



蘇聯機器製造百科全書

第十四卷 第三分冊

金屬結構(鉚焊)車間的設計
機械加工車間及裝配車間的設計

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編
中央第一機械工業部汽車工業局譯



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第十四卷 第三分冊

金屬結構(鉚銑)車間的設計
機械加工車間及裝配車間的設計

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編

中央第一機械工業部汽車工業局譯



機械工業出版社

1953

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第十四卷討論工廠基本建設設計問題。書中論述社會主義機器製造企業的設計原則和方法，還有極有價值的先進的技術經濟指標，這些都是蘇聯歷年社會主義工業建設的總結性的設計資料。現在我國已經展開大規模的經濟建設，設計工作是一項最急迫重要的任務。我們需要按最優越的社會主義國家的企業原則和技術標準來建設我們的新型工廠，因此本卷對設計人員來說，是一本必備的參考書。

全卷包括兩大部分，第一部分是各個車間的設計，第二部分是全廠性設施的設計。原書共分十七章。為應目前各設計部門的急需，暫將其分為十一分冊趕印出版。本冊是第三分冊，包括原書第三章和第五章，分別討論金屬結構(鋼鋁)車間和機械加工及裝配車間的設計。因時間倉促，譯文未能詳細校閱，現在暫作初稿，將來重經校訂後，再作定本合訂出版。

本書根據蘇聯「Машиностроение Энциклопедический Справочник」
(Машигиз 1946 年第一版)一書第十四卷第三章 (А. И. Красовский
著) 及第五章 (М. Е. Егоров 著) 譯出。

* * *

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

著者：克拉索夫斯基、也哥洛夫 譯者：中央第一機械工業部汽車工業局

文字編輯：黃耀華 責任校對：唐佩卿

1952 年 11 月發排 1953 年 1 月付印 1953 年 2 月初版

書號 0120-9-02 31×43¹/₂₅ 58 印刷頁 1—42000 冊 定價 7,000 元(乙)

機械工業出版社(北京西便門 17 號)出版 中國圖書發行公司總經售

目 次

金屬結構(鉚焊)車間的設計(第三章)

金屬結構車間的分類及設計的原始資料·····	1
車間的生產綱領·····	3
設備·····	6
動力設備及動力需要·····	15
工作人員的組成·····	15
材料需用量·····	15
面積的組成及其分佈,設備及工作地點的配置·····	17
技術經濟指標·····	34

機械加工車間及裝配車間的設計(第五章)

機械加工車間的分類·····	35
機械加工車間及裝配車間設計的原始資料·····	35
機械加工車間及裝配車間的綱領·····	36
設備·····	39
1 按工藝過程決定機床數量——2 由技術經濟指標決定機床的台數	
工作人員的組成·····	33
材料需用量·····	55
車間的動力·····	56
車間的面積,佈置及設備的排列·····	56
技術經濟指標·····	91

金屬結構(鉚焊)車間的設計

(第三章)

金屬結構車間的分類及設計的原始資料

金屬結構車間(即鉚焊車間)的分類(表1)是按照下列性質:

a)生產類型——單件及小批生產,中批生產,大批及大量生產; б)車間的主要工藝過程——準備及裝配作業,各種不同機械化程度的電弧鉚接及其他鉚接; в)結構製造中的金屬材料的主要類別; г)車間的生產率——年產量,以重量表示(噸)。

按照前兩種的性質,所有金屬結構車間可分成三類。

第 I 類——單件及小批生產的車間。在裝配支架上進行電弧鉚接,並採用萬能裝置進行自動電鉚及接觸鉚。鉚接的應用僅限於少數在較大動力負荷或溫度驟變的情形下工作的特種結構。鉚接的過程基本上是機械化的。

第 II 類——中批生產車間。這類車間中廣泛採用裝配夾具,機械化手鉚用支架,以及自動電鉚及接觸鉚之特種裝置。

第 III 類——大批及大量生產車間。採用裝配及鉚接之特種工具及裝置,並採用機動鉚接。在此類車間中可能還採用由板金製成的成形衝件。

每類車間可按結構製造的主要金屬種類再分為幾組。

在機械製造工業中,金屬結構是工廠產品的一部份;因此,設計車間的綱領、生產性質、專門化及工作,決定於其所屬企業的形式。在建築工業中金屬結構的生產集中在特種的車間或工間內。按主要生產的類型金屬結構車間大都可列入第 I 類第 2 組的車間中,其年產量的變化從 5~6 千噸(重工業工廠大規模建築中的工間)至 40~45 千噸(專門金屬結構工廠)。

表1 金屬結構車間的分類

類別	I		II		III	
組別	1	2	1	2	1	2
生產類型	單件及小批生產		中批生產		大批及大量生產	
金屬的主要類別	鋼板 $\delta \leq 5$ 公厘 型鋼 $g \leq 3$ 公斤 (1公尺長) 管子 d 內徑 ≤ 50 公厘	鋼板 $\delta > 5$ 公厘 型鋼 $g > 3$ 公斤 (1公尺長) 管子 d 內徑 > 50 公厘	鋼板 $\delta \leq 5$ 公厘 型鋼 $g \leq 3$ 公斤 (1公尺長) 管子 d 內徑 ≤ 50 公厘	鋼板 $\delta > 5$ 公厘 型鋼 $g > 3$ 公斤 (1公尺長) 管子 d 內徑 > 50 公厘	鋼板 $\delta \leq 5$ 公厘 型鋼 $g \leq 3$ 公斤 (1公尺長) 管子 d 內徑 ≤ 50 公厘	鋼板 $\delta > 5$ 公厘 型鋼 $g > 3$ 公斤 (1公尺長) 管子 d 內徑 > 50 公厘
工藝過程的性質	手動電弧銲接 (在支架上); 接觸銲接 (用萬能機床)	手動電弧銲接 (在支架上); 自動銲接 (在萬能裝置上); 機動及手動氣力銲接	成形衝製及彎製以及板金在夾具中裝配; 在機械化支架上電銲; 在特種夾具中接觸銲接	在夾具中裝配; 在機動旋轉夾具中手動電弧銲接; 在特種裝置中自動銲接; 氣力銲接	成形衝製及彎製以及板金在機動旋轉夾具中裝配及手動銲接; 自動銲接	在機動夾具中裝配及手動銲接; 在特種壓緊夾具中自動銲接; 機器銲接
年生產量噸	小於6000	自6000到50,000	自3000到15,000	自15,000到50,000	自3000到15,000	大於15,000
產品性質	通風設備; 特殊搬運車及容器; 特殊用途的輕型骨架結構; 不變壓力的煤氣槽	鍋爐裝置; 重型機床的結構; 起重運輸設備的筋架結構; 骨架結構以及其他支的支架結構; 固定容器的氣箱; 拱形橋樑的梁架結構	金屬標準搬運車及小型容器; 建造零件: 窗、門、隔牆; 通風設備; 衝製成形件的結構; 泥煤工業的煤漿輸送管	標準型式的吊車; 機車; 貨車、油槽車; 化學工業及焦炭工業的金屬結構; 電訊傳播用的鐵塔; 電力輸送用的鐵塔; 標準梁架結構及拱形橋的梁架; 標準鍋爐	金屬標準搬運車及小型容器; 電氣儀器的結構; 國防工業的輕型結構	貨車; 機車及蒸汽車; 機關車的鍋爐和移動蒸汽機車的鍋爐; 農業機械的結構; 房架結構

由於在建造中採用標準金屬零件的增多 (窗欄、燈罩、各種板圍牆等), 工廠實行了按產品的專業分工。這種工廠可以列入第 II 類中 (第 1 組, 間或也有第 2 組)。

金屬結構車間設計的原始資料為 a) 年生產綱領; 6) 完工零件的試驗和檢收時的技術條件; Б) 工作制度及設備和工人的時間基數。

車間的生產綱領

年生產綱領用需要製造的零件表及其數量與重量表示之。零件的項目，必須分爲結構和類似的各組，然後對每組零件作出工藝過程（工作程序），並決定在設計車間的各部中須完成的工作量。同時定出從工廠其他車間送至裝配部的零件及合件的名稱與數量。

作詳細設計時，車間的綱領可如表 A 所示。表中所示準備部的生產負荷，應按列舉於設計車間綱領中的零件生產所需的材料及半成品的種類而分類（滾軋鋼按類別——鋼板、角鐵、鋼樑等；鑄鋼及鑄鐵，鍛件，金屬製品，鐸條及其他）。由這種計算的結果列成綜合表格，就可決定實現規定的綱領的材料年需用量。廢料、廢品及其他損失以零件重量的百分比計算之。

表 A 金屬結構車間年生產綱領

零件名稱	年生產綱領數(件)	金屬結構車間的零件重量(公斤)		每年綱領的重量(噸)				
				準備部	裝配部	按車間		
		按準備部	按裝配部			共計	其中包括	
							銲接	鉚接
電動橋式吊車 標準電動橋式吊車 30/5噸	20 ...	30,000 ...	34,000 ...	600 ...	680 ...	680 ...	680 ...	— ...
共計——電動橋式吊車	75	—	...	1100	1200	1200	1200	—
移動式吊車 軌道上用吊車10噸	180 ...	12,000 ...	30,000 ...	2160 ...	5400 ...	5400 ...	5400 ...	— ...
共計——移動式吊車	295	—	—	6600	8600	8600	8600	—
總計——吊車	—	...	...	7700	9800	9800	9800	—

工藝計算的可能與合理的精細程度，是由車間屬於某一類別（表1）而決定的，並與任務綱領的確實性及精確性相適應。金屬結構車間的生產綱領採用下列分類：1）條件綱領——此種綱領適用於第 I 類車間及第 II 類車間的一部份設計；也就是適用於主要生產零件項目不經常和不固定時；2）折合綱領——此種綱領適用於第 II 類車間的設計，當零件項目的類型及大小不同，而且常有變化時；3）精確綱領——在設計第 III 類（有時第 II 類）車間，當零件項目經常而有限時，必須用此種

綱領。

條件綱領 用於單件或小批生產的綱領，採取最普通的形式，通常以重量表示（例如起重量為 50～125 噸的橋式吊車的金屬結構 5000 噸，75 馬力農業蒸汽車的鍋爐總重量 2500 噸等）。

折合綱領 包括典型零件，其重製次數、複雜性、外圍尺寸及重量應能以表現綱領各項目的特點。為了縮小設計工作量，同時並保證實際上足夠的準確性，可將規定的零件項目縮短，即將綱領分為同類結構的各組，並從每組中選出‘代表’，這些代表就是能夠最完全地表現各組零件的特點的零件。每組在指定的綱領中的其餘零件的數量，可用換算係數折為若干代表性零件的數量。由換算的結果得到計算的折合綱領，作為以後設計工作的基礎。

在選擇綱領的代表性零件時，必須考慮下列工藝計算必要精確度的所需條件：

1. 代表性零件在年綱領中，與組中其他零件相比較，在重量或數量上應佔最大位置。

2. 代表性零件的每件重量(Q_0)與組中其他零件的每件重量 Q 的差別不得大於 2，即

$$\frac{1}{2} \leq \frac{Q_0}{Q} \leq 2。$$

3. 選擇的代表性零件應具有儘可能完備的主要技術經濟指標，此種指標應來自前已實現的設計，或設計類似的先進車間的實踐中。

在執行綱領的計算中，採用兩種換算係數：按重量(K_B)及按勞動量(K_m)。係數 K_B 用以決定零件的折合數量，同時保持每組零件年產量的規定重量不變。係數 K_m 用以決定零件的折合數量，同時保持每組規定零件製造中的勞動量不變。

上述兩種換算係數的數值，在每一單獨情況下可由下列關係來決定[17]：

$$K_B = \frac{Q_0}{Q}, \quad K_m = \left(\frac{Q_0}{Q}\right)^{2/3}。$$

用係數 K_B ，可決定為實現每組零件的年綱領所必需的材料種類及重量。係數 K_m 用以決定設備及工作位置數、生產工人數、生產週期的

長短等。

精確綱領 大批及大量生產(第 III 類)車間的精確綱領表示於各種零件的各種表格中,此種表格列出了零件的數量與重量,並隨同工作圖及每一零件的詳細規範,按此進行了一切的工藝計算,同時決定了材料、勞動力、設備等等的需要量。

金屬結構的生產過程,由兩組主要操作所組成——準備及裝配,在金屬結構車間的專門化部門中施行之。

準備操作(主要的為滾軋鋼料的加工)包括作輪廓和劃線,切斷,冷彎及熱彎,孔的加工,邊緣加工,第二次校正(加工後)及其他。

裝配操作本身包括裝配,銲接,鉚接,頂端加工,綜合裝配中孔的加工,油漆及打記號。

除了以上所述的主要操作外,有些地方常有如下列準備操作:即在金屬倉庫中進行滾軋鋼的校正,在樣板工間內進行樣板製造等。

若金屬倉庫不包括在金屬結構車間的組織中,而為工廠中總的倉庫時,則車間中應另設一貯藏室,來堆存已經總倉庫校正的金屬,以供應經常生產的需要。

按生產金屬結構工藝過程的工作程序,其所示的數據見‘蘇聯機器製造百科全書第五卷’。

在初步設計時,為了勞動量的計算,可在每一零件上或每一工作上(銲接接頭的伸長,切割長度等),使用初步標準,此種標準係參考以前的設計,或參考以前金屬結構車間的報告資料,此種資料應儘可能地採用相似的設計。

在詳細設計第 I 及第 II 類車間時,準備操作(主要的是機床操作)的勞動量,是按 1 噸適當形狀的滾軋鋼(鋼板、一般鋼料、角鐵及其他)的標準而決定的。

裝配工作的勞動量,是按 1 噸須經裝配的零件而決定的。

銲接鉚接等工作的勞動量,是按接頭的直線長度、鉚接數目等而決定的,或者是按 1 噸零件的標準而決定,此種零件與結構的重量、類型及性質有關。

在詳細設計第 III 類車間時，勞動量是按所有工藝過程操作的單位時間標準，及所有包括在車間綱領中的零件的單位時間標準而決定的。

設 備

機器設備及工作位置 C_p 的計算按照下式：

$$C_p = \frac{\sum N_i t_i}{F_0 m},$$

式中， C_p 為完成該作業所需要的設備或工作位置數； $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ 為經過該作業的每類零件的年產量； $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 為每類零件中每一零件在該作業時所需的時間； F_0 為每一班實際全年設備工作時間基數，以小時計； m 為班數。

有時，車間的設計如果根據代表性零件的綱領，則在此式中， N 為與代表性零件相當的零件年產量； t 為按代表性零件在該作業中的時間定額。

裝配及銲接用的或鑽孔及鉚接用的支架面積 S 的計算按照下式。

$$S = \frac{NTs}{F_0 m} = \frac{NTQ}{F_0 m q} \text{ 平方公尺}^2,$$

式中， N 為代表性零件的年產量； T 為在該支架上零件停留的時間， s 為每一支架所佔之面積； F_0 為支架的每班實際年時間基數，以小時計； m 為班數； q 為每一平方公尺的支架面積的允許負荷，以噸計。

金屬結構車間所採用的工藝設備如表 2 所示（亦見表 5）。

表 2 主要工藝設備的用途

生產作業	加工材料	設備名稱	設備的工藝特性或加工品外形的最大尺寸		備 註
			在 I, II, III 類的第 1 組車間中	在 I, II, III 類的第 2 組車間中	
壓延鋼料的修復	鋼板及一般鋼料	鋼板校正滾機	7—9 個滾筒 鋼板的校正至 3000×10 公厘	7 個滾筒 鋼板的校正至 3000×40 公厘	—

(續)

壓延鋼料的修復	角鐵	角鐵校正滾機	9個滾筒 角鐵的校正至 100×100×12 公厘	1) 9個滾筒 角鐵的校正至 200×100×24 公厘 2) 角鐵的校正至 150×150×20 公厘	—
	樑和桁條	水平彎正壓機 垂直彎正壓機	校正和彎曲雙T 形及桁條至18號 (同上)	校正和彎曲雙T 形及桁條至60號 同上,至45號	亦可採用於角 鐵及鋼軌的校 正和彎曲
	一切形狀	板金校正機	一切尺寸的型 鋼,小零件的校 正及板金中部份 彎曲的去除	一切尺寸的型 鋼,小零件的校 正	—
壓延鋼料的切 斷	鋼板、一般鋼 料及條形鋼板	壓機: a) 帶有縱向剪 刀; b) 帶有橫向剪 刀	剪斷長度自300 至500公厘,板金 的切斷厚度至10 公厘 剪斷長度200~ 500公厘,跨幅 500~700公厘, 板金切斷厚度至 10公厘	剪斷長度自400 至600公厘,板 金的切斷厚度至 20公厘 剪斷長度300~ 400公厘,跨幅 600~750公厘, 板金切斷厚度至 20公厘	—
		斷頭機	跨幅500~750公 厘,板金的切斷 寬度至2500公 厘,厚度至12公 厘	跨幅500~750公 厘,板金的切斷 寬度至3000公 厘,厚度至40公 厘	—
		圓鋸機	切斷直的和圓的 板金其厚度至10 公厘	切斷直的板金其 厚度至25公厘	—
	角鐵	角鐵床	角鐵的切斷至 120×120×12公 厘,單邊的	角鐵的切斷至 200×200×25公 厘,單邊及雙邊的	—
	樑、桁條及大 型角鐵	外型剪床	有開口,可切斷 樑及桁條至24號	有開口及孔架, 可切斷樑及桁條 至60號	由於切割的不 夠光潔及邊緣 的變形其使用 是有限制的
	管子及複雜切 面形	移動式手鋸	小型成形件	—	—
	管子、樑、桁條 及大型角鐵	齒狀鋸 摩擦鋸	鋸片直徑600~ 950公厘 鋸片直徑600~ 1000公厘	鋸片直徑1300~ 1500公厘 鋸片直徑1000~ 1500公厘	—

(續)

生產作業	加工材料	設備名稱	設備的工藝特性或加工品外形的最大尺寸		備註
			在 I, II, III 類的第 1 組車間中	在 I, II, III 類的第 2 組車間中	
壓延鋼料的切斷	一切形狀	氣割(氧炔、汽油及氧氣、其他) 手動、半自動及自動的	一切形狀和尺寸的直線及圓弧切割 附有一套氣割鎢刀頭，可割切鋼板厚至10公厘	附有一套氣割鎢刀頭，可割切鋼板厚至100公厘	自動和半自動切割含碳量 $C \leq 0.27 \sim 0.35\%$ 的鋼料，其工作後的邊緣是光潔的，關於自動和半自動的氣割機的選擇參見‘工業鍋爐的製造’
鑄接分割後的邊緣光潔工作	直角鐵及一般板金，以及圓柱形槽	邊緣鉋床及龍門鉋床	—	鉋削長度至12,000公厘，工作物高至250公厘，任何種類鋼料	採用於剪割及氣割後邊緣的鉋光工作，並採用於鋼板搭接前之成形整料，鋼板之厚度至15公厘或更厚者
		自動及半自動氣割	—	鋼料含碳量 $C \leq 0.27\%$ ，其厚度至100公厘	—
	大型鋼板(其中包括凸緣)	立式車床	—	鋼料含碳量 $C > 0.27\%$ 或其厚度 $\delta > 100$ 公厘	—
		自動及半自動氣割	—	鋼料含碳量 $C \leq 0.27\%$ 及 $\delta \leq 100$ 公厘	—
	成形鋼板	自動及半自動氣割	—	鋼料含碳量 $C \leq 0.27\%$ 及 $\delta \leq 100$ 公厘	—
	外殼(如爐殼等)	製殼車床或立式車床	—	無限度	—
		自動及半自動氣割	—	鋼料含碳量 $C \leq 0.27\%$ 及 $\delta \leq 100$ 公厘	—
	無人孔之底	立式車床	—	無限度	—
		自動及半自動氣割	—	鋼料含碳量 $C \leq 0.27\%$ 及 $\delta \leq 100$ 公厘	—

鋼接分割後的 邊緣光潔工作	有人孔之底	立式車床	—	僅有二三個刀架	—
	角鐵、樑及桁條	平面銑床	—	夾頭直徑 700~800公厘，長度至2500公厘，零件邊緣的成批銑製，其長為2.5公尺	—
	一切形狀	氣動切割鋸	—	所有尺寸的單件零件邊緣的切割	—
		磨光機	—	磨片直徑至300公厘，固定的及移動的零件邊緣的磨光	—
冷彎及熱彎	鋼板及一般鋼料	三滾筒及四滾筒彎板機	冷彎鋼板厚至10公厘，寬至3000公厘	冷彎(熱彎)鋼板厚至40公厘(75公厘)，寬至13,000公厘	—
	鋼板	彎板壓機	鋼板的冷彎及捲邊，厚4~5公厘，長度至3000公厘	彎板厚度40公厘，在某種情況下可至160~180公厘，長度至5000公厘，在某種情況下可至12,000公厘	—
		捲邊機	鋼板的捲邊，及外殼的捲邊，厚度至10公厘	鋼板及外殼的捲邊，厚度至20公厘	—
	角鐵	滾筒式彎角鐵機，三個及四個滾筒，臥式的及立式的	冷彎角鐵至100×100×10公厘	冷(熱)彎角鐵至100×150×20公厘	—
	樑、桁條及大型角鐵	臥式凸輪式彎曲校正壓床	冷彎樑及桁條至20號	冷(熱)彎樑及桁條至40號，角鐵至200×200×20公厘	—
鋼板熱彎的加熱	鋼板	鋼板加熱爐	—	平面尺寸至4.5×16.0公尺(爲了3×13公尺的鋼板)	—
鑿孔及鏤孔	裝配好的結構	搖臂鑽床，固定的或移動的	鑽孔至 $\phi 32$ 公厘，主軸外伸至2500公厘	鑽孔及鏤孔至 $\phi 120$ 公厘，主軸外伸至3000公厘	—
		手鑽機	鑽孔至 $\phi 12$ 公厘	鑽孔至 $\phi 32$ 公厘及鏤孔至 $\phi 50$ 公厘	—

(續)

生產作業	加工材料	設備名稱	設備的工藝特性或加工品外形的最大尺寸		備 註
			在 I, II, III 類的第 1 組車間中	在 I, II, III 類的第 2 組車間中	
手動電弧銲接	裝配好的結構 (接頭的完成無外形的限制, 伸長的及空間的位置)	銲接變壓器, 直流電銲機, 中交流電動機, 帶動, 直流電銲機, 由內燃機帶動	連續工作時, 銲接電流強度 150~250 安 同上, 用銲條銲接, 不能採用交流電, 或在相反銲條上銲接薄零件 同上, 在工地銲接時及用於無交流電源時	連續工作時, 銲接電流強度至 600 安 同上, 用銲條銲接, 不能採用交流電 同上, 在工地銲接時及用於無交流電源時	—
有銲接劑的自動電弧銲接	裝配好的結構 (完成直線接頭, 其長度大於 0.5~1.0 公尺, 在底部及船中; 銲接圓柱形零件及管子裝置的外部接頭)	自動進頭, 在樑式吊車, 自行吊車上移動。工作位置設有倒置器或支架用以安置銲接後之零件	動力供應由強力銲接變壓器或由成組銲接變壓器, 並列的接入 連續工作時銲接電流達 600 安	連續工作時銲接電流達 2000 安	—
	同上, 而在銲接接頭時在甲板的表面上, 或在容器內或在管路內	銲接車	動力供應由強力銲接變壓器或由成組銲接變壓器, 並列的接入 連續工作時銲接電流達 600 安	連續工作時銲接電流達 2000 安	—
	裝配好的結構 (完成圓形外部接頭, 無限長度, 在底部及船中)	裝置於搖臂上的固定裝置, 工作位置設有機械化球形工作台、定位器等, 可在銲接時轉動零件	動力供應由強力銲接變壓器或由成組銲接變壓器, 並列的接入 連續工作時銲接電流達 600 安	連續工作時銲接電流達 2000 安	—
	裝配好的結構 (完成直線接頭及圓形外部接頭, 其長度大於 0.5~1.0 公尺在底部或在船中)	搖臂上的銲接頭, 鉚於自動進頭架上, 在樑式吊車或自行吊車等上移動。工作位置設有機械化倒置器, 球形工作台、定位器及其他, 以便零件轉動	動力供應由強力銲接變壓器或由成組銲接變壓器, 並列的接入 連續工作時銲接電流達 600 安	連續工作時銲接電流達 2000 安	—

(續)

點焊 (點的及線的, 有時合接)	裝配好的結構	點焊機	零件銲接總厚度在點的銲接時可至8公厘, 在線的銲接時可至4公厘, 合接時其切面至4000公厘 ²	零件銲接總厚度在點的銲接時可至25公厘, 在線的銲接時可至4公厘, 合接時其切面至4000公厘 ²	—
熱處理工作	銲接好的鍋爐汽筒及銲接製品的合件	熱處理爐子	—	爐子(桶形的)平面尺寸至3.1×15公尺(為1.6×12公尺的桶)	—
銲接結構中孔的形成	一切形狀(除去管子)	單衝程或雙衝程的衝床	在厚度至10公厘金屬中打孔可至 $\phi 12$ 公厘, 外伸至200~300公厘	在厚度至20公厘金屬中打孔可至 $\phi 25$ 公厘, 外伸至500~800公厘	在壓床中, 設有複製設施(雙重的), 外伸至2000公厘
		多衝程的壓床帶有分度工作台(定位器)	—	在厚度至20公厘金屬中打孔可至 $\phi 25$ 公厘, 衝程數目自4至48	衝程數小於6的壓床帶有開口, 外伸至800公厘, 當衝程數更大時——開孔式機床
	一切形狀	搖臂鑽床, 固定牆上的, 移動的手動氣動鑽機	鑽孔至 $\phi 20$ 公厘刀架外伸至2000公厘 鑽孔至 $\phi 20$ 公厘	鑽孔至 $\phi 50$ 公厘刀架外伸至2500公厘鑽孔至 $\phi 50$ 公厘	移動式搖臂鑽床單個的或成對的裝置在開孔式小車上高600公厘車寬至4000公厘
銲接	銲接好的結構	銲接夾具: a) 氣動的及電動的 b) 液動的 手動氣動銲接 錘氣動底座	冷銲接, 較少的熱銲接至 $\phi 12$ 公厘, 口高至400公厘, 外伸200~800公厘 銲接至 $\phi 12$ 公厘同上	熱銲件的銲接至 $\phi 40$ 公厘, 口高至600公厘, 外伸400~1900公厘, 外伸至4000公厘, 銲接至 $\phi 32$ 公厘 同上	—
鉚釘的加熱	—	移動式加熱爐	底部面積200×500公厘	底部面積200×500公厘	—
		電氣加熱爐	同時可加熱2~4鉚釘	同時可加熱2~4鉚釘	—

起重運輸設備 金屬結構車間中所採用的起重運輸設備可分為兩組: 1) 局部設備, 固裝於個別機床或工作位置, 為其移動及調動(在完成操作時)而服務, 並為金屬, 零件, 合件或產品的移去而服務——單臂轉動吊車、電滑車、鐵路運輸車及滾筒; 2) 全車間運輸起重設備, 在車間內

運輸金屬、零件、合件及產品用，並運送至其他車間——電動橋式吊車及樑式吊車，單軌電滑車，電動車及運輸車。在廣場上的裝配及裝卸工作，使用在鐵路上及履帶式車上的起重機，在少數情況下使用動臂起重機——繩索的及剛體的。所設計的車間對全車間運輸的電動橋式吊車及其他運輸工具的需要，其數量及起重量的決定，由運輸線的方向及強度起重物的最大尺寸及重量而決定。

關於橋式吊車的數量應以下列實際比例為方針：在金屬倉庫中，開間每 60~80 公尺長需要一架橋式吊車，在準備部中每 40~60 公尺需要一架，在裝配開間中每 30~50 公尺需要一架。

金屬結構車間中所採用的起重運輸設備的特性見表 3 所示。

表 3 金屬結構車間的起重運輸設備

起重運輸作業	I, II 及 III 類車間起重運輸設備的主要類型				備 註
	第 1 組		第 2 組		
	名稱	起重量(噸)	名稱	起重量(噸)	
1. 在帶有滾筒的鐵路月台的金屬倉庫上卸貨，金屬的安置，在材料間及在機床旁的貯存地點，及首次加工(校正或氣割)的工作地點。	電動橋式吊車 樑式吊車	5.0 1.5~3.0	電動橋式吊車	5.0~20.0	在露天式倉庫中——開孔的，橋式的，電動的起重量如所示
2. 在機床旁的堆存處及金屬倉庫的工作處的起重運輸工作	同上，及旋臂吊車	0.5~1.0	同上，及旋臂吊車	1.5~3.0	—
3. 金屬與毛坯的運輸，從金屬倉庫運至準備部的工作地點旁及機床旁的堆存處；準備部內零件的運輸，從一台機床或一個工作地點運至下一個，並從準備部運零件至中間倉庫	電動橋式吊車 樑式吊車 電動車 狹軌運輸車	3.0~5.0 1.5~3.0 1.0~1.5 1.5~3.0	電動橋式吊車 電動車 狹軌運輸車	5.0~10.0 1.5~3.0 3.0~5.0	在電動橋式吊車負荷不足的情況下，它們用以完成第4條作業。在第2組車間的所有部份中，橫向車間有吊車及樑式吊車，設有二個吊頭，可以夾緊並運輸長的金屬及零件

(續)

4. 準備部中氣割機床及工作位置旁的貯存地點處的起重運輸工作；將金屬及大型零件運至邊緣刨床，立式車床及粗切車床，鋼板彎曲壓機；運至彎邊機床，運至加熱爐；將已加工的零件及金屬從所示的機床移去，運至貯存位置，並從爐子運至機床及壓床	旋臂吊車 電動車 單軌電滑車	0.5~1.0 0.5~1.0 0.5~1.0	旋臂吊車 電動車 單軌電滑車	1.5~3.0 1.5~3.0 1.5~3.0	—
5. 運送金屬至滾筒校正機及校正彎曲壓床，同時從此類機床將金屬移開	滾筒輸送器	—	滾筒輸送器	—	—
6. 運送金屬至鋼板滾彎機，及將已準備好的零件移至貯存地點	同上，及旋臂吊車	0.5	同上，及旋臂吊車	0.5~1.0	—
7. 運送金屬至圓鋸及往復鋸	有軌小車	0.5	有軌小車	0.5~1.0	—
8. 運送金屬至轉式剪床，壓床及校正平板；將已加工的零件及金屬從所示的機床移至貯存地點	‘鵝頸式’，滾筒輸送器，球形台	—	‘鵝頸式’，滾筒輸送器	—	—
9. 運送金屬至剪壓機、角鐵剪床、形狀剪床，運送至頂端銑床及鑽床	滾筒輸送器或起重滾筒台	—	滾筒輸送器或起重滾筒台	—	—
10. 運送小型零件至各種機床，及將各類機床及工作位置旁貯存地點的小型零件移去	斜槽，很少用 斜面	—	斜面，很少用 斜槽	—	—
11. 輸送零件至中間倉庫為其分類及成套	手推車	0.2~0.6	手推車 電動車	0.2~0.6 0.5~1.0	—