

# 高压輸电綫 木桿扩散防腐法

苏联 H. П. 阿斯塔霍夫著  
沈陽电業管理局專家工作組譯

電力工業出版社

## 內 容 提 要

本書是苏联电站部技术司所發布的4个文件，其中敘述了利用扩散法浸充木樺以防止腐朽的方法，包括各种防腐膏的配制、防腐綑帶的制作、木樺的浸充、防腐劑消耗定額、工程驗收和施工中的安全办法等。全書內容經過我国电力工業部技术司的审閱。

本書对于从事綫路施工的工程技术人員和管理人員有实际参考价值。

Н.П. АСТАХОВ  
ДИФФУЗИОННЫЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ ОТ ГНИЕНИЯ  
ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ  
ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ  
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ      МОСКВА      1946

**高压輸电綫木樺扩散防腐法**  
根据苏联国立动力出版社1946年莫斯科版翻譯  
沈陽电業管理局專家工作組譯

•  
**532 D 197**

电力工業出版社出版(北京市右海 26 号)  
北京市書刊出版登記證出字第082号

北京市印刷一厂排印      新华書店發行

•  
787 × 1092 $\frac{1}{2}$  开本 • 挂印張 • 20 千字

1957年5月北京第1版

1957年5月北京第1次印刷(0001—2,300册)

統一書号: 15036·463      定价(第10类)0.16元

## 目 录

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 1. 以扩散法浸充木桿·····                      | 2  |
| 2. 防腐膏的种类及其使用范围·····                  | 2  |
| 3. 防腐膏的配制·····                        | 3  |
| 4. 防腐綁帶之制作·····                       | 7  |
| 5. 以防腐膏浸充木桿·····                      | 9  |
| 6. 使用防腐綁帶浸充木桿·····                    | 15 |
| 7. 膏剂、防腐剂及瀝青之消耗定額·····                | 18 |
| 8. 膏剂消耗之控制·····                       | 21 |
| 9. 工程驗收·····                          | 22 |
| 10. 施工中的安全办法·····                     | 22 |
| 附件 I 木桿湿度之确定·····                     | 23 |
| 附件 II 木桿浸充界綫之确定·····                  | 25 |
| 附件 III 防腐膏及防腐綁帶的材料質量構成上<br>之技术条件····· | 25 |

## 1. 以扩散法浸充木桿

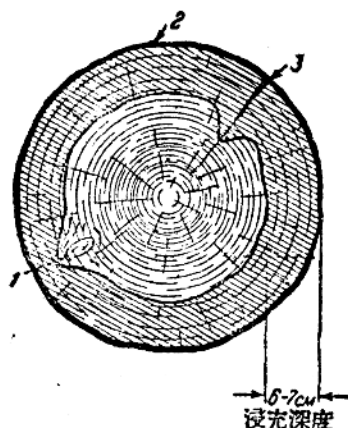


圖 1 用瀝青防腐膏浸充过的木桿断面

1—樹枝；2—防水層；3—裂縫。

扩散法浸充木桿，是以防腐膏制成的防腐劑溶液往潮湿的木質內扩散为基础的。

木質越潮湿，防腐劑的扩散越强烈。

木質漸漸干燥到20%的湿度时，扩散速度也同样显著降低。因为扩散作用实际已停止，但木桿具有这样百分比的水分时是不能腐朽的。

用扩散法浸充木桿，是把木桿表面复以防腐膏或防腐綁帶的方法。

以扩散法浸充的木桿寿命，在以后对其进行正常的维护之下，可以比未給浸充的至少增加3—4倍。

## 2. 防腐膏的种类及其使用范围

浸充馬上在綫路上使用的木桿做为抗受雨雪影响的木桿的構件，使用不能被冲掉的即叫做瀝青的，含有石油瀝青的防腐膏进行浸充，做为粘着基础。为防止碱化，在塗完防腐膏后再塗上防水層。

以上述方法进行浸充，也要对木杆的砍痕、根端及梢头进行处理。

浸充准备马上使用的木杆做为受地下水或表面水浸潤的木杆構件，按照上述或是使用防腐綁帶浸充之。綁帶用的防腐膏，做成粘着的底子，使用它拿住亞硫酸鹽鹹質的精煉剂，或不用粘着底子而做成水，为防止防腐剂之鹹化用綁帶的防水層来防止之。

浸充湿的或新伐的木杆，打算大約經過三个月后在綫路上使用它，用防腐膏进行浸充。不用粘着基础，用水熬开，在有遮蔽的木垛内进行浸充。

没有粘着基础的膏剂，灌入腐爛的內腔以及木杆構件上水平的和傾斜的裂縫內。浸充接触金屬零件之螺絲孔及木杆構件的表面时，用前述方法加有重氯酸鈉或鉀的防腐膏进行浸充。这样可以預防由于水或由于防腐剂水溶液而引起的金屬腐蝕。

### 3. 防腐膏的配制

#### A. 防腐剂之成份

作为防腐膏的防腐剂(表2,3,4)采用成份(重量的份数)見

表 1

| 順<br>号 | 防腐剂名称                 | 防腐剂成份    |            |           |           | 备 註           |
|--------|-----------------------|----------|------------|-----------|-----------|---------------|
|        |                       | 氟化鈉<br>% | 二硝基酚醇<br>% | 硅氟化鈉<br>% | 熔融的氟化鈉, % |               |
| 1      | 烏拉石(уралит)           | 85       | 15         | —         | —         | 表示在純淨狀態含有氟化鈉鹽 |
| 2      | 烏拉石与硅氟化鈉的混合物          | 68       | 12         | 20        | —         |               |
| 3      | 熔融的氟化鈉与二硝基酚醇的混合物      | —        | 7          | —         | 93        |               |
| 4      | 熔融的氟化鈉及二硝基酚醇与硅氟化鈉的混合物 | —        | 7          | 10        | 83        |               |

表 10。

为于木桿加工时保持防腐剂的消耗定额，必須知道每一部分含有純氟化鈉的百分比；在配制膏剂时考虑混合物中純氟化鈉的实际含有百分数，可以改变防腐剂的數量。

## 5. 瀝青防腐膏之配制

瀝青防腐膏按照表 2 (重量份数) 配制。

表 2

| 防腐劑名稱                | 防腐劑<br>% | 瀝<br>青<br>% | 綠<br>油<br>% | 水<br>% |
|----------------------|----------|-------------|-------------|--------|
| 烏拉石                  | 39       | 14          | 20          | 27     |
| 烏拉石与硅氟化鈉之混合物         | 39       | 14          | 20          | 27     |
| 熔融的氟化鈉与二硝基乙醇的混合物     | 53       | 15          | 16          | 16     |
| 熔融的氟化鈉及二硝基乙醇与硅化鈉的混合物 | 53       | 15          | 16          | 16     |

配制瀝青防腐膏，以下列方式进行。

① 根据电力工業部技术司意見，考虑到原資料所列苏联原料，在我国具体情况不同，建議采用下列配方試制。

防腐膏配制用量定额 (重量)

| 配 方 | 成 份 % |       |     |    |
|-----|-------|-------|-----|----|
|     | 氟 化 鈉 | 煤 焦 油 | 粘 土 | 水  |
| 1   | 44    | 20    | 13  | 23 |
| 2   | 55    | 11    | 17  | 17 |

其中氟化鈉純度在 90% 左右，国内山东張店山东农藥厂、重庆化学公司、撫順 301 厂均可供应，煤焦油可向煤建公司洽購，粘土采用普通干燥黃土，水用自来水即可。——編者

往鍋里填入必要份量的石油瀝青，把它打碎成不超過 1 公斤的碎塊，然後倒入綠油。必須注意不要把水落進綠油里。

用  $70^{\circ}\text{C}$  以下的微火把鍋燒熱，定時攪拌里面的東西。

把鍋燒得超過上述溫度時，粘的混合物就膨脹起來，溢出外邊并燃燒起來。

瀝青溶解以後，即停止加熱，把里面的東西倒入鐵制或木制的槽里。

用孔徑 1~2 公厘<sup>①</sup>的篩子將防腐劑篩過，裝入木制或金屬制的槽里，然後按表 2 的重量比例摻水。迅速的攪拌混合物，一直攪拌均勻時為止，然後把已使潮濕了的防腐劑放入冷卻到  $40^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{C}$  的瀝青溶液里。全部的混合物要仔細攪拌。到均勻時為止，瀝青防腐膏的配制工作才算做完。

配好的防腐膏劑，在密封的桶里可以保存 10~15 天。

防腐瀝青膏的濃度，不要太濃，要輕輕的用毛刷塗在木桿表面上。否則必須加添綠油，要考慮到做好的防腐膏劑不要從毛刷上流下來。往放在槽里的小桶內倒入膏劑以前，要把膏劑仔細攪拌好。

### B. 精煉防腐膏之配制

精煉的防腐膏，按表 3 的成份(重量份數)配制。

配制精煉防腐膏，以下列方式進行。

在容量為 100~200 公升的鍋里，填入打碎成小塊的亞硫酸鹽鹼質抽出物，然後把水倒入。用微火把鍋加熱到  $80^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。鍋里的東西要定時攪拌，使亞硫酸鹽鹼質抽出物完全溶解於水中。

以這種方式溶解在水中的亞硫酸鹽鹼質抽出物，如果在密封的木桶或金屬桶內保存的話，可以準備出幾天的備用來。

<sup>①</sup> 在工地制做防腐混合物時，其組成部分要過篩，并仔細攪拌，使成份均質。

表 3

| 防 腐 剂 名 称                | 防 腐 剂 | 亞硫酸鹽鹼質抽出物<br>(Экстракт) | 水     |
|--------------------------|-------|-------------------------|-------|
| 烏拉石                      | 4 份   | 2 份                     | 1 份   |
| 烏拉石与硅氟化鈉混合物              | 4 份   | 2 份                     | 1 份   |
| 熔融的氯化鈉与二硝基苯醇混<br>合物      | 7 份   | 2 份                     | 1.5 份 |
| 熔融的氯化鈉及二硝基苯醇与<br>硅氟化鈉混合物 | 7 份   | 2 份                     | 1.5 份 |

亞硫酸鹽鹼質抽出物，亦可溶解于冷水中，這需要 5~6 晝夜。在這期間內，要把鍋里的東西在一晝夜內攪拌幾次。

防腐膏要用能够自由攪拌 20~25 公斤膏剂的鉄制或木制的箱子或槽子來配制。往這箱里倒入已溶解于水的抽出物，然後按表 3 重量比例填入預先經過孔徑 1~2 公厘的篩子篩過的防腐剂。混合物要攪拌到沒有特征，成為一律的混合物時為止。

配制恰當的膏剂，應很容易的塗在木質表面上，並不應從毛刷上流下來。

### Г. 沒有粘着基礎的防腐膏之配制

沒有粘着基礎的防腐膏，按表 4 載的份量(重量份數)配制。

配制沒有粘着基礎的防腐膏，以下列方式進行。

往小槽子里或箱子里注入水，然後按表 4 的份量比例填入經過孔徑 1~2 公厘篩子篩過的防腐剂。

槽里的東西要攪拌到成為均勻一致的混合物。

適當配好的膏剂，具有容易塗在木桿表面上或綁帶防水層上的恰好的濃度。



表 4

| 防腐劑名稱                    | 防腐劑 % | 水 % | 粘土 % | 備註               |
|--------------------------|-------|-----|------|------------------|
| 烏拉石                      | 60    | 40  | —    | 水的數量根據希望膏劑的濃度來決定 |
| 烏拉石與矽化鈉混合物<br>融的氟化鈉與二硝基  | 60    | 40  | —    |                  |
| 烯醇的混合物                   | 40    | 30  | 30   |                  |
| 熔融的氟化鈉及二硝基<br>醇與矽氟化鈉的混合物 | 40    | 30  | 30   |                  |

添水時可把防腐膏劑的密度調成礦物油的濃度。這樣的膏劑做為灌注裂縫之用。

#### 4. 防腐綁帶之制作

防腐綁帶由兩層做成：

(一)防止防腐劑鹼化的外部防水層；

(二)與支柱浸充部分相接觸由防腐膏構成的內層。

防水層以防水紙(толь)、皮氈紙(толькожа)、假羊皮紙、或油氈紙做成，寬為 50 公分，長依扎綁帶處、木桿粗細來決定，並在縫接處多留出 5 公分的備用。

綁帶的長度，根據木桿的直徑來決定，見表 5。

防腐綁帶浸充木桿的效果，完全由於綁帶外層的防水性能為其先決條件。如在实际運轉中所看到的一樣，不用瀝青從表面加工的綁帶，不能防止防腐劑在土壤中鹼化，因而嚴重的降低了綁帶浸充木桿的效果。

綁帶內部的防腐層，是用亞硫酸鹽鹼質抽出物或用水配成的膏劑塗在綁帶防水層上而做成的。

表 5

| 扎綁帶處木桿直徑(公分) | 綁帶一般長度(公分) |
|--------------|------------|
| 20           | 70         |
| 21—25        | 85         |
| 26—30        | 100        |
| 31—35        | 115        |
| 36—40        | 130        |

在綫路上制做綁帶時，最好採用用水做成的膏劑，把它以容量 1~1.5 公升的鐵杓子倒在綁帶的防水層上，再用壓舌片均勻的攤佈在全部防水層的表面上。將來要壓上綁帶邊的 5 公厘寬的一條，留下不刷；同樣綁帶的上下邊寬 1~2 公分部分也不用刷上膏劑。這樣做好并經過干燥的防腐綁帶，就準備去扎用。

集中方式制做防腐綁帶時，必須採用以亞硫酸鹽鹼質抽出物做成的膏劑。其粘着基礎是防止扎綁帶時膏劑落掉而用的。

往綁帶防水層上塗完膏劑以後，把它移放在架板上，在此把它用泥煤粉的薄層填上，然後使膏劑干燥，以便綁扎時綁帶不致粘在一起。

干燥了的綁帶，每 20~30 個包裝成一箱。包裝箱的底及四周，預先圍以包裝紙，以便往安裝的綫路搬運時，防止綁帶受雨水潮濕。

沒有包裝箱子時，可以使用兩塊比綁帶尺寸稍大的，用 1.5 公分厚的板子做成的護板。這時把綁帶折疊成束，用包裝紙包裹上，放在護板中間，并用鐵絲綑住。

為集中制作綁帶，必需下列房屋及設備：

1. 用以保存抽出物(提煉物)、防腐劑、泥炭粉及為篩防腐劑

用的、帶有地板的防雨棚子。

2. 制作及包裝綁帶以及制做防腐膏用的防雨棚子。

3. 容量为150~200公升帶簷的鍋，用以燒水或瀝青加熱。

4. 帶有密蓋保存抽出物(提煉物)漿用的，容量 250 公升的大桶或鐵槽子(2~3 个)。

5. 兩個制作綁帶用的架子：一个为塗膏剂的，一个是撒泥煤用的。

6. 倒膏剂用的小鐵桶。

7. 木制的攪拌棒。

8. 往綁帶上倒膏剂用的，容量为 1~1.5 公升的杓子。

9. 篩防腐剂用的篩子。

10. 溫度計。

11. 十進位的秤。

## 5. 以防腐膏浸充木桿

根据木桿的湿度及預定使用的时期，应采取各种以防腐膏加工的方法。

### A. 含有60%及60%以上湿度，預定馬上

#### 使用到綫路上去的木桿①

將木桿全長按表 2 用由烏拉石或烏拉石与硅氟化鈉混合物做成的瀝青防腐膏塗佈之。

为防止防腐剂鹼化，將电柱全長塗以防水層。

以这种方式加工之木質，可以馬上为工程使用，因为这样浸充木質可以于運轉中进行。

① 这个范围是对新伐的木料，湿的或用木筏送来的元木，湿度由含水層确定。

在塗膏劑以前，要把電柱上的樹皮、泥土除掉，并由木工進行加工。

浸充經過加工了的電柱零件，可以免除工作人員在綫路上于浸充以後進行修坎、鑽孔及電柱其他地方的加工。

防腐膏在冷的狀態下往電柱上塗抹，仅在冬季施工時，把它加熱到  $30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

在塗抹以前和在工作當中，在桶里仔細攪拌膏劑，使它完全沒有沉淀。

攪拌好了的膏劑，用油漆刷子或毛刷子以均等的必要厚度塗抹在木質上面。選擇刷子型式要按工程範圍來決定。

膏劑在木質上硬化以後，用油漆刷子或毛刷子塗上防水保護層。

用作防水層的材料，采用Ⅲ或Ⅳ號的石油瀝青（在夏季），或用少加一些干沙子的瀝青乳劑<sup>①</sup>。防水層中的沙子是做為增強復蓋物牢固性用的填充物。

瀝青在往木料上塗抹以前，必須加熱到  $180^{\circ}\text{C}$ 。

在容量 100~150 公升的“ГУШОСДОР”型移動鍋里把瀝青適當加熱，這需要 1.5~2 小時。

燒熱了的瀝青經過龍頭放到小桶里。

工作完了，應當把鍋里凝固的材料打掃干淨，否則在下次使用鍋的時候，可能產生鍋的過熱，而使鍋壁凸起來。

瀝青乳劑以涼的往木桿上塗抹，不用預先加熱。

為保護腳柱的防水層在支柱放入基坑時不致破裂，在木桿的腳柱上套上鐵壳（圖 2）或釘上木板（圖 3）。

發現防水層上有破裂的地方時，必須把這個地方用瀝青或瀝青乳劑層蓋上。

---

① 瀝青乳劑的成份，見附件Ⅲ。

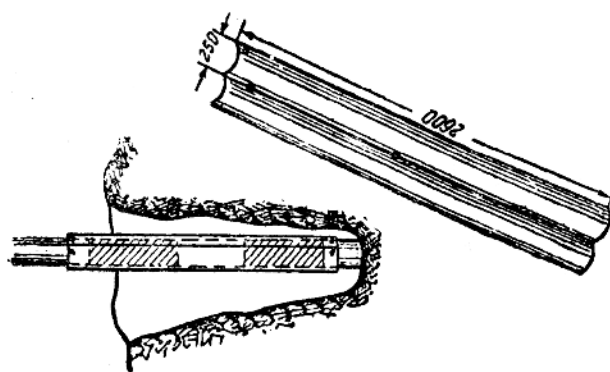


圖 2 为防止脚柱 防水層往基坑中埋  
設時受到損壞而用的鐵壳

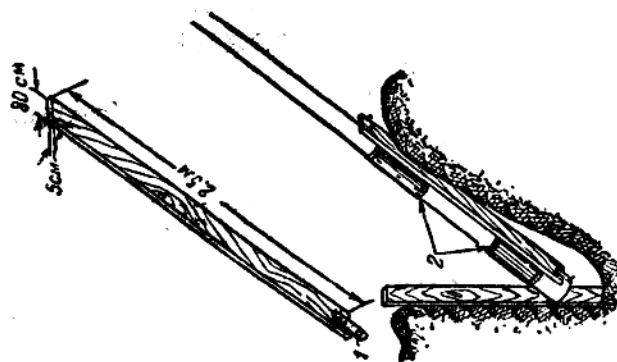


圖 3 为防止脚柱防水層往基坑  
中埋設時受到損壞而用的木板  
1—扣絆; 2—綁帶。

基坑要加小心填土，防止在木桿四周埋土擣平時損壞防水層。

所有砍伐伤痕及其他木桿表層上的破損地方，以及木桿在地面上边部分所有稍頭，都要塗蓋上瀝青防腐膏；木桿在地面上边部分的稍頭，除用防水紙片、油毡綫或其他复蓋物掩蓋以外，还要用釘子釘固在木桿上边。

所有螺絲孔都要用上述防腐膏中之一種加上 8 % 的重氯酸鈉或重氯酸鉀加以處理。

## **5. 預防經過三個月以後使用的含有 60 %**

### **以上濕度的木桿**

預定使用在地面以上部分的木桿，可以塗蓋任何一種防腐膏，不用在木桿上塗防水層。

以此種方法處理的木桿，除木桿特別的干燥外，在嚴密复蓋的木樑內至少需保持 90 天的時間。

以防腐膏處理的木桿樑，越蓋得緊密，木桿的水分就越蒸發得少些，因而就促成防腐膏在木桿中擴散之最好條件。复蓋木樑可建足夠牢固的棚子，或以樹枝及草塊來蓋上。

浸充上述木桿時，必須考慮到木桿構件，預定使用在地面下边的，應僅用配成烏拉石的防腐膏，或以做成帶硅氟化鈉的烏拉石混合物處理之，并要一定蓋以防水層。

如果按生產條件，預定使用於地下部分的木桿，不可能用帶防水复蓋物之瀝青膏劑處理時，則這樣零件就用一般程序處理之，但在埋設它以前，要往腳柱的地下部分根據第六章所述補加防腐綁帶。

## B. 60%以下湿度的木桿

在运转中的棧路情况下,或在倉庫中長久保存着的木料当中,可能遇到这样的木桿。

將这样木桿全部表面以防腐膏处理是不适当的,因为防腐膏是由膏剂做成的,所以不为木桿所消受。

在这样情况下,構成水平的或傾斜的零件中之木桿地面以上部分,必須用防腐膏仅將大的及中等的裂縫,以及腐朽之内腔加以处理。

往泥土已被打扫干淨了的裂縫及腐朽内腔里灌注防腐膏时,使用注油器灌注,为此要把防腐膏調成近似矿物油的濃度。

为了用膏剂填充腐爛的内腔,用压式(Пресслер)鑽孔器或普通鑽孔器在伤处鑽孔,但在垂直及傾斜配置的構件上,孔要鑽在内部腐爛散佈区域的上部,水平配置的構件,要鑽在腐爛最严重的地方。腐爛的腔洞用膏剂分几次填滿,然后把注孔用木塞堵塞住。

填入膏剂的裂縫,要用瀝青或瀝青乳剂盖上。

堆成梁的木头可做类似

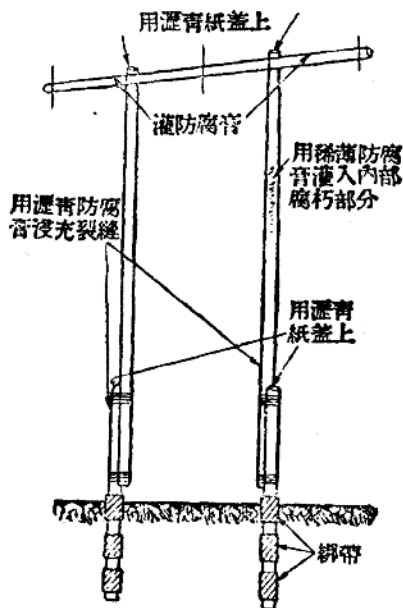


圖 4 运转中的中間木桿構件,以防腐膏处理的地方

的处理。

木桿及零件，預定使用于地面以下部分以及所有的梢头，要用上述类似方法处理之。

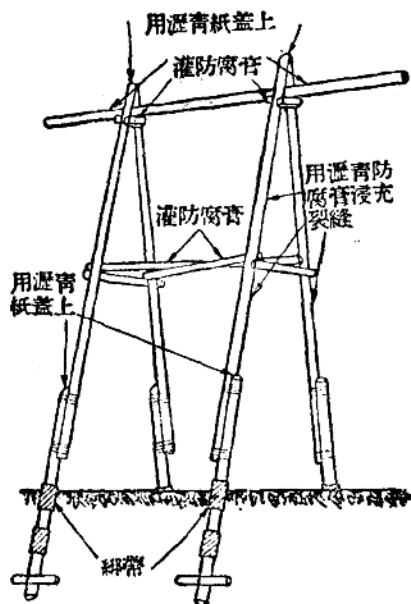


圖 5 運轉中的拉力木桿構件，以防腐膏處理的地方

表 6

| 編 号 | 普通地下水位距地面的距离         | 綁在脚柱上的防腐綁帶数 |
|-----|----------------------|-------------|
| 1   | 地平以上                 | 1           |
| 2   | 地面下 0.3—0.4 公尺       | 1           |
| 3   | 地面下 0.5—1.5 公尺       | 2           |
| 4   | 地面下 2.5 公尺及 2.5 公尺以上 | 3           |



以上述方法处理的中間木桿总圖，載于圖 4 中，拉力木桿——載于圖 5。

## 6. 使用防腐綁帶浸充木桿

仅用防腐綁帶來浸透位于結構地下部分之木桿構件。根据地面距离普通地下水位①之高低来决定往脚柱上扎防腐綁帶的數量，見表 6；在脚柱上配置綁帶見圖 6。

如果防腐綁帶是綫路上制成的，那末在它干燥以后就可綁在脚柱上。以集中方式制成的綁帶，在往脚柱上裝置以前要潤湿，以防止防腐劑落掉。用浸水之干淨刷子潤湿綁帶之防腐劑。

扎綁帶要用兩個工人来做。

在綁帶試制以后，將其一边放在柱子旁边，用兩個釘子釘上，在这上面綁上鉄絲，鉄絲是用以將綁帶的邊緣紧綁在木桿上而用的。为此一个工人圍繞木桿紧紧的压住綁帶，另一个工人用鉄絲將綁帶綁紧，在边上釘上

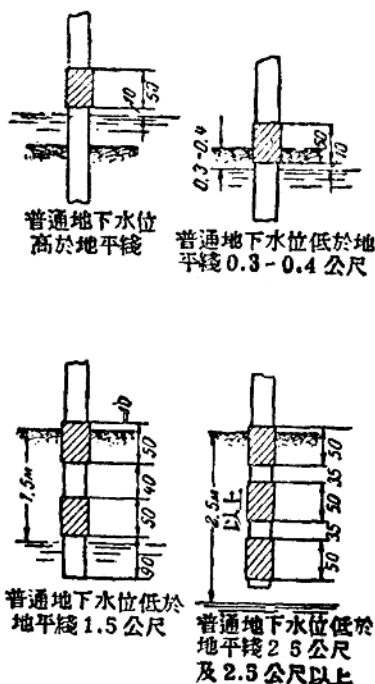


圖 6 脚柱上(副根)綁帶的配置

① 对于普通地下水位，采取該地区根据多年水文勘测所知道的最低地下水位。