

松脂的采割、加工及建厂設計

中華人民共和國林業部林產工業司編



中國林業出版社

脂的采割、加工及建厂設計

中華人民共和國林業部林产工業司編

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国林業出版社

1959年·北京

松脂的采割、加工及建厂設計

中華人民共和國林業部林產工業司編

中國林業出版社出版

(北京和平里)

北京市書刊出版營業許可證出字第307号

東單印刷厂印刷 新華書店發行

*

310×437/32·3 $\frac{13}{16}$ 印張·45,000字

1959年4月第一版

1959年4月第一次印刷

印 數: 0001—2,000 册 定 價: (9)0.41元

統書一號: 14046·602

目 錄

緒 言	(1)
1. 怎样采割松脂	(3)
一、選擇采脂方法提高采脂質量	(3)
二、采脂前的准备工作	(4)
三、經常采割	(8)
四、化學品刺激采脂法	(11)
五、松脂的收集和儲運	(13)
六、松脂的評等分級	(14)
2. 松脂加工	(16)
一、松脂、松香、松節油的組成和性質	(16)
二、松脂加工的概念和土法加工的改良	(18)
三、滴水法的生產工藝	(22)
四、松脂、松香、松節油的分析方法	(32)
五、松香、松節油的分級標準	(50)
六、安全生產	(53)
3. 建廠設計	(54)
建廠說明	

緒 言

各種針葉樹所含的樹脂都屬於樹脂酸樹脂，而松樹所含的樹脂通稱為松脂（但廣義的松脂包括所有針葉樹類的樹脂）。松脂的主要來源有二：一、從活樹上采割，二、用汽油或苯等溶劑浸提松根（明子）而得。目前我國松脂主要是從馬尾松采得，其他大量的針葉樹類（如紅松、落葉松等）多未利用，至於利用松根（明子）浸提松脂的工作，還未開展。

松脂的主要成份為松香和松節油。我國的松脂一般含有75—80%左右的松香和15—20%左右的松節油。將松脂進行蒸餾等加工過程即可得到松香和松節油。松香是淺黃或棕褐色固體（一般顏色愈深，質量愈差），是造紙、肥皂、電器工業、農藥、油漆、橡膠、油墨、火柴等工業上必需的原料，還可用於防凍水泥等。松節油是無色或黃色極易揮發的芳香油，它是制合成樟腦、選礦油、農藥、油漆、醫藥、香料、印染劑及其他化學工業的原料。可見松香、松節油是重要的工業原料，必須根據國民經濟按比例發展的原則進行生產，才能滿足輕重工業的需要。

解放後，隨着我國工農業的蓬勃發展，采脂工作也有很大開展。在廣東、廣西、福建、湖南、江西等省區均大力開展了采脂工作，浙江、安徽、湖北、雲南、四川、貴州等省部分地區也在開展松脂生產，近年來陝西、黑龍江等省也很注意采脂試產工作。但由於工農業生產的大躍進，國家對松香的需要量

日益增長，因此目前松香產量不能滿足國家需要，并已嚴重地影響了肥皂、造紙、油漆等工業及松香、松節油的出口貿易。這是一個急待而且必須解決的問題。

我國松樹遍布於全國，松脂資源十分豐富，但目前還有很多沒有利用，如西南、東北地區的松林多未開發利用，就是在松脂的老產區，也還有很大一部分松林沒有進行采脂。因此，為了充分利用資源，按比例發展松香松節油生產，滿足國家需要，各地林業部門應在當地黨委統一領導下，合理安排勞力，大力開展全面的采脂工作，並根據“先采脂後采伐”的精神，進行強度采脂，以開辟新的松香生產資源。同時，采脂及松脂加工的技術均不複雜，設備簡單，建廠容易，有資源的專、縣和人民公社都能舉辦，適于大搞群眾運動，遍地開花，以便把大量的松脂資源迅速地利用起來。這樣，既可繁榮山區經濟、促進公社工業化和增加公社的收入，又可滿足國家對松香、松節油的需要。可以預料，今年我國的松香生產將有很大的發展。為了在技術上滿足松香生產的需要和群眾的要求，我們根據各地關於松脂生產及土法加工松香的技術經驗，並由林產設計院供給了土法松香廠的設計，匯編成這本小冊子。本書比較系統、完整、詳細地提供了由采脂到建廠生產松香的全部技術資料，但由於我們的水平有限，本書內容亦難免有不周或錯誤之處，希望全國的林業工作者惠予指正。

1. 怎样采割松脂

一、選擇采脂方法提高采脂質量

在活的松樹干上有規律的按計劃開割口，并采集分泌出來的樹脂的作業叫作采脂，或稱采割松脂。各種采割方法的區別主要是在割口式樣、剖面大小、操作方法及收集松脂的辦法上有所不同。先進的采脂方法主要在於它能保證采脂質量，即保持松脂的新鮮潔淨，減少松節油的揮發，並能減少對樹木生長的影响，以及花費較少的勞力采集較多松脂等。能夠滿足這些條件的是下降式采脂法。下降式采脂法是蘇聯的先進經驗，其采割部位由樹干高处換次向下采割（圖1），一直割到離地面5寸左右為止。

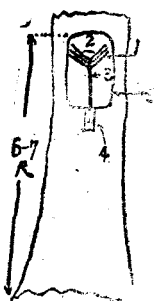


圖1 下降式採脂法

1.側溝；2.側溝角；3.中溝；4.受器；5.剖面。

我國過去的土法采脂，大都不照顧樹木的生長，隨便采割，讓松脂在樹干上亂流，致使松節油大量散失，松脂氧化變為黃色，甚至結成堅硬的固體，質量十分低劣。從1951年開始逐步推廣了下降式采脂法，松脂質量已有顯著提高，含油量已高達20%，基本上達到了先進的水平。但目前在采割技術上還存在很多缺點，尚需進一步改進。

實行下降式采脂法可以根據采伐計劃確定松樹的采脂年限。對即將采伐的松樹，可在一株樹上同時并排開割幾個割

面，剖面寬度的總和最大的可為樹干周長的 $\frac{4}{5}$ ，即為采伐前的強度采脂；由於要求在短期內取得較多的松脂，故又稱短期采脂或殺采法。短期采脂只適于 3—5 年內即行采伐的松樹。在條件許可時對 1—4 年的短期采脂，還可採用化學刺激法，這種方法可使在同樣大小的剖面上增產 1—2 倍的松脂。對短期內不采伐的松樹，應採用長期采脂法，其剖面寬度不超過樹干周長的 $\frac{1}{3}$ ，對樹木生長影響甚微。長期采脂法雖然當年采脂量較少，但總產量遠比短期采脂為多。像這樣照顧樹木生長有計劃地進行長期采脂的方法，又稱為養生采脂法。

二、采脂前的准备工作

(一) 采脂規劃：對準備采脂的林區，先進行松林調查，了解林區地勢、交通情況及可供采脂的株數等，再根據生產需要結合采伐計劃，確定采脂年限，並按當地氣溫情況確定采脂日數（一般晝夜平均氣溫在 10°C 以上即可采脂，但以 15°C 以上較好）。然後安排采脂勞力，劃分林區，分工負責，有步驟地進行松脂生產。

一般松樹胸徑在 5—6 寸以上即可采脂，但母樹林、蟲害林及其他禁伐林不宜采脂。

(二) 采脂工具的准备：工具好壞與松脂質量及生產效率有密切關係。南方各省一般採用以下幾種采脂工具：①刮刀，是用以刮去松樹粗皮。廣東、廣西採用的雙柄刮刀（圖 2），



圖 2

刀身長1尺5寸寬約2寸，輕巧靈便，去皮均勻，不易傷及內皮。蘇聯的雙柄刮刀（圖3），刀身長8—10寸，寬約2寸，兩頭安有木柄，使用也很方便。如采脂任務較小，不便製備刮刀時，亦可用柴刀、鐮刀代替，但效率較低。②割刀，是用以開割口。各地常用的多是鈎刀（圖4），鈎口長約4寸，前端1—1.5寸用上等鋼製做，其餘用熟鐵製成。鈎刀凹槽深約0.3寸，寬0.25寸，形似破開的半个竹管，刀上安1—5尺長的木柄。一把刀可用三年左右。在離地11—12尺以下的高度均可使用，是一種較好的割刀。蘇聯齊莫非夫割刀（圖5），帶有調節器，可以調節刀片，控制割口深度，其刃口可向前也可向後，故可適用於高低不同部位的采割。在韌皮較厚的紅松等

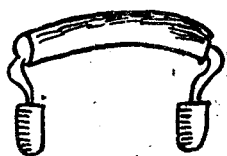


圖 3

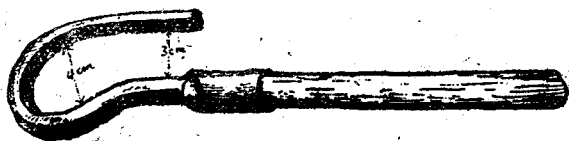


圖 4

樹上采脂，需開較深的割口，可試用這種割刀，但其構造較複雜，需由機械廠製造。③受器，是用來裝松脂的。可用竹筒、



圖 5

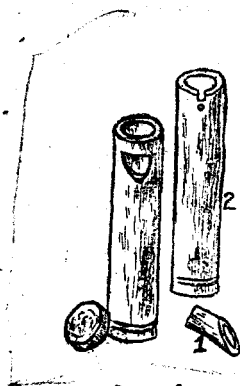


圖 6

陶瓷、白鐵罐等制做。其中以竹管最好，白鐵罐最差。避免用黑鐵罐，因鐵與松脂中的松香易起作用，使松脂變質。用一寸粗的老竹，截取2寸長，一端削成馬耳形，作為導脂器；另用2寸左右粗的大竹截取5—6寸長，在其上部鑽一小孔或缺口，用作受脂器，並備木蓋或瓦蓋（圖6）。④收集松脂用具，是用1.5寸粗的老竹，鋸成長約1.2—1.5尺，在距一端8寸左右處橫鋸一裂口，並破開削去黃箴，制成竹柄，以便伸入受器取出松脂。取出的松脂裝入不漏油的木桶里（圖7）。⑤其他用具，如柴刀、斧頭、鴨鑽等，用以開林道，安裝受器。

所有采脂工具都應保持潔淨，妥為保護，以防生銹或損壞。容器要避免混入雜質，割刀、

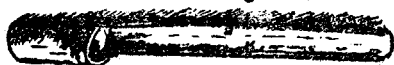


圖 7

刮刀要磨利。新制的刮刀應備粗細兩種磨石來磨利，粗磨石可用磚瓦代替，細磨石可用剃刀磨石。將新制刮刀放在粗磨石上來回平磨，先磨刀口兩側，再磨中間，然後用小條粗磨石磨刀口內刃，磨到露出白絲狀為止。再用細磨石內外磨，一直磨到刀口鋒利為止。每次磨利的刮刀可采割800對側溝，以後只需用細石磨數分鐘即可再用。

（三）開闢采脂林道：為了少走坡路彎道，避免遺漏采脂樹木，需根據地勢和松林分布情況，開辟2—3尺寬的采脂林道，砍去柴草灌木，便於行走。林道長短隨地情況和采脂工人的生產定額而定。一般長9,000—12,000市尺，有400—800株松樹。

(四) 刮制刮面：采脂时必须刮去松树外表的粗皮，刮去粗皮的部位称为刮面。先选出可采脂的松树，在树干光滑凸出的部分，划出刮面。刮面最好选择在向阳的一面，但应避免在凹凸不平或受伤的部位。一般树干直径6—15寸的松树，在离地面6—7尺高处开始向下划定刮面，但对1—2年内即将采伐的松树，可降低高度。刮面长度根据采脂日数和年限确定，一般隔一天割一次，每年割60—70次，刮面长度为16—20寸左右。刮面宽度随采脂年限和松树大小而有不同。一般10—15寸直径的松树采脂6年以上者，刮面宽8—9寸为宜；少于5年者可适当加宽，采脂1—2年的可加宽到1.2尺以上，但最宽不能超过1.4尺，以防影响树干水分供应，使刮面干燥，因而降低松脂产量。对于大树或短期采脂，可同时并列几个刮面（图8），其刮面的总宽度除2—3年内采伐的松树可达树干周围长度的4/5外，其余亦随采脂年限而定。采脂5年以上者刮面总宽度不宜超过2/3，6年以上者不宜超过1/2，8年以上者不宜超过1/3。同时刮面与刮面之间，最少需留5寸宽的树皮带的便输送养料和水分，以保证松脂正常分泌。一般刮面宽度为树干周围长的1/4—1/3时，基本上不致影响树木生长。

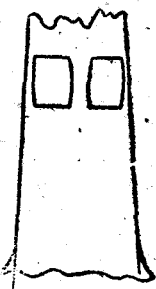


图 8

在选定的刮面部位上用粉笔划出记号，然后用刮刀刮去粗皮，刮后留在韧皮上的粗皮愈薄愈好。刮皮时注意不要刮伤内皮，更不可损伤木质部，否则会增加采脂的困难，并影响产脂量。头年割过一次刮面，第二年紧接上年的刮面向下采割，一直割到离地面5寸左右为止。如为长期采脂，割完树干的一面，还可在另一面6—7尺高处重新制刮面。苏联有一种长期

采脂法是在割完樹干的一面以後，讓松樹休息生長2—3年，再接着上次的剖面的上方向上用上升法采割2—3年，然後再改在樹干的另一面割剖面，此法称为复合式采脂法。

(五) 開割中溝：選在剖面上用粉筆畫定中溝和側溝的部位，中溝一般要位於剖面的中央，並垂直於地面，然後用鋒利的割刀開中溝，溝長一般為10—15寸，寬為0.3—0.4寸，深入木質部0.3—0.4寸，以便松脂匯流入受器。溝槽必須平滑，不得有撕裂發毛現象，以便松脂暢流無阻。

(六) 安裝受器：在中溝的下端用鴨嘴鑿向上傾斜鑿一0.4—0.5寸深的孔，然後將馬耳形的導脂器釘入，再掛上受脂器，並蓋上木（瓦）蓋。這樣，松脂便可從中溝流入受脂器。

(七) 開割第一對側溝：受器安好後，即在中溝頂端開割第一對側溝。兩側溝中間的夾角，在我國中南各省，一般均大於90度，但我們認為以小於90度為宜。在北方氣溫較低地區因松脂流動慢，夾角可減小為60—70度。側溝深度較淺，只深入木材0.2寸左右。左右側溝必須對稱整齊，溝槽平直光滑，不得有撕裂現象。側溝與中溝交接處要割成橢圓狀，不得有稜角，以免松脂處流。

三、經常采割

割好第一對側溝以後，接着定期向下開割新的側溝，即為經常采割。其注意事項如下：

(一) 采割季節：就同一株松樹來說，松脂產量與氣溫高低和樹木生長快慢有關。氣溫高，松脂稀薄，易于流出。樹木生長快慢影響松脂的形成，一般在晝夜平均溫度 5°C 左右時，植物在春季開始生長或在秋季停止生長， $5-7^{\circ}\text{C}$ 時松樹割口便可有松脂流出，但流量很小，正式采脂需在 10°C 以上，在

15—35°C產量較多，以30—35°C為最好。但有時氣溫過高，空氣乾燥，松節油揮發較快，反而影響產脂量。在廣東、廣西、福建、雲南等地區采脂時間每年可長達9個月以上，部分地區還可進行常年采脂；東北地區可采脂3個月左右。若按月份劃分，長江以南各省在5—10月可采脂，高寒地區和東北、華北各省區6—9月可采脂。據東北和福建試驗如用化學采脂，還可延長采脂季節。

(二) 采割間隔期：在同株松樹上，每天割一次，年產脂量雖較高，但每次側溝平均產量較低。適當的采脂間隔期需根據樹木種類和采伐期確定。我國南方的馬尾松和雲南松，在一兩年內即將采伐的可每天割一次，4—5年內采伐的1—2天割一次，4—5年以後才采伐的2—3天割一次。東北紅松，據蘇聯紅松采脂經驗，每隔6—7天割一次較合適。但黑龍江林區試驗，紅松采脂間隔期以2—3天為宜。

(三) 割面寬度：是指刮面內采割部分的寬度。一般割面寬，割破的樹脂道就多，產脂量也就高。但寬度超過1.5尺，又影響樹木水份供應，易使刮面乾燥，因而減產。一般割面的寬度，比相應刮面的寬度約小0.6寸，長期采脂割面寬以不超過8—9寸為宜，短期采脂以不超過1.4尺為宜。大樹可以平行割幾個割面。

(四) 側溝規格和質量：一般側溝寬度為0.15—0.2寸左右，最窄的僅0.05寸左右（閩西地區）。側溝寬度加大，產量可稍增加，但過寬會損傷樹木減少產量。松樹有兩種樹脂道，一是與樹干平行的縱生樹脂道，其直徑約0.03寸，長3—24寸，平均長15寸左右；另一種是與樹干垂直的橫生樹脂道，平均直徑0.0012寸，長度與樹干半徑相等。開割側溝大部分是割破縱生樹脂道，使其分泌大量松脂。如加寬側溝只能多割破橫生樹

脂道，其增加分泌的松脂量并不多。因此短期不采伐的松樹宜用窄側溝采脂，短期采伐的樹才用寬側溝采脂。

側溝深度是指深入木材的垂直深度，一般以0.2寸為宜，過深不僅費勞力，而且會影響樹木的水分供給，刮面易干硬，致使松脂減產。過淺則割破縱生樹脂道少，也影響產脂量。

每對側溝的質量要求與第一對側溝相同，必須用鋒利割刀割成挺直、光滑、無撕裂現象，與中溝相接處割成橢圓狀，不得有稜角，以使松脂暢流；此外還應使松脂能流入受器，因松脂流經中溝、導脂器而入受器，途中松節油易揮發使松脂固結，堵塞通道，每隔二、三十天需用割刀修通一次以保證松脂暢流。

(五) 保持松脂新鮮和潔淨：在受器上蓋好蓋子，以免小蟲、樹葉等雜物落入松脂中，同時也可減少松節油的揮發。在大風大雨之後，樹葉、樹皮往往粘在中溝，必須及時除掉以免松脂亂流。受器中如灌入雨，需倒出，以免新流入的松脂浮在水上，溢出受器。另外，還需勤收松脂，以保持松脂新鮮。

(六) 保護割刀，注意安全：每個采脂工需準備兩把鋒利割刀，采割完畢就用泥土擦去刀上松脂，然後磨利以便下次再用。割溝時應避開死節，如割刀深入木材過深，應小心退出，切勿扭擺，以免損壞刀口。遇干燥樹皮或木材撕裂的地方，需小心采割，以免弄缺刀口。采割季節完畢，割刀需塗上油，放干燥處，以防生鏽。

采脂時還要注意安全。在原始林中要注意防止倒立木打傷；林道要清除干淨，避免蛇蟲為害；采脂時要站穩，防止跌傷；刀具木柄要安牢，以免滑動脫落；雷雨時應離開林地以防觸電。

(七) 關於采脂各項工作的定額：見下表

項目	日定額	說明
開林道	90—100丈	林道寬約2尺，90—100丈有松樹80—100株，林地長有雜草等。
制竹受器	300套	包括竹筒受器、導脂器及木蓋。
刮刮面	80个	刮面長約2尺，寬1.6—2尺。
開割中溝	600—800个	中溝長約1.5尺，深約0.3寸。
安裝受器	400—500套	包括安導脂器、掛受器和蓋上蓋子。
割第一對側溝	300—400对	側溝寬0.3寸，深0.2寸，長5寸。
經常採割側溝	400—600对	側溝寬、深各約0.2寸，長5寸。

每株樹平均年產松脂量隨氣溫高低、樹木大小優劣、技術好壞，而有不同。廣東、廣西、福建平均單株年產6—10斤，江西、湖南、貴州為4—6斤，浙江、安徽為2—3斤。每人年產量高的3,000—4,000斤，最高的達5,000斤以上，一般為2,000—3,000斤，低的只1,000斤以上。

四、化學品刺激採脂法

新開的割溝由於樹脂道管壁細胞吸收水分而膨脹，漸漸促使樹脂道口縮小，再加上松節油的揮發使松脂干涸，故經一定時間割溝的樹脂道口就被淤塞，松脂即停止外流。化學品，刺激採脂法即在割溝外表塗上化學藥品，刺激樹脂道的管壁細胞，使之癱瘓或死亡，因而失去吸水膨脹的性能以延長流脂時間，提高產量，節省勞力。

因化學採脂對松樹生長的影響很大，只能用於3—4年內就要採伐的松樹；不能用於長期採脂。在福建、廣東、湖南等省已有部分地區用苛性鈉、硫酸等藥品進行了化學採脂試驗，用苛性鈉一般都增產1—2倍，用硫酸有增產的也有減產的。無論用那一種藥品，採脂間隔期至少要延長5—6天以上，一般不少於7—10天，與一般方法相比，側溝宜加寬，而割面則

宜減小。如果采脂間隔期過短，側溝過窄、剖面過寬，用化學采脂也是不能增產的，甚至還有減產之虞。所謂增產，采脂每對側溝的產脂量而言。

蘇聯經驗是在采伐前3—4年內才進行化學采脂，對3—4年采脂的松樹用漂白粉作刺激劑，在采伐前1—2年的松樹才用硫酸作刺激劑。

(一) 漂白粉刺激法：先將含有效氯不少於27%的工業用漂白粉1.5分與1分水混合，拌勻調成糊膏。調好後應密閉儲存，但最多只能放置兩個月。此種漂白粉糊膏含有效氯不得低於17%，根據蘇聯經驗證明，有效氯含量減低，則松脂產量減少。使用方法即在采脂同時用化學采脂割刀的小齒輪把糊膏塗抹新的側溝表面，每一對側溝塗用漂白粉糊膏約2.5—3立方公分。塗用時須注意糊膏塗在新開的側溝表面，切忌弄到中溝里，以免松脂外流。其割溝深度則為0.15—0.18市寸，側溝步距*則隨采脂間隔期的長短而不同，5晝夜的為0.3—0.38市寸；7晝夜的為0.45—0.48市寸；10晝夜的為0.57—0.6市寸。此外并規定每兩個采脂季節（即二年）間要留3寸寬不予采割。

(二) 蘇聯硫酸刺激法：是用濃度92—96%的濃硫酸1公升與粉末狀的高嶺土0.7公斤混合拌勻成糊膏，使用時亦用化學采脂割刀塗在新開割的溝表面，用量隨剖面寬度而不同，10寸寬時每對側溝用1.2—1.5克（間隔期21天時為1.5克）。其側溝步距亦隨采脂間隔期的長短而不同，7天為1寸；10天者為1.3寸，14天者為1.6寸；而21天者為2寸。間隔期愈長，每對側溝的產脂量也愈高，如果松林很多，勞力不足，則可採用21天的間隔期，以獲得每對側溝較多的產脂量。但若松林不多，勞力又足，則可採用7天間隔期進行采脂，以提高每株樹

* 側溝步距係側溝在中溝處的寬度。

当年的產脂量。到每个季節終了，最後1.5—1.8寸的剖面不应再放酸，且每二年留1.5寸寬不予采割。

用化学品刺激采脂法，每个采脂季節內一对側溝的產脂量較一般方法約增產1—1.5倍，这对節省勞力、提高勞動生產率有很大的意义。

五、松脂的收集和儲运

松脂的收集和儲运对松脂的質量影响較大，必須認真做好。

(一) 收集松脂：收集松脂的間隔期、对松脂質量影响很大，福建西部农民每隔一天收脂一次，松脂新鮮，松節油含量高達25%以上；据試驗，每隔7天收脂一次含油量为20%左右，每隔10—14天收脂一次，含油量为18—20%。因此如勞力充裕以每隔2—3天收脂一次較好，勞力不足也可7—10天收脂一次，最長不要超过半个月。收脂时用掏脂器从受器中取出松脂，放入不漏油的小桶里，發現有雜質宜隨時清除。收脂後仍掛好受器，盖好木盖。

(二) 松脂包装和运输：从林區收集來的松脂应分級分別裝入木桶，放在儲藏室，到一定數量後，送至加工厂或收購站去加工或出售。途中运输最好是水运，將松脂裝在不漏油的清潔船仓里，盖好仓盖，这样比較穩妥。用人、畜、車运都須注意松脂的清潔和漏油。

(三) 松脂貯藏：貯藏器要盖緊，并放在阴涼地方，避免日晒或敞露空中，以防松節油揮發和松脂气化變質。并应与烟火隔絕，禁止在貯藏室吸烟，因松脂易着火。万一發生火災，用沙土复沒，不宜用水，松脂与鉄器避免接觸，因松脂易与鉄起作用而降低質量。儲脂器应就地取材，選擇質地堅固，不漏油的材料。小量松脂可用瓦缸或不漏油的木桶儲存，大量松脂