

火炬松 湿地松

王锡赞 郭拾显 汤之义



河南科学技术出版社

26.11

82

火炬松 湿地松

王錫贊 郭拾显 湯之义 编著

责任编辑 白鶴扬

河南科学技术出版社出版

郑州市纬五路二小印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 3.5印张 67千字

1988年 1月第1版 1988年 1月第1次印刷

印数1-10000 册

ISBN 7-5349-0102-2/S·103 定价 0.86元

前 言

火炬松、湿地松原产美国东南部，与长叶松、短叶松和晚松一起组成了美国著名的南方松林区。美国50%的建筑用材以及60%的纸浆用材、纤维用材均来源于此。我国30年代，在南方诸省、区引种成功。历年造林400多万亩，并已陆续开花结实，现有50年生大树，生长良好。广东省台山县60年代建立的湿地松种子园已经大量结实。70年代初，我省开始引种，截止1987年春已造林20万亩。遍及豫南大别山、桐柏山、伏牛山南麓的浅山丘陵区及淮河平原、南阳盆地，包括信阳、商城、罗山、光山、固始、泌阳、确山、桐柏、唐河、内乡、淅川、西峡、方城及开封等县，长势普遍良好，深受群众的喜爱，并且已经成为豫南山区营造速生丰产林的主要树种之一。

从我省的引种情况说明，火炬松较湿地松有更广泛的适应性，耐寒、耐旱、耐瘠薄。虽然前10年生长不如湿地松快，但10年后生长速度逐年加快，到30年时，火炬松材积比湿地松有较大幅度的增加。因此，耐寒性较强的火炬松在我省具有更广泛的发展前途。

为了提高火炬松、湿地松造林质量，搞好科学管理，达到速生丰产目的，我们受“河南省火炬松、湿地松推广协作

组”的委托编写《火炬松 湿地松》一书。该书除介绍火炬松、湿地松在国内外栽培情况、生物学特性、立地条件外，着重根据省内外引种实践，较详细地阐述了采种、良种选育、育苗、造林、抚育管理等方面的理论和技术。在编写过程中，我们侧重本省引种材料，同时，也吸收了一些国内其它引种区的经验，力求把国内外、省内外的材料熔化在一起。但因水平所限，很难达到目的，恳望读者批评指正。

参加本书编写的还有刘玉礼、杨天柱、杜万才、黄金钧、李玉在、胡诗章、田合印、黄金顺、刘平飞、吴明荣、王国华、戴天顺、万华勋、张太松、冯松、张元成、王天邦、刘化中、杨少文。

此外，在编写过程中，信阳、南阳、驻马店地区林技站，桐柏、泌阳、商城、信阳县林业局，马道、毛集、鸡公山、董寨、陈庄、固始等国营林场和开封市农林科研所等都提供了资料。同时，还参阅了林科院潘志刚、安徽省林科所孙光新、广东省林科所编写的有关火炬松、湿地松资料。在此，一并致谢。

编 者

一九八七年十月二十日

目 录

一、火炬松.....	(1)
(一) 分布及引种情况.....	(1)
(二) 形态特征.....	(8)
(三) 生物学特性.....	(5)
(四) 立地条件对火炬松生长的影响.....	(12)
(五) 火炬松的生长规律.....	(17)
二、湿地松.....	(22)
(一) 分布及引种情况.....	(23)
(二) 形态特征.....	(27)
(三) 生物学特性.....	(29)
(四) 立地条件对湿地松生长的影响.....	(34)
(五) 湿地松的生长规律.....	(42)
三、火炬松、湿地松造林技术.....	(45)
(一) 良种选育.....	(45)
(二) 种子采集.....	(51)
(三) 培育壮苗.....	(53)

(四) 造林.....	(72)
(五) 抚育管理.....	(83)
四、火炬松、湿地松主要病虫害及其防治.....	(90)
(一) 松苗立枯病.....	(90)
(二) 叶枯病.....	(92)
(三) 落叶病.....	(93)
(四) 湿地松赤枯病.....	(94)
(五) 蛱蛄类.....	(95)
(六) 小地老虎.....	(96)
(七) 马尾松毛虫.....	(97)
(八) 松梢螟.....	(98)
(九) 松梢小卷叶蛾.....	(99)
五、火炬松、湿地松综合利用.....	(99)
(一) 松脂的采割和利用.....	(100)
(二) 木浆是纤维、造纸等主要原料.....	(105)
(三) 松针、松锯及其林副产品利用.....	(106)

一、火炬松

别名：火炬松、太德松、台大松、火把松

学名：Pinus taeda L.

科名：松科 (Pinaceae)

火炬松为我国引种成功的国外松树之一，也是我省建国后引种成功的第二个针叶树种。在各引种区生长良好，干形圆梢通直，适应性较强，对松毛虫有一定的抗性。建国前曾有少量引种，因遭严重破坏，现保存不多。建国后，特别是近年来引种工作已有很大发展。1965年和1973年引进种子在长江以南一些省(区)育苗造林，同时，积极选育我国自己的良种，建立了母树林和种子园。后又引种至长江以北的河南、山东等地，并且建立了母树林种子园，这对良种的推广和扩大栽培范围创造了有利条件。

(一) 分布及引种情况

火炬松原产美国东南部，南从北纬28°附近的佛罗里达半岛中部到北纬39°21'特拉华州和马里兰州，西从得克萨斯州西经97°左右到东海岸。垂直分布达海拔500~600米，是美国南方松中分布最广，材积最多的一种。我国在20年代初开始引种没有获得成功。30年代中期我国南方一些省区，如广

东、广西、福建等广大亚热带地区，又相继引种。福建闽候南屿林场1934年引种，南京中山陵1938年引种。1947年联合国救济总署所赠送的火炬松种子与湿地松种子一起种植在安徽的马鞍山、湖北的武昌、广西的柳州等地。其中以马鞍山林场栽种的火炬松面积较大，约15亩，600余株。建国后又陆续进口了一些火炬松与湿地松种子。1975年以来，进口批量较大，引种范围日益广扩。1980年以后，各地对发展火炬松比较重视，引种纬度从 $31^{\circ}38'$ 到 $34^{\circ}46'$ ，年均温度从 15°C 到 13°C 。到1985年底统计全国各引种区的历年造林面积已超过400万亩，引种早的已陆续开花结实、间伐利用，开始提供种子和木材。

据有关文献记载，我省早在1920年已经在京汉铁路李家寨车站附近作过引种试验，但未保存下来。从1972年开始又在江淮流域信阳、南阳、驻马店等地引种，通过16年观察，凡在我省大别山、桐柏山和伏牛山南坡，海拔在500米以下的山地及南阳盆地、江淮平原等马尾松的适生区，均能适生火炬松。目前，我省已栽种的火炬松，主要分布在桐柏、泌阳、信阳、商城、罗山、光山、确山、内乡及其相邻诸县，并正逐渐向北引种。现已北引至开封市杏花营。在引种区，用常规方法造林，成活率、保存率都很高。4~5年即可郁闭成林，且林分稳定，明显优于当地相同立地条件下生长的马尾松、杉木、黑松、黄山松等乡土针叶树种，7年生火炬松树高、胸径、材积分别大于马尾松的65.5%、114%、296.6%。

信阳地区鸡公山林场（1974年造林）9年生火炬松平均高6.06米，胸径9厘米。该场李家寨林区，11年生火炬松，最大单株胸径29厘米，高9.5米，材积0.261立方米。国营罗山县

董寨林场，8年生林分平均高5.68米，平均胸径10厘米。国营泌阳县马道林场10年生优良立木高达8米，胸径20厘米，材积0.1832立方米。实践证明，火炬松比湿地松更广泛的适应性，耐寒、耐旱、耐瘠薄，虽前10年生长稍不如湿地松快，但10年后生长速度逐年增加，到30年时，其材积比湿地松大20%左右。在引种较早地区群众喜于栽植，并已成为这些地区主要造林树种之一，造林后5~6年便可相继开花结实，繁衍后代。同时，我省还建立了1315亩母树林（1986年底统计），这为我省林木良种化，丰产化和扩大火炬松栽培范围创造了有利条件（见表1—2）。

（二）形态特征

常绿高大乔木，在原产地树高达30米左右，胸径60~80厘米。在郁闭的林分中，立木树干端直，干形圆满，侧枝不很发达；在稀疏林分中，侧枝比较发达，常呈75°角张开向上生长，形成圆锥体的树冠。树皮红褐色，深裂，呈不规则片状脱落，冬芽圆柱形，棕红色，针叶三针一束，有少数为二针、四针、五针一束的，较马尾松针叶粗硬，长12~29厘米，树脂管两个中生，偶有四个。球果圆锥形，淡红褐色，种鳞张开后长卵形，长5~15毫米，几乎无柄，鳞盾沿横脊隆起，鳞脐延伸成一坚硬三角状刺尖头较反卷，每个果鳞内具两粒种子，种子近菱形，有菱脊，深褐色，具黑色斑点，种子平均长5毫米，直径2.5毫米，种翅长2.5毫米。

据安徽省林科所与安徽马鞍山林场观察研究，以冠形和发枝特性这两个明显而稳定的特征为依据，将火炬松初步划

表 1 河南省火炬松引种地点与原产地基本情况对比

地点	树种	纬度分 布界限	垂直分 布界限	年平均 降水量 (毫米)	年平均 气温	绝对最 高气温	最热月 平均气 温	绝对最 低气温	最冷月 平均气 温	全年无 霜期 (天)	降水季 节分布	植 被 状 况
美国	火炬松	28°00' / 39°21'	500米 / 左右	693 / 1460	13°C / 19°C	41°C	20°C / 25°C	-23.3°C		188	夏雨型	栎类、北美鹅掌 楸、枫香、白蜡、 杨树、落羽杉等。
河南省 引种区	火炬松	31°47' / 34°46'	500米 / 以下	613.5 / 1200	14.2°C / 15.3°C	42.9°C	23°C / 27°C	-20.3°C	-0.7°C / 2.14°C	220	夏雨型	栎类、枫香、马尾 松、杨树、杉木 等。

表 2 火炬松与当地树种材积生长对比

地 点	树 种	树 龄	平 均 高 (m)	平 均 胸 径 (cm)	平 均 单 株 材 积 (m³)	平 均 每 亩 蓄 积 (m³)	材 积 比 (%)
鸡 公 山 林 场	火炬松	7	6.02	9.52	0.02217	4.067	4.52
	杉 木	7	5.02	7.43	0.01629	2.193	2.44
	马尾松	7	2.63	3.30	0.00241	0.900	1.00
马 道 林 场	火炬松	8	5.63	12.01	0.03850	3.850	3.94
	黑 松	8	3.70	5.50	0.00708	0.708	0.72
	马尾松	8	3.95	6.20	0.00978	0.978	1.00

分出三个类型：

1. 窄冠密枝形：冠呈尖塔形。分枝细密均匀，角度小略向上倾斜，一般小于 60° 。主干通直，尖削度小。树皮浅薄光滑，鳞状裂小而浅。长势旺盛，针叶细软。结实迟，有少量结果。对松梢螟抗性较强。

2. 阔冠粗枝形：冠呈鹅卵形。分枝发达粗壮，伸展，角度较小。主干比较通直，圆满。树皮较薄，鳞状裂纹亦较浅。长势旺盛，针叶浓绿粗硬，结实较早且大。主梢易受松梢螟为害。

3. 阔干曲枝形：冠呈伞形。分枝粗，弯曲、平展或下垂，新梢亦弯曲。主干明显弯曲，尖削度大。树皮坚硬，鳞状裂纹粗而深。针叶呈披散状。长势较差，结实较早。主梢受松梢螟为害严重。

(三) 生物学特性

火炬松为亚热带速生树种。喜温暖、湿润的气候，在原产地降水量为660~1460毫米，年平均温度 $11.1\sim 20.4^{\circ}\text{C}$ ，绝对最低温度 -16.9°C ，无霜期180天以上。

从我国引种火炬松的地理区域来看，长江以南地区气候条件与原产地基本一样，能够良好生长，长江以北部分地区，如豫南、江淮平原、南阳盆地、桐柏山、大别山、伏牛山南麓的浅山丘陵地区也能正常生长，这些地区有效积温需在 $4800\sim 4900^{\circ}\text{C}$ 上下，无霜期在200天以上，年平均气温在 $14\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，降水量在800~1200毫米之间，年日照时数1400~1750小时，极端低温在 -17°C 以上。

气温在 10°C 以上时火炬松顶芽开始生长。枝条多为1~3枝轮生，每年生长3~4轮。苗期顶端有二次生长现象，小部分未形成顶芽的苗梢一般不受低温危害。据我省引种较早的鸡公山、泌阳县马道二林场观察，火炬松一年当中有三个生长高峰，春季当气温达 5°C 时，树液开始流动， $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ 时芽膨大， 15°C 时开始抽新梢，秋季当气温下降到 15°C 时停止高生长， 14°C 时形成冬芽， 8°C 时树液停止流动。第一次生长高峰一般在4月下旬到5月上旬，高可生长20~60厘米。第二次生长高峰一般在6月上中旬，高生长10~25厘米。第三次生长高峰一般在7月上旬到7月下旬，高生长10~20厘米，到10月下旬停止生长，幼树年生长一般40~105厘米。直径生长与高生长基本一致，第一次高峰出现在4月下旬到5月上旬之间，此间粗生长较快，第二次出现在7月中旬，此间直径生长量大，比较稳定，高峰不太明显，第三次出现在8月中旬，此间粗增长最快，以后就迅速减慢。在一年里，生长期比湿地松长20~30天，生长量高10%左右。4年生火炬松冠幅平均1.9米，侧枝轮数11~13个，侧枝数33~40个，鲜叶重3035克，是马尾松鲜叶重的二倍，生长期4~5个月。火炬松三个生长高峰到来的早晚，和物候期因各地气候不同而异。据国营罗山县董寨林场观察，3月下旬至4月上旬顶侧芽膨胀开始萌发，4月下旬至5月上中旬，顶芽侧芽伸长，新梢上显露的针叶逐渐展开抽长，到5月下旬形成第一轮（棚）侧芽（枝）。当主梢（枝）生长到35~45厘米时，在顶端又形成第二轮侧芽和节，接着主枝又继续向上生长到18~20厘米时，在顶端再一次形成第三轮侧芽和节。每当顶端形成侧芽和节时，高生长梢为减缓。分节后顶梢（芽）又

恢复正常生长。此时新梢下的节间，很少延长生长，而只是径的增粗和针叶的定型生长。

由此可见，火炬松的高、粗生长，是靠新梢不断形成侧芽（枝）和分节，针叶不断展开抽长进行光合作用时，而制造的大量营养物质来实现的。因此，分节和分生枝数量的多少及节间的长短，是火炬松生长强度的一个标志，它直接影响着主枝新梢的生长量，而分生形成的侧枝和轮（棚）的多少和植株的年龄有关，1年生苗不分侧枝和节，2年生幼树共生2~3节，形成2~3轮侧枝，3年生幼树分生枝、节大部分为4轮，少数为3轮。4月以前，和8月以后生长缓慢，5月至7月底生长最快，生长量约占全年生长量的85%，此时形成的节间也较长。

（主枝上新梢节间长度的变化规律和色泽，可用以判断树龄的形态特征。形成节间的长短，除与遗传性、立地条件、幼树生长势有关外，在速生期中与水分的变化也有关。降雨量大，土壤水分足，分枝就多，生长旺盛，节间就长。如速生期天气干旱，幼树会因水分不足而生长缓慢，减少其生长量，分生侧枝就少，节间也短。到8月份，高生长基本停止，9月份，仅是径的增粗生长，10月份幼树基本停止生长，主侧枝端形成冬芽，而进入越冬休眠期。）

在美国原产地一般6月中旬以后形成球花，至秋季才能看出来，雄球花在南大西洋海岸平原，至10月份才能看出来，以后在营养芽的顶端形成雌球花，这些花芽，在冬季以后迅速生长，在南部2~3月花粉成熟，飞散在北部为4月份，然后脱落。雌花多位于树冠上部，枝条顶端，在同一株树，雄花先开，成熟，然后雌花开放，故一般均从附近树上

的花粉来授粉，花粉飞散的有效距离不超过100米，球果于10月成熟，种子于10~12月飞散，成熟球果为褐绿色或暗灰红棕色。

火炬松在美国原产地及我国福建等地开始结实的年龄均为5~10年，种子丰收年间隔期均为3年左右，在我省泌阳马道林场、鸡公山林场6年左右开始开花，9年生火炬松最多单株结果60个。据鸡公山林场观察记载，火炬松雌花于4月1日到10日在当年新抽梢顶端形成，雄花于前一年10~11月份形成，次年4月份成熟散粉（嫁接枝雄花4月12~16日成熟，历时5天，实生株4月16~21日成熟，历时也是5天），正好花期相遇。

在一般情况下，火炬松4龄出现雌花，7~10龄雄花激增，产量也相应增加，种子质量也不断提高。8~10龄雌雄比例合理，10龄左右开花结实正常化。这时，平均每一球果出籽数可达80粒，平均单株产籽约50克，平均每亩产籽2.5公斤左右，15年以后，每亩平均产籽5~6公斤。

火炬松有一定的耐寒力。在豫南山区风口处的火炬松，冬季在6~7级大风的情况下，松针发黄，或仅少数叶子发白，但待气温回升后，仍可变青，正常生长。

据国营罗山县董寨林场调查，引种的火炬松经过（1976年）-18℃的严寒和（1978年）百日无雨的长期干旱，均无受害，且生长良好。

我省引种火炬松的最北界，开封市杏花营（开封地区农林科学研究所所在地）东经114°23′，北纬34°46′，海拔74米，年平均气温14.2℃，极端最高温42.9℃，极端最低温-14.7℃，年降水量613.5毫米，年蒸发量1300毫米，冬春

干旱，多风，立地条件较差。1975年3月引种火炬松，在行间种植柞麻防冻，翌年幼树中上部针叶脱落，秋梢和顶芽全部冻死，仅靠地面侧枝受害较轻，后依此发育代替主干（火炬松成活率49%），1976年除种植柞麻外，还采用土堆封埋法越冬而未受冻害，1977~1978年只种柞麻，也能安全越冬，以后不实行任何防冻措施。此地每年冬春多西北风，因而树冠上部（主风方向）有5~10%的针叶干枯（针叶的 $\frac{1}{2}$ 处以上），据1983年调查，8年生平均树高4.91米，平均胸径8.92厘米。

火炬松适应性较强，对土壤要求不严。从华南的赤红壤丘陵地，山地红壤；广大亚热带的红壤丘陵地；至暖温带的黄棕壤。能耐干燥瘠薄的土壤，在粘土，石砾含量60%左右的石砾土以及岩石裸露，土层较为浅薄的丘陵岗地上都能生长。怕水湿，不耐盐碱。喜酸性和微酸性土壤。在干旱瘠薄的酸性、中性以及偏碱性土壤上，也能正常生长发育，对不同土壤的适应能力也远远地超过了马尾松。在我省南部遇到80~120天连续干旱时，马尾松针叶往往枯黄，而火炬松仍不受影响。生长在干旱瘠薄，水土流失严重的山地，以及年降水仅650毫米的沙地上的火炬松，年平均高生长仍可达0.51~0.58米，年平均胸径生长量0.86~1.06厘米，高生长量比同一立地上的马尾松大47%，胸径生长量大100%。

火炬松主根极深，侧根较发达。一年生苗木的主根一般长达30厘米左右，侧根和须根较少，成年树主根生长很旺，深达8米以下。开封地区林科所对8年生火炬松（平均标准木）采用半圆全根干掘法，进行根系垂直及水平分布调查

列表（见表3、4）。

表3 垂直根系分布

深度 (cm)	0~15	16~55	56~95	96~135	136~175	176~215	合计
湿重(克)	2500	1250	54	517	375	181	5363
占总根量的 (%)	46.62	23.31	10.07	9.64	6.99	3.37	100

表4 水平根系分布

水平幅度 (cm)	0~40	41~80	81~120	121~160	161~200	201~240	合计
湿重(克)	3854	1750	1150	294	124	37	7209
占总量的 (%)	53.64	24.26	19.95	4.08	1.72	0.51	100

从表3、4可以看出，火炬松根系发达，总根系12.572公斤。垂直分布范围215厘米，密集层次在0~55厘米，水平分布范围240厘米，密集幅度0~120厘米间。

火炬松侧根特别发达，吸收根系密集于40~60厘米的土层中形成了较大的根系网，这个特性，就使其增强了对杂草的竞争力，扩大了对肥水的吸收面，也是其早期速生的重要因素。

火炬松一年生栽植苗，缓苗期很短，3月栽植，6月初就开始新梢生长，当年高生长平均35厘米以上，第二年平均高生长60厘米以上。

火炬松是最喜光的强阳性树种。据国营桐柏县毛集林场调查，在同样土壤条件和管理措施下，1980年造林，3年生

空旷地平均高1.55米，平均地径4.8厘米，在透光度为50%的疏林地，高平均生长仅为0.88米，地径2.7厘米，故造林一定要砍除灌藤，松土除草，保证有充足光照。在我省引种范围内，火炬松生长与温度呈正相关。

火炬松与马尾松、黑松相比，抗松毛虫能力较强。当松毛虫大发生时，虽然也不同程度地受到为害，但不象马尾松那样遭受毁灭性的灾害，针叶被害率仅10~30%，只有松毛虫对马尾松针叶被食尽后，才取食火炬松针叶的幼嫩部分，很少影响当年生长。据国营桐柏县毛集林场用不同树种搞室外套笼饲养松毛虫试验（见表5）。

表5 火炬松、马尾松室外套笼饲养松毛虫试验

树 种	观察日期	放养虫数	成虫数	♀ : ♂	平均产卵 (粒)	幼虫历期 (天)
马尾松	6月5日	100	92	45 : 55	321	41~63
火炬松	8月3日	100	86	23 : 77	47	55~87

火炬松对松毛虫抗性较大。主要是由于火炬松针叶长而粗硬，纤维发达，树脂含量高，不利于害虫取食的缘故。同时，还发现火炬松针叶中芳香性萜烯含量较高，松毛虫取食后，发育龄期延长，死亡率上升，雄成虫头数增加，雌成虫产卵量降低。这也是松毛虫发生也不致成灾的原因之一。

火炬松幼树常受松梢螟危害，但比马尾松受害率和受害程度低，只是马尾松的一半左右，且松梢被危害后，侧芽立