

中华人民共和国林业部林产工业司編

林产化学工业生产经验汇编

(第二輯)

樹脂及樹汁的利用

T6351
3925

中国林业出版社

林產化學工業生產經驗匯編第二輯

樹脂及樹汁的利用

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

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

崇文印刷廠印刷 新華書店發行

31"×43"/32· $2\frac{3}{4}$ 印張·63,000字

1959年1月第一版

1959年1月第一次印刷

印數: 00001—10,000册 定價: (9)0.30元

統一書號: 15046·542

目 录

怎样采割松脂.....	(1)
松脂土法加工.....	(25)
裂化松香渣等制人造石油.....	(39)
松根浸提并合理利用浸渣.....	(51)
桦树液的采割和加工.....	(78)

JB35/

3905

82.8

144

0089-39

怎样采割松脂

一、緒 言

1. 采脂的涵义 針叶树木所含的树脂統称松脂，是为广义的松脂，平常所謂的松脂系指松属树种的树脂而言，即狭义的松脂；其余分別称为云杉脂、冷杉脂等，以示区别。

在針叶树干有规律开割伤口，采集分泌出来树脂的作业通称采脂，又叫采割松脂。松脂是制取松节油和松香的重要原料。松脂与空气接触，一方面易于氧化，使松脂品質变劣；另一方面松节油也极易挥发，使松脂产量减低。所以，先进的采脂作业一方面力求保证采集的松脂要干洁优良，尽可能减少松节油的挥发和松脂的氧化，另一方面还要根据生产上的需要，在尽量减低影响树木生长的原則下，花费最少的劳动力获得最多量的松脂。

2. 树脂道的形成及种类 植物組織內的細胞，有时溶解崩坏成一大空隙，叫做崩坏細胞間隙。有时細胞間的小隙，因分泌物的充塞而扩充成为大的間隙，叫做裂生細胞間隙。針叶树类的分泌細胞就是由于分泌松脂，細胞間隙扩大而形成了“裂生細胞間隙”，因而构成了通道，这个通道就是树脂道。

树脂道共有三种：与木材纖維同一方向生长排列的称为縱生树脂道；分布于射綫中，成輻射排列生长的称为橫生树脂道；树木受伤后由于癒合而产生的称为病态树脂道。

縱生树脂道的直徑随着树龄增长而加大，一般树脂道的平均直徑約为0.1公厘，长度由10—80公分不等，平均长度約为50公分。橫生树脂道平均直徑仅仅0.04公厘，长度視树干的半

徑为轉移，即随着树木长粗而加长。当边材轉为心材时，橫生树脂道即被管壁細胞木質化而堵塞，使多脂的心材和边材松脂相隔离。縱生树脂道相互間的直接連系很少，只有縱生树脂道和橫生树脂道常常相沟通，这样，分布在各个年輪中的树脂道就构成了树脂道系統。根据上述情况，我們可以解釋树木愈大，生长愈旺（边材寬），产脂量愈多的現象。另外，由于縱生树脂道远較橫生树脂道大而长，故采脂只有尽量割伤縱生树脂道才可获得較多量的松脂。

采脂时，在树干割伤部分附近新生的木質部中，形成了大量的远較正常发展为多的縱生树脂道。在这里，除了正常的縱生树脂道外，还有病态树脂道。在靠近割伤部分的病态树脂道的数目比正常树脂道要多好几倍。根据研究証明，第二年采脂时，被割断的树脂道总数中病态树脂道占25—50%，故长期采脂的采脂量远較短期采脂为高。

3. 松脂的形成 松脂的形成过程到目前还没有定論的結語。在树脂道管壁細胞原生質內松脂粒的形成成为 И. М. 奥尔洛娃所发现。在一般情況下，当树脂道充滿松脂时，則管壁細胞內松脂的形成即停止，但当树脂道某一部分被割断时，則由于松脂的流出，管道內压力降低，这时管壁的細胞又开始迅速的形成新的松脂，使其重新充滿树脂道，所以长期采脂能够获得更多的松脂的道理即在此。

4. 松脂分泌和停止的原因 松脂儲藏于树脂道內（主要在縱生树脂道內），树脂道是由管壁細胞形成，当松脂儲滿树脂道时，管壁細胞处于被压縮和紧张状态。当树脂道被割断，管道中的松脂受管道內压力的作用，分泌出来，在这时候管壁細胞充滿水分，即行膨脹，并逐漸挤滿管道，而使松脂压出。松脂分泌停止的基本原因，是由于管壁細胞的膨脹，向內凸入管

道，致使管腔縮小，因而樹脂道漸被閉塞，尤其在樹脂道的開口處的管壁細胞膨脹程度最大，因而管道被壓縮的程度也最大；加以松脂流出緩慢，松脂易凝結而堵塞，致將管道完全閉塞。其次也因松脂形成較緩慢，管內壓力降低，由於這個原因，甚至在樹脂道口還開着的時候，松脂的分泌也很緩慢或者完全停止分泌。所以，采脂須根據樹木的生理具體情況有一定的間隔時期。

二、采脂工具

采脂工具不但決定工作效率的高低，且關係松脂的質量，所以我們必須重視它。現把主要的采脂工具分述如下。

1. 刮刀

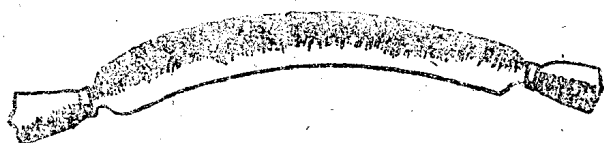


圖1 我國雙柄刮刀

刮刀是用以刮除松樹粗皮的工具。較老的方法多用手斧砍除粗皮，浙江、福建等省土法采脂現仍沿用。它的缺點是去皮不均，常傷及材部，遺留粗皮厚達0.6公分以上，不但影響了松脂的質量，且工作效率較刮刀低30—40%。

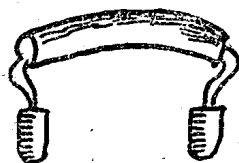


圖2 蘇聯雙柄刮刀

兩廣流行的雙柄刮刀（圖1），刀身寬約5—6公分，長約45公分，輕巧靈便，去皮均勻，遺留粗皮在0.4公分左右，亦不至傷及材部。蘇聯雙刮刀（圖2）刀口部分也是用鋼製成，

刀背用鉄制成。刀身長25—30公分，刀的两头安装木柄。

2. 割 刀

割刀是最重要的采脂工具。从样式上可分为鉤形和卷形两大类。其刃部均須用上等鋼制备，鋼質稍硬容易缺口，稍軟容易卷口，总以輕巧灵便、施工簡易为好。茲选浙江松阳割刀及苏联齐莫菲夫氏割刀，就其式样、用法、磨利等介紹如下：

(1) 松阳割刀的式样(图3)与使用 此种割刀可装以长短不同的刀柄(30—450公分)，在5公尺以下的剖面进行采割，都很方便。在1公尺以下的剖面采割时，可自中沟割向两侧；在1公尺以上的剖面則可自两侧割向中沟；使用輕便，易于学会。

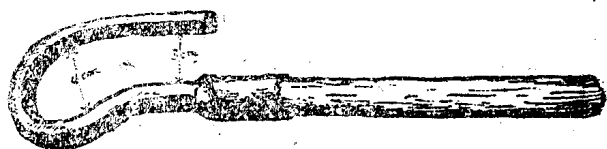


图3 浙江松阳割刀

割刀刃部前端4公分用上等鋼制作，其余可用鉄質，凹槽深1公分，寬0.9公分，尖端內部成和緩的斜面。每刀可使用三年左右，若再接以鋼質，还可再用，其制作亦較簡便。不过同苏联齐莫菲夫割刀(图4)比較，又有其缺点。齐氏刀所用

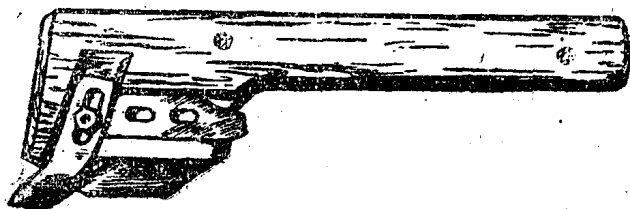


图4 苏联齐莫菲夫割刀

鋼鐵較少，帶有調節器，可以隨意調節所割側溝的深度；刀鋒可向前亦可向后，故可用于高低不同割面的采割。有試驗推廣的價值（尤其在紅松采脂方面）。

3. 受 器

受器關係松脂的品質和它的成本。所以選擇受器也是很重要的。應尽可能就地取材。

制作受器的材料很多，如：白鐵、箬壳、树皮、竹子等。其中以竹子最好。因為竹子具有天然的節，可以鋸成長筒形的受器，揮發面很小；而竹子又是熱的不良導體，利于保存松節油，并能減少松脂的氧化。我國產竹區域甚廣，價錢便宜，堅固耐用。竹制受器的具體做法是這樣：

(1) 導脂器 即將割溝流出的松脂導入受器內的竹片。可用3公分內徑新伐的竹子，或大竹的稍端，用柴刀劈成馬耳形，傾斜度約30度，長約6—7公分（圖5 I）。用時先用鴨嘴銼在中溝末端銼一裂痕，再將導脂器釘入，劈去其上方三分之一的竹材，以便將來清理其中固結的松脂。

(2) 受脂器 用來承受割溝流出的松脂的盛器。它的大小隨樹徑與產脂量的多少而不同。直徑23—30公分的松樹，每對側溝平均產脂量在20—30公分（克）左右，如間隔期為一日。每15—20日收脂一次，則可選用5—6公分粗的竹子，鋸成20—25公分左右的竹筒，一端利用天然的節作底，另一端開口，在開口的下方1—5公分處，鋸成5公分長的鋸痕，再用柴刀劈成半圓形的孔（圖5 II）。又半圓孔的制作在竹筒鋸斷前完成較為方便。此種竹筒宜在春初前制成，使其自然陰干，切忌烈日照曬，以免開裂。發霉及黑心的竹筒皆不要採用，不然會影響松脂的品質。

(3) 盖子 为了减少松脂中的杂质，提高其质量，经过不断的研究，以选用间伐的幼树或大树枝桠锯成厚约1.5公分、直径6—7公分（随竹筒大小而变更）的圆片（图5Ⅲ），盖在受脂器上，最为合用（但如用瓦片作盖子则最经济）。

4. 收脂用具

（包括掏脂器及收脂器）

均为收集松脂用的用具，而收脂用具随采脂方法而不同。我国土法采脂多用竹篾收集块状松脂，采脂季节末了，并用刮脂刀刮取树身松香；而新法采脂由于松节油保存较好，多用手提桶收集。为了结

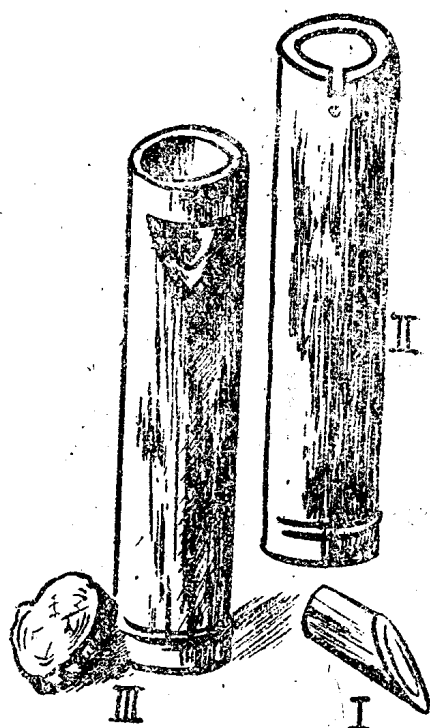


图5 导脂器(I)、受脂器(II)及盖子(III)

合生产，配合受器，可分为掏脂器及收脂器两种：

(1) 掏脂器 选用3—4公分粗的老竹，其外径约占受脂器



图6 掏脂器

内径的 $\frac{3}{5}$ — $\frac{4}{5}$ ，先锯成长约35—40公分的竹杆，在有节的一端10公分处锯一缺痕再劈除

$\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ 的竹材，并削除其内侧材部，使呈钝刀状，最后并将尖端削成鸭咀状。制作时须十分小心，不要把外部青篾剥去，否则使用时容易损坏（图6）。如在不产竹地区亦可用坚韧木材制成。但不要用铁器，以免影响松脂品质。

(2) 收脂器 用木桶、白铁桶均可，最好用白铁制成扁平形的箱子，高约40公分，以能盛松脂20公斤为宜。A为放受脂器盖子的小盒，B为刮除掏脂器中松脂的木棒，C为背带，D为插放掏脂器的小环（图7）。

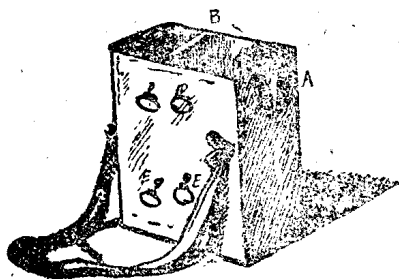


图7 收脂器

收脂时，把收脂器背挂左侧前，右手握掏脂器，并把盖子放在A盒内，同时左手取下受脂器，随即把掏脂器插入受脂器内，左右手再相互背驰卷刮一周，即把松脂掏出来，同时使掏脂器经过B棒，以便使其上附着的松脂完全刮入受脂器内。如果使用得法，只须这样操作二、三回即可把受脂器中的松脂全部掏出来。最后左右手同时把盖子及受脂器悬挂原处。背挂式受脂器比手提式的效率约高30%，并减少了坡坎无法放置的困难。但如受脂器悬挂接近地面时，仍以手提桶为宜。

5. 貯 脂 器

是貯存及包装松脂用的容器，而松脂品质能否久为保持，首先决定于貯藏工具的优劣。譬如我国土法采脂，一般本含松节油10%，由于堆放地上或儲存竹篾中，结果不但杂质增多，氧化厉害，松节油亦几挥发殆尽。因此，在貯藏时应注意：

(1) 松脂禁与铁金属等接触，免生成树脂酸铁盐，影响松

脂的品質。

(2) 貯脂器應密蓋，禁止敞口或日晒，以免雜質混入，松節油散失，松脂氧化等。

(3) 貯脂器的質地愈緻密愈好。缸罌等容器因易于破碎，搬運困難，不能大量應用。新法采脂多半採用木桶貯脂，而材質愈細緻愈難滲漏松節油。據蘇聯的先進經驗，木桶以橡木最好，椴木、白松次之，白楊、松木更次之。其式樣以腰鼓狀最佳，但制作上如有困難，亦可採用上大下小的木桶盛裝松脂。為了防止木桶漏油，一方面盛脂木桶要選用干燥无节疤的上等板材精工制作（最好用企口板、板縫必須嚴合，并得箍得牢實而緊密）。另一方面則需以膠液塗髹木桶。一般桶縫可用牛皮紙和牛骨膠（加少量硫酸銅溶液）粘貼。最好將牛皮膠 140 克，加水 313 克加熱熔化成糊狀時，再加入甘油 7 克（裝 100 公斤木桶每只的用膠量）即可塗刷在木桶里面，等到陰干后可再用鉻明矾溶液（鉻明矾 22.5 克，水 195 克）在桶內全面蕩滌一次，等到干后即可用。

三、松脂的采割方法

（着重介紹下降式采脂法）

普通所謂采割松脂系指立木采脂而言，其采脂的方法種類很多。概括的說，如按采割年限劃分，可分為強度采脂法和養采法兩大類：采脂法系在同株立木上盡量擴大采割面積，旨在短時期獲得較多量的松脂，而不顧及樹木生長的一種強度采脂法，我國舊法采脂均屬此類；養采法是割面占樹干周徑 40—50% 以下而不妨礙樹木的生長，和實施較長期的采脂，目的在增高每株立木總產脂量。故采脂法宜用于三、五年即需砍伐的松樹，否則宜用養采法，如根據先進與落后的情況來分，則分成新法和

旧法采脂两大类，苏联下降式和魚骨式（上升法）两种采脂法均屬新法采脂。其中以下降式采脂法最为先进。現根据我国的生产实践情况，介紹如下。

1. 采脂前的准备工作

(1) 作好采脂规划 采割松脂以前，首先需要調查好和规划好采脂的林地、数量及計劃采脂年限（可結合采伐計劃而定），相应的安排劳力，組織季节性的（我国南方可长达8—10个月，东北地区仅5个月左右）专业采脂队（組），根据林地、劳力等具体情况，确定每个人的生产定額（中等林地，一个整劳力在正常生产以后，每天約可采割側沟400—600对，管理株数800—1,200株以上）。然后按松林分布情况、山坡地势、沟洫、池沼、草地和道路等天然界綫（或作人为标志），把采脂松林划分为若干小林区，分工負責（采取适当的方式）有計劃有步驟的进行生产。

胸高直径20公分以上的松树方可采脂，母树林、河堤两岸或其他禁伐林区不宜生产，除此以外，只要有条件，均要求本着“先采脂，后采伐”的精神，充分利用松林資源，扩大采脂生产，为祖国創造财富。

(2) 制备采脂工具 首先在进行采脂作业前必須把采脂工具准备齐全，同时还須根据采脂规划結合生产的要求制訂采脂的生产計劃。

(3) 开林道 为了采脂工作方便，避免虫蛇为害及遺漏采脂树木起見，必須砍除柴草，开出通道。

开林道应注意的事項：

①林道的方向是根据采脂林区的地势而变的，以不走弯路、工作方便为原则；

②林道的进出口最好都能通到便道上；

③林道的路綫以愈平愈短而能照顧很多松树，并爭取不遺棄所有可以采脂的树为原则；

④林道的寬度一般在0.7—1.3公尺左右。

(4) 标定剖面 根据树木直径的大小和采脂年限的长短，以粉筆或其他工具在树干表面上标定出剖面的位置和数目（即确定树的剖面負荷率），并标明剖面頂端的界限和裝置受器的位置，标定剖面的工作非常重要。

标定剖面应注意的事项：

①剖面一定要标定在可以采脂的树上，凡是树徑在20公分以上而树冠发育良好、枝叶茂盛的即为标定剖面的对象，这样的树产脂量高，否則树徑很小，或因虫害而树冠发育不良，或树皮面积有一半以上已被附生植物所侵害的树都不可进行采脂。

②剖面应选在光滑凸出的树干表面部分，不可設置在凹凸不平或受伤的地方，为了采脂工作方便及便于管理，刮剖面时最好能使其方向一致，但也必須根据林区的地势和树干的情况而轉变。

③在树干上配置剖面时，应尽可能对称整齐，并在两个剖面之間一定要保留一条完整的約15公分寬的树皮带（营养带），以供輸送水分和营养，否則树将如人一样因断絕食粮的供应而不能維持生命。

④剖面部位的高度及剖面的长度、寬度，下降法采脂已如前述，其割沟是由上逐漸向下扩展的，因此其剖面开始的部位，与其他采脂法（割沟由下向上扩展）不同。总的說来，除了二、三年即需采伐的松树不受限制外，其余則应根据采脂年限算出〔（側沟寬度×每年采割次数）×計劃采脂年数+35公分（包括离地面20公分高不采割及側沟形成三角形的垂直高度）

= 刮面部位高度] 刮面部位的高度。一般采脂，从180—200公分高处开始向下制作刮面。

至于刮面每年的长度可按下列式算出：侧沟宽度×采割次数+20公分（包括两侧沟形成三角形的垂直高度和预备度在内）=刮面长度（此系新采脂，第一年以后则可不再增加20公分）。在福建由于割沟，长仅20公分已足，其他地区有长达30—40公分的。

刮面宽度一般以26—34公分左右为宜（刮面应较割面大6公分左右）。至于每株树木的刮面个数则随树径大小及采脂年数而不同，短期采脂的采割面积可宽达树干周围长度的80%，而长期则要求在40—50%以下。故刮面个数相差颇大，在刮面宽度不超过26—34公分之间可以自行计算刮面个数和安排刮面位置；惟需注意在平行的两刮面间，长期采脂至少应留15—20公分的树皮带作为树木输送养料的营养带。短期采脂至少得留10公分的营养带，不得采割。否则会减低松脂的产量，甚至会使树木枯死。

(5) 刮刮面 在已标定的刮面部分，刮去树干外层粗糙而有龟裂的树皮，到露出光滑无裂隙的赤黄色的表面为止。经过刮皮以后遗留的粗皮厚度不能超过1公分。刮皮时应特别注意不要伤及内皮，损伤内皮不仅使形成层死亡，受伤部分的木材也会随之干枯和死亡，因而松脂的形成便会停止。

刮面的宽度应较以后所开割面的宽大6公分（每边大3公分）。

刮面的长度，够一年采割即可。

(6) 开中沟 开中沟的工作是在秋季木材冻结前及春季木材解冻后进行，中沟的作用是将流出的松脂沿此中沟流入受脂器中，这一工作很重要，需要有经验的工人担任。

开中沟应注意的事项：

①中沟一定要开在剖面的正中，与地面垂直，务使松脂能流入受器；

②中沟必须光滑平坦没有撕裂现象，因此使用的工具必须锐利；

③中沟宽为1—1.5公分，深入木材1—1.5公分。

④中沟的长度够一年使用即可，一般较剖面长5公分。

(7) 安装受器 安装受器的工作和开中沟同时进行，其位置应尽可能的接近剖面的开割部分。用下降法进行长期采脂的时候，受器须随着剖面的延长而向下伸长，移动数次，以便缩短松脂流入受器的距离，而免松脂干涸。

(8) 开割第一对侧沟 为了增加松脂产量，第一对侧沟最好能在秋末初冬时开好。第一对侧沟开完后，才能使病态树脂管增加，根据苏联的资料，树脂管可以增加2—6倍，这是由于割伤树干后，破坏了树木正常的生活作用而产生的，所以第一对侧沟开得越早，病态树脂管生成得也越多。

开割第一对侧沟在采脂工作上是一个极重要的工作，因为这时要测定侧沟的夹角、剖面宽及侧沟的深度等，这些因子的正确与否都关系着以后向下开沟的工作，因此这个工作一定要作好。开割第一对侧沟应注意事项：

①第一对侧沟是从中沟的顶端开起，如剖面较高，可自中沟顶端开向剖面两上角，两侧沟间的夹角以60度为宜，如夹角过大，松脂在沟中流的速度缓慢，容易使侧沟堵塞；

②第一对侧沟比中沟略浅，深入木材约0.6—1公分，其宽度一般为0.4—0.7公分；

③第一对侧沟应割的平滑，尤其与中沟交叉处，必须整齐，没有撕裂现象，使松脂能顺利地流入中沟；

④两条側沟頂点之間的距离，应相当于割面的寬度。

2. 經常采割

第一对側沟开割以后，根据适当的間隔期，紧接着第一对側沟，挨次往下开割（寬約0.4—0.5公分）新的側沟。

經常采割期間应注意事項：

(1) 側沟是松脂的分泌綫，必須割得挺直、光滑、整齐，不可有撕裂現象，側沟与中沟交界处更应光滑相联，并略深少許，割沟前如有松脂（或雜質）凝固在側沟或中沟割口上，應該用割刀刮除。这些都是为了便于松脂暢流。如見受脂器中有雨水或針叶、树皮等雜質落入，必須倒掉、除去，盖子掉地應該拾起盖上，然后进行采割。

(2) 操作姿勢不好，会影响割沟質量和工作效率。开割側沟时，人的方位要灵活地与割沟操作相适应地移动，头部与割刀的位置要并行。視綫直注刀口，以手把“舵”（掌握深淺度），使用臂力和借助于上身的部分輔助力量，敏捷地、自然地（注意刀口与沟面的平行）和連續地一下或二下割好側沟，并使側沟外方邊緣形成一基綫，使側沟成一槽形（需掌握割刀口的正确部位，略向树干外方傾斜，不可橫放），以防松脂外流損失。

(3) 磨割刀。采割松脂，除要求采脂人員掌握一定的采脂技巧，并不断提高熟練程度外，还得有鋒利的工具，这是采脂工作中的一个重要關鍵。

因此，除要求割刀口的鋼質优良外，磨刀也是重要的一环。新制割刀在使用前，可先准备粗細石各一小条（可用鋸子把磨石鋸小，并按刀口凹槽的形状略小一点磨制而成）。把割刀先放在粗石上，往返平磨，先磨兩側，再磨中刃，然后不断

的匀磨，并用粗小石匀磨内刃口，时磨时看，至刀刃露出白丝有光为止；最后再换用细磨石如同上法一样匀磨，磨刀要细心要耐心，一直磨至白丝消失，刀口呈现出一丝黑线，如剃刀一样锐利为止。锋利的割刀，一般可采割400至800对侧沟（最好一人两把），新刀磨成，以后只需在细石上内外匀磨数分钟就能锋利（不能用粗石磨）。

对于割刀，每一个采脂人员不仅要善于使用，还得善于保管。要注意爱护割刀，每次采割完毕，就应在细泥上或用干灰、干布擦洗干净，防止放在阴暗潮湿地方，以免生锈。

3. 收脂和贮藏

(1) 收脂 松脂将要流满受脂器时，即可收脂。收脂时，一般是将收脂桶带至林内，挨次取下受脂器，用掏脂器将受脂器中的松脂刮入桶内，然后仍将受脂器挂在原树上。收脂间隔时间随着松脂产量的多少、容器大小和气温高低等具体情况而不同，但不宜过长（一般割侧沟3—5次就应收脂一次），以免影响质量。

(2) 松脂贮藏

①收回松脂可暂时贮藏于陶缸或木桶中，放在阴暗地方，并加盖子。有了相当数量以后，即应用符合要求的包装木桶，及时运送松脂加工厂加工（装卸需要小心轻放），以免降低松脂质量，减少损耗。

②盛器要放在阴暗处，避免日晒，并隔绝火种。

③盛器内松脂表面加一层清水盖牢（不要搅混），可减缓松节油挥发和松脂的氧化。

④应防止一切杂质混入松脂内，尤其是铁类、尘土等。