



### 关于砷及加压处理过的木材的常见问答

->> 有关密封剂的信息，见问题 12 <<-

#### 1. 什么是加压处理过的木材？

事实上，在美国，所有销售给客户用于室外使用的木材都经过加压处理。从二十世纪七十年代开始，大多数木材都经过防腐剂**铬化砷酸铜 (CCA)** 处理过，用来防止风化，霉变和虫蛀。在加压处理过程中，在一个真空室内放入一块刚刚被锯断的板，并且所有的空气和水都通过它的纤维被吸入。然后，在高压下，铜、铬、砷被压入现在的空细胞<sup>1</sup>。这种木材也被称为砷处理过的木材或铬化砷酸铜木材。

#### 2. CCA 木材的用途是什么？

CCA 木材已被用于户外住宅结构物，比如活动场所设备、栅栏、阳台、平台、景观美化木材、长椅和野餐桌。该木材也已经被用于户外工业结构物，比如公用及施工竿，船用木材和打桩工程。

#### 3. 为何突然关注 CCA 木材中的砷？



**砷是一种已知的致癌物质，并且它的毒性比我们原本以为的还要高。**

虽然早期公认，随着 CCA 木材的广泛使用，人们会接触到一定数量的砷。但是，由于发现砷可以对皮肤、膀胱、肺和肾产生致癌物质的程度远远比以前认为的要高，人们对公共健康关注的程度已经逐步升温。

孩子们可以摄取（吞下）它。近来的研究已经确认：通过直接接触砷处理过的木材，大量的砷可能释放出来粘附在孩子们的手上。六岁以下的儿童特别倾向进行以手触嘴的活动。儿童比成人更易受到伤害，原因是他们的大脑和身体仍然处于发展和变化的阶段<sup>2</sup>。儿童可能比成人承担更大的砷风险，因为他们的肝脏对砷的代谢更加缓慢。

#### 4. 与砷有关的健康危险有哪些？

美国环保署 (EPA) 及世界卫生组织将砷定级为一种“已知人类致癌物质”。砷接触与皮肤、膀胱、肺、肾以及肝癌有关。

高、中、低剂量的砷都会对健康造成各种各样的负面影响。接触不会立即致死的高剂量的砷后,其症状包括神经损伤、呕吐、疲乏、痢疾、恶心和红血球的减少。长期(五至十五年)摄入中低剂量的砷之后,也会发生类似的症状。砷是一种无味、无色、无臭的元素。砷接触也与免疫系统抑制有关,引发高血压、心血管疾病、内分泌失调(改变体内的正常荷尔蒙水平或活动)及糖尿病等的发病风险<sup>3</sup>。

#### 5. 人们如何接触到砷？

对砷的接触可以通过皮肤对 CCA 处理过的木材的接触直接发生,或者通过接触被砷污染过的土壤,地下水或地表水更加间接地发生。人类接触砷的途径包括摄取(吞咽),吸入和皮肤吸收——虽然 EPA 已经下过这样的定论:来自处理过的木材的砷,不会通过皮肤吸收<sup>4</sup>。

关注的热点是通过儿童玩具和野餐桌对砷的食入。原因是儿童的手接触木材的表面时,会粘附到砷的残留物,当他们再将手放入嘴巴时,就会接触到砷。儿童还可通过碎片或吸收被污染的土壤接触到砷。

注意:对 CCA 木材进行用砂纸打磨或切割处理时会产生大量的含有砷的木屑。这些木屑很容易被吸入或因冲掉地表土壤而污染地表以下的土壤。砷在吸入时比在摄入时更容易致癌。

#### 6. CCA 处理过的木材造成的健康威胁影响有多大？

砷一定会对健康产生威胁,但其影响估计各不相同。

一些近期的主要研究针对接触 CCA 木材的每 100 万人中范围从 23 到 2000 例癌症病例的评价了额外的癌症风险(皮肤、肺、膀胱)

注意:所有这些研究发现了一个风险比每一百万人中一个额外的癌症病例更高,后者的这个限度对于一个消费品来说是可以考虑接受的。

本估计的范围较宽,可能的原因是包括/不包括各种类型的癌症及研究假设/设计的差异。

## 7. 针对 CCA 处理过的木材造成的健康威胁，已采取了哪些措施？

随着关于砷比原来的想象更加容易致癌的物质的证据的增加，美国 and 许多其它国家已经或正在逐步淘汰 CCA 处理过的木材。

美国环保署 (EPA) 及木制品行业已经商定，自发性地逐步淘汰 CCA-处理过的木材在住宅类用途中的使用。从 2004 年 1 月 1 日起，该措施停止了针对大多数住宅类用途的 CCA-处理过的木材的生产。但是，本措施并未提及目前正在使用的许多现有 CCA 结构物，并且允许公司廉价卖清最终期限之前生产的任何现有库存。

正在发起如何使社会将风险降到最低度的公共教育活动，比如环境健康中心的「安全活动场地」项目。

由美国环保署及美国消耗产品安全委员会发起的正在进行的一项研究，将评估密封剂在降低由于存在于处理过的木材上的表面的砷残留物造成的风险的效果。其结果有望在 2005 年的某个时候公布。

## 8. 针对在加州用 CCA 处理过的木材搭建的公共活动场所建筑物的适用法律有哪些？



加州健康与安全法规 115775 要求该州采购的 CCA-处理过的活动场所设备每隔两年使用无毒和防滑密封剂密封一次<sup>5</sup>。但是，建议每年至少对 CCA 木材建筑物着色一次。有关封固 CCA 木材的更多详情请见问题 12。

## 9. 我如何知道我的室外结构物是否造成砷风险？

一种办法是订购一套家用测试工具箱来测量特别是来自 CCA-木材表面的潜在砷接触。



使用一个简单的擦拭方法：可以通过在木材表面，使用实验室擦拭对一个 CCA 结构物进行取样。本擦拭技术是用来模拟对 CCA 木材表面的典型手接触，并将显示该具体木材表面释放的砷是多少。试验工具箱价值 20 美元，可以通过 [www.safe2play.org](http://www.safe2play.org)，或者给我们打电话，或者通过免费电话 1-800-652-0827 而订购。[电话接线生只会说英语]

也可通过上述方法订购土壤测试工具箱。研究表明 CCA 木材结构物周围的土壤，经常被砷中度或高度地污染。有关 CCA 结构物周围的土壤的更多信息，请见问题 17。

## 10. 我应当如何使用 CCA 木材砷测试工具箱？

住宅砷测试（木材擦拭）工具箱的使用非常简单。

- 按照测试工具箱随附的说明书，戴上提供的手套并反复地擦拭木制结构物，继续擦拭时，同时要折叠抹布。
- 邮寄完整的取样抹布到北卡罗来纳州大学——阿什维尔环境质量学院（EQI），随附您的木制结构物的一份填写完整的调查问卷。

您将收到针对您的测试结果的一份具体的解释，以及由于您试验的具体的 CCA 表面造成的估计癌症风险。您的个人结果将完整地、永久性地作为机密保存。EQI 将整合该信息到他们的研究中，以便更好地理解 CCA 砷接触问题的各种情况。

砷土壤测试工具箱具有一套单独的容易执行的说明书。

## 11. 如果我关注来自一个现有 CCA 结构物的可能砷接触，我应当更换它，还是有其它方法可以使其变得安全？

可以采取的最安全的措施就是完全地更换 CCA 结构物。如果该措施不可行，则拆除现有 CCA 结构物，坚持不懈地使用两层固体或半透明的油基覆盖物至少每年着色一次。在接收大量的手接触的区域或表面（即扶手、楼梯或甲板），可能必须更经常地进行着色处理。但是，最好使用非砷代替品来更换大量接触部分并密封它们。

更多详情及操作注意事项，请参考问题 12 到 15。

## 12. 目前，认为避免从一个 CCA 木材表面接触砷的最好的办法是什么？



目前研究表明：使用（两层）固体或半透明油基平台着色剂来处理 CCA 木材，通常将封固绝大多数砷为期大约一年半（18 个月）的时间。

**\*第一次着色结构物时，使用两层。**

- 针对接收大量的脚步通行或手接触的表面（比如栏杆或活动场所设备）的封固期可能更短。只要 CCA 木材被使用，我们就建议每隔六个月使用一次目视监视器且每年至少进行一次再着色。
- 一个室外甲板着色要求最小程度的表面处理。使用强烈的色彩可以帮助识别该着色什么时候磨损。

每年至少再次进行这些处理是非常重要的。初步证明表明经过两年时间之后，砷释出可能实际地超过预先处理水平。

备注：通常可提供的其它类型的室外木材防水剂及/或密封剂，在典型情况下，仅可以在一到六个月内降低砷从 CCA 木材中的释放。同时，室外油漆有剥落的趋向，在重新涂装之前需要大量的表面处理——并且不推荐砂纸打磨。

要求加州代理机构每隔两年对公共活动结构物密封一次。适用的法律见问题 8。

其它提示见问题 13 和 14，操作注意事项见问题 15。

### **13. 如果来自砷测试工具箱的结果，被评估成一个高接触风险，我应当怎么办？**

最好的长期解决方案是拆除 CCA-处理过的木材（以及其下的土壤\*）。但是，在某些情况下，CCA 结构物的拆除及使用不含砷的木材或代替品完全更换它，有可能行不通。

如果您不能立即更换 CCA 木材，您应当至少每年封固木材一次。详情见问题 12。

可能的话，把注意力集中在使用非砷代替品更换接收最大皮肤接触的结构物部分，比如扶手、台阶或平台。封固砷不是一种完美的解决方案，它要求持续的维护及检查，以便保证可以接受的结果。正因为如此，您应当区分优先次序首先使用不含砷的代替品更换儿童经常接触的 CCA 木材部分而不是使用一重漆封固<sup>6</sup>。

其它安全步骤及注意事项见问题 14 和 15。

\*有关土壤污染的更多信息见问题 17。

### **14. 如果我的小孩在 CCA 木材上玩耍，我应当如何尽可能降低砷接触？**

针对现有的经 CCA 处理过的结构物，有几个简单的步骤可以显著降低砷接触。

- 确信小孩洗手，以便避免接触 CCA 木材之后的手对口接触，特别是吃东西之前。
- 禁止小孩或宠物在 CCA 结构物周围的土地或砂上玩耍，或者在粗糙木材表面上玩耍。CCA 木材碎片可能很危险。

- 不要将玩具或工具存放在暴露在有 CCA 析出的覆盖物下面。下雨时，砷会从木材中浸析出来并且覆盖放置在那儿的东西上面。
- 避免食用生长在 CCA 木材附近的蔬菜。
- 避免食品接触 CCA 表面。在 CCA 木材聚餐桌上使用一块桌布。

其它重要的行动步骤见问题 13。

## **15. 处理 CCA 木材时，我应当采取哪些预防措施？**

- **表面处理应当集中在清洗、漂洗和干燥上面。**
- **不得用砂纸打磨或切割 CCA 木材**，除非您已经使用了适当的保护设备和穿戴了恰当的保护性衣服。用砂纸打磨或切割 CCA 木材时，会产生砷含量很高的木屑，从而被人们轻易地吸入，或者从表面冲洗之后污染地面。砷的吸入比食入更能致癌。
- **避免加压冲洗 CCA 木材**，这样会扰乱并散播砷。
- **避免酸基或高度氧化的清洁剂及平台亮光剂**，它们可以将木材上的化学品转化为更加有毒的形态。
- **决不能燃烧 CCA 木材**，因为这样会让砷以有毒气体的形式释放，并且产生的烟灰中也含有砷，这种烟灰是剧毒的。
- **应用技术**：刷涂将从表面带走砷并将其分配到结构物的其它部分，以及污染容器。滚涂可能很少移动污染物，因为处理过程中的磨损很少。喷涂更不太可能移动污染物。为此，实际应用中，最好使用喷涂或滚涂<sup>7</sup>。
- **避免分散砷污染物**，尽量少用刷涂方式，使用小容器，并用光剩余部分，而不是将其倒回原来的罐中。如果要刷第二道，应使用一个干净的刷涂器及干净的涂料。用于砷防护的刷子和滚筒不得作为其它用途<sup>8</sup>。

其它重要的建议及防护措施见问题 13 和 14。

## 16. CCA 木材会释放砷到空气中而被吸入吗？



通常，答案是否定的。CCA 被认为是非挥发性的。但是，禁止用砂纸打磨 CCA 木材表面！这样会使砷含量很高的细小的木屑弥漫到空气中并且会引发一些最剧烈的砷中毒事件。砷的吸入比食入更能致癌。

同时，最近在德国进行的研究表明 CCA 木材上的菌类和细菌生长可以转化为某些砷为挥发性化学形态，从而挥发到空气中。

## 17. CCA 木材结构物下面及周围的土壤或砂的砷污染情况如何？

- 研究表明 CCA 木材结构物周围的土壤经常会被砷中度或高度污染。可以在 [www.safe2play.org](http://www.safe2play.org) 网上订购测试含砷量的一个工具箱，售价为 20 美元。儿童和宠物不应当在未测试砷的 CCA 结构物下面或附近的土壤内玩耍。如果测试表明出现了大于  $5 \mu\text{g/g}$  (每克土壤的毫克砷) 的砷，就应当避免接触。
- 针对正常人类接触而言相对安全的土壤中的砷含量因州而异，范围从  $0.8 \mu\text{g/g}$  到  $20 \mu\text{g/g}$  不等。应当避免食用在这些土壤内生长的可食用作物。
- 在草地及土壤上的结构物的情况下，通常建议从柱子开始，在一个四英尺半径的范围内重新铺设草皮。这是一种额外工作，但在安全防护砷接触方面是值得强烈推荐。

## 18. 如果我的花园内或附近有 CCA 木材怎么办？

避免食用在 CCA 木材附近生长的蔬菜。研究表明绿色叶菜类最容易吸收砷，然而西红柿类植物则从土壤中吸收很少的砷。但是，如果蔬菜（例如西红柿或胡萝卜）接触了土壤并且粘附了土壤残留物，这也可能构成一个重要的砷摄取途径。

## 19. 根据砷接触风险，如果 CCA 木材表面是潮湿或干燥的，要紧吗？

与干燥的表面相比，接触潮湿表面时，好象会引起接触风险的增加，虽然潮湿和干燥的 CCA 木材表面两者都可能转移大量的砷。湿手也会比干手沾上更多的砷。

## 20. 木材继续构成砷接触风险的时间是多久？风险会随着时间的推移而降低吗？



各种年轮的 CCA 木材都会传播大量的砷。平均而言，通过从一块 CCA 板表面转移到手的砷含量，经过多年以后，稍微会降低一点。

## 21. 现在可以提供的 CCA 木材的代替品有哪些？

- CCA 木材的建议更换品包括未处理的，经得起采伐的、或回收的天然耐腐烂的木材。比如红杉或西洋杉。
- 可以使用其它结构物性材料包括合成木材（一种永久混合的锯屑及再循环塑料比如聚乙烯），混凝土、金属及塑料（但避免氯化乙烯（PVC）塑料）。
- 作为 CCA 的代替品的两种可供经济实用的室外处理过的木制品为 ACQ（氨溶烷基胺铜）及 CBA（吡咯铜）。ACQ 不含任何美国环保署列出的化合物或者任何已知的或怀疑的致癌物质，并且测试表明它具有低毒性。但是，应当注意，这些代替品比 CCA 对金属扣件的腐蚀更强。应当随 ACQ 或 CBA-处理过的木材使用热浸镀锌或不锈钢扣件<sup>9</sup>。
- 虽然 ACQ、CBA 及合成木材比 CCA 木材的毒性更低，它们都具有一定的环境及/或结构物缺点。因此，目前正在调查其它有前景的可供选择的物质，作为潜在的更换用品。

## 22. 有什么方法查看 CCA 木材表面以及确定通过手接触会粘附多少砷吗？

目测识别 CCA-处理过的木材可能很困难。刚刚处理过的 CCA 木材，如果未刷涂料，有一个随时间淡化的浅绿色彩。避免使用绿色晶状食盐薄夹层的木材，它很可能是纯 CCA 并且相当危险。绿色是因为铜的存在，并且表示该木材已经处理过。

**备注！**使用选择性不含砷铜基防腐剂处理过的木材可以具有与 CCA-处理过的木材一样的浅绿色。这些选择性防腐剂从 2002 年中期才开始在美国有卖，但直到 2004 年初才完全取代 CCA。

- 如果您不知道一种结构物是否为 CCA 木制的，试着联系其生产厂家或建筑商。通常，CCA 已经成为处理甲板用木材及家庭用其它室外用途的主要化学品。如果建筑物未使用一种天然耐腐朽的木材，比如红杉或西洋杉，就可能使用 CCA 木材。

- 如果您不确定，就应当测试您的结构物中是否含砷。没有一个实际的擦拭测试，很难确定潜在砷接触。有关家庭砷测试工具箱的信息，见问题 9 和 10。

### 23. 怎样处理 CCA 木材？

由于危险废物分类中的一个特殊例外，普通垃圾掩埋法对于接受 CCA 木材而言是允许的<sup>10</sup>。但是，这些垃圾掩埋中的释出会增加环境中砷的含量。CCA 木材应当进入一个危险废物处理区或进入一个市政垃圾掩埋场，并在该处存储并与其它可再回收的木材分开。

**处理注意事项：**处理之前，不得将 CCA 木材切割为较小的块，原因是这样会产生砷含量丰富的锯屑。砷的吸入比食入更加致癌，并且锯屑的产生会增加吸入的可能性。

另外，决不能燃烧 CCA 木材或将其送到燃烧炉，因为这样会让砷以有毒气体的形式释放，并且产生的灰中也含有砷，这种灰是剧毒的。

其它重要的处理注意事项见问题 15。

### 24. 用于码头的 CCA 木材会造成周围水的砷污染吗？鱼会吸收砷吗？

用于码头和其它水下建筑物的 CCA 木材，确实会对周围水体产生砷、铬和铜污染，并且已经表明砷会被吸收到鱼的组织及其它水生生物内。在带有众多 CCA 木制码头的水中发生的砷污染的程度，很大程度上取决于水位的冲洗率。在一个小的停滞的池塘中，砷含量可能相对较高，但在一个潮汐入海口，由于持续的冲洗，砷可能从来不会沉积。

至于选择性的铜基防腐剂，例如 ACQ 和 CBA，铜的毒性对某些有益的海洋生物出现了这些防腐剂在海洋用途中的使用中的问题<sup>11</sup>。

至于选择性的铜基防腐剂，例如 ACQ 和 CBA，铜的毒性由于这些防腐剂在海洋中的使用对某些有益的海洋生物的生存，存在着隐忧。

## 25. 对 CCA 木材问题，其它国家是怎么做的？

在德国，CCA 木材被宣布为不合法木材已经有 10 年多了。其它国家，包括日本、丹麦以及大多数西欧国家，在逐渐淘汰 CCA 木材使用方面已经走在了美国的前端。

<sup>1</sup> Steingraber, Sandra. "Late Lessons from Pressure-Treated Wood, Part 1." *Rachel's Environment & Health News* #784. 5 Feb. 2004. [http://www.rachel.org/bulletin/index.cfm?issue\\_ID=2419](http://www.rachel.org/bulletin/index.cfm?issue_ID=2419)

<sup>2</sup> Greater Boston Physicians for Social Responsibility, *Out of Harm's Way: Preventing Toxic Threats to Child Development, Creating a Healthy Environment for your Child's Development: Personal Guidelines for Parents and Future Parents*. Cambridge, MA, Fall 2002. [http://www.envirohealthaction.org/upload\\_files/IHW\\_FactSheet\\_HealthyEnvironment.pdf](http://www.envirohealthaction.org/upload_files/IHW_FactSheet_HealthyEnvironment.pdf)

<sup>3</sup> Environmental Working Group & Healthy Building Network. *Poisoned Playgrounds: Arsenic in 'Pressure-Treated' Wood*. May 2001. 23 pp. [http://www.ewg.org/reports\\_content/poisonedplaygrounds/playgrounds.pdf](http://www.ewg.org/reports_content/poisonedplaygrounds/playgrounds.pdf)

<sup>4</sup> CA DHS, HESIS Fact Sheet Wood Preservatives Containing Arsenic and Chromates" <http://www.dhs.ca.gov/ohb/HESIS/arsen2.htm>

<sup>5</sup> US Environmental Protection Agency, Pesticides: Topical & Chemical Fact Sheets "Manufacturers to Use New Wood Preservatives, Replacing Most Residential Uses of CCA" February 12, 2002 [http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/chemicals/cca\\_transition.htm](http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/chemicals/cca_transition.htm)

<sup>6</sup> California Health and Safety Code Section 115775 – 115800 <http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=hsc&group=115001-116000&file=115775-115800>

<sup>7</sup> Dickey, Philip. Identifying Effective Sealants for CCA-Treated Wood. Report prepared for the San Francisco Department of the Environment. Sept 2003. <http://temp.sfgov.org/sfenvironment/aboutus/innovative/greenbldg/wood/sealants.pdf>

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Ibid.

<sup>10</sup> Green Resource Center. "Alternatives to CCA-Treated Wood" <http://www.greenresourcecenter.org/MaterialSheetsWord/AltTreatedWood.pdf>

<sup>11</sup> Jordan, Dixie. A Question of Arsenic: How to Make Older Playgrounds and Play Structures Safer for Children. Parents' Press. May 2004. <http://www.parentspress.com/playstructuresarsenic.html>

<sup>12</sup> Stilwell, David. *Arsenic and Pressure Treated Wood*. Factsheet AC004. Connecticut Agricultural Experiment Station. February 2004. <http://www.caes.state.ct.us/FactSheetFiles/AnalyticalChemistry/fsAC004f.htm>

本文件是在北卡罗莱纳州大学-阿什维尔环境质量学院及迈阿密大学-土木及环境工程系的协助下编制的。

环境健康中心 (CEH) 的安全活动场地项目

528 61<sup>st</sup> Street, Suite A, Oakland, CA 94609

免费电话：1.800.652.0827 [电话接线生只会说英语]

电子邮件：[info@safe2play.org](mailto:info@safe2play.org) 网站：[www.safe2play.org](http://www.safe2play.org)