

中国裸子植物的多样性和地理分布

杨 永*

(中国科学院植物研究所系统与进化植物学国家重点实验室, 北京 100093)

Diversity and distribution of gymnosperms in China

Yong Yang*

State Key Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093

郑万钧和傅立国(1978)在《中国植物志》(FRPS)第七卷中将裸子植物分为4纲12科。这4个纲分别是苏铁纲、银杏纲、松杉纲和盖子植物纲, 对应于Pilger (1926)的4个目, 与Pilger和Meilchior (1954)的不同在于把银杏科从苏铁纲中独立为银杏纲, 红豆杉科从松杉纲中独立为红豆杉纲(附表1)。FRPS记载中国产裸子植物有11科, 分别是苏铁科(Cycadaceae)、银杏科(Ginkgoaceae)、松科(Pinaceae)、杉科(Taxodiaceae)、柏科(Cupressaceae)、罗汉松科(Podocarpaceae)、三尖杉科(Cephalotaxaceae)、南洋杉科(Araucariaceae)、红豆杉科(Taxaceae)、麻黄科(Ephedraceae)和买麻藤科(Gnetaceae) (郑万钧和傅立国, 1978)。中国不产百岁兰科(Welwitschiaceae)。Flora of China (FOC)第四卷中将金松属(*Sciadopitys Siebold et Zucc.*)从杉科(Taxodiaceae)中分出, 单列为金松科(Sciadopityaceae), 将中国裸子植物更新为12科(Wu & Raven, 1999)。

在FOC出版后, 国内外又陆续发表了关于裸子植物一些属的修订性研究工作, 如: 苏铁类(Hill, 2008; Haynes, 2012; Osborne *et al.*, 2012)、松柏类(Farjon, 2010)、松属(*Pinus* L.)(Businský, 2004, 2008)、刺柏属(*Juniperus* L.)(Adams, 2008)、柏木属(*Cupressus* L.)及其近缘属(Adams *et al.*, 2009; Terry *et al.*, 2012)和红豆杉属(*Taxus* L.)(Shah *et al.*, 2008; Liu *et al.*, 2011; Möller *et al.*, 2007, 2013)等。此外, 研究人员还在中国广西发现了黄金柏属(*Xanth-*

ocyparis Farjon et T.H. Nguyễn)植物(蒙涛等, 2013)。整合这些新的研究动态、更新中国裸子植物名录对全面认识中国裸子植物多样性现状具有重要意义。

近20年来, 研究人员在裸子植物的系统发育重建方面发表了一系列重要论文(Bowe *et al.*, 2000; Chaw *et al.*, 2000; Gugerli *et al.*, 2001; Rai *et al.*, 2008; Ran *et al.*, 2010; Yang *et al.*, 2012; Lu *et al.*, 2014), 这些成果进一步推动了裸子植物的系统分类。Christenhusz等(2011)基于分子系统学研究进展提出了一个新的裸子植物分类系统, 简称克氏系统, 该系统共收录4亚纲8目12科84属。与其他裸子植物分类系统(Pilger, 1926; Pilger & Melchior, 1954; Cheng & Fu, 1978; Page, 1990; Kubitzkii, 1990; Johnson & Wilson, 1990)相比较, 克氏系统有以下特点: (1)基于近年来的以DNA测序为核心的分子系统学研究成果; (2)排列到属, 而之前的系统一般是科级分类系统(Biswas & Johri, 1997); (3)科级分类变化明显, 如把苏铁类植物分为苏铁科和泽米铁科(Zamiaceae), 杉科并入柏科, 三尖杉科并入红豆杉科; (4)打破传统的松柏亚纲内科的排列顺序, 把松科单独列入松目(Pinales), 把南半球分布的南洋杉科和罗汉松科列入南洋杉目(Araucariales), 把金松科、红豆杉科和柏科归入柏目(Cupressales)(附表1)。

本文的目的是在FOC基础上, 采纳克氏系统, 结合近年来国际、国内发表的最新分类成果, 完善

收稿日期: 2015-01-29; 接受日期: 2015-03-17

基金项目: 科技部标本资源共享平台项目和国家自然科学基金(J1310002, 31270238, 31470301)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: ephedra@ibcas.ac.cn

中国裸子植物物种编目, 介绍中国裸子植物的多样性和地理分布概况。

1 中国裸子植物的多样性

1.1 科的多样性

笔者参照克氏系统将杉科并入柏科, 三尖杉科并入红豆杉科, 将中国裸子植物归为4亚纲10科, 比FRPS少了杉科和三尖杉科, 多了金松科, 比FOC少了杉科和三尖杉科。这10个科中, 银杏科为中国特有科, 南洋杉科全部为引种。本文未包括泽米铁科和百岁兰科, 这两个科在中国均有引种, 前者在很多公园有栽培, 其中以仙湖植物园的苏铁园收录最为齐全, 后者在北京植物园、仙湖植物园、江苏植物园、上海辰山植物园等地的温室中有栽培。

1.2 属的多样性

松科中增加了长苞铁杉属(*Nothotsuga* Hu ex C. N. Page), 柏科中增加了美洲柏木属(*Hesperocyparis* Bartel et R. A. Price)和黄金柏属, 将国产裸子植物归入45属(附表2)。长苞铁杉属与近缘属铁杉属(*Tsuga* (Endlicher) Carrière)互为单系, 二者分化时间很早(Gernandt *et al.*, 2011), 处理为独立的属比较合适, Christenhusz等(2011)的系统中收录了该属。美洲柏木属是从柏木属中分出, 分子系统学研究发现, 传统的柏木属应分为旧世界分布的柏木属(狭义)和新世界分布的美洲柏木属(Adams *et al.*, 2009; Terry *et al.*, 2012)。黄金柏属仅1种, 模式标本采自越南, 最近蒙涛等(2013)在广西发现, 为中国新记录属。Farjon (2010)将*Callitropsis* Oerst.属并入黄金柏属, 这个观点还需要深入的分子系统学研究, 笔者建议保留该属。此外, 南洋杉科澳洲分布的瓦勒迈杉属(*Wollemia* Jones *et al.*)仅在北京植物园温室有引种, 与FOC一致, 本文没有包括该属。

中国裸子植物的6个特有属分别是银杏属(*Ginkgo* L.)、银杉属(*Cathaya* Chun et Kuang)、长苞铁杉属、金钱松属(*Pseudolarix* Gordon)、白豆杉属(*Pseudotaxus* W. C. Cheng)和水杉属(*Metasequoia* Hu et W. C. Cheng), 较FOC增加了长苞铁杉属。8个引种栽培的属分别是南洋杉属(*Araucaria* Jussieu)、贝壳杉属(*Agathis* Salisbury)、金松属、红杉属(*Sequoia* Endlicher)、巨杉属(*Sequoiadendron* J. Buchholz)、落羽杉属(*Taxodium* Richard)、罗汉柏属(*Thujiopsis* Siebold et Zucc. ex Endlicher)和美洲柏

木属。

1.3 种的多样性

FRPS收录了裸子植物236种(含种下分类群共293个, 但未含原变种)(郑万钧和傅立国, 1978); FOC收录237种(含种下分类群283个, 但未含原变种); 本文确认260种(含种下分类群共313个, 但不含原变种), 其中99种和35个种下分类群为中国特有, 特有率达42.8%。种类数量的增加主要来源于近来对一些属的修订结果, 如: 松属在FOC中收录39种, 本文增加了3种, 苏铁属(*Cycas* L.)在FOC中收录16种, 本文增加了12种等。此外, 还有一些新发表的种(Yang *et al.*, 2003; Fu, 2004; Yang, 2005; Möller *et al.*, 2013)和新记录(如: 蒙涛等, 2013; 农东新等, 2011)。

2 名称数量的历史变化

对国产裸子植物313个接受名称(排除原变种)的发表年代统计表明, 过去200多年中, 裸子植物种和种下分类群数量呈现稳步增长的态势。18世纪下半叶增长较为缓慢, 19世纪上半叶和下半叶增长幅度相当, 20世纪增加较快, 但上半叶和下半叶增长幅度变化不大。本世纪刚刚过去十余年, 裸子植物名称增长幅度已较18世纪下半叶的幅度更大(图1), 说明当前裸子植物的分类学研究仍然十分活跃。

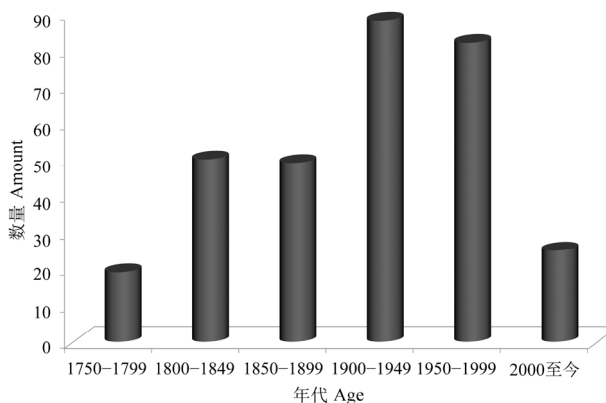


图1 中国裸子植物种和种下接受名称数量的历史变化
Fig. 1 Historical changes in the amount of recognized species and infraspecies of gymnosperms in China

3 地理分布

裸子植物在各省区的分布有明显差异(表1)。科

表1 裸子植物在全国各省的分布统计

Table 1 Provincial distribution of gymnosperms in China

省份 Province	科 Family	属 Genus	种 Species
黑龙江 Heilongjiang	4(40%)	7(15.6%)	16(6.2%)
吉林 Jilin	4(40%)	9(20.0%)	15(5.8%)
辽宁 Liaoning	4(40%)	9(20.0%)	23(8.8%)
内蒙古 Nei Mongol	3(30%)	6(13.3%)	20(7.7%)
宁夏 Ningxia	3(30%)	4(8.9%)	11(4.2%)
甘肃 Gansu	4(40%)	15(33.3%)	45(17.3%)
青海 Qinghai	3(30%)	5(11.1%)	26(10.0%)
新疆 Xinjiang	3(30%)	6(13.3%)	17(6.5%)
陕西 Shaanxi	5(50%)	17(37.8%)	35(13.5%)
河北 Hebei	3(30%)	8(17.8%)	14(5.4%)
北京 Beijing	4(40%)	7(15.6%)	11(4.2%)
山西 Shanxi	3(30%)	6(13.3%)	13(5.0%)
山东 Shandong	5(50%)	15(33.3%)	26(10.0%)
河南 Henan	3(30%)	16(35.6%)	29(11.2%)
安徽 Anhui	4(40%)	15(33.3%)	28(10.8%)
浙江 Zhejiang	6(60%)	28(62.2%)	49(18.8%)
江苏 Jiangsu	5(50%)	20(44.4%)	51(19.6%)
上海 Shanghai	2(20%)	2(4.4%)	2(0.8%)
福建 Fujian	7(70%)	27(60.0%)	50(19.2%)
西藏 Xizang	5(50%)	15(33.3%)	57(21.9%)
云南 Yunnan	8(80%)	31(68.9%)	102(39.2%)
四川 Sichuan	6(60%)	26(57.8%)	81(31.2%)
重庆 Chongqing	4(40%)	8(17.8%)	8(3.1%)
贵州 Guizhou	8(80%)	27(60.0%)	50(19.2%)
湖北 Hubei	6(60%)	25(55.6%)	49(18.8%)
湖南 Hunan	6(60%)	25(55.6%)	39(15.0%)
江西 Jiangxi	6(60%)	32(71.1%)	69(26.5%)
广西 Guangxi	7(70%)	32(71.1%)	68(26.2%)
广东 Guangdong	7(70%)	26(57.8%)	46(17.7%)
海南 Hainan	7(70%)	12(26.7%)	22(8.5%)
香港 Hong Kong	6(60%)	8(17.8%)	12(4.6%)
台湾 Taiwan	5(50%)	20(44.4%)	35(13.5%)
澳门 Macau	3(30%)	3(6.7%)	4(1.5%)
总计 Total	10	45	260

水平上, 各省份中多样性最高的为云南和贵州两省, 均有8科, 广西、广东、海南和福建次之, 均有7科。属水平上, 各省份中多样性最高的为广西和江西, 均有32属(占71.1%), 云南次之, 为31属(68.9%)。种水平上, 各省份中多样性最高的为云南, 有102种(39.2%), 四川次之, 有81种, 江西69种, 广西68种。总的来看, 裸子植物在西南的云南、四川以及华南的广西和江西等省分布较为集中, 云南省作为植物王国, 从裸子植物物种数据上也得到支持。

致谢: 感谢马克平研究员和覃海宁研究员长期以来对裸子植物物种编目工作的支持和鼓励。

参考文献

Adams RP (2008) *Junipers of the World: the Genus Juniperus*, 2nd edn. Trafford Publishing Co., Vancouver.

Adams RP, Bartel JA, Price RA (2009) A new genus, *Hesperocyparis*, for the cypresses of the western hemisphere (Cupressaceae). *Phytologia*, **91**, 160–185.

Biswas C, Johri BM (1997) *The Gymnosperms*. Narosa Publishing House, New Delhi.

Bowe LM, Coat G, dePamphilis CW (2000) Phylogeny of seed plants based on all three genomic compartments: extant gymnosperms are monophyletic and Gnetales' closest relatives are conifers. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, **97**, 4092–4097.

Businský R (2004) A revision of the Asian *Pinus* subsection *Strobus* (Pinaceae). *Willdenowia*, **34**, 209–257.

Businský R (2008) The genus *Pinus* L., pines: contribution to knowledge: a monograph with cone drawings of all species of the world by Ludmila Businská. *Acta Pruhoniciana*, **88**, 1–126.

Chaw SM, Parkinson CL, Cheng YC, Vincent TM, Palmer JD (2000) Seed plant phylogeny inferred from all three plant genomes: monophyly of extant gymnosperms and origin of Gnetales from conifers. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, **97**, 4086–4091.

Cheng WC (郑万钧), Fu LK (傅立国) (1978) *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* (中国植物志), *Tomus 7. Gymnospermae* (裸子植物门). Science Press, Beijing. (in Chinese)

Christenhusz MJM, Reveal JL, Farjon A, Gardner MF, Mill RR, Chase MW (2011) A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa*, **19**, 55–70.

Farjon A (2010) *A Handbook of the World's Conifers*. Brill, Leiden-Boston.

Fu GA (2004) A new species of genus *Cycas* from China. *Bulletin of Botanical Research*, **24**, 387–388.

Gernandt DS, Magallon S, Lopez GG, Flores OZ, Willyard A, Liston A (2008) Use of simultaneous analyses to guide fossil-based calibrations of Pinaceae phylogeny. *International Journal of Plant Sciences*, **169**, 1086–1099.

Gugerli F, Sperisen C, Buchler U, Brunner I, Brodbeck S, Palmer JD, Qiu YL (2001) The evolutionary split of Pinaceae from other conifers: evidence from an intron loss and a multigene phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **21**, 167–175.

Haynes JL (2012) *World list of cycads: a historical review*. IUCN/SSC Cycad Specialist Group. <http://www.cycadsg.org/publications/Haynes-Historical-Review-of-World-List-of-Cycads-2012.pdf>. p. 38.

Hill KD (2008) The genus *Cycas* (Cycadaceae) in China. *Telopea*, **12**, 71–118.

Johnson LAS, Wilson KL (1990) Cycadophytina. In: *The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 1. Pteridophytes*

- and *Gymnosperms* (eds Kramer KU, Green PS), pp. 362–377. Springer-Verlag, Berlin.
- Kubitzki K (1990) Gnetatae. In: *The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms* (eds Kramer KU, Green PS), pp. 378–391. Springer-Verlag, Berlin.
- Liu J, Möller M, Gao LM, Zhang DQ, Li DZ (2011) DNA barcoding for the discrimination of Eurasian yews (*Taxus* L., Taxaceae) and the discovery of cryptic species. *Molecular Ecology Resources*, **11**, 89–100.
- Lu Y, Lu Y, Ran JH, Guo DM, Yang ZY, Wang XQ (2014) Phylogeny and divergence times of gymnosperms inferred from single-copy nuclear genes. *PLoS ONE*, **9**, e107679. doi:10.1371/journal.pone.0107679
- Meng T (蒙涛), Peng RC (彭日成), Zhong GF (钟国芳), You ZJ (游旨价), Tan WN (谭卫宁), Xu WB (许为斌) (2013) *Xanthocyparis* Farjon & Hiep, a newly recorded genus of Cupressaceae from China. *Guihaia* (广西植物), **33**, 388–391. (in Chinese with English abstract)
- Möller M, Gao LM, Mill RR, Li DZ, Hollingsworth ML, Gibby M (2007) Morphometric analysis of the *Taxus wallichiana* complex (Taxaceae) based on herbarium material. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **155**, 307–335.
- Möller M, Gao LM, Mill RR, Zhang DQ, Roudel RC, Li DZ (2013) A multidisciplinary approach reveals hidden taxonomic diversity in the morphologically challenging *Taxus wallichiana* complex. *Taxon*, **62**, 1161–1177.
- Nong DX (农东新), Wu WH (吴望辉), Jiang RH (蒋日红), Huang YS (黄俞淞), Xu WB (许为斌) (2011) Notes on *Calocedrus* (Cupressaceae) in Guangxi, China. *Guihaia* (广西植物), **31**, 155–159. (in Chinese with English abstract)
- Osborne R, Calonje MA, Hill KD, Stanberg L, Stevenson DW (2012) The world list of cycads. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, **106**, 480–510.
- Page CN (1990) Coniferophytina. In: *The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms* (eds Kramer KU, Green PS), pp. 282–361. Springer-Verlag, Berlin.
- Pilger R (1926) Gymnospermae. In: *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* (ed. Engler A), pp. 1–447. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Pilger R, Melchior H (1954) XVI: Abteilung: Gymnospermae. Nackstamer. (Archispermae). In: *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Band 1. Allgemeiner Teil Bakterien bis Gymnospermen* (eds Melchior H, Werdermann E), pp. 312–344. Allgemeiner Teil Bakterien bis Gymnospermen. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Nikolassee.
- Rai HS, Reeves PA, Peakall R, Olmstead RG, Graham SW (2008) Inference of higher-order conifer relationships from a multi-locus plastid data set. *Botany*, **86**, 658–669.
- Ran JH, Gao H, Wang XQ (2010) Fast evolution of the retro-processed mitochondrial *rps3* gene in Conifer II and further evidence for the phylogeny of gymnosperms. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **54**, 136–149.
- Shah A, Li DZ, Möller M, Gao LM, Hollingsworth ML, Gibby M (2008) Delimitation of *Taxus fuana* Nan Li & R.R. Mill (Taxaceae) based on morphological and molecular data. *Taxon*, **57**, 211–222.
- Terry RG, Bartel JA, Adams RP (2012) Phylogenetic relationships among the New World cypresses (*Hesperocyparis*; Cupressaceae): evidence from noncoding chloroplast DNA sequences. *Plant Systematics and Evolution*, **298**, 1987–2000.
- Wu ZY, Raven PH (1999) *Flora of China*, Vol. 4. Science Press and Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis.
- Yang Y (2005) A new species of *Ephedra* L. (Ephedraceae) from Sichuan, China with a note on its systematic significance. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, **46**, 363–366.
- Yang Y, Fu DZ, Zhu GH (2003) A new species of *Ephedra* (Ephedraceae) from China. *Novon*, **13**, 153–155.
- Yang ZY, Ran JH, Wang XQ (2012) Three genome-based phylogeny of Cupressaceae s.l.: further evidence for the evolution of gymnosperms and southern Hemisphere biogeography. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **64**, 452–470.

(责任编辑: 严岳鸿 责任编辑: 周玉荣)

附录 Supplementary Material

附表1 裸子植物6个系统的比较

Table S1 A comparison of six classification systems of gymnosperms
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2015-017-1.pdf>

附表2 中国裸子植物属的多样性

Table S2 Generic diversity of gymnosperms from China
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2015-017-2.pdf>

附表 1 裸子植物 6 个系统的比较
Table S1 A comparison of six classification systems of gymnosperms

科 Family	Pilger, 1926	Pilger & Melchior, 1954 Class	Cheng & Fu, 1978	Kubitzkii, 1990; Page, 1990; Johnson & Wilson, 1990	Fu <i>et al.</i> , 2004	Christenhusz <i>et al.</i> , 2011
Cycadaceae	Cycadales	Cycadopsida	Cycadopsida	Cycadatae	Cycadopsida	Cycadidae
<i>Boweniaceae</i>				Cycadatae		
<i>Stangeriaceae</i>				Cycadatae		
Zamiaceae				Cycadatae		Cycadidae
Ginkgoaceae	Gingaoles	Cycadopsida	Ginkgopsida	Ginkgoatae	Coniferopsida-Multinervidae	Ginkgoidae
Araucariaceae	Coniferae	Coniferopsida	Coniferopsida	Pinatae	Coniferopsida-Multinervidae	Pinidae
Podocarpaceae	Coniferae	Coniferopsida	Coniferopsida	Pinatae	Coniferopsida-Taxidae	Pinidae
<i>Nageiaceae</i>					Coniferopsida-Multinervidae	
<i>Phyllocladaceae</i>				Pinatae		
Pinaceae	Coniferae	Coniferopsida	Coniferopsida	Pinatae	Coniferopsida-Taxidae	Pinidae
<i>Taxodiaceae</i>	Coniferae	Coniferopsida	Coniferopsida	Pinatae		
Cupressaceae	Coniferae	Coniferopsida	Coniferopsida	Pinatae	Coniferopsida-Taxidae	
Sciadopityaceae				Pinatae		Pinidae
<i>Cephalotaxaceae</i>	Coniferae	Coniferopsida	Coniferopsida	Pinatae	Coniferopsida-Taxidae	Pinidae
Taxaceae	Coniferae	Taxopsida	Coniferopsida	Pinatae	Coniferopsida-Taxidae	Pinidae
Ephedraceae	Gnetales	Chlamydospermae	Chlamydospermopsida	Gnetatae	Coniferopsida-Multinervidae	Gnetidae
Welwitschiaceae	Gnetales	Chlamydospermae	Chlamydospermopsida	Gnetatae	Coniferopsida-Multinervidae	Gnetidae
Gnetaceae	Gnetales	Chlamydospermae	Chlamydospermopsida	Gnetatae	Coniferopsida-Multinervidae	Gnetidae

斜体表示现在处理为异名；行中未指定科的分类位置者，表示该系统未收录该科。
The family names in italics indicate that the names are currently not accepted, and blanks in the table indicate the corresponding familial names (row) are not accepted in the classification system (column).

参考文献
Cheng WC (郑万钧), Fu LK (傅立国) (1978) *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* (中国植物志), *Tomus 7. Gymnospermae* (裸子植物门). Science Press, Beijing. (in Chinese)

Christenhusz MJM, Reveal JL, Farjon A, Gardner MF, Mill RR, Chase MW (2011) A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa*, **19**, 55–70.

Fu DZ, Yang Y, Zhu GH (2004) A new scheme of classification of living gymnosperms. *Kew Bulletin*, **59**, 111–116.

Johnson LAS, Wilson KL (1990) Cycadophytina. In: *The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms* (eds Kramer KU, Green PS), pp. 362–377. Springer-Verlag, Berlin.

Kubitzki K (1990) Gnetatae. In: *The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms* (eds Kramer KU, Green PS), pp. 378–391. Springer-Verlag, Berlin.

Page CN (1990) Coniferophytina. In: *The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms* (eds Kramer KU, Green PS), pp. 282–361. Springer-Verlag, Berlin.

Pilger R (1926) Gymnospermae. In: *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* (ed. Engler A), pp. 1–447. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Pilger R, Melchior H (1954) XVI: Abteilung: Gymnospermae. Nackstamer. (Archispermae). In: *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Band 1. Allgemeiner Teil Bakterien bis Gymnospermen* (eds Melchior H, Werdermann E), pp. 312–344. Allgemeiner Teil Bakterien bis Gymnospermen. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Nikolassee.

附表 2 中国裸子植物属的多样性: *Flora of China* (FOC)和本文的比较Table S2 Generic diversity of gymnosperms from China: a comparison between *Flora of China* (FOC) and this study

亚纲	目	科名	亚科	属	种数	No. of species
Subclass	Order	Family	Subfamily	Genus	FOC	This study
苏铁亚纲 <i>Cycadidae</i>	苏铁目 <i>Cycadales</i>	苏铁科 <i>Cycadaceae</i>	—	苏铁属 <i>Cycas</i> L.	16	28
银杏亚纲 <i>Ginkgoidae</i>	银杏目 <i>Ginkgoales</i>	*银杏科 <i>Ginkgoaceae</i>	—	*银杏属 <i>Ginkgo</i> L.	1	1
买麻藤亚纲 <i>Gnetidae</i>	买麻藤目 <i>Gnetales</i>	买麻藤科 <i>Gnetaceae</i>	—	买麻藤属 <i>Gnetum</i> L.	9	10
	麻黄目 <i>Ephedrales</i>	麻黄科 <i>Ephedraceae</i>	—	麻黄属 <i>Ephedra</i> L.	14	16
松柏亚纲 <i>Pinidae</i>	松目	松科 <i>Pinaceae</i>	松亚科 <i>Pinoideae</i>	松属 <i>Pinus</i> L.	39	42
	Pinales					
				*银杉属 <i>Cathaya</i> Chun et Kuang	1	1
				云杉属 <i>Picea</i> A. Dietrich	18	21
			落叶松亚科 <i>Laricoideae</i>	落叶松属 <i>Larix</i> Miller	11	8
				黄杉属 <i>Pseudotsuga</i> Carrière	5	5
			冷杉亚科 <i>Abietoideae</i>	冷杉属 <i>Abies</i> Miller	22	21
				雪松属 <i>Cedrus</i> Trew	2	2
				油杉属 <i>Keteleeria</i> Carrière	5	3
				*长苞铁杉属 <i>Nothotsuga</i> Hu ex C. N. Page	—	1
				*金钱松属 <i>Pseudolarix</i> Gordon	1	1
				铁杉属 <i>Tsuga</i> (Endlicher) Carrière	4	4
	南洋杉目	#南洋杉科 <i>Araucariaceae</i>		#南洋杉属 <i>Araucaria</i> Jussieu	3	3
	<i>Araucariales</i>					
				#贝壳杉属 <i>Agathis</i> Salisbury	1	1
		罗汉松科 <i>Podocarpaceae</i>		鸡毛松属 <i>Dacrycarpus</i> (Endlicher) de Laub.	1	1
				竹柏属 <i>Nageia</i> Gaertner	3	3
				罗汉松属 <i>Podocarpus</i> L'Heritier ex Persoon	7	8

			陆均松属 <i>Dacrydium</i> Solander ex G. Forster	1	1
柏目 Cupressales	金松科 Sciadopityaceae		#金松属 <i>Sciadopitys</i> Siebold et Zucc.	1	1
	柏科 Cupressaceae	杉木亚科 Cunninghamioideae	杉木属 <i>Cunninghamia</i> R. Brown ex Richard et A. Richard	1	2
		台湾杉亚科 Taiwanoideae	台湾杉属 <i>Taiwania</i> Hayata	1	1
		红杉亚科 Sequoioideae	*水杉属 <i>Metasequoia</i> Hu et W. C. Cheng	1	1
			#红杉属 <i>Sequoia</i> Endlicher	1	1
			#巨杉属 <i>Sequoiadendron</i> J. Buchholz	1	1
		落羽杉亚科 Taxodioideae	柳杉属 <i>Cryptomeria</i> D. Don	1	1
			水松属 <i>Glyptostrobus</i> Endl.	1	1
			#落羽杉属 <i>Taxodium</i> Richard	2	2
		柏木亚科 Cupressoideae	#罗汉柏属 <i>Thuopsis</i> Siebold et Zucc. ex Endlicher	1	1
			崖柏属 <i>Thuja</i> L.	5	5
			侧柏属 <i>Platycladus</i> Spach	1	1
			福建柏属 <i>Fokienia</i> A. Henry et H. H. Thomas	1	1
			扁柏属 <i>Chamaecyparis</i> Spach	5	5
			翠柏属 <i>Calocedrus</i> Kurz	1	3
			刺柏属 <i>Juniperus</i> L.	23	21
			柏木属 <i>Cupressus</i> L.	9	6
			黄金柏属 <i>Xanthocyparis</i> Farjon et Hiep	—	1
			#美洲柏木属 <i>Hesperocyparis</i> Bartel et R. A. Price	—	3
	红豆杉科		红豆杉属 <i>Taxus</i> L.	3	5
	Taxaceae		*白豆杉属 <i>Pseudotaxus</i> W. C. Cheng	1	1
			三尖杉属 <i>Cephalotaxus</i> Siebold et Zucc. ex Endlicher	6	7
			穗花杉属 <i>Amentotaxus</i> Pilger	3	3
			榧属 <i>Torreya</i> Arnott	4	5
总计 Total	7	10	45	237	260

杨永. 中国裸子植物的多样性和地理分布. 生物多样性, 2015, 23(2): 243-246.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9986>

*表示中国特有, #表示引种栽培。

* Endemic to China; #Introduced.