

預应力鋼筋混凝土技術小叢書

13

(5)

自动控制高效能冷拉鋼筋

河北省交通厅航务工程局 編

人民交通出版社

預应力鋼筋混凝土技術小叢書

(5)

自动控制高效能冷拉鋼筋

河北省交通厅航务工程局 編

人民交通出版社

這本小冊子，介紹了一種高效的冷拉鋼筋設備，以及它的自動控制器、轉力和電路系統，並敘述了施工中操作的一些體會。可供從事冷拉鋼筋工作人員及其他有關人員參考。

預應力鋼筋混凝土技術小叢書

(5)

自動控制高效能冷拉鋼筋

河北省交通廳航務工程局 編

*

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號

新華書店發行

六一〇四部隊印刷廠印刷

*

1959年7月北京第一版 1959年7月北京第一次印刷

開本：787×1092 1/32 印張： 5 張

全書：9000字 印數：1—1100冊

統一書號：15044—3052

定價(9)：0.69元

目 录

前 言	1
一 概述	2
二 設備	3
1. 台座	3
2. 機械動力設備	3
3. 滑輪組	5
4. 聯接設備	7
三 冷拉設備的傳力及电路系統	10
1. 冷拉設備的傳力系統	10
2. 冷拉設備的电路系統	10
四 操作工藝	13
1. 準備工作	13
2. 操作步驟	13
3. 勞動組織	14
4. 技術安全	14
五 結束語	15

前 言

一九五八年的工農業生產大躍進中，本省交通厅航务工程局（前交通部渤海工程处）的职工積極响应党的号召：大力節約原材料—首要是鋼材。並力求改進海港建築物的質量，增加使用寿命，在去年預应力樁式制成功解決了多年來打樁中出現裂縫問題的基礎上，在塘沽新港建成預应力鋼筋混凝土預制場，作为預应力鋼筋混凝土樁制造的主要場地，半年來使用110—150公尺台座已有28公尺預应力鋼筋混凝土樁生產使用，正常的生產秩序已初步建立，質量亦趨穩定。此外，在預制場中我們還作了一些其他產品，也獲得了一些技術革新措施的經驗。

在整風及技術革命運動的鼓舞和推動下，預制場的技術革新有了一定的收穫，为使生產和科學研究更好的結合起來，預制場的技術干部和技術工人創辦了“預应力鋼筋混凝土施工技術研究所”以便更好地來提高預应力鋼筋混凝土施工水平。

为了不使這些資料散失，我們發動了施工的技術人員和技術工人，大家動手將工作中的一些主要体会和初步經驗分別編写成冊作为專題的报导。這些資料僅僅是我們工作的紀錄，不是完全成熟和經過嚴格考驗的作品。印了它目的在于可以提供各有关兄弟單位交換資料，广泛征求意見，从而修正錯誤來提高認識，並把積累出的一套比較完整的預应力樁制建經驗，更好为水工建築服务。

限于我們的水平，資料中錯誤之處，在所难免，望讀者多給指正。

河北省交通厅航务工程局

一 概 述

冷拉鋼筋在建築工程中已益廣泛地被採用，尤其在推廣預應力混凝土時，鋼筋的冷拉，是一個不可缺少的工序。

1957年，我們在試制預應力樁時，對 Φ -20粗鋼筋的冷拉，採用油壓千斤頂在冷拉台座內進行冷拉的方法。利用這種方法效率緩慢，長20公尺的鋼筋每台班只能張拉6~8根。在大批生產預應力長樁的情況下，按照過去的冷拉方法是遠遠適應不了施工進度的要求。

建築工程部太原工程局河西預制廠和包頭建築總公司，曾在1957年採用了捲揚機冷拉粗鋼筋的方法，大大提高了工作效率。我們在學習了他們的先進經驗以後，根據施工現場機具設備的具體情況，在預制場按設了這套改進後的冷拉設備。

一般冷拉鋼筋時是由捲揚機的鼓筒正向轉動來帶動滑輪組進行鋼筋的冷拉。冷拉完後由一套特地設置具有相當重量的平衡重來拉動滑輪組退回原位，以便進行第二次的冷拉。

這樣的工作效率不僅是慢，還要增加一套設備。我們在冷拉設備中只另設一個滑輪組，利用這兩套滑輪組來自動平衡，於是捲揚機的鼓筒無論是正向轉動或者反向轉動都能進行冷拉鋼筋，提高效率一倍。

同時又採取措施，使一次冷拉能拉二根 Φ -20以下的鋼筋，工作效率又提高了一倍。

此外還使用了一套能自動控制拉長率的自動控制器，在保證鋼筋獲得準確的長度上又起了很大的作用。

茲經改進冷拉的工作便大大提高了效率，滿足了施工進度

的要求。长27米的 Φ -20鋼筋每台班能冷拉160根，合13吨（操作时只需要三人），較1957年操作提高工效40倍。

二 設 备

冷拉設備，是由台座、电动机、捲揚机、滑輪組、联接設備等部分組成。設備是根据最大拉力40吨進行設計的；能冷拉直徑不大于 Φ 28的各种鋼筋， Φ -22以下的按斷面控制应力4500公斤/平方公分每次可拉二根。茲將各部分設備分別簡述如下：

1. 台座

台座的型式選擇时，曾考虑到預制場地土壤松軟，如采用墩式无压柱的台座，则需要混凝土的数量比重大，且需另增防护設備。因而采用了压柱型式的冷拉台座，不僅能通过压柱來抵抗強大的外力，而且还起十分可靠的防护作用。同时这些就地安裝的設備，在工程結束时仍可拆卸以便重复使用。总槽长为37.15公尺。工作部分槽长为30公尺。机具动力部分及滑輪組工作範圍7.15公尺。

台座的压柱系用断面 45×45 公分废樁截成六公尺一段的拼接而成。压柱安裝在混凝土墩座上，端部用原鉄箍固定。台座淨跨2.15公尺。冷拉槽在受力端部用断面 40×40 公分废樁截成3公尺一段的作为端头錨固梁，分別起定滑輪組及冷拉鋼筋的固定端錨固作用（圖1）。

2. 机械动力設備（圖2）

捲揚机之負荷为5吨，通过滑輪組之后其最大負載为40吨。捲揚机系用龍門式吊車上的捲揚机，將其垂直的起重方向改变成水平方向的拉伸。鼓輪直徑52公分，鼓輪表面切線速度为16.2公分/秒。

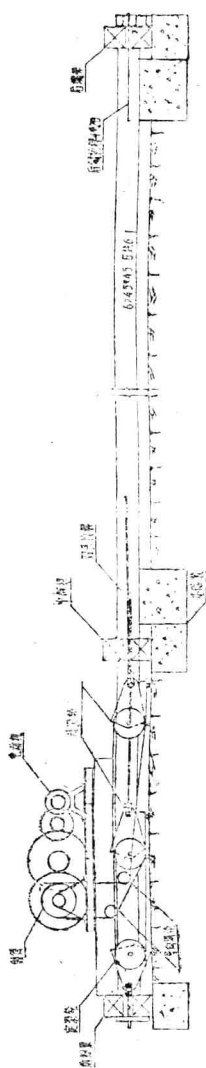
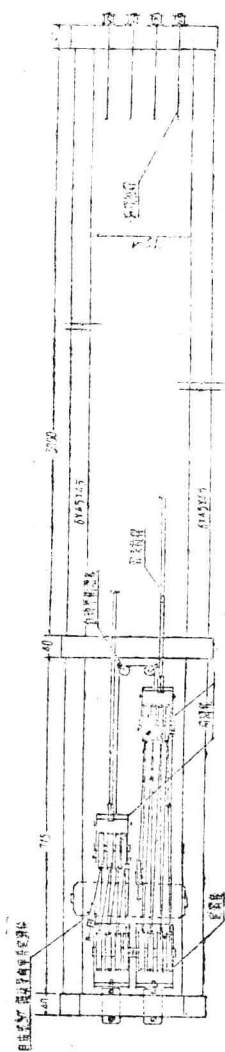


圖 1 冷拉槽自動平衡滑輪系統平面圖及立面圖

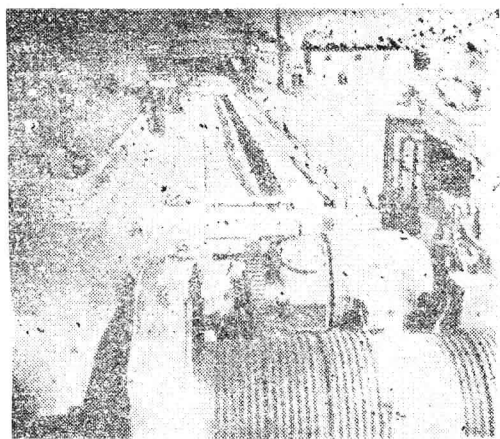


圖 2

电动机馬力：30

轉速：700—800轉/分鐘

电压：220伏

額定电流：55—75安培

电动机另一端有磁力開箱，当工作时电流通过张开，停止电流以其自重停止鼓輪的轉动。

3. 滑輪組

滑輪組是由四串动、靜平衡滑輪構成或二个滑輪組，每組前面的动滑輪下面具有小滾輪四个，構成一座小車，以便在地面鋼板上滑动，減少磨擦阻力。

在动滑輪前有兩個定滑輪，由鋼絲繩組成一个自动平衡滑輪系統（圖1）。

在动滑輪組后面有二个能自由成 30° 角擺动的定滑輪，把鼓筒上的鋼絲繩导至滑輪組上。

鼓筒上有二个鋼絲繩头伸出，各头通过一个定滑輪到滑輪

組上。在鼓筒上，兩根鋼絲繩纏繞的方向相反，當鼓筒轉動時，一個繩頭伸出，另一個繩頭縮回，縮回的鋼絲頭除把動滑輪拉回通過拉桿藉以冷拉鋼筋外，同時藉動滑輪車的被拉回，通過平衡定滑輪的作用，把另外一組動滑輪車拉出來。這樣，自然形成一個自動平衡的滑輪系統。

鼓筒只受工作負荷（5 噸），其餘的力量都由兩端固定梁承受。這種藉端頭梁錨定的方法比較安全可靠。

工作情況也很簡便，當鼓筒正轉時就有一側拉桿冷拉鋼筋；若鼓筒反轉時另外一側拉桿又可以連續工作，這樣就無需另外設備把動滑輪拉回的平衡重的裝置。

下面是滑輪組的計算及插綫的方法

1) 滑輪組的計算（以動、靜平衡滑輪組計算）

公式：

$$P = \frac{Q}{m_0 \cdot n_0}$$

式中：

P—設備總載荷（噸）；

Q—捲揚機工作載荷（噸）；

m_0 —動、靜滑輪之和數；

η_0 —（ $m+1$ ）個滑輪數目的總效率；

m_0 —動滑輪數目。

$$m_0 = \frac{Q}{P} \cdot \frac{1}{n_0} = \frac{40}{5} \times \frac{1}{0.9} = 9$$

九個滑輪構成一個動靜滑輪組就能滿足使用的要求，故用四串二組，直徑 50 公分的滑輪組成。

2) 插綫的方法

串綫的方法考慮好壞是很重要的，為了能使滑輪車不偏位，鋼絲繩相互磨擦又少，曾考慮了交叉插綫法（圖 3），他

的优点就是动滑輪受力均匀无偏位，並且两个滑輪組无干擾的現象。但滑动范围較小（僅6公尺），鋼絲繩又互相磨擦。因此改用了第二种插綫方法——平行插綫法，这种方法鋼絲繩互相磨擦較小，但由于受力的不均匀而略有偏位。其后把拉桿的位置略略移动，这样就解决了（圖4）。

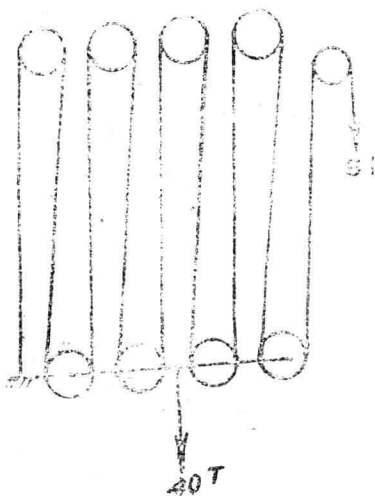


圖4 平行插綫法

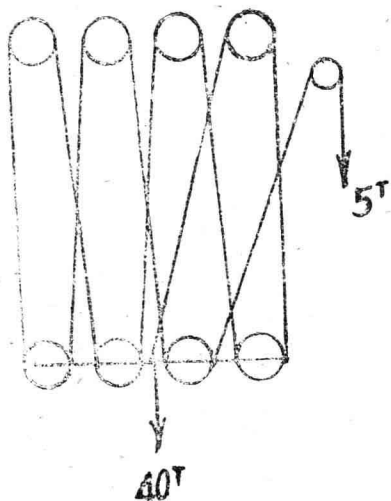


圖3 交叉插綫法

3)鋼絲繩是用天津鋼厂出產的6股19絲的7/8"鋼絲繩。新繩在使用过程中經常有松弛的現象。采用直徑大的鋼絲繩工作时比較有利，但捲揚机上的滾筒是帶有繩槽的，允許最大直徑是7/8"，所以选用7/8"直徑鋼絲繩。

4. 联接設備

联接設備中包括：首部拉桿、錨固头、联接盒及尾部拉桿等。

桿等。

1)首部拉桿是由 Φ -28鋼筋作成的双头拉桿，与动滑輪鉸

接（圖6），另一端有錨固頭，通過联接盒與冷拉鋼筋相联接。如圖5。

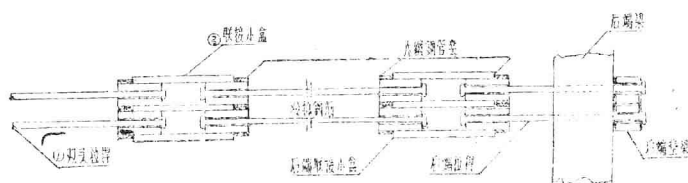


圖5 首部拉桿用聯接盒與冷拉鋼筋联接圖

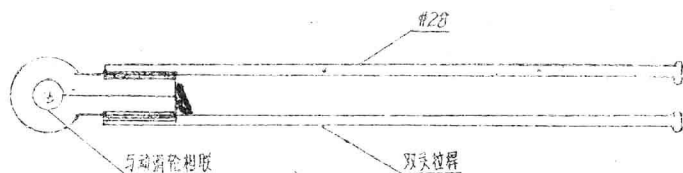


圖6 首部拉桿與動滑輪鉸接圖

2) 後端拉桿是用 Φ -28鋼筋在兩端各焊一個錨固頭，一端和冷拉鋼筋相聯結；另一端通過後端墊梁錨固在端頭梁上。冷拉不同規格之鋼筋時，需更換相應長度的拉桿。

3) 錨固頭系以粗鋼筋，利用 A₃₂ Φ -75型對焊機通電頂鍛而成。錨固頭直徑為鋼筋斷面的二倍。製造一個僅需45秒鐘，十分方便。在联接桿及冷拉鋼筋兩端都有這種特制的錨固頭（圖7）。



圖7 錨固頭

4) 联接盒，無論前端或後端都是用這種联接盒通過錨固頭而進行工作的。工作時，將鋼筋及拉桿的錨固頭置于联接小盒當中，再把兩半联接盒合攏一起。各端套上個無縫鋼管箍，使

小盒变为一个整体（圖 8）。

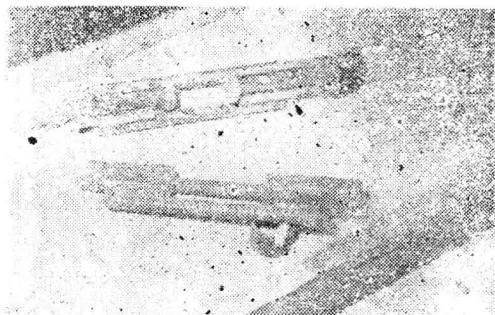


圖8 錨固頭在連接盒中

5) 拉长自动控制器

当冷拉鋼筋达到了要求长度之后，藉自动控制器、自动切断电路停止冷拉，其構造見圖 9 及圖 10。構造是比較簡單的，两个常閉的电鈕与电动磁力閘綫圈串联起來。在电鈕前面有彈簧支持橫向联桿 A-B。首部联接盒上，焊有一根直立的鋼筋，当达到要求的伸长度时联接盒上的直立鋼筋推动橫向联桿 A-B，使两个电鈕中的任一个發生断路都可以停車。

当放松时由于橫向联桿上的彈簧可自行彈回，使电鈕又恢复常閉的狀態。

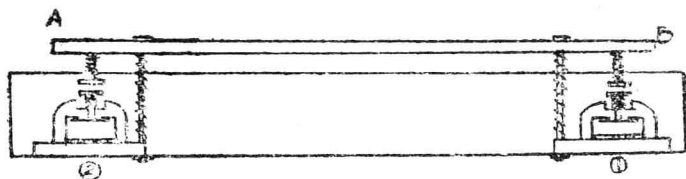


圖9 自動控制器

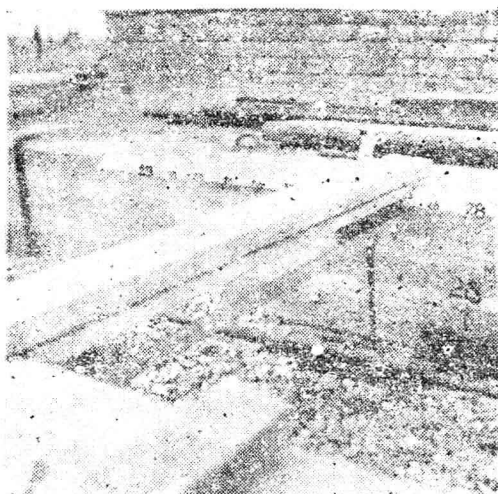


圖10 自動控制器的使用情況

三 冷拉設備的傳力及電路系統

1. 冷拉設備的傳力系統

由電動機通過齒輪使鼓筒轉動，通過與能自由成 30° 角擺動的定滑輪使鋼絲繩的方向轉 90° 角（該定滑輪以7.1噸荷重與地墩錨固，使鼓筒只受有上下作用力）。鋼絲繩通過定滑輪後與動、定滑輪組相串，最後水平荷重由端頭梁完全傳給兩側壓柱自行平衡。力的傳遞情況見圖11。

2. 冷拉設備的電路系統

由220伏特的三相交流電通入操作室內，當第一道第二道開閉合後，指示燈亮了，即可準備進行操作。當電鈕箱內的啟動電鈕按一下後，由於磁力啟動開線圈的作用，通過連動桿推動磁力開閉合。與此同時磁力制動開也提起準備工作。根據鼓筒

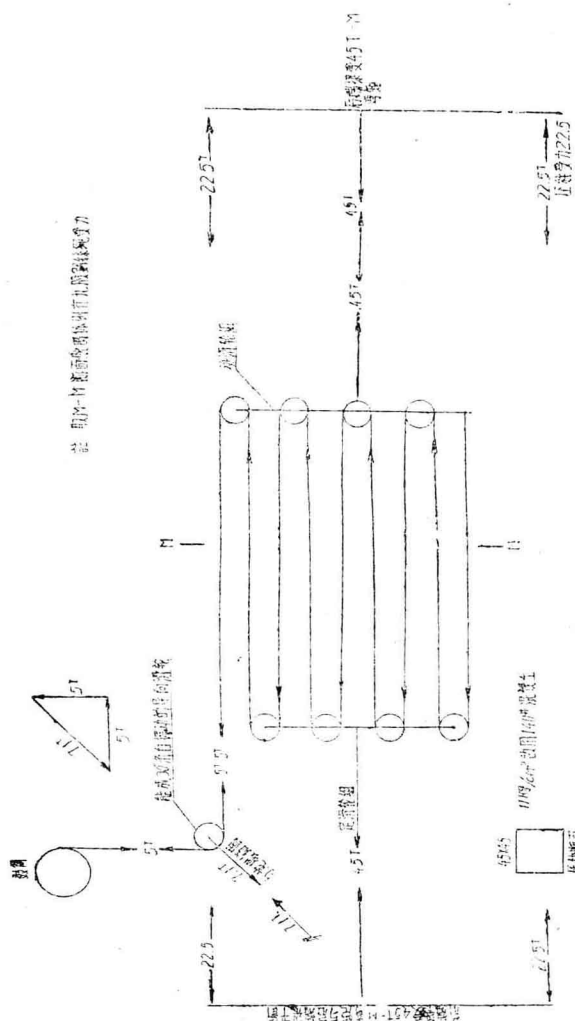


圖 11 傳力系統示意圖

- 註：(1)F爲啓動時按動電鈕則制動閘起來；
 (2)E停止電落閘；
 (3)H I 在工作時在一切斷都可制車；
 (4)GF同時按重新啓動閘；
 (5)由AC、B D變爲A' D、CB'則轉向；
 (6)繼電器可以電機額電流調整超載則自斷路。

轉向的要求，推動變速箱手柄就可以工作了。當達到要求的伸長度時，切斷冷拉自動控制器的常閉電鈕，磁力啟動閘的線圈失去作用，磁力啟動閘張開，電源切斷，磁力制動閘也隨之閉合停止工作。放鬆時，啟動電鈕失效，因自動控制器的電路沒有閉合，故把與其並聯的輔助電鈕與啟動電鈕同時按下，使其同時閉合。此時，啟動閘閉合，制動閘轉開，鋼筋自行回彈，轉自動控制器的電鈕恢復閉合情況後方可脫手。以此次序循環工作（圖12）。

四 操作工藝

1. 准备工作

- (1)在冷拉前應對原鋼筋進行力學性能的試驗，以確定拉長率，以拉長率及鋼筋長度算出鋼筋拉長長度（應考慮回彈值）；
- (2)將自動控制器放置在需拉長的地方；
- (3)檢查下料後的鋼筋長度是否在 ± 3 公分的誤差範圍之內；鋼筋的規格（直徑，鋼號）是否與要求一致；
- (4)檢查機具設備的可靠性；
- (5)檢查安全設備是否齊全可靠；
- (6)將要冷拉的鋼筋檢查好後，放置於冷拉槽內。

2. 操作步驟

- (1)把已經檢查好認為安全可靠之鋼筋用聯接盒將兩根鋼筋