附件：

2021年度海南省科学技术奖报奖项目清单及公示材料

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 主要完成单位 | 主要完成人 | 申报类型及等级 |
| 1 | 《海南植物图志》编研及珍稀保护植物分布特征研究 | 海南大学；海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）；中国林业科学研究院热带林业研究所；海南师范大学 | 杨小波；李东海；杨众养；许涵；任明迅；陈宗铸；陈毅青；陈玉凯；杨东梅；张凯 | 海南省自然科学奖一等奖 |

**“《海南植物图志》编研及珍稀保护植物分布特征研究”公示材料**

**一、项目名称：《海南植物图志》编研及珍稀保护植物分布特征研究**

**二、提名者及提名意见**

提名单位：海南大学

提名意见：

我单位按照《海南省科学技术奖励办法实施细则》等文件精神，认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认所有材料完整、内容真实，完成人员排序合理，相关栏目均符合申报海南省科学技术奖的填写要求。

该成果出色地完成了海南植物种类总量、科学鉴定及其分布信息等重大的基础科学问题的研究工作，发表11个新种，出版著作16部，发表学术论文63篇，其中SCI收录27篇。

自1991年起，该项目组就自己立项开始工作，后得到海南省重点计划项目、国家973计划（前期）、部委计划、国家自然科学基金和国务院办公厅《关于加强生物物种资源保护和管理的通知》国发办[2004]“海南陆生植物资源调查”，等项目的支持，经20多年攻关，取得的重大成果，这一成果是海南及中国热带地区植物种类资源基础研究的重大突破，学术意义重大，是国内热区植物学研究的基础工具书。

第一，该成果是传统植物志与植物图鉴的有机结合，目前的植物志尚未逐种配上植物彩图，植物图鉴却尚未记全一个地区或一个国家的植物种类。该成果不仅系统记载了海南历史记录的6036种植物，比传统的《海南植物志》多出2598种，重要的是成果突破了传统植物志编研的方法，配上植物彩色图，这是很艰难的工作，植物鉴定分类难度大，要求完成人得花费精力寻找到植物的分布点，准确鉴定。

第二，在摸清海南分布的植物种类资源，项目组还发表了11个新种。

第三，成果还出版了植物名录及总结出各植物种类的野外鉴定特征，不仅非常方便专业人员参考，特别有利于生态学开展野外样方调查时使用，也有利于植物分类学知识的普及。这项成果不仅在热带地区具有重大的突破，为传统植物志创新提供了榜样，学术意义、历史意义重大。

第四，项目完成了11088处植被调查监测（含9155个400m2样地和1933个调查样点），并在调查的基础上，严格按国家林业和草原局（原国家林业局）规定的方法，科学评价了70种海南珍稀保护植物（含20种极小种群）的种群大小（表2）和濒危状态。基本揭示了海南珍稀保护植物的种群年龄结构特征及濒危的原因。

提名该项目为海南省自然科学奖 一 等奖。

**项目简介**

科学研究成果“海南植物图志编研”以大规模、长期的野外路线和样地调查研究为基础，以系统研究和丰富信息记载为特征，通过采集大量植物标本和拍摄相片获取信息，进行科学鉴定，详细和准确记述海南所有已知植物的科学名称、形态特征、地理分布、系统位置、物种生境、物候期、经济用途以及相关历史文献记载等，其中87%的植物种类附上实物彩色相片。

“海南植物图志编研”包括了著作《海南植物图志》（2015，科学出版社）、《海南植物名录》（2013，科学出版社）。其中《海南植物名录》为《海南植物图志》的简读本，出版时记录了海南植物种类有285科1875属5860种；《海南植物图志》总计14卷，全书1007多万字，第一卷为蕨类植物，第二卷至第十四卷为种子植物。《海南植物图志》记载海南维管束植物243 科1895 属6036 种，是第一部省域范围的且配有实物彩色相片的植物图志。它既是记载海南植物“身份”的“户口簿”，也是记录和研究植物特性的重要“信息库”，是海南植物学研究中最基础的科学著作和最重要的信息载体。

《海南植物图志》比《海南植物志》（1965-1977）记录增加了2598种。在出版《海南植物图志》之前，历史上最完整的《海南植物志》共描写了3581 种（其中已经被Flora of China 归并了143 种），被Flora of China 归并后的种数为3438 种，所记录的植物种数占海南有记录的植物种数（6036 种）的56.9%。《海南植物志》的补遗工作非常重要，也是海南植物学基础工作之一。需要补写的植物种类有2598种，占6036的43.1%。通过多年的努力，本项目完成2537个种的补遗工作。

《海南植物图志》不仅以植物志的形式增补了海南的2537种植物种类，最大的特点是记录的6036种植物，既有一定的科学考证, 又有实拍的彩色图片和线描图展示, 以及物种、生境、分布和用途等信息, 可以同时满足专业人士和普通公众的需求。加之, 在六千多种植物中，有5233种植物附有原植物彩图，占总记录种数的86.7%，实属不易。这相对于一般的植物识别手册而言,如此大型的图志, 不仅照片的搜集耗时费力, 而且照片的准确鉴定也是很难做到的。同时，在摸清海南分布的植物种类资源，项目组还发表了11个新种。

《海南植物图志》的编研历经了24年，由68位作者通力协作完成，是海南植物学研究领域一项开拓性的工作，同时也在中国开创了植物图志编研的先河，具有很高的学术水平与应用价值，在未来国际上植物志的编研中具有举足轻重的地位和影响，为海南社会经济建设和植物科学研究的发展奠定了坚实的基础。

项目完成了11088处植被调查监测（含9155个400m2样地和1933个调查样点），并在调查的基础上，严格按国家林业和草原局（原国家林业局）规定的方法，科学评价了70种海南珍稀保护植物（含20种极小种群）的种群大小（表2）和濒危状态。

本项目基本揭示了海南珍稀保护植物的种群年龄结构特征及濒危的原因。结果表明，海南主要的珍稀保护植物（70种）濒危的原因主要有三种情况：

①自身生殖存在缺陷、繁殖能力弱的种类有苏铁蕨、葫芦苏铁、海南油杉、华南五针松、海南五针松、翠柏、伯乐树、海南粗榧、缘毛红豆、观光木、海南风吹楠、海南海桑、红榄李、半枫荷、卵叶桂、海南杜鹃和轮叶三棱栎等17种。需要人工改善其生长发育环境、提高其繁殖能力，才有可能保护好它们。

②因生境被破坏的造成濒危，高海拔区域或较大坡度的沟谷成为部分珍稀保护植物最好的避难所。这些植物有金毛狗、白桫椤、黑桫椤、大叶黑桫椤、桫椤、阴生桫椤、鸡毛松、陆均松、石碌含笑、乐东拟单性木兰、油丹、蕉木、莲叶桐、海南大风子、红花天料木、土沉香、红海榄、西沙黄细心、坡垒、无翼坡垒、青皮（青梅）、野茶、海南梧桐、油楠、降香檀、山铜材、野荔枝、海南韶子、龙眼、海南紫荆木、海南假韶子、蝴蝶树、红椿、驼峰藤、海南石梓（苦梓）、小钩叶藤、水椰、美花兰、象牙白（独占春）、镰叶盆距兰、五脊毛兰、芳香白点兰、五唇兰、梳唇石斛、华石斛、牛角兰、墨兰和巴戟天等48种。需要减少和控制人类对自然森林环境的干扰，才有可能保护好它们。

③需要一定的次生环境，与海拔、郁闭度、道路与种群的距离呈显著负相关，喜欢生长在受一定的干扰的环境中的珍稀植物有海南苏铁、见血封喉、海南龙血树、昌江石斛和海南石斛等5个种。但干扰程度必须适中，把握力度，才有可能保护好它们。

技术创新与效果：基本阐明了海南主要的珍稀保护植物的种群生态学特点，探讨了这些珍稀保护植物致濒原因，明确了不同的珍稀植物种类的恢复途径。

**代表性专著目录**

1-14、杨小波、李东海、陈玉凯等，《海南植物图志》（1-14卷）[Ｍ]，科学出版社，2015.

15、杨小波、陈玉凯、李东海等，《海南植物名录》[Ｍ]，科学出版社，2013.

16、杨小波、陈玉凯、李东海等，《海南珍稀保护植物图鉴与分布特征研究》[Ｍ]，科学出版社，2016.

**代表性论文目录**

1.Ling SJ, Guan SP, Wen F, Shui YM\*, Ren MX\*. Oreocharis jasminina (Gesneriaceae), a new species from mountain tops of Hainan Island, South China[J]. PhytoKeys, 2020.157: 121-135.（\* 为通讯作者，下同）

2.Tan K, Zheng HL, Dong SP, Ren MX\*. Molecular phylogeny of Hiptage (Malpighiaceae) reveals a new species from Southwest China[J]. PhytoKeys, 2019. 135: 91–104.

3.Xu H, Li YD，Yang HJ，Chen HQ. Two New Species of Aristolochia (Aristolochiaceae) from Hainan Island, China[J]. Novon, 2011, 21, (2): 285-289.

4.Xu H, Li YD, Chen HQ. A New Species of Sciaphila (Triuridaceae) from Hainan Island, China[J]. Novon, 2011, 21(1): 154-157.

5.Xu H, Yang HJ, Li YD. Zeuxine hainanensis (Orchidaceae), a new species from Hainan Island, china[J]. Ann Bot Fenn, 2012, 49(1-2): 134-136.

6.Dong SP, Tan K, Ren MX\*. A new species of Hiptage (Malpighiaceae) from Nujiang Gorge, southwest China[J]. Nordic Journal of Botany, 2020, 38(3): e02436.

7.Yang HJ, Xu H\*, Deng YF, et al. Carex xueyingiana (cyperaceae), a new species from Hainan Island, china[J]. Phytotaxa, 2017, 308 (2): 239–248

8.Zhang YJ, Zhang J, Liu ZY, Ren MX\*. Parnassia zhengyuana sp. nov. and P. simianshanensis sp. nov.: two new species of Parnassia (Celastraceae) from karst caves and Danxia landform in southwest China[J]. Nordic Journal of Botany, 2019, 37(10): e02414.

9.Xu H, Yang H, Lin M, et al. Thismia jianfenglingensis (Thismiaceae), a new species of fairy lantern from Hainan Island, China[J]. Phytotaxa, 2020, 429(2): 179-185.

10.Wang Y , Wang H T, Chen YK\*, et al. The complete chloroplast genome of Madhuca hainanensis (Sapotaceae), an endemic and endangered timber species in Hainan Island, China[J]. Mitochondrial DNA Part B, 2021, 6(3): 755-757.

11.Zhang Y#, Chen Y#, Zhou Y, et al. Comparative transcriptome reveals the genes' adaption to Herkogamy of Lumnitzera littorea (Jack) Voigt. Frontiers in Genetics, 2020,11: [584817](https://doi.org/10.3389/fgene.2020.584817).

12.Yang, Y., Zhang, Y., Chen, Y\*, et al. Complete chloroplast genome sequence of the mangrove species Kandelia obovata and comparative analyses with related species[J]. PeerJ, 2019, 7: 7713.

13.Li JW, Yang Y, Zhang Y, Li DL, Chen,Y K\*. Complete chloroplast genome of an endangered plant, Hopea hainanensis[J]. Mitochondrial DNA Part B, 2019, 4(1): 505-506.

14.Chen Y, Yang Y, Li J, Jin Y, Liu Q, Zhang Y. The complete chloroplast genome sequence of a medicinal mangrove tree Ceriops tagal and its phylogenetic analysis[J]. Mitochondrial DNA Part B, 2019, 4(1): 267-268.

15.Chen Y, Zhang J, Zhang Y, Li DL, Yang Y. The complete chloroplast genome sequence of an endangered species, Oncodostigma hainanense[J]. Mitochondrial DNA Part B, 2019, 4(1): 721-722.

16.Yang Y, Chen YK\*, Chen Qin. Complete chloroplast genome of an endangered plant, Alseodaphne Hainanensis[J]. Mitochondrial DNA Part B, 2019, 4(2): 2169-2170.

17.Yang Y, Liu Q, Chen YK\*. The complete chloroplast genome of Horsfieldia hainanensis, an endangered species with extremely small populations[J]. Mitochondrial DNA Part B 4(2), 2019: 2654-2655.

18.Li DL, Yang Y, Yang S, Chen, YK\*. The complete chloroplast genome sequence of Keteleeria hainanensis (Pinaceae) [J]. Mitochondrial DNA Part B, 2019, 4(2): 2934-2935.

19.ChenYK, Yang XB\*, Yang Y. Factors affecting the distribution pattern of wild plants with extremely small populations in Hainan Island, China[J]. PLos One, 2017, 9(5): e97751.

20.Ling SJ, Lu T, Ren MX\*. A novel type of mirror-image flowers caused by lateral bending of the floral tube in a bumblebee-pollinated plant[J]. Flora, 2020, 272: 151694.

21.Duffy KJ, Cafasso D, Ren MX, Cozzolino S\*. High haplotype diversity with fine-scale structure in a recently established population of an endangered orchid[J]. Plant Species Biology 2020, 35(3): 224-23.

22.Huang QQ, Wang W, Barrett SCH, Ren MX\*. Plasticity in selective embryo abortion may limit the mating costs of geitonogamy in self-compatible plants: a hypothesis[J]. American Journal of Botany. 2020, 107(3): 1-4.

23.Tan K, Lu T, Ren MX\*. Biogeography and evolution of Asian Gesneriaceae based on updated taxonomy[J]. PhytoKeys, 2020, 157: 7-26.

24.Ling SJ, Qin XT, Song XQ, Zhang LN, Ren MX\*. Genetic delimitation of Oreocharis species from Hainan Island[J]. PhytoKeys, 2020, 157: 59-81.

25.Ren MX, Cafasso D, Cozzolino S, Pinheiro F\*. Extensive genetic differentiation at a small geographicscale: reduced seed dispersal in a narrow endemic marshorchid, Anacamptis robusta[J]. Botanical Journal of the Linnean Society. 2017, 183(3): 429-438.

26.Ling SJ, Meng QW, Tang L, Ren MX\*. Pollination syndromes of Chinese Gesneriaceae: a comparative study between Hainan Islandand neighboring regions[J]. Botanical Review, 2017, 83(1): 59-73.

27.Zhang M , Yang XB\* , Long W, et al. Reasons for the extremely small population of putative hybrid Sonneratia × hainanensis W.C. Ko (Lythraceae)[J]. Forests, 2019, 10(6): 526.

28.Lv XB, Li DH, Yang XB\*, et al. Leaf enzyme and plant productivity responses to environmental stress associated with sea level rise in two Asian mangrove species[J]. Forests, 2019, 10: 250-262.

29.陈玉凯, 杨小波\*, 李东海, 等. 海南岛维管植物物种多样性的现状[J]. 生物多样性, 2016, 24(8): 948-956.

30.陈玉凯, 杨琦, 莫燕妮, 杨小波\*, 等. 海南霸王岭国家重点保护野生植物的生态位研究[J]. 植物生态学报, 2014, 38(6): 576-584.

31.林泽钦, 杨小波\*, 陈玉凯, 等. 海南本地野生维管植物区系研究[J]. 热带作物学报, 2016, 37(2): 351-358.

32.黄瑾, 杨小波\*. 琼东北农村地区森林植物区系研究[J]. 热带作物学报 2012, 33(11): 2098-2103.

33.黄运峰, 杨小波\*, 党金玲, 等. 琼南沿海低山丘陵森林种子植物区系初步分析[J]. 热带亚热带植物学报, 2009, 17(4): 343-350.

34.欧芷阳, 杨小波\*. 海南铜鼓岭与五指山种子植物属的比较研究[J]. 广西植物，2008, 28(3): 344-351.

35.车秀芬, 杨小波\*, 岳平, 等. 铜鼓岭国家级自然保护区植物多样性[J]. 生物多样性, 2006, 14(4): 292-299.

36.欧芷阳, 杨小波\*, 吴庆书. 尖峰岭自然保护区扩大区域植物多样性研究[J]. 生物多样性, 2007, 15(4): 437-444.

37.杨立荣, 杨小波\*, 吴庆书, 等. 海南中部山区什运乡人工生态系统的植物多样性[J]. 武汉植物学研究, 2010, 28(5): 589-597.

38.谭珂, Pastor L. Malabrigo, 任明迅\*. 东南亚生物多样性热点地区的形成与演化[J]. 生态学报, 2020, 40(11): 3866-3877.

39.姚小兰, 凌少军, 任明迅\*. 海南岛和台湾岛植物多样性“反差现象”的形成机制研究[J]. 环境生态学, 2019, 1(5): 38-42.

40.向文倩, 任明迅\*. 木棉黄花个体的适应意义[J]. 生物多样性, 2019, 27(4): 373-379.

41.俞筱押, 李家美, 任明迅\*. 中国南方苦苣苔科植物在喀斯特地貌和丹霞地貌上的适应分化[J]. 广西科学, 2019, 26(1): 132-140.

42.谭珂, 董书鹏, 卢涛, 张亚婧, 徐诗涛, 任明迅\*. 被子植物翅果的多样性及演化[J]. 植物生态学报, 2018, 42(8): 806-817.

43.陈怡超, 赵莹, 宋希强\*, 任明迅\*. 海南杜鹃在河岸带弯道两侧的空间分布格局和年龄结构差异[J]. 植物生态学报, 2018, 42(8): 841-849.

44.邢婀娜, 徐诗涛, 任明迅\*. 海南特有毛花马铃苣苔小尺度局域种群的年龄结构与基因流[J]. 热带生物学报, 2018, 9(1): 37-46.

45.姜超, 谭珂, 任明迅\*. 季风对亚洲热带植物分布格局的影响[J]. 植物生态学报, 2017, 52(10): 1103-1112.

46.凌少军, 孟千万, 唐亮, 任明迅\*. 海南岛苦苣苔科植物的地理分布格局与系统发育关系[J]. 生物多样性, 2017, 25(8): 807-815.

47.钱贞娜, 孟千万, 任明迅\*. 风筝果镜像花的雌雄异位变化及传粉生态型的形成[J]. 生物多样性, 2016, 24(12): 1364-1372.

48.钱贞娜, 任明迅\*. “金虎尾路线”植物的花进化与传粉转变[J]. 生物多样性, 2016, 24(1): 95-101.

49.张彩凤, 吴庆书, 杨小波\*, 等. 铜鼓岭野生园林植物资源及应用评价[J]. 福建林业科技, 2009, 36(2): 167-173.

50.赵瑞白, 杨小波\*, 李东海, 等. 海南岛桫椤科植物地理分布和分布特征研究[J]. 林业资源管理, 2018, 2: 65-73, 97.

51.李苑菱, 张丽, 杨小波\*, 等. 海南岛野生茶树空间分布及种群动态研究[J]. 林业资源管理, 2017, 2: 81-87.

52.张萱蓉, 李丹, 杨小波\*, 等. 海南省东方市野生龙眼种群动态特征研究[J]. 广西植物, 2017, 37(4): 417-425.

53.李丹, 张萱蓉, 杨小波\*, 等. 自然保护区对濒危植物种群的保护效果探索——以海南昌江县青梅种群为例[J]. 林业资源管理, 2016, 1: 118-125.

54.张萱蓉, 李丹, 杨小波\*, 等. 海南省万宁市野生荔枝资源种群特征研究[J]. 西北植物学报, 2016, 36(3): 596-605.

55.周文嵩, 冯丹丹, 李东海, 陶楚, 万春红, 邢莎莎, 杨小波\*. 海南昌江县濒危药用植物的种群动态[J]. 热带生物学报, 2014, 5(4): 392-399.

56.龙文兴, 欧芷阳, 杨小波\*, 等. 五指山黑桫椤(Alsophila podophylla)种群特征与森林立木密度和土壤的关系[J]. 生态学报, 2008, 28(4): 1390-1398.

57.龙文兴, 杨小波\*, 吴庆书, 等. 五指山热带雨林黑桫椤种群及其所在群落特征[J]. 生物多样性, 2008, 16 (1): 83-90.

58.龙文兴, 杨小波\*, 罗涛, 等. 海南岛吊罗山地区珍稀濒危植物区系研究[J]. 福建林业科技, 2007, 34(4): 118-123.

59.钟圣赟, 陈国德，邱明红, 等. 海南风吹楠在海南岛的地理分布与生境特征[J]. 福建林业科技, 2018, 45(1): 82-87.

60.张孟文, 李文泉, 吴庆书, 杨小波\*. 濒危植物海南海桑种子萌发与环境因子的关系研究[J]. 林业实用技术, 2012, 12: 3-6.

61.杨众养, 王小燕, 刘宪钊, 等. 海南白沙热带天然次生林更新组成及多样性[J]. 热带作物学报, 2018, 39(12): 2506-2512.

62.郭涛, 杨小波\*, 廖香俊, 等. 海南昌江石碌铁矿尾矿库区植被调查[J]. 生态学报, 2007, 27(2): 755-762.

63.苏凡, 杨小波\*, 李东海. 基于形态学特征和psbA-trnH 叶绿体编码基因序列明确五指山野生茶的分类地位[J]. 热带作物学报, 2019, 40(8): 1565-1570.

五、主要完成人及所在单位

杨小波；李东海；杨众养；许涵；任明迅；陈宗铸；陈毅青；陈玉凯；杨东梅；张凯。

其中杨小波、李东海、任明迅；杨东梅在海南大学工作；杨众养、陈宗铸、陈毅青在海南省林业科学研究院工作；许涵在中国林业科学院热带林业研究所工作；陈玉凯和张凯在海南师范工作。

六、主要完成单位

海南大学；海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）；中国林业科学研究院热带林业研究所；海南师范大学