

云南林业科技推广丛书

# 巨尾桉

吴 陇 撰写

云南省林业厅 编

2013年6月

## 《云南林业科技推广丛书》编委会

主任：侯新华

副主任：万 勇 张林冲 陈德照

编 委：胡志林 王卫斌 邓晓春 文 彬

陆 斌 孙安平 杨荣飞 吴 陇

刘昌芬 顾培合

主 编：张林冲

副主编：陈德照

# 序

云南是全国的林业大省，森林资源丰富，雨量充沛，光照充足，林业发展空间广阔。随着我国西部大开发战略、云南“桥头堡”建设战略，“森林云南”建设的实施，以及集体林权制度改革的深入，极大地调动了广大林农参与林业建设的积极性和主动性，林业的生态效益、经济效益和社会效益日益显现，在国民经济和社会发展中发挥着不可替代的重要作用。但由于历史的诸多原因，林业科技服务体系还不够完善，科技水平亟待提高，科技推广还需要加强，大资源、小产业、低效益的局面尚未得到根本转变。因此，要准确把握现代林业发展趋势，转变林业发展方式，提高林农的科技素质，依托林地林木资源优势，大力培育林业支柱产业，推进山区综合开发，促进农村经济繁荣，实现由资源大省向绿色经济强省的跨越。

编印面向林农的科普读物——云南林业科技推广

丛书，就是为了解决集体林使用权落实到千家万户后，部分群众兴林致富无门、科学技术落后、缺乏科普知识的问题。由省林业厅科教处、省老科协林业分会共同组织，针对广大林农发展林业的迫切要求，选择适宜我省发展，经济价值高，生产周期短，适生范围广，种植成效好，深受林农欢迎的部分优良树种，编辑出版通俗易懂、简明扼要、内容丰富的林业科技推广丛书，指导林农加快林业发展和脱贫致富奔小康的步伐。

丛书从生产实践出发，理论联系实际。对每个树种都进行了较详细地介绍，内容全面，资料翔实，技术可行，有较强的科学性、技术性、针对性和实用性，对广大林农和生产企业有较好的指导作用，对技术人员和行政管理人员也有一定的参考价值。

云南省林业厅副厅长、研究员 郭辉军

2011年8月

# 前 言

云南是集边疆、民族、山区、贫因为一体的省份，国土面积中 94%为山区，大多数少数民族及贫困群众都居住在山区，他们脱贫致富奔小康，希望在山，出路在林。所以，作好林业发展的大文章，既是当务之急，也是广大林农的殷切期盼。

科学技术是第一生产力，要发展生产、发展经济，必须依靠科技进步。靠山吃山，吃山还要养山。因此，必须树立科学发展观，用科学技术宣传群众，武装群众，指导生产。为此，云南省林业厅组织我们编写为“三农”服务的《云南林业科技推广丛书》。书中每一个树种都从形态特征、利用价值、产地分布、适生环境、生长特点、苗木培育、种植技术、抚育管理、低产林改造、病虫害防治、加工利用等方面作了较详细介绍，以满足读者多方面的需要。

《丛书》的立足点是：面向生产，面向基层。读

者主要对象为广大林农和第一线生产者。为使他们一看就懂、一学就会、一用就灵，所以在编写过程中，除力求科学、准确和实用外，还特别注重在表述中深入浅出、简明扼要、通俗易懂，甚至连计量单位都采用群众熟悉、习惯使用的中国传统计量表示方法，以使基层读者灵活应用。

《丛书》由云南省老科协林业分会组织具体编写，由于我们理论知识、实践经验有限，谬误之处难免，诚请读者批评指正。

编 者

2011年8月

# 目 录

一、形态特征 .....	(1)
二、利用价值 .....	(2)
(一) 木材用途广泛 .....	(2)
(二) 副产品开发多 .....	(3)
(三) 生态效益显著 .....	(4)
三、产地分布 .....	(4)
四、适生环境 .....	(5)
五、生长特点 .....	(6)
六、苗木培育 .....	(7)
(一) 苗圃地选择 .....	(8)
(二) 采穗圃建立 .....	(8)
(三) 采穗圃管理 .....	(9)
(四) 扦插育苗 .....	(10)
(五) 苗木管理 .....	(13)
七、种植技术 .....	(15)
(一) 造林地选择 .....	(15)
(二) 林地清理 .....	(15)
(三) 整地挖穴 .....	(16)
(四) 栽植时间 .....	(16)
(五) 栽植密度 .....	(17)
(六) 施肥防虫 .....	(17)
(七) 栽植方法 .....	(18)

八、抚育管理	( 19 )
(一) 幼林管护	( 19 )
(二) 补植补造	( 19 )
(三) 松土除草	( 20 )
(四) 合理施肥	( 21 )
(五) 抚育间伐	( 22 )
(六) 改造更新	( 23 )
九、病虫害防治	( 24 )
(一) 主要病害防治	( 24 )
(二) 主要虫害防治	( 29 )
十、采伐利用	( 38 )
(一) 采伐周期	( 39 )
(二) 采伐方式	( 39 )
(三) 作业方法	( 39 )
(四) 综合利用	( 40 )
(五) 萌芽更新	( 41 )
主要参考资料	( 44 )

# 巨尾桉

巨尾桉系桃金娘科桉属的一种高大常绿乔木树种，是以巨桉为母本，尾叶桉为父本杂交而得的优良杂交树种。巨尾桉生长迅速，树型高大，干形圆满通直，为速生丰产工业原料林的最佳阔叶树种之一，具有材质较好、适应性广、轮伐期短、萌芽力强、用途广泛、效益显著等多种特性，广泛用于造纸、造船、建筑、矿柱、地板、农具、刨花板、胶合板、中密度纤维板等，木材十分畅销。巨尾桉引进中国已有30多年，目前我国桉树栽培中面积最大的速生丰产树种，已成为我国南方各省短周期工业用材林的主栽树种之一。

## 一、形态特征

巨尾桉具有父、母本的杂交优势，树高可达40~60米，干形通直，分枝较高，粗糙树皮全部脱落后光滑，银白色，被白粉。叶、花、果形态，父本优势较明显。幼叶椭圆形，灰白色，中脉明显，侧脉稀疏，清晰平行，边脉不够清楚；成熟叶披针形，前端急尖，叶长13~20厘米，宽2~4厘米，叶面浅绿色，主脉明显，侧脉细而不明显，叶柄微扁平，长2.5~2.8厘米；

伞形花序腋生，具花 3~10 朵，花序柄扁平，长 10~12 毫米；花蕾梨形，长 8~10 毫米；萼筒圆锥形，长 6~7 毫米，宽 5~6 毫米；帽状体圆锥形，长 4~6 毫米，花绿白色，长 6~8 毫米，花药灰黄色，口裂。果梨形，灰青色，果皮具灰色而凸起的条纹，果盘凹陷，果瓣 3~4 裂，凸出在果缘之上，锐尖直立。

## 二、利用价值

巨尾桉是一种价值极高的用材林、生态林树种。这种树木生长迅速，种植后很快可以使青山绿化，发挥生态社会效益。一般种植 6 年左右就可采伐利用，正常情况下—亩林地可以出材 10 立方米以上。该树用途十分广泛，利用价值很高，主要有以下几方面：

### （一）木材用途广泛

巨尾桉生长迅速，8~10 年生达到纸浆材工艺成熟期。林分蓄积量高，优良无性系 8 年生，年平均生长量每亩 2.64 立方米，最高可达 4.01 立方米，最低的也大于 2 立方米。木材和副产品具有广泛利用价值。速生巨尾桉成林后的可轮伐通常为 3 期（5~6 年为一期），且一次种植，3 次采伐，每亩桉树可生产木片 6~9 吨，效益十分可观，在造纸行业良好势头的带动下，巨尾桉是开发森林资源培育的主要树种之一。

巨尾桉木材广泛用于制浆造纸。5.5 年生的，木材基本密度每立方厘米 0.492 克；木材纤维长度平均 0.892 毫米，纤维宽度平均 15.3 微米，细胞壁厚平均 2.85 微米，细胞腔壁平均 7.1 微米，纤维长宽比 58:1。木材化学成分中，木素含量 21.44%，聚戊糖 21.2%，纤维素 46.17%。UB 纸浆率 95.2%，OWB 纸浆得率 47.7%。木材除制浆造纸外，还是纤维板、刨花板、拼接板、定向结构板的好原料，并可培育大径材生产胶合板，还大量用于建筑、造船、家具、农具、矿柱、地板、桥梁、电杆等用材。尤其是结合林纸业的发展，营造制浆造纸短周期工业原料林，经济效益好，发展空间大。

## （二）副产品开发多

桉叶油是很多药品、香水的重要成分，巨尾桉树叶可提取桉叶油，每公斤鲜叶出油量为 0.95 毫升左右。采伐后剥下来的树皮富含单宁，是很好的用于生产栲胶的原料。伐区剩余物枝桠、梢头木等是极好的薪材，容易燃烧，火力大，耐燃烧，每公斤能产生 4700~4890 千卡热量。伐桩树根是很好的烧木炭的原料，干馏木炭每公斤产生 7900 千卡热量，木炭质量好，既满足市场需求，又能节约大量木材。

## （三）生态效益显著

巨尾桉是速生树种，生长迅速，适应性强，1~2 年就能郁闭

成林，具有保持水土、增加有机质、改良土壤等优点，能有效地保护生态环境。由于生长极快，碳汇能力很强（吸收空气中的二氧化碳气体），可有效节制温室效应，每公顷巨尾桉每年可固定二氧化碳气体 8 吨，效果十分明显。结合农田基本建设，可营造防风固沙林。由于树型高大，枝叶茂盛，体型优美，较早成林，寿命较长，可营造行道树、景观树和风景林等，绿化美化环境。

### 三、产地分布

巨尾桉是采用巨桉和尾叶桉，进行人工杂交育种培育出来的一个树种。母本巨桉原产澳大利亚新南威尔士、昆士兰北部，垂直分布海拔 750 米以下，冬雨型，年降雨量 1000~1800 毫米，年均气温 14~15℃，最热月平均温 29~32℃，最冷月平均温 5~6℃。生长于土层深厚肥沃的平地、山谷，排水良好的冲积土或火山灰形成的壤土。树高 40~60 米，干形直，分枝高。父本尾叶桉天然分布于印度尼西亚的帝汶、阿洛、维塔、弗洛列斯、阿东那拉、龙伯任和潘塔等 7 个岛上，纬度范围为南纬 7° 30'~10°，分布范围是海拔 90~2200 米。在原产地，尾叶桉为高大的森林树种，高达 25~45 米，胸径达 1 米左右，最高的能达到 55 米，胸径 2 米。

巨尾桉在我国广东、广西、海南、福建等省区广泛引种栽培，

以广西、广东栽培最多。云南省 1986~1992 年，先后从广东雷州林业局、广西东门林场引进巨尾桉，在昆明市，玉溪市的澄江、元江、新平，曲靖市的陆良，红河州的弥勒、开远、建水，普洱市的江城，临沧市，西双版纳州的勐腊等地种植。3~5 年生巨尾桉年均高生长 1.84~2.5 米，径生长 2.3~4.1 厘米，林木长势良好。自 1998 年以来，云景林纸股份公司在景谷县营建造纸原料林基地 100 万亩。建立桉树组培工厂和中心苗圃，年产巨尾桉等组培苗 100 万株，扦插苗 1500 万株。2004~2005 年营造桉树原料林 120 万亩。2002 年我省又引进亚洲最大的造纸企业—金光集团的巨额投资和先进技术，建设纸浆原料林基地 915 万亩，建立了组培室、土壤分析室、中心苗圃，年产巨尾桉等优良无性系苗 1500 万株。提高了桉树种植的科技含量和经济效益，带动边疆山区经济发展，林农脱贫致富等方面起到了重要作用。

#### 四、适生环境

巨尾桉具有父、母本的优良特性，垂直分布于海拔 1600 米以下的丘陵和山地缓坡地带。夏雨型，年降雨量 1000~1500 毫米，最热月平均温 29℃，最冷月平均温 8~12℃，不耐霜冻。喜光，喜温，对光、热、水条件要求较高，不耐低温，在极端最低温-5

℃以下就会遭受冻害。对土壤要求不严，但以土层要深厚、疏松、肥沃、排水良好的山地红壤、砖红壤、红黄壤、紫色土等较理想。种植的土壤必须有一定湿度，且林地坡度不宜太陡，太陡对栽培有不良影响。在热带、南亚热带气候条件下，生长迅速，一般年均高生长可达 2.5 米以上，年均径生长可达 2.6 厘米以上。栽植 2~3 年既开花结实，为提高遗传增益，无性繁殖容易，萌芽能力强，可作萌芽更新繁殖。经多年栽植实践表明，巨尾桉在我省栽植的适生范围，在海拔 850~1550 米，年平均气温 15.5~21℃，极端最高温 37℃，极端最低温-5℃，年降雨量 1000~1500 毫米， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年积温 5000~7500℃的气候带范围内均适宜种植。

## 五、生长特点

巨尾桉在热带、南亚热带气候条件下，生长十分迅速。种植后 1 年可使青山绿化，做到当年造林，次年成林，3 年生树高可达 8 米，胸径可达 9 厘米，立地条件好的地方树高可达 12 米、胸径可达 13 厘米以上。幼年期生长快，木材纤维素含量高，6 年生左右就能采伐生产纸浆材等短周期工业原料，工艺成熟期早。巨尾桉寿命较长，树形高大挺拔，根系发达，能持续生长，木材经久耐用，抗虫耐腐，适合重结构建筑基础设施，房

屋内部装饰，制作胶合板和家具等，可培育大径材。巨尾桉根径具有很强的萌芽更新能力，无性繁殖容易，可保持优良遗传特性，进行组培和萌芽更新繁殖。并具备尾叶桉对低海拔干旱土壤的适应性和抗溃疡病能力强的特点。

## 六、苗木培育

巨尾桉苗木培育主要方法有种子繁育实生苗、扦插育苗和组织培养育苗。组织培养育苗是最科学的方法，但技术要求高，设备投资大，一般难以推广普及。由于种源不足，加之实生苗遗传品质分化较大，其抗性和纤维含量等性状不稳定，变异大，生长较为缓慢，故种子繁殖受到一定制约。随着工业原料林基地的建设和规模的扩展，大面积推广巨尾桉造林，采用无性繁殖扦插方法快速育苗能使苗木保持母本的优良性状，为生产部门提供优质苗木，解决苗木严重不足的问题。

目前多采用扦插育苗繁殖中的幼态枝扦插育苗方法（即利用组培苗做采穗母树，进行幼态枝扦插，以苗繁苗），省工省时，成本较低，操作容易，扦插成活率高，苗木质量好。

### （一）苗圃地选择

应选择土地平整、交通便利、光照充足、水源充沛、通风

透气、排灌良好、用电方便、无污染的土地作为苗圃地。实用面积的大小，根据育苗量的多少加以确定。一般每亩可育苗 15 ~ 20 万株，采穗圃用地面积约占育苗面积的 20%。不宜把苗圃地设置在低洼处，以免霜冻或积水。

## （二）采穗圃建立

1、**整地**。起畦宽 1.0 ~ 1.2 米，畦高 20 ~ 30 厘米，长度根据地形而定，最好在 10 ~ 15 米左右，畦间距 30 ~ 40 厘米。每年 10 ~ 12 月翻晒，用生石灰或高锰酸钾 0.3% ~ 0.5% 溶液消毒，10 天左右耙平起畦。

2、**采穗母树的选择**。应选择经过良种认定的巨尾桉优良无性系组培苗。如华南地区采用较多的巨尾桉优良无性系 DH32-22、DH32-26、DH32-27、DH32-29、广宁 9 号等品种，各地可根据气候特点选择较适合当地种植的优良无性系。不能用普通扦插苗或种子实生苗作为采穗母树。

3、**母树栽培**。起畦后于每年 2 ~ 3 月种植，月平均气温在 20℃ 左右成活率高。每亩种植母树 2 ~ 2.5 万株，植后淋定根水。栽植密度株行距以 12 ~ 15 厘米 × 20 厘米为宜。

## （三）采穗圃管理

1、**第一年母树管理**：母树定植后约一星期可以恢复正常

生长，高 20 厘米左右。便可进行截顶，即在苗木半木质化部份平茬，留桩高 7~10 厘米，桩上留有 2~3 对绿叶片，以便母树进行光合作用和蒸腾作用，促进萌芽生长和减少母树死亡。如母树定植时间较长还未截顶，显得老化，苗干下部无绿叶。截顶时分两步进行，即在 10 厘米高处把苗杆折断一半，顶梢以下仍挂在折口上，控制了顶端优势，仍能进行光合作用，促进留桩上萌芽，待萌芽长到 1~2 厘米时再把顶梢剪离母树。

**2、第二年母树管理：**一般母树只限使用两年，第一年使用后，须及时护理复壮。母树复壮就是把第一年使用的母树重新截干护理，使其产生新的幼态萌芽条，用作插穗扦插育苗。在 2~3 月中旬分别进行一次截干或折顶梢。第一次把 70 厘米高以上的顶梢截除，并清除杂草，清除下部阴枝、枯枝；第二次于 4 月中旬，在母树离地 30~40 厘米处折断并保持连体，促进萌芽。

### 3、母树的水肥管理

**淋水：**每天早晚淋水一次，保持苗床湿润，萌芽无萎蔫现象即可。不宜淋得过多、过湿，以免芽条徒长。

**追肥：**截顶后萌芽长 1 厘米以上时，开始施追肥，每树进入采芽期施肥与采芽要间隔 4 天以上。母树使用时间一年以上应开沟追施钙、镁、磷肥或桉树专用肥（含有微量元素），约

半年施一次，促进母树根系发育。随时保持采穗圃清洁卫生，及时清除杂草，除去母树的枯枝残叶和病死植株，剪芽时插穗的幼芽、叶片不能随地丢放在圃地上。

#### （四）扦插育苗

1、**圃地整理**。苗圃地原则上要基本平整，略有一定坡度，不积水，透水性、透气性要好，光照充足。挖好畦沟，培育营养袋苗畦高 10 厘米左右，畦宽 1.0~1.2 米，畦间距 30~40 厘米，畦长 10~25 米均可。

2、**基质**。扦插基质以透气、保水适中的山地土为主，不宜太粘或太散。如粘性过大，可适量加入煤灰或细沙 20%，适合营养袋育苗用即可。育苗管育苗需较轻的基质，一般在山地中加蛭石或珍珠岩约 30%。基质中不能混入肥料，以免造成扦插苗基部腐烂，成活率降低。

3、**场地消毒**。在基质装填前用生石灰粉对场地进行全面消毒，或用高锰酸钾 0.3%~0.5% 溶液淋洒消毒。

4、**育苗容器**。扦插育苗容器，一般使用塑料薄膜袋或育苗管。塑料薄膜育苗宜采用 7×11 厘米或 8×12 厘米为宜，距袋底 2~5 厘米处打 6 个孔，预防营养袋雨天积水造成烂苗。育苗管育苗，育苗管口径 3.3 厘米，高 13 厘米左右，每支管装基质 50~100 克，采用 1.1 米×1.1 米的网格托盘，移栽苗每盘装

管 900 支。培育壮苗，当苗高达 8~10 厘米时，进行分盘，每托盘只用 450 支。培育营养袋苗时，将塑料薄膜袋中装满基质后，整齐放置在苗床上，宽度与畦相同，袋间用土填实，畦两侧用土做成护坡，保护装土的袋子不散开。

**5、扦插药液的配制。**一般使用 ABT6 号、ABT1 号生根粉、吲哚丁酸（IBA）、萘乙酸等生根药剂。在配制时，任选 1~2 种生根药剂使用，浓度为 500~1000PPM。难生根季节育苗用 ABT6 号生根粉，而生根季节育苗用吲哚丁酸或 ABT1 号生根粉，既经济、苗木成活率又高。

**6、芽条采集时间及方法。**晴天采芽条，最好在上午 10 时前和下午 3 时后，避免强阳光照射。阴天全天都可采芽。方法：采集萌芽条时一定要靠近主干剪取，长短基本一致，基部已达半木质化的壮芽，芽条长度 6~10 厘米。剪下的萌芽条要顶芽向上竖立，及时放入装有清水的盆或桶中保湿，不能挤得太紧，以免发热。采芽条时要注意控制顶端优势芽生长，以便留桩上的侧芽生长不受抑制；母树上的萌芽不能全部剪光。基部变死的老弱芽、老叶片要清除掉。

**7、采芽间隔期。**一般截顶后 20~30 天即可采芽，在气温低于 20℃的地方，采芽间隔期为 7~10 天，每月可采 3~4 次，在气温高于 20℃的地方，采芽间隔期为 4~6 天，每月可采 5~

7次。一般一年生母树一个生长周期可采芽 25~30 株，每株可采芽 60~70 条，二年生母树一个生长周期可采芽 50~60 株。

8、**萌芽条处理**。萌芽条要进行消毒，凡是雨天采集或剪过叶片的萌芽条要全部浸泡杀菌剂 5~10 分钟，浸泡后用清水洗净，然后将插穗基部浸入配制好的 ABT1 号生根粉（或其它生根粉）溶液中，浸泡 1 小时后再进行扦插。具体方法是先将生根药剂用酒精溶解，然后加入清水勾兑到相应浓度（如 ABT1 号生根粉配成 500PPM 溶液，即每升溶液中含 500 毫克生根粉。具体做法是用 1 克 ABT 1 号生根粉，在非金属的容器中加入 100 毫升酒精溶解以后，再加入 900 毫升冷开水，即为浓度 1000ppm 的原液，使用时加入 2 倍的冷开水就为浓度 500ppm 的溶液，可以将插条大头朝下捆成小捆及时浸泡，每克生根粉可处理插条 5000 株左右。）

9、**芽条的扦插**。扦插前，把经过消毒的容器基质淋水湿润在容器内，使基质松软，用拇指与食指拿住插穗，垂直插在容器中间，扦插深度一般为 1.2~4.0 厘米，幼态枝扦插一般为 1.2~2.0 厘米。冬季，干燥天气扦插宜深至 3~4 厘米，以利吸收水分。扦插满 2000 株后，要及时喷洒水，使插穗与基质接触紧密。随插随淋水，或覆盖黑塑料网遮荫扦插较好。

## （五）苗木管理

## 1、遮荫保湿

(1) 露天插苗：低温季节可覆盖黑塑料网 1~2 层，起到白天遮荫、保湿，晚上保温的作用。扦插苗生根后逐步增加光照炼苗，追施 1~2 次淡肥后，把黑塑料网揭开进行全光育苗。高温季节，白天覆盖黑塑料网遮荫蔽保湿，晚上揭开散热。

(2) 温室大棚插苗：棚内需设置定时自动喷雾。插穗生根前，低温季节，根据风向放下棚周围的网帘防风；高温季节则要把网帘卷起透风，在上午 9 时至下午 5 时，把棚顶黑塑料网展开遮荫。要短时多次喷雾，保持叶面有雾珠，基质湿润。

(3) 网棚插苗：棚顶不加其它覆盖物，高温季节，把棚周围靠地面 1.5 米高的黑塑料网卷起，以利通风降温。注意喷雾保湿即可。

## 2、追肥

插苗叶面舒展，有少量发根时，可喷叶面肥（磷酸二氢钾 700 倍液或丰叶宝 600 倍液），只喷湿叶面不喷湿基质，每 5 天喷 1 次，连续喷 2 次；插苗根系全部伸出容器底部，开始淋 1%—3% 复合水肥（复合肥提前 1~2 天溶解），5~7 天淋 1 次。切忌淋尿素，以免苗木病腐。

## 3、防治病虫害

扦插前需做苗床的灭菌、杀虫、灭鼠等场地消毒工作。扦

插后 5~7 天要喷杀菌剂防病。一般用百菌清、敌克松、甲基托布津、多菌灵、代森锰锌等广普性杀菌剂，用药浓度不宜过大，喷杀菌药剂后第 2 天傍晚要淋洗苗，以免插穗产生药害。杀菌药剂要轮流施用，不要单一使用某一种。发病严重时要适当加大浓度和施用次数，每周喷 1~2 次。使用敌克松、甲基托布津、波尔多液和菌毒清等防治茎腐病、灰霉病和焦枯病效果较好。

#### 4、炼苗分级

(1) 炼苗：露天育苗炼苗较方便，苗木生根抽梢后即可揭开黑塑料网炼苗。温室大棚、网棚插苗，当插苗抽梢 2~3 厘米，可控制淋水 2~3 天，即可出棚全光条件下培育，继续进行水肥管理。当大部份插苗抽梢长 3 厘米，高达 15 厘米以上，基本符合出苗规格时即进行分级培育，营养袋育苗大小同畦分两边摆放；育苗管育苗大小分开托盘放置，对小苗继续进行施肥培育，大苗可停止施肥，适当控制淋水，提高苗木木质化程度。

(2) 分级：合格苗木质量要求根系生长完整，苗龄 50~60 天以上，苗高 15~20 厘米以上，叶片 5 片以上，有明显顶芽，无皮伤，地径 0.2 厘米以上，苗秆通直无分叉，无弯曲现象，分级炼苗 5 天以上。插苗基部及根系木质化，发育良好，苗干 1/3 以上保持有叶片，无病虫害，作为合格苗。把合格苗

与不合格苗分开，每畦按高矮顺序排列，不合格苗要继续加强施肥、淋水管理，合格苗要控制水肥。

## 七、种植技术

### （一）造林地选择

巨尾桉是阳性树种，生长快，对光照要求较强。喜欢疏松土层深厚的土壤，根系发达但怕水较长时间浸泡。因而对造林地应选择交通方便、规模较大、土层深厚、土壤疏松、肥力较高、光照充足、排水良好、坡度 $25^{\circ}$ 以下、海拔1600米以下的山地中下坡位。另外，巨尾桉属亚热带树种，对气象因子要求较严格，极端低温不应低于 $-5^{\circ}\text{C}$ ，否则易受冻害。

### （二）林地清理

选好造林地后，应进行林地清理，这是造林整地前的第一道工序，清理对象主要是将造林地上的灌木、杂草及采伐迹地上的枝桠、梢头、伐根等清除掉。可采用机具和人工进行，进行带状、块状清理或全面清理。并把这些清除物归堆或平铺后用火烧掉，可增加土壤肥力，消灭病虫害。

### （三）整地挖穴

整地方式要求全面开垦或带状翻垦，在平地、丘陵、小盆地、

坡度小于  $15^{\circ}$  的地方，可采用机械或牛犁进行全面整地（翻耕造林地全部土壤），进行深翻，深度 25 ~ 30 厘米；坡度在  $15^{\circ}$  ~  $25^{\circ}$  之间的缓坡地，可沿山体等高线进行带状整地，深度 25 ~ 30 厘米，带宽 1 米左右；坡度在  $25^{\circ}$  以上的坡地，按株行距进行块状整地或直接挖穴，为保持水土，也可挖鱼鳞坑。在整地的基础上，先根据需要选用合理的株行距，进行定位和标记，然后组织挖种植沟或定植穴。挖种植沟定植的效果较好，但较费工费时，根据集约经营强度选择使用。一般行距 3 ~ 4 米，株距 2 ~ 3 米，种植沟长、宽、深为 60 厘米  $\times$  60 厘米  $\times$  50 厘米或 70 厘米  $\times$  70 厘米  $\times$  60 厘米。挖定植穴的规格为长、宽、深为 60 厘米  $\times$  60 厘米  $\times$  50 厘米或 50 厘米  $\times$  50 厘米  $\times$  40 厘米。具体规格可根据立地条件和经营水平灵活选定。挖种植沟和定植穴时要注意将表土与底土分开放置，表土在上或穴的一侧，底土在下或穴的另一侧，方便回填和定植。同时将土壤中混杂的石块、树根、草根拣净。沟穴挖好后，让阳光暴晒 2 ~ 3 个月左右，使土壤充分熟化。栽前 15 ~ 30 天回填土，并施足基肥。

#### （四）栽植时间

巨尾桉营养杯苗造林因带土移植，根系完整，一般不受季节的限制，可常年进行。但云南干湿季分明，干旱季节栽植苗木容易死亡，因此一般选择在初夏雨季初期进行。栽植时间，

最好在5月中旬~6月下旬，采用无性系扦插容器苗栽植。

### （五）栽植密度

栽植密度，要以栽植经营目的，实行定向培育加以选择。栽植短周期纸浆工业原料林，轮伐期为5~7年。栽植密度可选择株行距2米×3米，每亩栽植111株，或株行距1.5米×3米，每亩栽植148株。如栽植经营目的是培育大、中径材，栽植密度株行距应加大，可采用2米×4米或3米×4米，每亩栽植83株或55株左右。

### （六）施肥防虫

巨尾桉对肥料十分敏感，施足基肥是桉树速生丰产的重要措施，应在造林前一个月左右回填表土时下基肥，以回填表土半穴时施入，与土壤搅拌均匀，肥效最高。基肥用有机肥较好，可因地制宜筹集或制作，每穴施农家肥或土杂肥5公斤以上。南方山地缺磷，施用磷肥十分重要。基肥以钙镁磷或过磷酸钙为宜，每穴500克，满足幼树生长需要。施用时间与农家肥、回填土拌均匀后，再用周围底土把穴回填平整。如有条件，在定植前，每穴在定植点表层施入桉树专用肥或复合肥50~100克，与表土拌均，填入苗木根系附近，更有利于苗木生长与成活。种植沟施肥应在沟中按株距放样，标出苗木定植点，回填土时在定植点位置下边施肥，土回填平整后要保留定植点标记，以

便定植苗木。

南方种植巨尾桉易受白蚁危害，造林前可投放灭蚁灵诱杀白蚁，每亩用25~30包。栽植苗木时每穴施放呋喃丹颗粒剂5克，防治白蚁危害。

### （七）栽植方法

栽植时间最好选择雨后的阴天或小雨天为宜，如果碰到晴天上山造林时，应先将营养杯（袋）淋透水后，才运苗上山造林。栽植时，先用锄头在已经整好的种植穴上，开一个比营养杯稍大的穴，小心地剥掉营养杯容器或塑料薄膜袋，撕袋前应双手压紧容器，袋子应全撕取出，不可撕底不撕边，不让土团松散，将营养杯苗放置穴的中央，定植复土时应从四周向内压紧填平，杜绝垂直下压，以防破坏容器土，一定要做到苗正、压实。填土深度到覆盖苗木根茎结合部上的原地表痕迹，比原入土处稍深2~3厘米，然后撒上一层5厘米厚的松土做成土盘或鱼鳞状穴，便于收集雨水。总之应注意：一是苗木未脱塑料管或未撕塑料袋便定植，将严重影响苗木的生长和降低造林成活率。因为硬质塑料管套或塑料袋不易破碎和溶化，使苗木的根系被紧紧地束缚着；二是定植时苗根不宜直接接触肥料（基肥），因为容易产生肥害；三是不宜在土壤未湿透的情况下造林，使苗木受干旱影响而降低成活率。四是不宜栽植太深或过

浅，因为这样会严重影响苗木根系对水、肥的吸收及长势。五是应防止植株歪斜及压土不实，注意保护苗木的根、茎、叶不受损伤。真正做到“苗正、根舒、踩实、穴满”。

## 八、抚育管理

抚育管理主要是加强幼林的保护，严禁人、畜的破坏和践踏，及时进行补植补造，因地制宜地除草松土，适时适位合理施肥，认真开展抚育间伐等，采取综合的科学技术措施，调整林分结构，改善环境条件，促进生长发育，使巨尾桉林获得速生丰产，充分发挥三大效益。

### （一）幼林管护

造林后的早期阶段，尤其是栽植2~3年内要封山育林，加强管护力量，安排专人管理，严格防止人、畜进入造林地践踏破坏，避免发生森林火灾，及时防治病虫害。如遇到雨水冲刷，苗木倒伏或根系露出地面，要及时进行扶正培土。

### （二）补植补造

苗木栽植后，一般经30天左右，茎干挺立，叶片伸展，侧芽开始萌发，枝条开始抽枝，是成活的重要标志。因天气干旱、气温过高等自然灾害的影响，加上栽植欠妥、管理不善、人畜

破坏等方面的因素，有的苗木生长不良，甚至干枯死亡造成缺苗缺塘。通过认真调查以后，确定补植计划，就近解决补植苗木，及时进行补植补造，进一步巩固造林成果。补植苗木最好采用营养袋苗，因不受造林季节限制，同时宜用苗龄与已栽植苗木相近的苗木，效果更为理想。补植补造后要加强水肥管理，促进补植苗木生长，使之及早郁闭成林，避免受压长成小老树。

### （三）松土除草

刚刚栽植的苗木，由于冠幅小，密度低，林内光照充足，容易孳生灌木、杂草，与苗木争夺水分和养分，影响生长发育，应及时进行除草清灌。苗木定植后，由于雨水冲刷渗透，土壤容易板结，尤其是粘壤土，板结更为严重，必须进行松土，改善土壤中的通风透气条件，促进有机质分解和土壤熟化，增加土壤肥力，有利于林木尽快成林。对于刚栽植的林地，每年要除草松土2次，一般在种植2个月后进行第1次，10月左右再进行1次。操作要点：在苗木周围50~80厘米内铲除杂草，进行松土，以浅锄为好，并砍除灌木杂树。以后2~3年左右每年进行2~3次，一般3月、6月、9月左右各1次，可随着林分郁闭以后逐渐减少，并与施肥有机结合。除草范围一般不小于巨尾桉树冠的投影，锄草深度一般为10厘米左右。把锄的土壤翻松敲碎，使穴上面的土壤更加疏松，增加孔隙度。然后把被除的杂草放在

穴面上巨尾桉树旁边使其腐烂。在劳力不足的情况下也可采用化学除草，即每年6~7月份，杂草生长旺盛期喷施草甘磷水剂1次，每亩用药量1~1.5公斤，兑水量50~75公斤，使用时加入洗衣粉0.2%粘附剂，增强药效。喷时注意不要使药液飘移在树叶上，否则会引起药害，喷后8小时内如遇雨淋应补喷，化学除草适宜于以茅草为主的植被。

#### （四）合理施肥

巨尾桉对肥料要求较高，不仅应施足基肥，也应及时追肥，否则生长缓慢。一般造林当年应追肥2次，促进幼树快速生长，使之1年就能郁闭，可减少抚育费用。苗木定植后，在第1次除草松土时就可以施肥。施肥时，距树木25~30厘米处，上下方向各挖一个长宽深20厘米×20厘米×15厘米的小穴，每株施0.1~0.2公斤尿素和0.1~0.2公斤过磷酸钙混合肥料，如有条件最好施用桉树专用肥效果更好，每株施0.4公斤。施肥后应盖上土，以防肥料散发。第2次结合除草松土施肥，施肥时，距树木25~30厘米处，左右方向各挖一个长宽深20厘米×20厘米×15厘米的小穴，每株施0.1~0.3公斤尿素和0.1~0.3公斤复合肥混合肥料或桉树专用肥0.4公斤，施肥后要盖上土。并把收获后的农作物地瓜、木薯、大豆或花生等的秸秆覆盖在穴面上，保水保温，并使其腐烂后做有机肥料。

栽植后的2~3年的3月、9月，要结合除草松土进行施肥，施肥时，在林木树冠投影处，沿上下左右方向，向外各挖一个长宽深20厘米×20厘米×15厘米的小穴，每株施0.2~0.5公斤尿素和0.2~0.5公斤复合肥混合肥料，或桉树专用肥0.5公斤。施肥后要盖上土。第2次施肥方法基本相同，施肥时在林木树冠投影处挖小穴时，挖穴的方向与前1次错开45°，使施肥更为均匀合理。随着树龄的增加，施肥量也应适当增加，使巨尾桉林木快速生长，又不会受到肥害，达到速生丰产的效果。一株桉树一个生长周期需氮、磷、钾的有效量，一般为有效氮60克、有效磷90克、有效钾30克，一个轮伐期每株施肥量约1500克左右。

### （五）抚育间伐

对培育大径材或造林密度较大的林分，宜在造林的第3年实施抚育间伐。造林第3年，由于林分郁闭，生长竞争激烈，林木的胸径生长减慢，第4年材积生长减慢，故间伐最佳时间在造林后第3~4年间。间伐强度为株数的35%左右，短周期工业原料林保留株数每亩70~80株，培育大径材每亩30~40株。间伐的原则是：“砍坏留好、砍弯留直、砍小留大、砍密留稀”。为提高森林的生产率和木材质量，应保留生长快、高大圆满通直、无节或少节、树冠发育良好的林木；而应砍去双杈木、多梢木、大肚木、老狼木及弯曲多节、偏冠削度大、生长慢、有

病虫害等品质低劣和生长势弱的林木。如因伐除这些林木而造成林中空地与其它不良后果时，则应适当保留。通过间伐，改善林分内部结构，又会出现第2次生长高峰期。对培育“旋切材”林分，在造林后第2年，应打枝培育无节材，提高木材价值。间伐生产的小径材和梢头枝桠要运出林地充分利用，对采伐剩余物要进行全面清理，不能利用的细枝叶，最好成条状平铺在迹地上腐烂，以增加土壤肥力减少杂草丛生，但要防止森林火灾和病虫害的发生蔓延。

#### （六）改造更新

巨尾桉萌芽力强，一般在90%以上，可进行萌芽更新。有的林分因管理不善，经营水平低等原因，形成了低产林分，在保留株数能达到营造短周期工业原料林要求的前提下，可砍去全部林木后采用萌芽更新进行改造。采伐时保留伐桩，每株伐桩高度要求离地面5~10厘米；桉树萌芽前，对伐桩进行环状除草松土，并分次施入氮、磷、钾复合肥，每亩25公斤（氮10公斤、磷5公斤、钾10公斤），如施用桉树专用肥效果更好，以促进萌芽和生长。待萌芽条长到1~1.5米高时，每个伐桩萌芽条保留生长健壮的2条优势枝条，让其正常生长发育，培育成树木。按此可进行2~3次萌芽更新作业，5~6年后又可以进行第二轮采伐，若管护得当，第二轮采伐生长量不低于第一轮。

## 九、病虫害防治

巨尾桉病虫害防治，必须贯彻“预防为主，综合防治”的方针，以加强营林措施为基础，增强林木对病虫害的抵抗能力，优先采用物理防治和生物防治方法，必要时使用高效低毒化学农药防治，将病虫危害控制在最小范围内。要以营林为基础，以生态学、经济学理论为指导，根据巨尾桉林木生产周期长、成林后防治困难等特点，重点抓林业技术措施的落实，把病虫害防治工作纳入林业生产的各个环节，在营林上采取系统性预防措施。如适时抚育、施肥、改善林相等，可以优化桉树以及天敌的生存条件，以发挥森林本身防治有害病虫的潜能，达到安全、持久、经济、有效防治等多重作用。及时抚育，清除病死树、弱树、弱枝、枯枝及枯叶。选用抗病虫害性强的品种，巨尾桉品系中各品种抗性差别较大，应根据科学试验结果，因地制宜地选择适合本地条件的抗病虫害品种。

### （一）主要病害防治

危害巨尾桉的主要病害有青枯病、焦枯病、干基溃疡病、黄萎病、紫斑病等，根据种植区气候土壤条件的差异，病害种类和危害程度有所不同。

**1、青枯病：**全年均可出现病株，但以每年5~10月为发病高峰。此病是广大林农最惧怕的桉树病害之一。从瓶苗、母株、扦插苗，到造林当年至生长3~4年的成林都能发病，几乎感病株都必死亡；受害严重林区可以完全报废。个别慢性型病株在救治后可以存活，但很难生长成材。不论幼苗、幼树或成林树木，感病株可在一侧、顶端、或全株突然出现全部或部份叶片萎蔫、下垂、干枯，多数病株在几天内枯死；切断植株，可见刀口冒出浅乳白色的菌脓；如天气过于干燥，可将切口浸入清水内，数分钟后可以观察到溢脓现象。病根部和木质部可出现坏死、水渍状和臭味。

防治方法：一是通过进行抗病育种方法，选择抗病品种，淘汰易感病的品种；二是不用种过农作物的山地作为苗圃地和林地；三是把好苗木关，杜绝明显出现青枯病苗圃的苗木出圃上山；四是加强病情调查，5~10月都要注意病害动态，发现病株立即拔除或挖掉，带出林外烧毁；五是对风倒株扶正、培土、适当修枝，以利树势的恢复，减少病菌的入侵；六是苗圃地或幼树可用70%甲基托布津可湿性粉剂1000倍液淋施。

**2、焦枯病：**桉树焦枯病的病菌主要为害叶片和嫩枝梢。叶片感染初期出现针头状大小的水渍状斑点，病斑逐渐扩大坏死如被灼伤，边缘有一褪绿赤褐色晕圈，后期病斑中部变浅色，

有明显或不明显的轮纹晕圈，大多数情况下边缘的病斑连接，然后向中间发展，病部变脆开裂，形成典型的烂叶症状。严重感病的苗木叶片全部脱落、顶枯。幼树叶片一般由下而上脱落五分之二至五分之四，甚至全脱光秃，少数整株死亡。病菌侵染枝条，密布近圆形或长条形的小褐斑，若病斑环绕小枝一圈，随即干枯。5~9月高温多雨，易导致病害流行。

防治方法：一是严禁用疫区或疫情发生区内桉树枝条作繁殖材料，包括组织培养和扦插繁殖。特别是繁殖用的母苗应严格检疫，杜绝带菌苗木调运出圃。选择和培养抗性强的优良品种和植株作繁殖母株；二是选好苗圃地，选择未发生过此类病害的地块作圃地，或迫不得已时，必须在育苗前对土壤进行消毒。消毒药物可选用菌毒清、高锰酸钾、代森锌等杀菌剂；三是着重采取预防措施，苗圃应通风透气，清除病苗、病叶、病枝。种植幼树不宜过密，宜采取宽行窄株等技术措施，使其通透性增强，减少病原菌的传播；四是病区幼林应该及时除去树上的病枯枝，扫除地上病落叶，集中烧毁；五是在发病中心区应及早采取综合防治措施，使用50%多菌灵可湿性粉剂、70%甲基托布津可湿性粉剂等杀菌剂800~1000倍液喷洒防治。

**3、干基溃疡病：**该病一般发生在未木质化的苗木和大树侧枝上，发病初期。感病枝条上产生圆形褐斑，以后逐渐扩大成椭圆

圆形或不规则形，呈黑褐色。病斑中央下陷，边缘略隆起。有时病皮纵裂，边缘又产生突起的愈伤组织。病原菌侵入木质部表层，使组织变为褐色，流胶，严重时枝干扭曲，干枯死亡。病原菌以分生孢子器在病组织中越冬，第二年春季产生分生孢子，分生孢子通过气流、雨水传播，主要危害苗木和大树幼嫩的初生茎组织。该病害4月左右开始发病，7~9月为盛期，11月基本停止发病。夏、秋季施氮肥过多时会导致病害发生和发展。

防治方法：一是应避免在发病桉林附近育苗或尽量清除病枝，间伐重病株，减少初侵染源；二是加强苗木管理，移栽时不要过早、过密。在病害流行期间要多施钾肥，少施氮肥，以免徒长；三是感病植株干基病部用利刀割平，促使伤疤愈合，涂刷10%等量波尔多液或氧氯化铜50倍液或伤口防腐剂；四是桉苗感病后喷1：1：100波尔多液或0.3波美度石硫合剂，每隔10~15天喷1次，连喷3次，一个月后大部分病斑可产生愈合组织，植株恢复健康。

**4、黄萎病：**桉树黄萎病是桉树幼林、大树的常见病害，主要是由黄萎轮枝孢霉菌侵染所致，该病主要危害桉树根部，导致整株萎蔫直至死亡。该病的症状主要表现在地上叶片失水萎蔫，先从枝条顶端叶片开始，新梢叶色开始变黄，慢慢变成褐色干枯状，干枯叶片脱落，发展致整个枝条枯死，整株树木

死亡。

防治方法：一是增加土壤有机质，增加土壤有益微生物，如木霉菌、芽孢杆菌、链霉菌、菌根等等，以抑制病原菌的过度繁殖。二是及时砍伐病株，清理落叶残枝，将砍下的树木和病残体全部销毁。三是用福尔马林200倍液、50%多菌灵500倍液、77%可杀得可湿性粉剂800~1000倍液等杀菌剂淋施树根，10天左右1次，连续2~3次，严重的可将植株拔除，进行土壤消毒。

**5、桉树紫斑病：**紫斑病主要危害巨尾桉、尾巨桉等的叶片，严重时引起落叶、枯梢，影响林木生长。感病叶片初期出现淡绿色小斑点，后变红褐至紫红色多角或不规则病斑，叶片两面均能发病，密生许多黑色小粒点，叶背多于叶面（叶背叶脉粗糙膨大），严重时一叶上有数十个病斑，从下部老叶向上发展，后枯黄脱落。病叶两面出现分散或较密聚的多角形或不规则形紫色斑点，后期病斑可相连成片。春季大量产孢时，暗褐色或近黑色卷须状的孢子角在叶面形成黑色煤烟状物。在昆明地区，紫斑病全年可见。3月上中旬孢子器发育成熟，孢子角大量溢出使病叶表面部分甚至大部覆有一层稀薄的煤烟状物，在丽江地区永胜县12月份煤污状病征仍很普遍。昆明冬季虽可在病叶上见到紫色病斑，但很少能找到分生孢子。

防治方法：一是秋冬开展抚育，及时清除病枝、病叶、落

叶，并集中烧毁，以减少病原接种体的传播。二是春夏追肥，恢复树势。加强林地抚育管理，特别是幼树，应使其健壮生长，增强抗病性；三是在发病区及其周围喷洒1：150波尔多液或1：1000的托布津药液2~3次，进行防治。

## （二）主要虫害防治

危害巨尾桉的主要虫害有白蚁、大蟋蟀、金龟子、桉树尺蠖、桉树枝瘿姬小蜂、白裙赭痘蛾、云斑天牛等。

1、白蚁：白蚁主要危害桉树的幼苗、树干、皮和根，特别是啃食桉树幼苗根茎交界处的树皮，成环剥状，造成幼树死亡。白蚁取食和活动一年有2次高峰，即4~6月、9~10月，11月下旬开始转入地下活动。而土栖白蚁，春、秋两季活动在土壤的较浅层，夏、冬季活动在土壤的较深层，无论是在深层或是在浅层，其危害方式都是先筑路后危害，主要危害造林后1~3个月内的幼树，当桉树幼苗植入土壤后，白蚁啃食幼苗根茎处的树皮或主要根系的树皮及部分木质部，致使苗木失去水分、养分输送功能，最终导致苗木死亡。土栖白蚁危害轻的死亡率10%左右，一般20%~30%，严重的60%以上。

防治方法：一是新造林地在造林前一定要做好炼山工作，炼山是造林的一个重要工序，不但可以收获草木灰，增加土壤肥力，而且还可杀虫灭菌。因此，要清理林地，将杂灌木、枝

桤等归堆烧毁，以防治白蚁为害。二是施放灭蚁灵诱杀。在造林前每亩埋放灭蚁灵诱饵剂25~30包，以“品”字形均匀投放于造林地及周围，投放点挖10~15cm深小坑，铺薄层枯草，连袋放入药剂1~2包，覆土压实即可。三是定植时投放呋喃丹药物防治，采取边造林边施药方法。事先用矿泉水或可乐饮料瓶装好呋喃丹，用铁叉在瓶口上开好3~5个小孔，确保呋喃丹颗粒药物能够随时倒出来。在开挖小坑种好树苗后，紧贴苗木根茎处投放约5克的呋喃丹药物，然后再覆土约5厘米。施药越靠近苗木，效果越好。四是保护天敌，大黑蚂蚁、小黑蚂蚁、蜘蛛、鸟类和穿山甲都是白蚁的天敌，可保护和利用它们减少白蚁对桤树的危害。

2、**大蟋蟀**：大蟋蟀为直翅目蟋蟀科的昆虫，是我国南方各省的一种地下害虫，食性杂，成虫、若虫均能为害。成虫呈黄褐色或黑褐色，若虫色浅较小。1年发生1代，以3~5龄若虫在土洞中越冬，翌年3月开始恢复活动，若虫期7~9个月，5~6月成虫陆续出现，雌虫交配后在土层中产卵。成虫、若虫将桤树幼苗从茎基处咬断，常将咬断幼苗拖回洞中贮存，造成严重缺苗。3月开始活动，成虫、若虫白天潜伏穴中，夜晚出外危害，以晚上8~9时最多。危害轻的有10%左右植株被咬断，一般在10%~30%左右，严重的有50%以上植株被咬断。被咬断后的幼苗容

易枯死，严重影响造林成活率。

防治方法：一是在被蟋蟀咬食危害的幼树周边查找其居住穴，把防治地下害虫的农药（90%晶体敌百虫800倍液，或80%敌敌畏乳油1000倍液，或40%甲基辛硫磷1500倍液）喷入洞内毒杀。对周边未被咬食的苗木，在紧靠苗木根茎处投放呋喃丹5克，利用其异味起到驱赶避免蟋蟀继续咬食的作用。二是采用毒饵防治，将50公斤米糠炒香摊冷，加90%晶体敌百虫1公斤稀释液，淋湿米糠至手捏成团为度，在无风闷热的傍晚在林地隔开堆放，每堆1~2粒花生米大小。也可用甘薯、萝卜等切成0.5~1厘米碎片，按10%比例拌入3%敌百虫粉剂，于傍晚前放1小勺于穴口顺风之上方，可诱杀蟋蟀。一般要求采用毒饵诱杀后一个月后造林以确保其防治效果。

**3、金龟子：**金龟子是鞘翅目金龟子科昆虫的统称，成虫俗称栗子虫、铁豆虫；幼虫统称蛴螬，俗称土蚕、地蚕、地狗子，色白，头黄棕色，口坚硬，身体常弯曲成马蹄状；生活史较长，除成虫有部分时间出土外，其他虫态均在地下生活。金龟子有夜出型和日出型两种，夜出型夜晚取食为害，多有不同程度的趋光性，而日出型则白天活动取食。老熟幼虫在地下作茧化蛹。大多数金龟子一年1代，以幼虫在土壤内越冬，翌年5月上旬成虫出现，5月下旬达到高峰，黄昏时上树为害，半夜

后即陆续离去，潜入草丛或松土中，并在土壤中产卵。成虫有群集性、假死性、趋光性，闷热无风的夜晚危害最烈。金龟子的幼虫统称蛴螬，蛴螬的发生，为害与温度、湿度、食料、耕作方式有密切关系。蛴螬食性广杂，主要为害桉树幼苗的根茎部、根部，造成缺苗或使植株发育不良，严重时造成毁灭性灾害。

防治方法：一是在成虫羽化出土高峰期，利用成虫具有趋光性，在苗圃或林缘边装黑光灯、紫外灯或白炽灯，灯下放置水盆，诱捕金龟子成虫。金龟子是很好的饲料，蛋白质含量很高，可直接喂鸡或晒干粉碎作饲料。如不作饲料，可在灯下放置塑料桶，用敌敌畏原液进行熏杀；二是利用成虫的群集性和假死性采取摇动树枝的办法，使成虫落地后用人工捕捉消灭；三是在成虫盛发期的傍晚，向树木上喷洒90%晶体敌百虫800~1000倍液，或80%敌敌畏乳油1000~1500倍液，或50%辛硫磷1000倍液，或灭虫灵1500倍液等，能够很好地防止金龟子的侵害。可采用低毒、低残留、高效的杀虫剂灌根毒杀蛴螬，如用磷乳油或40%甲基辛硫磷1500至2000倍液浇灌，7至10天浇一次，连续浇2至3次。苗圃地每亩用3%的敌百虫粉剂1.5至2.5公斤或3%的呋喃丹颗粒剂2.5公斤，加细土25至50公斤混合拌匀后，均匀撒于土表，毒杀蛴螬；四是保护和利用天敌进行防

治，如卷尾（俗名铁链甲、黑雀）、雉鸡、鹪鹩、斑鸠、杜鹃、戴胜、喜鹊、乌鸦、青蛙、蟾蜍、蜥蜴等都是金龟子的天敌，保护它们就是保护我们的森林。

4、**桉树尺蠖**：尺蠖属鳞翅目尺蛾科的一种食叶性害虫，是近年来发现危害桉树的主要害虫之一，可在短期内将大片速生桉树叶吃光，形似火烧，严重影响树势生长。大面积发生时，整片桉树林树叶子被吃光，林木生长受阻，甚至死亡。尺蠖一般每年发生3~4代，而且普遍存在虫龄重叠现象。完成一个世代需要经过成虫、卵、幼虫和蛹4个阶段。初孵幼虫活跃，能很快向树冠上部爬行，吐丝下垂，借风力飘散转株为害，1龄幼虫大多自嫩叶叶缘取食，使叶片呈现圆形枯斑；2龄幼虫取食叶片成孔洞；3龄起残食全叶；4龄后食量剧增，能将叶片和嫩梢吃尽。老熟幼虫在树干周围的土中化蛹。无茧、以泥作蛹室。成虫白天静伏在树干上，有趋光性。卵产在开裂的树皮底面。越冬代成虫于2月下旬至3月下旬羽化，4~5月幼虫开始危害桉树，5月下旬至6月上旬出现成虫；第1代成虫于6月中下旬羽化产卵，7月中旬幼虫又开始危害，以后各代幼虫的出现大致在8月下旬，10月下旬和12月下旬。

防治方法：一是人工防治，于各代蛹期进行人工挖蛹；利用成虫假死习性，在各代成虫期于清晨进行人工扑打；卵多集

中产在高大树木的树皮缝隙间，可在成虫盛发期后，人工刮除卵块；利用成虫的趋光特性，采用黑光灯在夜晚诱杀，同时也起到监测害虫发生发展动态的作用。二是药剂防治，化学防治可作为一种在桉树林中控制幼虫危害的应急措施。尺蠖常发生在3年生以上的桉树林，此时桉树的高度已达10米以上，最适合选择喷洒具有强触杀作用的高效低毒的菊酯类农药（20%氰戊菊酯1000倍液，10%氯氰菊酯乳油1000倍液，20%杀灭菊酯乳剂2000倍液等）来防治。防治最佳时间在1~3龄幼虫期。三是生物防治，首先应保护和利用桉树林间天然的昆虫天敌来控制食叶害虫的种群数量。在天敌较多时，不使用化学药剂或尽量选用对害虫高效、对天敌和环境安全的药剂。选择生物农药进行防治，生物农药具有对害虫杀伤力强，对人畜及害虫天敌安全，无毒无害的特点。如白僵菌、苏云金杆菌、绿僵菌等，在气候条件适宜，满足温度湿度要求的情况下，用喷粉（干粉剂）、喷雾（水溶剂）等方法将药物撒到尺蠖危害林地的树冠上，让其寄生和相互传染，杀灭尺蠖幼虫。

**5、桉树枝瘦姬小蜂：**属鳞翅目小蜂科昆虫，是国际上高度重视的危害桉属植物枝叶的重要危险性害虫，具有传播途径多，扩散能力强，防治难度大等特点。主要危害1~2年生桉树幼林和苗圃苗木。受害桉树的嫩枝、嫩梢、叶柄及叶片主脉等

部位发生肿大、畸形，形成虫瘿，新生的嫩梢短细、新叶细小，树冠呈丛枝状，2年生以下幼林受害后生长停滞，影响林木产量和质量。严重受害的林分连片枯死。桉树枝瘿姬小蜂孤雌生殖，繁殖能力强，种群密度大，扩散迅速，每年发生2~3代，世代重叠，以成虫在虫瘿内越冬，翌年4月开始羽化。在室温条件下，平均132天完成1个世代。在以色列极高气温和极低气温情况下均可发生危害。在广西主要危害巨尾桉广林9号、巨尾桉DH32-26等无性系品种。

防治方法：一是实施全面分类治理措施。对1年生受害桉林全部销毁，2年生严重受害林分全部销毁，轻度受害林通过喷洒杀虫剂控制虫口减轻危害，3年生以上受害林分全部实施皆伐利用并及时销毁带虫枝、叶、树皮。以上林木伐桩不能再萌芽利用，并及时用药物处理防止萌芽。二是做好桉树枝瘿姬小蜂的封锁，控制人为扩散。森防部门要做好桉树种苗的产地检疫和调运检疫，防止带虫苗木上山造林或向外扩散。三是苗圃、新定植林防治。针对苗圃袋苗、定植不久或萌芽生长的植株地径小于3厘米的桉树林，可采用广东省林科院筛选出的化学复配药剂“虫瘿灵”。施药方法为以1:300倍兑水喷洒施药，每30天喷药1次，需喷药2~3次，达到控制虫害、保护苗木和新幼林正常生长的目的。四是中、幼林防治。针对植株地径3厘米以上

的桉树林木，可采用华南农业大学筛选出化学复配剂“达树方”，杀灭隐藏在树内的桉树枝瘿姬小蜂幼虫、蛹，达到保护植株嫩梢、树叶正常生长。施药方法为采取刮皮（伤口）涂药法，刮皮造伤口的工具可采用与该药剂配套的专用器具“尖嘴锤”，在树干离地面20~50厘米之间，按离地面35厘米处，根据树干直径大小造若干个伤口（以树径6厘米造伤口9个为标准，树径每增加1厘米则增加2个伤口），伤口的深度约为2毫米、宽度为横向1.5厘米左右；往伤口涂抹药剂，每株树施药量为按树径每厘米施药剂1毫升（即药剂毫升数等于树径厘米数）。

**6、白裙赭夜蛾：**属鳞翅目夜蛾科昆虫，为食叶害虫，主要是幼虫危害速生桉（巨尾桉、尾叶桉等）的叶片，使叶片成缺刻状，大发生时能将叶片全部吃完严重影响林木生长。在干旱高温天气时会造成树木枯死。白裙赭夜蛾每年发生2~6个世代，每个世代26~49天，最佳防治期为2~3龄幼虫。幼虫危害期一般在5~11月份，6~10月份为盛发期，春夏季干旱易导致大发生。桉树受危害后要6个月左右才能恢复生长。

防治方法：一是营造混交林，利用自然因素的控制作用，有利于天敌的繁殖生长环境，控制虫害的发生蔓延；二是利用成虫有强烈的趋光性和趋化性，在成虫期设置黑灯光诱杀，或用糖醋液诱杀（糖、酒、水、醋比例分别为2：1：2：2的混合

液加入少量敌百虫原液)；三是认真观察选择幼虫2~3龄期时，用20%速灭杀丁乳油3000~5000倍液，或1.5%敌杀死乳油3000~5000倍液，或90%敌百虫晶体2000~3000倍液用高压喷雾器向受害桉树林冠叶面喷雾防治。

**7、云斑天牛：**属鞘翅目天牛科昆虫，成虫取食叶片、幼枝、嫩皮，致使叶片破碎和新枝枯死；幼虫蛀食基干皮层和韧皮部，后钻入木质部危害，影响林木生长，受害枝干易受风雨吹折，严重时造成整枝整树死亡。云斑天牛每2~3年发生1代，以幼虫或成虫在蛀道或蛹室内越冬。成虫于次年5~6月从羽化孔飞出，成虫取食叶片、幼枝、嫩皮补充营养，并陆续交尾产卵。初孵幼虫先在基干皮层和韧皮部取食，后钻入木质部危害，并深达髓心。幼虫老熟前在蛀道末端做成蛹室，8~9月在蛹室化蛹，有的羽化成成虫，但不出孔在蛹道中生活9个月左右，于第3年5~6月才出树，有的以蛹越冬。

防治方法：一是利用成虫有趋光性，不善飞翔，行动缓慢，受惊吓后会发出声音等特点，于5~6月份成虫盛期，傍晚用黑光灯诱杀，或清晨人工进行捕杀；二是于成虫产卵期检查天牛产卵痕，用木槌敲击卵痕，杀死虫卵和初孵幼虫；三是将树干最下边排泄孔稍加扩大后，用头部带钩的钢丝插入孔内，把幼虫钩出或直接捣死；四是直接注药法，通过入蛀口，直接用注射器将药物

注入虫道内，将虫杀死。一般采用80%敌敌畏乳油，或50%杀螟松乳油，或40%乐果乳油，稀释30~50倍后，注入虫道内0.5~1毫升，然后用胶泥把口封严；五是用20%氰戊菊酯500倍液，与适量黄胶泥或滑石粉搅拌均匀做成膏条，将虫道口用铁丝捅开，把排泄物淘出，然后注入毒膏，把口封严实，防治幼虫效果较好。

## 十、采伐利用

巨尾桉是我国主要速生丰产用材树种之一，由于生长迅速、适应性强、轮伐期短、用途广泛，木材质量较高，可加工成多种产品，经济效益十分显著，有利于改善生态环境，增加林农收入，巩固生态文明建设成果。随着我国经济建设进入快速发展时期，木材及产品的需求量日益增长，大力发展速生丰产用材林，加快实现木材利用从天然林为主向人工林为主的转变，很有必要大力发展速生桉树，切实满足经济发展和人们生活的迫切需要，减少对天然林的破坏，对推动林纸、林板一体化建设具有战略意义。巨尾桉的采伐利用主要包括：采伐期，采伐方式，采伐作业方法，综合利用，萌芽更新。

### （一）采伐周期

巨尾桉属速生丰产用材树种，主要的用途是生产木材。根

据短周期工业用材林经营目的，按照工艺成熟龄和数量成熟龄来确定合理的主伐年龄。生产纸浆材和小径材一般为5~8年，生产中径材12~16年，生产大径材20年以上。

## （二）采伐方式

巨尾桉用材林采伐一般采用皆伐，采伐方式主要有块状皆伐、带状皆伐以及按山头、坡向全面皆伐（以小班为单位）。为方便木材生产和迹地更新，通常采用块状皆伐，面积150~300亩左右，不宜大面积皆伐，以保持林区小气候和一定的森林环境。

## （三）作业方法

国家对森林采伐实行限额管理，短周期工业原料用材林可不受限制，但必须按管理程序申请采伐指标，办理相关手续。采伐作业前应做好伐区调查规划，修筑运材便道，确定采伐集材方式，选择堆放木材的楞场，组织伐木施工人员，准备伐木集材工具等。伐木一般使用油锯、弯把锯、斧头等，伐根高度5~10厘米。把树放倒后，用斧头砍去枝桠（打节），注意把树干上的枝节砍平整；然后根据生产木材的规格（小头直径和材长）选材，用钢卷尺量取长度后锯断（造材），锯口必须平整不能撕裂。先造长材后造短材，充分利用梢头枝桠。材造好后，组织进行集材，将木材用人工赶、撬、拖、抬等方法集中到楞场或运材道旁边，也可用拖拉机、绞盘机、手推车等集材。材

集好后，要进行分级，打上标记，分别材种、长度、等级进行归楞，整齐堆放，方便调拨销售运输。采伐集材完成以后，要及时对迹地进行全面清理，能利用的采伐剩余物要运出林地销售利用，不能利用的细枝叶，最好成条状平铺在迹地上腐烂，以增加土壤肥力减少杂草丛生，保持水土，但必须加强防火和防治病虫害。如需要重新造林的林地，可将不用的采伐剩余物与清理砍除的灌木杂草等一起烧除。

#### （四）综合利用

巨尾桉采伐集材完成以后，结合林地清理要充分利用采伐剩余物，节约森林资源，提高经济效益，满足市场需求。一是巨尾桉叶片含有较多的桉叶素，是蒸馏桉叶油的好原料，可将带叶的小枝和叶片捆成小捆，集中堆放于路边，运到加工厂加工蒸油。二是将不成材的梢头和较大的枝桠集中堆放运出，可用于生产木片，造纸浆或刨花板、纤维板等原料。三是将剩余的梢头枝桠集中堆放运出，可作薪材销售，解决燃料紧缺的问题。四是巨尾桉林已生产三茬，伐桩不再用于更新，需从新造林时，可结合迹地清理挖出树桩粗根，用于烧取木炭，解决木炭供应不足的问题。五是如需要树皮生产栲胶，采伐木材后及时趁新鲜剥下树皮，捆成小捆运到栲胶厂加工提取。

#### （五）萌芽更新

巨尾桉采伐后必须于当年或次年更新。由于巨尾桉萌芽力强，生长迅速，干形通直，根系较深，通常都采用萌芽更新，即由采伐后的桉树伐根从基部的休眠芽或不定芽萌发生长成萌芽植株，经过培育成为林分的方法。萌芽更新既可减少造林成本，又可缩短采伐周期。但如新造林的经济效益大于萌芽更新林，又有较多资金投入重新造林，或每亩伐桩少于60个的，一般要重新进行植苗造林。

萌芽更新结合采伐时间，一般在头年11月至次年1月进行。从伐桩高度看，低伐保留的伐根萌芽率较高；从使用工具看，斧伐保留的伐根比锯伐的萌芽好。因此，短周期工业用材林的萌芽更新伐，多采用斧头砍伐和低伐，伐桩以高出地面5~10厘米为宜，伐桩不能砍烂裂开，防止染病腐朽。砍伐桉树后，结合迹地清理，应将迹地内的杂木、灌木、杂草等从基部全部砍除割净，并将采伐剩余物与除去的杂木、灌木、杂草平铺在行间腐烂，增加土壤肥力，保持土壤水分，减少林地蒸发。待砍伐后3~6个月，萌芽条高达1.5~2米时，进行第1次整理萌芽条，去弱留强，首先保留贴近地面靠空穴的健壮芽条，或保留贴近地面靠行距的芽条，每株树桩应保留2条健壮芽条，其余的均用修枝剪从基部剪去。第1次除萌后要要进行除草、松土、培土、施肥。先将伐桩外围50厘米的圈内杂草全部连根挖除，并松土

深20厘米，然后在伐桩周围培土10厘米，把伐桩全部用土盖住。结合除草松土，在每个伐桩外缘30厘米处左右两侧，各挖1个长宽深各20厘米的小穴，将桉树专用肥放入穴中与土拌均匀，每株施0.4公斤，每穴各0.2公斤，然后将土填平。（桉树专用肥可使用云南田佳宝化肥有限公司生产的产品，是按照桉树独特的生理特性，根据桉树丰产营林最新技术和植物学、土壤营养学、林业生产等相关科学理论，精心研制而成的现代高科技造林产品。不仅科学地搭配了丰富的氮、磷、钾等桉树快速生长所必需的营养元素，而且根据我国南方土壤普遍缺少硼、锌等微量元素，桉树又多种植在缺少有机质、肥力较差的山地、坡地的实际，合理地添加了镁、铜、锌等多种微量元素和含腐殖酸有机质，施用后不但能平衡桉树营养，增强生长后劲，而且能有效防止垂梢病等生理病害的发生，保证桉树健康快速生长，大幅度提高桉树的成材率和出材量，增产增收效果显著）。第2年进行第2次除萌芽条和抚育，一般3月、9月进行。于3月份，先将重新长出的萌芽条从基部剪去，仍保留第1次留存的两条枝条。如第1次留存的两条枝条折断，可再次选择保留新的1~2条健壮枝条代替。并将左右两侧50厘米以内与带同宽的杂木、灌木、杂草铲除，并沿树冠投影外缘左右两侧各开挖一条长30厘米、宽20厘米、深20厘米的施肥沟，将桉树专用肥放入沟中

与土拌均匀，每株施0.5公斤，然后将土填平。9月份必须进行除萌芽条和抚育，最好再施1次肥。第3次除萌也叫定株间伐，在第3~4年进行，除萌后每亩保留株数120株以上，是否还需要再抚育追肥，根据生长情况决定。

## 主要参考资料

- 1、陈德照、吴陇、陈德懋、周宝康等,《国外引进树种栽培与利用》昆明,云南科技出版社,2010
- 2、范国才、张茂钦、方文亮、王达明等,《特色经济林木栽培技术》昆明,云南科技出版社,2006
- 3、祁述雄、王洪峰、文应乾《桉树栽培实用技术》北京,中国林业出版社,2008
- 4、王豁然、罗建中、徐建中、莫晓勇《桉树实用技术问答》北京,中国林业出版社,2008
- 5、林子良《巨尾桉组培苗嫩枝扦插育苗技术》福建林业科技通讯,1998年第6期,1998
- 6、王青天《巨尾桉嫩枝扦插育苗》福建林业实用技术,2003年第6期,2003
- 7、谭克礼、何绍智《巨尾桉引种栽培管理技术》北京中国林业,2009年第8期,2009
- 8、张连水、张金文、林顺德、吴培衍、吴庆全《巨尾桉山地造林速生丰产技术》福建林业科技通讯,2000年第9期,2000
- 9、陈光灿《巨尾桉栽培技术及其效益分析》福建林业勘察设计,2006年第1期,2006