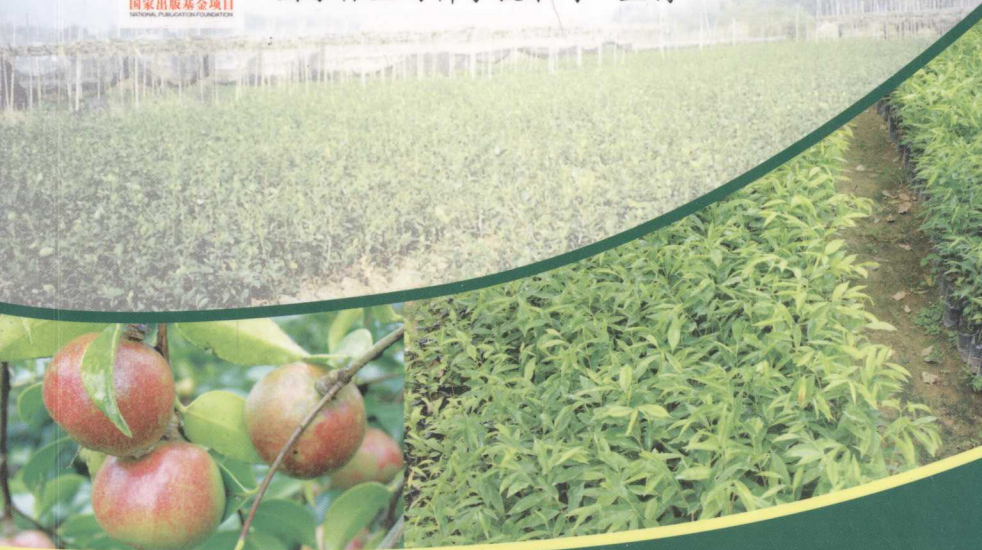


科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持



南方

郭起荣 主编

主要树种育苗关键技术

182

中国林业出版社

S723.1

8

D00908182

实用技术丛书

斗学技术司 主持

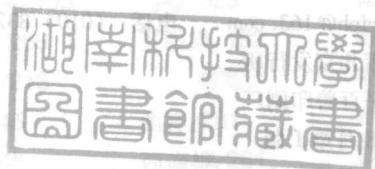
南方主要树种育苗关键技术

郭起荣 主编

湖南科技大学图书馆



KD00908182



中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

南方主要树种育苗关键技术 / 郭起荣主编. —北京:
中国林业出版社, 2011.8

(科技服务林改实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5038 - 6288 - 5

I. ①南… II. ①郭… III. ①树种 - 育苗 - 南方地区

IV. ①S723.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 156809 号

责任编辑: 张 锴 刘家玲

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 8 月第 1 版

印 次: 2011 年 8 月第 1 次

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 11

字 数: 286 千字

印 数: 1 ~ 5000 册

定 价: 22.00 元

编辑委员会

主 任 贾治邦
副主任 张永利
主 编 魏殿生
副主任 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

《南方主要树种育苗关键技术》

主 编 郭起荣
编 委 (按姓氏拼音排序)
陈 红 陈永忠 方乐金 冯 云 龚榜初
郭启高 郭起荣 胡松竹 黄桂华 李名扬
李荣生 李铁华 梁国鲁 梁坤南 刘西军
卢立华 马华明 马锦林 马开良 莫晓勇
牟少华 潘晓芳 施国政 眭顺照 孙立方
孙永玉 谭梓峰 唐东芹 万雪琴 汪贵斌
王 青 韦小丽 徐振国 许忠坤 杨锦昌
杨文云 杨曾奖 杨志玲 叶 萌 叶要妹
应叶青 曾 杰 赵志刚 仲崇禄 周铁烽

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5000多项，但在较大范围内推广应用的并不多。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

《南方主要树种育苗关键技术》是针对培养、提高广大林业、园林苗圃经营者、专业户和合作组织的现代育苗技能，普及、推广先进实用技术而编写的一本兴林富民专业书籍。本书突出技术关键，内容丰富，简练通俗，根据树种研究的特点，追求体例相对统一，但对有些引进树种、少量欠研究种实为其难。本书力求创新，对于发展现代林业，做大、做强南方主要树种的采种、育苗能力，发展种苗产业，提高从业人员科技素质具有积极作用。

参加编写本书或提供资料的除主编单位从事种质研究的科技人员外，专家、学者遍布南方全部省区，具体包括：

安徽：安徽农业大学

黄山学院

安徽省林业科学院

重庆：西南大学

福建：福建省林业科学院

广东：华南农业大学

中国林业科学研究院热带林业研究所

广西：广西壮族自治区林业科学院

广西大学

贵州：贵州大学

贵州省林业科学院

海南：海南大学

中国林业科学研究院热带林业研究所尖峰岭实验站

湖南：湖南省林业科学院

中南林业科技大学

湖北：华中农业大学

江苏：南京林业大学

江西：江西农业大学

上海：上海交通大学

四川：四川农业大学

云南：中国林业科学研究院资源昆虫研究所

浙江：浙江农林大学

中国林业科学研究院亚热带林业研究

本书由国家林业局生物资源科学利用研究院（现名：国际竹藤网络中心）多年从事森林植物种质资源科学研究的郭起荣教授负责统稿，限于编者水平，书中肯定存在疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正，以便今后修订、完善。

编 者

2011年5月

目 录

◆序

◆前言

◆第一章 南方主要树种育苗概述/1

- 一、南方自然地理概况/1
- 二、南方树木资源特点/2
- 三、南方树木育苗特点/3
- (一) 播种种子的准备/5
- (二) 播种苗繁育/6
- (三) 营养苗繁育/7
- (四) 容器苗繁育/8
- (五) 圃地技术/9

◆第二章 南方主要树种育苗技术各论/10

- 一、桉树/10
- 二、八角/16
- 三、波罗蜜/20
- 四、檫木/25
- 五、池杉/29
- 六、慈竹/33
- 七、大头茶/36
- 八、单叶省藤/40
- 九、东方杉/43
- 十、钝叶黄檀/46

- 十一、鹅掌楸/49
- 十二、非洲楝/53
- 十三、枫香/55
- 十四、凤凰木/58
- 十五、格木/61
- 十六、构树/64
- 十七、光皮桦/69
- 十八、海南紫荆木/73
- 十九、黑荆树/75
- 二十、红豆杉/77
- 二十一、猴欢喜/81
- 二十二、猴樟/87
- 二十三、厚朴/91
- 二十四、花椒/94
- 二十五、黄槿/99
- 二十六、黄葛树/102
- 二十七、黄藤/105
- 二十八、火炬松/108
- 二十九、剑叶龙血树/112
- 三十、降香黄檀/115
- 三十一、金钱松/118
- 三十二、久树/121
- 三十三、蜡梅/124
- 三十四、乐昌含笑/127
- 三十五、乐东拟单性木兰/131

- 三十六、李/136
三十七、荔枝/142
三十八、楝/143
三十九、柳杉/146
四十、落羽杉/150
四十一、麻风树/152
四十二、马尾松/155
四十三、马占相思/159
四十四、杧果/162
四十五、毛叶山桐子/164
四十六、毛竹/168
四十七、闽楠/173
四十八、木荷/175
四十九、木姜叶柯/178
五十、木麻黄/180
五十一、木棉/185
五十二、木犀/188
五十三、南酸枣/192
五十四、尼泊尔桉木/195
五十五、拟赤杨/198
五十六、刨花楠/202
五十七、枇杷/206
五十八、坡垒/210
五十九、桉木/213
六十、肉桂/216
六十一、山苍子/220
六十二、杉木/223
六十三、蛇皮果/232
六十四、湿地松/235
六十五、石栗/239
六十六、柿/241
六十七、水杉/245
六十八、斯里兰卡天料木/249
六十九、檀香/250
七十、铁刀木/255
七十一、土沉香/257
七十二、西南桦/261
七十三、西双版纳粗榧/265
七十四、喜树/266
七十五、香椿/270
七十六、橡胶/274
七十七、椰子/278
七十八、野鸦椿/280
七十九、阴香/285
八十、印度紫檀/288
八十一、油茶/289
八十二、油楠/300
八十三、油桐/304
八十四、油棕/307
八十五、柚木/310
八十六、余甘子/315
八十七、云南松/318
八十八、枣/322
八十九、樟/325
九十、紫薇/330
九十一、醉香含笑/334
◆索引 /339
◆编后话 /342

第一章 南方主要树种育苗概述

一、南方自然地理概况

中国地貌多样。高山、高原占了国土面积的 $1/2$ 以上，平原近 $1/10$ ，其余为海拔 $1\ 000 \sim 1\ 500$ 米或以下的丘陵低山。

中国南方，简单地说，可以包括“亚热带”和“热带”两部分。

我国南方尤其指旱季较不明显的湿润区，包括长江中下游、四川盆地、江南丘陵、浙闽山地、粤、桂、琼、台等地的亚热带地区，即北纬 24° 至北回归线之间，包括南岭以北至秦岭、淮河以南一带。该区涉及 16 个省（市）（包括台湾），约占全国国土面积的 $1/4$ ，人口约占全国总人口的 $1/2$ 。

广义上的中国南方还包括广义的热带地区。如雷州半岛、海南岛、台湾南部、南海诸岛以及滇南、西藏东南缘的局部地区。

由于季风环流和青藏高原的影响，中国亚热带地区雨热同季，气候适宜，全为季风湿润区亚热带常绿阔叶林红黄壤地带。其常绿阔叶林分布面积最大，发育最为典型，树木种类也最为丰富。

气候条件是影响植物地理分布的决定性环境因子。大气水分和大气温度综合而成的水热条件决定着树木的地理分布。在进行树种引种、育苗时要充分认识、利用或者“改造”育苗地点的气候条件。比如，利用升温、降温、加湿等措施可以局部保证育苗条件，也要充分利用山地与平原气候的差异。如在同一气候带



图1 中国地理区域示意

内,气温随海拔上升而降低。如某些山区山谷存在明显的逆温现象,某些山谷产生干热的焚风效应,这些都是树种育苗工作中要充分认识和利用的气候条件。

二、南方树木资源特点

中国植物种类繁多,起源古老,地理成分复杂,特有成分繁多,植被类型丰富多彩。中国维管束植物约 2.7 万多种,占世界种数的 11.4%,仅次于世界上植物区系丰富的马来西亚植物区(约 4.5 万种)和巴西(约 4 万种),居世界第三位。中国植物含有大量古老或原始科属,并保存许多孑遗植物,如蕨类和裸子植物等。中国植物不但有 200 个左右特有属,而且有银杏科、杜仲科和珙桐科等特有科。此外,还有大量灌丛。

我国南方大部处于亚热带,少部分属于热带(琼、滇、粤、台南部)。据统计,中国南方树木种类繁多、分布集中、丰富多

彩、孑遗种类多、特产树种多。有 8 000 多种乔、灌、竹、藤种，栽培 3 000 种，从国外引种 1 000 多种。

中国的亚热带常绿阔叶林区域包括淮河、秦岭到北回归线（南岭）之间的广大亚热带地区，向西直到青藏高原边缘的山地。本区域是中国植物资源最丰富的地方，有种子植物 14 600 种，分属于 200 科 2 600 属，分别占全国总数的 60%、59.6% 和 60% 左右。其中，特有种属的比例大，特产于中国的单种属中，就有 77 属是分布于这一地区的。孑遗植物多，如银杏、银杉、水杉、珙桐、鹅掌楸等。

中国的热带季雨林和雨林处于北回归线以南的云南、广东、广西、台湾四省（自治区）的南部，以及西藏东喜马拉雅南坡南缘山地和南海诸岛，是我国热量和降水最充足的地区。除南海诸岛外，由于存在较明显的干季，地带性植被以龙脑香科、楝科、梧桐科、无患子科、漆树科、豆科、大戟科、桑科的植物组成的半常绿季雨林或季雨林。潮湿的雨林仅见于局部低地或湿润的山谷，多由龙脑香科、肉豆蔻科的植物组成。树木有老茎生花、板状根、气根、滴水叶尖等热带植物形态特征以及大量的藤本植物、绞杀植物、附生植物等热带植物生活型特征。海边有红树林分布。在南海的珊瑚岛上，分布着以热带珊瑚岛常绿阔叶林及滨海植被。经济林木除与南亚热带相同者外，尚有香茅、剑麻、巴西橡胶、椰子、咖啡、油棕等热带特有种类。

三、南方树木育苗特点

树木育苗技术主要包括种子、苗木、苗圃 3 部分。主要内容包括种子生物学与良种繁育、经营，苗木生物学与苗木培育技术，苗圃建立与苗圃经营管理等方面。

传统的种子是指由胚珠发育而成的繁殖器官，现代种子泛指一切能提供传种接代和扩大再生产的繁殖材料，包括经典意义的种子，完整的果实或其一部分，根、茎、叶、芽等营养器官，以

及组织、细胞、细胞器和人工种子等。

良种是指遗传品质和播种品质都优良的树木种子。遗传品质指速生、丰产、优质、抗逆性强等特点；播种品质指种子形态特性、发芽能力等优良。常常通过建立采种母树林、种子园、采穗圃等良种基地来实现。

苗木是指由树木种子繁殖而来的具有完整根系和茎秆的栽培材料。优良苗木（壮苗）是育苗者追求的目标。往往通过选用合适良种，种子适当处理，选用合适圃地和恰当的苗期管理、密度控制、耕作措施来实现。

苗木有实生苗（播种）、营养繁殖苗（扦插、压条、埋条、根蘖、嫁接等）之分。为了培育标准苗或大苗，苗木可以留床，还可以一次或多次移栽；为了生产需要，还可以使用多种容器育苗，以保证不裸根。

苗圃是生产优良苗木的基地。现在的苗圃越来越指通过无性、有性或其他途径生产各种苗木（经济果树、观赏绿化、森林树木）的企业。任务、用途有别，固定、临时不定，面积大、中、小型各异。一般 100 亩^①以下为小型苗圃，300 亩以上为大型苗圃。

现代种子生产强调收集树种的多样种质资源，进行树种遗传改良。种子生产基地化、良种化、定向性强。现代苗木培育专业化、机械化、自动化、程序化、精细化、集约化程度呈越来越高趋势，容器育苗比例逐渐加大，越来越重视苗木质量控制技术。不但要生产“合格苗”，而且实践了“目标苗”，新近提出了“最优苗”概念。评价指标从形态（地径、地下/地上）综合到生理指标（水势、根生长潜力）。越来越多的生物技术应用用于育苗作业，各个树种无性繁殖技术研究和应用不断增加，助长剂、调节剂等化控物质应用于育苗、整地、施肥、播种、耕管、起苗、包

① 1 亩 = 1/15 公顷，下同。

装整个过程。

(一) 播种种子的准备

种子的形成和发育一般经历花芽分化、传粉、受精、种子发育、成熟、脱落等过程。

采集树木种子要注意观察不同树木的生殖发育时期，开花结果习性，选择遗传性能好的植株，开始结实年龄，结实大小年间隔期，熟悉树木种子发育与成熟状况，后熟与否，种子寿命与休眠状况，以利采集到产量与质量均优的种子。

种实采集的关键是适时。把握种子的成熟性状和成熟期，及时采集，获得种粒饱满、品质优良的种子。根据果实形态、生理成熟确定适宜的采种期，做好采种外业准备，以采到足量的种子。值得注意的是，有些种子虽然形态上表现出成熟特征，但胚未发育完全，或有抑制物质存在，不具备发芽能力，需经过一段时间的发育，才能形成发芽能力，这种现象称为种子的“生理后熟”。

根据种实类型（球果、干果、肉质果），实施相应的调制方法（包括干燥、脱粒、去翅、清除杂物、净种、分级），目的是为了获得适合播种、贮藏的纯净种子。新采集的种子要及时调制处理，并及时登记，堆放过久容易造成发热、霉烂，降低种子质量。净种就是清除在调制过程中未清除干净和混进的杂物以及破损瘪粒种子，如果皮、树枝、树叶、果翅、鳞片、土块等。净种方法有风选、水选、筛选和手选等。根据实际需要可选用一种或同时使用多种方法。

根据种子的休眠类型与特性，实施相应的贮藏（干藏、湿藏）和调运。

播种前要进行种子品质检验，检验内容包括遗传品质和播种品质两方面。播种品质的各种参数通常有净度、含水量、千粒重、优良度、健康状况、发芽能力、生活力等。此外，根据需

要,也会进行种子活力、种子类别(品种识别)等方面的测定和软X射线检验。无性繁殖材料品质指标有穗条活力、芽的饱满度、再生能力、健康状况等,具体参考相关书籍。

种子萌发过程通常分为吸胀、停滞和胚根生长发育3个阶段的物理、生化、生理过程。播种前,要对种子催芽。根据种子休眠方式和程度的不同,可以采取多种催芽方式。归纳起来主要有层积催芽(低温层积催芽、变温层积催芽、高温层积催芽)、无基质层积催芽、水浸催芽、药剂浸种催芽、物理方法催芽等,也可将几种催芽方法复合使用。

(二) 播种苗繁育

苗木生长常常包括高生长、直径生长和根系生长。播种前要精选种子并进行种子消毒。常用的种子消毒方式有多菌灵、赛力散、谷仁乐生、敌克松等粉剂拌种,或福尔马林、高锰酸钾和硫酸铜等药液浸种。药液浸种后应即播种或湿沙催芽,以防止鸟兽危害。

播种方法有条播、点播、撒播等。播后要立即覆土,覆土不仅要厚度适当,而且要均匀一致,并适当镇压。当幼苗开始出土时,覆盖物要分2~3次去除,以免形成“高脚苗”。

1年生播种苗技术要点是:“出苗期”为幼苗出土创造条件。要进行种子催芽、适时早播、覆盖、灌溉;“幼苗期”要保证苗木的存活率,促进根系生长,及时中耕除草、施肥、灌溉,适当进行间苗,防治病虫害;“速生期”加强抚育管理、病虫害防治,追肥2~3次,适时适量灌溉,及时进行间苗和定苗;“苗木硬化期”促进苗木木质化,防止徒长,提高树苗对低温和干旱的抗性,停止一切促进苗木生长的措施。

1年生播种苗留在圃地叫“留床苗”。“留床苗”生长初期早施氮、磷肥,及时中耕除草,防治病虫害;在高生长速生期施氮肥1~2次,高生长结束后,为了促进根系和径生长,在径、根生长高峰前追氮肥,但施肥量不要太多;“苗木硬化期”采取一切

必要的措施,促进苗木的木质化,为越冬做好准备。

移植苗以春季移植为主,也可在雨季、秋季移植,能增加苗木的营养面积,改善苗木的通风,光照条件;促进侧须根的生长,提高苗木的质量。通过整形修剪,能培育各种规格的大苗。移植苗成活期保持水分代谢平衡(修剪部分枝叶,减少水分耗失),及时灌水。要求土壤疏松、通气良好,有利于根系恢复和发出新根。生长初期要灌溉、追肥1次,要及时,同时进行中耕及病虫害防治。

大苗移植要注意整形修剪、平茬养干(截干)、落叶阔叶树斩梢抹芽,确定适宜冠高比,注意疏枝修剪、生长期抹芽摘心,控制强枝生长。

(三) 营养苗繁育

营养苗繁育指用扦插、嫁接、压条、分蘖、组培等营养繁殖方法培育苗木。这样的苗木保持圃本优良性状,提早开花结实,适用于种源不足和某些用种子繁殖困难的树种。

插条育苗可以枝插、根插。插条苗成活期要有适宜温度和湿度条件(特别是提高土温,有利生根),要有适宜光照条件(可适当遮荫),并保证适量喷水(自动喷雾装置),水分不能间断,土壤有足够的水分,田间持水量60%以上。幼苗期和生长初期插穗根系能从土壤中吸收矿质元素,可以开始追施氮、磷肥。此时,幼苗抗性差,要加强保护和管理,中耕除草,浇水灌溉,病虫害防治。增强通风透光,注意除去萌蘖及过多的嫩枝。

许多针、阔叶树广泛应用插条育苗。在切口部位的分生组织形成新的不定根和不定芽,其成活的关键是形成不定根。枝条年龄以1~2年生为主,发育充实。扦插基质以河沙、珍珠岩、蛭石、泥炭土、腐殖质土、锯末等为好,下垫10~15厘米沙子,上盖森林黄心土,效果更好。提高春季扦插成活的关键因素在于提高土壤温度。在树木生长期间利用半木质化的带叶嫩枝进行扦插