

应用技术

实木地板的干缩湿胀对其漆膜性能的影响

孙伟圣, 王艳伟, 徐立, 杨植辉, 张秋娟, 晁久, 吴忠其

(久盛地板有限公司, 浙江南浔 313009)

摘要: 研究木材干缩湿胀对实木地板不同油漆漆膜性能的影响。结果表明:经普通紫外光固化漆(UV)涂饰的地板,表面漆膜因基材过度干缩产生皱缩,导致光泽度降低,过度湿胀导致漆膜开裂;采用柔韧性较好的弹性漆涂饰地板,基材干缩后漆膜表面光泽度仅小幅度降低,湿胀后漆膜不开裂。说明实木地板应选择具有一定柔韧性,可适应基材一定范围内尺寸变化的弹性油漆。

关键词: 实木地板; 干缩湿胀; 漆膜; 柔韧性; 光泽度; 开裂

中图分类号: TS653; TQ631.6

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2014)04-0044-03

Effect of Swell-Shrink Characteristics on Lacquer Film Performance of Solid Wood Floor

SUN Wei-sheng, WANG Yan-wei, XU li, YANG Zhi-hui,

ZHANG Qiu-juan, CHAO Jiu, WU Zhong-qi

(Jiusheng Wood Co., Ltd., Nanxun 313009, Zhejiang, China)

干缩湿胀是木材的天然属性,实木地板在实际使用过程中,木质基材会随着室内温度和湿度的季节性变化反复地发生干缩湿胀。而涂覆于地板基材表面的紫外光固化漆(Ultraviolet curing lacquer, UV漆)漆膜几乎没有拉伸收缩能力。因此基材和表面漆膜之间产生的拉伸或收缩应力,可导致漆膜开裂或皱缩,严重时甚至出现脱落^[1-2],影响地板的外观质量及使用寿命。

为消除基材干缩湿胀对地板漆膜性能的影响,一方面可通过基材处理与含水率控制,如国内实力较强、规模较大的实木地板企业,基本都采取了“片检”工艺,能够有效控制基材含水率;另一方面则是提高漆膜的柔韧性。目前基材干缩湿胀对不同柔韧性漆膜影响的研究较少,基于此,笔者选择使用过程中常出现问题的朴木地板基材为研究对象,探讨木材干缩

湿胀对实木地板漆膜性能的影响,旨在开发适合实木地板特性的油漆类型,为木地板企业制定和优化油漆涂布工艺提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1) 试材

朴木(*Celtis occidentalis*),规格(长×宽×厚)450 mm×114 mm×22 mm,原产地美国,绝干密度0.55~0.59 g/cm³。选自边材,材质相近,无开裂、翘曲、变色、结疤等可见缺陷。

2) 油漆均为江苏海田技术有限公司生产。

① 弹性油漆,柔韧性等级1,黏度50~60 dPa·s(室温25℃,涂料温度25℃);

② 普通油漆,柔韧性等级3~4,黏度120~140 Pa·s。

1.2 试验装置

GSSG600-A型砂光机;试验用辊涂机;CT-350型试验用UV干燥机;UV能量计;WGG60型光泽

收稿日期: 2013-05-25; 修改日期: 2014-06-11

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划课题“家装材与室外材增值制造技术研究与示范”(2012BAD24B02)。

作者简介: 孙伟圣(1982—),男,久盛地板有限公司研发中心总监,高级工程师。

度仪; ZRX-1500DC 型气候箱; 电热恒温干燥箱; 数显恒温水浴箱等。

1.3 试验设计与性能检测

参考 LY/T 1700-2007《地采暖用木质地板》设计干缩试验参数。干缩试验中, 考虑到干燥温度为 80 ℃ 时, 漆膜光泽度与基材宽度变化过快, 故选择干燥温度为 60 ℃。湿胀试验参数模拟实木地板浸水后的极端条件而自行设计。

1.3.1 干缩试验

依据基材在干缩前后漆膜光泽度的变化, 反映漆膜的皱缩程度。

1) 取朴木地板基材 2 块, 砂光后置于气候箱内, 将含水率调至 18%~20%。

2) 分别在基材上淋涂弹性油漆和普通油漆, 涂布量 115~120 g/m², 在固化能量 350~400 mJ/cm² 下, 照射 4~5 s, 使漆膜完全固化。

3) 在基材不同部位, 按顺纹理方向截取长为 40 mm 的试件 3 块, 并于 30 ℃、相对湿度 65% 的气候箱内平衡 24 h 后, 测量试件表面的光泽度及宽度尺寸, 结果取算术平均值。

4) 将试件置于 (60±2) ℃ 的电热恒温干燥箱内, 每隔 4 h 测量其宽度以及选定位置上的光泽度值, 直至试件宽度方向的尺寸达到稳定。

1.3.2 湿胀试验

1) 取朴木地板基材 2 块, 砂光后置于气候箱内, 含水率调至 8%~9%。

2) 油漆涂布工艺与油漆固化条件, 与干缩试验参数相同。

3) 在基材不同部位, 按顺纹理方向截取长为 30 mm 的试件 3 块, 并于 30 ℃、相对湿度 65% 的气候箱内平衡 24 h 后, 在 3 个不同位置测量试件宽度, 结果取算术平均值。

4) 将试件置于 25 ℃ 恒温水浴箱内, 每隔 4 h 在不同位置测量其宽度, 同时在漆膜表面上涂覆红墨水, 1~2 min 后擦拭掉红墨水, 观察并记录漆膜裂纹条数。

2 结果与分析

2.1 木材干缩对漆膜的影响

漆膜表面致密光滑时, 测量其表面光泽度, 可发

生镜面反射^[3], 当基材干缩后, 漆膜表面起皱, 凹凸不平的漆面削弱了反射角方向的光强, 发生漫反射, 导致漆膜光泽度降低。

朴木试件漆膜的光泽度随基材干缩的变化趋势如图 1~2 所示。

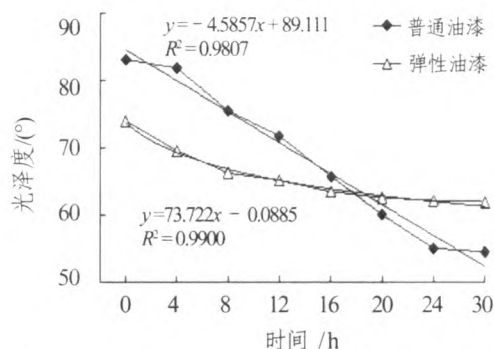


图 1 干燥时间与实木地板漆膜光泽度的关系

Fig. 1 Relationship between drying time of solid wood floor and film glossiness

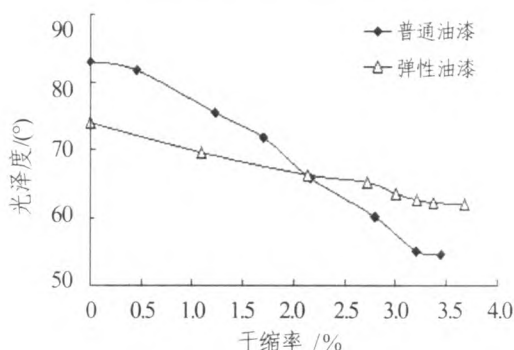


图 2 干缩率与实木地板漆膜光泽度的关系

Fig. 2 Relationship between shrinkage rate of solid wood floor and film glossiness

由图 1 可见, 随着干缩时间的增加, 两种油漆涂饰的朴木地板漆膜光泽度均呈降低趋势。但是在相同时间内, 普通油漆光泽度呈线性下降, 弹性油漆的下降幅度明显低于普通油漆; 弹性油漆漆膜在基材干缩 8 h 后光泽度变化逐渐趋于平缓, 普通油漆在基材干缩 24 h 后才开始趋于平缓。当光泽度趋于稳定时, 普通油漆漆膜光泽度降幅达 34%, 而弹性油漆漆膜光泽度仅降低了 19%。

由图 2 可见, 随着地板基材干缩率增加, 2 种漆膜光泽度呈降低趋势; 弹性漆膜光泽度较普通油漆降低缓慢。

以上数据说明, 当地板基材发生干缩时, 弹性油

漆较普通油漆更能够保持木质地板的原有外观,对地板漆膜的美观以及使用性能无明显影响。

2.2 木材湿胀对漆膜的影响

木材湿胀主要体现在尺寸的增加,尤其是弦向尺寸。实木地板在长期使用过程中,经常因为环境过于潮湿而导致表面漆膜开裂^[4-6],甚至剥落。柔韧性较好的漆膜,能够适应木材在一定范围内的湿胀而不产生开裂。2种油漆漆膜随基材湿胀的变化情况见3和表1。

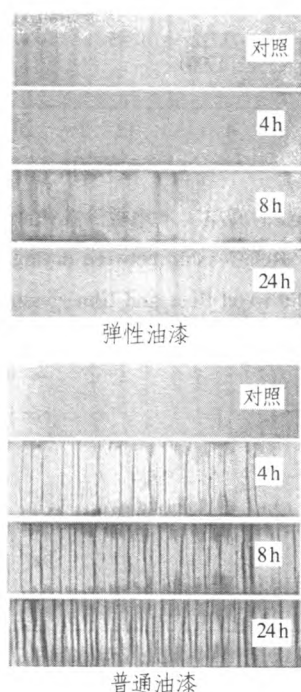


图3 木材湿胀对不同漆膜外观的影响

Fig. 3 Effect of wood swelling on surface appearance of different floor lacquer film

表1 木材湿胀对不同漆膜的影响

Tab. 1 Impact of wood swelling on films of solid wood floor

浸渍 时间/h	普通油漆		弹性油漆	
	宽度膨胀 率/%	裂纹数量/ (条·cm ⁻¹)	宽度膨胀 率/%	裂纹数量/ (条·cm ⁻¹)
0	0	0	0	0
1	0.52	0.26	0.28	0
4	2.32	1.54	0.90	0
8	4.19	2.53	2.01	0
12	5.04	2.71	4.81	0
16	5.76	2.88	7.10	0
20	6.33	3.06	7.41	0
24	6.55	3.15	7.67	0

如图3所示,木材湿胀对普通油漆漆膜表面质量

的影响十分明显,随着浸水时间延长,普通油漆漆膜表面裂纹条数逐渐增加,而弹性漆膜表面基本没有裂纹产生。

如表1数据所示,普通油漆漆膜的裂纹条数与基材宽度膨胀同步增加,这是由于地板发生湿胀,致使漆膜被拉裂,且漆面裂纹出现的部位基本在木材的早材位置^[7-9];晚材部分材质致密,渗透性相对较差,故湿胀率小,漆膜开裂少。

表面涂饰普通油漆的基材,浸水1h后就出现了3~4条裂纹,即使此时试件宽度增加率很小,说明普通油漆漆膜的可拉伸率非常小;而弹性油漆的试件浸水24h后,地板的宽度膨胀率已达到7.67%,却未出现漆膜开裂现象,说明弹性油漆的漆膜可拉伸率至少在7%以上。

3 结论

1) 本试验中,采用柔韧性达到1级的弹性油漆进行朴木基材涂饰,干缩时,虽然漆膜光泽度降低,但是降低幅度低于普通油漆;当基材湿胀时,弹性漆膜未出现开裂现象。

2) 在实际生产中,不同树种的干缩湿胀率不同,因此,应根据实木地板基材的树种及使用环境等因素,来选用油漆的类别及其涂饰工艺。

参考文献:

- [1] 张仲凤,彭万喜,朱同林,等.木质材料干缩湿胀性的研究与发展[J].木材加工机械,2006(5):33-35.
- [2] 孙伟圣,王艳伟,徐立,等.紫外光固化油漆涂布量对木地板漆膜性能的影响[J].木材工业,2013,27(2):45-49.
- [3] 刘振作.漆膜光泽度测定技术及其应用[J].上海涂料,2004,42(1):31-34.
- [4] 王玉荣,任海清,赵荣军,等.三种实木地板材干缩性能和湿胀性能的研究[J].木材加工机械,2012(5):9-12.
- [5] 蒋佳丽,吕建雄.干燥处理杉木木材的干缩湿胀性质[J].中南林业科技大学学报,2012,32(6):152-157.
- [6] 孙伟圣,姜俊,沈斌华,等.新型弹性漆面木地板漆膜耐磨性的测试[J].木材工业,2011,25(2):40-42.
- [7] 鲍甫成,赵有科,吕建雄.杉木和马尾松木材渗透性与细微结构的关系研究[J].北京林业大学学报,2003,25(1):1-5.
- [8] 李永峰,刘一星,王逢瑚,等.木材渗透性的控制因素及改善措施[J].林业科学,2011,47(5):131-139.
- [9] 苗平,张耀丽,庄寿增,等.尾巨桉木材的渗透性对皱缩的影响[J].南京林业大学学报,2010,34(5):83-86.

(责任编辑 张一萍、舒文博)