

中国木材功能性改良技术发展方向

吴玉章, 吴书泓, 叶克林

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 本文论述了 21 世纪中国木材功能性改良技术的发展方向, 认为木材功能性改良技术应向一剂多功效、环保、高效与长效型、节约木材、扩大应用领域等五个方面发展。要注重研究与应用的结合, 提高和完善技术, 以推动木材工业的发展。

关键词: 木材保护; 功能性改良; 发展方向

中图分类号: TS611 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2000)03-0016-03

Development Trend of Wood Modification in China

WU Yu-zhang, WU Shu-hong, YE Ke-lin

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

Abstract This paper deals with the development trends of wood modification in China including multi-functional modification agents, environment protection, efficient and long effect treatment, economical use and expanding application of wood. To further develop Chinese wood industry, more attention must be paid to the combination of research and application and to the improvement of technology.

Key words Wood protection; Function modification; Development trend

木材功能性改良技术是针对木材在使用过程中存在的缺陷和不足而进行的改良措施, 内容包括: 防生物危害、阻燃、尺寸稳定化、强化或软化、染色和漂白等, 其特点主要是利用具有某种性质的化学物质处理木材, 使其达到所要求的目的。国外对木材功能性改良的研究已有较长的历史, 我国起步较晚, 尤其是染色、漂白、强化等的研究更是迟于国外。随着国际间科学技术的交流, 我国在该领域的研究也逐步活跃起来。现在, 不仅是科研院所、高等院校, 就连企业界对木材功能性改良技术也都给予高度重视。此外, 因杨木、杉木、马尾松等速生人工林木木材正成为我国主要的工业用材树种, 而人工林木木材自身存在的不足, 给企业的生产和销售带来许多问题。因此, 对改性技术的需求越来越强烈和迫切。

随着社会的不断发展, 人们对居住条件、生活环境要求越来越高, 木材作为一种重要的建筑、装饰和装修材料将越来越多地发挥着重要作用。我国目前对

木材功能性改良研究的深度和水平还未达到能生产出满足社会需求的产品的程度, 因此有必要对我国木材功能性改良技术的发展方向进行探讨。

1 多功效性^[1,2,3]

多功效性是指用一种改性剂处理木材, 使木材兼具几种, 如防生物危害、阻燃、尺寸稳定、增强木材的力学性能等功能。因为易燃、易受生物危害、尺寸不稳定是木材“天生”所具有的缺陷, 木材不论以何种形式使用时, 这种缺陷依然存在。有时三者同时表现出重要性, 有时则阻燃最重要, 防生物危害次之, 或者相反。但不论是阻燃还是防生物危害都离不开尺寸稳定性问题, 因为无论阻燃或防生物危害效果多么突出, 只要尺寸稳定性差, 产品的最终使用性能也难以保证, 应用将会受到限制。最早的木材改性大多是将三者孤立起来对待, 开发的改性剂仅具有单一效果, 阻燃剂只提高木材阻燃的效果, 防腐剂只能防止菌虫的危害, 尺寸稳定剂只能提高尺寸稳定性。随着人们实践经验的不断丰富, 尤其是近十年来, 人们逐渐意识

收稿日期: 1999-09-22
作者简介: 吴玉章 (1966-), 男, 中国林科院木材工业研究所助理研究员, 博士。

到木材阻燃、防生物危害、尺寸稳定性问题是不可分割的,三者存在相互影响、相互制约的关系,改性剂的开发应逐步向同时具有防生物危害、阻燃和尺寸稳定化的“多功效性”方向发展。

由于世界性的天然林资源的枯竭,大量工业用材资源由天然林转向人工林。我国自 60年代以来即开始大面积营造人工林,全国现有成林的人工林面积为 3 425万 hm^2 ,蓄积量已经超过 7亿 m^3 。由于最初营造人工林时只注重木材产量而忽略了材质问题,使得人工林木材应用出现难以适应市场的现象。例如,南方几省盛产杉木,由于杉木木材软而脆等力学性能问题,使人工林杉木的应用受到限制。因此,对人工林木材而言,除了防生物危害、阻燃、尺寸稳定化等以外,提高其力学性能也是木材改性的一项重要内容。木材改性剂不仅要具有防生物危害、阻燃、尺寸稳定性好,而且还要能提高木材的力学性能。在科学技术日新月异今天,加之前人积累的成果以及相关领域的研究成果,为我们创造了良好的基础条件。

2 环保问题

环境保护是当今社会的一大热点问题,人类的健康和环保意识大大加强。近年来,随着房改的深入发展,越来越多的家庭拥有自己的住房。为美化居住环境,室内装修及家具业迅猛发展,大量的木质地板、木质家具、木质装修材料涌入家庭,成为人们生活环境的主要构件。由于这些材料大都与人直接或间接接触,经功能性改良之后是否对环境、对人类有危害成为注目的焦点。

到目前为止,木材功能性改良技术还主要依赖化学物质的作用。有些化学物质本身带有毒性,有些物质虽然不带毒性,但在外界条件作用下可以放出有害物质。例如,木材防生物危害,一般都是以含铜、砷、铬的化学物质防腐效果好,但是这些化学物质有的带有毒性,对人、畜及环境危害比较大。因此,世界上许多国家和地区,如美国、欧洲、日本等大大减少了 CCA 五氯酚钠 (NaPCP)等防腐剂的用量,有些地方已禁止使用。木材阻燃、木材尺寸稳定性的改善、木材染色和漂白、木材强化等等也同样面临着环保问题。木材阻燃原来以含卤元素的复合型阻燃体系的阻燃效果好,但是含卤化合物受热分解释放出毒性大的卤蒸气,构成二次危害。因此,现在正向无卤阻燃体系方向发展,以含磷、氮、硼元素的化合物代替卤素。

环保问题的另一方面是改性材料废弃后的处理问题,国内外在这方面已有了不少的经验教训。例如,

防腐油处理的铁路枕木废弃后的处理和再利用存在很多问题,包括能否再利用和是否还产生二次污染,这些都在功能性改良处理之前加以考虑。当今社会需要无污染、无公害的产品,所以环境保护是木材功能性改良的一项重要不可忽视的重要内容。

3 功能持久性^[3,4]

功能持久性,即长效性是指经功能性改良的材料能长时间地保持其功能,不会因外界条件的作用而在较短的时间内失去所具有的功能。目前,木材功能性改良遇到的最大问题就是化学改性剂的流失。因为所用的化学药剂大多是水溶性的,经干燥处理去除水分,使化学物质留着在木材内,多数并未与木材化学组分发生交联。当外界环境潮湿时,这些物质重新溶在水里,随着气候干湿的不断变化,化学物质逐步由内向外迁移,直至流失,不仅影响涂饰、胶合,也是使材料失去阻燃、防菌虫的功能,使改性处理失效。

但保持功能持久对木材来讲存在很大难度。木材是由细胞组合而成,细胞腔是纵向的主要通道,细胞之间在横向主要通过纹孔进行输导,所以存在改性剂的渗透深度和均匀性问题。此外,改性剂能否与木材的化学组分形成化学交联取决于其所带的官能团性质和活性以及木材组分表面官能团的活性,这是保证功能持久的技术关键。另外,还要兼顾木材的物理力学性质,所加入的化学物质不能降低木材的物理力学性质以及外观,等等。因此,选择适宜的化学物质和合成工艺是解决问题的重要途径。

4 充当节约木材的“帮手”^[1,5]

木材功能性改良除了提高和改善木材的性能外,而且也是为了有效地利用木材。木材干缩湿胀可引发木材尺寸不稳定,造成产品质量下降。资料显示(表 1),针叶树材从生材到全干材体积干缩率在 10%左右,而阔叶树材则在 10%以上。即每 100 m^3 的木材,由于水分的散失,仅干缩产生的损失平均在 10%以上。再加上加工等方面的损失,木材从采伐到制成成品过程中损失量是很大的。如果保持木材的膨胀状态,不仅使尺寸稳定性问题得到解决,而且由于湿胀干缩的变形而保留的加工余量也可大大减少。可见,减少木材干缩损失也不失为一条提高木材利用率的有效途径。

5 促进技术推广、扩大应用领域

木材功能性改良是应用性较强的技术,所有的研

表 1 木材从生材到全干材的干缩率

Tab. 1 Volume shrinkage rate of wood from green wood to oven dry wood

阔叶树种	体积干缩率 %	针叶树种	体积干缩率 %
北美产		美国产	
红桤木	12. 6	香脂冷杉	11. 2
美国白蜡木	13. 3	白冷杉	9. 8
美国榉木	15. 8	西部铁杉	12. 4
加拿大黄桦	16. 8	西部落叶松	14. 0
三角叶杨	13. 9	火炬松	12. 3
美国榆木	14. 6	长叶松	11. 1
红栎类	14. 7	西部黄松	12. 2
美国枫香	15. 8	美国花柏	10. 1
黑核桃	12. 8	恩氏云杉	12. 9
刺槐	10. 2	北美落叶松	13. 6
中国杨木	12. 6(边材) 13. 9(心材)	中国杉木(人工林)	10. 9(边材) 10. 0(心材)

研究成果都要以能否在生产实践中应用并取得良好的效益为标准。我国木材功能性改良技术的研究有了很大发展,有些技术已应用于生产,但由于种种原因,目前关于木材阻燃、防生物危害、尺寸稳定性等尚无比成熟、有普遍推广价值的技术问世,大面积推广在技术上还存在一些不足。防生物危害目前还是以古建筑木材为对象,尺寸稳定处理在国内更是举步维艰。

技术的推广涉及到技术的实用性、市场的需求及国家政策等各种因素,特别是阻燃,需要国家政策引导。目前,我国也有相关的法规,要求建筑物内不同的部位,如地板、天花板、墙壁、隔断墙等具有不同的阻燃级别,但是由于人们认识和重视程度的不足,以及现有技术自身存在的问题,木材阻燃系列产品一直未得到市场的认可。其实国内也有不少大企业已认识到阻燃、防生物危害的重要性,这不仅符合国家的政策法规,而且可提高产品的附加值,增加产品品种,更重要的是可以拓宽市场,提高企业的竞争力。

木材功能性改良技术的研究之所以困难重重,有多方面的原因,其中最主要的是因为目前木材经过处理,常常还伴随着一些负面影响,如力学性质下降、吸湿性增大、外观变差等,从而使研究工作难以产生质的飞跃。从长远的角度来看,木材功能性改良技术是极具潜力的应用技术,随着社会的不断发展和文明程度的不断提高,这种要求会越来越强烈。突破功能性改良技术难关,将会使我国木材工业产生飞跃性发展。因此,如何实现木材功能性改良技术由研究阶段向实际应用飞跃,是摆在我们面前的重要任务。

随着技术的提高,产品的应用领域也将逐步扩大。目前木材产品多用于装饰装修、家具、地板等方面,建筑上除了模板之外应用很少,还有纺织、汽车等重要工业也是研究的对象。扩大应用领域是发展木材工业的主要途径。以往由于人们认识上的不足以及木材工业发展的落后,木材产品的应用范围较窄,再加上塑料、钢铁、合金、水泥等工业的迅速发展,给木材工业的发展带来巨大压力。要摆脱这种现状,一要利用木材这种生物材料的优势,二是靠技术。

总而言之,在刚跨入的 21 世纪,对中国木材工业,尤其是木材功能性改良技术是个严峻的考验。木材功能性改良技术的成熟与提高对推动木材工业的发展具有重要的作用。21 世纪的中国木材工业仍有极大的发展潜力和应用市场,应该抓住机遇,拓宽思路,使理想变为现实,同时还要面对存在的问题和困难,开拓进取,使我国的木材工业在国民经济建设和发展中发扬光大。

参考文献:

[1] A J潘欣,等. 木材学 [M]. 张景良,等译. 北京: 中国林业出版社, 1991.

[2] 成俊卿. 木材学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1985.

[3] 吴玉章,等. 木质材料阻燃研究发展趋势 [J]. 林产工业, 1997, 24(4): 1~ 3.

[4] 吴玉章. 木质材料阻燃耐久性研究 [J]. 博士学位论文, 1998.

[5] 王恺. 面向 21 世纪,中国木材工业的发展初探 [J]. 木材工业, 1999, 13(1): 3~ 5.

标准学习班即将举办

《实木复合地板》《浸渍纸层压木质地板》(强化木地板)和《红木》标准即将颁布实施。在实施前将举办学习班,讲解标准和检测、识别。

地板标准在北京办班,红木标准在杭州、上海、北京举办。有意参加学习班的同志请于 6 月 15 日以前告知:

人造板标委会丁美蓉、吴丹平

电话: 010-62889408