



杉木造林

中华人民共和国林业部

林业科学研究所林木生态研究室著



杉木造林

中国林业出版社

（北京）

杉 木 造 林

中 华 人 民 共 和 国 林 业 部
林业科学研究所林木生态研究室著

中國林業出版社

1958年·北京

1958年9月5日
-P(10)

版权所有 不准翻印

杉 木 造 林

中华人民共和国林业部
林业科学研究所林木生态研究室著

*

中国林业出版社出版

(北京安定门外和平里)

北京市书刊出版营业许可证出字第007号
财政出版社印刷厂印刷 新华书店发行

*

31"×43"/32·2 $\frac{1}{2}$ 印张·2插页·58,000字

1958年9月第一版

1958年9月第一次印刷

印数: 00001—5,000册 定价: (9)0.36元

统一书号: 16046·465

目 录

一 引 言.....	1
二 整 地.....	2
三 間 作.....	9
四 造林方法.....	14
(一) 育苗造林.....	14
(二) 插条造林.....	35
(三) 分蘖斜植造林法.....	55
(四) 野生苗造林.....	60
五 造林密度.....	60
六 撫育与保护.....	65
七 萌芽更新.....	68
八 天然更新.....	75
九 混交問題.....	82
十 参考文献.....	85

一、引言

杉木是我国最主要的用材树种，栽培面积最广，数量最多，历史又非常悠久。在长期的实践过程中，对于杉木育苗造林与经营等方面，群众与林业工作者积累了丰富的经验，创造了許多先进的方法。福建南平、建甌等地30年左右的林分，每公顷蓄积最高可达1000立方米以上，这是世界针叶树生产上絕无仅有的记录。中外学者对于杉木营林技术都有极高的评价，认为我国杉木的作业方式能与欧洲著名的块状作业媲美，居世界营林技术的最高的水平。对于这些丰富的经验，特别是解放后已有許多报导。另一方面：杉木营林技术上也还存在許多問題：有的在某些地区已有良好的经验，而很多地区还未采用（例如杉木出苗量，高的已达20万株以上，而很多苗圃还在10万以下。又如杉木蓄积少数已达1000立方米以上，而絕大多数还在200立方米左右等問題），有的国外已經解决，而我們尙少注意（例如选择母树与种子調撥等問題）。有的則尙未能解决。这些情况严重地妨碍了杉木产量与质量的普遍提高。

因此，我們认为，很有必要較全面与系統地总结和介绍国内外已有的先进经验，同时归纳和找出技术上普遍存在的一些重大的問題〔注〕，以便今后組織力量加以研究。本文就是在这一方面的一种尝试。但是，由于水平有限，錯誤和遺漏一定很多，希望大家多加指正。

〔注〕关于杉木宜林地选择条件，在杉木生态特性一文中另行討論

二、整 地

杉木造林虽有杉木采伐迹地、杂木林、灌丛与草地等不同类型，但是整地方法大体一样。由于杉木经营集约，并且早期间作农作物，故整地工作做得非常仔细，包括劈山、炼山与全面垦地等三个步骤。在少数地区，例如福建南靖，群众不行间作，而省去了全面垦地工作；又如广东防城一带，炼山也不进行，砍山之后，即种杉木。近几年来，国营造林为了避免土壤冲刷，放弃炼山与全面整地的办法，而采用局部块状或带状整地，但一般农民认为此类方式有碍间种农作物，而不愿采用。

兹将现在各地普遍采用的整地方法叙述于次：

(一)劈山(又称“剷山”、“开山”或“砍山”)

群众所谓劈山，即指把造林地的杂草木与藤本植物等全部砍光的工作。如果原为杂木林地，劈山就包括采伐杂木与林地清理工作：先将具有利用价值的大树采伐运出，其余大树则在基部进行环状剥皮，使其逐渐枯死，然后劈砍其它小树灌木与藤本植物。

劈山季节：各地不同，闽南及粤北多在11月与12月，湖南江华与广西平乐专区则在5、6月或11、12月，广东信宜与广西大苗山在9月，贵州锦屏与閩北各县都在8、9月，湖南会同在2、3月，广西永福在冬季农闲时。根据这些情况看来，除雨量最多月份外，其它时期都可以劈山，群众都是根据间作的需要（例如当年不种杉木种小

米，則在2、3月或5月砍山，一个月左右以后燒山）与空暇時間而决定。一般說来，秋季8、9月劈山最好，因为杂草种子尚未成熟，竹鞭也难发芽，清除彻底，而且阳光强，雨量少，砍倒的杂草木易于干燥。故群众有“7月刀、8月火”（即农历7月劈山，8月燒山）的說法。

劈山应沿等高綫进行，由下而上，以便順序将杂草木倒向山坡下方。砍伐应接近地面，以免伐桩露在复盖地面的杂草木之上而再萌芽。砍倒的草木略加平鋪均匀，大枝条加以砍断。林地中央与山坡下方鋪得稍厚，林地四周和山坡上方則应稍薄，在坡度大与邻近有火源的地点也应鋪薄一些。

在劈山的同时，即在林地四周开辟防火綫（群众称火路），防火綫的寬度随燃燒物的大小和数量、地形、四周情况以及天气状况而定，通常在林地上側的，寬約7—10米（2.1—3.0丈）；兩側約5—7米（1.5—2.1丈）；轉弯处則更寬，达10—15米（3.0—4.5丈）；如林地坡度很陡，則更应适当加寬。在近山崗的林地，有时为安全起見，在山崗与相連的背坡上部砍一条防火綫；林地下坡为农田或道路，則无設防火綫的必要。防火綫上的杂草木需彻底清除。在必要时防火綫上还可以每隔約10米（3丈）准备一堆土。

劈山工具：对于采伐大树需要用斧或鋸；而一般小树与灌木杂草則用柴刀或长柄柴刀，其式样各地略有不同。

造林地杂草木数量不多时，可以不經劈山，仅在林地四周开辟防火綫，即行煉山。

（二）煉山（燒山）

煉山是各地群众种杉长期采用的方法。在閩北，群众

有“火不上山，不能插杉”的說法，可見對於煉山的重視了。而且，他們認為燒山必需燒透（即將雜草木和地被物燒盡）。事實上，火燒清理林地的方法是各國均常採用的。其利弊可以簡單分析如次：

1. 減少雜草木對杉幼苗的競爭，同時燒死一部分雜草與種籽，減少以後人工除草工作。

2. 減少林地病蟲害與啮齒類動物。

3. 就經濟觀點言，火燒為非常經濟而又有效的林地清理方法。在雜草木非常繁茂的情況下，尤非採用此法不可。

4. 燒山引起林地土壤很大的變化，但主要限於地被物與表面 3 厘米以內的土層，這些影響因火燒強度與次數、地形與土壤特性（尤以土壤質地）而不同。一般說來，可有下列幾點：

（1）燒去了林地的地被物與腐植質，因此土壤有機質損失殆盡。

（2）可溶性養分（Ca、P、K、Mg、Fe）短期內增加很多，有些林地達 2—8 倍；但很快即因淋溶與沖刷作用而損失。

（3）可溶性 N 增加，但全 N 量受到損失。

（4）土壤透水性略有增加，但土壤水分含量減低。

（5）土壤反應最近 2、3 年內有顯著提高。

（6）土壤生物在數量上與種類上起了很大的改變，例如蚯蚓與真菌減少，細菌增加。

（7）土壤構造由於林地裸露與有機質損失，土壤構造變劣；但對於某些粘重質地的土壤，有時促成團粒的形成。

(8) 土壤冲刷急速加剧，有时烧后冲刷增加1000倍以上。

杉木烧山后林地情况的变化尚待研究，但是上述几点大体是同样存在的。杉木林地坡度极大，而炼山后又全面垦地，因此引起土壤冲刷，这是一项极严重的损失，下面将再行讨论。

在砍下的杂草木相当干燥时，炼山即可进行，就时日计算，约在劈山后一个月至四十天左右。如炼山过早，则不易燃烧，而难烧透。反之，炼山过迟，新的萌蘖又已发生，也难烧透。

炼山需择无风的阴天举行，在烧山之后，能有微雨，草木灰易于着土。连晴已久的天气，空中太干燥，燃烧速度太快，易于跑火，最不相宜。烧山时间多选清晨或近午夜，此时空气润湿，地面已有露水，气温低，燃烧速度稍缓，易于烧透，而且不易走火；再夜间火光易辨，即使发生走火，也易扑灭。

烧山必需防止山火发生，近年来政府对此极为注意，烧山需得批准，并且提出“六不烧”的号召（即1.火线开好才烧，没有开的不烧；2.雨后才烧，久晴不烧；3.早晚烧中午不烧；4.无风时烧，有风不烧；5.从上向下烧，不要从下向上烧；6.人多才烧，人少不烧）。依此准备，可保无虑。炼山人员也应合理分工，多则30、50人，少也10余人；其中1、2人在高处注意飞火情况，2、3有经验的人引火，其余则持防火工具（如带叶大树枝、鋤头、簕子、柴刀等）分布四周看守，在上坡与转弯等危险地点人数应多。点火自上向下开始，火烧较缓，而易烧透。每隔约2米（6市尺）距离点火，使火势从上向下，从两侧

向中心，均匀地向下前进；然后从两侧开始引火，至快完成时，再从最下边发火，这样可使火势集于林地中心，而不致四向蔓延。在燃烧时，如发现飞火立即扑灭，扑打不宜用力过猛，因猛打使火花跳跃，火面更扩展，必需用带叶树枝按住火头，或用镢子复土，使其熄灭。燃烧时间长短，主要视林地面积与杂草木数量而定。炼山完毕后，必需俟全部火种熄灭后，才可离开，因为余火也经常为引起火灾的一项主要原因。

(三) 垦地(又称“开山”或“挖山”)

在炼山后不久，随即垦地，有些地区小米收获后，才开始垦山。一面清理未烧尽的树木草根，尤需将芒草根丛用山锄掘起，堆积焚烧(群众称为“烧渣”)，有时需烧二次，才能将树根除尽。据信宜农民谈，如不再烧，任其腐烂，则太慢，可能滋生白蚁，引起对于杉木的为害。另一方面用山锄松土，改良土壤的耕性，增加土壤透水性与空气流通情况。通常在微雨之后进行，沿等高线由下向上，挖土深约20厘米(6市寸)左右，同时将草木灰翻入土内(据说在炼山后，林地常铺2、3寸厚压一层，有时每亩平均约5担)。林地石块较多，亦在此时剔除。挖地有时进行二遍，第二遍主要将土敲碎。杉木林地多属陡坡，坡度很大，因此必需数人排成一列并进，挖土方向相同，石块一律从各人右侧挑下。同时不准上下散立，以免伤人。广西贺县每亩约需6—10工，如属竹林与石头多地，每亩约需15—16工。

(四) 杉木整地方法的討論

目前杉木林地的整地方法，最严重的一項缺点就是引起土壤冲刷。这种缺点的产生不仅由于整地方法，而且由于杉木生长初期間作农作物，每年要中耕除草数次，这样繼續3—4年；在这一段期間，林地裸露，植被复盖很稀，而杉木区的雨量丰富，雨季降雨强度有时很大，林地又极陡峻，这就引起了严重的土壤冲刷。目前虽未作詳細的測定，但是一些零碎的材料已足以說明其严重性。我們在許多杉木林区調查，凡是五年以下的幼齡林地，表土約10—20厘米（3—6市寸）厚一层全部冲去，其次我們在湖南江华观察过一块二年生林地，在8月間調查时正除草不久，林地几乎完全裸露，在調查前数日曾連下大雨3日，山坡中腹（坡長約200米、坡度52度）在 5×9 米面积內，有16条冲刷沟，最寬的29厘米（由于土壤凝結力較大，沟寬上下相差不大），最深的11厘米，长度不等，很多都比样方更长，合計在45平方米面积內冲去0.165立方米。換言之，100平方米即冲去表土約0.367立方米。同一山坡的山脚路傍，冲刷更烈， 4×5 米样方之內，便有8条冲刷沟，最深11厘米，最寬的45厘米，长度都在5米以上，合計20平方米內冲去0.478立方米表土，換言之，100平方米可冲去2.390立方米表土，在測定时，过于微小不便測定的还未計算，这种情况并不是特殊的例証（图13）。

綜上所述，可以理解，杉木林地土壤冲刷严重，主要是与杉木目前混农作业的經營方式有关。根据目前情况来看，許多林区交通仍很不便，粮食运输有困难。这些地区混农作业还是必要采用的，而混农作业就必需燒山与全面

垦地。所以問題不在于是否停止燒山与全面垦地，而在如何采取一些实际可行的水土保持措施。現有的杉木林地，絕大部分坡度在20—40度之間，更大或更小的都属少数，因此不妨規定凡40度以上土层很薄，石块很多的林地，以及每个山坡的最上部，最好改种松树等林木，如果植杉，也不应采用混农作业，进行燒山与全面整地；这样牵涉的面积较少，实施起来不致困难；而在其余实施混农作业的林地，則可以参考采用下列措施：

1. 杉木目前都是采用块状皆伐作业，每块面积不大，将来可以規定，在較长較大的山坡，應該分成数段，將較大齡級的林分，位于山坡下腹，以免同一時間全部缺乏森林复盖，引起全部冲刷。

2. 提倡当年整地，当年植杉，并采取水土保持措施；这样对杉木生长和水土保持都有好处。对于有些地区农民所采用先种一年（或甚至数年）小米等农作物的办法，必需設法劝阻。

3. 在江华宁乡等地区，群众炼山之后，將粗大的枝条，与小徑木与杉皮，順着山坡横放，两头打桩或利用伐桩，每隔1.6—3.0米（5尺到1丈）左右鋪一道，群众叫做踩排山或擋壁，对于防止冲刷很有效果（图14）。

4. 道县等地群众，在山坡上，沿等高綫將挖出的杂木、石头与根兜等与泥土混合，做成阶坎，其上种杉木与农作物，坎高15—30厘米（5寸—1尺）；在适当距离开出寬24—30厘米（8寸—1尺）的排水口，排水口也呈梯阶状，其下方有竹或枝条編成擋泥破的欄杆。

5. 最近江华經營所李貽格工程师建議，每隔1.5或3.0米（5尺或1丈）距离，挖深20—25厘米（7—8寸）、寬30

厘米(1尺)的土沟，而在沟内种杉木，在其上方种间作。在坑下半徑周圍筑成半圓形土埂。坑与坑均成三角形排列。此法在坡度20度以下之地区能够采用。如不用上述方法，改用水平梯田亦可。

6.在25度以上之地方，可以等高整地或等高块状整地，种植杉木，安徽博村林場与广西西江林場采用，均証明极有效果，但需注意利用表土。

7.在山坡上，建立排水沟系統，沟内保持草本植物生长，不使冲刷，但可以进行排水。在出水口尤需注意防止冲刷，并且在排水沟道中选择适当地点挖掘沙凼，留淤泥沙，其大小視冲刷程度与沟的长度而定。

上述措施比較多費一些勞力，而不需其它成本，似乎还是比較簡易而有效的办法，从长远利益来算細帳，农民也将是乐于接受这些办法的。

三、間 作

間作的种类与方法

杉木間作的种类与方法，各地稍有不同；其具体情况可以参閱表1。

大体說来，南平（但南平溪后乡群众从不間作，此为当地杉木生长良好原因之一）、会同，都是当年种杉，建甌、永福、祁門等地第2年植杉，个别地区还有在3、4年后种杉的。事实上，即在同一地区，也可以看到这些不同的情况。間作時間愈长，則地力愈衰退，而杉木生长愈差、种植农作物，土肥一般都是繼續3、4年，土差不过

1、2年；此时地力已差，作物产量也低；而且3、4年后杉木已渐长大，林下光线不足，也不宜进行间作了。间作种类很多，而且各地不同，但以玉米(图12)，红薯、小米、山稻、芋头，烟草最多，在较南地区木薯也很普遍。小米与山稻多在烧山后即种，种植方法用撒播或穴播，红薯(有时作哇)、木薯压条，芋头用根繁殖。小米通常2月播，5月收获；或5、6月播，在小米2寸与3寸时手拔草各一次，9、10月收获。芋头2、3月种，9、10月收。玉米早的品种2月种，6、7月收；晚熟品种4月种，9、10月收；4、5月中耕除草2、3次。红薯5、6月种，9、10月收；7月除草培土1次。木薯3月种，10月收；7月除草培土1次。以上均随各地气候与耕种习惯而略有不同。对于种植间作物，农民多不施肥，但也有施用一些草木灰与豆饼等肥料的。农作物对于土壤养分的消耗较杉木为巨，连种2、3年作物后，土壤养分含量必然减低；但其对杉木生长的影响程度则尚无研究。

討 論

杉木生长初期，在林地间种农作物，这是许多杉木地区长久以来普遍采用的一种生产方式。解放以前，农民没有土地，山权也归地主所有，林农租用山地种杉，为了生产粮食，最初数年就间种些杂粮。而且间种农作物有抚育幼林的作用。这样久而久之就形成了一套间作制度。解放以后，地主阶级消灭农民分得了土地，但从增产粮食来看，特别是对交通不变的深山区，这种生产方式目前仍有保留的必要，事实上各地群众也在继续采用。

林农间作的主要利益：首先，供应了山区林农的粮食

与油料作物，以及飼料与肥料来源（紅薯藤即为許多杉木林区养猪的主要飼料）。这在目前情况来講，也还是非常重要的一方面，因为山区交通很不便，林农住居分散，靠外地供給是困难的。

其次，林地間种农作物，获得早期收益，可以解决造林收益迟的矛盾，而提高了群众造林的积极性；同时充份利用土地生产力，增加了土地收益。

第三，林地間作物的中耕除草，同时也使杉木得到了撫育，而对杉木生长有很大的帮助，这已有許多对比的事例証实了；再在作物生长期間，对于幼苗及林地起了一定的保护作用。

另一方面，林地进行間作也有一些害处，其中最主要的是林地經過燒山与全面开垦，引起了严重的土壤冲刷。这在种植玉米高粱等植株稀疏的作物，情况尤其严重；同时种植作物耗費土壤养分，对于林木可能有影响，尤以耗肥較多的作物如此。而且間种作物是采取广种薄收的办法，产量都低，据农民談：每亩产小米60—240斤，有时甚至只有10—20斤；旱禾收获只有60—100余斤；紅薯500—1200斤，紅薯藤1000斤；玉米50—150斤；烟叶200—300斤，小麦70—120斤。

在目前情况下，林农間作仍属一种有利的生产方式，除了前述在水土保持方面應該采取一些措施外，今后似应注意下列各項：

- 1.有些地区在整地后，先种杂粮1、2年，然后植杉，群众自己也認为这样对杉木生长不利，今后應該一律在整地之后，随即插杉与种間作。

- 2.为了复盖地面与增加土壤肥力，在种植玉米、高

梁、木薯等莖干稀疏与耗肥很多的作物时，应该也种莖干較矮复盖較大并具根瘤的黃豆、綠豆、飯豆等豆科作物。

3. 在杉木根际60厘米（2尺）以內不能种作物，也不讓杂草木生长。

4. 将現有的广种薄收的办法，在栽培技术上加以提高，选用优良品种，适当施用廉价而又山地易于获得的肥料（例如草木灰，以及堆肥），提高单位面积的产量。这样一来，每个人所能經營的面积也必然减少，而在坡度較陡的地区停止間作，也可以不致引起群众作物收获量的减少。

表1 杉木地区間作情况

地 点	主要农作物类	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年
广东	山稻、紅薯	插杉、作物	作物					
	信宜 木薯、番薯、芋头、山稻、兰靛	插杉、作物	作物	作物	作物			
	肇城 芋头、山稻、木薯、玉米、豆类	芋头	插杉、作物	作物	作物			
广西	永福 芋头、紅薯、玉米、芝麻、油桐	芋头	插杉、作物	作物				
	大苗山 玉米、芋头、木薯、紅薯	栽杉、作物	作物	作物				
	賀县 紅苕、芋、玉米、旱禾等	紅薯、芋、烟、玉米	紅苕、芋、旱禾、油桐	木薯、籼子、旱禾				
福建	南平 小米、玉米、山稻、紅薯、油麻、油桐	插杉、小米	作物	作物				
	建甌 小米、玉米、紅薯、芋头、芝麻、油桐	炼山种小米	插杉、作物	作物				