

# 目 录

第一章 树脂粘合剂的配制与应用	(1)
一、苯酚树脂	(1)
(一) 碱催化及酸催化树脂	(1)
(二) 低pH值并中和过的酚醛树脂	(9)
(三) 经两个阶段的反应浓缩而成的酚醛树脂	(7)
(四) 双组分(初级和高级)的酚醛树脂	(12)
(五) 含有烷基磺酸盐(硬化剂)的甲醛水溶液	(14)
(六) 用氢氧化钡催化的树脂	(17)
(七) 用三聚氰胺和甲醛制造的花板	(20)
(八) 木素苯磺酸酚醛树脂	(21)
(九) 由具有活性(或聚合性)的化合物制成 的粘合剂	(22)
(十) 粉状粘合剂	(29)
(十一) 聚甲醛	(31)
(十二) 热塑性和热固性树脂	(40)
二、聚脲酯	(47)
(一) 用异氰基磺酸酯作为脱模剂	(47)
(二) 苯基磺酸酯	(49)
(三) 乳的应用	(51)
(四) 硬脂酸酯	(59)

(五) 加入弱碱性盐	(61)
(六) 苯乙烯混合物	(72)
(七) 阳离子胶乳	(86)
(八) 丙烯酸 醋酸乙酯共聚物	(88)
(九) 树脂质低聚粘剂	(59)
(十) 用脱脂改性的树脂	(70)
(十一) 脱水和脱粉装置同时进行	(81)
<b>第二章 压制技术与设备</b>	(83)
(一) 连续多板式压机	(88)
(二) 连续式设备的压力控制	(92)
(三) 连续式纤维压机	(94)
(四) 连续式压机	(99)
(五) 生产多层板的压机	(105)
(六) 液压成型设备	(108)
(七) 充气压板	(116)
(八) 预制件中间体的热压	(117)
(九) 辊式压机	(126)
(十) 六压辊筒	(121)
(十一) 连续生产刨花板的方法	(127)
(十二) 用辊筒式压力辊筒制作四槽板	(131)
(十三) 螺杆压机和挤出装置	(140)
(十四) 辊筒式压机	(146)
(十五) 横向移动的传送装置	(148)
(十六) 成型与传送装置	(151)
(十七) 复合式传送装置	(154)
(十八) 连续式传送带	(159)
(十九) 用数层纸作为输送带	(163)

- (二十) 连续或间断操作的进料装置 ..... (166)
- (二十一) 粉碎机的自动控制 ..... (170)
- (二十二) 可旋转的筛形器 ..... (171)
- (二十三) 碎料大小的分布 ..... (170)
- (二十四) 碎料的预热 ..... (177)
- (二十五) 连续生产纤维板的办法 ..... (184)
- (二十六) 层式结构纤维板的制造 ..... (188)
- (二十七) 余料循环 ..... (192)
- (二十八) 固体树脂与填充剂同时研磨 ..... (195)
- (二十九) 碎料的定向排列 ..... (197)
- (三十) 长纤维夹一压吸水材料 ..... (198)
- (三十一) 再湿刨花板的制造 ..... (201)
- (三十二) 板材的夹板 ..... (203)
- (三十三) 分板锯束板的制造 ..... (207)
- (三十四) 利用砂磨尘作填料 ..... (211)
- (三十五) 薄锯末板的制造 ..... (212)
- (三十六) 华夫刨花板的制造 ..... (213)
- (三十七) 用硝化安尔油作表面处理 ..... (215)
- (三十八) 用于厚纤维板的高频介质加热 ..... (216)
- (三十九) 用于电解质加热的木芯模 ..... (218)
- (四十) 只给芯层纤维施胶 ..... (218)
- (四十一) 给板坯边上喷涂粘合剂 ..... (219)

### 第三章 表面装饰与贴面板的制造 ..... (224)

- (一) 带花纹的装饰板 ..... (224)
- (二) 浮雕板 ..... (223)
- (三) 纸层装饰板 (贴面板) ..... (226)
- (四) 彩色装饰板 ..... (227)

(五) 染色刨花板	(227)
(六) 塑料薄膜装饰板	(229)
(七) 聚氯乙烯仿湿层刨花板	(233)
(八) 用纤维薄板作表层	(234)
(九) 纸层板	(239)
(十) 用纤维纸作装饰面	(241)
(十一) 贴面纸	(242)
(十二) 纤维状刨花层浮雕板	(243)
(十三) 用定向木纤维层盖表层	(247)
(十四) 直接压在板坯上的叠层薄板	(248)
(十五) 低密度贴面板	(253)
(十六) 表面处理材料	(259)
(十七) 用经过浸渍的单板制造胶合板	(260)
(十八) 可二次成型的层压薄板	(262)
(十九) 用醇和树脂溶液浸渍单板	(262)
<b>第四章 用其它材料制造刨花板</b>	<b>(264)</b>
(一) 甘蔗渣刨花板	(264)
(二) 用木髓作面层的刨花板	(272)
(三) 蔗渣纤维板	(274)
(四) 甘蔗皮刨花板	(276)
(五) 氯化钙树脂刨花板	(278)
(六) 阻碱刨花板	(280)
(七) 栲壳刨花板	(284)
(八) 用造纸废料制造胶板	(288)
(九) 生硬石刨花板	(291)
(十) 植物纤维刨花板	(293)
(十一) 玻璃纤维层板	(295)

## 第一章 树脂粘合剂的配制与应用

### 一、苯酚甲醛

#### (一) 碱催化及酸催化树脂

1976.7.6, 美国专利 3,968,294, 介绍了一种由木质纤维素碎料的层式板坯构成的快速固化木质纤维素刨花板。板坯有一个内涂覆过酸催化酚醛树脂碎料组成的芯层和两个碱催化酚醛树脂涂覆过的碎料所构成的表芯层。

芯层是快速固化的, 但在压制板坯时, 有粘附到热金属垫板上的可能性。而表面层虽然是慢速硬化, 固化慢, 但不会粘附到金属垫板上。板坯一般需要大约1/2的加压时间即可固化。这种快速固化木质纤维素刨花板的制造方法, 在下面的例子中予以说明。其中的组分数值, 是以重量份表示的。

例1, 快速固化的酸催化苯酚甲醛树脂接头的制备。将209份50%的甲醛水溶液, 在大约50°C的温度下, 同1824份90%的苯酚及80份50%的氯化钠缓和搅拌均匀, 使溶液温度保持在60°C以下。反应约5小时。反应终点时, 混合物有1%的游离甲醛含量。俟此反应混合物冷却到30°C, 加入200份甲醇和98份浓盐酸。最终反应物的pH为6.8, 固体含量为53%, 加德纳尔-霍尔特 (Candner-Holt) 粘度为A<sub>3</sub>、A<sub>2</sub>, 并且有8份水加到1份反应物中有稀释能力。10天后, 稀释能力下降到2.5:1。产品在室温下存放时可使用两周以上。

例2，在于刨花板制备中的快速硬化催化剂及固体树脂粘接剂的制作方法。在混合操作下，将温度控制在 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间，把1131份80%的苯酚，1461份50%的甲醛和909份水混在一起，然后加入499份50%的氢氧化钠，并控制反应温度在 $85^{\circ}\text{C}$ 以下。加入氯化钠的温度可允许升至 $90^{\circ}\text{C}$ 。树脂反应进行到固德纳尔-盖尔特粘度为T。反应物被冷却到环境温度后，有43.5%的非挥发性成份和6.7%重量份的氢氧化钠含量，其pH值为12.5。

例3，利用上述合成树脂成份制油快凝固木质纤维刨花板的方法。首先，要准备两种经热碱性树脂粘接剂涂覆过的纤维料。第一种纤维料采用例1所述的酸催化树脂涂覆。树脂制备过程中，要把反应物的总重量4%的对苯磺酸钠加进去。这样，树脂的溶液即小于1.0的pH值，小于2分钟的沸水凝胶时间和小于30分钟的瓶内存放期。

第二种纤维料可采用例2所述的碱催化树脂涂覆。这两种料都可以通过带转动鼓轮机中的纤维吸洒树脂与溶剂溶液而制得。粘合剂的浓度按湿体含(干)为木纤维重量的1%。

层式板还是用这两种纤维料制成的。板厚度接近5.1厘米，两个表层厚0.51厘米。表层已被热催化树脂涂覆过的木纤维组成。表层由被碱催化树脂涂覆过的人纤维组成。

板坯于 $160^{\circ}\text{C}$ 、 $35.15$ 公斤/厘米<sup>2</sup>压力下经4分钟固化为成板。成板厚度为1.59厘米，密度为 $0.75$ 克/厘米<sup>3</sup>。如果板坯是只经过碱催化树脂涂覆过的单层板，就会粘附到两个热压垫板上，甚至使板坯报废。如果是既有酸催化剂构成内层的中心层，又有碱催化树脂涂覆过的、作为层板的表层，则看不到任何粘附现象。另外，用标准试验法对产品的内粘

接、断裂强度、水汽膨胀系数和厚度膨胀率进行测试，皆能满足商业标准。

压制含有硫磺化树脂粘接剂的单层板，大约要 $0\frac{1}{2}$ 分的加工时间，或比压制含有脲磺化树脂的芯层板坯大两倍的时间。

例 1：例 3 的制作过程可分别用三氯醋酸、硫酸和磷酸作为脲磺化树脂的催化剂。每种酸的加入量，为足以产生 pH 值小于 1 的树脂质粘合剂。在各种情况下，加压 4 分钟左右，板坯不会粘滞到热交换板上，而且有令人满意的性能。

## (二) 低 pH 值并中和过的脲磺树脂

1968.12.3, 美国专利 3,414,461, 介绍了 一种有持久的抗火、抗化学、抗裂、抗磨、抗凹、抗稀释性，以及有明胶木质的胶合板的制造方法。应用此法可使产品具有独特的抗冲击度和气密性、优良的变形，也就是具有连续性和尺寸稳定性。此法的过程包括：

a. 在入衬芯层的至少一个表面，涂覆水溶性热固性树脂(树脂 A)。

b. ①将重量比为 0.16 克/厘米<sup>3</sup> 以内质纤维，②占纤维 5~50% 重量的脲磺水树脂的固体树脂(树脂 B) 组成的混合物。

c. 在纤维、树脂混合物的表面涂上树脂 B。

d. 最后，使叠层单张在热压下固化成型。下面的例 1 和例 2，说明在纤维和不同树脂含量下，利用脲磺树脂 B 涂覆纤维，然后与制造胶合板的方法。根据所用纤维的不同，每种纤维的特性列于表 1-1 之中。

例 1 为利用底涂树脂(即树脂 A)和面涂树脂涂酚醛树脂纤维混合物制造复合板的方法。总的干抄膜涂覆量约占干纤维的 36%。热压前,总的涂覆含水量占干纤维的 28%。

一系列厚(五层)2.06 厘米、面积约  $12.7 \times 25.4$  厘米的箔

表 1-1 作喷涂用树脂的性质

例子	树脂 型号	摩尔比例, 胺/环氧	化学剂	pH	固体含量 (%重量)	粘度 <sup>a</sup>	在 85°C 下 的凝胶时间 (小时)	平均 分子量
1 和 2	1	1:2.25:0.25	NaOH	8.9	62	18	8.5	197
1 和 2	2	1:2.25:0.2	NaOH	9.1	52	19	3.75	220
1 和 2	3	1:1.5:0.2	NaOH	9.7	51	15	1.85	150
1 和 2	4	1:2.25:0.2	NaOH	9.5	53	23	2.4	230
1 和 2	5	1:2.0:0.2	NaOH	9.5	51	30	5.5	208
1 和 2	6	1:1.4:0.05	二乙胺	8.0	58	90	1.10	176
1 和 2	7	1:2.25:0.2	7-醇胺	8.0	50	14	<10	180
1 和 2	8	1:1.0:0.2	三叔丁	6.6	40	16	2.76	213
1 和 2	9	1:2.25:0.2	NaOH	9.2	51	88 <sup>c</sup>	3.75	415
1 和 2	10	1:2.25:0.2	NaOH	9.2	51	1,630 <sup>d</sup>	(w)	664
1 和 2	11	1:2.25:0.2	NaOH <sup>e</sup>	6.0	39	15	2.4	250
1 和 2	12	1:2.25:0.2	NaOH <sup>f</sup>	6.1	48	14	2.4	250
1 和 2	13 <sup>g</sup>	1:2.25:0.25	NaOH	11.0	40	250	—	2,200

表中 a. 是在 25°C 时的麦克米卡尔 (MacMichael) 300 粘度。

- 通入二氧化碳中和并边由凝胶所形成的树脂。
- 是用于制造 2 号板的树脂, 分子量和粘度较低。
- 是用于制造 2 和 10 号板的树脂, 分子量更高。
- 凝胶时间。
- 是用于制造 4 号板的树脂, 而不用凝胶化过程。
- 是用于制造 1 号板的树脂, 并可经凝胶化。
- 它含有其它用过的复合板用树脂。



格拉斯冷杉胶合板，板料用固体含 95.50% 的碱性酚醛树脂溶液均匀的涂布，每次板料约 0.5 克。这种树脂是由 1- 摩尔的苯酚和 0.5 摩尔的甲醛在 0.6 摩尔氢氧化钠并有回流条件下缩合成的。每次板料正反面与电热器接触的 10 克、容重约 0.065 克/厘米<sup>3</sup> 的木纤维和在表 1 中所表示的酚醛树脂的混合物。在各种例子中酚醛树脂的用量比例如表 1 所示。为了以后，酚醛树脂和纤维混合物大约含有 2% 重量分的固体树脂和大约 8.5% 重量分的水分。再给每块树脂和纤维混合物板料表面涂 1.2 克、40% 固体含量的树脂水溶液。最后全部烘干在 150°C、约 12.25 公斤/厘米<sup>2</sup> 下，进行热压 8 分钟即可。

例 2 重复例 1 的过程制备板料。不同点是总的干树脂涂覆量占干纤维的 37%，而且在每种例子中，每块板的酚醛树脂混合物减少到 8.0 克，表面的树脂量增加到 2.0 克。下面的例 3 和例 4 比较了用例 1 和例 2 方法制得的树脂的重要性质。这些例子证明，各种 B 型树脂可用干树脂纤维混合物和表面涂层中。

例 3，列于表内同例 1 和例 2 所制造的每种树脂、其纤维中聚性和表面完整的耐久性，可以通过美国测试及材料学会 D-1037-60T 为程序来鉴定。纤维中聚性可按照因纤维膨胀而增加的面积占总表面积的百分数来评定。低于 10% 算好，10~20% 算可以，高于 20% 的算劣。所有的测试结果汇总于表 1-2 中。

表 1-2 中的数据证明，用这种方法制造的胶合板与昂贵的、通常的中密度、高密度涂覆板，都有相当优良的防老化性能。注意，酚醛化和后来用于 8 号板中和过份树脂所提供的均匀的优良结果，完全可以与高密度涂覆板相媲美。

例 4：列于表 1 中用例 1 和例 2 方法制造的树脂材料的

表 1-2

对树脂性能的测试结果

例 1—(含水率28%树脂含量10%)			例 2—(含水率37%树脂含量39%)		
板号	纤维平整性	表面光泽性	板号	纤维平整性	表面光泽性
1	可以	可以	1	可以	好
2	好	可以	2	可以	好
3	好	可以	3	可以	可以
4	好	可以	4	好	可以
5	可以	可以	5	可以	可以
6 <sup>a</sup>	劣	劣	6 <sup>a</sup>	劣	劣
7 <sup>a</sup>	劣	劣	7 <sup>a</sup>	劣	劣
8 <sup>b</sup>	好	好	8 <sup>b</sup>	好	好
11 <sup>c</sup>	可以	可以	11 <sup>c</sup>	可以	好
12 <sup>c</sup>	可以	可以	12 <sup>c</sup>	可以	好

a. 在板 6 中，当板在 20 分钟与树脂分离时，纤维可得到改善。

b. 所用树脂，先用二氯化碱中和并添加邻苯二甲酸酐的树脂。

c. 板 4 与 5 所用树脂为未经过酸催化的，但要用邻苯二甲酸酐为 6.0。

d. 制造 4 号板所用的树脂是经过酸催化的，但要用邻苯二甲酸酐为 1.1。

耐磨性，可以按符合放在 CS-17 轮的泰伯 (Taber) 磨耗试验机上加荷到 1000 克，按照先以 2000 转，再以 4000 转回转时的失重量来衡量。测试结果汇总于表 1-3 中。

表 1-3 所示的结果，说明优先选择低 pH 值或中和过的酚类树脂可产生优良的耐磨性。表中 8、11 和 12 号板是用酸催化过或中和过的酚类树脂制造的，不论总的树脂含量如何，这些板材均表现出优良的耐磨性，但这些板材中所用的树脂要有高的 pH 值。1 到 5 号板在较低的含水率和树脂含量时，具有足够的耐磨性。然而，在较高的含水率和树脂含量时却有劣质的耐磨性。

表 1-3 樂伯試驗机的齒耗

例一 (含木率23%树脂含量30%)			例二 (含木率57%树脂含量30%)		
行 号	失重 (克)		行 号	失重 (克)	
	在2000转时	在4000转时		在2000转时	在4000转时
1	0.323	0.710	1	0.050	0.064
2	0.162	0.314	2	0.054	0.125
3	0.122	0.171	3	0.068	0.116
4	0.253	0.460	4	0.090	0.152
5	0.111	0.220	5	0.024	0.161
6	0.088	0.175	6	0.072	0.120
7	—	0.214	7	0.036	0.101
8	—	0.618	8	0.065	0.094
9	0.541	0.189	9	0.043	0.082
10	0.075	0.192	10	0.051	0.087

表中 1、 所用的空气氧化树脂及通入二氧化碳中和时，并添加磷酸钙配成的树脂。

5. 硫化树脂，用丁4号树脂制造，添加用磷酸钙配成树脂为0.5。
6. 硫化树脂，用丁4号树脂制造，添加用磷酸钙配成树脂为6.1。

### (三) 经两个阶段的反应液缩而成酚醛树脂

1975.9.2, 美国专利3,903,041, 说明研制一种在升高温度时, 有近似聚脲树脂固化的特点的酚醛树脂尽可能的, 而且此种酚醛树脂能够使碎料涂覆以后具有粘性, 即用这种酚醛树脂涂覆过的碎料能够牢固地粘附到另一碎料上, 形成一个经受得住在最后无基板输送操作时, 能保持充分完整结构的板。这种树脂, 是经过一定方法步骤, 经两个阶段反应液缩化而成的。第一阶段用木酚经过反应在有机存在

的水浴中，反应到布鲁克菲尔德 (Brookfield) 粘度150~300厘泊，95℃，而最好是75~225厘泊(35℃)。第二阶段追加的苯酚量，占第一阶段苯酚(15)的0.25~0.5摩尔(最好为0.3~0.4摩尔)。这个反应反应到最后在布鲁克菲尔德粘度为150~250，最好是250~300厘泊。其固体含量占15%，然后冷却到25℃以下。用于后阶段反应量，每摩尔苯酚的0.16~0.20。树脂的pH值在8.5~10.5，最好在9~10的范围内。最后的树脂中含有在第一阶段反应时产生的：在第一阶段反应中，甲醛比率较低，所以形成一种高反应活性树脂，初始形成的聚合物再进一步与追加的苯酚反应。这种追加的苯酚给予树脂一定的粘性、优良的弹性和流动性。如加入有追加的苯酚产生最佳化学效应的情况尚不清楚，但有一点是可信的，即在第二阶段加入苯酚后树脂可降解，从而防止了树脂分子度过高。它可以同初始树脂粘度来证明。关于追加的苯酚给予涂覆材料树脂粘性的反应机理还须进一步研究。

在第一阶段反应中，最好把催化剂分批地增加入。催化剂的加入量占每摩尔苯酚为0.2~0.3。如果加入0.23~0.25摩尔的氯化钠则更好。最初物料中，只加 $\frac{1}{4}$ 份催化剂。即在苯酚苯胺加入0.060~0.075摩尔的催化剂。加入催化剂的物料加热到约71℃，并在此温度下保持30分钟，再加入剩余的催化剂。树脂在约71~82℃下反应到布鲁克菲尔德粘度为200厘泊。随后加入苯酚，使反应进行到布鲁克菲尔德粘度为250~275厘泊。为了提高固化速度，在不破坏本工艺要求的粘性的情况下，发现至少量而且是有效果的5%的丙酮、乙醚、苯胺树脂，有益于促使树脂的固化。关于这些催化作用的间苯二酚、苯胺树脂在美国专利3,76,198中介绍

过。

过去，习惯于把间苯二酚单独在反应的开始或末尾加到酚醛树脂中去，以提高它的反应性，但加入量比在这里为争的要少。而且单独加入间苯二酚不像以间苯二酚甲醛这样加入的效果好。如使用半单体间苯二酚，必然首先形成一种树脂，结果减少了树脂的反应活性。最好加入部分反应了的间苯二酚树脂这样对立即固化是有利的。下面的例子说明了这种方法。

例 1:		
第一阶段		
物料名称	重量(公斤)	摩尔比的近似值
苯酚(MSP)	160.48	1.20
水	109.52	—
甲醛(50%)	189.39	3.60
烧碱(50%)	20.31	0.28
第二阶段		
苯酚	33.08	0.10

把水和甲醛水和1/4的烧碱装进反应器后升温到71℃，并保持此温度，控制成胶数。30分钟后加入剩余的烧碱。在71℃温度下继续反应30分钟。生成物树脂在71~82℃温度下继续反应直到布查克菲尔粘度为200厘泊/25℃。当达到此粘度时，追加第二阶段加的苯酚，将反应进行到最后布查克菲尔粘度为250~275厘泊/25℃，随即冷却到27℃，从反应器中倒出。加入催化剂是不必要的，这样做也合乎要求，因为可以限制由苯酚和甲醛在催化条件下激烈反应引起的过度放热。如果需要的话，全部催化剂可在反应器加料的最初阶段加入，且反应温度应控制在71~82℃的范围内。

各料在82℃以上时，回流温度可以是93~102℃。如果

经受过 $82^{\circ}\text{C}$ ，反应有变成不可控胀之势。在此过程中蜡质被逐步递增加入，溶湿控制在 $68\sim 71^{\circ}\text{C}$ 的范围内，直到第一阶段树脂形成之后，再把温度带到 $71\sim 82^{\circ}\text{C}$ ，并保持此温度一直到树脂达到欲求的布洛克斯菲尔德粘度 $250\sim 275$ 厘泊/ $25^{\circ}\text{C}$ 。

在最后的树脂中，苯酚对甲苯的摩尔比是 $1:1.8\sim 3.0$ ，而在第一阶段，它们的摩尔比是 $1:2.5\sim 3.5$ ，最好是 $1:3.0\sim 3.5$ 。此外，第一阶段所需苯酚比初始阶段的每摩尔苯酚多 $0.25$ 摩尔， $0.25\sim 0.5$ 的范围是合乎要求的。然而，苯酚过量的 $0.5$ 摩尔，却有延缓树脂固化速度的趋势。加到第一阶段的苯酚最好是初始阶段每摩尔苯酚的 $0.3\sim 0.35$ 。第二阶段的苯酚要在所有催化剂加完后再加入，同时树脂在 $71\sim 82^{\circ}\text{C}$ 的保持时间，更足以使它达到 $150\sim 750$ 厘泊/ $25^{\circ}\text{C}$ ，最好是 $270\sim 350$ 厘泊的粘度范围。

在第二阶段中加入足量的苯酚是很重要的。苯酚的加入量必须足能有效地给予木材碎料以粘性(初粘度)，这种粘性未使被这种树脂涂覆过的木材碎料粘到另一碎料上，形成未固化的、有均匀结构的预压板坯，它具有牢固到经受无差扳轴是操作而不致被破坏的能力。

应用于反应中的催化剂，可以是任何从碱金属和碱土金属氧化物中挑选出来的无有机物催化剂。最好使用 $50\%$ 浓度的氢氧化钠水溶液。

催化剂的用量，在初始加料物中为苯酚重量的 $0.20\sim 0.25$ 摩尔，在第二阶段与每摩尔苯酚重量的 $0.16\sim 0.20$ 摩尔。这样产生的树脂有 $8.5\sim 10$ 的低pH值，用于初始加料物中的催化剂同风最好是在过程中加入。催化剂的加入量第一次是每摩尔苯酚 $0.05\sim 0.06$ 摩尔，

例2: 物料成分	百分数
苯酚	24.20
酚尔与松(50%浓度)	14.63
水	24.59
烧碱(50%浓度)	1.14
菲尔马林(50%浓度)	21.73
烧碱(50%浓度)	4.74
尿素	3.93
液体脂或羧酸钠盐(30%浓度)	0.50

把苯酚、甲醛、烧碱和水加到反应釜，保持60分钟后冷却到60℃，然后加入甲基磺基磺酸。树脂在43℃保持20分钟，然后在83℃下使式内列布罗克菲尔脱粘剂为250~350厘泊；15℃。然后可冷却到43℃，加入尿素和液体脂肪酸，在此温度下混合10分钟，再迅速冷却到24℃以下。最终产物的粘度为200~250厘泊/25℃。酚基板在使用此种树脂时表现出无粘机，而且不适用于无基板操作法。

例3：被苯酚对甲醛为1:2.5摩尔的比率，把苯酚、甲醛和烧碱加热到98℃并冷却成树脂。树脂冷却到82℃可产生高的分子重。当加入烧碱分—安通时加入，直到其浓度为1.4%。这时树脂粘度为100~125厘泊。当检验了使用此种树脂的酚基板后，知道此树脂适合于基板法而不适合于无基板法。此树脂粘结性差。当涂布到木材表面时，木材重量为6~12%。这种树脂可以用于一般技术设备制造酚基板时使用，最好是用溶剂。

例4：依照例1，加入2%苯酚和吡啶。树脂可作为溶剂，树脂的树脂粘度为350厘泊，pH为2.0。这和酚化树脂，按木材重量为7.4%喷洒到木屑碎料上。利用此

在压力热压机可制得有两个表层一个六层的胶板。此板还在280℃下6分钟即可固化，胶板的密度为170公斤/厘米<sup>3</sup>，厚度为0.95厘米，成板的重量为180公斤/厘米<sup>2</sup>可饰以各种图案。2小时后，板对沸水吸收率的重型损失的42%（即49.2公斤/厘米<sup>2</sup>）。

#### (四) 双组分(初级和高级)的酚系树脂

1956.3.16, 美国专利3,267,138, 阐述了一个通过后期热固化, 使双组分的粘胶体系完全固化, 产生一个能抗水, 冲空受力和变形, 并具有足够强度的合成板的制造方法。

此双组分中的初级酚系树脂赋予产品足够的稳定性和抗水性。高级酚系树脂则赋予产品较大的强度和较短的热压时间。而双组分的系树脂则成为合成板材时均适于户外使用。

初级树脂的定义是, 相对甲醛的摩尔比为1:1.5~2.6, 低分子量, 通常用于纤维素的粘合量也较低。

高级树脂的定义是, 相对甲醛的摩尔比为1:1.5~2.6, 具有中等分子量, 通常用作硬质纤维板和刨花板的粘接物时, 有2~4%的烧碱含量。

在这个方法中, 木屑碎片需先在一般的热磨机或其它机械中磨碎, 以获得要求的尺寸和形状。所用的木屑原材料可以是任何类型适合于生产合成板的树种, 例如道格拉斯冷杉、白杉、铁杉、美国西部黄松或任何树种的混合物。磨过的碎料从热磨机中引出时, 可在任何方便的时间加入酚系树脂。树脂加入量是木屑碎料的4.2%, 最好是约9%。所用的树脂是初级树脂和高级树脂的混合物。它们的混合范围是1~20:1, 最好是1:1。

将双组分的碎料混合后即成胶液, 经干燥后成板



坏成型机并制成型。板坯成型机由一个可将预定量的碎料输送到输送带上的特殊大小冲头以及压辊或。冲好的板坯再被修整切割成所需的尺寸。

板坯在此条件下可直接放入工厂压制或貯存起来备用。板坯的压制条件是：温度  $140\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，最好是  $204^{\circ}\text{C}$  时间  $3\sim 15$  分钟，最好是大约 8 分钟、压力  $50\sim 145$  公斤/厘米<sup>2</sup>，其大小取决于成板的密度和预定厚度的要求。压好的板坯从压机取出后，放入一个沉闷的烘干室，在  $115\sim 142^{\circ}\text{C}$  温度下放置  $2.5\sim 6$  小时，要注意如温度同用这个不用干燥。板坯如果焦裂，干燥，就会着火。可以相信，此方法的实施确实是初级树脂渗透到已磨碎的碎料和纤维束中，从而使碎料有了稳定性和抗水性，而且初级树脂亦可形成一定量的粘接物。高级树脂则把碎料涂覆起来，使板坯的加压时间短和有良好的强度。因此，当板坯从压机并完成熟工周期后，高级树脂即入体完全固化了，而初级树脂则仅仅部分固化。固化后的板坯再放进烘干室，使其中的初级树脂得以完全固化，所以对任何一个加有双组分树脂的板坯，其全部性能都优于只加初级树脂或只加高级树脂的板坯。

例，把 80% 的美国西部黄杉和 20% 白杉作为基本材料，放进粉碎机中粉碎。并从小孔粉碎机中的碎屑添加树脂，其施放量与基本材料的 8%。所用的树脂是由固体含量为 50% 的 4 份初级树脂和 1 份高级树脂组成的双组分酚醛树脂。拌过胶的混合物经干燥后，再用常用的方法将其铺装成可产生  $0.67$  克/厘米<sup>3</sup> 厚度或板的板坯。然后置于  $204^{\circ}\text{C}$ 、1 公斤/厘米<sup>2</sup> 压力下加工 8 分钟。压好的成板置于  $171^{\circ}\text{C}$  的温度下热处理 3.5 小时。

用此法制造的板坯已在实验室作了广泛的物理性能测