

# 毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

绿化祖国

森林的培养，畜产的增殖，也是农业的重要部分。

农、林、牧三者互相依赖，缺一不可，要把三者放在同等地位。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

## 前 言

建国以来，在伟大领袖毛主席革命路线指引下，全国亿万人民热烈响应毛主席关于“绿化祖国”的号召，在农业学大寨的群众运动中，开展了大规模群众性的植树造林运动，社会主义林业建设蓬勃发展。许多地方营造了大面积的速生用材林，水土保持林，防风固沙林，农田防护林，木本粮油林，特用经济林，出现了条条大道林带成行，处处“四旁”绿树成荫，“旧貌变新颜”的景象。

发展造林事业，“绿化祖国”，“实行大地园林化”，扩大森林面积，增加森林资源，不仅对生产大量的木材，适应大规模的社会主义建设和人民生活日益增长的需要有重要作用，而且对调节自然气候，涵养水源，保持水土，防风固沙，保障农业的高产稳产也具有十分重要的意义。

我国地域辽阔，造林树种很多，广大人民群众在植树造林运动中创造了丰富的经验。为了总结和推广各地主要树种造林的经验和技術，提高科学造林的技术水平，推动造林事业的发展，我们编委会在组织编写《中国树木志》的同时，首先编写了《中国主要树种造林技术》一书。

这部书里，包括全国各地二百一十个主要造林树种，其中绝大多数是我国乡土速生和珍贵的优良树种，也有少数从国外引进经过实践验证适于我国栽培的优良树种。对于这些树种，均分别扼要地介绍了形态特征，分布地区，适生条件，生物学特性和生长发育过程，特别着重地叙述了适地适树，选育良种，培育壮苗，造林方法，抚育管理和主要病虫害防治等栽培技术；同时还简略介绍了木材性质，林产品利用，经济价值及其主要用途等。为帮助读者鉴别各个树种的特征，对于每个树种均附了形态图。

为了编好这部书，我们始终依靠党的领导，坚持走群众路线，实行“三结合”编书、审书。组织了二十七个省、市（自治区）的林业部门、基层生产单位、科学研究单位、农林院校和有关部门的领导干部、工人和专业人员，共二百多个单位、五百多人，直接参加编写工作。编写人员深入林业生产第一线 and 科学实验基点，到广大群众中去，同工农群众实行“三同”，调查研究，总结经验。从开始编写到初稿完成，从补充修改到审稿定稿，基层广大林业职工、社队群众，参加了座谈讨论，提出了许多宝贵意见，提供了丰富的实践经验和大量的科学实验资料。对全国有关林业单位和广大工农群众所给予的大力支持和热情协助，在这里表示衷心的感谢。由于编写时间仓促，不妥之处，深切希望广大读者指正。

中国农林科学院《中国树木志》编委会

一九七六年十二月

# 目 录

## 上 册

### 用 材 林 树 种

|            |         |
|------------|---------|
| ✓杉木.....   | ( 3 )   |
| 柳杉.....    | ( 29 )  |
| 水杉.....    | ( 35 )  |
| 池杉.....    | ( 43 )  |
| 落羽杉.....   | ( 51 )  |
| 墨杉.....    | ( 52 )  |
| 红松.....    | ( 53 )  |
| ✕华山松.....  | ( 65 )  |
| 葵花松.....   | ( 76 )  |
| 白皮松.....   | ( 81 )  |
| ✕马尾松.....  | ( 85 )  |
| ✓✓油松.....  | ( 103 ) |
| 樟子松.....   | ( 117 ) |
| 云南松.....   | ( 126 ) |
| 思茅松.....   | ( 137 ) |
| 黄山松.....   | ( 141 ) |
| 南亚松.....   | ( 147 ) |
| 湿地松.....   | ( 152 ) |
| 火炬松.....   | ( 163 ) |
| 加勒比松.....  | ( 169 ) |
| 黑松.....    | ( 175 ) |
| 长白落叶松..... | ( 182 ) |
| 兴安落叶松..... | ( 195 ) |
| 华北落叶松..... | ( 199 ) |
| 新疆落叶松..... | ( 208 ) |
| 红杉.....    | ( 216 ) |
| 日本落叶松..... | ( 221 ) |

|                 |         |
|-----------------|---------|
| 金钱松.....        | ( 227 ) |
| 雪松.....         | ( 231 ) |
| 云杉.....         | ( 237 ) |
| 青海云杉.....       | ( 246 ) |
| 天山云杉.....       | ( 251 ) |
| 红皮云杉.....       | ( 260 ) |
| 冷杉.....         | ( 266 ) |
| 沙松.....         | ( 271 ) |
| ✓侧柏.....        | ( 274 ) |
| ✓柏木.....        | ( 282 ) |
| 冲天柏.....        | ( 289 ) |
| 福建柏.....        | ( 295 ) |
| 竹柏.....         | ( 299 ) |
| 陆均松.....        | ( 303 ) |
| 银杏.....         | ( 308 ) |
| ✓毛白杨.....       | ( 314 ) |
| 银白杨.....        | ( 330 ) |
| 新疆杨.....        | ( 334 ) |
| 青杨.....         | ( 338 ) |
| 小青杨.....        | ( 345 ) |
| ✓小叶杨.....       | ( 349 ) |
| 香杨.....         | ( 359 ) |
| 大青杨.....        | ( 365 ) |
| 滇杨.....         | ( 369 ) |
| 箭杆杨.....        | ( 373 ) |
| 二白杨.....        | ( 377 ) |
| 加杨.....         | ( 380 ) |
| 健杨.....         | ( 387 ) |
| ✓沙兰杨.....       | ( 391 ) |
| ✓意大利 214 杨..... | ( 395 ) |
| 北京杨.....        | ( 396 ) |
| 小黑杨.....        | ( 400 ) |
| 小美杨.....        | ( 404 ) |
| 群众杨.....        | ( 410 ) |

|            |         |
|------------|---------|
| 胡杨.....    | ( 414 ) |
| △旱柳.....   | ( 420 ) |
| 垂柳.....    | ( 425 ) |
| 圆头柳.....   | ( 430 ) |
| 白柳.....    | ( 434 ) |
| 泡桐.....    | ( 438 ) |
| 桉树.....    | ( 454 ) |
| 窿缘桉.....   | ( 455 ) |
| 柠檬桉.....   | ( 463 ) |
| 蓝桉.....    | ( 469 ) |
| 大叶桉.....   | ( 474 ) |
| 葡萄桉.....   | ( 481 ) |
| 赤桉.....    | ( 484 ) |
| 直干桉.....   | ( 489 ) |
| 多枝桉.....   | ( 493 ) |
| 乌墨.....    | ( 496 ) |
| 麻栎.....    | ( 500 ) |
| 栓皮栎.....   | ( 507 ) |
| 青钩栎.....   | ( 516 ) |
| 红椎.....    | ( 520 ) |
| 锥栗.....    | ( 525 ) |
| 樟树.....    | ( 531 ) |
| 楠木.....    | ( 540 ) |
| 檫树.....    | ( 545 ) |
| 绿楠.....    | ( 552 ) |
| 火力楠.....   | ( 558 ) |
| 鹅掌楸.....   | ( 563 ) |
| 白榆.....    | ( 568 ) |
| 黄榆.....    | ( 574 ) |
| 新疆大叶榆..... | ( 576 ) |
| 大叶榉.....   | ( 580 ) |
| 楸树.....    | ( 584 ) |
| 滇楸.....    | ( 591 ) |
| 楝树.....    | ( 594 ) |

|        |         |
|--------|---------|
| 川楝     | ( 599 ) |
| 麻楝     | ( 603 ) |
| 香椿     | ( 608 ) |
| 红椿     | ( 613 ) |
| 大叶桃花心木 | ( 616 ) |
| 非洲桃花心木 | ( 621 ) |
| 槐树     | ( 626 ) |
| 刺槐     | ( 631 ) |
| 红豆树    | ( 642 ) |
| 降香黄楝   | ( 646 ) |
| 格木     | ( 651 ) |
| 铁刀木    | ( 656 ) |
| 皂荚     | ( 661 ) |
| 台湾相思   | ( 665 ) |
| 南洋楹    | ( 669 ) |
| 象耳豆    | ( 673 ) |

## 下 册

|       |         |
|-------|---------|
| 喜树    | ( 677 ) |
| △ 米老排 | ( 682 ) |
| 悬铃木   | ( 686 ) |
| 疣枝桦   | ( 693 ) |
| 桤木    | ( 698 ) |
| 旱冬瓜   | ( 705 ) |
| 枫杨    | ( 709 ) |
| 核桃楸   | ( 714 ) |
| 木麻黄   | ( 719 ) |
| 木波罗   | ( 726 ) |
| 木荷    | ( 731 ) |
| 红荷木   | ( 736 ) |
| 葜木    | ( 740 ) |
| 紫椴    | ( 745 ) |
| 黄波罗   | ( 751 ) |
| 臭椿    | ( 756 ) |

|       |         |
|-------|---------|
| √元宝枫  | ( 761 ) |
| 荔枝    | ( 766 ) |
| 扁桃    | ( 771 ) |
| √黄连木  | ( 775 ) |
| 水曲柳   | ( 780 ) |
| 大叶白蜡  | ( 785 ) |
| 小叶白蜡  | ( 791 ) |
| 绒毛白蜡  | ( 794 ) |
| 轻木    | ( 798 ) |
| 红花天料木 | ( 804 ) |
| 银桦    | ( 810 ) |
| 青皮    | ( 817 ) |
| 坡垒    | ( 822 ) |
| 鸡尖    | ( 827 ) |
| 琼崖海棠  | ( 832 ) |
| 团花    | ( 836 ) |
| 海南石梓  | ( 841 ) |
| 柚木    | ( 846 ) |
| 毛竹    | ( 852 ) |
| 淡竹    | ( 868 ) |
| 枝竹    | ( 873 ) |
| 刚竹    | ( 875 ) |
| 毛金竹   | ( 877 ) |
| 青皮竹   | ( 879 ) |
| 撑篙竹   | ( 889 ) |
| 粉单竹   | ( 891 ) |
| 慈竹    | ( 893 ) |
| 茶秆竹   | ( 896 ) |

### 油料、干果树种

|        |         |
|--------|---------|
| 油茶     | ( 903 ) |
| 腾冲红花油茶 | ( 922 ) |
| 核桃     | ( 926 ) |
| 漾濞核桃   | ( 943 ) |

|       |         |
|-------|---------|
| 薄壳山核桃 | ( 949 ) |
| 文冠果   | ( 956 ) |
| 油橄榄   | ( 962 ) |
| 翅果油树  | ( 974 ) |
| 毛柞    | ( 978 ) |
| 巴旦杏   | ( 984 ) |
| 阿月浑子  | ( 991 ) |
| 油棕    | ( 996 ) |
| 椰子    | (1003)  |
| 蝴蝶果   | (1010)  |
| 三年桐   | (1015)  |
| 千年桐   | (1026)  |
| 乌桕    | (1033)  |
| 香榧    | (1047)  |
| 板栗    | (1053)  |
| 丹东栗   | (1066)  |
| 枣树    | (1070)  |
| 柿树    | (1079)  |
| 腰果    | (1090)  |
| 乌榄    | (1094)  |

### 特用经济林树种

|      |        |
|------|--------|
| 茶树   | (1103) |
| 桑树   | (1113) |
| 漆树   | (1126) |
| 橡胶树  | (1138) |
| 八角   | (1156) |
| 肉桂   | (1162) |
| 花椒   | (1168) |
| 杜仲   | (1175) |
| 厚朴   | (1186) |
| 宁夏枸杞 | (1191) |
| 儿茶   | (1198) |
| 牛肋巴  | (1201) |

|      |        |
|------|--------|
| 秧青   | (1209) |
| 南岭黄檀 | (1213) |
| 泡火绳  | (1220) |
| 黑荆树  | (1226) |
| 白蜡树  | (1233) |
| 紫穗槐  | (1240) |
| 杞柳   | (1245) |
| 棕榈   | (1249) |
| 蒲葵   | (1255) |
| 槟榔   | (1259) |

### 固沙水土保持林树种

|      |        |
|------|--------|
| 沙枣   | (1267) |
| 梭梭   | (1274) |
| 白梭梭  | (1281) |
| 柠条   | (1287) |
| 毛条   | (1293) |
| 花棒   | (1297) |
| 怪柳   | (1303) |
| 多枝怪柳 | (1306) |
| 沙棘   | (1310) |
| 沙柳   | (1315) |

### 附 录

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 一、各地选择适宜主要造林树种参考表   | (1320) |
| 二、主要造林树种木材的物理力学性质简表 | (1322) |
| 树种中名索引              | (1325) |
| 树种学名索引              | (1337) |
| 说明                  | (1341) |

用 材 林 树 种



# 杉 木

别名：沙木、沙树(西南)、刺杉(江西、安徽)

学名：*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.

科名：杉科(Taxodiaceae)

杉木是我国特有的用材树种。生长快、材质好、用途广、产量高，是群众最喜爱的造林树种。木材产量约占全国商品材的四分之一至五分之一，在国民经济中占有重要位置。

杉木是速生树种。中心产区20年生以前的林分，年平均胸径生长达1厘米，树高1米，每亩材积1立方米，丰产林还可超过0.5—1倍以上。福建南平溪后大队一片39年生杉木林，每亩蓄积量高达78立方米。

杉木栽培约有一千多年的历史，我国劳动人民在生产实践中创造和积累了丰富经验。解放后，杉木造林有很大的发展，从山区到丘陵、平原，群众性的栽杉运动蓬勃发展，原来缺杉的低山丘陵，建立起许多连片的杉木林新基地。由于开展了群众性的科学实验，杉木营林技术有了新的提高，如撩壕和全垦大穴等深耕改土整地方式的出现，大苗早栽、深栽技术的普及，使原来认为不宜栽杉的低山丘陵，培育出不少速生丰产林，其幼林生长速度不亚于中心产区。杉木良种选育工作的开展，以及种子园、母树林的逐步建立，为实现杉木良种化和速生丰产，奠定了良好基础。

## 形 态 特 征

常绿乔木，高达30米以上，胸径可达3米。树冠尖塔形。树干端直。树皮棕色至灰褐色，条裂、内皮淡红色。侧枝轮生。叶螺旋状排列，侧枝的叶排成二列，线状披针形，有白粉或无白粉，先端尖而稍硬，稀较软，边缘有锯齿，上下两而中脉两侧有气孔线，下面更多。雄球花簇生枝顶，雌球花单生，或2—3朵簇生枝顶，球形，苞鳞与珠鳞结合，苞鳞大。球果近球形或原卵形，长2.5—5厘米，径3—5厘米，苞鳞大，革质，宿存；种鳞较种子短，每种鳞有3粒种子；种子扁平，两侧有窄翅；子叶2枚(图1)。

## 分 布

杉木是我国分布较广的用材树种之一，栽培区域达16个省(区)。东自浙江、福建沿海

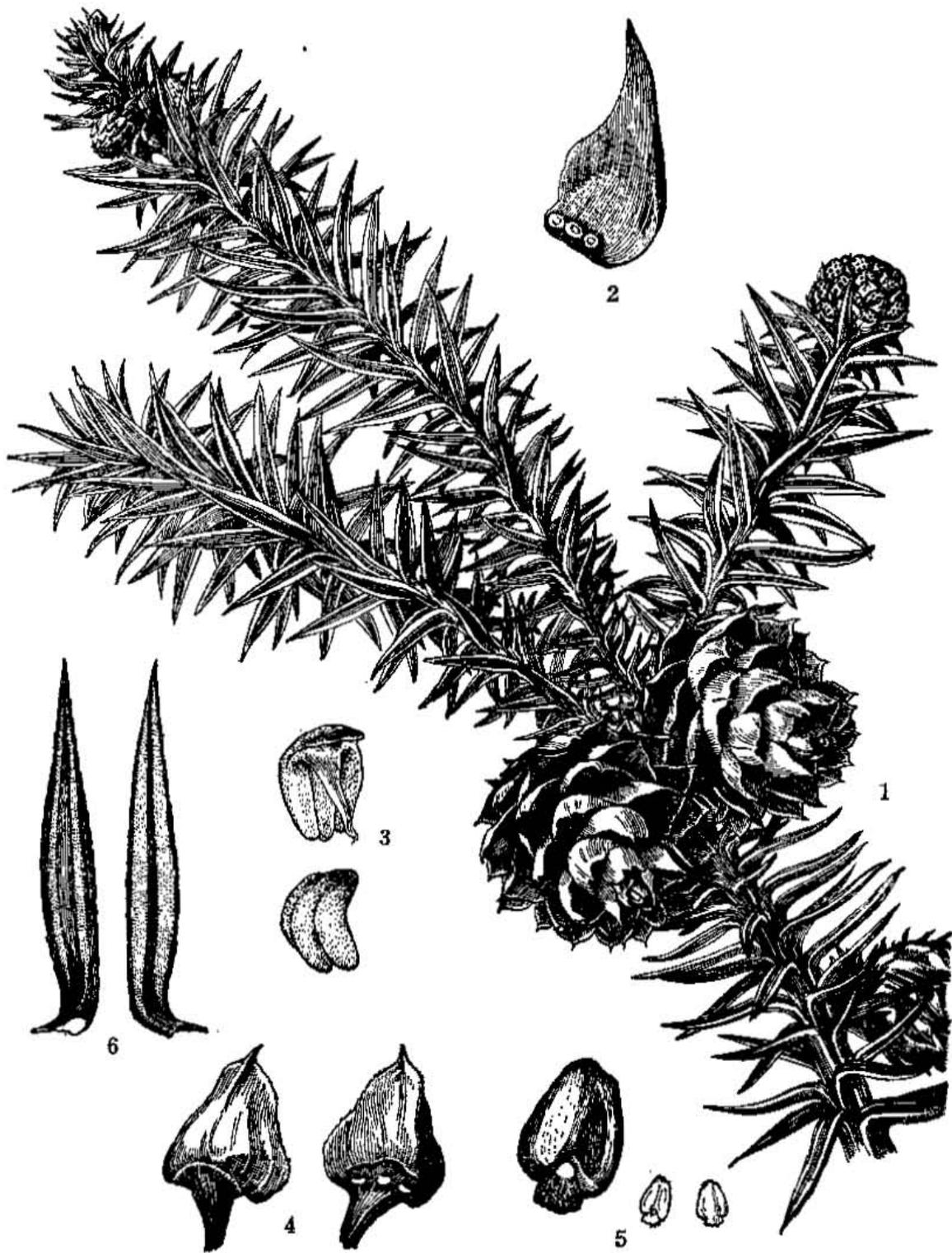


图 1 杉 木

1. 球果及球花枝 2. 苞鳞腹面示胚珠 3. 雄蕊 4. 苞鳞背面(左)腹面(右)示三裂种鳞及种子脱落后痕迹 5. 种子 6. 叶背面及腹面

山地及台湾山区，西至云南东部、四川盆地西缘及安宁河流域，南自广东中部和广西中南部，北至秦岭南麓、桐柏山、大别山，约相当于东经 $102^{\circ}$ — $122^{\circ}$ 和北纬 $22^{\circ}$ — $34^{\circ}$ 之间。在这个范围内，有大面积的杉木人工纯林，也有与马尾松、毛竹及其他阔叶树种组成的混交林。南岭山地如黔东南、湘西南、桂北、粤北、赣南、闽北、浙南等地区是杉木的中心产区，也是我国南方用材林的主要基地。解放以来，杉木栽培区域更加扩大，如云南西部的腾冲，海南岛的尖峰岭，山东半岛昆崮山，都有引种栽培，远超出其原有分布范围，成为杉木的新产区。但在新产区栽培杉木，更要注意适地适树问题。

杉木垂直分布的幅度也相当大，并随纬度和地形而有变化。中心产区杉木主要分布在海拔800—1,000米以下的丘陵山地；在南部及西部山区分布较高，在峨眉山达海拔1,800米，云南东部的会泽达海拔2,900米；东部及北部分布较低，一般都在海拔600—800米以下。在峰峦起伏的群山地区，杉木垂直分布的上限又大于孤山地区。

### 生物学特性

杉木是亚热带树种，喜温、喜湿、怕风、怕旱。杉木分布范围内的气候条件：年平均温度 $15$ — $23^{\circ}\text{C}$ ，1月平均温度 $1$ — $12^{\circ}\text{C}$ ，极端最低温度 $-17^{\circ}\text{C}$ ，年降水量800—2,000毫米。杉木的中心产区范围与1月份 $6$ — $10^{\circ}\text{C}$ 的等温线大体相一致。温暖多雨，旱季（月降水量40毫米以下）不超过3个月，各月的相对湿度在80%以上，降水量超过蒸发量，加上风小雾多，生长期（日温 $6^{\circ}\text{C}$ 以上）长，但有霜期2—3个月，综合而成为杉木生长最适宜的气候环境，故其生长快，干形好，产量高。在杉木分布的偏南地区，长夏高温，霜雪很少，雨量虽大，但分配很不均匀，雨季降雨集中，水土流失严重，利用率低，旱季较长，蒸发量远大于降水量，台风又经常过境，这些气候因素都不利于杉木生长，所以，杉木分布一般多在静风湿润的山区。在杉木分布的北缘地区，冬季低温寒冷，雨量不足（尤其是4—6月生长旺盛时期），旱季很长，温度过小，风力较大等不利因素的影响下，杉木一般长势弱，干形差，产量低，只有在山麓山洼背风、温暖、湿润的地方，生长较好。在杉木分布的高海拔地区，温度虽低，但降水多，湿度大，温差变幅小，蒸发量远小于降水量，杉木也能正常生长。例如在江西庐山海拔1,000米左右的地方，有生长良好的杉木纯林和杉竹混交林，当地的年平均温度为 $11.1^{\circ}\text{C}$ ，1月平均温度为 $-1.2^{\circ}\text{C}$ ，极端最低温度为 $-16.7^{\circ}\text{C}$ ，年降水量为1,855.8毫米，年蒸发量为1,063.5毫米。综上所述，杉木垂直分布的上限温度常低于其水平分布的北限温度，而水湿条件的影响又大于温度条件，杉木的耐寒性大于其耐旱能力。所以，对杉木生长和分布起着限制作用的主要因素是水湿条件，其次才是温度条件。当然，还应注意不同地区的主导气候因子和各因子间的补偿综合作用，才能准确判定杉木的适宜气候环境（参见表1）。

杉木分布与红壤、红黄壤、黄壤的分布基本一致，这些土类都能生长杉木，但以黄壤上生长较好。杉木生长快、生长量大，根系又集中分布在土壤表层，喜肥嫌瘦，怕碱怕盐，对

表 1 我国各地理区域的杉木生长比较 (20 年生)

| 地 理 区   | 地 点     | 结 度   | 树 高<br>(米) | 胸 径<br>(厘米) | 材 积<br>(立方米) |
|---------|---------|-------|------------|-------------|--------------|
| 北 亚 热 带 | 安 徽 霍 山 | 31—32 | 10.63      | 14.08       | 0.0860       |
| 中 亚 热 带 | 安 徽 祁 门 | 29—30 | 13.30      | 14.30       | 0.1013       |
| 中 亚 热 带 | 贵 州 锦 屏 | 26—27 | 14.00      | 16.40       | 0.1611       |
| 中 亚 热 带 | 湖 南 会 同 | 27—28 | 14.90      | 16.50       | 0.1696       |
| 中 亚 热 带 | 湖 南 江 华 | 25    | 16.20      | 16.70       | 0.1773       |
| 中 亚 热 带 | 福 建 南 平 | 26—27 | 16.22      | 18.70       | 0.2187       |
| 中 亚 热 带 | 福 建 建 瓯 | 27    | 17.80      | 18.50       | 0.2229       |
| 南 亚 热 带 | 广 东 信 宜 | 22—23 | 8.09       | 10.40       | 0.0390       |
| 南 亚 热 带 | 广 东 郁 南 | 23—24 | 7.30       | 14.60       | 0.0580       |

注：根据当地生长较好林分的平均木生长过程

土壤的要求高于一般树种。各种酸性和中性基岩母质特别是板岩、页岩、沙岩、片麻岩、花岗岩等，经过长期风化发育形成的土壤，只要是土层深厚，质地疏松，富含有机质，酸性反性 (pH 4.5—6.5)，肥沃湿润而又排水良好，就是杉木生长最好的土壤，群众称之为乌沙土 (又叫汕沙土或黑沙土)，属上等土壤条件，杉木生长快，成材早，产量高。黄沙土又称糯黄土或黄泥土，土壤肥力不及乌沙土，质地较粘重，有机质含量较少，土壤结构、透水性和通气性较差，属于中等土壤条件，杉木生长中等。粘重的死黄土、薄层土和含石多的石砾土是最差的土壤条件。杉木生长缓慢，早熟早衰，树干矮小，产量很低。

地形是间接因子，通过影响气候土壤来影响杉木的生长和分布。山脚、山冲、谷地、阴坡等地方，一般是日照短，温差小，湿度大，风力弱，土层深厚，肥沃湿润，是杉木速生丰产的理想环境。而在山顶山脊、阳坡或山坡上部，日照长，温差大，湿度低，风力强，土壤侵蚀严重，肥力差，杉木生长最差。山腰部位的气候土壤条件，介于两者之间，杉木生长中等。杉木产区群众说，“当阳油茶背阴杉，松树山岭杉木洼”，简明地概括了杉木的适生环境。地形对气候土壤的影响，在孤山或面向开阔地的外山较为显著，从而对杉木的影响也较大。而在山岭连绵的群山区，坡向坡位对气候土壤的影响就小得多，不论阴坡阳坡，杉木都能长好。所以，在同一海拔高度，同一土壤条件，群山中的杉木产量总是高于孤山地区。

杉木是较喜光树种，郁闭的林冠下没有天然更新。幼苗对光敏感，当真叶出现时顶芽即弯向光源，但随年龄的增加而逐渐消失。幼树稍能耐荫，在杉木分布的偏南地区较为明显。与马尾松套种混交，生长良好。进入壮龄速生阶段，则要求充足光照。

## 生长发育过程

### (一) 树干生长和分枝

杉木主干发达，顶端优势明显，从幼苗到大树，都是单顶直生，极少分杈，即使孤立疏

生，也是主梢突出，树干通直，很少有弯曲倾倚现象。杉木的高生长主要取决于立地条件，林分密度的影响较小。直径生长除土壤肥力外，还因密度不同而有明显的差异。孤立、疏生的杉木，树冠上下的光照温度差异不大，形成层活动从树干基部开始，自下而上，直径生长量下大上小，树干的尖削度较大。而在林中的杉木，林冠上层的光照较强、温度较高，形成层的活动则自上部开始，直径增长上多下少，故干形较为圆满。

杉木每年3—4月抽枝发叶，至11—12月结束生长。主梢生长有两次高峰，第一次在5—6月，第二次在9—10月，第一次的生长量最大，占全年的52—60%。直径生长开始较早，结束较迟，也有两次高峰，第一次在5—6月，与高生长同时到来，第二次在9月前后。下半年的生长量大于上半年，约为全年的60—70%。在湿润肥沃的气候土壤条件下，如生长在山脚、山洼的杉木，年生长量大，持续的时间长；相反，生长在山顶山脊的杉木，年生长量小，持续时间也短。在相同的环境条件下，I、II级木的年生长量比III、IV级木要大得多，持续时间也长些。

杉木分枝细小均匀，轮生斜出，形成尖塔形的树冠，每年在主梢生长的同时，从顶端分枝数轮（在速生阶段，立地条件好的可达10轮左右），每轮3—8枝。春季生长的第一轮，枝多而长，以后各轮的枝数渐少，长度递减，形成树冠的“塔顶”。早期抽出的主侧枝再分枝1—3轮，每轮生次级侧枝2—6条，使针叶均匀分布于冠顶。次年主梢生长，带动“塔顶”上移，各级侧枝的顶芽萌发生长，扩大充实树冠外部叶层，从而增加光合营养面积。在顶生优势影响下，杉木各级侧枝的长、粗生长都小，冠形变化不大，即使在疏生孤立情况下，冠幅的扩张增大也甚缓慢。所以，正常生长的杉木，冠长总是大于冠幅。但在过度郁闭的林分里，杉木下部枝叶因光照不足而自然整枝，树冠迅速上移，冠幅减小，影响林木生长。杉木的抚育采伐，可根据冠长与树高的比例来确定始伐年龄。

杉木的萌芽力很强，苗期即有表现，实生幼树尤为明显，常从根颈部分萌发不定芽，抽出新条，形成多株丛生。杉木采伐后，伐根处萌出大量新条，形成萌芽林，萌芽更新可以持续几代。

## （二）根系生长

杉木是浅根性树种，没有明显的主根，侧、须根发达，再生力强，但穿透力弱。造林后3—5年内，幼树根系扩张很快，水平根幅比树冠幅大180%左右。生长正常的成年杉木根系入土深达2米，水平根幅约大于树冠一倍左右，85%以上细根都分布在10—60厘米的土层中，具有明显的趋肥性。在疏松土壤中，根系生长良好，5—10年生时生长最快，10—15年生时逐渐缓慢，15年以后明显下降，但根的绝对量仍继续增加。

插条杉木的根系发自切口愈合组织，垂直分布较深，水平根幅较窄。随着树龄的增长，水平根幅也随之扩展。

杉木根系的生长活动，春季开始早于枝梢，冬季停止较迟，一年出现两次生长高峰，第一次比梢生长高峰早，第二次比梢生长高峰迟。

### (三) 开花结实

孤立疏生的杉木，一般在4—7年生开花结实，林木则迟至7—10年生以后，20—35年生结实量最大，种子质量最好。杉木分布的边缘地区以及产区内干旱贫瘠的地方，杉木早熟衰老，3—5年生就开花结实。结实的杉木，每年3月开花，10—11月球果成熟。

杉木的花枝有三种，即雌花枝、雄花枝和两性花枝，分布在树冠的不同部位。一般雌花枝在树冠上部，两性花枝在树冠中部，雄花枝在树冠下部。母树林和种子园的林木树冠之间要有一定距离，使中下部的花枝得到充分发育，以提高种子产量和质量。

### (四) 林分生长

杉木造林后，林分生长要经历幼树(2—4年生)、速生(5—15年生)、干材(15—25年生)和成熟(25—30年生)等阶段来完成。

1. 幼树阶段：1年生的杉苗，分枝不多，起苗时根系损伤，造林后要有一段恢复时期。在幼树阶段，根系大量分生发展，密集分布在表土层30厘米范围内，水平根幅约相当于成林时杉木的二分之一；主梢顶生逐渐旺盛，每年生枝1—5轮或更多，树冠不断扩展，树形规模初具，为后期的壮大生长奠定基础。如果选地不当，整地粗放，抚育不及时，幼树容易长“僵”，形成“小老树”。

2. 速生阶段：杉木的高生长旺盛期在4—10年，而直径(以胸径表示)生长的旺盛期则在5—15年，二者的连年生长和平均生长一般在8—15年相交，过此则逐渐下降。在密度适宜的林分，树高生长的高峰总是在直径生长高峰之前出现，而在稀疏的林分，树高生长的高峰也有在直径生长的高峰之后。速生阶段的杉木，生长快，生长量大，树冠扩张连接，形成郁闭林冠，出现自然整枝和林木分化。林分越密，立地条件越好，自然整枝和林木分化越越剧烈，树冠缩短，干材增长，叶量减少，被压木开始死亡，如不及时间伐，林木生长明显下降。速生阶段的林木根系也充分发展，达到最大的深度和广度，单株根量比幼树阶段增长10—20倍，85%的根分布在10—60厘米深的土层，形成林分的根系分布层。

3. 干材阶段：林分经过剧烈的自然整枝，林冠层上升，被压木大量死亡淘汰，树高生长和直径生长逐渐缓慢下来，而材积生长则迅速增加，出现材积连年生长的高峰。根系仍不断分枝增长。每平方米的根量可达4—9公斤，为幼树阶段的80—180倍。

4. 成熟阶段：干材阶段后，高生长明显下降，林木的材积生长渐趋平稳，木材细胞壁普遍加厚，心材比例显著增加，材质致密坚实，达到木材利用的工艺成熟，生产上多在这时进行主伐。30年生以后，生长更加缓慢，但仍保持一定生长量。据报道，200年生左右的杉木，还有4毫米的直径年生长量。

插杉造林，要有一段时期插穗切口才能愈合生根。在林分生长的幼树和速生阶段初期，树高、直径、材积生长以及树冠和根系的发展都不及实生苗。到了干材阶段，扦插苗和实生苗的生长基本相同。

从伐根上萌芽抽出的杉苗(又叫回头杉)，凭着树桩根系存贮的养分和强大的吸收能力，