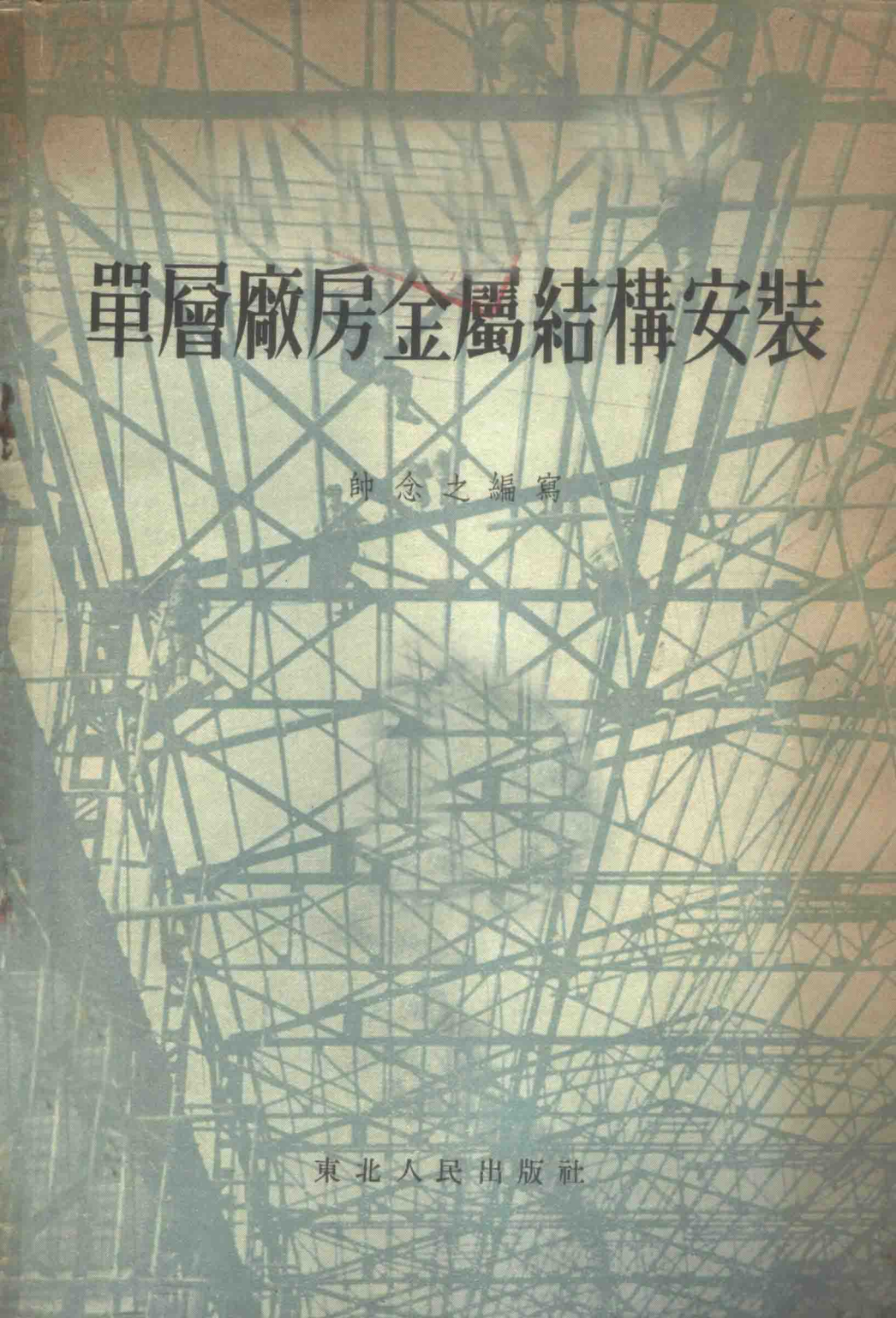




單層廠房金屬結構安裝

帥念之編寫

東北人民出版社

單層廠房金屬結構安裝

帥念之編寫

江苏工业学院图书馆
藏书章

東北人民出版社

一九五四年·瀋陽

編號：4078

單層廠房金屬結構安裝

編寫者： 帥 念 之

出版者： 東 北 人 民 出 版 社
(瀋陽市馬路灣)

發行者： 新華書店東北總分處
(瀋陽市馬路灣)

印刷者： 東 北 新 華 印 刷 廠
(瀋陽市鐵西區裕工街)

字數：106,000

一九五四年九月

印數：J-4,066

一九五四年九月第一

定價：4,900元

序

目前我國正在進行大規模的有計劃的基本建設，在全國人民的努力和蘇聯專家無私的幫助下，已經建成了一些規模巨大、設備嶄新、機械化自動化的工廠，同時也在原有的基礎上，擴建和改建了許多工廠。隨着國家經濟建設飛躍的發展，今後我們基本建設的任務更將逐漸增加，新的工廠將不斷地出現。

在興建廠房時，採用金屬結構的很多，而其安裝方法和技術要求較為複雜和嚴格，這對我們來說是一項新的、經驗極為缺乏的工作，另外有關這方面的技術參考資料也很少。為此，特就單層廠房金屬結構安裝方面學習蘇聯、貫徹蘇聯專家建議的經驗以及作者在實際工作中的一些收穫總結編成本書，系統地介紹單層廠房金屬結構安裝工程中的基本知識、技術要求、質量標準、技術保安和編製施工組織設計等，並着重地介紹金屬結構安裝工程所必備的各種起重設備、機械設備以及在各種不同情況的施工現場如何選用各種不同的安裝機械，決定合理的安裝方法，以供金屬結構安裝工地的工長、組長、高級技術工人和剛參加金屬結構安裝工作的技術人員在工作中之參考。

由於作者的工作經驗和安裝知識都很缺乏，加之時間倉卒，書中錯誤在所難免，希讀者多多提供寶貴的意見，以期再版時修正。

本書寫作過程中，曾經蘇聯專家沃慈涅辛斯基和格列明尼可夫兩同志提供意見，修改提綱，並給予很多具體指導，特在此表示深切的謝忱。

帥 念 之

一九五四年六月 鞍山

目 錄

第一章 廠房的種類及金屬結構廠房的一般特性	(1)
第二章 安裝工種的分工及勞動組織	(7)
第一節 分 工	(7)
第二節 金屬結構安裝工程中的勞動組織	(10)
第三章 安裝用起重設備、機械、工具和材料	(11)
第一節 起重設備	(11)
第二節 機械設備	(21)
第三節 安裝用工具	(41)
第四節 安裝用材料和器材	(47)
第四章 廠房中各種金屬構件的安裝方法和工序	(51)
第一節 安裝柱子	(52)
第二節 安裝屋架梁	(56)
第三節 安裝屋架和氣樓	(58)
第四節 安裝吊車梁、軌道和吊車梁支撐系統	(60)
第五節 安裝檁條和屋架支撐	(62)
第六節 安裝牆皮	(63)
第七節 安裝廠內操作台(走台和梯子)	(63)
第五章 構件安裝後的調整工作及交工驗收	(64)
第一節 構件安裝後的調整工作	(64)
第二節 交工驗收工作	(70)

第六章 廠房金屬結構安裝質量標準及

鉚接和銲接結構的技術操作規程 (72)

第一節 廠房金屬結構安裝質量標準 (73)

第二節 鉚接和銲接結構的操作規程 (81)

第七章 金屬結構廠房安裝技術保安操作規程 (87)

第一節 安裝工技術保安操作規程 (88)

第二節 鉚釘工技術保安操作規程 (97)

第三節 電銲工技術保安操作規程 (98)

第四節 氧切工技術保安操作規程 (99)

第八章 施工組織設計簡單介紹 (101)

第一節 編製施工組織設計的原則 (101)

第二節 編製施工組織設計的三個階段及其任務 (102)

第三節 金屬結構安裝工程施工組織設計應包括的主要資料 (104)

第四節 金屬結構安裝工程的施工組織設計編製步驟 (104)

第一章 廠房的種類及金屬結構

廠房的一般特性

廠房的種類很多，按其形式來分有單層的、多層的、單跨度的、多跨度的、桁架式的、薄板殼式的、拱形的和鋸齒形的等等。這些形式的採用都必須根據工廠的生產情況和技術要求來決定。

按其建築材料來分有木結構的、磚石結構的（如鋸木廠、小型裝配車間和輕工業廠房等）、鋼筋混凝土結構的（如跨度不大的紡織廠等）和金屬結構的。另外有的廠房柱、梁是鋼筋混凝土結構的，屋架是用金屬結構的。

金屬結構所用的鋼材同時也是一切重工業和國防工業中不可缺少的原料，因此鋼鐵和金屬製品是國家工業化和經濟建設中十分需要的材料，在使用時必須嚴格的注意節約，避免浪費，盡量做到量材取用，注意鋼材零頭回收。而在一切廠房不必要採用金屬結構時就應採用其他的結構。

金屬結構的廠房，所以採用最廣，有些廠房所以必須採用它，是因為有以下一些優點：

一、最堅固：因為鋼的強度最大，用做承重的構件最可靠也最經濟，因此跨度很大，吊車起重量很大的廠房都採用金屬結構；

二、最耐久：金屬結構廠房如果設計、製造和安裝的合理，又經常注意保護，則它的使用年限可以很長久；

三、它是裝配性質的結構：因為鋼具有優良的機械性能，金屬結構構件完全可以在工廠內採用機械加工製造，用電鋸、鉚釘和螺栓等方法連接，安裝又最便利，廠房可以在較短的時間內建成；

四、它是最輕的結構：因為鋼可以承受最高的應力，所以它與磚木結構、鋼筋混凝土結構比較起來是最輕的。它的材料比重和允許應力之比值 $C = \frac{r}{[B]}$ ，可以作為材料工作的指標。鋼的比重雖然大，但指標

却很小，其值 $C = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{M}$ ，而鋼筋混凝土 $C = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{M}$ ，木材 $C = 6 \times 10^{-4} \frac{1}{M}$ ，因此金屬結構是最容易運輸的，也是佔地面位置最小的，也就是說傳遞一定外力作用所需要的斷面尺寸最小；

五、它是最可靠的結構：因為鋼材本身的結構是均勻的，並有很高的彈性係數（ $E = 2.1 \times 10^6$ 公斤/平方公分），最符合於等向性彈性物體的計算理論，所以它的計算是最精確的，製造和安裝也最有把握，因此重要的建築物普遍地採用它。

但金屬結構的缺點是：

一、容易腐蝕：鋼材由於空氣中的濕氣、鹽分和瓦斯以及在某些特殊廠房中可能受到酸、鹼等的侵蝕，在表面氧化生銹使鋼材斷面減小，失去抵抗外力的特性；

二、保養費高：由於鋼材容易腐蝕，必須經常塗刷油漆。

隨着我國工業化的迅速發展，金屬結構廠房，特別是單層的金屬結構廠房將被普遍地採用，因此，本書重點介紹這一類廠房在安裝方面的方法和經驗。

根據工廠生產的要求，吊車起重量和跨度的大小，單層金屬結構廠房分有以下三類：

一 輕型金屬結構廠房

輕型金屬結構廠房構件包括柱子、屋架、吊車梁、牆皮、標條和各部分支撐等，一般的沒有屋架梁，也就是說屋架的間距和柱子的間距通常都是相等的，習慣上都採用 6 公尺。蘇聯的經驗證明柱子間距採用 6 公尺可以得到最經濟的金屬結構造價。

輕型廠房跨度由 10~15 公尺，或者由 12~24 公尺者，其最重的構件一般都小於 10 噸，不設置大的橋式吊車，只設置單軌吊車或小的橋式吊車。它們的起重重量都小於 15 噸，跨度則根據生產情況可以採用單跨度或多跨度的。屋架下弦標高為 6~9 公尺，或者為 8~15 公尺。廠房全部構件除有少數的接頭部分採用鉚接或螺栓外，其他部分都採用鉚接。因此安裝這種廠房的時間比較短。但由於必須與中型和重型廠房同樣設置一套起重設備和配備必需的勞動力，所以結構在安裝時的單位造價可能要比中型和重型廠房高些。

輕型廠房全部金屬結構的重量大約等於60~70公斤/平方公尺，或者等於120~145公斤/平方公尺。採用這種廠房的有輕型的機械車間等。

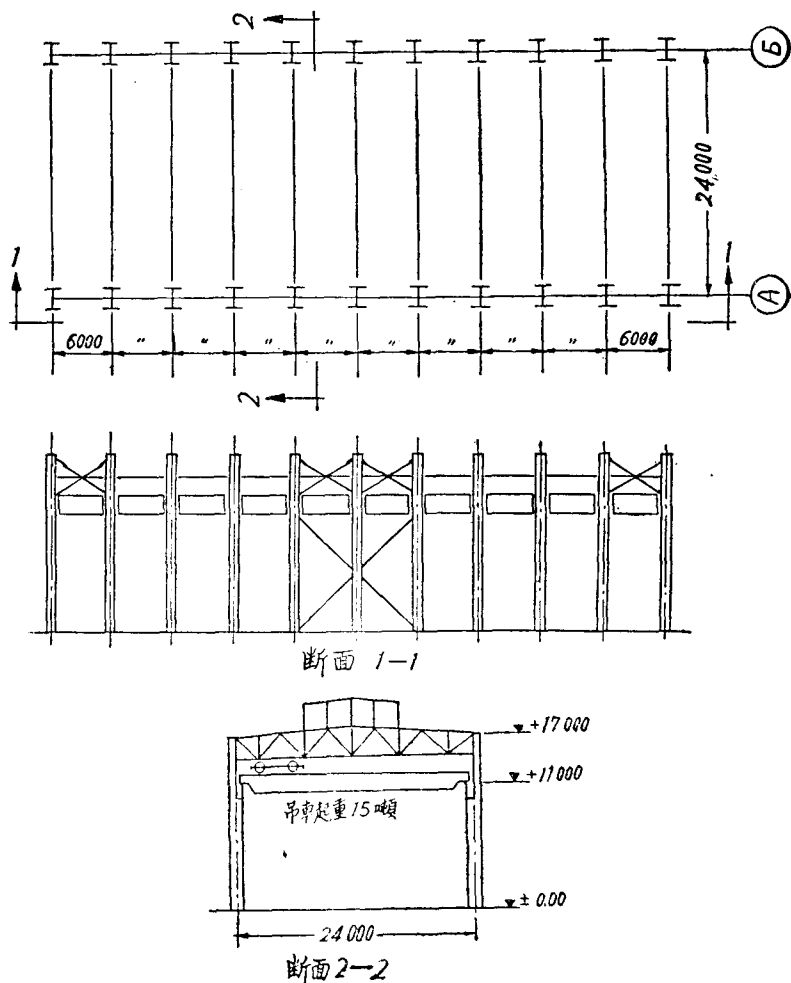
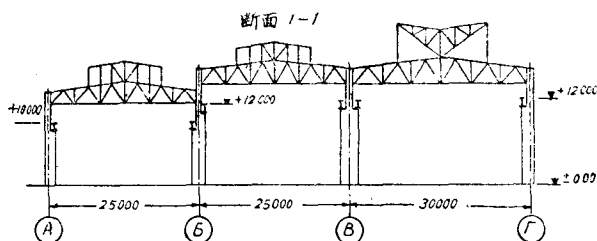


圖1. 輕型單層廠房圖

二 中型金屬結構廠房

中型金屬結構廠房構件，除在較大的柱子間（柱子間距按工廠生產的需要而決定的，一般的都不小於6公尺）有比較大的屋架梁之外，其他構件與小型廠房相同。屋架下弦標高為10~18公尺。廠房跨度通常由21~30公尺。其主要的承重構件如大跨度的屋架梁和吊車梁都用鉚接，其他構件可用鉚接。其中最重的構件大約為20~30噸。橋式吊車起重量為20~75噸。全部金屬結構的重量大約等於190~215公斤/平方公尺。

此種廠房用於較大的軋鋼車間。



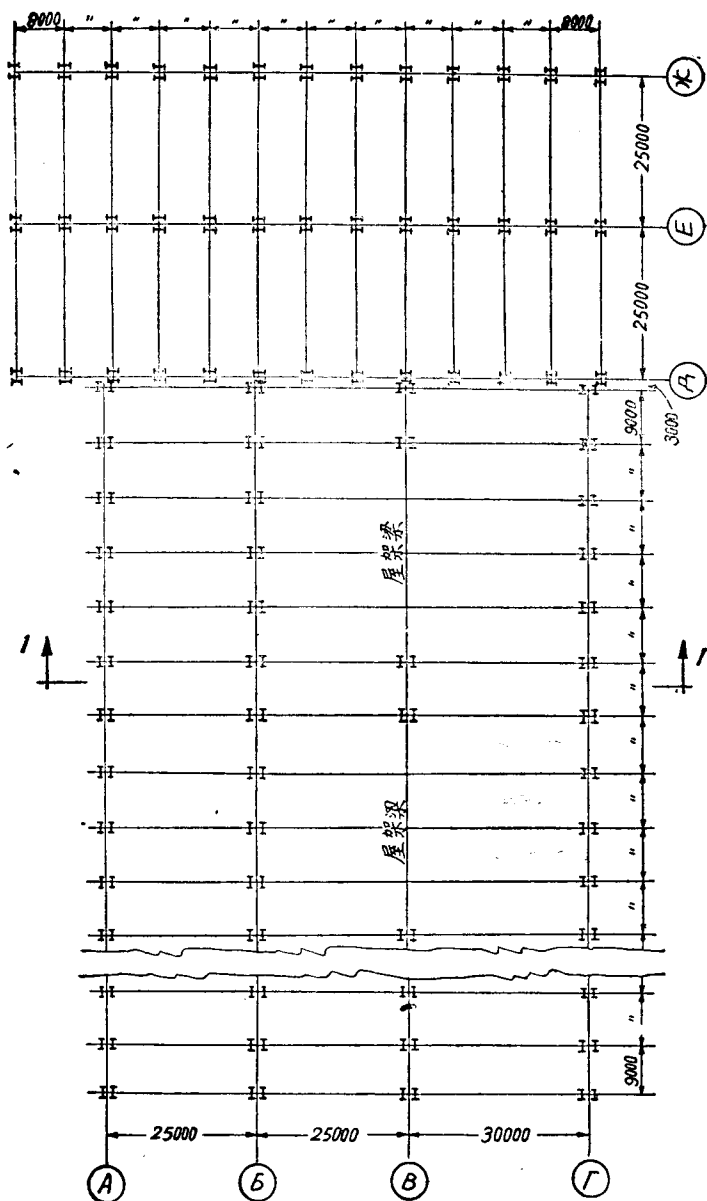


圖2. 中型單層廠房圖

三 重型金屬結構廠房

這種廠房的特點是結構很複雜，屋架梁和吊車梁有時很長，廠房跨度由24~30公尺，或者由27~35公尺。屋架下弦標高為18~30公尺，或者為24~30公尺。柱子間距可達35公尺以上，設有很大的屋架梁。其中最大的構件可達150噸以上。橋式吊車的起重量由60~120噸，或者由125~300噸，衝擊力很大，因此廠房結構多半用鉚接，鍊鋼廠等特殊廠房的結構則全部都用鉚接。廠房全部結構重量為245~270公斤/平方公尺，或者為370~400公斤/平方公尺。

此種廠房用於鍊鋼廠、兵工廠、船塢等。

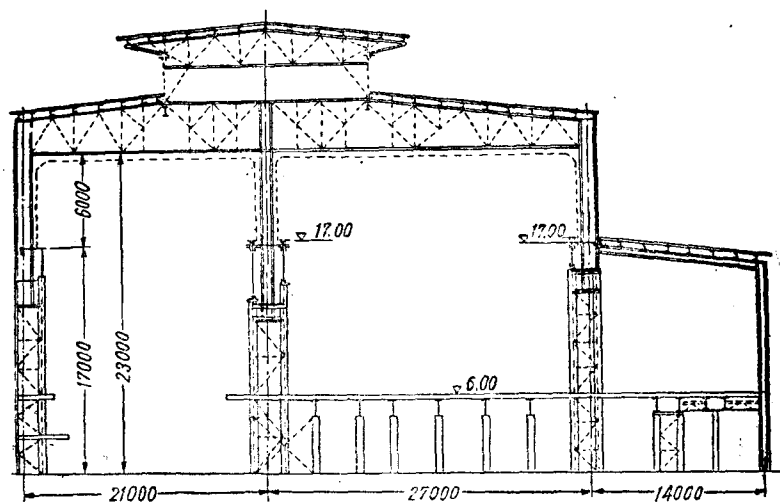


圖3. 重型單層廠房圖

第二章 安裝工種的分工及勞動組織

第一節 分 工

金屬結構工程中，結構的製造和安裝具有較為嚴格的分工，也就是說在技術上、勞動組織上、企業管理上、製造和安裝上有許多不同的地方。過去我們基本建設的任務不很大，構件的製造和安裝工作是分不開的，某一批構件由某一組工人在工廠內製造好後，仍由該組工人負責到工地安裝，一切組織系統和管理制度也都是不分開的。

經驗證明，要加快基本建設的施工速度，降低工程成本，應大力推廣工廠化施工。由於金屬結構本身具有的特性最易於組織工廠化施工，因之先進的方法應該是使金屬結構的安裝工程成為整個基本建設中的一部分，而金屬結構製造工作則成為一個獨立的生產工廠，安裝單位直接向結構製造廠定貨。這樣，結構製造廠可以固定在某一個地區，便於擴大機械設備，大規模的修建廠房和車間，專門給安裝單位製造和供應金屬結構成品；而安裝單位則專門負責在工地裝配和安裝等工作，以達到高度的機械化、工廠化施工。

現僅將蘇聯的和我國現行的金屬結構安裝工程中工種的分工分述如下：

一 蘇聯金屬結構安裝工種的分工

蘇聯金屬結構安裝工種分工的基本特點是按照工作性質分為各種專業工人，專門負責某一個固定工作。這樣就加強了技術熟練程度，培養徒工快，提高了工作效率，加速了工程進度，同時也便於一長制的領導和管理工作，其具體分工如下：

安裝工：是安裝工程中最主要的工種，是指揮施工的工種，經常在高空作業。他們都能看懂圖紙，按照圖紙和施工組織設計的指示進行安裝構件，懂得簡單的力學原理，會選擇和操縱各種安裝機械和工具（例

如懂得吊車的起重能力、性動和優缺點；懂得滑車鋼繩的簡單計算和綁結繩扣的各種方法），並掌握安裝工程的技術操作規程和質量標準。在構件安裝好了之後負責質量檢查、校正和調整工作。

安裝工的工作一般都實行計件工資。

鉚釘工：是專門在工地鉚鉚釘的專業工種，經常在高空作業。除了工長和組長之外，一般的工人並不需要都能懂得圖紙，而只負責構件的鉚釘工作和保證自己所鉚鉚釘的質量合格。工作時，四人為一組，其中一人鉚釘，一人燒釘和扔釘，一人接釘和頂釘，一名是普通工人，負責裝卸螺栓。

鉚釘工的工作，一般也都實行計件工資。

電鉚工：是專門在工地鉚接構件的專業工種。他們要懂得電鉚的基本理論知識，掌握電鉚的技術操作規程，保證鉚接的質量合格，並須具有在高空進行平鉚、垂直鉚和仰鉚的技術。工作時，每兩人或一人操縱一台電鉚機。

電鉚工的工作，一般也都實行計件工資。

氧切工：專門在安裝或加固、改建、拆除舊結構的工程中配合安裝工進行切斷鋼材、切割鉚釘或臨時改變構件尺寸，或將鋼材破叉去邊以供鉚接的工作。在缺乏電源或電鉚機以及某些特殊情況下，還需用氧氣鉚接。工作時，每兩人或一人掌握一台氧切設備，並須具有高空作業的技術和經驗。

由於氧切工是配合性的工作，因此不實行計件工資而多實行計時工資。

機械工：專門操作各種起重設備、空氣壓縮機、電鑽機和修理各種小型的加工機床及設備的工人。實行計件工資。

搬運工：不在高空作業，通常做裝卸構件、搬運材料設備等工作。實行計件工資，也有實行計時工資的。

油漆工：在構件安裝、鉚釘、電鉚連接牢固之後，負責結構刷油工作，因此也必須具有高空作業的技術。通常實行計件工資。

從上面可以看到蘇聯這樣按專業分工的方法，能够組織流水作業。而主要的工種——安裝工既能親自安裝構件，又能掌握安裝工程施工中的一切技術要求，工作能調配自如，靈活指揮。因此這樣的分工是最合

理的而且是科學的，是值得我們金屬結構安裝單位學習的。

二 目前我國金屬結構安裝工種的分工

目前我國在建廠工程中，金屬結構安裝工作是由鉚工、架工、電鉚工和氧切工等四個主要工種以及機械工、油漆工、電氣工和普通工等配合進行的。茲將現行的分工情況介紹如下：

鉚工：他們之中有能看懂圖紙、掌握質量標準和技術要求、負責按圖紙的佈置指揮安裝構件，但其中也有只會鉚釘的工人，過去習慣上都叫他們爲「鉚工」。他們負責按圖施工，將結構拼裝起來，由架工吊運安裝到設計位置後，負責調整位置，進行質量檢查，並負責上螺栓或鉚釘。但他們不負責選擇和使用起重機械，因此鉚工就其所佔數量來講可能不是人數最多的工種，但就其掌握的技術和對工程質量負責一點來說，他們通常是主建的工種。

鉚工的工作都實行計件工資。

架工：他們根據施工組織設計上的規定，將需要的起重設備如起伏起重機或走綫滑子等架設起來，並由他們自己操縱，將構件吊運安裝至高空。如果使用特殊的安裝機械如汽吊、坦克式履帶起重機等，則由專門的機械工人來駕駛，由架工指揮。此外，架工還負責敷設臨時的運輸路綫，綁紮腳手架和跳板等工作。他們大多數人不曾看圖，只是在鉚釘工的指導下進行構件的校正和調整工作。

架工就其工作性質來說，在安裝工程中起着骨幹作用，而且其人數在工種中也是最多的，但他們是由鉚釘工來領導和指揮工作的。

他們的工作都實行計件工資。

電鉚工、氧切工：在金屬結構安裝時，按照工程的需要穿插在鉚工和架工中，在鉚工的指揮下負責電鉚和氧切的工作。

由於在進行電鉚和氧切時的溫度很高，光綫很強，鉚接時產生不良氣體，勞動條件較差，因此習慣上總是由兩名工人共同使用一台工具互相輪流工作，這樣當一人操作時，另一人在旁邊調整電流及看管電門、電鉚機、氧氣瓶和乙炔（瓦斯）發生器，同時可得到充分的休息。

電鉚工一般都實行計件工資，氧切工則多實行計時工資。

機械工：負責操縱起重機械。

電氣工：負責檢修電氣設備。

油漆工：負責構件塗刷油漆。

普通工：沒有一定的專業技術，負責安裝構件時所需的配合工作。

以上四種工人除油漆工實行計件工資外，一般都實行計時工資。

第二節 金屬結構安裝工程中的勞動組織

金屬結構安裝工程中如安裝大柱子、房架、吊車梁等構件時架工用的最多，鉚工用的較少。如果是加固舊結構，安裝複雜細小的構件或是工地鉚釘數量較多，則鉚工用的最多。但就一般情況來說，安裝中型廠房全套金屬結構時，架工和鉚工的平均比例數約為 6:4。在安裝某一單項工程時，通常可用鉚工一小組（3~8 人），由其中技術較高，能掌握施工圖和操作規程者一人，負責全部工程的進度。架工用十餘人，其中要有幾名熟練工人，能根據現場隨時可能發生的情況決定安裝的臨時措施。電鉗工、氧切工各配備一組或兩組，每組兩人，其中一人須技術稍高，能垂直鉗和仰鉗，獨立解決困難者。

以上所述的分工和勞動組織是我國目前現行的，但並不一定合理，首先把安裝和吊運起重的工作機械地分割開就是很不方便的。例如安裝吊車梁，架工只負責將吊車梁吊運至高空放在柱子上而不協助鉚工將吊車梁的正確位置找好，不將吊車梁的中心綫、標高和傾斜度調整好，則吊車梁仍然沒有安裝完畢。而單純依靠鉚工來進行上述工作，則一個吊車梁通常有幾噸或十餘噸重，如鉚工不會選擇和操縱起重機械的技術，他就無法進行工作。

如果現在立即按照蘇聯的制度來分工，當然是會有些困難的，因此，我們可先將鉚工中的專門鉚釘的工人分出來，成立專門鉚釘的專業工種；將對活工人（他們都會看圖）與架工結合起來，互相學習第二種技術，互相配合工作。這樣經過一個較長的時期，就可逐漸培養成為專業的「安裝工」。另外將電鉗工和氧切工成立獨立的專業工種，這樣就能達到流水作業，工序分工，加速工程進度，實行科學的管理制度。

第三章 安裝用起重設備、機械、工具 and 材料

第一節 起重設備

起重設備是指安裝時應用的一些工具。安裝時離開了這些基本的設備，則任何新型的施工機械也不可能進行施工。這些起重設備的種類很多而且規格也很多，茲將目前施工中常用到的簡單介紹如下：

一 蕨 繩

蕨繩的規格很多，普通常用的是19公厘的。

蕨繩用馬尼刺蕨和蘇聯純蕨製造，製成後用柏油或鉛油浸透，以增加蕨繩的耐摩擦和防腐的能力。

蕨繩的性質柔軟、輕便，以人力套在滑車上便於起吊較輕的構件，但不能用在捲揚機和起重機械設備上起吊較重的構件。

蕨繩的拉力強度可按下列公式求得。

$$Q = 0.66 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \sigma_2$$

式中：Q——蕨繩的工作拉力強度；

π ——圓周率3.1416；

d——蕨繩的直徑；

σ_2 ——蕨繩的允許應力，通常新蕨繩為140公斤/平方公分；

0.66——經驗係數。

二 鋼 繩

鋼繩都由六股扭成，但其規格很多，最常見的有 6×7、6×19、6×37、6×61等。其中6表示由六股扭成，19表示每股內鋼絲的根數。鋼繩中間有蕨心，製造時，蕨心用柏油或鉛油浸透，這樣可以增加鋼繩的柔軟性。同時，鋼繩還有左扭、右扭、鍍鋅和不鍍鋅的區別。今將不鍍