

美国的木材防腐

周 明

(中国林科院木材工业研究所)

笔者于一九八七年,先后到华盛顿、匹茨堡、麦迪逊、明尼苏达、密歇根、密西西比、俄勒冈等地的三所大学、三所科研所、一家化学药剂公司、两家木材防腐厂和美国木材保护局(AWPB)考察美国的木材防腐。现将考察中所了解的有关情况作简要介绍,供我国木材防腐工作者参考。

一、美国木材防腐的概况

美国木材防腐已有悠久的历史,科学研究和生产都有相当的基础。七十年代以来,木材防腐工业的发展更受重视。1970年共防腐处理木材700多万立方米。1985年已达到1,470万立方米(不包括27万立方米防火处理材),其规模居世界首位^[1,2]。

木材防腐处理的经济效益是极其明显的。据统计^[4],1979年美国共生产防腐木材994万立方米。节约的木材相当于每年少采伐4,600万立方米,占采伐量的12%^[3,4]。从锯材和商品材的防腐每年可获利28亿美元,枕木防腐获利21亿美元。

现就美国的1.防腐木材的数量、品种、质量与水平;2.木材防腐剂;3.木材防腐处理;4.木材防腐工业对环境的污染及控制;5.木材防腐研究机构及动态等五方面简要介绍如下:

1. 美国防腐木材的数量、品种、质量与水平

目前,世界各国木材防腐数量在木材总消费量中的比重都不断增加。美国防腐木材约为木材总产量的20%,与西欧各国相仿。

七十年代以来,防腐材的品种不断扩大,但传统的防腐枕木至今仍是主要产品(占33—36%)。近20年来,由于枕木防腐(平均使用年限已增加到40年左右)每年节约枕木7,000万根,获利21亿美元左右^[3,5,8]。

防腐电杆工业,在美国已成为一个重要的、必不可少的工业部门。1980年统计,防腐电杆约190万立方米。他们的处理方法也有独特之处,如明尼阿波利斯的拜耳电杆防腐厂对防腐处理电杆,在离地面一米以上的部份旋去一部分边材,对与地面接触

的从根部起2米左右部位,经刻痕后处理,既确保防腐质量,又节约防腐剂。

其他传统的防腐木材产品还有:商品材、桩木、建筑材(包括门、窗等细木工产品)、栅栏材、横担木、桥梁材、造船材、水工用材等。1970—85年间每年防腐处理量(不包括防火处理木材)如表。

除上述传统产品外,近几年美国的防腐重点有转向锯材的明显趋势。一些大型制材企业多半设有成材防腐车间。其数量在防腐材中居第二位^[4,8]。

近十几年来,人造板的防腐、防虫、防火与防潮处理发展很快,处理过的产品已广泛应用于建筑、交通运输、家具、包装等各工业部门,且有进一步扩大的趋势。近来由于木结构工程技术的进步,木结构低层住宅、商业和工业建筑极为普遍,大部份木构件经过防腐处理。高层建筑的木构件还重视阻燃处理,八十年代每年处理约27万立方米。

防腐木材的使用寿命是衡量木材防腐技术水平的主要指标。以枕木为例,未防腐枕木只能使用5年,而美国防腐枕木使用38年,约延长7倍(法国25—35年,英国25—40年,日本15—23年,联邦德国32—40年,加拿大38—40年,苏联15—30年,印度15年,我国南方12—16年,北方可达26—30年)。未防腐的电杆只能使用5年,防腐电杆使用35—40年,延长6—7倍(英国40—50年,日本30年,苏联25年,加拿大25—30年,印度25年,我国约20年)。美国最大的门窗防腐公司安德森门窗厂生产的杨木防腐窗可使用30年左右。因此,美国的防腐质量是较好的。

2. 美国的木材防腐剂

目前,美国使用的木材防腐剂,主要是克里苏油、五氯酚、无机砷化物三大类。油种(即克里苏

●郭惠平、汤宜庄、金重为等先生为本文提供参考资料。在此一并致谢。

1970—85年间美国每年防腐处理的各种木制品数量⁽²⁾、⁽³⁾ (万立方米)

品 种	枕 木	岔 枕	桩 木	电 杆	横担木	商品材	栅栏材	其 它	总 计
1970	224.8	22.3	42.8	217.4	9.8	157.7	42.8	19.5	737.1
1971	246.5	17.6	38.8	210.6	8.7	169.5	47.2	21.8	760.7
1972	243.2	16.9	40.6	211.1	7.0	181.1	51.5	20.5	771.9
1973	191.5	14.3	36.9	213.5	7.3	195.0	43.0	19.4	720.5
1974	214.9	18.4	37.7	209.1	6.8	220.2	49.0	21.9	778.0
1975	263.6	22.5	26.6	139.2	4.0	174.1	43.4	18.0	691.4
1976	269.9	16.2	24.0	150.5	13.1	190.1	39.0	25.7	728.5
1977	264.8	19.6	32.1	150.3	3.8	174.8	30.4	33.0	708.8
1978	265.6	17.7	27.6	175.9	3.2	243.2	31.5	38.1	802.8
1979	344.6	18.2	32.1	193.9	6.3	308.5	49.7	40.7	994.0
1980	264.6	19.2	35.1	184.4	7.1	333.0	47.9	46.1	937.4
1984 [*]	枕木、岔枕、电杆、横担木约400万米 ³ 。其余1,000万米 ³ 。								1,400
1985 ⁽³⁾	266.0		29.7	217.3	胶合板23.5	819.5	35.1	77.8	1,470

• 据美国木材防腐协会 (AWPA) 主席Leer Gjovik介绍。

油或煤杂酚油) 防腐剂由于适用范围广, 价格低廉, 至今保持重要地位。主要处理枕木、电杆(柱木)、坑木、桩木等传统产品约364万立方米。油溶性防腐剂, 如五氯酚及其盐类主要处理柱木、建筑材(窗架、门板、门柱等细木工产品)、商品材等约150万立方米。经过此种处理的木材表面洁净, 可上油漆, 木材尺寸稳定等, 因此在1955—1978年间在防腐材中的比重由11%上升到25%。近几年由于处理胶合板和刨花板, 数量还将增加。水溶性防腐剂除了传统使用硼、氟化物等外, 目前仍在使用的复合剂有铬氯化锌(CZC)、酸性铬酸铜(ACC)以及含砷化合物: 氟铬砷酚(FCAP)、铜铬砷(CCA)、氨溶砷酸铜(ACA)等。这类水溶性防腐剂的优点是处理木材洁净、无味。可上油漆。因而用量年年增加, 1984年处理木材达850万立方米。尤其是铜铬砷自七十年代中期开始用量增加了6倍多⁽²⁾。

1985年与1984年相比, 三大类防腐剂用量⁽³⁾: 克里苏油下降6.5%, 五氯酚下降2.1%, 而水溶性防腐剂上升了8.9%, 且逐年增加, 一定程度上取代了防腐油。

七十年代以来, 由于建筑、室内装修等材料的防腐数量显著增长。因此, 特殊木材保护剂如防水防腐剂、装饰防腐剂、阻燃防腐剂, 以及保护木材本色的外层涂料如细木工制品的透明、半透明或有色防腐剂的研制有所发展⁽¹⁾。由于受到环境保护

的制约, 美国正在研究从耐腐木材中提取或合成新型高效、低毒(或无毒)、无污染防腐剂。

3. 美国的木材防腐处理技术

到1985年美国有木材防腐厂577座⁽³⁾, 其中560座为加压处理厂, 17座为常压处理厂。七十年代起防腐木材处于较高增长时期, 处理量由700万立方米上升到1985年的1,470万立方米。加压防腐厂中一般都采用空细胞和满细胞法, 和我国基本相同。但在美国, 应用微电子计算机控制等现代科技成果以改进防腐处理技术, 缩短处理时间提高生产力, 也提高了防腐质量和节约了防腐剂。

此外, 美国研究成功的改良空细胞法, 已被用来取代常用的空细胞法。Cellon法Dow(二氯甲烷)法能回收铜铬砷溶液。

常压法有热冷槽法、浸渍法、扩散法、喷洒法、双真空法、涂刷法等和我国基本相同。但美国工厂规模大, 基本上实现自动控制。

4. 美国木材防腐工业的污染及控制

据美国木材防腐工作者协会的统计⁽⁷⁾, 每年约使用2.8万吨的五氯酚, 1.4万吨的砷化物和45万吨的克里苏油。这些化学药品不但与防腐处理厂的工作人员接触, 而且还通过排水、空气、防腐木制品同人们发生关系。为了控制污染, 政府制定“木材防腐厂排水标准”⁽²⁾。在控制污染方面进行了大量的工作, 如用微生物处理法对废水进行处理, 并取得一定成绩⁽⁸⁾。但还有很多问题亟待解决。

5. 美国木材防腐研究机构及动态

1910年创建的美国农业部林务局林产品研究所(麦迪逊市),是美国林产工业界规模最大、水平较高的研究中心,全所共有11个研究室,其中五个室与木材防腐有关(即木材防腐与保存室、林业真菌室、生物技术室、材性和构造室、人造板和胶粘剂室)。其他如纽约州立大学、密西西比州立大学、俄勒冈州立大学、密歇根工艺大学和一些私人企业的研究室都对木材防腐作出了很大贡献。此外,美国木材防腐工作者协会(AWPA)、美国木材保护局(AWPB)、美国木材防腐委员会(AWPI)分别承担了制定标准、质量管理和促进销售三方面的工作。他们把科研、教学、生产、消费者之间密切联系在一起。美国木材防腐工作者协会,每年召开一次年会,多年来一直是讨论、研究、交流科技情报的主要场所,对科研、生产、教学和消费者起着良好的作用,促进了美国木材防腐事业的发展。

此外,美国农业部还设研究情报的汇集系统,每年汇编各州立大学和政府试验机构的研究提纲。

目前木材防腐科研重点是:研究难渗透木材的处理技术和侵害木材的菌、虫等生物特性,如林产品研究所,他们的主要研究内容是:(1)探索木腐菌侵染木材细胞壁的途径,各种木腐菌及其酶的功能;(2)研制对环境污染少、杀菌、虫效能高的新型木材防腐剂;(3)研制兼具防腐、滞燃性能的人造板;(4)收集各种木腐菌,并加以培养、分类,研究其腐朽机理,控制木腐菌对木材的破坏;(5)研究只降解木素而不破坏纤维素的木腐菌的生物化学机理;(6)分析不同处理过程(干燥、防腐、滞燃)对材性的影响等。

科研项目的制定,主要是根据本国国情,也参考国外发展动态与趋势。

二、几点体会

1. 美国木材蓄积量为177.8亿立方米,约比我国多出两倍,人口只有我国的1/5,但他们对木材的节约利用(还有综合利用)仍十分重视。联邦政府和州政府制定了有关木材防腐法规、标准(规范),这方面的经验,值得我国借鉴。因此建议国家计委或委托林业部统一归口管理。对产品质量,工艺技术条件,检测和试验方法等应逐步研究和制定国家标准,并制定相应法律,保证在全国贯彻执行。

2. 加强我国木材防腐(保护)科研工作。无论从科研经费、机构、人员、手段等与美国相比,差

距很大。我国由于人力和手段等关系,一些早就应该做的工作,如木材防腐标准的研究与制定,迄今还未进行。希望政府在人力、财力、物力上给予必要的支持,加强科研工作。

3. 关于以水泥、钢材等代替木材的问题。美国到目前为止,还很少使用混凝土枕或钢枕。根据美国铁道协会的统计,从1971—1976年每年使用15.6万立方米防腐枕木,估计只有0.5%的新枕木是用混凝土枕。因为混凝土枕还存在绝缘、衬垫等一些有待解决的问题。混凝土电杆自重重大,绝缘性能差,通常不用于住宅区和农场,只能用于低压电杆和灯柱。笔者认为,在我国木材非常短缺的情况下,用水泥、钢材作为部份木材的代用品是可以的,但从长远考虑,根本办法:一是扩大森林资源,二是大力开展木材合理利用、节约利用和综合利用,从而提高现有森林资源利用率。发展木材防腐工业正是节约利用木材最重要、最现实的战略措施。

4. 关于木材防腐剂的生产问题。美国等多数先进国家(也有如印度等发展中国家)都有专业公司或专业工厂生产木材防腐剂,防虫剂或防火剂。但在我国迄今尚无专门生产木材防腐剂的工厂。若要普遍开展防腐工作,必须保证防腐剂的供应。因此,建立专业性的木材防腐剂工厂是一项刻不容缓的工作。

5. 加强我国木材防腐的宣传与普及工作。在考察中发现,在美国无论城镇、农村的私人住宅或公共场所凡是使用木材或木制品,几乎都进行了防腐处理。这主要是由于政府对木材防腐的重视和防腐工作者大力宣传的结果。社会上印发大量的《星期天的木匠》、《利用周末》、《自己动手》等木材防腐科普小册子,使人们认识到木材防腐对国家和个人都是有利的。

6. 积极开展国际学术交流和国际合作研究。争取与更多一些国家建立技术资料、菌种等交换关系。

参考文献

- [1] 农林部译, 1972, 木材—世界的趋势和展望, P. 70.
- [2] 金重为, 许忠允, 1984, 1985, 美国木材防腐工业概况, 木材防腐, No. 8, 49—60, No. 9, 41—44; 铁道部北京木材防腐厂.
- [3] 周明, 1983, 七十一八十年代初国外木材防腐, 国外林业技术水平文集, 173—186, 林业

论小径材的合理利用

朱兴让

(吉林林学院)

一、小径材的划分

小径材在木材生产、利用和贸易中虽经常使用,但仍是一个比较笼统的专业名词。

1. 小径材的含义 国家标准和文献中,对小径材的定义尚不统一。

(1) 国家标准GB 4814—84原木材积表中,把检尺径4~12cm的原木称为“小径原木”。

(2) GB 5039—84规定杉原条检尺径8~14cm的为“小径原条”,对检尺径8cm以下原条,未作任何规定。

(3) GB 1432—84和GB 8413.2-84中规定了加工用原条的最小检尺径为14cm(东北、内蒙地区产的检尺径可自18cm起始)与“小径原木”检尺径的上限相衔接。

(4) GB 142—84规定,直接使用类的原木中,檩条的最小检尺径是10cm,坑木的最小检尺径是12cm。供需双方议定的,检尺径可从8cm开始,8~16cm的,可视为直接使用的小径原木。显然,它们检尺径的下限,都在“小径原木”和小径原条的径级定标范围内,这意味着“小径原木”或“小径原条”不是独立的标定材类。

(5) 在有的地方企业标准^[1]中,规定有径级4~8cm的脚手杆,径级6~10cm的六尺杠,径级2~6cm的松杂木杆。这是部分“小径原木”和“小径原条”作为专用商品材类的相应规定。

(6) 1985年科学出版社出版,汪秉全同志编著的《木材科技词典》上,把带皮直径在6cm以下的木材定为“小径材”,没有径级下限。与上述“小径原木”,“小径原条”及地方企业标准的径级划分有重叠又有脱节。

综上所述,对于小径材的概念和径级,并不确定统一。在概念上,至少可有下面两种理解。

一是指某类标准材中,径级档次较小的一部分定标商品材。如检尺径26~28cm的胶合板用原木为“小径胶合板材”等等。

另一种理解,是指达不到各类商品材标准检尺径下限的木材。如检尺径8cm以下的杉原条,14cm(东北、内蒙地区18cm)以下的原木等。这是一类尚无法明确规定用途的材种。

2. 小径材的结构 上述标准和资料中,标准材与“小径原木”等检尺径有重叠,“小径原木”部分地进入标准材,构成径级档次较小的那一部分,虽然概念比较明确,但具体的径级划分,未能

部科技情报中心。

[4] 周明,1985,我国木材防腐工业现状及2000年发展设想,关于林业技术改造问题的研究报告(木材加工部分),林业部科技情报中心。

[5] 郭惠平,1982,防腐枕木的展望,木材防腐, No.6, 1—8。

[6] Dust, J.V., and Thompson W.S., 1973, Pollution control in the wood preserving industry, Part IV. Biological methods of treating waste water, For. Prod. J. 23 (9), 59-66。

[7] Ferry, J.D., 1981, Wood preservation statistics for 1980, procs.; A W P A

77, 189-205。

[8] Leer Gjovik and Micklewright, J.T., 1982, Wood preservation: How important is the wood treating industry, Southern Lumberman, vol. 243, No. 3028, 34-36。

[9] Micklewright, J. T., 1987, A report to the wood preserving industry in The United States, American wood preservers institute, P.20。

[10] Richardson, B.A., 1978, Wood preservation, 10-187。