

加压处理的南方松

标准 • 规格 • 应用



SouthernPineGlobal.com
SouthernPine.com



前言

当需要木材防腐剂进行加压防腐处理时，南方松易防腐处理的特性使之成为首选的树种。因而，在美国，加压处理的木材中有近 85% 是南方松。

本出版物提供了有关加压防腐处理的南方松产品（简称加压处理的南方松）的正确规范和使用方面的信息。有关其他树种、处理过程和防腐剂的信息未包括在内。通过 SouthernPineGlobal.com 上的产品定位器，可找到加压防腐处理、防腐处理和阻燃处理南方松领域的供应商。

本手册中的信息由南方林产品协会 (SFPA) 成员汇编，可作为其提供的服务内容。信息来源包括：美国木材保护协会 (AWPA) 出版的**标准手册**（2013 年版）、国际规范委员会 (ICC) 出版的 2012 年**国际住宅规范 (IRC)** 和**国际建筑规范 (IBC)**、**ICC 评估机构 (ICC-ES)** 出版的**评估报告 (ESR)** 以及南方松检验局 (SPIB) 出版的南方松木材标准分级规则（2014 年版）。



SFPA 是一家非盈利行业协会，自 1915 年起即开始作为南方松制材生产商的代表。

6660 Riverside Drive, Suite 212 • Metairie, LA 70003
504/443-4464 • 传真：504/443-6612
info@southernpine.com

SouthernPineGlobal.com

1

加压处理的南方松
2014 年版

目录

| | |
|---------------------------|----|
| 加压处理的南方松简介 | 2 |
| <i>加压处理过程 规范认同 鉴定</i> | |
| 木材防腐系统 | 4 |
| 表 1: 南方松加压处理防腐剂 | 5 |
| 规格指南和示例 | 6 |
| <i>精简版规格指南</i> | |
| 表 2: 精简版规格指南 | 7 |
| <i>详尽版规格指南</i> | |
| 常见防腐剂和保持量（按产品和最终用途） | |
| 表 3-1: 户外建筑项目中使用的锯材产品 | 10 |
| 住宅/商业，户外 | |
| 表 3-2: 建筑施工中使用的锯材产品 | 11 |
| 住宅/商业，室内/户外 | |
| 表 3-3: 农业、公路和工业中使用的锯材产品 | 12 |
| 非住宅/非建筑，户外 | |
| 表 4: 圆柱、杆和木桩，及胶合板电线杆 | 13 |
| 表 5: 工程木材产品 | 14 |
| 表 6: 水工，咸水和盐水应用 | 15 |
| 长期性能 | 16 |
| <i>紧固件和连接件 处理后的干燥 设计值</i> | |
| <i>储存 现场处理 安装、涂装和维护</i> | |
| 应用 | 19 |
| 安全和环保 | 21 |
| 其他资源 | BC |

美国南方林产品协会 (SFPA) 不对木材产品进行分等级、测试和生产，也不对木材产品进行加工处理。本出版物以其他信息来源为依据，其主要目的是便于您参考有关加压处理的南方松产品方面的信息。SFPA 及其成员对此类来源中有关文中南方松建议使用的数据的准确性不提供保证，并且对因使用此类信息而造成的损害或损失概不负责。

制材在建筑中的使用条件可能大不相同，其工艺和建筑质量也良莠不齐。美国南方林产品协会及其成员对于很多建筑工程的材料和工艺质量或建筑方法都不太了解，因此不对建成结构中所用制材的技术数据、设计或性能做任何保证。

简介

木材可能受到昆虫、微生物和腐朽真菌的攻击，尤其是在高湿度条件下。防腐剂可为各种使用条件下使用的木材提供保护，有助于确保木材的长期结构性能。加压处理的南方松木材产品是一种经济、可再生的建筑材料。

用于木材产品保护的工艺繁多，包括加压、常压、加热、非杀生和阻燃处理。针对每种处理工艺还有各种相应的防腐剂。对于任何特定项目，最佳防腐剂很大程度上取决于产品、树种和最终用途。

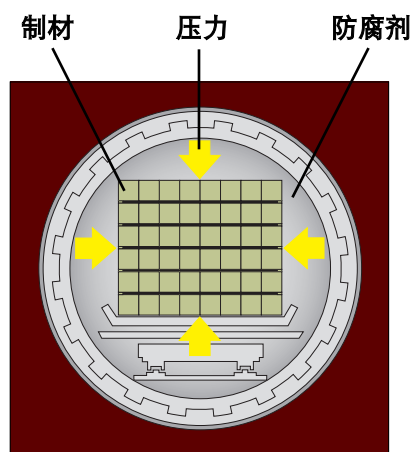
本出版物中仅对当前市场上最常见和用途最广的防腐木材——加压防腐处理的南方松（简称“加压处理的南方松”）进行了介绍。

使用防腐剂进行加压处理可为暴露于高湿度条件下和易于变质的木材提供保护。防腐木必须满足特定使用条件下有关防腐剂的渗透度和保持量的最低要求。但并非所有木材都采用相同的处理工艺。大多数树种不容易吸收防腐剂，因而必须首先进行“切割”，或在表面打孔，从而降低木材的强度和刚度。南方松有着特殊的细胞结构，因而防腐剂可深层渗透，最终使木材成为对真菌、白蚁和微生物毫无价值的食物来源，并且无需切割。当需要使用木材防腐剂进行加压处理时，南方松易防腐处理的特性使之成为首选的树种。

在高湿度、温度、氧气和食物来源（木质纤维）适宜这四个导致腐朽真菌和昆虫攻击的条件满足后，未经防腐处理的木材就会变质。任何一个条件未满足，变质都不会发生。对南方松产品进行加压处理，消除木质纤维这种食物来源是一种非常有效的解决方案。使用防腐剂进行处理可保护暴露于高湿度成分、接触地面、水分或其他水分来源的木材。

加压处理过程

加压处理的南方松是精心监督与控制之流程的产物。在加压缸中，防腐剂被迫深入木材细胞。处理过程使防腐剂结合于木质纤维内部。



加压缸横截面



规范认同

美国木材保护协会 (AWPA) 是美国木材防腐行业的标准起草组织。AWPA 的 *标准手册* 就木材产品保护的方法、防腐剂和其他技术提供了基于共识的指导。参考 AWPA 的 *标准手册* 或 ICC 评估机构出版的 *评估报告*，木材防腐剂经认可符合典型建筑规范。通过 AWPA 的 *标准手册* 或 ICC 评估机构对防腐剂进行验收，可确保正确处理的木材产品可在预期使用条件下发挥令人满意的效果。

对于使用经批准的自然耐久木材，或根据 AWPA 标准 *U1* 针对树种、产品、防腐剂和最终用途进行防腐处理的木材进行的木材保护，典型建筑规范具有特定要求。规范认定并非所有防腐木均经过加压处理。常压处理剂通常包括硼酸盐防腐剂，通过将此类防腐剂泼溅于未处理的制材上，提供表面防护涂层。常压处理剂可作为抵抗霉菌、腐朽真菌和/或白蚁攻击的防护产品销售，并且仅可用于封闭的室内框架；在户外应用中，常压处理剂不可替代经批准的自然耐久或加压防腐处理的木材。

国际住宅规范® (IRC) 第 R317 部分和第 R318 部分提供了有关预防腐朽和地下白蚁的特定要求。针对木材保护的建筑规范要求，需要查看的某些常见应用包括：

- 接触地面或水的木材
- 混凝土或砌体板上的门槛和枕木
- 用于地面以上的，不符合接触地面的指定距离的木材
示例：距离不足 18 英寸的木制搁栅或距离不足 12 英寸的木制大梁
- 无足够保护的露天结构构件

如可行，应在处理前进行钻孔、加工、修剪或表面修整等工作。现场切断的防腐处理木材的端头、切口和钻孔应根据 AWPA 标准 *M4* 进行处理。请参见第 18 页的现场处理，了解更多信息。

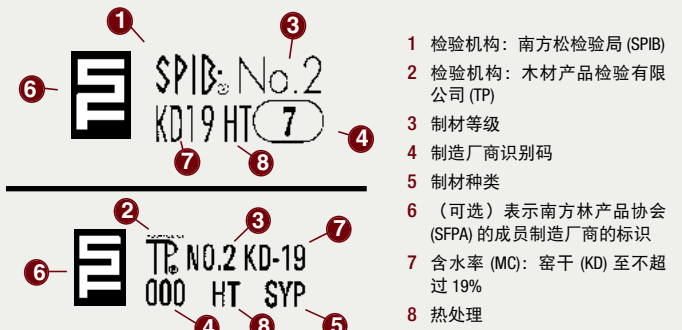
鉴定— 等级和质量标志

经建筑规范和监管机构的认定，南方松可用于建筑中，并且必须经过正确鉴定。每件制材上必须贴有美国木材标准委员会 (ALSC) 认证机构的质量标志，并按照美国商务部出版的产品标准 *PS 20* 进行生产。南方松制材根据南方松检验局 (SPIB) 出版的分级规则进行等级划分。SPIB、木材产品检验有限公司 (TP) 和其他组织*经认证可根据 SPIB 分级规则对南方松制材进行检验和张贴等级标志。

此外，所有经处理的南方松必须根据建筑规范标准进行鉴定，并采用加工过的质量标志 — 塑料尾标或墨水章。质量标志是对使用经 AWPA 批准或 ICC-ES 评估的防腐剂处理的木材产品的鉴定。使用此类标志可确保：

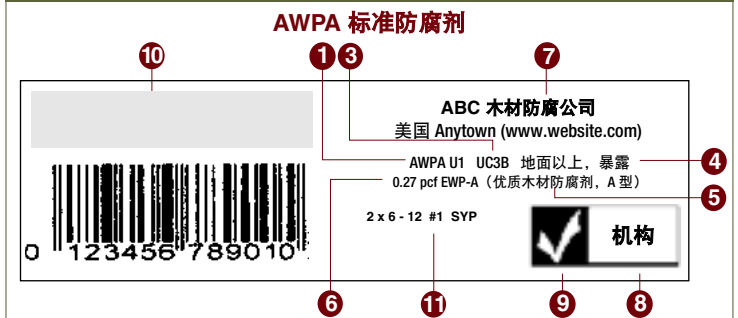
- 防腐剂经 EPA 批准，可用于相应的最终用途
- 木材产品根据联邦法律进行处理
- 防腐剂的保持量和渗透度符合制造规格
- 加压处理的木材产品获经认证质量审核计划的检验

典型南方松制材等级标志 – 墨水章



*经 ALSC 认证的其他组织也可根据 SPIB 分级规则对所有或所选的南方松产品进行检验和分级，这些组织包括：加州木材检验局 (CLIS)、东北木材制造商会 (NELMA)、可再生资源联合公司 (RRA)、西海岸木材检验局 (WCLIB) 及西部木材产品协会 (WWPA)。

典型防腐制材质量标志 – 塑料尾标或墨水章



- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1 AWPA 标准防腐系统的 AWPA 标准参考 | 6 防腐剂保持量 (单位：磅/立方英尺) (pcf) – ICC-ES 防腐剂可选 |
| 2 ICC-ES 评估防腐系统的 ICC-ES 评估报告 (ESR) 编号 | 7 防腐公司及位置 |
| 3 AWPA 使用类别 | 8 认证检验机构 |
| 4 暴露类别或最终使用条件 | 9 质量检查标志 (AWPA) 或 ICC-ES 标识 (ESR) |
| 5 防腐系统 | 10 (可选) 商品名或公司标识 |
| | 11 (可选) 尺寸、长度、等级、树种 |

经 ICC-ES 评估的防腐剂



木材防腐系统

用于木材产品加压处理的防腐剂共有三大类型：

水溶性防腐剂，应用广泛，包括住宅建筑、商业建筑、水工建筑、农业、娱乐和工业设施。水溶性防腐剂经常作为指定防腐剂使用，原因在于这种防腐剂外观清洁、无味、可涂刷并且经 EPA 注册可用于室内和户外应用，而无需使用密封。

煤杂酚油防腐剂，包括煤杂酚油/煤焦油混合物，用于铁路枕木、水工桩材和电线杆。

油溶性防腐剂，主要用于横担、杆、桩、柱和胶合木。

木材防腐剂经环境保护署 (EPA) 注册，可安全使用。当前市面上有许多种类的防腐剂，许多防腐剂经过 AWPA 的批准，还有部分防腐剂经过 ICC-ES 评估报告 (ESR) 的评估。如应用合适的防腐剂保持量水平，这些防腐剂可为木材产品提供出色的保护。¹

表 1 列出了用于南方松产品加压处理的防腐系统，包括防腐木的名称、防腐剂生产商以及规范认同 (AWPA 和/或 ESR 编号)。表 1 中的防腐剂按照分类 (水溶性、煤杂酚油和油溶性) 进行分组，为便于说明，水溶性防腐剂又分为四种类别：

- 铜基，溶解
- 铜基，微化
- 碳基
- 硼酸盐

水溶性防腐剂，铜基

铜在真菌控制方面已经使用了数个世纪。铜基防腐剂依赖铜固有的效果，为木材提供大部分保护；联合生物杀虫剂具有抵抗耐铜真菌的效果，因而可完善这种配方。铜基防腐剂通常可用于室内和户外应用，即使是在最严苛的使用条件下。有两种主要的制备加压处理中使用的铜基防腐剂的方法：

- 溶解的铜基防腐剂溶液可在加压处理过程中有效穿透木质纤维的细胞，长期抵抗腐朽和白蚁的攻击。这种防腐剂经开发可保护暴露于户外条件的木材产品。

铜唑 (CA) 和碱性铜季铵盐 (ACQ) 通常用于处理户外住宅建筑、商业建筑和农业建筑等各种应用方面的南方松木材产品。

铜铬砷 (CCA) 防腐剂在民用应用中已不再使用，但在非民用的工业、商业、水工以及农业设施应用中仍然是获 EPA 批准的防腐剂。

CCA 处理的南方松的典型应用包括：

- 农用木材和杆材
 - 基桩
 - 公路建筑
 - 水工、咸水和盐水
 - 永久木制基础
 - 电线杆
- 微化铜基防腐剂的配方中含有悬浮于水中的微米级铜颗粒。这种防腐剂开发用于减少对水生和陆生环境的影响，并且对紧固件的腐蚀性较小。
- 微化铜唑 (μ CA 和 MCA) 常用于处理室内和户外应用中的南方松木材产品。

水溶性防腐剂，非铜基

非铜基防腐剂对环境的影响较小，并且外观自然，不具有腐蚀性。这种防腐剂开发用于条件不太严苛的应用中。

铜基防腐剂 (PTI 和 EL2) 经批准可用于室内和户外的地面以上应用；这包括住宅建筑 — 中使用的大多数户外木材产品，地面接触应用除外。

最常见的硼酸盐防腐剂是无机硼 (SBX)。SBX 经 AWPA 批准可用于室内应用，例如窗台板、钉板条、搁栅、墙骨、屋顶桁架、支撑物、椽条、梁和其他框架应用。ESR-2667 提供户外建筑、地面以上、喷涂以及当使用至少一层底漆和两层面漆持续防止直接浸湿时的快速排水应用 (如挑口饰、壁板、装饰条) 等方面的认可。

煤杂酚油基防腐剂

煤杂酚油是一种煤焦油馏出物，也是最古老的木材防腐剂之一。煤杂酚油对于商业、工业和水工应用中恶劣的暴露条件 (包括盐水中的海蛀虫) 是一种有效的防腐剂。煤杂酚油通常在铁路工业中用于处理枕木和岔枕。煤杂酚油由于有异味而且外观呈油性，通常不用于民用应用中。煤杂酚油基防腐剂包括煤杂酚油防腐剂 (CR)、煤杂酚油溶液 (CR-S) 和煤杂酚油-石油溶液 (CR-PS)。

油溶性防腐剂

油溶性防腐剂包括五氯苯酚 (Penta)、环烷酸铜和喹啉铜。五氯苯酚常用于处理电线杆；其经批准可用于地面以上和地面接触最终用途；但由于有异味而且外观呈油性，一般不用于民用应用。根据 AWPA 标准 M4，环烷酸铜可用于处理现场切口和钻孔；它还用于处理胶合木 (胶合后) 和电线杆。喹啉铜的毒性较弱，经批准可用于地面以上最终用途，包括胶合梁 (胶合后) 和某些涉及食物的收割、运输或储存的应用。根据 AWPA 标准 M4，喹啉铜还可用于处理现场切口和钻孔。

¹ 木桩实验中的木材防腐剂比较 - 2011 年进度报告，林产品实验室；研究纪要 FPL-RN-02；美国农业部。

表 1: 南方松加压处理防腐剂¹

| 分类 | 防腐剂名称系统 | 代码 - 类型 | 防腐木的商品名 | 防腐剂生产商 | 网站 | 规范和标准 | 常见用途 |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|---|---|---------------------------------|--|
| 水溶性, 铜基, 溶解 | 碱性铜甜菜碱 | KDS | Impralit®-KDS | Ruetgers Organics | Ruetgers-Organics.com | AWPA U1, P55, ESR-2500 | 不常用于处理南方松。 |
| | | KDS-B | Impralit®-KDS-B | | | AWPA U1, P56, ESR-2500 | |
| | 碱性铜季铵盐 | ACQ-A ACQ-D | Naturewood® (ACQ) | Koppers Performance Chemicals | Kopperspc.com | AWPA U1, P5, P28, P29, ESR-1980 | 用于地面以上、地面接触和淡水应用。 |
| | | | Preserve® ACQ | Viance | TreatedWood.com | AWPA U1 P5, P28, P29 | |
| | 氨铜锌砷酸盐 | ACZA | Chemonite® | Arch Wood Protection (Lonza) | Chemonite.com | AWPA U1, P5, P22 | 不常用于处理南方松。 |
| | 铜铬砷 | CCA-C | Wolmanized® Heavy Duty™ | Arch Wood Protection (Lonza) | WolmanizedWoodHD.com | AWPA U1, P5, P23 | 用于重型工业、公路、盐水水工和公共设施应用中。CCA 未经批准用于住宅应用, 永久木制基础除外。 |
| | | | SupaTimber® | Viance | TreatedWood.com | | |
| | | | K-33® | Koppers Performance Chemicals | Kopperspc.com | | |
| 铜唑 | CA-C | NatureWood® CA | Koppers Performance Chemicals | Kopperspc.com | AWPA U1, P5, P48 | 用于地面以上、地面接触和淡水应用。 | |
| | | Preserve® CA | Viance | TreatedWood.com | AWPA U1, P5, P48 | | |
| | | Wolmanized® Outdoor® | Arch Wood Protection (Lonza) | WolmanizedWood.com | AWPA U1, P5, P48, ESR-1721 | | |
| 环烷酸铜, 水溶性 | CuN-W | QNap™-5w | Nisus | Nisuscop.com | AWPA U1, P5, P34 | 根据 AWPA M4, 用于现场处理切口和钻孔。 | |
| 水溶性, 铜基, 微化 | 微化铜唑 | µCA-C | Wolmanized® Outdoor® | Arch Wood Protection (Lonza) | WolmanizedWood.com | ESR-1721 | 用于地面以上、地面接触和淡水应用。 |
| | 微化铜唑 | MCA | MicroPro® / LifeWood® | Koppers Performance Chemicals | Kopperspc.com | ESR-2240 | |
| 水溶性, 碳基 | DCO/吡虫啉/稳定剂, 水溶性 | EL2 | Ecolife™ II | Viance | TreatedWood.com | AWPA U1, P5, P47 | 用于地面以上应用。 |
| | 丙环唑戊唑醇吡虫啉 | PTI | Wolmanized EraWood® | Arch Wood Protection (Lonza) | WolmanizedWood.com | AWPA U1, P5, P45 ESR-1477 | |
| | | | NexWood™ | Osмосе | OsмосеWood.com | AWPA U1, P5, P45 | |
| 水溶性, 硼酸盐 | 无机硼 | SBX | SillBor® | Arch (Lonza) | SillBor.com | AWPA U1, P5, P25 | 用于室内应用和其他地面以上应用持续防水。还可用于预处理杆、桩和铁路枕木。 |
| | | | Advance Guard®/Hi-bor® | Koppers Performance Chemicals | Kopperspc.com | AWPA U1, P5, P25, ESR-2667 | |
| | | | TimberSaver® | Viance | TreatedWood.com | AWPA U1, P5, P25 | |
| | | | Cellutreat | Nisus | CelluTreat.com | AWPA U1, P5, P25 | |
| 煤杂酚油 | 煤杂酚油防腐剂 | CR | | Coopers Creek Koppers KMG-Bernuth Lone Star Specialties Ruetgers Stella-Jones | CoopersCreekChemical.com Kopperspc.com KMGchemicals.com LoneStarSpecialties.net Ruetgers-Group.com Stella-Jones.net CreosoteCouncil.org | AWPA U1, | 用于处理铁路枕木、水工桩材和电线杆。 |
| | 煤杂酚油溶液 | CR-S | | | | P1/P13 | |
| | 煤杂酚油-石油溶液 | CR-PS | | | | AWPA U1, P2 | |
| | | | | | | AWPA U1, P3 | |
| 油溶性 | 环烷酸铜 | CuN | Cop-Guard® | | FRTW.com | AWPA U1, P8, P36 | 根据AWPAM4, 用于处理现场切口和钻孔, 以及处理胶合梁和电线杆。 |
| | 喹啉铜 (8-羟基喹啉铜) | Cu8 | Cop-8® | | FRTW.com | AWPA U1, P8, P37 | 用于处理地面以上应用中的胶合梁, 并根据 AWPA M4 可处理现场切口和钻孔。 |
| | 五氯苯酚 | PCP-A PCP-C PCP-G | | KMG-Bernuth | KMGchemicals.com | AWPA U1, P8, P35 | 用于处理电线杆和胶合梁。 |

(1) 并非所有经过美国木材保护协会 (AWPA) 或国际规范委员会评估机构 (ICC-ES) 的评估报告 (ESR) 批准的防腐剂都可常用于加压处理南方松制材产品。该表中未包括的经批准的防腐剂有: ACC、ACQ-B、ACQ-C、CDDC、CX-A 和大量水溶性防腐剂。请参考 AWPA 的标准手册和 ICC-ES ESR, 查看有关所有经批准防腐剂的完整信息。

规格指南和示例

此处所列信息总结自 AWPA 的 *标准手册* 和 ICC-ES *评估报告*。本出版物中的规格指南、示例和表格仅作参考之用。规范制定者和用户应充分利用自身的判断力，确定针对特定用途的适当规范。

AWPA 标准 U1 是规范制定者、最终用户和建筑规范官员应遵循的一级标准。本标准基于使用类别系统 (UCS) 而制定，该系统可便于选择最佳防腐木材产品。UCS 包括五大使用类别 (UC)，这五大类别清晰说明了不同的暴露条件。五大 UC 的范围从木材可承受的最不严重的暴露 (UC1 室内/干燥) 到最严重的暴露 (UC5 水工/咸水和盐水) 不等。此外，还有几个子类别，例如分别针对受保护或暴露条件的地面以上和户外应用的 UC3A 和 UC3B。针对本出版物中未涵盖的阻燃应用还有第六个单独的 UC。

AWPA 使用类别系统和 AWPA 标准 U1 中说明的使用类别是美国木材保护协会的商标。经 ICC-ES *评估报告* 批准的防腐产品的使用条件相似但又有不同。

不同的最终用途可能需要的防腐保护用量也不同。经批准的防腐剂种类很多，它们的渗透度和保持量水平各不相同，具体取决于树种、产品、最终用途和暴露风险。渗透度是指防腐加压处理过程中，必须渗透木质纤维的防腐剂深度。保持量水平是指防腐加压处理过程完成后，保留在木材中的防腐剂数量，单位为磅/立方英尺 (pcf)。保持量要求根据用于木材产品加压处理中使用的木材防腐系统及其预期最终用途 (地面以上、地面接触等) 的不同而不同。

规范制定者可提供包括所有相关信息的详细规范，包括针对产品最终用途的适当的防腐剂处理过程和保持量水平。或者，更简单的方法是，提供最重要的信息 - 最终用途和使用条件 (暴露风险)，然后由供应商提供符合这些要求的防腐剂和相应的保持量水平。

本部分提供了介绍性信息，包括针对基本方法的精简版规格指南和示例，同时还有更多相关的数据和规格示例，为更详尽的规格提供辅助。其中特别强调了本出版物的用户最常指定的锯材产品。

精简版规格指南

表 2 是有关选择加压处理的南方松产品的精简版指南。该表提供了针对最常见的处理应用的规格信息，但并不作为详尽参考。

- 使用条件栏说明了常见的暴露风险。
- 应用栏列出了通常暴露于各个使用条件的产品。
- 防腐系统栏列出了针对各个使用条件和最终用途的最具成本效益和最现成的防腐剂。

精简版规格示例-住宅露天平台：精简版规格可使用表 2 中提供的信息编写。例如，在考虑住宅露天平台时，表 2 显示盖板、搁栅、梁、交叉撑条、栏杆组件和楼梯踏步通常为地面以上和户外最终用途 (使用类别 3B)，而支柱和楼梯梁通常为地面接触/淡水一般用途 (使用类别 4A) 应用。因此，有关允许使用所有适当的防腐剂 (及其相应的保持量水平) 的南方松住宅露天平台的精简版规格可写作：

根据 AWPA 标准 U1 或 ICC-ES 评估报告，所有用于盖板、搁栅、梁、交叉撑条、栏杆组件和楼梯踏步的南方松应，使用符合地面以上和暴露使用条件 (UC3B) 要求的防腐剂进行处理。

根据 AWPA 标准 U1 或 ICC-ES 评估报告，所有用于顶棚柱和楼梯梁的南方松应使用符合地面接触/淡水一般用途使用条件 (UC4A) 要求的防腐剂进行处理。



表 2: 精简版规格指南¹

| 使用条件 ² | 常见最终用途 ² | 常用防腐系统 ^{1、3} |
|--|--|-----------------------|
| 地面以上, 室内: 干燥 UC1 | 锯制室内框架、地板、家具、机制木工产品和装饰条; 屋顶桁架 | 硼酸盐, 碳基, 铜唑和季铵盐 |
| 地面以上, 室内: 潮湿 UC2 | 锯制室内框架、地板、钉板条、机制木工产品和装饰条、窗台板; 屋顶桁架; 底层地板 | 硼酸盐, 碳基, 铜唑和季铵盐 |
| 地面以上, 户外: 有涂层 保护并且排水迅速 UC3A | 锯制刷漆/喷涂挑口饰、篱笆桩、凉亭材料、机制木工产品和装饰、壁板 | 碳基, 硼酸盐, 铜唑和季铵盐 |
| 地面以上, 户外: 暴露 UC3B | 锯制盖板、露天平台搁栅和梁 (不常受潮 - 见第 8 页的提示)、露天平台交叉撑条、栏杆组件和楼梯踏步; 未喷涂的挑口饰、篱笆、凉亭材料、机制木工产品和装饰、壁板; 地板桁架; 淡水凸式码头、码头、走道和木板路盖板、搁栅和梁 (不常受潮 - 见第 8 页的提示); 格子; 户外家具; 门廊地板 | 铜唑和季铵盐, 碳基 |
| | 胶合梁用于木板路、露天平台、凉亭、活动地板结构等 | 环烷酸铜, 喹啉铜 |
| | 短圆木和木瓦 | CCA, 铜唑和季铵盐 |
| | 横担 (一般用途) | 五氯苯酚, CCA |
| 地面接触/淡水: 一般用途 UC4A 非关键组件 | 锯制露天平台、栅栏、农业/农场和一般用途柱材; 露天平台搁栅和梁 (地面接触) 以及楼梯梁; 农业用桩; 淡水浮码头平台; 淡水凸式码头、码头、走道和木板路盖板、搁栅和梁 (经常受潮); 淡水凸式码头交叉撑条; 淡水凸式码头、码头、走道和木板路支撑; 凉亭和走廊支撑; 景观木材; 户外家具; 花架; 游乐设施; 挡土墙 (非关键); 踢脚板; 公路结构 (一般) | 铜唑和季铵盐 |
| | 锯制防水壁覆板 (淡水); 圆、二分之一圆和四分之一圆公路 (指引、标志和视线) 和栅栏 (农场) 用柱; 牲畜围栏栅条 | CCA, 铜唑和季铵盐 |
| | 胶合顶棚柱 | 环烷酸铜, 铜唑和季铵盐 |
| | 铁路枕木和岔枕 (一般)、煤矿和桥梁枕木; 盐水储存 | 煤杂酚油, 环烷酸铜 |
| | 横担 (更换危险或困难) | 五氯苯酚, CCA |
| | 电线杆 (低腐朽) | CCA, 煤杂酚油, 油性 |
| 地面接触/淡水: 重型 UC4B - 关键组件或更换困难 - 潜在高腐朽 - 包括盐水泼溅 | 锯制农用柱材; 建筑支撑; 水工水面以上 盐水泼溅 (地面以上); 永久木制基础; 结构支撑锯制杆材和桩材 | 铜唑和季铵盐, CCA |
| | 框架挡土墙; 大棚; 挡土墙 (关键) | 铜唑和季铵盐 |
| | 胶合木用于桥梁、音障墙 | 环烷酸铜, CCA, 铜唑和季铵盐 |
| | 公路桥、护栏和垫块、结构 (重要) | CCA, 铜唑和季铵盐 |
| | 铁路枕木和岔枕 | 煤杂酚油 |
| | 电线杆 (中等腐朽) | CCA, 煤杂酚油, 油性 |
| 地面接触/淡水: 超重型 UC4C - 关键结构组件 - 恶劣环境 - 潜在极端腐朽 - 包括盐水泼溅 | 基桩; 公路桥、塔式支架、桩和结构 (关键); 水面以上水工盐水泼溅 (地面接触); 锯制建筑柱材 (重要结构); 锯材杆和锯材桩 (关键结构支撑) | CCA, 煤杂酚油 |
| | 铁路枕木和岔枕 (结构) | 煤杂酚油 |
| | 电线杆 (严重腐朽) | CCA, 煤杂酚油, 油性 |
| 水工/咸水和盐水 UC5A 北部海域 UC5B 中部海域 UC5C 南部海域 | 水工用桩、船壁、防波堤、凸式码头交叉撑条; 水产/海产养殖; 公路; 船只 | CCA, 煤杂酚油 |

(1) 该表提供了仅针对最常见的处理最终用途的规格信息, 并且不作为详尽参考。经批准的防腐剂种类很多, 但并非所有这些防腐剂都适合或常用于某个特定的最终用途。为提供尽可能最实用的信息, 该表中仅包括规范制定者、用户和生产商确定为当前市面上用于加压处理南方松的主要防腐剂的防腐剂。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册和国际规范委员会评估机构 (ICC-ES) 的评估报告 (ESR), 查找有关所有经批准防腐剂的完整信息。

(2) 使用条件和最终用途基于 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1) 和 ICC-ES ESR。

(3) 硼酸盐防腐剂包括 SBX 和 DOT; 碳基防腐剂包括 PT1 和 EL2; 铜唑和季铵盐防腐剂包括溶解和微化防腐系统; 油性防腐剂包括五氯苯酚和 CuN。参见表 1, 查看有关防腐剂和生产商的可完整列表。

提示：使用地面接触类型，保持长期性能

加压处理南方松制材的两种最常见的使用条件为地面以上、暴露 (UC3B) 和地面接触、一般用途 (UC4A)；术语“地面接触”还包括接触淡水。对于保持长期性能而言，指定正确的最终用途非常重要，这是因为，相比地面以上 (UC3B)，地面接触 (UC4A) 需要更高的保持量水平。此外，相比地面接触（例如铜唑和季铵盐），可针对地面以上（例如碳基防腐剂）使用不同的防腐剂。

最常见的误用情况为，当实际使用条件类似地面/淡水接触最终用途时，使用仅针对地面以上用途处理的制材。为保持长期性能，应指定和确定地面接触 (UC4A) 用途，例如：

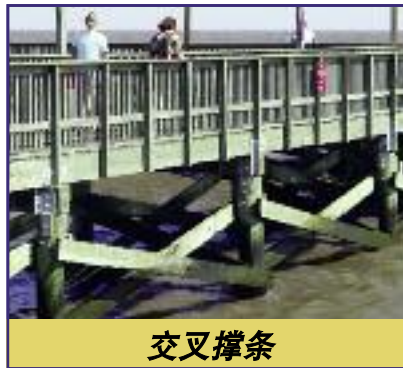
- 非常接近地面的露天平台搁栅和梁
- 经常因热水浴缸或空调装置等而受潮的露天平台盖板、搁栅和梁
- 淡水凸式码头交叉撑条
- 受到水浸或经常因风、浪、水位变化或其他因素而受潮的淡水码头平台以及淡水凸式码头搁栅和梁
- 接触地面或非常接近地面的楼梯梁
- 非常接近地面或受到水浸或经常受潮的走道以及木板路盖板、搁栅和梁



露天平台搁栅和梁



经常受潮



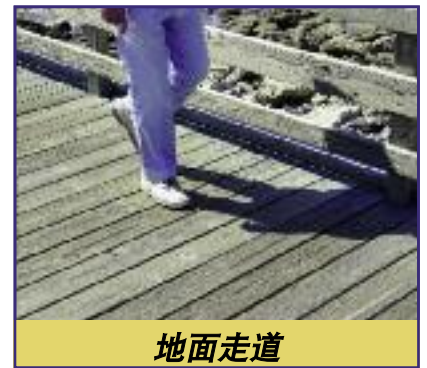
交叉撑条



浮码头



楼梯梁



地面走道

作业现场

防腐木产品应用于其指定使用条件。阅读每件木材上的塑料尾标或墨水章，确保作业现场的木材产品的处理针对特定项目或应用。（参见第 3 页上的典型等级标志和质量标志。）特别要查看针对 AWPA 标准防腐剂的质量检查标志或经 ESR 评估的防腐剂的 ICC-ES 标识，以及第三方检验机构（例如 SPIB、TP）；不具备此类鉴定的防腐木不符合建筑规范要求。同时还要查看正确的最终用途，例如：

地面以上
仅用于地面以上
持续防水
仅用于盖板
一般用途制材框架
垂直使用栅栏板
UC1（室内，干燥）
UC2（室内，潮湿）
UC3A（地面以上，受保护）
UC3B（地面以上，暴露）

基础
地下室墙骨
永久木制基础 (PWF, FDN)
仅用于墙骨
地面接触/淡水
地面接触
地面接触（淡水）
UC4A（地面接触，一般用途）
UC4B（地面接触，重型）
UC4C（地面接触，超重型）

木工，咸水/盐水
木工
防波堤（同一面防波堤）
UC5A
UC5B
UC5C



详尽版规格指南

有关加压处理南方松木材产品的详尽规格信息，可查阅 AWPA 的标准手册、ICC-ES 评估报告，或是向防腐剂生产商和木材处理商索要。

下面的索引列有本出版物中包括的其他规格表。这些表格包括用于加压处理南方松的最现成防腐剂，并且按照木材产品和最终用途进行编排。最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 和/或 ICC-ES 评估报告。

- 表 3-1:** 户外建筑项目中使用的锯材产品
住宅/商业, 户外
- 表 3-2:** 建筑施工中使用的锯材产品
住宅/商业, 室内/户外
- 表 3-3:** 农业、公路和工业建筑中使用的锯材产品
非住宅/非建筑, 户外
- 表 4:** 圆柱、杆和木桩, 及胶合板电线杆
- 表 5:** 工程木产品
- 表 6:** 水工, 咸水和盐水

规格示例: 规格方面常见不同程度的复杂性。

- 1) 例如, 允许在住宅建筑的窗台板中使用的所有合适的树种和防腐剂组合的精简版规格可写作:

按照 AWPA 标准 U1 或 ICC-ES 评估报告, 并根据地面以上、室内、干燥 (使用类别 2) 的要求, 窗台板中使用的所有制材应使用水溶性防腐剂进行处理。在处理干燥至含水率最高 19%。

- 2) 如果需要特定的树种和防腐剂, 规格可能稍有不同, 例如:

按照 AWPA 标准 U1, 并根据使用类别 2 (UC2) 的要求, 窗台板中使用的所有制材应为使用无机棚 (SBX) 处理的南方松。在处理干燥至含水率最高 19%。

- 3) 更完整的规格包括相关的标准编号, 例如:

- AWPA 标准 U1 – 使用类别系统: 防腐木的用户规范 – 指定使用经 AWPA 批准的防腐系统处理的木材产品时的一级参考。标准 U1 解释和定义了不同的使用类别, 列出了不同的产品以及根据产品最终用途和暴露情况的建议使用类别, 同时还列出了经 AWPA 批准的针对每个木材品种的防腐剂, 而且还包括针对具体产品类型 (例如锯材产品、电线杆、桩材、胶合板和胶合木) 的商品规格。商品规格包括有关防腐系统的保持量要求以及任何可能适用的特殊要求。

- AWPA 标准 T1 – 使用类别系统: 加工和处理标准 – 管理防腐木的防腐剂保持量和渗透度要求、加工限制、质量控制和检验要求

- AWPA 标准 M1 – 防腐木材产品的采购标准 – 防腐木材产品的采购指南
- AWPA 标准 M4 – 防腐处理木材产品的护理标准 – 有关护理工厂、仓库和作业现场的防腐处理杆材、桩材、制材和枕木的要求, 以及有关使用过的防腐木材产品的现场制作和管理的要求
- AWPA 防腐剂标准, 例如针对无机棚 (SBX) 的 P25 – 标准和/或 ICC-ES 评估报告编号

更完整的规格还包括:

| | 示例 |
|--------|------------------------------|
| 商品 | 露天平台支柱 |
| 使用条件 | 地面/淡水接触, 一般用途 (UC4A) |
| 木材产品类型 | 锯材产品 |
| 树种 | 南方松 |
| 防腐剂 | 铜唑 (CA-C) |
| 保持量 | 0.15 pcf |
| 特殊要求* | 无特殊要求。不要求处理后干燥。 |
| 鉴定 | 供应商提供的每件处理材料上应包括注明下列信息的质量标志: |

- 检验机构
- 处理标准
- 处理设施
- 防腐剂和保持量
- 合适的最终用途

* 预处理或后处理准备, 包括窖干后处理 (KDAT) 等调节和干燥工作

可用于上述露天平台支柱示例中的防腐剂/保持量选择很多。下面列有根据表 1、2、3-1 和 5 的针对 UC4A 的某些常见选择。注意, 某些使用条件可能要求对柱材采用重型 (UC4B) 保持量 (例如 0.60 pcf ACQ)。

| 实心锯制露天平台支柱 | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 常见防腐剂 (摘自表 1 和表 2) | 商品名 (摘自表 1) | 保持量 (pcf) (摘自表 3-1) |
| 水溶性, 铜基, 溶解 | | |
| 铜唑 (CA-C) | NatureWood® CA | 0.15 |
| | Preserve® CA | 0.15 |
| | Wolmanized® Outdoor® | 0.15 |
| 碱性铜季铵盐 (ACQ) | NatureWood® (ACQ) | 0.40 |
| | Preserve® ACQ | 0.40 |
| 水溶性, 铜基, 微化 | | |
| 微化铜唑 (µCA-C, MCA) | Wolmanized® Outdoor® | 0.14 |
| | MicroPro® / LifeWood® | 0.15 |
| 胶合露天平台支柱 | | |
| 常见防腐剂 (摘自表 1 和表 2) | 商品名 (摘自表 1) | 保持量 (pcf) (摘自表 5) |
| 油溶性 | | |
| 环烷酸铜 (CuN) | Cop-Guard® | 0.060 |

常见防腐剂和保持量（按产品和最终用途）

表 3-1 至表 6 按照木材产品和最终用途进行编排。

表 3-1: 户外建筑项目中使用的锯材产品¹
住宅/商业, 户外

| 最终用途 ⁴ | 使用条件- 使用类别或 ESR ^{4,5} | 南方松水溶性防腐剂 ² 和最低保持量 ³ (pcf) (按最终用途) ⁴ | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|-------|--------------------|------------------|-------|----------------------|
| | | PTI ⁶ | EL2 | μCA-C ⁷ | MCA ⁷ | CA-C | ACQ-A,D ⁸ |
| 露天平台, 住宅 | | | | | | | |
| 盖板 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 盖板, 受潮-见第 8 页上的提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 盖板和特定用途 | ESR ^{5,5.1} | 0.013+ | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 搁栅、梁, 地面以上 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 搁栅、梁, 接近地面-见提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 搁栅、梁, 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 柱, 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 栏杆组件, 地面以上 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 楼梯踏步, 地面以上 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 楼梯梁, 地面接触-见提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 栅栏 | | | | | | | |
| 支柱、栅条、板条、装饰条, 喷涂 | 3A | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 支柱、栅条、板条、装饰条, 未喷涂 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 栅栏板和支柱 | ESR ^{5,5.2} | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 篱笆 | ESR ^{5,5.1} | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 柱, 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 淡水 , 见凸式码头和码头、走道和木板路 | | | | | | | |
| 家具, 户外 | | | | | | | |
| 地面以上 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 凉亭 | | | | | | | |
| 地面以上, 刷漆/喷涂 | 3A | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 地面以上, 未刷漆 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 景观木材, S4S , 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 格子 , 地面以上, 户外 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 制材、木板、木材 , 一般用途, 户外 | | | | | | | |
| 地面以上, 刷漆/喷涂 | 3A | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 地面以上, 未刷漆 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 地面以上, 一般用途 | ESR ⁵ | 0.013+ | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.20 |
| 地面接触或淡水, 非关键 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 堆肥、工厂和蘑菇盒、 弯板、饰边、人工水道、 挡土墙, 非关键 | | | | | | | |
| 地面接触, 一般用途 | ESR ⁵ | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 花架 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 凸式码头和码头 , 淡水 | | | | | | | |
| 盖板、搁栅、梁 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 盖板、搁栅、梁, 经常受潮-见提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 浮码头平台-见提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 凸式码头交叉撑条-见提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 支撑 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 游乐设施 , 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 锯材柱 , 地面接触或淡水 | | | | | | | |
| 露天平台、栅栏, 一般和游乐设施柱 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 凸式码头、码头、走道和木板路柱材 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 走道和木板路 , 淡水 | | | | | | | |
| 盖板、搁栅、梁 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 |
| 盖板、搁栅、梁, 经常受潮-见提示 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |
| 柱 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 |

表 3-1、3-2、3-3、4、5 和 6 的脚注:

- (1) 表 3-1 至 6 仅包括用于加压处理南方松木材产品的大多数现成防腐剂 (按最终用途)。请参见表 1 了解更完整的防腐系统、系统名称和附加信息列表。
- (2) 并非所有防腐剂经批准或用于所有最终用途或使用条件。为提供尽可能最实用的信息, 这些表格仅提供每种特定最终用途的最常用防腐剂的最低保持量水平。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册和国际规范委员会评估机构 (ICC-ES) 的评估报告 (ESR), 查找有关所有经批准防腐剂的完整信息。
- (3) 最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 (商品规格 A 至 G) 和 ICC-ES ESR, 单位为磅/每立方英尺 (pcf)。
- (4) 最终用途基于 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1) 和 ICC-ES ESR。请参见 AWPA 标准 U1, 了解更完整的商品、用途、暴露条件、使用类别、商品规格和特殊要求列表。

- (5) 使用类别 (UC) 是 AWPA 的商标。经 ICC-ES ESR 评估的防腐产品的使用条件相似但又有不同。ICC-ES ESR 要求的某些保持量水平不同于 AWPA 标准 U1 的要求。
- (5.1) 地面以上盖板和其特定用途 (栏杆、主轴、装饰条、篱笆、挑口饰、格子)
- (5.2) 地面以上垂直使用栅栏板和支柱
- (5.3) 关键结构构件和木制基础系统
- (5.4) 地面以上持续防水
- (6) 对于 UC3B, PTI 要求的最小保持量为 0.013 pcf, 再加上 0.24 pcf 的避水剂, 如果不使用避水剂, 则最小保持量为 0.018 pcf。
- (7) 微化铜唑的规范认同通过 ICC-ES ESR 进行; 其他防腐剂则由 AWPA 批准。
- (8) ACQ-A 未经批准用于超过 0.40 pcf 的保持量。ESR-1980 要求在地面以上、一般用途中 ACQ 的最小保持量为 0.20 pcf。

- (9) 0.17/0.28 (B₂O₃ 基础) 等于 0.25/0.40 (DOT 基础)。针对受地下台湾白蚁活动影响的区域, SBX 要求的最小保持量为 0.28 (B₂O₃) 或 0.40 (DOT) pcf。所列出的其他防腐剂的保持量适合于暴露于台湾白蚁的情况。
- (10) SBX 经 AWPA 批准仅可用于室内应用; ESR-2667 提供有关户外建筑、地面以上、喷涂以及当使用至少一层底漆和两层面漆持续防止直接浸湿时的快速排水应用等方面的认可。
- (11) CCA 经 EPA 批准可用于非民用农业、基础、公路、水工和电线杆应用中。CCA 未经批准用于住宅应用, 永久木制基础除外。
- (12) 枕木和岔枕可使用 SBX (DOT) 进行预处理, 然后再使用 CR、CR-S、CR-PS 或 CuN 进行二次处理。
- (13) 外部区域/内部区域。
- (14) 还可用 CR-PS 处理。
- (15) 仅 CR。

表 3-2: 建筑施工中使用的锯材产品¹
住宅/商业, 室内/户外

| 最终用途 ⁴ | 使用条件 – 使用类别或 ESR ^{4,5} | 南方松水性防腐剂 ² 和最低保持量 ³ (pcf) (按最终用途) ⁴ | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--|------------------|-------|--------------------|------------------|-------|----------------------|-------------------|
| | | SBX ^{9,10} | PTI ⁶ | EL2 | μCA-C ⁷ | MCA ⁷ | CA-C | ACQ-A,D ⁸ | CCA ¹¹ |
| 镶边板条, 地面以上 | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 挑口饰板, 地面以上, 户外 刷漆、喷涂 未刷漆 | 3A | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 安全出口, 户外, 暴露 | 4A | | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | |
| 地板, 地面以上 室内 户外 | 1, 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 框架, 室内, 地面以上 搁栅、檩条、覆条、墙骨、顶梁、梁 窗台板 | 1, 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 家具, 室内 | 1 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 钉板条, 地面以上 室内 户外 | 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 室内, 地面以上 | ESR ^{5,5.4} | 0.17/0.28 | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.20 | |
| 制材、木板、木材, 一般用途 地面以上, 室内, 干燥 地面以上, 室内, 潮湿 地面以上, 一般用途 地面以上, 户外, 刷漆/喷涂 地面以上, 户外, 未刷漆 地面接触或淡水 地面接触, 一般用途 地面接触或淡水, 关键 地面接触, 关键/重型/基础 地面接触或淡水, 严重 地面接触, 超重型 | 1 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | ESR ⁵ | | 0.013+ | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.20 | |
| | 3A | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 4A | | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | |
| | ESR ⁵ | | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | |
| | 4B | | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| | ESR ^{5,5.3} | | | | 0.23 | 0.23 | 0.25 | 0.60 | 0.60 |
| | 4C | | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| ESR ⁵ | | | | | | | 0.60 | 0.60 | |
| 机制木产品、装饰条, 地面以上 室内 户外, 刷漆 户外, 未刷漆 | 1, 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3A | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 永久木制基础 | 4B | | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| 锯材桩, 地面接触或淡水 结构支撑 结构支撑, 关键 | 4B | | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| | 4C | | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| 锯材杆, 地面接触或淡水 结构建筑支撑, 中等腐朽 | 4B | | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| | 4C | | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| 门廊地板, 地面以上, 户外 | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 屋顶盖板, 地面以上, 户外 | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 短圆木和木瓦, 地面以上, 户外 | 3B | | | | | | 0.060 | 0.15 | 0.25 |
| 壁板, 地面以上, 户外 刷漆、喷涂 未刷漆 | 3A | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| 踢脚板, 柱材框架结构 | 4A | | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | |
| 结构支撑, 地面接触或淡水 走廊支撑 住宅/商业建筑支撑 住宅/商业建筑支撑 关键支撑 | 4A | | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | |
| | 4B | | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| | 4C | | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| | 4C | | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| | 4C | | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 |
| 桁架 屋顶桁架, 室内 地板桁架, 地面以上 | 1, 2 | 0.17/0.28 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |
| | 3B | | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | |

- (1) 该表仅包括用于加压处理南方松实心锯材产品的大多数现成防腐剂。请参见表 1 了解更完整的防腐系统、系统名称和附加信息列表。
- (2) 并非所有防腐剂经批准或用于所有最终用途或使用条件。为提供尽可能最实用的信息, 该表仅提供每种特定最终用途的最常用防腐剂的最低保持量水平。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册和国际规范委员会评估机构 (ICC-ES) 的评估报告 (ESR), 查找有关所有经批准防腐剂的完整信息。
- (3) 最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 (商品规格 A (锯材产品)、B (柱) 和 D (杆)) 和 ICC-ES ESR, 单位为磅/每立方英尺 (pcf)。
- (4) 最终用途基于 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1) 和 ICC-ES ESR。请参见 AWPA 标准 U1, 了解更完整的商品、用途、暴露条件、使用类别、商品规格和特殊要求列表。请参见第 10 页的附加注册。

表 3-3: 农业、公路和工业建筑中使用的锯材产品¹
非住宅/非建筑, 户外

| 最终用途 ⁴ | 使用条件- 使用类别 或 ESR 4,5 | 南方松防腐剂 ² 和最低保持量 ³ (pcf) (按最终用途) ⁴ | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--|-------|--------------------|------------------|-------|----------------------|-------------------|---------|----------|-------|
| | | 水溶性 | | | | | | | 油性 | 煤杂酚油 | |
| | | PTI ⁶ | EL2 | μCA-C ⁷ | MCA ⁷ | CA-C | ACQ-A,D ⁸ | CCA ¹¹ | PCP-A,C | CR, CR-S | CR-PS |
| 农业/农场 | | | | | | | | | | | |
| 农业/海产养殖, 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 栅栏柱, 锯制, 四边, 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 食物接触, 地面以上, 户外 | 3B | 0.018 | 0.019 | | | | | | | | |
| 食物收割和储存, 地面以上, 户外 | 3B | 0.018 | 0.019 | | | | | | | | |
| 葡萄/农用水柱, 锯制, 地面接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 大棚, 地面接触或淡水 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 锯材杆, 农业/农场 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 锯材柱, 农业用途, 中等腐朽 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 牲畜围栏栅条, 地面以上, 户外 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 水产养殖, 淡水 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 桥梁、制材、木材和盖板, UC4C 保持量 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 12 | 12 |
| 冷却塔, 淡水接触 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 框架挡土墙, 地面接触或淡水 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 垛式支架和酒洞 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 12 | 12 |
| 锯制横担, 地面以上, 户外 | | | | | | | | | | | |
| 一般用途 | 3B | | | | | 0.060 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | | |
| 更换关键或困难 | 4A | | | | | 0.15 | 0.40 | 0.40 | 0.50 | | |
| 枕木和岔枕¹² | 4A | | | | | | | | | 8.0 | 8.0 |
| 公路建筑, 户外 | | | | | | | | | | | |
| 地面接触或淡水 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5A | | | | | | | 1.5 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5B, 5C | | | | | | | 2.5 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 尤其是双重处理UC5C | 5C, 5B, 5A | | | | | | | 1.5 (第一次) | | 20 (第二次) | 10 |
| 盐水储存, 地面接触或淡水 | 4A | | | | | | | | | 10 | 12 |
| 垛式支架, 地面接触或淡水 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 12 | 12 |
| 扶手、护栏, 地面以上, 户外 | 3B | | | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | 0.15 | | | |
| 锯材柱, 地面接触或淡水 | | | | | | | | | | | |
| 标杆、栅栏柱、扶手, 一般 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 护栏、垫块, 关键, 中等腐朽 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 制材、木材、木板, 一般用途, 户外 | | | | | | | | | | | |
| 地面以上, 未刷漆/未喷涂 | 3B | 0.018 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | 0.25 | | | |
| 地面以上, 一般用途 | ESR ⁵ | 0.013+ | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | 0.25 | | | |
| 地面接触或淡水 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 船只、防水壁覆板, 淡水 | | | | | | | | | | | |
| 扩展板 | | | | | | | | | | | |
| 地面接触, 一般用途 | ESR ⁵ | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 地面接触或淡水, 关键 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 10 | 10 |
| 地面接触, 关键/重型/基础 | ESR ^{5,5.3} | | | 0.23 | 0.23 | 0.25 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 地面接触, 盐水泼溅 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 12 | 12 |
| 地面接触, 超重型 | ESR ⁵ | | | | | | 0.60 | 0.60 | | | |
| 制材、木材、盖板, UC4C 保持量, 针对 | | | | | | | | | | | |
| 桥梁、结构构件、垛式支架和酒洞 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 12 | 12 |
| 水工, 水面以上, 盐水泼溅 | | | | | | | | | | | |
| 地面以上 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 10 | 10 |
| 地面接触 | 4C | | | | | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | 12 | 12 |
| 水工, 咸水或盐水 | | | | | | | | | | | |
| 水产养殖/海产养殖, 防波堤 | | | | | | | | | | | |
| 船只、防水壁覆板, 水工 | | | | | | | | | | | |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5A | | | | | | | 1.5 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5B, 5C | | | | | | | 2.5 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 尤其是双重处理UC5C | 5C, 5B, 5A | | | | | | | 1.5 (第一次) | | 20 (第二次) | |
| 锯材柱, 地面接触或淡水, 一般 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 挡土墙, 地面接触或淡水, 关键 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 煤矿和桥梁枕木 | | | | | | | | | | | |
| 地面接触或淡水 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | 10 | 10 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5A | | | | | | | 1.5 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5B, 5C | | | | | | | 2.5 | | 20 | 25 |
| 咸水或盐水, 尤其是双重处理UC5C | 5C, 5B, 5A | | | | | | | 1.5 (第一次) | | 20 (第二次) | |

(1) 该表仅包括用于加压处理南方松实心锯材产品的大多数现成防腐剂。请参见表 1 了解更完整的防腐系统、系统名称和附加信息列表。
(2) 并非所有防腐剂经批准或用于所有最终用途或使用条件。为提供尽可能最实用的信息, 该表仅提供每种特定最终用途的最常用防腐剂的最低保持量水平。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册和国际规范委员会评估机构 (ICC-ES) 的评估报告 (ESR), 查找有关所有经批准防腐剂的完整信息。
(3) 最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 (商品规格 A (锯材产品)、B (柱)、C (枕木和岔枕)、D (杆) 和 G (水工)) 和 ICC-ES ESR, 单位为磅/每立方英尺 (pcf)。
(4) 最终用途基于 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1) 和 ICC-ES ESR。请参见 AWPA 标准 U1, 了解更完整的商品、用途、暴露条件、使用类别、商品规格和特殊要求列表。
请参见第 10 页的附加脚注。

表 4: 圆柱、杆和木桩, 及胶合板电线杆¹

| 最终用途 ⁴ | 使用条件 - 使用类别或 ESR ^{4,5} | 南方松防腐剂 ² 和最低保持量 ³ (pcf) (按最终用途) ⁴ | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--|------|------|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | 水溶性 | | | | | 油性 | | 煤杂酚油 |
| | | μCA-C | MCA | CA-C | ACQ-A,D ⁸ | CCA | PCP-A,C | CuN | CR, CR-S |
| 圆、半圆和四分之一圆杆 (长度 < 16 英尺), 地面接触或淡水 | | | | | | | | | |
| 农业 (农场), 圆形结构构件 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | |
| 建筑施工, 圆柱 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | | 0.60 | | | |
| 栅栏, 圆、半圆和四分之一圆 | 4A | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 一般 | 4A | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 公路建筑 | | | | | | | | | |
| 盐水储存, 中等腐朽 | 4B | | | | | | | | 10 ¹⁵ |
| 护栏、垫块, 中等腐朽 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.25 | 0.50 | 0.50 | | | |
| 栅栏、指引、标志和视线杆 | 4A | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | |
| 游乐设施 | 4A | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | | | | |
| 圆形和胶合 (胶合木) 杆 (长度 ≥ 16 英尺), 地面接触或淡水 | | | | | | | | | |
| 农业用途, 圆杆 | | | | | | | | | |
| 低腐朽 | 4A | 0.14 | 0.15 | 0.31 | | 0.60 | 0.30 | 0.060 | 6.0 |
| 中等腐朽 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | | 0.60 | 0.38 | 0.080 | 7.5 |
| 建筑施工, 结构圆杆 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | | 0.60 | 0.45 | | 9.0 |
| 公路建筑, 圆杆, 中等腐朽 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | | 0.60 | 0.38 | 0.080 | 7.5 |
| 圆形电线杆 | | | | | | | | | |
| 中等腐朽 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | | 0.60 | 0.38 | 0.080 | 7.5 |
| 高腐朽 | 4C | | | 0.31 | | 0.60 | 0.45 | 0.13 | 9.0 |
| 圆形电线杆 | | | | | | | | | |
| 低腐朽 | 4A | 0.14 | 0.15 | 0.31 | | 0.60 | 0.30 | 0.060 | 6.0 |
| 中等腐朽 | 4B | 0.23 | 0.23 | 0.31 | | 0.60 | 0.38 | 0.080 | 7.5 |
| 高腐朽 | 4C | | | 0.31 | | 0.60 | 0.45 | 0.13 | 9.0 |
| 电线杆, 层压 - 配电, 输电 | | | | | | | | | |
| 一般, 低腐朽 | 4A | 0.14 | 0.15 | | | | 0.45/0.23 ¹³ | 0.095/0.048 ¹³ | 9.0/4.5 ^{13,15} |
| 重要, 中等或高腐朽 | 4B | 0.23 | 0.23 | | | | 0.45/0.23 ¹³ | 0.095/0.048 ¹³ | 9.0/4.5 ^{13,15} |
| 关键, 高腐朽或严重腐朽 | 4C | | | | | | 0.60/0.30 ¹³ | 0.15/0.075 ¹³ | 12/6.0 ^{13,15} |
| 圆形木桩 | | | | | | | | | |
| 建筑施工, 基桩 | | | | | | | | | |
| 完全埋置于土中, 地面接触 | 4C | | | 0.41 | | 0.80 | | | 12 |
| 公路建筑, 圆形木桩 | | | | | | | | | |
| 地面接触或淡水 | 4C | | | 0.41 | | 0.80 | | | 12 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5A | | | | | 1.5/0.9 ¹³ | | | 16 |
| 咸水或盐水, 单重处理 | 5B, 5C | | | | | 2.5/1.5 ¹³ | | | 20 |
| 水工, 圆形木桩, 咸水或盐水 | | | | | | | | | |
| 北部海域 | 5A | | | | | 1.5/0.9 ¹³ | | | 16 |
| 中部和南部海域 | 5B, 5C | | | | | 2.5/1.5 ¹³ | | | 20 |
| 水工, 圆形木桩, 双重处理 | 5C, 5B | | | | | 1.0 (第一次) | | | 20 (第二次) |

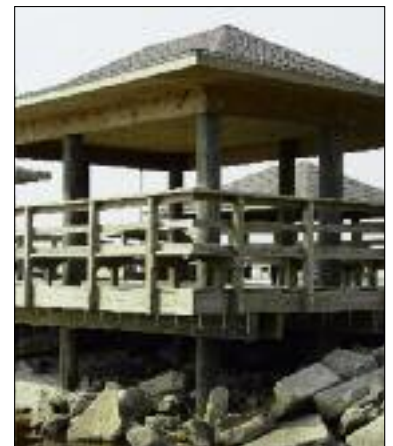
- (1) 该表仅包括用于加压处理南方松圆杆、圆形木桩和胶合木电线杆的大多数现成防腐剂 (按最终用途)。请参见表 1 了解更完整的防腐系统、系统名称和附加信息列表。
- (2) 并非所有防腐剂经批准或用于所有最终用途或使用条件。为提供尽可能最实用的信息, 该表仅提供每种特定最终用途的最常用防腐剂的最低保持量水平。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册, 了解所有经批准防腐剂的完整信息。
- (3) 最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 (商品规格 B (柱)、D (杆)、E (圆形木桩) 和 G (水工)) 和 ICC-ES ESR, 单位为磅/每立方英尺 (pcf)。商品规格 B 包括游乐设施 (锯制和圆形)、圆形建筑柱材和杆材, 以及针对农场用途的经修改暴露条件, 同时指出煤杂酚油是盐水储存的最佳处理剂。
- (4) 最终用途基于 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1) 和 ICC-ES ESR。请参见 AWPA 标准 U1, 了解更完整的商品、用途、暴露条件、使用类别、商品规格和特殊要求列表。



圆形木桩和胶合木板梁



圆形木桩



圆形木桩 - 水工应用

表 5: 工程木材产品¹

| 最终用途 ⁴ (按产品) | 使用条件 - 使用类别或 ESR ⁴ | 南方松防腐剂 ² 和最低保持量 ³ (pcf) (按最终用途) ⁴ | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|---|-------|--|--|
| | | 水溶性 | | | | | | 油溶性 | | | 煤酚油 | |
| | | PTI ⁶ | EL2 | μCA-C7 | MCA7 | CA-C | ACQ-A,D ⁸ | CCA ¹¹ | PCP-A,C | Cu8 | CuN | CR, CR-S |
| 胶合板 | | | | | | | | | | | | |
| 地面上, 户外 屋顶盖板、地板、底层地板 一般, 包括农业/农场 | 3B 3B | 0.018 0.018 | 0.019 0.019 | 0.050 0.050 | 0.060 0.060 | 0.060 0.060 | 0.15 0.15 | 0.25 | | | | |
| 地面接触或淡水 一般, 包括公路建筑 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | 0.50 | | | 10 ¹⁴ |
| 盐水泼洒, 水工 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | | 12 ¹⁴ |
| 咸水或盐水 水工, 公路建筑, 造船 | 5A, 5B, 5C | | | | | | | 2.5 | | | | 25 |
| 永久木制基础, 地面接触和地面上 | 4B | | | 0.23 | 0.23 | 0.31 | 0.60 | 0.60 | | | | |
| 底层地板, 室内, 潮湿 | 2 | 0.013 | 0.019 | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | | | | | |
| 胶合木, 胶合后防腐处理 | | | | | | | | | | | | |
| 地面上, 室内 | 1-2 | | | | | | | | | | | |
| 地面上, 户外, 结构 | 3B | | | | | | | | 0.30 | 0.020 | 0.040 | 8.0 ¹⁴ |
| 地面接触或淡水, 低腐朽 一般结构, 包括高速公路非关键 | 4A | | | | | | | | 0.60 | | 0.060 | 10 ¹⁴ |
| 地面接触或淡水, 高腐朽 高速公路, 重要结构 | 4B | | | | | | | | 0.60 | | 0.075 | 12 |
| 地面接触或淡水, 严重腐朽 高速公路, 关键结构 | 4C | | | | | | | | 0.60 | | 0.075 | 12 |
| 电线杆, 层压 - 配电、输电 一般 重要, 低腐朽 关键, 严重腐朽 | 4A 4B 4C | | | | | | | | 0.45/0.23 ¹³ 0.45/0.23 ¹³ 0.60/0.30 ¹³ | | 0.095/0.048 ¹³ 0.095/0.048 ¹³ 0.15/0.075 ¹³ | 9.0/4.5 ¹³ 9.0/4.5 ¹³ 12/6.0 ¹³ |
| 胶合木, 胶合之前进行层压处理 | | | | | | | | | | | | |
| 地面上, 室内 | 1-2 | 0.013 | | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | | | | | |
| 地面上, 户外, 结构 | 3B | 0.018 | | 0.050 | 0.060 | 0.060 | 0.15 | | | | | |
| 地面接触或淡水, 低腐朽 一般结构, 包括高速公路非关键 | 4A | | | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.40 | 0.40 | | | | |
| 平行积成材 | | | | | | | | | | | | |
| 地面上, 户外, 结构 | 3B | | | | | 0.060 | | 0.25 | 0.40 | | 0.040 | 8.0 ¹⁴ |
| 高速公路, 结构, 地面接触或淡水 一般 重要或高腐朽 关键或严重腐朽 | 4A 4B 4C | | | | | | 0.15 0.31 0.31 | 0.40 0.60 0.60 | 0.50 0.60 0.60 | | 0.060 0.075 0.075 | 10 ¹⁴ 10 12 |
| 单板层积材 | | | | | | | | | | | | |
| 地面上, 户外, 结构 | 3B | | | | | | | | | | | 8.0 |
| 高速公路, 结构, 地面接触或淡水 一般 重要或高腐朽 关键或严重腐朽 | 4A 4B 4C | | | | | | | | | | | 10 12 12 |

(1) 该表仅包括用于加压处理南方松工程木产品 (包括胶合板、胶合木、PSL 和 LVL) 的大多数现成的防腐剂 (按最终用途)。请参见表 1 了解更完整的防腐系统、系统名称和附加信息列表。

(2) 并非所有防腐剂经批准或用于所有最终用途或使用条件。为提供尽可能最实用的信息, 该表仅提供每种特定最终用途的最常用防腐剂的最低保持量水平。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册和国际规范委员会评估机构 (ICC-ES) 的评估报告 (ESR), 查找有关所有经批准防腐剂的完整信息。

(3) 最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 (商品规格 F (木质复合材料)) 和 ICC-ES ESR, 单位为磅/每立方英尺 (pcf)。

(4) 最终用途依据 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1)。请参见 AWPA 标准 U1, 了解更完整的商品、用途、暴露条件、使用类别、商品规格和特殊要求列表。

请参见第 10 页的附加注释。

加压处理的工程木产品

很多工程木产品被 AWPA 称为木质复合材料, 可作加压处理以对抗腐朽和昆虫。其中包括胶合板结构性木护板、胶合木、平行积成材和单板层积材。胶合板可在胶合之前或之后进行防腐处理。访问 apawood.org 了解更多信息。



加压处理的胶合梁



加压处理的胶合板

表 6: 水工 (咸水和盐水) 应用¹

| 最终用途 ⁴ | 服务条件-使用类别 ⁴ | | |
|--|------------------------|-----------------------|----------|
| 水工, 水面以上, 盐水泼溅 地面以上 地面接触 | 4B 4C | | |
| 水工, 咸水或盐水 | 5A、5B、5C | | |
| 南方松防腐剂 ² 和最低保持量 ³ (pcf) (按最终用途) ⁴ | | | |
| 最终用途 ⁴ (按产品) | 服务条件-使用类别 ⁴ | 水溶性 | 煤杂酚油 |
| | | CCA | CR、CR-S |
| 水工制材、木材和木板、锯材 单重处理 单重处理 双重处理 - CCA 一次处理, 煤杂酚油二次处理 公路建筑、水产养殖/海产养殖、船只、 防水壁覆板、防波堤、凸式码头交叉撑条、 桩、煤矿连系材、桥梁连系材 | 5A | 1.5 | 20 |
| | 5B、5C | 2.5 | 25 |
| | 5C、5B | 1.5 (第一次) | 20 (第二次) |
| 水工用桩, 圆形 单重处理 单重处理 双重处理 - CCA 一次处理, 煤杂酚油二次处理 | 5A | 1.5/0.9 ¹³ | 16 |
| | 5B、5C | 2.5/1.5 ¹³ | 20 |
| | 5C、5B | 1.0 (第一次) | 20 (第二次) |
| 水工胶合板 单重处理 | 5A、5B、5C | 2.5 | 25 |

- (1) 该表仅包括用于加压处理水工建筑中南方松木产品的大多数现成防腐剂。请参见表 1 了解更完整的防腐系统、系统名称和附加信息列表。
- (2) 并非所有防腐剂经批准或用于所有最终用途或使用条件。为提供尽可能最实用的信息, 该表仅提供用于南方松的最常用防腐剂的最低保持量水平。请参考美国木材保护协会 (AWPA) 的标准手册, 了解所有经批准防腐剂的完整信息。
- (3) 最小保持量要求来自 AWPA 标准 U1 (商品规格 G (水工)), 单位为磅/每立方英尺 (pcf)。
- (4) 最终用途依据 AWPA 标准 U1 (表 2-1 和 3-1)。请参见 AWPA 标准 U1, 了解更完整的商品、用途、暴露条件、使用类别、商品规格和特殊要求列表。

提示: 水工和防波堤使用等级

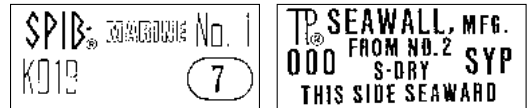
南方松制材的 SP1B 标准分级规则包括两种针对水工应用的等级分类。这两种等级分类均需要通过经批准的处理流程和防腐剂进行加压处理, 以达到水工使用之目的。



水工要求四个纵向表面必须无树心和/或心材。可指定为 1 至 20 英寸厚和 2 至 20 英寸宽的任何等级的规格材或木材。

防波堤要求宽面及其相邻的两个窄面必须无树心和/或心材。可指定为 2 至 4 英寸厚和 6 至 14 英寸宽的任何等级的规格材。防波堤针对的是防水壁覆板应用, 而且必须在边材面标记“THIS SIDE SEAWARD” (此侧临海)。

如需了解更多与水工应用的规格和设计概念有关的信息, 请参考 SPPA 出版的《水工建筑指南》。



长期性能

木材产品均进行防腐处理，为其预期用途提供所需的寿命。本章节重点强调各种与加压处理的木材产品的合理使用和长期性能有关的话题。包括考虑以下各项：

- 使用正确的紧固件和连接件，防止腐蚀
- 使用水溶性防腐剂处理后再干燥，保证尺寸的稳定性
- 结构设计，包括使用最新的设计值和恰当的调整系数
- 现场作业储存，提供防潮保护
- 处理现场切断的端头、切口和钻孔
- 正确安装、涂装和维护

紧固件和连接件

建筑中使用的金属必须进行正确保护，以防腐蚀。与加压处理的木材接触的紧固件（例如，钉子、螺丝、螺栓、螺母和垫圈）和连接件（例如，搁栅吊件、套板、铰链、后锚和齿板）发生腐蚀的可能性因防腐系统和最终用途暴露条件的不同而有所不同。例如，使用 SBX、PTI 和 EL2 等非铜基水溶性防腐剂处理的木材总体上比使用铜基防腐剂处理的木材发生腐蚀的可能性低。还有，使用 MCA 和 μ CA 等微粒化铜基防腐剂处理的木材总体上比使用 ACQ、CA 和 CCA 等溶解铜防腐剂处理的木材发生腐蚀的可能性低。此外，室内干燥环境与户外潮湿环境相比，前者更不易于腐蚀。特别严苛的环境包括游泳池、不合格的基础、盐水暴露、积水和其他存在持续、重复或长期潮湿条件的环境。



遵照防腐剂和硬件制造商的具体建议尤为重要，但是以下为通用指南：

- 典型建筑规范要求位于 *国际建筑规范*® 第 2304.9.5 节和 *国际住宅规范*® 第 R317.3 节。
- 一般而言，规范要求紧固件必须是根据 ASTM A153 热浸镀锌的镀锌钢、304 或 316 型不锈钢、硅酮或铜。
- 使用硼酸盐处理且用在室内干燥环境中的木材，可破例使用普通碳钢紧固件。
- 连接件应符合 ASTM A653 的要求。
- 紧固件和连接件一起使用时，则必须为相同的金属成分，以防电化腐蚀；例如，使用热浸镀锌的钉子与热浸镀锌的格栅吊件和不锈钢钉子与不锈钢格栅吊件。

- 铝制紧固件和铝制建筑产品（如，窗户和门饰板、防水板、壁板、屋面材料和檐槽）不应与溶解铜防腐剂处理的木材直接接触放置。用于不存积水分或允许木材暴露在死水中或浸入水中的户外和室内地面以上应用时，经硼酸盐、碳基和微粒化铜基防腐剂处理的木材产品允许与铝直接接触。
- 不锈钢紧固件是低于一般标准的永久木制基础和其他苛刻环境所必需的。
- 不管防腐系统为何，通常不能在户外应用中使用电镀镀锌紧固件和连接件。
- 也可使用其他涂层或金属产品，因此要根据硬件制造商的建议，使其相容于使用各种防腐系统处理且具有不同最终用途的木材。
- 结构粘合剂不可替代金属紧固件，但可添加使用以增强连接强度。需确保产品标签声明该粘合剂为“防腐制材专用”，并遵照粘合剂制造商的说明。

处理后干燥

顾名思义，水溶性防腐剂通过水将防腐剂带入深层的木材纤维。处理标准要求木材产品在处理之前是干燥的，且其含水率百分比因产品和尺寸的不同而有所不同。例如，规格材在处理之前的含水率必须为 19% 或更低，而且从处理灌中移出时，含水率可超过 50%。

大部分加压处理的南方松无需二次干燥直接交付，但是可要求处理后干燥 - KDAT（处理后窑干）或 ADAT（处理后气干） - 以使木材恢复至干燥条件。

也可能要求处理后干燥，以保证木材的结构强度和尺寸稳定性。例如，AWPA 标准 U1 要求，用作永久木制基础的加压处理的制材和胶合板需在处理后干燥。经水溶性防腐剂处理的木材用在封闭位置且该位置正在干燥中、无法轻易达到干燥条件时，建筑规范也可能要求处理后干燥。以室内产品和框架为例，如镶边板条、地板、格栅、机制木工产品和装饰、屋顶和地板桁架、窗台板和墙骨。

此外，尺寸稳定性和安装的气密性对最终用途应用很重要时，建议处理后干燥。例如，盖板、游乐设施、门廊地板和要求出色的长期性能的壁板。



加压处理应用的设计值

南方松制材的参考设计值以表格的形式列于美国木材理事会出版的美国木结构设计规范® (NDS)® 木制建筑补充材料之设计值中。未处理的制材的参考设计值也适用于经批准流程和防腐剂加压处理的制材。因此，于 2013 年 6 月 1 日生效的新设计值也适用于加压处理的目测分级南方松规格材。

参考设计值以指定水分服务条件下的正常负载持续时间为根据；必须乘以适用的调整系数，确定调整后的设计值。未处理的制材的调整系数也适用于加压处理的制材，除了一个例外，即在容许应力设计应用中，允许提高负载持续时间系数， C_d ，对于使用水溶性防腐剂加压处理的结构构件，该系数不能超过 1.6。



举例来说，确定户外应用防腐处理的搁栅的尺寸时，通常应考虑的调整系数如下：

含水率调整系数， C_M – 当木材在一个相当长的时间段内的含水率会超过 19% 时，例如对于经常受到雨淋和暴露于其他水分来源之中但无遮盖的户外露台等，在这种条件下使用的制材所要求的含水率调整系数则需降低。那些有屋顶或其他方式遮盖的构件，虽然偶尔受到风吹来的水分影响，比如有屋顶的门廊等，通常被认为是干燥的应用。

共同作用系数， C_r – 当至少有 3 根搁栅互相接触或按中心间距不超过 24 英寸放置并且搁栅之间通过盖板等荷载分布构件联系在一起时，共同作用系数允许增加。

刻痕系数， C_i – 对于难以进行防腐处理且必须刻痕处理以满足 AWP 防腐处理标准的树种，刻痕系数需要降低。南方松是很容易进行防腐处理，因此不适用降低刻痕系数。

更多信息请参考 SFPA 出版的南方松使用指南和南方松搁栅和橡条的最大跨距。

NEW SOUTHERN PINE DESIGN VALUES

储存

所有木材产品，包括加压处理的产品，在适应其最终用途的环境条件之前，都会流失或吸收水分。所以，施工之前或期间的正确储存非常重要。防腐制材应按与未经防腐处理的木材相同的方式堆叠及存放。遵照这些简单的规则，以确保作业现场的正确储存和产品性能：

交付时检查制材的等级标识和含水率、以及其他需要注意的条件，例如是否霉变。

在干燥的地方，而不要在潮湿或泥泞的区域卸载制材。

将制材堆起放在枕木条上，以防吸收地面上的潮气，并保持空气流通。不要将制材直接堆放在地面上。

遮盖制材，使用有防护作用的材料遮盖存放在露天场所的制材。聚乙烯或类似无孔的遮盖物会阻止蒸汽散发，所以遮盖材料周围的空气流通非常重要，这样可以防止遮盖物的下侧凝结水分。

尽快将屋面下的**框架制材封闭**上。

将户外使用的产品堆放（例如，盖板、门廊地板、壁板）在有顶棚的户外场所，让木材在安装之前适应环境。将木材分层放在枕木条上，有利于空气流通的同时，也能加速干燥。

将室内产品（如地板、机制木工产品）存放在准备安装的地方，周围封闭并且通风。

按到货顺序使用制材。库存轮换很重要。



正确的作业现场储存

当外有包装纸包裹或已有防雨涂层处理时，制材受到额外的保护。但是，因实用性有限，而且防雨涂层有效期只有三至六个月。运输途中损坏包装纸会降低其功效，而且一旦包装纸被移走，就会失去保护。更多详情，请参考 SFPA 出版的南方松使用指南和潮气和霉变管理。

现场处理

如可行，处理之前完成所有要求的工艺。否则，穿透处理区域的任何切口或钻孔必须按照 AWPA 标准 M4，防腐木材产品的处理标准进行现场处理。



为了提供良好的服务寿命，不到 6 英寸厚并用地面以上应用中的南方松制材通常不要求进行现场处理，但是为了达到符合要求的长期性能，现场处理也是个不错的方法。如果材料上有较窄的边材面或重型心材横截面，切割或钻孔时应进行现场处理。紧固件和连接件上的镗孔可根据 ASTM D5643 使用煤焦油屋面水泥现场处理。



AWPA M4 的附加要求如下：

- 按照产品标签使用现场处理防腐剂。
- 使用之前，清除产品表面上多余的防腐剂。
- 使用铜金属含量至少为 2.0% 的环烷酸铜溶液处理用作结构支撑或基桩的木桩。
- 使用永久性固定的涂层或桩帽为露天水工用桩盖帽。

适合用于现场处理的防腐剂取决于最初用来处理产品的防腐系统，其列示如下。

建议的现场处理防腐剂

| 原始防腐剂 | 最终用途应用 | 现场处理防腐剂 | 要求 |
|------------------------------|---------------|---------|---|
| 水溶性防腐剂、环烷酸铜、五氯苯酚、煤杂酚油或煤杂酚油溶液 | 全部，只要适合原始防腐系统 | 环烷酸铜 | 建议金属铜含量最低为 2.0%；如果没有现成的高浓度溶液，也可使用最低含量为 1.0% 的溶液 |
| 水溶性防腐剂 | 仅地面以上且持续防水 | 无机硼 | 最低含量 1.5% (B ₂ O ₃ 基) |
| 水溶性防腐剂、环烷酸铜、五氯苯酚、煤杂酚油或煤杂酚油溶液 | 仅地面以上 | 喹啉铜 | 喹啉铜最低含量 0.675% (金属铜最低含量 0.12%) |

涂装

与其他建筑材料一样，加压处理的南方松的符合要求的长期性能依赖于正确的设计、安装、涂装和维护。

涂装建议也因防腐剂类型和最终用途应用的不同而有所差异，因此，务必遵照具体产品的油漆或涂料制造商说明。一般来说，水溶性防腐剂的外观干净透明，可涂饰油漆或涂料。相反，煤杂酚油和油溶性五氯苯酚表面外观油滑，无法涂刷在实体基础上。使用水溶性防腐剂处理的南方松与未经防腐处理的南方松类似，可使用涂饰。最重要的是，防腐木应在涂装之前进行干燥。

加压处理的木材最常用在对建筑材料极具挑战性的户外环境中。例如，对于木材和其涂饰，户外露天平台呈现了特别严重的暴露条件。加压处理的盖板暴露在阳光和雨水中，极大地促进了自然风化过程。随着干燥和受潮的重复循环，木材不断收缩和膨胀，使涂饰承受过多的压力。此外，盖板上表面的涂饰也会磨损，尤其是人流量高的区

域。保持加压处理的盖板的符合要求的长期性能的关键在于最大限度减少尺寸变化。要实现这一目的，可在处理流程中加入一种避水剂，处理之后干燥，然后重新涂一



层避水剂涂饰（如需要）。更多关于涂装和维护露天平台的信息，请参考 SFPA 出版的南方松露天平台和门廊并访问 SouthernPineDecks.com。

应用

露天平台和门廊



露天平台不仅扩展住宅的生活空间，也能提供众多不同的设计选择，从简单紧凑的结构到精心制作配置内装种植园、长椅和栏杆的多层露天平台，能满足所有需求。加压处理的南方松凭借其固有的强度和易处理性、价值以及其视觉吸引力，成为实木盖板中最受欢迎的产品。而且，最新一代防腐剂环保、安全，非常适合用在人、植物和宠物周围。

作为美国的建筑图标，门廊经受住了时间的考验，不仅能增添舒适感，而且能体现主人高品位和价值。现代的住宅设计融合了门廊，作为家庭生活区域的自然延伸。加压处理的南方松门廊地板耐腐蚀、抗白蚁，几十年来一直提供令客户满意的服务。

访问 SouthernPineDecks.com 或参考 SFPA 出版的南方松露天平台和门廊。

水工建筑

水工建筑包括许多不同的住宅和商业应用，例如垂钓码头、浮码头、游船码头、舱壁和木板路。这些建筑，尤其是咸水和盐水中的建筑，暴露在极为严苛的环境条件中。南方松易处理，无需雕刻，防腐剂即可深层渗透和存留，使其成为水工应用最理想的选择。

有大尺寸、重型处理和专为水工应用开发的两个等级类别的南方松。水工要求四个纵向表面无树心和/或心材。防波堤要求宽面及其相邻的两个窄面均无树心和/或心材。防波堤针对的是防水壁覆板，而且必须在边材面标记“THIS SIDE SEAWARD”（此侧临海）。

如需了解更多与凸式码头、码头和舱壁的规格与设计概念有关的信息，请参考 SFPA 出版的水工建筑指南。



走道和轻型行车桥



南方松温暖、自然的外观可与周围的风光美妙地融合为一体。为达到现在的环境要求，设计师通常要穿过高架的木板路来跨越敏感的湿地区域。自然风景区中的小径也适合使用木板路，可无拘无束地通往休息站和俯瞰美景的解释站。高架人行道更为环保，能与动物栖息地融合并能保护自然地形，无疑是动物园和自然中心用混凝土或沥青铺设的道路的最佳替代选择。

美国国内的高尔夫球场，通过合并加压处理的南方松铺设的球车道和桥梁，取得了巨大的成功。实木铺设的球车道，自然的外观与四周的环境完美融合，并减少了填充需求，简化了环保许可流程，最受俱乐部开发人员的青睐。

如需了解更多与人行天桥和走道、以及轻型车行桥的规格与设计概念有关的信息，请参考 SFPA 出版的水工建筑指南。

木桥

鉴于美国面临的基础设施老化的挑战，近年来大家对木桥的关注持续增加。从一级公路和二级公路上的长跨距胶合桥，到乡村公路上的小跨度实心锯桥，各种形状和尺寸的木桥应有尽有。由加压处理的南方松制作而成的木桥，成本效益高且易于建造，具有很多优势。木桥节段可远离施工现场预制，既能缩短施工进度，也能降低劳动成本。这些属性特征对众多桥梁结构存在缺陷或功能过时的乡村公路系统尤为重要。



应用 (续)

永久木制基础



永久木制基础 (PWF) 是针对爬行空隙、错层式或全间地下室基础开发的一种创新型工程建筑系统。PWF 由加压处理的制材制作的框架和加压处理结构面板覆盖的承重墙构成。承重墙能承受回填和竖向荷载。顶部在横向上由楼面系统支撑，底部由现场浇筑的平板或加压处理的木制地下室层支撑，基地由碎石、砂砾、粗砂和浇灌混凝土等回填料和基础底脚支撑。

PWF 墙的设计目的在于抵抗和分散地球、风、地震荷载和压力，此类荷载和压力可能会使其他类型的基础开裂。永久木制基础已获主要典型建筑规范、联邦机构、贷款、房屋保修和火灾保险机构的承认。而且其在美国住宅和其他建筑方面多年的成功就是最好证明。

请参考 SFPA 出版的永久木制基础：设计和施工指南。

凸起式木制楼面基础

由于位置的不同，凸起式楼面系统可被称作爬行空隙、凸起的木制底板、或基墩-梁基础。除了名字，建造凸起式住宅的美学、经济学和实用性理由在今天仍然适用。

凸起式木制楼面系统将生活空间提高至远离地面，可防潮防害虫。提升结构不仅能减少水灾保险保费，也可以防止洪水破坏。门廊和露天平台是自然的康乐设施，能增加可使用的户外生活空间。也简化了水管和供电线设施的安装、维护和维修。任何基础都会随着时间的推移而下沉，但是凸起式木制楼面系统让水准测量和维修工作更为简单、轻松。结实、舒适的楼板是住宅最重要的部分之一。

加压处理的南方松制材乃凸起式木制楼面系统所有部件（包括基础墙）的上乘之选。请访问 RaisedFloorLiving.com 或参考 SFPA 出版的凸起式木制楼面基础。



支柱框架建筑



南方松优越的易处理性和可依赖的强度，使其成为支柱框架建造商的优先选择。支柱框架建筑经济实惠、易于建造且符合规范。其也能在强风和地震荷载条件下表现出超卓的性能，是要求严苛的应用的理想选择，例如挤奶场、马术馆、畜棚和其他农村建筑。

现代技术已更新了设计概念，将支柱框架建筑的使用延伸到了商业建筑，包括汽车经销和维修店、零售店、办公楼和教堂等等。支柱框架建筑的设计原则简单、灵活，备受建筑师、工程师和建筑设计师的青睐。

抗白蚁框架

为了提供固有的防白蚁功能，聪明的业主选择防腐处理的制材组成的完整框架包。加压处理的南方松属于成本效益高、而且环保的框架材料，能抵抗包括台湾白蚁在内的所有白蚁的侵害。这个“全住宅”抗白蚁框架解决方案与传统的白蚁控制措施（例如，地平面处理和白蚁屏障）结合使用时，则添加了第二道防线，

在未防护的结构中，因为白蚁侵害而产生的维修、捕杀或框架更换成本，几乎始终指数性地高于最初建造时使用防腐制材最适中的一次性费用。抗白蚁框架则是一项低成本“保险政策”，协助保护屋主的单笔最大投资。

AWPA 指定的抗白蚁框架应用的使用类别有 UC1、室内施工、地面以上-干燥，和 UC2、室内施工、地面以上-潮湿。经水溶性防腐剂处理的木材用在封闭位置且该位置正在干燥中、无法轻易达到干燥条件时，建筑规范可能要求处理后干燥。



安全和环保

加压处理的建筑材料能延长许多建筑的服务寿命，并减少维修和更换需求。建筑的更长久服务转变为我们对宝贵的森林资源的需求减少。

如果正确处理、加工和安装，南方松既安全又环保。使用一些基本的处理预防措施和个人保护措施—所有常见的建筑实践，不论是使用未经防腐处理的木材还是其他材料—加压处理的制材就可以安全使用。



安全准则

加压处理的木材供应商会提供材料安全数据表 (MSDS) 和/或消费者信息表，其中列示了特定防腐剂的安全准则。一般情况下，使用、操作和处理加压处理的木材时，应考虑下列常识性准则：

- 仅在防虫害或真菌腐朽必需或重要的地方使用防腐木。
- 只使用经水溶性防腐剂处理且视觉上干净无表面残渣的木材产品。
- 只使用经油溶性或煤杂酚油防腐剂处理且表面无沉淀的木材产品。
- 不要使用防腐剂可能会成为食物、动物饲料或蜂房的某种成分的防腐木。
- 不要使用可能与饮用水接触的加压处理木材，涉及露天平台和桥梁等非故意接触的使用除外。
- 使用木材时应戴上手套，以防手指割伤。
- 加工木材时应佩戴防尘面具，减少吸入木粉。
- 佩带护目用具，防止加工期间刨花和飞扬的碎屑伤害眼睛。
- 清理所有锯屑和碎片。
- 操作防腐木之后，使用温和的香皂和清水彻底清洗双手。
- 再次使用工作服之前，将工作服与其他衣服分开清洗。
- 根据联邦政府、州和地方的规定，通过填埋或商业/工业焚化炉或锅炉处理防腐木。
- 不要在明火、火炉、壁炉或家用锅炉中焚烧防腐木。



安全第一。锯切或加工防腐木时，建议佩戴护目用具、防尘面具和手套，使用其他锯开或加工的建筑材料时，这条准则同样适用。



照片来源：《HANDY》杂志

防腐木 = 环境影响小

生命周期评估 (LCA) 是绿色建筑的基本组成部分，因为其提供一个客观一致的方式来测量建筑材料和组件对环境的影响。LCA 证实了木制建筑的环境优势和其他优势。在欧洲、北美和其他地方开展的多次研究表明，考虑木材的整个生命周期时，木材胜过其他产品。

但是，经防腐剂处理的木材与用于同一应用的其他建筑产品相比较呢？防腐木理事会的成员希望了解，且已发布了一系列针对一些防腐产品（从盖板到水工用桩）的生命周期比较研究（符合 ISO 14044 标准）。该分析依照 ISO 14044 标准采用生命周期方法进行，最后发布在同行评议的科学杂志上。

如不考虑应用，分析明确显示，相较于钢筋、混凝土或塑料复合材料，经防腐处理的木材对环境的影响更小。欲了解更多信息，请在 SouthernPine.com 的“出版物”页面下载 LCA 总结报告。



木材产品有利于减少 CO₂ 排放。

木材乃建筑专业人士最负责任的选择。为什么？因为木材产品制造时需要的能源更少—意味着产生的温室气体更少，如 CO₂。而且树木利用 CO₂ 生长，将温室气体转化为积木，即我们所熟知的木材。这就是为什么木材产品逐渐被公认为应对气候变化的工具。



LCA: 经 ACQ 处理的制材盖板相较于木塑符合材料盖板

LCA: 经硼酸盐处理的结构框架相较于镀锌钢框架



LCA: 防腐木水工用桩相较于混凝土、钢筋和塑料桩

LCA: 防腐处理的电线杆相较于钢筋和混凝土电线杆



LCA: 防腐处理的公路护栏相较于镀锌钢

LCA: 经煤杂酚油处理的铁路枕木相较于混凝土和塑料枕木



木材怎样减少碳？



随着树木生长，他们吸收和储存大气中的碳。

管理的森林通过砍伐生长缓慢的树木增加碳的储量，并用幼小的树木替代生长缓慢的树木。



木材产品，例如制材和家具，在它们的生命周期内储存碳。储存的碳是自身重量的50%。



回收利用木材产品，允许它们继续无限期地储存碳。

其他资源

南方林产品协会为设计/建造领域的专业人士提供了各种有用的出版物。下列标题在线提供 PDF 版本。访问 SouthernPine.com 进行下载，查看列有所有出版物的列表。

南方松使用指南

等级描述、设计值、应用、规格指南

南方松露天平台和门廊

产品选择、施工指导、维护

水工建筑指南

舱壁、凸式码头、码头、走道和轻型行车桥的规格、指南和设计理念

南方松搁栅和椽条的最大跨距

跨距表、设计标准

南方松顶梁和横梁

南方松制材和胶合木的尺寸选择和许用载荷表

凸起式木制楼面基础

基础型式、施工详图、楼板骨架跨度、成本节约策略

下列两个标题还可在 SouthernPine.com 的出版物页面下载：

水生环境下的防腐木

水生和湿地环境下木材防腐系统的选择、安装和管理规范及环境指南

水生和湿地环境下木材使用的最佳管理实践



在线产品索引
正在寻找南方松产品？
请访问网址：
SouthernPine.com
找到 SFPA 成员生产商。

防腐木材产品信息来源

美国木材理事会 awc.org
美国木材保护协会 awpa.com
美国工程木协会 (APA) apawood.org
煤杂酚油委员会 creosotecouncil.org
ICC 评估机构 icc-es.org
北美木桩理事会 woodpoles.org

枕木协会 rta.org
南方林产品协会 southernpine.com
南方加压处理商协会 spta.org
西部木材防腐研究所 wwpinstitute.org
加拿大木材防腐机构 woodpreservation.ca
木材防腐科学委员会 woodpreservativescience.com



6660 RIVERSIDE DRIVE, SUITE 212 METAIRIE, LA 70003 USA
504/443-4464 • 传真: 504/443-6612
MAIL@SFPA.ORG SFPA.ORG

SouthernPineGlobal.com
SouthernPineDecks.com