

新型弹性漆面实木地板漆膜耐磨性的测试

孙伟圣^{1,2}, 姜俊², 沈斌华², 徐立¹, 陈明贵³

(1. 久盛地板有限公司, 浙江南浔 313009; 2. 浙江省木业产品质量检测中心南浔检测所, 浙江南浔 313009;

3. 江苏海田技术有限公司, 江苏句容 212400)

摘要: 分别采用国家标准和欧洲标准, 测试并对比弹性漆面地板和常规 UV 漆面地板的漆膜耐磨性能。结果表明: 弹性漆面地板漆膜耐磨性较优, 适合采用欧洲标准进行检测; 而常规 UV 漆面实木地板宜采用相关国标进行检测。

关键词: 实木地板; 弹性漆面; UV 固化; 表面耐磨

中图分类号: TS61; TU759

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2011)02-0040-03

Abrasion Resistance of Solid Wood Flooring with Elastic Coating

SUN Wei-sheng^{1,2}, JIANG Jun², SHEN Bin-hua², XU Li¹, CHEN Ming-gui³

(1. Jiusheng Wood Co., Ltd., Nanxun 313009, Zhejiang, China; 2. Zhejiang Center of Quality Test for Wood Products,

Nanxun 313009, Zhejiang, China; 3. Jiangsu Himonia Technology Co., Ltd., Jurong 212400, Jiangsu, China)

Abstract: The authors investigated two solid wood floorings for abrasion resistance: one with an elastic coating and the other with a normal ultra-violet (UV) cured coating. The test results showed that the wood flooring with the elastic coating had better abrasion resistance than the one with the regular coating. The authors also found that the EN 14354-2004 evaluation procedure was more accurate for determining abrasion resistance of solid wood flooring with elastic coating than the GB/T 15036.2-2009 procedure.

Key words: solid wood flooring; elastic coating; UV curing; abrasion resistance

目前, 我国市场上的漆饰木质地板, 大多采用 UV 漆涂饰, UV 具有固化速度快、环保、漆膜耐磨性良好、硬度高、耐刮擦、透明度高等优点, 但漆膜较脆, 且当地板受环境温湿度影响而发生干缩或湿胀后, 易引起漆膜皱缩、开裂甚至剥落, 从而影响产品的外观、性能和使用寿命。

为此, 笔者开发了一种弹性漆面实木地板, 当地板的宽度方向(120~150 mm)产生 ≤ 3 mm 的干缩湿胀量时, 漆膜不会发生皱缩和开裂。另外, 弹性漆膜具有一定的形状记忆功能, 在撞击作用下, 漆膜表面的压痕, 一段时间后会自动恢复平整, 因而被应用于实木地板等高端地板产品的涂饰。

由于弹性漆膜和一般 UV 漆膜的耐磨性能差异

较大, 且不同的测试方法对两者耐磨性能的评价也存在一定差异。故笔者对两种漆面实木地板的漆膜耐磨性能进行了检测和对比, 以探求更准确、更实用的地板产品性能测试方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1) 常规 UV 漆面实木地板、弹性漆面实木地板, 材种均为圆盘豆(*Cylicodiscus* spp.), 规格(长×宽×厚)910 mm×122 mm×18 mm, 久盛地板有限公司产。

2) 常规 UV 耐磨底漆, 型号 318030511, 黏度(2.0±0.2) Pa·s; 弹性油漆, 型号 128400511, 黏度(4.2±0.2) Pa·s; 均由江苏海田技术有限公司提供。

3) 砂带, 粒度 80 μ m; 粗砂, 纯金刚砂(Al_2O_3), 粒度 45~75 μ m。

收稿日期: 2010-07-20; 修改日期: 2011-02-12

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

1.2 生产工艺

利用UV固化技术,采用多次砂光→辊涂→固化的生产工艺,获得规定厚度且均匀的漆膜。根据实际生产工艺中的油漆涂布量范围,本试验中,弹性漆的涂布量设为20、45、80、120、150 g/m²;常规UV漆的涂布量为11.4、14、16、20、26 g/m²。

1.3 试验仪器

JM-IV型磨耗仪(图1),上海现代环境工程技术有限公司产,用于GB/T 17657-1999规定的测试方法;Taber 5135型磨耗仪(图1),上海首立实业有限公司产,用于EN 14354-2004中的测试方法;155型粗砂供给器等。

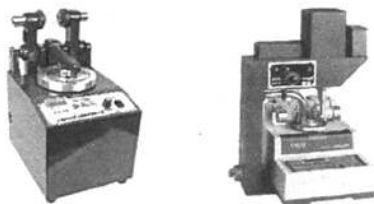


图1 JM-IV型磨耗仪和 Taber 5135 型磨耗仪

Fig. 1 Two abrasion testers: Model JM-IV and Taber 5135

1.4 试验方法

理论上,在其他条件不变时,漆膜表面耐磨值与耐磨功能层(漆膜层)的厚度或涂布量呈线性关系^[1]。因此,漆膜表面耐磨值与漆膜厚度或涂布量之间的线性相关性越强,则所用的漆膜耐磨测试方法愈准确。

依据GB/T 15036.2-2009《实木地板 第2部分:检验方法》、GB/T 17657-1999《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》(砂带法)和欧洲标准EN 14354-2004《Wood-based panels-wood veneer floor covering》(落砂法)分别进行试验^[2-4]。

2种检测方法的主要区别:砂带法的砂粒粘附在砂带上,砂带和橡胶轮一起转动,用于模拟家具拖动对地板漆膜产生的直接磨损过程;落砂法的砂粒自由撒落在被测试件的表面,橡胶轮和砂粒之间做相互独立的运动,模拟人行走对漆膜产生的间接磨损过程。

1) 取样 弹性漆面地板和常规UV漆面地板各选取5块,在每块地板的两端,分别锯制1个试件,尺寸为(100±2) mm×(100±2) mm。

2) 平衡处理 将测试试件、研磨轮、砂带和粗砂,放入相对湿度(65±5)%,温度(23±2)℃的环境中至质量恒定。

3) 耐磨性测定 a 砂带法:参见GB/T 15036.2-2009和GB/T 17657-1999。

b 落砂法:①向粗砂供给器内添置粗砂;②将试件固定在支撑盘上,将研磨轮降至试件表面,并确保研磨轮轴水平;③调整落砂速度为(21±3) g/min;④开启吸尘器,同时启动试件旋转,每隔200 r检查试件的磨损程度,当剩余漆膜较薄,接近木材时,每隔100 r检查一次,直至试件漆膜磨透,记录转数。

5) 最大耐磨转数计算 按标准规定,对于UV漆面地板,以漆面出现破损时的转数计算;对于弹性漆面地板,将试件分为16个区域,以连续12个区域内的漆面被磨穿时的转数计,均精确至100 r。

2 结果与分析

2.1 弹性漆面地板的耐磨性能

弹性漆面地板的漆膜耐磨性检测结果,见图2。

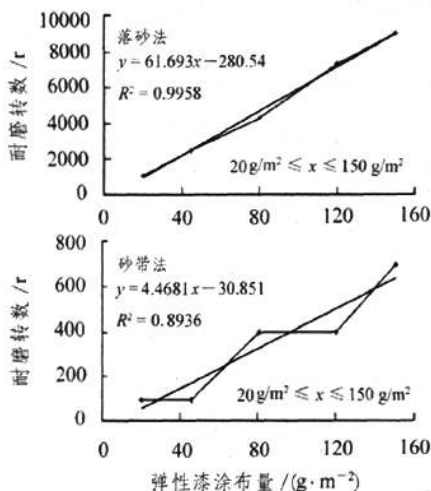


图2 落砂法和砂带法对弹性漆面地板耐磨性能的表征

Fig. 2 Solid wood flooring with elastic coating wear resistance

从图2可见,耐磨功能层涂布量与耐磨转数之间呈线性关系,采用落砂法得到的二者之间线性测定系数为0.9958,高于砂带法(0.8936),说明对于弹性漆面地板,落砂法对其耐磨性能的评价更为准确。

在本试验范围内,当弹性漆的涂布量为20 g/m²时,落砂法和砂带法测得的耐磨转数分别为1100 r、100 r;涂布量增至150 g/m²,落砂法和砂带法测得的耐磨转数分别为9000 r、700 r。对于同一油漆涂布量的弹性漆面地板,落砂法测得的耐磨转数,约为砂带法测试结果的10倍。这主要是由于两种测试方法的原理不同,及弹性漆面的特点所致:

1) 落砂法是利用施加有一定载荷的橡胶轮,在

转动过程中,通过自由散落在地板表面的砂粒,实现对漆膜的磨擦。在磨耗过程中,砂粒相对橡胶轮和试件是运动的,磨损较缓和,漆膜每转磨耗量亦较小;而砂带法是利用施加有一定载荷的砂带轮,由于砂子固定在砂带上,直接与漆膜磨擦,使得每转的漆膜磨耗量增大。

2) 弹性漆面地板的漆膜硬度低,采用落砂法测试时,砂粒对漆面所做的功,大部分转化为漆膜发生弹性变形生成的热能,降低了以磨损形式消耗的能量,因此,磨耗量降低;采用砂带法时,固定在砂带上的砂粒很容易扎破漆膜,产生撕裂,大大提高了漆膜的磨耗量。

根据落砂法得到的弹性漆面地板耐磨功能层涂布量,与耐磨转数之间的线性方程,结合 EN 14354 中对耐磨等级的要求,可计算出涂饰弹性漆的地板,在不同耐磨等级时所需的涂布量,为实际生产工艺参数的制定提供依据(表 1)。

表 1 EN 14354 中地板漆膜的耐磨性能等级的要求^[4]

Tab. 1 Wear resistances procedure described in EN 14354

转数	≥1000	≥3000	≥5000	≥7000
耐磨性能等级	WR0	WR1	WR2	WR3
涂布量/ (g·m ⁻²)	21	53	86	118
适用环境	家用		商用	

2.2 常规 UV 漆面地板的耐磨性能

常规 UV 漆面地板表面耐磨性的检测结果,如图 3 所示。图 3 显示,耐磨功能层涂布量与耐磨转数之间的测定系数为 0.9523,大于落砂法(0.8304),说明常规 UV 漆面地板宜采用砂带法来评价其漆膜表面耐磨性能。

UV 漆的涂布量为 11.4 g/m² 时,落砂法和砂带法测得漆膜耐磨转数分别为 1 300 r、200 r;涂布量达 26 g/m²,落砂法和砂带法测得耐磨转数分别为 2 300 r、800 r。对于同一漆膜厚度的常规 UV 漆面地板,落砂法测得的耐磨转数,是砂带法测得结果的 3~5 倍,其主要原因也是两种测试方法原理不同。

对比图 2 和图 3,发现采用落砂法时,测得的弹性漆面地板的耐磨转数,显著高于 UV 漆面地板。分析原因:1) 弹性漆面地板的油漆涂布量,约为 UV 漆面地板的 2~5 倍,涂层较厚;2) UV 漆面地板的漆膜硬度高、脆性大,无论采用落砂法还是砂带法,砂子对漆面所做的功,未转化为热能,而是全部以漆面磨损的形式消耗。

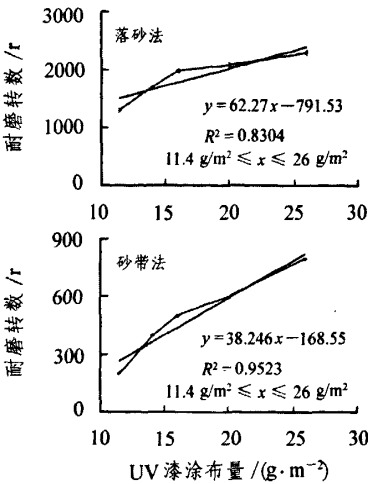


图 3 落砂法和砂带法对常规 UV 漆面地板耐磨性能的表征

Fig. 3 Solid wood flooring with regular coating wear resistance

3 结论

1) 由于采用了弹性油漆,且涂布量较大,因此弹性漆面地板的耐磨性能更好,宜依据 EN 14354-2004 进行检测,常规 UV 漆面地板的耐磨性则适宜参照 GB/T 15036. 2-2009 测试。

2) 根据弹性漆面地板耐磨功能层涂布量,与耐磨转数之间的线性方程,可计算不同耐磨等级要求时地板涂饰所需的最少涂布量,以节约生产成本。

3) GB/T 15036. 2-2009 仅规定了家用等级地板的耐磨性要求,在今后的标准制修订中,引入 EN14354-2004 中根据不同用途,进行地板漆膜表面耐磨性能测试和评价的方法。

4) 建议对弹性漆面地板的性能检测方法做进一步深入研究,并参考 EN14354-2004 等标准,起草相应的行业或国家标准。

参考文献:

[1] 刘家浚. 材料磨损原理及其耐磨性[M]. 北京:清华大学出版社, 1993.
[2] GB/T 15036. 2-2009, 实木地板 第 2 部分:检验方法[S].
[3] GB/T 17657-1999, 人造板及饰面人造板理化性能试验方法[S].
[4] EN 14354-2004, Wood-based panels-Wood veneer floor covering[S].

(责任编辑 张一萍、姜征)