

非木材植物纖維造紙叢書

小叶樟草造紙經驗

輕工業出版社編

輕工業出版社

非木材植物纖維造紙叢書

小叶樟草造紙經驗

輕工業出版社

1958年·北京

內 容 介 紹

小叶樟草(俗名苦房草, 又称山荒草)是一种野生草本植物, 在我国东北地区产量丰富, 仅黑龙江一省初步調查其年产量約在 50 万吨以上。輕工業部制漿造紙研究所配合有关工厂及吉林市造紙厂的試驗研究, 证明这种野生植物确是一种較好的造紙原料, 其纖維类似竹类, 且比筆葉优越。可用 100% 的这种纖維制造适于抄造高級紙張的漂白漿, 質量合格, 成本較木漿为低。根据国务院全面规划充分利用野生植物原料的指示, 积极推广小叶樟草造紙也是一个重要方向。本書搜集了这方面的資料三篇, 計有: 利用 100% 小叶樟草制造一号膠版印刷紙和水泥袋紙的試驗报告各一篇, 用山荒草制漿造紙的試驗一篇, 可供造紙工人、工程技術人員和科学研究人员, 以及各省、市、县、区人民公社有关干部和專業院、校师生参考。

非木材植物纖維造紙叢書

小叶樟草造紙經驗

輕工業出版社編

輕工業出版社出版

(北京市广安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 099 号

北京市印刷一厂印刷

新华書店發行

787×1092 公厘 1/32·1 $\frac{18}{32}$ 印張·32,000 字

1958 年 11 月 第 1 版

1958 年 11 月 北京第 1 次印刷

印 数: 1—10,000 定 价: (10) 0.24 元

統一書号: 15042·463

目 录

利用 100% 小叶樟制造一号膠版印刷紙的試驗报告	輕工業科学研究院制漿造紙研究所	4
小叶樟草硫酸鹽法制水泥袋紙試驗室与中間工厂		
阶段試驗报告	松花江造紙厂筹备处 輕工業科学研究院制漿造紙研究所	15
100% 小叶樟制水泥袋紙生产試驗阶段报告		
..... 松花江造紙厂筹备处 牡丹江造紙厂 黑龙江省工业厅 輕工業科学研究院制漿造紙研究所		31
用山荒草制漿造紙的試驗报告	吉林市造紙厂吳朝樞等	45

利用 100% 小叶樟制造一号膠版

印刷紙的試驗研究报告

輕工業科學研究院制漿造紙研究所

小叶樟（俗稱苦房草，亦名山荒草）為野生草本植物，盛產於黑龍江省之肇源、嫩江、北安等地。據黑龍江省工業廳來人談：該省初步調查統計其年產量約在 50 萬噸以上。這種草除極少數供做燃料、飼料和農村苦房之用外，尚無其他工業用途。

一九五八年五月黑龍江省工業廳及齊齊哈爾造紙廠委託我所對小叶樟制造膠版印刷紙問題進行研究以肯定小叶樟制造高級文化用紙的可能性，此項工作已於七月初全部結束，通過試驗證明小叶樟是制造高級文化用紙的很好原料，用這種草作一號膠版印刷紙可以代替木材。

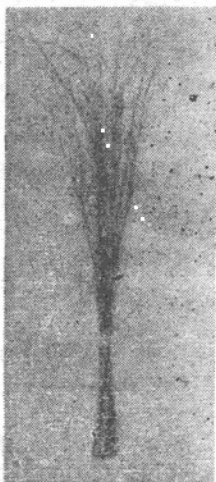


圖 1 小叶樟原料

一、小叶樟原料情況

小叶樟（見圖 1）生長於江河沿岸的低窪地帶，屬一年生禾本科植物，草長一般為 1~1.7 公尺，草莖直徑平均約 0.2~0.25 公分左右，無髓，有節，葉如茅草，每株 6~7 葉，尾端尖細形狀似小葷，其莖強韌，雖經雨水浸濕，而不易霉爛，農民常用為鋪蓋房屋，故又稱苦房草。

化学成分分析如表 1 所示。

表 1 小叶樟原料的化学成分分析

水 分 (%)	6.84
灰 分 (%)	2.74
1% NaOH 抽出物 (%)	43.27
苯醇(1:1)抽出物 (%)	6.92
纖維素 (%)	39.57
多縮戊糖 (%)	20.68
木質素 (%)	18.68

小叶樟纖維較短，其長度在 0.5~1.0 公厘之間的佔 46%，纖維長寬度測定結果如表 2。

表 2 小叶樟纖維的長寬度情況

	長 度(公厘)	寬 度(公厘)
最 大	3.1524	0.0215
最 小	0.1917	0.0043
平 均	0.99	0.0114
一 般	0.5538~1.5975	0.0086~0.0172

纖維長度的分布情況如表 3。

表 3 小叶樟纖維長度的分布情況

長 度 范 圍 (公 厘)	占纖維總數的百分比
小于 0.5	15
0.5~1.0	46
1.0~1.5	22
1.5~2.0	11
大于 2.0	6



圖 2 小叶樟的纖維形态 ($\times 80$)

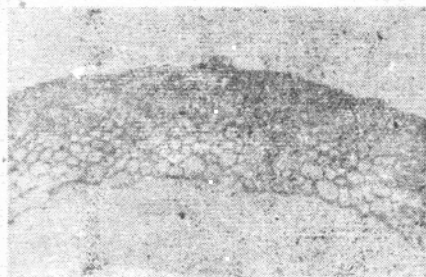


圖 3 小叶樟莖部的橫切面 ($\times 80$)

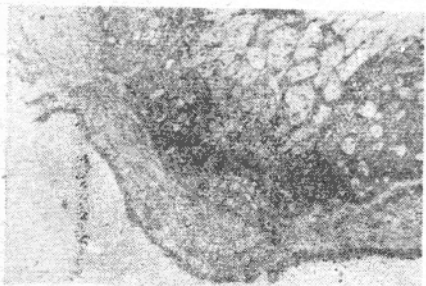


圖 4 小叶樟的纖維組織結構 ($\times 80$)

二、制漿問題 之研究

1. 蒸煮設備

(1) 立式蒸罐:

容積 0.35 公尺³，系耐酸鋼制成，有直接通汽及間接通汽加熱裝置，並有藥液循環設備。

(2) 瑞典小型立

式轉鍋：容積 15 公升，系耐酸鋼制成，鍋體四週裝有電熱絲，通電加熱。

2. 備料：小叶樟

原料經切草機切短，長度在 2~3 公分左右。

3. 試驗情況：

I. 蒸煮

本試驗在接受任務時，委託單位提出如下要求：

(1) 因急于通過初步試驗結果肯定建廠的方案，希望試探

試驗，直接在中間設備進行。

(2) 為配合新建廠的設備型式，希望中間試驗在 0.35 公尺³ 立式蒸罐中進行蒸煮。

因此，第一次蒸煮試驗首先即在我所 0.35 公尺³ 立罐中進行。由於小葉樟自其外觀及成分分析來看，均與一般小葦相類似，第一罐試煮系採用硫酸鹽法蒸煮葦漿所適宜的技術條件，即總鹼量 Na_2O 15.6%，硫化度 20.4%，最高溫度 160°C ，升溫時間 1:30，保溫時間 3:00，蒸煮結果紙漿頗軟，粗漿高錳酸鉀值為 6.76，但漂率高，漂白困難，加入 5% 有效氯在 38°C 漂白 3 小時結果，紙漿白度僅達 62 度，以 7% 有效氯分兩級漂白的結果白度尚不足 75 度，經以總氯量 7%，鹼量 1%，進行三段漂白處理後，白度才能達到 80 度。通過這些試驗說明了紙漿具有難於漂白的特性，與一般小葦並不相同，因此在蒸煮方法上需要更進一步研究改進。為了明確難於漂白的原因和規律，繼續在小蒸煮鍋中進行了第二次試驗，提高用鹼量至 Na_2O 17.5%，降低溫度至 150°C ，結果紙漿硬度仍低，而漂白困難的情況依然如故。從這些現象說明紙漿的難漂不在於有木質素之含量過多，而是由於其他原因所造成（這從後來紙漿的化學分析結果也得到了証實），估計可能性最大的當系某種有機染色物質的存在。於是進行了第三次試驗，即將小葉樟原料先以熱水在 125°C 下浸煮 1 小時，溶去有色物質然後再以與第一鍋相同的條件進行蒸煮。這次試驗獲得了預期的效果。小葉樟用水浸煮後的廢液呈深棕色，渾濁狀，棄去廢液再行蒸煮後所得紙漿雖硬度不變，而漂白極易，一次加漂液漂白至 80 度時，耗氯量僅 3.9%。為了取得在經濟與技術指標上更為合理的結果，繼續對減少用鹼量進行了比較，通過試驗証明當總鹼量 Na_2O 為 12.5%，硫化度 20.4%，最高溫度 150°C ，升溫時間

表 4

小叶樟制漿試驗比較表

鍋 號	裝鍋 原料 絕干 重 公斤	加 水 蒸 煮					硫			
		液 比	最高 溫度 °C	升溫 時間 時:分	保溫 時間 時:分	廢 液 pH	用 碱 量 %			硫 化 度 %
							NaOH %	Na ₂ S %	總 碱 Na ₂ O %	
1	25						16	4	15.6	20.4
2	1						18	4.5	17.5	20.4
3	1	1:3	125	0:30	1:30	—	16	4	15.6	20.4
7	1	1:10	125	0:30	2:00	5.47	13.5	3.6	12.3	21.4
10	1	1:10	125	0:30	1:30	—	14.4	3.6	14.0	20.4
12	1	1:10	125	0:30	1:30	—	12.8	3.2	12.5	20.4
9	1						12.8	3.2	12.5	20.4
11	1						14.4	3.6	14.0	20.4
13	1						16.45	2.8	15.0	15.0
14	1						16.45	2.8	15.0	15.0
18	1						17.55	3.02	16.0	15.0
19	20						14.4	3.6	14.0	20.4
20	20						17.55	3.02	16.0	15.0
21	1						17.55	3.02	16.0	15.0
22	1						17.55	3.02	16.0	15.0

酸 鹽 法 蒸 煮										
液 比	最 高 溫 度 ℃	升 溫 時 間 時:分	保 溫 時 間 時:分	廢 液 殘 碱 NaOH	克 / 立 升 粗 藥 收 率 %	高 氯 酸 鉀 值	漂 率 % 有 效	氣 (未 經 浸 酸 處 理)	白 度 %	備 註
1:4.5	160	1:30	3:00	5.33	38.6	6.76	4.12	62	0.35 公尺 ³ 立罐 蒸煮	
1:6	150	1:30	3:00	8.80	42.75	6.98	6. %	72	15立升瑞典轉鍋	
							7.5%	76	蒸煮	
1:7	150	1:30	2:30	7.45	42.21	6.83	3.93	80	同 上	
1:7	145	1:00	3:0	6.35	45.29	8.89	4.35	80	同 上	
1:7	150	1:00	2:30	6.26	46.31	10.4	4.44	80	同 上	
1:7	150	1:00	2:30	3.60	44.93	8.40	4.40	80	同 上	
1:7	150	1:30	3:00	3.96	47.44	12.40	5.13	色黃	同 上	
1:7	150	1:30	3:00	3.79	48.18	10.65	4.66	70	同 上	
1:7.5	150	1:30	2:30	6.77	48.37	8.74	4.97	70	同 上	
1:7.0	140	1:20	3:00	7.11	49.32	9.76	4.35	70	同 上	
1:7.5	150	1:30	2:30	7.11	46.55	8.46	4.50	70	同 上	
							3.56			
							(浸酸后漂白)			
1:6.5	150	1:30	3:00	4.37	41.5	10.43	4.92	70	0.35 公尺 ³ 立罐 蒸煮	
1:6.5	150	1:30	2:30	5.92	41.14	9.90	4.50	70	同 上	
1:7	150	1:30	2:30	6.09	46.24	9.06	4.65	70	蒸煮藥液中配用 黑液40%	
1:7	150	1:30	2:30	6.01	—	9.82	4.41	70	蒸煮藥液中配用 黑液60%	

1:00, 保温時間 2:30 时, 紙漿漂率增加不大, 而用碱率节省較多, 因此, 認為这个蒸煮条件是比較好的。

但是以这样方法来解决小叶樟紙漿难于漂白的特性, 畢竟还不够理想, 因为他是兩級蒸煮, 虽然第一級的目的只是用水浸出有色物質, 但仍然需要一套蒸煮設備, 这在將來用于正式生产时, 就是增加了一个工序, 因此对如何能以一种特殊的而又簡單易行經濟合理的方法在單級蒸煮的条件下, 解决漂白問題, 就有深入进行研究的必要。

从第一、二兩次試驗結果, 我們發現, 較高的温度和用碱率, 对漂白均非所宜, 于是着手对适宜的用碱率問題进行了探索, 試驗中又發現了如下現象, 即当蒸煮总用碱量在 14~16% 之間时, 以所得紙漿加入 5% (对絕干漿量) 有效氯进行漂白, 3 小时后, 殘氯均消耗殆尽而紙漿白度停留在 70 度左右, 即不再提高, 用碱率不同的蒸煮結果, 只表現在紙漿硬度的变化, 而对漂率影响不大, 当用碱率再行降低至 12.5%, 硬度增至 12.4, 以 5% 有效氯漂白 3 小时后漿色黃, 与其他漿号比較, 显然是用碱不足所致, 在硫化度方面, 变化在 15%~20% 之間的影响不大。

于是我們根据紙漿的硬度情况, 認為总碱 16%, 硫化度 15%, 升温時間 1:00, 保温時間 2:30, 对原料中木質素成分的除去已可滿足需要(見表 4)。

II. 漂白

关于漂白困难問題, 我們根据染料染色的原理, 染料有碱性染料与酸性染料之分。通过試驗既已証实是某种有机染色物質的影响, 就設想小叶樟所含色素可能是一种难溶于碱的染料, 因而如果在漂前先加酸浸提, 溶出此种色素再行漂白, 可能是一个正确的方向。这个設想通过試驗得到了証实, 紙漿經

以1% (对絕干漿量) HCl 在5% 紙漿濃度下常溫處理一小時后 (pH=4~5 之間) 再行漂白。此時，無論在漂白進行時間的快速，白度的顯著提高和漂率的大大降低方面與未經浸酸處理的紙漿都已迥然不同。例如18號漿，未經浸酸時漂白3小時后漂率4.5%而白度不足70°，浸酸后的同號漿，漂白3小時后，漂率3.56%，白度達到80°以上，這就肯定了加酸浸洗對解決小葉樟紙漿漂白困難的效果，也給單級硫酸鹽法蒸煮小葉樟紙漿製造漂白漿提供了可能性。

紙漿的化學分析結果如下：

表5 硫酸鹽法小葉樟紙漿原料，稀鹽酸浸洗后紙漿及漂白后紙漿的化學成分分析

分析項目	漿 別	原 漿	1% HCl 浸洗后漿	漂 白 漿
水 分	(%)	8.32	8.95	9.05
灰 分	(%)	1.64	0.77	0.71
醇苯 (1:1) 抽出物	(%)	0.81	0.58	0.57
多縮戊糖	(%)	21.33	21.24	19.41
α-纖維素	(%)	78.34	79.05	76.79
木質素	(%)	1.74	1.72	0.16

III. 黑液的利用:

關於黑液重複利用的問題，我們進行了二組不同蒸煮條件的試驗，兩組試驗結果相一致，即以同樣條件從配用黑液60%，40%與不配用黑液的蒸煮試驗結果，發現增加黑液配用量后，紙漿的硬度雖略有增加，而對漂白的影響不大（見表6），用1% HCl 浸洗后再以漂液漂白，仍可得到相同的漂白結果。

表 6 小叶樟配用黑液蒸煮对紙漿硬度与漂率的影响

試驗号	蒸 煮 条 件	紙漿硬度 (KMnO ₄ 值)			紙漿漂率(%有效氯)		
		配 用 黑 液 60 %	配 用 黑 液 40 %	不配用 黑 液	配 用 黑 液 60 %	配 用 黑 液 40 %	不配用 黑 液
16	总碱量15% 碱化度15% 最高温度140°C 升温时间1:20 保温时间3:00	14.93	14.73	12.94	4.99	4.99	5.00
18	总碱量16% 碱化度15%						
21	最高温度150°C 升温时间1:30	9.82	9.06	8.46	4.41	4.65	4.50
22	保温时间2:30						

三、100%小叶樟制造一号膠版印刷紙試驗

(一) 打 漿

一号膠版印刷紙除要求具有一定强度和平滑度等外，对紙張变形方面的要求是比较严格的。这主要应在打漿配料时加以控制。小叶樟纖維較短，平均长度为 0.99 公厘，原漿叩解度在 22~23°SR 左右，因而在打漿方法上需要注意使有适当程度的帶化而不致过度切断。

1. 打漿設備：容积为 100 公升之小型打漿机。

2. 配料：在打漿过程中加入填料，并进行施膠，填料膠料加入量如下：

滑石粉	30%；
松香膠	0.9%；
明 乳	2.8%。

3. 打漿条件:

(1) 裝料疏解 5 分鐘;

(2) 第一次輕刀 10 分鐘, 然后加入滑石粉, 同时开始落中刀;

(3) 中刀打漿 10 分鐘后, 加入松香膠;

(4) 加膠 20 分鐘后, 加入明矾, 繼續打漿 20~30 分鐘。

4. 打漿結果:

打漿終了后, 叩解度为 $30\sim 32^{\circ}\text{SR}$, 纖維的平均長度为 0.69 公厘, 其中小于 0.5 公厘的占 36%, 0.5~1.0 公厘的占 40%, 1.0~1.5 公厘的占 22%, 1.5~2.0 公厘的占 2%, 20 公厘以上的纖維沒有。打漿后的纖維形态如圖 5 所示。

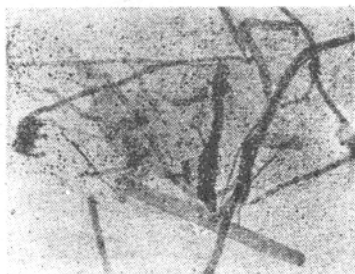


圖 5 打漿后的小叶樟纖維
形狀 ($\times 80$)

表 7 100%小叶樟漿一号膠版印刷紙質量檢定結果

項 目		一号膠版印刷紙 部 頭 標 准	100%小叶樟漿 一号膠版印刷紙
紙漿配比	%	100%木漿	100%小叶樟漿
紙 重	克/公尺 ²	80~100	77.5
紧 度	克/公分 ³	不小于 0.75	0.76
平均裂断長	公尺	不小于 2400	4430
平均耐折度	次	不小于 8	140
平均平滑度	秒	10	45.2
變 形	湿后縱%	不大于 0.3	0.25
	橫%	不大于 2.5	1.5
	干后縱%	不大于 0.75	0.5
	橫%	不大于 1.0	0.5

(二) 抄 紙

在幅寬 12 吋小型長網造紙機進行 100% 小叶樟漿製造一號膠版印刷紙的抄造試驗。成紙的物理檢驗結果如表 7：

試制紙樣經過北京美術印刷廠進行彩色膠版印刷試驗結果符合一般膠版紙使用要求。

四、結 論

1. 小叶樟不宜於高鹼高溫蒸煮，用普通硫酸鹽法進行蒸煮及漂粉漂白時，漂率高且白度難以達到 80 度以上。

2. 為解決漂白困難可採用先以熱水在 125°C 下浸煮 $1\frac{1}{2}$ 小時。再用硫酸鹽法（總鹼量 12.5%，硫化度 20.4%，在 150°C 下保溫 $2\frac{1}{2}$ 小時）蒸煮的辦法，此法的優點是用鹼省，但須增多一次水煮工序。另可採取硫酸鹽法蒸煮（總鹼量 16%，硫化度 15%，在 150°C 下保溫 $2\frac{1}{2}$ 小時）後，在漂白前，先加 1% HCl（對絕干漿量）常溫浸洗 1 小時（浸後 $\text{pH}=4\sim 5$ 之間）再行漂白的辦法，如此漂率可大為降低至 4% 以下，而白度可達 80 度以上。漂後紙漿含木質素 0.16%， α -纖維素 76.79%，多縮戊醣 19.41%，灰分 0.71%，醇苯抽出物 0.57%。

3. 配用黑液 40~60% 進行蒸煮試驗的結果，對紙漿硬度的提高不大，而對漂率的影響亦不顯著，因此今後推廣利用時，蒸煮後黑液可以大量配合藥液重複利用。

4. 100% 小叶樟漿適於製造一號膠版印刷紙，其物理強度及變形方面檢驗結果，均能達到部頒質量標準，所制紙樣經北京美術印刷廠進行彩色膠版印刷試驗結果，亦能符合一般一號膠版印刷的使用要求。這樣可以肯定以小葉樟草類可以代替木材製造一號膠版印刷紙。

小叶樟草硫酸鹽法制水泥袋紙試驗室

與中間工廠階段試驗報告

松花江造紙廠籌備處

輕工業科學研究院制漿造紙研究所

(一) 緒 言

小叶樟又名蓋房草，是一種野生草，其纖維長度與蘆葦、麥草近似。過去一般人均認為用類似這種草制高強度紙——水泥袋紙是不可能的，通過了整風運動，政治掛了帥，思想得到了解放，使我們在这次試驗中，打破了這種迷信，從試驗室階段到中間工廠試驗的結果證明，用小葉樟制水泥袋紙在技術上是可能的。

本試驗是在松花江造紙廠籌備處原試驗的基礎上進行的，該試驗的結果：在紙漿叩解度打至 $45 \sim 50^{\circ}\text{SR}$ 時，紙張的一般強度可以達到水泥袋紙固定標準；但透氣度太小，僅 $25 \sim 27$ 公分³/分，而且紙發脆。針對着這些情況，在这次試驗中，增加了去細纖維的工藝規程。如此，紙漿叩解至 32°SR 時，用12吋小長網機所抄出之紙，其物理強度已全部達到水泥袋紙國際標準，同時將漿煮至適當硬度時（高錳酸鉀值12左右）紙張發脆的問題亦能得到解決。

由於篩選出來的細料很多，為了減少浪費降低成本，我們將這些細料與部分水解後的小葉樟半料漿製成硬纖維板，以供製造一般壁板之用。

(二) 原料情况

1. 外觀: 全長 1~1.3 公尺, 色黃, 中空, 無髓, 有节。
2. 来源: 产于黑龙江省齐齐哈尔地区, 由牡丹江造纸厂运来。
3. 原料纖維長寬度測定: 摘自齐齐哈尔紙厂的报告。

長 度 (公厘)			寬 度 (微米)			長 寬 比
最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均	
2.333	0.550	1.114	30	1.67	10	111.4

从上表的结果可知小叶樟的纖維長度为 1.1 公厘, 与蘆葦、麦草近似, 但其寬度很小仅 1.0 微米。長寬比較大为 111.4。因此, 可以預知其交織能力較强。此亦用其制造高級紙的有利条件之一。

4. 原料化学成份:

灰 分 %	二氧化矽 %	纖維素*	多縮戊醣 %	木 質 素 %	1%COH 抽出物%	苯醇(1:1) 抽出物%
2.74	0.19	39.57	20.68	18.68	43.27	6.92

* 纖維素采用硝酸酒精法測定。

5. 备料: 原料用切草机切成約 3~4 公分長度, 以备蒸煮。

(三) 試驗室阶段試驗

1. 硫化度之寻找

使用油浴鍋 (內盛五小罐, 每小罐可裝料 45 克) 进行了不同硫化度的比較試驗, 固定蒸煮条件为: 用碱 18% (NaOH