

精 油 工 業

操 作 工 人 教 材

[苏] И. И. 卡 盧 金 合著
Н. И. 索科耳尼科夫

59

輕 工 業 出 版 社

精油工業操作工人教材

〔苏〕 И. И. 卡 盧 金 合著
H. И. 索科耳尼科夫
黃 致 喜 譯

輕工業出版社

1958年·北 京

內 容 介 紹

本書主要是講用水蒸汽蒸餾法和浸提法从芳香植物原料(如香叶、香紫苏、薰衣草、玫瑰、丁香罗勒、薄荷等)中提制精油的生产过程、生产设备和操作方法。其次,对原料和成品質量的檢查、加工后廢料的处理以及安全技术、劳动保护、工業衛生的各項措施,也都作了簡要的說明。

本書可供我国香精油工厂操作工人閱讀,也可作为培养新工人的參攷材料。

П. И. КАЛУГИН, Н. П. СОКОЛЬНИКОВ
ПОСОБИЕ ДЛЯ АППАРАТЧИКОВ
ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ПИЩЕПРОМИЗДАТ МОСКВА 1951

本書根據苏联国立食品工業出版社1951年版譯出

精油工業操作工人教材

[苏] П. И. 卡 盧 金 合著
Н. П. 索科耳尼科夫
黃 致 喜 譯

輕工業出版社出版

(北京市广安門內白厂路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第099号

北京市印刷二厂印刷

新华書店發行

787×1092 公厘 1/32·印張2·36,000字

1958年5月第1版

1958年5月北京第1次印刷

印數: 1—2,000 定价: (10) 0.34元

統一書号: 15042·221

目 录

精油，它的性質和用途	4
精油原料	6
精油的加工方法	13
精油蒸汽蒸餾时所用的設備	18
浸提設備	36
精油原料的加工	44
使精油达到标准的精制法	56
原料品質、生产和成品的檢查	59
精油原料加工后的廢料	60
安全技术和劳动保护	61
工業衛生	63

精油，它的性質和用途

精油的概念

精油是从植物中制得的。它們是各种芳香物質的混合物，在常温（室温）时呈易流动的、透明的、無色或有色（黄色、綠色、棕色）的液态；某些精油（如玫瑰油、大茴香油、小茴香油）在温度稍低时就变成固态；这是因为其中含有低温时能凝固的特殊成份，如：

（甲）玫瑰油中——脂蜡类；

（乙）在大茴香油和小茴香油中——茴香腦。

精油植物的香气是由其中所含相应的精油决定的。

精油具有揮發性。如果在紙上滴一滴精油，它就很快地揮發，在紙上会留下油跡，过后油跡就逐漸消失。

大多数精油都較水輕，但也有比水重的精油（如丁香罗勒油、丁香油、苦杏仁油、芥子油、洋芫荽油、柯榴油）。

精油几乎都不溶于水，或微溶于水。

它們能被水蒸汽蒸出，易溶于汽油、各种醚类（石油醚、乙醚）、植物和动物油脂及濃的酒精中，利用这些特性就可以从植物中提取精油，並加以精制。

精油易溶解各种树脂、蜡、石蜡和橡膠。所以在处理精油时，必須禁止用能溶解在精油中並損害其品質的上述物質，尤其要避免用橡膠和各种树脂。所以在盛精油的瓶子和容器蓋塞上都不允許澆各种树脂、火漆、蜡或石蜡。

光綫、空气和湿气对精油的品質都有不良影响，会使油很

快氧化、树脂化而带有松节油气，所以必須將它們封閉在良好的容器中，保藏在干燥的且与陽光隔絕的地方。在保藏精油的容器中，不应留有多量空气；因此必須將油尽量裝滿，但必須考虑到油因温度上昇而可能引起的体积膨胀。

精油的味道通常是辣的。

長時間地吸入某些精油（如稠櫻油、苦杏仁油、野迷迭香油），对人体的健康是有害的，因此在处理精油的时候，必須採取相应的防护措施。

精油容易燃燒。香叶油、薰衣草油、香紫苏油、薄荷油、丁香罗勒油、胡荽子油、大茴香油的閃点范围为 $53\sim 92^{\circ}$ ，所以可列入第三类易燃危險液体，即閃点为 $45\sim 100^{\circ}$ 之間的液体。

精油的用途

精油主要用于香水化粧品工業、香皂生产及护齿剂中；精油也用于制葯工業及食品調味工業。

精油工業的起源及發展簡史

人类对于香料的需要早在古代就已开始了，那时人們还不知道精油原料的加工方法。对各种香料是以植物原料状态来应用的，並不从其中提出油来；而且人們还把这种原料干燥了保存起来。

精油的制取及在香水化粧品制造中的应用，是在中世紀才开始的。

从十九世紀初叶起，精油生产得到了广泛的工業上的应用，在二十世紀达到了最大的發展。

帝俄时代，精油作物的栽培及其加工是根本談不上什么

的。那时所种植的精油作物只有大茴香、薄荷、胡荽子和小茴香。自野生原料中加工的有葛縷子及冷杉。

当时大部分原料或在國內应用或是出口（大茴香子、胡荽子、小茴香、葛縷子）；而薄荷和冷杉則加工制成精油；薄荷油在國內应用，而冷杉油則基本上是出口的。

精油，特别是薄荷油和冷杉油，在当时是用很簡陋的手工業方式加工的。

苏联精油工業的大力發展，應該說是在1927~1930年間才开始的。当时对这一工業，曾根据国民經济發展的总的計劃而加以重視。

就在这时候，开始栽种了一些亞热带精油作物。在最适宜于这些植物生長的、潮湿的和干燥的亞热带地区（如格魯吉亞、克里木、中亞細亞、克拉斯諾雅尔斯克边区、阿尔明尼亞）开始試种。在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的中部（如伏龙芝省、庫爾斯克省、唐波夫省）及烏克蘭也广泛地發展了精油作物的栽培。

精油工厂的建設也在精油作物面积扩展的同时开始了。

不多几年，就已掌握了許多珍貴的新的精油作物（如薰衣草、香紫苏、香叶、玫瑰、丁香罗勒等）的种植和加工方法。

在十年之中，依所制精油的总量而論，苏联已列为世界首席中之一了。

精 油 原 料

精油原料的特点

精油存在于植物的各个部分，或在地上部分，或在根部，要看那一种精油植物的类别而定。

精油存在于:

(1) 种籽中(或果实中), 主要是繖形科植物(如胡荽子、大茴香、小茴香、葛縷子、爪哇子、波斯芹、土当归、防風、山防風);

(2) 植物的地上綠色部分(叶子)中(如香叶和檸檬醛等);

(3) 植物的地上綠色部分与花中(如丁香罗勒、臭青蘭、迷迭香、甘牛至等);

(4) 花朵中(如玫瑰、月下香、茉莉、紫羅蘭、山藤、玉蘭、百合、醉杜鵑、含羞草、鈴蘭、甜橙、桔、苦橙、玉簪、郁金香、水仙等);

(5) 花束中(如香紫苏、薰衣草);

(6) 叶子中(如薄荷、苦橙、甜橙、桔、檸檬、柏超力、各种桉叶、月桂等);

(7) 柑桔果皮中(如甜橙、桔子、檸檬、香檸檬、苦橙和蜜橙 *меляроза* 等);

(8) 植物及树木根部中(如鳶尾、菖蒲、柯榴、樟树等)

(9) 木質中(如檀香树、樟树);

(10) 树皮中(如肉桂树);

(11) 树叶芽和花蕾中(如白楊、樺树、丁香);

(12) 針叶中(如松、冷杉、樅);

(13) 毬果中(如柏子);

(14) 树枝中(如各种白柏、柳杉、杜松等)。

芳香物質也存在于树木的树脂(如安息香树脂)及树脂汁——某些树木經砍伤后的生成物(如秘魯香脂及吐魯香脂)中。

某些苔蘚也是制取香料的原料(如橡苔)。

苏联目前种植的有以下几种用来制取精油的精油植物。

(1) 生产种子原料的植物有胡荽子、大茴香、小茴香、縷子、爪哇子。

(2) 生产叶原料的草本植物有香叶、薄荷、桔柑树叶(柠檬、甜橙、桔等)、檸檬桉、柏超力、丁香罗勒、迷迭香、檸檬桉。

(3) 生产香花原料的植物有玫瑰、月下香、茉莉、熏衣草、香紫苏、柑桔花类。

(4) 生产根部原料的植物有鳶尾。

(5) 生产果皮的植物有柑桔果类(桔子、甜橙、檸檬等)、野生植物中目前加工的有葛蒲根、橡苔、岩蔷薇(通常賴百当——譯註)、杉叶、松针。

精油原料的运输

精油原料大多是趁新鲜状态时加工的。部分原料在干燥时只有少量精油损失的，为了便于运输和保藏，就以干燥的原料加工(如打脱的干薄荷叶)。

对于必须趁新鲜时加工的原料来讲，精油工厂就应靠近供应原料的农场，以减少运输途中的损失。

新鲜原料(尤其是香花)的运输，应尽量快速，以免精油损失。

为了使原料不要受到灰尘、阳光和雨水，应该用未上胶的篷布、稻草或芦草遮盖好。

打脱的干薄荷叶则装袋打捆运输。

种子原料的运输或散载或装包。

在大卡车上运输松散的原料时(如熏衣草、香紫苏)，建议用布袋垫在下面，以免植物含精油部分撒落。

要特别注意汽车和犬卡车车厢中的清洁；车厢中不应有火

汽油、柏油、树脂的气味或其他刺鼻的气味。

特别贵重的而且容易变质的原料（如玫瑰花、茉莉花、月、柑桔花等），要装在胶合板箱或筐子中载运。

原料在运输前或在运输途中，决不容许受潮。

原 料 驗 收

原料到达工厂经称重后，即由化验员取样分析它的品质。分析取样及原料品质的测定是依照苏联食品工业部、苏联贸易部和苏联采购部1949年4月12日所批准的第425/269/534号基地采购原料的标准进行的。

根据原料的类别测定它的：

（甲）有机水分（对于种子含油料）；

（乙）过量水分；

（丙）杂质（矿物性的和有机性的，即沙粒、泥土、细石其他非精油植物部分）；

（丁）含精油的杂质（该植物的某些部分）。

工厂会计处即依照化验室的数据向原料交货者签出收据，注明所收原料的折算重量，也就是根据基地清算条例所规定的原料的一切要求而计算出来的重量。

为了要取得含精油量丰富的原料，须趁其中含精油量最多在最适宜的时间采取。关于这一点在基地采购原料的标准中也有相应的指示。

下雨时和雨后都不要采收原料。在雨后要等植物干了，外来的（过量的）水分没有了才开始采收。

有露水时，也不要采收植物。

玫瑰花瓣的采收，要在午前进行（上午12时以前）。如在较晚时刻采收就会减低这种原料的精油含量。

要採收原料的農場，應考慮植物的栽種時期及其生長情況，而按植物的成熟程度來選擇。

工廠的原料供應，要符合工廠對每一交貨者所訂的跟工廠生產力相符的指示圖表。

應該在新鮮狀態時加工的原料自農場採收下來後，就應趕緊送達工廠。這種原料不可在農場上長久保藏，尤其是堆放。因為這樣會引起精油的很大損失，並且還會降低它的品質。例如香紫蘇採收後放在農場上，過三小時後要損失 30~40% 的油分；香葉採收後放在農場上過六小時後，要損失 28% 的油分。

原料的保藏

新鮮的草本和香花原料到達工廠後應立即加工。萬一必須保藏時，就在倉庫中或裝料台（木架）上鋪成不高的一層，其高度平均不到 0.5 米。這種木架要避免陽光和雨水。把原料堆積儲放會引起發熱和生霉，這樣除了精油有損失外，還會使它的品質降低。在正常情況下，如果不使精油有顯著的損失，應把香花及新鮮草本原料保藏在棚下蔭處，以不超過三小時為宜；再較久的存放就會引起多量的精油損失及品質的變壞。香葉即使完全適當的條件下存放 15~18 小時，也要損失近 25% 的油量。

保藏在倉庫中和木架上的一堆堆原料之間，應留出空道。

決不允許用腳踩踏原料，或者在它上面放置任何東西而使原料揉軟。

倉庫和裝料台均應保持清潔，不可有外來的雜臭，特別是像火油、汽油、松油、樹脂等的刺鼻的氣味。

在木架上和同一倉庫中不允許同時存放幾種精油原料，以

免一种植物的气味混杂到另一种原料上。

对香花原料如玫瑰、茉莉、月下香及柑桔花等的保藏应特别小心，这种原料应该放在凉爽房屋中潔淨的水泥地上。花層的高度不应超过 20 厘米。

玫瑰花瓣应当随时翻堆，並稍洒以水，这样可以减少精油的损失並保持它的品質。

种子和根部原料应鋪开存放或裝了袋堆貯在凉爽而干燥的房屋中。种子原料在保藏期間，要定时檢驗它的含水量。

打脫的干薄荷叶应打包或散开保藏。

原料加工前的处理

从精油原料提取精油之前，有許多原料要加以軋碎。它的目的在于縮短自原料中蒸出精油所需的时间，並能自其中最完全地提出油来。

要加以軋碎的，主要是种子和根部原料、木質、树皮和苔蘚类（如橡苔）。

軋碎的胡荽子蒸油要比未軋碎的快 1.5~2 倍。除胡荽子外，像大茴香、葛縷子、小茴香、爪哇子等也都要軋碎。

軋碎后也可以使水蒸汽更容易和更快地透入精油胞內。

鳶尾根原料是要通过磨芋机型的机器来加以处理的。树皮根和苔蘚类則在鋤草机型的机器上来切碎。

有許多精油原料（如鳶尾根、柏超力叶、稠櫻等）所含芳香物質是呈化学結合状态的，所以沒有經過特殊处理以前，几乎没有什么香气。

只有將这种原料加以特殊处理后，芳香物質才分离为自由状态而能被水蒸汽蒸出。为了保証芳香物質分离为自由状态而予以事先处理的这种过程，称为精油原料的發酵过程。

發酵的進行，或者是將原料放在溫水中（溫度不超過 35° ）浸泡；或者先在無機酸稀溶液中浸濕，接着用鹼中和和酸性溶液（如鳶尾根）；或者將原料積聚成堆，使堆的內部溫度不超過 $35\sim 40^{\circ}$ ，然後將原料進行干燥（如柏超力叶）。

最近由於使用了容積大的（達 15,000 升）機械化蒸餾設備，為了便於將原料放入鍋里，像薰衣草和香紫蘇都是在秣草切刀和傳動的鋤草機上切碎的。

種子精油原料在軋碎以前要先清除雜物：礦物性的（如泥土、沙粒、細石），非精油植物的有機部分（如麥稈、莖、葉）及別種精油植物（如胡荽子在大茴香中、大茴香在胡荽子中等）。精選後所得到的便是品質較佳的原料，因而也就不會有雜質塞住設備（例如隨著水蒸汽騰起的塵粒會阻塞冷凝管；土粒、沙粒和細石子對於切碎機的影響很壞，會使機器很快損壞）。精選機可以除去與原料形式、大小、比重等等不相同的雜物。

種子精油原料經過精選機（分離器）後，在具有兩個或三個滾筒的滾壓機上被壓碎。滾筒是金屬質的，它們的表面上具有瓦楞槽，筒的圓周一厘米長度上有五條牙綫，傾斜度為 $15\sim 20^{\circ}$ 。

對於某些原料的軋碎，可應用各式各樣的軋磨機，如圓盤形的、圓球形的等等。

從柑桔類果子剝除外面一層光亮的皮層時，所用的機器能把皮削成帶條狀。

精油原料軋碎時，組織細胞就遭受到破壞，這樣就使精油更容易揮發到空氣中去。為了避免損失，應該將軋碎的原料很快地放入加工設備中。這種原料的運輸路綫應該是密封的，並且要把被精油蒸汽所飽和的空氣引入特殊的吸收裝置中去。

精油的加工方法

用哪一种精油提取法，以达到最大的得量和最好的产品，决定于植物原料的特点和精油的性质。精油是用下列各种方法提取的。

- (1) 用水蒸汽蒸馏；
- (2) 利用挥发性的溶剂（浸提法）；
- (3) 利用脂肪、植物油及其他适当溶剂的吸收（冷吸法）；
- (4) 利用不挥发性的溶剂（脂肪、植物油）（温浸法）；
- (5) 机械方法。

在我们苏联工厂的实际操作中，多利用水蒸汽蒸馏法及浸提法。

精油水蒸汽蒸馏法

任何液体加热到一定温度即转变为蒸气，蒸气冷却后又变为液体，这样的过程在相当的装置中进行就称为蒸馏。由蒸馏而得的液体，叫做馏出物。一切液体都要在它们特有的沸点时才可蒸馏，如水为 100° ，而精油则在 $150\sim 300^{\circ}$ 之间。

精油是各种相互能溶解的物质的混合物。它们每一种物质都有不同的沸点。当没有水而单把精油蒸馏时，照例是要发生变化而且它的品质要变坏的。为了降低精油的蒸馏温度，并保持其品质，所以就连同水一起或用水蒸汽蒸馏。这样，精油蒸馏的温度就变到略低于 100° ，因而精油也易于蒸出，且它的品质也不会显著变坏。水加热后转变为蒸汽而把精油带出，水和精油的蒸汽，导入到热交换器中使它冷却凝结，这样就得到精油和水的液体混合物。

这种过程的操作程序可依照下列方法进行：

(1) 把精油原料跟水一起放在蒸餾鍋中，在鍋外用任何热源將鍋子加熱，所蒸出的水和精油蒸汽的混合物在冷凝器中冷卻凝結，轉变为液体，这种蒸餾称为水蒸餾。

(2) 把精油原料放入蒸餾鍋中，通入来自鍋外任何蒸汽發生器的水蒸汽；以后的过程便与上面所講的相同。这种方法称为蒸汽蒸餾。

浸 提 法

利用揮發性的、並能很好溶解精油的溶剂以提取精油的方法称为浸提法。这样的溶剂有石油醚、乙醚、酒精等等。

溶剂应絕對純粹，不含任何雜質，特別是有氣味的雜質。

石油醚是在石油加工时从石油分餾的头几个餾份中得到的。它是一种液体混合物。通常用于浸提的石油醚，沸点在 $40\sim 60^{\circ}$ 之間。

为了淨化浸提香花原料用的石油醚，要先加硫酸进行振搖，再把它靜置，傾出酸層，然后加碱液（通常用苛性鈉）进行振搖，並加水搖洗几次后再把它澄清。

經過上述手續后，即把石油醚放在裝有分餾柱的设备中分餾。向鍋里的醚中加一些石蜡，使醚跟高沸組份能更完全地分离。

在这种蒸餾中，选取沸点在 $40\sim 60^{\circ}$ 之間的餾份。

用于浸提的乙醚應該透明，不含任何雜質，其沸点为 34.9° 。浸提用的乙醇要精餾过的，濃度为 96° 。

浸提时，用溶剂把原料浸一次或几次，經一定間歇的时间后，將溶剂与已提出的芳香物質放出。在浸提器中的原料可以处在靜置状态，或者放在有孔的金属筒中，在溶剂層中轉动。

放出的浸液称为浸提液；把它放入溶剂蒸發器，先在常压

下蒸發之后，再在真空下把溶劑完全蒸出，最后所得殘余物为精油、蜡質、树脂及脂肪的混合物。这种殘余物称为浸膏或固态香花油。將浸膏用酒精提拌处理后，再把濾过的溶液蒸去酒精，即可自浸膏得到精油，或称为淨油。

这种方法主要应用于其所含精油能被蒸汽高温破坏的植物（大部为花类），或用于不能借其他方法提取芳香物質的原料，如自橡苔、岩蔷薇等提取树脂。

在馏出液加工时，被活性炭所吸收的精油也是用浸提法来提取的。

利用浸提法，可以較完全地从原料中分出产品，而且它还具有新鮮原料所特有的天然香气。

但是这个方法很复杂，需要特殊的設備，且大多有易燃的危險性。

工業上的精油蒸餾

从植物原料蒸餾精油过程的設備構成簡圖如圖 1 所示。在蒸餾鍋 2 中裝入跟它的体积相适应的精油原料量。加料以前先拿开鍋盖。加料后盖上鍋盖，用特殊的螺栓（元宝螺母）使它跟鍋身紧紧合住（密封），並关闭鍋上的排水旋塞。鍋子的象鼻管跟冷凝器用管节 11 相紧接；然后將蒸汽通入鍋中。蒸汽在蒸汽鍋爐 1 中产生，其中水分靠燃料的燃燒而达到沸点，变成具有所需压力的蒸汽。打开閥 13，蒸汽就从鍋爐沿着管路到达蒸鍋 2 的蒸汽均分柵 10 下面，再經過原料而帶出其中的精油。水和精油的蒸汽經象鼻管而到冷凝器 3。冷却水由貯水桶 6 自下端流入冷凝器，再逐漸上升使冷凝器內部自外冷却；- 水和精油的蒸汽到了冷凝器內部就会凝結，並被外方相向流动的冷却水冷却，这样水就受热，經管 7 流入到集受器 9。这部分水可以

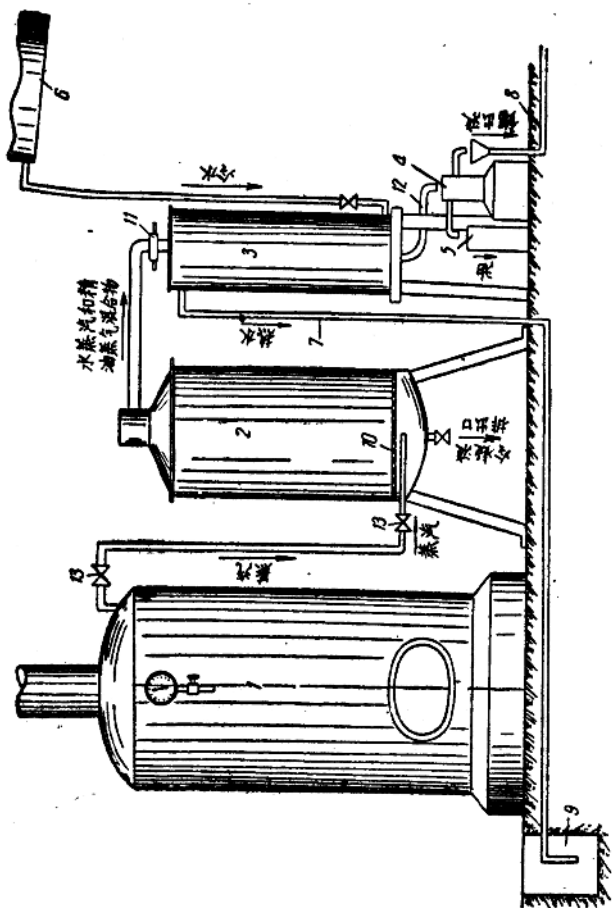


圖 1 精油蒸汽蒸馏裝置簡圖