

综 述

我国木材防腐工业的状况、问题与对策

李玉栋

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 本文从发展的角度, 阐述了我国木材防腐工业对节约木材(减少木材消耗量)、保护森林资源的作用和贡献, 以及我国木材防腐工业的发展与成就, 指出了我国木材防腐工业目前所面临的问题, 并提出了发展对策和措施。

关键词: 木材防腐工业; 作用和贡献; 发展; 问题; 对策和措施

中图分类号: S782.33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8654(2004)01-0020-04

The Chinese Wood Preservation Industry: A Review of the Current Situation, Problems and their Solutions

LI Yu-dong

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: In past decades, preservative treated wood helped conserve the wood resource by a total volume of 20 million m^3 in China. However, there are still gaps compared with the technologically advanced countries. Problems facing the Chinese wood preservation industry are depressed market, lack of uniform standards, and environmentally friendly preservatives. Both the achievements and problems in the Chinese wood preservation industry are reviewed in this paper. Furthermore, some measures for promoting the development of the Chinese wood preservation industry are proposed.

Key words: Wood preservation industry; Role; Development; Problems; Measures

木材保护是一门研究预防木材劣化的科学, 木材保护技术就是通过物理、化学手段防止木材劣化变质。在木材保护领域中, 木材防腐应用最广泛, 其主要作用是防止木材腐朽、虫蛀, 以延长木材使用寿命, 是节约木材的有效措施^[1, 2]。

1 木材防腐工业对节约木材、保护森林的贡献

我国有木材防腐处理厂或车间约 100 家, 其中 10% 的生产规模为 1 万~5 万 m^3/a , 40% 的生产规模为 0.5 万~1 万 m^3/a , 50% 的生产规模为 0.5 万 m^3/a 以下, 每年防腐处理木材总量约 60 多万 m^3 。近 10 年来, 我国防腐处理枕木和电杆约 300 万 m^3 , 由于延长使用年限, 相当于节约木材 1 000 多万 m^3 ; 橡胶木的防腐处理量约为 200 万 m^3 , 节约木材 600 万 m^3 以上; 加上古建筑、集装箱、坑木、园林设施等木材的防腐处理

量, 近 10 年来总计节约木材 2 000 万 m^3 以上, 为我国的经济建设和保护森林资源做出了重要的贡献。

木材防腐处理可延长木材的使用寿命, 有助于保护森林资源, 即使森林资源丰富的国家, 对木材防腐也十分重视。比如, 美国每年防腐处理木材 1 600 万 m^3 , 相当于每年少伐林木 4 000 多万 m^3 , 经济上受益 70 多亿美元。加拿大每年防腐处理木材约 200 万 m^3 , 相当于每年少伐森林面积 50 多万 hm^2 , 每年节省 30 亿加元以上^[3]。

目前, 我国木材工业正处于由利用天然林木材为主向利用人工林木材为主的战略转变过程中^[4], 速生人工林木材将是今后我国主要的木材原料。由于速生人工林木材一般材质疏松、密度较低、易腐朽、虫蛀、霉变(蓝变), 使用寿命短, 而木材防腐处理可以保护木材, 延长木材的使用寿命 5~6 倍^[5] 甚至 10 倍以上^[6], 减少木材由于腐朽、虫蛀引起的降等、降级、废

收稿日期: 2003-01-29

作者简介: 李玉栋(1963—), 男, 中国林科院木材工业研究所副研究员。

万方数据

弃而造成的浪费,还可以起到提高木材产品质量、增加木材产品功能的作用。所以,木材防腐可充分发挥我国的人工种植速生树种木材的资源优势,既可为人工林木材的充分利用开辟更广阔的市场,也将为我国木材原料转向以人工林木材为主提供有力的保证。

2 我国木材防腐工业的发展与成就

2.1 枕木和电杆防腐

我国较早成规模的木材防腐工业主要是铁路枕木和电杆的防腐处理,并于 20 世纪 70 年代达到顶峰,创造了年产防腐枕木超 100 万 m^3 的最高记录。40 年来铁道部门防腐处理的枕木和电杆总量约 2 700 万 m^3 ,为国家节约木材近 1 亿 m^3 ^[7],不仅为我国的铁路建设和经济发展做出了巨大贡献,也为我国的森林保护做出了积极贡献。

2.2 古建筑木结构的防腐

与西方国家古建筑多用石质材料不同,我国古建筑多为木结构,在设计、建造、维修方面具有一定的独特性,是我国建筑史上珍贵的历史文化遗产,具有极高的历史及艺术价值,其中皇家宫殿和寺庙的建筑更是古建筑中杰出的艺术代表。

我国古木结构建筑,经过长期的风化及自然界生物(包括昆虫和微生物)的侵害,存在不同程度的腐朽,严重的已成安全隐患。近 20 年来,中国林科院木材工业研究所先后对北京天安门、颐和园、地坛公园、西藏布达拉宫、青海塔尔寺、天津独乐寺、承德普宁寺、山海关望海楼、北京老山汉墓、辽金城垣金中都水关遗址等著名古建筑(包括地下建筑)维修中的木结构和木构件进行了防腐、加固处理,处理木材面积达 10 万 m^2 以上。处理后的木结构和木构件的寿命延长了数倍,也将大大延长了今后的维修周期,降低维修成本。这些木材防腐工程的实施,不仅为这些古建筑的维修、加固提供了技术保障,而且为民族团结做出了巨大贡献。

2.3 橡胶木防腐

我国于 50 年代开始种植橡胶树,25 年后即产胶期过后需采伐更新。由于橡胶木中富含大量糖类物质,因而极易受到菌类(主要为变色真菌)和虫类的侵袭,大大降低了橡胶木的商业价值^[8]。因此,最初橡胶树砍伐后,通常就地烧掉或作为薪炭材(烧材)。

20 世纪 80 年代开始,一系列橡胶木防腐防虫新技术的运用,有效地保护了橡胶木免受微生物侵害,使橡胶木作为商品材成为现实。经过防腐处理后的橡胶木颜色淡雅、纹理美观、结构细密、加工性能良好,

具有与许多珍贵阔叶树木材相类似的装饰效果,但其价格却不到珍贵阔叶树木材的 1/3。因此,橡胶木家具、细木工板广受市场欢迎,形成了一种高效益的产业,也成为我国出口家具的重要部分。

近 10 年来,我国橡胶木的防腐处理量已达每年 20 多万 m^3 ,橡胶木家具等制品的年产值达数亿元,每年出口创汇数千万美元,已成为一种深受市场欢迎的可持续利用的热带人工林木材。

2.4 集装箱底板防腐

据海关总署统计,2000 年我国向 50 个国家和地区出口集装箱 110.7 万个,创汇 23.8 亿美元。出口集装箱所用的木底板(胶合板)需要进行防腐处理,以延长集装箱底板(木材)的使用寿命,使木底板的使用寿命与集装箱的寿命接近;同时防止有害生物(如木材腐朽菌、木材害虫)随集装箱的流通而传播^[9]。

目前,集装箱制造用三大材料中的钢板、油漆绝大部分由国内生产、供货,而木底板则仍有相当数量依赖进口。据估算,我国每年需集装箱底板 40 万 m^3 。自 90 年代末期开始,我国一些企业相继开发生产集装箱底板,目前已达到了约 10 万 m^3/a 的生产规模,而且近年来生产规模还在扩大,木底板的防腐处理量也将相应地增加。

2.5 园林木结构及户外景观木材的防腐

随着社会经济的发展,人们对于居住环境包括住宅小区的园林景观的要求越来越高,而木材是园林景观中常用的软性材料,能够体现人与自然和谐相容的关系,满足人们对回归自然的追求。经过防腐处理的木材,既不失木材的本质(如木材本身的花纹),使用寿命又大大延长。近几年来,在我国一些城市的市政工程、公园和居住小区中,防腐木材被用来建设了大量木质的栈道、休闲步道、座椅、花坛、围栏、垃圾桶、候车亭、景观桥等户外设施,使木质园林景观作品焕发了青春。以北京为例,2001 年开始推广防腐木材在园林景观中的应用,仅 1 年时间已有 30 余个房产物业的园林景观使用防腐木材,防腐木材在园林景观中的用量达数百 m^3 ,另有 10 余项市政工程使用防腐木材。

2.6 防腐处理设备

木材的防腐效果,既与防腐剂的种类密切相关,也与防腐剂在木材中的保持量和分布密切相关,因此,防腐处理的质量是保证木材防腐效果的重要因素之一。加压处理设备是木材防腐处理的主要生产设施,在引进、消化、吸收国外防腐处理设备的基础上,近十几年来我国已有 5 家企业生产制造了约 80 套加

压处理设备,并已在全国 20 多个省市投入使用,为我国木材防腐事业的发展起到了积极的推动作用。

3 我国木材防腐工业发展中存在的问题

3.1 防腐处理木材使用量少、产品单调

我国是一个木材消费大国,年木材消费量达 1.6 亿 m^3 ,但每年防腐处理木材总量仅约 60 万 m^3 ,不足木材产量的 1%,与世界发达国家和准发达国家相比,差距甚远。近年来防腐木材的需求范围虽然在不断扩大,但实际应用量还是较少,这是因为我国木材防腐工业产品单调,市场开拓能力不强,市场营销手段落后。如我国已于 1999 年 11 月 1 日起实施《城市房屋白蚁防治管理规定》,要求“凡白蚁危害地区的新建、改建、扩建、装饰装修的房屋必须实施白蚁预防处理”,而木材防腐处理就是一种有效预防白蚁危害的措施,却未能广泛应用。

3.2 缺乏相应的法规保证

在市场环境方面,我国对防腐处理木材的应用还缺少必要的政策、法规和相应的标准规范。我国正在制定《木材节约代用管理办法》,其中对一些用途的木材提出了防护的要求,另外,正在修订的《木结构设计规范》和《木结构工程施工质量验收规范》也增加了木材防腐的内容,规范要求,为确保木结构达到设计要求的使用年限,应根据使用场合和所使用的木材树种耐腐或抗虫蛀的性能,确定是否采用防护药剂进行处理。并根据不同的使用场合,推荐了适用的防腐剂及其保持量和透入度。但我国目前尚无在不同使用场合时各树种木材耐腐或抗虫蛀的性能的标准,因此,很难确定是否应采用防护处理。

3.3 高毒防腐剂仍在使用

一些高毒防腐剂,特别是国际上已被禁止使用或限制使用的防腐剂仍在我国使用,例如,林丹在国际上已被禁止使用;五氯酚与五氯酚钠在大多数国家已被禁止使用,在一些国家被限制使用;CCA 由于含砷,美国、欧盟已颁布法规于 2003 年底禁止在民用场合中使用^[10~12]。

另外,我国木材防腐企业大多规模较小,科技投入很低,导致产品技术含量低、产品难于更新换代。同时,政府对木材防腐领域的基础性、公益性研究的投入也明显不足,使我国木材防腐的基础研究远远落后于国际水平,主要表现在:①木材腐朽、虫害危害程度、区域范围、造成的影响以及导致木材腐朽、虫害的生物因子的研究;②现有木材天然耐腐性的研究;③

木材防腐产品的分析方法;④木材防腐产品的质量检测等。诸多方面的基础研究还很薄弱。

4 促进我国木材防腐工业发展的对策建议

为了拓展我国木材防腐工业的发展空间,应采取综合措施对我国木材防腐工业进行结构性调整,扩大木材防腐的应用范围;吸引民营、外资企业加入木材防腐行业;引进新技术、新产品;提升木材防腐在保护环境和改善生态方面的地位。

4.1 宣传木材防腐的作用,普及防腐木材的知识

提高政府和公众对木材防腐效益的认识。目前,社会各界对木材防腐具有的延长木材寿命、节约木材资源的作用还缺乏足够的认识,而政府和公众对木材防腐的作用的认识程度关系到木材防腐工业发展的快慢。因此,木材防腐工业界既要向政府宣传木材防腐在减少社会对木材需求量、保护森林资源方面的生态效益,也要向消费者宣传普及木材防腐在提高木材产品的耐腐朽和抗虫害性、延长木材使用寿命而获得的经济效益。要进行各种形式的宣传,包括木材防腐知识的普及、建立使用防腐处理木材建造的木结构示范工程等,也是培育市场、诱导需求的一种手段,能促进木材防腐工业的发展。

4.2 加强速生人工林木材处理性能的研究

我国林业六大工程的实施和五大转变的逐步实现,必将对我国木材供需结构产生重大影响。按规定,我国到 2015 年将建设速生丰产林 1 333 万 hm^2 ,基地建成后,每年可提供木材 13 337 万 m^3 。为了更好地利用和扩大利用人工林木材,应针对其易腐朽、虫蛀、霉变、使用寿命短的特点,大力开展人工林木材防腐处理技术的研究。应根据木材的最终用途和使用场合,设计防腐处理时防腐剂的载药量和渗透深度,这是保证防腐效果和质量的关键。为达到所需的载药量和渗透深度,需要根据木材的渗透性/可处理性(防腐处理的难易程度,主要指液体渗透性)设计处理工艺。木材的渗透性是设计防腐处理工艺的基础,国外很多国家的研究机构已进行了大量的试验与研究,积累了大量木材渗透性/可处理性的数据。表 1 列出了北美部分商品木材的渗透性数据。

我国人工林木材的渗透性和可处理性数据基本是空白,因此需加强木材渗透性的研究。建议首先对我国常用的人工林商品木材如杨木、杉木、松木、桦木等的处理性能进行研究;对于渗透性差、难处理的木材,还要进行提高其渗透性的研究与开发,为木材防

表 1 北美部分商品木材的渗透性

Fig. 1 Permeability of some North American commercial wood species

木材树种	渗透性	
	边材	心材
北美黄杉 (<i>Pseudotsuga menziessi</i>)	中等程度难渗透	极难渗透
美国异叶铁杉 (<i>Tsuge heterophylla</i>)	中等程度难渗透	难渗透
白云杉 (<i>Picea glauca</i>)	中等程度难渗透	难~极难渗透
多脂松 (<i>Pinus resinosa</i>)	易渗透	难渗透
南方松 (<i>Pinus spp.</i>)	易渗透	难渗透
红崖柏 (<i>Thuja plicata</i>)	中等程度难渗透	难~极难渗透
粗皮落叶松 (<i>Larix occidentalis</i>)	中等程度难渗透	极难渗透

腐的应用提供技术支撑和保障。

4.3 筛选与开发环境友好型木材防腐剂

针对我国目前使用的木材防腐剂大多是高毒性的特点,应在研究与确定我国木材腐朽、虫害危害程度、区域范围的影响,以及导致腐朽、虫害的生物因子的基础上,研究开发适用于我国木材腐朽和虫害特征的防腐剂,并考虑药剂对人畜的毒性、药剂的腐蚀性、药剂的稳定性、药剂对环境 and 生态的影响^[13]。

当前国际上木材防腐剂趋向于硼化合物、铜唑(Copper azole)、氨溶烷基胺铜(ACQ)、拟除虫菊酯(有机溶剂防腐剂)等几大类,似可作为借鉴开发我国适用的环境友好型木材防腐剂并将其推广使用,这是我国学(术)界和(工)业界人士面临的一项艰巨工作,目前已有几家单位开发、使用 ACQ。

4.4 建立我国木材防腐质量监督检验机构

我国木材防腐工业对产品质量缺乏检测和控制方法。有些企业为降低成本,忽略甚至有意降低产品质量,包括使用质量较差的原材料,所以,必须要有一个权威的木材防腐质量监督检验机构对产品质量进行检验和监督,以规范市场,提供公平竞争的环境,保护消费者的利益。木材防腐处理(或防腐处理木材产品)质量监督机构还可以代表政府进行有关注册,包

括木材防护处理企业的生产注册和许可证的发放,防腐处理木材产品的注册,木材防腐剂的注册等。

5 结语

我国木材防腐工业起步并不晚,且已为我国的经济建设和保护森林资源做出了一定的贡献,但还存在很多明显的问题,同时也具有巨大的发展潜力。解决木材防腐工业的问题,释放其潜力,必将促进我国木材防腐工业的大发展,为我国天然林保护和扩大森林资源做出更大的贡献。

参考文献:

[1] 李玉栋. 木材防腐——延长木材使用寿命的有效措施[J]. 人造板通讯, 2001(11): 3-5.

[2] 金重为. 世界木材防护工业的进展[J]. 林产工业, 2001, 28(5): 39-42.

[3] Canadian Institute of Treated Wood. Treated Wood Helps Protect the Environment, CITW, Ottawa, Ontario, Canada. 1997.

[4] 王恺,管宁. 我国木材资源战略转移的技术支撑[J]. 木材工业, 2002, 16(1):3-5.

[5] 蒋明亮,费本华. 木材防腐的现状 & 研究开发方向[J]. 世界林业研究, 2002, 15(3):44-48.

[6] 李坚. 木材保护学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1999.

[7] 陈长坤. 我国铁路木材防腐工业现状、问题和发展对策[J]. 木材工业, 2001, 15(1):10-12.

[8] 李玉栋. 橡胶木的防变色试验[J]. 木材工业, 2002, 16(4):15-17.

[9] 李玉栋. 集装箱底版的防腐技术[J]. 人造板通讯, 2002(1): 7-9.

[10] 施振华. 大力发展木材防腐节约木材[J]. 木材工业, 2001, 15(4):6-8.

[11] 李玉栋. 美国宣布将限制 CCA 防腐剂处理木材[J]. 国际木业, 2002(4):7-8.

[12] 李玉栋. 欧盟拟限制 CCA 防腐剂处理木材[J]. 人造板通讯, 2002(7):6-7.

[13] 李玉栋. 木材的变色及其预防和控制[J]. 人造板通讯, 2002(3): 10-13.

新书推荐——《木材腐朽与木材腐朽菌》

著者:东北林业大学池玉杰副教授,2003 年 10 月科学出版社出版。

内容简介:本书系统地介绍了木材的解剖构造和化学分子结构与性质、在木材上生长的微生物类群及其演替规律、木材腐朽与木材腐朽菌的关系与类型、木材腐朽的发生发展规律、木质有机体的生物化学分解与生物转化、森林中木材腐朽菌的种群结构、木材腐朽菌的形态结构与分类研究、木材腐朽菌的培养特性的研究等。

本书可作为木材利用与保护学等学科或相关专业科技人员和高等院校师生阅读的参考书,也可作为林木病理学和木材保护学等学科的本科生和研究生的教学参考书。另外,本书也为从事与木材有关的科研人员及日常生活中木材的使用者提供参考和借鉴。