

实用技术

SL-N 型甲醛捕捉剂在刨花板生产中的应用

张丰峦, 刘同春

(山东寿光市人造板厂, 山东寿光 262700)

摘要: SL-N 甲醛捕捉剂具有多用途、高效能的特点, 当 U/F 摩尔比为 1:1.4 时, 仅需加入 1.0%~1.5% 的捕捉剂即可使胶粘剂中的游离甲醛减少 80%, 板材甲醛释放量达到 25 mg/100g, 还能适当改善胶及板材的物理性能。

关键词: 游离甲醛; 甲醛释放量; SL-N 甲醛捕捉剂

中图分类号: TQ224.12⁺2, TS653.5 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2001)01-0031-02

Application of SL-N Formaldehyde Scavenger in Particleboard Production

ZHANG Feng-luan, LIU Tong-chun

(Shouguang Wood-based Panel Plant, Shouguang 262700, Shandong)

Abstract: The SL-N formaldehyde scavenger is a multipurpose and high efficient additive. As the molar ratio of UF resin at U : F = 1 : 1.4, by adding 1.0 %~1.5 % of SL-N as formaldehyde scavenger, the free formaldehyde content in UF resin would be reduced about 80% and the formaldehyde emission of board could reached 25 mg/100g. It also could improve the physical and mechanical properties of board.

Key words: Free formaldehyde; Formaldehyde emission; SL-N formaldehyde scavenger

目前我国的刨花板生产中, 脲醛树脂胶以其价格低廉、制造容易及性能较好等优点成为人造板企业中首选的胶粘剂。但是由于 UF 胶在使用过程中, 会释放出大量游离甲醛, 当人们接触含甲醛的环境空气到一定时间后, 会出现刺激皮肤、流泪、湿疹、头痛、恶心等症状, 而且在制成人造板以后相当长的时间内, 还会由板内释放出甲醛, 对人体及环境造成了严重的危害, 所以必须严格控制脲醛树脂中的甲醛含量。

1 减少游离甲醛危害的方法和途径

降低脲醛树脂中游离甲醛的方法有三种: 一是在制胶反应过程中降低甲醛的用量, 即采用低摩尔比配方; 二是在制成的胶粘剂中加入甲醛捕捉剂, 减少其对环境的释放; 三是对成品板材进行后期封

闭处理。这三种方法因其对人造板产品质量、生产成本、效果不同而各有优缺点。目前由于大部分 UF 树脂采用的是高摩尔比配方, 因此游离甲醛含量大, 对环境的危害严重。降低摩尔比虽能较大地减少游离甲醛的挥发, 但是过低的摩尔比将会影响人造板产品的胶合强度, 且需延长固化时间, 使生产成本增加, 对生产及产品质量产生不利影响, 如表 1 所示。

表 1 摩尔比对游离甲醛含量、固化时间及内结合强度的影响

Tab. 1 Effects of molar ratio on free formaldehyde, curing time and internal bond strength

摩尔比/U:F	游离甲醛/%	固化时间/s	内结合强度/MPa
1:1.4	1.21	39	0.64
1:1.3	1.02	42	0.51
1:1.2	0.79	54	0.45
1:1.1	0.66	75	0.34
1:1.0	0.64	79	0.31

注: 游离甲醛及固化时间按 GB/T 14074-16, 17-93 测定, 内结合强度按 GB/T 4897-92 测定

从表 1 可见,摩尔比低于1:1.2时,其不利影响较大,而1:1.4 以上时,其游离甲醛含量较大。只有在适当摩尔比条件下,选择合适的甲醛捕捉剂,才能在保证较好的胶粘剂性能基础上,进一步减少游离甲醛的释放。

2 试验材料与方法

2.1 材料及设备

SL-N 型甲醛捕捉剂 市售,具有捕捉游离甲醛、增进固化和增强内结合强度的作用;

UF 树脂 自制,U/F 摩尔比为 1:1.4,固体含量为 60%;固化剂为 20%的 NH₄Cl 溶液;防水剂采用石蜡乳液;

设备 QD-100 型试验压机;

制板工艺 普通杨木刨花,刨花含水率 3%,施胶量 10%,设计密度 0.65 g/cm³,刨花板厚度 16 mm。

2.2 甲醛捕捉剂的施加

在制胶反应完毕脱水后,温度降至 50℃左右时,将 SL-N 按比例加入反应釜中搅拌均匀,冷却至 30℃时用于压制刨花板。称量一定量刨花,表芯层刨花按不同施胶量将胶粘剂加入刨花中,搅拌均匀,手工铺装。热压温度为 180℃,压力分 4 段降压,热压时间 17 s/mm,压制出的板材冷却一天后按 GB/T 4897-92 检测板的物理力学性能,采用穿孔法测定板材的甲醛释放量。

3 结果与讨论

3.1 甲醛捕捉剂的施加对 UF 树脂性能的影响(表 2)

表 2 SL-N 加入量对 UF 树脂性能的影响

Tab. 2 Effect of adding SL-N on properties of UF resin

SL-N 加入量 %	游离甲醛 %	粘度 涂-4 杯, s	固化时间 s
0	1.25	54	57
0.5	0.91	54	56
1.0	0.42	47	51
1.5	0.25	32	59
2.0	0.23	29	72

注:U:F=1:1.4

3.2 甲醛捕捉剂的施加对板材性能的影响(表 3)

3.3 分析与讨论

表 3 SL-N 的施加对刨花板性能的影响

Tab. 3 Effect of adding SL-N on properties of particleboard

SL-N 加入量 %	甲醛释放量 mg/100g	内结合强度 MPa	静曲强度 MPa	吸水厚度 膨胀率/%
0	67	0.41	20.00	4.7
0.5	42	0.49	21.4	4.2
1.0	25	0.59	26.2	5.1

注:本试验中板的设计密度、施胶量、热压工艺均相同,使用 U/F 摩尔比 1:1.4

(1) 由表 1 可以看出,为保证 UF 树脂具有较好的性能,U/F 的摩尔比不宜太小,但这样必然使人造板的游离甲醛释放量超过标准要求。由表 2 可知,通过加入一定量的 SL-N 型甲醛捕捉剂,能显著减少树脂中游离甲醛的含量及产品中的甲醛释放量,达到相应的标准要求。但随着加入量增大,改善的效果趋于不明显,同时对胶的性能增加负面作用。如当 SL-N 添加量由 1.5% 增至 2.0% 时,释放出的游离甲醛量仅减少 0.02%,但同时对胶的粘度及固化时间有了负面影响。经试验确定,适宜的加入量应为 1.0%~1.5%,此时可使游离甲醛释放量达到 25 mg/100g,满足要求。

(2) 由表 3 可以看出,加入适当的 SL-N 后,板材的性能有所提高,尤其 IB 增加较为明显,约达 50%;MOR 提高 30%。原因可能与 SL-N 中有效基团在捕捉一定量的游离甲醛后接枝共聚,成为有一定树脂结构的聚合物,从而改善了板材的胶合强度。同时,由于这种捕捉剂吸收醛基后,形成的网状高分子的键结合力小,易于水解,故板材的吸水性增加,但仍能满足 A 级板要求(TS 不大于 8.0%)。

(3)SL-N 甲醛捕捉剂的市场售价为 1 600 元/t,UF 胶为 1 400 元/t。每 t 胶中加入 10~15 kg 捕捉剂后,成本只增加约 2~3 元,且能显著减少生产现场甲醛的气味刺激,使板材的游离甲醛释放量达到 GB/T 4897-92 A 类一等品标准(A 类一等品≤30 mg/100g, A 类二等品≤50 mg/100g)。

4 结论

1) 采用较高摩尔比的 UF 树脂,胶粘剂中游离甲醛的含量显著增高,加入一定量的 SL-N 甲醛捕捉剂,可显著减少 UF 树脂中的游离甲醛含量,大大减少对环境的危害。同时可改善胶粘剂及板材的性能,适宜的加入量为 1.0%~1.5%。

2)SL-N 甲醛捕捉剂施加工艺简单,操作方便,与胶混溶性好,成本低,适用于中小型刨花板企业。

欢迎订阅,欢迎赐稿,欢迎发布信息、刊登广告