

国外人造板生产

中国林业出版社

纤维板

1

國 外 人 造 板 生 產

(1)

紆 維 板

本 社 編 譯

中 國 林 業 出 版 社

1 9 5 9 年 · 北 京

国外人造板生产

(1)

纖維板

*

中國林業出版社編譯、出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

东單印刷厂印刷 新華書店發行

*

31"×43"/32 • 2 $\frac{3}{16}$ 印張•42,000字

1959年5月第一版

1959年5月第一次印刷

印數：0001—4,000册 定價：(9)0.21元

統一書号：15046 • 597

前 言

去年八月間在北京召開的提高木材利用會議規定了以發展人造板作為木材綜合利用的主要方向。現在全國各地都在大搞纖維板，而且已取得了一些初步經驗。但是，這方面的參考資料並不太多。為配合生產與研究部門的需要，我們搜集了瑞典、美國、西德及日本等國的一些技術資料，彙編成這本小冊子。其中有些東西不一定適用，只能供參考。

今後我們繼續搜集有關人造板的國外資料，陸續彙編成冊出版。

目 錄

年产 18,000 吨木纖維板車間生產工

- 藝簡介.....張似淵編譯 (1)
- 纖維板的干式與半干式製造法.....
... (西德) 桑德曼、肯涅買耶著 韓仁宇譯 袁东岩校 (17)
- 纖維板吸水性的測定.....
..... (瑞典) 霍姆格林著 韓仁宇譯、袁东岩校 (25)
- 纖維板膨脹性質的改善.....
..... (瑞典) 約翰遜著 韓仁宇譯 袁东岩校 (28)
- 關於纖維板的幾個問題.....
..... (日本) 三位道夫著 孔繁明譯 (35)
- 西德、英國、日本及瑞典等國的纖維
板質量標準..... (西德) 多薩蒂尔著 袁东岩譯 (38)

年產18,000噸木纖維板車間生产工艺簡介

瑞典新近設計了年產18,000噸木纖維板車間。設計的特點是自動化程度高，消滅高強度的體力勞動，生產原料是林區及木材加工企業的廢料，耗用化學原料量很少，以及生產成本低。另一特點為制漿部份採用熱磨方法，不耗用任何化學原料，出漿率可以達到90%以上，可以摻入樹皮，而且耗電量較一般的磨木機低得多。

主車間的跨度為14公尺，長度為225公尺，最高的部份高度為20公尺。

生產過程主要分成下列幾個工段，即備料工段，制漿工段，成型工段，熱壓工段，處理工段，完成工段及磁漆板工段等。

一、 備 料 工 段

硬質纖維板的原料主要是利用森林采伐剩下的樹枝極，制材廠廢料的板皮、板條、截頭、膠合板廠廢料的原木心、廢單板，以及原條造材不合規格的梢頭木及小徑級原木。必要時可以利用低等級原木。甘蔗渣、高糧桿、稻草、蘆葦等亦可作原料。

適量的樹皮摻入作原料(20%以下)對板的質量無甚影響。樹皮能增加原料體積及使纖維板變成棕色，既美觀又能降低成本，這是纖維板生產的特點。樺樹皮因不易磨碎而浮在木漿上

面，故不適用。纖維板的原料不必剝皮。

制造纖維板雖然可以用各種不同樹種的原料，但要達到標準質量應該將各種不同原料根據情況配合起來，或作不同處理，故在備料工段的最後工序，亦即制漿工段的前一工序，設有4個木片大貯槽，可以分別貯存不同樹種的木片。備料工段可以分成下列幾個工序。

1. 原料堆場

在碎木間切片機進料漏斗前設有一台帶式傳送機直通原料堆場。傳送機總長度為40公尺，斜段長度約30公尺，帶寬450公厘。若原料堆場不設機械化運輸設備時，應將帶式傳送機加長至80~100公尺，以減輕搬運工作。原料堆場應有足夠堆存原料的面積，一般人工堆存板皮系數為 $0.3\sim 0.5$ 公尺³/公尺²，層積比為 $0.38\sim 0.53$ ；人工堆存枝樅系數為 $0.2\sim 0.3$ 公尺³/公尺²，層積比為 0.30 。若原料貯存量以一個月計算，堆存量約為5000公尺³實積，則需堆存面積10000~25000公尺²。人工堆場最好為長方形。原料應堆存在傳送機的兩側。

2. 切片

木料放入帶式傳送機後，自動進入碎木間的切片機進料漏斗中，經滾子式的進料裝置將木料送入切片機與刀片接觸而被切成木片。漏斗設計係配合加工最長3公尺的木料，故太長的木料應在制材車間截短。木料被切片後，由刀盤周緣的風翼將之拋入分离器。被分出的木片落入帶式傳送機進入篩選機。切片機的生產能力很大，一班產量即能滿足供應車間三班生產需要的木片。切片機K M W III型的主要技術規範如下：

刀盤直徑

2200公厘

刀盤轉數	300—400轉/分
切削刀數	6
進料口尺寸	480寬×275高
電動機	730R.P.M. 190馬力
生產能力	85層積立方公尺

3. 篩選及再碎

篩選機 K M W III 型鋼繩懸吊雙篩振動式，10馬力。每小時能篩選85公尺³木片。木片自前端上部進入兩個篩框後，合格的木片（平均為6×20×25~30公厘）從篩選機的後端落入與纖維板車間聯接的帶式運送機。鋸末被篩出後，在篩的下部掉出，被抽風機送出室外（最好一直送到鍋爐房作燃料）。過大的木片或木塊在篩的後端落入再碎機的振動進料槽。再碎後由抽風機送入篩上面的分離器再進入篩選機篩選。

再碎機 K M W II 型是周向斜刀式，電動機為20馬力，生產能力為15~20公尺³/時。

4. 木片運送及貯存

篩選合格的木片落入帶式運送機後被運入纖維板車間前端上部高約16公尺的樓上。運送機寬度為600公厘，長度為70公尺（碎木間距主車間為60公尺），10馬力，帶速為1.05公尺/秒。在運送機出料端前皮帶的上面倒懸一個碎鐵片電磁吸鐵（110伏特直流，2400瓦）將可能摻雜入木片的碎鐵片吸出，以免損壞熱磨機。木片經磁鐵後落入另一台3馬力長12公尺的移動式帶式運送機，將之送入4個木片貯槽的一個中，分樹種貯存。

每個木片貯槽的貯存量約為160公尺³。貯槽為鋼筋混凝土

結構，下部為漏斗。漏斗下部木片出口處為鋼板製造並設有一個 VIBRO 型的迴轉振動器將木片均勻放出。4 個貯槽與 4 台熱磨機的位置相配合，故木片可直接進入熱磨機，不需另設運送機。

二、制漿工段

1. 熱磨機

木片貯槽中的木片從下端出口，由磁力振動器連續地送入熱磨機的首段螺旋進料輸送器。磁力振動器有電阻控制，可以調正振幅而節制流量。

螺旋進料輸送器的主段是圓錐形，壓縮比為 2 : 1，由兩半組成，並另有外塞段及內塞段兩小段以及進料段。螺旋進料輸送器除了用作輸送木片之外，還在外塞段及內塞段將木片壓成不漏蒸汽的木塞連續進入熱磨機的預熱部分。木片被壓進時因錐形段有溝槽，不致旋轉。若木片有過多的水分，在此段將被擠出，並由外殼的小孔排出機外。振動器上部按設有一個收集器。當木塞形成得不好，以致部分碎木片被蒸汽吹出時，即被吹入收集器中，不致發生事故。

螺旋進料器採用大號的 S S O 型，每轉進料量為 0.65 ~ 0.75 公斤絕干木片，由 7.5 ~ 27 馬力的變速電動機傳動。螺旋進料器每分鐘轉數為 9.5 ~ 30，每晝夜進料量為 8600 ~ 28000 公斤木片。

木片經木塞段壓入水平的預熱缸後再經第二段進料輸送器進入磨盤間，這段進料器為 30 轉/分。預熱缸設有逆止閥，防止木片向進料口回吹，這現象在木塞形成不良時發生。進汽管的汽壓為 8 至 12 公斤/公分²。木片在預熱缸的時間約為一分鐘，經溫度 160°C — 180°C 的蒸汽加熱後，纖維中的木質素已

顯著的降低膠着作用。故當溫度在 160°C 以上時，電力消耗已降低至最低限度。蒸汽應使用飽和蒸汽，汽壓為 $8\sim 12$ 公斤/公分²。飽和蒸汽傳給木片熱量的同時，凝結成水分被木片吸入，而增加了木片的含水量，可以免去研磨時纖維燒焦。木片含水量應在35%以上，若低於此值則在磨漿時應酌量加水。高壓水泵壓力為160公尺水柱，流量為500公升/分。

木片預熱使纖維容易分離，是熱磨機的突出特點。熱木片由預熱缸經第一段螺旋進料器進入熱磨機固定磨盤的中心，被固定磨盤與轉動磨盤磨成木漿。磨盤具有與直徑成 30° 的刻溝，近中心處較深約8公厘，外緣為5公厘深4公厘寬。兩磨盤間的空隙可以調節至0.01公厘的精密度。轉動磨盤的傳動軸有油壓設備使之在磨漿時保持一定的壓力。軸向壓力可達4000公斤，蒸汽壓在磨盤的壓力約為2500公斤。油壓設備在保持轉動磨盤的軸向壓力時，需要適當調節。若壓力過大當鐵片誤入磨漿機時，機械會受到損壞。若壓力太小，則在進料情況稍有變化時，木漿質量將受到影響。

木片在磨盤的中部受離心力影響向外移動，同時受兩磨盤的研磨變成纖維，至磨盤的外緣時全部變成纖維，扣解度為 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}\text{SR}$ 。

纖維從磨漿機外殼側面經排出閥門排出。排出閥門是一個S形管，兩端有流綫形往復動作的閥。兩個閥門分別由拉桿、搖杆及凸輪操縱。內閥門打開後纖維被排入S形管中。內閥門關閉，外閥門相繼打開，纖維被S形管中殘餘蒸汽的膨脹作用而吹入分离器，與水混合流入粗漿池。閥門的打開是由0.5—2.2瓩的變速電動機及減速箱控制。閥門打開的頻率可以調節，每分鐘約為 $20\sim 80$ 次。閥門的開閉由彈簧及汽壓來操縱。

L—S 50型熱磨機的磨盤直徑為800公厘，迴轉數為

730轉/分，電動機功率為325馬力，直接與磨盤連接。每晝夜生產能力為20~25噸干漿。每噸干漿的蒸汽消耗量為0.7噸，平均電力消耗為160—180度。車間共安裝4台，一台為備用。

2. 精 磨 機

粗漿池的木漿由漿泵輸入精磨機，將纖維磨得更細， 12° ~ 15° SR，使其質量適合於制造硬質纖維板。精磨機RG型的構造與熱磨機主要磨漿部分略同。進料的原料為3%濃度的粗木漿，故進料方法採用漿泵。磨漿過程，除了加入適量鮮水稀釋外無須加熱。兩磨盤間的空隙亦可精密調正。精磨機的轉動磨盤與電動機直接連接，功率為410馬力，985轉/分。每晝夜生產能力為40~50噸干漿。共安裝2台，並預留增加一台的安裝空地。

3. 制 漿 工 藝 過 程

(1) 木片進入熱磨機後被磨成粗漿，吹入分離器時濃度為33%（漿的濃度百分比為每100分漿中含絕干纖維的分數，以重量計算）。分離器中流入大量的白液（即已配有適量的松香、石蠟乳、明礬等化學原料的水）使其濃度降低至3%後流入粗漿池。

(2) 粗漿由粗漿池經漿泵抽送入精磨機。新型的精磨機已能將木漿磨至適當的扣解度，故可將篩選工序減去。在精磨過程中或精磨後加入少量白液，使漿的濃度降至2.5%流入中間漿池。漿泵為不銹鋼制成，壓力18公尺，輸送能力為3750公升/分，28馬力，1460轉/分。

(3) 中間漿池的木漿由漿泵輸入機漿池，若有必要時亦可再送入精磨機再研磨。機漿池有溢流管將過量的木漿回流入

中間漿池，這樣能使機漿池的水位及水压穩定保證另一台漿泵能定量地將木漿輸送入配料漿箱再定量地流入成型機的漿堰。漿泵入口除了联接機漿池以外，尚接有鮮水管及白液管。木漿流入配料箱時濃度由2.5%稀釋至1.8%。

(4) 配料漿箱有白液定量流入並酌加鮮水使濃度降低至1.2%或其他要求適合成型木漿的濃度。在配料漿箱前的漿進料管安裝一個卡爾式的定量控制器，控制漿泵的輸送量。在漿管的最前段安裝一個卡爾式定質控制指示器，以控制加入的白液量及水量。

(5) 在漿池處另設有一個180公方的白液池，作為白液的回收及循環使用。廢白液的循環使用在我國北部較缺水的林區是有很大意義。廢白液循環使用可使鮮水消耗量從每噸板50公方降低至20公方或更少些。鮮水用量依樹種等情況而變化。鮮水量太少時，板的表面將有斑點，有時在熱壓時纖維板會與墊板黏着。白液池的水由白液泵輸送入白液箱循環使用。另有一台泵將廢白液由池輸送至L T型纖維回收過濾機，將池中的殘餘纖維合理回收流入機漿池，同時白液池的纖維含量由400毫克/公升降低至50毫克/公升。過剩的白液經過濾後排出厂外的下水系統。

廢白液的酸度一般為 $\text{PH} = 3.8 \sim 4.5$ ，除含有纖維外尚含有少量糖質。

(6) 配料系統主要為石蠟及松香的融解、乳化，以及明礬的溶解稀釋，攪拌混合成白液。石蠟能加強纖維板的抗水性，松香能縮短熱壓時間，一般使用量為絕干板的0.5~1.0%。明礬的作用在使石蠟及松香沉淀，使之易與纖維混合不致流失，使用量約為0.5%。

石蠟及松香從溶解槽進入乳化攪拌槽加溫水攪拌；必要時

可从樹脂膠溶解槽放入適量膠液共同攪拌。攪拌後再放入第二乳攪拌槽，攪拌後放入乳化劑貯槽（共兩個）。白液从池中由白液泵輸送至車間上部的白液貯槽，自流入配料漿箱。

明礬放入貯槽後加水攪拌，經加料器進入配料漿箱。

（7）表面色漿配料是制造顏色纖維板的特殊工序，使纖維板產品多样化及美化。染色顏料放入色料攪拌槽後由溫水槽輸入溫水攪拌並放入色漿貯槽（共2个）。木漿在表層調漿机將高扣解度的木机漿調和後放入貯槽。生產時亦可采用特殊質量木漿而不帶色，使板面質量如牛皮。

（8）配料系統另設有油加熱貯槽，專供成型高級耐水性纖維板之用。

三、成 型 工 段

成型工段的主要設備為長網式成型机。成型机的原理及結構与造紙工業的抄紙机前部極近似。成型机要求抄成後濕板的厚度為12~20公厘，較抄紙厚得多。另一個要求是將這帶狀的濕板切成規定的寬度及長度。成型机設在車間的二樓。

濃度為1.2%的木漿由配料漿箱流入成型机的進料漿堰後均勻地流入銅網，連續地前進。銅網兩側有豎向同速移動的擋漿帶，使木漿能形成需要的厚度而不流失。兩帶內距為1330公厘。木漿中大量的水在銅網前段6公尺自重流出。在銅網末段下面設有帶式真空箱及真空泵，將白液再度吸出。最後經三對壓滾將濕板壓平並擠出水份。濕板出網時濃度約為33%，即濕板含水量為200%。

濕板出壓滾後經兩側切邊圓鋸切成寬1270公厘的板帶，再經同步斜向移動截鋸將板切成約5600公厘長（18'4"）。斜向截鋸在与銅網運行方向成55°的導板上往復移動。工作時移動速

度为銅網速度的1.7434倍，故能將濕板切成正方規形。截鋸回程時自動提高，不與濕板接觸。濕板切截全部操作均系自動，並與銅網速度同步和聯鎖。

銅網速度可以調整，成型速度為6~18公尺/分。切邊的邊條落入廢漿池，經攪拌後由漿泵送回機漿池。成型過程的白液由白液泵送回白液池。帶式真空箱設有兩台L-7型的納氏真空泵，保持真空箱的真空度。電動機功率各為65馬力。

壓滾為鑄鐵滾子襯包橡皮。一個壓力為32公斤/每公分長，另一個為64公斤/每公分長。設計中預留增設一個壓滾的地方。

除了上述普通纖維板生產過程外，在成型機的上面另設一個色漿箱堰，將色漿貯槽的色漿用泵輸送至色漿定量箱，定量流入漿堰而流在濕板上，使濕板上表面均勻鋪上一層色漿，作裝飾纖維板之用。在壓滾後面加上一個注油器，油從加熱貯油槽用泵輸送至注油器，注入濕板表層，使纖維板表面耐水性提高，作室外裝修之用。

上述兩個特殊生產過程，使車間能夠生產多樣的高級纖維板產品。增加設備甚少，但具有很大的經濟價值。生產過程比較複雜些。

四、熱壓工段

熱壓工段可分為板的自動運送系統及熱壓系統兩部份。自動運送系統在濕板成型及切斷後開始，至熱壓後分板及空板回運止是一個完整的自動化循環系統。熱壓系統包括熱壓機，壓力泵及熱水罐、熱循環泵等。分述如下：

1. 板的自動運送循環系統

這一系統包括自成型機後端的濕板運送機開始至熱壓機前

的裝板機，及熱壓後的墊板運送機，分板器及空墊板運送機。兩套橫向運送機也包括在內。運送系統共分成3個順向的流水運送線，即濕板運送線，第一運送線及第二運送線。濕板運送線在第一運送線的正上面，這二個運送線的工作面高差為400公厘。運送線的運送速度為38公尺/分，能配合熱压机最大生產能力每小時加壓6次的生產週期，亦即日產80噸厚3.5公厘纖維板的生產能力，較公稱生產能力60噸/日高出33.3%。在生產過程中，若生產量低於最大量時，運送線速度可以不變更，只須調節成型速度，熱壓週期及裝卸板機週期即可。

濕板運送線自成型機後端開始與成型機緊接，並位於同一個高度，總長為22公尺。最末段是可逆轉的，長約6公尺。第一運送線總長為36公尺，與第二運送線即熱压机運送線相平行，相距5公尺。這兩個平行運送線的兩端皆為輓送機並皆有一套（2台）升降式的橫向鏈式運送機插入，形成了一個封閉系統。這個運送系統是定位，定速的自動控制循環運輸圈。

三角帶式濕板運送機，在成型機後端開始，共分4段，總長約22公尺。三角帶為B型，共有11條並列，兩條相隔119公厘。每段各由2馬力60轉/分減速電動機傳動。濕板在成型機末端經順向鋸邊及橫向鋸斷後即進入濕板運送機。濕板速度由原來在成型機上的每分鐘11公尺左右加速至38公尺。中間設有3公尺長的滑動緩沖滾子。這滑滾中部可以自動抬高，使運送系統間斷。在裝板機生產週期稍有不平衡時，或運送系統發生短期事故時，可以將滑滾抬高使濕板掉入廢料池中而不致使運送系統堵塞。濕板運送機的最末段的運送方向是可逆轉的，並且變向時濕板在該段的位置是固定的。這可逆轉段的頭部可以下降，由壓縮空氣缸自動控制。當濕板被送至這段的末端固定位置時，壓縮空氣缸自動給氣，活塞的槓桿作用將運送機頭部下

降，使与原水平成 10° 角，同时方向逆轉。在这段正下第一运送線下面的鏈式垫板运送机亦同时開動，使空垫板与濕板同速前進（38公尺/分）而濕板適当地落於空垫板上。

第一流水線的鏈式垫板运送机共分成三段。中間一段在濕板运送机可逆轉段的正下面。当垫板進入这段的末端时，电气碰头開關將这段运行停止。当这上下兩段同步前進垫板將濕板載上後仍繼續运行，至第一运送線末段的輓送机时，橫向鏈式运送机由电动机控制，將板托起作橫向运行，鏈速为35公尺/分，由3馬力60轉/分減速电动机傳動。当板被运入第二运送線的首段的輓送机时，橫向运送机由电动机定位控制，自動下降將板放在滾子上，被送入鏈式运送机進入裝板机。当板進入裝板机後，电气控制將裝板机上升一格，裝板連續進行至全部25格裝滿为止。这个裝滿週期是可以根据產量調整的，並与熱压机週期相同。日產60吨板的生產週期約为13分鐘。

裝板机裝滿时，熱压机已完成上週期作業，熱压板已下降至裝板位置，熱压机中压成的板已被卸板机拉出，故裝板机的推板器可以操作，將全部25塊板一次推入熱压机，並下降至其下週期的工作位置。

熱压後卸板机的拉板器移至熱压机的最近端位置，拉鈎合攏，緊抱垫板的“魚头”，一次將25塊板拉出。拉出後，卸板机定时下降一格，使板被卸板机下面的鏈式运送机托起並运出卸板机。卸板机每下降一格，板被运出一塊至全部25塊运完为止。运完後卸板机回升至其原工作位置，准备下週期作業。裝卸板机的操作原理与膠合板的生產相同。裝卸及熱压均为窄面進料。

在鏈式运送机的末端安設有分板器，將纖維板与垫板分离。分离後纖維板進入上層的运送机約經8公尺的距离後落入

斜滑導板，滑降入一樓的運送機上。墊板與纖維板分離後，繼續前進入與運送機同一水平的下層輓送機中。這輓送機是第二運送機的末段。

空墊板進入輓送機後，橫向運送機上升將板托起作橫向運行，至下一段的末端，橫向運送機自動下降將空墊板放在第一運送線的首段輓送機上。空墊板在第一運送線繼續前進至鏈式運送機的末端自動停止，待濕板在上層可逆轉段開始逆向運行時，鏈式運送機同步開動，空墊板將濕板載上。這樣循環運送系統完成一個周期的作業。

第一運送線首段的輓送機後端設有一台刷光機，約每星期使用一次將全部空墊板刷光。通常生產時刷光機不工作。墊板由刷光機附屬的兩端自動輓子輸送通過。

分板器系由3個橫佈相距約500公厘的壓縮空氣缸（內徑140公厘）所組成。氣缸的活塞桿下端各安有一個真空吸盤，距運送機的工作面117公厘。當板運行至分板器處，壓縮空氣自動進入氣缸，而吸盤下降，壓於纖維板上。吸盤形成真空將纖維板吸住，並回升至原位。板在運送機繼續前進，吸盤及氣缸活塞在上支點轉動約 25° 後，吸盤自動進入壓縮空氣，真空作用消失，纖維板下掉落於上運送機的導板（距工作面高100公厘在氣缸支點後面230公厘），而進入上運送機。

一般工作情況，在循環運送系統（包括裝卸板機及熱压机）的墊板總數約為55塊，自動周轉使用。全部運送機附設有電磁掣動器。

2. 熱 壓

熱压机為“莫太拉”型，共有25空格，每格間隙為112公厘，熱壓板為 $63 \times 1350 \times 5700$ 公厘。共有4個油壓缸，缸內徑