

怎样提炼冷杉油

(蘇) И. А. 烏尔班 著

中國林業出版社

〔蘇〕И.А.烏爾班 著

怎樣提煉冷杉油

江蘇工業學院圖書館
藏書章

中國林業出版社

1959年·北京

怎样提炼冷杉油

[苏] И. А. 烏尔班 著

陸宝瑛、高玉彦 译

*

中国林业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第07号

东單印刷廠印刷 新華書店發行

*

31"×43"/32·1 $\frac{1}{2}$ 印張·33,000字

1959年4月第一版

1959年4月第一次印刷

印數: 0001—4,000册 定價: (9) 0.29元

— 統一書号: 15046·589

本書系根据苏联1949年全苏合作出版社 (Всесоюзное кооперативное издательство) 出版的烏尔班 (И.А.Урбан) 著 “Практическое руководство по производству пихтового масла” 一書譯出的。書中詳細地介紹了三種从冷杉針葉提煉冷杉油的簡易裝置，適用於林區生產。

冷杉油是芳香油的一種，是許多化學產品的原料，其中特別是用來製造合成樟腦。

書中所介紹的提煉冷杉油的設備及方法，對於提煉松針油也有參考價值。

目 錄

1. 生產冷杉油的原料	1
冷杉枝梢各部分中冷杉油的含量及質量	1
冷杉年齡及立地条件的影响	2
冷杉枝梢蓄積量的測定	2
原料基地及廠房用地的選擇	3
2. 冷杉枝梢的采集	4
有關採集枝梢的規定	4
工作組織	5
保管枝梢的規則	6
工具	7
冷杉枝梢採集和運輸工作的定額	8
3. 生產过程	8
4. 西伯利亞式冷杉油蒸餾設備	10
鍋爐	10
鍋爐的磚襯	11
蒸餾桶	13
冷却器（蛇形、廻形、圓柱形及管狀的）	16
分离器	20
集油器和沉澱器	21
各种設備的配置	21
清除加工後枝梢用的工具	24
供水	25

5. 弗亞特式冷杉油蒸餾設備	26
汽鍋	26
鍋爐的磚襯	27
蒸餾桶	27
冷却器	28
機件的位置和裝配	28
6. 冷杉油簡易蒸餾設備	32
各種蒸餾設備的特點	32
冷杉油簡易蒸餾設備	33
7. 冷杉油蒸餾設備的操作及其機件的保養	36
裝料	36
蒸餾	37
卸料	39
機件的保養	39
冷杉油的沉澱和在廠內的保管	40
油桶	41
8. 冷杉油的技術標準	41
冷杉油的組成	41
冷杉油的質量指標	42

1. 生產冷杉油的原料

提煉冷杉油的原料是冷杉的帶葉的細小樹枝，通常把它叫做枝梢，枝梢是從活立木樹冠下部采集的。采集時不伐倒也不損害樹木。

在采集冷杉林的地區，從采伐殘餘物（樹枝）中采集冷杉枝梢，提煉冷杉油。

冷杉枝梢各部分中冷杉油的含量及質量

冷杉與其它針葉樹種不同，它的木質部中不含揮發油，只在樹皮和針葉中含有揮發油。因此，在冷杉油生產中只能利用木質部較小的冷杉枝梢。枝梢愈細，木質部愈少，冷杉油的含量愈多。

根據西伯利亞邊區實驗所的材料，標準枝梢中平均有70%針葉、18%樹皮和12%木質部。

針葉中含油量最大。根據伏石伏柴夫的“冷杉油的製造”一書中的資料，夏季的新鮮針葉含2—3%冷杉油，20—30年生幼樹的針葉含油量達3.5%。嫩枝樹皮含油量只有1.3%。

針葉和嫩枝皮中的冷杉油，其組成的差別不大，而樹干皮中的冷杉油很差，其中珍貴化學成份較少。

冷杉樹上的針葉經8—11年脫落，所以枝條上長有不同年齡的針葉。在冷杉枝上每年生長出新的嫩枝和針葉。冷杉油不是在剛剛生長出的嫩葉中就有，而是在1.5—2個月的生長過程

中不斷積累的。因此，在7月到8月時，嫩葉中含油最多，而在生長期開始時含量最小。以後，在整個生長期中含油量不再增加。

冷杉年齡及立地條件的影響

實際證明，冷杉幼樹的枝梢含油量最大。隨着樹木年齡的增長，含油量不斷降低。根據伏石伏柴夫同志的分析，20年以下的冷杉枝梢含油量為2.3%，20—50年生冷杉含油量約為2%，50—100年生冷杉含油量為1.8—1.7%。

至於年齡更大的冷杉，還沒有準確的關於含油量的資料。應該預料到，過熟冷杉林枝梢的含油量一定較小，因此利用這種枝梢生產冷杉油是不合算的。

冷杉林的立地條件對枝梢含油量有顯著的影響。遮蔭大的、生長郁閉的、生長在北坡或沼澤地上的冷杉，其樹冠發育弱，樹枝上針葉少，枝梢含油量低。相反，生長在南坡光照條件好及肥沃土壤上的冷杉林的枝梢，是製造冷杉油的優良原料。在這種林分中，冷杉樹冠發育良好，樹枝上健壯的針葉多。

冷杉枝梢蓄積量的測定

在建立冷杉油企業之前，必須知道原料產地出產枝梢的數量（雖然是大略數字）和懂得如何檢查枝梢，是否可以利用等。

枝梢的大略蓄積量，可以用標準地方法或其它計算方法，根據每公頃林分或每立方米冷杉木材的枝梢平均產量計算。

如果是從活立木上采集枝梢，其重量則按樹冠下部的三分之一的枝梢計算，如果從伐倒木上采集（在采伐地區），則按整

个樹冠的枝梢計算。

在采伐地區（林分疏密度中等），从廢材中采集枝梢时，每采伐一立方米木材，可得100公斤枝梢。

根据施業區內冷杉林每公頃平均蓄積量就能計算出伐區上枝梢的總產量。从樹冠上采集枝梢时，其數量根据林分地位級的好坏和疏閉度的大小而定。按 Г. П. 阿達麥特和 М. Л. 卡贊什基的“冷杉油的提煉”一書中的資料，在平均疏密度为 0.3 的冷杉林分內，根据不同的地位級，每公頃林地可采集 4.5—7.7 吨或平均 4—5 吨冷杉枝梢。

原料基地及廠房用地的選擇

在選擇原料基地时必须考慮冷杉林的立地条件。冷杉常常是与其它樹种混生的，这些混交的樹种对冷杉樹冠起着不同的影响。例如云杉和紅松遮蔭很厲害，妨碍冷杉樹冠的發育。如果冷杉与闊葉樹种混交，則其樹冠發育就好得多。

稀疏林分，即光照条件好的林分，有着良好的樹冠。但是，如果林分特別稀疏，則会增加运输枝梢的距离，因而对生產來說也是不利的。

調查原料基地时，必須注意枝梢的質量；首先應該瞭解林分是否有針葉虫害。

受虫害为害的針葉，在其下部有受害的痕跡（黃色斑點）。这种針葉含油量低於 1%，对生產不利。在質量优良的冷杉林中，樹枝上滿生健壯的長針葉。在針葉又短又黃的林分內，出油量很低。如果对冷杉枝梢的質量有所懷疑的話，則应把它的样品送到化驗所進行分析。

生產原料基地的面積，可以按下述方法粗略的計算出來。假如在各个季節采集的枝梢，其平均出油率为 1.7%，那麼制造

一吨冷杉油即需要60吨冷杉枝梢。根据实际生产经验，使用西伯利亚式单锅炼油设备时，在2年内必须提炼出10吨冷杉油才能完全补偿折旧费；如果使用双锅炼油设备，则需生产15吨。这样一来，在两年内，单锅设备需要600吨枝梢，双锅设备则需900吨。

弗亚特式炼油设备在两年内能生产5吨冷杉油，因而需要300吨枝梢。

如果每公顷林分出产3吨冷杉枝梢，则西伯利亚单锅式炼油设备需要200公顷林分，双锅炼油设备需要300公顷林分，弗亚特式炼油设备需要100公顷林分。

炼油设备的场地尽可能位于原料基地的中心，以便在生产末期最大运输距离不超过4公里。场地的土质需要坚硬，以便炼油设备能够常年通行。

选择的场地必须靠近水源。水源应该冬季不冻，夏季不干，常年供应清水。如果有可能的话，应该利用地势修建蓄水池，自动供水。

冷却器最好使用冰冷的泉水。

2. 冷杉枝梢的采集

有关采集枝梢的规定

采集枝梢的工作分为三步：（1）从树上砍伐树枝；（2）从大枝上切枝梢；（3）切完枝梢后烧毁剩余的大枝桠。

采集冷杉枝桠时，必须遵守地方机关根据当地林况所做的规定。在苏联，这些规定是以下列原则为依据的：

（1）必须领取到林管区（森工局）的采伐证，才允许采

集枝梢。在采伐証上規定有采集和運出的期限；

(2) 活樹的樹冠只允許砍伐三分之一(從下開始)，並且只有直徑在16公分以上的樹木允許采集枝梢；

(3) 在一年內即將進行采伐的伐區上允許砍伐全部或三分之二的枝梢；

(4) 砍樹枝時只允許使用鋒利的工具，樹枝的基部至少留下30公分長，切口必須平滑，不得有折痕和裂縫。絕對禁止損傷樹皮和木質部；

(5) 在采伐地區，允許砍下二分之一活樹冠，但必須在采伐証上有規定時才能這樣做；

(6) 絕對禁止在幼齡林內采集枝梢，如果按撫育采伐的程序，並有護林人員監督，則不在此限。

(7) 凡持有采伐証的單位，對破壞以上規定的行為以及其它破壞森林的行為均負有刑事責任和物質賠償的責任。

工 作 組 織

冷杉枝梢的采集工作由5—7人組成的工作隊進行。

混合生產隊能完成不同的工種，它的生產效率最高。每個隊員則按照隊長的分配完成某一項工種，這樣他們能較快的掌握勞動技術，提高勞動生產率，勞動工資也隨之提高。

在采集工作開始前，生產隊長預先查看一下伐區，劃定工作地段，按工作地段分配人力，並指定堆積枝梢的地點。堆積枝梢的地點應選擇行車方便，並且地勢較高(避免積水)的地方。

從活樹上采集枝梢時，一個工人負責砍枝。並給他配備兩個負責分類的工人，他們將砍下的樹枝運到指定的地點，並進行分類工作。所指分類工作就是從樹梢上把35—40公分長7—8公厘粗的小枝梢切下來。為了使采集好的枝梢堆能從下部得到

通氣，預先在枝梢堆的底上鋪一層粗大的樹枝（沒有葉）。

為了防止過早地將原料基地一掃而光，必須嚴格遵守事先訂好的計劃。因此，將冷杉林分割成很多段，並且嚴格要求將枝梢采集干淨，不得遺留質量較差的針葉。

保管枝梢的規則

夏季采集的枝梢，如需貯存兩周以上，則須堆成高和寬為1—1.2米，長為2—3米的垛，各垛排列成整齊的行。枝梢垛不壓實。每隔1米在垛里做一個通風道。因此，在堆垛時放數根20—30公分粗的原木，待枝梢萎縮之後（約經8天的時間）；抽出原木，在放原木的地方就留下一個通風道。

未經壓實的枝梢每立方米100—110公斤。

只有干燥的枝梢可堆垛，被雪水或雨浸濕的枝梢容易發霉或發生自燃。潮濕的枝梢應該立即投入生產。枝梢垛堆積在蔭涼的地方，或者用闊葉灌木的枝條蔽蓋。如果可能的話，在枝梢垛的上面搭架草棚，擋雨遮太陽。

對堆起的冷杉枝梢必須經常的檢查。如果垛里有發熱現象，則應立即翻垛。

根據分析證明，如果冷杉枝梢在貯存過程中沒有破壞，則其中的冷杉油能保持數年之久。所以，如果給貯存工作創造了應有的條件，則可常年進行采集工作，這對於伐區廢材的利用有着重大的意義。

夏季，根據需要的多少，專業生產隊每天進行采集工作時，每部煉油設備應保持有5—6天生產的原料，以防停工待料。如果在夏季需要采集長時期（1—2個月）生產用的原料，必須將原料運至生產地點，因為把枝梢留在森林里有發生火災的危險。在生產地點必須採取一定的措施，以防冷杉枝梢受濕

和發霉。

凡是在10月以前，溫暖季節采集冷杉枝梢，都必須遵守上述貯存枝梢的規則。

秋季涼爽的時候，枝梢可以堆成任何形狀的垛，只要冬季不會積累太厚的雪就可以。冬季天氣寒冷，針葉容易脫落（出油率會降低30—40%），不宜進行采集工作。

如果堆垛的枝梢干枯或在冬季運輸，則大量珍貴的針葉可能脫落。在這種情況，可使用箱子裝運枝梢，並將脫落在原地的針葉仔細地拾起。

工 具

采集冷杉枝梢時使用的工具有：（1）砍樹枝用的斧子；（2）切枝梢用的刀；（3）磨刀石。

工具必須收拾得很好，其構造應適合采集工作的需要。工人的勞動生產率是與工具的質量有關的。

斧子 砍樹枝用的斧子必須鋒利而又輕便。斧刃要寬，以便於下斧。斧柄要短，以便於砍下向不同方向生長的樹枝。

斧柄末端拴一繩套，工作時套在手上，以免斧子脫手滑掉。

刀 采集枝梢時，刀是主要工具。用它切割大樹枝上的枝梢。刀呈短劍形，刀柄短，刀身長（30—35公分）。

冷杉油生產上的先進生產工作者Г.Н. 高爾巴阡科，在他自己寫的小冊子——“冷杉油工廠的工作方法”中建議，利用寬的直線鋸條製造切枝刀（見圖一）。在實踐中証實了這種刀的效用良好。刀柄長140公厘，刀身長350公厘，刀身寬80公厘，抹斜處寬70公厘。正如高爾巴阡科同志所指出的，使用這種刀比使用普通刀能提高分類工的生產效率200%。



圖 1 切枝刀

冷杉枝梢采集和運輸工作的定額

采集和運輸工作按下列(每8小时工作日的)平均定額計算:

- (1) 从活立木上砍樹枝为0.6吨(折合为枝梢的重量);
- (2) 枝梢分類为0.32吨;
- (3) 燒樹枝为4吨。

从伐倒樹上砍樹枝时, 定額增加至1吨(折合为枝梢)。

運輸枝梢每匹馬1吨(距离4公里)。

夏季, 裝車每天0.3吨。

3. 生产过程

提制冷杉油与提制其他揮發性油的原理一样, 是利用它的两种最重要的性質: 直接放在蒸汽上能与蒸汽同时蒸發出來和不溶於水。

虽然冷杉油中含有數种沸點不同(140—262°)的有机物, 可是与蒸汽同时在98°以內即可蒸餾出來。

最初, 曾經利用水煮的方法提制冷杉油, 因而土名叫做“煮冷杉油”。

煮冷杉油的設備是一个立式鍋爐。鍋爐盖可以開啓。鍋爐上裝有導汽管和冷却器。將枝梢裝入鍋爐里, 再注入水, 然後加火煮沸。在煮沸的过程中, 冷杉油与水蒸汽同时進入冷却器, 冷却成液体之後, 流入分离器里。

後來，隨着生產的發展，提制冷杉油的提制方法也有了改進。

目前，提制冷杉油的設備可分為弗亞特式和西伯利亞式兩種。使用弗亞特式設備時，枝梢裝在木制蒸餾桶內。桶的底是一個篩子。蓋子能開啓。蒸餾桶呈錐形，上大下小。帶篩子的小頭放在汽鍋里。

當水沸騰時，蒸汽由汽鍋上昇，穿過蒸汽桶內的枝梢。枝梢受熱後，其中的冷杉油即被蒸汽帶走。在蓋的下部裝有導汽管，導出桶中的水蒸汽和冷杉油。導汽管聯接在冷卻器上。水和油從冷卻器內流出之後，在分離器里分離（見圖 2 A）。

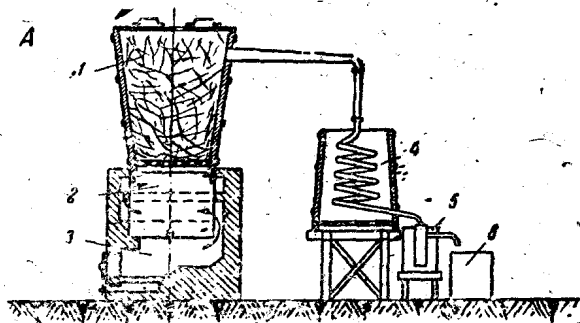


圖 2 (A) 生產過程圖解

1. 蒸餾桶 2. 鍋 爐 3. 火 室
4. 冷卻器 5. 分離器 6. 集油器

用西伯利亞式煉油設備提制冷杉油時，用一個小型鍋爐。鍋爐內的蒸汽用管子導入裝有枝梢的木制蒸餾桶里。蒸汽從蒸餾桶出來後進入冷卻器里（見圖 2 B）。

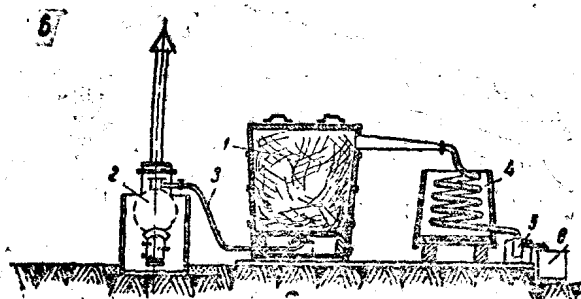


圖 2 (B) 生產過程圖解

1. 蒸餾桶 2. 鍋爐 3. 輸汽器
4. 冷却器 5. 分离器 6. 集油器

4. 西伯利亞式冷杉油蒸餾設備

在冷杉油生產中，西伯利亞蒸餾設備使用最廣。按其結構和生產力，它與工廠企業很相似。

西伯利亞式蒸餾設備分單桶式和雙桶式兩種。單桶式的有一個蒸餾桶，雙桶式的有兩個蒸餾桶。

西伯利亞式單桶蒸餾設備的組成部分有：鍋爐、蒸餾桶、冷却器、分离器、集油器和沉淀器。此外，還裝有加水工具和蒸餾後清除枝梢用的設備。

鍋 爐

蒸汽鍋爐是獲得無壓力蒸汽用的。這種鍋爐不需要一般的附屬設備。

鍋爐是鐵制的，呈圓柱形（見圖 3），裝有簡易的附屬設備。在鍋爐的前端裝有水位和水蒸發允許限度的指示器，是兩

个400公厘長13公厘（半吋）粗的管子，在前端有栓門，其中一个与鍋爐底緣相距150公厘，另一管相距350公厘。

鍋爐上裝有50公厘粗的安全管。它伸入鍋爐里，一端与鍋爐底相距200—250公厘，另一端高出水面2.5米。有这样高的管子，鍋爐里的压力不会超过1/4大气压。如果鍋爐內压力超过指定限度，水即由安全管排出於外。在安全管上裝有三个閘，其上連接着供水管。

上述兩種蒸餾冷杉油的設備沒有原則差別。使用任何一种設備，都是將枝梢加熱到沸點，使針葉細胞和樹皮里的油蒸發出來，然後被水蒸汽帶入冷却器里。

鍋爐上裝有聚汽室，用以分离蒸汽和水滴，此外，它也是清除水垢的入口。

鍋爐盖用螺絲固定在聚汽室口上，中間夾有用石棉或厚紙板（用2—3層樺樹皮做的墊片亦可使用）。輸汽管联接在聚汽室的側壁上，不联接在蓋上，以便開啓鍋爐盖減少拆卸輸汽管的麻煩。

輸汽管口徑50—60公厘（2吋，最好是2.5吋）。在靠近聚汽室的輸汽管上裝有汽門。为了排出水和雜物，裝有50公厘粗的放水管，其末端上有開閉栓。鍋爐用3—4公厘厚的鐵板制造，用鉚釘接縫或焊接。

如果按圖3中的鍋爐規格（直徑950公厘，長2米）制造，則使用3,000×1,500公厘的鐵板最为方便。每个鍋爐需要兩張285公斤左右的鐵板（4公厘厚）或215公斤重的鐵板（3公厘厚）。

鍋爐的磚牆

鍋爐周圍砌上磚牆。在磚牆下面須打地基。在良好的干燥