

“实木复合地板基材改性技术”系列之一

编者按:实木复合地板,因其可合理利用珍贵木材、提升人工林木材的附加值,市场占有率日益增加。为进一步提升其产品质量,中国林科院木材工业研究所与大亚(江苏)地板有限公司、巴洛克木业(中山)有限公司合作,针对实木复合地板的生产技术和质量问题,从加工工艺、改性处理、结构设计、贴面技术等方面着手,开发出三层实木复合地板制备的系列新技术。“实木复合地板基材改性技术”栏目,将陆续报道此项研究的成果,旨为生产企业技术升级、提高质量和开发新品,提供借鉴和参考。

防止三层实木复合地板面层开裂的措施

孙柏玲¹, 高雅², 程献宝¹, 纪娟², 付跃进¹

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 大亚(江苏)地板有限公司, 江苏丹阳 212300)

摘要: 分析了三层实木复合地板在生产和使用过程中面层开裂的原因,并提出了相应的改进措施,为企业改进生产工艺,提高三层实木复合地板产品质量提供参考。

关键词: 三层实木复合地板; 面层; 开裂; 改进措施

中图分类号: TS653 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2015)01-0049-03

Technique Measures to Ease Surface Cracking of Three-Ply Parquets

SUN Bai-ling¹, GAO Ya², CHENG Xian-bao¹, JI Juan², FU Yue-jin¹

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. Dare (Jiangsu) Flooring Co., Ltd., Danyang 212300, Jiangsu, China)

三层实木复合地板,是以实木拼板或单板为面层,以实木条为芯层,以单板为底层,通过面层、芯层和底层材料按木材纹理方向纵、横交错排列的方式,所制成的一类地板产品^[1]。因其面层材料多采用纹理美观的水曲柳、桦木、胡桃木等优质硬阔叶木材,使其具有实木地板的自然外观;地板芯层和底层材料则多选择搭配人工林速生材,从而实现了优质木材资源的高效、合理利用。

然而,由于三层实木复合地板的特殊结构——表板和底板的树种和厚度均不相同,地板结构不对称,当环境温、湿度变化时,地板表板的含水率亦发生变

化,引起表板木材产生横向收缩或膨胀。由于地板各层材料被胶合成为一个整体,木材不能自由收缩或膨胀,因而产生应力,导致地板出现变形;当应力大于表板木材的横纹抗拉强度时,还可导致地板面层油漆和表板的开裂,影响产品的使用性能和寿命。

目前,对于三层实木复合地板的变形问题已有很多研究^[2-4],而专门针对地板面层开裂的研究较少。对此,笔者针对三层实木复合地板的面层开裂原因,根据实际生产经验,提出相应的改进措施,以期为企业改进生产工艺、提升产品质量,提供参考。

1 树种选择和原料加工控制

1.1 面层树种选择

不同树种木材的性能存在差异,因此,地板面层的树种宜选择材性相对稳定的木材,如柞木(*Quercus mongolica*)、樱桃木(*Prunus* spp.)、水曲柳

收稿日期: 2014-06-20; 修改日期: 2014-12-08

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项“木地板坯料/基材质量控制关键技术研究示范”(201304501)。

作者简介: 孙柏玲(1984—),女,中国林科院木材工业研究所助理研究员。

(*Fraxinus mandshurica*)、印茄木(*Intsia* spp.)、桦木(*Betula albo-sinensis*)、槭木(*Acer mono*)、楸木(*Catalpa duclouxii*)、柚木(*Tectona grandis*)、筒状非洲楝(*Entandrophragma cylindricum*)、黑胡桃(*Juglans nigra*)、盘龙眼(*Pometia* spp.)等,这些树种的抗开裂能力强;另外,山核桃(*Carya cathayensis*)、爱里古夷苏木(*Guibourtia*)、圆盘豆(*Cylicodiscus* spp.)、白栎(*Quercus fabri*)、红栎(*Quercus rubra*)等也是比较适合用做面层的树种;而易开裂木材,如大美木豆(*Pericopsis elata*)、澳洲红桉(*Eucalyptus* spp.)、栎叶苏木(*Hymenaea* spp.)等,则不适合用做面层树种。

1.2 地板原料加工控制

三层实木复合地板的表板、芯板、底板的加工方式、厚度及其比例,均影响地板的尺寸稳定性,进而对面层开裂产生不同程度的影响。通过对地板原料加工过程进行控制,减少面层开裂的措施有:

1) 表板首选锯切的径切板,稳定性好;刨切表板和旋切表板次之。

2) 刨切和旋切的表板存在松紧面(有裂隙的一面为松面),组坯时宜松面朝内,因紧面的粗糙度低、光洁度好,紧面朝外,有利于降低面层开裂的几率。同时,松面涂胶与芯板贴合时,也可使松面的裂隙得到闭合。

3) 表板宜窄不宜宽,表板越宽内应力越大,越易开裂。适宜的表板宽度范围为60~220 mm。当三层实木复合地板按照表板厚4.0 mm、芯板厚9.2 mm、底板厚2.0 mm(即各层厚度比为4:9:2)配备时,地板的稳定性较佳,可降低面层开裂率^[5]。

2 加工工艺控制

2.1 含水率调节

木材的含水率是影响地板面层开裂的重要因素之一。木材含水率变化时,会出现干缩湿胀,木材内部形成应力,从而导致木材开裂。因此,在生产过程中的原料干燥、组坯热压等阶段,均需严格控制地板含水率。

1) 原料干燥阶段,应先进行气干,使其含水率自然降至20%左右再进行窑干。干燥速率不宜过快,否则木材内部会产生较大的内应力和含水率梯度。

干燥后地板各层木材之间的含水率差异,应控制在2.0%以内。

2) 通过平衡处理,使木材含水率更均匀,消除木材内应力,坯料终含水率控制在6%~10%之间为宜,且平衡处理工艺因不同季节而异。如柞木面板的平衡处理需3~5天,夏季可设置温度范围30~40℃,湿度范围25%~50%,目标含水率为8%左右;冬季温度范围10~20℃,湿度范围30%~40%,目标含水率达到7%左右。

3) 组坯热压阶段,表板含水率不宜太高。根据试验测试及生产经验,常见树种的表板适宜含水率范围为5%~8%,应避免在热压过程中,表板含水率急剧降低而导致面层开裂。

4) 在地板防护方面,可在地板锁扣或槽榫处进行封闭处理,如贴覆聚丙烯薄膜(BOPP)压敏胶粘带,液体石蜡涂布处理(涂布量30~40 g/m²)。同时,还可以采用底面封闭处理,防止地板因含水率变化而产生变形和面层开裂。

5) 根据最终产品使用地区的平衡含水率,调节成品地板的终含水率,避免因使用环境温湿度变化而导致地板含水率升高或降低,引起地板收缩或膨胀,造成面层开裂。

6) 在地板铺装过程中,保证地面的含水率低于20%,否则亦会导致地板变形、起拱或开裂,甚至发生霉变、开胶等现象。

7) 地板在地热环境中使用时,地板表板温度不宜超过27℃,否则导致面层开裂,同时还应定期通风,控制室内湿度在40%~60%;闲置无人居住时,不宜长期开启空调或地暖,否则也易造成地板表板开裂。

2.2 压贴工艺选择

组坯压贴是地板生产的关键工序之一,通常选择热压胶合。然而热压会产生热应力,当热压温度过高或热压时间过长时,表板含水率降低过快而产生干缩应力,易引起表板开裂。因此,要严格控制热压温度和热压时间。

目前,对于面板厚度3~4 mm的常规三层实木复合地板,使用传统热压机(传热介质为蒸汽、热水和导热油)时,较成熟的热压工艺为:热压温度95~110℃,热压时间5~8 min,压力0.9~1.2 MPa,脲醛树

脂涂胶量 130~160 g/m²(单面)。若面板厚度增加,热压时间需相对延长。

与热压工艺相比,采用冷压压贴工艺可避免因热压参数设置不合理而产生的面层开裂缺陷,产品稳定性亦较优,但冷压时间相对较长,一般为 45~60 min。以柞木面板为例,异氰酸酯胶的施胶量 150 g/m²(单面),压力 0.7~0.9 MPa,时间 45 min。

2.3 表面涂饰加工

涂饰处理对地板面层开裂有很好的保护作用,通常对表板进行多道涂饰,可有效阻止表板对水分的吸收和释放。但地板的芯层和底层一般没有涂饰或进行少量涂饰,故其易吸收水分。当面层、芯层和底层材料因含水率不同而产生内应力时,也会引起面层开裂。

解决的办法:对地板进行六面封闭涂饰,并在面板表面涂饰柔韧性较佳的弹性油漆,可避免面层开裂。

2.4 底板压痕处理

对底层单板进行人工或机械处理,如加工出多道斜刀痕、斜压痕等,以释放地板内部应力,减少面层开裂。由于压痕处理会影响地板的力学强度,因此,在实际生产中,仅个别树种进行压痕处理,其数量和深度依据实际生产需要而定。

2.5 养生处理

对地板素板进行养生处理,可以降低地板内部温差及含水率梯度,同时使地板内部应力缓慢释放,避免应力释放过快导致地板面层开裂。否则,热压后的地板若立即进入下一道工序,由于面层与环境接触吸湿,温度降低,含水率增加,而地板内部仍保持相对较高的温度和低含水率,使得地板的含水率梯度和内应力增加,极易导致成品地板出现面层开裂。

热压后,地板素板通常在温度 20~30 ℃、湿度 30%~45%环境中放置至少 2 天以上,待地板表面温度低于 50 ℃后,再进行后续砂光、油漆等工序。在养生过程中,可在板垛上压上重物,以控制地板应力释放时产生的变形。

3 地板面层改性

对面层木材进行改性处理,可有效降低地板面层的开裂率。目前,在生产中采用的面板改性方法主要有:热处理、压缩密实化法和浸渍处理。

1) 面板热处理,使木材中的纤维素、半纤维素和木质素等在高温下发生热解,减少木材中的亲水性基团的数量,同时生成疏水性基团,提高木材尺寸稳定性,降低面板开裂率。采用蒸汽热处理白蜡木、柞木、香樟、荷木等木地板坯料,在 185 ℃下处理数小时,处理材吸湿性降低,尺寸稳定性显著提高^[6]。

2) 热处理和压缩密实化处理相结合的改性方法,主要针对人工林木材做表板时,如对杨木单板进行改性,热处理温度 200 ℃、时间 2 h,控制压缩率 50%。利用改性杨木作为面板制备的三层实木复合地板,其各项性能指标均达到 GB/T 18103-2000《实木复合地板》的要求^[7],大大提升人工林木材的附加值,亦节约珍贵树种木材。

3) 树脂浸渍法,是将水溶性低分子量树脂(如酚醛树脂、三聚氰胺树脂、糠醇树脂等)浸入木材细胞壁,经干燥、加热、固化,使树脂生成不溶于水的聚合物,阻碍水分进入木材,从而提高木材的尺寸稳定性。

以采用三聚氰胺树脂处理易开裂的李叶苏木为例,浸渍工艺为:前真空 0.08 MPa,保持 20 min,浸渍压力 0.4 MPa,加压时间 12 h。处理后李叶苏木作为面板制备的三层实木复合地板,经冷热循环试验后,面板无开裂、鼓泡等现象^[8]。

4 结语

根据分析地板面层开裂的原因,通过树种选择、加工工艺控制以及面板改性等多项措施,可有效提高三层实木复合地板产品的质量。

参考文献:

- [1] GB/T 18103-2013,《实木复合地板》。
- [2] 张振鸿. 对底板压痕以控制三层实木复合地板变形[J]. 人造板通讯, 2001(2): 23.
- [3] 莫银辉. 三层实木复合地板背板含水率对其变形的影响[J]. 木材工业, 2004, 18(2): 36-38.
- [4] 刘晓辉, 宋孝金, 叶友章, 等. 三层实木复合地板不对称结构对翘曲变形的影响[J]. 林业科技, 2012, 37(2): 30-32.
- [5] 吴蕴忱. 三层结构实木复合地板表板的发展趋势[J]. 林业科技, 2012, 37(6): 58-59.
- [6] 顾炼百, 李涛, 涂登云, 等. 超高温热处理实木地板的工艺及应用[J]. 木材工业, 2007, 21(3): 4-7.
- [7] 陈琛, 邓玉和, 徐了, 等. 实木复合地板用压缩炭化杨木板的工艺研究[J]. 中国人造板, 2013(3): 20-23.
- [8] 赵桔. 实木复合地板面层裂纹产生原因及工艺改进研究[J]. 南京林业大学, 2007.

(责任编辑 张一萍)