



科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持



油松

马履一 主编

丰产栽培实用技术

中国林业出版社



科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持

油松丰产栽培实用技术

马履一 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

油松丰产栽培实用技术 / 马履一主编. —北京:

中国林业出版社, 2011 1

(科技服务林改实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5038 - 6024 - 9

I. ①油… II ①马… III ①油松 - 栽培
IV ①S791.254

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 242546 号

责任编辑: 刘家玲 张 锴

出 版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

E-mail: wildlife_cfph@163.com 电话: (010) 83225764

发 行: 新华书店北京发行所

印 刷: 北京昌平百善印刷厂

版 次: 2011 年 1 月第 1 版

印 次: 2011 年 1 月第 1 次

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 3.25

字 数: 88 千字

印 数: 5000 册

定 价: 10.00 元

“科技服务林改实用技术”丛书

编辑委员会

主 任 贾治邦

副主任 张永利

主 编 魏殿生

副主编 杜纪山 刘东黎 邵权熙 储富祥

编 委 (以姓氏笔画为序)

田亚玲 刘东黎 刘家玲 严 丽

佟金权 宋红竹 杜纪山 邵权熙

闻 捷 储富祥 魏殿生

《油松丰产栽培实用技术》

主 编 马履一

编 委 (以姓氏笔画为序)

马履一 公宁宁 王 梓 贾忠奎

序

我国山区面积占国土面积的 69%，山区人口占全国人口的 56%，全国 76% 的贫困人口分布在山区，山区农民脱贫致富已成为建设社会主义新农村的重点和难点。

山区发展，潜力在山，希望在林。全国 43 亿亩林业用地和 4 万多个高等物种主要分布在山区。对林地和物种的有效开发利用，既可以获得巨大的生态效益，又可以获得巨大的经济效益。特别是随着经济社会的快速发展和消费结构的变化，林产品以天然绿色的优势备受人们青睐，人们对林产品的需求急剧增长，林产品市场价值不断提升。加快林业发展，发挥山区的优势与潜力，对于促进山区农民脱贫致富，破解“三农”难题，推进新农村建设，建设生态文明，具有十分重大的战略意义。

我国林业蕴藏的巨大潜力之所以长期没有充分发挥出来，重要原因在于经营管理粗放、科技含量低。当前，世界林业发达国家的林业科技贡献率已高达 70% ~ 80%，而我国林业科技贡献率仅 35.4%。特别是我国林业科技推广工作相对薄弱，大量林业科技成果未被广大林农掌握。加强林业科技推广，把科学技术真正送到广大林农手里，切实运用到具体实践中，已经成为转变林业发展方式、提高林地产出率、增加农民收入的紧迫任务。

实践证明，许多林业科技成果特别是林业实用技术具有易操作、见效快的特点，一旦被林农掌握，就会变成现实生产力，显著提高林产品产量，显著增加林农收入，深受广大林农群众的欢迎。浙江省安吉市的农民在

种植竹笋时，通过砧糠覆盖技术，既提早了竹笋上市时间，又提高了竹笋品质，还延长了销售周期，使农民收入大幅增加。我国的油茶过去由于品种老化、经营粗放等原因，每亩产量只有3~5千克，近年来通过推广新品种和新技术，每亩产量提高到30~50千克，效益提高了10倍。据统计，目前我国林业科技成果已有5 000多项，但在较大范围内推广应用的不多。如果将这些林业科技成果推广应用到生产实践中，必将释放出林业的巨大潜力，产生显著的经济效益，为林农群众开拓出更多更好的致富门路。

近年来，国家林业局科学技术司坚持为林农提供高效优质科技服务的宗旨，开展送科技下乡等一系列活动，取得了显著成效。为适应集体林权制度改革的新形势，满足广大林农对林业科技的需求，他们又组织专家编写了“科技服务林改实用技术”丛书，这是一件大好事。这套丛书以实用技术为主，收录了主要用材林、经济林、花卉、竹子、珍贵树种、能源树种的栽培管理以及重大病虫害防治技术。丛书图文并茂、深入浅出、通俗易懂、易于操作，将成为广大林农和基层林业技术人员的得力帮手。

做好林业实用技术推广工作意义重大。希望林业科技部门不断总结经验，紧密围绕林农群众关心的科技问题，继续加强研究和推广工作；希望广大林业科技工作者和科技推广人员，增强全心全意为林农群众服务的责任心和使命感，锐意进取，埋头苦干，不断扩大科技推广成果；希望广大林农群众树立相信科技、依靠科技的意识，努力学科技、用科技，不断提高科技素质，不断增强依靠科技发家致富的本领。我相信，通过各方面共同努力，林业实用技术一定能够发挥独特作用，一定能够为山区经济发展、社会主义新农村建设做出更大贡献。

贾治邦

2010年10月

前 言

在组成天然林的优势树种和在造林上广泛采用的主要树种当中，无论从世界范围还是从我国来看，松属都占有非常重要的地位。油松在松属中的地位很突出。它分布广泛，适应性强，是华北地区以及东北地区很重要的造林树种。科学地培育、经营和利用油松人工林和天然林，对于我国北方地区的生态环境保护和木材供应均有重要的意义。同时油松也是重要的观赏树种，是很多风景区的构成成分，它的观赏游憩价值不容忽视。

近几十年来，我国北方很多省区开展了大规模的油松造林营林实践，不少科研、教学和生产单位对油松的生态学、育种造林、病虫害防治、木材特性等进行了广泛深入的研究，积累了大量的资料，发表了不少的研究成果。我们认为，在现代林业科学的指导下，将各个方面关于油松的研究成果和生产经验加以总结并使之系统化，是一项符合时代要求的工作。

本书几乎包括了很多近几年才发表的研究成果，紧密结合生产实际，力求通俗易懂，学以致用，可供营林科技推广人员使用参考。由于水平所限，在编写过程中难免出现错误和疏漏，敬请同行和广大读者批评指正。

编 著 者

2010 年 10 月

目 录

◆序	
◆前言	
◆概 述	/1
◆第一章 油松简介	/2
第一节	油松生态经济价值及栽培意义/2
第二节	形态特征/3
第三节	分布区域/4
◆第二章 油松林学特性	/6
第一节	油松生物学特性/6
第二节	油松对环境条件的要求/8
◆第三章 油松良种选育	/10
第一节	优树选择/10
第二节	种子园的营建/11
第三节	油松开花结实习性和促进结实措施/12
第四节	子代测定与早晚期相关/17
第五节	优良林分的选择和母树林的营建/19
◆第四章 油松种子	/23
第一节	种子发芽和种子休眠/23
第二节	种子技术/25
第三节	种子质量/28

第四节	种子区划和种子调拨控制/30
◆第五章	油松苗木培育/36
第一节	幼苗生长发育特性/36
第二节	裸根苗培育/37
第三节	容器苗培育/39
第四节	苗木质量控制/40
◆第六章	油松造林技术/42
第一节	造林地选择/42
第二节	造林地整地/43
第三节	造林密度/43
第四节	树种混交/44
第五节	造林方法/45
第六节	油松人工林造林典型设计/47
◆第七章	油松人工林经营技术/54
第一节	幼林抚育/54
第二节	间伐/55
第三节	整枝/58
第四节	主伐/61
第五节	油松林抚育方法的确定/61
第六节	油松林的合理经营密度以及在质量调控中的应用/63
◆第八章	油松主要病虫害的防治/70
第一节	病害防治/70
第二节	虫害防治/75
◆第九章	木材性质及林产品利用/90
参考文献	/92

概 述

油松自然分布广，其地理纬度分布范围为北纬 $31^{\circ}00'$ ~ $44^{\circ}00'$ ，东经 $101^{\circ}30'$ ~ $124^{\circ}25'$ ，是中国北方广大地区最主要的造林树种之一。油松是温带树种，适应性强，抗寒能力较强，能耐零下 25°C 的低温，而且油松是喜光树种，在全光条件下能天然更新，为荒山造林的先锋树种，适生于森林棕壤、褐色土及黑垆土，以在深厚肥沃的棕壤及淋溶褐土上生长最好。油松的根系发达，适应性强，蒸腾强度较低，所以较耐土壤干旱，在山顶陡崖上能正常生长。油松对土壤养分条件要求不高，树姿雄伟，枝叶繁茂，有良好的保持水土和美化环境的功能。

树干挺拔苍劲，四季常春，不畏风雪严寒。独立的个体姿态非常优美，人们习惯把生长在岩石峭壁上的称“望人松”。适于作油松伴生树种的有元宝枫、栎类、桦木、侧柏等。木材富含松脂，耐腐，适于做建筑、家具、枕木、矿柱、电杆等用材。树干可割取松脂，提取松节油，树皮可提取栲胶，松节、针叶及花粉可入药。中国劳动人民栽培油松历史悠久。

大力营造油松林，不仅具有较好的经济效益，而且在华北、西北地区及自然环境建设中都具有极为重要的现实意义和远的历史意义。

第一章 油松简介

第一节 油松生态经济价值及栽培意义

油松 (*Pinus tabulaeformis* Carriere), 别名: 黑松 (东北)、短叶松 (《中国树木志》), 属松科 Pinaceae 松属 *Pinus* L.

油松是松科松属常绿针叶树种, 是我国北方地区最主要的乡土树种和造林树种之一。油松分布广、适应性强, 根系发达, 具有良好的水源涵养和水土保持功能, 是山地沟壑营造防护林的优良树种。又因油松树形优美, 树体高大, 四季常青, 是城市园林绿化和名胜古迹风景林的好树种。油松用途广泛, 不仅被称为用材树种, 还是药用植物、芳香植物、树脂及树胶类植物、鞣料植物及观赏植物。同时, 它的综合利用价值很高, 其木材致密, 材质坚韧, 富有弹性, 耐腐力强, 宜做房屋建筑、桥梁、电杆、枕木、矿柱、桩木及家具、农具及日常用具、包装箱用材, 也可用于工业造纸及纤维板等纤维工业原料。其树体富含松脂, 可供采脂, 提炼松香、松节油。针叶可提取挥发油, 油残渣可提取松针栲胶, 将提取过挥发油和栲胶的松针残渣发酵后可用于制酒精和饲料添加剂 (每 100 千克可制得干饲料 65 千克), 对家畜家禽的生长发育有促进作用。松针也是制造维生素 C 和胡萝卜素的好原料。油松种子含油率 30% ~ 40%。此外, 松花粉 (含淀粉 20%) 外用为撒粉剂, 可防治汗疹, 也可作创伤止血剂, 更是高级营养保健品。

由此可见,大力营造油松林,不仅具有较好的经济效益,而且在再造山川秀美的华北、西北地区及自然环境建设中都具有极为重要的现实意义和长远的经济意义。

第二节 形态特征

常绿针叶乔木,树高可达30米,胸径可达1.8米,树冠塔形、卵圆形或圆柱形。孤立木、老龄树树冠平顶或呈伞形。树皮灰褐色、黄褐色、灰黑色或红褐色。树皮为龟裂、纵裂、片状剥落等形态开裂。大枝平展,1年生枝淡红褐色或淡灰黄色。针叶2针1束,长6.5~15.0厘米,径约1.5毫米,粗硬有细齿,背腹两面均有成行排列的气孔带,树脂管约10个,边生,叶鞘宿存。雌雄同株,它的雌雄生殖器官生长在同一株植物上,雄的生殖器官叫雄球果,雌的生殖器官叫雌球果。球果在这里只是习惯用法,因为它并不有果实的含义。雄球果2~3厘米长,有200~300枚小孢子叶着生在球果轴上;雌球果卵圆形,长4~9厘米,种鳞木质,鳞盾肥厚,横脊显著,1年生小球果的种鳞顶部有刺,熟时暗褐色,常宿存树上数年不落;种子卵圆形或长卵圆形,长6~8毫米,淡褐色或深褐色,有翅,翅长约1厘米,黄白色,有褐色条纹。子叶8~12。花期4~5月,翌年9~10月种子成熟。

油松的种内变异较大,在自然演化和栽培过程中形成一些变种和变型。

变种有:①红皮油松(*Pinus tabulaeformis* Carr. var. *rubesensis* Uyeki),树皮为红色。②黑皮油松(*Pinus tabulaeformis* var. *mukdensis* Uyeki),树皮为黑灰色,皮厚,呈纵裂。

变型有:①细皮油松(*Pinus tabulaeformis* Carr. f. *leptodermis* Sung),树冠窄,干形直,枝条细,树皮薄(1.1~1.5厘米),呈龟裂状“开裂”,松脂少。②粗皮油松(*P. tabulaeformis* Carr. f. *pachydermis* Sung),树冠宽,干形曲,枝条粗,树皮厚(1.8~4.1

厘米)，粗糙，呈条状“开裂”，松脂多。

第三节 分布区域

油松的自然分布很广，其分布范围可能略小于马尾松而在松类中占第二位。它的分布区域地跨辽宁、内蒙古、河北、北京、天津、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海、四川、湖北、河南、山东等 14 个省（自治区、直辖市）。其地理纬度分布范围为北纬 $31^{\circ}00'$ ~ $44^{\circ}00'$ ，东经 $101^{\circ}30'$ ~ $124^{\circ}25'$ 。

油松的分布区域东西长，南北较狭窄。其东界在辽宁东部山区西丰—本溪—熊岳一线。油松的北界很长，东起辽宁西丰、开原一带，向西经阜新转向西北，经翁牛特旗的松树山再向西北，达大兴安岭南端的黄岗梁以及白音敖包和白银库仑等地，这一带有一些小片林分，为油松整个分布区内最靠北的地方；而后折向南，顺河北省坝根山地向西南达张家口一带；经大青山、乌拉山、贺兰山、哈思山，一直达到祁连山的永登县、互助县；青海省的贵德是油松分布的最西点；经铜仁、甘南，而达岷山、邛崃山，这为油松分布的西南端；至此向东，经龙门山、苍梧山、秦岭、大巴山北坡、伏牛山，然后折向北，经太行山地东麓，再沿燕山山地和辽宁山地的南麓而达营口、熊岳一带。此外，鲁南山地丘陵也有油松的天然分布。

在油松的分布区内，地形地势是比较复杂的，有山地、高原、盆地和平原等。而油松天然林主要生长在山地，即使在北部高原地区，也主要生长在高原的山地上。油松的垂直分布因地而异，其分布的上限和下限由东向西逐步增高；由南向北上限变化不大，而下限明显增高。北线，北纬 40° ~ 42° 左右，在辽东丘陵医巫闾山甚至到达山海关一带，油松天然林的分布下限可一直达到海拔 100 米左右；上限在燕山山地的雾灵山和都山一带，可分布到海拔 1 500 米，但是，由此向西，到怀柔一带，下限为 300 米，

到小五台山，下限升到1 000米，上限升到1 600米，到大青山，垂直分布升到1 300~1 700米之间，再西到贺兰山，界于2 000~2 600米之间。在北纬 35° ~ 38° 之间：泰山，700米以上；往西到山西太行山，为1 200~1 900米；再往西到青海东部，为2 000~2 700米。在北纬 33° ~ 35° 之间，在秦岭，油松分布于700米以上；在伏牛山为900~1 800米，再往西，在白龙江为1 700~2 700米。

按照《中国植被》的区划，油松的分布跨4个区域，即暖温带落叶林区域、温带草原区域、青藏高原植被区域和亚热带常绿阔叶林区域，并以暖温带阔叶林区域为主。

华北山地的天然油松林，在海拔1 500米以上，油松常与白桦、辽东栎、蒙古栎等树种混交，在其下，油松常和山杨、花楸、栓皮栎等树种混交。在秦岭山地600~1 800米，油松常与麻栎、槲栎、槲树、栓皮栎、苦木、小叶朴、山杨等树种混交。

第二章 油松林学特性

第一节 油松生物学特性

油松一般在造林后 5~7 年进入郁闭, 15 年生后, 林分开始分化显著, 开始自然稀疏, 需要及时间伐。在适生条件下能形成通直圆满的树干, 但在条件较差的地段, 树冠则有过早出现平顶的现象。

一、高生长和径生长特点

油松的生长速度中等。幼年时生长较慢, 一般 2 年生苗木高 20~40 厘米, 第三年开始生长侧枝, 从第四、五年起开始加速高生长, 连年生长量可达 40~70 厘米, 一直维持到 30 年生左右, 以后高生长减缓。在立地条件较差的地方, 20 年生后高生长即衰退; 在立地条件较好的地方, 树高速生阶段的持续期长, 生长量大, 有些年份的高生长量可达 100 厘米以上。

油松的高生长量集中在春季, 在北京地区约从 3 月下旬开始芽膨胀, 到 5 月上旬前生长迅速, 到 5 月下旬停止生长, 形成顶芽, 生长期约 60 天。有时部分植株的当年新生顶芽在 7~8 月间再进行延伸, 出现第二次生长, 但第二次抽梢往往不能形成顶芽或顶芽瘦小, 对第二年的高生长有不利影响。

油松的径生长从 5 月中下旬开始, 7 月中下旬有一段停顿, 8~9 月出现第二次高峰, 延续生长到 11 月初结束, 生长期约 5 个半月。

油松的径向生长高峰出现略迟，一般在15~20年后胸径生长加速，在良好条件下，旺盛生长期可维持到50年生左右。胸径连年生长量最大可达1~1.5厘米。

油松的针叶生长从4月下旬开始，5月继续，6月份高生长停止后针叶生长旺盛，7月份基本定型，到8月份完全停止生长。不同地区及不同立地条件的油松，其生长起止期可相差1个月左右。

二、根系生长特点

油松幼苗从发生主根起即深入下层，1年生苗主根可达67厘米，2年生苗主根可达116厘米。

油松是深根性树种，主根明显，侧根伸展较广。根系发育有较大的可塑性，在深厚沙土及多裂隙母岩的山地土壤上形成深根系，主根可达3米以下；但在少裂隙母岩的山地土壤上则形成浅根系，主根伸入母质层后遇到机械阻力迅速变细。吸收根群仅分布在地表层30~40厘米的土层内，吸收根上有菌根菌共生。

根系在土壤解冻时开始生长，4~5月生长旺盛，分生大量新根，初夏干旱时期生长停顿，8月又加速生长，延至11月以后土壤解冻时停止。未经移植的苗木根生长以原有根系延伸为主，分生新根很少。而移植后的苗木，原有根多数被切断，分生组织活动加强，以分生新根为主。新根主要是从较细的须根腋间分生，在水分充足的条件下，造林后5天就能长出新根。因此，造林时要保护好细小的须根，对提高造林成活率有重要的意义。

三、发育特点

油松6~7年生时，即有开花结实的林木，但结实的头几年球果小，瘪籽多，发芽率低。15~20年后结实增多，种子质量也显著提高。30~60年为结实盛期，直至百年之后仍有大量结实，但种子质量很差。

第二节 油松对环境条件的要求

影响油松生长发育的环境条件是多种多样的，但其中起决定作用的因子有温度、光照、土壤和水分等条件。

一、温度

油松是温带树种，油松分布区的温度变化很大，分布区内1月平均温度的变化在 $-16\sim 0^{\circ}\text{C}$ 之间。其北界的年平均温度在 2°C 左右，银川等地为 8°C 左右，西宁附近为 6°C 左右，南界的年平均温度在 14°C 以下；分布区以北的哈尔滨引种的油松，在个别年份有枝梢冻死现象。在分布区内的高寒地带，如太行山海拔1500米以上，恒山1800米以上，油松生长不良。在海拔过低或水平分布偏南地区，高温及季节性干旱对油松生长也有不良影响，表现为高生长不旺，病虫害多等。

二、光照

油松是喜光树种，在全光照条件下能天然更新。1~2年生幼苗稍耐蔽荫，在郁闭度0.3~0.4的林冠下天然更新的幼苗较多，但4~5年生以上的幼苗则要求充足的光照。

过度蔽荫常生长不良，甚至枯死。在混交林中，油松由于喜光常处于第一林冠层。

低海拔地带，大多数分布于阴坡，主要是土壤水分条件起了决定性作用。但在一些“死阴坡”（日照时间极短的阴向陡坡）上，即使有良好的土壤水分条件，由于光照不足，油松生长极为不良。

三、土壤

总体上讲，油松适合于褐土、棕壤、灰褐土等。

褐土即为褐色森林土，可分为淋溶褐土、典型褐土和碳酸盐褐土。淋溶褐土的气候在褐土中比其他两类要湿润些，淋溶作用较强，土壤下层有比较明显的黏化作用，土壤微酸至中性反应；