

非木材植物纖維造紙叢書

稻草造紙經驗

輕工業部造紙工業管理局編

輕工業出版社

內 容 介 紹

本書共選輯了 25 篇文章，其中主要有：草漿生產的重要環節的說明，適合於小型造紙廠和手工紙生產的低碱常壓蒸煮稻草漿法和稻草制手工紙、土紙的方法，浸漬法和浸漬機械法的試驗，清水蒸煮稻草法和稻草漿配藤漿生產箱板紙的工藝規程。另外還搜集了幾個廠制造漂白稻草漿的工藝規程和它們的實際生產經驗，如加速蒸煮過程、縮短蒸煮時間、減少草節黃點、稻草漿制藤板紙和凸版印刷紙的經驗等。最後并介紹了稻草的貯存保管經驗和使用彈草機的經驗。

本書可供廣大的造紙工業從業人員參考推廣，并供全國各省、市、縣、區、鄉農業社等有關單位考慮建設造紙廠時的參考和採用。此外對於造紙專業院校師生也有學習參考的價值。

非木材纖維造紙叢書 稻草造紙經驗

輕工業出版社出版

(北京市广安門內白厂路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 099 號

東單印刷厂印刷

新華書店發行

787×1092公厘 1/32 • 7 頁 印張 • 158,000 字

1958年8月第1版

1958年8月北京第1次印刷

印數 1—20,000 定價：(10) 1.14 元

統一書號：15042·321

非木材纖維造紙叢書

稻草造紙經驗

輕工業部造紙工業管理局編

輕工業出版社

1958年•北京

目 录

前 言	(4)
一、草漿生产的几个重要环节	造紙工業管理局 (5)
二、常压蒸煮稻草的試驗	制漿造紙研究所 造紙工業管理局 (11)
三、低碱常压分級蒸煮法制造手工稻草漿 的試驗	全国手工業合作总社生产局 联合工作组 (12) 造 紙 工 業 管 理 局
四、用稻草代替部分竹子制造手工文化用紙 的經驗	陆德恒 (23)
五、用稻草制造土紙的方法	江西省輕工業厅輕工業处 (26)
六、浸漬法及浸漬机械法制造漂白稻草紙漿 的試驗	上海造紙公司 制漿造紙研究所 (30)
七、硫酸鹽法漂白稻草漿工艺規程	利华造紙厂 (44)
八、硫酸鹽法稻草漿縮短蒸煮時間	利华造紙厂 (57)
九、溧陽加工稻草与松江毛稻草制漿質量的 比較	利华造紙厂 (71)
十、碱法漂白稻草漿工艺規程	北京市地方国营燕京造紙厂 (82)
十一、漂白稻草漿生产 4 号凸版印 刷紙	北京市地方国营燕京造紙厂 (94)
十二、碱法漂白稻草漿工艺規程	公私合营民丰造紙厂 (112)
十三、稻草制漿減少草节黄点的 經驗	公私合营民丰造紙厂 (120)
十四、漂白稻草漿工艺規程	湖南省地方国营邵陽造紙厂 (130)
十五、用碱法制造漂白稻草漿	地方国营沈陽造紙厂 (138)

- 十六、西山造紙厂蒸煮稻草試驗介紹 ……雷繼鴻 莫玉芳 (145)
- 十七、用40%稻草制漂白漿抄造二号
書写紙的生产实践 ……湖南省地方国营零陵造紙厂 (149)
- 十八、漂白稻草漿的快速蒸煮 ……唐山造紙厂 (154)
- 十九、漂白稻草漿的蒸煮時間是怎样
縮短的 ……天津市第三人民造紙厂 (161)
- 二十、清水蒸煮稻草配抄油毡原紙 ……公私合营万利造紙厂 (164)
- 二十一、稻草、廢麻配用生产箱板紙
工艺規程 ……造紙工業管理局 (168)
- 二十二、制造箱紙板用稻草漿的洗滌
与提高裝鍋量的經驗 ……公私合营宏文造紙厂 (190)
- 二十三、利用稻草試制麻板紙代
用品 ……四川化龙桥造紙試驗場 (202)
- 二十四、稻草的貯存及其对蒸煮
的影响 ……四川省公私合营嘉乐造紙厂 (216)
- 二十五、使用彈草机整理稻草原料 ……福建省福州造紙厂 (223)

前 言

在党中央提出的“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义”这一总路线的光辉照耀下，我国造纸工业和全国其他工业一样，将出现一个飞跃发展的局面。大量纸张的生产依靠着大量纤维资源的供应，由于我国木材资源目前还不丰富，要迅速发展造纸工业就必然要采取使用多种纤维原料的方针，将我国为数众多的农作副产品茎秆纤维与野生植物纤维广泛地利用到造纸工业中来。

稻草是我国最丰富的农作副产品，今后农业大跃进，稻草的年收割量将达数千万吨之多，中小型造纸厂用它来作造纸原料，不仅供应不成问题，而且具备了因地制宜、取用方便、价格低廉的优良条件。结合到目前我国地方企业、中小型企业大发展，遍地开花建设小型造纸厂的具体情况，稻草的用于造纸更有其现实意义。

用稻草制浆造纸的技术，不仅在我国有悠久的历史，而且建国以来更有很大的进展，不断地出现了很多好的生产方法和先进经验。为了更广泛地交流经验，促进造纸工业的生产建设高潮，现将最近搜集到的一些资料，彙编成册，交由我部轻工业出版社刊印出版，以供广大的造纸工业从业人员参考与推广，并供全国各省、市、县、区、乡、农业社等有关单位考虑建设纸厂时的参考与采用。由于编印仓促，资料的蒐集不够完备，选择编排也未尽恰当，希望读者多多提供意见和更好的经验以便修正补充。

轻工业部造纸工业管理局 1958年7月

一、草漿生产的几个重要环节

(全国第四次草漿生产經驗交流会技术总结之一)

造纸工业管理局

在草漿生产中，原料的质量、收購、貯存、預处理、蒸煮、洗滌和篩选、漂白是七个重要环节。必須在肯定各厂經驗的基础上，尽量照顧各厂的規模、特点和要求，在某些环节上选择不同的处理方法，才能正确地解决草漿生产技术中的一些問題。

很多厂認為大量使用草漿，可能使紙机抄速降低。由于草漿內含有較多的薄壁細胞，因而瀘水性較差，对抄紙是有一定程度的影响的。但是通过一定的措施，如加强漿料篩选和洗滌，改进蒸煮条件，合理使用压榨，注意保持毛布清潔和适当提高上網漿料温度等，在大量使用草漿的情况下，保証車速不降低是完全可能的。天津市人民三厂和大东造纸厂使用80~100%草漿后，抄速在原有的基础上繼續提高，充分地說明了这个問題。

原料的质量

我国地区广闊，草类造纸原料品种繁多，仅以稻草而言，品种就是很多的。而相同的品种，也因土壤、施肥和气候等情况不同而质量各異，要求采用不同的生产条件和化学药品用量。为了稳定生产，必須：

(1)按照产品要求，結合具体情况，制訂一些切实可行的原料质量标准，作为收購时的依据。

(2) 产品品种多的厂，应根据产品特点貫徹好料好用的原則。如中稻稻草質量較高，应用于生产質量較好的紙張，早稻和晚稻稻草質量較次，应用于生产較次的紙張；而質量較高的草类，如龙鬚草、芮草等，莖直节少，比較潔淨，纖維也較強韌，可代替木漿制造高級紙張。汉陽造紙厂和大豐造紙厂利用龙鬚草制造复写原紙和打字紙的經驗是值得學習的。

原料的收購

为了保證草类原料的充分供应和品种不变或少变，就必须加强原料收購工作。在扩大使用草类原料的情况下，这项工作更为重要，必須：

(1) 参照利用造紙厂的經驗，向产地农民进行宣傳訪問，重点說明草类質量对紙張的影响；宣傳尽量供应适于造紙用的草类，將質量較差的草类用作燃料等其他用途。

(2) 参照紅叶和利用造紙厂的經驗，与有关供銷部門（如土产經營处、合作社等）协作，采取划区收購、統一組織貨源或訂立代購合同的办法，来收購草类原料。

原料的貯存

新草收割后应貯存一个相当时期始能投入生产。貯存时间可視当地气候情况而定，一般应在4~5个月左右。有条件的厂应測定草类在堆存时间的質量变化規律（如水份和1%NaOH抽出物等），从而确定比較合理的堆存时间。

在堆存期間，应当参照宏文和紅叶造紙厂的經驗，做好如下几件工作：

(1) 尽量做到分品种堆存，以便分別使用。

(2) 草堆中部应留一順風向的通風洞，以防止霉爛和自

燃。通風洞应用支架撑住，以保証檢查人員的安全。

(3)有專人負責定期檢查草堆，如發覺有特殊情况时，应立刻进行拆堆或处理。

(4)上堆的稻草，水份一般不宜超过20%。如超过时，应堆小堆或不堆。

(5)草堆底部应垫煤渣、石子或其他材料，四週应开掘排水溝以減少底脚草的損耗。

(6)密切注意消防工作。

預 处 理

預处理是減少草漿的塵埃和雜質最經濟有效的办法，也可以減少以后生产工序中一系列的困难，应予以最大的注意。

預处理的方法，各厂可結合具体情况从下述兩種方法中选择：

(1)工厂規模較小，稻草需用量較少者，可組織产地农民在农閒时期將稻草进行切头、去尾和除皮。这样，不仅可显著提高稻草的質量，又可增加农民的副業收入，而且切下的稻草头尾仍可作飼料、肥料和燃料用，可以避免原料浪費。使用塵埃較少的加工稻草及龙鬚草、茅草的厂，可采用中国造紙厂使用的佔地小、效率高的飼料切草机切草，草片可不另加風車直接吹上蒸球間，以減少劳动强度。

(2)無条件收購加工草的厂，可參照福州和嘉乐造紙厂的經驗將草片先經梳草机梳理，再經羊角除塵。

对草漿質量要求更高的厂，則应考虑采用較完整的預处理设备。

蒸 煮

由于各厂原料質量、設備情况和产品要求不同，蒸煮方法是不可能强求一致的。蒸煮过程中，化学反应非常复杂，由于过去沒有进行过系統的試驗研究，現在要从理論上对蒸煮技术作出肯定的結論还不可能。但下述兩項原則性的意見，是值得各厂参考的。1. 适当提高蒸煮压力（温度）以压缩高温保温時間，是生产漂白草漿的基本方向。2. 除制造箱紙板用的本色漿可用純碱蒸煮外，一般制造黃板紙用的本色漿，均可用石灰蒸煮，若需提高草漿質量，可酌加少量純碱。目前各厂所采用的蒸煮方法可能与上述原則还有一定的距离，这主要是由于具体情况不同。我們对这些不同的蒸煮方法有以下一些看法：

(1) 草片与碱液的反应速度較快。实验証明，在 100°C 时，草片即已消耗大量碱液。因此，在草片与碱液未均匀混和前即行快速升温，会造成蒸煮不均匀的現象。如在草片与碱液未能均匀混合前，使蒸球空轉一个时期或进行低压保温，对保証蒸煮均匀是有一定好处的。

(2) 在一些不同蒸煮方法中，西山造紙厂的蒸煮曲綫很有研究的价值。它的一个特点是具有一定的低压保温時間，这是符合上項論点的；另一个特点是为了使球內各处温度接近一致和均匀上升而緩慢升压，并于到达一定的压力后，即行放气倒料。这是縮短高压時間到最低限度的例子，而漿料質量反有所提高。西山造紙厂应当安裝溫度計来測定蒸煮过程中温度的变化。有条件的厂可參照西山造紙厂的蒸煮曲綫进行試驗。

(3) 天章厂采取低压快速蒸煮法，虽然漿料漂率較高，但緩和了供汽緊張的情况，因此还是现实的。

(4) 天倫造紙厂用 1:4 的液比煮出了質量較好的草漿，但

这是用無碱液强制循环裝置的直立式蒸鍋进行蒸煮的，并不适用于蒸球蒸煮。

在碱法制漿中，黑液中一定要有一定数量的殘碱。部分厂的經驗証明長時間高温蒸煮反而要影响漂白，这就可能与黑液中殘碱含量有关，因为木質素在酸值过低或接近中性的药液中可能反而不易溶解。在去年草漿會議決議中，曾提出黑液中殘碱应不低于7克/升。这是民丰、利华等厂的經驗数据，不能完全适用于其他厂。各厂应自行測定黑液的酸值和殘碱含量对漂白的影响，来确定黑液中含殘碱量的具体数字。

漂白草漿的蒸煮用总碱量在10%（以 Na_2O 計）以下，使用硫化鈉时，其硫化度应为15~20%，液比应控制在1:2.4~3.2，放冷气应在一次以上。利用廢汽預热碱液，或利用蒸球間互相串联通汽的方法，均可显著降低蒸汽的消耗。

噴漿放料法除可压缩非蒸煮時間外，尚可改善漿料質量，也可考虑省略疏解工序，因之应予推广。至于噴漿放料可能造成漿料濾水困难的問題，湖州紙漿厂应对這個問題进行研究。

洗滌和篩选

妥善的洗滌和篩选，对提高草漿質量和降低漂率起重大的作用；此外，并可提高濾水性能。这对提高車速、增加产量和減少紙病均有其積極意义。

各厂可根据設備条件和質量要求，从下述三种方法中进行选择：

(1)在缺乏洗滌設備而洗料時間不受限制的厂，可用球下鋪有假底的料倉进行洗滌。下料后，不要用水冲攪，否則不易濾水，將延長洗滌時間；应当采取平稳濾水的方法，重复用水淋洗数次，使达到所需要的洗滌質量。清洗后的漿料，如再通

过斜篩处理，則可达到更显著的效果。斜篩的投資少，收效大，制造也方便，值得推广。

(2)有条件的或新建、扩建厂，可参照利华和大中华等厂的經驗，采取下述流程：

蒸球——噴漿設備——洗料——疏解——沉沙——篩选——除渣机——濃縮。

如能再增加一道或二道斜篩，則洗滌篩选效果將更高。

大中华造纸厂使用除渣机时有泡沫障碍，效果不好，这主要是由于漿料洗滌不好所造成的。該厂应改善洗滌情况，繼續試用除渣机。应当肯定，使用除渣机是正規的，有好处的。

邵陽造纸厂使用离心式圓孔篩替代平篩，篩选效果較好。各厂可参考采用。

采用逆流式圓網濃縮机来濃縮漿料是較為适宜的。制造物理强度較高的紙板（如箱紙板）所需的本色漿料，应經篩选以除去薄壁細胞。

漂 白

去年草漿會議決議中曾指出：在漂白时应尽量提高漿料濃度，控制温度（不超过 40°C ），这仍是正确的。

漂白草漿用的漂液，应适当提高濃度，以加快反应速度，但应注意提高漂液的提取率。产品品种多的厂，可参照利华厂的經驗，將高濃度的漂液用来漂白草漿，較低濃度的漂液用来漂白棉漿。

經疏解后的漿料，可用推进叶式的漂白机进行漂白，以节约动力。未經疏解的漿料，可在具有漿刀的打漿机中漂白，以減少草筋和塵埃。

从大部分厂現有漂白設備来看，采用二級漂白是沒有条件

的。冷漂也要延長漂白時間，是不宜採用的。

零陵、邵陽等造紙廠認為在一次漂白後，用鹼液洗滌再行漂白，可提高漿料的白度，這是二級漂白中的鹼處理作用，在一級漂白中無此必要。

個別廠用加酸來調節尚未洗滌乾淨的草漿的酸值，這是不合理的。應該不加酸，而應加強漂前洗滌。企圖用加酸來促進漂白速度，會造成變色的後果，因為氯化木質素是不溶解於酸性溶液中的。

漿料漂白後翻黃，除與加酸有關外，在高溫下進行劇烈漂白，漂前、漂後洗滌不夠清潔，均可能造成翻黃現象。

目前，有些廠在漂白時還使用脫氯劑，因之僅檢查漂白漿料的酸值和殘氯，是不夠全面的，應增加洗滌液總固體含量（或硬度）的檢查。

（原載“造紙工業”1958年第2期）

二、常壓蒸煮稻草的試驗

制漿造紙研究所 造紙工業管理局

試驗目的

最近，造紙工業管理局在設計日產量為2噸的21型小型造紙廠時，參考造紙工業管理局和全國手工業合作總社生產局聯合工作組在燕京造紙廠作的常壓蒸煮稻草的試驗結果（見“造紙工業”1958年第3期），擬定了工藝條件及指標，首先將稻草去葉切穗，切成草片，用前鍋的蒸煮廢液預浸24小時，然後用燒鹼8~10%在常壓下用直接火蒸煮6~8小時，要求

漂率为 2.6~3.3% (有效氯), 蒸煮收获率为 55~60% (参看“中国轻工业”1958年第 8 期)。但该次试验的次数不够多, 是否可靠, 尚有疑问。为了查明上述工艺条件及指标的可靠性, 我们按照以上拟定的工艺条件, 在制浆造纸研究所进行了三晝夜的突击试验。兹将试验经过及所得结果报告如下。

設 备 情 况

此次试验所用蒸煮器的结构与上次在燕京造纸厂作试验时所用的相同。蒸煮锅用 50 加侖的油桶改造的, 装有假底及中央循环管 (参看“造纸工业”1957年第 3 期“关于宣纸问题”一文)。其规格如下:

鍋的直徑	56 厘米
鍋的全高	85 厘米
假底与鍋底的距离	11 厘米
中央循环管高 (由假底算起)	56 厘米
中央循环管直徑	13.4 厘米
鍋的总容积 (不扣除循环管)	210 升
假底以下的容积	27 升
鍋底加热面积	2465 厘米 ²

疏解、洗滌、漂白和打漿是用試驗室的 4 公斤的打漿机, 篩漿是用試驗室的小平篩, 抄紙是用試驗室的 12 吋小圓网單缸造紙机。

原 料 分 析

此次试验所用稻草系河北省軍糧城所产, 草根已切除, 帶有小部份青稻草。分析結果見表 1 (附南方稻草的分析結果)。

表 1

稻草的分析

稻草产地	热水抽出物 (%)	1% NaOH 抽出物 (%)	苯醇抽出物 (%)	灰分 (%)	失水戊糖 (%)	木质素 (%)	纖維素 (%)
河北省軍糧城	20.31	55.04	5.27	14.0	19.8	11.93	35.23
江苏省青浦	13.42	47.88	4.99	13.06	24.72	15.04	44.98

註：軍糧城稻草的分析是燕京造紙厂作的，青浦稻草的分析是制漿造紙研究所作的。

試驗經過

备料 將稻草梳去叶子，切去草穗。梳叶損失約为31%，切穗損失約为9%（均对原稻草計）。將处理后的稻草切成2~3厘米長的草片。草片水分為9.5%。除第一次試驗外，每鍋用草皆為13公斤（以絕干計）。

預浸漬 預浸漬在总容积250升的容器中进行。

第1、2次試驗，因無廢液作浸漬用，故采取二級常压蒸煮法。第一級用碱1.5%，蒸煮1小时后碱即耗尽。

第3、4、5次試驗均用前鍋的廢液加初洗液（总量控制在130升）浸漬草片24小时，液比为1:10。浸漬开始时药液温度約为70°C，24小时后为25°C。約經12小时后碱即已耗尽。浸漬完了后，將草片中的过剩廢液濾去，以备蒸煮。浸漬24小时后，每公斤絕干草片吸收药液約5升。

蒸煮 在裝入浸漬过的草片之前，先將应补加的水煮沸。裝草时使用鉄耙冲压，鍋內裝草高度約为50厘米（自假底算起），單位容积裝草量約为每立方米110公斤。

裝草后注入碱液，繼續加热使藥液沸騰。在火力够大时，

藥液自中央循環管噴出的情況較好，鹼液可全面分佈于草上，但加蓋后鹼液外溢。液比大時循環較好，但鹼液外溢也較嚴重。液比為 1:7 時，液面不能高出假底。在蒸煮過程中，鍋內液量隨蒸發而減少，故在鍋內液量減少時，蒸煮中途有時補加清水數次，以維持鍋內有藥液循環。蒸煮完了時，一般放出廢液不多，放完廢液后，向鍋內加清水初洗二、三次，以湊足 130 升的液量為度。

各次蒸煮條件見表 2。

各次蒸煮中，稻草都已煮爛，草節也可用手指捏散，靠鍋中央的漿料比靠鍋周邊的漂率稍低（僅用同樣氯耗進行漂白，比較漿料白度，未詳細作漂率試驗）。

煮出的漿料在瓶內進行疏解后抄成的手抄紙樣，有少量草節和大量草筋，由肉眼觀察，草筋似乎主要為草鞘。

煮出的漿料先在籬筐內用水沖洗至洗水呈淡黃色，濾干后放入打漿機內進行疏解、洗滌、漂白和打漿。

疏解和洗滌 疏解和洗滌同時進行，約 1 小時。漿料疏解容易，但脫水稍為困難。

漂白 在約 35°C 的溫度下漂白約 1.5 小時后，氯已耗盡。漿料白度達 70~75 度。漂后洗滌時脫水很慢，故在打漿機內脫水約半小時后，把漿料放入籬筐內濾干，然后重新放入打漿機中打漿。

打漿 打漿約 1 小時后，漿料叩解度達 30~32°S.R.。

篩選 用縫寬為 0.3 毫米的篩板篩選，幾乎沒有篩渣；后改用縫寬為 0.25、0.2 及 0.15 毫米的篩板篩選，篩渣仍然不多，而且容易有小顆粒堵塞篩縫的現象。

抄紙 用試驗制得的稻草（100%）以及加有填料 10%、松香膠 1% 和矽土 2% 的漿料在小圓網單缸造紙機上抄紙，成紙

質量見表 2。成紙的主要缺点是塵埃度大，尤其是表面已漂白的小顆粒和小草筋太多，使紙張反面非常粗糙不平。

將以上漿料打漿至 40° S.R. 后抄成手抄紙樣，小顆粒及草筋大部分已打碎分散，但細小塵埃增加。在实际生产中，把漿料打到这样的叩解度，打漿的动力消耗和紙机抄速都将受到影响。

茲將試驗所采用的条件及所得結果列于表 2。

几点看法

根据以上試驗結果，我們有如下几点看法：

1. 以先經廢液浸漬再以常压蒸煮法制得的漂白稻草漿制造有光紙，除塵埃度較大外，技术上基本是可以的，但对絕干漿的总用碱量（以NaOH計）应不少于8.5%，常压蒸煮時間（自沸騰时算起）約 8 小时，粗漿漂率在 4%（有效氯）左右，可达到 70~75 度的白度，粗漿收获率可达 50~53%，裝草量估計可达 120 公斤/米³。

2. 液比主要应保持蒸煮过程中有足够的碱液循环，并应在水量因蒸發而減少后，及时补加清水。补加清水时，最好由假底部补加沸水。蒸煮开始时，液比約以 1 比 8~10 为宜。液比较大时，应設法使噴溢的碱液流回鍋內以減少流失。

3. 蒸煮过程中，火力应够大，并有充分的加热面积，以保持碱液能順利循环。

4. 蒸煮器的直徑相当大时，中央循环管对靠边的草料有噴洒不到的可能，应采取适当措施使碱液噴洒均匀。

5. 浸漬時間不必要 24 小时，但需根据当地气候 采取一定的保温措施，以減少生产上的波动。

6. 打漿后的篩选意义不大，不能解决小顆粒及塵埃問題，