

实用技术

改善实木复合地板尺寸稳定性的措施

张双保¹, 周宇², 周海滨¹, 殷世颖², 李继宏³

(1 北京林业大学森工学院, 北京 100083; 2. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091;

3. 天津福家家具有限公司, 天津 300221)

摘要: 研究了两种涂料配方的不同配比对木质复合地板尺寸稳定性的影响。结果表明:以醇酸清漆为主的涂料对地板产品进行后期处理,在产品尺寸稳定性和成本方面均优于其它涂料;合理选取涂料组分和配比,不仅能提高产品的尺寸稳定性,而且提高产品外观的美观度。

关键词: 复合地板; 尺寸稳定性; 涂料配方

中图分类号:TS653.92⁺9 文献标识码:B 文章编号:1001-8654(2001)01-0023-03

Improvement of Dimensional Stability on Wood Composite Floor

ZHANG Shuang-bao¹, ZHOU Yu², ZHOU Hai-bin¹, YIN Shi-ying³, LI Ji-hong³

(1. College of Forest Products and Engineering, Beijing Forestry University, Beijing 100083; 2. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091; 3. Tianjin Fujia Furniture Co. Ltd., Tianjin 300221)

Abstract: The effect of two kinds of paints on 2-ply wood composite floor dimensional stability was studied. The results showed that the floor treated with alkyd paint was better as far as the stability and cost concerned. The result also showed that the appropriate adoption of the paint type and composition would certainly improve the stability and beauty of the product.

Key words: Wood composite floor; Dimensional stability; Paint formula

实木复合地板是指以表板、芯板、底板三层不同材质的板材胶压复合而成,并通常预油漆,是一种比较高档的地面装修材料。这种产品既可节约优质木材,又可有效利用小径材,充分地提高木材的综合利用率。

本项目所研究的实木复合地板有别于常规的三层实木复合地板,是由委托方提供的一种由表层和基材二层结构的预油漆地板。由于是没有底板的非对称结构,所以地板的尺寸稳定性较差,因而影响到地板产品的质量。本试验旨在探讨采用常规涂料及添加相关的辅料对地板进行背面及四个侧面的封闭处理,以减少木材对水分的吸着而引起厚度膨胀,改善地板的尺寸稳定性,并考察相应的处理成本。

1 试验材料

1.1 地板结构组成

表层:1.2 mm 旋切单板,树种为桦木和柞木,已预油漆。

基材:杨木指接板,厚 18 mm。按指接板的构成形式,分为弦切板和径切板二种。由于该种地板是将单板直接覆贴于基材之上,因此基材的尺寸稳定性是影响地板质量的关键。

1.2 涂料配方组成

硝基涂料 Q01-1 硝基清漆、乳白胶、乳化石蜡、氯化锌、滑石粉、信那水、三聚氰胺;

醇酸涂料 C01-1 醇酸清漆、松节油、滑石粉、三聚氰胺、碳酸钙(老粉)。

2 试验设计

根据预备试验拟定的硝基、醇酸涂料配方,分别进行正交试验,筛选出两个硝基涂料配方、一个醇酸清漆配方,再进行处理效果和处理成本的比较,以确定最佳配比。

2.1 硝基涂料配方

收稿日期:2000-11-02

第一作者:张双保(1960-),男,北京林业大学森工学院副教授,博士。

选用 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ 正交表, 考察调制工艺、硝基漆、三聚氰胺、乳化石蜡、滑石粉及 $ZnCl_2$ 的加量对地板试件厚度膨胀率和成本的影响。

调制工艺按各组分混合次序的不同分 A、B 两种, 每组涂料配方涂饰地板试件 3 块, 总涂布量 130 g/m^2 , 每隔 4 h 涂饰一遍, 每遍 $30 \sim 50 \text{ g/m}^2$ 。将试件置于通风处 24 h, 待全干后将试件置于 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ 的水中, 分别浸泡 6, 24, 48 h, 然后测定试件不同浸水时间的吸水厚度膨胀率。各因素水平见表 1。

表 1 硝基涂料配方的各因素水平

Tab. 1 Levels of factors for nitrocellulose lacquer							
水平	调制工艺 X_1	三聚氰胺 X_2	乳化石蜡 X_3	滑石粉 X_4	乳白胶 X_5	$ZnCl_2$ X_6	硝基漆 X_7
1	A, B	1	2	10	25	1	25
2	A, B	2	1.5	6	35	1.5	30
3	A, B	3	2.5	2	30	2	35

工艺 A: 先将滑石粉、乳白胶及 $ZnCl_2$ 搅匀, 加入信那水搅匀, 然后逐一加入乳化石蜡、乳白胶、硝基漆及三聚氰胺搅匀;

工艺 B: 先将硝基漆用信那水稀释, 然后逐一加入乳白胶、乳化石蜡、滑石粉、 $ZnCl_2$ 及三聚氰胺搅匀。

2.2 醇酸涂料配方

选用 $L_9(3^4)$ 正交表, 考察松节油、滑石粉、三聚氰胺及老粉加入量对试件处理效果与成本的影响。

调制工艺: 先将滑石粉、老粉混合搅匀, 加入松节油搅匀再加入醇酸清漆搅匀, 最后加入三聚氰胺搅匀。将涂料分次涂饰地板试件 3 块, 总涂布量 150 g/m^2 , 每遍 70 g/m^2 左右。将试件置于通风处 24 h, 待涂料全干后, 将其置于 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ 水中分别浸泡 6, 24, 48 h, 然后测定不同吸水时间时试件的吸水厚度膨胀率。各因素水平见表 2。

表 2 醇酸涂料配方各因素水平

Tab. 2 Levels of factors for alkyl paint				
水平	松节油 x_1	滑石粉 x_2	三聚氰胺 x_3	老粉 x_4
1	34	26	3	12
2	37	18	4	15
3	40	22	5	18

3 结果与分析

3.1 硝基涂料配方配比试验结果及分析

各因素对试件吸水厚度膨胀率(TS)影响见图 1。

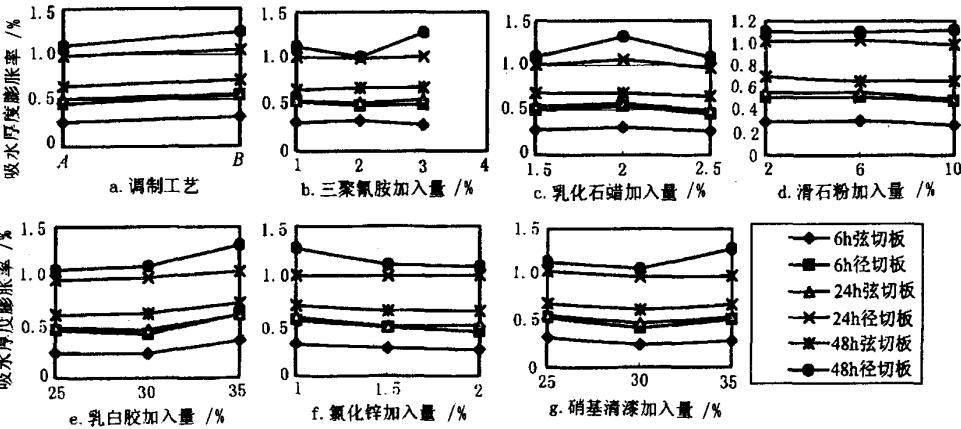


图 1 硝基涂料配方对比对复合地板吸水厚度膨胀率的影响

Fig. 1 Effects of nitrocellulose lacquer formula on TS of wood composite floor specimen

3.1.1 调制工艺(X_1)对 TS 的影响 从试验结果看(图 1a), 调制工艺 A 好于 B, 原因在于粉状原料分散较好, 用稀释剂搅匀后再加其它液状辅料, 涂层厚度较为均匀, 对木材封闭的效果显著。

3.1.2 各组分加入量对 TS 的影响

(1)三聚氰胺(X_2) 三聚氰胺为白色粉末状结晶, 难溶于水。在一定范围内, 增加三聚氰胺加入量可提高试件的尺寸稳定性, 降低吸水厚度膨胀率。但过量加入则影响硝基漆对木材的附着性, 对其它助剂的填充效果也有一定影响。试验表明, 加入量以 2% 左

右为宜(图 1b)。

(2)乳化石蜡(X_3) 乳化石蜡添加量低时, 影响涂料与木材的附着力, 整体防水性能下降。随着乳化石蜡加量的提高, 试件的吸水厚度膨胀率先增后降。以试件径切板 48 h 的吸水厚度膨胀率变化最为明显(图 1c)。

(3)滑石粉(X_4) 天然滑石粉质地轻软滑腻, 填充效果好。加入一定量的滑石粉, 不仅可降低厚度膨胀率, 还能增加漆膜厚度与体质, 但过量加入易使漆膜外观失去光泽且粗糙(图 1d)。

(4)乳白胶(X_5) 乳白胶可改善漆膜的脆性,也可在一定程度上降低成本。从图 1e 知,乳白胶加入量对试件中径切板 48 h 的吸水厚度膨胀率 TS 影响最显著,适宜的加入量为 30% 左右。

(5)氯化锌(X_6) 在配方中加入一定量的氯化锌,在一定程度可提高地板的耐腐蚀性,延长木地板的寿命,并且起到一定阻燃作用(图 1f)。氯化锌为白色粒状具有潮解性的晶体或结晶粉末,所以加入量不宜太多,以 1.5% 左右为宜。

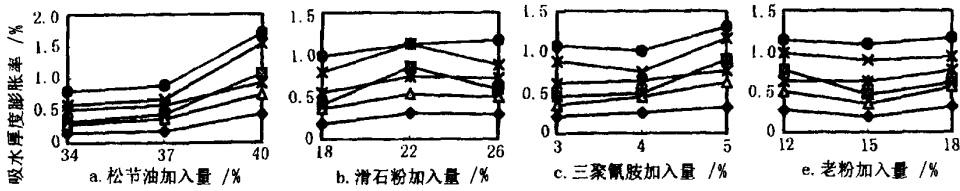


图 2 醇酸涂料配方比对复合地板吸水厚度膨胀率的影响(图例同图 1)
Fig. 2 Effects of alkyd paint formula on TS of wood composite floor specimen

(1)松节油(x_1) 松节油的加入量对试件的 TS 影响最显著,随着加入量的增加,试件的 TS 明显提高,尺寸稳定性变差。尽管松节油能有效阻止水分的进入,但滞留性差,且对于涂层附着有负面影响,造成后期变形量变大,所以用量不宜过多,以 34% 为宜。

(2)滑石粉(x_2) 滑石粉加入量对试件 TS 影响明显,加入量增大,不同的时间、曲线间变化率增大,耐水性能下降,另外考虑漆膜外观、体质,加入量控制在 18% 时效果好。

(3)三聚氰胺(x_3) 试件的整体防水性能随三聚氰胺加入量增加而降低,但是三聚氰胺加入量过大,总变形量也增大,故以 4% 为宜。

(4)碳酸钙(x_4) 碳酸钙系天然石灰粉末,又称老粉,通常作为填料加在涂料中,提高涂料粘度,增加漆膜厚度和体质,使漆膜经久耐用、耐磨。从图 2d 显示,加入一定量碳酸钙可起到防水的作用,随加入量的增加,试件的吸水厚度膨胀率在一定范围内降低,但是加入量过大时,分散性变差,而且涂刷不易均匀,使试件的尺寸稳定性降低。适宜的加入量应控制在 15% 左右。

3.3 最佳配方配比的确定

通过上述分析及对地板弦、径切板厚度膨胀率的测定,结合外观和成本两项指标,最佳配方确定如下(质量百分比):

(1)硝基涂料:硝基清漆 30%,乳白胶 30%,滑石粉 6%,乳化石蜡 2%,氯化锌 1.5%,信那水

(6)硝基漆(X_7) 硝基漆加入量在一定范围内,能有效提高木材的尺寸稳定性,对径切板 48 h 的吸水厚度膨胀率影响最显著。但过量加入,漆膜加厚,并会产生顺木纹方向的裂纹,导致试件中径切板的吸水厚度膨胀的变化率增加,故加入量 30% 为宜(图 1g)。

3.2 醇酸涂料配方配比试验结果及分析

各组分加入量对试件吸水厚度膨胀率(TS)的影响见图 2。

28.5%,三聚氰胺 2%。

(2)醇酸涂料:醇酸清漆 25%,松节油 34%,滑石粉 22%,三聚氰胺 4%,碳酸钙(老粉)15%。

3.3 成本对比(见表 3)

表 3 2 种涂料涂布的处理成本对比
Tab. 3 Comparison on treated cost for two kinds of painting

涂料类型	涂布量 g/m ²	涂刷次数	成本 元/m ²
硝基涂料	130	3	2.89
醇酸涂料	150	2	2.14

根据表 3,从综合效益看,硝基配方需涂刷 3 遍,生产周期长,而且成本也较醇酸配方高,因此,在生产上宜选择醇酸配方进行实木复合地板的后期处理。

4 结论

1) 本试验确定的最佳醇酸涂料配方配比为:醇酸清漆 25%、松节油 34%、滑石粉 22%、三聚氰胺 4%、碳酸钙(老粉)15%。

2) 实木复合地板经醇酸清漆为主的涂料后期处理,能有效降低吸水厚度膨胀率,提高产品的尺寸稳定性,与同类其它处理法相比,其成本低廉。

3) 涂料涂饰在地板产品加工中是一个非常重要环节。只要涂料组分和配比选取合理,在一定程度上可以阻止水分在木材中的扩散速度,同时又起到了一定的平衡层作用。另外涂料涂饰处理,不仅改善了产品的尺寸稳定性,而且能使地板的外观美化、耐用。