

应用技术

新型软木橡胶复合地板的生产工艺和性能测定

王彦丽¹, 雷亚芳¹, 郑林义²

(1. 西北农林科技大学机械与电子工程学院, 陕西杨凌 712100; 2. 陕西万林软木有限公司, 陕西杨凌 712100)

摘要: 介绍一种软木橡胶地板的生产工艺, 并对其性能进行检测和分析。结果表明: 该软木橡胶地板的含水率、抗拉强度、初始压缩度和残留压缩度等指标, 均可达到标准 LY/T 1657-2006《软木类地板》的要求。

关键词: 软木; 橡胶; 地板; 生产工艺; 性能

中图分类号: TS655; TU564.6

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2013)02-0050-03

Manufacturing Process and Performance of Cork-Rubber Flooring

WANG Yan-li¹, LEI Ya-fang¹, ZHENG Lin-yi²

(1. College of Mechanical and Electronic Engineering, North West A & F University, Yangling 712100, Shaanxi, China;

2. Shaanxi WanLin Cork Co., Ltd., Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: The authors introduced the manufacturing technique for cork-rubber flooring and evaluated samples for their properties. The results showed that the sample's moisture content, tensile strength, initial compression, and residual compression met the requirements of the Chinese industry standard LY/T 1657-2006.

Key words: cork; rubber; flooring; manufacturing process; performance

目前, 市场上的软木地板主要有两类: 1) 聚合软木地板, 主要由纯软木聚合而成, 具有密度低、加工工艺简单、能耗低等特点; 2) 复合软木地板, 由软木与其他材料复合而成, 如软木橡胶地板, 软木与人造板复合地板等, 可具有某些特殊性能。

软木橡胶, 是一种由天然橡胶或合成橡胶与软木经热压硫化而成的材料, 与轻微发泡的橡胶制品相似, 具有良好的弹性。由于软木粒子越小越难利用, 而软木橡胶材料可使用 40 目以上的细小软木粒子, 使软木材料利用率提高, 且用其制造的软木橡胶地板强度高, 耐水性好。鉴于此, 笔者进行了软木橡胶地板的生产工艺研究, 并对产品性能进行检测和分析, 旨在为此类地板产品的推广应用提供技术支持。

1 软木橡胶地板的结构和制备工艺

1.1 结构

笔者开发的软木橡胶地板为 3 层结构: 以软木装饰表层和平衡底层作为地板的上下表面材料, 中间是 2 mm 厚、由软木粒子和橡胶混炼而成的软木橡胶层, 采用硫化热压, 实现上下表层与中间层的复合(图 1)。平衡底层与装饰表层均选用常规的软木聚合材料, 可使地板表面具有软木独特的质感和色泽, 且保持软木橡胶地板结构的受力平衡, 地板不易翘曲。

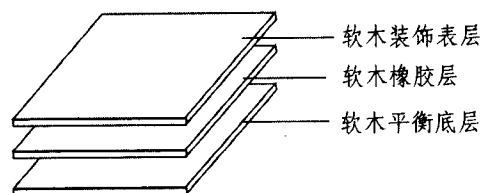


图 1 新型软木橡胶地板结构示意图

Fig. 1 Schematic diagram of cork-rubber flooring

收稿日期: 2012-07-09; 修改日期: 2013-02-05

作者简介: 王彦丽(1987—), 女, 西北农林科技大学硕士研究生。

通讯作者: 雷亚芳, 女, 西北农林科技大学教授。

1.2 生产工艺

1.2.1 软木装饰表层与平衡底层的制备

装饰表层与平衡底层的生产工艺,与常规软木纸制作工艺基本相同,步骤如下:

栓皮→粉碎→筛选→施胶→铺装→热压→剖切

软木装饰表层的纹理可根据客户需求,选择不同目数的软木粒子进行配比来实现;平衡底层无需考虑装饰效果。本试验选择的软木装饰表层和平衡底层,均为以 6 目粒子为主的软木纸。

1) 粉碎、筛选

先将栓皮栓软木干燥至含水率 7% 左右,剔除其中的杂物,再送入粉碎机打成粒状,经过筛选机分成 4、6、8、12、16 目及更小的粒子和废灰。

2) 施胶

依据板坯的目标厚度和密度,计算所需的软木粒子和胶黏剂的用量,加入拌胶机进行搅拌。

软木粒子配比:2~4 目粒子占 20%,4~6 目粒子占 30%,6~8 目粒子占 30%,8~12 目粒子占 15%,12~16 目粒子占 5%。选用单组份聚氨酯胶,黏度 800~1 000 mPa·s,固体含量≥94%,施胶量为软木粒子质量的 12%~13%。

3) 热压

试板铺装模具规格为(长×宽×深)1 250 mm×640 mm×500 mm。模具内表面需先用滑石粉溶液均匀涂抹,防止施胶后的软木粒子与模具壁粘连。手工将软木粒子均匀地铺装到模具中。

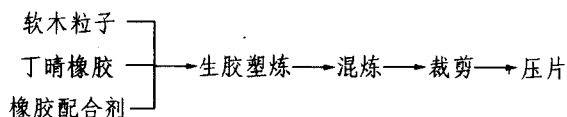
采用高频电热压机,热压压力 20 MPa,热压温度 90~120 ℃,热压时间 10~15 min,使用厚度规控制板坯厚度 100~120 mm,目标密度 240 kg/m³。

4) 剖切

用剖切机将软木试板剖切成 1 mm 厚的软木纸。

1.2.2 软木橡胶层的制备

软木橡胶层的制备工艺如下:



生橡胶选用丁二烯和丙烯腈经低温乳液聚合法制得的丁腈橡胶^[1]。

目前市场上的软木橡胶地板是采用软木粒子和橡胶粒子通过胶黏剂胶合而成,而本研究中的软木橡

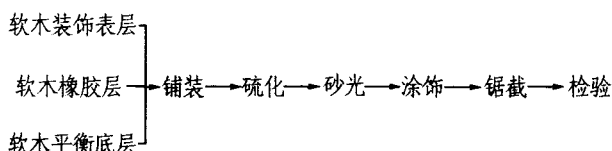
胶层的加工过程则与橡胶加工过程相似,是通过软木粒子与橡胶混炼而成,无需施加胶黏剂。

橡胶配合剂是在混炼过程中,为改善橡胶性能所使用的添加剂;生胶塑炼是指通过机械应力、加热或加入化学试剂,使橡胶由强韧的高弹性状态,转变为柔软的塑性状态的过程;混炼是指借助炼胶机的机械力作用,使配合剂和软木粒子均匀分散于橡胶中。

将 40~60 目软木粒子与生橡胶(未经过硫化的橡胶)按照体积比约 1:1 混合后,投入双滚筒炼胶机进行混炼。在混炼中遵循先加细料、后加粗料的原则,制成长度 5~6 m、宽度约 1 m、厚 2 mm 的软木橡胶片,在 40 ℃ 左右裁剪成所需尺寸。

1.2.3 软木橡胶地板的制备

软木橡胶地板的加工工艺如下:



1) 铺装

将装饰表层、平衡底层和软木橡胶层,遵循“一头一边齐”的原则,按顺序铺装。

2) 硫化

未硫化的橡胶具有很好的粘性,因此,软木橡胶地板的三层材料可通过硫化实现各层间的粘结,无需涂布胶黏剂。硫化工艺参数:压力 10~15 MPa,温度 (150±2) ℃,时间 25 min。硫化后的板坯要及时放置在平台上,防止其翘曲变形。

3) 砂光

待板坯冷却后,采用小型手推式砂光机,先用 40~60 目砂带对地板上表面进行粗砂;再用 100~120 目的砂带进行精砂,消除地板表面的不平度,使地板表面无横向波纹,地板接头处无凹凸现象。

4) 涂饰

采用水性聚氨酯漆进行涂饰,清漆与固化剂的质量比为 2:1,涂布量 100 g/m²,涂饰后在常温下放置 24 h 使其固化。

5) 锯截

将完成涂饰的地板锯截为 4 种幅面:300 mm×300 mm、500 mm×500 mm、600 mm×300 mm、600 mm×600 mm,长度、宽度偏差±0.15 mm,厚度偏

差±0.15 mm。

2 软木橡胶地板的性能测定

2.1 试验设备

电热鼓风干燥箱;DXLL-3000 电子拉力试验机;JF300 压缩回弹测试仪;JM-IV 磨耗仪。

2.2 测试标准

将加工好的软木橡胶地板在室温下放置 2 周以上,消除地板的内应力后,测试其性能。

该软木橡胶地板属于复合软木地板,但目前国内尚无相应的行业标准,因此,参照 LY/T 1657-2006《软木类地板》检测其性能。为了客观反映软木橡胶地板的各项性能,取样时要兼顾地板不同部位(图 2)。至少距离边缘 10 mm 处取样,每项性能测试 10 个试样,结果取其平均值。

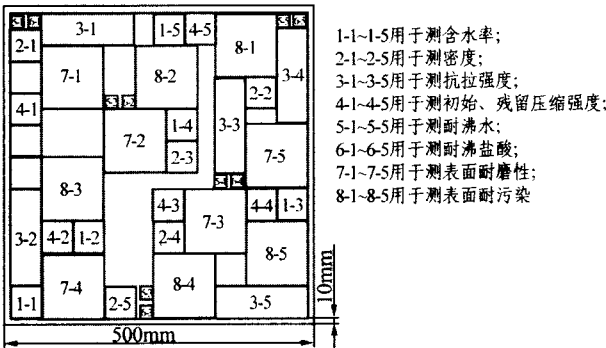


图 2 试板取样示意图

Fig. 2 Diagram of sampling

2.3 结果与分析

表 1 中软木橡胶地板的性能检测结果显示,该软木橡胶地板的含水率远低于 LY/T 1657-2006 的要求,这主要是由于橡胶制品含水率较低($\leq 0.8\%$),而且在硫化过程中,未使用胶黏剂。软木橡胶地板的密度远高于 I 类软木地板,是因为橡胶自身密度较大。由于软木细胞内充满空气并成蜂窝状排列,所以软木具有良好的可压缩性和回弹性,在压缩时减少了滑动摩擦力,因此该地板的初始压缩度、残留压缩度和表面耐磨性均符合标准要求。

在沸水中水煮 3 h,地板试样无解散;在沸盐酸中煮 0.5 h,虽地板表面颜色变黑但仍未解散;经食醋污染过的地板表面颜色变白,且有泡胀痕迹,其他几种试剂处理过的地板表面未见明显变化。

表 1 软木橡胶地板的性能检测结果

Tab. 1 Properties of cork-rubber flooring samples

测试指标	测试结果	LY/T 1657-2006 标准要求
含水率/%	4.7	≤ 8
密度/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	850	I 类: $\rho \geq 500$ II 类: $450 \leq \rho < 500$ III 类: $400 \leq \rho < 450$
抗拉强度/MPa	1.8	I 类 ≥ 1.6
初始压缩度/%	9.7	≤ 10
残留压缩度/%	5.1	
表面耐磨/ ($\text{g} \cdot 100 \text{ r}^{-1}$)	0.02	≤ 0.15
耐沸水	经 3 h 蒸煮未见散解	注意试件散解情况,如有散解现象发生,记录出现散解的时间
耐沸盐酸	试件碳化变黑,表面花纹不清晰;1 个试件开胶,很容易将表层撕下;弯曲试件可见表面有明显裂纹	冷却后,取出试件进行目视观察
表面耐污染	食醋处理的试件表面变白并有泡胀痕迹;其余无明显变化	使用指甲油、口红、墨水、咖啡、食用醋等 7 种试剂进行试验,观察试件表面变化

3 结论

1) 新型三层结构的软木橡胶地板由软木装饰表层、平衡底层和软木橡胶层硫化热压而成,其含水率、抗拉强度、初始压缩度和残留压缩度等指标,均达到 LY/T 1657-2006 的要求。

2) 软木橡胶地板可利用 40 目以上的细碎软木粒子,提高了软木资源利用率。

3) 与传统软木橡胶地板相比,减少了胶黏剂的使用量;装饰表层可依据客户要求定制,弥补了传统软木橡胶地板外观单一,装饰性差的不足。

4) 软木橡胶地板性能测试的标准引用、检测参数设定及其与软木地板性能的可比性等方面,均有待进行深入研究;此外,还需增加环保指标的检测和说明。

5) 受试验条件、试验材料等所限,本研究仅选用了丁腈橡胶生产软木橡胶地板,今后有待进行丁苯橡胶等其他品种橡胶的应用研究,以降低产品成本。

参考文献:

[1] 廖俊杰,陈福林,岑兰,等. 丁腈橡胶的应用研究进展[J]. 特种橡胶制品,2007, 28(5):41-43.

(责任编辑 张一萍、姜 征)