

蘇聯機器製造百科全書

第五卷

第五章 銲接鋼結構製造工藝

第六章 鉚接鋼結構製造工藝

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第五卷

第五章 銲接鋼結構製造工藝

第六章 鉚接鋼結構製造工藝

希洛夫采夫、別里亞也夫著



機械工業出版社

1955

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第五卷分爲七章，內容敘述機器製造工藝，包括互換性與技術測量問題，機器裝配工藝，金屬銲接與切割工藝，銲接鋼結構製造工藝，鉚接鋼結構製造工藝，鍋爐結構製造工藝等。

本書爲第五卷的五、六兩章，分別敘述了鋼結構零件的製造與裝配工藝。第五章講的是銲接鋼結構製造工藝，包括結構零件的加工與裝配，結構的銲接等。第六章講的是鉚接鋼結構製造工藝，包括工件的劃線與落樣，鉚釘孔的製造，鋼材的切割，割邊和捲板，結構的裝配與鉚接等。本書的特點是簡單扼要而實用，是工程技術人員很好的參考資料。

蘇聯 ‘Машиностроение энциклопедический справочник’ (Машгиз 1947 年第一版) 一書第五卷第五章 (Д. П. Шиловцев 著) 第六章 (В. И. Беляев 著)

* * *

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

譯者：沈金信、戴克發、吳一權 校訂者：劉玉琿

書號 0778

1955 年 7 月第一版 1955 年 7 月第一版第一次印刷

787×1092 $\frac{1}{16}$ 字數 105 千字 印張 3 $\frac{5}{8}$ 0,001—3,300 冊

機械工業出版社(北京監甲廠 17 號)出版

北京京華印書局印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價(8) 0.59 元

目 次

第五章 銲接鋼結構製造工藝

(希洛夫采夫 Д. П. ШИЛОВЦЕВ)

銲接結構零件的加工.....	1	結構物的銲接.....	7
銲接結構的裝配.....	4		

第六章 鉚接鋼結構製造工藝

(別里亞也夫 Б. И. Беляев)

工件的劃線與落樣.....	1	裝配場的設備.....	24
鉚釘孔製造法.....	5	裝配工作.....	25
衝孔.....	5	鑽擴鉚釘孔.....	27
衝床.....	6	鉚接.....	29
複製機.....	8	鉚釘.....	29
送料機.....	9	鉚釘加熱.....	29
鑽孔.....	14	用風動鉚釘鎗的鉚接.....	30
鋼材切割.....	15	機器鉚接.....	32
用剪床切割.....	15	特厚板鉚接.....	33
圓板鋸切割.....	18	鉚接質量.....	34
割邊.....	18	捻縫.....	36
捲板.....	21	工地鉚釘孔的施工法.....	36
冷作捲板.....	21	在總裝配時鑽擴孔.....	36
熱作捲板.....	23	用鑽模鑽孔.....	37
裝配.....	24		

第五章 銲接鋼結構製造工藝

銲接結構零件的加工

銲接零件的金工加工應完成下列的工序：壓延鋼材的校正、出樣、劃線、切割、開坡口，並對需要彎曲的構件加以熱彎或冷彎。

金屬的校正和開坡口是有重要意義的，因為銲接結構零件的優良接合，祇有在金屬的校正和開坡口做得很好時，才有可能達到。

板鋼和型鋼的校正是在校平機（滾壓機）上，校正彎曲壓力機上和用手工在校正平板上來進行的。

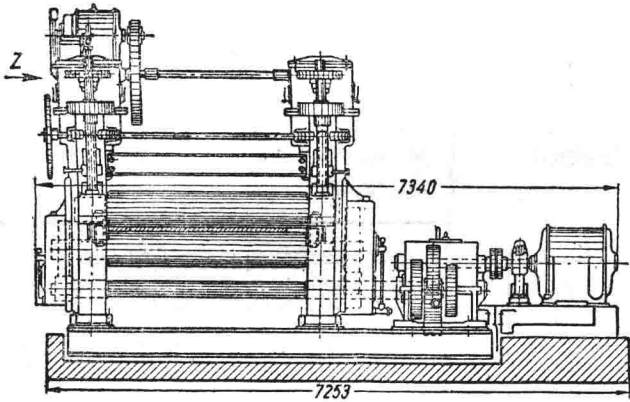


圖 1 板鋼校平機。

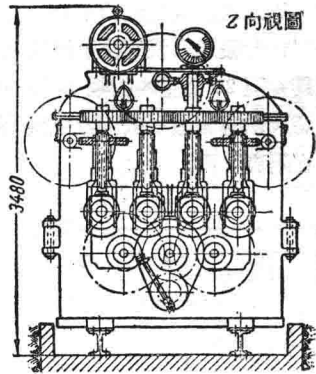
移動支架上的滑塊以調節上下滾筒的空隙，用手工操作，或用特殊的電動機經過蝸輪傳動裝置操作，蝸輪傳動裝置能够升高或降低上滾筒軸承的定位螺旋轉動。

在七滾筒的壓平機中，五只滾筒是工作的，極邊的

手工校正主要的是用在修正板鋼不能在校平機上修正的凸出部分——膨出（高凸）。

校正平板鋼用 5 至 11 只滾筒的滾壓機，滾筒的數量和它的直徑是要看需要校平的板的厚度而定：薄的金屬校平採用較多數量小直徑滾筒的滾壓機。

滾壓機（圖 1）的基本部分為工作楹架，它是由兩個安置在底板上的支架所組成的，在支架間用橫樑連接使其穩固。下滾筒的軸承固定地裝在支架上，上面的軸承裝緊在滑塊內，移動滑塊後，可依照要校平的板厚來調整滾筒的位置。



二只是導向用的。

三只下工作滾筒是由電動機通過變速器和各自通往每一滾筒的萬能接合器來帶動。上面的滾筒——二只是工作的，極邊二只是導向的——由需要校平的板的摩擦而自由轉動。上面工作滾筒的垂直位置是用一

表 1 板鋼校平機的技術規格

板鋼最大厚度 (公厘)	板鋼最大寬度 (公厘)	極 限 強 度 (公斤/公厘 ²)	校平速度 (公尺/分)	滾筒只數	電 動 機		平面的外形尺寸 (公厘)		重 量 (公噸)
					功 率 (仟瓦)	每分鐘轉數	L	B	
6	2000	100	6.7	9	40	580	5800	2925	52
10	1600	100	6.2	9	100	595	6300	4200	66
10	2000	50	3.4	9	33	400/1200	7880	2950	27
15	2000	100	6.7	9	100	595	6900	4000	89
16	2500	75	10.0	9	65	590	6630	3180	59
25	2000	100	10.5	7	100	595	5450	4300	119
40	2800	75	10.0	7	65	590	8500	4000	125

只輔助電動機通過蝸輪傳動裝置來移動。個別地藉手工轉動裝在支架外邊的飛輪來調整。板料在滾筒間的運動由每一支架上所安裝的不大的垂直滾柱來控制。

滾壓機兩旁設有滾台，沿滾台取出或放入需要校平的金屬。滾台的各滾子裝在與下滾筒同一平面上。要穿過滾壓機的板放置在每一滾台上(加料台的)，在板邊尚未被極邊的滾筒抓住之前，要用小撬棍將板向滾壓機推動。

由於板與第一只下滾筒間的摩擦力把板曳入滾壓機中使它經過全部的滾筒，逐次的在各方面反覆彎曲。爲了要使板完全壓平須通過滾壓機 3 至 5 次。滾壓機用可逆式電動機變更動作方向。

在新式的滾壓機上，校平的工作速度爲每分鐘 6 至 12 公尺(公尺/分)。

滾壓機的校平板鋼生產率是依照金屬的質量，板鋼送入的方式和滾壓機的平均負荷率而定。在八小時一班內，七輓或九輓的校平機可以校平長度爲 6 公尺厚度爲 6 至 20 公厘的板鋼 40 至 50 塊。

金屬結構製造用板鋼校平機(滾壓機)技術規格，說明在附表 1 內。

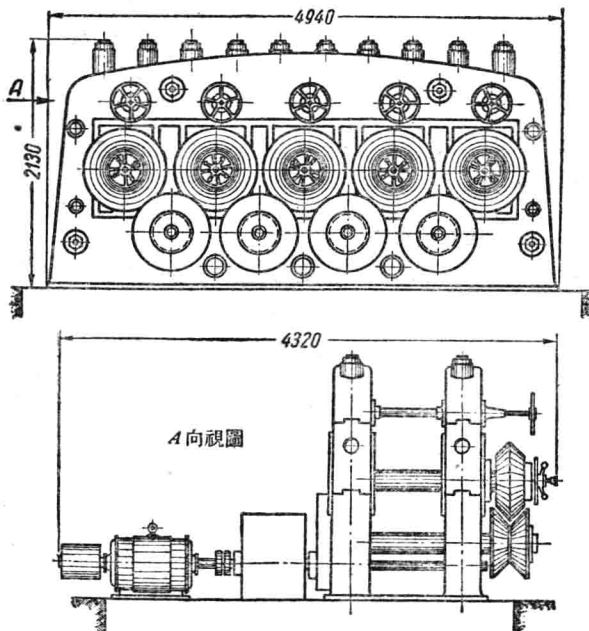


圖 2 角鋼校正機。

角鋼的校直用角鋼校正機(圖 2)。滾筒凸出在機器支架外，在各滾筒的端部安裝可換部分，在可換部分之間來校正角鋼。下傳動滾筒的可換部分是小面相聯接的兩個截錐體，上面空轉滾筒的可換部分是大面相

聯接的二個截錐體。

在校正角鋼時將角鋼的脊朝下而使其翼與垂直線成 45 度角。

需要校正的角鋼填入滾筒的槽中，通過滾筒之間，滾過一次或幾次直到完全校正爲止。

滾壓機兩旁裝有帶滾動輸送的加料台。

角鋼校正的一般生產速度爲 25~40 公尺/分，在校正小型鋼時速度能提高到 50~70 公尺/分。

滾壓機八小時一班的工作可校正 100×100 公厘的角鋼達 1600 延公尺，200×200 公厘的角鋼達 1150 延公尺。最流行的是 7~9 滾筒的滾壓機。

製造金屬結構用的角鋼校正機技術規格見表 2。

表 2 角鋼校正機的技術規格

主 要 特 性	能校最大的型鋼(公厘)	
	150×150×16	240×240×24
滾筒數	5~7	9
校正速度(公尺/分)	25~70	25~50
電動機功率(仟瓦)	45~50	50~65
機器重(噸)	15~20	30~40

鋼樑和槽鋼的校正或彎曲要在按三支點方式工作的校正——彎曲壓力機上進行(圖 3)。在兩端的兩點是固定支點，中間的——活動支點——是可以移動的，中間支點能供給校正金屬的壓力，並使彎的金屬間有相反方向彎曲。

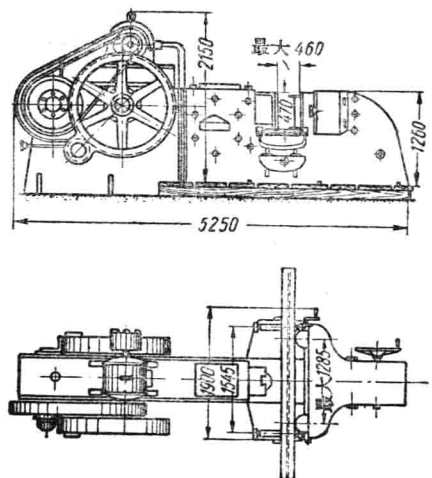


圖 3 校正彎曲壓力機。

移動支點行程的大小和支點間的距離可以依照金屬彎曲的程度和需要校正的型鋼的截面來變更。

在滾壓機兩面裝有變換高度的滾柱架(見第六章

‘銲接鋼結構製造工藝’),沿此滾柱架移動需要校正的樑,槽鋼或角鋼。

校正步驟是把長度與支點距離相等的零件個別段落逐步校正。在零件所需要校正的一段落校正後再移到另一段落,為此直到構件全部校正為止。

壓力機八小時一班中校正各種尺寸的樑和槽鋼的平均生產率見表 3。

製造金屬結構用的凸輪壓力機的技術規格見於

表 3 樑及槽鋼校正的平均生產率

型 鋼 號 數	一 班 的 生 產 率	
	以延公尺計	以 噸 計
14~20	600~440	9~12
22~30	380~280	9~10

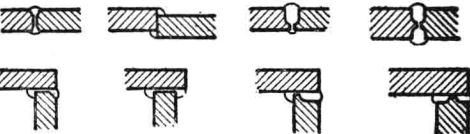
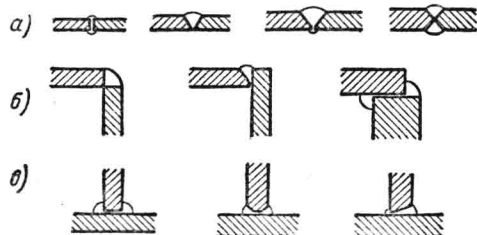


圖 4 銲接用的各種形式的坡口:
a—對縫銲; b—角銲; c—‘T’形銲。

銲前開坡口的工作,要在刨銑鉋床、龍門鉋床、立式車床、以機械方法行之。

若工作量不大,或者是局部清掃坡口,可用風鎚施行銲削(關於邊緣機械加工可閱第六章‘銲接鋼結構製造工藝學’)。銲件的開坡口的工作,廣泛使用火焰切割,或用手工切割器操作,或在自動切割機上操作。火焰切割的效能顯著大於機械開坡口的工作。用火焰切割來開坡口的工作,原則上,要在不同的設備上完成切割和鉋平的工

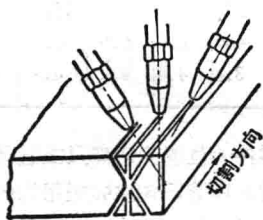


圖 5 用三個頭的氣割。

序。在有兩個和三個頭的自動焰割機上進行焰割切割,則初割和整理步驟可合在一起同時進行(圖 5)。

現代的自動割機以氧- 炔焰來切割邊緣是可以達到相當精確的程度,在對接時,甚至在進行自動銲接時,都可以不用背板。

對鋼板厚度自 40~200 公厘的開坡口工作以氧- 炔焰割是最簡單、快速和經濟的方法,而且也是在生產條件中唯一可以開曲線坡口的方法。

新式的自動焰割機是固定的或可移動的複動設

表 4。

〔開坡口〕 爲了要獲得對縫接合、角接合和‘T’形接合的優良銲縫,銲件應開適當的坡口。

表 4 凸輪壓力機的技術規格

主 要 特 性	能校最大型鋼號數	
	45	60
凸輪行程(公厘)	50~70	35~45
每分行程數	30~40	20~26
凸輪上的壓力(噸)	200~300	300~400
電動機功率(仟瓦)	6~9	9~12
機器重(噸)	8.0~11.0	16.2~25.0

由於壓延鋼材厚度的不同,因此對接、角接和‘T’形接有各種不同形式的坡口(圖 4)(見第二卷中‘金屬結構設計基礎’一章)。

備,工作原理是使用各式帶轉軸的平行四邊形,並利用不同程度的機械化。

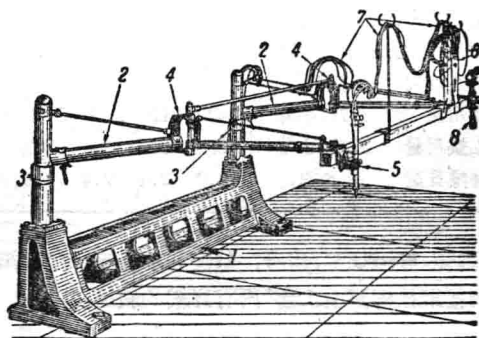


圖 6 固定式自動焰割機。

焰割樣機(圖 6)由以二個支柱 3 爲邊界的支架 1 組成,支柱又爲轉軸懸臂 2 的旋轉中心。懸臂在中部和端部有剛性的橫樑相連。懸臂上設有數根拉條,用以保證其水平位置,拉條將中間轉軸 4 與支柱連結起來並將懸臂末端與中間轉軸連結起來。將懸臂末端連結在一起的工作橫樑上利用活動夾圈安裝割頭 5。

根據被切割輪廓的尺寸大小、外形和一次應當切割的零件數量,可在橫樑的任何位置上,安裝 1 只到 10

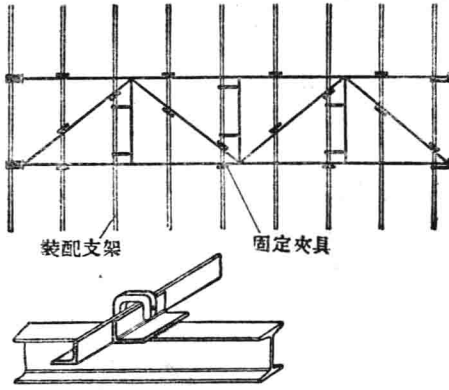


圖9 應用固定夾具的裝配。

也要檢查各桿件及各次要構件的位置。將結構的全部構件施行點銲固着。用螺栓、弓卡或點銲方法來把能够確定結構物全部構件方向和位置的短小定位角鐵固定在裝有第一份工作物的裝配支架上。分散放在支架上的夾具構成可供在支架上裝配同類結構物的胎形。此後把作為樣板用的一份工作物取下，向定位夾具中緊

密安放各零件，用這種方法在胎形中，於第一份工作物的位置上，裝配以後的各份同一類型的工作物。如此就保證各零件的位置正確，並用點銲固着方法把這種位置固定起來。

各零件以直角結合而組成構件，這種構件的裝配工作要用各種不同形式和不同尺寸的掛制設備來進行。

銲接所應用的簡單萬能掛制設備中，其最流行者示於圖10。

當構件連續生產時，使用各種較複雜的裝配設備。

弓卡千斤(圖11)的底下有兩只凸緣1，凸緣的用途是利用銲裝在應行裝配零件上的裝配墊，而把弓卡固定起來。在弓卡的尾部有頂在零件上的座3以及梯階形的凸緣。有時弓卡要裝在零件下面，在這種情形時，梯階形的凸緣要伸入被提高的零件之下。在弓卡的另一端上有螺旋，螺旋中可在零件上產生高達10噸大的壓力。

弓卡和千斤聯合成為一種設備就能够簡便而且迅

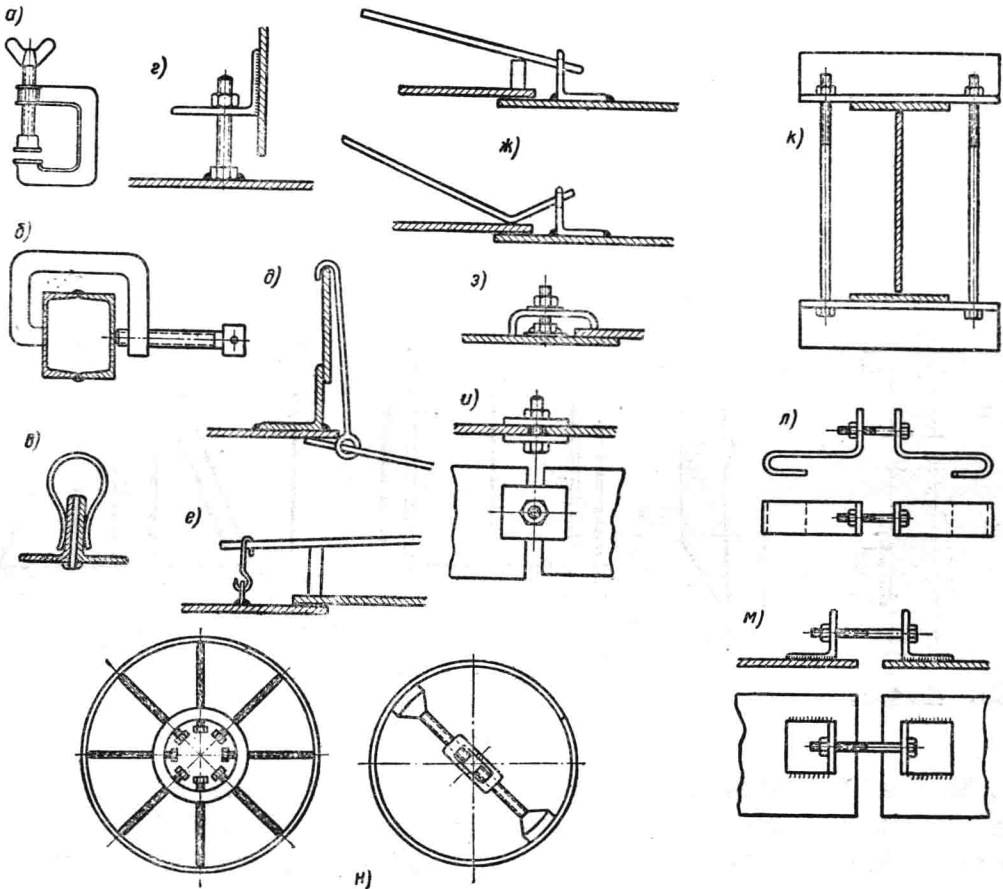


圖10 裝配銲接結構的夾具：

a, б—弓卡；в—鉗夾；г, д, е, ж, з, и—掛制器；к—框架；л, м—緊具；н—撐桿。

速地把零件貼靠成爲一定的相互位置。使用這種設備時要用 $\phi 40$ 公厘孔的、 $75 \times 75 \times 8$ 公厘大小的方形裝配墊。

弓卡千斤有二種型式：大的長 850 公厘，重 14.5 公斤，小的長 525 公厘，重 10 公斤。

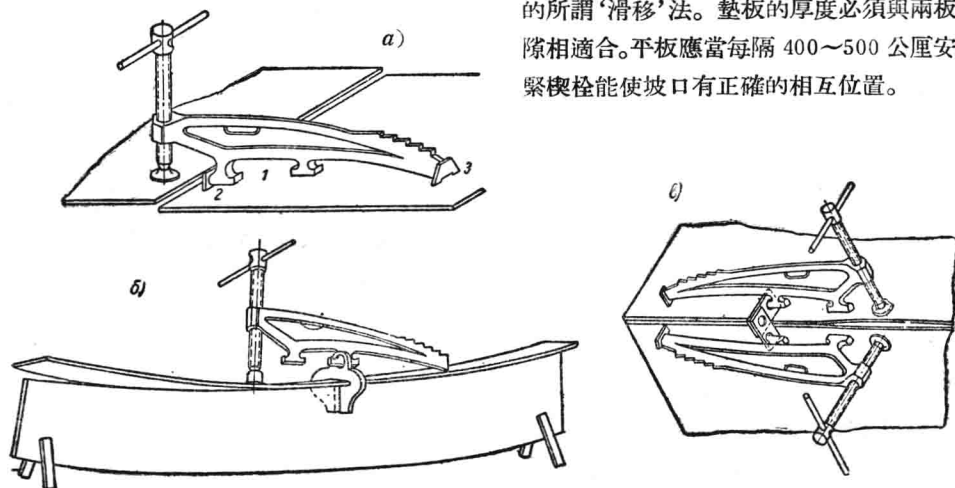


圖11 使用弓卡千斤的例子：
a—板的對縫接合；b—‘T’形接合；c—角縫接合。

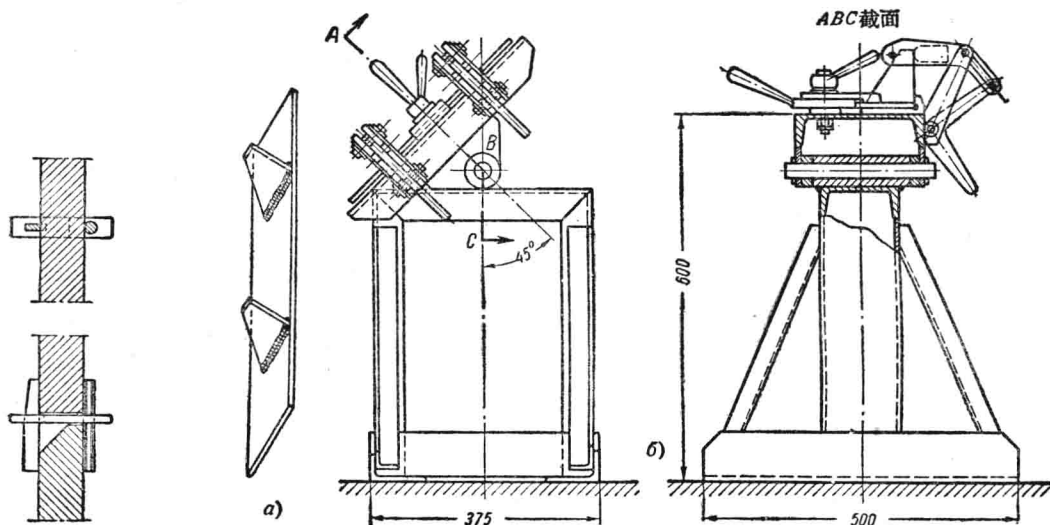


圖12 拉緊墊板。

圖13 架子的裝配鉚接設備：
a—鉚接部件；b—鉚接部件在設備上的位置。

當裝配大量生產的同樣結構，就使用各種不同的胎形，胎形中利用定位角鐵安放個別的零件，並用各種形式的拮制設備（圖 13）固定起來。爲了裝配和熔焊小尺寸的工作物，應當使用能按工作物位置旋轉成最便於施焊位置的胎形。

爲了裝配對接的曲線形的板鋼結構，可以使用簡單的拉緊設備（圖 12），這種設備由厚 2~3 公厘的平板組成，上面留有穿圓柱定規和楔栓的孔。相似的平板也用在裝配重要的結構物上（高爐外殼，厚壁容器等），在這種結構中用點焊固着而是使用容許零件自由移動的所謂‘滑移’法。墊板的厚度必須與兩板間的必要間隙相適合。平板應當每隔 400~500 公厘安裝一處。絞緊楔栓能使坡口有正確的相互位置。

較大而複雜的工作物應在不同的工地上進行裝配和鉚接。裝配工作可以利用萬能式標準裝配設備（框架、弓卡、撐桿、拮制設備等），在裝配支架上來進行，或在專供裝一定類型一定尺寸的結構物而設置的胎形中來進行。無論是在支架上，或者是在專用胎形中進行裝

配工作,均應保證被裝配各零件相互間有正確位置,並且不發生偏斜,屈折和彎曲。

銲接結構的質量,特別在對縫或‘T’形銲接時,與零件被銲表面加工的精密性和正確性有很大關係,因此對它們外形的要求應該比鉚接結構更為嚴格。

結構物在自動電銲前施行裝配時,爲了要預防產生縫隙,因此對零件被銲表面的外形和直線的要求更高,否則在銲接時液體熔化金屬必然要從縫隙中流出去。

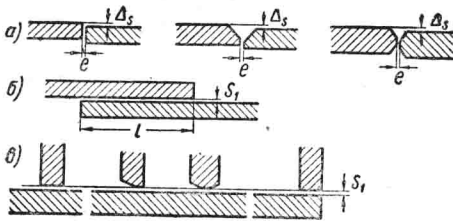


圖14 銲接結構裝配時的零件相互位置。

如果圖紙關於公差沒有特別指示,則在銲接結構裝配時,容許有與鉚接結構所用限度相同的設計尺寸偏差(見第六章‘鉚接鋼結構製造工藝’內的表16)。

銲接結構零件相互位置的容許偏差見表6和圖14。

測定尺寸時要使用千分墊和鋼尺。

結構物的銲接

在製造銲接的鋼結構時,其主要的方式是用金屬電極的手工電弧銲接。

自動電弧銲接由於其本身的優越性,在製造鋼結構時也被廣泛的採用着。自動銲應用的範圍由於結構

表6 銲接結構裝配時的容許偏差

接合形式	尺寸的名稱	尺寸 (公厘)	
		手工和半自動銲接	自動銲接
對接 (圖14, a)	兩邊間的間隙 e	$+2$	$e+0.5$
	兩塊板間高低之差 Δs 不超過	$e-1$	1
搭接 (圖14, b)	搭接量 l	$l \pm 5$	$l \pm 5$
	兩板間的間隙 s_1 不超過	2	0.5
‘T’形和角接 (圖14, c)	一塊板的邊和另一塊板的面之間的間隙 s_1 不超過	2	0.5

的形式和熔銲結合的式樣(基本上是銲縫的延長性)而受到一定的限制。手工方式特別適宜在臨時的製造場所,在年產鋼結構 3000 至 4000 噸的小型企業中,和在裝配建築結構及大型設備時(鍋爐、起重機、熔爐、高爐等)。

〔手工銲接的工地〕手工電弧銲接工作場所的組織和設備,是根據生產的特點、銲接結構的種類和有無起重運輸設備的情況而定的。

在個體生產情況下,屬於這種情況的主要是建築結構的製造和重型機械製造。銲接工作是在結構物施行裝配的同一地點施行,也就是在裝配支架上進行。

平面結構物裝配及熔銲所用的裝配支架由若干個橫樑組成,各樑之間的平行位置要相距 1~1.5 公尺。待銲接的結構物在裝配支架上的安放位置,應當便於施行平銲和橫銲。在銲接過程中,結構的移動要用天車或局部的起重工具來施行。

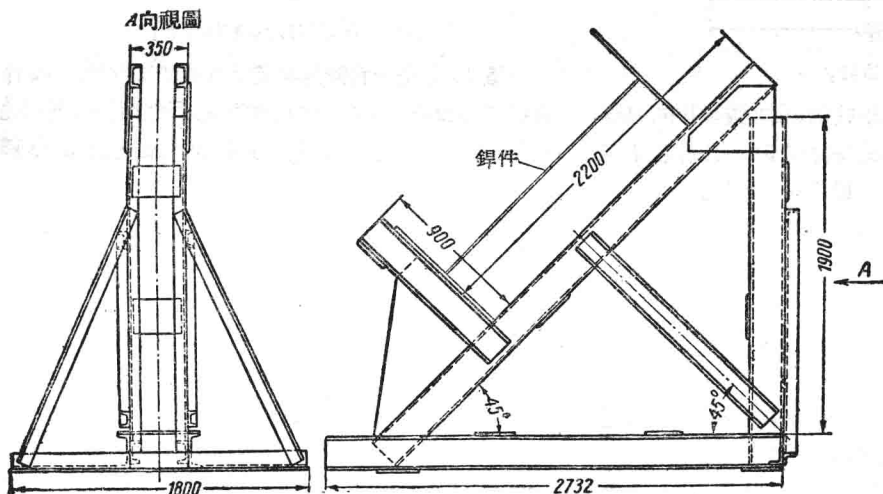


圖15 銲樑用的架子。

對於用手工銲接工字型或箱形截面結構的構件,可使用傾斜的框式架子。銲件在架子上橫向放置成 45 度角,這樣可使縱向銲縫在‘船形’位置中進行銲接。圖15所示就是這種架子,在這種架子上可以安放橫向尺寸達 2000×800 公厘的銲件。圖15的架子是移動式的,可依照銲接結構的長度和形式而安放在彼此相距 1 至 2 公尺的位置上。

銲接圓柱形結構所應用的迴轉架，比較簡單的型式如圖 16 所示。架由多數橫樑的剛性框組成，在橫樑上用螺栓固定各滾輪的軸承。軸承能依照銲件直徑的大小在橫方向上移動而變更各滾輪間的距離。在各滾輪間的縱向距離一般為 750 公厘，因為大部分的圓壳一般都常用 1.5 公尺闊的板鋼製成，是可以安放在兩個滾托上的。工作物的旋轉是用撬棍以人力操作。

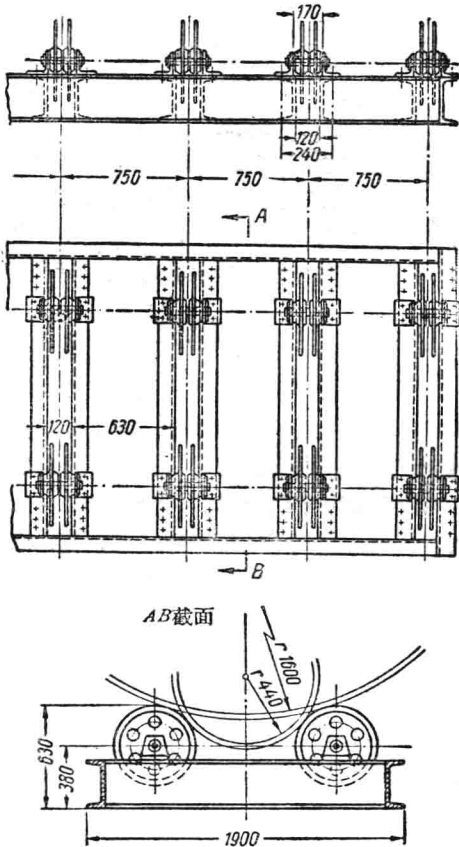


圖16 滾托。

當結構物在樑式的、框架式的、或非機械化的迴轉架上施行銲接時，翻轉銲件是需要很多的時間，若結構物有大的尺寸時，則只能利用起重機來翻轉。

銲接重量在 50 公斤內的小件可使用特殊的工作台。

手工銲接用的機械化裝置（操作台）。在節省工時的目的下，用機械化迴轉裝置——操作台來翻轉和重新安放銲件——在美國也稱為定位器。操作台是一只迴轉桌子，銲件在桌子上被伸入切槽中的螺栓固定起來。桌子通過桌中心點的軸線旋轉，同時也能依照一定的角度傾側，因此銲件就能夠安放到適當的銲接位置上。銲件重 1.0 到 1.5 噸所用的操作台，它的旋轉和傾

側是用手工或電動機操作，在重型操作台上則祇能用電動機轉動。

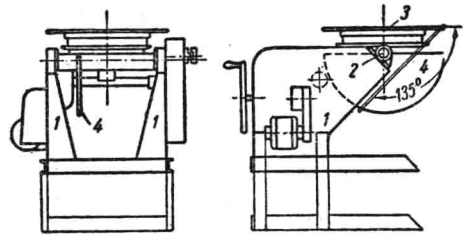


圖17 操作台圖。

在圖 17 和 18 上的是負荷為 1.2 噸的操作台。操作台的基礎是兩塊銲成的側板 1，在側板上裝有桌面 3 的水平旋轉軸 2。軸 2 的旋轉或用人力操作，或利用能使桌面迴轉 135° 角的半圓齒輪 4 以電動機操作。桌面又能依它的軸心轉動，每分鐘轉速為 $0.03 \sim 0.50$ 轉。桌面是四方形的，大小為 840×840 公厘；桌面在水平位置時，它的高度自底脚量起為 $1030 \sim 1480$ 公厘。

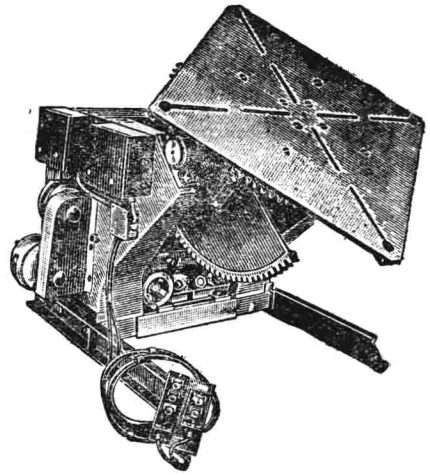


圖18 負荷為1.2噸的操作台。

圖 19 上是一台能銲接重達 6 噸的工作物的操作台的工作位置。因為銲件尺寸較桌面尺寸為大，所以先將銲件夾緊在特製的框架上，再將框架夾緊在桌面上。

操作台在工作狀態時的支座部分的尺寸和重心位置，可以使操作台不用撐桿固定而放在車間的地板上，並可按照需要從這裏到那裏移動。

可以使桌面對水平方向作任何程度的傾斜，並且按變換速度旋轉，這樣就可以按照銲波的堆置速度調整旋轉速度，而施行圓縫的熔銲工作。

在熔銲導管、定型的零件，和其他的銲件時，可將一端夾緊在成垂直位置的操作台的桌面上，而在零件的另一端下面安放滾托。

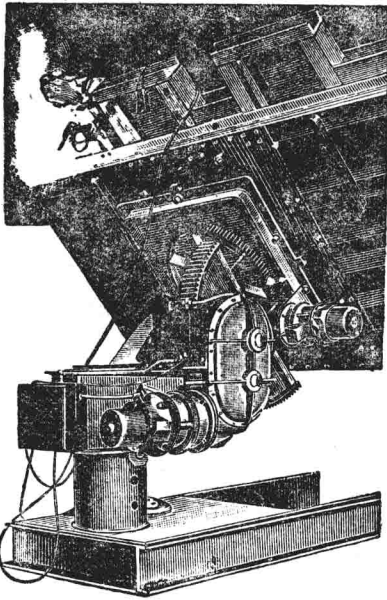


圖19 負荷達6噸的工作台在操作時的情況。

操作台最適合於長度不超過 5 公尺工作物的熔
 鋸。

表 7 所示為標準操作台的技術規格，製造商為蘭森機器公司和葛倫弗列士旦脫公司(美國的)。

某些結構物在長寬高中一面的尺寸比另外兩面的要大得多(樑、立柱、狹長框架等等)，熔鋸這樣結構物時應用由主動支撐及自由支撐組成的迴轉支撐裝置。被鋸的部件夾緊在垂直的桌面上，繞水平軸線旋轉，成為便於堆置鋸波的位置。所用的主動支撐也可以是一個操作台，它的桌面轉成垂直位置(圖 20)。

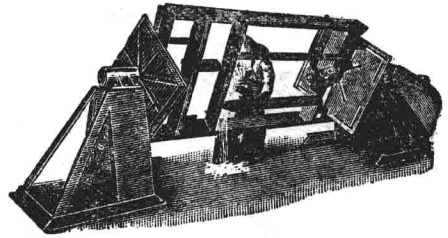


圖20 銲接長形工作物的設備。

表7 標準操作台的技術規格

(廠名美國 Ransome 機器公司及 Gullen Friesteat 公司)

機件規格	負荷力(噸)						
	0.25	1.20	1.35	2.7	7.2	11.0	18.0
傳動	手工或電動機			電 動 機			
旋轉桌面的電動機功率 (馬力)	1/4	1/2	1.0	2.0	5.0	7.5	15.0
傾側桌面的電動機功率 (馬力)	1/3	0.75	1.5	5.0	10.0	10.0	20.0
每分鐘桌面轉數	0.06~1.0	0.03~0.65	0.03~0.50	0.03~0.65	0.016~0.35	0.016~0.35	0.026~0.33
桌面傾斜135°所需時間(秒)	23	45	60	40	60	75	80
工作桌面的大小(公厘)	660	810	1015	1165	1345	1520	2130
底板所佔面積的大小 } 長寬	914	1120	1370	1650	2260	2320	2160
	527	810	1110	1120	1650	1650	3070
桌高(在水平位置時)自地板起(公厘)	725至1050	750~1490	1290~1750	1230~1840	1500~2210	1470	2400
						依照合同規定	

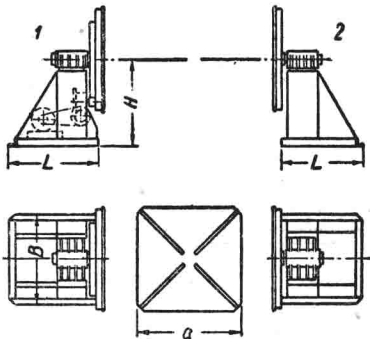


圖21 迴轉支撐：1—主動的；2—自由的。

美國的一些工廠生產各種負荷為 2.25~13.50 噸的特種支撐夾具(圖 21),其技術規格列於表 8。

主動支撐上的桌面能用固定的速度旋轉。電鈕式操縱設備可裝置在任何部分上，但應當使鉚工能不離原處就能夠旋轉桌面。

對於圓柱形工作物的銲接，採用由主動滾托和自由滾托組成的滾輪式翻轉台(圖 22 及 23)。

在現有的翻轉台上可以銲接直徑為 250~4000 公厘的圓錐縫，工作物重量可達 75 噸。表 9 所示為各種不同負荷率的翻轉台技術規格。

表 8 支撐裝置的技術規格

機 件 規 格	迴轉支撐負荷率(噸)			
	2.25	2.70	5.50	13.50
電動機功率(馬力)	0.5	1.0	2.0	5.0
電動機支撐的長度 L (公厘)	890	890	1035	1185
第二支撐的長度 L (公厘)	810	930	965	1230
支撐闊 B (公厘)	760	910	1065	1520
工作桌尺寸 a (公厘)	760	1015	1220	1345
旋轉中心高 H (公厘)	785	990	1015	1270

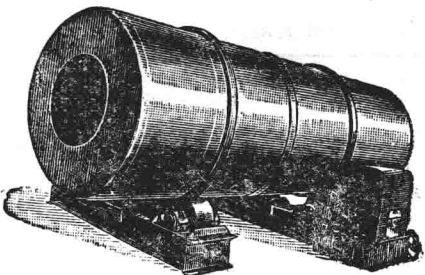
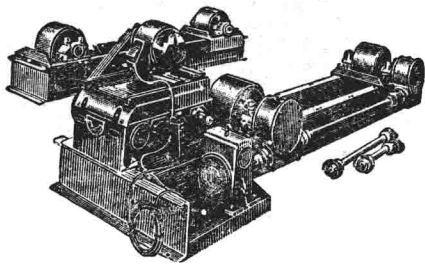


圖22 銲接圓柱形工作物用的滾輪式翻動台。

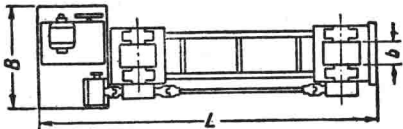
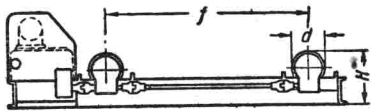


圖23 滾輪式翻動台。

主動輪的旋轉速度可以在極大範圍中施行調節，因此手工銲或自動銲均可應用。

根據美國工業的數據在使用機械化的迴轉裝置後，因為可以很快地把工作物轉在熔銲所需的位置上，所以生產率提高了30~50%。尤其是當手工銲接的工作物有很多長度不大的各式銲縫時，更能顯出很大的

表 9 滾輪式翻動台的技術規格

機 件 規 格	負 荷 力 (噸①)		
	3.0及4.5	24及36	50及75
電動機功率(馬力)	0.5	1.5	3.0
滾輪每分鐘轉數	0.03~0.65	0.03~0.65	0.016~0.35
滾輪的整個傳動部分長度 L (公厘)	2360	3175	3680
滾輪的整個傳動部分闊度 B (公厘)	545	860	1140
自地面至滾輪頂高 H (公厘)	420	490	615
滾輪直徑 d (公厘)	280	330	405
滾輪間闊度 b (公厘)	75	125	250
滾輪間中心距 f (公厘)	430×1345	480×1905	585×2185

① 第一個數字為設備的載重量，由一對主動的和一對自由的滾輪組成。第二個數字為設備載重量，由一對主動的和二對自由的滾輪組成。

效果。當在操作台或迴轉支撐上施銲時，角接或‘T’形結合的銲縫，是在‘船形’位置中堆置的，因此原來銲件在水平位置時，要銲兩次或三次的工作，可用加高的電流量一次銲完。這樣銲接的結果，質量較好，外形更正確。

【銲接電流的電源】 金屬結構的銲接幾乎都用交流電。直流電則用於銲接薄板結構，細小型鋼結構等方面。

適用於銲接鋼結構的最通用的電銲變壓器現在是CTΘ-23和CTΘ-32型。

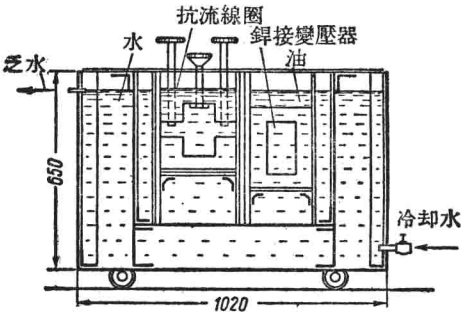


圖24 在油水槽內冷卻銲接變壓器。

在變壓器容量不足而需要增高銲接設備的容量時，可把二只或幾只變壓器並聯在一起，或將變壓器放

在有油或水的槽中以加強它的冷卻。爲了各種目的，銲接變壓器和調節器均由殼體中取出共同浸在油槽內，這個油槽又放在另一個較大的充滿了流水的水槽中（圖 24）。

有關銲接電流電源的詳細敘述可參閱第四章‘金屬銲接及切割工藝學’中的‘電弧銲電流的電源’一節。

〔銲條和銲接規範〕 在銲接低碳鋼（Cт.0、Cт.2、

Cт.3）的金屬結構時，一般採用塗有 OMM-5 塗藥的銲條，這種銲條能用交流或直流電在任何形式和在平、直、橫頂各種位置上進行銲接。

銲條直徑是要根據銲接金屬的厚度、部件的大小、銲縫的位置和形式來決定的。

實行平銲時，最適宜的是根據銲接金屬的厚度和銲條直徑，按表 10 採用電流〔34〕。

在直銲和頂銲時，電流強度應降低 20%。

表 10

銲接金屬厚度（公厘）	2~4		4~8		8~12		12~20			
銲條直徑（公厘）	3	4	4	5	5	6	7	8	10	12
銲接電流強度（安培）	100~150	140~200	140~200	175~250	175~250	210~350	245~350	280~400	350~500	420~600

最低的電流範圍，使用在銲接最薄的金屬，或在多層銲接的第一層上。

在對接時所用的電流與‘T’形銲角銲或搭銲比較是最低的。

電流的用量選擇得不正確時，發生的主要缺點爲：

a) 因電流強度不夠而產生未銲透；b) 電流強度太大而引起基本金屬的過熱，銲波咬邊、燒穿或加大的飛濺。

〔收縮應力及變形〕 金屬結構銲接工藝中基本問題之一在能夠減少收縮應力及變形的電流用量和熔銲順序下，正確進行熔銲過程，並在熔銲工作中設法儘可能完全消除銲件中的變形。

結構物中的長銲縫、長銲縫對橫斷面不對稱的位置、合口輪廓的銲縫形式，以及極厚的銲縫，都是產生變形和裂縫的因素。

爲了順利地避免變形和裂紋，必須預先研究工藝過程，這種研究在於確定進行裝配和銲接的正確順序，選擇能夠保證避免或減少產生變形可能性的適當銲接規範。

在這個問題上主要的辦法有下列幾種：1) 在縱銲縫之先堆置橫銲縫；2) 長銲縫使用逆向分段法；3) 與橫斷面對稱的各銲縫一次銲好；4) 大厚度多層銲縫用‘山形’或‘串級’法銲成；5) 厚壁容器用‘滑動裝配’（即不用點銲固着），使在銲接時允許部分品能自由地移動；6) 在銲接時應用剛性框架，撐桿和別的緊固工具，以阻止扭曲和屈曲；7) 爲了加速銲接過程起見，使用加大的電流用量；8) 預先把零件向能夠發生變形的相反方向傾斜；9) 開成要求最小數量充填金屬的坡口。

小斷面不對稱的桿狀構件，在銲接後扭曲可在壓力機上校正。

〔手工銲接生產率〕 在手工銲接工作進行中有許多間斷時間，如換銲條，清掃銲波，在生產時銲工來往行走，以及翻轉銲件等等。手工熔銲工地的平均使用率在組織優良的車間中爲 0.7。

銲波堆置的速度應依照下列的情況來決定，即：1) 被銲金屬的厚度；2) 接合的形式和坡口的形式；3) 銲縫的位置；4) 所採用的銲接規範；5) 銲條的直徑和牌號。

輔助工時的多少是依各種組織因素而定，其中主要的爲：a) 準備工作的組織；b) 銲條的供應情況；c) 換銲條；d) 所用銲接設備的型式，和對銲件需要翻轉成爲熔銲所需位置時的機械化程度；e) 銲工的等級。

銲接生產率按銲工在一小時或一班內完成的銲縫延公尺計算之。

八小時一班的平均生產率以銲縫延公尺計，金屬厚 6~8 公厘的爲 25 延公尺，厚 10~12 公厘的爲 15 延公尺，厚 14~16 公厘的爲 10 延公尺。

斯達哈諾夫工作者能超過定額 15~20%，在個別情況下能超額 100% 或更多。

〔自動電銲〕 金屬結構的製造可使用裸銲條在熔劑層下的自動銲接。這種銲法使銲縫有非常優良的質量，而且生產率比手工電銲高好幾倍。

自動銲接最適宜於生產‘I’形或‘口’形結構件

● 關於自動電銲工藝可詳閱五卷四章‘金屬銲接與切割工藝’中的‘自動電銲’一節。

(樑、柱、機器底座等)和圓形立體結構(導管、油槽、熱壓鍋、鍋爐等)。

在金屬結構工廠和車間所使用的自動電鉅設備，一般都用移動的萬能式。

由於自動電鉅機鉅成的鉅縫特點不同，所以有下列幾種不同的設備：a)用於有連續長鉅縫的‘I’字形和‘U’形零件的鉅接；b)對於鉅接用板製成的圓柱形結構，其中的鉅縫多半是成環形的，而縱縫則比較短。

由於裝配、裝置鉅件、翻轉鉅件等工序都比鉅接本身的工作需要更多的時間，因此爲了要保證鉅接機械有高的生產率，每一個自動電鉅設備都應當供應數個工地。某一工地進行鉅接時，其他兩個或三個工地則做別的準備工作。

每一個工地均應設有供翻轉工作物用的設備。

爲了要縮短熔接頭對準鉅縫所需的工時，應當設置使用簡便的調整裝置。

熔鉅環形鉅縫時，熔接頭的位置固定不變，工作物在滾托上旋轉，滾托的運轉與熔接頭的工作互相聯鎖。對於這樣的工作，可以用標準的滾輪式翻轉台(圖23)，或特種的滾托。

爲了供應數個工地起見，可以使用對鉅件作橫方

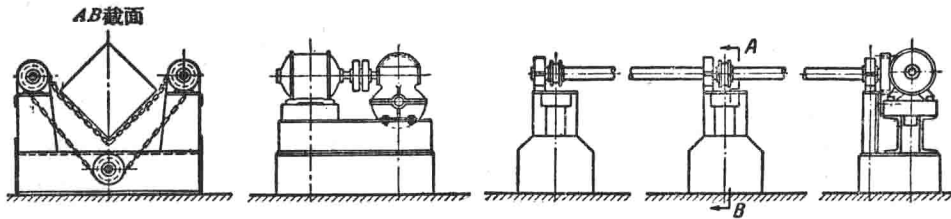


圖26 鏈式翻轉台。

在可移動的托架上，裝有熔接頭，熔劑斗和鉅條圈沿橋架的橫樑移動。把需要鉅接的工作物以‘船形’位置放在樑下特置的支架上。支架可爲剛性框架或爲鏈式翻轉台(圖26)，工作物則放置成45度角(在橫的方向上)。橋架依軌道行動。橋式的運動範圍依照車間的設計而定，不出15公尺至20公尺，可以同時爲三至五個工作地點服務。

相類似的設備可用來鉅製管子(圖27)。爲了這樣的目的，橋架高度應當增加，在橋架下面裝置滾托。

橋架設備的缺點是：構架的結構部分重量大和機械移動裝置複雜。

自動電鉅用的萬能起重設備是沿柱橋移動的吊樑(圖28)。這種設備是用人力操縱的吊樑，用來移動自

向運動的設備，也可以使用對鉅件作縱方向運動的設備。

第一種型式的起重設備中包括有移動的橋式吊車和在柱橋上移動的吊樑，第二種型式的起重設備中包括有自行吊車或是拖拉機式的移動小車。

在實用上，在鉅接樑和箱形斷面時最好採用橋式設備(圖25)。橋的跨度16.5公尺，橫樑至地面的高度達2.0公尺。用這種設備可以鉅接長達15公尺，寬達1.5公尺的結構物。

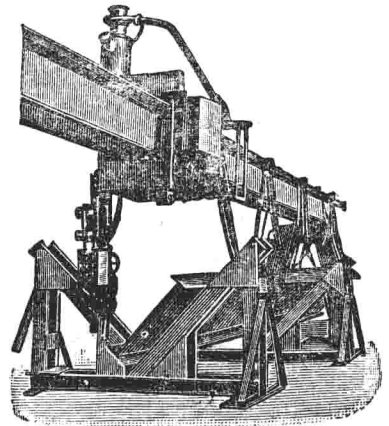


圖25 自動鉅接用的橋式設備。

行小車，負擔着帶有SCMA工廠製熔接頭的升轉樑在吊車上運動。

三角形斷面的吊樑1，由直斜橫三種桁架構成。兩端托在小車2上。吊樑的移動是在地上，用拉鏈3和連結兩小車滾輪的轉軸4用人力操縱的。在小車滾輪6底下的軌道5是裝在直桁架的外面。

自動熔接頭7安裝在升轉樑8上。

小車工作時的移動速度經過變速箱能在每小時16~78公尺的範圍內變化，而小車的進行速度則爲每小時450公尺。

鉅工由他的工作位置上，也就是由吊裝於升轉樑下的軟椅10上，可以操縱轉換小車運動速度的槓桿，也可以利用升降螺旋9來使熔接頭上升，下降及迴轉。

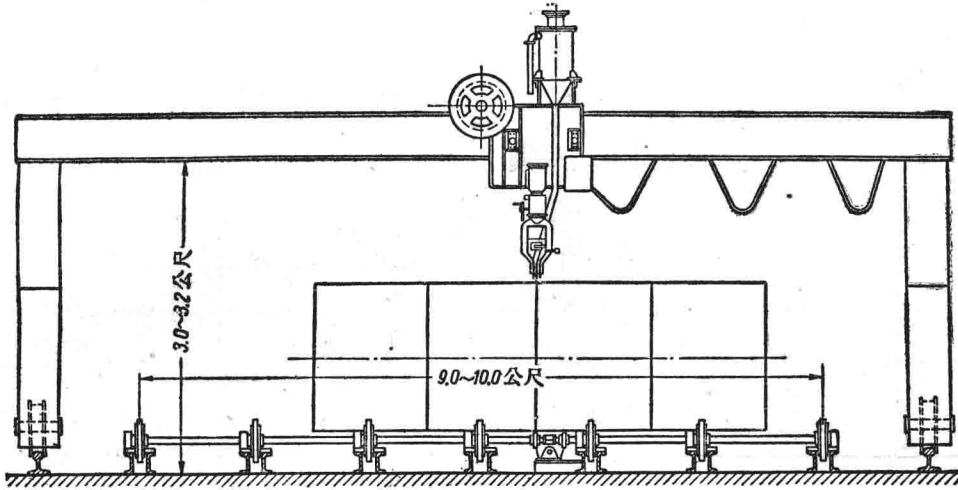


圖27 自動銲管用的橋架設備。

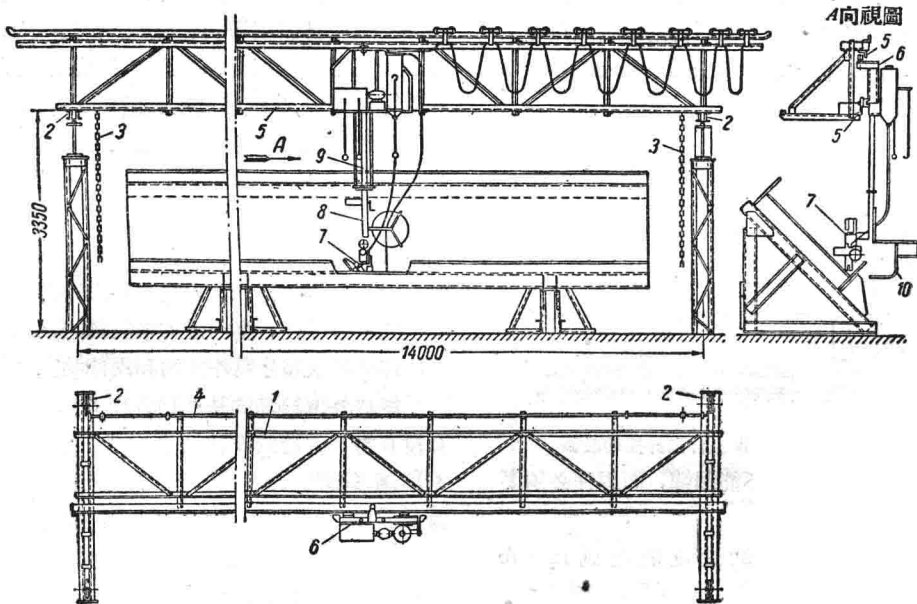


圖28 在吊樑上自動銲接用的設備。

銲工和熔接頭在一起移動，所以能够觀察銲接過程並加以控制。

在這種設備上可以銲接長達 12 公尺、壁高 400~200公厘和寬200~800公厘的樑和柱，直徑 800~1600公厘、厚度不超過 16 公厘的金屬的管子。

對銲件作縱方向運動的設備是順着一列柱移動的自動吊車(圖 29)。吊車有單臂樑 1，帶有垂直桿 3 的小車 2 在這樑上行動，在桿 3 上又吊有作為 A-81型自行熔接頭軌道用的輕型桁架 4。單臂樑的旋轉，小車的移動和垂直桿的升降都是用人工操作的。升降直桿的用途是在 1000 公厘範圍內變更熔銲水平。桁架能旋轉

360度。

帶有噴氣式熔劑吸回裝置的熔劑斗，安裝在單臂樑上。

輸送銲接電流的柔軟易曲導線，吊在沿單軌移的小車之下。

由於單臂樑的迴轉角度為 90 度，桁架迴轉角度為 360度，小車沿單臂樑的移動可達 3000 公厘，所以熔接頭可在沿吊車軌道所經面積上工作，銲成對吊車軌道線成各種方向的銲縫。

第二種(簡單化的)型式的在自動吊車上的設備見圖30。在這種設備中可以用單臂樑的適當移動，使熔接