

AFFORESTATION AND MANAGEMENT OF
MAIN TIMBER TREE SPECIES IN ANHUI

安徽 主要用材树种

造林与经营

..... ■ 周根土 主编 ■

中国林业出版社

AFFORESTATION AND MANAGEMENT OF
MAIN TIMBER TREE SPECIES IN ANHUI

安徽 主要用材树种

造林与经营

周根土 主编



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

安徽主要用材树种造林与经营/周根土 主编. —北京: 中国林业出版社, 2010. 12

ISBN 978-7-5038-6018-8

I. ①安… II. ①周… III. ①用材林-树种 ②用材林-造林 ③用材林-森林经营 IV. ①S727. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 241719 号

中国林业出版社·环境景观与园林园艺图书出版中心

责任编辑: 于界芬

电话: 83229512 传真: 83227584

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同7号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn

网址 <http://lycb.forestry.gov.cn>

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

版次 2011年2月第1版

印次 2011年2月第1次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 19.5

字数 466千字

印数 1~6000册

定价 48.00元

《安徽主要用材树种造林与经营》

编 委 会

- 主 审：**张玉良（安徽省林业厅）
于光明（安徽省林业科学研究院）
束庆龙（安徽农业大学）
- 主 编：**周根土（安徽省速生丰产林项目办公室）
- 副主编：**于一苏（安徽省林业科学研究院）
徐小牛（安徽农业大学）
方乐金（黄山学院）
查朝生（安徽省速生丰产林项目办公室）

编写人员：（以姓氏笔画为序）

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 于一苏 | 于光明 | 方乐金 | 王桂琴 |
| 王庭敞 | 刘德胜 | 孙光新 | 吴 菊 |
| 陈 勇 | 张 均 | 张 明 | 周根土 |
| 查朝生 | 赵昌恒 | 徐小牛 | 钱万华 |
| 钱 滕 | 曹健康 | | |



序

2009年6月，在新中国成立以来党中央首次召开的林业工作会议上，用“四个地位”概括出我们党对林业生态建设认识上的最新成果。即：林业在贯彻可持续发展战略中具有重要地位，在生态建设中具有首要地位，在西部大开发中具有基础地位，在应对气候变化中具有特殊地位。用“四大使命”宣告了新形势下中央对林业工作的最新要求。即：实现科学发展，必须把发展林业作为重大举措；建设生态文明，必须把发展林业作为首要任务；应对气候变化，必须把发展林业作为战略选择；解决“三农”问题，必须把发展林业作为重要途径。贯彻落实中央林业工作会议精神，林业发展面临着前所未有的重大机遇。林业发展的春天来了。对于林业工作者来说，生逢盛世建伟业，不待扬鞭自奋蹄。

经过长期的艰苦奋斗，安徽及南方集体林区的其他省区，森林资源总量均出现大幅增长。根据第八次全国森林资源连续清查结果，安徽实现了面积和蓄积“双增长”。这是长期坚持不懈地开展植树造林、培育森林资源所取得的可喜成果。但由于林业基础薄弱、森林生态功能多样性、森林经营的动态性、长周期性，森林资源总量不足的矛盾仍将长期存在。同时也应看到，在国家林业战略布局的调整中，随着东北等国有林区实施天然林保护工程，南方集体林区将承担起更加繁重的木材及林副产品供给任务；此外，南方集体林区经济社会快速发展，国土生态安全保护、节能减排等，也对林业提出了更高的要求。因此，在当前和今后一段时期，必须依托南方集体林区的优越的自然条件，坚持不懈地开展植树造林，加

强森林资源培育，以科技创新为支撑，着力增加森林总量，不断提升森林质量，大力发展现代林业，为实现经济社会可持续发展提供强有力的支撑。

森林资源培育是林业的基础工程，也是确保林业可持续发展的关键所在。根据我们的国情、林情，首先要着眼于培育人工用材林，实行人工用材林规模化集约经营。用材林是以生产木材和竹材为主要目的的森林和林木，居我国五大林种之首，其特点是种类多、数量大、分布广。提高用材林的经营水平，意义重大。首先，用材林具有巨大的经济功能。木材现在已被列入国际战略物资。在当今木材供给矛盾日益激化的新形势下，通过发展人工用材林，缓解木材供给不足矛盾，是世界各国普遍采取的战略措施。木材生产和加工，也是南方集体林区农村经济的支柱产业，在推进林区新农村建设中发挥着重要作用。山区贫困人口相对集中，经济发展相对滞后，民生问题尤为突出。大力发展用材林，对于吸纳山区剩余劳动力、促进农民增收致富，具有十分重要的意义。其次，用材林具有巨大的生态功能。森林是陆地生态系统的主体，而用材林是其中的重要组成部分。随着我国林种结构的不断调整，用材林的比重有所下降，但其在林分面积中的比例仍达 50% 以上，在维护生态平衡中发挥着极大作用。大力营造用材林，有利于全面提升生态承载力，实现人、资源、环境协调发展。第三，用材林具有巨大的固碳功能。科学研究表明，森林每生长 1m^3 的蓄积量，平均能吸收 1.83t 二氧化碳，释放 1.62t 氧气。用材林是巨大的储碳库和吸碳器，具有以最小成本实现最大固碳效益的潜力，在应对气候变化中发挥着特殊作用。第四，用材林具有巨大的社会效应。用材林在发展循环经济和低碳经济中发挥着重要作用。木材是与钢铁、水泥、塑料并列，世界公认的四大原材料之一，而且是其中唯一具有可再生性和可持续发展的原材料，在资源替代方面有着巨大潜力。我国专家研究表明，用木材替代水泥、砖等材料， 1m^3 木材可减排 0.8t 二氧化碳，对于发展循环经济、建设环境友好型社会意义十分

重大。

根据我国林业战略目标的调整，在以生态防护为主的公益林面积不断扩大的新形势下，纵观用材林未来的发展方向，应该由以外延扩大转入以内涵提高为主，着力提高森林质量来弥补森林数量不足，确保在不增加用材林面积甚至是减少的情况下，依靠科技进步和技术创新，全面提高森林经营水平，最大限度地满足经济社会发展对木材的需求，发挥森林的综合效益。总结以往的经验，森林资源培育普遍存在着偏重“数量”而忽视“质量”、偏重“造林”而忽视“经营”，也存在着造林树种选择不当、树种配置不合理等诸多问题，形成了大量的低产低效用材林，导致用材林单位面积生产力低、病虫害严重、生物多样性丧失以及木材质量不能适应市场需求等技术和生态问题，成为影响林业发展和社会形象的关键因素。因此，提高用材林造林和经营质量，不仅是技术问题，也是社会问题。

如何提升用材林质量，是一项复杂的系统工程，既需要有先进的科学理论为指导，也要有扎实可靠的应用技术为支撑。在理论和技术两个方面不断地探索创新。科学来自于实践，无论是理论探索，还是技术创新，都离不开实践，都要接受实践的检验。这是每一个林业科技工作者必须始终把握的准则。科学进步更有赖于实践的积累。在用材林营造技术上多做一些探讨、研究，在实际工作中多做一些实践、试点，点滴积累，汇流成河，才能在实践中探索出一条适合于安徽及至整个南方集体林区用材林可持续发展之路，进而为林业发展作出应有的贡献。桃李不言，下自成蹊。由安徽省速生丰产林项目办公室牵头，组织了一批具有扎实理论功底和丰富实践经验的专家学者，编著了此书。本书是对安徽省长期营造用材林的宝贵经验的科学总结，也是世界银行贷款林业项目实施中采取的新技术、新知识的一个推广应用，更是为安徽省正在实施的森林质量提升行动所作的一个有益探索。

通读全书，我感觉这本书可以用三个字来概括，即“全、新、

实”。一是内容“全”。全书结构严谨，编者结合多年林业生产实践，对安徽省常见用材林树种的生态、生物学特性、木材特性及培育目标、良种壮苗、造林地选择、整地造林、幼林抚育管理、成林经营与间伐、主伐与利用以及主要病虫害及防治等整个生长过程进行了详细的叙述，理论深入浅出，论述透彻，内容上把握住了科学的研究方向，能够为建设优质、高效、可持续的人工用材林生态系统服务。二是技术“新”。在已有理论研究的基础上，吸纳了有关树种的最新理论研究和生产实践成果，所阐述的技术较为先进、成熟，特别是关于混交林的树种选择、混交模式以及混交林的营造和培育经营等方面进行了较为全面、详细的阐述和探讨，意义更加深远。该书以期通过推广应用这些先进实用技术，提高经营管理水平。三是操作“实”。全书观点鲜明，重点突出，内容简明扼要、通俗易懂，强调实用性和针对性，可操作性强，便于基层林业技术人员和林农阅读和掌握，为全省各地提供了实用的，符合林业生产实践需要的营造林技术和措施，能够解决林农在生产中遇到的实际困难，具有十分实用的林业生产指导性。

本书是一本具有较高学术水平和应用价值的参考手册和工具书。我相信，这本书的面世，能够惠及广大林农，成为他们在林业生产实践中的好帮手；也能够惠及第一线林业科技推广者，成为他们指导用材林高效培育的好工具。如果能达到这些，我想编著者的辛劳也就没有白费。现慎重地介绍给读者，并乐之为序。

程鹏

2010年10月



目 录

序

上 篇

主要用材树种速生丰产栽培技术与经营管理

- 一 湿地松 / 3
- 二 马尾松 / 15
- 三 火炬松 / 27
- 四 杉木 / 39
- 五 水杉 / 69
- 六 柳杉 / 81
- 七 池杉 / 89
- 八 香樟 / 103
- 九 檫树 / 112
- 十 楠木 / 119
- 十一 枫香 / 127
- 十二 麻栎 / 140
- 十三 栓皮栎 / 148
- 十四 光皮桦 / 155
- 十五 桉木 / 169
- 十六 木荷 / 176
- 十七 杨树 / 183
- 十八 柳树 / 196

- 十九 刺槐 / 206
- 二十 黄山栾树 / 220
- 二十一 南酸枣 / 226
- 二十二 泡桐 / 234
- 二十三 楸树 / 244
- 二十四 毛竹 / 256

下 篇

混交林的营造与经营

- 二十五 意杨多品系混交造林 / 271
- 二十六 针叶树种与阔叶树种混交造林 / 273
- 二十七 阔叶树种与阔叶树种混交造林 / 285
- 二十八 毛竹与其他树种混交造林 / 292

参考文献 / 297

教育部高等学校农林类计算机基础课程教学指导分委员会推荐
高等学校农林类专业计算机基础课程规划教材

数字农(林)业 技术基础

主 编 孙红敏 沈维政
副主编 孟繁疆 谢秋菊
主 审 苏中滨

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

一 湿地松

(一) 概况

湿地松(*Pinus elliottii* Engelm), 属于松科(Pinaceae)松属(*Pinus*), 别名: 北方湿地松、亦称典型种或本种湿地松。原产美国东南部。因生长迅速, 材积产量高, 用途广, 松脂含量高, 质量好, 所以被广泛引种于世界亚热带及热带国家, 作为用材、纸浆及采脂的重要树种。

安徽是引种湿地松较早的省份之一。早在 1947 年, 由联合国救济总署向我国一些林场赠送一批美国湿地松、火炬松种子, 马鞍山林场和泾县马头林场得到部分种子并培育成功, 50 余年生的大树目前分别保存在马鞍山林场宋家山和泾县马头林场古楼铺两地。

20 世纪六、七十年代, 进行小规模试种, 80 年代至今进行规模较大的推广。特别在“五·八”绿化期间, 湿地松被列为国家速生丰产林和“世界银行”项目的造林树种, 推广应用速度更快, 现已成为主要造林树种之一。据 1995 年统计, 安徽全省成片造林约 46.34 万亩*, 长势良好。

(二) 生态习性与生物学特性

1. 生态习性

湿地松适应性虽较强, 但由于已长期适应了所在地环境, 如果生态环境改变过大, 也会给它的生长发育带来影响, 甚至不适而被淘汰。在诸多环境因子之中, 对湿地松影响最大的因素是温度、土壤、降水、光照等。

湿地松原产美国东南部各州, 从路易斯安那州的东南角到南卡罗莱纳州的西南角, 包括佐治亚州、亚拉巴马州、密西西比州等南部, 以及佛罗里达州全境, 即称为大西洋沿海平原和海湾沿海平原地带。约介于西经 80°~91°, 北纬 25°~33°31'。垂直分布极少高于 400m 的海拔。湿地松南方变种则只分布于佛罗里达州南部。

湿地松在美国的天然分布区内, 气候温暖湿润, 夏季向温多雨, 秋冬季雨量较少, 冬季又不太冷。年平均降雨量为 1100~1700mm, 以 8、9 月雨量最多, 占全年雨量一半以上, 年平均气温为 17~18℃, 7 月平均气温最高为 32℃, 1 月平均气温最低为 4.5℃。绝对最高温度 37℃, 偶有达到 41℃, 绝对最低温度为 -17℃。

湿地松分布的美国南方 6 个州, 其分布区的土壤多为砂土、壤土及粉砂壤土。pH 值 4.5~6, 人工林在质地细、土层厚、立地条件好的地方, 成活率较高; 在排水不良的平坦地及有硬盘的地方生长较差; 在厚砂土及排水最差的地方, 生长也最差。总之, 湿

* 1hm² = 15 亩。

地松对土壤要求不高，除碳酸盐土壤外均能生长。

参照原产地自然分布区的生态条件，以及我国各地引进栽植几十年的实践经验，湿地松的适生范围应在秦岭、淮河一线以南地区，即北纬 33°以南地区。具体到安徽省的适生范围应为江淮、沿江丘陵以及大别山和皖南山区的外围低丘地区。

实践证明，湿地松对于土壤的要求不严格，无论在石砾土、砂质土、黄黏土、黄红壤、黏土以及丘陵岗地的石质薄土层上均能生长。但以土层厚度在 60cm 以上为生长最好。湿地松喜酸性和微酸性的土壤，pH 值 4.5~6.5 生长最好，pH 值 7.0 的中性土壤上能够生长。

值得提出的是，对于黄黏土栽培，一定要深挖破除黏盘层，否则透气透水性差，会引起湿地松生长不良，导致滞水和针叶发黄。另外，湿地松在原产地的垂直分布高度，一般不超过 400m。有的地方栽植到海拔 500m 以上，便产生低温等冻害现象并有不良反应症状发生，应引起高度重视。另外，湿地松不要栽植在坡向西北面的迎风口，以免遭受冬季西北风的袭击，而使针叶发黄，顶梢受损，严重影响生长。海拔较高和迎风口栽植的主要限制因子是冻害，尤其是纬度较高地区更为敏感。

2. 生物学特性

湿地松是南方速生树种。树形大小中等，寿命不太长。成熟木平均高达 18~30m，胸径 60cm 左右，但亦偶然有树高 36m 和胸径 90cm 的大树。树龄超过 100 年的植株极其少见。

(1) 根系具有菌根菌与之共生性

菌根对湿地松的生长有很大促进作用。松树的根系与土壤中某些真菌共生形成二叉、羽状或珊瑚状的菌根，再通过菌根吸收土壤中的养分和水分。湿地松育苗地、造林地若缺乏菌根菌，就无法形成菌根，会导致苗木、幼林生长不良，甚至死亡。因此，在育苗、造林前就要进行人工接种菌根菌，以促进林木速生丰产。

(2) 具有多次抽梢速生性

湿地松无论是在 1 年之中(不同季节)或一生中(苗期—幼林—数量成熟)，生长都是波动式前进，有高峰(速生)阶段，也有低谷(缓慢或停滞)阶段。在 1 年中有多次生长高峰，生长量大，延续时间长。从幼苗开始 3~5 年内很快进入速生期。经观察，在 1 年的生长期中有 3 次抽梢，一般 5 月下旬至 6 月上旬 1 次，7 月上旬 1 次，8 月上旬 1 次。但南亚热带地区由于气温高、雨量充沛，1 年抽梢可达 4~5 次。

(3) 开花结实特性

湿地松一般要 10 年生或 15 年生左右才开花结实，达到旺盛的生殖成熟期则需 20 年左右。生育龄植株每年都产种子，但丰产年约 3 年 1 次。种子品质好坏大致和产量成正比。结实量与纬度及平均温度相关显著。

湿地松夏季形成花原基以后，秋季出现雄花芽，冬季可见雌花芽，次春开花。在安徽省雄花于 3 月下旬散粉，4 月下旬结束，雌花于 4 月上旬开放，到 4 月下旬结束。同一林分，植株间的开放期限也有差异，故有雌雄花期不遇现象，进行人工授粉可以有效地增加球果产量。

(4) 具速生特性

北亚热带早期引种的湿地松，已达成熟年龄，为了解其干材特性，对江苏老山林场、

安徽马鞍山林场、泾县马头林场和位于湖北武昌九峰湖北省林业科学研究院4个点引种的湿地松(34~37年生)树干调查资料进行比较分析,结果表明,其树高、胸径和材积生长量是正常和符合速生标准的(表1-1)。

表1-1 早期引种的湿地松在4个点的生长情况

| 引种地点 | 树龄(年) | 平均树高(m) | 平均胸径(cm) | 年均单株材积(m ³) |
|------------|-------|---------|----------|-------------------------|
| 江苏老山林场 | 34 | 0.48 | 0.81 | 0.0142 |
| 安徽马鞍山市林场 | 34 | 0.50 | 0.76 | 0.0134 |
| 安徽泾县马头林场 | 33.5 | 0.44 | 0.94 | 0.0168 |
| 湖北省林业科学研究院 | 37 | 0.44 | 0.84 | 0.0162 |

(5) 具喜温喜湿的特性

湿地松在原产地长期形成了喜温喜湿的特性,故在我国引种栽培地区从北亚热带至中亚热带温度、湿度渐高的情况下,生长量逐渐加大(表1-2)。

表1-2 湿地松由北向南生长量的比较

| 引种地点 | 树龄(年) | 胸径(cm) | | | 树高(m) | | |
|--------|-------|--------|------|------|-------|------|------|
| | | 最大 | 平均 | 年平均 | 最大 | 平均 | 年平均 |
| 安徽马头林场 | 29 | 28.3 | 22.2 | 0.79 | 13.0 | 11.1 | 0.39 |
| 江西明月山 | 29 | 29.1 | 20.7 | 0.74 | 17.0 | 13.3 | 0.48 |
| 江西青原山 | 29 | 40.1 | 27.8 | 0.99 | 18.3 | 15.4 | 0.56 |

(6) 抗风力较强

在美国大西洋及墨西哥湾海岸沙地,有湿地松林带状分布,作为海岸防护林。根据广西合浦县林业科学研究所的观察资料表明,在北部湾畔生长的湿地松,在平均风力10~11级,阵风大于12级的强台风的袭击下,只有20%~30%轻微歪倒(指树木偏离的倾斜角 $>5^\circ$)。而附近的隆缘桉有80%的树木风倒风折。可见湿地松因有庞大的根系固护着,抗风力较强。因此,可在沿江、湖泊的大堤内侧栽植湿地松作防护林。

(三) 木材特性及培育目标

1. 木材特性

湿地松木材较硬,纹理通直,但结构粗,可作为建筑材、枕木、矿柱、电柱等用。也是优良纸浆材,其纤维长度接近针叶林平均值或稍高些,总的木材强度性能好。湿地松是美国南方松中最优良的产脂树种,其松脂质量好,松香不易结晶。所以除选作用材林和纸浆林外,还可以作为松脂林来培育。以下对木材的物理、化学等性质作比较详尽的描述,以指导营林生产和定向培育时参考。

(1) 木材的物理力学性质

据柯病凡等(1974)对安徽22~23年生湿地松材性研究分析的结果表明:心材含水率平均值为112.17%,边材含水率平均值为146.7%,含水率比心材大30.8%。气干密度(g/cm^3)为0.66。差异湿胀1.22。顺纹抗压724、抗弯1450、顺纹抗剪径面163、顺纹抗

剪弦面 154、冲击韧性 0.336、端面硬度 704。

木材强度性质是以品质系数作为一个重要衡量标准。品质系数通常是顺压强度加抗弯强度的总和值表示。国际上通常把品质系数分为 3 类：第一类小于 2000 的，为品质系数低的树种；第二类从 2001 ~ 2200 为品质系数中等的树种；第三类大于 2200 以上的，为品质系数高的树种。

根据我国的湿地松不同产地不同年龄所作出材性试验的结果，木材品质系数较高的广东台山和安徽泾县所产的，分别为 2309 和 2174。总的来衡量，湿地松的木材品质系数为中等以上。因此，湿地松的木材在工业上的用途应是极其广泛的。

(2) 木材制浆造纸性能

虽然在原产地以及大多数引种的国家，湿地松多用来作造纸材，但由于其晚材率高和含松脂多，造纸性能不及马尾松，不过宜于制化学浆而不利于制机械浆。特别是湿地松的轮伐期较马尾松短，用作造纸用材林经营要比马尾松来得快。

据广东省造纸研究所林卓(1985)的研究，湿地松硫酸盐浆其蒸煮得率为 53.9%、裂断长(km)为 6.70、耐折度(次)为 1536，几项因子与马尾松相比较相差不多。湿地松的综纤维素含量为 76.18%；用硫酸盐法制漂白粗浆得率为 43.1%、细浆为 41.5%；在纤维形态上，其平均纤维长度为 2.53mm(13 年生试材)，随着树龄增大，其纤维长度也会加长。概而言之，湿地松是营造纸浆林的优良树种。

(3) 松脂含量及其特性

湿地松是世界上 26 种采脂松树中采脂量最高、松脂质量最好的一个树种。由于有了大面积的湿地松林，美国成为松脂生产最主要的国家，在产量和质量上都居世界首位。松脂生产工业主要产品是松节油，松香为副产品。

松脂是由松树木质部中特殊的树脂道网络中产生的，树脂道很微细，有 2 种分布方向，较大的管道垂直，基本上与树干平行；较细的管道则水平径向分布，与较大的管道交织而外向放射，一直延伸到木栓形成层。湿地松不仅松脂产量高且质量好，同时含油率亦高。如安徽泾县湿地松产脂量比马尾松大 70%，松脂质量指标为特级，松节油质量指标为优，含油率 22.3%。

2. 培育目标

湿地松为外引树种，引种、栽植年限不长，其培育经营尚不完善、系统。现就各地实地栽植培育的经验和一些调查研究材料，提出湿地松培育目标。

(1) 用材林经营

湿地松为速生树种，如何发挥其速生的优势，在适生范围内，选择好的生态条件，注重立地条件中某些重要而关键的因子是尤为重要的。例如选择坡下部、土层厚度 60cm 以上、土壤含水量较高的地方，栽植地块成规模且集中连片，便于集约经营。栽植密度每亩 100 株左右。林地抚育 2 次，8 年生左右间伐 1 次，取得 12 ~ 15cm 小径材作坑木等用。15 年生疏伐 1 次，取得 20cm 左右中小径材，作纸浆材等用。

湿地松成熟林木的生长过程，据树干解析资料分析，15 年生后高、径生长量逐渐下降，树高和胸径连年生长与平均生长在 16 年和 18 年相交。为取得中大材径并充分利用立地，一般在 20 ~ 25 年生主伐为宜。此外，在主伐前 4 年可采脂以提高经济效益。

(2) 脂材两用林经营

根据湿地松生长迅速和富含松脂的特性，为兼顾脂材双效益的原则，在立地条件较好、集中成片的坡地营建脂材两用林基地。注意选择交通方便的地方，可以降低运输等成本 30% 左右。

结合安徽省实际，湿地松脂材两用林的初植密度 94 株/亩，10 年生时，平均胸径约 14cm，可进行第一次间伐。间伐量约为 30 株/亩，若间伐前进行强度采脂，则每年每株的产脂量约为 2kg，采脂 2 年计 60 株即亩产松脂 120kg。同时可得间伐的小径材，每亩 0.7~0.9m³。林龄 16~17 年生后，进入正常采脂期，连续 4 年，每株年平均采脂 2.5kg，至 20 年生主伐时，每亩年产脂 720kg。湿地松脂材两用林的经营，效益显著，只要不断扩大基地面积，加强经营管理，提高材脂资源的潜力是很大的。

(3) 短轮伐期纸浆林经营

我国是人口大国，用纸量很大。我国造纸工业由于木材供不应求，用木浆造纸的比重仅占 20% 左右，而国外为 90% 以上。因此，我国每年要进口木浆 50 万 t 以上。这样，不仅花去大量外汇，而且用纸量不能适应市场经济发展之需求。故营建短轮伐期纸浆林基地是解决我国造纸原料不足和减少进口的重要途径。

湿地松具有早期速生的特性，它能满足用纸量最大的新闻纸、包装纸要求的 10~15 年生径生长 20cm 左右、没有形成心材最好的标准，因此，营建短轮伐期纸浆林是适宜和可行的。

短轮伐期纸浆林的初植密度每亩 110 株为宜，栽植后 1~2 年连续进行林地松土除草、埋青并适施肥料。8 年生左右间伐 1 次，强度为 20%，取得胸径 12~15cm 的小径材，以作纸浆用之或其他用途。15 年生左右，胸径达到 18~20cm，没有形成心材，这时进行一次性采伐，每亩产材 6~7m³。以生产 1t 纸需湿地松材 4.5m³ 计，每亩产材可造纸近 1.5t。可以说，湿地松短轮伐期纸浆林的经营前景是广阔的。

(四) 苗木培育

1. 良种繁育和树木改良

为了满足大量造林良种用种的需要，提高造林的经济效益，逐步建立起湿地松良种生产基地，加速树木改良和良种繁育工作，对于提高林木品质和木材产量起着关键作用。

(1) 母树林的营建

母树林是种子遗传品质经过一定改良的专供采种的林分，又称种子生产区。

安徽省泾县马头林场在 20 世纪 80 年代初期，营建湿地松母树林 50 亩。依据建立母树林的条件和要求，选择好的立地条件和优良的林分，其优良林分着眼点在于林龄不超过 10 年生，进行留优去劣，多次疏伐，可以得到生长势旺盛、生长较高较粗的林木；树干通直圆满、树冠均匀对称、发育良好，枝下高较低的林木；无病虫害、无机械损伤的林木。选定合乎要求的母树，集约经营管理，培养成树冠圆满、结实早、结实层厚、种子产量高、品质较好的母树林。

泾县马头林场遵循上述原则和要求建立起的湿地松母树林，不仅在北亚热带地区为最早，而且建园质量和规范性都较高，得到国内不少同行的好评。自 20 世纪 80 年代中期开始，母树林就正常开花结实，为了克服湿地松花期不遇和花期低温多雨的影响，故在花期