

中国杉木王

THE KINGS OF CHINESE FIR

马祥庆 主编



中国林业出版社

中国杉木王

THE KINGS OF CHINESE FIR

马祥庆 主编



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国杉木王 / 马祥庆主编. —北京: 中国林业出版社, 2014.12

ISBN 978-7-5038-7754-4

I. ①中… II. ①马… III. ①杉木—介绍—中国 IV. ① S791.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 279035 号

封面题字: 俞新妥

责任编辑: 李 伟

出 版: 中国林业出版社 (100009 北京西城德内大街刘海胡同 7 号)

网 址: <http://lycb.forestry.gov.cn>

电 话: (010) 83143544

发 行: 中国林业出版社

制 版: 北京捷艺轩彩印制版技术有限公司

印 刷: 北京中科印刷有限公司

版 次: 2014 年 12 月第 1 版

印 次: 2014 年 12 月第 1 次

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 11.5

字 数: 250 千字

印 数: 1~1000 册

定 价: 128.00 元

主 编：马祥庆

副主编：吴鹏飞

编 委：黄木生

陈细贞

邹显花

陈奶莲



序

PREFACE

杉木 *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. 是 7500 万年前遗留的活化石，是我国最重要的速生用材树种之一，具有生长快、材性好、单产高、分布广等特点。由于第四纪冰川的原因，杉木属植物在多数地区相继灭绝，仅杉木残存在我国长江以南和越南北部，成为该属植物的残遗中心。据史料记载，杉木的人工栽培历史已有 1600 多年，栽培面积遍及我国南方 17 个省区，分布区南北跨 10 个纬度，东西跨 15 个经度。广大林农在长期的杉木生产过程中积累了丰富的栽杉经验。由于杉木寿命很长，有的可以活上千年，深受群众的喜爱，在我国南方各省均分布有大量的“杉木王”资源，许多当地居民将其奉为“神树”。

“杉木王”经过长期的自然选择，形成了适应当地气候、土壤条件的特殊地理生态类型和遗传变异，不仅是历经大自然磨炼的宝贵生物资源和自然历史遗产，而且还融进了地方的民族风俗，成为地域文化的重要组成部分。“杉木王”记录着长期以来杉木分布区的气候变迁，见证了历史的演变，具有重要的科学研究和文化价值。因此，保护和挖掘这些珍贵的“杉木王”资源显得极为迫切。

近年来随着集体林权制度改革不断推进，杉木人工造林面积不断增大，天然林面积减少，使得大量野生杉木种质资源受到破坏；同时由于全国各地大量栽植杉木，长期以来不同产区之间的杉木种源相互调拨，造

成各地杉木人工林的种源来源不清，导致目前全国杉木种质资源管理比较混乱。因此这些种质来源清楚的“杉木王”是极其珍贵的遗传资源，进行不同“杉木王”种质资源的收集和遗传多样性分析，对于确定全国杉木产区的历史分布范围和杉木种群的分布格局具有重要意义。

本人在 1979 年对福建各地分布的 20 株“杉木王”资源进行生长调查，发现福建杉木王因年龄大、树冠宽、树干高，易受到风折、雪压、雷击以及病虫害等因素的影响。近年来国家林业局杉木工程技术研究中心的科研人员在马祥庆教授的带领下到全国杉木产区，对全国各地的“杉木王”进行了实地调查，收集了全国不同产区“杉木王”种质资源，并对其遗传多样性进行分析。本书根据这次调查结果和收集的部分资料，对全国不同产区的“杉木王”资源进行整理，图文并茂地展示“杉木王”的苍朴身姿。该书的出版可为研究全国杉木种群分布格局和建立杉木种质资源库提供科学依据。

《中国杉木王》一书具有很高的经济、文化、学术研究价值，是一本集观赏性、史料性、知识性和科学性为一体的图书，可供广大林业科技人员、高等院校师生阅读。希望本书出版能唤起人们共同保护、参与研究杉木古树科学文化价值的意识，传承名木古树蕴藏的文化、经济、科研遗产。特此为序。

俞新妥

2014 年 4 月



杉木是我国南方最重要的商品用材树种之一，具有生长快、产量高、材质好、用途广等特点。杉木木材纹理通直，结构细致，材质轻软，易于加工，不易开裂，抗蛀耐腐，具有芳香气味，深受群众喜爱，被广泛用于建筑、桥梁、船舶、家具等行业。我国杉木的栽培历史悠久，人工栽培面积广。据《第七次全国森林资源清查报告》，我国杉木林面积达 1126.87 万公顷，其中人工林面积为 853.86 万公顷，占人工林总面积的 21.35%，蓄积量 62036.5 万立方米，占人工林总蓄积量的 31.6%，居人工林各树种的首位，在我国林业生产中占十分重要地位。

杉木自然分布于我国南方 17 个省区，分布区南北跨 10 个纬度，东西跨 15 个经度。根据我国杉木分布区的气候、地貌、植被等自然条件和杉木生长情况，目前全国杉木分布区可划分为北带、中带和南带。由于长期以来不同分布区杉木受地理隔离、气候变化、异花授粉、遗传漂移、突变迁移等因素的影响，杉木种群内的遗传分化明显，其外部形态、生殖、生理、生化、材性等发生了许多变异，形成了形态、生理特性各异的不同地理类型。这些不同的杉木种质资源在长期自然选择下形成了许多可遗传的特殊性状，是研究杉木种群分布格局及其遗传多样性的珍贵材料，具有重要的科学研究价值。1958 年俞新妥教授就在国内率先开展了不同杉木种源的造林试验，随后国内营造了许多不同种源杉木的试验林。根据不同种源试验林的试验结果及选优调查，各地收集了大量不同种

源的杉木遗传材料，建立了杉木不同世代的种子园，为杉木的人工造林提供良种。但由于长期以来不同产区之间杉木种源的相互调拨，造成各地杉木人工林种子来源不清，由此导致杉木种质资源管理混乱；而且由于全国不同时期营造的杉木种源试验林很多遭到破坏，现在要找到来源清楚的杉木种源已相当困难。由于杉木生长寿命长，素有“万木之王”的美称，目前我国南方各省区分布有不少的“杉木王”，许多当地居民将其奉为“神树”。当前如何保护这些不同种源的“杉木王”资源显得极为迫切。

创建杉木王种质资源库具有重要的实践意义和理论意义。杉木虽然在我国已有 1600 多年的栽培历史，但是天然、古老的杉木大多已被砍伐，树龄百年以上的杉木十分少见，收集这些“杉木王”的种质基因资源，可以保护濒临丢失的“杉木王”资源，也为杂交育种等科学研究提供了物质基础和理论依据。

为收集和保护全国的“杉木王”种质资源，研究中国杉木种群的分布格局，我们组织科研人员在全国各省市林业部门的帮助下，进行了全国 15 个省区“杉木王”资源的实地调查，详细调查了“杉木王”的生长情况（树高、枝下高、胸径、冠幅）、环境条件（地理位置、海拔高度、土壤、气候情况）和历史文化传说，并收集了大量的杉木穗条进行迁地扦插保存，拍摄了不同“杉木王”的图片。根据这次调查结果和收集的资料，我们按照杉木的自然分布区对全国不同产区“杉木王”

资源进行整理成册，供广大读者欣赏和参考，为研究不同种源杉木的遗传多样性和建立杉木优良基因库提供科学依据。

探索中国“杉木王”是一段穿越历史的美妙时光之旅，本书以照片展示为主，配以适当的文字介绍，图文并茂，目的是唤醒人们对杉木古树的重视，让这些古“杉木王”发出历史的声音，述说当地亘古不变的传奇。虽然作者尽了很大的努力，但由于时间和水平的限制，错误和不足之处在所难免，敬请同行批评指正。

本书的出版得到福建农林大学的资助。在本书撰写过程中，得到福建农林大学林学院、国家林业局杉木工程技术研究中心各位同仁的大力支持和帮助，黄木生、陈细贞、邹显花、江硕、程飞、张玫瑰等研究生及本科生参加外业调查，在外业调查中先后得到南方各省区林业厅和林业局大量同仁的支持和帮助，俞新妥教授作序，并题写书名，林开敏研究员、何宗明研究员提出宝贵修改意见，在此一并表示衷心的感谢！

马祥庆
2014年4月

目录

CATALOGUE

序	23	第三章 杉木王的内涵与价值
前言	24	一、杉木王的由来
第一章 杉木的起源与地理分布	25	二、杉木王的价值
一、杉木的起源	25	1. 经济价值
二、杉木的地理分布	25	2. 旅游价值
1. 杉木分布区自然概况	26	3. 生态科研价值
2. 杉木的水平分布	26	4. 历史文化价值
3. 杉木的垂直分布	27	第四章 杉木王的分布
4. 杉木的分布区区划	33	第五章 杉木王各论
第二章 杉木的栽培制度与文化	34	一、杉木南带
一、杉木栽培制度的形成	36	二、杉木中带
1. 杉木零星种植时期	36	1. 杉木中带西区
2. 杉木人工林撩荒栽培制度形成期	39	2. 杉木中带中区
3. 杉木人工林连栽栽培制度形成期	63	3. 杉木中带东区
4. 杉木人工林轮栽栽培制度形成期	169	三、杉木北带
二、杉木文化的形成	171	参考文献
1. 杉木的物质文化	173	后记
2. 杉木的精神文化		

Contents

	Preface	23	Chapter Three: Connotation and value of the kings of Chinese fir
	Introduction	24	I. Provenance of the kings of Chinese fir
1	Chapter One: Provenance and geographic distribution of Chinese fir	25	II. Value of the kings of Chinese fir
2	I. Provenance of Chinese fir	25	1. Economic value
3	II. Geographic distribution of Chinese fir	25	2. Tourism value
3	1. Natural condition of distribution zone	26	3. Ecological and scientific value
4	2. Horizontal distribution	26	4. Historical and cultural value
4	3. Vertical distribution	27	Chapter Four: Distribution of the kings of Chinese fir
4	4. Distribution division	33	Chapter Five: Introduction to the individual king of Chinese fir
7	Chapter Two: Cultivation system and culture of Chinese fir	34	I. Kings of Chinese fir in the South distribution zone
8	I. Development of cultivation system of Chinese fir	36	II. Kings of Chinese fir in the middle distribution zone
8	1. Primary stage of fragmentary planting	36	1. West of the middle distribution zone
9	2. Developing stage of abandonment system	39	2. Middle of the middle distribution zone
10	3. Developing stage of succession planting system	63	3. East of the middle distribution zone
10	4. Developing stage of rotation planting system	169	III. Kings of Chinese fir in the North distribution zone
11	II. Development of Chinese fir culture	171	References
11	1. Material culture of Chinese fir	173	Acknowledgements
20	2. Spiritual culture of Chinese fir		



Chapter One

Provenance and geographic distribution of Chinese fir

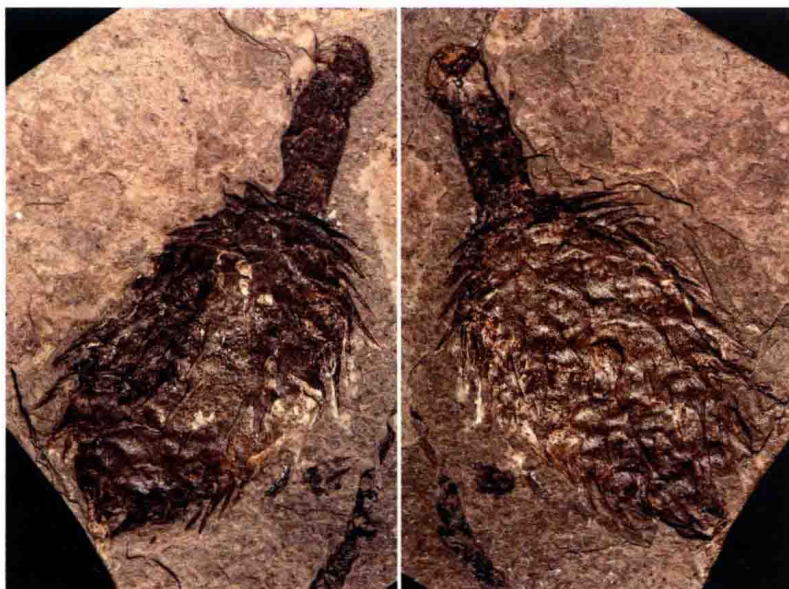
杉木的起源与地理分布

一、杉木的起源

众多学者根据化石、出土文物、历史文献等方面对杉木的起源进行研究后认为：杉木属 *Cunninghamia* 植物起源于中生代晚侏罗纪或早白垩纪的东西环太平洋地区，我国东北、华北北部和朝鲜、日本、俄罗斯西伯利亚东南部是起源中心和早期分化中心。晚白垩纪扩散到北美，新生代早在第三纪古新代扩散到西欧，形成北美、欧洲两个次生中心，

古新世至渐新世发展成北半球的广布种，渐新世至第四纪早更新世扩散到我国长江流域及其以南地区。由于第四纪冰川的原因，杉木属植物在大多数地区相继灭绝，仅有杉木一种残存在我国长江以南和越南北方，成为该属植物的残遗中心^[1]。我国东北、华北北部、内蒙古是杉木的最早起源地。从古地理和古气候看，晚侏罗纪至早白垩纪期间杉木在我国大部分地区位于北纬 5~40° 地带，以后逐渐推移至现今位置^[2]。

吴中伦^[3]认为现今杉木的分布区与杉木的自然分布区大体相同。彭镇华^[4]根据历史文献对杉木起源进行分析发现：现今认为的杉木边缘产区或者杉木的栽培引种产区，大多可能是杉木的自然分布区。侯伯鑫^[5]根据化石记录推测，杉木起源时间是晚侏罗纪，而我国东北地区、华北北部地区以及内蒙古等地区是杉木起源中心。由于第四纪冰期的影响，全球气候急剧恶化，使得杉木分布区向南移，在大部分原产地的杉木相继灭绝，形成了现今杉木在我国秦岭、淮河以南等部分地区生长的杉木残遗中心。刘建锋等^[6]采用 Bioclim 模型预测杉木在气候变化情况下的潜在适生区，验证了杉木目前潜在适生区模拟结果与历史文献记录的杉木适生区变化是一致的。



△ 杉木属球果化石

来源于 <http://www.thefossilforum.com/index.php?/topic/22625-some-photos-from-the-vernon-lapidary-clubs-annual-show/>

图片发布者：Palaeopix

杉木属 *Cunninghamia* sp. 球果化石，球果长 3.2cm，形成于 5000 万年前，采集于麦克阿比化石床（McAbee Fossil Beds）遗址。该遗址位于加拿大不列颠哥伦比亚省的卡什溪附近（Cache Creek, British Columbia, Canada）。照片中两块化石恰巧从球果中间分开，是至今为止难得一见的完整杉木属球果化石。

二、杉木的地理分布

1. 杉木分布区自然概况

杉木是我国重要的造林树种，自然分布区域辽阔，在福建、湖南、江西、江苏、贵州、浙江、云南、海南、四川、广东、广西、陕西、湖北、安徽、河南、甘肃和台湾等 17 个省区均有分布，大致位于东经 $101^{\circ}30' \sim 121^{\circ}53'$ ，北纬 $21^{\circ}41' \sim 34^{\circ}03'$ ^[7]。

杉木自然分布区属于亚热带湿润气候，温暖湿润，降雨丰富。一般适生于年均温

度 $12 \sim 23^{\circ}\text{C}$ ，年有效积温 $5100 \sim 6000^{\circ}\text{C}$ ，1 月平均气温 $1 \sim 12^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温不低于 -17°C ，7 月平均气温 $24 \sim 32^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 $1200 \sim 2200\text{mm}$ ，降水与蒸发比 $1.0 \sim 1.4$ ，相对湿度 77% 以上，全年雨日约 150~160 天，无霜期 270 天以上的地区。杉木中心产区黔东南、湘西南、闽北、浙南、赣南、桂北和粤北等地区均具有温暖、湿润、多雨的气候特点。

▽ 武夷山自然保护区麻栗村杉阔混交林 贾亚运 摄



杉木分布区内土壤条件各不相同,可大致归纳为北带以黄棕壤为主,中带是酸性红壤、黄壤和黄棕壤,南带则主要是红壤。土层厚度 60cm 以上,土壤含水量生长季节应在 25% 以上,土壤腐殖质厚度不低于 15cm,有机质含量在 40cm 厚的土层内应不低于 2%,以 3%~4% 为最佳,土壤 pH 值为 4.5~6.5 之间为适,土壤容重应不大于 1.25,最好在 1.0 以下;母岩多是页岩、板岩、千枚岩、花岗岩、片麻岩,而砂岩类、碳酸盐岩类及红黏土、下蜀系黄土等均不适宜;母质以塌积及坡积土为佳,残积土相对较差^[8]。

杉木分布区内的山地和丘陵面积广,60% 以上分布在山岭重叠、丘陵起伏的多山地区。分布区内主要山脉有东西走向的秦岭、大巴山和南岭,秦岭向东延伸还有伏牛山、桐柏山、大别山,直至安徽、江苏的宁镇丘陵;南岭西接云贵高原东部的苗岭,东至福建武夷山。还有许多东北、西南走向的山系,如巫山、大娄山、武陵山、河南的雪峰山、幕阜山、九岭山、罗霄山脉、江浙交界的怀玉山等;安徽黄山、福建戴云山、浙江天目山等山系构成了幅

员辽阔的中低山及丘陵^[7]。

杉木分布区内森林植物区系复杂,类型多样。由于各杉木分布地带的气候类型等原因,分布区内的植被类型各异。落叶阔叶林、常绿阔叶林、针叶林、常绿阔落叶混交林、竹林等具有显著的地带性。杉木林林下植被受立地条件、林分不同发育阶段等的影响,不同地带不同起源的杉木林林下植被变化大。

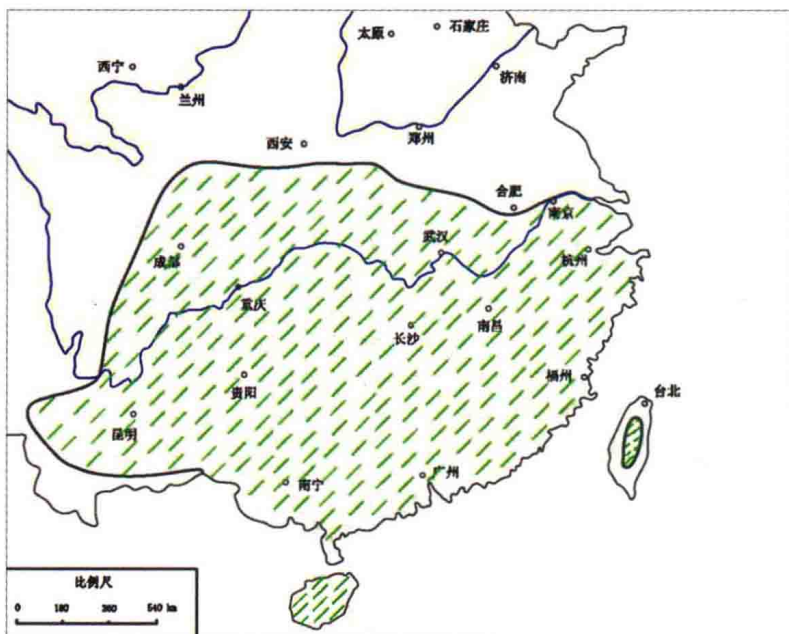
2. 杉木的水平分布^[3]

现代杉木地理分布大致位于东经 101°30'~121°53',北纬 21°31'~34°03'。东西约 1000km,南北约 800km。水平分布区北界西起秦岭南麓,大致经过留坝、柞水、商县;向东至桐柏山和大别山北麓,主要包括桐柏、信阳、商城、新城、金寨、六安、霍山、舒城、庐江;直至黄山北坡的前山丘陵,包括铜陵、繁昌、泾县;由此再向北延伸至长江南岸(句容、溧阳),后绕太湖西岸至杭州湾,至舟山岛。由大别山至杭州北界,同时也是杉木分布的东界。

西界大致为康藏高原东侧,其北起陕西省南部秦岭西部南坡,向南顺四川盆地边缘的平武、北川、绵竹及岷江中下游,再向南沿盆地西南边缘向青衣江河谷至天全、宝兴、芦山、荥经,向大渡河谷深入直至汉源、石棉,至康定附近的磨西面;经安宁河和雅砻江河谷的西昌、德昌、盐源,止于云南高原的东部(会泽、沾益、师宗、屏边大围山)。

东界的北段与北界相一致;南段与南界相一致。南界除台湾山地外,顺福建沿海向南绕广东沿海山地至雷州半岛北部信宜、茂名一带山区;向西至广东沿海地区的合浦、中越交界的大青山;往西延伸至云南省的马关、文山、蒙自,止于屏边大围山。

▽ 杉木分布区 程飞 吴鹏飞 绘



3. 杉木的垂直分布^[7]

杉木的垂直分布幅度较宽,随纬度和地貌的变化而变化,杉木生长存在明显的纬度地带性差异。其分布范围因地而异,可达600~1200m以上,四川自长江沿岸约200m起,升至西南端2600m的山地;福建武夷山区250~1500m,台湾北部400~2300m;杉木南带低山丘陵的广东西江地区140~500m。杉木垂直分布的上下限,还与我国的地貌、山体范围有关,东南沿海的莲花山、九莲山、云雾山、云开大山和六万大山,杉木垂直分布的下限约150m,上限为980m;中部南岭山地,分布下限是200m左右,上限则约为1800m;中西部的武陵山、大娄山,杉木分布的下限上升至800m,上限1500m左右;西部的乌蒙山800~2000m;西昌地区的牦牛山1300~2900m;云南会泽则达到2900m。

杉木在各地的垂直梯度变化差异显著,总体趋势为东南向西北逐渐增高。北部海拔一般在800m以下,东部海拔一般在700m以下,西部海拔一般在1800m以下,在云南省境内海拔高度可达2800m,总体上看,我国东北和南部,杉木分布在海拔较低的地区;而在我国北部和西部则分布在海拔较高的地区。

4. 杉木的分布区划

1955年,吴中伦^[3]对杉木的地理分布研究认为,杉木分布的中心地区主要为长江中下游南岸支流、华东、华南沿海各河流的中上游山区;南至粤北,北至皖南地区,主要包括福建、湖南、江西、浙江、安徽、四川、贵州、广西、广东等11个省份的大部分地区。1957年俞新妥^[7]开始杉木产地试验,研究发现以湖南会同、四川彭县等9个产地的杉木种源最佳,安徽休宁的杉木种源最差,

并对杉木产区进行划分,将其分为杉木中心产区、杉木一般产区、杉木边缘产区。陈岳武等^[9]对11个杉木产地的杉木遗传变异进行研究,提出杉木群体是多种源起源中心的渐变群体,分别有湘桂黔、湘南、闽北、大别山等4个种源起源中心。此后,全国地理种源研究组进一步将杉木分布区(暂缺台湾省)划分为9个种源区:秦巴山地种源区,四川盆地周围山地种源区,大别山桐柏山种源区,黄山天目山种源区,安宁河流域山原种源区,雅砻江、贵州山原种源区,南岭山地种源区,湘鄂赣山地丘陵种源区,闽粤桂滇南部山地丘陵种源区^[7]。

根据气候、地貌、植被等的差异,可将我国的杉木分布区划分为3个带和5个区:杉木北带(西区、东区)、杉木中带(西区、中区、东区)、杉木南带^[7,10]。

(1) 杉木北带西区:本区属陕南秦巴山区,包括甘肃小陇山南段武都、康县以南白龙江下游流域;陕西秦岭南坡(800m以下),汉水流域的汉中、安康地区;四川大巴山及神农架山区;河南伏牛山南坡卢氏、西坪等县。本区是杉木分布的北缘,北有秦岭屏障阻挡,形成一个半封闭式的独特单元,寒潮不易侵入,东南季风可沿汉江谷地进入。由于地势较高,热量不足,降水量较少,比较干旱,主要为黄棕壤,加之土壤黏重,杉木生长除局部地方外,一般较差。

(2) 杉木北带东区:本区主要包括河南信阳地区的豫南山地,湖北鄂东北低山丘陵,安徽的大别山山地,以及江苏的宁镇山丘;浙江天目山区,以及长江三角洲和杭州湾。东区地形较低,大陆性气候显著,与华北平原直接相连接,受寒潮影响较大,伏季干旱,秋季干燥。本区地貌类型主要是低山、丘陵和平原。不同地貌类型杉木生产力具有较大差异。

(3) 杉木中带西区：本区为杉木分布西部边缘区，产区较为分散，呈不连续分布，如滇西的腾冲、龙陵一带，滇东南的马关一带，杉木呈岛状分布。本区大体范围为川西高原南缘，滇西北横断山脉高山峡谷以外的云南高原，及北盘江以西的云南高原向贵州延伸部分，以及广西红水河以西的黔桂山地。本区杉木分布有三片：即川西南雅砻江、安宁河流域（包括德昌、米易、会理、会东、盐源、盐边、冕宁及宁南等地），以山地为主；滇东、滇东北（包括威信、镇雄、彝良、大关、盐津、绥江、罗平、师宗大部及永善、富源部分地区）以中山峡谷地貌为主；滇东南（包括富宁、西畴、麻栗坡、马关、元阳、绿春等县）是地处高原的南部边缘，地貌以中山为主，低中山及中山峡谷次之。冬春气温较高，有明显的干旱现象，在划定杉木基地及选择杉木宜林地时，要选择局部多雨及重山叠岭的地形。

(4) 杉木中带中区：本区大体范围是巫山、武陵山、雪峰山以西，大巴山以北，邛崃山脉及北盘江、红水河一线以东地区，其间还有大娄山和苗岭。本区地势复杂，包含盆地及盆地边缘散布的丘陵、低山、中山地貌、河谷地、南部云贵高原向湘西丘陵过渡地段等。本区自然条件比较复杂，适宜杉木生长的条件以海拔 900m 以下的低山为最好，低中山和丘陵次之。

(5) 杉木中带东区：本区范围大体是武陵山、雪峰山以西，南岭山地以北及长江流域以南。自武陵山、雪峰山，东抵海岸线，北起黄山北坡、天目山南段，南到戴云山和南岭。其间较大山地有幕阜山、九岭山、武功山、武夷山。沿长江流域及洞庭湖、鄱阳湖两大湖泊周围，散布着大面积湖滨台地和丘陵。由于地理位置及地形等的差异，形成了适合杉木生长的小气候环境，是我国高产杉木种源的集中分布区，包括福建的建瓯、南平，湖南会同，贵州锦屏，江西安福等。

在杉木中带东区和中区中划分了一个“中带东南区”，是历史上著名的杉木产区，包括武夷山以东的福建中北部、南岭山地、湘赣南部、黔东南及两广北部。

(6) 杉木南带：本区是我国杉木分布南缘地带，北界即杉木中带南界；西边沿滇桂边界到广西百色地区的左江、红水河流域和南界沿中越边境线到广西南部北部湾，再经北海、茂名一线，沿广东省南海海岸线，经台湾海峡，到福建海岸，并包括台湾省玉山以北地区。

杉木分布区较广，各地区的杉木群体在长期的生长发育过程中对周围的环境产生了一定适应性和遗传特性，最终形成了不同的地理类型。由于不同的群体通常存在着遗传或生态隔离，形态、生理等特性具有较大差异，尤其是那些历经千年还能屹立不倒的“杉木王”，为杉木种源选择、良种选育、种源基因库建立提供了物质基础。