

木质地板防滑性能评价

吴映江^{1,2}, 肖达^{1,2}, 石琳¹, 文昕杰¹, 谢峰^{1,2}, 邓发琼^{1,2}

(1. 成都产品质量检验研究院有限责任公司, 四川成都 610100; 2. 国家建材产品质量监督检验中心(四川), 四川成都 610100)

摘要:基于国家和行业标准均未对室内常规木质地板防滑性能进行规定的现状,采用英国标准及相关技术要求的分类方式,对80批次不同饰面材料的木质地板,在干燥洁净、表面介质为水和食用油时的防滑性能进行测试。结果显示:表面介质是影响地板防滑性能的主要因素;油漆饰面类地板的防滑性能优于浸渍纸层压木质地板;铺装方式对地板的防滑性能影响较小。

关键词:木质地板; 防滑性能; 表面介质; 饰面材料

中图分类号: S784; TS67; TU225

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2018)06-0032-03

Slip Resistance Evaluation for Wooden Flooring

WU Ying-jiang^{1,2}, XIAO Da^{1,2}, SHI Lin¹, WEN Xin-jie¹, XIE Feng^{1,2}, DENG Fa-qiong^{1,2}

(1. Chengdu Institute of Product Quality Inspection and Research Co., Ltd, Chengdu 610100, Sichuan, China;

2. National Center for Building Material Quality Supervision and Inspection (Sichuan), Chengdu 610100, Sichuan, China)

Abstract: British standards were used to investigate and evaluate slip potential for 80 batches of wooden flooring products, with different decorative materials, since there are no relevant Chinese standards available. Slip potential of a clean surface, a water contaminated surface and a cooking oil contaminated surface were tested, respectively.

The results showed that surface medium was the major factor to effect slip resistance. Slip resistance of varnished wood flooring was superior to that of laminated flooring. Assembly style had little contribution to slip resistance.

Key words: slip resistance; wooden flooring; surface materials; decorative materials

地面过滑,是导致滑跌摔伤最常见的意外伤害类型之一。全国伤害监测系统(NISS)收集的病例显示,2015年我国监测的跌倒/坠落病例总计26.1万例,约占全部伤害病例总数的37%,位居意外伤害之首^[1]。

木质地板是常见的地面铺装材料,广泛应用于室内公共场所及家庭环境中^[2],其防滑性能关系到行人的安全。目前,我国木质地板标准中,仅有GB/T

28997-2012《舞台用木质地板》、GB/T 24508-2009《木塑地板》、GB/T 19995.2-2005《天然材料体育场地使用要求及检验方法 第2部分:综合体育场馆木地板场地》及LY/T 1861-2009《户外用木地板》这四类特殊用途的木质地板有防滑性能的要求,其余室内用常规木质地板均未做相关防滑性能规定,世界其他国家/地区的标准也均未对室内常用木质地板的防滑性能进行明确要求,也鲜有相关文献及研究报道。

针对人在地面上滑倒的实际情况,目前国际上对地面材料防滑性能的表征方式主要有:静摩擦系数、动摩擦系数、动态临界摩擦角三类指标^[3]。其中,

收稿日期:2018-05-27;修改日期:2018-09-03

作者简介:吴映江(1981—),男,成都产品质量检验研究院有限责任公司工程师。

动摩擦系数是指彼此接触的物体做相对运动时，摩擦力和正压力之间的比值。国内外许多研究者建议，把动摩擦系数作为滑动后人体为恢复或保持身体平衡反应所必须克服的控制因素^[4]。

鉴于此，笔者选择动摩擦系数作为木质地板防滑性能的评价指标，对室内常用木质地板的防滑性能进行试验，探究相关产品的防滑性能及其影响因素，旨为今后相关标准或规范的制修订提供参考。

1 试样方法及样品

1.1 样品采集

通过采购方式，采集了产自浙江、上海、江苏、广东、四川等地的实木类地板（实木和实木复合地板）40批次，浸渍纸层压木质地板（强化木地板）40批次，每批次采样量约2 m²。

采集的样品中，幅面规格尺寸最大为1 530 mm×198 mm，最小为449 mm×90 mm。

实木类地板表面树种有水曲柳、桦木、山毛榉、栎木等；表面漆种均为UV漆。

1.2 仪器设备

BM-III型摆式摩擦系数测定仪、LX-D型邵氏硬度计。

1.3 试验方法

地板在日常使用过程中，考虑人摔倒时通常是因为地板表面沾水/油的经验常识，再根据人沿地板纵、横方向行走的实际情况，分别对纵向铺装（沿地板宽度方向）、横向铺装（沿地板长度方向）；浸渍胶膜纸和油漆饰面的地板，在干、湿（水和油）情况下的动摩擦系数进行测试。

参照英国标准 BS 7976-2:2002+A1:2013 “Pendulum testers-Part 2: Method of operation” 测试地板的动摩擦系数。该标准利用“摆的位能损失等于安装于摆臂末端橡胶片滑过样品表面时，克服表面等摩擦所作的功”这一基本原理，来计算橡胶片与测试表面间的摩擦系数。动摩擦系数与摆值（British Pendulum Number, BPN）为正相关关系，故采用BPN来表征地板的防滑性能。

测试方法及操作步骤，同GB/T 20239-2015《体育馆用木质地板》。

通过在试样表面喷水/刷油，确保完全润湿，使

其在地板表面形成连续的水/油膜，用来模拟地板表面介质为水/油时的状态。针对摆式摩擦系数测定仪上橡胶接块触油易溶胀的现象，试验中每测试一个样品需更换一个橡胶块。

将样品在温度（20±1）℃，湿度（65±5）%的条件下预处理48 h。规格为300 mm×300 mm。根据标准要求，每个样品测试7次BPN值，放弃前2次结果，取后5次结果的平均值。

1.4 性能评价

参照英国健康安全局（Health and Safety Executive, HSE）“Assessing the slip resistance of flooring. A technical information sheet”^[5]技术要求，进行地板的防滑性能分级和评价（表1）。

表1 英国HSE制定的滑倒可能性分级
Tab.1 Slip potential classification by HSE in UK

BPN 值	滑倒可能性
≥36	低度
25~35	中等
≤24	高度

2 结果与讨论

2.1 铺装方式的影响

地板横向（沿地板长度方向）、纵向（沿地板宽度方向）铺装时，在干、湿（水）情况下所有地板BPN测试结果的统计数据分布比例，列于表2；纵横铺装方式下，表面洁净与表面有水木质地板的BPN之差计算结果，见图1。

表2 不同铺装方式地板的BPN值
Tab.2 BPN of different assembled wooden floor

BPN	横向铺装/%		纵向铺装/%	
	干燥洁净表面	有水表面	干燥洁净表面	有水表面
≥36	63.8	0	70.0	2.5
25~35	35.0	10	28.8	8.8
≤24	1.2	90	1.2	88.7

横向铺装时，在干燥洁净表面的状态下，80批次地板中仅有1.2%的地板有高度滑倒可能性，其余地板均处于低度及中等滑倒可能性区域；而表面介质为水时，则有90%的地板处于高度滑倒区域，与地板干燥洁净表面状态时的趋势相反。纵向铺装地板的BPN值，与横向铺装时的分布规律基本一致。

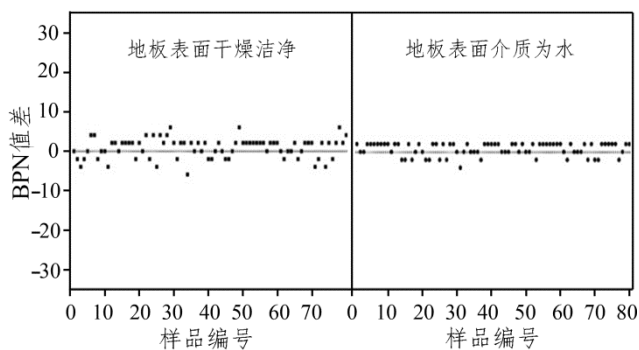


图1 纵-横铺装方式时木地板的BPN值差

Fig.1 BPN values between longitudinally and transversely assembled wooden flooring

图1显示,表面干燥洁净的地板试样,纵、横铺装时BPN的差值区间为-6~6;表面有水时,BPN的差值区间为-4~2。可见,铺装方式对地板的防滑性能影响较小。

2.2 饰面方式的影响

浸渍胶膜纸饰面与油漆饰面的地板在干、湿(水)情况下的BPN测试数据的统计结果,见图2。

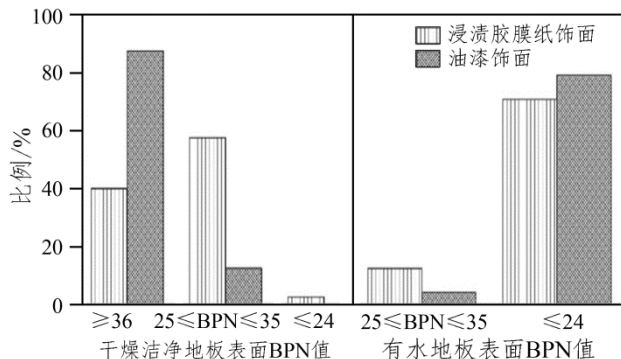


图2 不同饰面材料地板的BPN值

Fig.2 BPN values of wooden flooring with different decorative materials

在表面干燥洁净的情况下,油漆饰面地板BPN≥36的占比为87.5%,明显高于浸渍胶膜纸饰面的地板,即油漆饰面地板的防滑性能,总体优于浸渍胶膜纸饰面。这与地板表面的硬度有关,强化木地板表面的邵氏硬度为76~88HD;油漆饰面的实木类地板表面邵氏硬度为53~71HD。在测试过程中,橡胶块与表面硬度较小的实木类地板接触时,挤压变形大,摆锤损失的能量多,故BPN值增大。

表面有水时,橡胶滑块与地板表面的水膜接触,导致大部分地板的BPN值都≤24,说明潮湿状态下,饰面材料种类对地板防滑性能的影响不明显。

2.3 地板表面不同介质的影响

在80批次样品中,随机选取强化木地板6批次、实木类地板4批次,将水和食用油分别喷/刷在地板表面,防滑性能测试结果如图3所示。

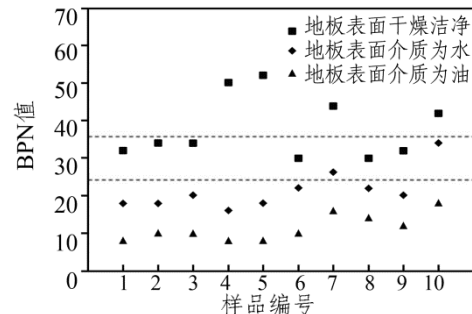


图3 不同表面介质地板的BPN值

Fig.3 BPN of wooden flooring with different surface media

图3显示,相比较表面干燥洁净的木质地板,表面有水或食用油时,其防滑性能明显降低;尤其是表面有食用油时,地板的防滑性能最差。由此可见,表面介质是影响地板防滑性能的最主要因素,地板的铺装方式与饰面材料种类的影响很小。

3 结语

1) 地板防滑性能影响因素排序为:表面介质>饰面材料种类>铺装方式。表面洁净干燥的木质地板防滑性能较好;油漆饰面地板的防滑性能,总体优于浸渍胶膜纸饰面的地板。

2) 建议今后的标准制修订时,补充对防滑性能指标的要求。在干燥洁净状态下,普通场所使用地板的BPN≥36,医院、养老院、幼儿园等特殊场所地板的BPN≥50,并将相关信息标注在产品外包装。

参考文献:

- [1] 中国疾病预防控制中心,慢性非传染性疾病预防控制中心.全国伤害医院监测数据集(2015)[M].北京:人民卫生出版社,2016,11.
- [2] 中国林产工业协会.2017年我国地板/装饰纸行业销量统计[J].木材工业,2018,32(2):49.
- [3] Leclercq S. The prevention of slipping accidents: a review and discussion of work related to the methodology of measuring slip resistance[J]. Safety Science, 1999, 31: 95-125.
- [4] Mills R, Dwyer-Joyce R. S, Loo-Morrey M. The mechanisms of pedestrian slip on flooring contaminated with solid particles[J]. Tribology International, 2009, 42: 403-412.
- [5] Health and Safety Executive. Assessing the slip resistance of flooring. A technical information sheet[M]. London: Health and Safety Executive, 2012: 1-8.

(责任编辑 孟凡丹、向琴)