目　次

一　前言……1
二　中國舊有竹料紙漿製造方法和它的缺點……4
（1）熟料製造方法……4
（2）生料製造方法……5
（3）舊法製造竹漿的缺點……6
三　舊法竹絲或竹漿供應機器製紙的研究……8
（1）作者會同民豐紙廠試驗江西奉新竹絲報告……9
（2）民豐紙廠試驗浙江衢縣竹漿報告……19
（3）民豐紙廠試驗浙江富陽竹漿報告……22
（4）舊法竹漿供給機器造紙時應注意事項……25
（5）竹漿的前途……26
四　利用老竹製造竹漿的新法……30
（1）分級蒸煮法……32

(2)氯化法……35
(3)硝酸法……39

一 前言

中國機器製紙廠可以說有三個大中心區。一在東北。規模大的有鴨綠江，六合成，安東等三廠。其次有錦州紙廠，遼陽紙廠。更小的很多，如朝日，福興，同益永，裕盛源，日成泰，日光，東和，東記，東合盛等。

鴨綠江紙廠有日產碎木漿七噸的磨木機一座，二十噸型亞硫酸法木材蒸解罐四座，製酸塔四座。這個廠是中國第一家自製木漿的紙廠，鴨綠江採木公司的木材，可用火車由江邊直接送進廠中。六合成紙廠過去是張學良創辦的，有木材蒸解罐四座，日產亞硫酸木漿四十噸。但幾經戰爭，各廠均受相當損失，現在雖在逐漸恢復，產量尚不如前。各廠出產木漿，僅能供給東北之用，無力外輸。

另一個大中心在台灣。規模大的有台北廠，台中廠，台南廠，高雄廠，士林廠。台北廠創辦已三十餘年，專用木材作

原料，製造紙漿，是國內鮮有的機械木漿廠；每日可產紙漿七十三噸，另外還能製蔗板二十噸。台中廠專用蔗渣和竹爲原料，製造紙漿，日產五十噸。台南廠以製蔗漿紙板爲主，日產蔗板1,200張，紙漿100噸。高雄廠在日人時期，日產蔗漿紙板10噸。士林廠用稻草等原料，以製造黃紙板，白紙板爲主，不另製紙漿。台灣各廠製造紙漿能力雖大，但目前尙未解放，紙漿無法運到內地。

其餘一個中心是華東區，包括上海和上海附近的浙江，江蘇兩地區。這一地區的紙廠數量雖有三十六家，但規模均不大，且有一共同特點，也可以說是殖民地工業的特點，都無製造紙漿設備。以前造紙所需的原料木漿，全靠外國供給，就地僅採取一部份破布和紙邊等做輔助原料。

解放後外國紙漿來源斷絕，東北紙漿無力供應需要，台灣紙漿又不能內運，於是上海各紙廠終日陷在原料恐慌之中。此次全國造紙會議決定，由江西，浙江等省利用舊法製成竹漿紙板，供應華東需要。但此不過爲一時權宜，並非永久大計；因爲舊法竹漿不但成本高，費時久，且能利用的竹子僅限嫩竹，每年僅很短的時間能用。而且竹子又有當年和不當年，當年時固然够用，不當年時勢將不足。有此數種基

本上的缺點，實不能合於工業原料。補救方法，應當捨去用嫩竹的方法，改用老竹。華東現有各廠，多係既成之局，如欲一一增加製造竹漿設備，或限於地址，竹子的供給不易，或苦於資本的不足，自屬不易。但現在江西，湖北，湖南均在新建紙廠，這種新建的紙廠，應附有製造竹漿設備；且這三省又屬全國產竹區域，老竹的利用，更應及時注意研究。作者不自忖簡陋，特介紹所知，以供參考。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.erton

二　中國舊有竹料紙漿製造方法和它的缺點

中國舊有竹漿製造方法非常複雜，不但因各種紙類品質的不同而異，就是同樣的連史紙，毛邊紙，各地的竹漿製造方法，也不相同。總括舊法竹漿製造方法，可分爲熟料和生料兩種。熟料專用於製造上等紙張，如連史紙；至於生料多用做次等紙張，如京放表芯紙等。今各舉一例，說明如下：

❶熟料製造方法：春筍在小滿時節落壳，成爲新竹。在新竹出一對角卞時候砍下，放在附近的水塘內，堆成方形，上壓巨石，由上注入流水，不使乾燥，使水份分佈全部竹上。約經三月，將竹由水塘中取出，剝去外皮，則得竹絲。水塘附近設有許多用竹木搭成的竹架，將上述竹絲晒在架上，使成爲乾燥的竹絲。這樣約經一個多月，再將所得乾燥竹絲按粗，細，白，黑，分別紮成把，放在水中。經過一夜，再取出堆

放在池的旁邊。

另按每百斤竹絲取石灰四十斤的比例，將石灰溶成石灰乳，把竹絲一層一層的攤在料池內，在每層竹絲上平均注入石灰乳，再用人工足力踏實，使全部竹絲浸在石灰乳中。約經五、六日後，竹絲浸透，移入蒸煮釜中，蒸煮二日一夜，待煮液呈黃褐色時而止。把煮透的竹料由釜中取出，移至溪灘旁邊，以流水洗滌，至全部灰液洗滌乾淨爲止。這樣洗滌，費時約需七日。再將洗滌乾淨的竹料，依每百斤取碱4—5斤爲標準，先將所需碱的一半溶在水中（其餘的碱隨蒸煮分數次加入）煮沸，取頭號白料分數次放入煮透取出，然後再將二號，三號次等竹料盛入釜內蒸煮。約經三日，全部竹料煮完後，又移至溪灘用流水洗滌，將碱完全洗盡爲止。再分層盛入大釜中，每層注入豆漿數升，釜下加火，使能保持適當溫度。每日更由上部淋下溫水數次，以便促使纖維容易分開。經過十天左右取出，又用水洗，則得白料。再用人工搗成糊狀，即成可以製造紙張的竹漿。

②生料製造方法：在新筍成竹，出一二對角卞時砍下，破去外皮（竹青），並將內層破成寬3—4寸長5尺的竹片，運至塘內堆砌成形。在每層竹片之間滿撒石灰，石灰用量約

爲竹片的百分之二十。堆滿後，在上蓋以蘆葦，並壓巨石，放滿清水，出竹面約一寸，浸漬時間約四十五天至五十天。

竹片在浸漬四十五天至五十天後，其中大部份雜質已被石灰水溶出。放去石灰水，將竹片由塘內運出，將塘洗淨，上鋪大竹，作枕木用，再鋪竹片，將浸灰後的竹片又運回到塘內，蓋以蘆葦，壓上巨石，以避日光直晒。將清水引入塘內，浸去所含石灰。每日換水兩次，約經十天後，此後七、八日內，每日換水一次。從此直至開始造紙時爲止，每三、四日換水一次，如是纖維卽可分開，所需時間約一個月。至抄紙時，將塘內水放乾，以便工作，但夜間仍須放入清水。經灰鹼洗淨的竹片，纖維已經分開，但未除盡的竹青和節部，仍未完全分開，須用人工一一除去，以免在製紙時發生粗細不勻。將上述製好的竹絲片放在用竹編好的地板上用足踏，使纖維均勻分開。再將踩好的竹料及水，放置在長六尺寬六尺高三尺的木槽內，用竹桿攪拌，至竹料與水均勻分佈爲止；再加入粘液，再攪拌，卽成製紙的竹漿。

❸舊法製造竹漿的缺點：無論熟料法或生料法，都有共同的缺點如下：

（A）舊法所用原料，僅限嫩竹，每年可利用的時間只在

小滿前後一個月以內，過此時期竹老卽不合用，工人工作時間甚短，不合近代工業原則。

（B）竹隔年有大年小年之分，大年產量豐富，小年產量不足，大年必須預製小年不足部份原料，卽原料不能每年平均供給，不合工業原料用。

（C）製造竹漿時間過長，不合工業經濟原則。

（D）原料利用率過低，如製造上等紙，只能利用嫩竹竹肉，竹皮、竹節、竹黃均不合用。

（E）工具不良，如蒸煮用開放釜不能加壓，蒸煮費時又費燃料，熱的利用率低。洗料用漂塘，流失纖維較多；踩料用人工，費工多，且纖維離解不均。

（F）藥品應用不適當，用石灰鹼製，熟料蒸煮多用純鹼，這兩種藥品鹼度較弱，不能充分除去木質等不純物。

三　舊法竹絲或竹漿供應機器製紙的研究

舊法製造竹漿，因爲有上述缺點，致使手工紙價格高，品質低，不能適合近代印刷和書寫用，銷路日減。但是另一方面，文化紙的需要日增，常感供不應求。江西素稱產紙區域，此種矛盾現象更爲顯著。爲了挽回手工紙的危機，並增加文化用紙的供給計，我們的改進方法，應當採取兩種途徑。一是在產紙區設置手工紙改良示範廠，用簡單的機械設備，如

(1)設置小型鍋爐，供高壓蒸氣，備蒸煮球用。

(2)設置加壓蒸煮球，代替鍠鍋，供蒸料用。

(3)設置打漿機，代替漂塘水碓和踩料，供洗料打漿用。

(4)設置苛化槽，利用竹碱改製苛性碱，代替燒碱用。

(5)設置木炭原動機，供轉動打漿機和蒸煮球用。

(6)設置陽克式圓網抄紙機，改良土紙的幅面和品質，使能代替文化用紙的一部份。

除了上述一個途徑外，另一途徑是在適當地區，創設新式造紙廠，利用舊法製成的紙漿和竹絲，爲主要原料，專製文化用紙。

江西工業廳爲了打開紙業的僵局，曾於去年(一九五〇年)派作者攜奉新粗料竹絲五噸，委託嘉興民豐紙廠試驗，其目的在：

(A)應用高壓蒸煮法，純化竹絲。

(B)使用打漿機，試驗纖維叩解狀況。

(C)應用苛性鈉，漂粉等，試驗竹漿漂白程度。

(D)使用長網機抄紙，試驗抄紙情形和紙的品質。

❶作者會同民豐紙廠試驗江西奉新竹絲報告

試驗的第一步是在化驗室進行的，化驗的方法是加壓蒸煮及漂白，結果如下：

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertong

蒸煮次數	1	2	3	4	5	6	7	8
絕乾原料重量(g)	100	100	100	100	100	100	100	100
加水(cc)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
蒸煮藥品	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH
蒸煮藥品重量(g)	10	12	14	12	14	16	18	20
蒸煮壓力(lb/□″)	80	80	80	120	120	85	85	85
蒸煮時間(hrs)	8	8	8	8	6	8	8	8
漂劑用量 (有效氯/絕乾料, %)	6	5	4	7	5	4	3	2
漂白	二次漂白	二次漂白	二次漂白	二次漂白	二次漂白	一次漂白	一次漂白	一次漂白
總收穫率(%)	55.6	55.7	52.0	55.0	53.0	53.8	53.0	52.2
色澤	未煮透黃色	同前	煮透淡黃	尚有少數未煮透淡黃	煮透乳白	煮透淡黃	煮透乳黃	煮透淡乳黃

這次竹料的蒸煮，以第5，6，7，8等次爲合適。

根據來脫 (Raitt) 氏對印、緬竹料試驗報告，認爲分級蒸煮易於漂白。因此，又在民豐紙廠化驗室作分級蒸煮與漂白方法試驗，結果如下：

蒸煮次數		1	2	3	4
絕乾原料重量(g)		100	100	100	100
第一回蒸煮	加水(cc)	1,000	1,000	1,000	500 黑液500(第三次二回蒸煮)
	蒸煮藥品	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH
	蒸煮藥品重量(g)	10	20	5	5
	蒸煮壓力(lb/□")	20	10	50	50
	蒸煮時間(hrs)	4	8	6	6
第二回蒸煮	加水(cc)	500	500	500	500
	蒸煮藥品	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH
	蒸煮藥品重量(g)	5	14	8	8
	蒸煮壓力(lb/□")	75	80	85	85
	蒸煮時間(hrs)	8	8	8	8
漂劑用量 $\left(\frac{\text{有效氯}}{\text{絕乾料}},\%\right)$		4	4	4	4
收獲率(%)		57.1	56.0	51.2	50.0
色澤		未煮透黃色	煮透乳白色	煮透淡黃色	煮透淡黃色，較(3)稍深

附註 (1)竹葉之蒸漂以第二次爲合適。(2) 因限於設備，蒸煮用水量無法調節。(3) 第一次蒸煮藥品宜少，藥液濃度宜淡，第二次藥品宜多，藥液宜濃。

同時爲了節省化學藥品，所以又在化驗室試驗，將竹皮竹肉分開蒸漂，結果如下：

試驗次數	1(竹肉)	2(竹皮)
絕乾原料重量(g)	100	100
蒸煮藥品	NaOH	NaOH
蒸煮藥品重量(g)	14	20
加水(cc)	1,000	600
蒸煮壓力(lb/□")	85	85
蒸煮時間(hrs)	8	6.5
漂劑用量 $\left(\frac{\text{有效氯}}{\text{絕乾料}},\%\right)$	2.5	2.5
收穫率(%)	45	41
色澤	煮透淡乳黃	煮透淡黃

附註 (1)竹皮竹肉撕開後，其重量之比爲 1:2。

(2)如欲節省漂劑，則蒸煮藥品消耗量較大，而收穫率較少。

經過上述試驗後，我們用切蔴機切成長約1"的截片，預備分三次在工場中試驗。蒸煮方法係根據化驗室第一次報告。第一次試驗規定蒸煮方法如下：

料重(kg)	加NaOH，調水	蒸煮壓力(lb/□")	蒸煮時間(hrs)	備註
1502(含水份15%)	14%＝178.5kg 調水178.5kg	80—90	足壓後10	

蒸煮完畢後，將料倒出，全部纖維已鬆散，呈紅棕色。用水初步冲洗後，用鍊條車送至半漿間洗打。（事實上不須半漿機洗打，因限於設備。）再送至漂漿機分二車漂白。

第一車，第一次用600公升 5°Bé 漂水及4公斤硫酸施漂。洗後因色澤不佳，復經第二次用4°Bé 漂水700公升及硫酸2公斤施漂，仍無顯著改善。又經第三次用4°Bé 漂水500公升及硫酸2公斤施漂，最後色澤灰黃。

第二車，第一次改用4°Bé 漂水1,000公升硫酸3公斤施漂，但色澤仍不太好。第二次又用4°Bé 漂水800公升硫酸4公斤施漂，這車料子的色澤乳黃。

第一車漂劑用量有效氯對絕乾原料重量之比爲4.9%，第二車爲4.6%。

這次蒸煮，生料對熟料之折耗爲35.87%（卽收獲率爲64.13%），漂白後放入一個漿倉內，白料之收獲率爲47.5%。

根據第一次操作的結果，作第二次試驗。我們本來預備改變爲分級蒸煮的方法，但是被球間工友同志搞錯了，早將化學藥品加入球內，所以第二次蒸煮時和第一次沒有什麼多大改變，僅多加145公斤石灰。倒出的熟料和第一次同。

第三次試驗，是分級蒸煮。根據化驗室的結果，規定蒸煮方法如下：

料　　重 (kg)	1400 (含水份 15%)	
蒸煮次數	I	II
加石灰(kg)	20%=280(調水 1586)	
加燒碱(kg)		14%=166.6
蒸煮壓力 (lb/□")	50	80—90
蒸煮時間 (hrs)	4	8
備　　註	(1)石灰成份爲85%。 (2)蒸煮時間爲定壓蒸煮時間。 (3)二次蒸煮未調水。	

第一次蒸煮後，將料倒出，在球下冲洗，再裝入球中，行第二次蒸煮。此時熟料含水爲 3,224.25 公斤，苛性鈉之濃度僅5%左右。

漂白分二車施行。因爲放料時二車分量不同，一車用 5.8°Bé 漂水 1,300 公升，硫酸 3 公斤施漂；一車用 5.8°Bé 漂水 1,000 公升，硫酸 3 公斤施漂。漂後色澤白中帶微黃。

這車的漂劑用量有效氯對絕乾原料重量之比爲4.08%。

這次蒸煮，第一次加石灰煮後，生料對熟料之折耗爲 9.77% (卽收獲率爲90.23%)，第二次加碱煮後，折耗率爲 43.7%(卽收獲率爲 56.3%)。

漂白後另放入一個漿倉，白料之收獲率爲 39%。

總結這次半製料的結果，我們得到如下的結論：

(A)竹料以分級蒸煮爲宜，必要時竹肉竹皮分開蒸煮。

(B)白料之收獲率僅在40%—48%左右，分級蒸煮僅在40%左右，與化驗結果有一些相差；因爲竹料蒸煮後已經鬆散，在處理過程中，各部份損失因此增加。

(C)分級蒸煮較費人工，但漂劑用量可略省少許。

(D)蒸煮藥品加入時，其濃度石灰爲15%，苛性鈉爲10%，但因蒸汽凝結，蒸解過程中濃度約減低一半。

(E)竹料消耗化學藥品特多，製料成本因此增高。

(F)蒸漂後漿料之色澤均帶黃色，與草類相同，因此成品品質不高。

(G)白漿中仍留有表皮及節纖維，色棕黃；皮肉分別蒸煮，是否可以免除，須再行試驗。

(H)竹料與草類纖維有一共同特性，即纖維經攪拌後，自行糾結成小纖維球，在漂漿機中即甚顯著。

爲了進一步探討能製紙張的種類，我們決定用長網機實行抄紙。將漿倉中白漿順次挖出，送至成漿間作如下的配料：

竹漿	100%
松香	2%

此为试读，需要完整PDF请访问：www.erto