forestry Sciences,Changchun Academy of Forestry Sciences	Changbai Mountain,Linjiang,Jilin
Platycerium wallichii	2019	Southwest Forestry University	Yunnan Tongbiguan Nature Reserve

4 保护建议

4.1 完善野生植物保护制度

一是推动《中华人民共和国野生植物保护条例》(以下简称《条例》)的修订。当前实施的《条例》为2017年修订,部分条款设置不利于当前部门工作的开展。据统计,我国现行法律修订的频率约为9年/次[27],2018年国家进行机构改革后,政府部门机构职能发生改变,野生植物保护工作分工也相应发生变化,《条例》中的相应条款需要调整。此外,国家逐步推动"放管服"工作,部分野生植物保护的具体管理工作已由国家林业和草原局、农业农村部下放至省级林业草原、农业农村部门管理,《条例》中相应条款也需要修改。另外,《条例》中并未明确对《名录》调整的时间间隔,建议增加每10年调整一次的条款。目前,《中华人民共和国生态环境法典(草案)》已编撰完成,对推动《条例》修订带来契机。《条例》修订能明确部门分工,有利于野生植物保护工作的有效开展。

二是及时颁布实施适时的政策方案。法律法规多为长期有效规定,对其调整修订具有较大难度,且周期长。国家每年对野生植物保护工作都会有新的动态指向,建议国家林业和草原局、农业农村部等国家部门根据国家政策及时发布相应的政策方案,为地方开展野生植物保护工作指明方向、提供政策支撑。

三是及时调整《名录》。《国家重点保护野生植物名录(第一批)》发布时间为1999年,至2021年进行第一次调整,间隔20余年,间隔时间较长,不利于野生植物保护工作的开展。国家应适时支持开展野生植物普查工作,提前布局,摸清家底,及时评估,为《名录》调整提供数据支撑。从《名录》中收录的石松类和蕨类植物评估数据来看,其调查数据还存在明显不足,其他植物类群也存在同样的问题。此外,通过保护工作的开展,有些物种的野外种群已经非常庞大,不再适合作为保护物种,需要及时从《名录》中调出或者降级保护;有些物种由于环境变化、人为活动等原因导致其野生种群极度减少,需及时列入《名录》开展

保护或者升级保护等级。

4.2 加强就地保护建设

2022 年，国家印发《国家公园空间布局方案》，构建以国家公园为主体的野生动植物就地保护体系[28]。国家公园等自然保护地应联合国家植物园、科研院所等单位力量，强化就地保护力度，通过开展野生种群动态变化、遗传监测等，及时掌握种群受威胁情况和发展趋势，为开展就地保护提供技术支撑。同时，在保护范围内建设防护围栏、隔离带，对保护物种设立警示牌标识，辅以人工控制伴生物种、病虫害防治等措施，加强巡护监管，防止盗采盗挖等现象，开展原生境保护修复工作，对受威胁程度较高的种群进行抢救性保护等。多措并举，从而完善就地保护体系建设，加强野生植物就地保护力度。

4.3 完善迁地保护体系

2021 年 10 月，我国宣布启动北京、广州等国家植物园体系建设。2021 年 12 月，国务院批复同意在北京设立国家植物园；2022 年 5 月，批复同意在广州设立华南国家植物园。为高质量推进国家植物园体系建设，国家林草局、住房城乡建设部、国家发展改革委、自然资源部、中国科学院联合印发《国家植物园体系布局方案》。国家植物园应利用自身科研人才优势，开展国家重点保护野生植物物种收集保存工作，并通过遗传多样性分析掌握种群发展趋势和自身致濒因素，同时攻关人工扩繁技术瓶颈，为迁地保护提供理论支撑。另外，其他植物园和迁地机构应配合国家植物园开展迁地保护工作，多方联合，共同推进濒危物种抢救性保护，全面建成我国特色迁地保护体系，为国家重点保护野生植物迁地保护提供保障，共同打造国家重点保护野生植物“诺亚方舟”。国家植物园、其他植物园等迁地保护单位应联合国家公园等自然保护地，通过加强人工扩繁、野外回归、种群监测等工作，统筹迁地保护和就地保护协同发展，共同推进野生植物保护工作。

4.4 提升科普宣传与公众参与

近年来，公共传统传播平台对生物多样性保护重要性的传播报道逐渐增多，“人与自然和谐相处”的生物多样性保护理念在我国正逐渐被公众熟悉和接受，越来越多的政府、民间组织、企业和个人纷纷加入生物多样性保护、传播者行列[29]。但是，石松类和蕨类植物物种识别较为困难，公众对其认知度较低，利用新媒体平台宣传石松类和蕨类植物等物种保护相关信息非常必要。另外，在野生植物保护过程中，需要提高社会公众的重视度，加强公众参与度，借助社会公众力量推动野生植物的保护，提高保护成效。

5 展望

蕨类植物不同于其他有花植物，极具形态特色，在植物园中建设蕨类植物专类园，将会为园区增加别致景色。目前，国内已建设蕨类植物专类园的植物园有上海辰山植物园（蕨岛、蕨情谷）、深圳市中国科学院仙湖植物园（蕨类中心）等，另有深圳市兰科植物保护研究中心（深圳市兰科中心植物园）利用蕨类植物建设了多个蕨类专类园（药用蕨类园、珍稀濒危蕨类园、附生蕨类园等）。当前，被列入《国家重点保护野生植物名录》中的石松类和蕨类植物仍有很多物种处于未被保护状态，部分物种扩繁瓶颈仍未解决。未来，需加强国家重点保护石松类和蕨类植物保护力度，通过科学宣传向公众传递野生植物保护的重要性，同时需更多的科研单位、植物园等利用先进技术攻克保护难题，依托国家对野生植物保护的政策和资金支持，更好地开展国家重点保护石松类和蕨类植物的保护工作。

参考文献

[1] PRYER K M，SCHNEIDER H，SMITH A R，et al. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants [J]. Nature，2001，409(6820)：618-622.

[2] SMITH A R，PRYER K M，SCHUETTPELZ E，et al. A classification for extant ferns [J]. TAXON，2006，55(3)：705-731.

[3] PPG Ⅰ. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns [J]. Journal of Systematics and Evolution，2016，54(6)：563-603.

[4] QI X P，KUO L Y，GUO C C，et al. A well-resolved fern nuclear phylogeny reveals the evolution history of numerous transcription factor families [J]. Molecular Phylogenetics and Evolution，2018，127：961-977.

[5] SHEN H，JIN D M，SHU J P，et al. Large-scale phylogenomic analysis resolves a backbone phylogeny in ferns [J]. GigaScience，2018，7(2)：1-11.

[6] 严岳鸿，卫然，舒江平，等. 通过现存蕨类植物多样性透视陆生植物的演化[J]. 生物多样性，2019，27(11)：1165-1171.

[7] HUANG C H，QI X P，CHEN D Y，et al. Recurrent genome duplication events likely contributed to both the ancient and recent rise of ferns [J]. Journal of Integra-

tive Plant Biology,2020,62(4):433-455.

[8] 中国科学院生物多样性委员会.中国生物物种名录2025版[Z/OL].(2025-05-23)[2025-08-15].http://www.sp2000.org.cn/CoLChina.

[9] 严岳鸿,张宪春,马克平.中国珍稀濒危蕨类植物的现状及保护[M]//国际生物多样性计划中国委员会,中国科学院生物多样性委员会,国家环境保护总局自然生态保护局,等.中国生物多样性保护与研究进展Ⅶ:第七届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集.北京:气象出版社,2006.

[10] 国家林业和草原局,农业农村部.国家重点保护野生植物名录[EB/OL].(2021-09-07)[2025-08-15].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-09/09/content_5636409.htm.

[11] 生态环境部,中国科学院.中国生物多样性红色名录:高等植物卷(2020)[Z/OL].(2013-09-02)[2025-08-15].https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201309/t20130912_260061.htm.

[12] GUO Z Y,LIU H M,WANG K K,et al. *Huperzia crassifolia* (Lycopodiaceae),a new species from China based on morphological characters and molecular evidence [J]. PhytoKeys,2024,246:27-42.

[13] JIANG R H,LIANG S Q,WU F,et al. Phylogenomic analysis,cryptic species discovery,and DNA barcoding of the genus *Cibotium* in China based on plastome data [J]. Frontiers in Plant Science,2023,14:1183653.

[14] DONG S Y,ZUO Z Y,XIAO Y,et al. A contribution to *Gymnosphaera* (Cyatheaceae) in mainland Asia:two new species,reinstatement of *Cyathea bonii*,and their phylogenetic positions [J]. Journal of Systematics and Evolution,2022,60(2):433-444.

[15] YU J H,ZHANG R,LIU Q L,et al. *Ceratopteris chunii* and *Ceratopteris chingii* (Pteridaceae),two new diploid species from China,based on morphological,cytological,and molecular data [J]. Plant Diversity,2022,44(3):300-307.

[16] LI X,HUANG Y Q,DAI X K,et al. *Isoetes shangrilaensis*,a new species of *Isoetes* from Hengduan mountain region of Shangri-la,Yunnan [J]. Phytotaxa,2019,397(1):65-73.

[17] LU Y J,GU Y F,YAN Y H. *Isoetes baodongii* (Isoetaceae),a new basic diploid quillwort from China [J]. Novon,2021,29:206-210.

[18] 舒江平,顾钰峰,欧治国,等.中国水韭属两个四倍体新物种[J].广西植物,2022,42(10):1623-1631.

[19] 顾钰峰,向建英,沈慧,等.青锋水韭,中国水韭属一六倍体新物种[J].植物科学学报,2023,41(2):166-171.

[20] LIU C,YU X,SONG X,et al. Two new diploid species of *Isoetes* (Isoetaceae:Lycopodiopsida) from Southeastern China based on morphological and molecular evidence [J]. Phytotaxa,2024,642(1):37-49.

[21] 童玲,沈佳豪,赵晓,等.长兴水韭,中国水韭属一个四倍体新种[J].广西植物,2024,44(4):611-618.

[22] GU Y F,MORIGENGAOWA,JIANG R H,et al. *Sphaeropteris guangxiensis* Y. F. Gu & Y. H. Yan (Cyatheaceae),a new species of tree fern from Southern China [J]. Phytotaxa,2021,518(1):69-74.

[23] 孙卫邦.关于我国植物迁地保护的思考[J].广西植物,2025,45(3):406-412.

[24] 郭琳,顾钰峰,何拓,等.我国野生植物迁地保护现状、存在问题及发展思路[J].广西科学,2025,32(1):1-6.

[25] 周桔,杨明,文香英,等.加强植物迁地保护,促进植物资源保护和利用[J].中国科学院院刊,2021,36(4):417-424.

[26] 任海,何拓,文世峰,等.中国特色、世界一流国家植物园的主要特征[J].生物多样性,2023,31(9):23192.

[27] 黄海华.新时代法律修改的特征、实践和立法技术[J].中国法律评论,2022(5):172-181.

[28] REN H,BLACKMORE S. The role of national botanical gardens to benefit sustainable development [J]. Trends in Plant Science,2023,28(7):731-733.

[29] 黄继红,臧润国.中国植物多样性保护现状与展望[J].陆地生态系统与保护学报,2021(1):66-74.

Conservation Status and Suggestions for Lycophytes and Ferns in China

GU Yufeng[1],SHU Jiangping[2],QIN Yalong[3],ZHAO Guohua[2],HE Tuo[4],YUAN Liangchen[5],LIU Baodong[1**],YAN Yuehong[6**],ZHANG Xianchun[7**]

(1. The Orchid Conservation & Research Center of Shenzhen,Shenzhen,Guangdong,518114,China;2. Shenzhen Key Laboratory of Southern Subtropical Plant Diversity,Fairy Lake Botanical Garden,Shenzhen & Chinese Academy of Sciences,Shenzhen,Guangdong,518004,China;3. Institute of Botany,Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences,Nanjing,Jiangsu,210014,China;4. Wildlife Conservation Monitoring Center,National Forestry and Grassland Administration,Beijing,100714,China;5. Department of Wildlife Conservation,National Forestry and Grassland Administration,Beijing,100714,China;6. Shanghai Chenshan Botanical Garden (Chenshan Scientific Research Center of CAS Center for Excellence in Molecular Plant Sciences),Shanghai,201602,China;7. Institute of Botany,Chinese Academy of Sciences,Beijing,100093,China)

Abstract:Lycophytes and ferns are the oldest vascular plants on Earth,possessing significant scientific,medicinal,and ornamental values. In 2021,the updated List of National Key Protected Wild Plants was released by the National Forestry and Grassland Administration and the Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China,encompassing approximately 120 species of lycophytes and ferns,making them the second largest group of plants under key protection. By analyzing the conservation efforts for key protected lycophytes and ferns in each provincial-level administrative region in China,this paper summarizes the achievements and existing deficiencies in both *in situ* and *ex situ* conservation. It is proposed that the *in situ* conservation system led by national parks and the *ex situ* conservation system led by national botanical gardens should be utilized to enhance the *in situ* and *ex situ* conservation of key protected lycophytes and ferns. It is suggested that more research institutions,botanical gardens and other relevant organizations jointly participate in the protection of wild plants. Multiple measures and joint efforts are suggested for promoting the protection of lycophytes and ferns in China.

Key words:national key protected wild plants;*in situ* conservation;*ex situ* conservation;national botanical garden;national park

责任编辑:米慧芝