

应用技术

CC 及 ACQ-B 防腐剂处理木材 的抗流失试验

蒋明亮, 王平

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 对于氨溶性季铵铜 ACQ-B 处理的马尾松(*Pinus massoniana*)及尾叶桉(*Eucalyptus urophylla*)试材,在吸药量为 3.0~6.0 kg/m³ 时,按标准 AWPA M11-87 测定的流失率小于 2.50%。比较 ACQ-B 与 CC 两种处理材,当吸药量(以 CuO 计)相当时,CC 的流失率较 ACQ-B 大。ACQ-B 可用于与地接触的人工林木材处理,如农木材或建材。

关键词: 柠檬酸铜(CC);氨溶性季铵铜(ACQ-B);流失试验

中图分类号:S782.33 文献标识码:B 文章编号:1001-8654(2002)02-0035-02

Leachability determination on Lumber Treated with CC and ACQ-B

JIANG Ming-liang, WANG Ping

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

Abstract: Leaching test was conducted according to AMPA M11-87 standard. *Pinus massoniana* and *Eucalyptus urophylla* were treated with ammoniacal copper quat type B (ACQ-B), copper citrate (CC) and chromated copper arsenate type C (CCA-C). Leachability determination results showed that the leaching rate was less than 2.5% for the wood treated with ACQ-B at the retention of 3.0~6.0 kg/m³. The anti-leachability of wood treated with ACQ-B was better than that treated with CC, because the leaching rate of wood treated with ACQ-B was lower than that treated with CC at almost same copper retention level (as copper oxide). ACQ-B was a potential wood preservative for plantation wood used in the ground field such as agricultural and building wood.

Key words: Copper citrate (CC); Ammoniacal copper quat type B (ACQ-B); Leaching test

随着我国天然林保护工程的实施,我国木材资源和供需结构正发生重大变化,人工林木材是满足国内木材需求的重要途径。目前全国人工林保存面积为 4 667 万 hm²,居世界第一,其木材在建筑和家具等领域的应用将日益增加。

人工林木材一般材质疏松、密度较低,因而易腐朽、蓝变、虫蛀。木材防腐处理可提高木材的抗菌抗虫等性能、延长木材的使用寿命,是节约木材资源、提高木材利用效率的重要途径。我国木材防腐产业的规模较小,每年木材防腐处理量约为 50 万 m³,大部分未经防腐药剂处理。而美国每年木材防腐处理量为 1 800 万~2 000 万 m³,主要用于建材、枕木、电杆等。

国内防腐材用途较窄,产品主要是少量枕木、坑木、电杆、橡胶木及少量古建筑用材,未能在建筑领域大量应用。

国内使用的防腐剂主要有铜铬砷(CCA)、防腐油、五氯酚(钠)、硼合物、林丹等,其中有些对环境有一定的危害,如 CCA 中有重金属铬;砷和五氯酚对人、畜的毒性较大;林丹在土壤中不易降解等。CCA、五氯酚(钠)在一些国家限制使用,林丹在大多数国家已禁止使用。国外使用的油溶性防腐剂有杂酚油(Creosote)、8-羟基喹啉酮、环烷酸铜、环烷酸锌、五氯酚,水溶性防腐剂包括 CCA、酸性铬酸铜(ACC)、氨溶砷酸铜(ACZA)、氨溶砷酸铜(ACA)、氨溶性季铵铜(ACQ-B、ACQ-D)、柠檬酸铜(CC)等。其中以铜为基础,不含铬、砷的低毒防腐剂如 ACQ-B、CC 在美国建材业正得到广泛地应用,其抗流失性的研究在国外有些报

收稿日期:2001-04-09
基金项目:国家自然科学基金(39800114)项目部分内容。
作者简介:蒋明亮(1965-),男,中国林科院木材工业研究所副研究员,博士。

道^[1~4],但国内基本未涉及此方面的研究,为此,开展 ACQ-B、CC 处理人工林木材的抗流失研究,是此类防腐剂及处理材在国内得以推广应用的前提。

1 材料及方法

1.1 试验材料为马尾松和尾叶桉,选取健康、无节、年轮密度较均匀的边材,锯成 2.0 cm×2.0 cm×2.0 cm 试块。

1.2 试验方法参照美国标准 AWP A 防腐剂流失性试验的方法^[5]。

1.3 防腐剂 ACQ-B 的配制参照 ASTM D 5654-95 方法,其浓度以 CuO 计,吸药量以 CuO/0.53 折算;CC 的配制参照 AWP A P 5-96 方法,其吸药量以 CuO 计算;对照药剂 CCA-C 的配制参照 AWP A P5-96, CuSO₄·5H₂O、K₂Cr₂O₇·2H₂O、As₂O₅ 的量分别为 40%、45%、15%,吸药量以 CuO、CrO₃、As₂O₅ 的和计算。

1.4 处理方法 每种药剂配制 2 种浓度,每一浓度分别处理干燥至恒重的

马尾松和尾叶桉试块各 3 块,每批 6 块。在真空干燥器内真空吸药处理 30 min,处理前后称重,计算吸药量及吸铜总量。处理后的试块气干 21 天。

1.5 流失测定 将每批处理的 6 个试块放置 500 mL 锥瓶中,加入 300 mL 蒸馏水,不断搅拌,按 6、24、48 h 间隔定量换水,然后取

出试块,放置 48 h 后再重复一次上述流失程序,收集前后两次试验流失水,分别用蒸馏水定容,采用 PE-703 原子吸收光谱仪测定收集水中铜离子含量(mg/L),计算铜流失总量。流失率和固着率按下式计算:

$$P_L = V \times M / [C(W_2 - W_1) / D] \%$$
$$P_F = (100 - P_L) \%$$

式中: P_L —流失率,%;
 P_F —固着率,%;
 V —流失水体积,mL;
 M —流失水中 Cu²⁺ 浓度,mg/mL;
 W_1 —吸药前试块重,mg;
 W_2 —吸药后试块重,mg;
 D —处理药液比重,mg/mL;
 C —处理药液浓度,mg/mL。

2 试验结果

CC 及 ACQ-B 抗流失试验结果见表 1。

从表 1 结果可知,相同处理方法时,马尾松较尾叶桉吸药量大。当 CC 以高吸药量如处理马尾松、尾叶桉试材时,流失率较高,分别为 15.38%、25.10%;当 CC 以低吸药量处理马尾松、尾叶桉试材时,吸药量分别为 3.21、1.92 kg/m³ 时,其流失率分别为 29.80%、22.73%,流失率均较高。对于 ACQ-B 处理的试材,按 AWP A 标准,吸药量为 3.0~6.0 kg/m³ 时,药剂流失率小于 2.50%。比较 ACQ-B 及 CC 处理试材的结果,当吸药量(以 CuO 计)相当时,CC 的流失率较 ACQ-B 大,ACQ-B 处理试材的抗流失性较 CC 好。

因 ACQ-B 及 CC 中不含铬、砷,与 CCA 相比,其对环境的影响比 CCA 小,在适当的吸药量范围内,有潜力用于与地接触的木材处理,如农用材或建材。本文的试验结果表明,CC 的流失性较 ACQ-B 及 CCA 差,处理材的耐候环境等级比 ACQ-B 及 CCA 低,与 AWP A 处理材使用分类系统(1999)相符。若要将 CC 应用于与地接触木材的防腐处理时,还需进

表 1 CC 及 ACQ-B 抗流失试验结果

Tab. 1 Leachability determination results of copper citrate and ACQ-B

试材	药剂配方	浓度 %	吸药量 kg/m ³	吸药量(以 CuO 计) kg/m ³	吸铜总量 mg	铜流失总量 mg	流失率 %	固着率 %
马尾松	CCA-C	3.0	7.50	—	88.12	0.46	0.52	99.48
	CC	0.5	5.72	3.21	122.97	36.64	29.80	70.20
	CC	3.11	31.75	17.8	680.70	104.70	15.38	84.62
	ACQ-B	0.5	6.05	3.20	122.86	1.57	1.28	98.72
	ACQ-B	3.11	32.3	17.1	656.70	16.76	2.55	97.45
尾叶桉	CCA-C	3.0	3.32	—	39.10	3.64	9.31	91.69
	CC	0.5	3.42	1.92	73.74	16.76	22.73	77.27
	CC	3.13	10.29	5.77	221.14	55.48	25.10	74.90
	ACQ-B	0.5	3.10	1.64	63.06	1.57	2.49	97.51
	ACQ-B	2.8	11.1	5.88	225.35	0.60	0.27	99.73

一步进行 CC 处理木材的抗流失试验。

参考文献:

[1] Slahor J J, Hassler C C, DeGroot R C, et al. Preservative Treatment Evaluation of Red Maple and Yellow Poplar with ACQ-B[J]. Forest Prod. J., 1997, 47(4): 50~54.
[2] Permadi P, DeGroot R C, Woodward B. Alternative Wood Preservatives for Use in Indonesia[J]. Forest Prod. J., 1998, 48(11/12): 98~101.
[3] DeGroot R C, Carwford D W, Norton J, et al. Five-year Field Trials Using Preservative-treated, Second-growth Douglas-fir Exposed in Ground Contact in Australia [J]. Forest Prod. J., 2000, 50(2): 46~53.
[4] Lebow S. Leaching of Wood Preservative Components and Their Mobility in the Environment[R]. USDA, Forest Products Laboratory, General Technical Report, 1993, FPL-GTR-93, 1-36.
[5] AWP A Standards, A11-87, Standard Method of Determining the Leachability of Wood Preservatives [S]. 1987.