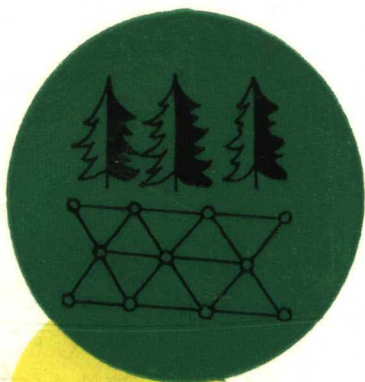


林业技术知识丛书



● ● ● 中国林学会 主编

速生丰产林栽培技术

● ● ● 中国林业出版社

林业技术知识丛书

速生丰产林栽培技术

中国林学会 主编

朱 灵 益 编著

中国林业出版社

林业技术知识丛书

速生丰产林栽培技术

中国林学会 主编

朱 灵 益 编著

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）
新华书店北京发行所发行 河北遵化县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 2.75印张 53千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数 1—2,100册

统一书号：16046·1409 定价：0.65 元

前 言

我国是少林低产量国家，森林面积仅1.15亿公顷，平均每人只有0.12公顷林地、9立方米蓄积量，林木年平均生长量只有1.65立方米。但从50年代以来森林采伐量每年平均递增3.57%，造成了采育失调。为了缓和矛盾，限制森林采伐量，国家每年花费大量的外汇，从国外进口一部分木材和纸浆。

近30多年来，同林业有关系的其它部门发展很快，根据各部门的发展，若干年后，要求林业部门把全国林木生长量从现在的年产2.2亿立方米提高到4亿立方米，木材年产量从现在的6500万立方米提高到1亿立方米。单造纸工业到本世纪末纸和纸板产量1700—2200万吨，需要1300—1700万立方米木材。煤炭部门到本世纪末产原煤12亿吨就需要坑木1320万立方米。仅这两个部门本世纪末需要木材就占林业部门可能供应量的33.8%。地方部门用材更加紧张，如山东临沂地区每年需木材60万立方米，而每年只能满足20—21立方米，平均每人消耗木材只有0.02立方米。造成木材供应紧张的原因是多方面的，但最主要的是我国森林经营管理水平低，单位面积产量不高，每公顷蓄积量只有70.1立方米，年生长量仅0.12立方米。而先进国家，如联邦德国林木年生长量在0.27立方

米以上。吉林省的森林面积比联邦德国大，但木材产量只有它的22%。因此，在短期内解决木材供应紧张状况只有营造速生丰产林。

国外营造速生丰产林解决本国木材不足的例子很多。例如，意大利营造杨树人工林占全国林地总面积的2.5%，木材产量占全国木材总产量的50%，木材自给有余。新西兰营造了28万公顷人工林，相当于国土面积的1%多，解决了木材供应量的80%以上。因此，发展速生丰产林是林业上的一项战略措施。我国地域宽广，地跨热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带，速生树种丰富，潜力很大。在我国主要人工造林速生树种中有桉树、杉木、银合欢、杨树、泡桐、刺槐、落叶松等。

早在50年代末，我国就开始营造速生丰产林，以后中断了一个时期，70年代初期又开始营造速生丰产林，进入80年代有计划地将营造速生丰产林列入国家计划。中央、地方以及有关部门都拨出专款营造速生丰产林。林业部从1980年开始，在广西、湖南、江西、山东、辽宁等省（区），投资营造桉树、湿地松、杉木、杨树等丰产林，加上地方自筹资金和群众营造的小片丰产林，总面积近73万公顷。

这些速生树种，在适生环境中，比一般人工林产量提高几倍。如南方杉木中心产区福建省南平，速生丰产林比一般造林的蓄积产量提高0.5—1倍。山东省临沂地区杨树速生丰产林比一般人工林蓄积产量提高3—5倍。目前几个主要速生树种，片林速生丰产林每公顷年平均生长量最高指标：杉木为37.5立方米；杨树为40.5立方米；桉树为42.0立方

米，泡桐为18.0立方米。泡桐单株生长量在这几个速生树种中生长最快，但泡桐片林必须稀植，所以，每公顷年平均生长量不如其它树种高。

我国造林地的土壤大多数肥力较差，营造各种速生丰产林需要进行土壤改良、施肥、灌溉，实行农林间作，以便以农养林，投资少，效益高。

编 者

目 录

一、速生树种及其规划.....	1
(一) 什么叫做速生树种.....	1
(二) 速生树种应具备哪些条件.....	1
(三) 我国有哪些树种是速生树种.....	5
(四) 搞好速生树种的产区区划.....	6
(五) 速生树种与速生丰产林.....	13
二、营造速生丰产林的技术措施.....	17
(一) 摸清速生树种的林学特性.....	17
(二) 选好造林地.....	33
(三) 良种壮苗.....	33
(四) 提高造林成活率的技术措施.....	17
(五) 整地、修壕沟及栽植穴大小.....	11
(六) 造林密度.....	43
(七) 施肥.....	54
(八) 灌溉.....	31
(九) 农林间作.....	35
(十) 抚育管理.....	68
三、速生丰产林的经济效益.....	77
(一) 几个速生树种丰产林经济效益的比较.....	77
(二) 不同品种速生丰产林的经济效益.....	77
(三) 片林和带状丰产林经济效益的比较.....	79

一、速生树种及其规划

(一) 什么叫做速生树种

速生树种是相对而言的，不同地区有不同的速生树种，在广西、广东沿海平地桉树是速生树种；在丘陵地杉木是速生树种；在华北中原杨树、泡桐、刺槐是速生树种；在东北丘陵山地落叶松是速生树种。所以速生树种是有区域性的，适合该树种生长所要求的环境条件才能速生。例如，在丘陵地栽植桉树就不如杉木生长得快。

国外常用数量指标来表示速生树种。根据我国气候和造林地条件，人工林针叶树种每公顷材积年平均生长量在7.5立方米以上，阔叶树种在12立方米以上的树种首先称为速生树种。

(二) 速生树种应具备哪些条件

1. 要求早期速生、速生期长 速生树种首先应具备的条件就是“速生”，只有生长快，才能缩短林木生长周期，解决工农业对木材的需要；也只有林木生长快，才能加快资

金周转，提高土地的利用率。

选择速生树种，最好选择幼龄期就显示出速生，并且速生期长的树种，例如杨树不同品种和无性系，其速生期长短和生长速度的差别很大。自然杂交种大关杨虽然幼龄期就开始速生，但速生期短，不到10年生长量就开始下降；毛白杨前期生长比较缓慢，但速生期比较长，从8年左右开始，一直延长到30多年。从国外引进的杂交无性系沙兰杨是杨树中比较理想的速生树种，从2—3年以后开始速生，一直可到20年左右。沙兰杨和大关杨生长速度相比较，沙兰杨材积生长量前5年比大关杨快1倍，后10年比大关杨快2倍多。选用这类品种或无性系造林，就能取得事半功倍的效果。

2. 适应范围广泛 一个好的树种应该具备广泛的适应性，既能适应各种气候条件，又能适宜不同地形，土壤条件。具备了这些条件的树种才能在较大区域范围内分布。小黑杨是杨树树种中分布范围比较广泛的人工杂交无性系，从寒冷的东北部一直分布到西北干旱地区，往南延伸到华北平原。小黑杨可以在15个省（市）栽植，它抗寒性能好，耐盐碱力在杨树中属于中等，在年降水量300毫米的地区即能生长。

3. 繁殖容易、病虫害较少 杨树、泡桐、桉树和杉木等树种，能够大面积地营造人工林，共同点就是繁殖容易，病虫害危害不成灾。杨树类，除胡杨派和白杨派繁殖较困难外，其它各派无性繁殖都比较容易，杂交出的新品种很容易大量繁殖，并且能保持其遗传特性不变。泡桐除用枝条做无性繁殖外，还可以用根繁殖。桉树萌芽力很强，树木体内含有大

量分生组织，可以形成大量休眠芽，当上部枝芽受伤，这些休眠芽即能萌生新枝。桉树的萌蘖力可延续100年之久，只有少数桉树品种，如王桉、亮叶桉萌蘖力较弱或没有萌蘖力。所以一般说桉树可以经过多次砍伐，萌蘖力不退弱。

杉木无性繁殖力虽然不如杨树、桉树、泡桐，但杉木是针叶树中能无性繁殖的树种。

4. 树木各部分的用途广泛 桉树是这几种树中用途最广泛的树种，树木各部位都能得到利用。有些桉树品种具有针叶材的性质，可以代替针叶材使用。桉树木材可用于建筑、电讯、交通、工矿、造纸和农业等各个方面。小帽桉木材极耐磨，是世界上公认的铺设地板的最好原料。蓝桉对凿船蛆抵抗力极强，用它修建码头可使用50年之久，也是做船的好木材。柠檬桉纹理美观不反翘可以做家具，柠檬桉经防腐处理比一般松栎做枕木耐腐蚀使用期限长。大叶桉用于制胶合板，窿缘桉用于制纤维板。赤桉、蓝桉、王桉、多枝桉木材中含有 α -纤维素，可以制造溶解浆，加工成人造丝。目前已有桉树23种可以造纸，其中王桉、蓝桉、柳叶桉和大叶桉造纸最好。有的桉树树皮和木材单宁含量很高。桉叶提炼出油可用于香料、医药、防腐和去臭剂，以及植物生长剂。桉树又是很好的蜜源植物，桉树不同品种开花期有早有晚，蜜蜂采蜜从当年4月可以采到翌年2月。

桉树有强大的根系，1年生的幼树根系可遍布于1立方米的土层中，具有很好的保土和抗风能力。大叶桉、赤桉、细叶桉比木麻黄、凤凰木、台湾相思树抗风力强，是营造海防林的好树种。桉树木材热值高，每公斤可产4700—4890千

卡热量。按油热值每公斤为9500千卡，与汽油相接近。70%按油与30%汽油混合溶剂用于摩托车，时速可达40公里。

泡桐木材气干容重是我国用材树种中最轻的木材，并且干缩性很小，耐火性强。它的木材导热性比其它树低50%，是隔热的好材料。泡桐木材吸水下沉时间比其它木材时间长，在水中漂浮时间比一般木材长3—4倍，可作为救护器材。泡桐木材具有不易翘裂和变形，易干燥，耐腐蚀，声学性能好，容易加工等许多优点。所以泡桐木材在工农业方面利用很广泛，可做木鱼、琴及电视机、收音机外壳，也可做雪橇、救生圈蕊、高级家具、门窗、胶合板、木模、航空模型、车船衬板、电闸板、精密仪器的箱盒、广播电台的播音室和蜂箱等。

泡桐的叶、花、果、树皮、根含有各种酸类、黄酮类和生物碱，均可入药。泡桐果及木屑提取物有镇咳、平喘作用；果有降压作用。民间用泡桐根治筋骨疼痛、疮疡肿毒、红崩白带；用桐叶治脚气；用桐花制成针剂治疗气管炎、喉炎、肺炎、百日咳、口腔炎、腮腺炎等疾病；用桐皮配方治浮肿。目前河南各医疗单位用泡桐果、花治疗慢性支气管炎，疗效率达80%以上。1975年将这药物选入了国家药典。泡桐花、果、叶中含有丰富的养分，叶子含氮量超过一些豆科植物（刺槐3.11%、紫穗槐1.32%），所以说泡桐叶是很好的饲料和绿肥。据古书《博物志》记载“桐花叶饲猪极能肥大且易养”。

杨树木材洁白松软，纤维长度适中，在阔叶树中是造纸比较好的原料。杨木没有气味，燃烧性好，可以做包装箱、

火柴杆。杨树木材重量轻，可做纤维板、胶合板。我国北方农村建房多数用杨木做椽和檩。杨树叶子含氮、磷、钾以及各类营养物质都比较高（表1），可以做饲料和肥料，国外有

表1 杨、柳、槐、泡桐叶子的各种成分含量

树 种	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	总糖含量 (%)	葡萄糖含 量 (%)	双糖含量 (%)	淀粉含量 (%)
毛泡桐	3.28				4.25		
兰考泡桐	3.40				4.16		
楸叶泡桐	3.60				3.48		
紫花泡桐	2.96	0.085	0.414				
毛白杨	3.51	0.107	0.384	0.17		0.15	3.96
北京杨	2.96	0.08	0.405	0.15	0.12	0.03	3.20
加拿大杨	1.69	0.06	0.480	4.24	1.36	2.60	4.30
旱 柳	2.39	0.07	2.205	0.5	0.24	0.24	2.74
刺 槐	3.11	0.10		0.15	0.12	0.03	3.20

些国家将杨树作为能源树，全树用以提炼酒精。

杉木是南方各地主要建筑材，用作枕木，桥梁。杉木树干笔直，上下粗细较均匀，作为脚手架很受欢迎。

（三）我国有哪些树种是速生树种

我国位于亚洲大陆的东南面，地域广阔，跨热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带，植物种类繁多，乔木树种大约有2000种，能达到速生标准的树种就为数不多了。有些速生树种分布区域很小，要求立地条件比较苛刻，失去营造人工林的价值，能作为人工林有经济价值的速生树种比较有限。

东北区速生树种有小黑杨、白城杨、赤峰杨、健杨、长白落叶松、兴安落叶松和樟子松等。

华北区速生树种有沙兰杨、毛白杨、合作杨、群众杨、小黑杨、赤峰杨、刺槐、法国梧桐、臭椿、兰考泡桐、华北落叶松、日本落叶松、箭杆柳和旱柳等。

西北区速生树种有新疆杨、箭杆杨、合作杨、群众杨、沙兰杨、二白杨、刺槐、樟子松。

西南区速生树种有楸叶泡桐、白花泡桐、川泡桐、蓝桉、大叶桉、直干桉、云南松、滇杨、川杨、杉木、银桦和黑荆树等。

中南区速生树种有沙兰杨、(I) — 72/58杨、(I) — 69/55杨、(I) — 63/51杨、白花泡桐、兰考泡桐、水杉、池杉、落羽松、杉木、火炬松、湿地松、苦楝、木麻黄、台湾相思树、柠檬桉、窿缘桉、大叶桉和银合欢等。

华中区速生树种有沙兰杨、健杨、毛白杨、(I) — 72/58杨、(I) — 69/55杨、(I) — 63/51杨、兰考泡桐、白花泡桐、柠檬桉、窿缘桉、赤桉、杉木、水杉、池杉、台湾相思树、木麻黄、湿地松、火炬松、法国梧桐、垂柳和旱柳等。

(四) 搞好速生树种的产区区划

地理区划包括自然区划和自然区内立地类型的划分。在分布区内由于自然条件的差别，以及树种对自然条件的要求不相同，为了适应不断变化的自然条件繁殖后代，扩大分布

范围形成了不同品种和变种。每一个树种在其分布区域内，生长状况和单位面积产量相差甚远，这就需要进行产区区划，以便了解区域间自然地理条件与林木间生长的关系，估计每个树种在不同区域内的生产潜力，为大面积营造速生丰产林，建立商品材基地提供依据。

要把区划工作搞好，首先要深入了解气候各要素对林木生长的影响，找出限制林木分布的主要因子和综合因子，了解得越深刻，产区区划越合乎实际情况。以往我们不够重视树种的产区区划，有不少的教训。例如，杉木北移，杉木下山，泡桐向北京以北移植都造成大面的造林失败。从1973年建立杉木商品林基地，到1980年只保存70% (540万公顷)，其中又有180万公顷生长不良。杨树造林失败的教训更多，例如，大面积推广大关杨，没有考虑到一个杂交种不可能在整个杨树分布区内都能生长得很好。目前东北西部、内蒙古东部和山西北部还有53.3万公顷杨树“小老树”需要改造。因此，建立速生丰产林商品基地，首先要搞好每个树种的产区区划和立地类型的划分。

树种产区区划的目的主要为规划商品材基地提供树种生长和自然条件两方面的依据，既然区划以自然地理条件为基础，其中尤其以气候条件为主要依据，划分不同产区，描述不同产区主要气候因子对树木生长影响的程度，以及对产量的影响，以便估计每一个树种的生产潜力，为商品材基地合理布局提供科学的依据。

树种产区区划，还需要和立地类型划分相结合，才能反映出每块造林地的小区自然综合条件。所以立地类型的划分应

遵循科学性和实践性两个基本原则。立地类型既反映了造林地的条件，又为栽培技术措施提供了依据。立地因子包括气候、土壤和生物因子；这些因子互相影响着树木，而树木本身又相互影响。因此应该采用综合研究方法和多因素的立地分类，同时还要考虑我国当前林业生产水平还不高，用于划分立地类型的因素应当是容易辨认，测定和掌握的。立地类型划分的因子，最好是直观的，用目测就能判别。

我国过去对某些树种立地类型的划分做了一些工作，但将树种产区区划立地类型划分统一起来考虑还是近几年的事。杉木树种有一个初步方案，其它树种也做了些工作，简要介绍如下。

1. 杉木 杉木喜温暖多雨，怕高温干旱。杉木生长在纬度上的地带性差别，在中亚热带生长最好，一般认为是杉木分布中心，而南北亚热带生长较差。杉木产区区划一般分为带、区及亚区三个级。一级——带的界线，主要是参考气候、植被区划。在带内由于季风的影响，杉木生长有差别，所以在带内以季风影响的程度，大地貌和植被划分第二级——区。有的区内由于地势起伏造成自然条件和杉木生长上的差别相当明显，故在区内以大地貌为依据划分亚区，作为第二级区的补充。按照上述原则及依据，将杉木区划为三个带、五个区、五个亚区。

杉木北带（I）：杉木北带西区（I₁）；杉木北带东区（I₂）。

杉木中带（II）：杉木中带西区（II₁）；杉木中带中区（II₂）；杉木中带东区（II₃）。

东区又分三个亚区：两湖沿江丘陵、台地、湖滨亚区（Ⅰ_{3a}）；皖、赣、浙、闽中低山亚区（Ⅰ_{3b}）；南岭山地亚区（Ⅰ_{3c}）。

杉木南带（Ⅱ）：分二个亚区为粤、桂低山丘陵亚区（Ⅱ_a）；粤、桂丘陵台地亚区（Ⅱ_b）。

杉木立地类型划分情况介绍如下。

（1）中地貌 中地貌的不同，造成小气候、土壤和植被的很大差别，杉木生长也不同。从低丘、高丘到低山、中山，平均地位级指数（地位级指数是指树木达到一定年龄时树高生长所能达到的高度，树木生长的高矮，表示立地条件的好坏，地位级指数高表示立地条件好）分别为12.1、12.8、13.7、10.4，杉木生长以低山为最好，高丘次之，其余较差，发展杉木造林潜力也完全不同。所以以中山地貌划分立地类型区，低山发展杉木林商品基地潜力最大，而中山和低丘一般不宜大面积种杉木。

（2）岩性 母岩影响养分质地，风化层厚度，化学性质以及形成土壤抗蚀能力，土壤肥力和适宜杉木生长程度。杉木生长以泥质岩为最好，形成土壤虽然物理性较差，但土层较厚，抗蚀能力强，天然肥力较高；其次是花岗岩和片麻岩形成土壤土层厚，物理性好，但抗蚀能力差，容易发生水土流失，当类型区内岩性呈区域性分布时，应划分亚区。

（3）局部地形 包括坡位、坡向、坡形及坡度等，对环境其它因素的改变而间接影响林木生长。坡位对于直接影响杉木生长的环境因子（水和养分）作用最大，也最明显。地位的指数变化幅度可以从最低10到最高22，而坡向地位的

指数差别在 1—2 级。

(4) 土壤 是影响杉木生长最重要的直接因素。同杉木生长有关的土壤因子很多，但关系比较密切的有湿度、腐殖层厚度、成土母质的堆积形式、质地及土壤厚度等。在相同的坡位及坡向下，仍可能出现理化性质不同的土壤，因此需要在立地类型组下再按土壤的特点划立地类型——最小的立地分类单位。杉木林区立地类型分类系统见图 1。

2. 杨树 杨树、泡桐、桉树产区区划还没有进行过有系统的工作，只是各个学科从本学科专业出发做些调查研究工作。现在从杨树生物学特性考虑，说明杨树产区区划要考虑哪些条件。

杨树的品种、变种和杂交种非常多，所以杨树适应性比杉木广泛得多。山地有山杨，盐碱地有胡杨；抗寒品种有赤杨、小黑杨；抗旱品种有小叶杨、群众杨。因此，杨树产区区划和立地类型划分都要考虑到杨树不同品种的多样性。杨树除山杨外，其它品种都生长在平原，所以杨树在地带性上生长差别比较明显，杨树产区区划的第一级带的界线，主要参考气候、植被区划。我国属于季风气候型，在带内杨树生长还存在经度上的差别，靠近沿海雨量多，空气湿度大，越往西北降雨量越少，气候越干旱，以干燥度和植被为依据划分第二级——区。

杨树立地类型的划分要考虑以下几个主要因素：小地形、地下水位、土层厚度、土壤质地、腐殖层厚度、酸碱度等。

根据自然条件，社会经济条件和树种生物学特性，划分