

纖維板制造工艺

(土洋結合)

陶紹棟編著

輕工业出版社

1959年·北京

前 言

木材是在国民經济建設中不可缺少的重要材料之一。在工农业全面大跃进的情况下，木材的生产虽然逐年都有增长，但供不应求的现象仍相当严重，为了满足社会主义建設更大地跃进对木材的需要，必須根据“发展木材綜合利用”的方针，在積極开发边远林区，增长木材生产的同时，必須充分利用木材采伐及加工剩余物（树枝、树皮、板皮、梢头，刨花、屑末等），大量生产纖維板。此外纖維板还可用1~2年生的灌木及竹类，也可以利用草本纖維如稻草、麦稈、甘蔗渣、茅草，蘆葦等多种植物作原料。制成的产品，其質量同样优良。这是提高及扩大木材利用率的主要途徑，是緩和木材供应紧张的主要措施。

纖維板工业是我国一項新兴的工业，目前，已有浙江、湖南、黑龙江、广东、广西、北京、上海、杭州、梧州等省、市，都已正式投入生产。生产出的纖維板都合乎質量标准，为大搞纖維板生产打下了基础。

但是，在目前我国对于发展纖維板的制造工艺尚缺乏比較系統的文獻資料。有鑑于此編者根据自己在生产实践中的体验以及在各先進厂參觀学习的心得并参考其他有关的書刊，編写了这本小冊子以供各地发展纖維板建厂与生产上的参考。

这本书介紹了纖維板的用途，土洋結合的制造方法与生产操作技术。同时对建厂与生产管理的一般常識等也都作了較系統的說明。限于作者的业务与技术水平，加以編写的時間倉促，資料不够全面或錯誤之处在所难免，尚希讀者随时指正。

編者 於柳州專員公署 1959.8.

目 錄

第一章 总說	(5)
一、纖維板的性能和用途.....	(5)
二、制造纖維板的工艺流程.....	(6)
三、制造纖維板的原料.....	(6)
四、植物纖維原料的物理性能与化学成分.....	(7)
第二章 原料的儲存及半制品的生产	(8)
一、原料的儲存.....	(8)
二、备料.....	(10)
三、半制品的生产.....	(10)
四、冷碱处理的半制品.....	(16)
五、无碱汽蒸法处理的半制品.....	(16)
六、浆料的洗滌—水力洗料机.....	(17)
第三章 蒸煮設備及碱液的制备	(19)
一、蒸煮的目的和方法.....	(19)
二、土法蒸煮設備的改進.....	(22)
三、液体燒碱的制造方法.....	(24)
第四章 成浆的制备	(27)
一、关于打浆的一般概念.....	(27)
二、土法及土洋結合打浆机.....	(27)
三、打浆的时间及浆料的濃度.....	(36)
四、濃度及打浆度的測定.....	(36)
五、施松香胶.....	(39)
六、施胶量.....	(41)

第五章 热压及热压設備·····	(41)
一、漿池·····	(41)
二、攪拌器·····	(42)
三、流水輸漿·····	(42)
四、鋪模預压·····	(44)
五、热压·····	(45)
六、等湿处理·····	(50)
附录 1	
建厂及有关生产管理常識·····	(50)
一、厂址的選擇·····	(50)
二、厂房的布置·····	(52)
三、有关生产管理的几个問題·····	(52)
附录 2	
苏联有关纖維板成品檢驗摘要·····	(59)
一、技术条件·····	(59)
二、驗收規則·····	(60)
三、檢驗方法·····	(61)
四、标志、包装、保管及运输·····	(65)
主要参考文献·····	(66)

第一章 总 說

一、纖維板的性能和用途

纖維板是利用各种木本纖維或草本纖維經過蒸煮、打漿、施胶、加压制成的一种人造板。纖維板分硬質板和軟質板兩種(这里仅介紹硬質板的生产)。硬質纖維板每立方米为800~1,000公斤;靜曲强度每平方厘米約为500公斤左右;抗折强度通常在200公斤以上。由於纖維板的力学性質可以在制造过程上加以控制,长寬也可以根据需进行伸縮,所以可应用于各种不同的用途。

硬質纖維板的厚度多为3~8毫米、寬度912~1,824毫米,长度为1,216~5,400毫米。这种規格并不是硬性的規定,工厂可以根据需方所提出的規格进行生产。

由於硬質纖維板的硬度比天然木材为优,从而扩大了板面利用率,一般3毫米厚的纖維板可代替12毫米厚的薄板使用。一吨3毫米厚的纖維板,其面积为330平方米,可代替4立方米的天然木板使用。

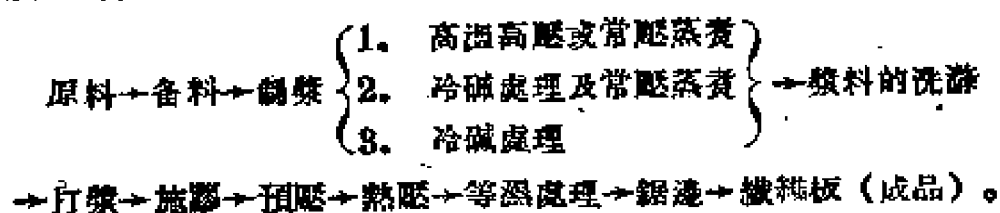
纖維板除硬度均匀,耐磨,不易膨脹、收縮、翘曲和开裂外,并且消灭了天然木材中不可避免的节疤、变色、腐朽、夹皮、虫眼等缺点。因此,被喻为“均質木材”或“沒有缺点的木材”。如噴漆着色更为鮮艳美观;通过油浸和特殊加工,能防水、防火和耐酸。

据有关資料統計,纖維板的用途有300多种,一般可代替板材用于建筑,制造家俱、板箱和交通运输工具,同时还

可用于保温、隔热、吸音等方面。纤维经过石蜡处理后，还是很好的绝缘材料，可广泛用于电机制造工艺方面，是充分利用废料，提高木材利用率的主要途径。

二、制造纤维板的工艺流程

制造纤维板的工艺流程为：



三、制造纤维板的原料

纤维板主要由纤维所组成。纤维经过适当的处理后（精选、蒸煮、打浆、及施胶）。用大量的水稀释再加精选，然后送入热压机经过 $180 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 的热处理，纤维在热压机上经高温高压处理后，互相紧密交織形成纤维板。

纤维有植物性、动物性、及矿物性之分。但生产纤维板几乎全都采用植物纤维作原料。因此凡植物纤维，均可以用来制浆后再制造纤维板，然而是否适宜，则视其中纤维素含量多少，原料蕴藏是否丰富，采取是否方便等种种条件而定。制造纤维板的植物原料是非常多的，它可以利用木材采伐加工的废料来制造，也可以利用一年二年生的灌木和竹类作原料，还可以利用草本纤维如稻草、麦秆、玉米秆、甘蔗渣、麻秆、茅草、蘆葦等作原料。总的来说，只要含纤维比较丰富的植物，都可以利用来做纤维板。一般制造纤维板常用的植物纤维有四类。

（一）木材纤维：一般主要是利用针叶树的松树、樅树、

杉树、冷杉、云杉、銀松、紅松、和落叶松等。这些木材的纖維比闊叶树的纖維长，制出的纖維板强度較好，在闊叶树中被应用的有樺木、白楊、青楊、桉、榕、櫟等。但用量較少。

(二) 莖稈纖維：植物的莖，如竹子、甘蔗渣、稻草、麦稈、玉米稈、高粱稈、蘆葦等。

(三) 韌皮纖維：是植物皮层的韌皮部分，如各种麻类和树皮类。

(四) 种毛纖維：是被复在种子上的絨毛，如棉花、木棉、蘆花等。

木材纖維，一般是利用采伐的枝極、断头、及加工后的刨花、边板、木屑等剩余物。野生和农作物纖維，大部分属于莖稈纖維及韌皮纖維，而且大部分是年伐年生，比木材易于培植。随着农业生产的大跃进和工业的广泛利用，扩大产量的潜力很大，只要我們貫徹大、中、小結合以小型为主的方針，大力采用这些廢棄分散的资源制造纖維板，新兴的纖維板制造工业一定能多快好省地飞跃发展。

四、植物纖維原料的物理性能及化学成分

(一) 物理性能：纖維板制造也和造纸工业一样，要求原料中的纖維具有一定的物理强度。通常是借助显微镜来观察原料中分离出来的纖維形态，这种观察，包括纖維的长度、粗细及其外观形态。根据生产实践的經驗証明，纖維愈细长，两端愈尖削，本身强度愈高，成品的物理强度就愈大。如纖維太粗太短，就缺乏彈性，交織組合力量低，經不起长久的打浆，成品的强度就不够好。此外，纖維还由于植物的

种类不同，在强度、細度、长度、伸长度、彈性、摩擦等指标上还有着程度不同的差別。但纖維板的强度，并不单纯由纖維本身强度决定，与打浆和热压时的压力大小，以及溫度的控制是否适当，也有很大的影响。同一种纖維，同一种浆料，用不同的打浆方法，以及热压时的压力不够，也可以得到不同强度的纖維板。

(二) 化学成分：植物纖維成分大致分为纖維素与非纖維素两大类。如果其纖維素含量高，制浆收获率就大。至于非纖維素包括的成分比較复杂：主要为木質素，此外还有半纖維素、淀粉、及果胶质、色素等。其中半纖維素保留在浆料中，可以增進纖維的水化膨潤，易打浆，还可以提高浆料的交織能力，改進纖維板的强度，在溶解非纖維素成份时，应尽可能保留；但部分半纖維素通常与果胶及木質素等非纖維素成分相連結存在，成为粘結纖維的中胶层，必須除去才能分离出纖維。一般來說，非纖維素成分高，溶出它們时需用的化学藥品数量也愈大，成本就愈高。而木質素，色素，丹宁含量特別高的植物，制浆的技术也比較复杂。

第二章 原料的儲存 及半制品的生产

一、原料的儲存

在原料的貯存方面，無論木材或非木材植物，都应貯存一个相当时期始能投入生产。貯存時間可視当地气候情况。但是剛砍伐的木本或草本植物，一般水分含量都很高，在蒸煮过程中，碱液便很难向纖維内部滲入，这样不仅蒸煮的均

勻度过差，也在一定程度上增加了碱量的消耗。一般來說，新鮮的原料必須堆存4~5个月才能应用。有条件的厂应測定在堆存期間的質量变化規律（如水份和1%NaOH抽出物等），从而确定比較合理的堆存時間。

我們認為原料的貯存得当与否是一个重要的管理問題，同时亦是一个技術問題，对成品質量的好坏有一定的关系。由于原料的种类繁多，現仅举木本植物的木材及禾本植物的稻草为例。其他原料堆存期間应注意之点，可參照这些方法，加以适当的貯存。应特別指出，不同的植物原料应分別品种堆放，以便分別供生产上使用，从而保證產品質量。

（一）木材的貯存：木材存放在潮湿的地方会迅速引起變質腐朽，因此在貯存时必須安置在干燥地段。当新的原料堆垛之前，这个干燥的地段应仔細把垃圾，木片和树皮，杂草等彻底清除，同时为了防止木材免受虫害和菌害，最好先行消毒。

（二）稻草的堆存：先把干湿草分开，只堆干草，将干草堆砌成垛，最高点約3~5米，其长和寬可根据地形而定。在堆存期間应当做好如下几件工作。

1. 干草与湿草要严密分开。湿草决不能上堆，最好晒干后再進行堆放，否則在堆放过程中会霉烂變質；且湿草較干草易于霉黑，因而溫度增高，尤其在草堆中心不易散失，致稻草灼焦，易引起火災。

2. 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。

3. 草堆底部应垫煤渣，石子或其他材料，四周应掘排水沟，以减少底脚草損耗。

4. 草头靠草头，一捆一捆地挨着靠。堆草三横一直，

一层顺势一层逆势。

5. 草堆顶部可用稻草顺着倾斜复盖，就如盖草房一样，并要有相当 45° 的斜度。严密避免漏雨，防止造成中心霉烂或浸延全堆，更要避免因漏雨时而引起草堆中心温度增高发生火灾危险。

6. 要有专人负责定期检查草堆。如发现有松紧不一，或老鼠在草堆内打洞时应加以弥补，以免草堆漏雨。

7. 密切注意消防工作。

二、备 料

备料是蒸煮前的准备工作。主要是将原料经过切断、选别等处理，使规格和质量适合于蒸煮的要求，以便不断供应生产车间使用。

木材的切碎最好用切木机，小厂还可以用柴刀或斧头切短。把原料切成长约20~30毫米，宽10~20毫米。厚2~3毫米。草本植物用切草机；规模很小的厂还可以用青饲料的切草刀切短。根据不同的原料切成一定长度的短片，运到蒸煮工段，任务就算完成了。

浆料的质量在颇大程度上决定于用作蒸煮的原料的准备工作，它对提高浆料的质量和降低原材料消耗具有重要意义。使用不同原料，则备料方法应有不同。

三、半制品的生产

所谓半制品是指植物纤维原料在备料后经过制浆过程所得的浆料。制浆过程一般是将植物纤维原料用化学药品在高温高压下或常压下蒸煮；或用冷碱处理及常压蒸煮；或用冷碱处理。在这过程中，溶除原料中的非纤维成分，分离出有

用纖維来制造纖維板。因为制浆过程随原料种类而采取不同方法，故将各种原料的半制品的生产方法分述如下：

(一) 木材半制品：木本纖維，不論針叶树或闊叶树皆可制造纖維板。不过作为利用廢材的途径來說，通常都是利用采伐和加工当中一切剩余物，如徑級3厘米以上的枝桠、截头、板皮、板头、碎单板、原木芯子、合板边子、刨花、木屑等等、均可用作原料。其蒸煮法，最好采用硫酸盐法。硫酸盐法也属于碱法的一种。因为硫酸盐法蒸煮液中的主要成分是NaOH（苛性鈉）和Na₂S（硫化鈉）。硫酸盐法与苛性鈉法不同的地方就在于硫酸盐蒸煮液中含有苛性鈉外，并含有硫化鈉；而苛性鈉法蒸煮液的主要成分就只有苛性鈉。

硫酸盐法的特点在于可以制得纖維粗长，坚韧强度特別大的浆料；而且可以适用于任何木材，尤其是树脂量比較多的松类和其他針叶树材；也同样适用于非木材纖維原料的制浆。

用硫酸盐蒸煮原料大致具有如下的优点：

- (1) 用硫化鈉可以降低蒸煮液的苛性度；
- (2) 药液的渗透压力比燒碱和亚硫酸液大，浸透原料的速度快；
- (3) 硫化鈉遇水則起水解而生成NaSH（硫氢化鈉）与NaOH（苛性鈉）。



因此，实际上蒸煮的主要成分除苛性鈉外，还有由硫化鈉水解而成的硫氢化鈉。因为有硫氢化鈉的存在，蒸煮时就比苛性鈉的作用柔和，得率高而纖維强度大。

根据輕工业部制浆造纸研究所利用林区廢材——落叶松

枝極材制漿的經驗，其技術條件是根據試驗室和中間試驗并結合試驗工廠的設備而擬定的。茲將其生產試驗的技術條件與結果介紹如下：

蒸煮條件

蒸煮器容積(立方米)	10.9
總碱(NaOH對絕干)，%	24
硫化度，%	30
液 比，%	<250
最高壓力，公斤/厘米	4.7
升溫時間，小時	1:30
保溫時間，小時	3:30
碱，(NaOH)，克/升	25.22

用常壓蒸煮，木片的用水量為原料的 2~2.5 倍，蒸煮時水分須淹沒原料為度。在蒸煮時加入適量的燒碱（按原料性質而定）蒸煮杉木碎片時加入固體燒碱（如系液體可按其濃度高低換算）為原料量的 5%。蒸煮溫度為 100°C~103°C，蒸煮時間 8~10 小時，再燜 4~5 小時，必要時可延長或縮短，直至原料經蒸煮後呈疏軟狀態，用手搓之能將纖維分離開來即可。

（二） 稻草半制品：為了提高產量和質量，節省原材料，降低成本，稻草在蒸煮前各料中必須做好以下幾項工作。

（1） 整料：將早稻稈內稗子草和雜草揀去，凡被雨淋濕霉壞的均不能要，否則蒸煮不均。

（2） 梳草：梳草可以除去大部分含有灰份較多、組成較松的草葉，和附着在稻草上的泥砂，這不僅可以節省蒸煮用碱量，提高粗漿率，降低漿料的生埃度；並可使漿料洗滌容易，改善濾水性能。

（3） 切穗除根：切去生長稻谷部分的草穗，並切去雜

烂变质的草根。然后用榔头敲击一阵，促使稻草柔软，再将稻草抖过，使夹在草里的谷壳抖净。

(4) 拣选：经过整料，梳草、切穗、除根、再进行人工拣选一次，用过筛的办法，彻底除去残留的谷壳，以及霉烂变质的稻草。

以上(1)至(4)系属备料工作，可在备料工段中进行。

(5) 浸泡：稻草经切断后（一般规格长度为20~30毫米），放入料塘或大木桶内浸泡在水中（浸泡在10%生石灰液中更好）。用石块或竹杆、木棒等压紧，使稻草全部浸没于液面下，以保证浸泡均匀。浸泡的目的在于除去一部分水溶物，并使纤维膨胀，以便蒸煮时药液易于渗透并减少碱的用量。浸泡的时间为2~3天（能适当延长），每隔数小时翻料一次，至稻草为原来的重量3~4倍时，即可取出蒸煮。

(6) 蒸煮：在常压开口锅内进行。第一锅用原料12~16%的烧碱。第二锅以后除利用黑液外（用黑液500升，相当于7~8%的烧碱用量），再加8%的烧碱，加水量和黑液用量为原料的15~18倍左右，以原料全部浸没为准。温度为105~107°C，时间约3~4小时。

(三) 玉米杆半制品：玉米又名“包谷”在南方各省的农村到处都有种植，尤以山区及半山区产量更多。在过去，农民除少数以玉米秆晒干作燃料外，大部分都丢弃在山野任其自然腐烂。

玉米秆的纤维细长，柔软细胞多，如用以制造纤维板，制浆过程短，稍配少量的木浆或竹浆就可以制造出质量良好的纤维板。

其制造方法是：将收购来的已充分干燥的玉米秆去掉叶片，切除毛根与花蕊，并剥去虫蛀、霉烂部分。再砍成每段

長約3~4厘米，用木槌捶破（或碾破），放進燒飯蒸煮鍋內，并加木蓋蓋上。蒸煮時鍋內先加清水少許，再把已打碎的玉米糝、石灰乳一層隔一層地加入鍋內，直到裝滿為止。其目的是為了使玉米糝能夠吸收到充分的石灰乳。一般每百市斤干燥的玉米糝需用生石灰20~30市斤。鍋裝滿后，再加入石灰乳少許，必須使石灰水浸過料面，以使所有的料都能煮透，煮料時可以先燒大火，經煮沸后，即可燒小火，并維持鍋內沸騰。煮到12~15小時，即可停火，再燜一段時間，料即煮熟。

（四）甘蔗渣半制品：甘蔗在糖廠中經過石碾或機器榨取出蔗汁做糖以外，剩下來的蔗渣其纖維比較幼細，柔軟，適合于制造紙張及纖維板。我國華南地區各地都盛產甘蔗，其中尤以廣東，廣西產量最多，以往人民公社用土榨把糖汁榨取后，剩下的甘蔗渣數量很大，由于這些小型糖廠分散，交通運輸不便，蔗渣集中不易，農民往往把這些工業原料晒干后作燃料，沒有充分利用。

其制造的过程是：

（1）备料：首先將甘蔗渣經過拉絲（用特制鉄梳拉成長條，這樣做的目的，是便于蒸煮均勻，縮短蒸煮時間，和切碎成長3~4厘米的小段。

（2）浸漬：將已切碎的甘蔗渣放入大木桶或煮料塘內，再放入清水進行浸漬。為了防止料浮出水面，可以在上面加上竹墊再壓上石塊。用此法浸3~5日，就可以放出酸水，再用清水沖洗一次濾干，即可準備入鍋。浸漬的主要作用：一是除去料內一部分糖質與酸質以節省葯液；二是除去原料內的气泡，使葯液迅速的擴散到料內，以節省燃料和縮短煮料的時間。

(3) 蒸煮：先在蒸煮鍋內放入原料量的7~9%的燒鹼及一定量的清水，再放入浸漬好的甘蔗渣，并使藥液超过料面。把料裝好以后，就可以用小火煮3~4小时，接着就用猛火進行蒸煮，并不时加以翻轉攪動，直至鍋中的料可以用手指扭斷为止。每蒸煮一鍋約需8~10小时。料熟后就可以停火出鍋。

(5) 灌木、竹子、茅草、松叶的半制品：采用开口鍋常压蒸煮的办法。用水量根据原料的性質而定，但必須浸沒原料为度，因为用水量与白液（用来蒸煮的化学藥品）的濃度有关，如果用水量大，則在蒸煮过程中、白液濃度低就会使蒸煮的时间延长；反之如果用水量过少，則蒸煮时不能使全部原料蒸解均匀。因此，应根据各种不同原料以及原料的干湿程度决定用水量。在开口鍋蒸煮过程中水分蒸发很快，要注意随时补充，为了使蒸煮液的溫度不因在添水时驟然降低，以免延长蒸煮時間，最好尽量利用热水补充。一般用水量約为原料的5倍。如能分別將各种原料在未進行蒸煮前測定其含水率，便能根据不同的原料，以及不同的含水率寻找出其蒸煮时用水量的大致規律，現將各种原料的蒸煮条件列表如下：

原 料	原 料 的 大 小	蒸煮用化学藥品	化学品用量 (對絕干原料)%	蒸煮時間 (小时)
灌木	長1.5~2.0厘米寬 及厚1~2毫米	燒 鹼	20	10~12
竹 子	長1.5~2.5厘米寬 及厚2毫米	燒 鹼	20	10~12
茅 草	長3~4厘米	石 灰	10	5~6
松 叶	長12~15厘米	燒 鹼	5	4~5

四、冷碱处理的半制品

这种方法在我国广大农村的手工业制浆造纸过程中，向来都广为应用。这样既可节省燃料，减少处理人工，同时浆料收获率高。最近，经林业科学研究院森工研究所纤维板厂及广西等地的生产实践证明，使用这种方法分离纤维用来制造纤维板是成功的，只是在处理的时间上较长，是其缺点。

一般处理的方法是把原料放入料塘里，并加以适量的生石灰处理，根据原料的不同，处理的时间及石灰的用量也不尽相同。通常竹子需时3~4个月，稻草需20~30天。如果以冷碱处理和蒸煮相结合制浆的时间就可以缩短一倍以上。

五、无碱汽蒸法处理的半制品

黑龙江省浩良制材厂及该省林业科学研究所，于1959年4月试制成功了不加任何碱料分离纤维的方法在目前碱料供不应求的情况下，有着现实的意义；同时由于分离纤维不加碱料，减少了漂洗的手续，可节省大量用水及这一工序的劳动力，值得加以推广。现将其操作过程介绍如下：

首先，将已按规格切好的木片或刨花，放在预热的温水中浸泡至含水量为65%左右时，即将木片装入蒸煮锅中，直接升温至最高压力4公斤/厘米²，并放汽一分钟。以后每隔半小时放汽一次；保持上述压力2小时，即可放汽降压，卸出木片，再经碾压，打浆即可分离纤维。

利用这种方法分离纤维的优点是：操作简易，汽蒸木片时所用的压力要求不高；由于不用碱料能缓和碱的供应紧张情况，和降低生产成本；因为没有加入碱料进行蒸煮，所以不用洗浆，且保存了大量的木质素在一定程度上对纤维板质量

的提高是有幫助的；一般加化學藥品蒸煮的方法均有臭味，此法沒有，因此無論在環境衛生或操作衛生上條件都較好；此外漿料的收穫率高达90%以上，節約了原料並提高了纖維板的產量。

六、漿料的洗滌——水力洗料機

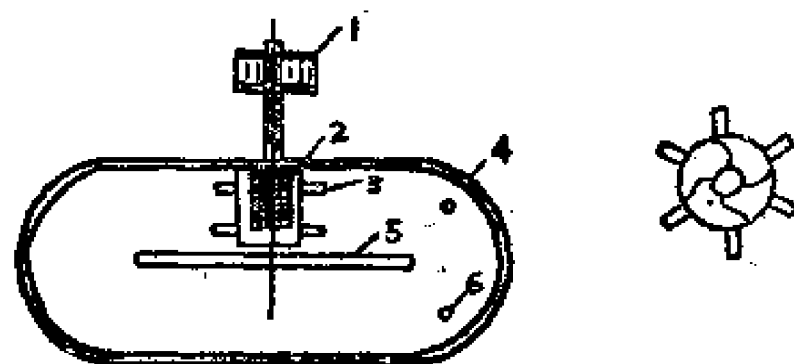
洗滌工序，是制漿重要環節之一。無論原料是用石灰滷漿，或用化學藥品蒸煮，都必須用清水洗滌多次，使碱煮過的漿料所含的碱液或殘留的石灰結塊和非纖維素的溶出物達到中性即可，這樣就可以避免在空氣中碱和漿料進一步起作用，破壞其纖維強度。

四川省梁平縣峽江紙漿廠創造了一種水力洗料機，代替了手工洗滌漿料。每24小時三班（共12人）可洗干漿1,480公斤，與手工洗料每人每小時洗干漿5,62公斤比較，可以提高洗料效率1.74倍。

使用此種洗料機，不僅可以提高洗料效率，同時由於洗鼓上的攪拌葉片，在洗料時不斷的轉動，可使洗得的漿料變為柔軟，疏松，從而可以縮短打漿時間。

這種洗料機的造價每台約為280多元（圖1），其主要的結構是由洗料機與上沖式水輪（與一般水碓上的水輪一樣）兩部分所組成。這兩部分是由一個軸直接相聯結的。洗料機的槽和洗鼓（榨水），與一般荷藍式打漿機的形狀相似，所不同的地方，是在洗鼓上安有兩排攪拌葉片。在開動時洗鼓的軸被上沖式的水輪旋轉以後，由於洗鼓上攪動葉片的旋轉作用，使漿料在槽內循環，而被連續加入的清水洗滌，污水便由洗鼓上的竹帘縫隙間排出槽外。當漿料在槽內循環一定時間後，把水輪停車，將料取出，把水自槽底排水口放出，然

后再将料放入槽内，加清水，开车循环三次，即洗完。



洗鼓及搅拌叶断面图

图1 水力洗料机示意图

1—水轮；2—洗鼓；3—搅拌叶；4—洗浆槽；5—隔墙；6—排水口。

洗料槽系长椭圆形，槽长7.1米，宽2.7米，深1.1米。洗鼓搅拌器系松木制，圆形，鼓上插有两排木片，共12个。洗鼓上的滤水面是竹帘。轮轴为硬质什木制。其各部的构造规格如下：

洗鼓：直径63厘米，长116厘米，轴径21厘米。

搅拌叶片：每片大小为 $39 \times 13 \times 4$ 厘米。

竹帘：为普通抄纸的旧竹帘，长2.5米，宽1.17米。

上冲式水轮：除轴为硬质什木制作外，其他部分均为松木制。轮的外径为153厘米；内径为83厘米；宽71厘米；轴径21厘米；共有叶片18个，叶片槽深23厘米。

此机的操作能力和需水情况：

水流量：每秒0.0405立方米。

落差：1.73米。（註）

出力：估计为1~2匹马力。

一般荷兰式打浆机除了有打浆设备外，都另外在刀辊的

“註” 落差（或称水头）：是一段河道中甲处和乙处的水位差。

另一端設有洗鼓（榨水）。因此，在利用水力打漿的廠如有足夠的落差，都可以在打漿機里安裝洗鼓從而可以減少另外再安裝一台水力洗料機的設備費用。

第三章 蒸煮設備及鹼液的制備

一、蒸煮的目的和方法

蒸煮的目的主要是用化學藥品經過熱處理，把纖維素從植物體內分離出來，而使其他和纖維素聯結在一起的木質素、果膠質，色素等溶解出去。

我們知道，植物體中的木質素與醣類等是能夠溶解於熱水甚至溶解於冷水中。可是，在稀鹼溶液蒸煮的過程中，必然有部分的鹼液是消耗於分解淀粉及醣類中去了。為了節省用鹼量，可以在蒸煮之前用清水將原料進行浸漬，或用清水加熱進行預水解，使部分非纖維物質的淀粉等獲得抽出。

一般中型廠蒸煮原料時，通常將原料和鹼裝入用鋼板鉚制的球形或圓柱式的回轉蒸煮器內，用4~6公斤/平方厘米壓力的蒸汽，在150~170°C的溫度下進行蒸煮。蒸球的簡單結構見圖2。

一般來說，木材纖維的組織比較緊密，藥液很難滲透入心部，不能制出離解均勻的漿料，並且往往使制漿的時間延得很長。因此除稻草等含木質素特別少，稀鹼溶出物特別多的原料，可以採用浸漬常壓蒸煮方法制漿外，木本植物，在較有條件的廠都可以考慮採用高溫高壓的蒸煮設備。經驗證明，這樣可大大縮短制漿的時間，獲得離解均勻的漿料。由於蒸煮時，藥液溫度逐漸提高，藥液粘稠度下降，加速藥液

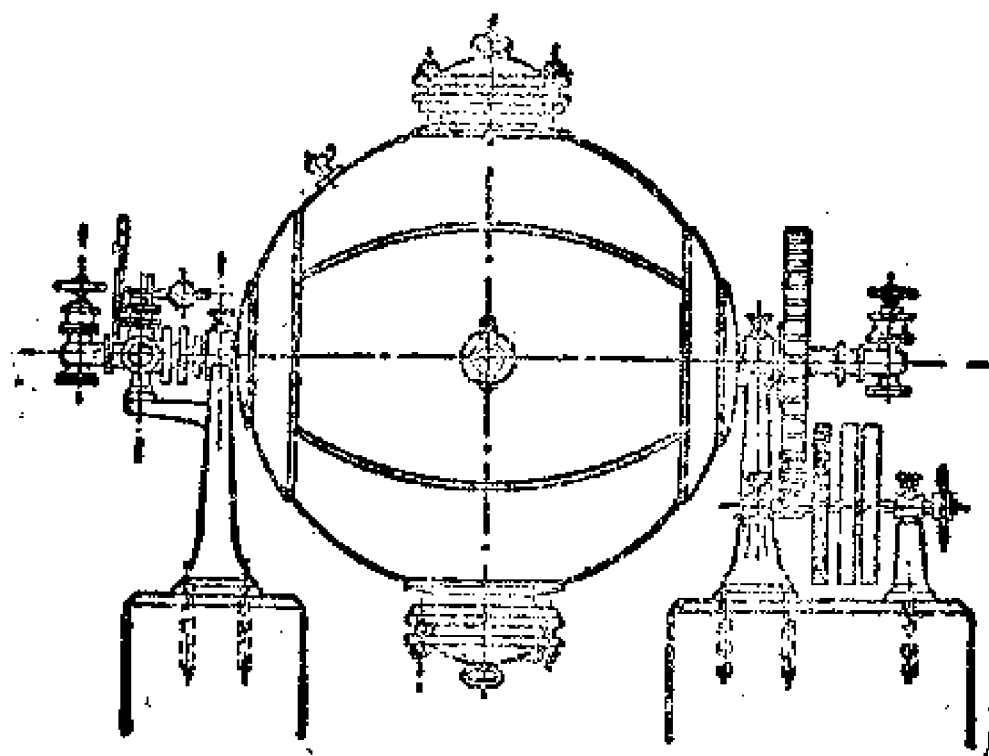


图2 蒸 球

向原料心部的渗透，促进木质素等非纤维物质的溶出。使用回轉蒸球时，依靠它本身的回轉，可以增進原料和药液的接触，有利于縮短蒸煮时间，并使蒸解作用均一，从而得到質量良好的浆料。

一般小厂如一时沒有条件制作高温高压蒸煮設備时，也可以因陋就簡采用固定立式开口鍋，用直接火加热蒸煮。蒸煮器的結構如图3所示。这种蒸煮的方法很简单，在蒸煮前按照原料的重量正确計算用碱量和用水量，然后将水和燒碱倒入鍋內，用猛火加热。当碱水煮到 80°C 左右时，就可以准备下料，为了防止下料不均匀，可在下料前預先从小鍋內取出碱水兩桶，然后将原料松散均匀地放入鍋內，并应防止半边松半边紧的現象，这样才使碱液渗透均匀。待全部原料都下鍋后，再将預先取出的兩桶碱水均匀掺入，必須使所有原料都能浸到液面下。在下料的时候應該注意爐子的火力，等到有

白沫翻起，表示将近沸腾，在这个时候就应逐渐将火力降低，只保持其沸腾。应该注意，全部原料与水不应超过锅容量的四分之三，以免沸腾时溢出。

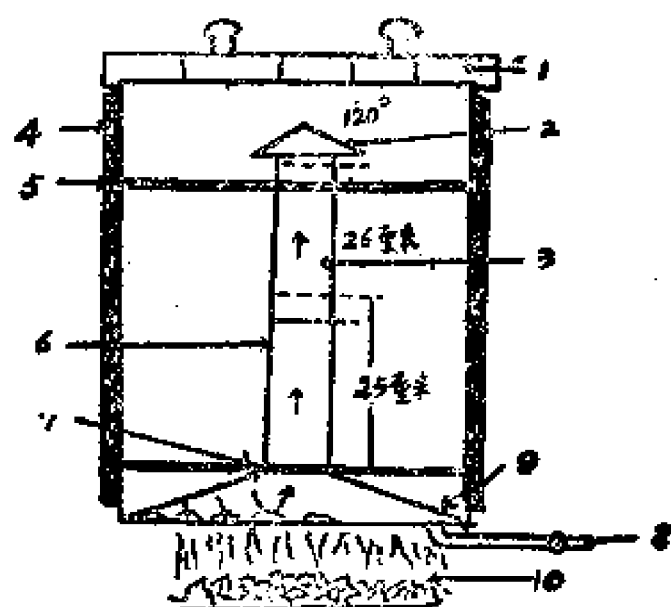


图3 常压蒸煮锅

1—木盖；2—可活动的吸口嘴；3—可活动的铁皮管子；4—石棉保温层；5—梅花孔板（孔径0.5厘米）；6—2吋半管；7—1/16吋厚梅花孔板（孔径0.5~1.0厘米）；8—出水管；9—1/15吋厚带缺口的铁板漏斗；10—直接火。

为了使碱液与原料接触均匀，可采用在锅内装假底和管子的方法，即在锅内装一带缺口的铁板漏斗，或木制假底，其上装一镀锌铁皮管或竹管，并在管上打梅花孔，管上的孔数多少和大小随管子高度而不同；在管子上端孔较下端多且大；管上有伞状盖，当原料加入并煮沸后，药液顺管道上升，并在小孔流出，升至上面的药液射至伞状盖上，这样继续不断循环撒布于料上，使其均匀接触纤维。

除了上述安装假底的方法外，还可以使用打洞的方法。当全部原料下完后，最好能每隔30分钟打洞一次，使碱液能上下沸腾均匀，用粗约8厘米的木棒从料面通向锅底，同时

把棒向四面搖動，這種洞打得多，使鹼液循環得更均勻。从而使鍋底的料翻到鍋面，鍋面的料翻入鍋底，靠鍋邊的推向鍋心。在翻動時，切忌成堆成塊，打洞與翻鍋的目的，是使鹼液能與原料均勻地接觸。

二、土法蒸煮設備的改進

(一) 一甑三鍋的蒸煮法：土法蒸煮原料的燴甑，以往都是一灶一鍋，原料受熱面不寬，部分火力燒在灶的泥巴上，不但浪費火力，而且使蒸煮的時間延長，耗煤多，為了節約燃料，提高蒸煮效率，四川綿竹縣土紙廠，成功地應用了一甑三鍋的蒸鍋設備(圖4)，是將原有的燴甑適當地擴大，安置三口鍋。前邊的一口要稍大，火膛也要適當的加大，後兩口鍋並排，火膛略小，外灶的火膛與後兩鍋的火堂互相貫通，離燴甑背後一米多的地方，豎立煙囪，地下做巷道，直通灶內。在前灶生火，余火就直燒後兩鍋的鍋心，外面蓋上灶門，三鍋就同時受熱。這樣改進後，蒸煮時間由原來的5~7天，縮短至3~4天，耗煤量從原來的一萬斤降低至六千多斤，每甑還可以多蒸兩千多斤。

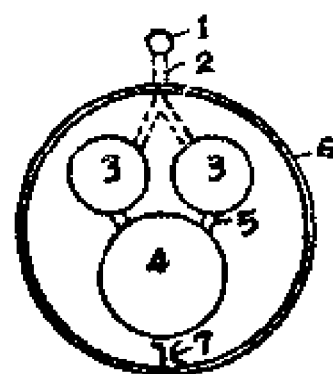


圖4 一甑三鍋示意圖

1—煙囪； 2—煙道隔門；
3—小鍋； 4—大鍋； 5—過火
道； 6—燴甑； 7—火堂。

(二) 一灶二甑的蒸煮法：是在原有的燴甑後面，加上一個小燴甑(圖5)，將原來的平地煙口封閉，另在小燴甑後面約一米多的地方做一個高約二米的煙囪，使燒大燴甑的火，由過火道通過小燴甑的鍋心，再從煙囪出煙，這種形式在平地較為適宜，如有坡度的地方，可以因地制宜建階梯形

的一灶二甑（图6）。其规格和优点如下：

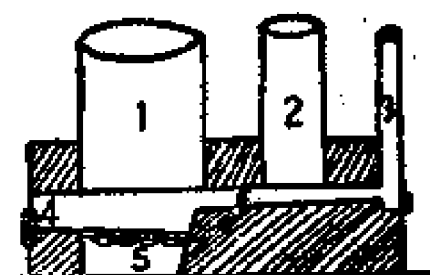


图5 平地一灶二甑示意图

1—大煊甑；2—小煊甑；3—烟囱；4—灶门火堂；5—灶桥；6—过火道。

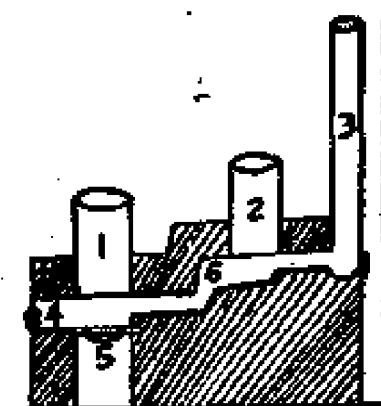


图6 阶梯式一灶二甑示意图

1—原甑；2—新甑；3—烟囱；4—灶门；5—灶桥；6—过火道。

（1）煊甑口径1.7米，甑脚径1.8米，高1.4米，是用砖砌成，后再用水泥批砌，甑口径比脚径小的优点是：来气充足，气不散。

（2）灶是籬笪形，锅大0.70米，火膛高0.22米，前灶过火道高0.23米，宽0.2米，后灶过火道高0.2米，宽0.16米。

（3）烟囱圆形，高2米，内径0.2米，烟囱底是一个圆形的坑，即使落雨藏水也不妨碍后灶的火力，烟囱后面有一个门，作为定期整理烟道和清除烟灰等杂物用的。

（4）前火道较后火道大，可促使风力强，火力更旺。

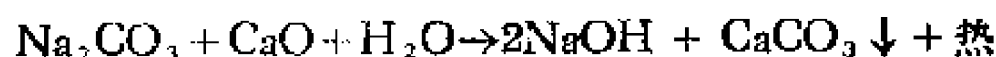
（5）发火处有一个灶门，可以起调节风量的作用。采用这种办法蒸煮原料，根据四川梁平县关口纸厂的经验，耗煤量可以从原来每灶一天用七百斤下降至五百斤。大小甑煮料，都同时成熟，每次可以多煮料两千斤。

三、液体燒碱的制造方法

用上碱或純碱（碳酸鈉）和生石灰（氧化鈣）苛化，可以制造液体燒碱（氫氧化鈉溶液）。

純碱的碱性不强，因此在蒸煮原料时如使用純碱，需要的份量比燒碱要多一倍左右。燒碱又称苛性碱，碱性最强。純碱与消石灰（氫氧化鈣）共煮，消石灰中氫氧成分与純碱中的鈉結合，成为燒碱；純碱中的碳酸成分和消石灰的鈣結合，成碳酸鈣沉淀（也称石灰泥），这样就能制成燒碱溶液了。制作液体燒碱的方法是非常簡易的，因此，凡有石灰生产的地方，为了降低运输及生产成本都应自行生产。

（一） 用純碱（或土碱）加石灰的苛化反应：



根据生产实践的証明，苛化反应使用的純碱溶液濃度越小，苛化生成的燒碱溶液濃度越低，苛化得率就越高。因此应根据生产需要，掌握純碱濃度，以越低越好。

现将实际生产中所采用的純碱濃度，苛化溫度 苛化時間、及苛化得率的关系列表如下：

純碱濃度 %	苛化溫度	各个苛化時間的苛化率			
		30分鐘	60分鐘	120分鐘	180分鐘
2.5	100~102	89.5	93.0	94.2	94.5
5.0	100~102	87.2	91.5	93.0	94.0
7.5	100~102	87.0	90.0	92.0	93.5
10.0	100~102	87.0	89.0	90.5	93.0
12.5	100~102	86.0	87.0	89.5	91.5

根据上述理論，純碱（或土碱）用石灰苛化得率，以較

低的苛化濃度（純碱的濃度以5%~10%左右為宜），在較高的苛化溫度（100~102°C）的條件下，反應效果較好。

（二）**液体燒碱的制作方法：**制液体燒碱用料的比例是：純碱（ Na_2CO_3 ）10份，生石灰（ CaO ）7份，清水（或洗過石灰泥的澄清溶液）150~200份。

按配料規定，將稱量的純碱（或土碱）投入苛化鍋中（小廠可根據生產條件，採用開口鍋），使它溶解在定量的熱水里，再升溫到60~70°C，然後再緩緩地放入石灰（須先用錘捶成10~20立方厘米的小塊）。必須特別注意：當生石灰與水結合時發生化學變化放出高熱，要用竹片或木棒不斷攪拌，为了不使水溢出桶外，在苛化鍋內最好裝七成水（生石灰要逐漸投入，以防止溫度突然增高，苛化液溢出苛化鍋而造成損失和工傷事故）。待全部的石灰都放進苛化鍋後，鍋內溫度將迅速升到90~100°C，為了促進苛化，應不斷進行攪拌。

保持100~102°C左右的溫度，不停攪拌約2~2.5小時，苛化已基本完成。並從鍋內取出溶液少許用稀硫酸或鹽酸滴入其澄清溶液中無碳酸氣氣泡發生時，即可將苛化的混合液從苛化鍋中倒入沉淀桶里，趁熱靜置進行沉淀。等乳液中的碳酸鈣沉淀在桶底，上面的澄清液就是燒碱溶液，然後把這個清液緩緩的移入貯碱桶里（可用粗陶缸或鐵桶盛裝），用比重計測定其波美度（ Bé ）或比重。以後就可根據清液含碱量計算用量，供做蒸餾原料用了。

當取得澄清的稀燒碱溶液以後，在沉淀出來的石灰泥中，仍含有15%~20%左右的燒碱成分。可以用水反復洗滌3~4次，把這部分殘碱洗出來，以免造成浪費。洗出的溶液可以做為配制苛化純碱用。經過徹底洗滌的石灰渣含碱量

已很少了可以廢弃。

(三) 液体燒碱的簡易測定：为了便于計算碱液折合固体燒碱量，可根据下表換算。表中的波美度是指 100 份溶液中含固体燒碱多少份。

測計比重(或波美度)与碱液溫度有关：溫度愈高同一比重的溶液含碱量愈高。因此，在測波美度前要先測定溫度。

燒碱浓度与波美度对照表

% 溫度 波美度	燒 碱 溶 液 濃 度 近 似 值			
	20°C	30°C	40°C	50°C
1.0	0.60	0.80	1.25	1.60
1.5	1.00	1.15	1.60	1.95
2.0	1.30	1.50	1.95	2.30
2.5	1.70	1.85	2.30	2.65
3.0	2.00	2.20	2.65	3.00
3.5	2.30	2.25	3.00	3.35
4.0	2.60	2.90	3.35	3.70
4.5	2.90	3.25	3.70	4.05
5.0	3.20	3.60	4.05	4.40
5.5	3.50	3.95	4.40	4.75
6.0	3.80	4.30	4.75	5.10
6.5	4.10	4.65	5.10	5.45
7.0	4.40	5.00	5.45	5.80
7.5	4.70	5.35	5.80	6.15
8.0	5.00	5.70	6.15	6.50
8.5	5.30	6.05	6.50	6.85
9.0	5.60	6.40	6.85	7.20
9.5	5.90	6.75	7.20	7.55
10.0	6.20	7.15	7.55	7.90

附註：使用石灰進行苛化的优点可以節省人工与部分燃料，但渣滓太多，沉淀不易。故一般都用少量的水將石灰先化成粉末狀的氫氧化鈣后再使用，這樣可以加速沉淀，减少沉淀的数量，並可提高碱液的再用率。

第四章 成漿的制备

蒸煮洗选后所得的半制品——浆料，经过打浆处理和施胶者称为成浆，本章叙述成浆的制备，首先谈谈打浆的一般概念。

一、关于打漿的一般概念

經蒸煮后的纖維表面光滑，但實質是僵硬的，有的过长或过短，假如就这样用它来制造纖維板，一定是粗糙松软不匀，不能达到纖維板品質所要求的規格。所以必須將纖維進行疏解、分裂、切断至一定的长度，破坏它的表层，使纖維湿润、柔軟，及兩端帶化发毛，細胞壁变薄，挺硬性降低，經過热压处理就能使纖維紧密的交織結合，而得到質量良好的纖維板。

根据上述理由为了改变纖維的性質，使其适合于制造纖維板所采取的手段叫做“打漿”，進行打漿所采用的工具叫做打漿机。

二、土法及土洋結合打漿机

以往手工业的制漿，絕大部分是采用农村碾米所用的水碾。利用这种水碾打漿的优点是：可以比脚碓或石磨提高工作效率三倍以上，劳动强度減輕，并且只需一人照顧翻料，打出的漿料均匀一致，比石磨或脚碓的質量好；而且結構簡易，可以不用鋼鐵。

最近各地小型纖維板厂，都在参照荷兰式打漿机的設計，創造各种簡易的打漿机。使用这些型式的打漿机不但打

浆快，浆质良好，而且大大的减轻了劳动强度提高了生产效率，动力可以利用人力、水力、畜力或电力，且结构简易，造价也较低廉（每台约需250元左右），适于目前手工业生产纤维板的特点。惟目前各地尚不能用简易的办法，将这种打浆机的辊刀安装较完善的升降装置是其缺点。现分别将各种型式的打浆机介绍如下，各地可因地制宜，结合本厂具体情况，加以创造性改进，选择采用。

（一） 土法打浆设备——平轮水力槽碾

主要是由木制水轮、碾盘和石碾子组成。（图7）水轮水平地安在厂房楼板下的尾水沟内；其轴与地面垂直立于底部

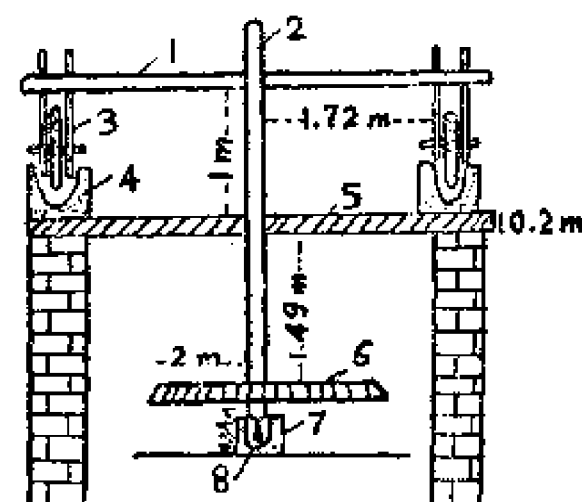


图7 平轮水力槽碾断面图

1—横担；2—木轴；3—罗接；4—碾槽；
5—地板；6—水轮；7—铁碗；8—滚珠。

冲力作用，与轮轴形成一定的力矩，致使转动石碾，石碾便在碾槽沟内碾磨浆料。

平轮水力槽碾主要部件的尺寸及构造情况如下：

制造水碾所用的材料应尽量采取因地制宜，就地取材为原则。石碾与碾槽用坚硬的青砂石制成；水轮可用松木科的

埋在石块中的铁碗上；水轮轴上端伸出厂房楼板上部，与横担联结；横担与楼面平行，横担两端的木架上装有两个用坚硬的石头制成的石碾，石碾放在碾盘的槽沟内。开动时，把水从渠道引至水轮上侧的木管内，然后向下冲击木轮上的叶板；由于水的

松木制；傳动装置可用油茶科的油茶木或茜草科的棉木，壳斗科的稠木等任一种硬木制作。

水碾的构造簡易，一般农村的木、石工都可制造。造价也較低廉，以四川清石造纸厂的水碾为例：水碾，厂房等土建工程都計算在內，还不到340元。

現將該厂所制作的平輪式水力槽碾結構尺寸列表如下：

部件名称	規格
水輪直径	4米
碾槽 ^{外徑}	3.88米
碾槽 ^{內徑}	2.88米
碾槽寬	0.27米
碾槽深	0.32米
石碾直径	0.66米
石碾厚度	0.10米
石碾重量	共2个每个45公斤
容干漿量	81公斤
厂房面积	22平方米

根据当时实际水力大小情况測定結果如下：

水流量：每秒0.113—0.22立方米

水头：0.7—1米

理論出力：1.4~2匹馬力。

輪軸轉速：每分鐘12~15轉。

碾漿效能(以干漿計)：每小时10.5公斤。

(二) 木制小型荷兰式打漿机

它的构造大致有如下的各部分，其各部規格可參照图8小型木制打漿机剖析图。

1. 漿槽：用厚板制作，內壁要刨得細致光滑，它具有中央間壁，漿料排出活門，和单独为洗滌打漿的污水活門。中央間壁把漿槽分隔成两条沟道。在工作沟中的設備有

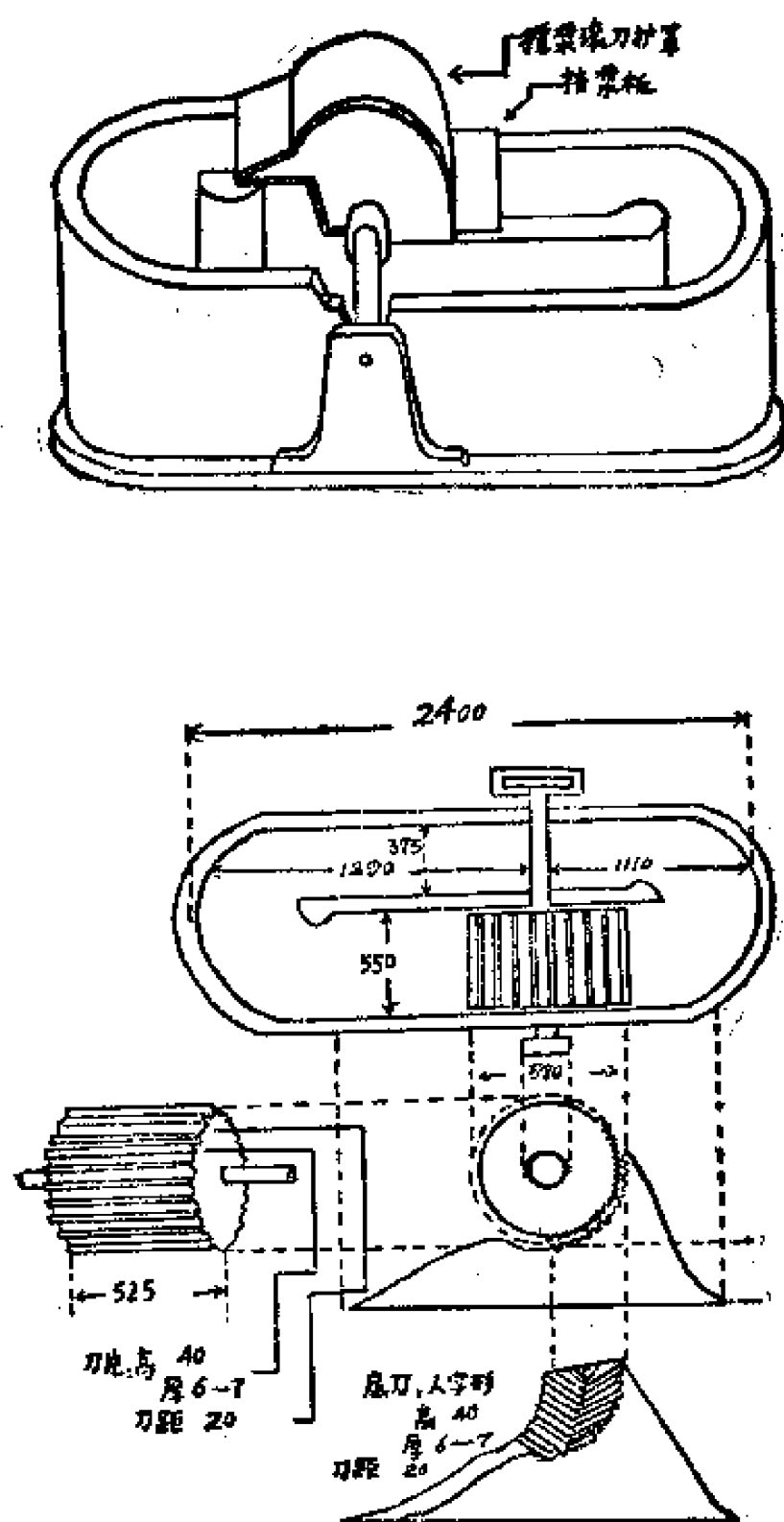


图8 木制打浆机外形及剖折图
单位：毫米

山形部、底刀和打漿輥。而在回流溝中，漿料在完成它的真循環流動的同時，再回到打漿輥之下。

槽身長與全寬之比：在一定範圍內，差比愈大，則流速愈大，而循環愈好。一般以2:1到3:2即可。

槽底坡度：根據飛刀輥的直徑大小而定，在一定範圍內，坡度愈大則循環愈好，一般為 $5 \sim 7^\circ$ 左右。

山形部：槽底的凸起部分，稱為山形部，其絕大部分是和刀輥成同心圓的。山形的作用是產生壓力差，以使漿料得到適當的運動速度。一般山形部的山尖應與飛刀輥的軸心同樣高度為準。

山形與飛刀間隔過大或過小，都很容易造成回漿，降低效率，一般以4~5毫米為宜。

2. 刀輥、飛刀和底刀：打漿刀輥之骨架由二塊以上的鑄鐵或灰口鐵製成圓餅狀



圖9 飛刀

的鑄鐵或灰口鐵製成圓餅狀固定在地軸上，骨架兩端及周圍再釘以硬質厚木板成為一個圓柱形，然後根據規格

在其周圍開多數齒形方槽，以備安裝飛刀。飛刀兩端有凹槽（圖9），用鐵圈從兩端打入箍緊後，再用干木楔嵌入飛刀中間，使刀不致擺動，硬木吸水後體積膨大，使飛刀卡得更緊。

打漿輥周圍裝有平行於輥軸的若干飛刀（根據輥的直徑大小而定）每片飛刀高40毫米（其中嵌入輥內及木楔部分35毫米），厚6~7毫米。

底刀是由一組刀片組成的，一般約11~15片；刀片之間亦有嵌木，并用螺拴夾緊；底刀的裝置一般多採用人字形的安裝方法。底刀在一般原則上最好不平行安裝，因為纖維結塊，有損刀片的危險，因此，底刀的安裝普通約成為 $5 \sim 20$

角度。底刀与飞刀弧度須成同心圓，否則易打坏刀片或漿的質量不能一致。其安裝的位置以偏於刀輥中心后部为宜。

飞刀与飞刀之間的小室寬度过狹，則漿料不能充滿小室，过寬則势必減少了刀数而降低打漿能力。一般木制小型打漿机漿室的寬度通常为20~25毫米。飞刀的安裝也就是刀的突出距離大小(刀槽的深淺)亦很重要，刀突出距过大(刀槽过深)則刀片安裝易振动，且深处会有殘留的死漿，此为漿块或尘埃产生的根源，刀突出距过小(刀槽过淺)則由於漿料与嵌木的磨擦致使动力損失大；通常刀突出距(刀槽深)以15毫米为宜。

打漿輥之前有沉砂槽，槽上蓋有篩板，使漿料中之砂粒、金屬片等雜質可以沉入槽內。

3. 罩蓋：为了避免漿料向外飞溅，打漿輥用木罩蓋上。它是由两部分組成的：一部分是遮蓋飞刀；另一部分是遮蓋漿槽后部。在蓋的前面和后面用圍布釘上。为了減少漿料經過打漿輥而倒流，在罩上安設擋漿板(最好是用鉄皮制作)，它的位置可根据漿料的濃度来改变，擋漿板的位置必須尽量接近於飞刀(相距約10~15毫米左右)，但是要注意飞刀升起时不应与擋漿板接触。

4. 放料活門和污水活門：在机池底部靠近前面的半圓部分，有一圓孔，叫做放料活門，是用来放漿料的。放漿料口下面連着漿管，上面用鉄蓋子蓋起来(能用銅制的更好)。蓋上面有环，以便用手或鉄鉤拔出蓋子。放濃漿时，为了不堵塞漿管，可以加入清水稀釋漿料。

另外一个污水活門，是作为洗刷机池时排出污水到地沟用的。这个污水活門的位置，距放料活門远一些，也小些，这样就不会錯誤地将漿料自污水口放走。

(三) 木制脚踏打浆机

这种打浆机是四川省夹江县中兴四社結合打谷机的原理試制成功的，經過試驗鑑定認為完全可以采用，能够解决沒有水力可利用的小型厂、社的打浆問題。如在設備上稍加改進，利用水力带动打浆也是可以的。

脚踏式打浆机的构造如图10所示。其主要部件除兩個齒輪、輥刀、底刀、輥軸、輥箍为鉄制外，其余均为木質結構。

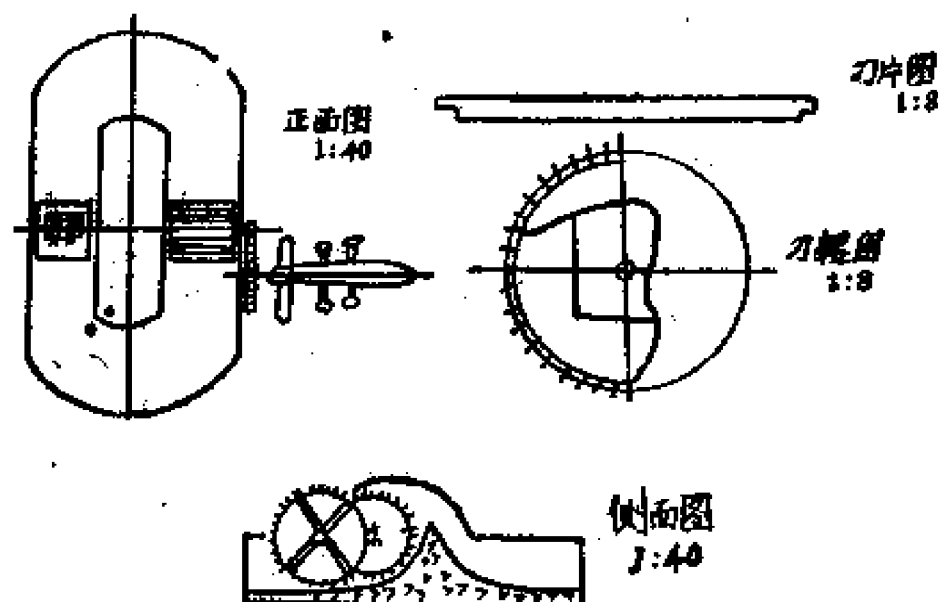


图10 脚踏打浆机的构造示意图

1. 刀輥：輥身为硬質什木制作；刀輥直徑为380毫米；輥长533毫米；輥重約50公斤；刀輥上安裝有等距的刀片40把
2. 底刀：底刀規格和飞刀一样。刀片鑲嵌在木質底板上，裝有5片底刀。刀片規格为：长515毫米；厚4毫米；寬26毫米。刀質为熟鉄打成后土法煨成鋼的，質地与中炭鋼打的刀片相同。
3. 輥軸：系以3/4吋的圓鉄制成，在輥刀的兩端用160毫米方鉄板箍紧，并安上滾珠軸承，以減輕劳动負荷。

4. 傳動齒輪：可仿照农村打谷机上用的生鉄大小齒輪，大齒輪直徑360毫米，輪寬25毫米，齒102牙；小齒輪直徑65毫米，寬25毫米，齒17牙。

5. 脚踏輪：木質，輥長992毫米，輥兩端直徑為120毫米，中間直徑為140毫米。

這種打漿機的造價低廉，每台制作的全部人工，材料費用，一共不到180元。在操作上只需一人；刀輥轉速96轉/分；漿料流速約6米/分；每半小時就可打好一槽漿（能造纖維板17~20公斤）。比石磨或脚踏碓打漿的工效提高20倍。

（四）纖維分離機

天津市粘板廠根據石碾碾漿的原理，將高速粉碎機改裝為纖維分離機。在1959年經過全國人造板經驗交流的現場表演參觀後，得到了良好的評價，與會者認為給纖維板生產的纖維分離工序開辟了一條好的道路。根據該廠的試驗，只要將原來的高速粉碎機在旋轉軸的刀輪前方進料處，增添一對撥料刀，就能大量進料並且加速了進料速度。此外將原50×50毫米的方形刀片，改為60×70毫米的長方形刀片，便可解決了纖維過粗的關鍵問題。在出料口處增加一對捲揚攪刀，並且還在上端設了一個出料口，就可以解決出料不暢，經常堵塞的毛病。

纖維分離機的主要構造是由撥料、碾磨、捲揚、及鼓風四個主要部分組成，（圖11）。外圍尺寸是800×500×700毫米；轉數2,800~3,000轉/分。製造也極簡易，機座機身外殼，刀輪鼓風叶；刀片碾磨部分一般用生鉄鑄造即可，無需精密加工。較為精密的，只有一對滾珠軸承和一根旋軸為中炭鋼旋制而成，因此造價也較低廉。

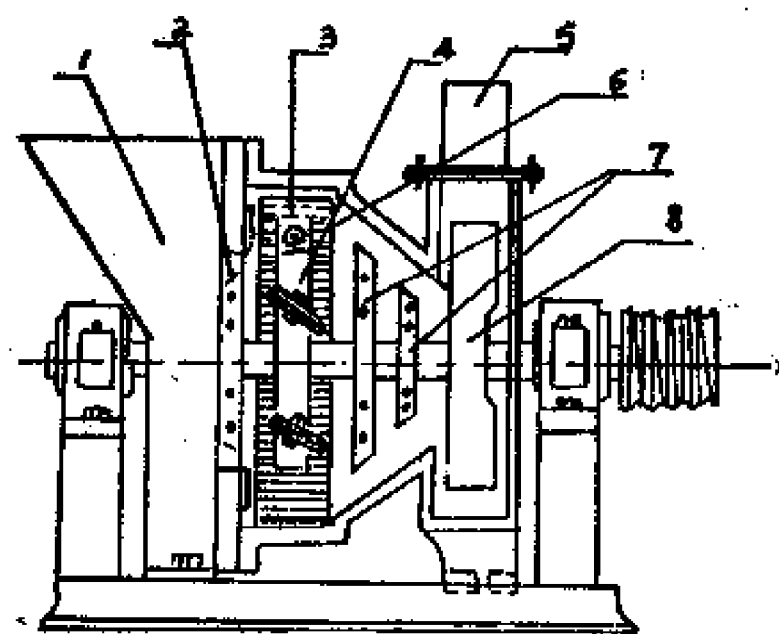


图11 纤维分离机

1—进料口；2—接料刀；3—研磨齿；4—刀轮；5—出料口；
6—刀片；7—搅刀；8—出料口。

纤维能够分离主要是依靠刀轮转动和固定的研磨齿之间切和挤的作用，其他附件皆为加速生产能力而设。

使用纤维分离机的优点是：

1. 不但能代替荷兰式及各种型式的打浆机打浆，并且可以分离湿料纤维或干料纤维，从而大大减少生产工序。因为分离干纤维，就可减少蒸煮工序并可节省大量的烧碱，由于不用烧碱，纤维中不含碱液，洗浆的工序也就减少了。预压的目的，主要是减少湿浆的含水量，使热压时间缩短。由于干料纤维的含水量较低，因此，又可减少预压工序；同时，在热压加压阶段，也可减少第一阶段的挤水时间，一开始就可进入加压的第二阶段——水分蒸发阶段，并可缩短蒸发时间，迅速进入第三阶段——化学变化阶段，提高了生产效率。因此，这一改进，可以说是纤维板生产中一项重大的技术革新。

2. 每台小时产浆量77公斤，比5立方米容量的荷兰式打浆机每台小时生浆量75公斤，提高工效2.7%。由於减少了蒸煮、洗浆、預压等工序并縮短热压時間，使生产周期縮短了将近两倍。

3. 使用的鋼鉄，比5立方米容量的荷兰式打浆机節約5,800公斤，節約水泥2,900公斤。因不用蒸煮，可以不用燒碱，按年产500吨的纖維板計算，全年可節約22,000公斤左右的燒碱，折合金額22,000元。以每吨纖維板需用水8吨計，全年可節約水4,000吨，在动力上，比用5立方米的荷兰式打浆机節約86%。在人力上，由于工序的减少，亦可相应的节省。根据上述几項，不但提高了生产效率，而且也大大的降低了产品成本。

三、打漿的時間及漿料的濃度

关于打浆的时间，由于叩解度需要的不同，一般不能作硬性的規定，且由于各种纖維原料的性質不同，打浆的时间长短亦不一样。对于那些纖維长，难於水化的木浆需要較長時間的打浆；纖維短易於水化的如稻草、玉米稈等半浆料則打浆的时间較短。打浆时间的长短除与纖維原料有关外，对打浆机的設計、裝置情况以及蒸煮原料的技术，打浆的压力亦有很大的关系。一般以木材为原料的打浆时间約3~4小时。

浆料的濃度：打浆的濃度高，纖維易於帚化，能相应的提高产品质量，并增加装缸量；但濃度过高，会影响浆料的循环速度，一般打浆濃度为5~5.5%。

四、濃度及打漿度的測定

浆料的濃度和打浆度的測定方法，可分为主觀和客觀的

方法。主觀的方法是依靠生产熟煉的經驗來確定。而客觀的方法是使用儀器進行測定。

(一) 濃度的測定：熟練的打漿工人可以根據經驗，比較準確地定出漿池下料的重量及裝水量，從而掌握漿料的濃度。用比較科學的方法則使用离心机，其具體做法是：在加料后，當洗鼓抬起時（無洗鼓一小時，如有洗鼓則半小時左右），取樣一小杯，用天平稱取淨重60克，並用手攤平於單層布上包好放入离心机中，正確甩離一分鐘后，稱取其重量（如無离心机設備，可以用手工擠壓的辦法），根據下式即可求出漿料所含之濃度：

$$\text{漿料所含之濃度}\% = \frac{x \text{ (甩離60秒后漿之重量)} \times 0.207 \text{ (60克濕漿之絕干重)}}{60 \text{ (濕漿重)}}$$

為了方便工作，可以將甩離60秒后漿之重量，分別正確計算出列成對照表，來查對濃度的百分數。

(二) 打漿度的測定：熟練的打漿工人同樣可以依靠手的觸覺來判斷漿料的打漿程度。

客觀的測定法是使用肖伯爾氏打漿度測定器。圖12是肖伯爾氏儀器的斷面圖，它是由兩部分所組成的金屬器皿，上部（1）成圓筒形，下部（2）的頂部亦成圓筒形，下部則為圓錐體。上部圓筒部分沒有底，而在下口安有細孔的網子，網底為帶有橡皮襯墊的金屬圓錐體所蓋緊。下部圓錐的盡頭有一小孔（3），並有直形管子（4）接于其上。此外，在錐體上稍高部分，還有一個彎曲的內徑稍大的管子（5），在每個管子下部，各放一個帶有刻度的玻璃量杯（從直管子（4）接流出水的玻璃量杯沒有刻度的亦可以）。在彎管（5）下的玻璃杯（6），其體積為一升，或1,000立方厘米，並有

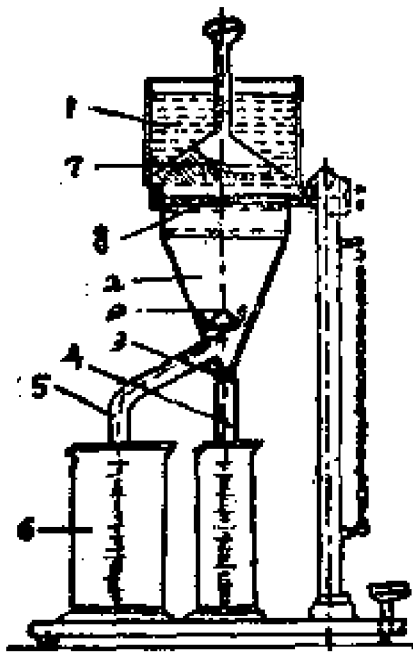


图12 肖伯尔氏打浆度测定器

1—带网子的上部活动圆筒；2—通过纸浆的下部圆锥体；3—下管上的转弯部分；4—下部直管；5—一侧的弯管；6—有刻度的玻璃杯；7—阻止浆料流向网上的圆锥体；8—圆筒上的网子；9—在试验时使流出浆料均匀的圆锥体。

100个刻度，每一度为10立方厘米。

肖伯尔氏测定器的作用原理，在于粘状浆脱水困难和游离浆脱水容易。放入游离浆料时，水很快地通过上圆筒的网子而充满下部圆锥体(2)中，于是水就来不及通过直管的小孔(3)而经过弯管(5)流入玻璃杯(6)中。放入粘状浆料时，水流过网子较慢，大部分来得及通过直管(4)流出，于是通过弯管(5)的水便少了。

这样，从(5)管流到玻璃杯的水愈多，纸浆的粘度就愈小，前面说过，玻璃上有100个刻度，每一个刻度表示1个肖伯度(有用S.R.表示的)，即一般所称的叩解度。

表示浆料的滤水快慢程度，通称叩解度，叩解度高滤水慢，叩解度低滤水就快。打浆度的指标是以叩解度多少来表示的。纤维板要求打浆度一般在12~15S.R.即可。叩解度太高滤水慢，预压时水分难于压出，很容易引起裂痕和水渍等毛

病；叩解度太低浆料过粗，压制出的纤维板强度就差，因此，无论用什么方法打浆，都必须很好地掌握叩解度。

叩解度的具体测定方法：称取相当于2克湿干浆（一般将湿浆用手挤干称6克），放入预先盛有500～600毫升清水的圆形器皿中，用筷子或成束的粗铁丝，充分搅动浆团，然后放入有刻度的量筒中，并加水至1,000毫升，随即放入肖伯尔氏仪器中，此时网子为圆锥体盖住，跟着用手把圆锥体旋上来，水即开始通过网子流入仪器的下部，并流经管子（4）和（5）而进入玻璃杯中。

叩解度的计算方法：

$$\text{叩解度} = \frac{1000 - \text{一边侧弯管流出量}}{10}$$

肖伯尔氏仪器，只能在某种程度上评定浆料的质量，并不是十分完善的。

五、施 松 香 胶

（一）施胶的目的与作用：纤维板是由植物纤维交织而成的，它是多孔性有吸收液体的性质。为了要削弱它的吸湿性，并增强其防水性，因此必须采用一些物质（胶料）添到纤维板的内部纤维去。因为施胶可以使纤维板具有抗水性，使纤维除去或者至少减少纤维中的吸收性，这种方法叫做施胶。

绝大多数的纤维是在浆料中施胶，并且主要是采用松香胶料和明矾（硫酸铝）施胶。

（二）施胶所用的原料：

1. 松香：松香是松木科松属的马尾松或云南松的分泌物，把它蒸馏使松节油挥发，剩下淡黄色至褐棕色的固体这就称为胶质松香，广西梧州松脂厂出产的松香是世界上很负

盛名的，松香的种类很多，我国大致分为 5 级。

松香的质量也会影响到乳液中游离松香颗粒的大小，根据上海民丰造纸厂的体验，以 3 级～5 级琥珀色松香熬的胶粒细；特级类浅色松香熬的胶粒粗。琥珀色松香熬的胶滴一滴在 80°C 的水中不经搅动自己立即化成乳液，而浅色松香熬的胶则散开慢。前者的颗粒为 1～3 微米，后者的颗粒为 2～4 微米。因此制胶时必须选用琥珀色 3～5 级的价廉物美的松香，除非在供应不及时的情况下，才采用价格高的特级到二级的浅色松香。

2. 明矾（硫酸铝）：浆料中加入松香胶料，并非上胶已经完了，必须更进一步将胶料沉淀到纤维上，让浆料经过预压再在热压机上加压烘干，使其具有抗水性，才能真正称为已经上胶。

（三）松香胶的调制：将松香与纯碱（ Na_2CO_3 ）溶液碱化，成为松香酸钠（ $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{COONa}$ ）与游离松香的混合体，冲稀后加入浆料中，再添加明矾使游离松香固着在纤维上（一般是下料后二小时加入松香胶，过了半小时后再加入明矾）。

1. 使用设备：为开口锅，锅的容积至少应为装锅量的 3～5 倍（装锅量是松香重量加水量），在锅中用直接火加热或装置蛇形管采用蒸汽间接加热的办法。

2. 松香胶的制法：

（1）将松香敲成 1～3 厘米直径的块粒；

（2）松香 100 公斤（三级），纯碱 13～15 公斤（纯度 100%）；

（3）用水量为松香的 1 倍（即松香 100 公斤放水 200 公斤）；

- (4) 加碱时最好在水温约70~80°C时加入;
- (5) 碱液温度至沸点后约10分钟投入松香并不时搅拌;
- (6) 皂化温度102°C,时间约2~2.5小时,火力要均匀;
- (7) 皂化终点胶体透明,以搅拌木片挑起能成片状剥落,并能溶于清水中成为白色的乳汁散布水面,随即沉下水底,即表示已熬好。如果松香液滴入清水中成紫黑色不散开,就说明是熬过火了,可以加入少量食盐,改变这种情况;
- (8) 将熬好的松香胶用热水冲稀至5%的浓度,即可使用。

六、施 胶 量

(一) 松香胶用量: 为绝干浆的2%,即100公斤绝干浆需加2公斤松香胶。

(二) 明矾用量: 为绝干浆的7%,即100公斤绝干浆须加明矾7公斤,使用时将明矾溶解于热水即可。

加明矾后pH值必须在4.5~5之间,若pH值大于5须增加明矾用量,若pH值小于4.5可以减少明矾用量。

第五章 热压及热压设备

一、浆 池

为了工作上的方便,在一个浆池中最好分成粗浆池、调浆池及貯浆池三个部分。其总容积根据生产量而定,一般日产一吨纤维板的约为8立方米左右。

池內寬最少是1,100毫米，長2,500毫米，為了減少漿料的停滯及死角沉漿，底部應作弧形，並塗上水泥，使它光滑。當砌到高為池寬的一半時，應將攪拌器的軸裝上砌好（如此池在地面上時也要留出放軸的空位來），軸上的盤根及軸承等都要事先作好，固定在木塊上，木塊應與牆厚相同，其高度不少於120毫米，池底除作弧形外，要留出污水排出口，否則洗池污水須用人工掏出，徒增勞動強度。

粗漿池是存放已經蒸煮及漂洗好但沒有進行打漿的半料漿。經打漿後，漿料放在調漿池內，施加膠料，調漿池與貯漿池之間有閘門。粗漿及調漿池應稍高於貯漿池，最好是貯漿池在下面，上口接調漿池的閘門處。在貯漿池內應先把漿料調稀成2~3%的濃度。

二、攪拌器

為了使漿料均勻的散開，應在漿池內裝上攪拌器。料池系臥式，故攪拌器也用臥式橫軸，軸上附上不同半徑的攪拌板（四片攪漿板），最大半徑500毫米，逐漸減小至100毫米，厚25毫米。隨軸的迴轉攪拌使漿料松散。軸的運轉由軸上固定的傘齒輪受傳動軸的傳動而運轉。攪拌器的迴轉速度要適當，若過慢時，比重大的漿料固形物會沉淀。過快，則池內的漿料會隨着攪拌器的迴轉而同時迴轉，失掉攪拌的效用。通常每分鐘攪拌器的轉數是10~14轉。如無動力攪拌，亦可用人力代替。

三、流水輸漿

在水源充沛而且有一定落差的地方，應結合廠房的地勢情況，採用平地流水輸漿或坡地流水輸漿的辦法。四川省嶺

庆县公議造纸厂及爽江县青江造纸厂都成功地分別应用上述的方法輸浆。經驗証明，这种利用河道的落差使用水輪轉动龙骨車送浆，代替了用动力设备的泵浦抽送。这种方法結合生产纖維板的工艺流程情况可以作一些修改和补充。極适宜于无动力設備而水源又丰富的农村小型纖維板厂采用。現分別介紹如下；

(一) 平地流水輸浆：其构造很簡單，如图13所示，操作时先把已打好的浆料送入調浆池，滲入按規定比例的水量，然后开动攪拌器，充分攪拌，把浆料打散均匀，把輸浆管的閘門打开，使已松散的浆料流入儲浆池，再把水輪的水

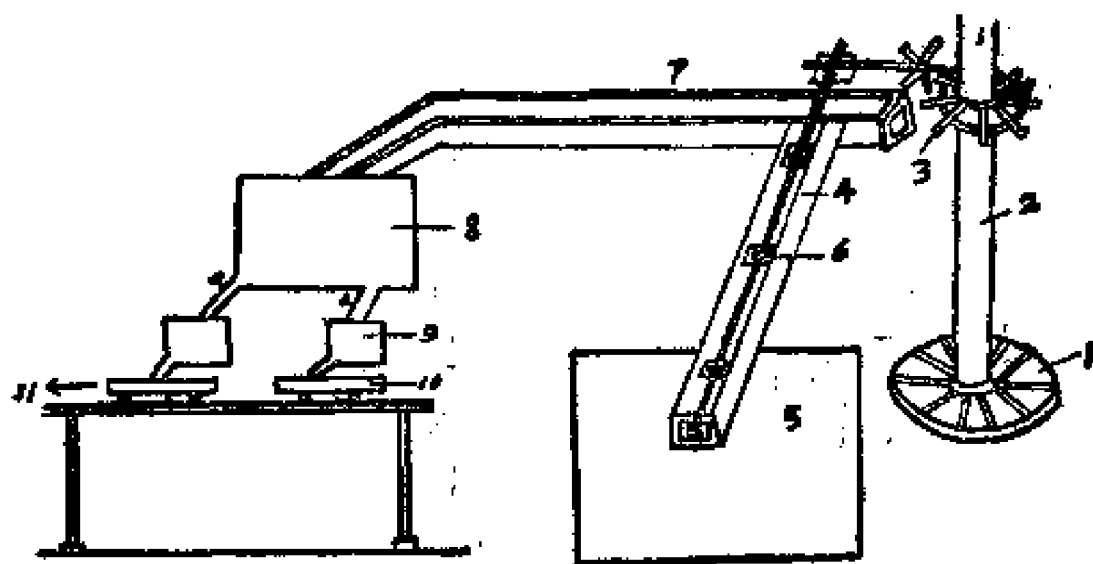


图13 平地輸浆示意图

- 1—水輪；2—軸；3—齒輪；4—龍骨車；5—儲漿池；
6—龍骨瓣；7—送漿槽；8—漿料調節箱；9—定量桶；
10—鋪模木框車；11—送至預壓机。

路打开，冲击水輪，使龙骨車自动把浆吸上流入漿料調節箱，再經過定量桶流入鋪模框內徑經小鉄軌或木軌送入預压机進行預压。每个定量桶均有开关，并在其旁鑲嵌小块玻璃标上刻度，这样就可以定量掌握用浆量。

(二) 坡地流水輸漿：這種裝置是結合厂房的地形情況採用階梯式的，其動力也是利用落差沖擊小水輪以帶動攪拌器，在調漿池(或桶)內不斷攪拌，把漿料攪散，均勻後放入儲漿池，由輸漿管依靠地形的坡度自然地流入上述設備的漿料調節箱等裝置中，定量地掌握預壓用漿量。

四、鋪模預壓

按鋪木框的容積大小和所需要纖維板的重量與規格，正確計算每種規格纖維板的用漿量。因此，在成型前首先應測出絕干漿和含水量的百分數，以便較準確地進行成型預壓。這個百分數的計算，可按下列法進行：

假如經熱壓後的纖維板平均重量為1,000公斤/立方米。

如壓400×600×4毫米的纖維板需要0.00096立方米的絕干料。則需干料0.96公斤。

若濕料的含水率測定為80%。

因此每塊需用濕原料為：

$$20:100=0.96:x \quad \therefore x = \frac{100 \times 0.96}{20} = 4.8 \text{ 公斤}$$

漿料用量計算好後，即啟開定量桶掬克使漿料流入鋪模木框中，進行鋪模，模框下部預先放上鉄絲網或紗布（每平方厘米14~16孔）為了預壓順利，事先應將下板框開一定數量的小洞，並在板的背面開凹溝，以便預壓時充分脫水。

鋪模妥當後，再在模框的漿液上面鋪一層布，上面再壓上木板，然後把板坯放入木制螺旋壓榨機或杠杆式壓榨機，（如農村壓豆腐的一樣）壓榨。壓榨時應徐徐加壓，不可用力過猛，以免發生噴漿或炸裂，或經熱壓後使成品產生厚薄不均，板上有孔洞、斷裂等不良現象。每次加壓時間約20分

鋪，用螺旋压榨机每次可压数块。压出的板坯含水率在50~60%以下即可，如含水率过大，不但使热压时间延长，而且成品亦易产生水渍现象，影响外观。预压后，板坯要保持平整和清洁，不要堆放太高，以免中间凹下，影响产品质量。

五、热 压

目前各地所用的热压机比较先进的有螺旋式热压机及千斤顶热压机两种，现分别介绍如下：

(一) 螺旋式热压机：将预压后的板坯，一块一块装入热压机中，上面铺上镀铬的薄铁板或铝板（如两者都缺乏时亦可用镀锌铁皮代替），目的是使板面经热压后平滑并有鲜明的光泽。在板坯的下面铺上铁丝网，以利加压时水份排出。当压榨完一次后，铺在板坯面上的铝板或镀锌铁皮应抹以机油或其他次等油类，以免粘结板面，影响成品的质量。

将板坯放入热压机中后，即左右转动圆盘，就能使铁板上下升降。加压时用大竹杠旋动转盘，使螺旋轴徐徐下降施加压力，至基本上不能再压下去时便停止。最好分数次加压，每次加压时间约20分钟，最后在摄氏180~200度下热压一小时左右就可出料。一般要求每平方厘米的压力为25公斤以上。

1958年上海木材一厂及广西等地先后把热压机每层铁板中加压的纤维板坯由一块增加到两块，每层安置的上下次序是镀铬（或镀锌铁皮）衬板—纤维板（面向上）—铁丝网—铝（或镀锌铁皮）衬板—铁丝网—纤维板（面向下）镀铬（或镀锌铁皮）衬板。

这样因板面仍然贴在压机的热铁板上，因此表面的温度仍然可以保持。两纤维板之间用铝板隔开，既可脱水又可使

上面一块板中的水不致流入下一块。夹在鋁衬板上下的鉄絲網可使两块纖維板中的水份一致蒸发。根据生产实践的經驗証明，采用这种方法生产出来的纖維板質量完全符合要求。如鉄板溫度可以保持在 $190\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，則加壓時間可與一块一层的加壓時間相同。

这种螺旋式热压机，每次可热压五块以上的板坯，生产效率相当高，成品質量也良好，現在浙江、广西、湖南等地都广为采用。其裝置如图14所示。主要部分为龙门架（鋼軌或角鋼电焊，并成的工字鋼）；螺旋杆（直徑要10厘米左右的元鋼）与轉动盘以及六块鋼板（厚度 $8\sim 12$ 毫米）所組成。把加壓螺旋杆用加壓螺母固在樑架中間，上装轉动盘，其下用两块夹鉄及底盘鉄，使螺旋杆与鋼板相連，每两块鋼板中間相隔一定的距离放入小型鋼軌（或用灰口鉄翻砂代替），两端用电焊焊紧，中間中空，使热空气能在其間通过，便于纖維板上下加热。每块鋼板用鉄鍊或小鉄枝連貫起来，使其向上升时留出 $5\sim 7$ 厘米的罅隙，以便把纖維板板坯放進去加壓。在机座部分用水泥及砂石充实。

这种热压机是用热空气直接加热的，从图15所示，可以看出其构造是一个长方形的爐灶，爐頂砌成斜面或拱形，在距烘底約30厘米的地方开通气門，通气門为 $3\sim 4$ 列，每列为6层約有 $7\sim 8$ 个气孔。每列气孔不相对正，这样就能使爐中产生的高溫火焰不直接通到热压机中，而只能通过热空气，以便溫度較易控制，免致纖維板灼焦。

为了控制热压机內上下的溫度相同，根据广西六万林場纖維板的經驗，首先应把通气門开装恰当，通气門每行有六层，总高度以不超过热压机的总高度为原則，而且应有二层（約15厘米）低于平台，因为爐中发生的热空气是往上升移

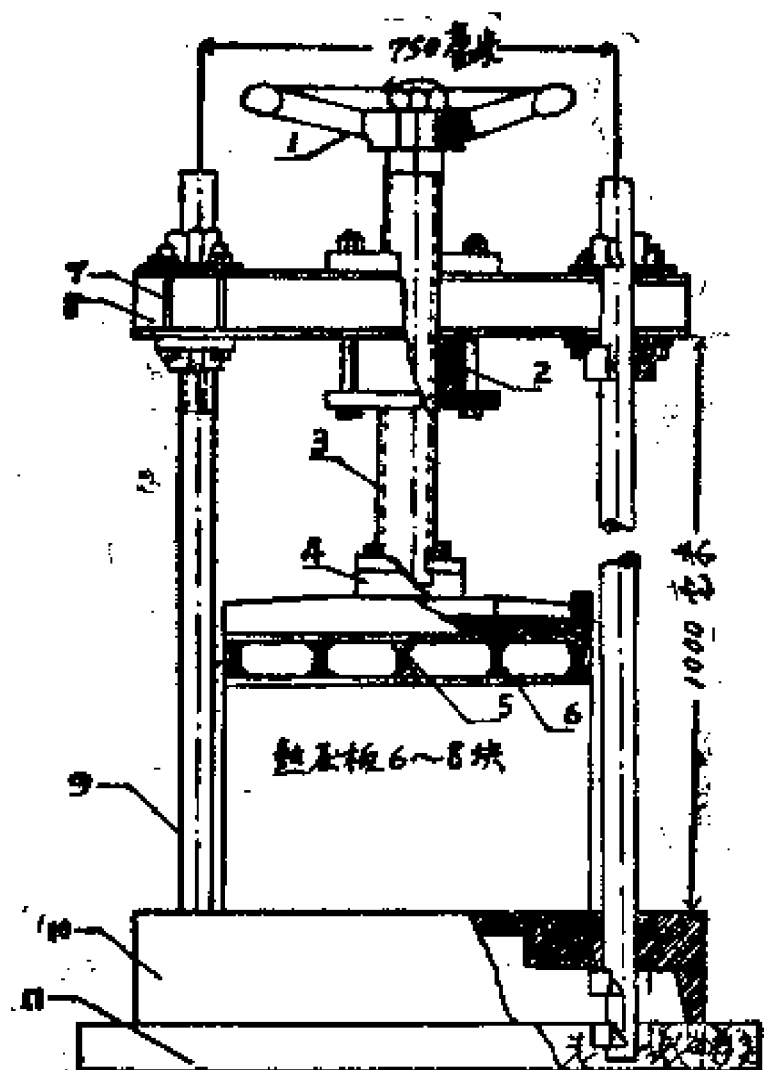


图14 螺旋热压机

1—转动圆盘；2—加壓螺母；3—加壓螺桿；4—扣板；5—工字鋼；
6—熱壓板；7—螺母；8—梁架；9—螺柱；10—机座；11—墊木。

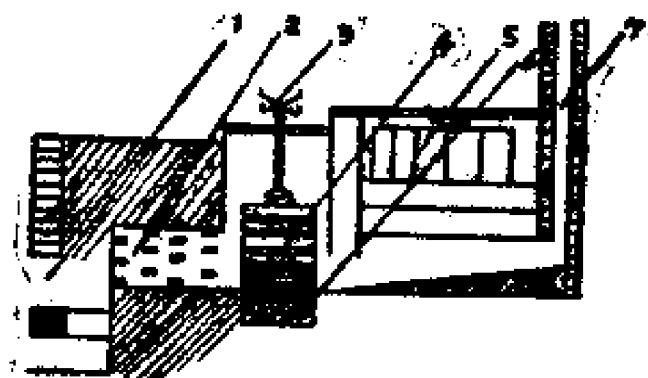


图15 热压机加热室侧面图

1—火道；2—通氣門；3—轉动盘；4—熱壓机；5—等溫處理室；
6—机座；7—烟囱。

的，若沒有較低于平台的气門，便使下層溫度極低，上層則極高。此外，排氣門應有一半低于平台，這樣就能使熱空氣往下降。地平煙道與直立煙囪之比一般為1:1.3，同時通過等濕處理室的一段煙道亦應成一头大一头小，以促使熱空氣迅速而呈直綫的通過中空的鋼板，這樣才能使熱壓室的溫度上下一致（一般正常的情况相差不到 15°C 以上）。由於煙囪有一定比例的高度熱空氣就能迅速的通過，促使熱壓室溫度前后一致。在控制左右溫度一致方面，由於右边為纖維板出入熱壓室的門口，因為經常啟閉向外散熱較多而使溫度降低。控制的办法是左边通氣門每層少開一個孔，使進入的熱空氣少些而使和右边與左边的溫度基本達到平衡。如果還是相差很大甚至纖維板的左角被灼焦，便在爐中加炭時可適當調節，如左边可以少放一些，这样就基本上使左右的溫度一致了。在可能的条件下，应在熱壓室內加砌石棉，使溫度难于發散，可以縮短熱壓時間及節省燃料用量。

（二）千斤頂熱压机：輕工業科學研究院制漿造紙研究所於1957年3月成功地應用了建築工業所常用的工具“千斤頂”代替熱压机，利用土法開口鍋蒸煮草蓼原料時，爐灶煙囪放出煙氣中的廢熱，從煙囪與爐灶相接處進入，從另一端放出；當煙氣通過熱压机壓板時，可將上下壓板加熱。這種方法如廣州魚珠貯木場、廣西三江纖維板廠等地，都先后採用。經驗證明，用“千斤頂”式熱压机所製出的產品質量是良好的。但應進一步改進，使每次能熱壓一塊板增加至數塊，以提高工作效率。其裝置如圖16所示，是採用千斤頂裝配，上部借左右兩旁支柱固定。在頂的上面安放兩塊壓板，上壓板固定，下壓板可以升降。壓板中空，煙氣自一端進入，向另端放出。

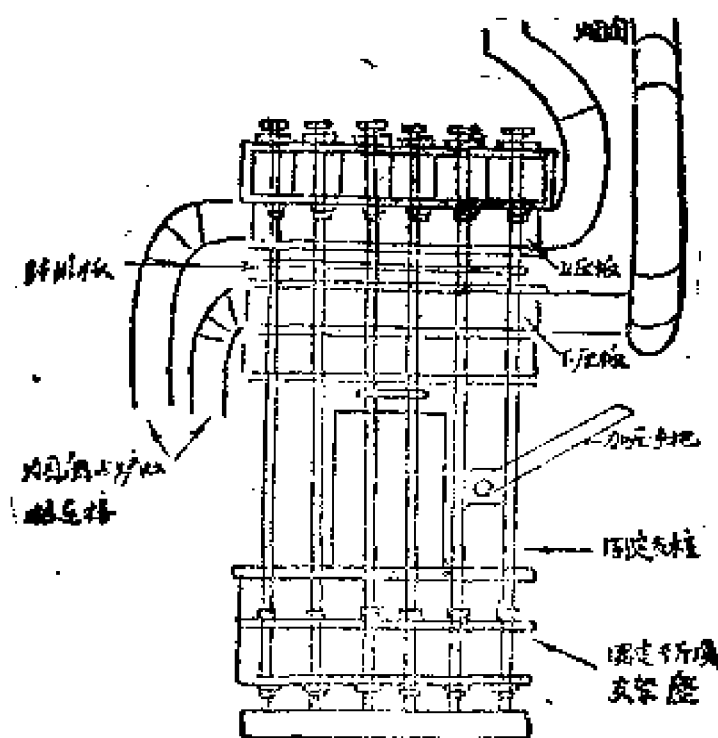


图16 热压设备(千斤頂)

在通过压板时，先将鋼板燒热至 200°C 左右(如溫度不足，可在爐口增加鼓风)。然后将已成型的板坯安放在兩块热鋼板之間加压，并保持溫度在 $180\sim 200^{\circ}\text{C}$ (因为木質素在这个时候的可塑性最大，在这个溫度中加压即可使纖維互相粘合而成纖維板)。第一次加压：使压力每平方厘米30公斤，保持8分鐘。第1次降压：使压力达到每平方厘米20公斤，保持兩分鐘。第2次降压：使压力达到每平方厘米10公斤，保持1分鐘。然后加压：使压力达到每平方厘米30公斤，保持6分鐘。最后除去压力并降溫。如果没有等湿处理設備的，則仍使纖維板留在热压板上处理5分鐘左右，这样随着热压板的溫度降低使纖維板逐漸吸收空气中的水分，使含水量基本达到平衡。否則，过早取出，由于驟然吸收水分，往往会翹曲变形，影响質量。

目前各地所应用的土法热压設備，采用明火或間接火加

热的办法，在溫度的控制方面，还不能尽如人意，但是，在溫度的掌握却是对纖維板質量的好坏关键問題之一。各地應該从今后生产實踐中加以創造性的改進，以便進一步互相交流，共同提高。

六、等 湿 处 理

纖維板經热压后，为了平衡含水量，消除內应力，避免伸張变型，并使含水率达到5~8%，与空气湿度接近，必須放入等湿处理室7~12小时，室溫应保持60~80°C。

附录 1. 建厂及有关生产管理常識

小型纖維板厂与大、中型纖維板厂的建厂条件不尽相同，可是在建小型厂之前，应当考虑将来的发展，同时必須深入調查研究建厂的条件，这对于办好一个工厂是十分主要的問題。現仅将一般小型纖維板厂建厂时应注意的几个方面分別介紹如下，以供参考。根据多、快、好、省，投資少，收效大，勤儉办厂的方針，应采取边設計边施工的办法，力求迅速投入生产。

一、厂址的选择

在建厂过程中占最主要的地位，在具体建厂选择厂址时要考虑下列几点：

(一) 工厂的位置：新建厂房应选择居民点較稀的地方，并应事先与当地城建部門洽商，以便配合当地城市建設规划。因为，工厂一經建成，烟气煤灰，污水排出在所难免，居民集中地区，在卫生上甚不适宜，故应尽量避免。

此外，厂址地势要较高而平坦，以利污水的自然流出，尽量避免动力抽送，以降低生产成本。

(二) 给水：要有足够和清洁的水源，因此厂址要尽量靠近河边，并应在居民点使用河水的下游。日产一吨纤维板，须用水约8吨，用水量很大，因此不但厂址要靠近河边；并且车间也力求靠近取水的地方，以节省用水的输送力。使用河水还应注意冬季是否有枯水季节，如用井水也要考虑出水量，一般民用井较深或水源旺盛者即可敷用。

(三) 排水：每天排水量也很多，蒸煮洗涤水有残碱量，因此排水不但要考虑排入什么地方，预压时白水的流失还要考虑如何回收利用。

1. 一般多采用明沟排水道，但应注意是否舒畅，不能有集潭，否则会腐臭，影响环境卫生。

2. 排入河道最为合适，但应当考虑以不妨碍居民用水为宜，应排在居民点之下游。如排入引水渠道时，应要注意排入后是否影响农作物的生长。

3. 严禁排入死水坑中，因死水只能蒸发渗透，不能排走，如果大量排入不但容纳不下，宣泄不了，也难于蒸发，渗透不完，很易引起腐臭。

(四) 原料和燃料的供应：虽然小型纤维板厂的原料用量不大，但也要考虑原料的供应是否充足，运输距离有多长，如果距离太远，又是利用人力运输，原料又不充足，就不适于建厂。对原料的产量要有足够的概算，原料与用量计算，如以木材废料为例，日产一吨纤维板则需原料3~2.5立方米，年用量将达800~900立方米。小型厂原料的供应，必须当地解决，以节约劳动力。辅助原料也应尽量用当地能产者。此外还要考虑燃料的供应是否便利，以免中途因燃料、

原料等供应困难，而影响生产，并应使用廉价的燃料。

(五) 交通运输：小型厂应以产、供、销当地解决为原则，在计划本厂发展时也应考虑原料来源及产品销路；并应选择在交通方便的地方，因为原料的输入和成品的运出必须交通便利，才能使运输费用降低，尤其要利用水道运输，从而取得低廉的运输费用。

二、厂房的布置

厂房的布置，就是全厂的建筑物：各车间、道路、场地、排水道等等的位置，合理地加以安排。使它成为一个整体，有利于生产上的便利，使生产工艺过程有连续性，生产路线没有交叉和逆行的情况；而且生产作业线要采取最短最方便，这样不但节省劳动力的支出，也提高了生产效率。根据生产的特性和房屋的防火程度，房屋与房屋之间，以及相互对生产上的连带关系，都须详加考虑。

纤维板厂厂房布置，根据工艺过程，可以把选料、切料、蒸煮、漂洗、打浆、贮浆、预压、热压等工序，紧密结合，顺序排列。各地可结合场地面积及地势等情况，因地制宜，相应地作出适合生产工艺的厂房设计。

三、有关生产管理的几个问题

纤维板在生产过程中所涉及的科学知识比较广泛，因为要管理好纤维板工业的生产，首先必须了解纤维板生产上的全部工艺过程，有关的设备、构造、性能，以及相互间的关系等。为了确保机器和人身的安全，使产品质量不断的提高以及生产不断的发展，很有必要建立一些有关管理生产的规章制度。这里参照了轻工业部造纸工业管理局制定的“制浆造

紙企业安全暫行規程”及“制漿造紙工业企业工艺規程汇编”，并根据在纖維板生产实际中的体验，将大致情况及要求作簡要的介绍，仅供参考。

(一) 安全技术規程：安全生产是社会主义企业管理的一条重要原則。新中国成立以来，我們党和政府一貫关怀职工的安全和健康，十分重視安全生产。道理很明显，生产不安全，对于职工的健康和企业的正常生产都是十分有害的。在我們的社会里，最宝贵的財富是人，是千千万万進行忘我劳动的职工，保証他們的安全，是企业管理中头等重要的任务。同时在連續生产的企业里，任何一个环节出了事故，都会給整个企业造成損失。因此，必須把安全生产看作是保証生产大跃进的一个重要条件。企业里的其他一切規章制度也必須是符合安全技术規程的要求。

安全技术規程的建立必須經過上級領導机关的批准，同时是全体职工作为主要地也是經常地学习的文件，并应严格地遵守及認真貫徹。

安全技术規程上的各項規定是随着生产的发展，設備的改进，工艺条件的变更而修改补充的，新建厂的各項具体規定，应吸取各老厂的經驗教訓，并結合本厂的具体情况，加以充实制定。

1. 一般安全規則

(1) 新進厂工人必須進行安全生产教育以后才能工作，对原有的工人应定期的，經常的進行安全教育。

(2) 未成年工人与孕婦不得从事重体力劳动，凡职工身体健康不合适現任工作者应予适当調整。

(3) 工作时必須按照規定，合理的使用防护用品及用具。

(4) 凡与人接触的传动部分及危险处所必须安装坚固可靠的防护装置或明显的标志。

(5) 机器运转时不准跨越传动设备。

(6) 机械运转部分注油应使用长嘴注油器或停車注油。

(7) 一切机械及重要机件应建立定期检查制度，并严格执行，如有不正常情况应立即修换。

(8) 操作时服装必须紧身灵便，不得飘荡。长发必须整理好放入所戴的帽内；女工必须戴工作帽，并严禁将发辫露在外面。

(9) 当机械运转时，打皮带油必须从出口打，不得在入口处打。

(10) 当机械运转时，不准修理机件，不准拭擦传动带、绳、轴等。

(11) 停机时因机械有惯性，不得用手脚或其他物件强加制止。

(12) 非电力人员及指定专责人，不得触动任何动力设备。

(13) 不准使水洒在一切电力设备上。

(14) 非经工长许可，任何人不得擅动本专责范围内的一切设备及工具。

2. 有关工艺操作安全规程

(1) 溶碱槽处应有通风装置，倒石灰，砸固体烧碱及倾倒碱液时必须要有防护用品，如风镜，防尘帽等。

(2) 溶碱工人必须坚守岗位，防止碱液溅出伤人，

(3) 打浆机在运转时，禁止清除刀辊下面的杂物，清除时必须停机。

(4) 不論在空運轉或者在裝料後運轉時，禁止直接靠近旋轉的刀輥外，用手進行任何一種動作。

(5) 嚴禁鑽越打漿機三角皮帶中間。

(6) 當打漿機在運轉時，禁止修理刀輥或底刀床，並禁止撤去刀輥上面的罩蓋。

(7) 在裝料和扒出料時，禁止漿槽接觸旋轉着的刀輥。

(8) 打漿機在運轉中不准校正軸承及擦洗漿池。

(9) 打漿機在運轉中禁止脫去皮帶或套上皮帶。

(10) 打漿機應定期檢查飛刀和夾木是否有脫落損傷，以便及時加以修理。

(11) 只容許在脫去皮帶或者取下電動機的保險器時，才可以修理打漿機的刀輥，並應在修理打漿機上面挂上一個寫着“打漿機在修理”的牌子。

(12) 熱壓機的螺旋杆粘結的煤灰應經常擦拭，並塗上潤滑油，當旋動加壓時禁止突然用力過猛。

(13) 熱壓纖維板所用的鍍鋅（或鋅鐵皮）衬板，每次經熱壓後要用潤滑油或其他油類擦拭，以免纖維粘結影響品質。

(二) 工藝規程：

1. 工藝規程的主要內容

工藝規程就是產品“製造的制度”。它是指導製造某一種產品的具體方案，又是必須遵守的生產紀律的具體內容，也是保證實現作業計劃的前提。

工藝規程應按產品（成品、半成品）品種來制訂的，每一工序的各種產品都須有專門的工藝規程，一般來說應包括下列內容：

(1) 產品名稱，標示出製造那種產品，每種產品都有

单独的工艺規程。

(2) 用途:說明該产品主要滿足于什么使用上的要求。

(3) 外觀和技术指标:根据用途和国家标准,指示出产品外觀和物理性能,化学性質上的要求。

(4) 原材料特征:根据产品性質的要求說明应使用何种原材料。

(5) 設備特征:根据产品性質和原材料特征,在制造上应采取何种設備,也就是如何合理的使用生产設備。

(6) 操作規程及采用的技术条件:說明制造工作的方法,及采用何种技术条件,这是規程中的最重要的一部分,是决定产品質量的关键所在。

(7) 包装和商标:对于成品的部分,应說明如何包装該种产品和貼附商标。

(8) 保管和运输:为了避免产品的損坏,根据产品的性質規定如何管理和搬运。

(9) 檢查方法:規定成品或各部分制造过程中的半成品应如何進行檢查。

工艺規程从草拟、审查、到批准执行,都必須經過一定的程序,由一定的专职人負責。属于已經生产的产品的工艺規程,应由企业内部自己制訂,由生产該品种的車間主任負責組織起草,化驗室与有关技术部門供应必要的技术资料。如属新产品,則起草的工作应由企业内部負責試制的小組進行。工艺規程的草案一經脫稿,即需先交群众充分進行討論并与有关部門会核,然后加以修訂补充,經初步确定,再由厂长批准。

在本企业内部經過討論批准的工艺規程就是該厂的临时規程,这种經過批准的規程就是制造上的法律,所有的工人及

工作人員均應嚴格遵守，不得隨意破壞。正式制品經過較長時間考驗以補充修正未完善的條件，經上級領導機關批准後即為正式工藝規程。正式規程的修改必須經過原批准機關。

應該指出，無論正式或臨時的工藝規程都是為了增加生產，提高質量，降低成本的目的，應該根據新的經驗進行修改補充，通常每一年或半年修改一次，必要時，也可以隨時修訂補充。

2. 工藝規程的要求

在制訂工藝規程時，必須要有全面的觀點，不是片面地單從某一工序，某一指標出發，而是要照顧全局，只有這樣，才能給生產帶來全面的利益。

當我們在制定工藝規程時，手頭還沒有工藝規程，或不够完善的時候，應把設備建成後，根據具體操作，踏實地探討在什麼條件下生產情況最好，採取怎樣作就怎樣寫的方法逐步地加以充實。

首先，要有一張簡單的生產流程示意圖，來標誌生產過程；第二，寫出所需要的原材料和輔助材料的質量標準；第三，簡單的說明機械設備、規格、能力、數量、式樣、每部分的主要零件要求及圖樣，質量要求等項目；第四，製造半成品、成品的過程經驗總結，並要把產品質量最好的具體操作記下來；第五，把工藝規程中產品的質量標準寫清楚。

編工藝規程是一項既細緻而又複雜的工作，因為編制合理與否直接影響到生產的穩定，所以必須最大限度地保證工藝規程的科學性，現實性，完整性和先進性，才能有效的引導和刺激勞動生產率的提高。在編制工藝規程時，在原則上應注意下列各點：

(1) 應該從本廠生產的實際情況出發。

(2) 必須利用科学技术上的新成就；并吸取先進工作者及兄弟厂的已有經驗。

(3) 必須掌握先進的生产組織形式。

(4) 編制后要有严格而切实可行的管理办法。

操作規程是工艺規程中最重要的一个組成部分，也是实际生产者必須按規定的制度、方法、進行生产，才能确保产品質量的合格，但是，它是随着技术的提高，設備的改進，产品的变更而改变的。

(三) 各項制度

1. 檢修制度

(1) 檢修工作是保証安全生产，維持机械并延长其使用寿命的一种方法。由於設備是新制的，这些設備的性能还不够熟悉，又因不是定型設計，对它的操作还不熟練，很多部件是代用品等，所以訂出定期檢修制度，才能保証生产的完成。

(2) 定期檢修可以檢查机械的使用情况，及延长机械的使用寿命。对于部件发现有毛病时即时予以維修，可以保証其正常运轉。

2. 生产日志：生产日志是指在車間生产时的实际記錄，应保証真实，可靠及全面。有关車間生产所發生的問題均应在專門的日志上記載，如机械設備及运轉情况，产品質量的变化及大致檢查結果（詳細的檢驗由化驗室負責），原材料用量、蒸煮的液比及所需的时间，事故的发生及处理等項目，均应包括在內作为原始的查核資料。我們也可以根据这些方面的实际情况，总结出来，作为制訂、修改或补充各項計劃規程、制度等的主要依据，从而降低产品的成本，并使产品的产量和質量不断地提高，以便更加有效地保証实现

生产的繼續跃进。

3. 交接班制度：纖維板制造是連續生产作业，各个工序每个設備的使用均应有专人负责，在机械运转时机械是否正常，产品质量的具体变化，必須詳細的檢查及記錄。本班的工作虽然結束了，而生产仍在繼續進行，所以必須在交替工作时具体交待清楚，接班者必須要了解上班生产情况，这样才能保證产品的稳定及正常生产。

此外，在本班生产完了之后，还应利用10~20分鐘的时间，总结在这段工作时间内所发生的问题（质量上、操作上或設備上的有关问题）。

4. 专責制：根据車間具体設備、工作項目、产品指标等的需要，結合工人的技术水平，熟練程度予以分工，并划出責任范围，按規定進行生产，对其专責范围的操作及管理負完全責任，工长、車間主任等負責檢查及監督。

附录 2. 苏联有关纖維板 成品檢驗摘要

纖維板制造，在我国來說还是一项新兴的工业，目前对成品的檢驗固定标准尚未正式公布实施以前，这里摘要的介紹苏联有关纖維板成品的驗收規則及檢驗方法等有关方面的知识，作为附录以供在产品檢驗中的参考。

一、技术条件

(一) 纖維板的尺碼容許公差不得超过下列数值：

长度和寬度..... ± 5 毫米
厚度.....

絕緣板.....	± 1.5毫米
半硬紙板.....	± 1 毫米
硬質板.....	± 0.5毫米

(二) 物理力学性能

指 标 名 称	纤 维 板 种 类		
	絕 緣 板	半 硬 質 板	硬 質 板
容重 (公斤/立方米).....	自400以下	自500至700	自800至1100
含水率 (%)	不得超过12	自6至10	自6至10
吸水率 (%) 不得超过.....	20	18	15
抗彎极限强度 (公斤/平方厘米不得小于).....	8	40	150
导热系数 (千卡/米·度·小時)	0.047	不 規 定	

(三) 裝飾用硬板的正面必須平整，并不得有油斑；其他各种纖維板的正面可以有网痕。

(四) 纖維板切面的結構必須均匀，不得有分层現象。

二、驗 收 規 則

(五) 纖維板必須經制造厂方的技术檢查科驗收后方得撥交需方。

(六) 制造厂方必需保證纖維板符合于本標準的要求，每批供应的纖維板并須附有証明其符合于規定形状的文件以保證其質量。

在証明文件中必須写出制造厂名及其通訊地址；每批纖維板的批号、尺碼、种类和数量；試驗結果和本標準的号碼。

(七) 需方应根据外部观察和檢量的方法（見下节“檢驗方法”中所述）对纖維板的尺碼和品質正确地進行抽样或逐块檢驗。

(八) 在撥交的各批纖維板進行抽样檢查时，对于逐块

檢查和量尺的纖維板，抽樣塊數應為每批纖維板數量的5%；對於測定物理、力學性質用的纖維板，抽樣塊數應為每批數量的0.3%，但不得少於三塊。

(九) 如在抽樣檢查時，雖然只發現一塊纖維板不符合本標準要求，須用加倍的試樣進行第二次檢查。

如在第二次檢查時，雖然只發現有一塊纖維板不符合本標準要求，則整批撥交的纖維板不應驗收。

(十) 纖維板正面具有不大的機械損傷（凹陷、鼓包、缺角、破邊）以及少許油斑時，其塊數不得超過每批的3%。

三、檢 驗 方 法

(十一) 檢量纖維板的長寬度用金屬量具進行，精確至1毫米。

(十二) 纖維板的厚度用卡尺檢量。檢量時至少應高板邊25毫米，在以下六處進行；在兩材邊的長度方向上各兩處（其間距離約相當於板長的1/3），以及兩材頭的寬度中央各一處。

(十三) 按本標準第八條要求選出的每塊纖維板，為了測定其物理—力學性質，須按圖17割制試件。

1. 在纖維板割成的每塊試件上，必須記上順序號。

(1) 第1、4、7、號試件為測定容量和含水率之用。

(2) 第2、5、8、號試件為測定吸水率之用。

(3) 第3、6、9、號試件為測定導熱係數之用。

(4) 第10、11、12號試件為測定縱向抗彎極限強度之用。

註：如在原割制試件的部分遇有缺陷時，應在離纖維板板邊和材頭至少100毫米的鄰近部分另行割制試件。

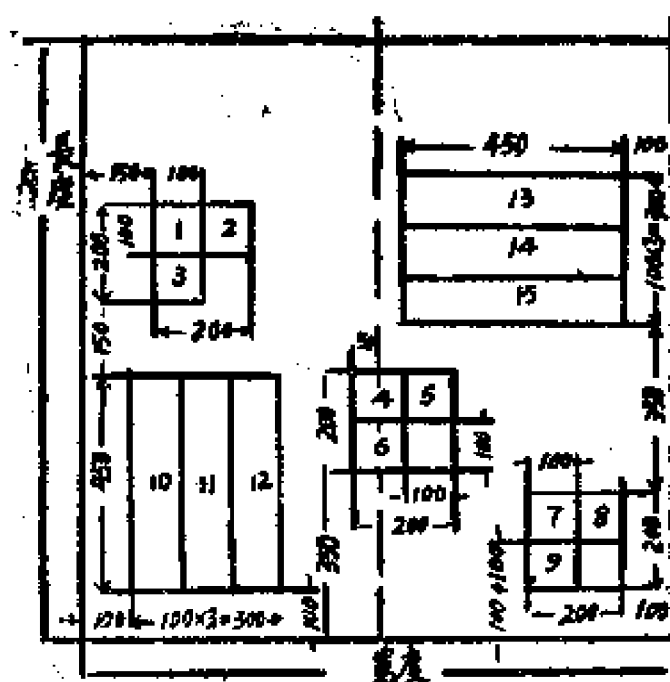


图17 抽样检验纤维板品质割制试件图

(5) 第13、14、15号试件为测定横向抗弯极限强度之用。

2. 如纤维板宽度不足1200毫米时，应在同批纤维板中取出两块来割制试件。

(十四) 含水率的测定：将纤维板按本标准第(十三)条的指示而割制的第1、4、7号试件，分别称重，然后在105~110°C的温度下烘干至恒重，并再称重。试件的称量精确至0.01克。

每块试件的含水率W(%)按下式计算：

$$w = \frac{y - y_1}{y} \cdot 100$$

式中：

y为试件烘干前的重量(克)；

y₁为试件烘至恒重时的重量(克)。

三块试件的试验结果，计算其平均值，即纤维板的含

水率。

(十五) 容積重的測定：按本標準第(十四)條所述的每塊試件，烘干至恆重，量其尺寸并計算其體積。

按試件每邊的中央量得的四個尺碼平均值，即作為試件厚度。

每塊試件的容重(G)按下式測定（單位：公斤/立方米：

$$G = \frac{y_1}{V} \cdot 100$$

式中：

y_1 為試件烘至恆重時的重量(克)；

V 為試件體積（立方厘米）。

按三塊試件的試驗結果，計算其平均值，即為纖維板的容重。

(十六) 吸水率的測定：將纖維板按本標準第(十三)條的指示而割制的第2、5、8號試件，分別稱重，然後在其四邊塗上石蠟，并再稱重。

對於硬纖維板和半硬纖維板，在第二次稱重後即放入容器中，并使其固著于器底成直立狀態。然後以溫度為 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的清水注入容器，至試件的半高處為止，使試件在水中經歷兩小時。過後再繼續注水于容器，使水面約高出試件1厘米，在此狀態下亦經歷兩小時。

對於絕緣板，在第二次稱重後即放入盛有溫度為 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 清水的容器中，試件使浮在水上，經歷兩小時。然後將試件翻轉一個面，再浮在水上兩小時。

各種纖維板自容器中取出後，靠邊靜置約10分鐘，以便排去其多余水分。然後用吸水紙小心地拭干試件，稱重，精確至0.1克。

每块試件的吸水率 W' (%)按下式測定:

$$w' = \frac{y_3 - y_2}{y_1} \cdot 100$$

y_1 为塗石蜡前的試件重量(克);

y_2 为塗石蜡后的試件重量(克);

y_3 为吸足水分的試件重量(克)。

按三块試件的試驗結果,計算其平均值,即为纖維板的吸水率。

(十七) 弯曲極限强度的測定: 將纖維板按本标准第(十三)条的指示而割制成第10、11、12、13、14、15号試件,每一試件的两端置於高为600至700毫米的两个支承点上。两支点中心間的距离为300毫米。在試件的弯曲矢高超过50毫米时,支点間的距离縮小至240毫米。每个支承点应当具有 r (曲率半径) = 10毫米的圓弧形表面。試件的中心处,小心挂上装荷重的容器。

將砂土、金属碎片或其他散粒性物料均衡地添加在容器中,以進行試件的加荷。当达到破坏荷重时,顆粒物注入即行停止。

按下式測定弯曲極限强度(S),精确至1公斤/平方厘米

$$\text{計算方法: } S = \frac{1.5 \cdot P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

式中:

P 为破坏荷重(容器連添加的物料重量以及挂环的重量)。单位: 公斤;

L 为支承点之間的距离(厘米);

b 为試件寬度（厘米），

h 为試件厚度（厘米）。

纖維板的縱向抗彎極限強度，用第10、11、12号試件的試驗結果平均值計算。

纖維板的橫向抗彎極限強度，用第13、14、15号試件的試驗結果平均值計算。

两种方向的抗彎極限強度平均值按下式計算。

$$\text{平均值} = \frac{\text{縱向} + \text{橫向}}{2}$$

（十八） 測定導熱系數按蘇聯國定標準（ГОСТ）7076—54 “建築材料導熱系數測定方法”的規定進行。

（十九） 每批纖維板的容量、含水率、吸水率、抗彎極限強度的指標，即按本標準第（八）條的規定在每批中選出的三塊纖維板的試驗結果，計算其平均值而得。

四、標志、包裝、保管和運輸

（廿） 每塊纖維板必須用符號表明：製造廠的廠標、技術檢查科的印鑑、纖維板種類和尺寸。

（廿一） 根據需方要求，纖維板必須用箱皮包裝，以避免在運輸途中遭受機械損傷和弄臟。

（廿二） 纖維板應在不使受潮的條件下貯存於倉庫中，并按尺寸和種類分別歸堆。

（廿三） 由鐵路運輸纖維板時必須裝在棚車中進行。

主要参考文献

1. 造纸工艺学: H. H. 波各亚佛林斯基著, 57年11月轻工业出版社。
2. 打浆工人基本知识: (苏) H. B. 舒密洛夫著, 轻工业出版社。
1957.12.
3. 手工业生产经验选编(造纸部分): 全国手工业生产合作社等编, 财政经济出版社。
4. 利用野生及农作物纤维原料制浆造纸: 四川省轻工业厅造纸工业局编, 58年11月 轻工业出版社。
5. 日产一吨木制造纸机: 河南省轻工业局编, 58年11月 河南人民出版社。
6. 四川手工纸生产经验: 四川省手工业生产合作社联合社编, 58年6月 重庆人民出版社。
7. 木材碎料的利用: 森林工业译丛第13辑, 58年7月中国林业出版社。
8. 造纸机的构造与操作: (苏) M. H. 乌爱次基著, 56年11月轻工业出版社。
9. 植物纤维的利用: 轻工业出版汇编, 59年2月 轻工业出版社
10. 中国水泥公司上海造纸厂见习小结: 陶绍棣, 未刊稿(58年10月)
11. 中国林业有关各期: 中国林业出版社。
12. 林业科学技术快报有关各期: 中国林业科学研究院科学技术情报室出版。
13. 有关纤维板生产的一些问题: 上海木材一厂, 未刊稿(58年12月)
14. 野生植物和农副产品在建筑上的应用: 金维统编, 59年1月 科学普及出版社。
15. 中国轻工业: 58年14期, 轻工业出版社。
16. 造纸工业有关各期: 轻工业出版社。
17. 制浆造纸分析: 袁镇沂编著, 59年9月上海科学技术出版社。
18. 广西玉林六万山林场关于纤维板热压的一些问题, 未刊稿
19. 造纸企业工艺规程讲话: 郭拓编。57年5月 轻工业出版社。
20. 香蒲草制造纸板: (苏) H. T. 戈洛瓦诺夫著, 58年9月轻工业出版社。

