

25.75
5132

利用农作物副产品 制造硬纤维板的经验

輕工业出版社 汇编

轻工业出版社

利用農作物副產品制造 硬纖維板的經驗

輕工業出版社匯編

輕工業出版社

1959年•北京

內 容 介 紹

随着我国社会主义建設的飞跃发展、木材的需要量愈来愈大。充分利用农作物副产品以及碎材、废料制纖維板能节省大量的木材，是緩和当前木材紧张局面的有效办法，因此，纖維板的試制工作，已得到有关部门的重視，并在若干地区展开。

本書搜集了这方面的資料三篇：一是輕工业科学研究所制浆造纸研究所1957年以来利用农业副产品稻草，棉稈和蔗髓等——制造硬纖維板的試驗研究結果；二是吉林省地方工业研究所用农作物副产品試制硬纖維板和耐水、耐火纖維板，以及巴金垫圈的試驗；三是制浆造纸研究所用土法土設備——以千斤頂代替热压机和利用开口鍋蒸煮草类浆的爐灶烟囱废热加热压板——生产硬纖維板的試驗，可供各地发展纖維板工业的参考。

利用农作物副產品制造硬纖維板的經驗

輕工业出版社編輯

*

輕工业出版社出版

(北京市广安門内白厂路)

北京市書刊出版业營業許可証出字第099号

輕工业出版社印刷厂印刷

新華書店發行

*

787×1092毫米 1/32 • 1 $\frac{12}{86}$ 印張 • 30,000字

1959年8月第1版

1959年8月北京第1次印刷

印數:1—900 定價:(10) 0.20元

統一書号:15042.767

目 錄

利用农作物副产品制造硬纖維板的研究

..... 輕工业科学研究院制漿造紙研究所(4)

农作物副产品制造硬纖維板,耐水、耐火纖維板

和巴金垫圈的試驗 ... 吉林省地方工业技术研究所(32)

土法土設備制造硬纖維板試驗报告

..... 輕工业科学研究院制漿造紙研究所(40)

利用农作物副产品制造硬纤维板的研究

輕工业科学研究院制浆造纸研究所

引 言

硬纤维板是用植物原料制成的硬板，它的用途很广，在建筑上可以用作地板、天花板、间隔板、护壁板等，在交通工具制造上也可以用作各种車船，如：火車、汽車、電車、輪船的廂板等，还可以用来制造各种家具和各种鑲嵌用板，以及根据各种特殊需要，而有不同的用途。世界上硬纤维板工业的建立，至今約有30余年的历史，大多是以木本植物做原料。我国則在过去还没有这种产品。

1957年3月，我所与北京木材厂合作开始进行了以各种农作物副产品制造硬纤维板的試驗和研究工作，主要原料是棉稈和稻草以及蔗髓。1958年我們除对以上几种原料进行了重点研究以外，并增加对其他原料，如：玉米稈、麦草、去皮棉稈、大豆稈、以及野生植物；如：山荆等和紅松、白松的边皮廢材，以及椴木树皮原料，进行了纤维板的試制。另外，对纤维板的施胶問題，及其对纤维板的强度和抗水性的影响等，进行了单独的研究。茲分別报告如下：

第一部分 用棉稈和稻草制造硬纖維板

棉花和稻米是我国广大人民衣食所需。解放以来，在党的正确领导下，棉花和稻米的产区逐年扩大，产量逐年增加。特别是1958年以来，在总路线的光辉照耀下，社会主义农业建设突飞猛进，单位面积产量上远远超过世界水平。随着我国农业的发展，农作物副产品的利用也就有相应发展的迫切需要。

但是，目前这些农作物副产品除当做燃料和部分饲料之用外，大量的专门性的工业用途还不够普遍，特别是棉稈利用得还很不够。为此，我们把棉稈和稻草制造硬纖維板是当做重点研究的原料而提出的。

(一) 原 料

棉稈和稻草具有不同的組織结构和物理性状。棉稈分为韧皮层和木质层，即普通所称的棉稈皮和棉稈心。用棉稈制造纖維板，除可将皮稈同时处理使用外，亦可将皮与稈分别利用，其中棉皮纖維较长，用以制造較高級的紙張，稈心为木质部，組織較紧密，纖維亦較短，长度平均約在0.6~0.7毫米左右，可用以制造纖維板。

稻草与棉稈不同，除节部較硬外，莖部組織較柔軟，纖維亦短，含有較多的杂細胞。

本試驗所用的棉稈和稻草都取自北京南苑区大红門农业生产合作社。其化学成分分析結果如下：

表 1

棉稈与稻草的化学成分分析

	棉 稈		稻 草
	皮 部	稈 部	
水 分 (%)	8.65	7.88	6.74
木 質 素 (%)	21.56	23.91	9.88
纤 維 素 (%)	38.83	37.27	45.48
五 碳 糖 (%)	19.68	24.20	25.91

(二) 备 料

用棉稈和稻草制造硬纖維板时，先通过备料手續，棉稈与稻草因物理性状不同，备料方法亦有区别。

1. 棉稈 去皮或带皮棉稈，在使用前，均須通过軋料机先将稈心軋裂，然后再行切短至 2 ~ 3 厘米。

2. 稻草 用切草机切短至 2 ~ 3 厘米左右。

(三) 制 浆

为了使我国硬纖維板工业有可能实现大中小相结合，在制浆方面我們分別进行了三种不同制浆方法的研究工作，即：連續制浆、高溫蒸煮制浆和土法制浆三种方法。

1. 連續制浆法 以試驗室用小型Asplund纖維分离机，进行了棉稈和稻草制造硬纖維板用浆的試驗。此机构造见图 1。

将原料送入分离机后，经过蒸气預热。并在高溫下進行磨散，即可得到紙浆，无須再經打浆即可直接制造硬纖維板。所用分离机是临时用鑄鉄制成的，其抗酸和耐磨性都較差，随使用次数的增加，飞刀与固定刀間的間距，每

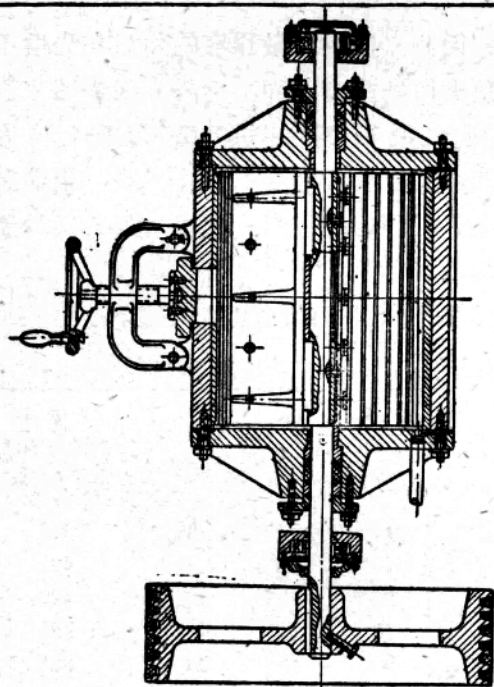
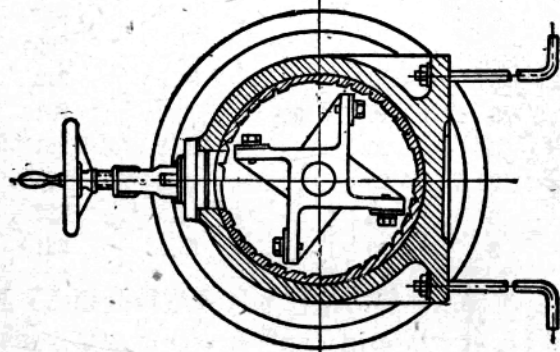


图 1



因磨損而逐漸加大，因此，同樣磨散程度的漿料在先后不同時間試驗，所需熱磨時間亦有不同。此外，因鍋爐來汽壓力的限制，使用壓力最高不能超過3公斤/厘米²，因此，預熱和離散時間亦較正常實際生產操作為長。但通過試驗證明，採用熱磨法處理後的漿料，質量較好，適於製造較高強度的硬纖維板。

棉稈與稻草採用熱磨法制漿的試驗情況如下：

表2 棉稈與稻草採用熱磨方法制漿試驗比較表

原料	試驗編號	熱磨條件			叩解度 (°SR)	纖維板的抗彎強度 (公斤/厘米 ²)
		蒸汽壓力 (公斤/厘米 ²)	預熱時間 (分)	熱磨時間 (分)		
棉 稈	5-281	3	10	10	13	443
	5-271	3	10	15	11	441
	5-241	3	20	10	13.5	420
	5-191	3	20	15	14	433
	5-221	3	30	10	13.5	381
	5-171	3	30	15		380
稻 草	4-131	3	5	5	10.5	248
	4-141	3	5	7	—	295
	4-151	3	10	5	10.5	242
	4-161	3	10	7	10	281
	4-251	3	20	5	11.5	251
	4-281	3	20	7	10.5	266
	4-221	3	30	5	14.5	222
	4-231	3	30	7	15.5	221

試驗證明，棉稈以熱磨方法在蒸汽預熱10分鐘後，再在3公斤/厘米²壓力下熱磨10~15分鐘，即可放料。磨制

成的紙漿纖維分散較好。切斷亦少，叩解度在 $11\sim 14^{\circ}\text{SR}$ 左右，所制成的纖維板強度較好。

用纖維分離機熱磨後，棉稈的纖維形態如圖2所示，經纖維分離機制成的棉稈漿，再通過精漿機處理（精漿濃度 $1.5\sim 3.0\%$ ）後，較粗大的纖維束得到進一步的精磨，纖維的均整度提高，因而制成的纖維板強度更好。例如：試驗號5491為熱磨10分鐘，再經精漿機處理後漿料（叩解度 13°SR ）制成的纖維板，其抗彎強度高達 553公斤/厘米^2

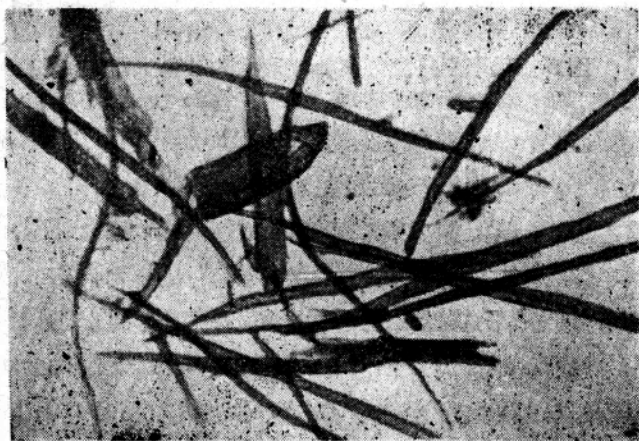


圖2 棉稈經纖維分離機處理後的纖維形態($\times 85$)

漿號：5270，預熱時間10分鐘，熱磨時間15分鐘，叩解度 11°SR 。

稻草因草片較柔軟，而有一定的彈性，通過初步試驗，以熱磨方法預熱 $5\sim 20$ 分鐘，熱磨 $5\sim 10$ 分鐘後，叩解度在 $10\sim 15^{\circ}\text{SR}$ 左右的結果較好。但纖維的分散較差，漿中仍保留着較長大的纖維束，其纖維形態如圖3所示。

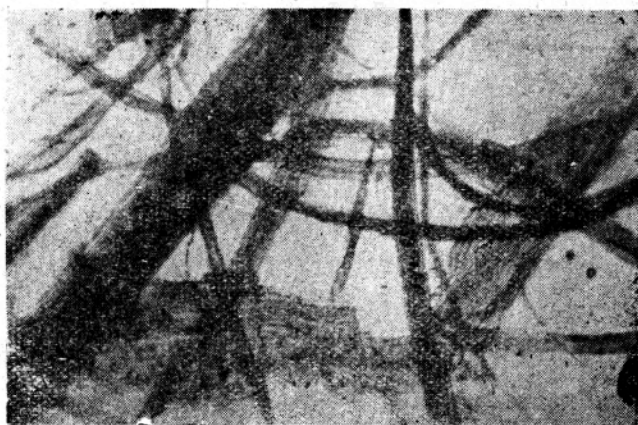


图3 稻草經纖維分离机处理后的纖維形态($\times 85$)
 漿號: 4210, 預熱時間20分鐘, 熱磨時間7分鐘, 叩解度10.5°SR。

用連續纖維分离机处理后的棉稈与稻草粗漿收获率, 經測定結果棉稈为87~88%左右。稻草为70~72%左右。

2. 高溫蒸煮制漿法 棉稈或稻草在蒸煮鍋中進行蒸煮, 本試驗所用蒸煮鍋是容積为0.4米³的蒸球, 为了使纖維板的質量好, 成本低, 蒸煮时可以不另加任何藥剂直接加水蒸煮, 使原料軟化, 便於通过簡便的机械处理而分散成漿。但水煮过程中产生的有机酸, 使水解液的pH值因保溫時間的延长而逐漸降低。例如: 稻草以1:3液比在160°C下蒸煮5分鐘后, 廢液pH值为5.72(116°C)。因此, 为了保护蒸煮鍋, 避免受酸液的侵蝕, 在蒸煮时可以另加石灰5~15%(以CaO对絕干原料量計)。

在其他条件(打漿、成型、預压、热压)均相同的情况下, 水煮法和石灰蒸煮法用不同蒸煮条件的比較如下:

棉稈与稻草用不同条件蒸煮制漿比較表

表 3

原料	編號	制漿方法	液比	CaO 用量 (%)	最高 溫度 °C	升温 時間 (分)	保温 時間 (分)	蒸煮 收率 (%)	纖維板抗彎強 度 (公斤/厘米 ²)	備 注
棉	2-110	水煮法	1 : 3	/	160	90	30	77.6	345	打漿条件相同，均爲用石礮打漿
	2-120	"	1 : 3	/	160	60	60	/	299	
	2-130	"	1 : 3	/	160	60	30	80.3	314	
	2-140	"	1 : 3	/	160	60	120	71.8	261	
	2-50	石灰法	1 : 3	15	160	90	60	74.0	258	
棉稈心		"	1 : 3	10	160	60	90	/	276	
稻	1-160	水煮法	1 : 3	/	160	75	5	80.9	228	打漿条件相同，均爲打漿机打漿
	1-180	"	1 : 3	/	160	70	25	76.5	292	
	1-100	"	1 : 3	/	160	90	5	77.8	360	
	1-230	"	1 : 3	/	140	60	15	/	178	
	1-90	"	1 : 3	/	140	45	30	78.8	279	
草	1-190	石灰法	1 : 3	5	140	60	15	/	258	*整碎漿 煮后液之pH值爲6.038 *整碎漿
	1-210	"	1 : 3	5	160	90	5	76.8	178*	
	1-170	開口鍋 土法煮漿	1 : 10	/	100	60	380	/	247	
	1-200	"	1 : 12	10	100	60	120	/	231*	

試驗証明，棉 稈 在 最 高 溫 度 為 160°C 下（升溫時間 60~90 分鐘），保溫 30 分鐘的蒸煮結果較好，此時粗漿得率為 78~80%，用石礮礮磨 $1\frac{3}{4}$ 小時後，制成的纖維板抗彎強度在 300 公斤/厘米² 以上。用石灰法以相同溫度和時間蒸煮棉稈，當 CaO 用量在 15% 以下時，所制纖維板的物理強度與水煮法相差不大，帶皮與去皮棉稈在蒸煮過程上無顯著不同，制成纖維板的強度亦相近似。

蒸煮稻草以用水煮法在 160°C 保溫 5 分鐘的結果較好，所制漿的收獲率達 78% 左右，打漿後制成的纖維板抗彎強度可達 300 公斤/厘米² 以上。加入 5% 石灰以相同條件蒸煮的結果，除可使蒸煮液不呈酸性，避免鍋體的腐蝕外，在粗漿收獲率及物理強度方面與水煮方法基本相同。但如石灰用量較高，則紙漿粘性增加，濾水慢，容易使熱壓操作發生困難，影響成品質量。

棉稈和稻草以水煮法及石灰法蒸煮後所得紙漿的木質素含量如下：

表 4 棉稈和稻草以不同方法蒸煮後所得紙漿中的木質素含量分析

	棉 稈		稻 草	
	蒸煮條件	木質素 (%)	蒸煮條件	木質素 (%)
水煮法	最高溫度 160°C 升溫時間 1 : 30 保溫時間 0 : 30	25.36	最高溫度 160°C 升溫時間 1 : 30 保溫時間 0 : 05	11.71
石灰法	CaO 15 % 其餘條件同上	23.16	CaO 5 % 其餘條件同上	10.66

3.土法 關於以土法蒸煮制漿和製造硬纖維板的方法，見本書另文。

(四) 打 漿

原料在用蒸煮或其他方法軟化以後，即可進行打漿，打漿的目的是使原料中的纖維通過適當的機械處理後分散開來，以便於在成型時能充分利用纖維的交織能力，使之均勻地交織成所需要的纖維板。對於打漿的要求，除需要把纖維從原料中解離成單根的纖維或適當細長的纖維束以外。並希望使打好的漿料具有易於濾水的特性。

打漿使用的設備以及適宜的打漿方法，因原料特性的不同而異，例如：棉稈原料，除用連續纖維分離機的热磨法以外，以石碾或盤磨機所制的紙漿，強度較好。

而稻草則與之不同，通過試驗證明，稻草以採用打漿機打漿為宜。

表 5 棉桿採用不同方法打漿的比較 (棉桿漿號: 2—110)

打 漿 方 法		盤 磨 機	盤磨后精漿	打 漿 機	打漿后精漿	石 礮
打 漿 條 件		盤磨機處理兩次: 在瑞典制試廠室100升打漿機打, 疏解時間60用錐形精漿機中19.8%礮磨 第一次兩盤間距 2.744 毫米; 第二過行精漿, 漿濃1.5% 時間105分 次兩盤間距 0.156 1.5% 鐘				
打漿度°SR		10	9.5	12	/	/
纖維分級情況(%)		14	17	24	34	32
100目以下		9	1	8	4	4
80~100目		6	4	4	2	2
60~80目		18	18	14	16	12
40~60目		53	44	32	34	24
18~40目			16	18	10	26
18目以上						
纖維板厚度 (毫米)		3.69	3.16	3.10	3.57	3.36
纖維板抗彎強度 (公斤/厘米 ²)		336	373	319	288	360
纖維板容積重量 (克/厘米 ³)		0.862	0.917	0.847	0.913	0.874

表 6 稻草采用不同方法打浆的比较 稻草浆号: 1-180 (水煮法) 1-190 (石灰法)

打 漿 方 法	盤 磨 机		盤磨后精漿		打 漿 机		打漿后精漿		石 碾	
	1-180	1-190	1-180	1-190	1-180	1-190	1-180	1-190	1-180	1-190
打 漿 条 件	第一次間距 2.744毫米, 第二次間距 0.156毫米		試驗室用錐 形精漿机, 漿渣1.5%		疏解時間45~ 60分鐘,逐漸 下刀30分鐘		試驗室用錐 形精漿机, 漿渣1.5%		砵磨時漿渣 19.8%, 砵 磨時間 105 分鐘	
打漿度 (°SR)	20	19	20.5	/	29	19	35	29	/	/
纖維分級情况(%)	100目以下			46	40	38				
	80~100目			8	6	6				
	60~80目			12	4	6				
	40~80目			14	14	12				
	18~40目			12	10	6				
18日以上			2	26	32					
纖維板厚度 (毫米)	3.9	4.3	4.0	4.3	4.3	5.9	/	4.0	3.8	5.1
纖維板抗彎強度 (公斤/厘米 ²)	232	178	319	256	292	358	/	281	209	222
纖維板容積重量 (克/厘米 ³)	0.882	0.880	0.923	0.898	/	0.893	/	0.905	0.877	0.933



图4 棉桿經盘磨机磨碎并經精浆机精浆后的纖維形态
($\times 85$)
漿號: 2-110
叩解度9.5°SR



图5 稻草經打浆机打浆并經精浆机精浆后的纖維形态
($\times 85$)
漿號: 1-190
叩解度29°SR