

1953年11月

全国造纸厂厂长会议资料

造纸厂自制辅助材料的经验

轻工业部造纸工业管理局编

轻工业出版社

造紙厂自制 輔助材料的經驗

(1958年11月全國造紙厂厂长會議資料)

輕工業部造紙工業管理局編

輕工業出版社

1959年·北京

內 容 介 紹

在工農業生產人跃进中，化工原料普遍感到供应不足，各地紙厂常因燒碱、漂粉、石灰、填料、胶料不足而影响生产。而造紙厂完全有条件可以用土办法和生产廢料自制各种輔助材料。这样，不僅可克服原材料供应不足的困难，更重要的是开辟了綜合利用資源途徑。經驗証明造紙厂自制輔助材料不僅簡而易行，而且成本低，質量好。是應該大力推广的。

这本小册子選輯了1958年11月在北京召开的全国造紙厂厂长會議交流的这个方面資料共十一篇。内容包括自制漂液和燒碱，土法制石灰和料用造紙厂廢料（漂灰渣、苛化渣）回收石灰，自制硫化碱等輔助材料，自制硫酸鋁、水玻璃等填充料和找明矾、松香等填料和胶料代用品的經驗。可供各地造紙厂工作人員參考。

造紙厂自制輔助材料的經驗

(1958年11月全國造紙厂厂长會議資料)

輕工業部造紙工業管理局編

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証出字第000号

輕工業出版社印刷厂印刷

新華書店發行

787×1092 公厘 1/32 32 印 張·14,000字

1959年 1 月 第1版

1959年 1 月 北京第1次印刷

印數：1—5,000 定價：(10)0.18元

統一書号：15042·120

目 录

前言	4	
一、土法制漂液的经验	天津市第三人造纸厂	5
二、电解食盐制漂碱	四川省602造纸厂	8
三、土法烧蚌皮制石灰	天津市公私合营振华造纸厂	11
四、用漂灰渣、苛化渣回收石灰的试验		
五、用土法制硫化钠	北京市北京造纸厂	15
六、自制水玻璃的操作	四川省602造纸厂	16
七、用醋酸代替明矾的经验		
八、用松焦油代替松香施胶	辽宁省黑山县大虎山造纸厂	18
九、土法制硫酸铝	长春市造纸厂	20
十、用锅爐灰提取硫酸铝	山东省濰坊造纸厂	22
十一、利用廢牆灰制硫酸铝	北京市北京造纸厂	23
	宜昌市峽江造纸厂	24

前 言

随着全国工农业生产大跃进和文化革命、技术革命的深入开展，纸张需要量急剧增加。虽然今年纸类的增产量超过了过去五年增产的总和，但是还远远跟不上需要，目前仍然面临着纸张供应严重不足的局面。随着文化革命和技术革命的进一步深入开展，1959年纸张需要量将更加扩大。

为了大力发展生产，满足需要，轻工业部在本年十一月召开了全国造纸厂厂长会议。会议认为要保证完成明年生产任务，必须贯彻“大洋群”和“小土群”两条腿走路的方针。在现有企业中，要大搞技术革命，同时要在人民公社大办小型纸厂。

在这一方针的鼓舞下，来自全国各地的代表向大会提出了二百余件技术革命和办小型纸厂的先进经验，这些经验都是各厂工人同志们在总路线的光辉照耀下，发挥了敢想、敢干的精神，创造出来的。这些经验如果能及时地和普遍地加以介绍和推广，对于各现有纸厂进一步地大搞技术革命和各地人民公社大量地创办小纸厂，将会起巨大的推动作用。这些资料，在会议期间，因时间关系，只印发了一小部分，而且印数有限，不敷分配，为便于向全国范围内广为传布起见，我局现在将在会议期间所收到的交流经验资料，凡适于出版的，全部交与轻工业出版社分类专册出版，其中有需补充一些资料，使其内容更为充实的，亦经酌予补充。希望这几本资料对全国造纸工业的从业和有关人员能有一些帮助和启发，使先进经验在全国范围内开花结果从而把造纸工业的技术革命与小厂建设工作推向更高潮。

轻工业部造纸工业管理局

1958年11月25日

一、土法制取漂液的經驗

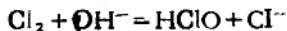
天津市第三人民造紙厂

为了迅速的发展我国的造紙工业，就必须遵照中央关于“发动全民办工业”搞“卫星厂”大搞“小土群”自行解决原材料生产的問題。从今年6月份以来，我厂漂白粉供应紧张，我厂职工就根据电解食盐的道理，用土办法自制漂液。经过试制成功，已于九月中旬投入生产。这样的生产，特别适合于小型紙厂采用。它不仅仅可以应用于造紙工业漂白紙浆也可应用于紡織工业的漂染厂作为漂白剂之用。茲将生产情况介紹如下：

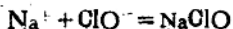
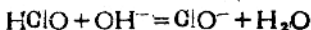
(一) 电解食盐以制取漂液——次氯酸鈉的原理

食盐在溶液中离解为氯离子(Cl^-)和鈉离子(Na^+)同时水中也有氢氧根离子(OH^-)和氢离子(H^+)。采用合适的电极，通以直流电，則溶液中進行氧化—还原反应。氯离子在阳极進行氧化反应而成氯原子(Cl)進而成氯分子(Cl_2)析出，而氢离子在阴极進行还原反应而成氢分子(H_2)析出。在阴极附近生成氢氧化鈉(NaOH)。氯与氢氧化鈉相互作用生成 NaClO 。

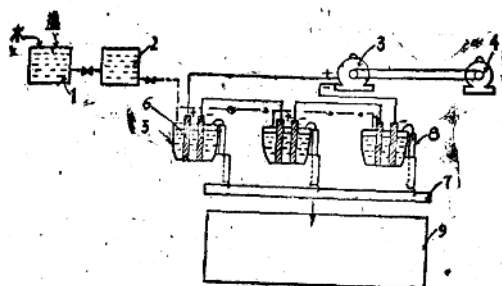
因此制造次氯酸鈉不需要把氢氧化鈉和氯隔开，相反地必须促使它們分两个阶段進行相互作用，第一阶段是溶解的氯在阳极附近生成次氯酸。



第二阶段是次氯酸和氢氧化鈉相互作用并在离电极較远处生成次氯酸鈉。



(二) 生产流程及所需设备



- | | |
|-------------|-------------------------------|
| 1 ~ 为食盐溶解槽 | 6 ~ 炭精棒 (或炭精板) |
| 2 ~ 清淨盐水箱 | 7 ~ 木制流溝 |
| 3 ~ 直流分激發电机 | 8 ~ 15毫米直径小鉄管上有小鈎掛在罐上当放液时可以放下 |
| 4 ~ 直流电动机 | 9 ~ 漂液儲存槽 |
| 5 ~ 淨底陶瓷罐 | |

首先把盐放入1中，加水攪拌溶解。1是木制的0.96米³容積的水槽。长×寬×高为1,100×960×950毫米。溶解完了时，泥砂杂质沉降槽底，然后用截門放入2中。2为木制的方形槽，和容積1相同。

2的底部活門处接以1吋之长硬胶皮管，把清淨的盐水，借高位放入直径为350毫米高为370毫米之淨底陶瓷⑤的电解槽中，槽本身盛盐水25公斤。此种小罐我厂有30个，电解槽中有豎立的两个炭精板6（用作电极，此电极板为1吋厚之平板）。

然后由40馬力的馬达4带动33千瓦之直流发电机。通直流电入电解槽。当次氯酸钠到达要求浓度，便停止电解。

用小鉄管8放入木制之流沟7，再流入漂液儲存槽9中。

(三) 工艺条件

食盐水浓度为10~15% (用工业盐), 食盐未經精制

食盐水温度, 常温

电解液温度不超过50°C

电解槽压为6~7伏特, 电流密度1500安培/平方米

电极板距离为20毫米

次氯酸钠有效氯含量11克/升

电流效率58~60%

(四) 操作中的問題

1. 由于目前我們用的食盐, 沒有精制, 鈣 (Ca^{++}) 鎂 (Mg^{++}) 离子沒有清除, 所以在炭極板上有鈣鎂沉淀, 增大了电阻。我們采取倒換炭極板的極性的方法来去除它。今后并拟加化学药品处理。

2. 目前因买不到合适之炭精板, 我厂用的是双炭精棒, 故槽压較高。因电流密度太高, 影响发电机之全負荷的发挥, 現正在研究增大电极面积, 經过試驗, 槽压可以降低3.5伏特。

3. 带动直流发电机的电动机的馬力, 应注意使发电机全負荷时最高电流量不致超負荷。目前我厂用40馬力馬达带45馬力发电机是不够的。

4. 为了提高次氯酸钠的有效氯浓度, 应当注意阴極的面积, 太大时易轉变为氯酸钠。这可能是碱性程度大的原故。

(五) 发展方向

为了進一步发挥电能利用率和食盐利用率, 并向世界尖端技术迈进, 我們准备利用盐酸循环作用, 以制取二氧化氯 (ClO_2)

水溶液用来漂白，使漂白的质量和速度更好。

(六) 目前生产能力和成本情况

目前发电机电流为100安培，电压120伏特，每4小时取一次产品，每天可出5次多，所出有效氯为45公斤。连电能和食盐包括在一起为42元。可漂白粗浆1.5吨，白度75~80度。目前发电机尚有150安培电流未发挥。若全发挥出来，可以漂3.0吨粗浆。这样的能力，对于日产2.0吨的小纸厂是完全适用的。特别是在有直流电的地方，更为方便。

二、电解食盐制烧碱

四川省602造纸厂

(一) 大跃进以来，纸张的需要量日益增加，我厂扩建后，原来供我厂烧碱的天原化工厂所产烧碱不能满足我厂日益增长的需要，随时有待碱停机的威胁。所以，我们除了尽快的把碱回收设备搞起来外，还搞了一个日产三吨的食盐电解制烧碱的卫星碱厂来解决本厂的用碱问题。并把制烧碱时产生的氯气制成液氯以供纸浆漂白用，漂白也就不外购了，这样，就能满足我厂主要化学原料的自给。

(二) 搞日产三吨烧碱的原因

1. 以化浆车间日产纸浆60吨，用碱率20%，硫化度为30%，纸浆收获率为55%计，则每日需煮竹片110吨用碱量为 $110 \times 20\% = 22$ 吨。

我厂碱回收设备效率较低，碱损失较大，为了调节碱液中硫化度过高，可以补充烧碱，不用纯碱。

2. 漂白浆50吨，漂率以3.5%计，则

需用有效氯 $50 \times 3.5\% = 2.1$ 吨

根据以下化学方程式



制一吨烧碱同时可制氯气0.885吨，即日产氯气 $0.885 \times 3 = 2.655$ 吨。把它制成液体氯就足够我厂制浆之用尚有多余之氯，可制造盐酸等副产品。这样，漂白细浆所用氯气就能自给。

(三) 设备和投资

1. 电解槽 $6379 \times 1946 \times 387$ 毫米，6000安，计16个。一个电解槽所需材料及投资如下：

(1) 炭精 400 公斤 $\times 2$ 元/公斤 = 800元

(2) 铜板 5 公斤 $\times 5.3$ 元/公斤 = 26.5元

(3) 生铁 100 公斤 $\times 0.2$ 元/公斤 = 20.0元

(4) 石棉纸 1 公斤 $\times 1.9$ 元/公斤 = 1.9元

(5) 水泥

(6) 钢筋 29 立方公尺 $\times 40$ 元/立方公尺 = 1160元

(7) 人工

电解槽投资 = 16 个 $\times 2008.3$ 元/个 = 32132.8元

2. 盐水泵，碱液泵 ($1\frac{1}{2}$ K-6) 2只。计 500 元 $\times 2 = 1000$ 元。

3. 氯气压缩机 1 立方公尺/分，二只计6000元

4. 陶瓷管

5. 铁管

6. 房屋 (甲) 盐水池房子可以将就原来化漂粉的屋子利用，盐水池也用原来漂粉沉清池、贮存池。

(乙) 电解房及电机房可以合并为一间，面积 $20 \times 20 = 400$ 平方公尺，砖柱夹壁，瓦顶，三合土， 20 元/平方公尺， 400 平方公尺 $\times 20$ 元/平方公尺 = 8000元。

7. 盐水予热桶

8. 电解液蒸发锅 用已有的旧铁桶略加改造。

9. 人员配备

(1) 处理食盐 2人

(2) 电解及电机管理 2人

(3) 蒸发电解液 1人

共計 5×3 班 = 15人

(4) 制液体氯由原化漂粉工人来作。

10. 共計投資 $1,000 + 6,000 + 32,132.8 + 8,000$
 $= 47,132.8$ 元。

(注: 400 馬力馬达改为直流电机的改装費用, 食盐处理设备投資未計入)。

(四) 投入生产后的效果

1. 成本核算

(1) 自制燒碱每吨成本

項目	單位	數量	金額	總計
食 盐	吨	1.7	85	144.5
原 煤	吨	0.2	18	36
生石灰	吨	2.5	5	12.5
电 力	度	3000	0.08	24
人 工				8
其 他				40
總 計				265.0

按理論化学反应計算, 生产每吨燒碱同时能产氯气0.885吨, 其成本已計算在燒碱內。

(2) 外購燒碱和有效氯成本

① 燒碱每吨380元

② 生产每吨燒碱同时产生0.885吨氯气价格688.6元即: $380 + 688.6 = 1068.6$ 元

(3) 自制与外购成本差额 $1068.6 - 265 = 803.6$ 元。

2. 每日三吨烧碱同时产生2.555吨氮气的利润为
 $803.6 \times 3 = 2410.8$ 元。

3. 根据以上核算,可以大大降低纸浆成本,并在20天左右即可全部收回投资。

三、土法烧蚌皮制石灰

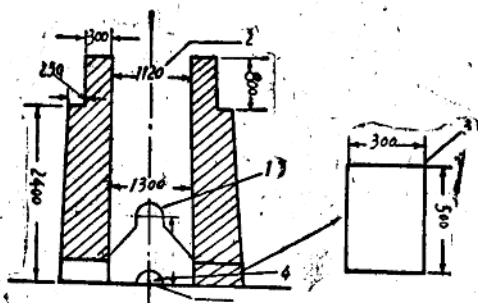
天津市公私合营振华造纸厂

(一) 我厂在生产大跃进中,产量上升,所用石灰日益增加。常因石灰缺少而影响生产上升,无法解决。在这种情况下,厂领导及时地发动了职工,提出用蚌皮烧制石灰。经过苦战,终于试验成功,而且成品含氧化钙也很高。用烧出的石灰制蒸煮稻草浆的药液,蒸煮出来的浆料质量也很高。兹将情况介绍如下:

(二) 设备情况

1. 第一号土窑 上直径1100毫米,下直径1300毫米。
2. 第二号土窑 上直径1200毫米,下直径1500毫米。
3. 鼓风机 一台
 - A、能量 8000~9000立方米/分
 - B、转速 1500转/分
4. 电机
 - A、功率 11.5马力
 - B、转速 960转/分
5. 风筒规格
 - (1)长 3000毫米
 - (2)直径 400毫米

(三) 設備略圖



說明：(1) 風筒口一個 (3) 扒灰口二個
(2) 進料口一個 (4) 風口一個

(四) 窑的構造

1. 底部用紅磚打底，上部用磚砌成。
2. 窑身完全是用土築起來的，不用其他材料。

(五) 燒蚌皮的方法

1. 在點窑時下部放150毫米厚的劈柴，在鋪100毫米厚的煤（無烟煤），點燃後放250毫米厚的一層蚌皮，使溫度達到1,200~1,300°C，把蚌皮燒到紅白色，繼續加煤和蚌皮。

2. 每小時下降一次，使窑內下降到300毫米為止，同時注意下部有此蚌皮出現。如果發現生蚌皮應及時停止出窑。

3. 續料方法 主要是一層煤（無烟煤）一層蚌皮。

4. 煤與蚌皮的配比

蚌皮：煤 = 100:1

5. 每天生產量是2500~3000公斤。

(六) 反應、得率及成品質量

1. 生蚌皮主要是碳酸鈣 (CaCO_3)

2. 經煨燒以後生成石灰 (CaO)，反應如下：



放出的二氧化碳 (CO_2) 為氣體，即隨煙氣逃逸。

3. 收得率60%。

4. 成品含氧化鈣的情況

(1) 純蚌皮，95%

(2) 沒燒勻的，81.5%

(3) 大型生產中55.7~60%。

(七) 幾點體會

1. 在燒蚌皮的時候一定要注意火焰強弱，不能過強也不能過弱，太強易成焦塊，太弱蚌皮燒不透。

2. 在裝煤時一定要將煤鋪勻。

3. 裝蚌皮更要鋪得均勻，不得成堆，否則易使質量低劣。

蚌皮燒石灰的操作規程

一、煨燒操作

1. 在生產過程中要隨時注意火的大小、強弱。如爐火變弱或變強，應隨時加以調整、以免蚌皮有生、有熟。

2. 開爐生火時爐底應墊爐灰或河蚌皮（要漫過風筒/厘米~1.5厘米），再加入銼花和木柴20~25公斤。木柴燒着後火力旺盛時再放進煤塊20公斤。等火力上升，繼續加料75公斤。余料即可零星加入，但不宜一次加得很多，要看火的情況怎樣隨時加入。火力弱就不要放料，否則降爐時有生料出現。

3. 第二層上料時間大約在加第一層後60分鐘左右。火力減弱時，即加煤18公斤，等煤着上來時，跟着加料，火力轉旺時再加。一直加到100公斤料時，煤的燃燒力就弱了，然後再如

上加煤和加料。

4. 出料次數(熟料)一班可出1~2次，一次出熟料18公斤，深度35厘米。降爐以前上層火力要有80%的力量，否則一降爐，火力就減弱。降爐完後要隨時把爐內擺平均，隨時加料，不准加煤，因火力還足夠。等河蚌皮紅了再加煤，連續加料，但料不得一次加入，必須一次一次地加。

二、備料

1. 白班一定要把料篩好，準備夜晚的料，煤也是同樣。
2. 料的質量要干，河蚌皮要大。
3. 煤塊不要大，最好是直徑2.5厘米的，否則會發生煉爐現象。

四、用漂灰渣、苛化渣回收石灰的試驗

廣東省江門市江門造紙廠

我廠蒸餾液是用石灰將純鹼苛化後之苛化液，每天石灰渣不少，以前這些石灰渣都要用人工搬運出去或流失於溝渠中。最近我廠試驗利用這些石灰渣再煨燒成石灰來解決石灰供應緊張和改善石灰質量。經過多次試驗，已獲得初步成功，準備最近投入生產。

(一) 試驗過程和方法

將苛化後的石灰渣和漂灰渣取出，搬到一個用沙子或煤渣墊底的空地上，將石灰渣中的水分濾去，讓它風干一晝夜左右，使成半固體。用人工將石灰渣結成長方形的磚塊，再風干一個時期，使水分降到15~20%左右，用鐵板或鐵格承放，放入煉鐵

爐的熱風室中煨燒。煨燒時間約4:00~4:30小時左右，熱風溫度約700~800°C，使石灰渣分解，放出二氧化碳(CO₂)而存留石灰(CaO)。

所產石灰純度為：

苛化渣煨燒後成石灰含CaO 70~76%

漂灰渣煨燒後成石灰含CaO 80~85%

與買的石灰純度和苛化率(轉化率)比較：

過去用廣西蒙江石灰含CaO量 80~88%

現在用江門供銷社石灰含CaO量 46~52%

試驗結果證明利用石灰渣煨燒成的石灰，質量良好，與蒙江優等石灰相差不遠。

(二) 經濟效果

每天回收石灰量 2700公斤 價值 135元(每噸50元)

回收石灰渣費用：

燃料 利用煉鐵土高爐熱風室廢熱，不需另用燃料。

工人工資 約10元左右

每天可節約 135-10=125元，每月(30天計)可節約 3,750元，1年可為國家創造四萬五千元財富。

五、用土法制硫化鈉

北京市北京造紙廠

我廠計劃明年用硫酸鹽法棉皮漿生產絕緣紙，需用大量硫化鈉，但目前化工原料供應緊張，不易購到，為了解決這一困難，我們用土法大膽進行了試制。利用廢舊材料建成一座小型

反射爐，制成了硫化鈉，茲將試制情況簡述如下：

(一) 原料 无水芒硝（如为含水芒硝，可在鉄鍋內炒干脫水）

，煤粉（將末煤用15目銅網篩過）

(二) 制法 試驗用小反射爐分燃燒室，前火床，后火床三部。火床面積共約1.2平方公尺。先在燃燒室加煤燃燒，使前火床溫度達1000°C時。在后火床加入已經拌合均勻的爐料20公斤鋪平，關閉爐門。每隔10~15分鐘用鉄鏟將爐料翻攪一次。一小時后将爐料由后火床翻至前火床。此時在后火床應立即又加入新的爐料。在前火床的爐料（亦系每隔10~15分鐘翻攪一次）煨燒約1小時即可出爐。

燒成之粗硫化鈉經過分析含 Na_2S 約50~55%，溶解后除去殘渣即可供制漿應用。這次試制時芒硝的利用率約70%，如燃燒條件控制良好時，可達80%以上。

六、自制水玻璃的操作

四川省602造紙廠

卷心機投入生產以來水玻璃消耗量很大（每天800~900公斤），最初由勞光玻璃廠供給，但由於運輸條件和供給數量不可能盡量滿足生產需要，生產上感到有些緊張。當時廠領導就指示要自己動手製造。以後勞光廠提出不能繼續供應，在這種情況下，即由化驗室配合車間開始試制工作，經多次試驗終於成功了。具體操作如下。

1. 設備和生產原料

用煤灶一個，上裝能耐高溫的白泡石罐（形同碳精坩堝），罐內盛按比例配合好的原材料，這就是熔融階段的加工設備。