

木材工业技工学校試用教材

---

# 人造板制造工艺学

---



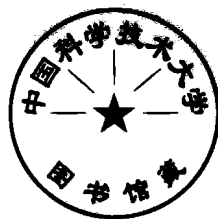
人造板制造工艺学編写組編

农业出版社

木材工业技工学校試用教材

# 人造板制造工艺学

人造板制造工艺学编写組編



农业出版社

木材工业技工学校試用教材  
人造板制造工艺学  
人造板制造工艺学編写組編

农业出版社出版

北京老钱局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 106 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

北京市印刷一厂印刷装订

统一书号 K15144.318

1961年12月北京制型

开本 787×1092 毫米

1961年12月初版

三十二分之一

156 千字

1961年12月北京印刷一厂印刷

内装 七又四分之一 插页一

印数 1,501—2,500 册

定价 (科二) 六角四分

## 前 言

本书是根据“1961年技工学校教材編审工作方案”的要求，参考以前使用的有关讲义，按照人造板的生产工艺过程整理編写的。书中除对纖維板的制造进行了比較系統的闡述外，还介紹了鉋花板、木絲板和耐火化学板的制造及纖維板車間和挤压法生产鉋花板工艺。可供木材工业的技工学校教学使用。

本教材是北京市木材厂魏宝龙、哈尔滨香坊木材加工厂技工学校于德海、上海木材工业技工学校孙万春、北京市木材厂馬明科等同志共同編写的。由于我們理論水平很低，又缺乏实际生产經驗，书中不当之处一定很多，希讀者提出宝貴意見，以便再版时进行修改补充。

本教材的編写，承中国林业科学研究院木材工业研究所的有关同志在百忙中抽出時間进行了审閱和指正，我們在此表示感謝。

編 者

1961年6月

# 目 录

緒論.....	1
---------	---

## 第一篇 纖維板制造工艺

第一章 概論.....	3
-------------	---

§ 1. 纖維板的主要性能.....	3
--------------------	---

一、纖維板的分类.....	3
---------------	---

二、木質纖維板的主要物理力学性質.....	4
-----------------------	---

§ 2. 纖維板的制造原理.....	10
--------------------	----

一、原料主要成分的性質.....	10
------------------	----

二、纖維板的制造原理.....	11
-----------------	----

§ 3. 纖維板的制造方法和工艺流程.....	14
-------------------------	----

一、纖維板的制造方法.....	14
-----------------	----

二、硬質纖維板生产工艺流程.....	15
--------------------	----

第二章 原料的制备.....	18
----------------	----

§ 1. 原料.....	18
--------------	----

一、原料的分类.....	18
--------------	----

二、原料的結構与渗透的关系.....	18
--------------------	----

§ 2. 原料的切碎.....	21
-----------------	----

一、工艺要求.....	21
-------------	----

二、切碎的设备.....	21
--------------	----

§ 3. 篩选.....	26
--------------	----

第三章 制浆.....	28
-------------	----

§ 1. 概述	28
§ 2. 軟化处理	29
一、常压蒸煮法	29
二、加压蒸煮法	30
三、冷碱法	32
四、火碱的性質及耗碱率計算	33
§ 3. 纖維分离	40
一、打浆机法	40
二、纖維分离机法	49
§ 4. 洗浆及貯浆池	52
一、洗浆及其設備	52
二、貯浆池	53
第四章 施胶	55
§ 1. 防水剂的調制	55
一、松香乳化剂	55
二、石蜡松香乳化剂	69
三、石蜡乳化剂	70
四、瀝青乳化剂	71
五、各种乳化剂效能的比較	73
六、明矾溶液的調制	74
§ 2. 施胶过程	75
§ 3. 浆料及葯品用量的計算	77
第五章 成型和預压	80
§ 1. 成型的方法和設備	80
一、型框式成型法	80
二、連續式成型法	83
§ 2. 預压的設備	85
一、2' × 4' 纖維板預压机	87
二、单缸式預压机	87
三、18型預压机	87

§ 3. 成型預压过程中影响产品质量的因素 .....	91
一、浆的叩解度大小的影响 .....	91
二、浆料存放时间的影响 .....	92
三、金属垫网对成型預压的影响 .....	92
四、浆的浓度对纖維板的影响 .....	92
五、成型后水分含量的影响 .....	93
<b>第六章 纖維板的热压 .....</b>	<b>94</b>
§ 1. 温度、单位压力对硬質纖維板质量的影响 .....	94
一、温度 .....	94
二、单位压力 .....	96
§ 2. 压制硬質纖維板的热压时间和压力曲线 .....	98
一、三段加压 .....	98
二、三段卸压 .....	99
§ 3. 热压机 .....	103
一、热源 .....	103
二、热压机的主要构造和性能 .....	104
§ 4. 热压过程中影响产品质量的因素 .....	113
一、浆料的质量对纖維板质量的影响 .....	113
二、金属垫网对滤水性和纖維板质量的影响 .....	114
§ 5. 纖維板的缺陷及其纠正方法 .....	117
一、强度上的缺陷 .....	118
二、结构上的缺陷 .....	118
三、外观上的缺陷 .....	118
四、暂时性的缺陷 .....	118
<b>第七章 纖維板的后期处理和成品的质量检定 .....</b>	<b>121</b>
§ 1. 纖維板的后期处理 .....	121
一、油处理 .....	122
二、防腐防火处理 .....	124
§ 2. 纖維板的裁边 .....	126
§ 3. 硬質纖維板的质量检定 .....	127

一、硬質纖維板生产的規格 .....	127
二、硬質纖維板的質量标准 .....	127
三、硬質纖維板的檢定方法 .....	130
<b>第八章 軟質纖維板的制造 .....</b>	<b>134</b>
§ 1. 軟質纖維板的制造工艺 .....	134
一、成型脫水 .....	134
二、軟質纖維板的干燥 .....	134
三、打孔开槽等加工 .....	135
§ 2. 軟質纖維板的隔热和吸音性能 .....	136
一、軟質纖維板的隔热性能 .....	136
二、軟質纖維板的吸音性能 .....	136
<b>第九章 年产 18000 吨木纖維板車間生产工艺簡介 .....</b>	<b>138</b>
§ 1. 备料工段 .....	138
一、原料堆場 .....	138
二、切片 .....	139
三、篩选及再碎 .....	140
四、木片运送及貯存 .....	140
§ 2. 制浆工段 .....	141
一、热磨机 .....	141
二、精磨机 .....	143
三、制浆工艺过程 .....	143
§ 3. 成型工段 .....	145
§ 4. 热压工段 .....	147
一、板的自动运送循环系統 .....	147
二、热压 .....	150
§ 5. 处理工段 .....	152
一、热处理 .....	152
二、加湿处理 .....	153
三、加油处理 .....	153



§ 6. 完成工段 .....	154
-----------------	-----

## 第二篇 匏花板及其他人造板制造工艺

第十章 匏花板概論 .....	155
§ 1. 匏花板的定义及其分类 .....	155
一、匏花板的定义 .....	155
二、匏花板的分类 .....	155
§ 2. 匏花板的原料 .....	156
一、木材加工废料 .....	156
二、林区废料 .....	157
三、农作物废料 .....	157
四、制造匏花板用的胶着剂 .....	157
§ 3. 匏花板的制造方法 .....	157
§ 4. 匏花板的物理机械性能 .....	158
§ 5. 匏花板的特性及用途 .....	160
一、匏花板的特性 .....	160
二、匏花板的用途 .....	161
§ 6. 匏花板的經濟效果 .....	161
一、产品的产值和所需废料的價值 .....	161
二、匏花板与普通木材在用量和成本上的比較 .....	161
第十一章 匏花板平压法的制造工艺 .....	163
§ 1. 原料的准备 .....	163
§ 2. 匏花的干燥 .....	165
一、干燥的目的和要求 .....	165
二、干燥設備的热源 .....	166
三、干燥的設備及其操作 .....	166
§ 3. 胶料的准备 .....	168
一、胶着剂种类 .....	168
二、各种胶着剂的成分性質和比較 .....	169

三、輔助材料的种类、性質及其作用 .....	170
四、調胶及其設備 .....	171
五、安全技术規程 .....	174
§ 4. 拌胶 .....	175
一、拌胶的要求 .....	175
二、原料和胶用量的計算方法 .....	176
三、拌胶的方法及其設備 .....	177
四、拌胶的操作規程 .....	180
§ 5. 鋪装 .....	180
一、鋪装的方法及設備 .....	181
二、鋪装的操作 .....	182
§ 6. 預压 .....	183
一、預压的作用 .....	183
二、預压的操作及其設備 .....	183
§ 7. 热压 .....	184
§ 8. 等湿处理 .....	190
§ 9. 齐边和砂光 .....	190
§ 10. 檢驗和产品的質量标准 .....	190
第十二章 挤压法鉋花板的生产 .....	192
第十三章 木絲板的制造工艺 .....	196
§ 1. 概論 .....	196
一、木絲板的性質及其用途 .....	196
二、木絲板制造的工艺过程 .....	197
§ 2. 制造木絲板的原料 .....	198
一、木材 .....	198
二、水泥和菱苦土 .....	199
三、硅酸鈉和氯化鎂 .....	199
§ 3. 鉋木絲 .....	200
§ 4. 木絲处理 .....	202

§ 5. 木絲的拌合	204
§ 6. 鋪模	206
§ 7. 加壓	207
§ 8. 整理	208
一、加溫	209
二、拆模	210
三、擗板	210
四、攪條	211
五、晾板	211
六、收板	211
§ 9. 檢驗入庫	212
§ 10. 生產木絲板的安全技術	213
一、防止矽塵的危害	213
二、鉋絲、拌絲、鋪模、加壓和整理工序的安全 技術與勞動保護	213
<b>第十四章 耐火化學板的製造</b>	<b>215</b>
§ 1. 耐火化學板的製造方法	215
一、原材料的選擇	215
二、工藝過程	216
三、生產流程圖	217
四、操作順序	217
§ 2. 耐火化學板的質量指標及優缺點	219
一、質量標準	219
二、耐火化學板的優缺點	219

## 緒 論

木材在国民經济建設中起着重要作用。不論鋼鐵工业、煤炭工业、交通運輸、建筑事业、造紙工业和纖維、农具制造以及人民生活中,都需要大量的木材。因此,随着国家建設事业的迅速发展,木材的需要量与日俱增。几年来,原木生产的速度增长很快,第二个五年計劃的生产指标已在 1958 年提前四年超額完成。但是木材生产量还不能滿足国家經济建設发展的需要。

目前我国木材加工工业还不够发达,木材利用率仍然很低,据統計全国林区采伐和加工剩下的枝桠、板皮、板头、鉤花等碎材废料就占原木生产的 30% 以上,也就是說,采伐一千万立方米的木材,就有三百万立方米的废材。如果将这些废材制成人造板,就可頂替五百万立方米的原木使用。因此,大力发展人造板工业,特別是纖維板工业,能大大提高木材的利用率,对国家經济建設有着重大的意义。

人造板工业的发达与否是衡量一个国家森林資源利用率和森林工业发展水平的重要标志之一,所以发展人造板工业是发展木材綜合利用的重要途径。它不仅可以节约木材,提高木材利用率,且能广泛地代替木材和其他材料的使用。因为人造板一般是利用木材采伐和加工后的废弃材作为原料,經過加工而成的板材。它代替了直接加工的天然板材。人造板寬度大,很少变形,表面平整光洁易于各种加工,而且物理力学性质好。其

中的纖維板，不僅具有量輕、質均、干縮量小、強度大、隔音和隔熱性能以及結構均一等優點。而且原料來源很廣，除木本植物外，有些草本植物也可以作為纖維板的原料，如稻草、麥秆、棉秆、高粱秆、玉米稈、蔗渣和蘆葦等。

纖維板的用途極廣，主要的有：建築物和車船的內部裝置，如天花板、地板、護牆板、間隔板、車廂等；還可以使用在各種家具的製造上；其中軟質纖維板還可作為冷藏室、播音室、劇場牆壁等的隔音、隔熱、保溫的器材。如果經過特殊處理和各種表面加工，還可製成特殊用途的纖維板，如防火、防腐、油浸、噴漆、波紋、塑化、塑料貼面、金屬貼面和靜電植絨纖維板等。

人造板，還包括有鈹花板、木絲板和耐火化學板等。鈹花板是由碎木、鈹花、邊皮小料通過膠結加壓製成的人造板，它的用途與纖維板相類似。木絲板是以邊皮、短料鈹成木絲，再與無機膠結材料拌合，經加壓凝固而成的。因其質輕，在多层建築中可以減輕負荷；又不易受潮、漲縮和遭受蟲、菌的蛀蝕；同時具有較高的隔熱、御寒、保溫、隔音、絕緣和防火等性能。因此木絲板一般也適用作冷藏設備的房屋的空心隔熱牆、播音室及影劇院的吸音牆等，是一種良好的建築材料。耐火化學板是一種絕緣、耐溫、防火、防蛀，並有鮮艷彩色花紋的人造板。因其質堅如石，花紋大方，又稱為人造大理石。它適宜各種房屋建築及裝飾上使用。

# 第一篇 纖維板制造工艺

## 第一章 概 論

纖維板，是指以植物纖維为主要原料，經過加工而制成的一种人造板。因此在本书中所研究的对象，就是利用木本植物或草本植物，經過备料、制浆、成型、热压和最后处理制成，以及預先在纖維原料中加入防水等化学葯剂而制成的纖維板。

### § 1. 纖維板的主要性能

#### 一、纖維板的分类

纖維板的分类，可根据原料、制造方法、耐水程度、用途、比重来分类。而通常是根据比重的不同，可分为三大类：

硬质纖維板——比重在 0.8 以上；

半硬质纖維板——比重为 0.5—0.7；

软质纖維板——比重在 0.4 以下。

硬质纖維板具有很大的强度，同时，也是密度比較高的材料。可作房間的裝飾材料。软质纖維板的强度不太大，导热性也較小，适合作保溫和隔音材料。半硬质纖維板的强度大，导热性較低，是界于硬质和软质纖維板之間的材料，主要是用来作裝飾材料。

## 二、木質纖維板的主要物理力学性質

在苏联制造纖維板,已对其主要性能規定了一定的指标,諸如容积重、含水率、吸湿性及弯曲强度最大值和导热程度等。纖維板的吸湿、透气、隔音与吸音性能,以及抗菌和耐火性同样具有很大的意义。茲将纖維板的主要性能介紹如下:

**1. 容积重** 容积重是自然状态的有孔材料的单位体积的重量,通常它是以公斤/立方米来表示的。

木质纖維板的容积重在相当大的程度上能决定它的性能。例如,纖維板的强度和导热性随着它的容积重增大而提高。同时,透气性能却相反地降低了。纖維板的容积重决定于它的孔隙度;也就是材料的孔隙容积与整个材料的容积之比。材料的孔隙度越大,它的容积重就越小。

根据材料的孔隙度,某些建筑材料的容积重如表 1—1。

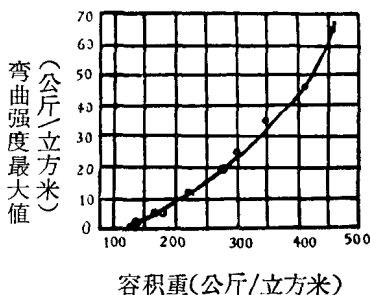
表 1—1 某些建筑材料的容积重

材 料 名 称	孔隙度(佔体积%)	容积重(公斤/立方米)
鋼材	0	7850
水泥	9—20	2400—2000
紅砖	26—33	2000—1800
木材(松)	67—73	500—400
木質纖維板:		
1) 半硬質纖維板(裝飾的)	55—65	700—500
2) 多孔纖維板(絕緣的)	82—87	300—200

**2. 强度** 纖維板的抗拉抗压和弯曲强度最大值都是纖維板的强度指标。应用在建筑結構中的木质纖維板,最常遇到的是弯曲力。因此,要想衡量纖維板的质量就必须确定它的弯曲强

度最大值。弯曲强度最大值就是荷重最大值，这一最大值能使从纖維板上锯截下来的一定长度和一定截面的试样发生破裂。弯曲强度是以公斤/厘米<sup>2</sup>来表示的。

纖維板的强度与容积重和含水率都有很大的关系。纖維板的强度随容积重的增加而有所提高；然而，强度的增长速度超过了容积重的增长速度。图 1—1 为表示纖維板的容积重与强度关系。含水率的增加，反而降低了纖維板强度(表 1—2)。



容积重(公斤/立方米)  
图 1—1 纖維板的强度与容积重的关系

**3. 吸湿性** 材料从空气中吸收水蒸汽的能力称为材料的吸湿性。

表 1—2 硬質纖維板的弯曲破坏强度和含水率关系

含水率(%)	2.1	2.5	10.0	14.2	14.8
弯曲破裂强度(公斤/厘米 <sup>2</sup> )	248	267	213	190	186

材料的吸湿性决定于它的物理化学性质，主要的还是决定于它的构造。多孔材料的吸湿能力要比密实材料的吸湿能力大。木质纖維板从空气中吸收水蒸汽的过程也决定于空气的相对湿度和温度。在比较各种材料的吸湿性时，可以确定它们的平衡湿度，换句话说，也就是材料长期放置在一定的相对湿度和温度的空气中所具有的湿度。

纖維板的平衡湿度比木材小，因而它的吸湿性也就比木材



小。这是因为生产纖維板的浆料是经过防水剂处理的緣故。

天然木材和木质纖維板的平衡湿度見表 1—3。

表 1—3 天然木材和木质纖維板的平衡湿度(%)

材 料 名 称	溫度 $t^{\circ}$ 相对湿度为 4 小时的平衡湿度	
	$t = +20^{\circ}\text{C}$ $\varphi = 65\%$	$t = +20^{\circ}\text{C}$ $\varphi = 93\%$
天然木材	12.0	22.0—24.0
施以石蜡乳剂的木质纖維板	10.5	19.0—19.8
施以硫酸鋁溶液的木质纖維板	10.0	18.5
施以耐火剂的木质纖維板	7.4	14.5—15.5

木质纖維板工业的主要任务之一是繼續不断的降低纖維板的吸湿性。因为纖維板的吸湿性愈小，則纖維板的形状愈稳定(不会膨胀)，抗菌性和其他抵抗能力也愈高。

**4. 吸水性** 材料直接和水接触(沉沒于水中)时，吸收水分的能力称为吸水性。吸水性的通常是用百分数表示的，它是材料吸收的水重与干材料重的比。在正常的条件下，建筑中所使用的纖維板只在各别的情况下才会和水直接发生接触。但是纖維板应当采取适当的办法以免偶尔受潮。此外，在纖維板生产过程中，在浆料中施加适当的材料例如石蜡乳化剂也可以大大降低纖維板的吸水性。

**5. 导热性** 不同的材料具有不同的导热性。例如，金属的导热性較好，而木材和其他有机材料的导热性就較差。材料的导热程度是用导热系数来表示的。导热系数就是 1 小时内通过断面面积为 1 平方米、厚为 1 米、两端断面的溫度差为  $1^{\circ}\text{C}$  的材料的热量。热量是以千卡計算。导热系数的計算单位为千卡/米小时度，通常均用希腊字母兰布打( $\lambda$ )表示。