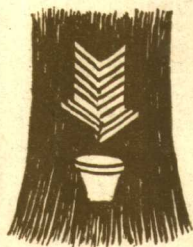


几种主要 森林副产物

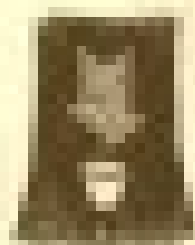
黃竭忠編著



森林工業出版社

几种主要 森林副产物

曹树基 编著



地质工业出版社

几种主要森林副产物

黄 竭 忠 編著

森 林 工 業 出 版 社

一九五七年·北京

版权所有 不准翻印
几种主要森林副产物
黄 竭 忠 編著

*
森 林 工 業 出 版 社 出 版
(北京安定門外和平里)
北京市書刊出版營業許可証出字第103号
工人出版社印刷厂印刷 新华書店發行

*
31"×43"/32·24 印張·60,000字

1957年10月第1版

1957年10月第1次印刷

印数: 0001-1,000册 定价(10)0.45元

前 言

森林里除主产木材外，尚有多种多样的副产物，其中很多在国民經济中，占居重要的地位，如何合理地生产和利用，实是工業建設中不可忽視的一环。

本書着重介紹了几种主要森林副产物，并將它們的性質、用途和生产方法（初步加工）及品質鑒定、成分分析等等，都作了較全面的敘述。可供林業工作者、森工部門的技術人員、生产人員、中等林校师生參考。錯誤之处，敬請批評指正。

目 录

一、松脂	1
采脂树种	1
采脂方法	1
立木采脂	1
木截头采脂	15
明子采脂	15
松脂的組成、性質和用途	16
松脂的加工	18
利用明子萃取松香和松节油	20
松香的性質和用途	21
松节油的性質和用途	24
二、植物鞣質	26
植物鞣質的特性和化学組成	26
植物鞣質的用途	28
我国植物鞣質原料	28
植物鞣質的提制（栲膠的生产）	31
植物鞣質的分析法	34
三、樟腦和樟油	41
樟腦和樟油的采制	41
樟腦和樟油的加工	42

樟腦和樟油的定量分析法	43
樟腦、樟油的性質和用途	45
四、桉皮	52
桉皮的性質和用途	52
生產桉皮的樹種	53
桉皮的採剝	55
五、橡膠	60
彈性橡膠	60
彈性橡膠的採制	61
彈性橡膠的化學組成及性質和用途	66
硬性橡膠	70
生橡膠分析法	71
六、桐油	73
桐油的採制	74
桐油的性質	74
桐油的用途	77
七、茶油	81
八、柏脂和柏油	83
九、桂皮和桂油	86
十、八角和八角油	88

一、松 脂

采 脂 樹 种

松脂是松科植物的分泌物。凡含脂多，分布广的松科树木，均可采脂。我国的采脂树种，一般均以馬尾松为主，因含脂量最多，分布亦最广（南自海南，北至山东，均有分布）。此树种对生長环境要求不严，能耐瘠薄干旱，便于荒山造林。另外，馬尾松以外的松屬树种，如云南松、紅松、油松、黑松等，亦为优良的采脂树种。非松屬的树木如落叶松、云杉、冷杉等，分布頗广，亦可采脂，但它們的生理結構不同，須用特种方法采脂。

采 脂 方 法

立 木 采 脂

立木采脂，即在不妨碍(或妨碍不严重)树木生机的情況下进行采脂。一般所謂采脂，均指立木采脂。根据采脂的强度，立木采脂又可分为养生法和杀取法。养生法采脂的强度較弱，对树木生机影响很微，可以进行長期采脂；杀取法，采割的强度較强，采割后，树木即行萎頓而須采伐。前者适于近熟林或保安林的采脂，后者适于近伐林的采脂。

立木采脂，是充分利用森林資源的一种措施。苏联即

規定松林只有經過采脂后，方得砍伐，否則就要受到法律的制裁。并且規定第一类森林以及虫害、火灾、沼澤地区的林分，第Ⅴ地位級林分，不得进行采脂；第二第三类森林的近熟和过熟松林，均得进行采脂；采脂計劃，必須和采伐計劃密切配合，以免采脂未完即需采伐，或采脂已完，而不及时采伐的矛盾。我国在1955年林業部編訂的“森林經理規程（試行方案）”第156条中，对森林采脂，亦有如下規定：

一、凡林区内保水帶、防护帶，害虫尚未扑灭的害虫繁殖地区以及遭受火灾而生長衰弱的林分，均不允許进行采脂。

二、凡松树組成占 $\frac{1}{2}$ 以上，疏密度大于0.5，平均直徑在24公分以上，地位級比Ⅳ高的并在經營計劃所規定的年限内即將采伐的健壯的松林，均可进行采脂。

三、根据主伐一覽表和調查簿按下表（表1）編制計劃。

采 脂 一 覽 表

表 1

林 班 号	小 班 号	小班 面积 (公頃)	林 分 組 成	齡 級	地 位 級	疏 密 度	采 脂 开 始 的 时 期	采 脂 結 束 的 时 期	附 注
					出材率等級	平均直徑 (公分)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

立木采脂，是根据松树的生理特点来进行的。松树木

材中有縱生樹脂道和橫生樹脂道，互相溝通，組成統一的系統。松脂于周邊細胞中形成而排入樹脂道中。采脂時于樹干上開割切口，割斷樹脂道，松脂即從此分泌出來。松脂分泌停止後，相隔一定期間，再割破傷口，松脂又源源分泌，如是反復采割，就可收集大量松脂。但松樹是一種有機體，它和環境的關係很密切，影響采脂的因素甚為複雜，可分自然因素和技術因素兩大類。屬於自然的因素主要有：

(1) 樹木的年齡和直徑：樹木愈接近成熟、直徑愈大，產脂量愈多。因為松脂是由光合作用所制的醣類形成的。樹木接近成熟，則制造的醣類多，而消耗于自身生長的少，大部分即可用于形成松脂；樹木直徑大，樹脂道數量增多，形成松脂的能力亦增強。所以用于采脂的樹木，其胸徑最小應在20公分以上（但撫育采伐前或更換樹種時采脂則例外），否則即會影響生機。

(2) 樹木的生長情況：生長良好，生機旺盛，松脂的形成和補充能力即強，產脂量即高。

(3) 氣溫：氣溫對松脂的形成和分泌均有密切的關係，溫度在 5°C 左右時，松脂即可分泌，但產量很少。 10°C 以上，分泌量逐漸增多。適宜的采脂溫度，應在 $15-25^{\circ}\text{C}$ 之間。如其他因子固定，溫度愈高，則產脂愈多。各地氣象情況不同，采脂季節長短亦異。除氣溫外，土溫對松脂的分泌亦有影響，春季土溫低於氣溫，所以靠近樹干基部采脂，松脂分泌較少，秋季則反之。

(4) 空氣濕度：空氣濕度對松脂產量的影響主要原因有二：一、醣類是形成松脂的材料，在樹木進行光合作用製造醣類時，必須有充足的水分，空氣濕度大，水分蒸

發量小，光合作用所需的水分就有保證。二、由于湿度大、蒸發小，樹體就能保持充足的水分，以產生分泌松脂所必需的壓力。一般而言，溫度愈高，濕度愈大，松脂的分泌愈多。另外，屬於技術的因素主要有：

(1) 採割間隔期：間隔期愈短，則在一定時間內的收脂量愈多。但收脂量的增加，並不一定與採割的次數成正比。因為，採割太密，松脂來不及補充，加深了松脂的分泌和補充的矛盾，結果影響松樹的生机。因此，間隔期不宜過短或過長。過長，則每次所得的松脂雖增加，而整個採脂季的收脂量仍減少。合理的採割間隔期，應從松樹的生理情況，松脂的收穫量和勞動力消耗量等方面考慮決定之。

(2) 割面負荷率：割面寬度和樹木周徑的百分比，稱割面負荷率。割面負荷率大，則短期間內，可得較多的松脂，但對樹木的生机影響嚴重。所以割面負荷率，一般不應超過40—50%，但採伐前1—2年的採脂，可高至70—80%。

(3) 割面寬度和採割的深度：割面大小、採割深度，其影響正和割面負荷率同。由於樹木的胸徑和採脂期限不同，割面寬度，一般應在20—40公分之間，採割深度，應在0.7—1.0公分之間。

(4) 化學促進劑（刺激劑）的使用：立木採脂，使用化學促進劑的研究，早在蘇聯、德國、美國開始試驗，但至今為止，仍未全部獲得結果。據了解，已被使用的化學促進劑，約有以下兩大類：

(甲) 無機化學藥劑：無機化學藥劑有氯氣、二氧化硫、硫酸、鹽酸、鹼類、鹽類等。使用最多的，則為硫酸。據蘇聯材料，濃度以70—95%為宜。使用硫酸塗抹割

口，松脂流出時間可以延長數天，每對側溝的產脂量，亦可多2—3倍（因無機藥劑能殺死割口附近的周邊細胞，失去膨脹作用，因此樹脂道不致堵塞），但在整個採脂季中，松脂的總產量，並不增加，甚至還要減少一些。使用此類促進劑的好處，在於延長松脂的分泌時間，提高每對側溝（對下降法或上升法言）的松脂產量，以減少勞動力的消耗。但對於長時期的採脂，使用此類促進劑有無利益，尚待研究。所以蘇聯的採脂技術規程規定，當松林進入採伐前1—2年時，才許可使用此類促進劑。另據美國材料，硫酸的適宜濃度，因不同的樹種而異，如短葉松的適宜濃度為40%，長葉松則為60%。硫酸溶液，應均勻塗布於新的割口上，不宜塗及其他部分，以免浪費藥劑。為了準確而均勻地施用藥液，最好使用如下的特制噴壺（圖1）

（乙）植物激素：使用植物激素，在一定條件下可以促進樹木生理過程進行的速度，加速松脂形成和補充。已發現2,4—二氯苯酚代乙酸和 α -萘乙酸，都是很好的促進劑。據A. A. 別斯塞爾教授的研究，在新的割口上，用 α -萘乙酸和凡士林混合的軟膏處理割口，松脂的產量，即會顯著增加。

立木採脂的方法，各國各地均有不同。我國的採脂方法，主要有如下三種：

（1）兩廣採脂法：於採脂樹木的一側，離地面5—6寸起，高約2尺，寬約樹周的四分之一處，將粗皮刮去，使露出光滑的內皮，然後用開溝刀割溝。溝的形式，有倒人字形（Y形）、V字形和Y字形等。溝深四分之三寸至一寸。開溝後，緊靠割溝的下端懸以受脂器，以收集松脂。有時亦裝導脂器，使松脂易于流入。以後則逐日開溝，每

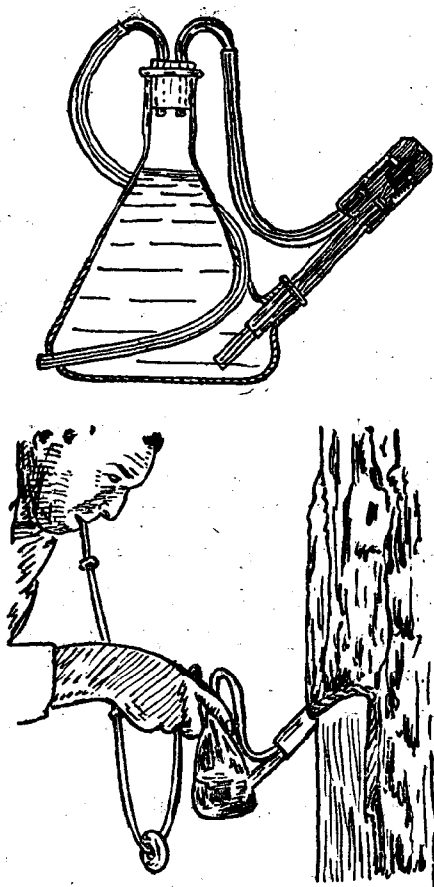


圖1 施硫酸溶液的工具和
操作情況

年的割面高度約為2尺，4—5年后割面總高在10尺以上，即可停止這一側的采脂工作。

(2) 松陽采脂法：即浙江松陽地方所用的采脂方法。先用手斧削去割面的粗皮，割面寬達樹圍的五分之四，高距地面150公分，再在根部距地面35公分處，剝去寬20公分樹皮一塊，釘上竹片兩個，以竹箬折成船形，作為松脂的受器，或在根部砍成翹起的木片，以代受脂器。采割期為5—9月，每日割溝一次，連割五日，休息一日，割

溝成弧形，寬、深均不超過0.3—0.5公分。

(3) 台灣采脂法：即日本人用的斜溝式鋸法。于離地面20—30公分處開始割溝，作V字形，工具系用鋒利的

細齒手鋸，溝深約1公分，寬0.3公分，側溝距離約1公分，由於所開側溝很窄，在一個剖面上的開溝數量就可增多，因此即可延長採脂年限。

其他國家的採脂方法，主要的有法國法、美國法和蘇聯法等。

法國是採脂事業發展最早的国家，在海岸防砂林中进行採脂，樹種是法國海岸松(*Pinus maritima*, *P. pinaster*)。其法是於採脂樹木的一側，離地約15公分起，向上約60公分，寬15—20公分處，

刮去粗皮，用半圓形的鑿子刮去皮面的下端，刻一寬約10公分，高約3公分，深約1公分的溝，溝下插一鋅片，作為導脂器。導脂器下挂一陶制或鋅片作成的受器，以承受割溝流出的松脂。以後每隔4—7日，向上割1—2公分，作為新的傷口，使松脂源源流出，同時收集受器的松脂。採脂季終了後，用刮刀將傷面的松脂刮下，每年（季）割面高度，約60公分，每樹的同一側，

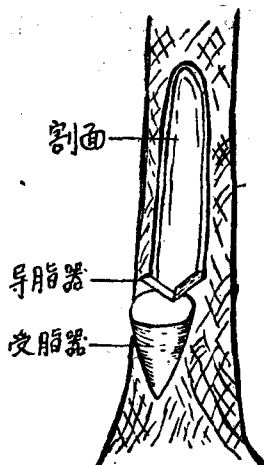


圖2 法國採脂法

可割4—5年，每年開始採脂時，將導脂器和受器裝於新割面的下端。當割面總高在3公尺以上時，即停止採割。一般每樹只開一個割面，割完一側，再割另一側，這樣，無礙樹木的生機。但對伐期較近的大樹，則需多開割口（2—8條），以求在短期間內採到多量的松脂。

美國採脂法系將法國法稍加改變而成。不同處，即割

口不是橫列的，而作 V 字形，夾角是 120° ，而且斜溝間有一定的距離，割溝並不連續往上采割。導脂器常用兩片。

在資本主義國家中，流行一種所謂斜溝式箱孔采脂法，系于樹干離地面 8—12 吋處，用手斧砍開一個寬 3—4 吋，深 6—7 吋的空穴，作為松脂的受器。然後沿空穴的上方，削去粗皮，用開溝刀開割 V 字形斜溝，夾角 $90-100^\circ$ ，溝寬 $\frac{1}{2}$

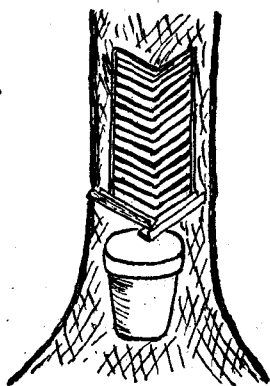


圖3 美國采脂法

— $\frac{3}{4}$ 吋，深 $\frac{1}{2}$ 吋，斜溝按一定的間隔期開割，由下向上，逐步擴展，同一割面，可采割數年，一般當割面高達 8 呎以上，不便操作時，即停止這一面的采脂工作，如仍須向上采割，則需改用長柄的開溝刀。匯集于箱孔中的松脂，可隔一定時期用特制的掏取器收集之。斜溝式箱孔法，是比較粗

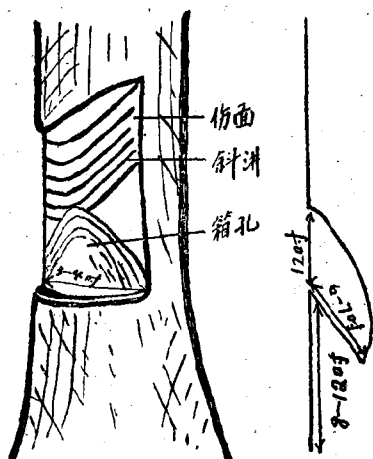


圖4 箱孔式采脂法

糙的方法，對樹木的生機影響較大，優點操作簡單，可省去受器和導脂器，同時能在短時間內，采到多量的松脂，

故适用于接近伐期的松林采脂。又所开的箱孔，在采伐时，可作下鋸口，对木材并無損失。

苏联的采脂事業，是在十月革命以后开始的，历史虽短，但發展甚速。苏联学者，对于采脂工作，进行了一系列的研究，建立了完整的采脂理論，因而所使用斜溝式下行法（下降法）和上行法（上升法）成为世界上最先进的采脂法。上行法，实际上并不单独使用，只有当用下行法采脂，剖面已近地面，而仍須进行采脂时，才于下剖面的上端，用上行法繼續往上升開溝采脂，所以上行法应视为下行法的一个补充。一般常將上行法和下行法并列，并比較其优劣得失，殊有未当处。下行法的采割方法，是根据松树的胸徑及采脂年限，測定剖面的位置、寬度和个数，而后刮去粗皮，于剖面中央开割寬2公分，深1公分的中溝一条，于中溝下端安装导脂器和受器，然后于中溝的上端开割第一对側溝，夾角 60° ，側溝深0.7—1.0公分，寬0.5—0.7公分，長度依剖面寬度而定，以后則每隔一定的間隔期，在第一对側溝下面与第一对側溝平行，开割一对側溝，側溝的距离1.0—1.5公分。采割方法，如圖5所示。剖面的寬度和配置高度，則如表2、3所列。

上行法不开中溝，先在剖面的下部开始开溝，以后逐步向上。

在苏联的采脂方法中，尚有一种所謂烏拉尔法，即苏联烏拉尔地区的采脂法。其法在采脂树干的北面用手斧划出寬約20公分的树皮帶（如树干直徑大于44公分，則在相对的一面再留一条树皮帶），其余的树干部分，用于采脂，离地面20公分处，用手鋸鋸制一斜鋸口（第一鋸口），深达木質部为止，傾斜角 70° ，在此鋸口上方50—100公分

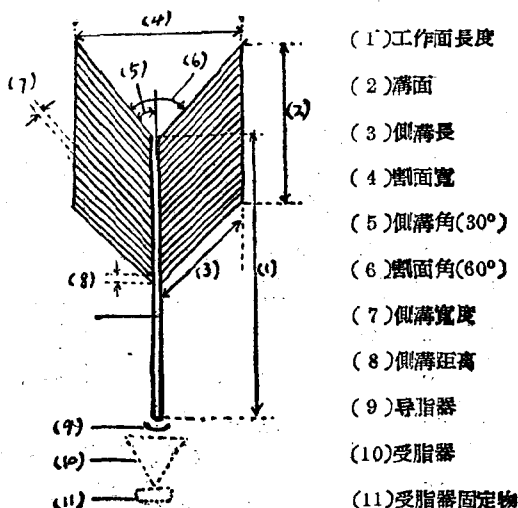


圖 5 下行采脂法

割面寬度標準表

表 2

胸高直徑 (公分)	采脂期1—2年		采脂期3—5年		采脂期6—8年	
	割面寬 (公分)	一株樹的 割面數	割面寬 (公分)	一株樹的 割面數	割面寬 (公分)	一株樹的 割面數
20	至40	2	20	1	20	1
24		2	20	2	20	1
28		2	24	2	20	2
32		2	24	2	20	2
36		2	28	2	24	2
40		3	24	3	24	2
44		3	24	3	24	2
48		3	28	3	24	3
52		3	28	3	24	3
56		4	28	3	24	3
60		4	28	4	24	3
64		4	28	4	24	4

注：割面間營養樹皮帶的寬度不能少于10公分