

非木材植物纖維造紙叢書

龍須草造紙經驗

(第二輯)

輕工業出版社編



輕工業出版社

非木村植物纖維造紙叢書

龍鬚草造紙經驗

(第二輯)

輕工业出版社 編

輕工业出版社

1959年·北京

內 容 介 紹

目前我國利用龍須草造紙已獲得很大成功。由于龍須草在我國很多地區都有出產，資源豐富，因此推廣利用這一野生植物纖維制漿造紙的經驗，對於促進造紙工業的發展是有重大意義的。輕工業出版社1958年8月已經匯編了一本“龍須草造紙經驗”出版，在那以後又搜集到一些有價值的資料，主要是用龍須草漿試制高級紙張的報告，將為一冊，作為“龍須草造紙經驗”第二輯出版。這些資料說明：1. 龍須草漿很適宜用鹼法常壓蒸煮，製造水泥袋紙及文化用紙；2. 漂白亞硫酸龍須草漿完全可以代替木漿與落葉配抄雪連紙及四號凸版印刷紙；3. 用硫酸鹽法制造的龍須草絕緣漿質量合乎標準；4. 龍須草適合於製造雪茄煙紙。關於制造龍須草漿的工藝操作，這裡還介紹了武漢益羣造紙廠的打破陳規的革新工藝規程，可供兄弟廠參考和學習。書末并附有龍須草的種植法，以供進一步擴大這種野生植物的單位參考。

本書適合於生產龍須草地區的造紙廠工人和技術人員閱讀。

非木材植物纖維造紙叢書

龍 須 草 造 紙 經 驗

(第二輯)

輕工業出版社 編

*

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白雲路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第009號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

*

257×1092公厘 1/32 • 1印張 • 20,000字

1959年4月第1版

1959年4月北京第1次印刷

印數：1—8,200 定價：(10)0.17元

統一書號：15042•651

目 录

利用碱法常压蒸煮的龙须草浆制造水泥袋纸及文化用 纸.....	輕工业部制浆造纸研究所(4)
亚硫酸盐碱法龙须草制浆造纸的中间工厂试 驗.....	輕工业部制浆造纸研究所(10)
用龙须草试制硫酸盐绝缘浆的試驗	輕工业部制浆造纸研究所(17)
龙须草制雪茄烟纸的試驗	四川省輕工业厅制浆造纸研究所(20)
打破陈規改進龙须草浆工艺規程	武汉市益羣造纸厂(24)
附：龙须草种植法.....	公私合营江門造纸厂(27)

利用碱法常压蒸煮的龙须草浆 制造水泥袋纸及文化用纸

輕工业部制浆造纸研究所

一、序 言

我国目前木材缺乏,为了满足人民对纸张的需要,必须利用草类原料造纸。但是草类原料,特别是产地比较分散的一般野生植物纤维原料,大量收集及运输不便,运费很大,造成原料价格高昂而影响生产成本。为了适应就地取材和少用钢铁以迅速发展小型制浆造纸厂的需要,我所进行了碱法常压蒸煮制造草类纸浆的研究。

本试验是研究用龙须草制造水泥袋纸及文化用纸。试验结果证明:龙须草很适宜用碱法常压蒸煮,不但纸浆的收获率高,机械物理强度好,而且蒸煮用碱量还较高压蒸煮为低。同时,证明龙须草浆完全能够代替木浆制造高级纸和工业技术用纸。

二、原 料

试验用原料購於湖北省,系1956年产伏草,草色較綠,夹带杂草很少。其化学成份见表1。

表1

水份 %	灰份 %	苯醇抽 出物, %	熱水抽 出物, %	1%NaOH 抽出物, %	多缩戊 醛, %	全纖維 素, %	木質素 %
18.30	6.04	5.32	9.01	38.68	21.25	56.78	13.77

三、試驗設備及操作

龍須草用切草机切成2~5厘米长的草片，装入常压蒸煮鍋。蒸煮鍋用高76厘米、直径43厘米的汽油桶做成，其构造见图1。

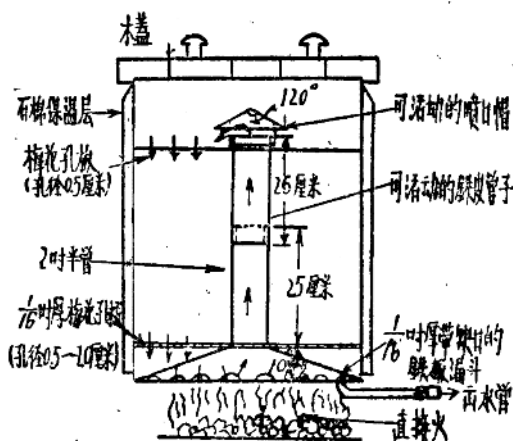


图1 常压蒸煮鍋的构造

装料前，把上面的梅花孔板取出，加入蒸煮液（二級蒸煮时为上鍋的廢液和洗液，单級蒸煮时为新鮮碱液），用直接火加热到沸騰。然后把草料装入鍋內，压实后（每立方米約可装絕干原料80公斤），盖上梅花孔板（梅花孔板由二块或三块板組成，以便盖上），即可進行蒸煮。在蒸煮过程中，草料漸漸下沉，这时可把上端可活动的铁皮管漸漸压下，以便利碱液的循环（底部带缺口的铁板漏斗也有便利碱液循环的作用）。蒸煮毕，打开出水管閥，放出廢液；打开木盖，从上面加水冲洗粗浆。单級蒸煮时，在冲洗完毕后，即用人工出料。二級蒸煮

时，則在加水冲洗完毕后，再加新鮮碱液蒸煮。第二級蒸煮完毕，回收廢液及洗液，作为下一鍋第一級蒸煮的蒸煮液。然后人工出料。

煮得的紙浆，在小打浆机中疏解和打浆，在搪瓷桶中漂白，最后在12吋小长网机上抄紙。

四、試驗結果及討論

(1) 用100%龙鬚草制造水泥袋紙。

用3.67公斤(絕干)龙鬚草装入蒸煮鍋內按下述条件進行单級蒸煮：用碱量为7%NaOH(对絕干草)；开始液比为1:10；蒸煮温度为100°C。蒸煮三小时后，廢液中尚有殘碱2.2克/升，液比已降到約1:6式右，放出廢液用水冲洗粗浆。出料后，再用水冲洗粗浆。此时料子仍保持原来形状，呈翠綠色，但很柔軟，絕干紙浆收获率为74.8%。放粗浆入打浆机中，在2%的濃度下經輕刀疏解，然后逐漸下刀，加入2%松香胶和5%明矾。打浆約1½小时(总時間)后，浆料叩解度达31°wp。然后在12吋小长网机上抄成水泥袋紙(編號302)，其物理强度見表2。

用碱法常压蒸煮紙浆制造水泥袋紙的試驗証明：用100%龙鬚草半料浆抄成的水泥袋紙(編號302)除縱拉力外，其机械强度均超过了国定全苏标准的要求。由於紙張的抗撕力很高和透气度特別大，若再提高些叩解度，則拉力可以达到要求，耐破度还会增加，而透气度和抗撕力还可符合要求。

用二級蒸煮制得的龙鬚草未漂浆(見下节)，打浆至28°wp后抄成手工紙(編號301—Ⅰ)，其机械强度也超过了水泥袋紙質量标准的要求。

以碱法常压蒸煮制得的未漂龙鬚草半料浆制造水泥袋紙，

表2

編 號	水泥袋紙標準	302(小長網抄水泥袋紙)	301—I(手抄水泥袋紙)
漿料配比	100%硫酸鹽木漿	100%龍鬚草半料漿	100%龍鬚草未漂紙漿
紙重, 克/米 ²	80	84.5	81.2
堅度, 克/厘米 ³	—	0.53	0.46
拉力, 公斤:			7.45
縱 向	>9	7.71	
橫 向	>4.5	4.97	
伸長率, %	>3.5	3.9	—
耐破度, 公斤/厘米 ²	>3.2	3.96	4.6
耐折度, 次:			1220
縱 向	—	1137	
橫 向	—	670	
抗撕力, 克:			150
縱 向	—	158	
橫 向	—	151	
透氣度, 毫升/分	>250	897	1117

由於半料漿的收獲率高达74.8%，而用鹼量只有7%NaOH，故成本低；加之，操作方便，制漿設備簡單，不用鍋爐和蒸球，不用篩選即可直接打漿和抄紙，故建廠投資甚少。因此，此法宜於小型紙廠採用，適合造紙工業上山下鄉、遍地開花的要求。

(2) 用100%龍鬚草製造本色打字紙及膠版紙。

為了有效地除去龍鬚草中的木質素以製造漂白紙漿，我們採用了二級蒸煮法。第一級蒸煮時，全部用上一鍋第二級蒸煮的廢液及洗液（廢液中含殘鹼量約為原料的5%）作蒸煮液，不再另加鹼液；開始液比為1:8；在100℃蒸煮一小時。此時，廢液中殘鹼大部份已消耗，只剩下0.74克/升，放出廢液，用約為原料重20倍的水沖洗粗漿。然後再加水和新鮮鹼液進行第二級蒸煮。第二級蒸煮時，用鹼量為原料的9%，開始液比約為

1: 8, 在100°C蒸煮4小时。蒸煮完毕放出廢液, 并用水洗出廢液, 使廢液与洗液总体積約为原料重的8倍(廢液的殘碱濃度为6.5克/升), 用它作下一鍋的第一級蒸煮之用。取出鍋中料子, 用水冲洗, 測得紙浆收获率为63.4%, 粗浆呈翠綠色。

粗浆經打浆机打到叩解度为52°wp, 以手工抄成本色字紙, (编号301—II), 其机械强度見表3。

取1.5公斤(絕干)粗浆, 經打浆机疏解后, 不經篩选, 即在40升塘瓷桶中漂白。漂白时, 浆料濃度为5%, 温度30~35°C, 漂白4小时, 有效氯用量为3% (对絕干浆), 漂白浆料白度达75~80%。漂白浆料經洗滌后打浆到33°wp, 加3%滑石粉、2%松香胶和4%明矾, 在12吋小長网机上抄成胶版紙(编号301—III), 其机械强度見表3。

表3

編 號	301—II (手抄本色打字紙)	301—III (小長网抄膠版紙)
紙重, 克/米 ²	23.0	95.5
緊度, 克/厘米 ³	0.46	0.64
裂斷長, 米:	7080	
縱 向		5900
橫 向		3950
耐破度, 公斤/厘米 ²	1.36	—
耐折度, 次:	152	
縱 向		13.0
橫 向	—	328
白度, %		75~80

試驗結果証明:

用碱法常压二級蒸煮, 很易除去龙鬚草的木質素, 漂白用有效氯低, 紙浆收获率高, 抄出胶版紙的机械强度大大超过胶版紙的标准。

因煮得紙漿呈翠綠色，甚為美觀，故可製造本色打字紙，機械強度也大大超過標準。

此外，只要原料干淨些，在制漿過程中可以不用篩選。因此，生產過程可以簡化，投資可以減少，成本可以降低。

五、結 論

根據以上的試驗結果，可以得出下列的結論：

① 用100%龍鬚草以鹼法常壓蒸煮制得的龍鬚草半料漿可以抄出水泥袋紙，除縱向拉力外，其機械強度均能達到硫酸鹽木漿制水泥袋紙的標準。

② 鹼法常壓蒸煮製造龍鬚草半料漿的蒸煮條件為：用鹼量7%(NaOH)；開始液比1:10(1:8的液比即已循環良好，煮出的料子沒有生熟不均的現象)；常壓(100°C)蒸煮3小時。粗漿收獲率達74.6%。

③ 用鹼法常壓二級蒸煮制得的龍鬚草漿，可以抄造打字紙及膠版印刷紙等高級紙張。

④ 用鹼法常壓二級蒸煮製造龍鬚草可漂漿的條件為：第一級蒸煮用第二級蒸煮的廢液和洗液（廢液中含殘鹼量約為原料的5%）作蒸煮液；液比（開始時）為1:8；常壓(100°C)煮1小時。粗漿用水沖洗後，加入新鮮鹼液，進行第二級蒸煮。第二級蒸煮時，用鹼量為原料的9%(NaOH)；液比（開始時）約為1:8；常壓(100°C)煮4小時。

⑤ 用鹼法常壓二級蒸煮製造漂白龍鬚草漿，由於把第二級蒸煮洗出的廢液，作為下一鍋第一級蒸煮用，故總的用鹼量仍為9%，較高壓蒸煮為低；收獲率可達63.4%，較高壓蒸煮高；漂白用有效氯為3%（對紙漿），紙漿白度可達75~80%。

亞硫酸鹽鎂法龍鬚草制漿造紙 的中間工廠試驗

輕工業部制漿造紙研究所

一、前 言

龍鬚草是一種很好的造紙原料。在黨中央和毛主席提出的鼓足干劲，力爭上游多快好省地建設社會主義的總路綫光輝照耀下，造紙工作者發揮了敢說敢想敢干的共產主義風格，破除了草類漿不能製造高級紙張的迷信，湖北、江門、六〇二等造紙廠以100%漂白硫酸鹽龍鬚草漿抄造出膠版印刷紙及復寫原紙等高級紙張。硫酸鹽龍鬚草漿已廣泛地應用於抄造各種高級紙張。

亞硫酸龍鬚草漿到目前為止只有天津造紙廠與本所作了小型試驗，還沒應用到生產中去。1953年天津造紙廠委托本所作亞硫酸鎂法中間工廠龍鬚草漿試驗以期代替木漿。此試驗是在天津造紙廠小型試驗結果的基礎上進一步研究縮短蒸煮時間，降低液比，並通過中間工廠試驗以投入生產。

試驗結果證明漂白亞硫酸龍鬚草漿完全可以代替木漿與草漿配抄雪連紙及四號凸版印刷紙，同時證明龍鬚草不必切短可直接裝入草瓣子進行蒸煮，這不但省去備料工序同時使裝鍋量增加30%左右。

二、試驗部分

1. 原料

龙鬚草（又名蘘草）呈青綠色，梢部略帶黃綠色，形状細長，全長0.3~1.2米，并有白色帶細毛的根部約2~3厘米。

2. 小型試驗

根据天津造紙厂所進行的小型試驗結果，并在其基礎上進行了一次縮短蒸煮時間及降低液比的試驗。这样可使蒸煮生产能力增加，同时减少酸液用量，并可在不增加制酸車間及蒸煮車間設備的条件下增加制漿的生产能力。天津厂小型試驗的液比为1:8，我們降低到1:6；天津厂試驗蒸煮時間为5小时半，我們縮短到4小时。

龙鬚草用切草机切成长3~4厘米的草片，在15公升迴轉式电热蒸煮鍋中進行蒸煮，蒸煮条件如下：

装料：1170克风干龙鬚草片（水份为11.5%）

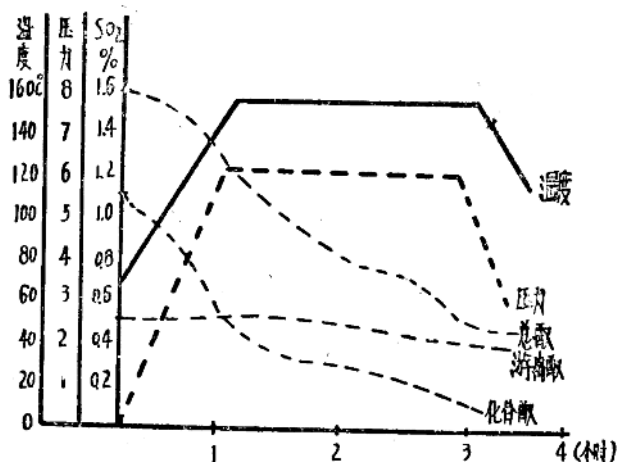
液比：1:6

蒸煮酸液的組成：

总 酸	1.92%SO ₂
化合酸	1.39%SO ₂
游离酸	0.53%SO ₂
酸 比(游离酸/总量)	27.6%

蒸煮曲綫：

升溫由室溫到75℃	30分鐘
由75℃到155℃	60分鐘
155℃保溫	120分鐘
155℃降溫到125℃	30分鐘
总時間	4小时



蒸煮后浆料呈綠色，浆料經解离并在80目銅網上充分洗滌后，用篩縫為0.35毫米的平篩進行篩選。

蒸煮結果：細漿收獲率 47.6%

原漿硬度 70.8° (貝克曼價)

由小型試驗証明蒸煮時間可縮短，液比也可降低而且并不影响漿的質量。收獲率比天津造紙厂所得的小，這可能是由於原料不同，同時洗滌是在80目銅網上進行，流失比較大，故收獲率小。

3. 草片中間工厂蒸煮試驗

根据小型試驗的結果進行了中間工厂試驗。

蒸煮是在容積為0.35立方米的立罐中進行，用間接蒸汽加热，立罐帶有药液循环裝置。蒸煮条件如下：

装料：30公斤风干龙鬚草片（水份11.5%）

液比：1:6

蒸煮酸液的組成：

总 酸	1.92%SO ₂
化合酸	1.39%SO ₂
游离酸	0.53%SO ₂
酸 比	27.6 %

蒸煮曲綫：

升溫到155°C	1小时10分
155°C下保溫	2小时
放汽到三公斤压力及噴鍋	15分鐘
总時間	3小时25分

蒸煮后母液中殘留总酸0.5%SO₂，游离酸0.4%SO₂，酸比68%。浆料篩选所得的粗渣很少，仅有0.25%，細浆收获率46.5%，浆的硬度79°（貝克曼价）。中間試驗所得的浆料硬度比較高，收获率小，并有粗渣，这是由于立罐蒸煮不如小型迴轉式蒸煮鍋均匀，同时沒有降溫半小时，故結果不一致，粗渣大部分是龙鬚草的白色根部。

4. 整个草瓣子的中間蒸煮試驗

根据天津造纸厂經驗龙鬚草在切蘆机上切短有困难。为了省去备料这一工序以节省人力、动力和設備，進行了龙鬚草不經切短而将整个瓣子装入蒸煮鍋內進行蒸煮。这样不但可节省人力，动力和設備，同时装鍋量可提高30%左右，使制浆生产能力大大增加。

蒸煮条件，蒸煮酸液組成，蒸煮曲綫都与草片中間蒸煮試驗相同。

蒸煮后放汽至3公斤/平方米压力噴鍋，在放鍋过程中沒有任何困难，鍋內沒有剩留一点浆料，噴出的浆料分散程度与切短成草片蒸煮后得的浆料差不多，不过浆的硬度高（82°）。細浆收获率为46.8%，粗渣率为0.3%，浆含多縮戊糖12.2%。

从試驗結果說明龙鬚草不必切斷，也不必將草瓣子解开，可直接裝入蒸煮鍋中進行蒸煮，裝鍋可採用皮帶運輸，不能用草片倉或風送。

5. 漂白打漿抄紙試驗

以龙鬚草漿代替漂白木漿與亞硫酸韋漿配抄雪連紙和四号凸版印刷紙。

(1) 漂白：用漂白粉進行單級漂白。

	雪連紙	四号凸版紙
加漂粉量	6% (以有效氯對絕干漿計)	5.5%
漿 濃	5%	5%
漂白溫度	36~38°C	36~38°C
漂白時間	2小時10分	2小時
漂後殘氯	0.4克/公升	0.73克/公升
漂後漿的白度	80%	75%

漂白後龙鬚草漿含五碳醣11.5%

(2) 打漿：三号漂白韋漿板的打漿在4公斤打漿機中進行。

	雪連紙	四号凸版紙
打漿濃度	3.1%	3.1%
疏 解	10分	10分
叩解時間	150分	169分
原漿叩解度	20°MP	20°MP
成漿叩解度	39°MP	35°MP

漂白龙鬚草漿的打漿在試驗室小型打漿機中進行

	雪連紙	四号凸版印刷紙
打漿濃度	1.9%	1.9%
疏解時間	10分	10分
叩解時間	120分	95分
原漿叩解度	18°MP	18°MP
成漿叩解度	38°MP	36°MP

(3) 抄紙

抄紙在小長網機上進行，加10%或20%漂白龍鬚草漿代替木漿與葦漿配合抄造雪連紙及四號凸版紙。抄紙前加松香膠1%，礬土3%，滑石粉10%（雪連紙）或20%（四號凸版印刷紙）。抄造雪連紙時先加礬土後加滑石粉，抄造四號凸版紙時相反，先加滑石粉後加礬土。

在抄造過程中濾水性能很好，但在第一濕壓榨輥部分有粘輥現象。

抄成的雪連紙和四號凸版紙經物理檢定，全部指標（除雪連紙的白度不合格外）完全符合並超過天津市造紙公司制定的質量標準和輕工業部造紙管理局訂標準。

雪連紙天津市造紙公司制定的標準要求白度75%，但試驗所抄成的紙，白度只有70%，這是由於試驗所有的葦漿是三號漂白葦漿，白度只有65%，在生產上應考慮用二號漂白葦漿或提高亞硫酸龍鬚草漿的白度。

6. 漂白龍鬚草漿的纖維形態

龍鬚草漿的纖維細而長，兩端尖，含雜細胞較少。

纖維長度：

最長	4.1毫米
最短	0.46毫米
平均	1.7毫米
一般	0.96~2.39毫米

纖維寬度：

最寬	0.0172毫米
最窄	0.0049毫米
平均	0.00999毫米
一般	0.0074~0.00123毫米

	雪連紙			四號凸版紙			
	小長網抄 成的紙	天津造 紙公司 的標準		小長網抄 成的紙	天津造 紙公司 的標準	局訂標準	
1. 配比							
漂白龍須草漿	10%	20%	—	10%	20%	—	—
漂白葦漿	90%	80%	—	90%	80%	—	80%
木漿或竹漿	—	—	—	—	—	—	20%
2. 定量(克/平方米)	31	30	25~32	55	52	52.60	52.55.60
3. 體積重量(克/立方厘米)	0.63	0.60	—	0.66	0.66	0.6	0.58
4. 平均裂斷長(米)	2210	2920	1800	2480	2560	1900	1900
5. 平均耐折度	—	—	—	5	7	5	3
6. 施膠度(毫米)	>0.25	>0.25	0.25	>0.25	>0.25	0.25	0.25
7. 灰份(%)	—	—	—	—	—	10	10
8. 平滑度(秒)	—	—	—	30.2	32.9	20	20
9. 白度(%)	70	70	75	70	70	65	—
10. 塵埃							
0.5~1毫米	96	89	100	—	—	—	—
1~2毫米	0	0	20	—	—	—	—
2~3毫米	0	0	2	—	—	—	—
3以上	0	0	0	—	—	—	—
11. 伸長率(%)	1.2	2.4	—	2.5	2.4	—	—

三、結 語

由以上小型及中間工廠蒸煮試驗以及抄紙試驗結果可以得出以下四個結論。

1. 漂白亞硫酸龍鬚草漿完全可代替木漿與葦漿配抄雪連紙和四號凸版印刷紙，紙的質量達到並超過了天津造紙公司所制定的指標和局訂標準。

2. 抄造雪連紙及四號凸版印刷紙時摻入了10%的漂白亞硫酸龍鬚草漿，再進一步提高時，還可適當地降低一些，木葦漿的配比。