

美国的木材保护产业及其标准体系

段新芳¹, 虞华强¹, 赵昭霞¹, 王正国², 程强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: 概述美国木材保护产业的现状, 介绍美国木材保护标准体系的基本组成及重要标准, 对我国木材保护标准化工作提出建议。

关键词: 美国; 木材保护; 产业; 标准

中图分类号: TS6 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2010)06-0029-04

The Wood Preservation Industry in the USA and Its Standard System

DUAN Xin-fang¹, YU Hua-qiang¹, ZHAO Zhao-xia¹, WANG Zheng-guo², CHENG Qiang¹

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

2. Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: The past and current statuses of the wood preservation industry in the USA were reviewed in this study. The system for wood preservation standards and its characteristics were introduced. This study also provided suggestions and comments for establishing wood preservation standards in China

Key words: the USA; wood preservation; industry; standards

1 美国木材保护产业发展概况

美国是世界上木材保护产业极为发达的国家, 产业规模与技术水平均位列世界第一。根据美国木材保护协会(American Wood Protection Association, AWP)的统计, 美国防腐木材的产量在1984年为1 395万 m³, 至1997年发展到2 022万 m³, 2004年降至1 825万 m³; 美国防腐木材产值, 1996年为39亿美元, 2002年为44亿美元, 2004年达49亿美元, 2006年产值为50亿美元^[1-4], 2009年产值为53亿美元; 美国防腐木材企业及雇员数量, 在1998年为366家、11 377人, 至2002年达到515家、12 625人, 2004年为452家、13 600人^[1-5]。

由于受到环境保护政策、法规的影响, 美国木材防腐剂消费结构发生了变化, 实现了向新一代环保防腐剂的转变。2003年以前, 木材防腐剂主要为杂酚油、油性防腐剂和、水溶性防腐剂。自2004年限制使

用铜铬砷(Chromated copper arsenate, CCA)木材防腐剂, CCA销售下降, 季铵铜(Ammoniacal copper quaternary, ACQ)、硼化物、环烷酸铜销售增长; 同时, 受到工程木基复合材料如定向刨花板(Oriented strands board, OSB)、单板条平行成材(Parallel strand lumber, PSL)的消费量增加, 木材防腐剂销量增长^[1,3]。到2006年, ACQ、铜唑(Copper triazole, CuAz)、硼化钠(Sodium Borates, SBX)占据水溶性防腐剂的64%, 而CCA仅占35%。生产使用的木材防腐药剂总量达10.4万t, 其中水溶性防腐剂占55%, 杂酚油占31%, 油性防腐剂占12%, 阻燃剂占2%^[1,3]。环球工业分析公司提供的分析报告表明, 2007年美国的木材防腐剂消费价值1.32亿美元, 预计2010年达到4.25亿美元^[4]。

美国防腐木材产品种类也发生了重要变化。根据美国南方林产品协会(Southern Forest Products Association, SFPA)等委托路易斯安那州立大学(Louisiana State University)林产品发展中心开展的研究表明, 2004年防腐木材总计约1 825万 m³, 其中

收稿日期: 2010-07-30; 修改日期: 2010-10-20

作者简介: 段新芳(1965—), 男, 中国林科院木材工业研究所研究员。

防腐锯材、防腐木地板等1 320万 m³, 桩木 66.42 万 m³, 铁路用枕木 48.99 万 m³, 电杆材 390 万根; 到 2006 年, 美国防腐木材市场份额为: 桩木、电杆等占 19.9%, 防腐规格锯材、防腐木地板等占 64.6%, 来料加工防腐木材占 7.8%, 铁路用枕木等占 7.7%。2006 年从 27 个国家进口防腐木材达 7 716 万美元, 向 95 个国家出口防腐木材达 1.45 亿美元^[1]。

2 美国木材保护标准体系的基本组成

在美国, 美国木材保护协会、美国材料和试验协会(American Society for Testing and Materials, ASTM) 分别制定了相应的木材保护标准, 其中AWPA 标准是目前国际上最完善的木材防腐标准体系^[6]; 而美国材料和试验协会仅颁布实施了 14 项 ASTM 标准^[7], 主要是木材阻燃与木材防腐试验方法、评价方法的标准, 没有防腐木材使用分类、木材防腐剂等相关标准, 标准使用对象不仅美国国内, 世界各国多有引用。

美国木材保护协会从 1999 年开始制定 AWPA 木材防腐标准, 在行业内得到了广泛的应用, 对规范美国木材防腐工业贡献巨大。AWPA 标准紧密结合市场需求, 缩短标准周期, 提高更新速度。2006—2008 年, AWPA 共制、修订标准 83 项, 占总数的 70.94%, 其中 2006 年颁布实施新标准 20 项, 2007 年 13 项, 2008 年 50 项(其中包括 25 项防腐剂标准, 对新型防腐剂进行了严格规范)^[6]。

在 2008 年美国木材保护协会标准年鉴(AWPA Standard 2008)^[6]中, 木材保护标准分为 7 大类, 共有 117 项标准, 对原有的防腐木材产品标准进行了调整, 废止了 36 项产品标准, 有关技术要求统一纳入防腐木材使用分类系统标准中; 同时, 还废止了 3 项分析方法标准、1 项评价标准和 2 项其他标准。

7 类标准分类情况如下。

2.1 使用分类系统标准

主要规范防腐木材的使用分类及处理的质量要求, 于 1999 年颁布实施, 但在 2000~2008 年期间每年皆有修订。该系统原有 37 项标准, 废止了“C1-03: 所有木材产品-加压防腐处理等产品”36 项标准, 现整合为 1 项标准“U1-U8; Use category system: user specification for treated wood(U1-U8: 防腐木材使用分类与规格)”。该标准对锯材产品、木柱、枕木、木电杆、圆木桩、木塑复合材、海上船舶用材、阻燃处理产品、非加压处理材、非加压处理复合材、隔断防护系

统等 11 类防腐和阻燃木材的使用要求与规格, 进行了规定。

2.2 生产处理标准

主要对木材加压防腐处理的工艺进行规范。现有标准 1 项, 为 T1-08: Processing and treatment standard(T1-T8: 防腐木材加工和处理标准), 自 1999 年颁布实施以来, 每年皆有修订。该标准对锯材产品、木柱、枕木、木电杆、圆木桩、木塑复合材、海上船舶用材、阻燃处理产品、非加压处理材、非加压处理复合材、隔断防护系统等 11 类防腐和阻燃木材的加压防腐加工及处理, 提出了技术要求。

2.3 非压力处理标准

主要对不需要加压处理的防腐木材与木基复合产品的处理工艺进行规范, 现有标准 2 项, 即 N1-06: All millwork products-preservative treatment by non-pressure processes(N1-06: 所有非压力处理的防腐木质产品)、N2-05: Standard for the preservative treatment of composite wood products by non-pressure processes(N2-05: 非压力处理的防腐木基复合产品的标准), 分别为 2006 年、2005 年颁布实施的, 主要对不需要加压处理的木材与木基复合产品, 提出防腐处理的技术要求。

2.4 防腐剂标准

主要规定了美国国内允许使用的各类木材防腐剂的原料、组成配方、配制要求等技术内容, 共有 36 项标准。其中 2008 年制定和修订颁布实施 25 项, 列于表 1。

表 1 AWPA 木材防腐剂标准
Tab. 1 List of the AWPA standards for wood preservatives

代号	名 称
P1/P13-06	杂酚油防腐剂标准
P2-06	杂酚油溶液标准
P3-06	杂酚油-石油溶液标准
P4-03	混合了杂酚油的石油的标准
P5-08	水载型防腐剂标准
P8-08	油载型防腐剂标准
P9-06	有机防腐剂的溶液和组成成分标准
P17-02	阻燃剂构成成分
P18-07	非压力型防腐剂
P19-04	低聚硫化烷基酚(PXTS)标准
P20-07	全隔断防护系统
P21-08	酸性铬酸铜标准(ACC)
P22-08	氨溶砷锌铜标准(ACZA)
P23-08	C 型铜铬砷标准(CCA-C)
P24-08	水载型烷基胺化合物标准(AAC)
P25-08	硼化钠标准(SBX)

P26-08	季铵铜-A 型标准(ACQ-A)
P32-08	铜唑-B 型标准(CA-B)
P33-08	A 型钢 HDO 标准(CBA-A)
P34-08	水载型环烷酸铜标准(CuN-W)
P35-08	五氯苯酚标准(PCP)
P36-08	环烷酸铜标准(CuN)
P37-08	8-羟基喹啉铜标准(Cu8)
P38-08	油载型烷基铵化合物标准(AAC)
P39-08	4,5-二氯-2-正辛基异噻唑啉-3-酮标准(DCOI)
P40-08	3-碘-2-丙炔基-丁氨基甲酸酯标准(IPBC)
P41-08	戊唑醇标准(TEB)
P42-08	丙环唑标准(PPZ)
P43-08	毒死蜱标准(CPF)
P44-08	氯菊酯标准(PER)
P45-08	唑啉咪标准(PTI)

2.5 分析方法标准

主要规定了木材防腐剂和防腐木材检验检测分析的取样方法、分析方法。原有 43 项标准,废止 4 项,现有 39 项(表 2)。

表 2 AWWA 分析方法标准

Tab. 2 List of the AWWA standards for test and analysis methods

代号	名 称
A1-06	杂酚油和油型防腐剂分析方法
A2-08	水载型防腐剂和阻燃剂成分分析方法
A3-08	防腐剂和阻燃剂渗透性测定方法
A4-03	木材防腐剂取样方法
A5-05	油载型防腐剂分析方法
A6-01	木材中油型防腐剂和水的测定方法
A7-04	化学分析中木材的湿灰化处理程序方法
A9-01	X 射线光谱分析处理木材和处理溶液的方法
A12-06	用于防腐剂保持量计算的木材密度
A13-03	环烷酸铜中环烷酸的酸量分析方法
A14-03	环烷酸铜中水溶性铜的测定方法
A15-08	仲裁方法
A16-08	防腐木中氯化二癸二甲基铵的高性能液体色谱法测定的分析方法
A17-03	ACQ 溶液中氯化二癸二甲基铵的测定方法
A18-05	2 相滴定测定木材中季铵化合物的方法
A19-08	用于木材中防腐剂渗透测定的样品制备方法
A20-03	细菌分析标准方法
A21-08	感应耦合等离子体发射光谱测定木材和木材处理溶液的分析方法
A22-06	AWPA P3 杂酚油-石油溶液的杂酚油的定量测定方法
A25-01	双二甲基二硫代氨基甲酸铜处理木材的比色法分析方法
A26-08	滴定法分析阻燃溶液和阻燃木的方法
A28-08	高性能液体色谱测定木材、水载型成分和处理溶液中丙环唑和戊唑醇的方法
A30-06	高性能液体色谱测定木材中 4,5-二氯-2-正辛基异噻唑啉-3-酮的方法

A31-06	气相色谱分析处理液和木材中唑的方法
A32-02	处理木材中无机防腐剂流失量测定的方法
A33-08	比色法分析浓缩液和处理液中 HDO(环己基重氮二噁双合铜)的方法
A34-08	含 HDO 溶液处理木材中的 HDO(环己基重氮二噁双合铜)分析方法
A35-04	即用型的油载型/油型木材防腐剂处理液的形成稳定乳液状的倾向测定
A36-08	采用十二醇硫酸钠和 1622 季铵盐的电势反滴定法测定木材中的季铵化合物
A37-08	采用四苯基硼酸钠的电势滴定法测定木材中季铵化合物和木材处理溶液
A38-04	高性能液体色谱和紫外检测测定处理木材中低聚硫化烷基酚(PXTS)的方法
A39-05	木材处理液中低聚硫化烷基酚(PXTS)的高性能液体色谱和紫外检测方法
A40-07	采用氢氧化钠的电势滴定法测定处理液和处理木材中三氧化硼的方法
A41-06	气相色谱分析测定木材和处理溶液中环烷酸铜的环烷酸的方法
A42-08	采用紫外检验的高性能液体色谱测定功能性氯菊酯和氯菊酯异构体的方法
A43-08	木材和水载型成分中的吡虫啉分析方法

其中:A11-93:原子吸收光谱测试法分析处理木材和处理溶液的方法、A27-99:气相色谱分析毒死蜱处理木材的方法、A29-00:电势溴化滴定测定处理的木材和处理溶液中羟基喹啉铜的方法等 3 项标准已经废除。

2.6 其他标准

主要是对木材防腐剂和木材防腐产品的销售、质量控制、产品检验、木材保管、商标等方面提出管理方法,共有 8 项标准,列于表 3。

表 3 AWWA 其他管理标准

Tab. 3 List of the AWWA standards for product management

代号	名 称
M1-07	防腐木制品的销售标准
M2-07	防腐剂处理木制品的检验标准
M3-05	木材防腐厂的质量控制程序标准
M4-06	防腐木材产品保管标准
M6-07	用于林产品的商标
M13-07	木柱维护规划指导
M18-05	永久木基原料质量控制程序标准
M19-03	使用地区检查标准
M20-01	油型木材防腐剂流失最小化指南
M21-08	非加压防腐处理的工厂用木材产品的质量控制检验标准

2.7 评价标准

规定木材防腐、防白蚁等效果与性能的评价方法。原有 25 项标准,废止 2 项,现有 23 项,列于表 4。

表 4 AWP 评价标准

Tab. 4 List of the AWP standards for treating effect evaluation

代号	名 称
E1-06	家白蚁的抵抗力测定的实验室评价方法
E4-03	加压处理木材的拒水性检测方法
E5-08	海上用木材防腐剂处理的小尺寸试样加速评价的检测方法
E6-05	处理木材平衡含水率检测的方法
E7-07	现场埋桩试验评价木材防腐剂的方法
E8-06	木柱实地试验的方法
E9-06	无土壤环境下使用的木材防腐剂的现场评价试验
E10-08	实验室土块法检测木材防腐剂的方法
E11-06	木材防腐剂流失性测定方法
E12-08	处理木材与金属接点的腐蚀状态检测的方法
E13-08	加压处理木材拒水性或拒水压的测定检验的方法
E14-07	土床中木材防腐剂评价的方法
E15-03	防腐剂分散性或挥发性功能的实验室快速评价程序

2.8 转换因子和校正系数标准

共 7 项标准,列于表 5。其中 F5-51 防腐盐溶液体积校正因子标准,已经删除。

表 5 AWP 转化因子和校正系数标准

Tab. 5 List of the AWP standards for transformation and correction factors

代号	名 称
F1-95	杂酚油和杂酚油溶液的体积和比重换算表(等于 59%焦油)
F2-03	石油、五氯酚和环烷酸铜溶液的标准删减体积和比重校正表
F3-03	圆形林产品体积标准
F4-01	杂酚油-石油溶液的标准体积校正表
F6-03	其他转化因子和校正表
F7-05	木杆近似高度表

3 对我国木材保护标准化工作的建议

美国木材保护产业发展迅速,与其完善的木材保护标准体系支撑密切相关。美国木材保护协会的各项标准不仅在美国木材保护行业得到广泛应用,而且在加拿大得到应用,不少其他国家也参照引用。

我国木材保护标准体系刚初步形成,截止 2009 年底,已经颁布实施了木材保护国家标准与行业标准 33 项,其中国家标准 23 项,林业行业标准 8 项,商业行业标准 2 项;强制性标准 1 项,即 GB 22280-2008 《防腐木材生产规范》,其他均为推荐性标准。现有 33 项木材保护标准中,防腐术语标准 1 项、分析与测试方法标准 10 项、木材保管标准 1 项、防腐剂标准 2 项、木结构保护标准 3 项、阻燃和防火标准 11 项、产品标准 6 项。

与美国完善的木材保护标准体系相比,我国木材保护标准总数少,标准结构不尽合理,木材防腐剂、分析与测试方法标准少。

针对我国木材保护产业及其标准化现状,结合美国木材保护产业发展与标准体系特点,我国木材保护标准化工作的重点为:

1) 加强木材保护基础标准的研究与制定,尽快制定完善的木材防腐剂产品、防腐剂及防腐处理产品的分析与评价方法标准,为建立低毒无毒木材保护产业体系,奠定坚实基础;

2) 对胶合板、纤维板、刨花板、木塑复合材料等木基复合材料,加强防腐、防虫、防霉性能的基础研究,制定一个涵盖所有木基复合材料防腐、防虫、防霉性能共同要求的标准,为各种室内用、室外用木基复合材料产品的生产提供技术依据,规范防腐、防虫、防霉人造板与其他木基复合材料产品的生产;

3) 加强室外用木材及其产品标准的制定,尽快开展防腐木材产品、高温热处理木材产品、改性木材产品的标准研究与制定工作。

4) 加强阻燃木材及阻燃木基复合材料产品与分析方法标准的制定。

参考文献:

[1] Michael H, Freeman Todd F, Shupe Richard P, et al. Past, present, and future of the wood preservation industry [J]. Forest Products Journal, 2003 53(10):8-14.

[2] American Wood Protection Association. AWP STATISTICAL REPORT[R],1997.

[3] Richard P Vlosky, Todd F Shupe, James M Fannin, et al. An update of the US treated wood products industry[R/OL]. In FPS 60th International Convention held June 25-28, 2006 at the Newport Beach Marriott, Newport Beach, California, USA. <http://www.forestprod.org/am06vlosky.pdf>.

[4] San Jose. US Wood Preservative Chemicals Market to Surpass \$425 Million by 2010 According to New Report by Global Industry Analysts Inc [EB/OL]. <http://www.prweb.com/pdfdownload/541373.pdf>.

[5] Stephen T Smith. Economic analysis of regulating treated wood waste as hazardous waste in California[R/OL]. http://www.wwpinstitute.org/pdf/Caissues/ECONOMIC_ANALYSISFINAL.pdf.

[6] American Wood Protection Association. 2008 AWP book of standards[M], 2008.

[7] ASTM. Wood standards; List of wood standards developed by ASTM [EB/OL]. <http://www.astm.org/Standards/wood-standards.html>.

(责任编辑 向琴)