

## 中国植物志、Flora of China 和维管植物新系统中科的比较\*

骆 洋<sup>1,2,5</sup>, 何延彪<sup>3</sup>, 李德铤<sup>1,2</sup>, 王雨华<sup>3,4</sup>, 伊廷双<sup>2</sup>, 王 红<sup>1,2\*\*</sup>

(1 中国科学院昆明植物研究所生物多样性与生物地理学重点实验室, 云南 昆明 650201; 2 中国西南野生生物种质资源库, 云南 昆明 650201; 3 中国科学院昆明植物研究所科技信息中心, 云南 昆明 650201; 4 中国科学院昆明植物研究所资源植物与生物技术重点实验室, 云南 昆明 650201; 5 中国科学院研究生院, 北京 100049)

**摘要:**《中国植物志》和“Flora of China”是目前世界上最大型、记录植物种类最多的植物志, 它为有效保护和合理利用我国的植物资源提供了极为重要的基础信息和科学依据。近年来, 基于分子系统学研究提出的 APG 系统被广泛接受, 相应方法得到的系统也相继应用于整个维管植物中。以 APG 系统为代表的维管植物新系统为全面和系统地修订植物志提供了新的系统框架。本文依据最新的分子系统学“线性排列”成果与《中国植物志》和“Flora of China”在科级水平上进行对比, 确定了以 APG 系统为代表的分子系统框架下中国维管植物为 309 科, 其中石松类和蕨类植物 38 科, 裸子植物 10 科和被子植物 261 科。尽管中国维管植物不少科的界限发生了较大的变化, 其总数却变化不大, 在《中国植物志》中为 300 科, “Flora of China”为 309 科。此外, 还重点介绍了一些主要科的变动情况。

**关键词:** 中国植物志; Flora of China; APG 系统; 线性排列; 分子系统发育; 维管植物

中图分类号: Q 949

文献标识码: A

文章编号: 2095-0845(2012)03-231-08

## A Comparison of Classifications of Families of Chinese Vascular Plants among *Flora Republicae Popularis Sinicae*, *Flora of China* and the New Classifications

LUO Yang<sup>1,2,5</sup>, HE Yan-Biao<sup>3</sup>, LI De-Zhu<sup>1,2</sup>, WANG Yu-Hua<sup>3,4</sup>, YI Ting-Shuang<sup>2</sup>, WANG Hong<sup>1,2\*\*</sup>

(1 Key Laboratory of Biodiversity and Biogeography, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China; 2 Germplasm Bank of Wild Species, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China; 3 Information Center, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China; 4 Key Laboratory of Economic Plants and Biotechnology, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China; 5 Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** *Flora Republicae Popularis Sinicae* (FRPS) and *Flora of China* (FOC) are the Floras with the largest number of plant species recorded so far in the world, both of which have provided comprehensive scientific database for effective conservation and sustainable use of plant diversity and plant resources. Based on molecular data, the Angiosperm Phylogeny Group's system of classification was proposed in 1998, and updated in 2003 and 2009, respectively. Such approach was also applied to other groups of vascular plants. As molecular systematics enters into a mature phase, the linear sequences derived from the new molecular-based framework classifications such as APG has been widely adopted to the study and application for entire vascular plants. In this paper, we compare Chinese vascular plants at the family level among *Flora Republicae Popularis Sinicae*, *Flora of China* and the new classifications. It is confirmed that there are 38 (out of a total of 48) families of lycophytes and ferns, 10 (out of 12) families of

\* 基金项目: 国家高技术研究发展计划 (863 计划) 主题项目 (2012AA021801)

\*\* 通讯作者: Author for correspondence; E-mail: wanghong@mail.kib.ac.cn

收稿日期: 2012-02-03, 2012-03-07 接受发表

作者简介: 骆 洋 (1987-) 男, 博士研究生, 研究方向: 植物系统与进化。E-mail: Luoyang@mail.kib.ac.cn

gymnosperms and 261 (out of 414) families of angiosperms in China. Although the total number of families of Chinese vascular plants does not vary as much as expected (300 in FRPS, and 309 in FOC and APG, respectively), the circumscriptions of a number of families changed greatly. In addition, we also discussed the changes of some important families of angiosperms in China.

**Key words:** *Flora Republicae Popularis Sinicae*; Flora of China; APG system; Linear sequences; Molecular phylogenetics; Vascular plants

长期以来,中国丰富的植物区系深受植物学家们的关注(吴征镒,1991;Axelrod等,1998;Li,2008)。中国分布的维管植物种数大约占到世界维管植物总数的12%,也是地球上唯一保持热带、亚热带、温带以及北极冰缘植被连续性的国家(Axelrod等,1998)。作为记录中国已知植物种类的植物志书—《中国植物志》(西文书名为*Flora Reipublicae Popularis Sinicae*,缩写为FRPS)已于2004年全部出版,全书共80卷126册,是目前世界上最大型、记录植物种类最多的一部植物志。自1988年启动的中美重大合作项目英文和修订版“Flora of China”(缩写为FOC)的编研,计划出版25卷,目前除去总论卷、蕨类植物的2~3卷外的22卷均已出版(吴征镒和Raven,1994)。《中国植物志》和“Flora of China”既是记载中国维管植物“身份”的“户口簿”,又是全面记录植物特征的“信息库”,为植物多样性的有效保护和植物资源的持续利用提供了极为重要的基础信息和科学依据。

《中国植物志》在蕨类植物、裸子植物和被子植物的分类中分别采用了秦仁昌(1978a,b)系统、郑万钧(1975)系统和恩格勒(Engler,1936)系统。“Flora of China”基本沿用了《中国植物志》的系统,但将单子叶植物调整到了双子叶植物前,在2005年出版的第14卷及以后的卷册,部分地吸收了新的分子系统学研究成果(马金双,2011)。

随着分子系统学的发展,由被子植物系统发育研究组(Angiosperm Phylogeny Group,缩写为APG)在1998年以“An ordinal classification for the families of flowering plants”为题提出了基于“目”这一分类等级为重点的被子植物分类系统(APG,1998)。随后的APG II(2003)和APG III(2009)也相继发表并进一步完善和补充,使被子植物系统发育主要分支关系已经基本确立和稳定。蕨类植物和裸子植物的分子系统学研究

也相继开展,这些研究,使我们对维管植物的分类和系统关系有了新的认知。Chase和Reveal(2009)把陆地植物作为一个纲:木贼纲(Equisetopsida)(即有胚植物Embryophyceae),现存的4个类群:苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物做为亚纲,被子植物作为木兰亚纲(Magnoliidae)。在《中国植物志》和“Flora of China”中则分别把被子植物当做一个门。对于《中国植物志》中的蕨类植物门,因为不是一个单系类群,现已分成蕨类植物门(Monilophytes或ferns)和石松植物门(Lycophytes)两大类。

按照系统发育关系排列馆藏植物标本、活植物收集区、植物名录和植物志已经成为很多植物学研究机构 and 植物学家的主要选项;随着分子系统学研究的深入,基于多基因序列的分子系统树建立的分类系统更能科学地呈现出类群间的自然关系(Funk,2003)。Haston等(2007)基于APG II(2003)提出的“线性排列”很好地满足了这些需要。Haston等(2009)在APG III(2009)的基础上对于被子植物的目和科进行了线性排列,并做出进一步改善。线性排列源自系统分支树,遵循一致性的原则,采用Haston等(2007)提出的方法论来排列类群的次序。因此,线性排列更易体现出类群间的自然发育关系而非简单地用字母排列,从而有助于系统的管理排列植物标本或出版植物相关的植物志、书籍和杂志索引等(Haston等,2007)。

最近,Christenhusze等(2011a,b)发表了对石松类和蕨类,以及裸子植物的线性排列成果。与此同时,Reveal和Chase(2011)也更新了被子植物科的线性排列。至此,基于最新分子系统学研究的维管植物科的线性排列成果已基本形成。

在维管植物新的分类系统中,原有的一些科、属因为不是单系,在新系统中不复存在,有些科、属的分类范畴则有较大变动。《中国植物

志》和“Flora of China”中部分类群的系统位置需要调整。在此,我们希望通过维管植物系统研究最新成果提供的科级或属级的一致性标准,确定我国已知维管植物科的数目,了解科的变动情况,以期更清晰地认识它们之间的系统发育关系。

在中国植物物种信息数据库 (Scientific Database of China Plant Species) 上可以查询到《中国植物志》卷册,以及科、属、种和分布等信息 (<http://db.kib.ac.cn/eflora/Default.aspx>)。“Flora of China”主页 (<http://flora.huh.harvard.edu/china/>) 提供了分类处理和植物信息数据 (Brach 和 Song, 2006), 这些为我们获取《中国植物志》和“Flora of China”的数据提供了方便。“Flora of China”中石松类和蕨类植物部分目前尚未正式出版,因此我们采用了“Flora of China”主页中第 2 卷中的电子文档内容 (<http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/volume02/index.htm>)。未出版的 2 卷中,部分科的情况可能与实际有所出入,请读者以最终出版的版本为准。

本文依据 Christenhusze 等 (2011a, b) 对石松类和蕨类以及裸子植物的科、属的分类处理。Christenhusze 等 (2011a) 主要基于 Smith 等 (2006, 2008) 的研究,并尝试对属进行了线性排列,包括石松类和蕨类 48 科约 285 属。基于赵淑妙等 (Chaw 等, 1997, 2000) 和冉进华等 (Ran 等, 2010) 的分子系统学研究, Christenhusze 等 (2011b) 对裸子植物也进行了线性排列,包括了裸子植物 12 科 84 属。相比较而言, Reveal 和 Chase (2011) 只给出科的线性排列,列出了接受的 414 科,科以下等级并未提及。由于属在科中的归属问题与本文所讨论的维管植物科的变动直接相关,所以还需要其他研究成果和数据的支持。Judd 等 (2007)、Thorne 和 Reveal (2007)、Takhtajan (2009) 和 Woodland (2009) 都对被子植物科以下的类群处理做出了细致研究,但与 APG III (2009) 有一定的出入 (Reveal 和 Chase, 2011)。Stevens (2001-onward) 和 The Plant List (2010) 也对被子植物科下的类群进行了概括,虽仍与 APG III (2009) 不完全一致,但两者更为接近。我们主要采取 The Plant List (2010) 和 Stevens (2001-onward) 关于属在科中的归属,前者在分类上数据更加详尽细致,成

为判断科下类群归属的首选。

在《中国植物志》全面完稿之前,吴征镒等 (2002) 提出的“八纲系统”将我国被子植物分成 346 科 (汤彦承和路安民, 2004)。《中国植物志》全面完成后,我国维管植物的统计数据为 300 科 3 407 属 (吴征镒和陈心启, 2004; Yang 等, 2005)。Ma 和 Clemants (2006) 去除了一些重复或者遗漏的统计,修订为 300 科 3 434 属,其中石松类和蕨类植物 61 科 221 属、裸子植物 11 科 41 属和被子植物 228 科 3 172 属。据统计,“Flora of China”共收录维管植物 309 科 3 299 属,其中石松类和蕨类植物 34 科 143 属,裸子植物 12 科 42 属,被子植物 263 科 3 114 属。

在被子植物中,“Flora of China”归并了《中国植物志》中的茨藻科 (Najadaceae)、鹿蹄草科 (Pyrolaceae) 和翅子藤科 (Hippocrateaceae) 等 7 个小科,增加了 44 科,它们多是由一些大科,如百合科 (Liliaceae)、虎耳草科 (Saxifragaceae) 和玄参科 (Scrophulariaceae) 拆分而来,Zhang 等 (1999) 发表的白玉簪属 (*Corsiopsis*: 白玉簪科 Corsiaceae) 是在《中国植物志》完成后发现的中国分布的新记录。本文对维管植物科的详细数目统计是以“Flora of China”中所记录的中国维管植物为准,并加入 Zhang 等 (2011) 发现的新属: 假合头菊属 (*Parasyn calathium*)。与《中国植物志》相比,“Flora of China”做了一些修订并去除了近期引种的栽培植物,包括了所有中国原产和自然化的属,以及长期栽培的农作物和重要经济植物。一些非中国原产但长期栽培的植物,如南洋杉科 (Araucariaceae)、金松科 (Sciadopityaceae)、美人蕉科 (Cannaceae)、凤梨科 (Bromeliaceae) 和仙人掌科 (Cactaceae) 等在“Flora of China”有记录,也纳入了本文统计之中。基于上述研究成果,综合最新的分子系统发育研究,本研究统计确认,我国维管植物有 309 科 3 214 属,其中石松类和蕨类植物 38 科 126 属、裸子植物 10 科 42 属和被子植物 261 科 3 046 属,被子植物有 34 个科在《中国植物志》中英文版均未出现的,它们是通过在属级水平的分子系统学研究后,根据其新的系统位置而界定的新科。《中国植物志》、“Flora of China”与以 APG 为代表的维管植物系统中科属数目的

比较见表1；在科水平上的变动情况见附录1（列出以APG为代表的维管植物系统的科与《中国植物志》和“Flora of China”中所对应科。若后两者的科组成与前者一致，则不予列出）。中国维管植物全部309科及变动情况见表S1 (<http://journal.kib.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&Id=3056>)。

通过对《中国植物志》、“Flora of China”与以APG为代表的维管植物新系统比较发现，我国维管植物科的总目变化不大，但实际上《中国植物志》的142科分类地位和范畴发生了变动，占总数的47.3%，其中被子植物有94科发生改变，占31.3%。而“Flora of China”则

在科的等级上有73科发生了变动（32科被拆分，41科被合并），其中石松类和蕨类植物15科，裸子植物2科，被子植物56科。“Flora of China”中变动的科数占总科数的24%。APG系统依据单系群概念，许多传统的大科，如百合科（Liliaceae）、虎耳草科（Saxifragaceae）和玄参科（Scrophulariaceae）等被划分成多个小科，这3个科中的一些中国有分布的类群分别被归入到10、7和7个科中。“Flora of China”中的一些小科在APG系统中被合并，如APG系统中的忍冬科（Caprifoliaceae）、山茱萸科（Cornaceae）、锦葵科（Malvaceae）和车前科（Plantaginaceae）分别包含了6、5、4和4个“Flora of China”中的小科。

表1 中国维管植物科属数目概况

Table 1 Statistics of families and genera of Chinese vascular plants in different systems

类群	版本	中国植物志	Flora of China	以APG为代表的维管植物系统		
				Christenhusz <i>et al.</i> (2011a)	Christenhusz <i>et al.</i> (2011b)	Reveal & Chase (2011)
石松类和蕨类		61科 221属	34科 143属	38科 126属	—	—
裸子植物		11科 41属	12科 42属	—	10科 42属	—
被子植物		228科 3 172属	263科 3 114属	—	—	261科 3 046属
维管植物		300科 3 434属	309科 3 299属	309科 3 214属		

通过表1可以看出，我国维管植物占世界维管植物总科数的65.2%（309科/474科），其中石松类和蕨类占79.2%（38科/48科），裸子植物占83.3%（10科/12科），被子植物占63%（261科/414科），维管植物近2/3的科都在中国有分布。

通过对《中国植物志》、“Flora of China”和以APG为代表的维管植物系统比较，我们能勾画出我国维管植物科级分类系统的轮廓，也摸清了线性排列系统中我国维管植物的科数。在科级及以上水平相对稳定，但在属级水平上尚有一定的不确定性，各类群之间的关系紧密相关、环环相扣，需要通过分子系统学的进一步研究来得到补充和完善。

本文将最新分子系统学研究成果与《中国植物志》和“Flora of China”结合起来，了解我国维管植物科属概况和一些科级水平的变动情况，以期为我国维管植物的研究提供一定的参考。基于分子系统学研究成果的线性排列为构建一个完整的分类系统提供了新的契机，也更具有

科学性。因此，把以APG系统为代表的维管植物系统研究的最新成果引入新一代《中国植物志》和地方植物志、地区和保护区植物名录的编撰（如张书东等，2008）和修订，以及标本馆、植物园、种质库的管理中是非常必要的。

**致谢** 何华杰先生、陶志彬先生和张明英女士帮助核查和统计数据；任宗昕博士对论文提出宝贵建议。

### 〔参 考 文 献〕

- 马金双, 2011. 东亚高等植物分类学文献概览 [M]. 北京: 高等教育出版社
- 吴征镒, 陈心启, 2004. 中国植物志, 第1卷 [M]. 北京: 科学出版社
- 张书东, 王红, 李德铎, 2008. 滇东北巧家药山种子植物名录 [M]. 昆明: 云南科技出版社
- 郑万钧, 傅立国, 诚静容, 1975. 中国裸子植物 [J]. 植物分类学报, 13 (4): 56—89
- APG, 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants [J]. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 85 (4): 531—553
- APG II, 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classifica-

- tion for the orders and families of flowering plants: APG II [J]. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **141** (4): 399—436
- APG III, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III [J]. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **161** (2): 105—121
- Axelrod DI, Al-Shehbaz I, Raven PH, 1998. History of the modern flora of China [A]. In: Zhang A, Wu S, eds. *Floristic Characteristics and Diversity of East Asian Plants* [M]. Beijing: China Higher Education Press, 43—55
- Brach AR, Song H, 2006. eFloras: New directions for online floras exemplified by the Flora of China Project [J]. *Taxon*, **55** (1): 188—192
- Chase MW, Reveal JL, 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III [J]. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **161** (2): 122—127
- Chaw SM, Parkinson CL, Cheng Y *et al.*, 2000. Seed plant phylogeny inferred from all three plant genomes: monophyly of extant gymnosperms and origin of Gnetales from conifers [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, **97** (8): 4086—4091
- Chaw SM, Zharkikh A, Sung HM *et al.*, 1997. Molecular phylogeny of extant gymnosperms and seed plant evolution: analysis of nuclear 18S rRNA sequences [J]. *Molecular Biology and Evolution*, **14** (1): 56—68
- Ching RC (秦仁昌), 1978a. The Chinese fern families and genera: systematic arrangement and historical origin [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **16** (3): 1—19
- Ching RC (秦仁昌), 1978b. The Chinese fern families and genera: systematic arrangement and historical origin (Cont.) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **16** (4): 16—37
- Christenhusz MJM, Zhang XC, Schneider H, 2011a. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns [J]. *Phytotaxa*, **19**: 7—54
- Christenhusz MJM, Reveal JL, Farjon A *et al.*, 2011b. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms [J]. *Phytotaxa*, **19**: 55—70
- Engler, HGA (edited by Diels, FLE), 1936. *Syllabus der Pflanzenfamilien*, 12<sup>th</sup> Ed. [M]. Leipzig-Berlin
- Funk VA, 2003. Down with alphabetically arranged herbaria (and alphabetically arranged floras too for that matter) [J]. *Plant Science Bulletin*, **49** (4): 131—132
- Haston E, Richardson JE, Stevens PF *et al.*, 2007. A linear sequence of Angiosperm Phylogeny Group II families [J]. *Taxon*, **56** (1): 7—12
- Haston E, Richardson JE, Stevens PF *et al.*, 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III [J]. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **161** (2): 128—131
- Judd WS, Campbell CS, Kellogg EA *et al.*, 2007. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. 3rd edition [M]. Houghton Mifflin Co., Boston
- Li DZ, 2008. Floristics and plant biogeography in China [J]. *Journal of Integrative Plant Biology*, **50** (7): 771—777
- Ma JS, Clemants S, 2006. A history and overview of the Flora Reipublicae Popularis Sinicae (FRPS, Flora of China, Chinese edition, 1959-2004) [J]. *Taxon*, **55** (2): 451—460
- Ran JH, Gao H, Wang XQ, 2010. Fast evolution of the retroprocessed mitochondrial rps3 gene in conifer II and further evidence for the phylogeny of gymnosperms [J]. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **54** (1): 136—149
- Reveal JL, Chase MW, 2011. APG III: Bibliographical Information and Synonymy of Magnoliidae [J]. *Phytotaxa*, **19**: 71—134
- Smith AR, Pryer KM, Schuettpelz E *et al.*, 2006. A classification for extant ferns [J]. *Taxon*, **55** (3): 705—731
- Smith AR, Pryer KM, Schuettpelz E *et al.*, 2008. Fern classification [A]. In: Ranker TA, Haufler CH eds., *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 417—467
- Stevens PF, 2001-onward. Angiosperm phylogeny website, version 11, May 2011 [DB/OL]. Available at <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> (accessed 1 Jan. 2012)
- Scientific Database of China Plant Species, 2011. <http://db.kib.ac.cn/eflora/Default.aspx> [DB/OL] (accessed 31 December 2011)
- Takhtajan A, 2009. *Flowering Plants* [M]. Berlin: Springer Verlag
- Tang YC (汤彦承), Lu AM (路安民), 2004. A comparison of family circumscription between FRBS and FGAC [J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), **26** (2): 129—138
- Thorne RF, Reveal JL, 2007. An updated classification of the class Magnoliophyta (“Angiospermae”) [J]. *Botanical Review*, **73** (2): 67—181
- The Plant List, 2010. Version 1. Published on the Internet [DB/OL]. <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January 2012)
- Woodland DW, 2009. *Contemporary Plant Systematics*. 4th ed. [M]. Berlen, Springs: Andrews University Press, MI
- Wu ZY (吴征镒), 1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), **Suppl IV**: 1—139
- Wu ZY (吴征镒), Raven PH eds., 1994. *Flora of China* [M]. Beijing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press
- Wu ZY (吴征镒), Lu AM (路安民), Tang YC (汤彦承) *et al.*, 2002. Synopsis of a new “polyphyletic-polychronic-polytopic” system of the angiosperms [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **40** (4): 289—322
- Yang QE, Zhu GH, Hong DY *et al.*, 2005. World’s largest flora completed [J]. *Science*, **309** (5574): 2163
- Zhang DX, Saunders RMK, Hu CM, 1999. *Corsiopsis chinensis* gen. et sp. nov. (Corsiaceae): first record of the family in Asia [J]. *Systematic Botany*, **24** (3): 311—314
- Zhang JW, Boufford DE, Sun H, 2011. *Parasyncalathium* J. W. Zhang, Boufford & H. Sun (Asteraceae, Cichorieae): A new genus endemic to the Himalaya-Hengduan Mountains [J]. *Taxon*, **60** (6): 1678—1684

附录1 依据以 APG 为代表的维管植物新系统、Flora of China 和《中国植物志》  
对中国维管植物在科级水平上的比较 (仅列主要变动)

Appendix 1 Comparison of the Chinese vascular plants at the family level among the new classifications,  
Flora of China and *Flora Republicae Popularis Sinicae* (with major changes)

以 APG 为代表的维管植物系统	Flora of China	《中国植物志》
<b>一、石松类 lycophytes 和蕨类 ferns:</b>		
石松科 Lycopodiaceae	石松科 Lycopodiaceae+石杉科 Huperziaceae	
瓶尔小草科 Ophioglossaceae	瓶尔小草科 Ophioglossaceae	瓶尔小草科 Ophioglossaceae+七指蕨科 Helminthostachyaceae+阴地蕨科 Botrychiaceae
合囊蕨科 Marattiaceae	合囊蕨科 Marattiaceae	合囊蕨科 Marattiaceae+观音座莲科 Angiopteridaceae+天星蕨科 Christensiaceae
双扇蕨科 Dipteridaceae	双扇蕨科 Dipteridaceae+燕尾蕨科 Cheiroleuriaceae+水龙骨科 Polypodiaceae	
海金沙科 Lygodiaceae	莎草蕨科 Schizaeaceae	海金沙科 Lygodiaceae
槐叶蕨科 Salviniaceae	槐叶蕨科 Salviniaceae+满江红科 Azollaceae	
金毛狗科 Cibotiaceae *	蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	
碗蕨科 Dennstaedtiaceae	碗蕨科 Dennstaedtiaceae	碗蕨科 Dennstaedtiaceae+稀子蕨科 Monachosoraceae+蕨科 Pteridiaceae
凤尾蕨科 Pteridaceae	凤尾蕨科 Pteridaceae+水蕨科 Parkeriaceae+书带蕨科 Vittariaceae	凤尾蕨科 Pteridaceae+卤蕨科 Acrostichaceae+铁线蕨科 Adiantaceae+车前蕨科 Antrophyaceae+裸子蕨科 Hemionitidaceae+水蕨科 Parkeriaceae+中国蕨科 Sinopteridaceae+书带蕨科 Vittariaceae
Cystopteridaceae *	岩蕨科 Woodsiaceae	蹄盖蕨科 Athyriaceae
肠蕨科 Diplaziopsidaceae *	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	蹄盖蕨科 Athyriaceae
轴果蕨科 Rhachidosoraceae	蹄盖蕨科 Athyriaceae	
球子蕨科 Onocleaceae	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	球子蕨科 Onocleaceae
乌毛蕨科 Blechnaceae	乌毛蕨科 Blechnaceae+凤尾蕨科 Pteridaceae	乌毛蕨科 Blechnaceae+光叶藤蕨科 Stenochlaenaceae
蹄盖蕨科 Athyriaceae	蹄盖蕨科 Athyriaceae+鳞毛蕨科 Dryopteridaceae+岩蕨科 Woodsiaceae	蹄盖蕨科 Athyriaceae
肿足蕨科 Hypodematiaceae	骨碎补科 Davalliaceae+鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	肿足蕨科 Hypodematiaceae+骨碎补科 Davalliaceae
鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae+藤蕨科 Lomariopsidaceae	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae+叉蕨科 Aspidiaceae+实蕨科 Bolbitidaceae+舌蕨科 Elaphoglossaceae+球盖蕨科 Peranemaceae
藤蕨科 Lomariopsidaceae	藤蕨科 Lomariopsidaceae	藤蕨科 Lomariopsidaceae+鳞毛蕨科 Dryopteridaceae
肾蕨科 Nephrolepidaceae	蓀蕨科 Oleandraceae	肾蕨科 Nephrolepidaceae
三叉蕨科 Tectariaceae *	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae+蓀蕨科 Oleandraceae	肾蕨科 Nephrolepidaceae+叉蕨科 Aspidiaceae
水龙骨科 Polypodiaceae	水龙骨科 Polypodiaceae+骨碎补科 Davalliaceae+禾叶蕨科 Grammitidaceae+水蕨科 Parkeriaceae	水龙骨科 Polypodiaceae+槲蕨科 Drynariaceae+球盖蕨科 Peranemaceae+禾叶蕨科 Grammitidaceae+雨蕨科 Gymnogrammitidaceae+剑蕨科 Loxogrammeaceae+鹿角蕨科 Platyceriaceae+睫毛蕨科 Pleurosoriopsidaceae
<b>二、裸子植物 Gymnosperms:</b>		
金松科 Sciadopityaceae	金松科 Sciadopityaceae	杉科 Taxodiaceae
柏科 Cupressaceae	柏科 Cupressaceae+杉科 Taxodiaceae	
红豆杉科 Taxaceae	红豆杉科 Taxaceae+三尖杉科 Cephalotaxaceae	红豆杉科 Taxaceae
<b>三、被子植物 Angiosperms:</b>		
菝葜科 Cabombaceae	菝葜科 Cabombaceae	睡莲科 Nymphaeaceae
五味子科 Schisandraceae	八角科 Illiciaceae+五味子科 Schisandraceae	木兰科 Magnoliaceae
菖蒲科 Acoraceae	菖蒲科 Acoraceae	天南星科 Araceae
天南星科 Araceae	天南星科 Araceae+浮萍科 Lemnaceae	
岩菖蒲科 Tofieldiaceae *	百合科 Liliaceae	
水鳖科 Hydrocharitaceae	水鳖科 Hydrocharitaceae	水鳖科 Hydrocharitaceae+茨藻科 Najadaceae

## 续附录 1 Continued appendix 1

以 APG 为代表的维管植物系统	Flora of China	《中国植物志》
小麦冬科 Juncaginaceae	小麦冬科 Juncaginaceae	眼子菜科 Potamogetonaceae
大叶藻科 Zosteraceae	大叶藻科 Zosteraceae	眼子菜科 Potamogetonaceae
眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜科 Potamogetonaceae+角果藻科 Zannichelliaceae	眼子菜科 Potamogetonaceae+茨藻科 Najadaceae
波喜荡草科 Posidoniaceae	波喜荡草科 Posidoniaceae	眼子菜科 Potamogetonaceae
川蔓藻科 Ruppiaceae	川蔓藻科 Ruppiaceae	眼子菜科 Potamogetonaceae
丝粉藻科 Cymodoceaceae	丝粉藻科 Cymodoceaceae	茨藻科 Najadaceae+眼子菜科 Potamogetonaceae
无叶莲科 Petrosaviaceae *		百合科 Liliaceae
纳茜菜科 Nartheciaceae *		百合科 Liliaceae
薯蓣科 Dioscoreaceae	薯蓣科 Dioscoreaceae+蒟蒻薯科 Taccaceae	
翡若翠科 Velloziaceae *		石蒜科 Amaryllidaceae
黑药花科 Melanthiaceae *		百合科 Liliaceae
秋水仙科 Colchicaceae *		百合科 Liliaceae
菝葜科 Smilacaceae *		百合科 Liliaceae
白玉簪科 Corsiaceae	白玉簪科 Corsiaceae	-
仙茅科 Hypoxidaceae *		石蒜科 Amaryllidaceae
鸢尾蒜科 Ixiolirionaceae *		石蒜科 Amaryllidaceae
刺叶树科 Xanthorrhoeaceae *		百合科 Liliaceae
石蒜科 Amaryllidaceae		石蒜科 Amaryllidaceae+百合科 Liliaceae
天门冬科 Asparagaceae *		石蒜科 Amaryllidaceae+百合科 Liliaceae
兰花蕉科 Lowiaceae	兰花蕉科 Lowiaceae	芭蕉科 Musaceae
闭鞘姜科 Costaceae	闭鞘姜科 Costaceae	姜科 Zingiberaceae
香蒲科 Typhaceae	香蒲科 Typhaceae	香蒲科 Typhaceae+黑三棱科 Sparganiaceae
星叶草科 Circaeasteraceae	星叶草科 Circaeasteraceae	毛茛科 Ranunculaceae
莲科 Nelumbonaceae	莲科 Nelumbonaceae	睡莲科 Nymphaeaceae
昆栏树科 Trochodendraceae		昆栏树科 Trochodendraceae+水青树科 Tetracentraceae
芍药科 Paeoniaceae	芍药科 Paeoniaceae	毛茛科 Ranunculaceae
阿丁枫科 Altingiaceae *		金缕梅科 Hamamelidaceae
鼠刺科 Iteaceae *		虎耳草科 Saxifragaceae
茶藨子科 Grossulariaceae *		虎耳草科 Saxifragaceae
扯根菜科 Penthoraceae *		虎耳草科 Saxifragaceae
小二仙草科 Haloragaceae	小二仙草科 Haloragaceae	小二仙草科 Haloragidaceae
葡萄科 Vitaceae	葡萄科 Vitaceae+火筒树科 Leeaceae	葡萄科 Vitaceae
海人树科 Surianaceae	海人树科 Surianaceae	苦木科 Simaroubaceae
大麻科 Cannabaceae	大麻科 Cannabaceae	桑科 Moraceae
胡桃科 Juglandaceae		胡桃科 Juglandaceae+马尾树科 Rhoipteleaceae
卫矛科 Celastraceae	卫矛科 Celastraceae+斜翼科 Plagiopteraceae+ 虎耳草科 Saxifragaceae	卫矛科 Celastraceae+翅子藤科 Hippocrateaceae +虎耳草科 Saxifragaceae+椴树科 Tiliaceae
大戟科 Euphorbiaceae		大戟科 Euphorbiaceae+桑科 Moraceae
裂药树科 Centropiaceae *		卫矛科 Celastraceae
叶下珠科 Phyllanthaceae *		大戟科 Euphorbiaceae
假黄杨科 Putranjivaceae *		大戟科 Euphorbiaceae
杨柳科 Salicaceae		杨柳科 Salicaceae+大风子科 Flacourtiaceae
钟花科 Achariaceae *		大风子科 Flacourtiaceae
粘木科 Ixonanthaceae *		古柯科 Erythroxylaceae
胡桐科 Calophyllaceae *		藤黄科 Clusiaceae
金丝桃科 Hypericaceae *		藤黄科 Clusiaceae
千屈菜科 Lythraceae	千屈菜科 Lythraceae+菱科 Trapaceae	千屈菜科 Lythraceae+石榴科 Puniceae+海桑科 Sonneratiaceae+菱科 Trapaceae
薰倒牛科 Biebersteiniaceae	薰倒牛科 Biebersteiniaceae	牻牛儿苗科 Geraniaceae
白刺科 Nitrariaceae	白刺科 Nitrariaceae+骆驼蓬科 Peganaceae	蒺藜科 Zygophyllaceae
无患子科 Sapindaceae		无患子科 Sapindaceae+槭树科 Aceraceae+七叶树科 Hippocastanaceae

## 续附录1 Continued appendix 1

以 APG 为代表的维管植物系统	Flora of China	《中国植物志》
芸香科 Rutaceae 瘦椒树科 Tapisciaceae 十齿花科 Dipentodontaceae	芸香科 Rutaceae+拟荨麻科 Cneoraceae 瘦椒树科 Tapisciaceae 十齿花科 Dipentodontaceae	芸香科 Rutaceae+苦木科 Simaroubaceae 省沽油科 Staphyleaceae 卫矛科 Celastraceae
锦葵科 Malvaceae	锦葵科 Malvaceae+木棉科 Bombacaceae+	梧桐科 Sterculiaceae+椴树科 Tiliaceae
叠珠树科 Akaniaceae* 山柑科 Capparaceae 白花菜科 Cleomaceae 檀香科 Santalaceae 青皮木科 Schoepfiaceae*	伯乐树科 Bretschneideraceae 山柑科 Capparaceae+白花菜科 Cleomaceae 白花菜科 Cleomaceae 檀香科 Santalaceae+槲寄生科 Viscaceae 铁青树科 Olacaceae	伯乐树科 Bretschneideraceae 山柑科 Capparaceae 山柑科 Capparaceae 檀香科 Santalaceae+桑寄生科 Loranthaceae 铁青树科 Olacaceae
苋科 Amaranthaceae	苋科 Amaranthaceae+藜科 Chenopodiaceae	
吉粟草科 Gisekiaceae* 粟米草科 Molluginaceae	粟米草科 Molluginaceae 粟米草科 Molluginaceae	番杏科 Aizoaceae 番杏科 Aizoaceae
土人参科 Talinaceae*	马齿苋科 Portulacaceae	
山茱萸科 Cornaceae	山茱萸科 Cornaceae+八角枫科 Alangiaceae+ 单室茱萸科 Mastixiaceae+蓝果树科 Nyssaceae+ 鞘柄木科 Toricelliaceae	山茱萸科 Cornaceae+八角枫科 Alangiaceae+ 五加科 Araliaceae+蓝果树科 Nyssaceae
绣球花科 Hydrangeaceae*	虎耳草科 Saxifragaceae	
肋果茶科 Sladeniaceae	肋果茶科 Sladeniaceae	猕猴桃科 Actinidiaceae
五列木科 Pentaphylacaceae 报春花科 Primulaceae 帽蕊草科 Mitrastemonaceae*	五列木科 Pentaphylacaceae+山茶科 Theaceae 报春花科 Primulaceae+紫金牛科 Myrsinaceae 大花草科 Rafflesiaceae	
杜鹃花科 Ericaceae 绞木科 Garryaceae* 茜草科 Rubiaceae	杜鹃花科 Ericaceae 桃叶珊瑚科 Aucubaceae 茜草科 Rubiaceae	杜鹃花科 Ericaceae+岩高兰科 Empetraceae+ 鹿蹄草科 Pyrolaceae 山茱萸科 Cornaceae 茜草科 Rubiaceae+假繁缕科 Theligonaceae
龙胆科 Gentianaceae 胡蔓藤科 Gelsemiaceae 夹竹桃科 Apocynaceae	龙胆科 Gentianaceae+马钱科 Loganiaceae 马钱科 Loganiaceae 夹竹桃科 Apocynaceae+萝藦科 Asclepiadaceae	
楔瓣花科 Sphenocleaceae 田基麻科 Hydroleaceae* 香茜科 Carlemanniaceae 苦苣苔科 Gesneriaceae	楔瓣花科 Sphenocleaceae 田基麻科 Hydrophyllaceae 香茜科 Carlemanniaceae 苦苣苔科 Gesneriaceae+玄参科 Scrophulariaceae	桔梗科 Campanulaceae 田基麻科 Hydrophyllaceae 茜草科 Rubiaceae 苦苣苔科 Gesneriaceae
车前科 Plantaginaceae 玄参科 Scrophulariaceae 母草科 Linderniaceae* 唇形科 Lamiaceae 透骨草科 Phrymaceae 泡桐科 Paulowniaceae* 列当科 Orobanchaceae 爵床科 Acanthaceae 金檀木科 Stemonuraceae*	车前科 Plantaginaceae+水马齿科 Callitrichaceae+杉叶藻科 Hippuridaceae+玄参科 Scrophulariaceae 玄参科 Scrophulariaceae+苦槛蓝科 Myoporaceae 玄参科 Scrophulariaceae 唇形科 Lamiaceae+马鞭草科 Verbenaceae 透骨草科 Phrymaceae+玄参科 Scrophulariaceae 玄参科 Scrophulariaceae 列当科 Orobanchaceae+玄参科 Scrophulariaceae 爵床科 Acanthaceae+马鞭草科 Verbenaceae 茶茱萸科 Icacinaceae	
心翼果科 Cardiopteridaceae 青菜叶科 Helwingiaceae 五膜草科 Pentaphragmataceae 睡菜科 Menyanthaceae	心翼果科 Cardiopteridaceae+茶茱萸科 Icacinaceae 青菜叶科 Helwingiaceae 五膜草科 Pentaphragmataceae 睡菜科 Menyanthaceae	茶茱萸科 Icacinaceae 山茱萸科 Cornaceae 桔梗科 Campanulaceae 龙胆科 Gentianaceae
南鼠刺科 Escalloniaceae*	虎耳草科 Saxifragaceae	
忍冬科 Caprifoliaceae	忍冬科 Caprifoliaceae+锦带花科 Diervillaceae+ 川续断科 Dipsacaceae+北极花科 Linnaeaceae+ 刺参科 Morinaceae+败酱科 Valerianaceae	忍冬科 Caprifoliaceae+川续断科 Dipsacaceae+ 败酱科 Valerianaceae
五加科 Araliaceae	五加科 Araliaceae+伞形科 Apiaceae	

注: 标有\*的科为以 APG 为代表的维管植物系统中的新科; “-”表示无对应科。