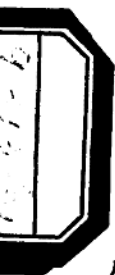


9313/31

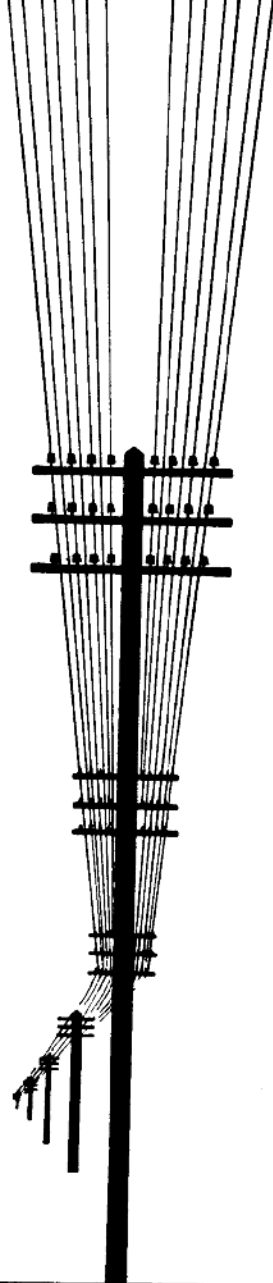
初級綫路技术丛书 4

电杆包扎防腐法

馬凌云編著



人民邮电出版社



电 杆 包 扎 防 腐 法

馬 凌 云 編 著

人 民 郵 電 出 版 社

內 容 介 紹

这本小冊子是专供电信綫路綫务員閱讀的，书中着重地讲解了怎样进行电杆包紮防腐。包紮防腐法不但适用于新杆，而且也适用于已栽立的电杆，它不需要复杂的設備，操作简单，是适合于現場工区或小組采用的方法。

电 杆 包 紮 防 腐 法

編著者：馬 凌 云

出版者：人 民 郵 電 出 版 社

北京东四6条19号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第〇四八号)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 厂

发行者：新 华 书 店 北 京 发 行 所

經售者：各 地 新 华 书 店

开本 787×1092 1/32

1958年3月北京第一版

印张 1 页数 16 插页 1

1966年5月北京第四次印刷

印刷字数 22,000 字

印数 7,581—12,680 册

統一书号：15045·总732—有137

定价：(科2) 0.13 元

目 录

第一章 緒 論

- 一、电杆防腐的意义 1
- 二、木材腐朽的原因 1
- 三、电杆的腐朽情况 3

第二章 包扎防腐法

- 一、什么叫包扎防腐法 4
- 二、工具及材料 5
- 三、防腐剂及防腐軟膏的配制 6
- 四、防水层 12
- 五、包扎防腐法的施工过程 13
- 六、特殊杆的施工方法 15
- 七、施工組織 17
- 八、成本問題 18

第三章 防腐剂渗透质量检查

- 一、施工中的检查 19
- 二、包扎后渗透质量检查 19
- 三、电杆的一般渗透程度 20

第四章 技术安全与劳动保护

- 一、防腐軟膏各种成分对人身健康的影响 21
- 二、防腐剂的貯存 22
- 三、防护药膏及防护服装 23
- 四、施工中注意事项 23
- 五、对中毒者的处理 24

附 录

- 一、热冷浸防腐法 24
- 二、长久浸漬法 26
- 三、防治白蚂蚁 26
- 四、施工劳力定額 27

第一章 緒 論

一、电杆防腐的意义

目前我国电杆絕大多數仍是采用木材，使用木材电杆有不少优点，如：加工容易、运输輕便、价錢比較低廉等，但是它也有很大的缺点，就是容易腐朽。我国电杆的平均寿命是6—8年左右，在每公里通信綫路需要用5立方米木材的情况下，勿論是新建电信綫路或是維護旧有电信綫路所需用的木材，在全国說來都是非常庞大的数字。估計在旧有綫路上每年就必須更換几十万棵因腐朽而不能用的电杆，所以提倡木材防腐就有着极大的經濟意义了。但是在現在木材防腐工厂还不能滿足需要的情况下，就有必要找寻既簡單、效果又好、成本又低的防腐方法，經過我們两年多的試驗和全面推行的結果，証明“电杆包紮防腐法”（扩散防腐法）是一种很好的防腐办法。

二、木材腐朽的原因

电杆腐朽并不是沒有原因的，为什么屋子里用的木器家具，有的能用几十年呢？而埋在比較潮湿地方的細木桩一年就能烂断呢？原来木材腐朽，是因为木材上有了木腐菌，这些木材害虫种类很多，不論那一种都是寄生在木材上，木材就是木腐菌的食料，有的吃掉木材中褐色的木质素，有的吃掉白色的纖維素，这样木材就腐朽了。木腐菌的生活和繁殖条件，除食物外有三种：

1. 适宜的溫度——一般菌类能发育的溫度在摄氏 4° — 40° 之間，也有少数菌类在摄氏零度以下或在零度以上40多度仍能生长，根据铁道科学研究所調查32种菌类的生活情况可列成下表：

能生长的菌类占全部的百分率		生长、繁殖旺盛的菌类占全部的百分率	
摄氏1—4°以上	56.3%	摄氏15°时	3.4%
摄氏10°以上	81.3%	摄氏20°时	15.6%
摄氏15°以上	100%	摄氏25°时	96.6%

由上表可以看出,当温度达到摄氏 15° 时所有的菌类都能生长,当温度上升到摄氏 25° 时,则几乎全部能旺盛地生长和繁殖,这就是说木材在暖和的环境里比较容易腐朽。在我国南方因为气温暖和,一年中木腐菌繁殖的时期长,所以木材腐朽得快,一般木材的寿命较东北要差 2—3 年。

2. 适宜的水份——木腐菌和其他生物一样,也需要有适宜的水份,才能旺盛地生长,木材电杆中的水份来源主要是下列几方面:

土壤中的含水:电杆立在地中,当泥土中储存的水份多时,电杆就能够从土中吸取水份,助长木腐菌的繁殖,所以在洼地或潮湿地区的电杆腐朽的就较为严重。根据调查,在十公里的区间内同是在 1949 年埋设的电杆,1955 年检查时,洼地潮湿地方电杆腐朽深度达 30 毫米,而土质干燥的电杆则只腐朽 10 毫米。

雨水:在雨水频繁的南方地区,电杆的湿度就比较大。而北方因为雨水少,电杆的腐朽程度也就比较轻。

空气湿度:在同一温度条件下,经常有大雾的地方木材也容易腐朽。

木材的湿度(含水量)一般在 35%~70% 时对木腐菌繁殖最为有利。

3. 空气——木腐菌除温度、水份之外还必须呼吸空气中的氧气才能生存,所以中国有句古语“干的用一百年,湿的用一千年,不干不湿用半年”是有些道理的。浸泡在水中的木材,因为缺乏空气,

木腐菌就不能生活，因而木材也就不易腐朽。

三、电杆的腐朽情况

如果对腐朽的电杆分析一下，就可以发现并不是电杆全身都腐烂，它的腐朽部位一般可分为下列几种：

1. 一般电杆：腐朽部位在地面下 60 厘米，地面上 20 厘米，约占 80 厘米左右，如图 1.1。

2. 水洼地的电杆：由于杆的下部都是积水，缺乏空气，菌类不能生存，而水面以上部分则易腐朽，其腐朽情况见图 1.2。

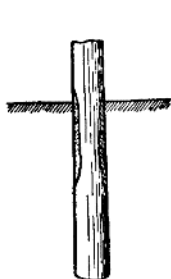


图 1.1

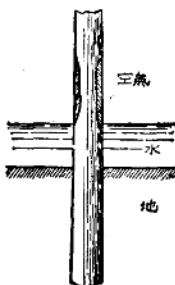


图 1.2

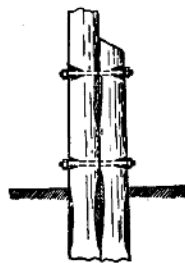


图 1.3

3. 有帮桩的电杆：帮桩一般是后设的，腐朽得也很快，因为主杆的木腐菌很容易传染到帮桩上（如图 1.3），所以现在都作单接腿。

4. 杆梢：杆梢有裂缝时，容易储存雨水，也是适合于木腐菌生活的场所，所以容易腐朽，如图 1.4 所示。

5. 横担口：横担口穿钉眼也是储存水份的地方，容易腐朽，如图 1.5。

第一种是普遍性的，其他四种是特殊情况，为了又经济又简单而达到防腐目的，必须在防腐时针对这些腐朽部位来考虑防腐办法。



图 1.4

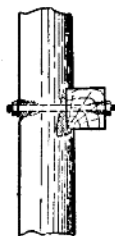


图 1.5

第二章 包紮防腐法

一、什么叫包紮防腐法

包紮防腐法是利用扩散原理的一种防腐措施。一种物质渗入其他物质内的现象叫作扩散。例如：我们拿一杯水，把糖放到底部，这时我们就会发现，即便不搅拌，经过一个时候后，杯上部的水也会变甜。又如将一块染料放在一杯水中，即便不搅拌，经过一个时期后，整个杯中的水都有了颜色。这都是由于扩散的缘故。

如果用显微镜看一下木材，便可以看见木材是由许多细胞相互连接成的，刚砍伐下来的木材或湿木头，它们的细胞里都充满着水。根据前边讲到的扩散道理，如果我们拿任何一种可以溶解于水的盐类，放到木材的表面，那么盐与细胞中的水接触，便会溶解于水中，并可逐渐地进入木材的深处，使木材的全部细胞，都含有相同浓度的盐溶液，当木材各部分都含有盐并且盐分相等时扩散过程才算停止。

包紮防腐法的道理与这种情况是相似的。

包紮防腐法是用一种有毒性的能杀菌的氟化钠来处理木材。氟

化鈉是易溶于水的盐类。经过这种防腐剂处理的木材，也会含有毒性，使破坏木材的菌类由于中毒而死去。

防腐剂的扩散情况，要根据木材的含水量和温度来决定，另外与树种也有关系。根据实验，在锦州附近，经过防腐处理的东北落叶松，经过九十天的时间，防腐剂可渗透 10—30 毫米，木材含水量多于 30% 时，防腐剂很容易扩散，湿度超过 50% 时，防腐剂就可以充分进入内部。在摄氏 18° 的温度下，防腐剂每昼夜可浸入木材一毫米。温度下降时，渗透的速度也变慢。

氟化钠是粉末状物质，不能粘在电杆的表面上，因此必须把氟化钠掺在一种象浆糊似的胶结剂里，混合后变成软膏状，涂抹在电杆容易腐朽的地方，然后在外面包上防水层，以免雨水冲走防腐剂。

电杆经过这种防腐处理后，木腐菌就不能在木材上生存、繁殖。这样，电杆一般可以延长寿命 1—2 倍以上。这个办法经济可靠。它比以前长时间所沿用的‘根部涂油法’效率高的多。包紮防腐法不但适用于新杆，而且也适用于使用中的电杆。它不需要复杂的设备，操作简单。

二、工具及材料

1. 工具：包紮防腐所需要的工具如下：

順号	工 具 名 称	单 位	数 量	特 征
1	鉄鍬	把	2	斧刃长而快。 面寬在 100 毫米左右，把上应帶有小鉤，以备挂在桶沿上。
2	木折尺	支	2	
3	片斧	把	2	
4	刷子	把	3	

(續前)

順號	工 具 名 稱	單 位	數 量	特 征
5	小桶	個	2	直徑 180 毫米，高 230 毫米左右。 洋油桶。 最好是行軍用的大鐵鍋。
6	大桶	個	2	
7	鐵鍋	個	1	
8	搗固鐵夯	個	1	
9	鉗子	把	1—2	
10	小掃帚	把	1	
11	筐	個	1	

2. 材料:

- (1) 鐵綫：直徑 1.6 毫米；
- (2) 揪皮釘；
- (3) 氟化鈉；
- (4) 瀝青：石油瀝青；
- (5) 煤焦油或煤油；
- (6) 油毛毡。

三、防腐劑及防腐軟膏的配制

1. 防腐劑：木材防腐劑一般有二類：一類是油質防腐劑如：克魯蘇油、蔥油、頁岩油等；一類是水溶性防腐劑如：氟化鈉、烏拉石、氯化鋅等。因氟化鈉效果最好，而我國產量又多，所以採用氟化鈉。現將氟化鈉的特性介紹如下：

氟化鈉(NaF)——是一種白色或灰白色的粉末狀的防腐劑，它是從螢石里提煉出來的。螢石的顏色非常好看，有雪白色的、淡綠色的、淡紫色的……。我國浙江、山東、遼寧、河北、湖南、山西、四川等省均有大量出產，不僅自用，還可出口。螢石的主要成份是

氟化鈣，用高級硫酸處理制成氟氫酸，然後用純鹼中和後，便可獲得純氟化鈉。另一個辦法是利用純鹼和細砂煅燒而成粗製品，然後過濾提煉，純度亦可達 92% 以上。通常是採用後一種方法，因為利用後一種方法時可以採用純度在 70% 以下的低級螢石煉制，無需用耐酸設備，成本較低，而且也便於在手工場中生產。

對氟化鈉的要求是：

(1) 粉末細度必須能通過 20 號銅篩（每平方厘米 64 孔）；但亦不宜太細，太細易於飛揚，對人身也有妨害。

(2) 氟化鈉純度應在 92% 以上，不宜使用純度只有 32% 的粗製品；

(3) 碳酸鈉含量不得多於 2%。

氟化鈉是比較合乎理想的防腐劑，擴散滲透性強、殺菌力大、無臭味、不燃燒、不揮發、不潮解、不腐蝕鋼鐵金屬、成本低。它的缺點是沒有防水性，容易流失，遇硬水便會沉澱，因而降低防腐能力。

氟化鈉在水中可溶解 4%，根據雜質多少和水的溫度也各有不同。

2. 膠結劑——為了使氟化鈉均勻地附着在電杆的表面，所以必須把它混合於象漿糊似的，或者象藥膏似的物質中，以便能粘在電杆上，這種物質應該具有不能改變氟化鈉性質的特性才行，一般採用的膠結劑是由粘着劑和稀釋劑調合而成的。

(一) 粘着劑有下列幾種：

(1) 瀝青：瀝青是膠結劑中的主體，也是防水層的主體，本身沒有防腐力，瀝青一般分二種：

① 石油瀝青：石油提煉出汽油、煤油、輕柴油、柴油等以後的殘留物質就是石油瀝青。用火加熱溶解時，刺激味較小。質輕性韌，是理想的膠結劑。

石油瀝青的特性

項 目	Ⅲ 号	Ⅳ 号	Ⅴ 号
針入度(25°C时)	41—70	21—40	5—20
延性(25°C时)应不小于(厘米)	40	3	1
軟化点(环球式)不小于(°C)	50	70	90
閃点(敞口式)不小于(°C)	200	230	230
溶解度(二硫化碳)不小于(%)	99	99	99
加热損失量(163°C, 5 小时)不大于(%)	1	1	1
加热損失后針入度与原針入度之比不小于(%)	60	60	60
含水量不大于(%)	0.2	0.3	0.3

北方用三号石油瀝青 (軟化点不小于 50°C), 南方則用四号石油瀝青 (軟化点不小于 70°C)。

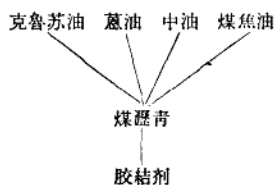
② 煤瀝青: 是炼焦工业的副产品, 用火加热溶解时有严重的刺激臭味, 难与煤油溶合, 质重性脆, 能作胶結剂的为中瀝青, 軟化点在 60~90°C, 用煤瀝青胶結剂作防腐軟膏, 一般的缺点是軟膏干燥后容易裂成块脫落, 尤其不宜作防水层使用。

(2) 粘土: 也就是黃土, 但能用作胶結剂的只有液状粘土, 粘土中的鎂盐及鈣盐不能超过 3%, 因为它们容易和氟化鈉化合形成难溶性的盐类, 不能浸入木材。

粘土的含砂量最多不得超过 10%。

(3) 其他如炭末或廢紙漿的提炼物等亦可使用。

(二) 稀释剂——各种稀释剂与石油瀝青和煤瀝青的配合关系如下:



根据上图可以看出，与石油瀝青調和的稀釋剂是：煤油、柴油、煤焦油和克魯苏油。与煤瀝青調和的是：克魯苏油、蔥油、中油和煤焦油。

(1) 煤焦油——是炼焦工业的副产品，它是炼制輕油、中油、重油、克魯苏油、蔥油和瀝青的原料，成份复杂，防腐力弱，但很适合于配制軟膏。

(2) 克魯苏油——克魯苏油是从煤焦油里提炼出来的，也就是一般所用的防腐油，它是油杆和油枕木的主要防腐原料，亦可作稀釋剂使用。

(3) 石油瀝青的稀釋剂还有輕柴油、柴油、煤油等。

(4) 煤瀝青的稀釋剂尚有蔥油、中油等。煤瀝青不宜用柴油和煤油。

3. 軟膏各种成份的用量定額：包紮法防腐的电杆，每平方公尺涂抹面积的氟化鈉用量为 1000 克（1 公斤），这只是氟化鈉的重量。漿膏的重量应按下列公式計算：

$$a = \frac{100 N}{B}$$

式中： a ——防腐漿膏的消耗标准克/平方米；

N ——氟化鈉消耗标准克/平方米；

B ——漿膏內所含氟化鈉的百分比。

現在列举几种軟膏成份的百分比：

型 号	成 分							%
	氟 化 鈉	石 油 瀝 青	煤 焦 油	煤 油	粘 土	碳 末	水	
1	50	10	36	—	—	4	—	—
2	44	—	20	—	13	—	—	23
3	55	—	11	—	17	—	—	17
4	60	21	—	19	—	—	—	—

上表中碳末是一种稳定剂，可以增加軟膏的稳定性。

以上是各种材料的百分比，如果按每棵电杆計算时所用材料如下列二表。

氟化鈉瀝青軟膏

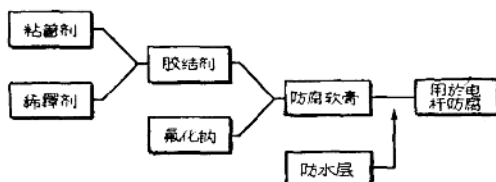
包帶尺寸(厘米)		氟 化 鈉	瀝 青	稀 釋 剂	軟膏大約容積
长	寬(杆围)	(克)	(克)	(立方厘米)	(立方厘米)
60	50以下	186	65	81	300
60	65	240	87	109	380
60	80	300	109	136	470
60	100	360	130	163	560

包帶一般长 60 厘米，腐朽較深处，可以延长到 80 厘米或 1 米，或用两个包帶。

氟化鈉粘土軟膏

包帶尺寸		氟 化 鈉	干 粘 土	煤 魚 油	水	軟膏大約容積
长	寬(杆围)	(克)	(克)	(克)	(立方厘米)	(立方厘米)
60	50以下	150	47	23	112	180
60	65	200	62	31	150	240
60	80	250	77	38	188	300
60	100	300	93	46	226	360

4. 防腐浆膏的配制过程：



防腐漿膏的配制工序如上所述，詳細的作业过程根据采用的胶結剂不同，配制方法也不同，一般可分两种：

瀝青胶結剂的軟膏配制法：

(1) 按标准秤量好配制軟膏的各种材料。

(2) 首先用鎚子將瀝青块砸成小块 (2 立方厘米 以下)，然后放在大鉄鍋內加热融化，用棒搅动，直到全部融化时为止。小块瀝青融化迅速并能减少冒烟。

(3) 瀝青融化后再掺入稀释剂，但一般稀释剂的閃点比瀝青低 (也就是說容易起火，閃点是指剛冒烟的溫度数字)，三号石油瀝青的閃点是摄氏 200°，而各种稀释剂的閃点如下表：

順 号	名 称	閃点 (敞口式)
1	煤 油	50—95°C
2	輕 柴 油	50—90°C
3	克魯苏油	100—110°C
4	蔥 油	115—125°C

煤焦油比蔥油的閃点略高些，可以看出各种稀释剂的閃点都比瀝青低，因此在瀝青融化后不能立即加入稀释剂，一般說来，在这时的溫度是比較高的，假如用的稀释剂是克魯苏油时，那么必須用溫度表試一試，等待已融的瀝青溫度下降在摄氏 100° 以下，方可注入克魯苏油，如果沒有溫度表时，可試滴少許克魯苏油在瀝青上，等將將不冒烟时，再將克魯苏油全部注入，然后拌入氟化鈉，搅成軟膏。制成的軟膏过稠时可增加一些稀释剂，过稀时則增加一些氟化鈉粉，必須达到木棒上能挂住 2—3 毫米厚軟膏的程度才行。稀释剂一般可采用煤焦油。

粘土胶結剂的軟膏配制法：

氟化鈉粘土軟膏里的成分沒有瀝青，因而在配制时就比較簡單，不用生火加熱，在鍋中攪拌即可。

(1) 首先秤量好配制軟膏的各種材料。

(2) 將粘土中的塊碾碎，必要時可過一下篩子。

(3) 把定量水的一部分摻入土中，再把煤焦油全部注入，然後攪拌均勻。

(4) 把氟化鈉防腐劑粉末徐徐加進去，再一次攪拌均勻，這時看一看軟膏是稠是稀，干時可將余水注入調節。

四、防水層

在防腐軟膏的外面需要增加一層防水材料，以防止外界水分（如雨水）沖掉防腐劑，減低防腐能力，防水層有下列兩種：

1. 包紮法——是在塗抹完軟膏後，用油紙（油毛氈、瀝青油紙、油紙等）包紮在軟膏的外面，用釘子釘好，並用鐵綫纏綁妥當，然後在包紙的兩端及接縫處加塗防水塗料。防水塗料用65%的石油瀝青及35%的稀釋劑。調合防水塗料時也應按照配制防腐軟膏的注意事項制作。包紮方法見圖2.1。

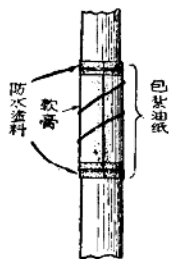


圖 2.1

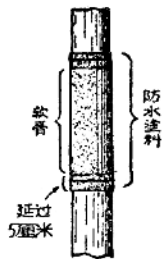


圖 2.2

2. 復塗法——這是一種不用油紙的辦法，在塗抹的防腐軟膏干後再在外面全塗上一層防水塗料，兩端還要各蓋過軟膏5厘米左右。如果軟膏還沒有干燥就塗防水層，會使軟膏和防水層混淆起來，結果防水層將起不到防水作用。塗抹防水劑的方法如圖2.2所示。

对电杆根部施行防腐时，用包紮法更有把握些，因为瀝青沒有油紙耐碰，并且在溫度較高的夏天防腐剂容易融化流掉。

五、包紮防腐法的施工过程

甲、使用中的一般电杆，

作好准备工作——准备好所用工具并携帶到現場，如：鋤、斧、夯、刷子、小桶、大桶（盛滿防腐軟膏）、鉗子、小扫帚、折尺。一支大桶（煤油桶）裝滿配好的防腐軟膏，另一支大桶裝滿調好的防水涂料，裁好的油毛氈，揪皮釘、1.6 毫米的鉄綫等。

1. 首先把电杆周围的土挖开——坑的深度要在地表面下 70 厘米左右（如果 70 厘米以下的电杆仍有腐朽現象时，应再挖到腐朽的边界为止，并适当加长防腐包帶）。坑的宽度必須够两个人在坑内围着电杆工作。

2. 用斧子砍去电杆外部腐朽部分——沒有腐朽的新杆，要把内外皮削掉，已經腐朽的电杆腐朽面成弧形，給包紮油紙时增加很多困难，遇到上述情形應該酌量将上下两端砍长一些（參见图 2.3），使包紮部分的上下直径相同。表面要尽量平滑，这样在包紮油紙时就方便的多了。油紙紧贴电杆不起折，就不会有縫隙，涂防水涂料也比较容易，且能保証包帶牢固。砍下的腐朽木屑，不能扔在坑里或电杆附近，要用小扫帚把木屑扫到一起，装在筐里，等筐裝滿时再一起埋在离电杆較远的深坑里或用火烧掉。

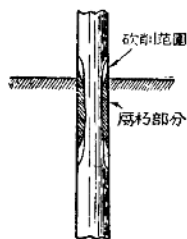


图 2.3

3. 量好位置，涂抹軟膏：

(1) 涂杆法——在地表面上 10 厘米，地表面下 50 厘米（全长共 60 厘米的段落）的地方用粉筆或刀划好記号，然后在这个范围内涂抹軟膏，軟膏应装在小手提桶內，未装入小桶前在大桶里应