

全国高等林业院校试用教材

# 树 木 学

北京林学院主编

林业、森保、水保专业用

中国林业出版社

全国高等林业院校试用教材

# 树 木 学

北京林学院主编

林业、森保、水保专业用

中国林业出版社

编写人员：北京林学院 火树华、康木生

南京林产工业学院 姚庆渭、黄鹏成、朱政德、赵奇僧、向其柏

东北林学院 聂绍荃、黄普华、董世林

云南林学院 徐永椿

华南农学院 林万涛、梁宝汉、郑刚、李秉滔、韦星伟、肖绵韵、  
陈国泽、蒋善宝

山东农学院 朱元枚、郭善基、杨式瑁、李 健

西北农学院 曲式曾、马多士、杨茂生

八一农学院 杨昌友、韩英兰

审稿人员：徐永椿、姚庆渭、黄鹏成、聂绍荃、林万涛、朱元枚、曲式曾、  
杨昌友、韩英兰、火树华

全国高等林业院校试用教材

树 木 学

北京林学院主编

中国林业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 28印张 606千字  
1980年7月第1版 1980年7月北京第1次印刷  
印数 1—13,000册

统一书号 16046·1010 定价 2.90元

## 编写说明

1. 本教材是根据 1977 年 11 月全国高等农林院校林业专业教材会议决议编写的, 适用于高等农林院校林业专业树木学课程, 森林保护专业、水土保持专业及其它有关专业亦可选用。

2. 全书分绪论、树种及中国森林树种分布概况三大部分和附录“木本植物常用形态术语”。选编的树种面向全国, 但限于篇幅, 共编入树种 71 科、203 属、530 余种(包括变种)。

3. 裸子植物采用《中国植物志》(第七卷)郑万钧教授的系统(1978年); 被子植物采用哈钦松(J. Hutchinson)《有花植物科志》1973年版本修订的系统, 个别科有所调整。

4. 本教材的插图除自绘外, 还采用了兄弟院校所编写的教材插图及《中国森林植物志》、《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》(第七卷)、《中国主要树种造林技术》、《中国树木志》(文稿)、《浙江树木图谱》(一)等书的附图, 图下未标明来源, 在此一并致谢。

5. 本教材由北京林学院、南京林产工业学院、东北林学院、云南林学院、华南农学院、山东农学院、西北农学院、八一农学院等八个学院的树木学教师协作编写, 北京林学院为主编单位。

6. 本教材的编写工作得到中国林业科学研究院院长郑万钧教授的关怀与指导, 各兄弟院校与有关单位亦给予大力支持, 在此表示感谢。

7. 由于编写和审定时间仓促, 限于我们水平, 缺点错误在所难免, 欢迎批评指正。

# 目 录

## 编写说明

绪论.....	1
一、树木学的概念 .....	1
二、树木的特性 .....	1
三、树木物候观测的意义、内容和方法 .....	4
四、树种分布区 .....	5
树种各论 .....	6
裸子植物门 .....	6
1. 银杏科Ginkgoaceae .....	6
2. 松科 Pinaceae .....	8
3. 杉科 Taxodiaceae .....	47
4. 柏科Cupressaceae .....	54
5. 罗汉松科 Podocarpaceae .....	64
6. 三尖杉科 Cephalotaxaceae .....	66
7. 红豆杉科 Taxaceae .....	68
8. 麻黄科 Ephedraceae .....	72
被子植物门 .....	73
双子叶植物 .....	74
9. 木兰科Magnoliaceae .....	74
10. 八角科 Illiciaceae .....	82
11. 领春木科 (云叶科) Eupteleaceae .....	83
12. 连香树科Cercidiphyllaceae .....	84
13. 樟科Lauraceae .....	85
14. 蔷薇科Rosaceae .....	95
15. 苏木科 Caesalpinjiaceae .....	112
16. 含羞草科Mimosaceae .....	119
17. 蝶形花科 Fabaceae(Papilionaceae) .....	126
18. 山茱萸科 (四照花科) Cornaceae .....	143
19. 蓝果树科 (珙桐科) Nyssaceae .....	144
20. 五加科Araliaceae .....	147
21. 水青树科 Tetracentronaceae .....	149
22. 金缕梅科 Hamamelidaceae .....	150
23. 悬铃木科 Platanaceae .....	154

24. 杨柳科Salicaceae	155
25. 桦木科Betulaceae	178
26. 壳斗科Fagaceae	186
27. 榛科Corylaceae	211
28. 胡桃科Juglandaceae	213
29. 木麻黄科Casuarinaceae	221
30. 榆科Ulmaceae	223
31. 桑科Moraceae	231
32. 杜仲科Eucommiaceae	238
33. 天料木科Samydaceae	239
34. 山龙眼科Proteaceae	240
35. 桤柳科Tamaricaceae	242
36. 椴树科Tiliaceae	243
37. 杜英科Elaeocarpaceae	247
38. 梧桐科Sterculiaceae	249
39. 木棉科Bombacaceae	253
40. 蒺藜科Zygophyllaceae	254
41. 大戟科Euphorbiaceae	256
42. 茶科Theaceae	263
43. 龙脑香科Dipterocarpaceae	267
44. 杜鹃花科Ericaceae	272
45. 山竹子科Clusiaceae (藤黄科Guttiferae)	273
46. 桃金娘科Myrtaceae	274
47. 红树科Rhizophoraceae	283
48. 使君子科Combretaceae	284
49. 石榴科Punicaceae	286
50. 胡颓子科Elaeagnaceae	287
51. 鼠李科Rhamnaceae	291
52. 葡萄科Vitaceae (Ampelidaceae)	293
53. 柿树科Ebenaceae	294
54. 芸香科Rutaceae	296
55. 苦木科Simarubaceae	304
56. 橄榄科Burseraceae	306
57. 楝科Meliaceae	308
58. 无患子科Sapindaceae	315
59. 漆树科Anacardiaceae	320
60. 槭树科Aceraceae	327
61. 木犀科Oleaceae	332
62. 茜草科Rubiaceae	340
63. 紫葳科Bignoniaceae	342
64. 马鞭草科Verbenaceae	347
65. 小檗科Berberidaceae	350

66. 蓼科 Polygonaceae .....	353
67. 藜科 Chenopodiaceae .....	354
68. 茄科 Solanaceae .....	356
69. 玄参科 Scrophulariaceae .....	357
单子叶植物 .....	363
70. 棕榈科 Arecaceae (Palmaceae) .....	363
71. 禾本科 Poaceae (Gramineae) .....	369
我国森林树种分布概况 .....	385
1. 东北区 .....	385
2. 华北区 .....	388
3. 华中、华东区 .....	390
4. 华南区 .....	392
5. 西南区 .....	396
6. 青藏区 .....	398
7. 蒙新区 .....	399
附录 木本植物常用形态术语 .....	401
一、性状 .....	401
二、树皮 .....	401
三、树形 .....	403
四、根 .....	404
五、芽 .....	404
六、枝条 .....	406
七、叶 .....	407
八、花 .....	415
九、花序 .....	421
十、果实 .....	423
十一、种子 .....	424
十二、附属物 .....	425
十三、质地 .....	427
十四、裸子植物常用形态术语 .....	427
中名索引 (科属名称) .....	430
拉丁学名索引 (科属名称) .....	435

# 绪 论

## 一、树木学的概念

树木是木本植物的总称，包括乔木、灌木和木质藤本。树木学是研究树木的形态特征、系统分类、生物学特性、生态学特性、地理分布和利用价值的一门学科，它是林学专业的专业基础课之一。树木学以植物学为基础，与土壤学、气象学有密切联系，是森林生态学、林木培育学、树木良种选育学和森林经理学的基础理论之一。

通过树木学的学习，要求掌握本门学科所规定的上述基本理论和基本知识，还要学会应用植物分类有关参考材料鉴定树种的基本技能。在此基础上，并进一步了解和研究主要树种优良类型，从而为制订造林和营林的树种规划提供理论依据。

我国幅员辽阔，地跨寒温带、温带、亚热带及热带，地形复杂，冷热干湿差异很大，森林类型多样，树种资源丰富，约有8,000余种，其中有用材、油料、橡胶、栲胶、果树、观赏、药材等利用价值较大的树木千余种，国外引进的优良树木计百余种，这些都为进一步开展树木学研究，为在我国实现四个现代化提供了丰富的物质基础。

我国劳动人民在长期生产实践中发掘和培育了许多优良树种和类型，积累了极为丰富的经验。全国性和地方性植物志和树木志的陆续出版，资源植物、森林调查、植被区划、环境保护、造林技术、营林技术等研究报告和专著的不断发表，细胞学、遗传学、形态学、解剖学、生理学及生物化学等学科的发展，都为树木学提供了大量的资料，进一步充实了本门课程的内容。

## 二、树木的特性

**1. 树木的生物学特性** 树木生长发育的规律（个体发育）称为树木的生物学特性，研究树木由种子萌发经幼苗、幼树，逐渐发育到开花结果，最后衰老死亡整个生命过程的发生发展规律。不同树种的生长速度，寿命长短，开花结实特点与繁殖性能是不同的，这些特性决定于树种的遗传因素，并受周围环境条件的深刻影响。如银杏在一般情况下生长比较缓慢，20年左右开始开花结籽，但在水肥条件充足和精心管理的条件下可大大加速生长，并提早5—7年结籽。因此不能孤立来谈生物学特性，它是与生态学特性紧密地结合的。

**2. 树木的生态学特性** 树木对环境条件有一定的要求和适应能力，称为树木的生态学特性。凡对植物生长发育有影响的因素称生态因素。

各个生态因素彼此间是相互联系与相互制约的。树木的生长发育受各种生态因素的综合



合影响，例如光的减少会引起气温和土温的降低，温度的降低又影响空气与土壤的温度与各种植物分布及微生物的活动。

不同树种在长期的系统发育过程中形成不同的生态特性，对环境条件各有一定的要求和适应能力，如茶树喜云雾弥漫，空气湿润及土层深厚条件，而油茶、油桐在光照充分条件下才能正常开花结果，马尾松则不耐庇荫，极耐干旱瘠薄条件，可为荒山造林先锋树种。

生态因素大致可分为气候、土壤、地形及生物四类。各类生态因素对树木生长发育的影响及树木的适应性简述如下：

### (1) 气候因素

**温度** 各个树种芽的萌动、生长、休眠、发叶、开花、结果等生长发育过程都要求一定的温度条件，有一定的适应范围，超过极限高温与极限低温树木就难以生长，通常根据树种对温度的要求与适应范围可分为4类：最喜温树种如橡胶树、椰子、团花等；喜温树种如杉木、马尾松、毛竹；耐寒树种如油松、毛白杨、刺槐；最耐寒树种如落叶松、樟子松。耐寒树种南移时常因温度过高或缺乏必要的低温阶段，或因过湿而生长不良，或树势衰弱不能正常开花结实。如红松由小兴安岭引种至南京后，由乔木变成灌木状，生长极差；有的树种，如桑树适应温度的范围很宽，南北均有分布；而有的树种则对温度条件要求严格，如橡胶树在年平均温度20—30℃范围内都能正常生长和产胶，绝对低温小于10℃时，幼嫩组织会受轻微寒害，小于5℃时出现爆皮流胶、黑斑和枯梢，低于0℃则严重受害。橡胶树受寒害程度除绝对低温外，与降温性质、低温持续时间、阴雨天气、橡胶树品种、生长状况和物候等有关。

同一树种随树龄与所处环境条件不同，对温度的要求与适应范围有所差异。

**光** 树木的需光性随树种、环境、树龄不同而有差异，通常分为3类：喜光树种为不耐耐庇荫的树种，又称阳性树，这类树种从幼年期就需充分光照才能正常地生长发育，如落叶松、马尾松及臭椿；耐荫树种为在一定的庇荫条件下能正常生长发育的树种，又称阴性树，如冷杉、云杉及铁杉等；中性树种介于上述二者之间。同一树种在不同的发育阶段及不同的环境条件下，其需光性常有差异，一般说来，幼苗、幼树的耐荫性较成年树为高，以后，随着树龄的增大其需光性逐渐增加；在干旱瘠薄环境下生长的较在肥沃湿润环境下的需光性大。

了解各种树木需光性与忍耐庇荫的能力有助于选择适宜的造林与混交林树种，拟定相应的育苗与营林措施。

**水分** 水分是决定树木生存、影响分布与生长发育的重要条件之一。不同树种对水分的需要与适应不同。

树种对土壤水分的适应性可分为3类：旱生树种为通常在土壤水分少，空气干燥的条件下生长的树种，具极强的耐旱能力，这类树种的根系通常极为发达，其叶常退化为膜质鞘状或叶面具发达的角质层、蜡质及绒毛，如梭梭树、沙拐枣、木麻黄及相思树等；湿生

树种为需要生长在湿润多湿环境中的树种，在干燥的或中生的环境下常致死亡或生长不良，这类树种的根系短而浅，在长期淹水条件下，树干基部膨大，具有呼吸根，如水松、落羽松及红树；中生树种介于两者之间，绝大多数树木都属此类，这类树种多生于湿润的土壤上，如油松、麻栎、杉木及枫杨等。

不少树种对水分条件的适应性很强，如旱柳、柽柳、紫穗槐及沙柳，在干旱与低湿条件下均能正常生长。另一些树种如杉木、白玉兰等则既不耐干旱又不耐水湿，表现对水分条件要求较为严格。

空气 空气的各种主要元素成分如氮、氧、氢和二氧化碳存在着一定的比例，其它成分如灰尘、煤烟及微生物等则随时间、地点而发生很大的变化。随着工业建设的蓬勃发展，由大气污染造成对人类与森林植物的危害日益严重，不同树种对大气污染的抗性不同，同时烟尘的成分因厂矿的不同而有很大的差异，树木受害的反应也有各种变化。抗性强的树种有臭椿、构树、悬铃木、旱柳及加杨等；抗性弱的树种有油松、侧柏、雪松及梅等。

风 风常引起其它生态条件，如温度、水分等的改变而影响树木的生长发育。风有利于风媒花的传粉及种子、果实的散播，有利于森林的更新；风对树木的不利方面为生理与机械伤害，长时间的旱风会加强蒸腾作用，导致枯萎，大风或台风吹折大枝或主干，削弱树木的高径生长，形成偏冠、偏材。一般地说，具强大直根系、材质坚韧的树种如马尾松、木麻黄等的抗风力强；刺槐、泡桐等浅根性树种的抗风力弱。同一树种其抗风力的大小又因繁殖方法、立地条件和栽植方式不同而有差异。

由于树木有减小风速，削弱风蚀，降低蒸腾等作用，有计划地科学地种植农田防护林带可充分发挥防风固沙、保土、保水、保肥、改良土壤、改善农田小气候、美化环境、保证农业稳产高产的作用。

(2) 土壤因素 土壤的水分、肥力、空气、温度及微生物等条件，都影响着树木的分布及其生长发育。有些树种要求在深厚、湿润的土壤上才能生长良好，如橡胶树、杉木、樟树及毛白杨等。这类树种条件适宜时不仅生长迅速，而且干形通直高大，在干旱瘠薄条件下则生长缓慢，干形不良。有的树种极能耐干旱瘠薄的土壤，在造林上常选为荒山或沙漠造林的先锋树种，如马尾松、樟子松及云南松等。

土壤酸碱度以 pH 值表示，有的树种要求在酸性土壤上生长，一般以 pH 值小于 6.8 为宜，如马尾松、杜鹃等，称为酸性土树种，这类树种在盐碱土或钙质土上则生长不良或不能生长；有的树种在钙质土上生长最佳，常见于石灰岩山地，如侧柏、柏木及青檀等；有的树种则耐 pH7.2 以上的盐碱土，如柽柳、紫穗槐、梭梭树及胡杨等；有的树种对土壤酸碱度的适应范围较大，如苦楝、乌柏、黄连木、刺槐及木麻黄等，既能较好地生长在酸性土壤上，也能较好地在中性土、钙质土及轻盐碱土上生长。

(3) 地形因素 地形因素包括海拔高度、坡向、坡位、坡度、山脉河流走向及地形起伏等。地形因素对树木分布与生长发育有一定影响，地形的变化直接影响气候、土壤及生物等因素的变化，从而间接地影响树木生长，这种情况在地形复杂的山区尤为明显。

海拔高度对树木分布与生长有直接影响。如以安徽省黄山为例，海拔700米以下分布马尾松，700米以上为黄山松。

坡向影响日照的时间和强度，北坡日照时间短，温度低，湿度较大，一般多生长耐阴湿的树种；南坡日照时间长，温度高，湿度较低，多生长阳性早生的树种，如华北低山地区油松多分布在阴坡或半阴坡，而阳坡仅生长一些耐干旱的灌木。

(4) 生物因素 树木和其它动植物、微生物生长在一起，相互间有着密切的关系，不同种类的动植物、微生物对树木的分布、生长、繁殖发生着有益或有害的影响。

不同树种之间常因对生活条件的要求与适应能力不同而发生相互抑制或促进的作用，即使同一树种组成的单纯林中，不同个体之间及其与杂草、灌木间的关系，也发生着抑制或促进的作用。林业生产中树种混交类型，造林密度、抚育采伐、育苗措施的确定都以树种之间相互作用的理论为基础。

### 三、树木物候观测的意义、内容和方法

生物随着一年四季气候的变化而有不同的生命活动的现象，称为生物气候期，简称物候期。树木物候期的观测是研究树木生物学特性、生态学特性的重要手段之一，观测资料可反映树木树液流动、芽膨胀开放、展叶、开花、结果、落叶等现象的规律性和周期性及其与气象因素的关系。应用这些规律于林业生产和科学研究，为更好确定各项栽培与经营管理措施服务。

树木物候观测的项目与内容决定于观测的目的任务。不同树种的物候期不同，即是同一种树木，亦由于品种类型不同，树龄不同，或所处的小气候环境条件或立地条件的不同，呈现不同的物候期，因此进行这项工作时要注意：

#### 1. 确定进行物候观测的树种、地点。

根据观测的目的与要求选定1至多数树种为观测对象。同种树木往往由于生长地点的环境条件和树龄不同，物候现象的出现有迟有早，必须选定2至几个具有代表性的典型植株为固定观测对象，作正式记录，其它地点和植株上的物候现象必要时附记作参考。

2. 进行物候观测的同时应进行当地自然环境的测定或资料搜集，以充分了解物候变化的规律。对观测树种所进行的栽培管理措施也要进行记载，以便整理分析材料时参考。

3. 树木的物候观测一般规定要在它向南的方向进行观测，因为向阳的枝条常发育在先，以免漏记出现的现象或错过日期。对物候观测工作的质量要求，主要要求掌握物候现象的准确日期，在树木发芽与开花集中的时期，宜于每天或隔天观测一次，一般情况下为每半周或二周观测一次，进入冬季休眠后，可以一月观察一次。至于每次观测的时间，以在下午为宜，因为一天之内以下午1—2时左右气温最高，植物的各种物候现象通常是在高温之后出现的。

4. 各个物候期的确定，为当观测树种单株上有一、二个枝条有某种现象(例如开花)出现时，就是到了那个物候期的初期(如开花始期)；单株有50%的枝条出现那种现象时就

是到了该发育期的盛期（如开花盛期）；单株上只留有个别那种现象时就是到了该发育期的末期（如开花末期）。

#### 四、树种分布区

**1. 树种分布区的概念及其形成** 每一树种都有一定的生活习性，要求一定的居住场所。每一树种所占有的一定范围的分布区域，即为该树种的分布区。分布区的大小、类别因树种不同而异，同时，分布区不是固定不变，而是随着外界条件因素的变化而发生相应的变迁与发展的。

树种分布区是受气候、土壤、地形、生物、地史变迁及人类活动等因素的综合影响而形成的，它反映着种的历史、散布能力及其对各种生态因素的要求和适应能力。

树木分布主要决定于温度与降水量，受纬度、经度的气候带影响。

除生态因素外，树木的分布还受地史变迁及人类生产活动的影响，如银杏、水杉等古老树种在第四纪冰川时由于所处地形、地势优越，在我国得以继续保存生长到现代。

人类生产活动对树种分布区的扩大或缩小影响很大，通过引种驯化有目的的扩大了一些优良树种的栽培区，如水杉 1941 年仅湖北利川水杉坝一带有野生，目前广泛于全国 20 个省（区），并在世界许多国家引种栽培。

#### 2. 分布区的类型

**天然分布区** 为树种依靠自身繁殖、侵移和适应环境能力而形成的分布区，如红桧天然分布仅见于台湾中央山脉、阿里山等处海拔 1,050—2,000 米山地。

**栽培分布区** 由于发展生产与科学研究工作的需要，自国外或国内其它地区引入树种，在新地区进行栽植而形成的分布区，其原来的天然分布区称为原产地，如原产澳大利亚的各种桉树，原产北美的刺槐在我国都有一定的栽培分布区域。国产树种如文冠果、紫胶虫寄主树等，近年有大幅度的扩大栽培造林。

**水平分布区** 树种在地球表面依纬度、经度所占有的分布范围，如马尾松的水平分布区为淮河、伏牛山、秦岭以南至广东、广西的南部，东自东南沿海和台湾，西至贵州中部、云南东部及四川大相岭以东。

**垂直分布区** 为树木在山地自低而高所占有的分布范围，如马尾松在其水平分布范围内生长于海拔 700 米以下地区，黄山松则生长于海拔 700 米以上较高山地。

**连续分布区** 某一树种以大量个体较普遍地分布于产区，如杉木、马尾松、毛竹的分布区。

**间断分布区** 某些树种由于本身的生态特性、地史变迁、人为影响及其它生态因素的影响，其个体星散分布于一些不连续的地区。如天女花间断分布于日本、我国东北南部、安徽黄山及浙江昌化，无连续分布现象。

## 树 种 各 论

种子植物 Spermatophyta 是具有由胚珠发育形成的种子,以种子繁殖后代的高等植物,根据胚珠是否包于子房之中分为裸子植物和被子植物两大类。它们最主要的区别是裸子植物的胚珠裸露,被子植物的胚珠被子房包被。

种子植物的形态结构复杂多样,是现代世界上适应性最强,分布最广,种类最多的一群植物,约占植物界全部植物种类的一半以上。

### 裸子植物门 Gymnospermae

乔木或灌木,稀为木质藤本;次生木质部具管胞,稀具导管,韧皮部中没有伴胞。叶多为针形、条形或鳞形(稀为其它形状)。所以这类树木又称为针叶树。球花单性,雌雄同株或异株;风媒,稀虫媒传粉,胚珠裸露,不包于子房内。种子有胚乳,胚具1至多数子叶。

裸子植物发生发展的历史悠久,最早出现约在34,500万年前至39,500万年之间的古生代泥盆纪,历经古生代的石炭纪、二叠纪,中生代的三叠纪、侏罗纪、白垩纪,新生代的第三纪、第四纪,随地史气候多次重大变化,而演变更替,繁衍至今。现存的裸子植物中有不少种类,如我国的银杏、油杉、铁杉、金钱松、红松、杉木、水杉、水松、红豆杉、榧树等都是第三纪的子遗植物。

裸子植物现存12科71属近800种,广布于世界各地,主要在北半球,常组成大面积森林。我国是裸子植物资源丰富、种类众多的国家,共计有11科41属238种47变种,其中引种栽培的有1科7属51种2变种。

多数种类在我国各地组成针叶林或针阔混交林,为林业生产上的重要用材树种,也是纤维、树脂、单宁及药用等原料树种;有些种类的枝叶、花粉、种子及根皮供药用,具有很高的经济价值。各地庭园常栽培为绿化观赏树种。

#### 1. 银杏科 Ginkgoaceae

落叶乔木,树干端直;枝分长枝及短枝。叶扇形,有多数叉状并列的细脉,在长枝上螺旋状排列,散生,在短枝上簇生。球花单性,雌雄异株,生于短枝顶部叶腋;雄球花柔荑花序状,具多数雄蕊,每雄蕊具2花药,花粉萌发时产生2个有纤毛能游动的精子;雌球花具长梗,梗端分两叉(很少分多叉),叉顶具盘状珠座,其上各着生1枚直立胚珠,通

常仅1枚发育成种子。种子核果状，外种皮肉质，中种皮骨质，内种皮膜质；胚乳丰富；子叶2枚，发芽时不出土。

仅1属1种，我国特产树种，为中生代孑遗的稀有用材树种，现各地栽培很广。

### 银杏属 *Ginkgo* Linn.

形态特征与科同。

银杏 白果、公孙树、鸭掌树 (图1)

*Ginkgo biloba* Linn.

乔木，高可达40米，胸径4米；树皮灰褐色，深纵裂；幼年及壮年树冠圆锥形，老树广卵形；大枝近轮生，雌株的大枝常较雄株的开展或下垂。叶扇形，顶端宽5—8厘米，边缘浅波状，在萌枝及幼树之叶的中央浅裂或深裂为2，基部楔形，柄长5—8 (3—10) 厘米。球花小而不明显，与叶同时开放。种子椭圆形、倒卵形或近球形，长2.5—3.5厘米；外种皮熟时淡黄色或桔黄色，有臭味，被白粉；中种皮白色，具2—3条纵脊；内种皮膜质，淡红褐色；胚乳肉质，味甘略苦；子叶2枚，发芽时不出土。花期3月上旬至4月中旬，种子9—10月成熟。

银杏是现存种子植物中最古老的种类，被称为“活化石”。原产我国，浙江西天目山有野生状态林木，生于海拔500—1,000米酸性黄壤土地带。现广泛栽培于沈阳以南地区，南达广东北部，西至云南、四川、贵州，以江苏、安徽、浙江为栽培中心；垂直分布东部海拔500米以下，西南可达2,100米。朝鲜、日本、欧美各国均有栽培。

对气候及土壤条件的适应性宽，在气候冬春温寒干燥或温凉湿润、夏秋温暖多雨，土层深厚，排水良好的条件下生长旺盛；在高温多雨条件下虽能适应但生长缓慢，在瘠薄干燥、过度潮湿或盐分太重土壤上生长不良。生长较慢，但在



图1 银杏

1. 雌球花枝 2. 雌球花示珠座和胚珠 3. 雄球花枝 4. 雄蕊 5. 长短枝及种子 6. 去外种皮种子 7. 去外、中种皮种子的纵剖面

条件适宜和精心管理的情况下，生长迅速。江苏宜兴县7年生银杏，树高7米，胸径6厘米。用种子、嫁接或分株繁殖，以生产种子为目的者多用嫁接繁殖，可提前结子，且可选择适宜的优良品种。

树干端直，树形优美，春叶嫩绿，秋季鲜黄，常栽为庭园和“四旁”绿化树。材质轻软，富弹性，易加工，有光泽，不易开裂反挠；供建筑、雕刻、绘图板及室内装饰等用材；种仁俗称白果，可供食用，多食易中毒，亦可药用，有润肺益气，定喘咳，利尿等效；叶及外种皮可作农药。

## 2. 松科 Pinaceae

常绿或落叶乔木，稀为灌木状；枝仅有长枝，或兼有长枝及短枝。叶条形或针形，基部不下延生长；条形叶扁平，稀呈四棱形，在长枝上螺旋状排列，散生，在短枝上簇生；针叶2针、3针或5针一束，着生于极不发育的短枝顶端，基部包有叶鞘。球花单性，雌雄同株，雄蕊与珠鳞均螺旋状排列；雄球花具多数雄蕊，每雄蕊具2花药；雌球花具多数珠鳞，每珠鳞的腹面基部具2倒生胚珠，珠鳞和苞鳞分离。球果当年或第二年、稀第三年成熟，熟时种鳞张开，稀不张开；种鳞扁平，木质或革质，宿存或脱落；苞鳞与种鳞离生，发育种鳞的腹面基部具2种子；种子上端具一膜质之翅，稀无翅或几无翅；胚乳丰富；子叶2—16，发芽时出土或不出土（油杉属）。

10属约230余种，多产于北半球。我国10属115种29变种，其中引入栽培24种2变种，分布几遍全国，绝大多数都是各地区大面积森林的组成树种，亦为今后各地森林更新和造林的重要树种。

多为重要用材树种；有些种类可供采割松脂，提炼松节油等多种化工原料；有些种类的种子可食或供药用；不少种类为常见庭园观赏树种。

### 分属检索表

1. 叶条形或针形，螺旋状排列，或在短枝上端成簇生状，均不成束。
2. 叶条形扁平或具四棱，质硬，常绿性；枝仅一种类型；球果当年成熟。
  3. 球果成熟后（或干后）种鳞自宿存的中轴上脱落，直立；叶扁平，上面中脉凹下；枝具圆形、微凹的叶痕……………2. 冷杉属 *Abies*
  3. 球果成熟后（或干后）种鳞宿存。
    4. 球果直立，形大；种子连同种翅几与种鳞等长；叶扁平，上面中脉隆起……………1. 油杉属 *Keteleeria*
    4. 球果通常下垂，很少直立，形小；种子连同种翅较种鳞为短；叶扁平，上面中脉凹下或微凹下，稀平或微隆起，间或四棱状条形或扁菱状条形（云杉属）。
    5. 小枝有微隆起的叶枕或叶枕不明显；叶扁平，有短柄，上面中脉凹下或微凹，稀平或微隆起，仅下面有气孔线，或稀上面有气孔线。

- 6. 球果较大，苞鳞伸出于种鳞之外，先端3裂；叶较长，通常2厘米以上，短柄不为曲膝状，叶内具2个边生树脂道.....3. 黄杉属 *Pseudotsuga*
- 6. 球果较小，苞鳞不露出，稀微露出，先端不裂或2裂；叶较短，通常2厘米以下，具曲膝状短柄，叶内维管束鞘下有一树脂道.....4. 铁杉属 *Tsuga*
- 5. 小枝有显著隆起的叶枕；叶四棱状或扁菱状条形，或条形扁平，无柄，四面有气孔线，或仅上面有气孔线..... 5. 云杉属 *Picea*
- 2. 叶条形扁平，柔软，或针形，坚硬；枝分长枝与短枝，叶在长枝上螺旋状排列，在短枝上端成簇生状；球果当年或第二年成熟。
- 7. 叶扁平，柔软，倒披针状条形或条形，落叶性；球果当年成熟。
- 8. 雄球花单生于短枝顶端；种鳞革质，成熟后(或干后)不脱落；芽鳞先端钝；叶窄而较短，宽1—1.8毫米.....6. 落叶松属 *Larix*
- 8. 雄球花数个簇生于短枝顶端；种鳞木质，成熟后(或干后)种鳞脱落；芽鳞先端尖；叶较长而宽，通常宽2—4毫米，长3—7厘米，在短枝顶端呈轮状平展.....
- ..... 7. 金钱松属 *Pseudolarix*
- 7. 叶针状，坚硬，常具三棱，或呈四棱状针形，常绿性；球果第二年成熟，熟后种鳞自宿存的中轴上脱落.....8. 雪松属 *Cedrus*
- 1. 叶针形，通常2针、3针或5针一束，生于苞片状鳞叶的腋部，基部包有叶鞘，叶鞘宿存或脱落；球果第二年成熟，种鳞背部上方具鳞脐与鳞脐..... 9. 松属 *Pinus*

1. 油杉属 *Keteleeria* Carr.

常绿乔木；树皮纵裂，粗糙；小枝基部有宿存芽鳞，叶脱落后在枝上留有近圆形或卵形的叶痕。叶螺旋状着生，在侧枝上排成二列；条形或条状披针形，先端圆、钝、微凹或尖，两面中脉隆起，上面无或有气孔线，下面中脉两侧各有1条气孔带；横切面具1—2个维管束，2个边生树脂道。雄球花4—8个簇生于侧枝顶端或叶腋；雌球花单生侧枝顶端。球果直立，当年成熟，圆柱形；种鳞木质，宿存；苞鳞长为种鳞的1/2—3/5，不外露，或仅球果基部的苞鳞先端微露出；种子上端具宽大、厚膜质有光泽的种翅，种子连翅几与种鳞等长；子叶2—4，发芽时不出土。

共11种，除2种产于越南外，均为我国特有树种，产于秦岭以南，雅砻江以东，长江下游以南及台湾、海南岛等地温暖山区。其中有些种类生长较快，为分布区内造林树种。

木材纹理直或斜，结构细致，干后不裂，耐久用；可供建筑、桥梁、家具、农具及木纤维工业原料等用材；树皮可提取栲胶；根皮富树脂，浸汁供土法造纸填料。

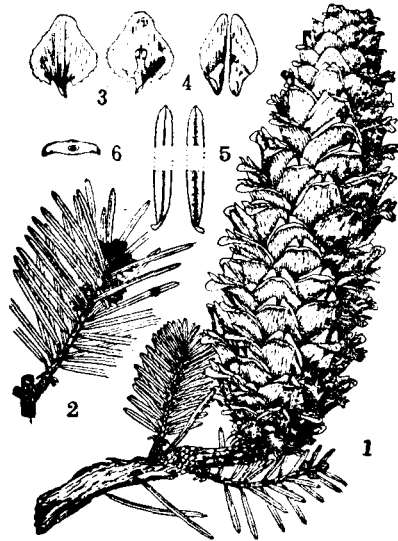


图2 云南油杉

- 1. 球果枝 2. 雄球花枝 3. 种鳞
- 4. 种子 5. 叶 6. 叶横剖面



### 1. 云南油杉 杉松、云南杉松 (图 2)

*Keteleeria evelyniana* Mast.

乔木，高达 40 米，胸径 1 米；树皮暗灰褐色，深纵裂；一年生枝干后粉红色或淡褐色，通常有毛。叶条形，长 2—6.5 厘米，宽 2—3 (3.5) 毫米，较厚，边缘不向下反曲，稍微反曲，先端常有微凸起的钝尖头，上面中脉两侧通常各有 2—10 条气孔线，稀无气孔线。球果长 9—20 厘米，径 4—6.5 厘米；中部种鳞卵状斜方形或斜方状卵形，上部向外反曲，边缘有明显的细缺齿。花期 4—5 月，球果 10 月成熟。

产云南西北部至中部、贵州西部及西南部、四川西南部至西部海拔 700—2,600 米地带土壤深厚湿润处，散生或成小片纯林。在昆明附近常与云南松、华山松、旱冬瓜、麻栎、栓皮栎及其它壳斗科常绿树种组成混交林。

喜光，喜生于温暖或温凉气候、干湿季明显的地区。主根发达，抗旱性强，不耐庇荫。种子繁殖。

木材富树脂，结构细致，耐水湿，抗腐性较强；可供建筑、桥梁、家具等用；根皮入药。生长良好，云南及其邻近地区可选用造林。

### 2. 铁坚油杉 铁坚杉 (图 3)

*Keteleeria davidiana* (Bertr.) Beissn.

乔木，高达 50 米，胸径 2.5 米；树皮暗灰色，深纵裂；一年生枝呈淡黄色或淡灰色，有毛或无毛。叶条形，长 2—5 厘米，宽 3—4 毫米，先端圆钝或微凹，上面无气孔线或中上部有极少的气孔线。球果长 8—21 厘米，径 3.5—6 厘米；中部种鳞卵形或近斜方状卵形，上部圆或窄长而反曲，边缘向外反曲，有微小的细齿。花期 4 月，球果 10 月成熟。

产甘肃东南部、陕西南部、四川北部、东部及东南部、湖北西部及西南部、湖南西北部、贵州西北部；常散生海拔 600—1,500 米地带，适生于砂岩、页岩或石灰岩山地。

喜温暖气候，酸性土、中性土或微石灰性土地带。不耐庇荫，生长速度中等。种子繁殖。

木材供建筑、桥梁或家具等用材；种子含油 52.5%，供制皂、点灯、润滑油用。可选为分布区造林树种。

### 3. 油杉 松栝、杜松、海罗松 (图 4)

*Keteleeria fortunei* (Murr.) Carr.

乔木，高达 30 米，胸径 1 米；树皮暗灰色，深纵裂；一年生枝干后桔红色或淡粉红色，常有疏毛或无毛。叶条形，长 1.2—3 厘米，先端圆或钝，上面无气孔线。球果长 6—18

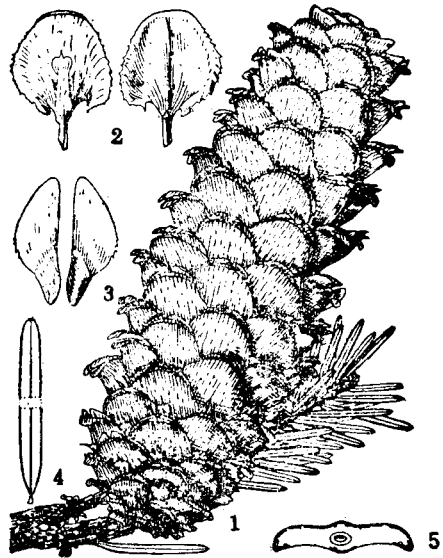


图 3 铁坚油杉

1. 球果枝 2. 种鳞 3. 种子 4. 叶 5. 叶横剖面