

# 膠栲製造法

蔣 匯 昌 編

輕工業出版社

# 土法制造栲膠

重慶川威制革廠蔣匯昌編

輕工業出版社

1959年·北京

## 內 容 介 紹

我國植物膠料資源豐富，品種既多、分布也廣，有製造橡膠價值的至少有十餘種。解放前從來沒有建立橡膠工業，既不是缺乏原料，也不是技術人才不足，主要原因是在反動政權統治下，一切都依賴帝國主義國家進口，橡膠工業也不能例外。

自從解放以來，由於黨的正確領導，發展利用國產植物橡膠，才被重視。如紅根、橡椴子、落葉松、櫟樹、雲杉等樹，樹皮、樹根、果殼等天然橡膠原料，才被廣泛利用。重慶川成制革廠的職工，在偉大的整風運動以後，在思想解放的基礎上，先進行了調查研究，並與涪陵、南川、豐都等縣採取協作合辦的方法，在輕工業為鋼鉄驛路，不用或少用各種金屬設備的基礎上，先用土法上馬，開辦兩個橡膠工廠投入了生產。還有兩廠年內也可投入生產。

這本小冊子是通過實踐用編寫而成的。目前人民公社廣泛建立皮革工廠利用豬皮制革，利用國產藤質鞣制皮革，對促進皮革工業的遍地開花更具有現實意義。本書主要內容介紹了橡膠的基本知識，操作方法，化驗分析方法，設計等部分。

### 土法制造橡膠

重慶川成制革廠蔣三昌編

\*

輕工業出版社出版

(北京內廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第099號

輕工業出版社刷印廠印刷

新華書店發行

\*

787×1092公厘1/32·1 $\frac{8}{32}$ 印字·25,000字

1959年2月第1版

1959年2月北京第1次印刷

印數：1—3,500 定價：10.0.20元

統一書號：15482·576

## 目 錄

- 一、前言.....(4)
- 二、制造栲胶的基本知識.....(7)
- 三、制造栲胶的操作方法.....(11)
- 四、天然植物鞣料和栲胶(浸膏)的分析化驗.....(17)
- 五、栲胶厂的設計.....(32)
- 六、几点体会.....(39)

## 一、前 言

一般制造栲胶，均須有鍋爐：蒸发器、干燥器、水泵及馬达等机器設備，并在浸提桶內加溫浸提。本文所介紹的內容，并无上述設備。这里都是手工操作并在浸提桶外加溫浸提，故称“土法”較为妥当。

1. 栲胶工业的重要性：栲胶是制革工业的主要鞣料。例如：国防用的各种配件，工业交通運輸上的各式机用輪帶、墊板、皮圈、皮結、皮鞣、皮碗、皮搓板等；以及民用的皮鞋、皮包、皮箱、皮带等等都是用栲胶将生皮鞣制而成的。尤其是近年来我国皮鞋已大量出口，供不应求，在輕工业出口的品种中，占了相当大的比重，为国家增加了不少的外汇收入，为社会主义建設起了一定的作用。但是在解放前的几十年中，中国一直没有建立起栲胶工业，国内制革工业所需要的栲胶，都是依賴資本主义国家的進口，以維持奄奄一息的制革工业。解放后由於共产党的正确領導，制革工业有了空前的发展，随着栲胶工业也被重視起来，近几年来已开始逐步的建立了栲膠工厂，代替了部分的進口栲膠。本年初輕工业部召开了重革专业會議，作出了尽量利用国产植物鞣料，以节约外汇的決議。我們認為这个決議是完全正确的。不然的話，制革工业难以跃进，且无法滿足国防，工业交通運輸业及广大人民的需要，这不但說明了栲膠工业的重要性，也为我们提出了“当前如何发展栲膠工业”的重大課題。

2. 栲膠工业可以遍地开花：我国几十年来沒有建立栲膠工业，其原因并非原料缺乏，也不是技术能力不够，主要的由於在旧中国，深受国内外帝国主义与反动政权的侵略与統治，一切依賴帝国主义国家進口，沒有自己独立的工业，栲膠工业当然更談不上了。根据各方面的調查研究，我国植物鞣料相当丰富，品种也多，有五六十种之多，最有制造栲膠价值的至少是十种以上，过去对栲膠工业重視不够尤加分布各处，其实这并不是不能解决的困难。我們川威制革厂在重庆市委与市第二工业局的領導和重視下，1957年年底即督促我們在附近专区地区迅速建立栲膠厂，以求自力更生及发展山区經濟。我們接受了这一光荣任务后，在工程技术人員的思想上还存在着想搞大的，搞洋的思想。直到1958年初我們到江津、涪陵、万县三个专区把原料情况初步調查后，知道也是多而分散的情况，如果要建立一个年产1,000吨固体栲膠的洋化工厂，就需要二、三十县来供应这个厂的原料，而每县距离均达百里以上，又加山区，交通不便，有些地方还无車船可通，这样一来运输力量与費用都是一个大問題，因此，才打消了大和洋的不正确观点。从而决定了先在涪陵专区的涪陵、南川、丰都、酉阳四县各設立一个小栲膠厂，用土办法制造。我們現在是与四县采取合办性質，所出成品完全供应我厂使用（各厂設計的年产量有100、200、300吨不等）。現在已有南川、涪陵两厂正式投入生产，其余两厂也可在年内投入生产。1958年8月輕工业部又召开了全国皮革专业會議，根据原料皮的情况，农业大丰收及人民公社的迅速建立等新形势下，对皮革工业今后的发展方針，明确地指出必須遍地开花，土洋結合，我們認為非常正确适时。栲膠工业与皮革工业有血肉相連的密切关系，原料既多而又分散，技术又不很复杂，再根据我們开始生产出成品的实际情况，在質量上已基本上无問

題。茲將其產品質量介紹如表1。

表1

項	目	南川廠	涪陵廠
水	分	40.05%	50.75%
水	溶	51.04%	36.81%
總	固	59.95%	49.25%
丹	寧	31.71%	24.53%
非	丹	19.33%	12.28%
不	溶	8.91%	12.44%
純	度	62.13%	66.60%

註：以上兩廠成品均未亞硫酸化，故不溶物較多。

鑑於目前與今後皮革工業需大大的發展，栲膠工業必須積極跟上。在目前栲膠工業基礎還很薄弱的條件下，究竟如何發展呢？我們認為應該採取積極措施：用普遍開花，土洋結合的方式來大力發展。而且必須這樣才能解決依賴進口栲膠的緊張狀態，才能使制革工業與其他工業一道飛躍前進，以滿足國內外人民的需要。這樣不但可以節約原有的外匯支出，且可增加新的外匯收入，對祖國的社會主義建設，必然起着積極的促進作用。

## 二、制造栲膠的基本知識

制造栲膠除应熟悉設計与操作方法外，有关的一些基本知識也应了解，因为这些知識对生产整个过程都有密切关系，了解了它就能对生产起一定的帮助作用。

1. 丹宁（鞣質）的意义 栲膠中所含的主要成分就是丹宁。丹宁一名詞是代表植物中一群有机物（含碳、氢、氧元素），能溶於水，有鞣革性，能使生皮变为熟革，并使它具有耐久、耐磨、抗水等性能的优点。

2. 丹宁存在的范围，丹宁一般存在於一些植物的树皮、树干、树叶、树根或果实中，其含量的多少，根据植物的种类、年龄、部位等都各有不同。如樺树皮、栗木、漆叶、紅根、橡碗等均含有較多的丹宁，且可供作栲膠的制造原料。

3. 丹宁的性質与分类，丹宁带涩味；能溶於水、酒精、丙酮、醋酸及醋酸乙酯等溶液內；但不溶於醚、苯、氯仿、二硫化碳及石油醚等；能吸收空气中的氧变为深色，尤其在碱性溶液时較为显著；与含有鉄的物質接触会变为深色及黑色，如酸度增加則沉淀也增加；与蛋白質或膠，金屬盐作用也生沉淀：丹宁溶液加酸色淺，加碱色深。丹宁一般可分为焦性沒食类（又名水解类）与儿茶类（又名縮合类）；有的植物內含的丹宁还具有两种性質，如槲皮、荆树皮。屬於焦性沒食类的，有栗木、橡碗、柳树皮、桐子、五倍子、漆叶等；屬於儿茶类的有坚木，槲树皮、松树皮、檳榔、紅根等。这二类性質的简单区别如下：

	焦性沒食类丹宁	儿茶类丹宁
(1)加鉄矾溶液(如皂矾)	青黑色	綠黑色
(2)与稀硫酸煮沸	黄色沉淀	紅色沉淀 (能溶于酒精、热水)
(3)松木屑与盐酸混合	无沉淀	有沉淀



(4)制成的革	較輕(橡椀例外)	較重
	柔軟	堅實
	色淺	色深
(5)丹宁液的酸性:	較大	較小

4. 如何認識丹宁的存在 我們知道了上述丹宁的一些基本性質，就不難認識那種植物里面才含有丹宁。最簡易的識別方法，是首先將植物割下一小條，放入口中嘗一下，如有澀味（如濃茶味），可認為含有丹宁，但此法還不很可靠。其次還要看割切的鐵刀子上面，所粘上植物的汁水是否與鐵刀起了變化，如鐵刀先現灰藍色，幾分鐘後又變為黑色，那就可以肯定有丹宁了。或者把割下來的小條再切細一些，用冷水浸泡幾小時，甚至浸上一天，將渣子過濾去，在剩下較清的溶液里，加入鐵鹽溶液（如皂硃，三氯化鐵溶液），立即現出灰藍色又轉變為黑色，這就可肯定這種植物含有丹宁。至於究竟含多少呢？那便要用定量的方法才能決定（見後面分析化驗）。

5. 栲膠的意義 用一定溫度的熱水，將含丹宁的原料浸出其中的大部分丹宁，而後蒸發成濃液或固體，且有膠粘性，故稱栲膠（又名浸膏）。

6. 栲膠的種類 從形狀上來分，一般可分為液體（或叫半固體）與固體二種，液體含水很多，約含水分40~60%，固體含水很少，約8~20%。因此，液體栲膠便於短途運輸和及時使用，用時處理方便，只須用水稀釋到一定的濃度即行。固體栲膠便於長途運輸，保存方便。但溶化時比較難些，故進口栲膠多為固體。由於原料的來源情況不同，又可分為天然栲膠（天然鞣料）與人造栲膠（合成鞣料）兩種，前者即本書所介紹，是由天然植物中浸提製造出來的栲膠；後者是由一些有機化合物（如酚類與醛類），經過縮合并加硫酸使其磺酸化後而製成的。這個化學變化很複雜，它也具有丹宁性質，可以單獨

或混合天然栲膠鞣革，国内現正在試制中。

7. 栲膠的成分：栲膠中除主要含有丹宁外，还含有非丹宁（又叫非鞣質）、不溶物、色素、水分等，其中对制革最有的是丹宁。其次是非单宁，非丹宁又包括有醣分，无机盐，有机酸、紅粉、脂蜡，树脂，有些还含有果膠及很少量的生物碱等，故極为复杂。

8. 栲膠的規格 栲膠規格不一，其所含成分与原料的种类及制造的方法均有不同，我国現在也还没有制訂出一定的規格，一般均以含丹宁的多少及純度来决定成品的好坏。我們現在对已建立的各栲膠厂的液体产品的主要要求是紅根与椴栲膠含丹宁25%，这是否算为恰当，还可以研究考虑。茲介紹国内外几种栲膠規格，見表2。

表2

栲膠名称	丹宁%	非丹宁%	不溶物%	水分%	产地
椴木(液体)	25~28	13~15	9~10	55~60	苏联
	48.5~49	32~35	8~10	18~19	"
云杉(液体)	20~22	20	—	55~60	"
	35~40	37~43	2.5~3	18~21	
柳树皮(固体)	38~40	35~38	2.5~3	20~21	"
青云(液体)	20~22	13~15	—	60~65	"
核桃(液体)	21.5~31.5	8.5~14.5	0~1.5	54~70	希臘
	55~68	23~33	0~3	6~12	"
坚木(液体)	33	5	3	59	英国
	66	14	0	20	
荆树皮(固体)	55~67	13~18	0.5~2	16~22	南非
栲树皮(固体)	62	21	1.5	15.5	
栗木(液体)	30	9	0.5	60	
	70	14	1	15	
紅椴(液体)	30.44	18.22	1.35	49.99	宜昌
	57.31	25.70	5.12	11.79	"
椴木(液体)	30.17	14.39	2.84	58.60	"

9. 决定設厂的条件 在决定設厂之先，必須要考慮与整个生产有关的一些条件，如将来有无发展前途，主要必須將厂址設在原料丰富的地区，稍分散一些还没有多大关系，必要时可分設小厂；次为原料含丹宁量要高（至少在7%以上），交通运输較方便，水源不缺，燃料便利等等，都是必須要很好地考虑才能使新建厂充分地合理利用资源，工业品成本也将大大降低。

10. 制造中应注意控制的几个因素：

(1) 浸提桶应設几个？一般以6~9个为宜。如在10个以上，所增加的效果極小，得不偿失，不但增加了浸提时间，而且还造成人工、燃料、設备、厂房占地面積的浪费。

(2) 浸提时间：一般的說来，浸提的时间长，浸出的丹宁也多，本文所介紹的土法生产，因保温較差，以12~24小时为宜。如有蒸汽設备，当然也可以縮短到每次只要几小时即可。总之过多的时间还是浪费。

(3) 温度：这要根据各种原料的性質而定。一般浸提温度在50~90°C之間。因温度过高，丹宁可被分解掉色澤变暗；过低又难浸出，而增长时间。兹介紹几种原料浸提时的温度如下：

橡  椈	60~75°C;	紅  根	75~85°C;
漆  叶	50~60°C;	坚  木	80~90°C;
荆 树皮	70~80°C;	柳树皮	50~60°C;
云杉树皮	80~90°C;	栲树皮	80~90°C。

(4) 浸提用水量：水多則易浸出，但过多的話，操作費时间，濃度低，多耗燃料。一般以用3~4倍於原料重的水量为宜。水还要清亮不渾濁，并以硬度越小的水愈好，以免損耗丹宁。

(5) 亚硫酸化問題：有些原料浸出来的丹宁液，容易生沉淀，且数量特別多，造成栲膠后既难溶化，又对制革操作不

便，我們在制造栲膠过程中，应設法尽量除去这些沉淀物。如外国的坚木及我国的紅根原料均应进行亚硫酸化。其方法就是在浸提桶，或沉淀桶，或蒸发鍋內加入适量的亚硫酸鈉及亚硫酸氫鈉，使沉淀大部溶解。本法中的沉淀工序未加热，浸提工序保溫不够，均不宜加入，而以加在蒸发鍋內为宜。用量一般以原料重0.5~1%，或将浸出液折合干物質重的3~4%（其中亚硫酸鈉与亚硫酸氫鈉各为一半，如无后者可全用前者代替）。但应注意：亚硫酸化虽可提高3~4%的丹宁产量；若用量过多，对制成的皮革質量确有影响。

### 三、制造栲膠的操作方法

1. 原料的選擇与保存 原料的好坏，对产量与質量均有很大的影响，無論在收購或投料前，都应注意選擇，一般水分不应超过16~18%，手摸不感潮潤，沙泥及其他雜質尽量少的，以不超过7%为宜。表面顏色正常，无霉烂及发黑色的現象，原料要新鮮，不宜存放有一年以上；因存放太久，丹宁会逐渐損失和减少。紅根原料还要注意顏色要紅，其中現黃棕色含丹宁約少10至20%（以原料含的丹宁計）。橡碗宜保存有須，因碗外的須含丹宁多，保存时須注意通风，不要受潮濕，以免发霉。更不要与石灰、鉄酸、酸、碱等物接触。

2. 切碎 原料經切細后更易浸出丹宁，但若太細反而阻碍溶液的流动，并增沉淀物質。一般手工可用扎草刀或扎药材的刀子切成5~10公分长，机器可切为1~2公分，如橡碗可以不必切碎直接使用。

3. 装料 每一立方米容積的圓木桶約可装原料150~160

公斤，在正常生产情况下，每次均在出廢渣后的桶中装入新料。若是才开工，則在每桶都装入新料。装料时宜先将竹篾放几个在浸提桶的假底上；次再把原料倒入篾子內，空隙处也要装满，最好能放两层篾子在桶中。装好后应使原料距桶口約20~30公分，必要时可用脚踩紧一些，以免装得过少。

4. 浸提 采用桶外加温手工轉液循环的办法，共用六桶組成，今以紅根原料为例，在正常生产情况下，每天依次将最旧的一桶原料取出換入新料。每天又在最新的一桶放出最濃的丹宁水至沉淀桶(即已經过六个桶的丹宁水)，其濃度約5~6波美度。每天各桶依次轉移丹宁水时，均須先抽至轉液桶加温到 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；后才放入次一桶浸泡，時間均為20~24小时，水量为原料的3.5~4倍，每天每桶輪換次序不得混乱。若是开工，則在每个桶都加入新料，第一天将热水灶已热到 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水加入第一桶浸泡一天；第二天放至儲液桶抽到轉液桶加温 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 后，放入第二桶，第一桶又用 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的热水浸泡。第三天放出第二桶丹宁水至儲液桶抽到轉液桶加温 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 后，放入第三桶。第一桶放出仍在轉液桶加温 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 后放入第二桶。第一桶又用热水 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 浸泡。这样依次加温下去，直到六个桶的丹宁水都已轉液。第六天取去第一桶的廢渣(因已浸过六次)，投入新料，依次将第六桶丹宁水加温 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 后放入第一桶。其他几桶丹宁也各依次加温后轉入前一个桶，即第四桶轉入第五桶，第三桶轉入第四桶，第二桶轉入第三桶，第二桶加 $95^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的热水浸泡。第七天将第一桶丹宁水放至沉淀桶，并把第二桶廢料取出換進新料，仍依次在轉液桶內加温轉液，此后即成正常情况，照上述操作進行。

在最旧的原料桶中，可每次用沸水浸泡，以减少廢渣中未

浸出的丹宁，每次在新料桶中放出的丹宁水约为原料重的2.5~3倍（因1公斤原料约可吸水1公斤）。若是浸提橡碗，操作完全相同，只是将加温的温度改为 $80 \pm 2^\circ\text{C}$ 即可，这与前述 $60 \sim 75^\circ\text{C}$ 的规定并不违背，因原料是冷的，开始虽加入 $80^\circ\text{C}$ 的水，但完全放入桶后就只有 $70^\circ\text{C}$ 左右，经一天放出时只有 $40 \sim 45^\circ\text{C}$ 了，故每桶在转液后，都须用木盖盖好，以免温度下降过快。

5. 沉淀 放出的丹宁水含有沉淀及其他杂质，须在沉淀桶内静24小时后，才将上面清的丹宁水放至蒸发锅。桶中如发现泡沫过多，可喷射一些油酸在泡沫上即可消除。每个桶如经过几次沉淀后，沉淀物必然很多，或高出几尔；这时应用热水将沉淀洗一次，静置12~24小时后，把上面清丹宁水抽到浸提桶中去用，剩下的沉淀就可废弃了，因这样也可收回少量的丹宁。

6. 蒸发 不能采用直接火，因易使丹宁分解与变黑，我们是用温浴的办法，使其受热蒸发。铜锅外面的水应经常保持 $95 \sim 100^\circ\text{C}$ ，才能使铜锅的丹宁水达到 $35 \sim 90^\circ\text{C}$ ，而缩短蒸发时间。蒸发时每隔10~20分钟应搅拌几下，一面使温度均匀，一面使液面上因凝固的薄膜不致结得太厚，搅动后而能继续溶化。待蒸发到 $25^\circ \pm 1^\circ$ 波美时（以当时锅内温度测量），即移装至成品桶，冷后便有 $30^\circ$ 波美，可以满足一般液体栲胶的要求。

7. 亚硫酸化 为除去大量沉淀，在沉淀桶放入蒸发锅内的丹宁水放完后即可加入亚硫酸盐，并不住地搅动几分钟，使全部均匀溶化，以后仍每隔10~20分钟搅动一次。所加入数量相当锅内丹宁水所含干物质量的3~4%，计算丹宁水中的干物质时可参阅表3。

表 3 丹宁液比重，波美、巴克和所含干物质关系表

波美(Bé)	巴克(Bkr)	比 重	干物质(克/升)
1	6.9	1.0089	16.5
2	13.8	1.0138	33.1
3	20.9	1.0209	50.2
4	28	1.0280	67.2
5	35.3	1.0353	76.7
6	42.6	1.0426	102.2
7	50.1	1.0501	120.2
8	57.6	1.0576	138.0
9	65.3	1.0653	156.7
10	73.1	1.0731	175.4
15	113.8	1.1138	273.0
20	157.8	1.1578	378.0
30	256.9	1.2569	617.0
40	390	1.390	830.0
50	530	1.530	1272.0
60	710	1.710	1704.0

今将计算方法举一实例如下：

(1) 蒸发前测出澄清丹宁水的浓度为 5° 波美，查表得知所含干物质是 76.7 克/升，并测得锅内澄清丹宁水重 1000 公斤。

(2) 1000 公斤丹宁水中共含干物质 =  $1000 \times \frac{76.7}{1000} = 76.7$  公斤 (我们以 1 公斤折合 1 公升计)。

(3) 照操作法亚硫酸钠与亚硫酸氢钠可各加 2%，则应加的亚硫酸钠或亚硫酸氢钠 =  $76.7 \times 2/100 = 1.534$  公斤，但亚硫酸钠的纯度为 71.1%，亚硫酸氢钠的纯度为 21.4%。

故实际应加亚硫酸钠量 =  $1.534 \div 71.1\% = 2.16$  公斤，实际

应加亚硫酸氢钠量 =  $1.534 \div 21.4\% = 7.16$  公斤。

註：如无亚硫酸氢钠可用亚硫酸钠代用。

則实际应加亚硫酸钠量 =  $2.16 \text{ 公斤} \times 2 = 4.32$  公斤。

即加入亚硫酸钠总量 =  $[1000 \times \frac{76.7}{100} \div 71.1\%] \times 2 = 4.32$  公斤。

8. 成品的包装 濃液体栲胶一般用木桶，竹筐（內糊有紙）或瓦罐装运均可。在装入待冷后，用少量石炭酸洒在栲胶面上，后才封桶以免存放过久而生霉，并要防止受潮，更不能与酸、碱石灰及铁质等接触。

9. 廢料的处理处 廢料的合理利用，可以减少浪费，降低产品的成本，这还是一个較新的問題，值得大家研究。建議在燃料較贵的地区，可将廢料晒干后直接作燃料用，燃料便宜的地区，可将廢橡胶設法作肥料糠醛等，紅根廢料可用来造纸。涪陵栲胶厂曾試驗作野生纖維用，結果因纖維短而不合用，总之这些問題須破除迷信，大胆試驗，一定可以提高廢料的利用价值。

10. 生产記錄 任何生产过程都要有記錄。如果产量与質量发生問題时，便可从記錄上檢查原因，以决定解决的方法，且經過一定的时候，还可根据記錄来总结宝贵的經驗，所以这是不可忽视的工作。今将我們已开工的几个栲胶厂試行的記錄表格介紹於后：

生产記錄表格  
热水灶生产记录表

附表 1

日期	班別	数量 (水吨)	溫度 °C	消耗		值班人	說明
				煤 (公斤)	工时		



附表 2

桶号：

浸提桶生产记录表

日期	班别	进 液			浸提 次数	值班人	说 明
		浓度	温度	时间			

附表 3

灶号：

蒸發灶生产记录表

日期	班别	进 或 接			交 或 出			消耗数量				值班人	说 明
		数量 (公斤)	时间 分	浓度	数量 (公斤)	时间 分	浓度	工 时	燃 料	亚 硫 酸 鉀	油 酸		

附表 4

轉液灶生产记录表

日期	班别	轉液 数量	温度 $^{\circ}\text{C}$		消 耗		值班人	说 明
			进	出	煤 (公斤)	工 时		