

水利工程施工經驗

第二輯

水利电力部工务司 編

水利电力出版社

水利工程施工經驗

第二輯

水利电力部工务司 編

水利电力出版社

1958年6月

这本小册子介绍了六篇水利工程施工经验，其中“冷拉钢筋的施工经验”、“预制钢筋焊接骨架”和“潮水河上堵筑拦河坝的施工经验”等三篇是国家示范工程之一的淮河下游江苏省新洋港闸工程中所取得的经验；“关于塑化剂在混凝土中应用的经验”是新洋港闸和大伙房水库工程施工中的经验；“石灰烧白土无熟料水泥试验初步小结”和“混凝土骨料不连续级配的试验小结”两篇是淮河中游响洪甸水库工程施工中的经验。这些施工经验都是最近一年来各重点工程工地各级施工人员学习钻研而取得的成果。

此外，苏联“关于水工建筑物中各部位的水泥耗量最高定额的临时规定”一文，对于我们水利工程今后节约水泥有很大帮助，特介绍以供参考。

本书可供水利工程设计、施工人员和水利院、系师生学习参考用。

水利电力部工务司 编

水利电力出版社

1958年6月

水利工程施工经验（第二辑）

917 S 159

编 者 水利电力部工务司
出 版 者 水利电力出版社（北京西郊科学院路二里溝）
北京市书刊出版业营业许可证出字第105号
印 刷 者 水利电力出版社印刷厂（北京西城成方街13号）
发 行 者 新华书店

51千字 插表1 插图1 787×1092 1/25开 2 22/25印张
1957年9月第一版 1958年6月北京第二次印刷 印数3,001—4,670
统一书号：15143-786 定价：(10) 0.44元

目 錄

冷拉鋼筋的施工經驗.....	(1)
关于塑化剂在水工混凝土中应用的經驗.....	(14)
預制鋼筋焊接骨架 (电弧焊接)	(25)
潮水河上堵筑攔河壩的施工經驗.....	(40)
石灰燒白土無熟料水泥試驗初步小結.....	(45)
混凝土骨料不連續級配的試驗小結.....	(48)
附錄:	
关于水工建筑物中各部位的水泥耗量最高定額的臨時規定.....	(52)

冷拉鋼筋的施工經驗

前 言

为了响应國家全面增產節約的号召，在水利工程中節約鋼材是具有重大意义的。鋼材的冷加工处理是簡易而有效的節約方法。由于冷加工后鋼筋流限的提高，从而在鋼筋混凝土結構中提高了設計应力，达到减少鋼筋用量的目的。鋼筋冷加工的方法一般有三种：即冷压、冷拔及冷拉。冷拉鋼筋設備比較簡單，并且操作方便，僅需要一套簡單的拉力設備，鉗住鋼筋的兩頭，用強力把它拉長就行了。現僅將新洋港開工地冷拉鋼筋的施工情况介紹于下，供大家參考。

(一)冷拉鋼筋的設備和場地布置

1. 冷拉鋼筋的設備

新洋港開工地冷拉鋼筋的直徑是由 10 公厘至 20 公厘，故在配备的机械和工具上也是和此种条件相適應的。計有：

1) 打樁用蒸汽鍋爐卷揚機一台（起重量 5 噸，每拉一噸鋼筋耗煤量为 400 公斤），另配备一部备用的汽油卷揚機。

(2) 四連滑輪兩只（規格为 36×356 及 32×356 公厘）。

(3) 鋼索：直徑为 25 公厘的三根，每根長度为 20~40 公尺；直徑 16 公厘、長度为 60~100 公尺的一根，20 公尺的有二根。

(4) 單滑輪三个（規格为 41×356 、 22×259 、 28×356 ，單位

● 本文系根據江苏省新洋港開工程指揮部的“冷拉鋼筋介紹”和“水利建設工地应大力推廣冷拉鋼筋”兩文整理的。

为公厘)，双滑輪二个（規格均为 38×406 公厘）。

（5）荷重架（共用木料 2.5 方）。

（6）荷重用鉄塊（共 2.5 噸）。

（7）荷重架底座混凝土基礎（其尺寸为 $1.0 \times 2.0 \times 1.5$ 公尺，共需混凝土量为 3 方）。

（8）鋼夾具五只（端接用的有兩只，連接用的有三只）。

（9）平車五台。

（10）輕便鉄道。

（11）其它零件：鋼索卡以及千斤頂等。

2. 冷拉鋼筋的場地的布置

冷拉鋼筋的施工場地，应根据冷拉鋼筋的長度決定，一般長度可定为 70~90 公尺（新洋港采用 70 公尺），寬度定为 15 公尺。冷拉場的兩側，分別应留出断料場和冷拉后的堆存場地，其面積应根据工地的实际需要而定。場地內应進行平整工作。場地的布置和各部件的安裝，請參看圖 1 和圖 2。

（二）勞動力的組合和操作方法

1. 勞動力的組合

裝卸夾具	五人（民工）；
指 揮	一人（鋼筋工）；
司 机	一人（起重工）；
司 爐	一人（起重工）。

冷拉時采用五只夾具，每一夾具旁固定一个民工（如圖 1，a、b、c、d、e 处），他們的任務是裝卸夾具內的鋼筋。操縱卷揚机兩人（起重工），其中司机、司爐各一人。另設指揮一人由鋼筋工負責。

2. 操作方法

每天上班后，需要花一个小时來進行生火燒鍋爐的工作，在这个

時間內，工人們應把未經冷拉的鋼筋，事先分成四堆分別堆放在輕便鐵道旁的一側（圖1），四堆鋼筋的長度要大致一致，這樣可減少因調整鋼筋長度而移動平車的時間。待蒸汽卷揚機準備妥善和司爐燒好蒸汽後，裝卸夾具的五個民工應分別站在五部平車旁（見圖1，a、b、c、d、e處），並將鋼筋放入夾具鉗緊（見圖2）。此時，指示冷拉的指揮員（指揮員工作地點見圖1）向司機吹哨揮旗。司機得到指揮後，即進行開車冷拉。指揮員見荷重塊起地到規定高度後（見圖2中荷重拉起的情況），速吹哨揮旗讓司機停車。停車後，卷揚機即開倒車，而裝卸夾具的民工需馬上將夾具鬆動，並將冷拉後的鋼筋拿出來，放在



圖 1

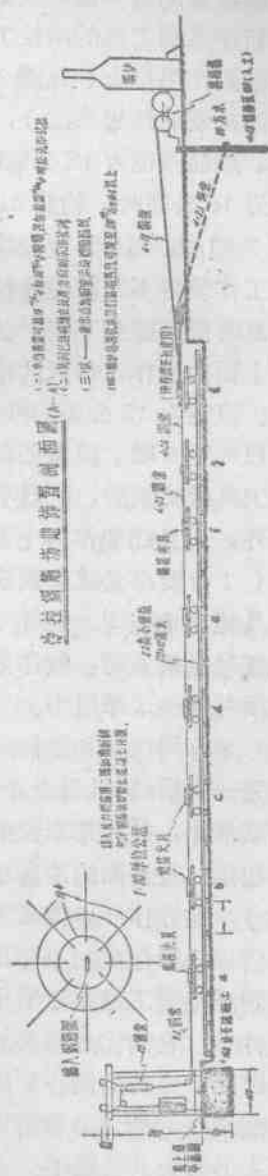


圖 2

輕便鐵道旁的另一側（見圖1）。以後的冷拉工序同上。

新洋港開工地的冷拉工作與別處不同之處，即採用五只夾具，並將其裝置在平車上（見圖2），這樣每次可拉四根或五根鋼筋（用夾具將四根鋼筋接起來拉），其總長度達35~50公尺（最長可達60公尺）。鋼筋直徑為12公厘時，每循環冷拉一次，約費2~2.5分鐘；直徑為16公厘時，約費2.5~3分鐘；淨拉時間，約占循環冷拉時間的 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ ，其餘為裝卸鋼筋的時間。根據新洋港工地的經驗證明，冷拉工作最好不間斷地進行。工人午飯後休息時間也要盡量縮短，最好將休息時間調整到下午，這樣就可以減少因停工而浪費的煤和蒸汽。根據上面的操作，每天的冷拉工作能保持6~7小時，每天平均工作效率：直徑為12公厘的可達5噸、直徑為16公厘的可達7噸、直徑為20公厘可達8噸。經驗還證明，要提高冷拉鋼筋的效率，不但要作到各種工具保持靈活，機器不發生故障以及作好保養、檢修和假日檢驗大修外，而且還要作好下面兩點工作：

（1）要盡量減少鋼筋冷拉時在途中所產生的摩阻力。冷拉後需將夾具輕巧地拖回，這樣可減少鋼筋裝上卸下的時間、增加工作效率並減輕卷揚機負荷。新洋港開工地是採用輕便鐵道平車，借以保證移動靈活並減小了摩阻力。

（2）司機要和裝卸鋼筋的工作聯繫密切，要作到互不妨礙。每逢拉完一次後，司機馬上開倒車，裝卸夾具的民工也立刻將夾具鬆動，把鋼筋拿出，並再把未拉的鋼筋迅速放入夾具內鉗緊，此時司機即開順車起拉。夾具間的距離盡量要少改變（即一組鋼筋的總長度要盡量一致），這樣作可以提高工作效率。如果能用鏈套套在夾具與滑輪之間，借以調節每次的不等長度，則更為方便。

新洋港開工地認為採用這樣的夾具是比較滿意的（夾具的設計詳見附件），它的優點是裝卸方便、使用靈活、效率高，並且能保證安全。因此，夾具的偏心牙齒軋頭和外界拉住它的鋼索沒有直接聯繫（見圖2），所以當卷揚機收緊或回鬆時，萬一鋼筋被拉斷，則斷下的兩頭仍被夾具軋緊不會突然飛跳傷人。但是採用這種夾具，必須注意在剛剛起拉時鋼筋容易滑動，故應注意用手把軋頭柄扶一下，待拉

緊後才可以松手，這樣作可確保安全。

(三)冷拉後的質量檢查

鋼筋經冷拉後必須要達到下面三點要求：

1. 流限要大於設計應力。
2. 延伸率應大於 5 %，面縮率應大於 30 %——保持相當塑性。
3. 冷拉後以二倍直徑為軸繞 180° 而無裂縫。

經實際試驗後得出成果如下。

流限試驗：

延伸率和面縮率的檢查參見表 2、3 和 4。

冷變試驗：

在沸水 100°C 煮二小時後的五根鋼筋拿出，以二倍直徑彎繞 180° 作冷彎試驗沒有發現裂縫。只有在經過 2 ~ 3 次彎繞（相互 180°）後才發現有一絲紋。

由以下四個表里的試驗數據可以看出，鋼筋經冷拉後其伸長率絕大多數是均勻一致的，也不會呈現縮頸現象。但是與鋼筋的幾何尺寸和物理性質有關，鋼筋愈細，這一點反映得愈靈敏，半途拉斷的鋼筋截面上也常會發現細紋。12 公厘以上的鋼筋面積變化幾乎沒有，因此它們的伸長率也幾乎一樣。例如工地經實地測定，在 60 根 12 公厘的鋼筋里，經冷拉後，有 49 根的直徑各縮小成 11.5 公厘，有 5 根的直徑各縮小成 11.6 公厘，有 5 根的直徑各縮小成 11.3 公厘，僅有一根的直徑縮成 11.0 公厘；又如直徑為 20 公厘的鋼筋，在同一次拉的幾根中，每一公尺的伸長差別最多是 2 公分；但是，直徑為 10 公厘的鋼筋，經一次拉的 9 根中，其伸長差別可達 5 公分以上，因為這些鋼筋中摻雜着 9 公厘的鋼筋，同時還有些銹。由以上可以看出，要達到均勻拉長的結果，必須保證鋼筋直徑一致。

一般來講，鋼筋經冷拉後，其流限能滿足計算中的需要是絕無問題的。冷拉後塑性要求是：延伸率不小於 5 %，面縮率不小於 30 %。想作到這一點並不困難，只要能保持鋼筋伸長率在 5 ~ 8 % 的情況下，

其結果都能符合上面的要求。

表1 抗拉試

編號	未經冷加工					經過冷加工				
	直徑 (公分) (實際 尺寸)	面積 (平方公分) (實際 尺寸)	流限	極限	延伸率 (%)	直徑 (公分) (實際 尺寸)	面積 (平方公分) (實際 尺寸)	流限	極限	延伸率 (%)
1						0.6	0.28		8,570	※
2						0.6	0.28		8,470	5.0
3						0.6	0.28		8,210	5.0
4						0.8	0.28		7,450	※
5						0.8	0.28		7,300	5.0
6						0.8	0.28		7,550	※
7	1.0	0.78	3,350	4,510	31.0	0.99	0.77	4,350	4,420	21.0
8	1.0	0.78	3,100	4,370	32.0	0.94	0.69	4,460	4,970	24.0
9	1.0	0.78	3,630	4,620	32.0	0.99	0.77	4,020	4,550	26.0
10						0.95	0.71	4,240	4,650	23.0
11						0.99	0.77	4,350	4,670	19.0
12						0.95	0.71	4,720	5,000	※
13						0.95	0.71	4,510	4,860	24.0
14						0.95	0.71	4,370	4,510	22.0
15						0.96	0.72	4,640	4,700	※
16						0.95	0.71	4,300	4,790	22.0
17						0.95	0.71	4,860	5,000	13.0
18						0.95	0.71	4,030	4,860	26.0
19	1.2	1.13	3,410	4,690	33.3	1.15	1.04	4,270	4,950	25.8
20	1.2	1.13	3,450	4,690	35.0	1.55	1.04	4,380	4,950	23.3
21	1.2	1.13	3,410	4,650	33.3	1.15	1.04	4,380	4,950	25.0
22	1.2	1.13	3,280	4,550	43.3	1.15	1.04	4,420	4,950	27.5
23	1.6	2.01	2,960	4,500	33.5	1.55	1.89	4,450	4,870	※
24	1.6	2.01	3,040	4,530	27.5	1.52	1.82	4,780	5,060	27.0
25	1.6	2.01	3,160	4,630	29.4	1.53	1.84	4,570	5,170	※
26						1.53	1.84	4,730	5,010	※
27						1.51	1.79	4,810	5,360	26.0
28						1.51	1.79	4,740	5,140	25.0
29	2.0	3.14	3,090	4,620	28.0	1.90	2.84	4,870	5,220	10.0
30	2.0	3.14	3,120	4,650	30.5	1.90	2.84	4,760	5,220	30.0
31	2.0	3.14	3,080	4,570	31.5	1.90	2.84	4,660	5,150	29.0
32						1.90	2.84	4,830	5,180	※
33						1.80	2.55	5,150	5,180	27.0
34						1.80	2.55	5,030	5,420	21.0

附注：①※乃是指斷在標距外。

②冷拉後鋼筋的延伸率，除直徑為 10 公厘的鋼筋因其面積較小靈敏度大外，其餘的鋼筋，但都是在直徑為 20 公厘鋼筋的受力系統下受拉，因此延伸率

③試驗單位為上海市工務局。

驗 報 告

冷加工后再电弧搭接焊						冷拉	备 注	
直径 (公分) (实际 尺寸)	面 積 (平方公分) (实际 尺寸)	流 限		極 限		拉 断 情 形		伸 長 率 (%)
		3 d	5 d	3 d	5 d			
								冷拔鋼絲
							5.5	
							6.7	
							7.0	
							7.0	
							8.1	
							8.1	
							8.2	
							8.6	
							8.8	
							9.0	
							9.0	
							12.0	
1.15	1.04	4,610		4,900		断焊接口	5.5	
1.15	1.04	4,710		5,140		断焊接口	6.0	
1.15	1.04		4,900		5,330	断焊接外	6.0	
1.15	1.04		5,100		5,150	断焊接外	6.5	
1.52	1.82	4,500		4,720		焊縫撕开	6.0	
1.52	1.82			4,560		焊縫撕开	6.0	
1.52	1.82		4,720		5,210	断焊接外	6.0	
1.52	1.82		4,720		5,210	断焊接外	6.5	
							6.5	
							6.5	
1.90	2.84	4,400		4,460		焊縫撕开	6.5	
1.90	2.84			4,260		焊縫撕开	6.5	
1.90	2.84		4,750		5,410	断焊接外	6.5	
1.90	2.84		4,750		5,410	断焊接外	6.5	
							8.4	
							8.9	

(鋼筋本身也較鏽)，其余的都在5%和7%之間。33号和34号試件本是直徑为19公較大的。

表2

直徑 (公厘)	荷重塊 (公斤)	伸長率 %	时效	再拉長度變化			再拉面積變化			时效對 強度的 增長率
				拉前長度	拉斷長度	延伸率 %	拉前直徑	拉斷直徑	面積率 %	
12	885	5%	無有	0.916 0.939	1.078 1.000	17.10 6.5	11.5 11.5	7.5 7.5	57 57	9.8%
12	885	5.5%	無有	1.614 1.613	1.823 1.780	12.95 10.34	11.5 11.5	7.0 7.5	62 57	9.8%
12	885	6%	無有	1.232 1.218	1.396 1.342	13.30 10.22	11.5 11.5	7.0 7.0	62 62	9.3%
10	490	6.2%	無有	1.800 1.720	1.986 1.845	9.7 7.3	9.5 9.5	5.7 5.0	65 63	8.2%
10	490	4.5%	無有	1.830 1.823	2.042 1.902	12.2 4.3	9.5 9.7	6.0 5.9	61 60	
10	490	6.5%	無有	1.908 1.922	2.310 2.124	15.8 10.5	9.0 9.5	6.0 6.0	61 61	
10	490	4.6%	無有	2.118 2.139	2.408 2.260	13.7 5.6	9.0 9.5	5.3 5.8	69 63	

附注：时效作用是指在沸水100°C內煮二個小時。

荷重塊乃是在圖中所布置的滑輪系統時的荷重。

表3 鋼筋冷拉後伸長與面積變化彙編成果

直徑 (公厘)	長度變化			面積變化			荷重塊 (公斤)	備 注
	原長 (公厘)	伸長後長度 (公厘)	伸長率 %	原面積 (平方公分)	拉後面積 (平方公分)	面積縮小 %		
19	1,000	1,060	6.0	2.83	2.62	7.40	2,150	伸長率為 平均值
12	1,000	1,065	6.5	1.13	1.04	7.97	885	伸長率為 平均值
16	1,000	1,060	6.0	2.014	1.891	6.11	1,380	伸長率為 平均值
20	1,000	1,060	6.0	3.14	2.84	9.60	2,270	伸長率為 平均值

說明：1. 上表為每天抽查20根中所得出。

2. 荷重塊的升高為9~10公分。

3. 直徑10公厘的鋼筋變化幅度較大(詳見表4)。

表4 直徑10公厘的鋼筋冷拉后面積、伸長变化摘錄

試驗長度 (公尺)	拉 后 長 度										
	第 一 段					第 二 段					第 1
	1	2	3	4	直徑	1	2	3	4	直徑	
1.000	1.038	1.035	1.040		9.5	1.060	1.070	1.050		9.7	1.093
1.000	1.034	1.035	1.040		9.5	1.080	1.070	1.060		9.7	1.052
1.000	1.065	1.070	1.067	1.067	9.6	1.070	1.071	1.072	1.070	9.6	1.071
1.000	1.062	1.065	1.067	1.065	9.5	1.070	1.075	1.077	1.075	9.5	1.075
1.000	1.068	1.073	1.075	1.075	9.8	1.082	1.077	1.079	1.077	9.8	1.096
1.000	1.046	1.051	1.022	1.043	9.6	1.027	1.056	1.013	1.061	9.6	1.062
1.000	1.059	1.062	1.058	1.065	9.6	1.040	1.023	1.048	1.064	9.6	1.070
1.000	1.067	1.060	1.067		9.4	1.110	1.190			9.5	1.120

及直徑								荷重塊	荷重塊	氣候	
三段				第四段				直徑(公斤)	升高		
2	3	4	直徑	1	2	3	4				
1.065	*		9.7	1.040	1.052			9.5	520	5-10	晴
			9.8	1.053	1.055			9.4	520	5-10	晴
1.073	1.073	1.074	9.7	1.089	1.095	1.089	1.083	9.6	465	5.0	陰
1.076	1.077	1.077	9.6	1.073	1.072	1.075	1.072	9.6	465	5.5	陰
1.086	1.090	1.091	9.7	1.100	1.105	1.104		9.7	499	2.8	
1.059	1.060	1.054	9.5	1.073	1.062	1.070	1.069	9.5	490	3.0	陰雨
1.068	1.063	1.063	9.6	1.070	1.032	1.060	1.076	9.6	490	7.5	陰雨
1.120	1.120		9.5	1.080	1.081	1.083		9.5	475		陰

說明：1. 每拉一次是四根鋼筋同時拉，所以分成四段。

2. 每段內的 1、2、3、……乃是段內任選几处作測定用。

3. 表中未注明單位者，長度以公尺計，直徑以公厘計。

(四)經濟价值与实用意义

1. 直徑在 12 公厘和 12 公厘以下的鋼筋設計屈服限度 至少可由 2,500 提高到 3,000 公斤/平方公分，鋼筋需用量可以減少 15%~20%。

2. 个别少数鋼筋的强度不足 2,500 公斤/平方公分，在冷拉时即自

行裂斷（裂斷面上有絲紋、孔眼等弱點），這批不合標準的個別鋼筋可以剔除，以保證質量。各廠運到工地的無鋼號鋼筋，經冷拉後強度得以統一。

3. 冷拉後鋼筋挺直、平直的一道工序可以省去，浮銹也自動剝落，省去了細鋼筋擦銹的麻煩。

4. 冷拉後鋼筋伸長 6%，也就是說在 100 公尺鋼筋中可有 6 公尺拉出來，替國家節約了鋼材，聚沙成塔，單是這樣節約就很可觀，新洋港開工地曾作過下面的經濟比較：

（1）用汽油卷揚機作動力：

拉直徑 12 公厘的鋼筋每日產量 5 噸，勞動組合為鋼筋工（4 級）一人，起重工（5、6 級各一）二人，民工七人，共計十人。

支付費用：

卷揚機每天：71.30 元（包括機工一人工資和所耗汽油）

工資每天：11.87 元（上面所述十人）

共計 83.17 元

節約方面：

材料：5 噸 $\times$ 6% $\times$ 524 元/噸 = 157.20 元

人工：1.2 工/噸 $\times$ 5 噸 $\times$ 1.762 元/工 = 10.57 元（平直）
167.77 元

拉直徑 12 公厘的鋼筋每噸能節約：

$$\frac{167.77 - 83.17}{5} = \frac{84.6}{5} = 16.92 \text{ 元}$$

（2）用蒸汽卷揚機：

拉直徑 12 公厘的鋼筋每日產量 5 噸，勞動組合同上。

支付費用：

卷揚機每天：57.45 元

工資每天：11.87 元

共計 69.32 元

節約費用：每天為 167.77 元（同上）

每噸能節約： $\frac{167.77 - 69.32}{5} = \frac{98.45}{5} = 19.69 \text{ 元}$

(上述比較還沒有包括由于屈服限度提高鋼材中的巨大節約數，除銹方面的功能也沒有加入，本閘所用的卷揚機，并非專用作冷拉，主要是用來澆筑混凝土時升高之用，因此機械的運輸費用未計算在內)。

(五)有待研究和討論的問題

鋼筋經冷拉后再加電弧焊接，按理論因受高溫影響，會使冷拉后提高的流限重新恢復到原來未經冷拉前的流限。但是根據新洋港的資料却不是這樣，如工地曾把直徑為 12 公厘至 20 公厘的鋼筋經冷拉后，再以 $3d$ 或 $5d$ 加以電弧焊接進行抗拉試驗。其試驗成果指出：冷拉后再用電弧焊接，流限基本上沒有降低；鋼筋拉斷位置也不在設想的焊口處（因為在這裡電弧焊接高溫以致改變了分子的影響很大）。試驗結果： $3d$ 的試件是焊縫斷開， $5d$ 的試件則是斷在焊接外，但 $5d$ 搭接焊的流限比 $3d$ 的普遍高。因此建議大家對冷拉的鋼筋接頭的電弧焊接問題作進一步的研究。

附件：鋼筋夾具的設計和荷重塊的計算

1. 鋼筋夾具的設計：鋼筋夾具的設計，主要應考慮下列幾個因素：偏心軋頭的牙齒邊緣（見圖 4 虛線部分）部分，必須要耐壓耐磨、受剪强度高、表面硬度要求強。因此在材料上最好使用高炭鋼至少須用中炭鋼，而邊緣須加熱處理（即淬火）。新洋港閘因缺乏這種材料，故用的是一般鋼軌鍛打而成的。其它工地假使鋼軌也沒有的話，如有良好的電焊條件，則可用少量的高炭鋼鑲焊半圈，但必須校核焊接處的抗剪強度。

設偏心夾頭主要是剪力控制，那麼它上下面的蓋板是以拉力控制的，因為它們受力是重複性的，所以不能把安全系數考慮過小，一般安全系數在 $2.0 \sim 3.0$ 之間比較適宜。新洋港閘鋼夾具的形式有兩種，即鋼筋連接夾具（兩根鋼筋接頭處如圖 3 所示）和鋼筋端接夾具（一端連接鋼筋，而另一端作固定鋼索用，如圖 4 所示）兩種。其詳細結構情況和尺寸，亦請參看圖 3 和圖 4。

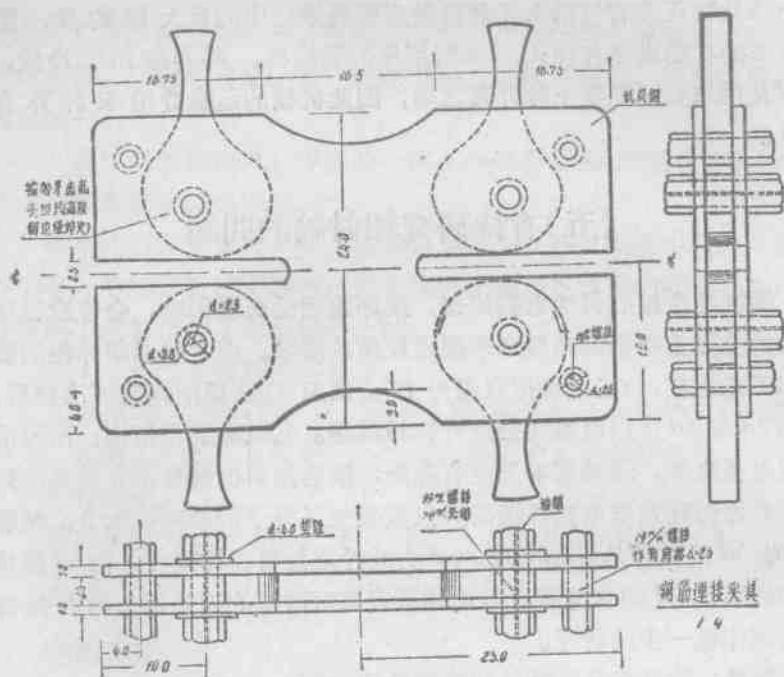


圖 3

2. 荷重地的計算：冷拉鋼筋可以採用荷重法來控制，這樣作工地須配備有拉力試驗機，以便測出流限後借以決定出“控制荷重”。新洋港開工地因沒有拉力試驗機，故不能採用上法直接求出控制荷重來。最後考慮到工地鋼筋的流限一般尚屬整齊；又參考了建工部建築科學研究院的資料：如尤，鋼筋，若要求流限為 3,000 公斤/平方公分時，可採用拉長 6 % 時的荷重為控制荷重；若要求流限為 3,500 公斤/平方公分時，可採用拉長 8 % 時的荷重為控制荷重。本工地的情況是鋼筋的流限強度要求提高到 3,000 公斤/平方公分，因此採用了伸長率為 6 % 時的荷重為控制荷重。這個方法的內容是：在決定控制荷重前，首先應先假定一個荷重，然後根據這個荷重作冷拉鋼筋的伸長率試驗，若經試驗後，其伸長率恰為 6 % 時，此時的荷重即為控制荷重。

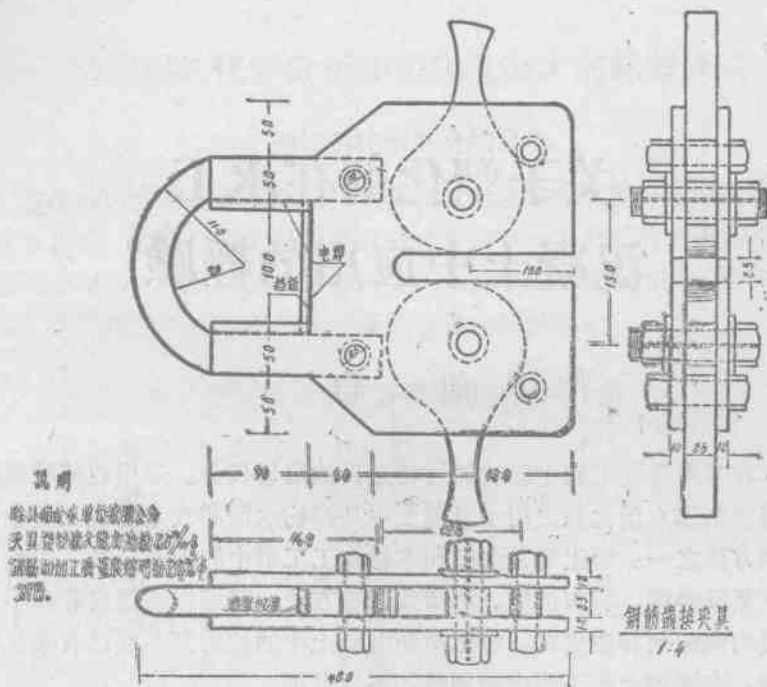


圖 4

重，若測得的伸長率大於 6 % 或小於 6 % 時，可將荷重塊酌量增加或減少。測伸長率時，不必量鋼筋的全長，可任選一段長度為 1 公尺，在兩端用紅漆作記號，拉過之後二點間的距离要求為 106 公分為標準。