

# 土法生产板纸

黔西县谷里人民公社纸厂土法生产板纸的经验  
黔西县科学工作委员会编写

贵州人民出版社

# 土法生产板紙

黔西县谷里人民公社紙厂土法生产板紙的經驗

黔西县科学工作委员会編写

貴州人民出版社

1960年3月·貴阳

## 土法生产板纸

黔西县谷里人民公社纸厂土法生产板纸的经验  
黔西县科学工作委员会编写

\*

贵州人民出版社出版  
(贵阳市延安中路3号)

(贵州省书刊出版业营业许可证出字第1号)  
贵州省新华书店发行 各地新华书店经售  
贵州人民印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092/32 印张: 7 字数: 17,500

1960年3月第1版

1960年3月第1次印刷

印数: 00,001—5,140册

统一书号: 15115·101  
定 价: (9)一角三分 (1302)

## 前 言

板紙俗稱硬紙壳，又名黃板紙、馬糞紙，是用草類纖維制成的。用板紙可以加工成各種紙箱、紙盒，以代替木箱和木盒來包裝商品。

1958年，我縣谷里人民公社紙廠，在黨的支持與幫助下，用土法制出了板紙。經貴陽紙盒廠有經驗的技師鑑定，認為產品的質量已達到了機制紙的水平。以後由於生產技術的不斷改進，目前的板紙生產能力已日產一噸。

為了及時地交流經驗，便於各地推廣，我們對該廠生產板紙的經驗，按照板紙的生產工藝過程，較系統地進行了初步總結，編寫成了這本小冊子，以供各地參考。但由於我們的水平有限，錯誤和遺漏之處在所難免，希望讀者給以指正。

黔西縣科學工作委員會

1960年3月

## 目 录

一、概述.....	( 1 )
二、原料的堆积和貯存.....	( 3 )
三、工艺流程.....	( 5 )
四、切料.....	( 6 )
五、浸灰.....	( 6 )
六、蒸煮.....	( 8 )
七、洗料.....	( 10 )
八、碾料.....	( 12 )
九、抄紙.....	( 15 )
十、压榨.....	( 18 )
十一、干燥.....	( 19 )
十二、压光.....	( 20 )
十三、切边.....	( 21 )
十四、包装.....	( 22 )
附录：板紙原料的简单分析方法.....	( 22 )

## 一、概 述

板紙的原料非常丰富，凡是一年生的草类纖維和野生纖維，都可以作为生产板紙的原料。

植物纖維是由許多細胞組成的，它的化学式用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示。

植物的細胞膜經酸或碱处理后，除去其中非纖維部分的物質，即可离解出纖維素来。在不同的植物造紙原料中，纖維素的含量也各有差异。因此，植物纖維素的含量多少，对于造紙的数量和質量有很大关系。

一般常用的植物造紙纖維，有各种毛纖維、茎纖維、木質纖維和韌皮部分。在板紙生产上多用茎纖維、木質纖維和韌皮部分，如一般多使用稻草、麦草、高粱稈、玉米稈、甘蔗渣及含木質纖維的松树等作为板紙原料。这些原料一般都产量丰富，价格便宜，易于采集。

现将几种常用来作板紙原料的植物纖維分析如下：

1. 稻草 稻草是生产板紙的重要原料，不論是粘稻、粳稻、糯稻，也不不論是生长在平原地区或高山地带，是陈草或鮮草，都可以作为板紙的原料。但由于产地的不同，稻草的成分也不尽相同。现将几个地区所产的稻草分析如下：

主要成分 %	产地			
	北京	湖南	四川	黔西
水分	13.00	12~14	13.70	11~13
冷水抽出物	16.34	11.29		
热水抽出物	20.31	16.42		
1%NaOH抽出物	55.04	49.25		
1:1苯醇抽出物	5.27	3.83	7.83	
乙醚抽出物	1.24	1.73		
灰分	14.00	15.14	17.11	12~17
失水戊糖	19.80			
木质素	11.95	20.61	11.71	
纤维素	35.23	45.49	38.04	45.50
分析单位	燕京造纸厂	零陵纸厂	嘉禾纸厂	黔西工业 科学研究所

用稻草作为生产板纸的原料时，使用前应把稻草的草穗和位于水中的最后一节稻根除去。这是因为草穗中所含的灰分多，纤维少，而且性脆；位于水中最后一节草根的胶质多，纤维少，又不易离解。现将黔西县所产稻草的各部化学成分列表于下：

原 料	分 析 项 目		
	水 分	灰 分	纤 维 素
稻 草 穗	11.20	13.00	27.60
稻 草 秆	13.20	12.00	45.50
稻 草 根	12.28	17.00	36.50

注：黔西县工业科学研究所分析。

从上表可以看出，在处理原料时，必須将稻草的草穗和水中根部的最后一节鋤去，只用稻草秆这一部分，以保証板紙質量。

割稻时，一般留在烂田里的谷桩，由于割得較长，也可以收回来作为板紙的原料，但所制板紙的質量要差一些。

用稻草作原料生产出来的板紙，顏色鮮黃，平整光滑，体积重量和耐折度都很好，但如果用被水浸漬而已經霉烂的稻草作原料时，則对板紙的产量和質量都有很大影响。

2. 麥草 大麦秆，小麦秆和燕麦秆都可以作为板紙原料。使用时，要切除麦穗和麦秆根部，而只用麦秆。用麦秆生产的板紙，顏色金黃，平整光滑，体积重量和耐折度略比用稻草生产的板紙質量差些，但在生产中用石灰量比用稻草作原料要少些。

3. 玉米秆和高粱秆 充分利用玉米秆和高粱秆作制造板紙的原料，是玉米秆和高粱秆綜合利用的主要內容。玉米秆內含有較多的糖分，經過榨糖或酿酒以后，剩下的秆渣，即可用来造纸。用玉米秆和高粱秆作原料生产的板紙，呈黃白色，平整，較硬，微粗，体积重量和耐折度略差一些。

其他如甘蔗渣、芦葦、絲毛草等不仅是很好的板紙原料，同时又可以用来制造較高級的紙張。

以上这些板紙原料，根据用紙单位的反映和我們的生产經驗，用稻草、麦草生产的板紙質量和物理性能較好。所以谷里紙厂一般在夏秋两季多用麦草，冬春两季多用稻草。

## 二、原料的堆积和貯存

小型板紙厂的原料堆积，应注意使原料經常保持干燥，防



止水漬和潮湿，以免霉坏变质，破坏原料的纤维结构。特别是因为原料受到水漬和潮湿后，容易繁殖霉菌，发热霉坏，使纤维分解成其他不适于制纸的成分。据苏联微生物学家 B·И·奥梅良斯基的研究，纤维素在细菌的作用下，通常以  $C_6H_{10}O_5 + H_2O \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2 \uparrow$  的反应方式进行，除生成甲烷和碳酸气以外，在发酵过程中还生成约50%的脂肪酸（含有丁酸、丙酸等）。同时，又产生出一种细菌，并在它的作用下生成4%的氢，29%的羧酸，67%的脂肪酸（含有丁酸、戊酸等）。

破坏纤维素的细菌，一般分为嫌气细菌（在生存繁殖中不需要空气）、需气细菌（在生存繁殖中需要空气）和亲热细菌（能在50~70°C的温度下生存繁殖的细菌），这些细菌在适宜的环境下生长繁殖时，会分解纤维素，使纤维素变成不适于制纸的新物质。

除微生物能破坏纤维素以外，在放大镜的观察下，还可以发现一些爬虫类和软体动物，在吃食纤维素。它们对纤维素的破坏作用也是很大的。

纤维素被细菌和其他虫类腐蚀后，用手指一搓，原料常常被搓成粉末，失去了原来的强度和紧密度。用这些原料生产板纸，不仅产量低，而且质量差，甚至会产生大量的破烂板纸，给生产造成大的损失。因此，必须做好原料的堆积和贮存工作。

在堆积原料时，除经常应保证原料干燥外，在选择露天场地存放时，还应选择接近厂房，便于生产，以及防水条件好，场地宽阔的地方，以便万一原料受潮时，能够将草堆扒开翻晒。

堆放原料时，必须做好以下几件事情：

1. 将草料捆成捆，一般每捆50~100公斤，也可以10~20公

斤一捆，每捆的重量应该一致。

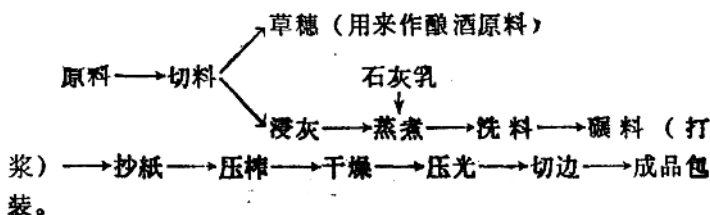
2. 干草和湿草应严格分开。已经霉烂的草应单独存放，以免蔓延霉烂好草。湿草或已经霉烂的草，应立即蒸煮制纸，或及时摊开晒干，然后堆积存放。

3. 草堆底下要铺些煤渣，煤渣上放一层乱草，再选择干燥、结实的草捆放在底层，然后按三横一直，一层顺势，一层逆势，一捆捆地往上堆放。草捆与草捆要堆紧，草头要靠草头。露在外面的根须应顺堆朝下，使它容易滤水。草堆的形状可堆成圆锥形或方形，但草堆的顶部要有一定的斜度，盖在顶上的草要选择较长的，并顺着斜坡复盖紧密，保证不漏雨水。

4. 整个草堆要求堆得结实，不能松紧不一，以免因风吹雨打而倒塌。为了防止火灾和霉烂，特别是防火问题，在堆草时就应注意采取措施，原料堆好后，更应该指定专人负责检查，如发现有了问题，应立即修整或拆堆翻晒。

5. 在取用原料时，可以从堆顶或堆侧拿取，以后逐层使用。每一堆原料，最好固定从一个地方拿取草捆，拿完后，仍应复盖严实，以保证不漏雨水。

### 三、工艺流程



## 四、切 料

切料是板紙生产的头道工序，做好切料工作是保證紙質量的重要關鍵之一。切料工作做好了，可为以后的工序創造好的条件。

造紙厂收购的稻草、麦草和其他草类纖維原料，往往夹杂着許多草根、草穗或其他杂物，在切草前应将这些杂物除去，将草穗部分和根部的最后一节切除25~35毫米。

板紙原料，一般用鋤刀或鋤草机切成20~30毫米长，然后送入浸灰池或浸灰缸內准备浸灰。将原料切碎的目的，主要是为了使原料同药液（石灰乳）的接触面广，使药液容易渗透进去，以分离出纖維素来。石灰乳的渗透是沿着原料纖維的方向进行的，药液在縱的方向渗透速度，較橫的方向要快得多。草料被切成小段后，与药液的接触面增大，药液渗透的速度和同时进行的化学反应的速度，就能大大地增加，原料纖維的离解和碎解也就可以加快。因此，在进行切料时，必須保證切料質量，将原料切成符合要求的碎段。

在切料中所切下来的草穗，不可丢掉，經過碾細后酿酒，一般每百斤可以烤出42~51°的白酒8~12斤。切除的草根，可以作为厩肥，也可以加工成飼料。

## 五、浸 灰

土法生产板紙，可以用石灰乳进行处理。

原料浸入石灰乳中以后，石灰乳渗透于原料的结构内，使纤维疏松。由于碱对纤维素的作用比较稳定，而原料中其他杂质又容易溶解于碱液中，这样就可以使纤维分离出来。

在用碱液浸泡草料时，必须严格掌握使用的石灰量和浸泡时间。石灰乳的浓度过小，浸泡的时间不够时，不仅非纤维素部分不容易分解，而且纤维素的成浆率低，纸浆粗糙，能严重影响板纸的质量和产量。但石灰乳浓度过大，浸泡的时间过长时，又容易使纤维变质。因为在 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ 的温度下，纤维就从原料中开始分解，在 $170\sim 180^{\circ}\text{C}$ 时，纤维即开始炭化。所以在使用石灰乳浸泡原料时，必须特别慎重处理，按照一定比例确定用灰量。

土法小型板纸生产中，使用的浸灰设备有两种，即：浸灰木缸和浸灰池。浸灰木缸用坚实的木料做成，高 $0.85\sim 0.93$ 米，缸口直径 $1.6\sim 1.8$ 米。浸灰池用砖砌成，一般长宽各 $5.5$ 米，高 $1.2$ 米；也可以在平地上挖一土坑，坑内用泥浆涂抹光滑，即可使用。

浸泡前，先把石灰用水（ $0.7\sim 15:3\sim 5$ ）调成浓度为波美 $3.5\sim 5.5$ 度的石灰乳，石灰乳的用量以不使原料在池中露出为准。也可以将原料石灰和水同时加入池中，石灰的用量为原料的 $7\sim 15\%$ ，水为原料的 $3\sim 5$ 倍。

将石灰乳配好后，把已切好的原料放入浸灰缸中，搅拌均匀，使石灰乳完全浸湿原料。这时，工作人员即可穿上防水长筒胶靴（以免石灰乳损伤皮肤），在浸灰缸内的原料上面来回踩踏 $15\sim 30$ 分钟，使原料充分吸进石灰水。

浸灰的全部时间约 $20\sim 35$ 分钟，如浸泡的原料柔软、黄润，用手指一挤就能挤出粘液，即已浸泡完全，可以捞出蒸煮。

## 六、蒸 煮

土法制板紙一般采用常压蒸煮法。常压蒸法設備简单，投資少，便于操作。它的主要設備是蒸灶。蒸灶是由土灶、蒸甑和普通鐵鍋組成的。蒸甑有两种，一种是一般使用的，一种是在蒸甑內裝有假底和中央循环管。蒸甑的容量一般可裝干草料350公斤左右。现将两种蒸甑的使用方法分述如下：

1. 一般蒸灶 蒸灶可以建筑在露天里，也可以建筑在房內，可根据当地的条件决定。

操作时，一面将灶內的火点着，一面将經過浸灰处理过的草料一层一层地放入蒸甑內，直至裝滿为止。草料要裝得松紧一致，使其受热均匀。草料裝滿后，随即盖上盖子，进行密封，然后加大火力，以提高蒸甑內的溫度。

为了防止蒸甑底鍋水烧干，和弥补在浸灰过程中草料浸漬灰水不匀的缺陷，在蒸煮后4~6小时內，可以加添一次石灰乳（石灰乳的配方为1分石灰加3分水，浓度为波美2.5~3.5度）。加添石灰乳的方法是：用木瓢将石灰乳往蒸甑內的原料上泼洒。加入量的多少可根据蒸甑的容积大小而定，一般裝入干草料350公斤左右的蒸甑，加入石灰乳220~280公斤左右。由于中途加入石灰乳会使甑內溫度突然下降，延长蒸煮時間，因此，最好用60~80°C的热水，和用未經水的生石灰配制石灰乳，以免突然剧烈地降低甑內溫度。

2. 裝有假底和中央循环管的蒸甑鍋 在蒸煮設備中，采用裝有假底和中央循环管的蒸甑鍋，則較前法为好。它的优点是能够很好地控制葯液的循环，葯液能够順利地沸騰噴射。这种

鍋在蒸餾的下部裝有假底，在蒸餾的中央安裝一根循環管(竹管或鐵管)，管的長度應比蒸餾略低十分之一左右，管子的內徑一般為8.5~9.5厘米。裝料時，圍繞循環管逐層放入原料，並且松緊應該均勻。

由於這種鍋的下部裝有假底，假底上面草料內的石灰，經過6小時的蒸餾後，已沉於底鍋的水中變成石灰液，石灰液受熱沸騰、汽化，產生壓力，壓力直接下壓石灰液，石

灰液沒有其他出路，就從中央循環管噴出。石灰液在底部不斷地沸騰，中央循環管不斷地噴射石灰液，石灰液經過蒸料中又流到鍋底。如此不斷地循環，就使蒸氣均勻地分布於草料內，使草料受熱均勻。

在蒸餾過程中，底鍋水會隨蒸發而逐漸減少，可以按照上述辦法加添一次石灰乳。

由於各種原料的成分不同，蒸餾的時間和粗漿的收穫量也有很大差別。現將我們的實際操作經驗，列於下表中，以供參考。

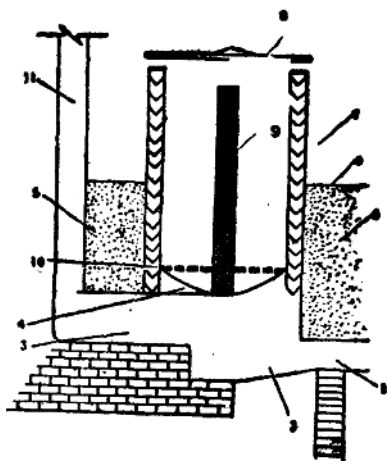


圖1 蒸餾鍋剖面圖

1. 爐門；2. 爐條；3. 火道；4. 鉄鍋；  
5. 泥土；6. 操作台(地平面)；7. 鍋壁；  
8. 鍋蓋；9. 中央循環管；10. 假底；  
11. 烟囪。

原 料	蒸料重量 (公斤)	蒸料时间 (小时)	粗浆收获率 (%)
稻 草	550	24~36	60~85
麦 草	600	24~30	60~85
玉 米 秆 高 粱 秆	800	48~60	40~65
麻 柳 皮	700	66~75	40~75
絲 毛 草	700	36~40	30~65
甘 蔗 渣	600	24~60	40~65
芦 葦	650	36~40	65~85

蒸煮成熟的草料,柔软、黄润,用手指一捏能将草节捏散,并能挤出大量的水分,用手指甲能在一根草料上划出细丝来。

在蒸煮中应注意下列事项:

(1) 蒸灶内的火力应在火膛内分布均匀,使锅底受热面积均匀。

(2) 注意使蒸甑内的蒸气分布均匀,使草料生熟一致。

(3) 注意不使蒸锅水烧干,适时加入按比例配好的石灰乳。

(4) 应经常检查蒸甑、底锅、蒸灶之间的接口处是否严密,不使漏气、漏水和跑火。

## 七、洗 料

草料洗滌得干淨与否,对板紙的質量有很大关系。

由于原料在切料和蒸煮过程中，常常夹杂有許多泥砂，如不洗滌干淨，在抄紙时不容易漏水。同时，草料在蒸煮中吸收了一部分石灰乳废液和其他非纖維的溶解物，如不将这些物質洗淨，在抄紙时不但会侵蚀抄紙人員的皮肤，污染和损坏隔紙布，縮短隔紙布的使用期限，而且附在紙浆中的日子久了，能使纖維素逐漸分解成其他非纖維素的物質，使紙板变質（如逐漸变色、变脆），以至不能使用。所以草料必須經過洗滌，以便使纖維与各种雜質、残余的石灰乳和废液分离，使纖維純淨。

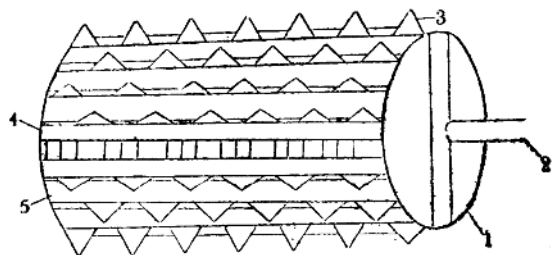


图 2 轉鼓洗料机

1.木盘；2.脚踏滾軸；3.三角木釘；4.木条。

洗料的方法目前有两种，一种是在洗料槽內用脚踏，一种是使用轉鼓洗料机洗滌。

轉鼓洗料机全部用木料做成，分中軸、滾筒和踩柱三部分。筒的两头各安装一个圆形木盘，中間穿上一根圓木做成的中軸，中軸的一端伸出滾筒的外面（約为中軸长的四分之一），作为脚踏滾軸。圍繞着滾筒，在两头木盘上釘有寬6.5~5厘米的长木条。木条上釘寬25厘米，高20厘米，厚1.5厘米的角木釘，木釘之間的距离为18~35厘米。木条与木条



之間的距離為15~25厘米。

轉鼓洗料機安裝在洗料槽內。洗料槽用磚砌成或用木料制成，為高約60厘米左右的長方形槽子，槽內安裝假底。假底用竹篾按槽底面積大小編成，放入槽內後，四周應沒有空隙。假底距槽底約20厘米，假底與槽底之間的牆壁上開一個閘門，以便使污水排出。假底不宜編得太密或太稀，太密了會使洗滌時間延長，太稀了會使草料流失過多。槽的兩頭開有缺口，轉鼓洗料機的中軸安在這裡。洗料機的旁邊，設一座架，以便工作人員坐在此處用腳踏轉鼓踏板。

洗料時，將草料放入洗料槽內，裝入的草料約占槽的容量的三分之二左右。然後放入清水，工作人員即可坐在座架上，用腳踩動踏板，使轉鼓滾筒轉動，三角木釘在槽內攪拌草料，進行洗滌。一直將料洗至水清潔，無渾色，草料的顏色鮮黃時為止，這種顏色表明紙漿中已不含鹼。

用轉鼓洗料機洗料，一般每小時可以洗料170~210公斤，工效較人工腳踏提高一倍左右。

## 八、碾料

蒸煮好的纖維半成品，在抄紙前必須經過碾料（打漿）的處理，使草料疏解成細小纖維的紙漿，以增加纖維的比表面（即纖維每單位體積所有的表面），改變纖維的物理性質，使纖維撕裂、壓潰、帶化（即纖維兩端變得象掃帚），符合抄紙要求。但由於各種植物纖維的特征不同，在碎解（料）時也各有差別，主要反映在碎解時間和碎解程度上，以板紙的質量上。