

蘇聯機械工人短期訓練教材

鉚 工

蘇聯航空工業部航空工業
工藝及生產組織科學研究所編

機械工業出版社

出版者的話

爲了適應在最短期內迅速地培養大批機械製造專業技工的需要，本社除已經出版蘇聯技術工人訓練提綱四十二種外，特組織選譯了蘇聯國立國防工業出版社出版的“航空工業新工人叢書”二十餘種。這套書雖名爲航空工業新工人叢書，但其內容大部分適合於一般機械製造專業，可作爲三至六個月內訓練機械製造方面三、四級技術工人的一套有系統的教材。

本書根據“氣鎔工”和“電鎔工”二書編譯而成，講述應用較廣的氣鎔中的乙炔鎔和電鎔中的電弧鎔兩種鎔接方法。

關於鎔接的方法、設備、使用工具、質量檢查、安全技術，工作地的組織以及鎔接的缺陷和產生的原因等，都作了詳細的敘述。適合作技工短期訓練教材，並可供現場鎔工們參考。

本書根據蘇聯 Научно-исследовательский институт технологии и организации производства авиационной промышленности НКАП СССР編‘Газосварщик и Электросварщик’ (Оборонгиз) 一書譯出

*

*

*

編者：蘇聯航空工業部航空工業工藝及生產組織科學研究所
譯者：周庭秋、趙清祥等 文字編輯：馬開基 責任校對：唐佩卿

1954年1月發排 1954年3月初版 00,001—11,000 冊
書號 0475-10-74 31×43¹/₃₂ 51千字 39印刷頁 定價 3,200元(乙)

機械工業出版社(北京盔甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

新華書店發行

譯者的話

隨着祖國大規模經濟建設的到來，各種企業工廠中，勢將不斷地需要大批新工人參加生產。同時為適應現代生產分工的精細，對這批新工人，必須按照不同的工種，培養成為專業的技工。由於這種要求，如何在短期內，用簡明的材料，把有關的基本技術知識介紹給新工人們，就成為非常迫切的任務了。

在我國，機械製造方面適合工人閱讀的書刊雖已出版了不少，但作為一套有系統的培養新工人的材料仍感缺乏。因此，特選譯了蘇聯國立國防工業出版社（Оборонгиз）出版的“航空工業新工人叢書”以應上述的需要。

在原書“出版者的話”裏，首先即指出這套叢書是以加速新工人的培養，使能早日獨立工作為目的而編輯的。在內容上也慎重地考慮了它的用途。除對每一工種的操作方法、工序、工具設備、工作地組織及技術安全等都分別寫在各專業的小冊子裏外，還包括有一般技術上必要的知識的介紹。如識圖、量具及其使用等。

原書基本上是按照蘇聯三、四級技工訓練提綱寫成的，着重在實際操作方面的介紹，尤其多用圖解，具有深入淺出的優點。雖然原書出版年限較早，但以國內目前尚無新版本，且在內容上對於我國現在情況，仍不失為一套完整的材料。

這套書不但適用於培養新工人，同時對於一般機械製造業的技工、車間技術人員和技術學校的學生、教師們，也是一套良好的參考書籍。

在譯校上，每種都經過三、四位同志參加，力求達到忠實

原著，文字通俗，但限於業務水平，還不能滿足上項要求，希望讀者多提意見，以便再版時修正。

譯者1953年10月

目次

譯者的話

一 基本概念	1
1 銲接方法的分類	1
2 銲接接頭的種類	2
3 銲縫的種類	6
二 乙炔銲	7
1 甚麼是乙炔銲	7
2 材料	8
3 設備及其維護和技術安全	10
4 工具及附屬用具	19
5 工作地的組織	23
6 銲接基本方法	25
7 收縮和變形	33
8 施銲程序	35
9 定位銲接	36
10 飛機典型接頭的銲接方法	38
11 銲縫質量的檢查方法	47
12 銲縫缺陷及其產生原因和修正方法	48
13 提高氣銲工勞動生產率的方法	49
三 電弧銲	50
1 甚麼是電弧銲	50
2 電銲條及塗料	51
3 電銲設備	54
4 工具、附屬用具及儀表	57
5 工作地的組織	61

6 電銲施工法	63
7 電流強度的選用	67
8 收縮和變形	68
9 施銲程序	68
10 銲縫缺陷及其產生原因和修正方法	69
11 安全技術	70
12 提高電銲工勞動生產率的方法	73

一 基本概念

銲接是把兩塊分離的金屬永久接合(死接合)在一起的一種加工方法。銲接的應用範圍非常廣泛，沒有任何的工業部門不利用它。銲接能够在生產上很快地被廣泛採用，是因為它具有下列各種優點：

- 1) 銲接接合的勞動生產率比其他金屬接合方法（如鉚接等）要高得多，因為在鉚接時，要進行劃線和鑽孔等中間工序；
- 2) 銲接時不用輔助工的幫助，就能單獨完成工作；
- 3) 工具和設備的數量有限；
- 4) 銲接結構的重量比用其他方法接合的結構重量要少25%。

銲接的缺點就是採用的方法如果不對時，會引起銲件的變形和裂紋。

1 銲接方法的分類

由於熱源及施銲方法的不同，銲接的種類很多。本書中只敘述使用較廣的氣銲中的乙炔銲和電銲中的電弧銲兩種。

乙炔銲是利用氧和乙炔的混合氣體的燃燒，所產生的高熱火焰來熔化金屬，而使它接合在一起的方法。

電弧銲是利用電流通過兩個電極(銲條和銲件)，使它在空隙間產生電弧，發生高熱，使金屬熔化並接合在一起的方法。

在飛機製造上所採用的各種銲接中，乙炔銲佔首要地位，

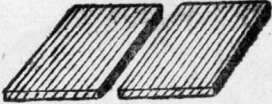
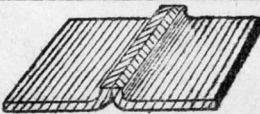
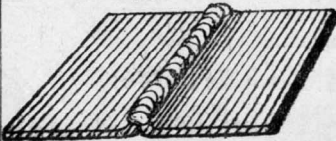
尤其銲接較薄的鋼材(1.5公厘以下), 有色金屬以及合金時, 更爲必要。

由於金屬極電弧銲的成本低廉, 方法簡便, 接合牢固和生產率較高, 所以也被廣泛採用。

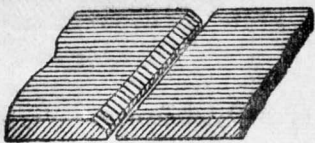
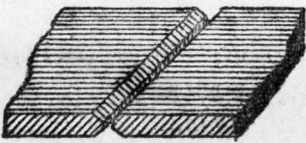
2 銲接接頭的種類

飛機製造上所採用的銲接接頭, 有以下幾種: 對接接頭, 搭接接頭, 丁字接頭, 角接頭, 邊接頭和彎邊接頭。

1 對接接頭 對接接頭是兩個銲件的頂端相對的接頭。這種接頭可分爲下述四種: 平頭對接, 彎邊對接, 單斜邊對接(V形)和雙斜邊對接(X形)。在實際工作中, 對接接頭的採用情形列入下表:

接頭種類	圖 形	銲接方法	銲件厚度(公厘)	銲件間隙(公厘)	附註
平頭對接	 圖 1	乙炔銲 電弧銲	1~2.5	0.5~1	
彎邊對接	 圖 2  圖 3	乙炔銲 電弧銲	1 以下 1~2.5	無	乙炔銲時不用銲條, 因爲彎邊熔化後就起銲條的作用(如圖2、3所示)

(續)

接頭種類	圖形	銲接方法	銲件厚度(公厘)	銲件間隙(公厘)	附註
單斜邊對接(V形接頭)	 圖 4	乙炔銲 電弧銲	2.5~10 2.5~12	1~2	
雙斜邊對接(X形接頭)	 圖 5	乙炔銲 電弧銲	6~20 12以上	1~3	

凡是斜邊對接接頭，在斜邊的端面上，要留有直邊，其厚度為原來銲件厚度的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{6}$ ，也就是說在銲件端面磨斜邊時，不能把整個端面全磨成斜邊，要留有原來端面厚度的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{6}$ 部分不磨，保持原狀。

所有各種對接接頭，都是在銲件的對接部分施銲(圖 6)。

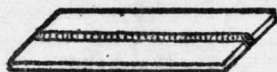


圖 6 對接接頭的銲縫

2 搭接接頭 搭接接頭(圖 7)是兩個銲件的部分側面互相疊接的接頭。這種接頭是把一塊母材的頂端和另一塊母材的表面銲接在一起(圖 8)。

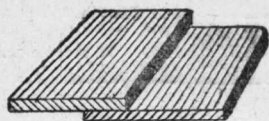


圖 7 搭接接頭

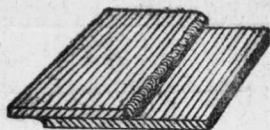


圖 8 搭接鉚縫

3 丁字接頭 丁字接頭(圖 9)就是一個鉚件的頂端和另一鉚件的側面相接合，構成丁字形狀的接頭。兩個鉚件的中間，應留有 0.5~3 公厘的間隙。

鉚接丁字接頭時，根據鉚件的厚度可將邊緣切成 45° ~ 60° 的斜面，然後沿鉚件的接角部分施鉚(圖 10)。

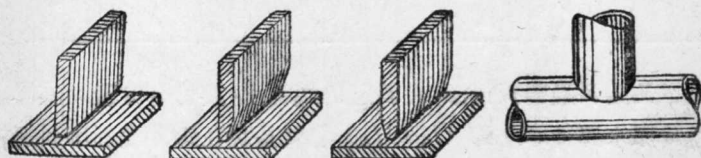


圖 9 各種丁字接頭

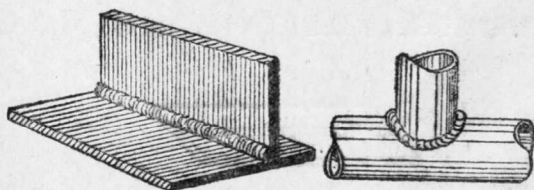


圖 10 丁字接頭的鉚縫

4 角接頭 角接頭(圖 11)是把兩個鉚件搭成各種角度的接頭。如果零件只需單面(外面)鉚接，那就只鉚一面(圖 12)；如果需雙面鉚接，則裏外兩面都鉚(圖 13)。

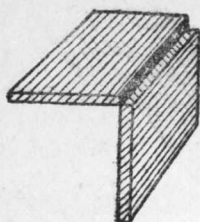


圖11 角接頭

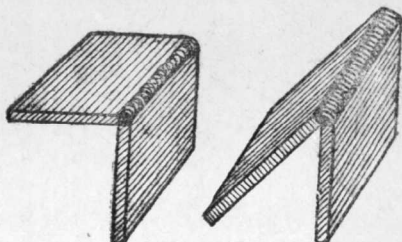


圖12 單面角接鉚接

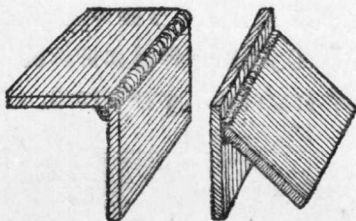


圖13 雙面角接鉚接

5 邊接頭 邊接頭(圖 14)是兩個鉚件的側面互相接觸的接頭。這種接頭是在相鄰的頂端地方施鉚(圖 15)。

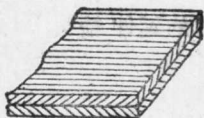


圖14 邊接頭

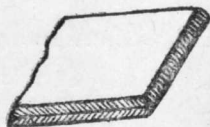


圖15 邊接鉚縫

6 彎邊接頭 彎邊接頭(圖 16)就是一個板材的彎曲部分和另一板材的側面相接觸的接頭。這種接頭是在頂端地方施鉚(圖 17)。

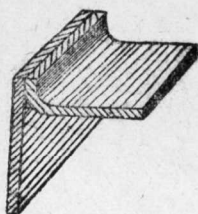


圖16 彎邊接頭

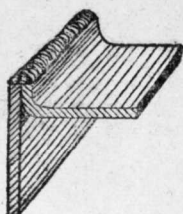


圖17 彎邊接頭的鉚縫

3 鉚縫的種類

1 按鉚縫的空間位置分類 根據鉚縫所處的空間位置的不同可分為: 平鉚縫、橫鉚縫、豎鉚縫和仰鉚縫 (圖 18)。在航空工業中, 豎鉚縫和仰鉚縫差不多都不採用。

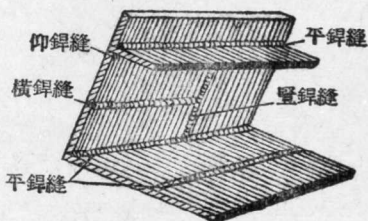


圖18 按空間位置區分各種鉚縫

2 按鉚縫的延伸情形分類 按鉚縫的延伸情況可分為: 連續鉚縫和斷續鉚縫 (圖 19 和圖 20)。



圖19 連續鉚縫



圖20 斷續鉚縫

3 按鉚縫的截面分類 根據鉚縫截面的不同可分為: 弱

銲縫(圖 21)、標準銲縫(圖 22)和加強銲縫(圖 23)。

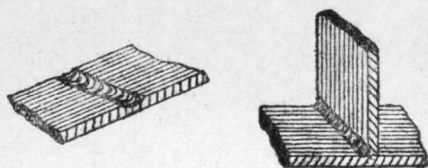


圖21 弱銲縫



圖22 標準銲縫

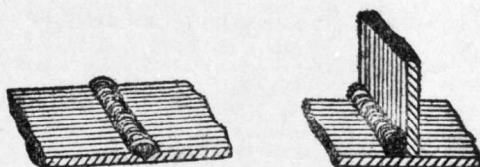


圖23 加強銲縫

二 乙炔銲

1 甚麼是乙炔銲

乙炔銲是用專門銲槍把從乙炔氣瓶或乙炔發生器中放出的乙炔,和從氧氣瓶中放出的氧氣一齊噴出,使乙炔在氧氣中燃燒,發生高熱的火焰,用來熔化銲件的接頭部分及銲料,把兩個銲件接合在一起的加工過程(圖 24)。銲件的熔化金屬和

加入的鋁料冷卻後就形成鋁縫。

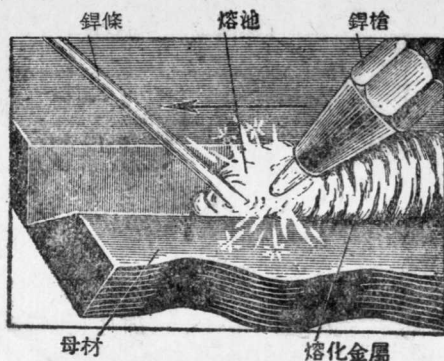


圖24 氣鋁(乙炔鋁)過程

在鋁接時，鋁件本身的金屬叫做母材，接合的部分叫做鋁縫，鋁縫部分的金屬叫做熔化金屬。在鋁接過程中，把鋁條熔化並填充到鋁縫裏去，使鋁縫達到所需的截面，這種金屬就叫做鋁料；由於鋁件的接合部分和鋁料經過加熱熔化，而在表面上聚有少量的熔化金屬，這個地方叫做熔池。

2 材料

1 氧氣 氧氣是無色無臭無味的氣體。自己不能燃燒，但能助燃。油脂和氧接觸時，立即發生強烈的燃燒。有時引起爆炸。氧氣受熱時，其體積膨脹極為迅速。如氧氣瓶受熱，則氣瓶可能爆炸。

2 乙炔 乙炔是一種可燃的氣體。工業用的乙炔含有有害的雜質，所以有臭味，這種氣體對人是有害的。

乙炔是一種極易爆炸的氣體，如有下列任何一項條件，就

會引起爆炸:

- 1) 溫度升高到 500°C , 壓力升高到 1.5 大氣壓時;
- 2) 空氣和乙炔的混合氣(含有 3~65% 的乙炔)燃燒時;
- 3) 氧氣和乙炔的混合氣(含有 3~93% 的乙炔)燃燒時;
- 4) 乙炔和紅銅長時間接觸時;
- 5) 乙炔和銀長時間接觸時。

3 鐸條 在鐸接過程中, 用鐸條來補充燒掉的金屬和切去的邊緣。在車間裏應把鐸條盤起來(圖 25)保管。使用時把直徑為 0.75~3 公厘的鐸條纏成 25~30 公分長, 約 4 公分粗的一束(圖 26); 若直徑超過 3 公厘時, 就把它切成長度約為 1 公尺的鐸條。

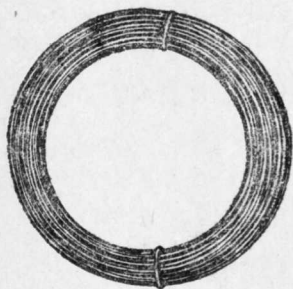


圖25 鐸條盤



圖26 鐸條束

質量好的鐸條, 在彎曲時應很柔軟而沒有彈力; 在鐸槍火焰中熔化時, 不應四外飛濺, 形成平滑光亮而沒有一點薄膜的熔池表面。

鐸接輕金屬合金用的鐸條, 鐸接輕金屬合金時, 採用由同

一化學成分的板材截成的窄條，做為鐸條，或使用 AK 牌號的鐸條。

4 鐸藥 在鐸接時，熔化金屬的表面被空氣中的氧氣所氧化，因而在金屬表面上構成氧化層。由於氧化層的熔解溫度很高，嚴重的影響鐸接工作的進行，並且容易使鐸件成為廢品。為了從熔化金屬中消除所有可能出現的氧化層和雜質，並防止熔化金屬受到空氣的有害作用，在鐸接有色金屬和生鐵時，必須使用鐸藥。鐸藥是一種糊狀東西，鐸接前塗在鐸縫的邊緣或鐸條上；或在兩者上面都塗。

3 設備及其維護和技術安全

1 PA型發生器 PA型發生器(圖 27)的作用就是使碳化鈣(電石)在水中分解放出乙炔。每小時可發生 1000 公升的乙炔。

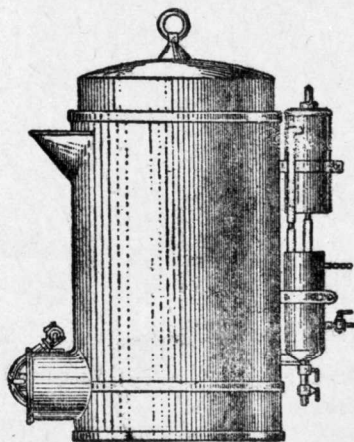


圖27 PA 型發生器

裝填電石的步驟:

- 1) 把填充室的蓋子扭下來;
- 2) 小心地取出電石盒;
- 3) 電石裝填到電石盒高度的一半(圖 28);
- 4) 再小心地把電石盒放回填充室裏;
- 5) 再把蓋子緊密地扭上。

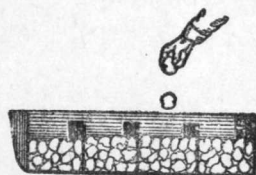


圖28 裝填電石

發生器使用前的準備工作:

- 1) 往保險水壺(回火防止器)裏加水, 加水量至控制開關的水平爲止;
- 2) 在濾清器的網上鋪一層棉花, 棉花上面撒上電石洗清劑, 到排氣管的水平位置爲止, 然後把濾清器的蓋子蓋緊, 電石洗清劑要鬆鬆地撒上, 不要填實; 發生器每裝填二十次即每分解約 80 公斤的電石後, 就應換一次電石洗清劑;
- 3) 檢查一下三通開關是否關閉;
- 4) 由漏斗往發生器裏加水, 水位至漏斗的下部邊緣爲止 (圖 29);
- 5) 打開三通開關, 使水進入一個室內, 然後再把該室的放氣開關打開, 放出混有空氣的乙炔;
- 6) 將開關關上;