

木结构的防腐工程

M. M. 高 尔 琴 著

林 华 醉 竹 译

紡 織 工 业 出 版 社

几 点 說 明

原著中有个别章节与我国情况不尽相符，例如附录中关于苏联境内进行防腐試驗工作及科学研究工作机构的分布概况、原書第一章中有关苏联各地的古今建筑物腐朽实况圖片等，为节省篇幅起見，均略去未譯。

其次是原著还以相当大的篇幅專門論述了木料的各种危害物（腐木菌和害虫）的特征。这对我国从事工业和民用建筑設計的广大工程技术人员与管理人員來說，还不是非常急需需要的技术資料；况且这部分在1954年10月出版的“防止建筑物、构筑物及木制品木料腐蝕的指示”中已經略有論述。为避免重复起見，根据有关單位的意見删略未譯。

本書第94頁有几种腐木菌名詞，經譯者查遍有关辞典和函詢各有关單位，均無法解决，只好將原文列出，敬請讀者鑒諒。

本書譯校时，由于譯校人学識有限，艰澀与疏漏之处在所难免，希望讀者批評指正！

—譯 者—

2012.6

目 录

再版序言

第一章 防腐工程	(5)
第一节 防腐工程的組織	(5)
第二节 安全技术及防火措施	(10)
第三节 防腐加工方法	(17)
第四节 木料及木構件的防腐加工	(24)
第五节 防腐加工質量的檢查、防腐工程的驗收、技术文件	(69)
第二章 化学防腐处理方法	(85)
第一节 总論	(85)
第二节 木結構的防腐加工标准計劃	(102)
第三章 結構上的防腐处理	(139)
第一节 基本要求	(139)
第二节 設計住宅及民用建筑时的措施	(141)
第三节 設計工業建筑时的措施	(166)
第四节 标准式木房屋建造工厂中应采取的措施	(180)
第四章 施工时的預防措施	(185)
第一节 倉庫中及建筑工地上的木料和其他材料的驗收与保管	(185)
第二节 施工时的預防措施	(192)
第三节 用工厂方法建造标准房屋时的施工預防措施	(197)
第五章 使用时的預防措施	(204)
第一节 房屋及構築物使用时的主要預防措施	(204)
第二节 腐木菌的防治	(210)
附录 1 技术文件的表报格式	(226)
附录 2 調制防腐配合料所用之防腐剂及其他材料 (摘譯自原書第一篇第四章)	(243)

木结构的防腐工程

苏联 M. M. 高尔琴著
林 华 醉 竹译

紡織工業出版社

**АНТИСЕПТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА
ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

М. М. ГОЛДИН

Государственное издательство
Архитектуры и градостроительства
Москва • 1951

木 结 构 的 防 腐 工 程

苏联 М. М. 高尔琴著

林 华 醉 竹译

*

紡 織 工 業 出 版 社 出 版

(北京东长安街紡織工業部內)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 16 号

商务印書館上海印刷厂排版

华东紡織管理局印刷所印刷 • 新华書店發行

*

850×1168 1/32 开本 • 8 印張 • 176 千字

1957 年 12 月初版

1957 年 12 月上海第 1 次印刷 • 印数 1~1500

定价(10) 1.36 元

再版序言

(摘 要)

苏联各部門建設的速度和規模年年都在增加和扩大,包括工厂預制的木房屋在內,因而使得对木料的需求日益增長;同时,需要更充分地利用木料的建筑性能,并尽可能地延長房屋和構築物中的木結構与零件的使用期限。

木料的建筑性能利用不够,有时木結構的使用期限極為短促以及結構过早地損毀等,其主要原因之一乃是木料易于腐朽和受到害虫的損伤。

因此,防治木料害虫和爭取尽可能地延長木結構的使用期限,就成为建造和使用房屋与構築物时的迫切任务之一。

如在建筑工程中造成腐木菌生長的便利条件,往往会使得交工后使用不久的房屋,甚至于有些房屋还在建造过程中,就受到菌类的損伤。

科学技术碩士阿·伊·福洛明、普·伊·雷卡切夫、恩·恩·斯达里柯夫、克·阿·波波夫教授及其他人的研究結果,制定了一种深入浸漬木構件的方法。木料的深入浸漬,对于露天結構和構築物中的木構件來說,具有特別重要的现实意义。

对于房屋和隱蔽構築物中的永久性木構件而言,在結構上的防腐措施实具有决定性的作用,結構上的措施包括:結構合理的选择及其正确的执行。这时,即使对木構件的化学防腐处理不够,亦能确保其正常的耐久性。

因此作者認為最适宜的办法,是使得建筑师們重視房屋在結構上的預防措施,并作出較好的設計。

本書再版时,作者充分地注意到現行的“建築物与構築物中之木構件防腐与耐火規程”(1949年,国立建筑出版社)的指示,也采用了

作者本人及其领导的中央工業建筑科学研究所因建筑技术援助处木材防护小組多年来所进行的研究資料，包括科学家恩·德·列奥齐叶娃、阿·符·別尔佐夫、弗·弗·馬朱尔、尔·阿·卡加諾娃、勒·斯·雅扎諾夫以及伊·符·布維尔特所进行的研究工作成果。

本書中，作者重新拟定了每立方米房屋所需的防腐剂控制用量。

本書出版，作者願对建筑师們、房屋管理單位以及建筑施工的檢查人員等能有所帮助，以期提高木結構与構築物的建筑質量和修繕工程質量，防其过早地腐損并確保木結構正常的或較高的耐久性。

最后希望讀者提出批評、指正以及有关补充和修改的建議，作者將感激不已。

—作者—

第一章 防腐工程

第一节 防腐工程的組織

(一) 总則

在下列情况时,木結構、木構件以及建造房屋与構筑物时所采用之材料与建筑零件,必須进行防腐处理(即化学防护法):

(1)如仅憑結構上的措施以及施工与使用时所采取的措施,仍無法避免房屋与構筑物中之木構件經常、長期或定期受湿时。

(2)当制造建筑零件和結構物所用之木料或与結構物相毗連之填充材料,其最初湿度較大、且在房屋与構筑物各部分中干燥緩慢时。

用針叶树建造之房屋和構筑物,如使用年限超过三年以上者,其木結構与木構件務必进行防腐处理;用闊叶树筑成之房屋和構筑物,其使用年限超过兩年以上时,即应进行防腐加工。

用落叶松或橡树筑成的木基础,如使用年限不超过十年,可以不施行防腐处理。

經常位于水下的結構,其木構件不会受到腐蝕,因而也毋需进行防腐加工。

在食品倉庫、粮食倉庫、谷倉、食品工業企業中(大谷倉、面粉厂、蔬菜貯存所等),如对木結構进行防腐处理时,惟有征得国家衛生檢查机关的同意后方可进行。

防止木結構腐朽的化学防护方法,应当事先在設計書、施工圖和施工預算中予以規定。

此外,每一項建筑工程的每一座建筑物,都应制訂防腐加工計劃,并須經工程技术領導方面批准。防腐加工計劃中必須闡明每一結構与構件的防腐加工方法(繪出需要加工的表面展示圖)、加工日期及所需之劳动力数量(見附录表报格式1)。

对木結構进行防腐加工的任何施工單位,应对以下事項負責:

(1) 所采用的防腐方法合理。

(2) 防腐工程完成的質量良好。

(3) 所进行的防腐处理方法切实有效，能确保本結構在正常使用情况下經久耐用。

直接負責防腐施工和保証施工时的安全技术等工作，应委托受过專門訓練的人員——工地主任、工長、監工員。

上述人員应負責以下工作：填写防腐工程日志（劳动力的統計、防腐配合料的調制、防腐加工工作的完成量以及材料的耗用量）；在施工过程中对防腐工程質量进行必要的監督；在施工过程中或竣工时办理交工手續；如有推迟防腐工程的情况，应具文說明原因。

工程承包人必須完全遵照批准之防腐工程計劃进行防腐加工，并应使防腐工程与整个建筑工程的进度計劃協調配合。

应当指定負責該項建筑的防腐工作之專門技術人員（施工技術科和基本建設科的人員），以便对防腐工程的施工进行技術監督，特別是檢查防腐加工質量以及办理临时驗收或最后驗收等工作。

在建筑現場或露天材料場时，应划出專用的場地，以便存放所需的防腐藥剂、配制防腐溶液和集中加工建筑構件与零件等。該場地的选择須征得消防机关的同意。

作为防腐浸漬用之場地，根据所使用的防腐剂和防腐加工方法不同，应具备下列条件：

(1) 單独的倉庫，供貯存防腐剂及其他材料和工具之用；还应有棚屋，以便进行配料和其他准备工作。

(2) 由下部添薪的鍋爐或蛇形加热管，以供热水和調制防腐配合料用。

(3) 單独的或成对的浸漬槽。

(4) 备用的燃料和水（尽可能采用軟水）。

(5) 調制防腐配合料和进行防腐加工所必需的專門設備（磅秤、量具、篩子、刷子、水压軟管、大桶、小桶、斧、鉄棒等）。

(6) 工作服（帶風帽的防水工作服）、無指手套、橡皮手套、鞋子

和半身工作服等。

(7) 防护用具——風鏡、口罩及防毒面具等。

(8) 檢查施工質量的試驗設備——試劑、比重計、試驗用的化学容器。

(9) 消防用具——斧、鎚、鉄棒等，消防砂和灭火器。

(10) 燒傷和中毒時需用的急救藥包。

為確保防腐工程質量良好起見，必須採取以下措施：

(1) 防腐材料和其他材料需有工厂說明書證明其質量良好；或經過試驗室的化学分析檢定，其質量应符合國定全蘇标准或技術規範的要求。

(2) 防腐劑及其他材料的驗收、貯存和運輸應遵照下述指示進行。

(3) 在施工過程中以及臨時驗收或最後驗收時，應遵照本章第五節的指示，對木結構的防腐加工質量不斷進行檢查。

(4) 木結構的防腐加工和防腐配合料的調制，應遵守本章第二節所述的安全技術規則進行。

(5) 在塗抹防腐配合料之前，應將木結構表面的樹皮、內皮、塵埃、泥土、積雪、冰層、原有的塗漆以及對氯化鈉防腐劑有害的白堊、石灰、水泥和殘余的建築砂漿等仔細地清除干淨。因此，在經氯化鈉防腐劑加工過的木表面上粉刷時，通常應先鋪油毡、油紙、毛布、建築用紙，然後再進行粉刷；只有在特殊情況下，才允許直接在干燥的木表面上粉刷。

(6) 應施行防腐處理的木構件，其一切機械加工（如砍平、銼光、截口、擴鑽等）應預先進行。當木構件已經防腐加工後，如必須進行補充裝配時，其一切損傷的部分應再次進行防腐加工。

(7) 已經防腐處理的構件（或建築零件），當其安裝使用之前或安裝後，均應防其不受天然雨水和生產用水的浸濕；還必須防止夾雜有粉刷時的廢料和殘余的建築砂漿等。在防腐表面與磚砌體、混凝土和金屬相毗連的地方，應以油紙或其他卷材使之隔絕。

(8) 当选择任一种防腐方法时, 必须注意木料的湿度对于该种防腐方法是否适宜。

(二) 防腐剂的验收

在野外验收防腐剂和其他材料时, 开始应检验它们的外表特征。

首先应检查材料桶、标签和材料桶上的其他字迹(厂名、产品名称、种类、重量等)是否损坏; 检查材料的适宜干燥度和重量。污穢的材料或者包装不适宜的材料均不得接收。

同时, 检查是否附有文件(發貨單), 核对与实际是否相符, 并查明附件中是否有工厂說明書和分析表报。

如果没有工厂說明書而有所怀疑时, 应对材料进行最简单的試驗, 检查防腐剂的溶解度、含杂量、成分是否均匀以及其他指标等。

如遇特別可疑时, 則必須在化学試驗室中对主要的化学品进行定量分析和定性分析。

下述有关数种防腐剂的簡易的定性分析指示: 檢驗防腐剂的數量; 检查其溶解度; 确定其中不溶解的沉淀物的百分含量与純淨防腐剂的概略百分含量。此外还应注意产品的顏色, 有关的檢驗工作必須在抽气箱内进行。

氟化鈉的檢驗

試品中是否有氟化鈉, 按下述方法使試品与硫酸起反应以确定之。

將剂量为 0.3~0.5 克的干燥粉末放于潔净的試管中, 以数滴濃硫酸滴入。然后将試管仔細地燒热, 过 20~30 分鐘后将試管倒空, 以水洗淨。

如粉末中有氟化鈉, 則試管玻璃在硫酸与氟化鈉作用下所形成的氟化氫影响下, 应有腐蝕的征象(玻璃無光澤)。

如果經兩次試驗后, 試管玻璃仍無侵蝕的征象, 則可断定所試驗之粉末中不含氟化鈉。

加硫酸时必须特別小心，以防噴濺。事先將硫酸倒在鍍玻璃上較為适宜，最好是用滴量器或小玻璃瓶倒出。

反应过程应当在抽气箱內或露天进行（在露天时須注意風向），因为氟化氢系有毒气体。

將定量的工業氟化鈉粉末溶解于 20°C 的水中，如果氟化鈉的溶解度正常（3% 或 4%），則借此可以确定未溶解的沉淀量。然後將沉淀物蒸發，再秤其重量。干沉渣的重量对全部粉末剂量的百分比，即为除去氟化鈉以外的雜質的近似含量。由此可得出溶液中純淨防腐剂的實際濃度。此濃度按下述方法用比重計亦可求出。

如果有大量不溶解的沉渣（67%~70%），并且粉末呈深灰色（稍為發藍），則可得出結論：試品类似“плав”氟化鈉。

為証实起見，最好还查明产品所附的文件：产品由何处运來、产品名称等。

硅氟化鈉的檢驗

首先使試品与硫酸起反应，以檢驗試品中是否有氟化鈉，試法同前。

繼而使試品与純碱或氨起反应，查明試品中是否有氟化鈉或硅氟化鈉。

為此目的，在潔淨的試管中放入試品粉末 1.5~2 克，灌上半管水，加热至 50°C 。然後逐漸以少量的碳酸氫鈉粉末（小苏打）加入試管內。

如果試管中形成凝膠狀的硅酸（ SiO_2 ）沉淀，并發出二氧化碳气泡，則証明有硅氟化鈉。

利用上述同样方法，借助氨的濃溶液亦可进行檢驗，即將氨溶液注入試管中应試驗的防腐剂粉末內（不需加水）。

可溶解的防腐剂粉末应达到最大濃度：在 $18^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的水温中，其最大濃度应为 0.65~1%；在沸水中其最大濃度应为 2.4%。

沸水中所加入的防腐剂数量系根据計算規定加入的，將其中不

溶于水的部分烘干,求出其重量。根据此不溶于水的部分,即可算出工業产品中防腐剂純鹽含量的百分比。

二硝基苯酚的檢驗

二硝基苯酚的特征如下: 其干粉末呈黃色, 稍帶棕色; 有类似扁桃的特殊刺鼻气味。

憑借下列各种現象, 不必进行檢驗, 亦可判定有二硝基苯酚存在: 为結晶狀的粉末; 有强烈的揮發性和腐蝕性; 这种粉末刺激鼻腔很厉害; 加入防腐剂粉末后, 能使得水溶液和物品染成鮮黃色。

二硝基苯酚在水中的溶解度很小(0.65%)。將650毫克和1000毫克两种剂量在 20°C 时試行溶解于100厘米³的水中, 用此法易于檢驗出二硝基苯酚的溶解量。

二硝基苯酚与碳酸鈉的反应最为明显, 与碳酸鈉作用后可得出色較二硝基苯酚为深的橙黃色二硝基苯酚鈉。

为进行以上反应起見, 取二硝基苯酚剂量1~2克, 放入盛水100~150克的燒瓶中。繼而搖动溶液并加热, 但不得超过 50°C (無論完全溶解与否)。然后在溶液中加入碳酸鈉(碳酸氫鈉或碱灰)。如果此时出現碳酸气泡, 且溶液由黃色变成橙黃色, 这証明存在的已不是二硝基苯酚溶液, 而是二硝基苯酚鈉溶液。由于二硝基苯酚鈉在水中的溶解度較大, 因此最初得出的难溶沉渣, 当其变为二硝基苯酚鈉后, 又重新溶于水。

第二节 安全技术及防火措施

(一) 总則

防腐剂以及調制防腐配合料所用的某些其他配合料, 系工業毒物, 对人畜的生命均有危害。

如果防腐剂没入机体或濺在表皮上和粘膜上, 会引起中毒或其他病症。因此当运输和儲存防腐剂时, 当驗收、开桶和配制防腐藥剂

时，使用防腐藥剂加工木構件以及使用經過防腐处理的木料和防潮化合物时，均必須遵循工業毒物施工的安全技术規則和使用毒物时的安全技术規則。

从事防腐工作的技術人員和工人，必須知道：如不遵守安全技术規則，防腐材料將會引起怎樣的毒害作用。現分述如后：

氟化鈉防腐劑会引起粘膜炎和皮膚受傷，有时會使之形成潰爛。如果長期受到氟化鈉的影响，一般會使骨牙患病，有时甚至会引起內部器官和神經系統的变化。

二硝基苯酚防腐劑及其衍生物——二硝基苯酚化合物（特別是二硝基苯酚鈣），皆屬於毒性較大的防腐劑一类。它們能通過消化系統、呼吸器官和皮膚進入人體內。

二硝基苯酚所散發出來的粉末帶有香辣氣味，對鼻腔、眼睛、肺的粘膜炎均有強烈的刺激作用，因而会引起打噴嚏和咳嗽。

由二硝基苯酚及其某些衍生物所引起的中毒，具有以下各種征象：

(1) 輕微中毒——稍覺頭痛，夜出盜汗，稍一緊張即感到疲憊，體溫略高（達 38°C ），有时腸胃消化不良。

(2) 中等中毒——身體極感不適，體溫達 39°C 或 39°C 以上，汗多，口渴，情緒激動，皮膚萎黃，便溺發黑。

(3) 嚴重中毒——症狀如同癩急病一樣，體溫達 40°C 或 40°C 以上，流大汗，口渴、氣喘以致說話困難，非常激動；患者 1~2 天內就可能死亡。

如服烈性酒或者外界溫度很高，這樣會增加中毒的危險性。

二硝基苯酚有时可能引起皮膚發紅和起水泡疹。二硝基苯酚（還有烏拉爾石和特里阿里特防腐劑）如果濺在人的皮膚和頭髮上，會將皮膚染成鮮黃色，虽經長時期洗滌亦不易退除。

當調制含有二硝基苯酚之防腐藥剂時，必須特別謹慎，一定要穿着工作服和使用預防用具（風鏡、口罩）。

氯化鋅會使皮膚發紅，如同灼傷一樣，這可能引起一些皮膚病，

使之不易診治。

工作服上浸有氯化鋅溶液之部分，由于工作服具有吸濕性，所以會漸漸變干。因此干后之工作服保有防腐劑，仍有刺激皮膚的作用。

重鉻酸鹽可能引起粘膜及皮膚發紅。尤其是鼻腔粘膜發紅，可視為中毒的典型。如果是輕微中毒，則有流清鼻涕、打噴嚏、出少量鼻血等現象。

如果長時期受重鉻酸鹽的影響，鼻腔粘膜會潰爛，日后還會引起鼻中隔穿孔。

皮膚如有擦傷和抓破，在重鉻酸鹽的作用下，亦可能引起潰爛，這種潰爛還會繼續擴大。

重鉻酸鹽如進入胃中，會引起全身中毒。

瀝青煤焦油（蒸餾煤焦油所得的產品）具有此類產品的特性：能使人皮膚對於陽光產生強烈的感應性，因此，當晴天時在面部、頸部和人體的其他外露部分有明顯的皮膚發紅現象，接着就會感覺發燒。

與此同時，眼粘膜還會有發紅現象，表現為眼睛流淚和感覺發熱。除上述受刺激的現象外，瀝青煤焦油還能使人體上長一些慢性生膿的斑疹。

酚油、綠油及褐油均為蒸餾煤焦油所得的產物，其對人體的影響，與上述之瀝青煤焦油相同，但作用不如瀝青煤焦油顯著。

石油瀝青作用於皮膚所產生之現象，與蒸餾煤焦油所得的產品之影響相似，但不很明顯。

聚苯氯化乙烯能影響中樞神經系統，引起全身疲憊、精神萎靡、頭痛和惡心等現象。

（二）運輸防腐劑時應採取的措施

防腐加工所用的防腐劑及其他毒性材料或易燃物質，必須經過嚴密而妥善的包裝后，並遵照現行國定全蘇標準和技術規範之要求，

才許可轉運。

桶袋上應注明以下各點：產品的淨重和毛重、化學品的標號、其毒性或易燃性。

食品不許與防腐劑同時運送；凡火車、汽車及其他運輸工具在運送防腐劑之後，必須仔細地清洗乾淨，而裝防腐劑用的桶袋則務必消毒或焚毀。不許使用裝過防腐劑的器皿來盛飲水和食品。

禁用紙包與紙袋來運送二硝基苯酚，尤其是不得將二硝基苯酚堆積運輸。

（三）貯存防腐劑時應採取的措施

貯存防腐劑及其他毒性材料時，除應遵守附錄規定外，還應採取以下各項措施：

（1）防腐劑應貯存於密閉的倉庫中，倉庫上鎖，與其他倉庫隔離。貯存防腐劑的倉庫應有消防設備（消防器材、防火砂、滅火器、消防水等）。如系大型倉庫，日夜都必須有人擔任警戒。

（2）易燃物質（如二硝基苯酚及其衍生物、油性防腐劑及有機溶劑）必須遵照燃料的儲存規定來存放。而二硝基苯酚與二硝基苯酚鈉則應當在潮濕狀態下儲存於大桶中。

（3）貯存粒狀防腐劑的倉庫，應當設置在不致遭受水淹的地帶內。如土壤乾燥，倉庫採用素土夯實的地坪；如土壤較潮濕，則採用木地板，木地板鋪設於高出地坪之地樑上。倉庫四周應設有牆側護坡，必要時還應設置排水溝。

（4）液態的可燃性物質（如酚油、綠油、褐油、煤油、聚苯氯化乙烯等）應儲存於封閉嚴密之容器中，則不致使其汽化或進入水分。

倉庫可以使用低於地坪的現有的磚石建築物或混凝土建築物；或者使用專門設置的半掘深的貯料場，四周再圍以土牆。

（5）石油瀝青類產品（固態的或半液態的）可以儲存於大桶中，放於露天場地上。如存放大量產品，可將其倒入貯油坑內，坑四周築壁，釘以板皮，其上復以兩面落水式的輕型頂蓋。

(四) 进行防腐处理时应采取的措施

安全技术措施

为了保护工人的健康,在进行防腐加工时,必須遵守以下的主要安全技术規則:

(1)防腐工作应直接委托受过專門訓練的工作队来做,工作队在施工前不仅应进行防腐加工試驗,并且还应做安全技术方面的試驗。如果沒有安全技术方面的指导,絕對不許施工。

身体如有擦伤、燙伤以及皮膚或粘膜(眼、口腔、鼻腔等)有發炎征象之人員,不許参与防腐施工。

为了保証防腐工程中能有熟練的工人和干部,并使他們能更好地遵守安全技术規則起見,在防腐浸漬現場上,無論是技术工人或者是輔助工人,都应当避免經常調換。

(2)进行防腐处理之工人,必須有工作服和預防用具。

主要的工作服如下:鼠皮布工作服(連褲子,褲脚管套于靴統上面)或者是帶双排扣短外衣的帆布工作服、風帽、帆布手套、膠鞋等。

如工作中应使用瀝青防腐塗料或煤杂酚油、二硝基苯酚、烏拉石等,則应另加發帆布圍裙及皮手套。

施工中如使用粉末狀防腐剂(过篩、研磨、称量、向鍋中加料时),或者是使用能散發出毒性气体之防腐剂,則应戴風鏡和呼吸面具以防毒性粉末进入人体内;或戴防毒面具以防中毒。

呼吸面具可用棉的紗布口罩来代替。如棉的紗布口罩髒污时,应更換新的。

当施工中使用杂酚油或其他种瀝青产品(主要是煤杂酚油)时,必須注意杂酚油对膠鞋有腐蝕作用,因此应尽可能用皮鞋来代替膠鞋。

下班后,应將工作服上之灰塵抖掉,使之潔淨,然后与家用衣服分开存放。

工作服应当按照工人身高發給,并应經常保持整潔無損。