

农林科技資料

杉 木 培 育

农 业 出 版 社

一九七三年一月

农林科技资料卷

杉 木 培 育

*

农 业 出 版 社 出 版

新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷装订

*

1973年4月初版 1973年4月第一次印刷

定 价：五分

怎样营造杉木速生丰产林

福建省南平市王台公社溪后大队

王台公社溪后大队位居福建省南平林区，是一个山多、林多、田多的山区。全大队有10个生产队，一个耕山队，一个采伐队，共377户，1,812人，400多个劳力，土地总面积29,500亩，其中森林面积22,400亩，耕地2,783亩。在毛主席革命路线指引下，在各级党组织正确领导下，认真贯彻“以粮为纲，全面发展”的方针，使农、林、牧业得到了发展，粮食产量逐年上升，1959—1970年平均每年为国家提供商品粮270,000斤，1971年提供商品粮360,000斤。20多年来共造林12,692亩，绿化了宜林荒山并为国家生产木材160,000多立方米（其中大队采伐60,000多立方米），目前全大队森林覆盖率达84%，森林蓄积量达300,000立方米，生长量超过了采伐量，保持了青山常在，做到了永续作业。

我们大队是老杉木产区之一，广大社员为了落实毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，适应国家社会主义建设对木材日益增长的需要，我们在林业生产上认真贯彻了“以造为主，采育结合”的方针，大力营造和发展了杉木林，同时建立了杉木速生丰产基地。在发展杉木的实践中我们组织了老农、干部、技术人员三结合的科学实验小组，不断地改进造林技

术，摸索杉木速生丰产的途径，找到了一些简而易行、行之有效的办法，提高了杉木林的生长速度，缩短了栽培年限，增加了单位面积的产量。如：“夹后片”的丰产林，18年生的平均树高达17.2米，平均胸径17.2厘米，每亩蓄积量达36.5立方米，年平均材积生长量达2立方米多；1966年春在“安曹下”营造6年生幼林平均树高6.6米，平均胸径8.9厘米，年平均树高生长量1米以上，年平均胸径生长量近1.5厘米。据初步估算全大队杉木速生丰产林约占营造杉木林总面积的50%以上。通过长期栽培杉木使我们体会到认真采取“六项林业技术措施”可以使杉木林达到速生丰产的目的。具体作法是：

一、选择适宜的土壤

杉木造林地的选择条件主要是根据土壤和植被。我们大队是巉连起伏的丘陵途带，海拔一般在100—300米之间，坡度平缓，土壤肥沃，一般均宜营造杉木林。但是，从不同立地条件营造的杉木林的生长情况来看，土壤以“乌沙土”（多腐植质山地黄壤或灰化黄壤）为最好。这种土壤，土层深厚，表层腐植质与有效氮、磷、钾等营养元素含量高，分布较深，酸性反应，质地疏松、湿润，呈团粒结构，土壤肥力高。植被以观音座莲、华南毛蕨、苦竹、五节芒（管茅类）和杂灌等较好。这种植被反映了林地透光度小，荫蔽、湿润的环境条件，适于杉木生长。坡向以阴坡、半阴坡，排水良好的半山以下落窝地尤为适宜。因为日照时间较短，空气稳定，可避免大风吹袭，而且上方光多，侧方光少，以促进林木高生长，这种立地条件在各方面对杉木生长都是最适宜的。

二、细致整地

整地是杉木造林的重要环节。它直接影响着造林成活率和幼林的生长速度。整地主要包括劈草、炼山和整地三个工序。造林地选定后,先进行劈草(又称“砍山”或开山),然后进行炼山。利用劈草炼山整理造林地,能经济而有效地清除杂草、杂木,消灭病虫害,驱除有害动物,改善林地卫生状况;同时能适当增加土壤的灰分物质(特别是可溶性养分钙、磷、钾、镁、铁等大量增加),提高土壤肥力。

劈草炼山要掌握“七刀八火”的季节(即农历七月劈草,八月炼山)。我们大队于“立秋”至“白露”劈草,“秋分”炼山,最迟延到“冬至”之前。因为这时阳光强,雨量少,杂草的种子尚未成熟,竹鞭含养分少难以发芽,砍倒的杂灌容易干燥,便于炼山。在劈草炼山质量上要做到“三光”即草、竹、木劈光砍光;“一低”即根株劈低于二寸;“两透”即炼透、烧透(杂灌、当年伐木遗留枝丫要集成堆,进行烧杂、烧尽)。炼山烧杂要注意防火,要预先开好防火线,炼山时,点火应先从山顶开始,配足劳力与工具,做到“四不炼”,即:未经检查批准不炼;防火线不合规格不炼;风大不炼;劳力少不炼。炼山后,于“寒露”至“立冬”进行整地,有时延到“冬至”至“小寒”。整地的目的就是通过翻动土壤的耕作层,促使深层土壤熟化,恢复土壤团粒结构。由于土壤结构的改变会引起土壤理化性能一系列的变化:(1)加强土壤的透水性,提高蓄水保墒和抗旱能力;(2)增加土壤通气性,使幼苗根系呼吸得到了充分的氧气;(3)促进了好气性微生物的活动,加速有机质不断分解,增强土壤养分转化的

过程。总之，整地可以提高土壤肥力，以满足杉木生长和发育过程中所需要的水分和养分，有利于杉木生长。整地方式根据不同情况而异，一般有下列几种：插条造林不间种杂粮的只要挖去竹头、草头即可，以后结合抚育进行全面松土；杉木实生苗造林以块状整地为主，穴的规格要求1.2尺见方，深8寸，挖穴时将表土与底土分开放置，覆土时，先填较肥沃的表土，然后再填底土；林粮间作地段则进行全面挖草头、竹木头，整地松土，翻土3—5寸；在陡坡地，一般采取带状整地，沿着等高水平方向进行翻土挖穴，以防水土冲刷。

三、选用壮苗

健壮的苗木是培育速生丰产林的物质基础。苗木的质量直接影响幼林的成活和生长。选用壮苗造林成活率高、生长快、对于不利的环境条件的抵抗能力强。我们的杉木林多系人工插条经营的纯林。插穗选用生长健壮的“二春火苗”（伐根在炼山后萌发的条子即“火苗”，经过两春一冬的生长，这种火苗称为“二春火苗”），这种插穗生活力强，容易成活。因为火烧之后伐根上部的生活组织被烧死，从接近地面附近发出的萌条比较茁壮。插穗的色泽要选青黄色为最好，青嫩色的过于幼嫩，紫红色的已经衰老，都不宜采用。采穗时，要注意迎光的方向，以便扦插时仍保持原来方向，免得导致树干扭曲。用锋利柴刀一刀斜劈，不可劈裂成伤及外皮，切口斜面平滑并成马耳形，以增加切口与土壤的接触面。因为扦插的初期，插穗尚未生根，只能由切口吸取水分。采下插穗要用刀自下向上修去侧枝，只留一层侧枝。切取插穗时流出大量白浆的即为良好插

穗。插穗长度为 1.5 尺左右，粗如小拇指。

近几年来，我们大队坚持了自采种、自育苗、自造林、自管护。应用实生苗造林，从外地调运苗木，往往由于立地条件不同和长途运输，一定程度地影响成活率和生长。因此，我们大队一般都是自采种，自育苗，坚持年年育苗（山地苗圃）。实生苗的培育，首先要采用优良母树，以取良种，采下的种子要贮藏保管好，以防变质。苗圃地选择阴湿肥沃的落窝地。播种后固定专人负责，在苗木生长期精心管理。造林时，要随起随造，保持苗木根系湿润状态，苗高 24 厘米以上，径粗 0.4 厘米以上。

我们大队过去均用插条造林，而实生苗造林仅在 1965 年后才开始。为了探索实生苗与插条两种不同起源的杉苗生长规律，曾选择在相同立地条件下的几个地段上进行实生苗和插条对比试验，其结果见下表：

杉木实生苗与插条造林对比试验表

1972 年 7 月调查

地 点	面积 (亩)	造林时间	起 源	平均树高 (米)	平均胸径 (厘米)
安曹下山洼	10	1966 年春	实 生 苗	6.39	8.88
安曹下山洼	10	1966 年春	插 条	5.10	5.59
潘坑山坡	11	1967 年春	实 生 苗	6.50	7.50
潘坑山坡	10	1966 年春	插 条	6.10	7.10

根据初步分析，实生苗造林对环境适应性强，成活率高，幼龄阶段生长较快，而插条造林对插穗选择，扦插方法、扦插季节、时间，以及对环境的要求比较高，掌握不好会影响成活

率，同时插穗当年生根不多，苗木生长慢，山上的萌条不如苗田的苗木可以人为的细致管理，插穗的数量和质量没有保证。我队由于插穗来源多，且具有省工、少萌蘖的优点，群众有插杉的习惯，所以在推广实生苗造林的同时，还辅之以插条造林。

四、适时栽植

杉木造林的时期，要以苗木成活为主要考虑依据。一般宜在“立春”至“惊蛰”进行，尤其是插条造林季节性最强。扦插的时期和插穗切口愈合生根有密切的关系，一般最好是早春芽苞未开放时扦插，其成活率最高。过早易受冻害，切口不能愈合生根，在土壤中腐烂；迟了则气温高，树液流动迅速，易于脱皮，地上部分蒸发太快下部又未生根，水分供应不及，影响插穗的成活率；早春气温较暖，树液即将流动的时候进行扦插，成活率最高。我们大队在1959年做过四季插条造林试验，其结果是春季插条造林成活率最高，随地形而异，成活率可达70—95%以上；夏季成活率最低，几乎死光；秋季成活率中等。

插条造林用插杉锥钻洞插植，插栽深度掌握在“上7下8”（即：插下8寸，留7寸），切口要朝向上坡，梢端弯向山下，密接土壤，以利吸收水分，插杉锥的穴孔不填土压实，待下雨时，让地表径流将表土挟带入孔自行填实，这种方法称为“松土扦插法”。在插苗上方的2—3寸处钻一个孔眼，以利积蓄水肥。

插杉以选细雨天与雨后阴天最宜，此时大气湿润，土壤也有适当的水分，易于成活。为了提高成活率，还可以用黄泥土和水调成浆糊状，将削好的插穗直立于泥浆中，使切口不易干燥。

实生苗造林用穴植法。填土要打紧，苗根要舒展；要适当深植，以抑制萌蘖。栽植宜在阴天进行（雨天或降雨后，由于土壤粘着，容易将根系粘结在一起，影响苗木生长）。栽杉时要将苗梢弯向山的下方，严禁“反山”栽植，以防



耕山队插杉情景

树干扭曲，难成良材。杉木造林多采用一年生苗木，须根多，要尽量缩短起苗到栽植的时间，一时不能栽植，必须注意保管和假植，以免苗根干燥。在干旱情况下，在栽植前苗根更需打泥浆，保护根系。

五、因地制宜，合理密植

杉木正常生长发育，要求一定的营养面积。因此，适当密植是促进杉木速生丰产的一个重要问题。采取适宜的造林密度可以保证在人工林内形成最大数量的通直、圆满和无枝丫的优质树木。

确定杉木合理密植的原则是：1.有利于提早幼林郁闭；2.有利于提高单位面积木材产量；3.有利于提高木材的质量。此外还应注意立地条件，经营目的，当地经济条件，交通条件，林粮间作、目前经营水平等因素。

我们大队确定杉木栽植密度,根据上述原则,土壤肥瘦和坡度陡缓的情况而采取不同栽植密度。肥山稀,瘦山密;坡缓稀,坡陡密。一般株行距为 4×5 或 5×5 (市尺),每亩栽植240—300株。实践证明,采取上述栽植密度,现有杉木林分生长良好,树冠适中,分枝细,植株高,生长迅速,树干通直,圆满少节,并在年龄很小时便开始自然整枝,枝下高大。适当密植的好处:(1)幼林提早郁闭,林地杂草少,抚育省工;(2)十年后通过自然稀疏,间伐被压木和枯死木,仍能保持一定密度,稳定林木蓄积量,又能生产一批小规格材;(3)充分利用林地潜力,提高单位面积蓄积量;(4)保证树干通直、高大、圆满、少节,提高木材质量和出材率。

六、精心管护

幼林抚育是提高造林成活,促进林木速生丰产的重要措施。幼林抚育的内容包括除草、松土、扶正幼苗、除去萌蘖等。

杉木幼林抚育的实质就是解决幼苗与杂草的矛盾和提高土壤的肥力。杉木造林后幼苗在新的环境下开始生活,这时幼苗和杂草的矛盾是主要矛盾。杉木要求环境条件高,加之杉苗栽植后2—3年内,尚处于根系恢复阶段,生活力弱,在自然发展过程中,杂草总是居于矛盾的主导方面,始幼苗造成不少危害。如吸取土壤大量水分和养分,使土壤干燥贫瘦;根系盘结,土壤变得十分坚实,林地表土板结,理化性状恶化;茂密的杂草,使林地阳光少,通风不良,导致害虫和病害的繁殖。由于这些不利因素存在,就使幼林生长发育不良,甚至死亡,所谓“春满山,夏一半,秋不管,冬不见”就是这个道理。我们始终坚

持“三分造，七分管”的原则，在造林以后到幼林郁闭之前，就抓紧除草、松土，加强管理，给杉木幼林生长发育创造了有利条件，促进幼林提早郁闭。群众对抚育杉木极为细致，老农说：“锄一次草就等于给林木施一次肥”。

杉木幼林抚育时间主要取决于幼林的年生长规律和杂草生长发育状况。第一年抚育3—4次，第一次3—4月；第二次5—6月；第三次8—9月；必要时在11月再进行第四次。这段抚育时间最适宜，因为这时正是杂草旺盛生长和种实即将成熟，且又是杉木幼树生长量增长较快的时期。每次抚育都是用月锄进行全面松土，深达6—7厘米。第二、三年，各抚育2—3次，分别在“立夏”、“立秋”和“寒露”进行。第八年到十二年再劈草一次，结合抚育间伐，砍掉其它树木，清理被压木、枯死木和病腐木。

幼林抚育，我们掌握了“锄早、锄小、锄了”的原则，结合松土、培土。在抚育质量上做到“四要”，“二不要”。“四要”即：（1）杂木、杂竹萌发的枝条要劈光；（2）刚茅草头要翻起；（3）杉木萌发过多的枝条要砍掉；（4）锄尽的杂草、灌木要放在行间。“二不要”即：（1）不要损伤幼树；（2）不要把杂草堆放在树苗上或围住树兜。结合抚育，开好防火线，做好护林防火，巩固无山林火灾的成果。幼林实行封禁，不准放牧、采樵和割草。

撩 壕 种 杉

广东省怀集县林业科学研究所

杉木造林通常是选择在高大山群，常有云雾的阴坡山坳地，土壤肥沃、深厚、疏松，立地条件较好的地方。立地条件差的丘陵小山能否栽种出较好的杉木林呢？过去这方面经验不多，几年来，我们在广泛总结群众经验的基础上，经过了五十多项试验，初步摸索了丘陵地区杉木速生丰产的一些规律，在不增加劳力与成本的前提下，可以用较短的时间，培育出产量较高的杉木林。

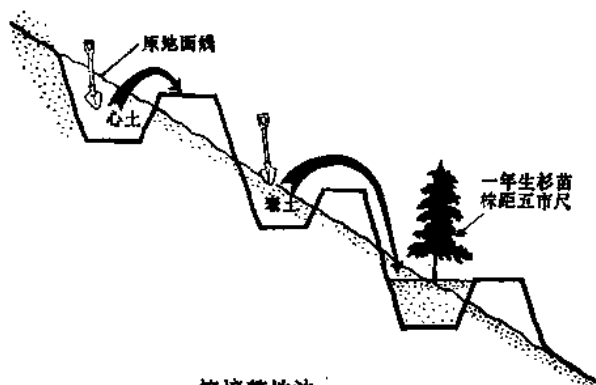
一、撩壕整地

整地是造林工作的第一道工序，整地方法不同直接影响杉苗的生长，采用全垦或带垦种植杉木，30年左右才能成材，如辅以精耕细作头三年全面抚育六次（每年二次）也要20年左右才能成材。为了寻找速生丰产途径，我们曾分别采用全垦（深7市寸）、带垦（深7市寸宽2市尺）、大梯级垦地（梯级宽4.5市尺）、大穴垦（深阔各3市尺）、小穴垦（深7市寸，宽1.5市尺）、大撩壕（深1.5市尺宽2市尺）、小撩壕（深1市尺、宽1.5市尺）、全垦加大穴（全垦深7市寸、穴深阔各2市尺）等8种整地方法种植杉树进行比较。生长效果是：第一：最好的是“大

撩壕垦地”这种方法最快的6年生杉木林平均树高可达11米，平均胸高直径可达15.1厘米，比一般带垦生长速度快几倍；第二：较好的是“小撩壕”“大梯级”“大穴”“全垦加大穴”这四个整地方法生长基本一样，但比大撩壕速度慢一半；第三是全垦；第四是带垦；第五最差是“小穴垦”。从这些试验使我们得到启示，丘陵地区杉树要速生丰产，最好搞大撩壕垦地，起码搞小撩壕垦地。大梯级整地虽然杉树生长也较快，但缺点是树形头大尾细，“大穴垦”和“全垦加挖大穴”费工较多，而效果又不如大撩壕。全垦容易水土流失，而且也不耐旱。带垦、穴垦生长较差。

撩壕的整地方法是：按等高线挖长坑，去心土后，填入表土才造林。坑的深阔，按前段所述分大、小撩壕两种规格，坑长数丈，挖坑先从山下挖起，把黄泥放在沟下边，按规格挖好后，将沟的上一边的杂草与表土铲入沟内填满（杂草填在最底层），完工后，按一定距离再挖上一条，方法同上。这样从山下向山上一条一条挖起黄泥填入表土，工作过程中要清除石头，黄泥放在沟间，以防杂草生长，同时注意水土保持工作（见图）。

大撩壕整地为什么要深耕1.5市尺呢？据试验深耕1.5市尺，在秋季最干旱的时候，土壤含水在16%以上，利于杉木的迅速生长。另外杉树根系是比较娇弱的，3—5年生的杉木幼林，土壤耕松到那里，杉树根系就长到那里，没有耕过的实土就没有树根，所以土壤深耕能促进根系发展和深扎。但用穴垦深耕，根系生到穴边，四壁实土就很难伸展，杉树生长就会减慢。全垦、带垦又不可能深耕，所以最好是撩壕深耕。我们也试验过深耕3市尺的和深耕1.5市尺的比较，看来杉木生长是



撩壕整地法

沿等高线开沟整地，挖去心土，填上表土。大撩壕：沟距7市尺，宽2市尺，深1.5市尺。小撩壕：沟距6市尺，宽1.5市尺，深1市尺。

差不多一样。所以我们认为杉木造林深耕1.5市尺就是合理的深耕了。

二、分级选苗，适当密植

壮苗和弱苗在同一地方，分片造林比较试验，壮苗比弱苗生长速度快20—30%，可见育好壮苗、选择壮苗造林是速生丰产的重要措施。

苗木要经过分级精选后再进行种植，同一片造林地用同一级的苗木，如果强弱苗混在一起造林，则杉木成林以后，就会出现大树压小树，影响林木的均匀生长，有的小树就会被遮荫而枯死，形成的林相很不整齐，影响杉木的速生丰产。所以杉木分级选苗、分级造林的工序是不可忽视的一环。

杉木造林要适当密植偏疏偏密都会影响杉木速生丰产，

因此造林密度要适当。一般山顶、半山,或比较干旱瘠薄的地方,以株行距 5×6 市尺为宜。如果在山窝、平地、肥沃的山地以 6×7 市尺为宜。以垦地方式来说,如果还是带状垦地的,一般适宜 5×5 或 5×6 市尺,撩壕垦地的可以 6×7 或 7×8 市尺,这样就有一个因地制宜灵活性的造林密度的幅度。因为林地条件差的和整地质量较差的,林木生长较慢、郁闭迟,很难长成大材,只能长小材,或中径材,应适当密些。肥沃土地和整地质量好的林地,幼林生长快、郁闭早、能长成大材的,株行距可适当疏些。

三、适时造林,认真栽植

据试验,在一年12个月里,每月都用实生苗造林的结果看,只要在雨后土壤湿透时造林成活都可达90%以上。但从造林后林木的长势来看,从10月开始至来年5月的8个月中,造林越早的,杉木生长就越好。因为造林早,苗木扎根早,到杉木生长旺季的夏天,它的根已生长很发达了,这样杉木的生长就迅速。在6—9月这4个月造的林,长势最差。

种杉要认真掌握好四个要领,就是:深栽,直栽,不反山,种后压实土。一般比原来杉苗根上部加深2—3市寸种植,大撩壕垦地的可以加深5—6寸。深栽有两个好处:1.深层土壤不易干燥,深栽后杉木根深可耐旱,遇到干旱期,也能继续生长,2.深栽可压制杉头萌芽,如果浅栽则杉头部会长出大量萌芽,消耗养分过多,影响原杉苗主干的生长,或生长速度减慢。直就可使杉木树形生长正直也可减少杉头萌芽,保证原苗木生长,如果不小心把杉苗种歪了,杉头萌芽一定很多,补救的

办法是，到第二年砍去原苗，留一条粗壮的萌芽苗长成干材，这样杉树生长也能通直。不反山，就是杉苗的顶蕊一般是偏向一边的，种植时顶蕊要朝向多阳光的方向，也就是要向山外，因为顶蕊有趋光向阳的习性，如果种反了方向，以后苗木也会转过头来向阳的，这样杉木的树形就不正直。种后要适当压实土壤使根与土壤紧接，才易成活。

四、精心管护

一、林粮间作。杉树造林以后，最初2—3年，应进行农林间种，通过间种，既可收获一批农作物，又可促进杉树生长，一般在撩壕沟内两株杉树的中间，可间种木薯、花生、岗芋、番薯等农作物，由于沟内表土集中，土层深厚肥沃，可获得良好的收成，农林间种还可增加土地的荫蔽造成良好的小区气候，防止土壤水分蒸发过多，促进杉树生长。两沟之间的黄土，可间种山毛豆等绿肥，或山烟等作物。

二、松土、培土调节水分。杉木林地土壤要含水多少为好？按我们的研究，土壤含水10%以下，杉树就停止生长；10%以上杉树就开始能生长，含水13%，杉树就能生长正常；含水16%以上，杉树就能速生快长。水分过多致积水，土壤不透气，杉树生长不良。但除山坑边外，山上一般是不会积水过多的，关键是土壤的含水量不要少于10%。我们对杉林地进行土壤含水量的观察的方法是：在一般半砂半粘的中庸土壤，用手捏土壤不易成团，感觉干燥，土壤含水就不够10%；手捏土壤易成团，也易搓碎，大约就是含水12%左右；手捏土壤易成团，感觉湿润，不易搓碎，土壤含水量就有16%以上，当然这是根

粗的数据，但这方法简单实用，特别是秋旱季节，要经常检查土壤，发现含水不足10%，即要采取松土培土等保水措施。否则干旱半月不下雨，杉幼树就会变坏转黄色，以后天下雨也很难恢复正常生长，就会出现老化衰残，丘陵地区很多地方杉树造林失败，就是因为没有掌握这个关键。

三、杉树施什么肥料最好呢？我们用过粪肥、氮化肥、火灰、磷粉、石灰、绿肥等十多种肥料作比较试验，以施有机肥、迟效肥，使杉树长期均匀吸肥生长最好。有机肥还可使土壤结构疏松，通气和蓄水，有利于根的发展。山上表土层有机质丰富，用表土作肥料既可解决大量有机肥料，又可就地取材，方便易得，所以撩壕垦地必须填入表土作肥料，山地若有2市寸厚的黑表土，应尽量填入撩壕。如果土地十分瘦瘠，表土很薄或根本没有什么黑土层，就要考虑施肥。施肥种类以绿肥压青的效果比较好。施氮化肥效果不显著。

四、冬季遮荫。我们丘陵地区杉树冬眠季节有早有迟，带垦地在8月下旬杉树停止生长，这是秋旱所迫成的，大山带垦9月下旬停止生长，撩壕造林的因为保水好，可延长生长至11月份。12月份以后天气寒冷杉树一般都停止生长了，山地灌水也同样停止生长。这个季节的天气也是干旱，这期间杉树最怕阳光，冬天太阳从南边斜射，所以向北山坡的杉树冬天不受日照伤害，开春生长特别壮旺，相反，南坡杉树冬天受阳光和干旱伤害老化转黄以后，春天很难恢复正常生长，这个现象幼林期特别明显。解决冬荫的办法，是种植高大的常绿树作混交林带，林间间种高秆作物，间种木本绿肥等，或提前1—2年先种植常绿林带后种杉树，我们搞了一个冬眠季节搭阴棚的小