

A·И·雅卡金著

栲胶制造

中国林业出版社

拷 膠 制 造

A. И. 雅 卡 金 著

成都工学院皮革鞣剂教研组译

中国林业出版社

1959年、北京

橡 膠 制 造

A. И. 雅卡金著

成都工学院皮革鞣制教研組譯

*

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

東單印刷廠印刷 新華書店發行

*

31"×43"/32 • 4 印張 • 94,000字

1959年4月第一版

1959年4月第一次印刷

印數: 0001—7,000册 定價: (9)0.43元

統一書号: 15046 · 583

出版者的話

我國栲膠生產的基礎極其薄弱。解放以來，在黨的領導下，除了擴充原有的栲膠廠，並開始建立現代化的大型栲膠廠。特別是最近一年來，黨提出了土洋結合，大搞群眾運動的方針以後，小型栲膠廠如雨後春筍，據不完全統計截至去年年底已經有五百多座。可以預料：我國的栲膠生產在今年將會有更大、更好、更全面的躍進。

為了配合目前各地大搞栲膠生產，我們翻譯出版了“栲膠製造”（Производство дубового экстракта гизлегпром 1952）這本書。雖然書中講的主要是些洋的東西。但是我們考慮，除了盡量出版大躍進以來土法生產栲膠的先進經驗以外，適當的介紹一些國外的，特別是蘇聯有關栲膠生產的經驗，也是必要的。這是因為：首先，去年以來新建了許多小型的栲膠廠，這些廠子在今後鞏固和提高的過程中，是會需要技術方面的參考資料的。另一方面，洋法也可以土用，對於目前正在開展的土法上馬、大搞栲膠生產，同樣有着參考價值。

原書系蘇聯栲膠工人的讀物。內容主要偏重於技術操作，同時結合工藝過程，對於設備的構造和原理也作了扼要的闡述。此外，還介紹了利用木製浸提器製造栲膠。

本書由成都工學院皮革、毛皮和鞣皮劑工學教研組蔣廷方、馬克成、湯宗蘭等同志翻譯，並經張士弘同志校閱。譯本中刪掉了原書有關樹木的材性、保管、切碎和運輸等一些章節。

一九五九年二月四日

目 錄

第一章 鞣質和鞣劑 (栲膠)	1
1. 鞣劑的概述	1
2. 植物鞣料的利用	3
3. 鞣料和鞣劑的組成	4
第二章 原料的粉碎	6
1. 粉碎的目的和限度	6
2. 粉碎的性狀与木質內部構造的關係	8
第三章 浸 提	11
1. 浸提的方法	11
2. 浸提器組的裝置	13
3. 浸提器的構造	15
木制浸提器	16
金屬浸提器	18
各种浸提器的比較	20
4. 浸提器和連通管道的附件	21
5. 浸提間的加熱裝置	24
6. 影响鞣質浸提係數的因素	28
溫度的影响	28
放液量的影响	29
浸提器組長度的影响	31
浸提時間的影响	32
水質的影响	33
水中添加化学劑的影响	34

第四章 浸提間的管理	36
1. 浸提間的生產能力.....	36
2. 浸提器組的工作組織.....	38
3. 浸提間的管理規則.....	43
交接班.....	43
加料工的工作.....	44
浸提工的工作.....	46
卸料工的工作.....	49
第五章 蒸 發	50
1. 蒸發的目的和方法.....	50
2. 蒸發器的構造.....	55
短管蒸發器.....	55
長管蒸發器.....	57
最短管蒸發器.....	58
与加熱室分開的“鍋爐蒸發器”型蒸發器.....	59
3. 自蒸發器中排出冷凝水.....	59
4. 蒸發器浸提液的輸入和鞣剂的放出.....	62
5. 冷凝器.....	63
6. 真空泵.....	66
活塞真空泵.....	66
PMK型旋轉真空泵.....	68
7. 蒸發器中的蒸發过程.....	69
第六章 蒸發設備的操作及其管理	72
1. 影响蒸發設備生產能力的因素.....	72
2. 蒸發的溫度規程.....	76
3. 蒸發器在操作中可能發生的幾种不正常現象.....	78
蒸發的溫度变化.....	79

由于鞣液損失而使鞣劑產率降低	84
抽出的鞣劑濃度降低	86
鞣劑抽出突然中斷	86
蒸發用蒸汽的消耗量	87
4. 蒸發器的操作	87
5. 蒸發器的管理	88
交接班	88
蒸發器的看管	89
蒸發器的開動	90
蒸發器的停工	92
6. 蒸發器的刷洗	92
7. 真空泵的管理	94
活塞真空泵的管理	94
PMK型旋轉真空泵的管理	95
第七章 固体鞣劑的制造	96
1. 制造固体鞣劑的设备	96
2. 设备的操作規程和鞣劑的質量	100
3. 当设备不正常操作时鞣劑含水率的增加	104
4. 设备的管理	106
交接班	106
设备管理工的工作	107
鞣劑搬运工的工作	109
设备的刷洗	110
5. 鞣劑的冷却和保存	112
6. 制造粉狀鞣劑的干燥器	113
轉筒式干燥器	113
噴霧干燥室	115

第一章 鞣質和鞣劑(拷膠)

1. 鞣劑的概述

死後動物的皮，由于其強度和彈性都很高，所以廣泛用以製造皮革。皮革通常用來制成皮衣、靴鞋及其他日用品。

沒有經過處理的生皮，濕的容易腐爛敗壞，如加以干燥後則又變成僵硬而脆裂。如果加以鞣制，即生皮用一種所謂鞣料的物質處理，就可以消除上述缺陷。凡是經過鞣制的皮都叫做革。

鞣料除能防止皮腐爛外，還能使皮革具有耐溫的性能。如果將未經鞣制的皮放在水中經長時間煮沸，那末它就會溶解于水中而變成膠；但充分鞣制的革，在熱水中不會溶解，也不會變成膠。

經過鞣制的皮具有許多珍貴性質，能用來製造日用品。

自然界中有許多具鞣性的有機物質和礦物質，其中最普遍的要算植物鞣質（或叫丹寧），常含于許多植物的樹皮、木質、根、葉和果實等中。植物的這些部份常稱為鞣料，而植物本身則稱為含鞣質植物。含鞣質的植物很多，但並不是全都能用在工業上，能用于工業的含鞣質植物，首先應含有較多的鞣質（木材的鞣質含量不低于3.5%，樹皮的鞣質含量不低于6—8%），且其質量要好。此外，這種植物要比較普遍，能大量採集，栽培地區也很集中，分佈在易于收集和交通方便的地方；

採集起來比較容易，不會發生大的困難。這些條件中缺一不可，否則不是無法利用，就是在經濟上不合算。因此，在大量含鞣質的植物中，只有很少一部份具有工業價值。

有些植物幾乎各部份都含有鞣質，但大多數植物只在某一部份含有鞣質，而其他部份則根本不含或含量甚微。因此在某些情況下，利用樹皮或帶皮木材作為鞣料，而在其他情況下，則以根莖、葉子、果實等作為鞣料；同時使用同一植物的幾個部份作鞣料的情況較少。

蘇聯最重要的鞣料及其平均鞣質度見表 1。

表 1

名 稱	植物說明	生長的主要地區	含鞣質的部份	鞣質含量 (氣干態%)
槲 櫟	喬 木	蘇聯歐洲地區	木 材	3.5—5.5
柳 樹	灌木和喬木	蘇聯歐洲北部，中 部及西伯利亞	樹 皮	8.0—12.0
云 杉	喬 木	蘇聯歐洲北部及西 伯利亞	樹 皮	7—12
落 葉 松	喬 木	同 上	樹 皮	9—15
雪 青 (Бадан)	多年生草本植物	阿 爾 泰	葉 根 莖	12—18 15—21
砵 松 (кремек)		中亞細、亞克里木	根 莖	10—15
塔 蘭 (таран)		"	" "	14—20
楚 赫 拉 (чухра)		"	" "	10—14

2. 植物鞣料的利用

最初植物鞣料常直接用于皮革工厂——用醃鞣法鞣皮时应用。按照这种鞣法鞣皮，係將脫了毛並經適當方法处理过的皮（裸皮）置于鞣池中，用粉碎过的鞣料撒上，再注入水。在这种情况下，鞣質溶于水而形成鞣液，則鞣質就从鞣液中滲透入裸皮内部，逐漸把裸皮鞣透；从鞣料中浸提鞣質和鞣皮是同时進行的，並結合在同一个过程中。

这种鞣制方法的特點，是鞣制時間很長，根据革的種類不同，鞣制時間从6至18个月，甚至達18个月以上；这样就不得不把大量資金投入未完成的生產中，因而資金的週轉过程特別緩慢，並需要很大的生產建築面積。

後來在制革生產中，開始採用了鞣液鞣法，使得鞣制过程的时间大为縮短。

在这种情况下，就開始在所謂鞣液浸提器中單獨制备鞣液。浸提鞣質可以在較高溫度及溶液循环的条件下進行，这就大大地提高了鞣質的產率。

在轉動的轉鼓中進行鞣制，並使用濃鞣液，可以進一步改善鞣制，还能大大縮短鞣制時間。

採用快速鞣法，就必須把鞣液濃縮。現時皮革生產上所用的植物鞣料絕大部份都是經過加工的鞣劑。

制造鞣劑的工藝过程如下：將粉碎的鞣料裝入敞口或閉密的所謂浸提器的圓筒形容器中，並用熱水处理。鞣質進入溶液中，形成浸提液。从鞣料中提取鞣質的过程叫做浸提（萃取或擴散）。

把浸提液導入蒸發器中，用蒸汽熱至沸騰，使其中所含大部份的水分蒸發，結果就可制成濃稠而帶粘滯的產物——液体

鞣剂，或者繼續蒸發或干燥就可制成固体鞣剂或粉狀鞣剂。

有时为了制得溶解性优良的鞣剂，浸提液或液体鞣剂在最終濃縮以前，先要經過專門的机械净化或化学处理。

經過浸提後的鞣料(例如樹木片)称为廢鞣料(廢渣)，在鞣剂工厂中，廢鞣料常部分地(或全部)作为燃料利用。

現代鞣剂生產，可利用含鞣質不多的鞣料，例如樹木，如果採用旧法鞣皮，就不能採用这种木材。

3. 鞣料和鞣剂的組成

为了鑑定鞣料和鞣剂，首先必須了解其中所含鞣質及其他各組份的數量，这只有藉实验分析才能办到。

鞣質應該理解为具有許多共通性質的物質，其中最重要的为鞣皮的性能，即能与皮纖維結合而把皮变为革的能力。

鞣質熱到 $180-200^{\circ}\text{C}$ 左右时，就要分解而釋出揮發性物質。

天然鞣質，易溶于水。鞣質的水溶液，当其濃度逐漸增加时，則其粘滯性就逐漸变大，而成糖漿狀，最後变成糊狀，冷却时即凝成固体。

鞣質的水溶液具澀味，呈酸性反应(所以有时称为鞣酸)；鞣質能与某些金屬鹽生成沉淀，而和高價鉄鹽作用还会使溶液变成藍黑色或綠黑色。鞣質与明膠的稀溶液作用也要生成沉淀，在實驗室分析时常用此一特性來証明溶液中有無鞣質存在。

溶液中的鞣質，在空气中要受氧化，变成深淺不一的黑色。

浸提鞣料时，与鞣質一起進入溶液中还有其他不具鞣性的物質，常称为非鞣質(非丹寧)。

非鞣質含有糖份、有机酸(醋酸、羧酸等)、酚類、淀粉、蛋白質、樹脂、染料、無机鹽和一些别的物質。

鞣劑中除鞣質和非鞣質以外，通常含有少量不溶物。不溶物係在生產过程中，落入其中的雜質或由溶解物質——鞣質和非鞣質所形成的。溶解鞣劑時，由鞣質和非鞣質所形成的不溶物，常以沉淀狀態大量釋出。沉淀的數量依溶解條件及溶液的濃度而定。對於大多數鞣劑來說，在溶液的一定密度下，其釋出的沉淀最多，而在該密度以上或以下則沉淀就會減少。對於櫟木鞣劑來說，當溶液比重約等於1.060 (60°巴可) 時，沉淀的釋出量最多。

用一般分析方法測出的不溶物，即在鞣劑的低濃度下測定的不溶物，我們稱為分析不溶物。在鞣液濃度比較高的情況下所測定的沉淀，與上述不溶物不同，在鞣劑工業和制革工業的實際中，通常稱為吉伯爾克不溶物（以最初建議這種測定法的人名來稱呼）。

如果把含鞣質、非鞣質和不溶物的溶液蒸干，即把其中的全部水份除去，則剩下的就叫做總干殘餘物。對於鞣料來說，總干殘餘物應該理解為不僅是浸提所得的干殘餘物，而且也是浸提過的鞣料的不溶物部份的干殘餘物。

任何鞣料和鞣劑，除了含鞣質、非鞣質和不溶物以外，還含有少量水份。

為了簡化起見；在說明鞣料和鞣劑的組份時，常用下列假定符號來表示：水份——Bл，總干殘餘物——C O，總溶物——B P 或 P，鞣質——T H，非鞣質——H T，不溶物——H P。

鞣質對鞣質與非鞣質之和(總溶物)的比率用百分率表示，稱為純度(假定字母D)。

用下式計算純度:

$$\Delta = \frac{TH \times 100}{BP} = \frac{TH \times 100}{TH + HT}$$

例如, 当 $TH = 50\%$, $HT = 30\%$ 。

$$\text{則 } \Delta = \frac{50 \times 100}{50 + 30} = 62.5\%。$$

髒剂的純度主要決定于髒料的本性和質量。对于同一种髒料來說, 則決定于髒剂制造的技術規程。

为了便于比較各种髒料和髒剂, 它們的分析數據常以对某种共同的条件——濕度或对絕干状态表示。隨着水份含量的变化, 干殘餘物的百分率也要相应改变, 而總干殘餘物中的髒質, 非髒質和不溶物之間的比例關係仍保持不变。因此總干殘餘物的數量改变多少倍, 則其組份的大小也要改变同样的倍數。

要將某一种濕度的髒質量換算成另一种濕度的髒質量含量时, 可按下式進行計算:

$$TH' = \frac{CO'}{CO} TH = \frac{(100 - BJ')}{(100 - BJ)} TH。$$

用同样公式也可計算 HT 、 BP 和 HP 。

髒剂質量的最重要指标是髒質量、純度和不溶物量。

第二章 原料的粉碎

1. 粉碎的目的和限度

原料的粉碎是制造髒剂时的第一个工序。粉碎的目的是为了創造这样一个条件, 以便髒質从原料中更快和更完全地浸提

出來。

如將木片浸到水里，水就會滲入木片內，並充滿其空隙。同時木材中的鞣質和非鞣質將溶解于水中，而且力圖均勻地分佈在溶液內。

鞣質與非鞣質的微粒從濃度大的溶液（鞣料內面）轉入溶到濃度低的溶液（包圍鞣料的溶液）中去，直到這兩種溶液的濃度相等為止，這種作用通常稱為擴散作用。

從下面的例子就可以清楚地了解擴散過程。

如果在一高玻璃杯內，注入鞣劑濃液至杯高的一半，然後小心地將清水加入杯中，但不使兩者混合，並使杯子保持平靜狀態，不久我們就可以清楚地看到兩液體的界面要逐漸開始消失，最後，這兩種液體在沒有任何外界作用下，而均勻地相互混合，同時一種溶液滲透到另一種溶液中去。

從原料中浸提鞣質時，擴散過程可分為兩個階段：首先是鞣質從原料內部擴散到原料表面，然後再從表面進入溶液中。同時，木片愈大，則鞣質達到其表面必須經過的途徑就愈長，因此擴散過程也就愈慢。

另一方面，木片的表面愈大，則在單位時間內鞣質從表面進入到周圍溶液中的量就愈多。

而預先將原料粉碎就可以使原料的內部擴散途徑縮短，使原料與溶液的接觸面增加。看來，好像為了更快而更完全地提出原料中的鞣質，就應尽可能地將原料粉碎得更小，比如說粉碎到粉末狀態。但事實上，粉碎有一定的限度，超過那個限度，不僅不能改善鞣質的擴散條件，反而要使鞣質的擴散條件變壞。

事實上，原料粉碎過度，則在浸提器內處於靜止狀態時，就會粘成塊狀而對液體的流動造成很大的阻力。結果，液體就

不是沿着浸提器的整個截面流過鞣料，而是選擇阻力最小的途徑流過鞣料，因而在浸提器內部（主要沿着浸提器器壁）形成溝道；在這種情況下，就有一部份鞣料沒有被浸提，或者浸提不良。

經過粉碎了的鞣料的表面，如不和液體接觸，則不能產生鞣質的擴散作用。因此，如果粉碎太細，則在浸提過程中鞣質的浸出率可能會比粉碎得較粗的低一些。

此外，鞣料太細會堵塞浸提器的過濾網，並進入輸送管內，使管道堵塞，因而阻礙液體沿浸提器組流動，這樣就會破壞正常的操作過程。

為了使浸提過程能正常進行，應將鞣料粉碎到能滿足下列要求：1）鞣料的粉碎度及粉碎鞣料的形狀應該做到不會在浸提器中粘結成塊，也不會堵塞通路，而妨礙液體的流動；2）使粉碎的鞣料的重量最小，而被液體浸潤的表面最大；3）鞣質從粉碎過的鞣料擴散進入周圍溶液中的途徑應最短。

鞣料在浸提器內，如果處於靜止狀態，則對於這種浸提器來說，要滿足上述要求，木片的厚度應為3—5公厘，長度應為15公厘以下。

如果在浸提過程中強烈地攪動鞣料，以防止粘結成塊，則粉碎度可以大大提高。在迴轉的浸提器中進行鞣料的浸提試驗表明，鞣料粉碎得很細，並加以不斷的轉動，就能大大加速浸提過程，並提高鞣質的產率。所以原料的最適當的（最好的）粉碎度，應該根據浸提的方法和規程而定。

2. 粉碎的性狀與木質內部構造的關係

如果通過顯微鏡考察木質，那末就會看出木質不是一種均一的物質，而是由大量的個別細胞組成。每個細胞都有一個細

胞膜。幼細胞的內部被一種稱為原生質的粘性蛋白質和核充滿，而核能引起植物的生命活動。隨着細胞的成長，其中就出現一些空腔，這些空腔逐漸增加，最後合併為一個總空腔。在這種情況下，原生質僅位於細胞膜附近成一薄層，而核則破壞了。細胞膜逐漸變厚並變得很硬很堅實，而在細胞內的空腔則被空氣充滿。結果從活細胞僅僅保存下來了一個死的細胞膜。木質的90—95%都是由死細胞組成的。

幼細胞幾乎都是相同的，其形狀或多或少地是有規則的，並且隨着時間而逐漸改變；所以，木質內細胞的形狀很多，並構成各種組織。

在顯微鏡下觀察木材的橫斷面時，沿全部斷面可以看到暗色的點子，它們都是一些小孔；在縱斷面上，這些黑點是一些溝道，常稱為導管。分佈在邊材中的導管都是導水組織；水和溶解的礦物質就是沿着導水管從根部輸送到樹冠。導管的細胞是一個重一個的排列着；導管的橫壁常部份地或全部地被破壞，因而木質就好像是沿全部樹干排列的許多穿透管。導管的側面有許多小孔，導管即通過這些小孔彼此連通。在樹木的心材內，導管被堵塞，水溶液就不能由樹根沿它們流到樹冠。

槲木的基本物質是木質纖維，它是由壁厚而長的細胞所組成，這些細胞促進了樹木的機械穩定性。

無論是導管或者是木質纖維都是由長橢圓形的死細胞組成。

導管常被所謂木質的薄壁組織的細胞所包圍，養料即貯存在這些細胞內。髓線和髓部也是由同樣的細胞所組成。

植物組織的細胞不是相互緊密連接着的；在它們之間常常形成自由的空隙，常稱為細胞間通道。細胞間通道的主要部份常順樹干方向排列；在橫向細胞間通道僅位於髓線中。木質的

这种結構决定着水主要經過縱断面沿着導管和細胞間的通道滲透于木質中，經過橫断面（即橫向）進入的不多見。

③ 鞣質並不是存于植物組織的所有細胞中。加別爾蘭德的假說得到鞣劑工業工作者的贊許。按照他的假說，植物中的鞣質存于特殊的直徑0.025—0.164公厘和長18—20公厘的管形細胞內，該細胞並被一層不可滲透的膜所包圍；因此為了要提出鞣質，就必須使這種膜破壞。根據這一概念，因為含鞣質細胞是沿着樹干的軸排列的，那末要破壞它，就只能橫着纖維或與纖維成某種角度而將木材粉碎。在這種情況下，如果木材粉碎到厚度達5—7公厘時，每個細胞都在幾個地方被破裂了；如果縱向粉碎，甚至粉碎後的厚度達0.5公厘，然而大多數細胞仍然沒有受到破壞。

H. A. 亞爾雅佛金教授的研究工作推翻了加別爾蘭德的假說。亞爾雅佛金指出，櫟木中的鞣質存在于木質薄壁組織的細胞中、細胞間通道中，以及髓線的細胞中。在長期放置的木材中，大量鞣質存于細胞間通道中。剛砍伐的樹木，其細胞間通道中沒有鞣質，僅在樹木砍伐後經過一些時間，鞣質才開始出現在細胞間通道中。樹木貯放時間愈久，則鞣質進入細胞間通道中也就愈多，而存留在細胞中的鞣質就愈少。

順着排列的纖維含鞣質60—70%左右；而與纖維成垂直排列的髓線中含30—40%鞣質。因此為了使鞣質容易擴散起見，原料不僅要縱向粉碎，而且要橫向粉碎。

前面已經指出，木質的內部構造决定着其中所含可溶物質的擴散方向，主要是縱向。所以，如果順着纖維粉碎，自然可以使鞣質浸提得更好，這已被許多實驗室的和工廠規模的研究所証實了。例如，根據舒麥爾利亞鞣劑工廠實驗室的研究，得出了下列結果（表2）：