

实用技术

抗菌耐磨实木复合地板的性能分析

王卫东, 钟家林, 卢晓宁

(南京林业大学木材工业学院, 南京 210037)

摘要: 本文对一种经过纳米无机银类抗菌材料和纳米 TiO_2 光催化剂处理的抗菌耐磨实木复合地板的抗菌性能和耐磨性能进行了检测和分析。结果表明, 经处理的产品能够抑制室内常见的金黄色葡萄球菌以及大肠杆菌的繁殖, 同时对“黑曲霉”有防霉和灭菌的效果, 且其表面耐磨性高于实木地板和实木复合地板。

关键词: 抗菌; 耐磨; 纳米二氧化钛; 纳米无机银类抗菌材料; 三氧化二铝表层纸

中图分类号: TS653 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-8654(2004)06-0036-02

A New Type of Parquet with Resistance to Fungus and Abrasion

WANG Wei-dong, ZHONG Jia-lin, LU Xiao-ning

(Faculty of Wood Science and Technology, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: A new kind of parquet, overlaid with alumina faced paper, was presented in this paper. The paper was impregnated with melamine resin. While some nanometer crystalline titania and nano-inorganic silver antimicrobial compound was added into the melamine resin, it was found that the parquet overlaid with the impregnated paper showed good resistances to staphylococcus, Escherichia coli and aspergillus niger. Its wear resistance was also better than the common solid-wood flooring and laminated wood floorings.

Key words: Antibiosis; Wear resistance; Nanometer crystalline titania; Nano-inorganic silver antimicrobial; Alumina faced paper

抗菌耐磨实木复合地板^[1], 是在实木复合地板的基础上, 将无机银类纳米杀菌剂和纳米光催化剂 TiO_2 以 2 : 3 的比例加入三聚氰胺树脂中, 充分搅拌后, 放入 Al_2O_3 的耐磨材料表层纸进行浸渍、干燥, 代替通常的实木复合地板表面的漆膜。本文就这类地板和传统的木地板进行了性能比较试验和分析。

1 抗菌及防霉菌性

1.1 材料及方法

取抗菌耐磨实木复合地板和无抗菌处理的普通实木复合地板对照板样品各 18 片, 规格 5 cm × 5 cm。分别在这两种样品表面接种金黄色葡萄球菌(ATCC6538)以及大肠杆菌(8099)进行抗菌试验, 接种黑曲霉菌(MS3.867)进行防霉菌试验。

由于目前尚无测定地板抗菌性的国家标准或国际标准, 因此, 抗菌性测定借鉴采用非吸水性抗菌制品, 如塑料、陶瓷的抗菌标准, 即按照 JIS Z2801 : 2000 日本工业部抗菌加工制品—抗菌性试验方法和抗菌效果进行测定, 采用薄膜密着法测定样品表面的抗菌活性值; 防霉菌测定按美国 ASTM G21-96 合成高分子材料耐真菌性测试标准, 用平板培养法进行测定。试验结果列于表 1 和表 2。

1.2 结果与分析

从表 1 和表 2 可见, 被测地板产品的抗菌值达到了日本 JIS Z2801 : 2000 > 2 的标准要求, 防霉变性能达到美国 ASTM G21-96 中“0”级的标准级别。

抗菌耐磨实木复合地板产品之所以抗菌, 主要原因是在其表层材料中加入了纳米无机银类抗菌材料及纳米光催化剂二氧化钛(TiO_2)。与有机杀菌剂相比, 纳米 TiO_2 光催化剂具有长效抗菌性能。这是因为

表 1 抗金黄色葡萄球菌和大肠杆菌抗菌试验
Tab. 1 Anti-staphylococcus and Escherichia coli test results

测试菌种	样品	接种“0”时间 所获得细菌的对数值	接种培养 24 h 所 获得细菌的对数值	抗菌对数值
金黄色葡萄球菌 (ATCC6538)	抗菌耐磨实木复合地板	0	<1.30	>5.86
	对照实木复合地板	4.45	7.16	
大肠杆菌(8099)	抗菌耐磨实木复合地板	0	<1.30	>5.67
	对照实木复合地板	4.63	6.97	

表 2 防霉变试验
Tab. 2 Anti-aspergillus niger test results

试验菌种	样本	培养时间/天	细菌生长等级描述
黑曲霉菌 (MS3.867)	抗菌耐磨实木复合地板	28	0 级(无黑霉菌在被检测样品上)
	对照实木复合地板	28	1 级(小于 10% 黑霉菌覆盖在样品上)

纳米 TiO₂ 可利用自然光催化降解有机化合物污染物,最终生成成为无毒、无味的 CO₂、H₂O 和一些简单的无机化合物。纳米材料由于比表面积大,表面活性点多,光催化活性高,从而表现出较强的光催化性能^[2~3]。目前一些研究者把纳米 TiO₂ 应用于有机废水、大气中有机污染物处理等研究方面,结果发现,纳米 TiO₂ 可以处理卤代脂肪烃、卤代芳烃、有机酸类、酚类、硝基芳烃、取代苯胺等以及空气中的甲醛、丙酮等有害污染物^[4]。这说明,纳米 TiO₂ 光催化剂应用在不同领域,不但能起到抗菌作用,还能起净化环境的作用。而纳米无机银类抗菌材料几乎对所有菌种(细菌、真菌、酵母菌、霉菌等)均有极强的杀灭能力,同时还有耐水、耐酸碱、耐洗涤、耐老化等性能。由于空气中存在着各种有害细菌,如黄色葡萄球菌、大肠杆菌以及黑曲霉菌,多数情况下这些有害细菌的菌丝体及孢子均附着在室内游离的尘埃及地面上,人们频繁地与地面接触,不可避免感染这些有害菌,严重地影响着人们的健康。抗菌地板正是从地面开始破坏大部分致病细菌的生理机能,使其迅速失去活性,从而达到抗菌和防霉菌的功效,同时该产品还能够适当分解地板上的污渍,进而达到长期卫生、安全的目的。

2 抗菌地板的物理力学性能

从表 3 可看出,抗菌处理地板的主要物理力学性能完全符合国标 GB/T 18103-2000 的要求;其表面耐磨性优于普通实木地板和实木复合地板,这是因为纳米材料具有耐磨损、减少摩擦性质^[5]。此外,本产品基材表面贴有 Al₂O₃ 的表层纸耐磨材料,表现出良好的耐磨性。该产品既与珍贵实木地板一样,有着悦目的自然花纹、冬暖夏凉、高贵典雅、脚感舒适等优点,而且施工方便快捷,不需龙骨架,并且在使用中易于保养,无需打蜡,便于清洁。此外,其甲醛释放量低于

同类产品,是一种低毒的环保产品。

表 3 各种地板的物理力学性能比较
Tab. 3 Physical and mechanical properties of some
kinds of laminated floorings

地板	含水率 /%	静曲强度 /MPa	表面耐磨/ (g·100r ⁻¹)	耐磨转数/ (r·min ⁻¹)	甲醛释放量/ (mg·L ⁻¹)
抗菌实木 复合地板	12.0	50.2	0.030	5 000	1.0
实木复合 地板	13.0	44.0	0.080		1.2
实木地板	10.6		0.086		
强化木地板	3.8	38.2		6 000	1.4

3 结语

这种新型抗菌耐磨实木复合地板继承了珍贵树种实木地板美丽的天然纹理、质感和弹性的同时,又具有可与实木复合地板相媲美的尺寸稳定性和抗变形能力,抗菌又耐磨,且价格实惠等诸多优点。无论从市场需求和节约珍贵天然薄木资源,还是从产品性能和表面装饰性,都符合市场需求和节约资源保护生态平衡的要求。

作为一种新型的、附加值较高的科技产品,目前市场鲜有销售。所需设备可在原有复合地板生产线与强化木地板生产线的基础上运行,无须投入新设备。随着人们健康和环保意识的增强,对具有功能性环保材料的需求日益迫切,抗菌耐磨实木复合地板市场将拥有较强的市场竞争力和广阔的市场前景。

参考文献:

[1] 王卫东,梅长彤,卢晓宁. 抗菌耐磨实木复合地板的研究和开发[J]. 林业科技开发,2003,17(6):39-40.
[2] 徐国财,张立德. 纳米复合材料[M]. 北京:化学工业出版社,2002:27-41.
[3] 刘秀珍,施利毅,华彬. 二氧化钛形态结构及其光催化活性的研究进展[J]. 上海环境学,2000,19(9):414.
[4] 高铁,钱朝勇. TiO₂ 可利光催化水中有机物污染物进展[J]. 工业水处理,2000,20(4):10.
[5] 欧忠文,徐滨士,丁培道,等. 纳米润滑材料应用研究进展[J]. 材料导报,2000,14(8):28.