

建筑安装先进经验

(二)

金屬結構、機電安裝和築爐工程
施工技術操作及先進工具

中國建築工會黑龍江省哈爾濱市委員會編



黑龍江人民出版社

建築安裝先進經驗

(二)

中國建築工會黑龍江省哈爾濱市委員會編

*

黑龍江人民出版社出版

(哈爾濱通樺街九號)

黑龍江省書刊出版業營業許可證 001 號

哈爾濱鐵路印刷廠印刷 新華書店黑龍江分店發

*

開本 787×1092 1/25 印張 1 $\frac{12}{25}$ 字數 21,000

一九五六年四月哈爾濱第一版——第一次印刷

印 數: 1 15,100

統一書號: T 15093.8

定 價: 一角八分

編 者 的 話

“建築安裝先進經驗”，是一本傳播和交流先進經驗的材料書，供建築工作者看的。按照內容和讀者對象的不同，分編為四輯，以便讀者根據自己的需要選擇閱讀。

這本書是在1955年先進經驗綜合鑑定的基礎上，進行編寫的。從1951年起，哈爾濱市建築安裝企業中，就先後出現了全國勞動模範瓦工蘇長有，他在實際工作中，學習與運用蘇聯先進經驗所創造的“分段連續砌磚法”“雙手擠漿法”；著名勞動模範木工謝萬福創造的“木工流水作業法”；著名勞動模範抹灰工楊德重創造的“抹灰流水作業法”和全國勞動模範技術員王孫慈創造的“分段平行流水作業法”等先進經驗。根據1955年上半年的統計，屬於施工管理方面的經驗有9種；工種技術操作和改善勞動組織方面的經驗有20多種；各種先進工具有1,487件。這些先進經驗，有效地保證了每個時期基本建設任務的完成。特別是國家重點建設任務的完成。

但是，過去出現的這些先進經驗，一直分散在各工地。由於沒有統一整理、研究、鑑定和總結，結果使很多先進經驗和先進工具都是大同小異，沒有一個統一的標準。如木工的劃線工具就出現了12種；鋼筋工的攪彎器出現了15種；有的單位僅制造不同規格的抹灰器，就堆滿了倉庫。其次，對技術操作和勞動組織方面的經驗，在具體運用上也缺乏研究。如“分段連續砌磚法”和“雙手擠漿法”，前者的主要優點是勞動組織合理，適用於一切工程；後者技術性較高，必須具有一定的技術水平才能掌握得好。這就應當分別不同情況來運用，但是出現“雙手擠漿法”後，就片面強調不管情況如何，全面推廣才算推行了蘇長有的先進經驗，結果在實際工作中受到了阻礙，使先進經驗不能發揮應有的作用。

哈爾濱市建築工會，遵照中國共產黨哈爾濱市委和上級工會的指示，於1955年上半年，組織了全市性的先進經驗綜合鑑定工作。首先由各單位分頭進行整理、鑑定，在1,500多種中，提煉出來108件。然後用取長補短的辦法，加以綜合整理、鑑定、總結，最後將效率最高的和有普遍意義的52種先進經驗，編輯成“建築安裝先進經驗”。並將其中有關土木建築施工從挖土到屋面全部工種中的技術操作經驗及先進工具編為第一輯；有關金屬結構、機電安裝、工業築爐工程方面的技術操作經驗及先進工具編為第二輯；有關水暖電氣工程的技術操作經驗和先進工具編為第三輯；有關施工管理方面的“分段平行流水作業法”、“立體平行快速施工法”、“設計、施工預算快速記錄法”等先進經驗編為第四輯。

通過這本書的傳播介紹，希望各地建築工作者學習每個工種最有成效的經驗和各種先進工具，並在各個施工程序中具體運用，以推動社會主義競賽的深入開展，爭取提前完成第一個五年計劃。

在內容的編寫上，着重從技術上和具體做法上整理的，關於創造過程中的思想工作和推廣中的問題都從略了。在內容的編排和文字及圖表的穿插繪制上，由於缺乏經驗及水平所限，可能有許多缺點和錯誤，誠懇地歡迎讀者提出批評和指正。

在編寫過程中，承蒙哈爾濱市建築工程局、哈爾濱市科學技術普及協會、建築工程局設計處，在技術審查和圖表繪制中，給予了大力的支持和具體幫助，謹表示深切感謝。

1956年2月

目 錄

金屬結構工程：

金屬構件焊接防止變形操作法.....	1
金屬結構廠房高層部分組合吊裝的施工經驗.....	7
仿形拼縫循環流水作業法.....	11
屋面吊車.....	17

機電安裝工程：

安裝工程地脚螺絲固定架.....	21
擰盤簧管工具.....	24
切口器.....	27

工業築爐工程：

抽塵器.....	30
定型預制加工法.....	33
切磚手鋸.....	34

金屬結構工程

金屬構件銲接防止變形操作法

中央重工業部建築局金屬結構工程公司第一工程隊由昌明電銲小組，幾年來在不斷學習蘇聯先進經驗和在蘇聯專家的指導與幫助下，於1954年承製某廠房吊車樑工程中，創造性地實行了“構件變形相互抵消法”及“分段逆向循環流水施銲法”的先進辦法。從而，克服了金屬構件銲接變形的現象，在確保工程質量加快工程進度上，收到了顯著成效。

（一）找到了金屬構件銲接變形的關鍵：

在製造吊車樑與制動樑工程中，施銲後往往發生變形，彎曲很大，遠遠超過了允許公差，最大彎曲曾達15公厘（允許公差是1—2公厘）；有的制動樑銲完後，彎曲得像條龍。以致有的銲件因變形而連修了三、四個月才交上工，不但影響質量、拖延工期，而且造成浪費。因此，在製造金屬結構構件時，如何防止變形，就成為保證工程質量的關鍵問題。

由昌明小組，1955年在開始承製的PK 65號吊車樑，除樑身（長6公尺，高640公厘，上、下蓋板寬為500和300公厘）是用鋼板組成外，上蓋板的邊緣處，還有一根5.6公尺長、280×100×10的角鋼。當施銲冷卻後，有角鋼面的上蓋板彎曲程度達4—10公厘。經過細心研究，終於發現了最容易變形的地方，就在拉筋板和角鋼的兩條銲縫所受的熱度不平衡，銲起來以後一邊溫度高，一邊溫度低，再加上氣候的影響，就造成構件的變形。

由於找到了發生構件變形的關鍵所在，電銲工組長由昌明、工長畢可順等同志，在認真研究蘇聯專家提出：“多擺銲件，分段循環銲、接”建議精神的啓示下，正確的在筋板和角鋼銲接當中，實行構

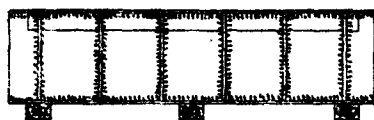
件變形相互抵消的辦法；在施焊程序上，採取分段逆向循環流水焊接作業的措施。

(二) 構件變形相互抵消法及分段逆向

循環流水焊接法的具體運用：

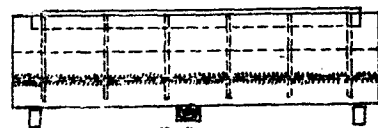
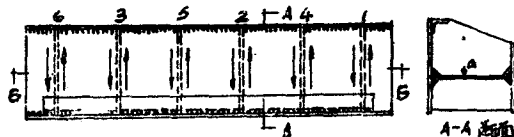
怎樣運用這種先進方法呢？必須通過由昌明小組在製造吊車樑和制動樑的整個施工過程，加以詳細說明。

製造吊車樑工程開始時，首先在進行焊筋板和腹板之間的焊缝時（見圖 1 中 a 縫），把工字形的吊車樑用道木墊起，使 a 縫成水平線，將它一次焊完。這時，由於焊筋板的同時溫度升高，吊車樑膨脹，其中心點向下沉落，兩端揚起成船形，然後把吊車樑翻過來，用道木在中間墊起，使吊車樑的兩端儘量往下沉。把圖 2 中 a 縫一次焊完。這時因為中間被墊起，所以不會把第一次筋板施焊時造成的變形復原過來。



B-B 剖面

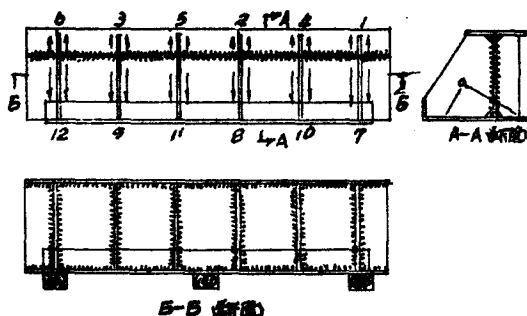
(圖 1)



B-B 剖面

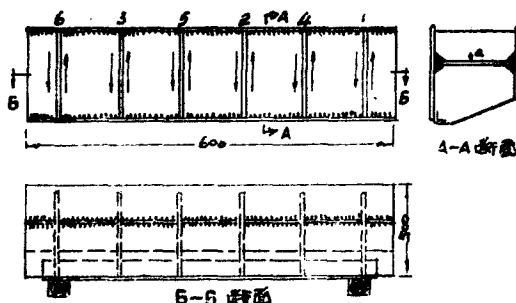
(圖 2)

接着就鉚筋板和下蓋板之間的鉚縫（見圖 3 中 a 縫），先鉚短的一端一次鉚完。鉚長的一端時，不能一次鉚完，必須採取在幾根吊車樑之間循環施鉚。即在一根吊車樑上鉚好一道鉚縫後，不再繼續在這根吊車樑上施鉚，而轉向其他吊車樑上進行鉚接，直到第一根吊車樑上鉚縫的溫度消散後，再鉚第二道鉚縫。這樣就可以減少構件的收縮變化。



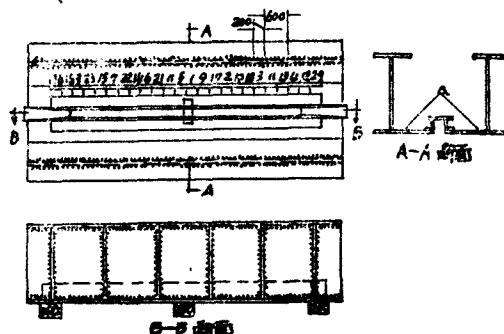
(圖 3)

鉚筋板和上蓋板之間的鉚縫（見圖 4 中 a 縫）時，也和上面的鉚法相同。先鉚短的一端，可以一次鉚完；再鉚長的一端，進行循環施鉚。直到筋板和腹板、蓋板之間的鉚縫都鉚完為止，構件一直保持着第一次施鉚時產生的變形。其目的就是使它能和最後鉚接角鋼時產生的變形相互抵消。鉚完了筋板就要鉚上蓋板邊緣的一根角鋼。



(圖 4)

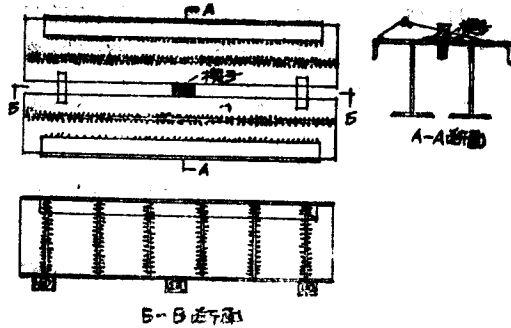
爲了防止鉚角鋼時，溫度突然增高，變形太大，必須在鉚角鋼裡面那根鉚縫時（見圖 5 中 a 縫），將兩根吊車樑的角鋼相對擺好，中間用一塊小鋼板將它鉚住。並在兩端打上楔子（見圖 5）。這樣可以使吊車樑仍舊保持第一次鉚筋板時產生的變形。因爲角鋼裡面的鉚縫和吊車樑上蓋板的變形，影響不大，進行分段逆向循環鉚接時，可將“段”分得長一些。即採用每鉚 200 公厘隔 400 公厘的方法，進行鉚接。角鋼裡面鉚縫鉚完後，仍保持過去留下來的變形。



(圖 5)

最後，開始鉚接角鋼外面的一條縫（見圖 6 中 a 縫），這條縫影響吊車樑的變形最大，也就是靠鉚這條鉚縫時產生的變形，使以前留下來的變形得到抵消。

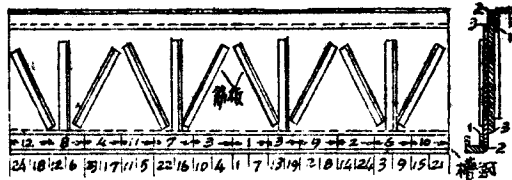
鉚角鋼外面的鉚縫時，要把吊車樑翻轉過來，使角鋼面朝外，用電鉚把兩端鉚住，在中間打上楔子（見圖 6）。仍舊採用“分段逆向循環鉚接法”鉚接。因爲這條鉚縫所產生的變形特別大（鉚縫正在角鋼背上和鋼板邊緣上），分段時應分得短一些。



(圖 6)

這樣整根吊車樑即施焊完畢，吊車樑的變形也就相互抵消。

制動樑是由一塊 6—8 公厘厚的花紋鋼板（長度為 6—12 公尺、寬為 0.7—1.4 公尺）和一根槽鋼組成。花紋鋼板上有角鋼做的拉筋。因為花紋鋼板太薄，而且僅花紋鋼板的一端有一根槽鋼，因此焊縫很不平衡，以致變形很厲害。爲了要使變形能相互抵消，在焊接時將兩根制動樑背靠背地點焊在一起（見圖 7）。使得構件（點焊住的兩根制動樑）上的焊縫很平衡，然後再進行分段逆向焊接。



(圖 7)

因爲，槽鋼外面的一條焊縫所產生的變形較大，所以焊外面這兩條焊縫時，所要分的段應當短些，焊 100 公厘隔 300 公厘；焊裡面這條焊縫時，可以焊得長一些，焊 200 公厘隔 400 公厘。所有焊縫都焊完後，再將點焊除去。

此外，還要注意在不同規格的構件中，靈活的解決不同程度的變形問題。如在焊接 PK 60 號吊車樑時，就遇到了不同原因的變形問題。該號吊車樑 6 公尺長，上蓋板寬 350 公厘，下蓋板寬 300 公厘，蓋板厚度爲 18 公厘，腹板厚度爲 9 公厘，腹板上有很多筋板。其特點是蓋板

窄、腹板薄、筋板窄而窄。如果按過去將筋板中間的縫一次焊完，就要發生嚴重的膨脹和收縮現象。因此，必須將每塊筋板也分成段，施以分段逆向焊接，每焊100公厘隔300公厘，分三次把筋板的一條縫焊完。這樣就完全克服了變形現象。

總之，在防止吊車樑及制動等構件的變形問題上，可以得出三條基本經驗：

第一，應盡量使構件上的焊缝平衡，以利用構件變形相互抵消的辦法，來克服變形現象。

第二，如果焊缝不能平衡時，就應該採取利用構件的變形，自己相互抵消。

第三，採取分段逆向循環焊接的辦法，調節構件因焊接時發生熱量而產生的變形現象。

(三) 收 效：

- (1) 消滅變形現象，嚴格的保證了工程質量；
- (2) 減少一道修直工序，提高工作效率20倍，加快了工程進度；
- (3) 過去用85個工，600多斤木炭，三瓶氧氣，才能修直三根PK 65號吊車樑。採用新的焊接法後，如按66個構件計算，就可以節約修直人工、氧氣、木炭等，約值3千3百多元。

金屬結構廠房高層部分

組合吊裝的施工經驗

中央重工業部建築局金屬結構工程公司，1955年承擔的某廠金屬結構安裝任務，不僅結構龐大、複雜，內有縱橫向平台樑2—3層；柱子分為兩節，大柱上端安裝小柱，柱子本身還帶人孔道，高達27米；構件交接密度大，起吊困難，而且構件的數量又多，僅第一車間就有40種，5,967個構件，重1,740多噸，當時規定6月份開始安裝，但由於大包對成品加工訂貨晚，供應遲緩和構件質量低劣，一直到9月5日才初步具備了安裝的條件，但還需要邊安裝邊等待。

為使廠房能按期投入生產，必須給屋面防水工程創造施工條件，避免冬季露天施工。因此，將金屬結構的安裝工期，壓縮到要在54天內完成。這時，無論是在人力、物力和技術上，都是有困難的。經領導提出和大家的共同研究，明確了要完成這樣重大的任務，必須學習蘇聯先進的安裝技術。於是，在蘇聯專家的幫助下，修改了施工組織設計，將單構件的安裝改為先進的“組合吊裝法”安裝。從而在36天內，提前完成了54天的安裝任務。

一、組合吊裝的具體方法：

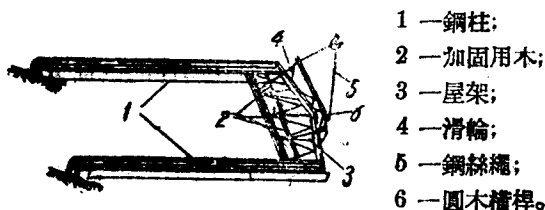
“組合吊裝法”的道理很簡單，把許多需要連接在一起的部件，預先在工廠裡或地面上組合好，一次吊裝。它的使用範圍是很廣泛的。無論在廠房上、管道上、焦爐上、平爐上，以致設備安裝上，都可以採用。

（一）屋架與鋼柱連接組合吊裝：

該公司所建廠房的特徵是：由兩層平台組成，鋼柱與屋架安裝在標高13米的一個平台上，因此，採用了轉盤起伏式起重機（俗稱轉盤抱子）進行組合吊裝。

組合吊裝的過程，首先在地上插拼。插拼的位置應選擇在起重機

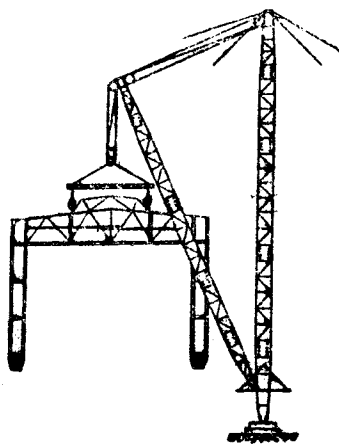
起重範圍內，並要注意構件在起吊過程中，能安全地避開其他障礙物。在插拼地點要用道木填平，鋼柱與屋架的插拼，是由坦克吊來輔助進行的。當各個構件的位置對準確後，即將屋架、柱梢及翼緣板等在地面上用螺栓把好，拼成一個整體。爲了防止起吊時的變形，在屋架的上弦支桿間綁12米長圓木2根和在下弦支桿間綁8米長圓木3—4根，進行加固（見圖1）。



（圖 1） 屋架與鋼柱組合吊裝起吊時的情況

屋架與鋼柱起吊時，吊裝的鋼繩應綁在上下弦節點附近（見圖1、2），並在吊裝鋼繩上設一對滑輪，在滑輪與吊鉤間的鋼繩上加一圓木橫桿，在橫桿的兩端用卡扣緊固（見圖3），以防止屋架吊起後發生傾斜。

（圖 2） 用起伏起重機進行組合吊裝的情況



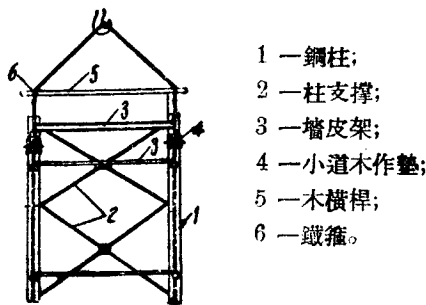
綁紮鋼絲繩的距離，應恰等於屋架連接處兩節點之間的距離，構件起吊時，應緩慢均勻地上升，以防構件震動變形。

屋架與鋼柱起吊前，應在兩柱腳附近各綁一繩，以便順利地將構件安置於結構位置，以防止構件間的相互碰撞。構件起吊後，如發現鋼柱下端有微向內移的現象，造成基礎螺絲把不上的困難，這時就可先將一個柱腳的螺栓把上，另一個柱腳則用絞磨將綁在鋼柱上的鋼繩，拉至結構要求的位置後，再把上螺栓。

未上釐條以前，爲了要固定屋架，起吊前可在柱稍及屋架中部各繫兩根八分之三吋的鋼繩，等全部安裝完後，將這兩根鋼繩錨定在地上。

（二）兩個鋼柱的組合吊裝

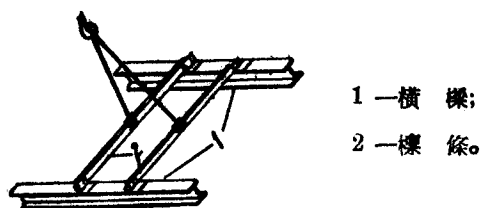
採用這種方法的特點是，將兩柱間所有的構件如牆皮樑、柱支撐等，全部在地面插拼好。吊裝的鋼絲繩繫於柱稍上，在鋼絲繩上綁一木橫桿連接吊鉤起吊（見圖3）。



（圖3） 兩個鋼柱一次起吊的綁扎及吊裝

（三）屋面橫樑組合吊裝

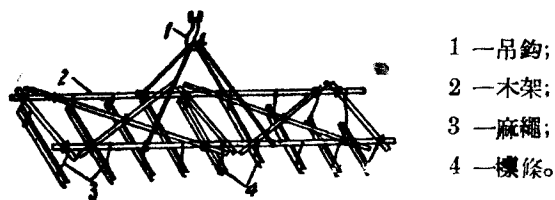
將兩根屋面橫樑（小跨度內直接傳遞屋面荷重的構件），在地面插拼上釐條，平裝的方法（見圖4）。



(圖 4) 屋面橫梁在地上把上纜條的吊裝方式

(四) 15米跨度的廠房纜條組合吊裝

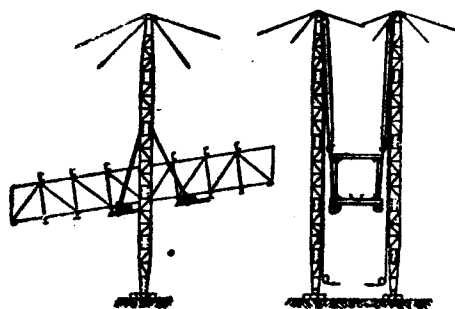
先將纜條一根根的按其間距在地面上排列好，再將用木料扎成的長度與屋架跨度相等的方框，放在擺好的纜條上，並將纜條綁紮在方框上，然後用索道（走線滑子）一次吊裝（見圖 5）。



(圖 5) 用索道（走線滑子）組合吊裝纜條之方式

(五) 通廊斜橋組合吊裝

在地面上將斜橋桁架所有的構件插拼成一整體，用兩個獨桿抱子起吊（見圖 6）。



(圖 6) 通廊斜橋組合吊裝方式

總之，應該根據結構對象與現有的起重機械設備和工具的具體情況，來組織流水作業，如：搬運、插拼、吊裝、測量、找正、把螺絲。如果在可能條件下，在地面上可將屋架、天窗、桁架樑、支撐、繫材等，都裝配在一起，進行一次吊裝。

二、根據在金屬結構安裝工程中採用的這些組合吊裝方法，體會到要作好這項工作，必須要具備以下幾個前提條件：

首先，場地要整平，保證有足夠的操作面，便於安全吊裝；並要按照施工組織設計中所規定的構件的位置順序堆放。

其次，按照設計要求，必須對地腳螺絲間距、中心線標高進行檢查驗收，便於安裝。

再次，必須按照施工對象，準備起重設備和吊裝工具，並合理地組成流水作業的勞動組織。

三、採用組合吊裝的優點：

- 1、高度發揮了機械設備工具的使用效率，提高工作效率100%，大大加快了施工速度，並給國家積累了大量資金。
- 2、減少了高空作業工作量，確保安全施工。
- 3、在地面上裝配，便於檢查，能提高工程質量，延長工程壽命。

仿形拼鑲循環流水作業法

中央重工業部建築局金屬結構工程公司第二工程隊拼鑲小組長孫景池，在1953年實行有胎拼鑲法的基礎上，又進一步根據蘇聯專家依瓦斯諾洛夫的建議，實行了“仿形拼鑲循環流水作業法”（即是大樣拼鑲法）。幾年來實踐證明，這一先進操作方法在金屬結構工程拼鑲作業中，起到了決定性的作用，有效地保證了工程質量，大大地加快了工程進度。

一、“仿形拼鑲循環流水作業”法的組織方法：

1、什麼是仿形拼鑲循環流水作業法呢？這種方法很簡單。“仿形拼鑲”就是按照設計圖紙，預先製成完全合乎質量標準最高要求的實樣半成品模型，將它放在拼鑲作業台上，然後就依照這個模型為標本，照樣進行拼鑲。所以叫作仿形拼鑲。

“循環流水作業法”這是施工程序上的改進。過去拼鑲作業沒有程序，勞動組織混亂，責任也不明確。有了“仿形”，才可能將整個作業過程，科學的劃出固定作業程序，作業小組就可按照程序，依次循環流水式的進行操作。

2、操作前的準備工作：

① 在施工前首先作好技術交底工作，組織高級工領導低級工學習圖紙及熟習材料的規格和構件的編號順序，使全組工人都精確的掌握工程情況。

② 做好施工作業場的佈置。首先按操作台方向，根據起翻設備開始照圖紙放大樣，然後根據大樣進行“仿形”的預製工作。

③ 拼鑲“仿形”預製好時，先由工長和有關技術人員進行檢查。經檢查認為合乎標準後，小組進行預安裝。然後再經過細緻的檢查，完全達到設計的最高要求時，才開始進行全面拼鑲作業。

3、勞動組織的配備：

全組共有15名工人。按照施工程序，組成4個流水作業組：

第一，是負責選料和運料作業組，由4人組成。其中6級工1名，3級工1名，2級工2名，負責按圖紙編號整理和運搬材料。

第二，由5級工2名，組成專門負責拼上弦和下弦的作業組。

第三，拼鑲和點鉚組，由6人組成。其中4級工3名，3級工3名（電鉚工）負責拼鑲內部拉筋和點鉚。

第四，由6級工1名，2級工1名組成的專門負責拼基礎板的作業組（低級工起助手作用，拉尺等。）

此外，7級工1名是小組長，負責全面工作的指導和技術質量檢