



研究简报

J-3 改性尿素-三聚氰胺-甲醛树脂的研制及应用

李建章 李孔钦 于志明

(北京林业大学森林工业学院, 北京 100083)

1 前言

浸渍胶膜纸饰面人造板是由浸有树脂并经过烘干的装饰纸直接覆盖于人造板基材表面进行热压而成。由于树脂固化,胶膜纸在与基材胶合的同时,形成美丽、耐用的装饰保护层。

三聚氰胺树脂是广为采用的人造板装饰用树脂,然而未改性的三聚氰胺树脂成本高,需要在高压(大于 6.83MPa)下才有较好的流动性,并需要采用冷-热-冷工艺。由于一般人造板基材经受不了高压,且能量消耗大、生产周期长、成本高而使该工艺的使用受到限制。因此需要采用成本低、性能好且能满足低压、短周期,不冷却卸压工艺的树脂。J-3 改性尿素-三聚氰胺-甲醛树脂(以下简称 J-3UMF 树脂)就是为此目的而研制出的。

2 实验部分

2.1 原料和用量

表 1 J-3UMF 树脂配方

原料名称	级别	纯度(%)	用量(kg)
尿素	工业品	>96	60.06
三聚氰胺	工业品	>98	18.9~31.5
甲醛	工业品	37	162~244
六次甲基四胺	工业品	>98	4~10
聚乙烯醇	工业品	10%水溶液	0~40
酒精	工业品	>95	30~80
改性剂 A	工业品	>98	1~5
改性剂 B	工业品	>98	5~10

2.2 J-3UMF 树脂的制备

将计量后的尿素、三聚氰胺、六次甲基四胺、聚乙烯醇、改性剂 A、改性剂 B、甲醛依次

加入反应釜,搅拌,用 40% 的 NaOH 水溶液调 pH 值至 8.5~9.0,加热至一定温度进行反应。达到一定聚缩度后加入酒精,继续反应一段时间,最后降温至 40℃ 以下出料。

2.3 J-UMF 树脂质量指标

外观	无色透明(或淡黄色)粘液
粘度(mPa·s, 20℃)	10~20
固体含量(%)	44~50
pH 值	8.0~9.0
贮存期(天, 20℃)	30~60
密度(g/cm ³ , 20℃)	1.16~1.20

3 J-3UMF 树脂在装饰板生产中的应用

3.1 工艺流程

装饰纸浸 J-3UMF 树脂 } →干燥→
平衡纸浸自制 Z-4UF 树脂 }

裁切→铺装→热压→锯边→检验→入库

3.2 装饰纸和胶膜纸主要质量指标

要求装饰纸定量大于 100g/m²,浸胶干燥后胶膜纸树脂含量不低于 80%,挥发物含量控制在 6%~9%。

3.3 热压

J-3UMF 树脂可以广泛用于多种人造板基材的浸渍纸装饰,为证实该工艺在生产实践中应用的可能性,曾在工厂多层压机中进行硬质纤维板(厚 3.2mm,未经砂光)浸渍纸装饰试生产。采用热上-热下工艺,压机每格生产两张装饰板,热压板温度控制在 140~160℃,压力 1.4~2.5MPa,时间 5~10 分钟。一次试产成功。

3.4 装饰板性能指标

收稿日期 1994-08-18

表 2 J-3UMF 树脂装饰硬质纤维板性能指标

检测项目	GB7911-87 和 ISO4586/1-1981(E)指标	检测结果
耐热	表面无开裂鼓泡	表面无开裂鼓泡
表面耐磨	磨耗转数 400 转;表面留有花纹;磨耗值 ≤ 0.08 g/100 转	400 转;表面留有部分花纹;0.078~0.096
污染	无污染	无污染
香烟灼烧	无鼓泡、无裂纹	无鼓泡、无裂纹、轻微泛黄
耐干热	无开裂、无鼓泡	无鼓泡、无明显变色

4 结果与讨论

4.1 尿素与三聚氰胺比例的确定

纯三聚氰胺树脂较突出的缺陷是成本高,并且制品脆性大,易龟裂。用尿素代替大部分三聚氰胺,可以较大程度地降低成本;尿素与三聚氰胺、甲醛进行共缩合反应,由于固化后交联度降低,所得共缩聚树脂较纯三聚氰胺树脂的产品韧性和抗折强度有所改善,但耐磨性、耐水性、尺寸稳定性等则有所下降。所以,作为表层用浸渍树脂,尿素的加量是有限的。加量少对成本降低收效不大;加量太大,则会影响装饰板表面光亮度和耐磨性、耐水性等。经过实验,确定尿素与三聚氰胺的摩尔比为 1:0.283。

4.2 改性剂(增塑剂)的选择

纯三聚氰胺甲醛树脂装饰板生产时需要的温度高、压力大,且需采用冷上-冷下工艺,消耗大量能量和水。因此,有必要对三聚氰胺-甲醛树脂进行改性,以提高树脂的韧性及流动性,满足低压、短周期、不冷却卸压工艺。为此,采用内增塑法,即在树脂合成过程中加入增塑剂进行共缩聚反应。

二元醇、三元醇、二乙二醇、氨基葡萄糖、乙酰鸟粪胺、己内酰胺等都含有至少两个活泼反应基团,能参与树脂的共缩聚反应,改变树脂结构,使交联密度下降,降低浸渍纸脆性,改善装饰层质量,使其富有弹性,增加光泽。含有一个反应基团的化合物,也可作增塑改性剂,在缩聚过程中,能与低缩聚物分子上

的羟甲基化合,使树脂反应点减少,交联密度下降,韧性及流动性提高。经过多次实验,最后确定了改性剂 A 和改性剂 B。

聚乙烯醇为线型长链高分子,其上带有很多羟基,可以参与缩聚反应,能增加树脂韧性,降低脆性。但聚乙烯醇的加入对树脂粘度影响很大。一般说来,加量太少增塑作用不够,加量太大又严重影响树脂的渗透性。实验表明,合理的范围为树脂重的 0.15%~0.45%。此外,又用其它几种与共缩聚树脂相容性较好的线型高分子化合物进行了实验,有的效果很好,粘度变化不大。故此最后取代了聚乙烯醇。

酒精在树脂合成后期加入,与低缩聚物分子链上的羟甲基进行醚化反应,可以封闭部分活性基团,从而使树脂贮存稳定性增加,并使交联度下降,韧性提高。

4.3 装饰板生产工艺特点

采用低压、短周期,不冷却卸压工艺,使生产效率有较大提高,能耗降低,并节省了大量冷却水。试产的工厂原采用冷上-冷下工艺,热压周期为 60 分钟。生产 1m³ 装饰板需消耗冷却水 5~7m³,采用热上-热下工艺后,热压周期只需 10 分钟左右,不需冷却水。

单张浸渍胶膜纸饰面省去了表层纸、底层纸,降低了成本,当然也使装饰板的耐磨性、光亮度受到影响,特别是当热压温度较高(大于 180℃)时。虽然热压周期缩短(需 2~3 分钟)但板面光亮度将受到较大影响(如果生产柔光板尚可)。

浸渍胶膜纸饰面硬质纤维板,控制板子含水率非常重要。本试验共试产了 20 余车,计 300 余张板。第一次只压二张(压机其它格放上纤维板),一张板浸过脲醛树脂,含水率大于 15%;另一张未浸胶,含水率为 8%~10%。热压后第一张板分层,且中心部位有大片水渍;第二张板面有鼓泡,并有少许水渍。分析其原因是含水率较高所致,决定使用含水率较低的纤维板。第二车,换出压机其它格中的三张纤维板(含水率平均值为 4.7%)进

行实验,所得产品表面不再有鼓泡、水渍现象,外观质量(光泽均一性等)超过该厂的原来产品。随后进行对比实验,结果是:用含水率 $>8\%$ 的纤维板作基材时,饰面板易出现鼓泡、水渍现象;不浸胶,含水率为 $3\%\sim 6\%$ 的纤维板作基材时,产品质量很好,且基本上无翘曲现象;含水率太低($<2\%$)的板子传热慢,易造成固化不完全,出现粘板现象,也易产生装饰板翘曲。

4.4 J-3UMF 树脂与纯三聚氰胺树脂的价格比较

由于 J-3UMF 树脂中尿素代替了大部分三聚氰胺,所以其成本较纯三聚氰胺树脂要低。按现今市场原材料价格(尿素 1000 元/吨,三聚氰胺 8500 元/吨)计算,除去各种改性剂增加的成本后,每吨 J-3UMF 树脂(固含量 $45\pm 2\%$)可以节省 1000~1500 元。

5 结论

①J-3UMF 树脂成本低廉,流动性好,固化后胶膜坚韧,不易龟裂。

②单张浸渍装饰纸贴面工艺,成本低,产品基本性能尚可,但板面光亮度和耐磨性不好。

③J-3UMF 树脂能满足低压、短周期不冷却卸压工艺,可以提高生产效率,降低生产成本适于各种人造板基材的柔光性装饰。

6 参考文献

- 1 李兰亭. 胶粘剂与涂料. 中国林业出版社,1992,57~62
- 2 雷隆和. 人造板表面装饰. 中国林业出版社,1991,101~134
- 3 半井勇三. 木材胶合和胶粘剂. 日本森北出版社,1977
- 4 卢庆曾. 国外木工胶粘剂文集. 中国林业出版社,1991,213~216

(上接第 9 页)

The Preliminary Research on Accelerated Aging Tests of PF-particleboard

Long Ling Chen Shiying

(The Research Institute of Wood Industry, CAF, Beijing 100091)

Abstract In this paper the effect of accelerated aging factors on aging resistance of Masson pine PF-particleboard was analysed and several accelerated-aging tests was compared. It was found that freezing affected internal-bond strength when specimen was saturated with water. When moisture content of the tested specimen was low, steaming procedure did not significantly affect strength. The properties of panel decreased dramatically in the first cycle. Different accelerated-aging tests meant various degree influences on properties of panel. The loss of internal-bond strength was more than that of modulus of rupture by accelerated -aging test. IB could be as the index which evaluated the aging resistance of particleboard. The cyclic soak-dry test could be used instead of ASTM D 1037 accelerated-aging test. The one-hour boiling test could be used in-plant quality control.

Keywords Phenolic resin-bonded particleboard; Aging of particleboard; Accelerated aging test