

我国防腐木质量监测分析*

张春花¹ 李腊梅² 李兴伟² 陈利芳² 李怡欣²

(1. 广东省林业科技推广总站, 广东广州 510173; 2. 广东省森林培育与保护利用重点实验室/广东省林业科学研究院, 广东广州 510520)

摘要 为提高林产品质量, 加强林产品质量监管, 保障消费安全, 国家林业局林产品质量检验检测中心(广州)在2015—2018年先后对全国88批次的防腐木产品进行随机抽查监测, 合格产品达到78批次, 总体合格率为88.6%, 并从行业现状、监测年份、省份区域、产品项目指标、产品木材种类、企业规模及企业类型分析了全国防腐木监测的合格率情况, 总结木材防腐产业存在的问题, 提出木材防腐产业发展的建议。

关键词 林产品; 防腐木; 质量监测

中图分类号: S782.33 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053(2019)02-0100-06

Quality Monitoring and Analysis of Anticorrosive Wood in China

ZHANG Chunhua¹ LI Lamei² LI Xingwei² CHEN Lifang² LI Yixin²

(1. Guangdong Provincial Forestry Technology Extension Station, Guangzhou, Guangdong 510173, China; 2. Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization/Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract In order to improve the quality of forest products and ensure the safety of consumption, Forest Products Quality Testing and Inspection Center of State Forestry Administration P. R. China (Guangzhou) organized random inspection and monitoring anti-corrosion wood products from 2015 to 2018 on a national scale. And 88 batches of anti-corrosion wood products were randomly inspected in 4 years, and 78 batches of products were found to be qualified with an overall qualification rate of 88.6%. This article summarized the anticorrosive wood industry present situation, and according to the monitoring statistics, analyzed the qualification rate of anticorrosive wood respectively from the monitoring year, province area, product project indicators, product wood type, enterprise scale and enterprise type, and summarized the problems of wood preservation industry, and put forward suggestions on the development of wood preservation industry.

Key words forest products; anticorrosive wood; quality monitoring

防腐木是木材经化学防腐剂处理后, 能够直接接触土壤及潮湿环境, 具有防腐蚀、防潮、防真菌、防虫蚁、防霉变以及防水等特性的材料, 多用于户外装饰、木质房屋、地板家具等。木材防腐是被国内外长期实践证明的合理利用和节约木材最重要的技术措施, 不仅能够延长木材使用

寿命, 改善木材使用性能, 而且能够扩大木材的用途, 减少木材资源消耗, 是节约木材资源、保护生态环境的重要途径。防腐木材产品性价比很高, 经过防腐处理的木材比普通木材贵了1/3, 但使用寿命上至少延长了5倍。近几年来, 防腐木的普及速度加快, 市场升温明显, 防腐木市场已

第一作者: 张春花(1979—), 女, 高级工程师, 主要从事林业标准化、技术推广工作, E-mail: 987797620@qq.com。

通信作者: 李腊梅(1990—), 女, 助理工程师, 主要从事木质林产品检测研究, E-mail: lilamei_1204@163.com。

经进入了一个全新的发展阶段，尤其是在沿海经济发达地区以及国内如北京、广州、深圳等大城市。随着消费群体环保意识的增强，城市建设中防腐木使用量越来越大，在商业木材占比接近10%，我国防腐木进口数量也持续增长。不过在市场繁荣的背后，防腐木市场也存在着一丝危机，健全木材防腐方面的质量、标准与法规，建立新型防腐剂的使用和检测规程，规范国内防腐木生产加工，在适应木材需求的同时也要保障产品质量、保护人体健康和环境健康^[1-6]。

为加强林产品质量监管工作，提高林产品质量，保障消费安全，国家林业局2015—2018年连续4年主持开展了林产品质量安全监测工作，依次发布了《林产品质量安全监测工作的通知》以及《林产品质量安全监测方案》等文件，部署重点监测浸渍胶膜纸饰面人造板、混凝土模板用胶合板、集成材、实木复合地板、浸渍纸层压木质地板、红木制品树种名称、细木工板、刨花板、防腐木材九类木质林产品。本中心承担了2015—2018年共计88批次的防腐木产品质量安全监测工作。

1 监测产品概况

1.1 产品行业概况

我国木材防腐企业主要分布在长三角、珠三角、环渤海湾地区和西南地区，遍及20多个省（区、市），最为集中的区域是上海、四川、浙江、江苏、广东等。2015—2018年防腐木行业监测情况显示，防腐木在木材市场中占的份额比较小，经营规模小而分散，行业品牌也相对较少。

本中心2015—2018年的监测产品区域以广东、福建、四川、重庆、内蒙古、河南、广西、江苏省为主。从监测过程发现，防腐木材生产企业生产规模以中小型企业为主，防腐木材年产量0.02~40 000 m³不等，年产值80~21 000万元；防腐用树种主要有芬兰松（*Pinus densiflora*）、南方松（*Pinus spp.*）、樟子松（*Pinus sylvestris var. mongolica*）、欧洲赤松（*Pinus sylvestris*）等；防腐药剂以CCA为主，少量使用ACQ药剂，也有部分企业开始使用环保型防腐剂。产品质量执行标准以GB/T 27651—2011《防腐木材的使用分类和要求》^[7]为主。

1.2 产品标准现状

目前，我国关于防腐木材的标准规范比较完善，主要以2011年颁布实施的国标GB/T 27651—2011《防腐木材的使用分类和要求》为主导，标准规定了防腐木材在不同使用环境及菌种侵害危险程度时的使用分类，以及处理后应达到载药量及透入度的要求。

2 监测产品主要质量指标

2.1 载药量

载药量指经防腐处理后，木材中滞留的防腐剂有效成分的含量，以防腐剂活性成分的总量计算，按GB/T 23229—2009《水载型木材防腐剂分析方法》^[8]中规定的方法检测有效成分载药量。

2.2 透入度

防腐剂（有效成分）透入木材的程度。包括防腐剂透入木材的深度和防腐剂在边材的透入率。边材透入率指防腐剂（有效成分）渗透到木材边材中的深度与木材（同侧）边材的总深度之比，以%表示。

以上质量指标均按照GB/T 27651—2011《防腐木材的使用分类和要求》中规定的不同等级要求进行判定。

3 监测结果分析

本中心2015、2016、2017、2018先后4年对全国共计88批次的防腐木进行抽查监测，监测区域主要分布于广东（GD）、福建（FJ）、四川（SC）、重庆（CQ）、江苏（JS）、内蒙古（NM）、广西（GX）、河南（HN）8个省市，具体抽样分布详见图1。

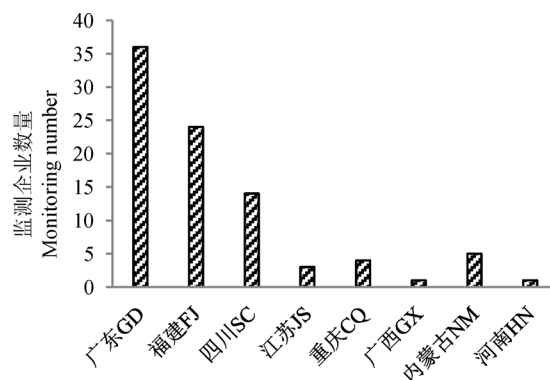


图1 2015—2018年我国防腐木监测分布

Fig.1 Monitoring distribution map of Chinese anticorrosive wood from 2015 to 2018

3.1 不同省份监测结果对比分析

本中心实际监测到的广东、福建、四川、重庆、江苏、内蒙古、广西、河南共8个省市的88批次防腐木产品，合计10批次不合格，产品总体抽检合格率为88.6%。不同省份的抽检合格率详见图2。共有广东、江苏、广西、河南4个地区的抽检合格率高于总体抽检合格率，且合格率为100%，其余地区福建、四川、重庆、内蒙古抽检合格率低于总体抽检合格率，分别为71.4%、75%、80%，四川省合格率最低。

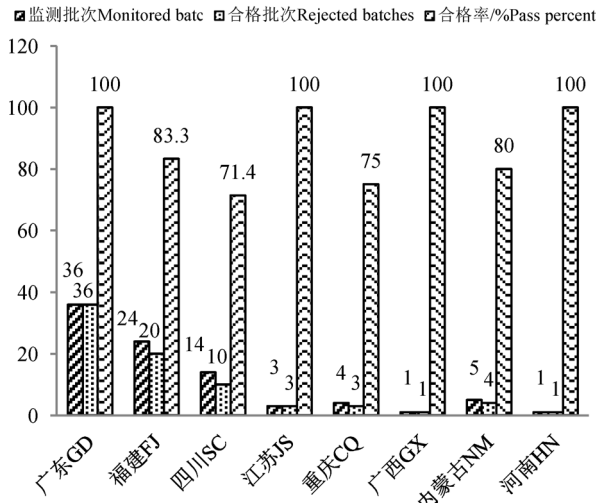


图2 不同省份防腐木抽检合格率
Fig.2 Different provinces anticorrosion wood sampling acceptance rate

3.2 历年监测情况对比分析

各省份防腐木历年监测结果对比见表1。

对比表1中2015—2018共4年监测结果可知：广东、江苏两地在连续监测3~4年中产品合格率较高且比较稳定，均达到100%；四川、重庆两个地区在连续监测2~3年中产品合格率呈现上升趋势，2017年合格率上升到100%；福建在连续监测4年中产品合格率波动比较大，仍需进一步加强监测；内蒙古地区仅在2017年进行一次抽检，产品合格率低于2016产品总体合格率，还需继续监测观察；广西、河南两地区在4年中分别只在2015、2016年抽查了1批次，产品均合格但抽查力度较小，后期可增加抽检比例。

从表2可知，2015—2018监测的总体合格率分别为80%、90.5%、100%、86.7%，波动比较大，其中2017产品总体合格率最高。

3.3 主要监测项目指标分析

对抽检防腐木的2个项目进行了检测，各项目合格率情况详见表2。从表可看出，所有检测项目均有不合格现象，其中载药量、透入度合格率分别为88.6%、94.3%。

防腐木材各参数均出现不合格现象，透入度不合格主要原因可能是采用湿材处理，导致防腐剂难以进入木材；另外，防腐未进行前真空处理，也影响了药液的渗透效果。防腐木材载药量不达

表1 各省份防腐木2015—2018年监测结果

Tab.1 Monitoring results of anticorrosive wood in various provinces over the years

地区 Area	2015			2016			2017			2018		
	监测批次 Monitored batch	合格批次 Rejected batches	合格率 /% Qualified rate	监测批次 Monitored batch	合格批次 Rejected batches	合格率 /% Qualified rate	监测批次 Monitored batch	合格批次 Rejected batches	合格率 /% Qualified rate	监测批次 Monitored batch	合格批次 Rejected batches	合格率 /% Qualified rate
广东 GD	13	13	100	8	8	100	6	6	100	9	9	100
福建 FJ	5	4	80	5	4	80	8	8	100	6	4	67
四川 SC	8	4	50	1	1	100	5	5	100			
江苏 JS	1	1	100	1	1	100	1	1	100			
重庆 CQ		1	50				2	2	100			
广西 GX	1	1	100									
内蒙古 NM				5	4	80						
河南 HN				1	1	100						
平均 Average	30	24	80	21	19	90.5	22	22	100	15	13	86.7

标的原因包括防腐工作液浓度偏低；采用防腐木材未经干燥处理，含水率偏高；防腐处理工艺不合理，甚至只是采用浸泡处理。

3.4 主要木材种类分析

被监测的 88 家防腐木企业中，涉及到的树种有芬兰松、南方松、樟子松和欧洲赤松，不同树种的防腐木合格率详见表 3。芬兰松、南方松、樟子松和欧洲赤松防腐木合格率分别为 92.6%、88.9%、87.5% 和 100%。不同木材的防腐工艺有差别，实际生产中应根据树种不同调整防腐工艺，以保证产品合格率。

3.5 企业规模分析

被监测的 88 家防腐木企业中，产品抽检合格的企业占 78 家，不同规模的防腐木企业及产品合格率详见表 4。从表 4 可以看出，大型企业有 8 家，占被监测企业总数的 9.1%，企业合格率为 100%；

中型企业有 9 家，占被监测企业总数的 10.2%，企业合格率为 88.9%；小型企业为 71 家，占被监测企业总数的 80.7%，企业中合格率为 85.9%。防腐木材企业规模以中小型为主，被监测企业中大型企业的合格率最高，中小型企业均发现不合格现象。

3.6 企业类型分析

被监测的 88 家防腐木企业，不同经济类型企业的合格率见表 5。从表 5 可以看出，有限责任公司、私营企业（个体）是防腐木企业的主要经济类型。有限责任公司有 51 家，占被监测企业总数的 58.0%，企业合格率为 94.1%；私营（个体）企业有 27 家，占被监测企业总数的 30.7%，企业合格率为 74.1%；剩余经济类型中，股份有限公司有 4 家、外资企业有 2 家、港澳台独资经营有 3 家、其它类型有 2 家，合格率均为 100%。

表 2 防腐木检测项目合格率

Tab.2 Acceptance rate of anticorrosive wood testing project

监测项目 Monitoring project	监测项目数量 Monitored projects number	合格项目数量 Qualified items number	合格率 /% Qualified rate
载药量 Retention	88	78	88.6
透入度 Penetration	88	83	94.3

表 3 不同树种的防腐木合格率

Tab.3 The acceptance rate of different tree species anticorrosive wood

木材种类 Wood species	监测数量 Monitoring number	合格数量 Qualified number	合格率 /% Qualified rate
芬兰松 <i>Pinus densifloree</i>	27	25	92.6
南方松 <i>Pinus spp.</i>	27	24	88.9
樟子松 <i>Pinus sylvestris var. mongolica</i>	24	21	87.5
欧洲赤松 Scots pine	10	10	100

表 4 不同规模的防腐木企业产品合格率

Tab.4 Different scale of anticorrosive wood enterprise product acceptance rate

企业规模 Enterprise scale	监测企业数 Monitored enterprises number	合格企业数 Qualified enterprises number	合格率 /% Qualified rate
大型 Large enterprise	8	8	100
中型 Medium-sized enterprise	9	8	88.9
小型 Small enterprise	71	62	87.3
平均 Average	88	78	88.6

表 5 不同类型的防腐木企业产品合格率
Tab.5 Different type of anticorrosive wood enterprise product acceptance rate

企业经济类型 Enterprise economy type	监测企业数 Monitored enterprises number	合格企业数 Qualified enterprises number	企业合格率 / % Qualified rate
有限责任公司 Limited liability company	51	48	94.1
私营 (个体) Private (individual)	27	20	74.1
股份有限公司 Joint stock limited company	4	4	100
外资公司 Foreign companies	2	2	100
港澳台独资经营 sole proprietorship	3	3	100
其它 Other	1	1	100
平均 Average	88	78	88.6

3.7 企业人力资源分析

根据被监测的 88 家企业填写的《林木制品企业情况调查表》的统计结果可知, 88 家企业共有技术工作人员 3 937 人, 技术研发中心 13 家, 产品质检中心 34 家。

由表 6 可知, 仅有 660 名大专及以上学历的技术人员, 仅占总人数的 16.8%, 大专学历 394 名, 大学本科学历 219 名, 研究生学历 47 名, 依次占总人数的 10.0%、5.6% 和 1.2%, 表明大部分企业技术人员专业知识有限, 技术力量有待提高。

表 6 企业技术工作人员学历分布

Tab.6 Degree category distribution of enterprise technical staff

学历类别 Degree category	数量 / 人 Number	比例 / % Proportion
研究生 Master's degree	47	1.2
本科 Bachelor's degree	219	5.6
大专 College degree	394	10.0

由表 7 可知, 88 家企业中仅有 13 家企业设有技术研发中心, 仅占监测企业总量的 14.8%, 表明目前大部分企业无技术研发部门, 由此可推知防腐木企业的技术研发和创新能力相对比较薄弱。设有产品质检中心的企业有 34 家, 仅占监测企业总量的 38.6%, 这在一定程度反映防腐木企业对产品质量的自检控制制度不高, 部分企业尚无产品自

检的质量控制。

表 7 企业技术部门分布

Tab.7 Distribution of enterprise technical department

部门类别 Department category	数量 / 个 Number	比例 / % Proportion
研发中心 Research and development center	13	14.8
质检中心 Quality inspection center	34	38.6

此外, 根据统计数据得知, 被监测的 88 家企业只有 61 家企业填写了“产品自检合格率”, 另外 27 家企业可能由于无产品自检或自检记录不完整等原因未填写该项数据, 并且根据这 61 家企业提供的数据, 企业产品自检合格率均在 95% 以上, 这与本中心监测的合格率之间差距太大, 这在一定程度上说明企业自检的准确性可能存在较大问题, 或者是企业没有对关键检验项目进行自检。

4 结论与讨论

4.1 从连续 4 a 的监测情况可知, 防腐木企业普遍存在以下几个问题: 生产企业对国家标准不熟悉, 监测中发现部分企业没有国家标准或对国家标准不熟悉, 部分小企业仅通过简单的目测来判定产品质量, 对出厂成品质量没有严格按照国标要求来控制; 专业技术人员缺乏, 技术研发能力薄弱; 企业对产品质量的自检能力相对较弱。

4.2 为促进防腐木行业的优质发展, 可从以下几

点进行加强监测工作：(1) 高度重视木质林产品质量监测工作。各级林业主管部门、各地林业质检机构应积极响应国家林业局的要求，认真配合落实木质林产品质量监测工作。进一步探寻与质监系统协同合作的方式，不断完善木质林产品质量监测工作长效机制，扩大监测工作影响力，共同促进木质林产品质量水平的提升。(2) 扩大林产品质量监测范围，有计划、有针对性地对林产业重点领域开展定期监测。集中精力对重点、热点以及区域性质量反映强烈的产品进行集中监测，加强对产业集中区的监管。(3) 进一步完善相关标准，保证标准的科学性、合理性。(4) 加强企业技术人员培训工作。鼓励各企业人员开展岗前培训、技能培训，使企业质检人员全面掌握产品质量检测、分析、判定方法，保障出厂产品符合国家标准质量要求。(5) 定期开展林业质检机构能力比对试验工作，提高质检机构工作质量和检验检测能力，加强林业质检机构的监督管理，保障行业监测工作的效率和质量。(6) 建立林产品信息发布和服务平台，及时发布林产品质量和行业信息，加强宣传力度，让社会了解行业情况

和质量情况。

参考文献

- [1] 苏俊生. 防腐产业发展空间广阔[J]. 2007(1): 11.
- [2] 王秀霞, 张仲举. 防腐木材在我国城市景观中应用发展概述[J]. 宁夏农林科技, 2016, 57(6): 46-49.
- [3] 萧小. 防腐木市场刮起质量风[J]. 中国林业产业, 2016(Z1): 147-148.
- [4] 杨娟, 董丽君, 张丽. 防腐木中有效成分检测的研究现状与展望[J]. 湖北林业科技, 2018, 47(6): 42-45.
- [5] 张世英, 马存世, 戴维军, 等. 木材防腐产业存在的问题与发展对策[J]. 甘肃科技, 2015, 31(12): 129-131.
- [6] 郭萌. 我国防腐木进口平稳向好: 2016年1—12月份我国防腐木行情上行进口数量持平 价值微量回升[J]. 中国林业产业, 2017(4): 42-44.
- [7] 中国林业科学研究院木材工业研究所. GB/T 27651—2011防腐木材的使用分类和要求[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012: 1-5.
- [8] 中国林业科学研究院木材工业研究所. GB/T 23229—2009水载体木材防腐剂分析方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009: 1-7.