

葵花秆刨花板用改性脲醛树脂的研究

王喜明

郭宝山

(内蒙林学院 呼和浩特 010019)

(河套人造板工业总公司 临河市 015000)

内蒙古西部地区是一个缺林的地区,随着我国重点建设的西移和西北煤矿基地的开发,木材及人造板的供需矛盾日益突出。为了尽快解决这一矛盾,当地政府在内蒙古林学院积极参与下,充分利用当地的灌、丛植物和农作物秸秆,大力发展人造板工业,1987年以来,已先后建成了一条年产1万 m^3 的葵花秆刨花板生产线;一条年产3000 m^3 芦苇纤维板生产线;一条年产5000 m^3 的沙柳刨花板生产线。此外,尚有一些市、旗正在积极筹建非木材人造板企业。因此,该地区的人造板工业已初步形成生产与销售规模。

内蒙古西部地区河套平原盛产葵花籽,每年可得葵花籽20万吨,向日葵是一年生草本植物,其秆直立,高2m左右,秆的直径约2~4cm,壁厚约0.5~1cm,髓腔较大,木纤维较短而且细,纤维平均长度为1.2mm左右,杂细胞含量在非木材原料中为最高,而且其纤维浆料中的不定形细胞较多,使其纤维浆料的滤水性差,特别是髓芯对板的吸水性影响较大。以往葵花秆被用作燃料,有的在野外放火烧掉,未能得到充分利用。葵花秆刨花板的研制成功和实现工业化生产,为这些原料的利用开辟了新的途径。

1 葵花秆刨花板生产工艺特点

葵花秆刨花板是以葵花秆为主要原料,经粉碎制成刨花后,干燥、筛选、去髓,再施加一定量的胶粘剂,铺装、热压而制成的人造板材。其整个生产工艺与普通刨花板相仿。

热压工艺条件为:温度150~180℃,压

力2.0~2.8MPa,时间1~1.2min/mm,平均施胶量14%,固化剂 NH_4Cl 用量2%。

葵花秆刨花板的物理力学性能如下:

板材厚度(mm)	16
含水率(%)	5.66
板材密度(g/cm^3)	0.60
静曲强度(MPa)	19.81
吸水厚度膨胀率(%)	19.64
内结合强度(MPa)	0.82
握钉力(N)	1098.86

注:以上数据取自河套人造板工业总公司1994年7月31日刨花板物理力学性能测试记录。

对照国家标准,除吸水厚度膨胀率一项外,其余物理力学性能指标均达到国家标准。

2 生产成本核算

葵花秆刨花板成本构成见表1。

表1 葵花秆刨花板(16mm厚)产品成本

费用项目	数量	单价	金额 (元)	占百分比 (%)
葵花秆	1368.9kg	0.13元/kg	177.96	17.0
脲醛胶	137.25kg	2.0元/kg	274.50	26.2
燃料	227.89kg	0.065元/kg	14.80	1.4
动力	20.1度	0.363元/度	7.39	0.7
其它			571.54	54.7
合计			1046.19	100

注:摘自河套人造板工业总公司1993年9月10日产品成本日报表。

从以上数据可见,目前河套人造板工业总公司生产的葵花秆刨花板吸水厚度膨胀率未达到国家标准,单位生产成本中脲醛树脂所占比例较大(26.2%)。综合分析其产生原因,在于葵花秆原料自身吸水性较强外,在生产过程中又未作防水性处理,故研制新型的防水性较好的胶粘剂是提高葵花秆刨花板性能,降低成本的有效途径。

收稿日期 1995-02-14

3 改性胶粘剂的研制

3.1 葵花秆胶接特性分析

任何一种高强度的胶接都取决于胶粘剂的理化性能、被胶接材料的性质和胶接的条件。其中前两者是关键,且不同性质的胶接材料要具有不同性质的胶粘剂,因为胶接界面发生的物理、化学及力学等方面的变化是由胶粘剂的性质和被胶接材料的性质决定的。因此,必须了解被胶接材料的性质才能确定所要求的胶粘剂的性质。

葵花秆的化学成分依产地、品种和部位的不同而有一定差别,河套地区产葵花秆的化学成分见表 2。

表 2 葵花秆化学组成表

组成名称	含量(%)
含水率	7.43
灰 分	4.66
冷水抽出物	9.42
热水抽出物	15.80
1%NaOH 抽出物	33.32
苯-乙醇抽出物	10.91
纤维素	37.60
木 素	37.35
pH	7.10

由表 2 可见,葵花秆中灰分含量、冷热水和 1%NaOH 抽出物含量均较高。这一性质表征着:①胶接葵花秆时,灰分中的 SiO₂ 对胶接界面可能有影响。②葵花秆的 pH 值高为 7.1,也是造成脲醛胶固化不完全的原因,因此使用脲醛胶的葵花秆刨花板强度较低。

另外,葵花秆中含有大量的髓芯,虽有除髓处理,但刨花中仍含有 3%~5%的髓芯。因髓芯中含有大量的蛋白质和低糖,不仅吸水性高,而且影响胶合强度,热压过程中还会粘板。因此,必须采取可靠的除髓工艺。

葵花秆的油脂含量不高,密度低,压缩率比较高,且木素含量高,是胶接的有利条件。但是,普通脲醛树脂胶还是不适合葵花秆刨花板的胶合,必须对其进行改性处理。

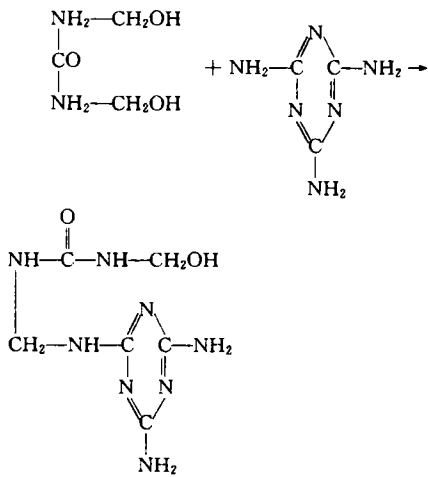
3.2 改性脲醛树脂胶的组成与特性研究

3.2.1 三聚氰胺改性脲醛树脂胶的机理

在胶粘剂中混入合成的高分子化合物或天然的高分子化合物,或在合成胶粘剂时在原料中加入一些物质使之进行共缩合反应,

从而改善胶粘剂的某些特性。

三聚氰胺改性脲醛树脂胶的制备方法有三种:一是在合成脲醛树脂时加入三聚氰胺单体,使三聚氰胺与甲醛尿素共缩合。因三聚氰胺树脂中三聚氰胺三杂环结构保持独立完整,树脂产生交联,形成坚硬的不溶、不熔的树脂,因此三聚氰胺树脂较脲醛树脂具有更强的胶合强度、耐水性和耐候性。二是在脲醛树脂中加入三聚氰胺树脂。三是将三聚氰胺加入脲醛树脂的固化剂中,利用三聚氰胺与三羟甲尿在酸性条件下明显地进行共缩合。在这种情况下,共缩合体是由 1 摩尔二羟甲基尿和 1 摩尔三聚氰胺生成的,在—CH₂OH 与—NH₂ 之间发生反应,其方程式如下:



3.2.2 三种改性脲醛树脂胶性能比较

利用三种改性方法生产的改性脲醛树脂胶性能指标如表 3

表 3 胶粘剂性能指标

指标名称	脲醛树脂	MF	改性 I	改性 II	改性 III
pH 值	7.8~8.0	9.0	7.8~8.0	8.0~8.2	7.8~8.0
粘度(4B,s)	35~50	17~20	40~50	20~40	40~60
固含量(%)	62~50	49~56	62~65	58~62	63~67
游离醛(%)	<0.8	<0.2	<0.3	<0.4	<0.4
贮存期 (20~25℃,d)	60	60	30	40	30

从表 3 可见,三种改性脲醛树脂胶的贮存期均小于 UF 和 MF 树脂胶,其耐水性和胶合强度随三聚氰胺和 MF 的加入量增加而增加。

3.2.3 改性效果分析

①内结合强度研究 板的内结合强度决定于树脂的结构和交联度,将三种改性脲醛树脂胶制得的刨花板与普通脲醛胶制得的刨花板作比较;其结果如表 4。

表 4 改性胶粘剂种类与板的内结合强度、吸水厚度膨胀率关系

种类	改性剂量 (%)	施胶量 (%)	内结合强度 (MPa)	吸水厚度膨胀率 (%)
UF	0	14	0.32	19
改性 I	1	14	0.38	14.9
	2	14	0.40	13.6
	4	14	0.42	11.8
	6	14	0.44	10.5
改性 II	10	14	0.37	13.2
	20	14	0.41	11.8
	40	14	0.44	7.8
改性 III	1	14	0.38	14.1
	2	14	0.41	13.8
	4	14	0.43	11.2
	6	14	0.45	9.6

注:改性 I,改性 II 的改性剂为三聚氰胺粉末,改性 III 的改性剂为三聚氰胺树脂胶。

表中可见,改性胶的胶接强度明显好于普通 UF,且随改性剂加入量的增加板的内结合强度增加,但板的成本也随之提高。

②耐水性研究 耐水性研究是通过测试板的吸水厚度膨胀率而作出评价的。具体结果见表 4。改性 I、II 所制的刨花板当改性剂加入量≥4%时,板的吸水厚度膨胀率才<12%,达到国标二级品标准;采用改性 III 时,当改性剂加入量为 20%时,才能达到国际二级品标准。

(上接第 38 页)

著线性正相关关系,亦即,可用胶合板边角耐水性能来推测成品胶合性能;从我厂应用边角耐水性能试验方法结果看;这种线性正相关关系,不仅适用于单一产品,也适用于批量产品。当然,相关系数及其回归方程受边角试

3.3 成板的性能

采用改性 III 胶粘剂,改性剂加入量为 4%,施胶量为 14%,所制得的葵花秆刨花板的性能如下:

含水率(%)	5.66
密度(g/cm³)	0.60
静曲强度(MPa)	20.81
吸水厚度膨胀率(%)	11.20
内结合强度(MPa)	0.45
握钉力(N)	1298.89

上述质量指标除吸水厚度膨胀率在二级品范围内,其余均在一级品范围内。

综上所述,采用三聚氰胺改性脲醛树脂胶是葵花秆刨花板适用的胶粘剂,不仅提高了板的力学强度,更重要的是使板的吸水厚度膨胀率达到国标二级品要求。目前该种改性胶粘剂已在河套人造板工业总公司得到应用,效果良好。

谢词 本文经高志悦、张海升两位老师审阅,谨致谢意

4 参考文献

1 堀冈·邦典.氨基树脂胶合剂的改性及其特性.国外林业科技,1981
2 东北林学院主编.胶粘剂与涂料.中国林业出版社,1980
3 汪锡安、胡宁先.胶粘剂及其应用.上海科技出版社,1983
4 GB/T 4897-92 刨花板,1992

本期广告目录

苏州林业机械厂	昆明康发机械有限公司
上海人造板机器厂	西北人造板机器厂
江苏溧阳平陵林机厂	中国江海木业有限公司
四川江东机械厂	中国林科院木材所胶粘剂研究室
浙江临安化工制剂厂	山东省昌邑市三星制冷干燥设备厂
哈尔滨市木材干燥设备制造厂	南京林业大学人造板研究所
上海木材工业研究所欣申科技实业公司	