



怎样制作洋灰帮桩

魏 国 楨 等 編 著

人 民 郵 電 出 版 社

怎样制作洋灰帮檐

編著者：魏 国 桢 等
出版者：人 民 邮 电 出 版 社

北京東四六条12号

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八号)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 厂
發行者：新 华 书 店

开本 787×1092 1/32 1959 年 5 月北京第一版
印张 1 16/32 頁 24 1959 年 5 月北京一次印刷
印刷字数 37,000 字 印数 1—1,200 册

統一書号：15045·总 970—有 211

定价：(8) 0.16元

壹、鋼綫混凝土接腿的設計与制作

魏国楨

序 言

我国社会主义建設正在一日千里地飞躍前进。国民經济各部門对木材的需要量日益增加。电信綫路每年都需要大量木桿，今后随着建設的發展，需要量还要大。所以国家一方面要求我們試用各种木質的电桿，以扩大木桿的来源；研究新的防腐方法以延長木桿的使用寿命；另一方面也要求我們積極采用其他种类的电桿来代替木桿，例如制作鋼筋混凝土电桿等。

我們了解木桿的腐爛較快，尤其在电桿出土面上下 30 公分处腐爛最快，所以維護單位都在木桿出土处采取防腐措施。电桿出土处腐爛了，通常采取的方法是加一根木帮樁，使木桿能繼續使用一段時間，但是一根木帮樁是維持不久的，木桿上部使用時間則要長得多。苏联的經驗是采用鋼軌接腿或鋼筋混凝土接腿。这样不仅可以延長使用時間也节省了不少木材^①。但采用上述兩種接腿需用大批鋼材。我們試用廢 4.0 公厘徑鋼綫来制作鋼綫混凝土接腿。經過試驗及短時間的使用証明是經濟实用的。綫路維護單位使用最多的綫料是 4.0 公厘徑鍍鋅鋼綫，每年更換，旧的廢 4.0 鋼綫是很多的，一般都作廢鐵处理了。我們采用廢 4.0 鋼綫作筋制成了混凝土接腿，成本很經濟，在綫路上安裝后深得綫務員同志的欢迎。在制作过程中对鋼綫的物理性能作了一些試驗，得出了一些数据。并制作了一些簡便工具，初步總結了制作安裝与設計的方法，这个方法很适合小規模的制作。現在介紹出来，供綫路工作的同志們參考。

^①即架空通信綫路上所用的 4.0 公厘徑的鉄綫——編者註。

目 录

壹、鋼綫混凝土接腿的設計与制作.....魏国楨	
序言	
第一章 有关鋼筋混凝土的一些常識.....	1
第二章 鋼綫混凝土接腿的制作.....	3
第三章 鋼綫混凝土接腿的安裝与維護.....	14
第四章 鋼綫混凝土接腿的設計.....	16
附录一.....	29
附录二.....	30
附录三.....	31
貳、洋灰帮牆制作經驗.....錢續元	33

第一章 有关鋼筋混凝土的一些常識

一、混凝土常識

1. 什么叫混凝土？

混凝土是一种人造石料，它比天然石料优越的地方是可以由人們根据需要来决定它的形状和强度。

混凝土是由結合料及骨料兩部份構成的。結合料指的是水泥，骨料通常指的是砂石，按照一定的比例用水攪拌而成。

水泥的种类很多，不同的水泥有不同的特性。市面上出售的为普通水泥，其他各种水泥都是滿足特殊建筑要求及防蝕要求的。同一种水泥由于其承受压力的强度不同而有不同的用途。水泥的强度用标号表示，标号越大，水泥的强度越大，制成同一强度的混凝土所需的水泥量也就越少。水泥的标号是表示用 $20 \times 20 \times 20$ 公分的立方体試件在压力机上試驗得来的强度限值（公斤/公分²），一般用300号和400号水泥。水泥能吸收空气中的水份，故出厂的水泥不宜擱置很久，应包裝好置干燥处。水泥吸收了水份就会硬化結成塊狀，大大的影响强度，甚至不能使用。

砂石在自然界中很丰富，普通用河砂和碎石。由于骨料的大小不同又可分为粗骨料和細骨料。砂子有 $\frac{3}{4}$ 通过0.6公厘篩孔的为細砂，达不到这个要求的为粗砂。石子有 $\frac{3}{4}$ 通过20公厘篩孔的为細石料，达不到要求的为粗石料。砂石的硬度是越高越好。

由于結合料和骨料配合比例的不同制成混凝土的强度也各有不同。混凝土强度根据建筑要求决定。混凝土的强度用标号表示，即經過28天的养护后用 $20 \times 20 \times 20$ 公分的立方体試件受压得到的强度限值（公斤/公分²）。

2. 混凝土特性：

混凝土具有石塊的特点，抗压力很好，制成的混凝土經過一段時間后，强度反而增加，故使用的時間很長。混凝土不易傳热能經受較長時間的火燒。但普通水泥制成的混凝土易受含有化学物質的水的侵蝕。

二、鋼筋混凝土常識

1. 鋼筋的性能：

鋼筋的强度由鋼的性質决定。决定鋼筋最重要的性能是屈伏强度（公斤/公分²）。我們知道当鋼筋承受拉力时，最初是在彈性範圍內变形，即承受拉力在彈性限度內时，拉力愈大，鋼筋延伸的也就愈長，当拉力去掉后，鋼筋就恢复原狀。而当承受的拉力超过彈性限度时，鋼筋就發生永久变形，即当外力取消后，鋼筋不再复原。开始發生永久变形时所承受的拉力称为屈伏荷重，單位面积的屈伏荷重称为屈伏强度。鋼筋超过屈伏强度产生永久变形，就会使鋼筋混凝土的整体性破坏，这样構件就不能使用了。

通常最常用的鋼筋直徑为 6—40 公厘。

2. 鋼筋混凝土構件的特点：

沒有鋼筋的混凝土構件抗压力强，但是抗弯和抗拉力就很差。如在混凝土中放置鋼筋就可避免这个缺点。所以鋼筋在混凝土結構中主要是承受拉力，同时也加强了混凝土承受压力的作用。鋼筋与混凝土可以結合得很牢固，鋼筋与混凝土的溫度膨脹系数^①大約相同，混凝土約为 0.00001 至 0.000014，鋼筋約为 0.000012，故溫度的变化不会使鋼筋混凝土破坏。由于混凝土是將鋼筋严密包住的，鋼筋不与其他物質接触也防止了鋼筋的銹蝕。

因此鋼筋混凝土具有很大的优点，將鋼筋以不同的数量和位置

① 溫度改变攝氏一度所引起物体長度的变化和它在攝氏零度時長度的比值叫作綫性膨脹系数。

配置在混凝土中，可以应用到承力要求不同的建筑中，并且坚固耐用，因此鋼筋混凝土的用途將越来越广闊。

第二章 鋼綫混凝土接腿的制作

一、准备工作

1. 材料：

縱筋橫箍方面：廢 4.0 鋼綫，0.8—1.6 扎綫，鹽酸。

混凝土方面：水泥，河砂，碎石。

木模方面：2.5 公分厚木板(可利用旧木桿改制)，大小洋釘，黃凡士林。

2. 工具：

詳見表一

3. 人員：

須視制作規模而定。現仅提出人員分工意見供參考。綫务員負責鋼綫拉直，紮筋，澆灌混凝土及財務報銷等。民工負責淘洗砂子，石子，养护等。另雇一些临时工敲碎石子；雇木工制作木模；雇泥水工給接腿抹面。如小規模制作，人員可以这样配备（設計人員不計在內），助理員一人負責驗收木模、材料、工具，統計各項原始資料，調劑混凝土材料的需用量，檢查制作的規格、質量，并負責財務報銷。綫务員二人負責緊綫，去銹，剪綫，澆灌混凝土。綫員二人負責紮筋。民工一人負責挑水，淘洗砂石，定时噴水养护。

4. 場地：

根据我們的經驗，紮筋及攪拌混凝土，放置木模，大約需 25 平方公尺的房間。材料房視具体情况而定。另外混凝土接腿的养护大約需 28—35 平方公尺的房間。另外还需要一塊空地屯放制成的

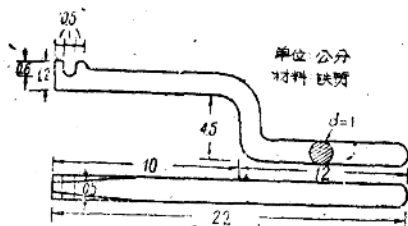
名 稱	用 途	名 稱	用 途
長方形工作台	緊筋用	鐵鏈	鑄砂子、碎石及攪拌混凝土用
8" 鉗子	剪鋼綫用	大秤	秤水泥、砂、石等重量用
彎筋器 (圖一)	彎鋼綫作橫簾用	鼠杯 (圖四)	確定水之重量 (亦可用秤代替)
緊筋鉤 (圖二)	緊筋用	試筒 (圖五)	試驗混凝土坍落度用
固筋夾 (圖三)	固定縱筋用	鐵釘	綁架混凝土用
塔形釘	釘工作台上彎橫簾用	水盆	淘水用
張力器連鬼爪	伸直鋼綫用	1.2 × 2.4 公尺木拌板	攪拌混凝土用
有柄鋼絲刷	刷鋼綫用	灰刀	用水泥砂漿抹面用
繩子 (大小不拘)	敲直鋼綫用	噴水壺	洒水养护用
砂布 (*1-#3)	去鐵鏽用	稻草	蓋在接縫上养护用
小陶盆	盛鹽酸去鋼綫之鐵鏽用	帆布圍腰	安全用具
刷子	蘸鹽酸刷鋼綫去鏽用	帆布手套	安全用具
木盆	盛清水，鋼綫去鏽后洗去附在鋼綫上之鹽酸。	帆布腳蓋	安全用具
布塊	洗去去鏽后鋼綫上之鹽酸	口罩	安全用具
大木桶	洗砂及石子用		
細竹筲簍	盛砂置桶中洗 (如砂過細可在底部墊塊帆布)		
孔徑小於 1 公分的鐵絲筲	盛碎石置桶中洗		
鐵絲筲	篩碎石用 (孔徑等于最大的碎石直徑，一般可為 2 公分孔徑)		
箕	放置砂及碎石用		
水桶連扁担繩索	担水用 (如自來水就在桶旁可不要)		

註：以上工具數量須視制作規模大小確定數量。

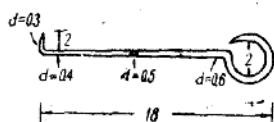
接腿。

二、制作步驟

(以第四章中設計之甲乙兩種接腿為例，結構設計見圖六。這



圖一 弯筋器



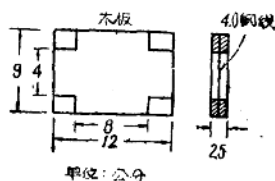
圖二 紮筋鉤

單位：公分 材料：鉄質

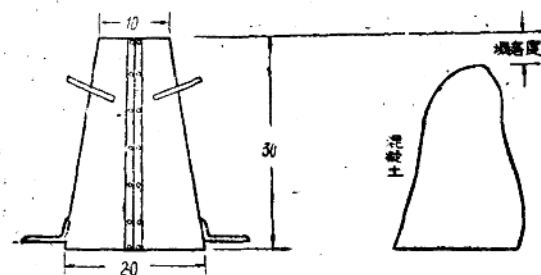
兩種接腿的設計适用于一般架空線路的負荷狀況。桿面型式見圖十四、十五)。

1. 紮筋：

①將廢 4.0 公厘徑鋼綫用鑷子把彎曲處盡量捶平。用鬼爪固定一端，另一端用鬼爪帶緊綫鉗夾牢，用緊綫鉗將鋼



圖三 固筋夾

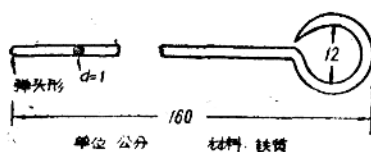


圖四 試筒及塌落度試驗

單位：公分

試驗方法：將混凝土分三次裝入試筒內，每次搗實 20 下左右就可，然後垂直向上的拿起試筒，混凝土減低的高度就是塌落度。

綫收緊，使鋼綫伸直。然後用鋼絲刷將鉄銹刷去，按照縱筋的規定長度剪成一節節的。甲乙兩種接腿縱筋單根長度為 3.2 公尺。剩下之短節可做橫箍用，



圖五 鐵 釘

②將剪好之鋼綫放在盛鹽酸之小陶盆上，用刷子蘸鹽酸塗刷鋼綫表面，這時可聽到輕微嘎嘎聲，這時鹽酸與鋅起化學作用將鋅除去。去鋅的作用是由于鋅與鐵的膨脹系數不

同，可能影響鋼綫與混凝土的結合。去鋅後將鋼綫放清水中，洗去上面殘存之鹽酸，以免繼續腐蝕鋼綫。然後將鋼綫用布擦淨待用。

③將 0.8—1.6 號綫剪成短節，每節長約 15 公分並彎成雙股備用。

④制作橫箍，將去鋅後之短節鋼綫剪成橫箍長度。橫箍長約 31 公分。按圖六用彎筋器並借助塔形釘彎成長方形備用。

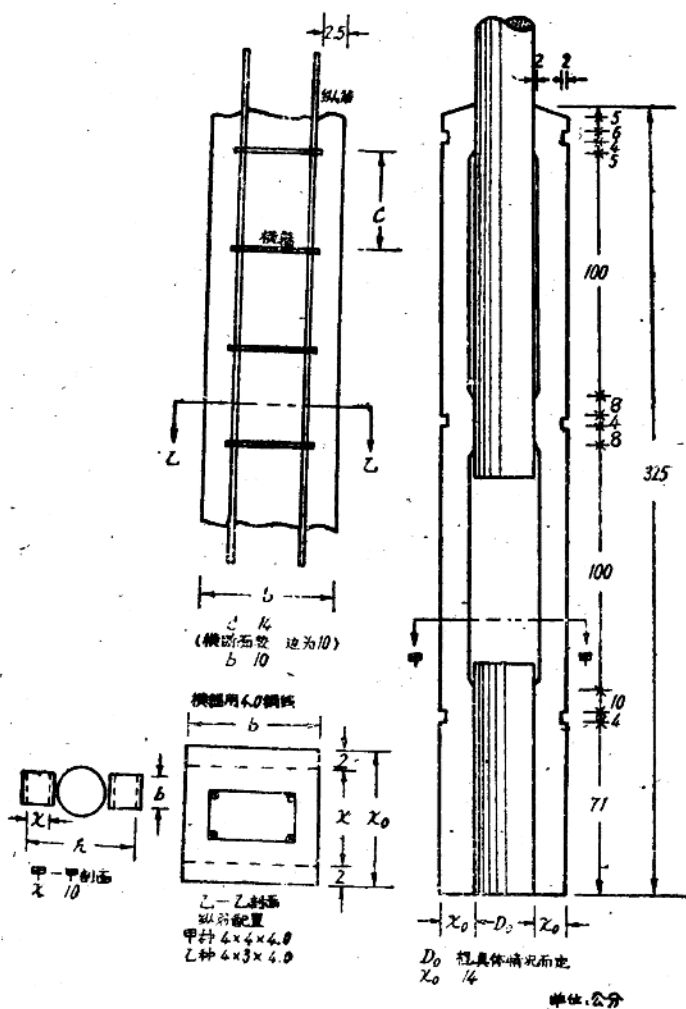
⑤將縱筋按照每組的設計股數，組成四組，像束合拉綫那樣纏好，套入固筋夾內。

表二

每根混凝土接龍筋材料消耗表

材料名稱	用途	接龍種類	
		甲種 (4×3×4.0)	乙種 (4×4×4.0)
4.0 鋼綫 (廢料)	縱筋	3.6 公斤	4.8 公斤
	橫箍	1.0 公斤	1.0 公斤
	共計	4.6 公斤	5.8 公斤
0.8—1.6 號綫	束筋	27 公尺	27 公尺
濃鹽酸	去鋅	0.05 公斤	0.066 公斤

註：濃鹽酸之濃度約為 31—38%。



圖六 混凝土接頭構造設計圖

圖 7-1 模型構造圖

2. 模型制作 (參閱圖七)：

3. 燒礮混凝土

①淘洗砂子和碎石，砂子可用一般的河砂，砂粒直径最好在 0.35 公厘左右，用手捻动要有稜角的感觉。由于接腿采用的混凝土标号比较低，对砂子要求并不十分严格。淘洗砂子可用细竹篾

籬筐。如砂子过細可在籬底垫一塊麻布。必須將砂中的泥土洗淨，草木屑撿去。碎石要采取堅硬的石頭，風化石不能用，雇工將石塊敲碎，由於接腿的構件較小，碎石棱角間的最大底徑不宜大於 2 公分。以 1—1.5 公分直徑為宜。亦可用同樣大小的鵝卵石。碎石用細密的鐵絲篩盛了放在水桶中淘洗。淘洗好的砂子，碎石另置一邊備用，最好在篾蓆上鋪開晾干。

②測試砂子及碎石的含水率是很重要的，淘洗後的砂石雖經晾干，但仍含有一定數量的水，必須從根據水灰比①計算出的用水量中減去砂、石的含水量。碎石的含水量較砂子為少，約為砂子的一半。砂的含水率可以這樣來測定，將淘洗後的砂子稱一定的重量，放入鍋中炒之，大約炒半小時左右取出再稱其重量。然後根據公式(1)算出其含水率。

$$\text{含水率} = \frac{\text{甲} - \text{乙}}{\text{甲}} \times 100\% \quad (1)$$

式中 甲為砂子的原重量，乙為砂子炒後之重量。

例：砂子的原重量為 48 兩 砂子炒後的重量為 46 兩

$$\text{則含水率} = \frac{48 - 46}{48} \times 100\% \approx 4\%$$

碎石含水率測試方法與砂一樣，經過我們多次測試證明一般不超過 2.5%。

含水率的測試一次是不夠精確的，最好能多測試幾次，求出平均值。

③攪拌混凝土：首先要確定攪拌一次準備倒幾個模型，然後計算出所需水泥、砂子、碎石、水的數量。如果第一次配制的混凝土數量不夠用，再想重新配置一些補加進去是不行的，因為那樣會影響

① 拌和混凝土時所用的水量，對於混凝土的性質影響很大。水灰比即“用水體積”與“水泥體積”之比，水灰比又常用“用水重量”與“水泥重量”之比表示，本書是指後者而言的。

混凝土的强度。同样每次剩余部份也不能繼續使用。但洗去水泥、砂子而留用碎石还是可以的。开始时可以多配一点，以后逐渐就可以十分精确了。

計算混凝土材料可用下法（以甲乙两种接腿为例）。

已知：水泥标号为300，混凝土标号为110，采用細砂，細碎石。砂的含水率經测定为4%，碎石的含水率为2%。

i. 求出混凝土接腿的体积（見圖六），

体积 = $3.2 \times 0.14 \times 0.14 = 0.053$ 立方公尺。

ii. 根据附录一表一查出水灰比为0.80，由于采用細碎石需加0.05故水灰比为0.85。

iii. 根据水灰比查附录一表二得混凝土制成量系数为0.68，水泥用量为255，配合比为1:2.6:3.9。

iv. 根据 iii 查出之数据利用公式(2)可得水泥用量。再根据水泥用量得出砂、石用量。

水泥用量 = 附录一表二中所列的水泥用量 $\times$ 混凝土制成量系数 $\times$ 混凝土接腿的体积 (2)

水泥用量 = $255 \times 0.68 \times 0.053 = 9.2$ 公斤

砂子用量 = $9.2 \times 2.6 = 23.9$ 公斤，考虑到砂的含水率，所用砂碎石的实际重量应为 $23.9(1+4\%) = 24.9$ 公斤。

碎石用量 = $9.2 \times 3.9 = 35.9$ 公斤，考虑到碎石的含水率，所用碎石的实际用量应为 $35.9(1+2\%) = 36.6$ 公斤。

水的用量 = 水泥用量 $\times$ 水灰比 = $9.2 \times 0.85 = 7.8$ 公斤。

由于在碎石和砂中都含有水份，所以实际用水量还应该从上述数量中再减去砂石的含水量，即实际用水量为：

实际用水量 = 水泥用量 $\times$ 水灰比 - 砂子用量 $\times$ 砂子的含水率 - 碎石用量 $\times$ 碎石的含水率 (3)

將已知数值代入式(3)，得：

$$\begin{aligned}\text{实际用水量} &= 9.2 \times 0.85 - 24.9 \times 0.04 - 36.6 \times 0.02 \\ &= 7.8 - 1 - 0.7 = 6.1 \text{ 公斤。}\end{aligned}$$

混凝土材料数量确定后就可攪拌混凝土了。先將砂、石分別平鋪于拌板的兩端，將水泥置于砂上用鐵鏟攪拌使其混合均勻，其次將水泥與砂放碎石上與碎石干拌均勻，堆成一堆，在堆尖上作一凹孔，灌入一部分水，然后用鏟翻拌。在翻拌時，另用噴水壺噴水，將全部水用完，并攪拌均勻。

④塌落度試驗：塌落度表現混凝土的和易性^①，與我們確定之灰水比有直接關係，并影響質量。人工攪拌塌落度最好為7—12公分。最大也不能超過16公分。塌落度用試筒試驗，方法見圖四。塌落度合格後方可使用。如塌落度小了可酌量加一點水，塌落度大了可酌量加一些水泥。

⑤澆灌接腿：先將木模洗干淨，放平正，不要有傾斜現象。木模內塗很薄一層黃凡士林（沒有黃凡士林，可用濕布將木模抹濕）。然後檢查筋架証實清潔後放入木模，底部墊以碎石，使達到設計要求。這時可徐徐傾入混凝土一層層的用鐵釘搗實，使最外層浮出一層砂漿就可。

4. 混凝土接腿的養護：

①拆模：澆灌好後的接腿不能立即拆模，因為混凝土需要一定的時間才能結合牢固。故拆模時間長一些較好，但拆模時間長了就必須多作木模才能調度過來，那又不够經濟。我們考慮到澆灌好的混凝土接腿并不承受負荷。我們在澆灌好後一晝夜就拆模，事實証明并不影響強度。拆模時底板要遲一些時間。所以作木模時，每個木模至少要有兩塊底板。拆下的木模立即用清水清洗干淨，塗一些黃凡士林後繼續使用。

① 所謂和易性，即拌和後的混凝土，既不太干，亦不太濕，倒在模型中，稍加攪搗，即可和易就范，凝成優良的材料。

②抹面：由于構件較小及操作上的一些問題，制成的接腿外層、表面往往比較粗糙。这时可以雇泥水工在其表面抹一層砂漿。砂漿可采用 80 号或 80 号以上的。这是因为接腿差不多有一半被埋入土中，所以要采用高标号的砂漿。抹面后能增加美观同时也加强了防水性能。

80号砂漿配合比見表三。80号以上的砂漿可适当增加水泥量。

表三

80号砂漿配合比

水 泥 种 类	配 合 比	
	300 号水泥	400 号水泥
普 通 水 泥	1 : 3.5	1 : 4

各种砂漿每立方公尺消耗的水泥和砂子見表四

表四

每立方公尺砂漿材料消耗表

配 合 比		水泥 (公斤)	砂子 (公斤)
水	泥		
1	1	1100	1050
1	1.5	850	1130
1	2	670	1200
1	2.5	550	1280
1	3	460	1350
1	4	340	1500

③养护：养护工作很重要，如养护不好会严重影响構件質量。养护工作主要是使混凝土構件不过分干燥及遭受日晒雨淋。最好放在室內养护。在接腿上鋪薄薄一層稻草，每晝夜約澆四次水。复了稻草不致使水很快流失。如放在室外必須盖上簾蓆，白天多澆几次

水。滿了28天後就可放在露天場地上待用

5. 勞力定額的統計：開始制作時效率總是比較低的，過了一段時間以後就比較正常了。甲乙兩種接腿的平均勞力消耗情況見表五。

表五 每根混凝土接腿平均勞力定額表

接腿種類			接腿種類		
綫員勞力	甲種	乙種	民工勞力	甲種	乙種
工作項目			工作項目		
伸綫、下筋、去鋒	0.22	0.30	洗砂、石	0.20	0.20
制牆簾、墊綫、束筋	0.32	0.32	抹面	0.30	0.30
紮筋	0.17	0.17	養護及其他	0.30	0.30
澆灌混凝土	0.59	0.59			
總計	1.30	1.58	總計	0.80	0.80

註：1. 民工中包括泥水工。

2. 敲碎石子的民工不計在內。

6. 原始資料的統計：

小規模的制作可用表六形式進行統計。

7. 鋼綫混凝土接腿的成本核算：

甲乙兩種接腿根據上述定額制造，除去綫員工資，甲種約為5.5元，乙種約為5.6元。所以使用鋼綫混凝土接腿是比較經濟的。由於利用4.0公厘徑廢鋼綫作筋，價格便宜，賬上價格僅0.02元一公斤。目前可能為0.10元一公斤，但成本也不過6元左右，是經濟的固桿材料。

8. 鋼綫混凝土接腿的使用年限：

這個問題比較複雜，牽涉到制作技術，材料成份，混凝土強度