

中国杉树

彭镇华著

中国林业出版社



中国杉树

彭镇华 著

中国林业出版社

责任编辑 刘先银
装帧设计 李新芬

图书在版编目 (CIP) 数据

中国杉树/彭镇华著. —北京: 中国林业出版社, 1999. 2

ISBN 7-5038-2281-3

I. 中…

II. 彭…

III. 杉科-中国

IV. 8791

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12183 号

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

e-mail: steven @ public. fhnet. cn. net

深圳美光实业股份有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

1999 年 2 月第 1 版 1999 年 2 月第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm1/16 印张: 7.5 彩页: 32 页

字数: 160 千字 印数: 0001~1500 册

ISBN 7-5038-2281-3/S · 1285

定价: 58.00 元

序

杉木是七千五百万年前遗留的活化石，也是我国的特有种。它生长于亚热带温暖湿润山区。在植物演替早期出现，因寿命很长，数百以至千年以上，在演替后期的阔叶林中仍保留其优势林冠的地位，特别在火灾等干扰情况出现，它又以其强烈的萌芽繁殖能力而得以更新。现在几乎找不到杉木原生的天然林。杉木人工栽培的历史据可靠史料记载，在1200年以上。它生长迅速、干型通直圆满、加工容易，木材耐腐、抗白蚁，为群众所喜爱；栽培遍及亚热带十五六省的山区。长期栽培过程中，我国人民建立了自己特殊喜爱的栽培区，例如贵州锦屏、湖南会同，以实生林经营为主；湖南祁阳、安徽金寨则以萌芽林经营为主；而更广大的地区，如闽北、湘南、赣西、粤北、皖南均以插条造林为主。针叶树无性繁殖具有独特的保持优良品系特性，在欧美本世纪50年代才比较广泛，而我国杉木无性繁殖大规模造林已有1000余年的历史，这先进技术实在是值得大书特书的。我国杉木造林，利用杉木生长迅速特性，在干材阶段树木只有20-30cm直径，即行采伐，提供通直圆满的小径材，这种工艺轮伐期的主伐方式十分独特；同时树龄只有20-30年，群众即以初植定株，不进行间伐，这种无间伐的营林方式也是非常特殊的。群众在植杉最初的3-5年，间种农作物及3年桐等既可获得早期收入又可中耕锄草。桐叶腐烂后还增加土壤肥力。这种农林间作的方式，对现代广泛宣传的农林业，也是一个极为成功的先驱范例。

我与同事在五六十年来曾长期进行杉木生态特性和杉木造林的广泛调查研究。1953年在福建南平、1959年在湖南江华建立定位试验站，文化大革命期间研究被迫中断。我国南方各省许多同行也都进行杉木研究，迄今为止发表的成果是非常多的，但尚未发表的一定更多。安徽农业大学彭镇华教授（现中国林业科学研究院研究员）长期从事杉木的研究，他将研究心得写成《中国杉树》一书，不同的作者，视野、角度是不同的，从此，杉木文献的百花园中又添了一朵新葩，广大读者又多一个新的选择。我读毕之后深有所感，并乐于写下几句，是以为序。

陽含熙

中国科学院院士

PREFACE

Chinese fir, *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. f. regarded as a living fossil that is endemic to China, has survived for over 75 million years.

It grows in mountains with a warm and moist climate in subtropical regions. Because of prolong longevity of several hundred, even over thousand years, Chinese fir is still in the dominant stratum of forest canopy in the late succession of broad-leaved forest stands, especially, it can regenerate with a strong ability of coppicing after the disturbance of fire of other agents. Presently, a primary stand of Chinese fir can hardly be found in the nature.

Chinese fir has been grown in plantation for long time, more than 1,200 years at least. It grows fast with a straight stem, producing favorite timber as resistant to decay and termite and easy to work. This tree has widely planted all over 15 provinces in the subtropical mountain areas in south China. However, different management systems have been established in different planting areas, for instance, in Jinping and Huitong counties, Guizhou and Hunan Provinces respectively, the plantations are mainly regenerated from seed, in contrast, those are regenerated by coppicing in Qiyang and Jinzhai counties, Hunan and Anhui provinces, respectively, in other areas such as northern Fujian, Southern Hunan, Western Jiangxi and northern Guangdong, the plantations are all established by cuttings. For the coniferous, vegetative propagation has a advantage to maintain outstanding clones, this technique has been utilized for over one thousand years in large scale plantations in China with Chinese fir, however, it was not until 1950's that this methodology was applied in Europe and America.

In China, a cutting regime is developed, taking advantage of rapid growth, that final feeling is done at pole stage when trees reach 20-30cm in diameter to produce small-sized logs. This final feeling system of technological rotation which is about 20-30 years is very distinct without any intermediate thinning. During the period of first 3-5 years after establishment, agricultural crops and tong-oil tree can be intercropped with Chinese fir in order to improve soil conditions. This methodology is also a very successful paradigm which is generally known as agroforestry system today.

I carried out a lot of research, with some colleagues, in ecology and silviculture of Chinese fir during 1950-60's. Located experimental stations were established in Nanping, Fujian Province in 1953 and in Jianghua, Hunan Province in 1959, respectively, unfortunately, the research and to be stopped during the cultural revolution. Many scientists living in southern China, in fact, also study Chinese fir and have so far achieved a lot of scientific results, and even more that haven't yet to be published.

After many years of research, Professor Peng Zhenhua of the Chinese Academy of Forestry, who taught previously in Anhui Agricultural University, has written up a book, CHINESE FIR, to approach the species from a different point of view. This book will definitely provide readers with a new access to the literature available on Chinese fir.

After reading and thinking over, I would like to have a pleasure to write down some words as a preface of the book.

Yang Hanxi
(Academician of Chinese Academy of Sciences)

目 录

序

第一章 杉树名称与分布状况	(1)
一、杉树名称	(1)
二、杉树分布	(3)
三、现代杉树分布	(6)
第二章 杉树资源变化与栽培历史	(12)
一、杉树资源变化	(12)
二、杉树栽培历史	(14)
第三章 杉树形态特征与解剖特性	(19)
一、杉树形态特征	(19)
二、杉树根与茎干的解剖特性	(21)
三、杉树叶的解剖特性	(24)
四、杉树木材的解剖构造	(25)
第四章 杉树生物学特性与生态学特性	(26)
一、杉树生物学特性	(26)
二、杉树生态学特性	(29)
第五章 杉树扦插造林与营林技术	(36)
一、杉树扦插造林	(36)
二、杉树营林技术	(40)
第六章 杉树材性与利用价值	(51)
一、杉树材性	(51)
二、杉树利用价值	(56)
参考文献	(60)
Chapter1 The nomenclature and distribution	(61)
Chapter2 The variation resource and cultivation history	(73)

第一章 杉树名称与分布状况

一、杉树名称

中国杉树栽培历史悠久，地域十分广阔、文献记载丰富而详尽。早在公元前二世纪《诗经·尔雅·择木》中记载：称杉为“黏”，东晋郭璞为《尔雅》作注解，指出“黏似松，生江南”。稍后，稽含在《南方草木状》一书中提到：“杉一名被黏”。唐、宋年间文字，曾以杉作杉，明、清时，杉字才被通用。明代伟大医药学家李时珍在《本草纲目》中指出：“杉又名黏”。“杉木有赤、白二种，赤杉实而多油，白杉虚而干燥。”又称：“桧木、生江南深山，似杉木，皮治瘰、痒风。”

据地方志记载，清代汇编《桐城县志》（今安徽桐城县），在“物产”杉下，注有“一名杉、一名斲。”清代嘉庆年间汇编的《霍山县志》中，对杉和斲在形态和材质有对比的描述：“杉俗名桧，实属二种，杉叶稀、节疏，易长而松；桧一作斲，叶丛、节密，不易长而结实。”四川省《新繁县志》（今并入新都），关于杉树有如下注解：“通、雅江北呼杉为沙或斲木”。清代方以智在其《物理小识》一书中指出：“一种桧木，似杉而硬”。陈植教授等在《中国林业技术史料初步研究》一书中认为：“桧木可能为杉木另一品种”。“关于杉木有赤、白两种考证，赤杉材质较为细密，所含树脂较多；白杉材质较轻软，所含树脂较少，这同现在所谓‘油杉’和‘糠杉’大约是一致的”。

关于将杉树分为赤、白两种，除《本草纲目》外，明代王象晋所著《群芳谱》，徐光启撰写《农政全书》也有类似记述。赤、白杉之分主要反映在南岭山区、湖南、江西、皖南以及云南、贵州、四川交界处的昭通、仁怀等地方志中。东南沿海江浙一带又有贞杉（真杉、正杉）及刺杉之分。此外，各地方志中还出现大量杉名，如香杉、红杉、胡杉、油杉、丹桧栗杉、泡杉、软杉、细杉、丝杉（垂枝杉）、瑞杉、尖顶杉、紫金杉、错节杉等等，名称各异，不一而足。杉树名称不同，显然还与各地区自然变异类型丰富有密切关系。

此外，还有沙木或沙树的称呼，除两广沿海一带称杉为沙外，其他地区也有呼杉或叫沙记载。这可能与杉字音韵变化以及杉与沙字形相似，或是与少数民族文字密切有关。清代吴其浚在《植物名实图考》中，认为这与江西、湖南等地语音有关，往往把杉树呼为“沙树”。清代编修《广东通志》和《英德县志》的“物产”中，“杉”注明有：“沙木与松同类，尤高大，叶尖成穗，少与杉异”；以及杉“俗称为沙树，然沙树别是一种”。明确指出沙非杉，而是另一种类型。可能是形态上有所变异，而有不同的称呼。

杉树品种甚多，在产区群众归纳为3类。即油杉（cv. *Lanceolata*）亦称黄杉、铁杉、红芒杉。嫩枝新叶呈黄绿色，无白粉，有光泽，叶片较尖而稍硬，抗旱性强。

灰杉（cv. *Glauc*）亦称糠杉、芒杉、泡杉、石粉杉。枝与新叶呈蓝绿色，有白粉，叶

片长而软，生长较快，抗旱性较差。

软叶杉 (cv. *Mollifolia*) 亦称柔叶杉、线杉。叶片薄而柔软，枝条下垂。主产云南、湖南的杉木林中，材质较优。

杉木名称根据产地不同，也有不同称呼。例如产于皖南的称为“徽木”；产于福建的称为“建木”；产于洞庭湖以东地区的称为“东湖木”；产于洞庭湖以西地区的称为“西湖木”；产于湖南的称为“广木”等等。

我国现代著名的树木分类学家及林学家在其著作中，对杉树名称也有较详细的考证。如陈嵘教授在《中国树木分类学》中，杉树的地方名称记载有：沙木、沙树（西南诸省）、正杉、正木（浙江）、木头树、刺杉（江西、安徽）、广东杉、福州杉（台湾）、广叶杉（日本）等别名。郑万钧教授主编《中国植物志》第七卷中，杉树异名有正杉、正木、刺杉、广叶杉、杉（经济植物志）等，与《中国树木分类学》所引用的地方名基本相同。并附有 2 个栽培变种，即灰叶杉木 (*Cunninghamia lanceolata* cv. *Glauea*) 与软叶杉木 (*C. lanceolata* cv. *Mollifolia*)。

关于杉木的自然变异类型多样性，根据著名树木育种学家叶培忠教授等 1964 年从杉树针叶色泽、果型及木材性质，把杉树分成灰枝杉、黄枝杉、青枝杉 3 种类型 12 种。1979 年他又在“杉树遗传变异的研究”中，将杉树分为：灰杉 (*C. lanceolata* var. *glauca*)；绿杉 (*C. lanceolata* var. *viridis*)；柔叶杉 (*C. lanceolata* var. *mollifolia*)；独干杉 (*C. lanceolata* var. *manocaulis*) 等 4 个变种。林学家吴中伦院士综合上述，并根据叶色、生长发育特性及木材性质，将杉树归为 4 类。

1. 黄杉

黄杉又称油杉（广西、湖南、福建）、沙木、沙树（西南各省区）、正杉、正木、真杉（浙江）、木头树、刺杉（浙江、江西、安徽）、铁杉、香杉、家杉（四川）、福州杉（台湾）、黄枝杉（湖南、江华）、红芒杉（四川）、广州杉（日本）、黄杉（《中国主要树种造林技术》）。树冠圆锥形，枝条青绿或黄绿色；针叶叶面无白粉，油绿色，有光泽，叶较短尖而硬；木材坚实而重，心边材明显，心材红褐色，含油脂较多，截面光滑。抗旱性较强，适应性稍广。

2. 灰杉

灰杉又称白杉（四川）、石粉杉、深绿叶杉树（《中国树木分类学》）、灰叶杉、灰枝杉（湖南江华）。树冠圆锥形，枝灰绿色，嫩枝和新叶为绿色，有白粉，无光泽，叶片较长而软；木材色白而较疏松，边材和心材区别不明显，截面粗糙。抗旱性较差，抗病性弱。

3. 柔叶杉

柔叶杉又称柔叶杉木（《植物分类学报》）、软叶杉木（《中国植物志》）、线杉（《中国主要树种造林技术》）。叶片较薄而柔软，机械组织不发达，分枝密集，枝条下垂，属灌木型，生长慢。

4. 独干形

吴中伦等于 1978 年在安徽大别山金寨县马宗岭林场附近林区，发现杉树林中有较多独干杉，先后在江西、福建、广东、湖南、贵州、河南、广西等地杉树林中亦有发现。其特点是 1 年生苗不分枝，以后每年一盘枝，节间长，叶青绿色与黄杉类似，叶片较长而薄，树

脂道 1 个, 染色体数目 11~19 个, 为奇数 (其它类型杉树染色体 $2n=22$)。生长缓慢, 生长量明显低于一般杉树, 可作为育种材料。

我国历史上杉树资源丰富, 分布也十分广阔。在经典树木志中有杉论述 (如陈嵘、叶培忠, 吴中伦编写的著作), 在地方志中有杉的记述, 遍及江南各地丘陵山区。北至河南商城及陕西宁强等地。许多地方志在“物产”、“木类”名目下, 将杉排列在首位或前列, 这主要由杉树的重要经济价值以及在群众生活中的广泛应用所决定的。

在地方志记述中, 以杉作为地名的, 比比皆是。如盛产杉树的“杉山”、“杉岭”、“杉关”、“杉隘”; 或是杉木运输江河, 如“杉木江”、“杉木河”; 或是杉木的集散地, 如“杉木村”、“杉木寨”; 或是有古杉大树的“杉仙”、“杉仙庙”等等, 非常普遍。此外, 还有“大杉源”、“杉山垵”、“杉木尖”、“杉坑隘”、“杉木哨”、“杉木坝”、“杉木孔”、“杉木嘴”、“杉木坪场”、“杉木门”、“杉木溪”、“杉树湾”、“杉溪陂”、“杉木塘”、“杉木濂”、“杉木圩”、“杉木铺”、“杉溪里”、“杉溪场”、“杉木冲”、“杉木墟”、“杉城”、“杉阳”、“杉坊”、“杉桥”、“杉木寺”、“杉木庵”等等, 以杉命名的地区或地段。

湖南为我国重要产杉省份。据《醴陵县志》中记载, 县境以内, 以“杉木桥”命名的地方就有 3 个, “杉仙庙”有 5 处之多。历史上湘江两岸, 因杉而得名的寺、庵、庙, 数不胜数。秦时设置长沙郡, 就因该地有“万里沙祠”, 故名长沙。当时长沙郡所辖, 除湖南外, 还包括江西西部宜春, 两广北部连县、全州等地。南岭山区, “杉土称沙”, 沙即是杉。长沙汉墓出土的“驻军图”, 为我国历史上最早地图, 其上标明的地名中, 就有“沙里”这一名称, 在今江华县境内。由此可以想见, 历史上杉树资源是何等丰富, 分布地域是多么广阔, 这在国内外历史文献记载上, 甚为罕见。南唐人史乐在《太平环宇记》中记述: “江南东道建州内有‘杉溪场’、在建安县有‘杉溪里’。这指现今福建省闽江上游建溪一带, 至今在我国地图上仍标有以杉命名的地名, 如闽江上游与江西交界, 武夷山南侧的‘杉关’、‘杉木岭’, 就是很好的例证。”

二、杉木分布

杉树是我国历史悠久的优良速生用材树种。由于长期采伐利用, 野生资源 (天然杉木林) 已极为罕见。又因广泛的人工栽培, 在明清时期已形成以南方各大水系流域为分布特征的地理分布格局。关于历史上杉树的自然分布区, 许多林学家经过考证研究, 只能从化石残遗、阴沉木、出土棺槨文物以及史料记载等加以论证 (图 1)。

(一) 化石残遗

化石是古生植物地理学研究的基础。杉木在我国地史时期, 其原始种—亚洲杉木 (*Cunninghamia asiatica*) 的化石 (枝、叶、果) 始见于我国东北吉林陶家屯晚侏罗纪或早白垩纪地层。该种化石在我国东北、内蒙古及华北北部地区晚侏罗纪或早白垩纪地层中被相继发现。杉木属植物随着我国地理位置逐渐往北推移而南下, 于早第三纪渐新世扩散到长江中游流域以北地区; 晚第三纪中新世发展到长江下游流域以南地区; 第四纪早更新世

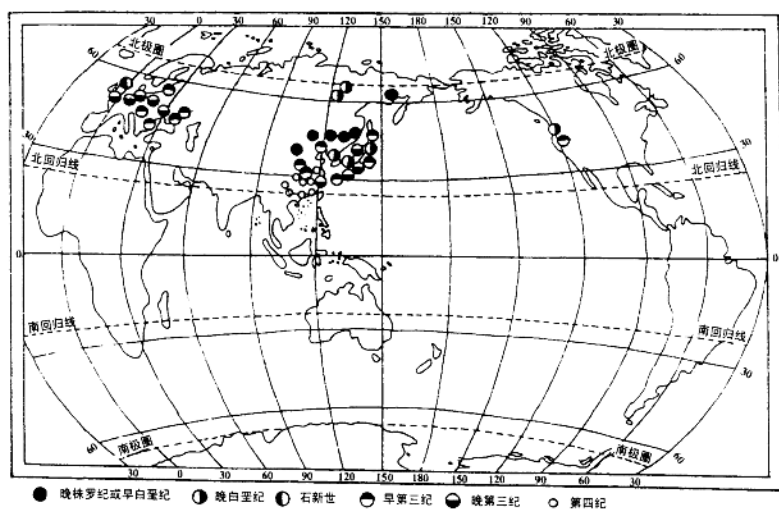


图1 杉木属植物化石分布示意图

进入长江上游流域西南地区。中更新世晚期，由于第四纪冰期的影响，在秦岭、淮河以北地区该属植物已全部绝灭。我国南部受第四纪冰川影响较小，加之多南北走向的山脉，便于间冰期植物南移，成为东亚地区松杉类植物的“避难地”和世界松杉类植物的残遗中心。冰期后我国南方全新世地层中，在长江北部的安徽安庆、南部的湖南、江西、浙江、江苏南部、四川安宁河流域、福建的闽江流域、广东的珠江流域，均有杉木花粉化石分布。其分布范围除北界较之现代杉木分布区偏南外，东、西、南界未超出现代分布范围。

(二) 杉木阴沉木分布

关于阴沉木记载的地方志史料甚多，如云南《续云南通志长编·森林》记载：“开（远）广（南）一带与安南接壤地，凡八百里，皆大箬，望之如海。……所产大杉树，体轻质坚，纹理斑澜，气味芳香。其埋入土内之古代杉木，变为阴沉木，剖为棺材，一具值万金，洵是贵矣。”湖南：清道光五年（1825）《永州府志》、清同治六年（1867）《绥宁县志》湖北：清同治三年（1864）《恩施县志》、清同治四年（1865年）《利川县志》、《竹山县志》，贵州：清乾隆四十九年（1784）《桑梓述闻》（今望谟布依族苗族自治县）、清道光二十五年（1845）《黎平府志》、民国三十六年（1947）《贵州通志》（物产卷专列阴沉木条）。广西：清雍正十一年（1730）《广西通志》、清嘉庆四年（1799）《全州志》、清道光三十六年（1846）《龙胜厅志》等地方志物产篇中均有出土杉木阴沉木的记载。

关于杉木阴沉木的报道：Wilson (1913) 和 Sargent (1916) 报道四川安宁河和大渡河流域常有阴沉木出土，认为是历史上地震倒埋于土中的杉木形成的。王德银、刘和林（1980，1982）对四川安宁河流域杉木阴沉木出土情况进行了考察研究，报道主产地德昌、米易、盐源、西昌各地海拔 1500~2500m 的山坡沟谷低湿处，有阴沉木出土，尤以德昌县为中心产

区，历史上和现今常有密集的阴沉木，并推测德昌一带历史上曾生产有高大的杉木原始林。吴中伦（1955）报道湖南沅陵发现阴沉木。邹高元（1993）报道贵州黎平敖市出土 1 株胸径 208cm，残干长 6.1m，树龄约有一千多年的阴沉木，经¹⁴C 测定，倒埋时间距今 3591±85 年。

1992 年在四川西南部阴沉木产区，采集了出土于德昌县大山乡大山沟 1 株胸径 3m，长 30 余米，树龄约 2000 年巨型阴沉木，1993 年经¹⁴C 测定，倒埋年代距今 21389±447 年，这是迄今国内发现埋藏最久的古杉木。湖南长沙马王堆一号西汉墓外椁木材鉴定是杉木，经显微构造研究，是耐腐蚀性极强的杉木阴沉木。

上述阴沉木出土地点集中分布在长江上中游地区，证明这一带是第四纪冰期后杉木的重要残遗区。从出土的密集度分析，湖北西南部、湘黔交界沅水上游、湘桂交界湘水上游、四川西南安宁河流域历史上可能生长有良好杉木原始林（图 2）。

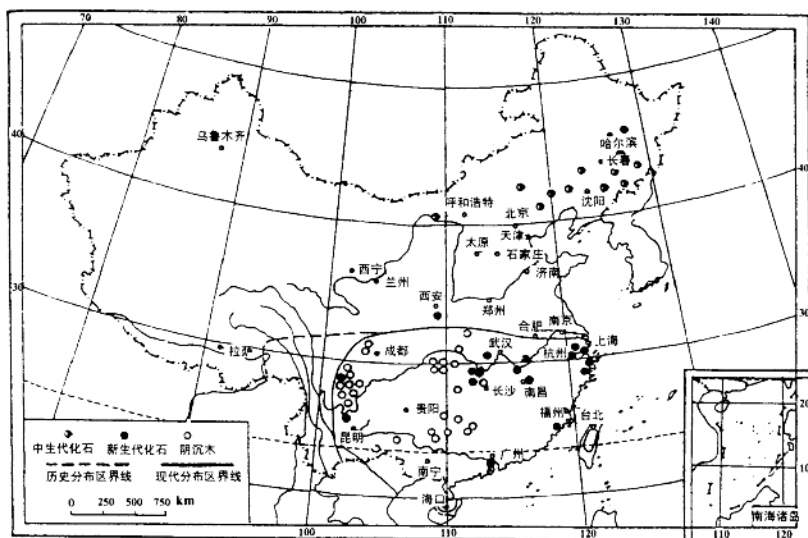


图 2 杉木在我国地史和历史时期分布示意图

（三）杉木古文物考证

杉木古文物以出土棺槨为主。江西修水山背新石器中期文化遗址出土了距今 5000 多年的杉木屋柱，贵溪发现了距今 2600 多年前的杉木悬棺。广州出土了距今 2200 多年前秦末汉初时期造船工场杉木船材。长沙马王堆一号汉墓外椁及封泥匣、长沙象鼻嘴一号汉墓内椁、长沙沙子塘汉墓棺与椁均用大径级杉木刳制。广西贵县罗泊湾一号、二号西汉墓的外椁均用径级较大杉木刳制。安徽天长县安乐七号西汉墓椁底垫木为杉木。江苏仪征县胥浦 101 号汉墓外椁为较大径级杉木刳制。从上述出土文物可反映我国古代先秦至秦汉时期，在中南、东南地区有杉树的分布。

三、现代杉树分布

(一) 水平分布

杉树林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*) 森林群落广泛分布于东部亚热带地区, 与马尾松 (*Pinus massoniana*) 林、柏木 (*Cupressus funebris*) 林组成我国东部亚热带的三大常绿针叶林类型。目前杉木林大多是人工林, 少量为次生林, 天然生的杉木林已不多见。人工栽培的多系纯林, 天然林常和马尾松、毛竹或多种阔叶树种形成混交林。水平分布范围北起秦岭南坡、桐柏山、大别山至江苏句容、宜兴一线, 南至广东信宜、广西玉林、龙州, 云南麻栗坡一带, 东自浙江、福建沿海及台湾山区, 西到云南、四川大渡河流域。其中以福建、浙江、江西、广东交界的武夷山区、南岭山地和湖南、贵州、广西交界的山区生长最好, 这是我国杉木的中心产区。在分布区内, 北为长江所隔, 西有一系列南北走向的大山拦截, 东与台湾、南与海南岛隔海相望, 明显分成西部雅砻江、安宁河流域, 东部台湾, 南部海南, 长江北部和长江南部 5 大片。主要分布区: 西自四川盆地西部边缘 (海拔 1500m 以下), 向东经大凉山北缘、大娄山、苗岭, 再向东进入南岭、武夷山; 并以这一主要地带向北分别延伸至武陵山、巫山、雪峰山、罗霄山、幕阜山及仙霞岭, 基本呈连续分布状态。

(二) 垂直分布

杉木垂直分布随纬度和地貌而变化, 总的趋势是由东南向西北逐渐增高。东南沿海的莲花山、九连山、云雾山、云开大山和六万大山, 垂直分布的下限 150~200m, 上限 600~980m; 进入中部南岭山地, 下限 200~500m, 上限 1300~1800m; 中西部的武陵山和大娄山, 下限增至 800m, 上限 1400~1500m; 到西部乌蒙山 800~2000m, 西昌地区的牦牛山 1300~2000m, 云南会泽达 2000~2900m。杉木垂直分布的这种变化, 与我国地貌东南低, 西北高的变化是相一致的。其垂直分布的高低, 还与山体范围有关, 峰峦起伏的群山地区, 杉木垂直分布的上限大于孤山地区。例如南岭山区因峰峦重叠, 上限范围 1300~1800m, 而东南沿海各孤山区, 其上限范围则为 600~800m (图 3)。

(三) 杉树栽培范围

杉树的栽培区由于品种选育和栽培技术的改进, 栽培范围在不断扩大。如苏北灌溉总渠河堤和胶东丘陵人工栽培, 亦已成林。目前主要栽培区有: 安徽的大别山区、南部的休宁、祁门; 浙江南部的龙泉、云和、常山、江山; 福建西部的三明、永安、龙溪、南平、顺昌、邵武, 北部的建瓯、建阳、崇安、浦城; 江西西部的宜春、分宜, 赣江流域的遂川、安福、上犹、崇义、南康、大余、龙南、全南; 湖南的湘江、沅江、资水诸江上游各县均产杉木, 尤以江华、道县、会同、靖县、城步、绥宁以及东部醴陵、酃县等地栽培比较集中; 湖北西南的利川、恩施、建始较多; 四川南部的合江、叙永、古蔺、峨眉、洪雅, 西南的安宁河流域、米易、德昌; 贵州东部锦屏、天柱、剑河、榕江、麻江、从江, 北部的赤水; 广西东北部的大苗山、南丹、罗城、融安、三江、全州、兴安; 广东北部的连县、阳山、乳

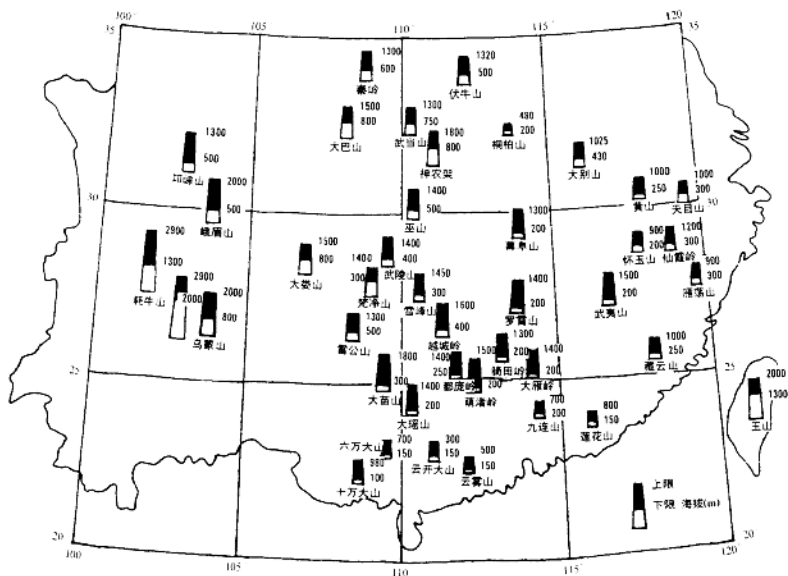


图3 杉木垂直分布(引全国杉木种源试验协作组图)

源、乐昌、始兴、怀集、广宁，西南的信宜；云南东南部的文山、马关等地，均为我国杉树著名栽培产区。

杉树适于温暖湿润，土壤深厚，静风的山凹谷地。中心产区年平均气温 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，1月平均气温 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，7月平均气温 $27\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，年变幅较小。年降水量 $1400\sim 1800\text{mm}$ ，四季分配较均匀，相对湿度 80% 以上。土壤以土层深层，湿润肥沃，排水良好的酸性红黄壤、山地黄壤和黄棕壤最为适宜，石灰性土生长不良。其水平分布区和垂直分布区与常绿阔叶林的分布基本相一致。

杉树林结构整齐，层次分明，成熟林一般高 $15\sim 22\text{m}$ 。人工纯林乔木层仅一层，很少掺杂有其他乔木树种。半天然次生林则混生有所在地区常见的针阔叶树种。概括地说，在分布区的北部或海拔较高处，混生种类简单，如马尾松、枫香、山槐、枹栎、化香等；分布区的南部或低海拔地区，混生种类较多，除马尾松外，还有木荷、拟赤杨 (*Alniphyllum fortunei*)、红楠 (*Machilus thunbergii*)、杜英 (*Elaeocarpus decipiens*)、杨桐 (*Cleyera japonica*)、青冈 (*Cyclobalanopsis* spp.)、栲树 (*Castanopsis* spp.)、石栎 (*Lithocarpus* spp.) 等。灌木种类丰富，且多为耐阴湿种类。草本层多蕨类及禾草。藤本植物种类较多。

杉木林是我国南方重要用材树种，生长迅速，树干通直。中亚热带山麓缓坡、宽沟阔谷土壤深厚湿润处，加强抚育管理，丰产林甚至 $8\sim 10$ 年即可成材，平均胸径可达 18cm 左右，树高达 $12\sim 15\text{m}$ 。由于杉木不耐干旱瘠薄和寒冷大风，故在北亚热带一般生长季短，长势较慢。在丘陵台地土壤干燥瘠薄之处，生长也差。海拔高 1300m 以上的山地，生长较缓慢。往南，随着气温增高，雨量增大，生长增快，如果抚育管理不当，会导致枝干肿胀，茎粗梢细，萌条丛生和出现早熟现象，较早开花结实，影响干材生长。到了热带边缘地区，由于气候干热，对杉树生长不利。从植被观点分析，选择杉木宜林地时，可以用地面覆盖植

物作为指标,一般以狗脊占优势的地方,最适于杉木生长;乌毛蕨和金毛狗占优势的地方次之;五节芒占优势的地方只要注意抚育管理,也尚好,以芒萁和白茅占优势的地方生长最差。根据对湖南江华地区13~20年生的杉木林调查资料:杉树生长优良的群落类型是狗脊杉木林、金毛狗杉木林、杜茎山杉木林,年高生长0.7~0.9m,胸径生长0.85~1.0(1.3)cm;生长中等的是五节芒杉木林、卷柏杉木林、乌毛蕨杉木林,年高生长0.5~0.8m,胸径生长0.6~0.8cm;生长最差的是芒萁杉木林,年高生长仅有0.42~0.6m,胸径生长0.46~0.67cm。但是决定杉树生长好坏的因素,不完全决定于覆盖地被植物所划分的林型,主要还要决定于栽培种源和经营技术。在杉树分布区内,经营杉木林还要因地制宜,适地适树,不要万亩连片,违反自然规律,否则不能成林成材,更不能成好材。

杉树分布的北界,在地方志文献的记载中,历史分布范围,长江以北及黄河流域有些地区曾有杉树的生长。秦岭山脉及其延伸部分,包括大别山区,地方志中杉树记载甚多。如秦岭西端四川境内(邛崃县志)、《梓潼县志》、陕西《宁羌州乡土志》、《南郑县志》,东面河南《卢氏县志》、《南阳户口土地物产畜牧表图说》、《信阳县志》、《光山县志》、以及大别山区《商城县志》、《霍山县志》、《桐城县志》、《潜山县志》等,甚至包括其外围的《亳州志》、《宿州志》、《来安县志》等等,均有杉树物产记载。如《邛崃县志》记述明初古庙大悲寺侧,“有五百年老杉死而复活”。《卢氏县志》记述:“抱犊山玉清观有古杉、松二株,径围七八尺,高约五六丈许,土人称大将军、二将军”。卢氏县即今栾川,地处伏牛山腹。作者1975年实地调查,在栾川石庙公社老虎嘴下老虎沟,海拔800m坡地上有杉树,最大胸径24cm,高15m,为多代萌蘖更新植株,树下有不少飞籽杉苗。清末《南阳户口土地物产畜牧表图说》在“物产”木类一项中有杉,并加注明:“唯西北、东北山深处有”。可见清代伏牛山深山区有杉树生长。山东《日照县志》记述:“明代嘉靖年间,当地知县张成教在《洪宁道中晚行》一诗中,描写他由该县西北洪宁乡,经岚石山回县城途中所见:“峰峦万叠松杉远,处处归鸦下夕曛”。作者于1975年在日照县马庄公社团山大队进行实地调查,见到农户陈家院内,有一排四株杉树,胸围83cm,高15m。据当地82岁老人回忆,杉树约35年生,是由本地老杉树根蘖条栽插而来。

唐代宰相李德裕(公元828~840年间)在洛阳城郊建有平泉山庄,他在《早秋龙典寺江亭间眺忆龙门山居》五言诗中,描写洛阳龙门景象时,有“杉桧郁晴巖”诗句。汉、刘歆所撰《西京杂记》(今西安)中记述:当地“池中有一洲,洲上有杉木树一株,十余围”。这说明汉代、唐代时秦岭北坡有杉树存在。

《汉魏六朝名家集》收有应汤所撰《灵河赋》,赋中描写灵河一带磅礴山势,茂密森林。记有“长杉”、“峻檟”、“茂栝”、“芬檀”等树种。所谓“长杉”,即高大杉树。“灵河”即现今河北省大清河上游大沙河,发源于恒山、五台山。应汤为建安七才子之一,到曲阳、灵河游历,所作赋篇,提到树种都是北方有分布的,而首列杉、楸(别称檟),是当时建筑、棺槨上等用材。从形态上看,杉树高大挺直,以“长杉”概括,十分确切。由此可见,汉魏时期恒山有大杉树存在,其分布区达到北纬40°。杉树分布北界资源很少,甚至只能在古老历史文献遗迹中才能找到证明。这可能因黄河流域最早为中华民族活动中心,与生产开发有密切关系。在历史文献上发现我国高纬度有杉树分布,这与北半球高纬度一些地区(如前苏联克里木白垩纪地层所发现的杉树花粉,美国落基山地第四纪地层发掘出完整的杉

树枝、叶、球果化石,爱尔兰、苏格兰第四纪前期地层发现杉树针叶与苞鳞化石),地质年代与杉树分布是相一致的。杉树在地质年代跨洲分布,是广布种,后经过冰期,分布区域明显缩小,我国长江以南为其分布中心区域。杉树虽是残遗古老树种,但不同于水杉一类分布狭小,这与人类生产活动,对该树种分布有十分明显影响。

从更新世晚期到现在,我国在地球上位置,北移 $10^{\circ}\sim 13^{\circ}$,整个地区年平均气温比当时降低 $9\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。这对杉树在我国北部地区栽培起限制作用。如果联系大陆北移,在更新世晚期前后,长江以北及黄河流域有杉树生长,当时气候条件是适宜的。那么2000年前,恒山、灵河一带存留的大杉树,很可能是天然分布的。

杉树分布的南界,根据有关历史文献、地方志记载,也较现今分布范围要广阔些。明代《云南通志》记述:“云南府”、“大理府”、“临安府”、“蒙代府”、“顺宁府”、“新比州”、“者乐甸长官司”、“镇阮府”等,在“物产”木属中,均有杉树记载。《云南概览》、《新修云南通志》“物产”中也有杉木,还标明33个县有杉树栽培。清时云南行政区图上,地名也发现有杉木分布的印迹,如“杉木笼”、“杉木块”以及“杉木江”等等。《滇纂》方志中的“山川”内,在“杉木江”下注明:“在治南、源出者乐甸”,“江岸多杉因名”。这充分说明,全省境内杉树栽培相当普遍,其中滇西“大理府”,尤其引人注目。《大理府志》记载:明代陈时雨在“帝释寺”中,有“常时看竹过禅宫,架壑松杉护石窗”诗句。元朝杨和在“混混亭”中,有“幽路通盘石,松杉隐茯苓”诗句,都提到杉树的踪迹。尤其是清人梁嘉璈、张泰分别在“古杉行”、“苍山庙古杉行”长诗中,以“枝拂山顶根抱岩,风起涛翻震万里”来描写参天古杉的风采。该地杉木最早记述要数唐代诗人贾岛,他在大中年间(公元847~859年)送好友所写“寓苍山送雍陶入蜀”(全唐诗载),有“杉阴近古潭”,进一步证明杉树在大理、腾冲一带分布的悠久历史。《续蒙自县志》“物产”内有杉树记载,并注明“惟滇产为上品,滇人锯为板而货之,每具值数百金。自中、法、滇、越勘界划分,为法人专利”。这说明不仅云南北端有杉树,而且越南境内也有杉木生产。

广西《钦州志》编修于明代嘉靖年间,该志“物产”中记述有杉,为广西南端十万大山有杉分布的佐证。清代编修《羊城古钞》(今广州)、《香山县志》(今中山市珠海)、《归善县志》(今惠阳县),均记述有杉树。明代正德十六年(公元1521年)所修广东《琼台志》内记有:“木取松、柏、杉,以其材适于用”。“琼台”即指海南岛。清道光八年(1829年)所修《万州志》(今海南岛万宁县)记述:明代王宏海在“仙河云影”一诗中,有“澄泓波浪兼天涌,葱蒨松杉带月幽”。“仙河云影”为万州当时八景之一,位于州北二里,俗名仙河。由此可见,明时海南岛地区是有杉树分布的。

综上所述,杉树历史上分布范围,南起广东海南岛(今海南省),北纬 19° ,北抵山西恒山,北纬 40° ,东自浙江天台山,东经 122° ,西至云南大理,东经 100° ,可见经纬度均跨越20多度,是何等广阔。历史上杉树分布比现在宽广,基本上呈连续状分布,由于人为开发利用,首先在人口稠密,交通方便的地方被砍伐消耗,以后才出现不连续状态。分布广阔,地形复杂和人为选择,产生各种适生类型和多样变异,因而产生杉树各个起源中心。

历史上和现在分布比较,其范围东西向变化小,而南北向变化大,且有由北向南游移的趋势。分布北部的,存在着随时间延续而逐渐消退,近五百年左右向南退移约 2° 。我国南北气候特点,北部温度低而少雨,南部温度高而多雨,所以温度、水分成为杉树生长和

分布的主导因子,因而杉木具有明显气候生态特点。

从杉树分布不同地理位置,其生长情况有以下差异特点。适生分布地区山区特别是深山地区杉木生产优于丘陵地区,分布中心地区杉木生长优于边缘地区,特别是南北界边缘地区。南部到了热带边缘地区,由于气候湿热,或土壤干燥,或土壤粘重,排水不良,对杉树生长不利。例如广西南部平果县的杉树,尽管栽植于土壤较深厚肥沃之处,8年生杉树平均高仅3.7m,平均胸径4.6cm。而北部边缘地区,由于气候干寒,加之,低丘排水甚差,生长期短,生长缓慢。杉树生长一般较差,在干旱瘠薄处,往往形成小老树。而杉木中心产区贵州锦屏8年生杉树人工林,平均树高13m,胸径19cm,其差异之大,就不可同日而语了。由于杉树分布广阔,生境不同,造成杉树不同类型。近年全国开展杉树地理种源试验,已得出杉树种群遗传变异趋势,为各地选择最佳地理种源提供理论依据。

根据历史文献资料,结合现今杉木分布生长状况,可以认为杉树起源中心有以下几个地域。

1. 皖鄂交界大别山起源中心

本区为长江北岸杉树分布最集中山地,类型多,抗性强,且独特。人工造林早在唐代“元和八年”即有一定规模。分杉为杉树与榿树(桧树)两类型。榿树名称,家喻户晓,妇孺皆知,十分独特。早在春秋时代,大别山北麓地区,就有以“桧”为地名。

2. 苏浙皖交界天目山、天台山起源中心

本区为杉树分布东端,开发较早,栽培历史可追溯到一千七百多年前的晋代。地方志中有不少“唐杉”的记载。如《临安志》内有:“唐昭宗景福二年(公元893年),闻先生自天台山以孟杉移植于此,围二丈,高三十余丈”。还有以杉为地名。杉树名称分正杉、栗杉、刺杉、丝杉、细杉、瑞杉等。而在《太平县志》(皖南)、《赤城志》(上海)、《温州府志》(浙江)等方志中,杉树有“刺杉、细杉、瑞杉”之分,记载完全一致。多称杉树为杉木。

3. 闽赣湘粤交界南岭山区起源中心

本区是杉树栽培面积最大,最普遍,资源最丰富的中心产区。据《都园浦郡国志》记载:“地多山鸡长栖止于杉树”,另《与地志》、《南康志》、《太平环宇记》分别记有:“杉松于高峻”或“山多杉松”,以及“山顶有杉枋数百片,高危悬绝,非人力所能及”,“杉溪场在建安县杉溪里”等等。以上均为唐代以前文献记述。还有为杉取名甚多,分杉为赤、白两种或多种。以杉为地方命名最多,秦朝设长沙郡,就是因杉而取名。广东省南部《开平县志》记述:“种自豫章来”,就是本区向南扩散的实例。

4. 黔川湘鄂交界云贵高原东北部起源中心

本区受印度大陆挤压,造成奇特陡峭地形,因山崩杉埋,形成大量“阴沉木”。如《施南府志》记述:“阴沉木,须掘地得之”,“质香而轻体柔腻,以指甲掏之即有掏纹,少顷复合如枷楠然”。“恩施县红岩山高数百量,峻岭崇者,山中有巨杉柱隐埋沙土内”。《遵义府志》记载资源丰富,大杉树较多,桐梓城南三十里毛坝有三十人合抱巨杉。另有不少以杉命名地名,山区多称杉树为沙树。列为全国重点保护大杉树,主要集中在本区,胸径2m左右,多为天然散生的千年古杉。

此外,从收集基因资源角度,分布边缘西部邛崃、大理,南沿蒙自、钦州、海南岛以及北界郑南、柞水、栾川、日照等地的杉树,十分引人注目。

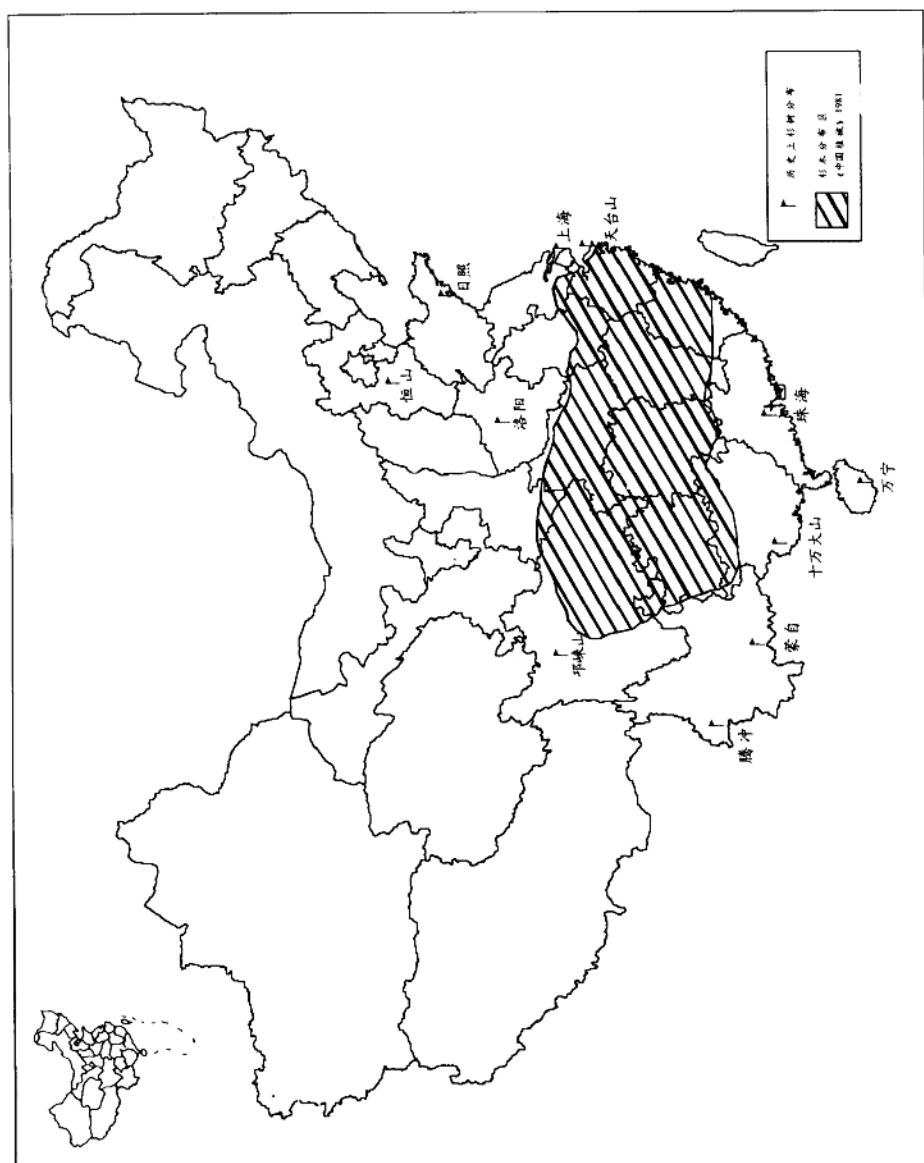


图 4 杉木分布示意图