



HUOJU
SONG
ZAIPEI

孙 光 新

安徽科学技术出版社

火炬松栽培

火炬松栽培

孙光新

安徽科学技术出版社

责任编辑：陶有法

封面设计：王梦龙

火炬松栽培

孙光新

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行 安徽新华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：3.75 字数：76,000

1983年12月第1版 1983年12月第1次印刷

印数：1—4,000

统一书号：16200·58 定价：0.33元

前 言

火炬松原产美国东南部。我国早在二十年代开始引种，解放以后，引种的数量和规模较大。六十年来引种的实践表明，火炬松在我国亚热带地区是一种优良用材树种，它具有生长迅速、干形通直、抗性较强、含脂丰富等优良性状。已为群众喜爱的造林树种。

火炬松属外引树种，故人们对它的特性认识不足，栽培技术掌握不够。为适应大力发展该树种的需要，本人依据多年来的科研成果和积累的资料以及不少地方的栽培成功经验，编写了这本书。由于水平有限，肯定存在不少缺点和错误，敬请广大读者批评指正。

作 者

1983年2月

目 录

一、营造火炬松的重要意义	1
二、火炬松的形态特征	4
三、火炬松的生物学特性	6
(一)生态条件	6
(二)树种特性	7
(三)生长规律	10
四、火炬松的良种选育	16
(一)形态变异和优良类型	16
(二)母树林营建技术	17
(三)优树选择	24
(四)种子园营建技术	28
五、火炬松的壮苗培育	37
(一)采集良种	37
(二)培育壮苗	40
(三)移芽育苗	47
(四)容器育苗	48
六、火炬松的造林技术	54
(一)造林地的选择	54
(二)整地方式	55
(三)造林密度	58
(四)栽植技术	60

(五)直播造林·····	65
七、火炬松混交林的营造·····	68
(一)火炬松混交林营造的意义·····	68
(二)火炬松混交林营造的技术·····	71
八、火炬松幼林的抚育管理·····	80
(一)松土除草·····	80
(二)苗木补植·····	81
(三)林粮间作·····	82
(四)适施肥料·····	83
(五)清除丛生梢·····	85
(六)加强保护·····	85
(七)合理修枝·····	86
(八)抽槽抚育·····	88
九、火炬松病虫害及其防治·····	90
(一)火炬松虫害及其防治·····	90
(二)火炬松病害及其防治·····	94
十、火炬松的综合利用·····	99
(一)松脂的采割和利用·····	99
(二)木浆是纤维、造纸等重要原料·····	104
(三)松针、松根的综合利用·····	106
(四)林副产品的利用·····	106
附 湿地松·····	108

一、营造火炬松的重要意义

火炬松原产美国东南部，在美国的分布范围约为北纬 $28^{\circ}\sim 36^{\circ}$ ，垂直分布可达450米。火炬松与湿地松、长叶松、短叶松及晚松等形成了美国著名的南方松林区。美国50%的建筑用材及60%的纸浆、纤维用材均来自于此。

我国从1920年开始引种火炬松，在京汉铁路李家寨附近栽培。继之，南京中山陵园进行引种。1934年福建闽侯南屿林场引种数量较多。1947年又引进一批种子，分别在广东、广西、湖南、湖北、江西、浙江、安徽、江苏等省各地栽植。从各地引种情况来看，长势良好，已成大树。

解放后，在党和政府的重视下，火炬松的营造得到迅速的发展。特别是1975年以来，进口种子的规模较大，育苗、栽植遍及长江以南14省(区)。不少地方营建了母树林和种子园，为火炬松林木良种化奠定了基础。目前大部分地区早年栽植的火炬松，均已开花结实，已成为我国发展火炬松的基地。

火炬松适应性强，繁殖容易，造林成活率、保存率均较高。这对提高森林覆盖率和迅速绿化荒山荒地能起到积极的作用。在一般的栽植技术和管护条件下，成活率、保存率能达到90%以上，栽植后5~6年即可郁闭成林。

在适宜的立地条件下，火炬松生长很快。10年生，每亩材积可达3~5立方米；20年生，每亩材积可达12~15立方米。25年左右即可采伐利用，为国家提供商品用材。

火炬松一年抽梢3~4次，枝叶产量较高，5~6年生即可修枝。单株修枝量为20~30斤，每亩修枝量3000~4000斤，为解决农村燃料短缺具有现实意义。因此，是营造薪炭林的一个好树种。

我国南方地区栽植的实践证明，火炬松的耐旱、耐瘠和抗虫性能均较强。这对于一些干旱、贫瘠而含石量又多的低山、丘陵、岗地选择此树种进行造林，将会取得良好的效果。如皖东的一些石质丘陵、岗地营造的火炬松，7~8年就郁闭成林。火炬松在南方各省成片造林以来，只受到马尾松毛虫的轻度危害，一般只取食于针叶的尖端部分，针叶被害仅达10~30%，并不影响正常生长。这是由于针叶尖硬、纤维粗糙，伤口分泌多量松脂，特别是其松脂含有芳香性的烯萜，造成松毛虫取食针叶的不适性，因此危害轻微。

火炬松的经济价值高，用途极其广泛。木材是工农业上的重要用材之一。木材较软、纹理直，可用于建筑、渔船桅杆、家庭用具、火车车厢、制板材和胶合板等。也是纸浆和纤维的重要原料。

火炬松是一个富含松脂树种，比马尾松含脂量高。是营造采脂林的好树种。松脂可加工制造松香和松节油，在轻、重工业等方面都具有广泛的用途，也是一项传统的出口物资。

在国外用松针作禽、畜饲料已有三十年的历史，目前已经进行工业化生产松针粉和松针膏。我国于1980年制出松针粉和松针膏，作家禽、家畜的饲料添加剂，有明显的作用，既可提高饲料的利用率，又能提高禽、畜的抗病力，还可提高家禽的产蛋率、受精率、孵化率和蛋黄色素，以及提高毛皮动物的皮毛质量。同时，松针膏在医药、食品、化妆品等

工业方面也有多种用途。我国具有丰富的松针资源，发展松针粉和松针膏的生产具有广阔的前途。

火炬松的树皮可以栲胶，松根可以提取松焦油，种子可以提炼工业上的用油。还可以用松枝等制松烟、制墨和黑色染料等。在松林里还可采集味美的食用松菌。

总之，营造火炬松在林业生产中具有重要的意义，对于我国的社会主义建设，发展国民经济是一项不可忽视的重要资源。

二、火炬松的形态特征

火炬松 (*Pinus taeda* L.) 在植物分类学上属松科松属双维管亚属。又名火把松、台大松。

常绿乔木，在原产地高达30米，胸径60~80厘米；树皮鳞片状开裂，暗灰褐色或淡褐色；枝条轮生不明显，多为1~3枝轮生，一般每年生长3~4轮；冬芽褐色，矩圆状卵圆形或短圆柱形，顶端尖；针叶多为3针一束，罕见2针或4针，较马尾松粗硬，披散着生于枝条上，叶缘有细锯齿，针叶长12~29厘米，径约1.5毫米，蓝绿色；针叶横切面三角形，树脂道通常2个，中生；球果卵状圆锥形或窄圆锥形，基部对称，长6~15厘米，无柄或几无柄；种鳞的鳞盾横脊显著隆起，鳞脐隆起延长成尖刺；球果着生于2年生枝条中部，果实2年成熟、宿存；种子近棱形，10月份成熟，成熟的种子深褐色，具黑色斑点，长约6毫米，种翅长约2.5厘米，子叶5~9枚(图1)。

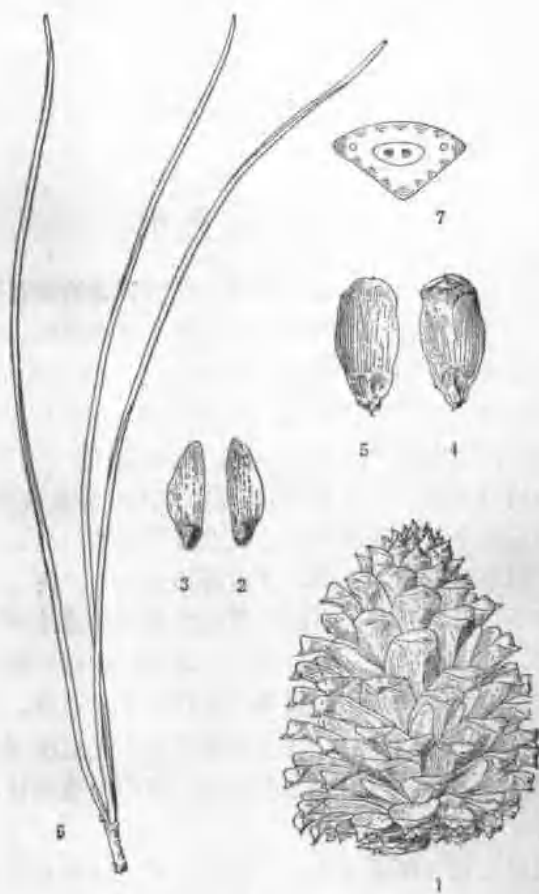


图1 火炬松

1.球果 2—3.种子背、腹面 4—5.种鳞背、腹面
6.一束针叶 7.针叶横切面

三、火炬松的生物学特性

(一)生态条件

火炬松是亚热带的速生树种。在其系统的发育过程中，受到自然环境条件的长期影响，形成了喜欢温暖、湿润和生长期长的特点。在原产地的适生范围内，其年降水量为660~1460毫米，年平均温度11.1~20.4℃，绝对最低温度-16.9℃，极端最高温度39.4℃，无霜期200天以上。从栽植火炬松的14个省、区（北纬33°以南）的气候条件来看（除北部边缘区外），均能满足其生长发育的要求。但北部边缘区即长江以北的江苏、安徽、河南等部分地区，往往出现秋旱和冬干，特别是冬天寒流经常袭击和低温持续时间较长（-13℃以下），常使幼林针叶产生冻害，梢端枯黄，长度达针叶全长的1/3~1/2，这种生理性的干冻现象，在迎风面的北坡尤为严重。因此，在北缘地区虽未见整株冻死的情形，但注意选择背风向阳之小地形，应作为造林技术的关键来对待。

火炬松对土壤要求不严，在原产地一般生长在粘重和较湿润的土壤上。但在砂礫荒地和沼泽地亦能生长。

我国的栽植范围内，火炬松无论在石砾土、砂质土、粘土以及丘陵、岗地的石质薄土层上均能生长。喜酸性和微酸性的土壤，pH4.5~6.5生长最好，pH7.0左右能以生长；

pH7.5以上,由于碱性较重,出现黄化,生长极其不良。

火炬松虽性喜湿润,但能耐干旱、瘠薄的土壤条件。1978年江淮丘陵地区遇到百年未有之大旱,持续高温,蒸发强烈,年降雨量只有630.3毫米,年蒸发量竟达1752.8毫米,降蒸比例严重失调,8年生以上的黑松和5年生以上的杉木有小片旱死,而4年生的火炬松无一株旱死,安然无恙。栽植实践证明,火炬松能以适应广泛的土壤条件。但在土层深厚、质地好的土壤上其生长尤为良好。

火炬松属阳性喜光树种。只有在获得适当的光照条件下,才能获得最大的生长量。特别是以求得种子为目的的母树林和种子园,必须要有充足的光照条件。在选择母树林和种子园的地形条件时,首先应考虑阳坡和半阳坡,地址应是地形开阔、光照时间长、阳光充足的缓坡丘陵、岗地。

火炬松在原产地的垂直分布高度,一般不超过海拔450米。海拔高低直接影响到温度高低、湿度大小、日照长短。我国从北纬33°到北纬21°的广大地区都有栽植,一般都栽植在海拔不超过500米的低山、丘陵、岗地,生长良好,无不适现象。栽植超过海拔500米,生长就差,达到海拔800米便产生冻害。安徽黄山树木园海拔870米处的火炬松,3年生树高只有1.32米,并产生冻害。湖南衡山海拔850米处的火炬松受轻度和严重冻害的均达到50%。说明高海拔山地栽植的主要限制因子是冻害,且以幼苗幼树受害最为严重。

(二)树种特性

1. 幼龄能耐侧方蔽荫 火炬松虽是喜光树种,但1~3龄

幼树能耐侧方蔽荫。不过主梢及顶芽不能忍受上方遮荫，否则高生长受到压抑，会造成整株生长不良或由于缺光而产生生理性的黄化。4龄后由于进入速生期，树体增大，同时逐渐进入发育阶段，出现雌球花，则需要大量的光照，这时应清除庇荫的伴生树种或其它灌木，创造光照充足的环境。安徽马鞍山林场在生长无望的5年生黑松林内，抽宽带栽植火炬松，火炬松虽受到较强的侧方蔽荫，但高生长仍然正常，5年后火炬松超出黑松林冠层。利用侧方蔽荫的特性，来更新或淘汰其它生长不良的树种是一种好方式。

2. 深根性 火炬松根系发达，主根明显而粗壮，侧根发达而密集。1年生幼苗主根较长，一般为地上部分的1~2倍，侧根短而稀少，主根长度达30~40厘米；2~3年生幼树主、侧根扩展都较快，主根长达60~80厘米，侧根向水平方向发展，根幅达1平方米左右；10年生以后，主根垂直深达1.5米以下，主根粗5厘米以上，根幅7米以上。但是，根系的粗度、深度和分布的广度与土层的深浅、经营程度密切相关的。安徽省林科所在马鞍山市林场及本所试验地进行了调查，其结果是：(1)土层深厚集约经营的，垂直主根深达2.71米，根幅9.72米，根系总长度985.01米；(2)土层深厚一般管理的，垂直主根深1.89米，根幅7.91米，根系总长度575.89米；(3)土层浅薄的石质岗地一般管理的，垂直主根深1米以内，根幅5~6米；但其根尖能穿透石缝，向四周扩展，说明火炬松根系可塑性大，耐旱耐瘠的性能强。其有效的吸收根系都密集在60厘米以上的土层范围内。

火炬松的根系常与土壤中的某些真菌共生，形成外生菌根。其菌丝体常形成一个套鞘，包裹在短根的外面，短根肥

大具一次或多次两叉分枝，形成珊瑚状。菌根的菌丝能行使吸收水分和无机盐的作用，扩大了根系的吸收面积，提高了松树的抗旱耐瘠能力。

3. 萌芽性 火炬松的萌发性较强，其表现在三个方面：(1)幼龄期主干从基部折断，只要在生长季节约7~10天，即能萌发出许多芽来。人们可以利用这一特性，选留一个壮芽，以代替主干继续上长。(2)幼树到成年大树，其主梢受到机械损伤或者折断，能在较短的时间内抽出侧芽代替主梢继续向上生长，由于生长较快，主干仍具有良好的通直度。(3)幼枝或衰老的枝条，受到机械损伤或折断，能在断口下方的四周，萌发出很多芽来，这种萌芽枝条，有着一定的生根能力，是无性繁殖的好材料。

4. 一年多次抽梢性 火炬松在1年的生长季节中，发梢次数多，属于多节种。在原产地1年抽梢3~5次。在我国适生范围的地区，1年抽梢4次左右，在气温、湿度及土壤营养条件较好的情况下，1年抽梢最多可达5~6次，有着良好的生长表现，故称之为速生树种。

5. 早花早实性 火炬松与北美东南部湿地松等几种松树相比较，它的开花结实期来得较早，在一般的自然条件和经营管理的情况下，10年左右即可正常开花结实，获得能育的种子。但是，4年生就有少量植株出现雌球花，到6年生雌球花渐多，在这个阶段由于很少有雄球花，且花粉发芽率低，只有40~50%，再加之雌球花着生于树冠上部，而雄球花着生在树冠之下部，授粉不良，故这个期间收不到能育的种子。7~10年生雄球花大量出现，为授粉创造了良好的条件，结实量逐渐增加，进入正常的开花结实阶段。

如果措施得当，集约经营，营养条件好，雄花就会出现早而多，即能提前收到能育的种子。

(三)生长规律

1. 苗期生长动态

(1) 出土期 一般在土温达 20°C 以上时，种子开始萌动出土，出土期在4月中、下旬。

(2) 出苗至初针出现期 苗木出土至初生针叶出现需经10~15天的时间。

(3) 次生针叶出现期 6月底才开始出现次生针叶，7月份大量出现。

(4) 顶芽形成期 一般到8月底形成顶芽。

(5) 二次抽梢期 9月份以后，又开始第二次抽梢。

(6) 生长停止期 一般到10月底，生长停止，封顶越冬。苗期生长期约180天左右，故高、粗生长都有良好的生长表现。

2. 年生育期 火炬松的年生长发育过程，大致可划分为5个时期。

(1) 冬芽萌动期 2月中旬至3月上、中旬为冬芽萌动期，芽基呈绿色，顶芽开始延伸。

(2) 抽梢期 3月下旬，休眠的主、侧芽开始抽生为主、侧梢。它有几次抽梢的特性，从3月底到5月底抽生的第一次梢为春梢，以春梢的生长量为最大，约占全年生长量的40%左右；其余几次均为夏梢，7月中、下旬新梢生长终止。新梢生长的持续期约为130天左右。

(3) 封顶期 新梢生长终止后，顶芽逐渐形成，开始露现。

(4) 营养生长期 7月下旬以后，针叶伸长加快，同化器官扩大，粗生长加快。但还有少数植株在顶芽形成以后，还能抽出很短的秋梢。

(5) 休眠期 11月至翌年2月中旬，植株生长停止，进入休眠期。

3. 年生长规律 在一般情况下，火炬松年高生长0.8~1.0米。高生长从3月底开始到10月底或11月上旬停止生长，生长期为210天左右。最大生长量多集中在4~7月份，占全年生长量的80%以上。在其1年的生长期中有3次或4次生长高峰，每次生长高峰的平均生长量在20厘米左右。

火炬松的年粗生长为1.5~2.0厘米。粗生长从3月底开始到11月底停止生长，生长期为240天左右，要比高生长生长期长1个月左右。粗生长的最大生长量多集中在4~8月份，占全年生长量的85%以上。在1年中，粗生长有3次生长高峰，每次生长高峰的平均生长量在0.45厘米左右。

根据观察研究表明，高、粗生长高峰的到来，是与温度、降水量密切相关的。当月平均温度 10°C 以上时，新梢开始生长；当月平均温度达 20°C 以上、降水量达100毫米以上时，高、粗生长即出现一次高峰。如果温度、降水量达不到要求时，生长就滞缓，不会出现生长高峰。

4. 开花物候期 火炬松的开花物候期，常因地区的不同，以及气温、降水等自然条件的差异，往往产生开花物候期的早、迟不一。在我省沿江一带，火炬松雄花芽膨大期为3月中、下旬，撒粉期为4月上、中旬；雌球花芽出现期为3月