

枕木的养护 和擴散法防腐处理

В·В·波 波 夫
М·Д·特 罗 义 次 基 合著
М·И·日 列 寒

人民铁道出版社

枕木的养护 和擴散法防腐处理

В·В·波 波 夫
М·Д·特 罗 义 次 基 合著
М·Н·日 列 寒
史 榮 創 譯

一九五七年 五月廿八日

人民铁道出版社

一九五七年·北京

本書共有兩篇：第一篇敘述鐵路上的枕木、橋枕和岔枕的失效原因及延長其使用期限的措施；第二篇敘述擴散法防腐處理枕木的方法。

本書可供鐵路工務部門養路工作人員及枕木防腐工作人員作參考用。

枕木的養護和擴散法防腐處理

УХОД ЗА ШПАЛАМИ

И ДИФФУЗИОННАЯ ПРОПИТКА ИХ

В.В. ПОПОВ

蘇聯 М.Д. ТРОИЦКИЙ 合著

М.И. ЖЕРЕБИН

蘇聯國家鐵路運輸出版社（1952年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1952

史榮劍譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

人民鐵道出版社印刷廠印 新華書店發行

書號：711 開本850×1168 $\frac{1}{2}$ 印張3 $\frac{1}{4}$ 字數80千

1957年4月第1版第1次印刷

印數2,085冊 定價(10,0.60元

目 錄

序言.....	1
---------	---

第一篇 延長枕木在綫路上的使用期限

第一章 枕木、桥枕和岔枕

1. 緒論.....	2
2. 枕木的类型和对枕木、桥枕和岔枕的技術要求.....	3
3. 枕木、桥枕和岔枕防腐处理的技術要求.....	7

第二章 枕木的养护

1. 枕木开裂的防止.....	10
2. 防腐枕木在鋪入綫路前的貯存.....	12
3. 过早抽換枕木的原因.....	13
4. 延長枕木、桥枕和岔枕使用期限的措施.....	15
5. 綫路上枕木的修理和补加防腐处理.....	30
6. 綫路上抽換下來的枕木的修理.....	35
7. 养护枕木的經驗.....	33

第三章 使用枕木的簡要指示

1. 綫路上枕木的檢查.....	40
2. 綫路上枕木的登記.....	42

第二篇 枕木的擴散法防腐处理

第一章 木材的擴散法防腐处理的原理

第二章 擴散法防腐处理所用材料的性質

1. 防腐劑.....	43
2. 膠結材料.....	50

3. 膠結材料的溶劑·····	51
4. 防水材料·····	52

第三章 防腐漿膏和防水劑的成分。它們的配制過程

1. 漿膏的成分·····	52
2. 綠油石油瀝青防腐漿膏的配制法·····	53
3. 煤焦瀝青漆B防腐漿膏的配制法·····	54
4. 以粘土作為膠結劑的防腐漿膏配制法·····	54
5. 無膠結劑的防腐漿膏配制法·····	55
6. 煤焦瀝青漆B和粘土乳劑的濃縮漿膏配制法·····	55
7. 漿膏適用性的確定·····	55
8. 防腐漿膏的包裝、標號和貯存·····	56
9. 防水劑的成分和它的配制法·····	56

第四章 配制防腐漿膏和防水劑的工作組織

第五章 擴散法防腐處理工作的執行和組織

1. 防腐處理的一般條件·····	60
2. 防腐劑的用量定額·····	65
3. 防腐處理工場的工作組織和枕木在處理前的准备工作·····	66
4. 枕木防腐處理技術過程第1號·····	66
5. 枕木防腐處理技術過程第2號·····	69
6. 枕木防腐處理質量的檢查·····	71
7. 木材內防腐劑量的測定·····	73

附 錄

附錄1. 枕木的技術條件·····	75
附錄2. 枕木木材缺點的簡要說明·····	78
附錄3. 每枕橫斷面的尺寸（公分）·····	83
附錄4. 記載棧路上抽換下來的舊枕數量和狀態的記錄式樣·····	84
附錄5. 枕木登記簿的式樣·····	85
附錄6. 建立日產500根擴散法防腐處理枕木的工場所需房屋、設備和用具的清單·····	86
附錄7. 擴散法枕木防腐處理工場工業衛生和技術安全規程·····	87

序 言

苏联铁路技术管理规程要求铁路线路的各个构件，在强度、稳定性、以及它们的状态上，保证列车在机车规定的最高速度下，安全地和平稳地（没有急剧的震动）运行。

枕木是线路上部建筑的重要构件之一，所以对于枕木的状态，要求线路工作者在这一方面，给以经常的照管和注意。

枕木需要大量的有用木材，在共产党十九次代表大会关于第五个五年计划的指示中，明确地指出，节约木材是线路业务工作人员极其重要的任务。

胜利完成这一任务的主要办法，就是延长枕木在线路上使用期限。要达到这一目的，必须对枕木切实地进行养护、完善的修理和防腐处理。

本书的目的，就在正确运用枕木的范畴内，对线路工作者给以帮助。

苏联交通部工务总局总工程师 A·H·纳乌莫夫

第一篇 延長枕木在綫路上的使用期限

第一章 枕木、桥枕和岔枕

1. 緒 論

枕木是綫路上部建築中最重要的和高价的構件之一。

木質枕木，由於它具有彈性，能够防止鋼軌和機車車輛受強硬的冲击，並且加工簡單，所以在綫路上獲得廣泛使用。

應該考慮到，每公里綫路上要鋪設枕木達1,410到2,000根，所以為了鐵路運輸不間斷的工作，正確地使用枕木是有必要的，並且有重大的國民經濟意義。

每年營業綫路上所需抽換的枕木，新建鐵路所需鋪設的枕木，達數千萬根，這就需要幾百萬立方公尺有用木材。所以要經濟地利用枕木，就必須採取盡量延長枕木在綫路上使用期限的有效措施。

綫路上的枕木在使用期間內，处在溫度和濕度不斷改變的情況下，給木腐菌的發展創造了一個有利條件。

如果不及時採取必要的措施來預防枕木腐朽和從綫路上進行抽換的話，菌類就會破壞枕木的木質。

當墊板和枕木不甚密貼時，經過列車運行後，墊板就會發生一些移動，這便會使枕木的木質纖維受到摩擦和破壞。因而使枕木在鋪設墊板處遭受機械磨損，所以需要採取防止枕木機械破壞的特別措施。

枕木木材應該是沒有缺點的，並且要符合國定全蘇標準——

ГОСТ 78-40所規定的技術條件 木材的缺點乃是由於木材在生長期間內正常結構發生變化，採伐之後貯存不當、或對綫路上鋪設枕的木照管不夠而形成的木材惡化和損傷。木材缺點的發生和發展，是由於木腐菌、昆蟲和不良的氣候條件等所引起的。這些缺點中最主要的包括：木材不正常的變色、虫蛀、損壞和結構不良及腐朽，而這種腐朽通常是因菌類侵害而發生的。

當溫度在 $20\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、濕度在 $23\sim 60\%$ 時，對大部分木腐菌的發育，是特別有利的。

腐朽初期，木材僅在外表變暗，到腐朽后期，除破壞外，木材變松、開裂，在某種情況下，木質還容易碎成粉末。有幾類腐朽菌僅能引起木材變色，並不破壞木材。在這種情況之下，不正常的變色為獨立的缺點。

延長枕木在綫路上的使用期限，即使是延長一年，就可大量減低它的抽換數。

目前，規定枕木在綫路上的最低使用期限為：經油類防腐劑處理的枕木不少於18年，經水溶性防腐處理的枕木不少於14年。

正確地使用枕木，首先在於對制作好的枕木的仔細驗收，並經高度質量的防腐處理，然後對鋪入綫路上的枕木，在技術上給予妥善的養護。這樣不僅可以保證達到規定的期限，而且還可能增加它的使用期限。

要成功地解決這一問題，必須在制作新枕、防腐處理、運送、鋪設和養護等各方面都能正確地執行技術上的要求。所有這些，也都適用在橋枕和岔枕上。

2. 枕木的類型和對枕木、橋枕和岔枕的 技術要求

枕木的制造和驗收，是按照規定了的技術要求和技術條件來進行。

按照國定全蘇標準 ГОСТ—78-40，枕木可由秋木、冷杉、

落叶松、雲杉和紅松制成。

依枕木橫斷面的形狀，可分為直邊枕木和圓邊枕木二種，前者四面加工鋸切，後者僅兩面加工鋸切。

依據枕木的外形和大小確定為下列幾種類型：

a) 直邊的——ⅠA、ⅡA、ⅢA、ⅣA和ⅤA；

б) 圓邊的——ⅠB、ⅡB、ⅢB、ⅣB和ⅤB。

按照枕木木材的質量又可分為一等枕木，二等枕木和三等枕木：

一等枕木中的前三型枕木鋪設在正綫上；

二等枕木中的前三型枕木和一等枕木中的第四，第五型枕木可鋪設在站綫、次要綫和有較大貨運量的工業企業綫上；

三等枕木中的前三型枕木和二等枕木中的第四，第五型枕木可鋪設在工業運輸綫上，亦可鋪設在站綫上，但每次均應得到交通部的許可。

前四型枕木的長度規定為270公分，第五型枕木長度為250~270公分。枕木橫斷面的尺寸如圖1中所示。

全部尺寸，要以木材在氣干狀態（含水量18—20%）時為標準。如為濕材或以浮運方式送到的枕木，斷面的尺寸，應按枕木的頂面、底面和厚度（高度）為考慮干燥後的收縮需留出裕度0.5公分。

測量枕木的厚度和底部的寬度應在枕木較細的那一端（上端）進行。規定的枕木底面的寬度，要在離枕木梢端35公分處，即在鋪設墊板處進行測量。

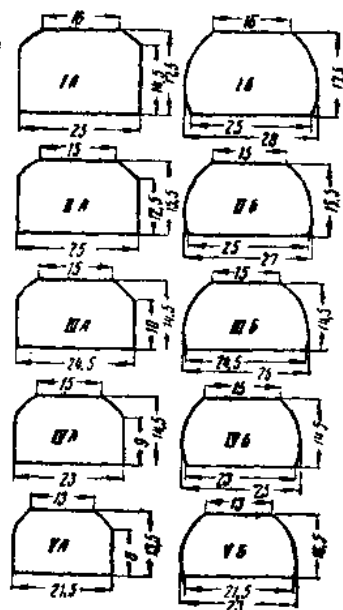


圖1. 寬軌枕木的類型

枕木規定尺寸的容許誤差在附錄 1 中列出，關於木材缺點的簡短的說明，敘述在附錄 2 中。

岔枕的大小是要根據國定全蘇標準 ГОСТ БКС—2761 來確定的，並要全盤考慮在一組道岔下面必須鋪設的岔枕的數量。

在一組道岔枕木內，包括 62 根到 93 根，長 2.75 公尺到 5.50 公尺的岔枕。

岔枕的組合，共規定為五種（表 1）。

岔枕組和每組中岔枕的數量

表 1

岔枕的長度 (公尺)	岔枕組的名稱和每組中岔枕的數量							
	A	A ₁	B		B		Г	
	○型	○型	標準的	加寬的	標準的	加寬的	標準的	加寬的
2.75	4	4	3	—	3	—	—	—
3.00	14	14	14	1	13	1	—	—
3.25	8	8	7	—	7	—	—	—
3.50	7	5	6	—	5	—	12	7
3.75	6	5	7	—	5	—	—	16
4.00	6	4	5	—	4	—	4	2
4.25	5	4	5	1	4	1	6	4
4.50	7	6	8	1	6	1	4	6
4.75	5	4	5	—	4	—	8	—
5.00	5	4	4	—	4	—	8	—
5.25	4	4	4	—	4	—	8	—
5.50	—	—	—	—	—	—	4	4
小 計	71	62	68	3	59	3	54	39
總 計	71	62	71		62		93	

岔枕木材應該健全，底面只容許有長度不超過 30 公分、深度不超過 3 公分的風干裂縫；側面只容許有長度不超過 50 公分、深度不超過 5 公分的風干裂縫。

健全節的直徑不得超過 50 公厘，角質節不許超過 25 公厘，直

徑不超過15公厘的黑樹脂節不加限制。

頂面和底面平行度的偏差不得大於0.5公分。

岔枕上木材的外皮和內皮都應去淨，樹脂節應按岔枕的枕面修平。

岔枕可由松木、紅松、落葉松、雲杉等來做，亦可按使用者的要求，用冷杉來做。

各規定的岔枕組分別在下列情況下使用：

A和A₁組——鋪在正線上 P50 和 P43 型鋼軌的 $\frac{1}{11}$ 和 $\frac{1}{9}$ 號普通道岔下面。

B組——鋪在 III-a 型鋼軌 $\frac{1}{11}$ 號普通道岔 (CD-01 式) 和 I-a 型、P38 型鋼軌的 $\frac{1}{11}$ 號道岔下面。

B組：

а) 鋪在 I-a 型鋼軌的 $\frac{1}{11}$ 和 $\frac{1}{9}$ 號、P38 (II-a) 型鋼軌的 $\frac{1}{11}$ 和 $\frac{1}{9}$ 號和 III-a 型鋼軌的 $\frac{1}{11}$ 和 $\frac{1}{9}$ 號等普通道岔下面。

CD-01 式道岔不用；

б) 鋪在 P43 型鋼軌的 $\frac{1}{6}$ 號、P38 (II-a) 型鋼軌的 $\frac{1}{9}$ 和 $\frac{1}{6}$ 號及 III-a 型鋼軌的 $\frac{1}{9}$ 和 $\frac{1}{8}$ 號等對稱雙開道岔下面；

в) 鋪在 P43、P38 (II-a) 型鋼軌和 III-a 型鋼軌的 $\frac{2}{9}$ 和 $\frac{2}{11}$ 號等菱形交叉道岔下面。

Г組——鋪在 P43、I-a 型鋼軌、P38 (II-a) 型鋼軌、III-a 型鋼軌的 $\frac{1}{9}$ 號和 III-a 型鋼軌的 $\frac{1}{8}$ 號雙渡交叉道岔下面。

在站綫上，P43 型和 P50 型的單開道岔，可鋪設在由標準和加寬岔枕所組成的、如道岔鋪設圖中所指出的 1 型和 2 型的岔枕組上。

各种岔枕横断面的尺寸列在附录3中。

按照國定全苏标准 ГОСТ 1850-46, 桥枕可由松木、雲杉、落叶松、紅松、柞木和冷杉來做。每一座桥的桥枕要採用同樹种的枕木。

桥枕的尺寸規定如下:

厚度(面寬) 30公分, 高度24公分

厚度(面寬) 22公分, 高度36公分

厚度(面寬) 22公分, 高度28公分

短枕長度.....3.2 公尺

长枕長度.....4.2 公尺

桥枕不容許有長50公分以上的表面开裂, 自端部算起, 不容許有長15公分以上的端部开裂。在和底面平行的平面內, 弯曲度不許大於桥枕全長撓度的1%。

健全節的尺寸在桥枕頂面鋪設墊板和釘道釘处, 不許大於10公分, 在其他各面不限制大小和数量。

变質節、松軟節、黑樹脂節和腐朽節等除在鋪墊板处不允許有此类木節外, 平均每公尺桥枕長度內不許超过一个。

桥枕应正确地鋸截, 不許鋸伤和鋸歪; 各面平行度的公差, 沿桥枕長度上不应超过5公厘, 在横断面上不应超过3公厘。桥枕端部要和縱軸垂直鋸截。

桥枕上的稜边, 如只有二边不限制長度, 但每一稜边的寬度不得超过桥枕厚度的 $\frac{1}{2}$ 。稜边上的內皮和外皮都要去淨。

桥枕規定的公差, 長度上可以容許增加2公分, 在高度和厚度(寬度)上可容許增加5公厘和減少2公厘。

3. 枕木、桥枕和岔枕防腐处理的技術要求

鋪在綫路上的枕木和岔枕是处在对菌类腐朽过程非常有利的条件之下的。

防止枕木、桥枕和岔枕的腐朽, 借注入对木腐菌有毒的物質——防腐劑來進行。注入防腐劑的数量应能保証可靠的防止枕

木、桥枕和岔枕的腐朽。

防腐剂要注入枕木、桥枕和岔枕的外層。外層包括：枕木、桥枕和岔枕的側面部分的边材，这些部分通常要求全部注入，枕木底面的心材，要求注入深度不小於5公厘。

枕木，桥枕和岔枕外層防腐剂要注入到这样的深度，即使得未經处理的木材部份沒有受菌类危害的可能性，如果这些未处理部分不在枕木开裂处暴露的話。

枕木和岔枕在枕木防腐厂內，用油类或水溶性防腐剂处理，当採用擴散法处理时，僅能用水溶性防腐剂。

桥枕只能在枕木防腐厂处理，通常也只採用油类防腐剂。

油类防腐剂不受雨水的冲刷而从枕木、桥枕或岔枕上流失，这是它与水溶性防腐剂相比較的主要优点。水溶性防腐剂在枕木和岔枕的使用过程中，会逐渐从木材中流失到道碴里。油类防腐剂的第二个优点是它不導电，而大部分水溶性防腐剂則擴大了經它处理过的枕木和岔枕的導电性。

目前主要的油类防腐剂是蒽油，它可以單獨使用，或和頁岩蒸餾油，石油溶剂等混合使用。

煤焦克魯索油早先大批应用，但近年來工業上几乎不生產它了。蒽油是改变了蒸餾煤焦油的工藝过程代替克魯索油的产品。依照它們的防腐性能來看，蒽油优於克魯索油，但具有較大的粘性。

頁岩蒸餾油也是具有足够防腐性能的油类防腐剂。

氟化鈉和氯化鋅是处理枕木和岔枕的主要水溶性防腐剂。

油类防腐剂呈暗褐色，因此用这一类防腐剂处理过的木材，也呈暗褐色。这样使枕木、桥枕和岔枕經防腐处理过的部分和未經处理过的部分可以容易的區別出來。

氟化鈉和氯化鋅的水溶液是無色的，所以經它們处理过的部分，只有在木材表面經塗抹專門的反应剂以后才能确定。这些反应剂的成分和它們的用法在本書的第二篇中說明。

枕木，桥枕和岔枕用油类防腐剂处理时，当它們的含水量不

超过23~25%时，可以得到較高的处理質量。

处理含水量为23—25%的气乾状态的枕木、桥枕和岔枕是最合理的，因为在处理以前它們都已發生輕微的开裂；防腐剂將透入开裂部分的木材內部，可以進一步免除枕木在开裂部分的腐朽。

在工厂內，用油类防腐剂处理气乾状态的枕木、桥枕和岔枕时，可施行限量吸收法。用这一方法处理时，枕木、桥枕和岔枕的边材可得到貫透，而防腐剂僅留存在木材的細胞壁上，因此枕木的表面几乎是乾的。

在枕木防腐工厂內，用水溶性防腐剂來处理枕木和岔枕时，可以在气乾状态進行，也可在边材較湿时進行。

处理气乾状态的松木枕木和岔枕时，可採用半限量吸收法來進行。用这种方法处理，它們的边材可以得到貫透，同时防腐剂溶液不僅留在細胞壁上，还有相当数量留在細胞腔內。

处理云杉，落叶松和冷杉枕木时，可採用联合法來進行。如果採用半限量吸收法來处理，則不能保証边材貫透。

採用这一种方法时，湿材的表層在压力下注入要求定額的水溶性防腐剂，例如氯化鋅，要用高达10%的濃度，然后在处理筒中，在压力下用防水材料——煤焦瀝青漆 B，对湿材再加处理。

由於以后的擴散作用，防腐剂水溶液从木材的表層透入里層，枕木的边材得到貫透，露出在底面的心材或成熟材也可得到很深的透入。

木材的表層塗有防水材料，就顯著地延緩枕木的乾燥速度和減少了防腐剂的流失，並且可以不必等待防腐剂擴散到全部边材厚度时，就可把枕木鋪入綫路使用。此外，有了防水層以后，由於延緩了木材表層的乾燥速度，也就顯著地減輕了綫路上枕木的开裂。

用油类防腐剂处理过的枕木、桥枕和岔枕应有符合國定全苏标准ГОСТ 5430-50所要求的質量，在ГОСТ 5430-50中指出有用油类防腐剂处理木材的方法。

ГОСТ的指示中規定，經用油類防腐劑處理後，對整根枕木，橋枕和岔枕，如以橫斷面來決定處理質量，則經過處理的邊材面積平均應不小於全部面積的85%；如以空心鑽來決定處理深度，則經過處理的邊材厚度應不小於全部厚度的85%。當邊材厚度在20公厘以下，邊材部份應全部為處理過的，露出在底面的心材部份，經防腐劑透入的深度應不小於5公厘。

用水溶性防腐劑以半限量吸收法處理過的枕木和岔枕，應該達到上面所指出的用油類防腐劑的同樣處理深度。用水溶性防腐劑，以聯合法處理的枕木和岔枕，在工廠中處理後經過1~2個月，邊材應該貫透，在底面的木材亦應有較深（不少於10公厘）的透入。

剛從枕木防腐工廠送到的、以水溶性防腐劑處理過的枕木，應有不少於6~8公厘的邊材處理深度。

測定枕木的處理深度，應在靠近鋪設鋼軌處的枕木部份（距枕木端部70公分處）進行。

確定處理深度的試件用空心鑽鑽取。

第二章 枕木的養護

1. 枕木開裂的防止

未經防腐處理的枕木在天然乾燥狀態時，會發生開裂，特別是處在木堆上部直接受到陽光照射的那些枕木更易發生。要防止開裂，除在端部塗抹防裂塗料之外，建議在枕木堆頂上加木板遮蓋。

要使枕木堆內上部和下部枕木都能均衡地乾燥，必須要把枕木堆下部的枕木間隙放大一些。空隙的大小要按照當地的气候條件和實際經驗來確定。

為防止枕木、橋枕和岔枕鋪入綫路使用以後，發生較深的裂縫，可用鐵絲或薄鐵條在枕木端部加以捆紮，或在枕木端部釘入專用的金屬防裂器，但它的效用比較小。

端部防裂器亦可以釘在枕木堆內進行乾燥的枕木上，假如這些枕木已出現端部開裂的現象時。

使用端部防裂器釘入潮濕枕木上是不相宜的，因為這樣會妨礙木材的均勻收縮。

枕木在乾燥期間，要進行定期檢查，對那些出現有端部開裂現象的枕木，釘入防裂器。

端部防裂器釘入枕木時，必須要和木材的開裂方向和年輪方向配合，要使防裂器的鐵片垂直裂縫；必要時，枕木端部可釘入兩個到三個防裂器。

在防裂器釘入以前，必須把枕木端部清理乾淨。

釘防裂器時，鎚打力量應和端部平面垂直。為使鎚打力量能均勻地傳到整個防裂器上，可在防裂器上放一塊鐵板，然後進行鎚打。

端部防裂器是由Cr、0號、厚2~2.5公厘彎成如圖2所示的形

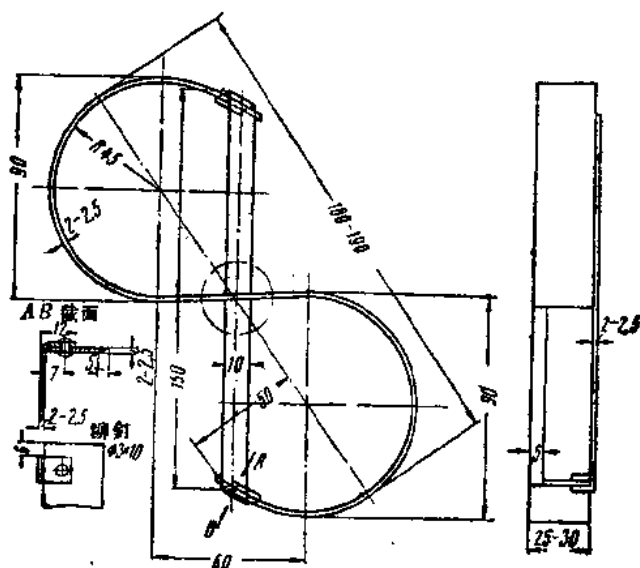


圖2. 端部防裂器

狀、兩端用拉緊的扁鋼做成。防裂器也可由鋼板或柔鋼的廢料做成。防裂器的肋片可由整段材料作成，或由二段材料在五個點上電鋸或鉚接而成。鉚接顯然要比電鋸好些，聯結點不能少於三點。

驗收端部防裂器時，每 1,000 個分為一組抽選 10%。這些防裂器要進行外部觀察，檢查形狀和加工的正确性，及是否符合同樣的大小。

如發現不良的制成品時，就要加倍檢查。如在這樣的情況下，再發現有不良的防裂器時，那末全組作為廢品，並應重新加以分選。

2. 防腐枕木在鋪入綫路前的貯存

運輸和裝卸防腐枕木時，要求防止任何會損傷防腐處理層的可能。裝車時，不容許使用會破壞枕木完整性的工具。不容許因安裝車立柱而在枕木上刻痕或砍削。枕木在平車上應靠緊固定，以避免枕木有損傷的可能性。枕木卸車時，也不容許把它扔到鋼軌、石塊和其他堅硬的物體上。

假如不十分小心地來照料枕木，那末會很容易地損壞木材的防腐處理層，而暴露木材的未經處理部分，因而引起枕木腐朽。

在區間內貯存防腐枕木時，要選擇地勢平坦且排水良好的地段進行堆積。处在鐵路用地內的防腐枕木堆距離建築物應不小於 30 公尺，距最近的鋼軌應不小於 6 公尺，並且要和綫路平行，使它不會影響綫路的了望條件，也不致造成有助於冬雪埋沒綫路的條件。防腐處理的枕木按十字交叉堆成堆，枕木之間不留間隙。

枕木堆的下面和距枕木堆不少於 3 公尺周圍的地面要清除雜草、枯枝和其他容易燃燒的材料。

長期存放枕木，即使是油類防腐劑處理的，在陽光、雨水和風的影響下，會使枕木的質量變壞，而且促使它的開裂。

防腐處理後的枕木，特別是帶有較高含水量時處理的，如長期堆放在路基二旁，因木材表層和內層不均勻的收縮，會使枕木