

标准研究

国外户外防腐木地板标准研究

楚杰^{1,2}, 段新芳¹, 虞华强¹, 周冠武¹

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 西北农林科技大学, 陕西杨凌 712100)

摘要: 户外防腐木地板具有防腐、防白蚁等性能, 近年来发展迅速。为了促进户外防腐木地板市场健康发展, 制定我国户外防腐木地板标准迫在眉睫。在对美国、英国和加拿大等发达国家户外防腐木地板标准进行分析的基础上, 为我国户外防腐木地板产品标准的制定提出了建议。

关键词: 防腐木地板; 户外; 标准; 国外

中图分类号: S782.33; TS67 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2012)05-0036-05

Analysis on Foreign Standards for Preservative-Treated Wood Decking for Outdoor Use

CHU Jie^{1,2}, DUAN Xin-fang¹, YU Hua-qiang¹, ZHOU Guan-wu¹

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

2. Northwest Agriculture and Forestry University, Yang Ling 712100, Shan'xi, China)

Abstract: With the rapid development of preservative-treated wood decking industry in China, there are many new products emerged in the market. The authors discussed the characteristics of current status of preservative-treated wood decking standards in US, Britain and Canada. Suggestions for developing Chinese preservative-treated wood decking standard were provided.

Key words: preservative-treated wood decking; outdoor; standard; abroad

户外防腐木地板, 国外亦称之为户外甲板 (Preservative-treated wood decking used outdoor), 是将木材经过防腐处理后, 得到具有防腐、防白蚁、防真菌等功能的地板, 具有优异的耐久、耐候、抗老化性能及较强的理化性能, 专门用于户外, 如户外木平台、露台地板等^[1]。目前国内已有不少厂家生产此类地板, 但我国尚未出台户外防腐木地板标准。鉴于此, 笔者对发达国家户外防腐木地板标准进行研究分析, 为我国户外防腐木地板产品标准的制定提供参考。

1 国内外户外防腐木地板的产业情况

1.1 生产现状

户外防腐木地板包括户外步道、户外木平台、露台地板、户外木栈道等多种产品。美国从20世纪70年代起, 就开始进行防腐木地板的技术研究。据报道, 美国目前户外木地板年产量为3 000万块, 其中防腐木地板占绝大多数^[2]。

据中国林产工业协会地板专业委员会统计, 2011年我国的实木地板产量为4 260万m², 居世界第一位, 但具有独立知识产权的防腐木地板生产量不足总量的5%^[3]。目前, 我国户外用地板主要以实木地板、木塑复合地板为主, 但实木地板防腐性能不理想, 而木塑复合地板易褪色。我国户外防腐木地板企业

收稿日期: 2012-02-20; 修改日期: 2012-08-15

基金项目: 户外防腐木地板国家标准制定项目(2012-0537-T-432)。

作者简介: 楚杰(1977—), 女, 中国林科院木材工业研究所博士研究生, 西北农林科技大学讲师。

通讯作者: 段新芳, 男, 中国林科院木材工业研究所研究员, 博士生导师。

近年来发展迅速,并逐渐形成一定规模。但由于我国还未出台户外防腐木地板的标准,对提高产品质量及促进产业发展不利。

1.2 标准现状

我国在1994年颁布的GB/T 15036.1-1994《实木地板块 竖木地板块技术条件》中,提出了户外防腐地板的概念及相关标准要求。2009年,我国首次颁布户外用地板(wood decking use outdoor)标准LY/T 1861-2009《户外用木地板》,对户外木地板的术语、定义、分类、要求和检验方法,检验规则及标志、包装、运输和存储等进行了规定。国内部分具有生产能力的企业,参照此标准进行户外木地板的生产。由于该标准中,未对户外木地板的防腐性能进行规定,故不适合用于户外防腐木地板产品的质量控制及其产业的规范。

户外防腐木地板是从防腐木材中衍生的一类产品,国际上至今尚没有一个完整、成熟的产品标准。美国木材保护协会 American Wood Protection Association (AWPA) Standard U1-03《应用分类系统:防腐处理木材使用规范》中^[4],要求户外防腐木材的防腐性能,应达到使用分类 UC3A、UC3B 及 UC4A 的规定;澳大利亚标准 AS 1604-2006《Specification for preservative treatment》,要求户外防腐木地板的防腐性能,应达到防腐木材使用分类 H3、H4 级规定;而英国标准规定了户外木地板的允许应力等性能指标。

2 户外防腐木地板的主要树种及分类

2.1 主要树种

户外防腐木地板生产常用材既有针叶树材也有阔叶树材,针叶树材韧性高,耐磨性好,握钉力较高,应用较广泛。

针叶树材常用树种:红松(*Pinus koraiensis*)、樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)、欧洲赤松(*Pinus sylvestris*)、美国南方松(*Pinus* sp.)、马尾松(*Pinus massoniana*)、花旗松(*Pseudotsuga menziesii*)等;阔叶树材主要树种:菠萝格(*Intsia* sp.)、巴劳(*Millettia* sp.)、柳安(*Parashorea* sp.)等。

我国户外防腐木地板用材树种,主要是南方松、樟子松和欧洲赤松等针叶树材。

2.2 产品分类

2.2.1 按照防腐处理分类

1) 天然防腐木地板 主要是采用具有天然耐腐蚀性的优良树种加工而成,如西部红松(*Pinus occidentalis*)、红尼克樟(*Nectandra rubra*)、双柱苏木(*Dicorynia guianensis*)等。

2) 防腐处理木地板 采用木材防腐剂对木材进行处理后,用于户外的地板,其载药量均应达到相关标准要求。

2.2.2 按照表面形态分类

1) 刨光(plain)地板 一般是将木材表面刨光后,经加压处理、二次干燥后直接使用,适用于对防滑性能要求较低场合。

2) 刻槽(grooved)地板 主要是在防腐地板的背面刻出5~8 mm的应力缓冲槽,缓冲因环境温度变化引起的应力变化;同时为了便于排水,在安装时设置1:100的斜度^[5]。

3) 防滑(enhanced grip)地板 指在地板表面贴覆防滑材料,使摩擦力达到防滑系数安全指标要求。

3 户外防腐木地板的技术要求

美国和英国等发达国家进行户外防腐地板产品设计和生产研究已40余年,分析这些国家户外防腐地板标准,有如下特点:

1) 在户外防腐木地板的规格和结构设计中,依据不同树种和使用环境,对产品各项指标参数逐一进行设定;对于地板性能、安装等要求较具体、详细;2) 考虑到针、阔叶树材材性的差异,分别制定不同安全要求、不同铺装形式下户外防腐木地板的物理力学性能指标值;3) 户外防腐木地板的施工要求标准中,均包含安装要求。

由于我国尚无户外防腐木地板产品标准,我国300多家木材防腐企业中,有相当部分的企业参照国外标准,进行地板生产和安装。

3.1 规格尺寸

目前我国市场常见的户外防腐木地板规格:厚度为15、28、38、45 mm;为降低含水率变化对地板尺寸稳定性的影响,地板宽度通常小于150 mm,多为95、120、145 mm;长度在2 000~6 000 mm范围内,其中3 000、4 000 mm居多。

美国户外防腐木地板的常用规格:厚度×宽度为 25 mm×89 mm 和 25 mm×140 mm,长度为 3 050、3 650、4 250、4 850 mm 等^[6]。安装距离地面一定高度的地板时,需铺装龙骨,因此,还须考虑龙骨的尺寸。常见的龙骨宽×长为 610 mm×1 830 mm 和 305 mm×610 mm。对于户外防腐阔叶树材地板,则有特殊的规格要求,如刨光地板,其厚度一般为 19 mm,表面宽度(不包括榫舌)为 38~83 mm,两侧和端部开企口榫或槽。

澳大利亚户外防腐木地板规格:厚度为 15、21、28、38 和 45 mm;宽度为 95、120、145 mm,长度依据使用情况而定,有时需考虑安装高度。

目前我国要求户外地板的龙骨规格≥25 mm×35 mm,在施工中根据实际需要,选择规格合适的龙骨。我国户外防腐地板龙骨最小规格(厚×宽)宜设定为 38 mm×50 mm,长度依据地板长度进行选择。并根据地板长度确定龙骨的间距,要求每块地板下的支撑龙骨≥2 根,否则会直接影响地板的使用安全,缩短地板的使用寿命。我国户外防腐木地板适宜的厚度为 38、45 mm;宽度 95、120、145 mm;长度为 3 000~4 000 mm,特殊规格可以由供需双方商定。

3.2 抗弯强度

按照英国 NHBC (National House-Building Council) 标准要求,对于安装高度在 600 mm 及以上的户外木地板,针叶树材的强度等级 C16 是最低安全标准要求。对于较长跨度地板的性能设计,其强度应满足 C18、C22 和 C24 等级。

表 1 为英国标准 BS 5268-2:2002《建筑用木材第 2 部分:允许应力设计、材料和工艺实施规范》,对户外木地板强度设计安全要求。为了保证在各种使用环境下的安全,表 1 列出了户外防腐木地板的抗弯强度指标值和强度安全值。通常经防腐处理后,木材的强度会降低 0~10%^[7],但防腐药剂对试材的抗弯弹性模量影响不大,设计时可直接采用户外实木地板弹性模量值。

户外木地板有平铺和架空铺装两种铺装形式。平铺地板的结构设计与室内木地板的结构设计基本相同;架空铺装木地板要求有护栏、隔断及连接螺钉等结构。为了保持通风良好,要求地板板面与地面之间有一定的垂直距离。

• 38 •

表 1 户外防腐木地板的抗弯强度

Tab. 1 MOR of preservative-treated wood decking used outdoor in Britain standard BS 5268-2:2002

强度等级	抗弯强度/(N·mm ⁻²)	
	强度指标值	强度安全值
C16	16.0	17.6
C18	18.0	19.8
C22	22.0	24.2
C24	24.0	26.4

注:户外防腐木材强度损失按照 10%计算。

美国进行户外防腐木地板研究起步较早,目前生产户外防腐木地板的企业有 6 000 余家,其中阔叶树材地板产量占总量的 70%。由于美国尚未有统一的户外防腐木地板抗弯性能标准,表 2 列出美国具有代表性的 Nova 公司主要防腐木地板产品的抗弯强度,及我国产量较大的户外防腐地板产品抗弯强度^[8]。

表 2 美国和中国几种户外防腐木地板的抗弯强度和抗弯弹性模量

Tab. 2 MOE and MOR of preservative-treated wood decking used outdoor in US and China

国别	树种	抗弯强度/ MPa	弹性模量/ GPa	铺装 形式
美国	坚硬落腺豆木 Kurupayra	202.00	17.93	平铺
	石生裂膜豆木 Angelim Pedra	125.89	14.14	架空铺装
	红巴劳 Batu/Red Balau	126.89	17.65	架空铺装
	二翅豆 Cumaru	171.03	21.03	架空铺装
	樟子松	460.00		架空铺装
中国	南方松	101.50	13.90	平铺
	北欧赤松	89.00	10.00	平铺

英国标准对于户外防腐木地板,特别是在需要进行架空铺装条件下,将保证结构安全作为首选,因此,建议借鉴英国标准,制定我国户外防腐地板的强度安全设计指标,保证架空铺装户外防腐木地板的使用安全。

3.3 握钉力

对于户外防腐木地板,按照不同的使用场合,应选择不同直径的圆钉进行固定。目前,国外关于户外防腐木地板的使用和安装要求中,英国标准 BS 5268-2:2002 提出的要求较为具体和详细,其规定了各等级地板对不同直径圆钉的握钉力。设计时,可以根据木地板强度等级来确定圆钉数量(表 3)。

表3 英国标准 BS 5268-2: 2002 中户外地板的握钉力

Tab. 3 Nail-holding power of preservative-treated wood decking used outdoor in BS 5268-2: 2002

圆钉 直径/mm	单位载荷下的最低握钉力/(N·mm ⁻²)		
	C14	C16/ C18	C24
3	10	10.8	13.1
3.5	11.2	12.2	14.7
4	12.4	13.5	16.3
4.5	13.5	14.7	17.8
5	14.6	15.9	19.2
5.5	15.7	17.1	20.7

3.4 含水率

为减少户外防腐木地板的收缩、开裂和变形等,英国标准 BS 8417-2011《防腐木材》规定,在安装地板时,其含水率应尽量接近当地的平衡含水率,并要求地板冬季含水率为19%;夏季含水率为13%,安装时,含水率不能超过20%。为保证木地板具有良好的稳定性,可以使用防水剂对木材进行处理。

俄罗斯生产的户外防腐地板含水率控制在20%;美国要求安装防腐木地板时,地板之间预留2~10 mm的缝隙,具体预留宽度需根据地板含水率确定。我国南北地域的木材平衡含水率差异较大,建议参照国外标准中的方法,在安装前测试地板含水率,须低于当地平衡含水率,并在安装时预留2~10 mm的缝隙,满足地板尺寸变化的需要。

3.5 干缩率

加拿大标准 CSA O86-01(2001)《加拿大木结构设计标准》规定,户外防腐木地板厚度与宽度的平均干缩率≤4%;美国硬木地板协会(NHLA)标准规定,户外木地板径向干缩率≤6.6%,弦向干缩率≤8.0%,体积干缩率≤13.2%;未见其他国家的标准对户外防腐木地板的干缩率进行详细规定。根据我国不同的地域及其气候状况,建议分别制定户外防腐木地板的干缩率指标。

3.6 防滑系数

美国标准 ASTM D 2047-11《用 James 机测量抛光涂覆地板表面静摩擦系数的标准试验方法》要求,供行人行走的地面,如人行道、商场地面、办公区域等水平地面,安全静摩擦系数要达到0.6以上,斜坡须达到0.8以上。加拿大对木地板防滑的要求与美国一致;澳大利亚和新西兰则规定,地面滑动摩擦系数达到0.4以上。美国标准对地板防滑性能的测试方

法详细且可行性强,可供我国制定户外防腐木地板防滑系数标准时参考。

3.7 防腐性能

在美国木材保护协会 AWWA Standard U1-03《应用分类系统:防腐处理木材使用规范》标准中,将户外防腐木材按不同使用环境分为:户内不接触地、户外且不接触地、户外且接触地或淡水等3类,并规定了其使用不同木材防腐剂处理后的载药量。采用ACQ(铜氨(胺)季铵盐)、MCQ(微化铜烷基铵化合物)、CCA-C(铜铬砷-A型化合物)、CA-B(铜唑)、CBA-A(铜唑啉-A型)和MCA-C(微化铜防腐剂)等防腐剂处理后,在不同使用环境等级时的载药量列于表4。

表4 美国户外防腐木材分类及其载药量

Tab. 4 Classification and drug loading of preservative-treated wood decking used outdoor in US

危险 级别	使用环境	载药量/(kg·m ⁻³)			
		ACQ/MCQ、 CCA-C	CA-B	CBA-A	MCA-C
UC3A	地面以上,暴露于各种气候条件,干燥	4.00	1.60	3.20	2.20
UC3B	地面以上,暴露于各种气候条件,潮湿	6.40	3.36	6.52	3.60
UC4A	与地面或淡水接触、暴露于各种气候条件	6.40	3.36	6.52	3.60

按照我国行业标准 LY/T 1636-2005《防腐木材的使用分类和要求》规定,户外用防腐木材需符合C3、C4A和C4B的分类、及其经各种防腐剂处理的载药量要求。对于制定户外防腐木地板国家标准,建议防腐木地板的载药量,须达到LY/T 1636-2005规定的使用环境分类,及各防腐剂的载药量要求。

3.8 安装要求

英国户外地板协会发布的《户外木地板安装规程》中^[9],对户外木地板安装技术提出了较全面要求。规定户外木地板的使用年限是15—60年,安装的龙骨厚度要大于地板厚度,龙骨宽度≥45 mm,对于厚度为28 mm的地板,龙骨间距在500~600 mm之间为宜;对于厚度为45 mm的地板,龙骨间距在800~900 mm之间较佳。在地板衔接的部位,采用双龙骨固定。考虑到木材的干缩湿胀特性,铺装时,地板之间预留2~5 mm的缝隙。此外,在选择户外防腐木地板的连接件时,要求选用不生锈的热镀锌螺钉或不

锈钢钢钉,螺钉的长度为地板厚度的 2.5 倍。螺钉的镀锌工艺需符合标准 ASTM A153《钢铁制金属构件上镀锌层标准规范》要求。

结合我国情况,建议在安装户外防腐地板时注意:1) 地板之间预留宽 2~10 mm 的缝隙,通常是根根据木材含水率确定缝隙宽度,当地板含水率超过 30%时,缝隙宽度宜 ≤ 8 mm,从而避免雨天积水造成地板湿胀;2) 充分保持地板与地面之间的空气流通,有效延长地板的使用寿命;3) 借鉴英国的标准,安装地板时,选择不锈钢、热镀锌或铜制的五金件,避免其生锈腐蚀,影响连接强度;预先在地板上开孔,以避免安装五金件时,造成的地板开裂。

4 结语

在制定我国户外防腐木地板国家标准时,在充分吸收和借鉴国外户外防腐木地板相关标准的基础上,应特别关注户外防腐木地板的用材树种、不同使用环境下的防腐性能、架空铺装条件下的抗弯强度、握钉力、含水率等技术指标,以及产品安装要求。结合我

国国情和现有标准基础,制定科学的户外防腐木地板产品标准,对促进我国户外防腐木地板的产业发展、保护消费者利益和加强国际贸易具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 荣慧. 中国木地板 300 问[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2006:136.
- [2] Decking - A Popular Home Improvement[EB/OL]. [2012-08-20]. <http://www.deckingreview.com/s>.
- [3] 中国林产工业协会专业委员会. 地板行业分析报告[R], 2011.
- [4] 段新芳,虞华强,赵昭霞,等. 美国的木材保护产业及其标准体系[J]. 木材工业, 2010, 24(6): 29-32.
- [5] 世界木材防腐处理技术新突破[EB/OL]. [2011-11-17]. <http://www.jiancai365.cn/news/55917.htm>.
- [6] 曹金珍 于丽丽. 水基防腐处理木材的性能研究[M]. 北京:科学出版社, 2009:95.
- [7] 李玉栋. 防腐木材应用指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2006:89-96.
- [8] Decking. Consumer Reports[EB/OL]. [2011-11-17]. <http://ccc.calis.edu.cn/detail.php?op=read&ccid=110154706>.
- [9] Timber Decking Association. TAD/RD 08/01 Code of Practice: Raised timber deck structures on new homes, 2008.

(责任编辑 张一萍、姜征)

2012 广州木机、家具配料展览会圆满闭幕

2012 中国广州国际木工机械、家具配料展览会(CIFM/interzum guangzhou),于 2012 年 3 月圆满落幕。此届展会展览总面积达 13 万 m^2 ,较 2011 年增长 18%,其中海外展区面积比 2011 年增长近 30%。来自全球 29 个国家与地区的 1 058 家企业参展,其中海外参展商 243 家。共吸引 113 个国家与地区的 56 582 名采购商,同比增长 12%,其中海外采购

商 17 703 人,国内采购商 38 879 人。

与往届相比,此届展会的展商来源地域更广泛、产品更多样,更全面地展示了全球领先的木工机械、家具配料行业的新技术、新工世与新材料。

下一届中国广州国际木工机械、家具配料展览会,将于 2013 年 3 月 27—30 日闪亮登场。

本刊讯

2013 年《木工机床》杂志征订启事

刊号: CN 35-1105/TH; ISSN 1005-1937

由福州木工机床研究所和中国机床工具工业协会木工机床分会主办的行业科技期刊。创刊于 1979 年,报道制材机械、细木工机床、木工刀具、家具和木制品设备的设计计算、工艺装备、改装维修、标准与检测、行业信息与综述、技术讲座、国内外新产品介绍和技术发展趋势等。

读者对象:从事木材加工的科技人员、管理人员、工人和高校师生(木工机床制造业、木工刀具、制材、家

具、建筑施工、造船、车辆制造、机械配套件、电气元器件、轻工、包装等部门)。

季刊,大 16 开本,40 页,中文核心期刊,国内外公开发行人,全国各地邮局都可订阅,邮发代号:34-29。每期定价:6 元,全年 24 元。

地址:福建省福州六一中路 115 号(350005)

电话: 0591-8336 1121

Email:majc 115@126.com