

F☆☆☆☆级刨花板生产系统解决方案

赵天宇¹, 吴方镜², 雷得定¹

(1. 永港伟方(北京)科技股份有限公司, 北京 100080; 2. 大亚木业(福建)有限公司, 福建三明 365000)

摘要: 采用高浓度甲醛不脱水改性 UF 胶生产技术,并添加两种不同型号的甲醛捕捉剂和复合型固化体系调胶,根据生产条件适当调整生产工艺,生产出质量稳定的 F☆☆☆☆级环保刨花板。

关键词: 刨花板; 高浓度甲醛不脱水改性 UF 胶; 甲醛释放量; 甲醛捕捉剂

中图分类号:TS653.5 文献标识码:B 文章编号:1001-8654(2008)03-0044-02

Systematic Solution Program for Manufacturing of F☆☆☆☆ Grade Particleboard

ZHAO Tian-yu¹, WU Fang-jing², LEI De-ding¹

(1. Everfirst Wisefund (Beijing) Technology Co., Ltd., Beijing 100080, China;

2. Dare Wood Industry (Fujian) Co., Ltd., Sanming 365000, Fujian, China)

随着人们对人造板环保要求的不断提高,以及我国人造板出口的迅猛发展,有些国家和国内高端客户对人造板甲醛释放量的要求越来越严格, E₀ 级刨花板(穿孔萃取法, <5 mg/100g)已经不能满足高端市场的需求。日本标准 JAS 240-2003 是国际上针对地板类产品(包括木质地板和基材)甲醛释放量要求最高的标准,即用干燥器法检测, F☆☆☆☆级人造板甲醛释放量平均值 ≤ 0.3 mg/L, 且最大值不得超过 0.4 mg/L。

F☆☆☆☆级刨花板的生产受胶黏剂、原辅材料、生产成本、设备能力、生产效率等因素的影响。虽然可采用非醛类胶黏剂(如 PMDI)生产,但成本昂贵,而且脱模、施胶均匀性、热压工艺等诸多技术问题未彻底解决,因此难以推广应用。目前个别企业为生产 F☆☆☆☆级刨花板,采用对 E₀ 级刨花板进行后期处理的方式,产品的甲醛释放量仅能维持在标准的边缘,并且质量不稳定、易反弹。

笔者所在公司一直致力于研究高浓度甲醛不脱水改性脲醛树脂(UF)胶的生产技术及其应用^[1],已与国内某公司合作,相继开发出高浓度甲醛不脱水 UF 树脂胶,可生产 E₁ 级、E₀ 级、E₁ 级防潮(24 h 吸

水厚度膨胀率 ≤ 10%)刨花板,在此基础上,又成功试验 F☆☆☆☆级刨花板。本文根据生产试验性结果,探讨 F☆☆☆☆级刨花板工业化生产的系统解决方案,旨为企业提供参考。

1 胶黏剂的制备

1.1 合成机理

低毒改性 UF 胶的性能直接决定 F☆☆☆☆级刨花板工业化生产的可靠性和稳定性。UF 树脂固化后的分子结构中存在较多的羟甲基和醚键,是导致人造板制品甲醛释放量居高及性能下降的主要原因。采用复合促进剂活化甲醛,促进在 UF 树脂分子结构中形成一定量的环状结构,并辅以复合助剂,即可制备出结构稳定的 UF 树脂,且树脂的稳定性、施胶的分散性、固化后的胶合强度提高,原胶的游离甲醛降低。

1.2 制备过程

在 15 m³ 反应釜中,以工业甲醛(质量分数 $w = 48\%$)、尿素等为主要原材料,采用多次缩聚、尿素分多次投入以及高浓度甲醛制胶的特殊工艺合成,不经脱水,达到一定黏度后,冷却至 40 ℃ 以下放料。

制备的 UF 脲醛胶的性能指标为:树脂含量 66%~67%,黏度 40~45 s(涂-4 杯, 30 ℃),固化速度 95~100 s(25 ℃),pH 值 9.0~9.2,游离甲醛 < 0.15%,水溶性 ≥ 1.5(25 ℃),储存期 ≥ 20 d(室温)。

收稿日期:2008-03-10; 修改日期:2008-04-28

作者简介:赵天宇(1969—),男,永港伟方(北京)科技股份有限公司工程师。

2 刨花板的制备

2.1 基本工艺流程

压板试验在某公司进口刨花板生产线上进行,其中热压机为德国 Siempelkamp 连续平压机,调胶系统采用 IMAL 全自动电控系统。原材料为福建三明、永安等地区的枝丫材,并辅以少量的工业锯末,经削片、刨片、干燥、打磨分选后,分别进入表层和芯层料仓。表、芯层刨花经计量进入高速搅拌机,同时各种调胶成分按设定比例,分别平行式喷进拌胶机,与刨花充分搅拌。表、芯层经铺装、预压成型后,进入单层连续平压机,在温度和压力作用下压制。

2.2 胶黏剂的调制

虽然 UF 树脂胶经过改性,已经可以在一定程度上降低胶的游离甲醛释放量,但为保证板材的强度,并最大极限地降低胶中游离甲醛的释放量,在调胶时加入 2 种甲醛捕捉剂:一种是 FC-3 型(固体粉末,水溶液呈弱碱性),混调在原胶里;另一种是 FC-1 型(固体粉末,水溶液呈酸性),分别喷加在表、芯层刨花中。FC-1 在表层加入量为 5~5.5 kg/m³ 板,生产时预先溶解成 $w=40\%$ 的溶液;芯层加入量为 2~2.5 kg/m³ 板,加在固化剂溶液中随之带进芯层。

其他还需添加复合型固化剂和石蜡,以改善胶的固化性能,提高板材的防潮性能。

表、芯层调胶设定(以质量计)见表 1。

表 1 板坯表、芯层用胶的调制工艺参数

Tab. 1 Preparing formulation of surface and central layers

原料	表层	芯层
原胶	100	100
FC-3(固体)	1.0	1.0
FC-1 液体($w=40\%$)	30	-
乳化石蜡($w=50\%$)	8.3	-
熔融石蜡($w=100\%$)	-	3.3
复合固化剂($w=12.5\%$)+FC-1 固体(适量)	-	9.2

2.3 其他工艺条件

密度:650~670 kg/m³;板厚:18.0 mm;施胶量(干胶):63~66 kg/m³;含水率:施胶前 表层 1%~2%,芯层 2%~3%;施胶后 表层 11.5%~12.0%,芯层 7.0%~7.5%;热压温度:210~235 ℃;热压机速度:320~350 mm/s。

3 生产试验结果及分析

按本系统解决方案进行了批量生产试验,产品经该公司化验室检测,结果见表 2。

表 2 18.0 mm F☆☆☆☆级刨花板理化性能

Tab. 2 Properties of 18 mm-thick F☆☆☆☆-grade particleboard

项目	检测值	GB/T 4897-2003 标准值
密度/(kg·m ⁻³)	661	400~900
吸水厚度膨胀率/%	6.9	≤8.0
含水率/%	4.8	4~13
表面结合强度/MPa	1.06	≥0.8
内结合强度/MPa	0.36	≥0.35
静曲强度/MPa	15.78	≥13
弹性模量/MPa	2 898	≥1 600
甲醛释放量 ^a /(0.01mg·g ⁻¹)	2.58	-
甲醛释放量 ^b /(0.01mg·g ⁻¹)	2.13	-
甲醛释放量 ^c /(mg·L ⁻¹)	0.15	-

a 为热压后抽样检验,采用穿孔萃取法检测;

b 为刨花板出厂前抽样检验,采用穿孔萃取法检测;

c 为刨花板出厂前抽样,送国家人造板质量监督检验中心,采用干燥器法检测。

生产 F☆☆☆☆级刨花板,应根据板材释放甲醛的 3 个来源来制定措施。首先,在保证 UF 树脂胶胶接强度的前提下,使胶的游离甲醛尽可能降低;其次,应减少胶在热压固化过程中释放出来的甲醛量;最后,要控制胶在水解和降解过程释放甲醛。

在本系统方案中,除了制定合理的胶黏剂工艺配方外,促进剂和复合助剂的适量和适时投入,对胶黏剂性能的提高尤为重要。另外,甲醛捕捉剂的加入,可以捕捉板材在生产、储存和使用过程中可能释放的甲醛,保证板材的质量稳定。

实际生产中,应根据原材料状况、设备性能,合理制定工艺方案。不同企业应根据具体情况适时调整工艺,制定合理的系统解决方案。

从成本来看,同生产 E₀ 级刨花板相比, F☆☆☆☆级刨花板只是胶黏剂的成本略有增加,同时加入了甲醛捕捉剂,因此生产成本增加约 100 元/m³ 板。但每 m³ F☆☆☆☆级刨花板的售价比 E₀ 级刨花板高数百元,相比之下,仍有可观的利润。

4 结论

采用高浓度甲醛不脱水 UF 树脂胶,辅以甲醛捕捉剂,并合理选择调胶工艺及热压工艺,可以生产出质量稳定的 F☆☆☆☆级刨花板。与 E₀ 级刨花板相比,生产成本增加不多,具有较大的利润空间。

参考文献:

[1] 李建章,沈丹,雷得定,等. 高浓度甲醛与 UFC——人造板工业用脲醛树脂原料的发展方向[J]. 林产工业,2007,34(1):48-51.

(责任编辑 向琴)