

金屬電弧銲實務

原出版者：E. I. T. B.

譯述者：劉威士、黃燕飛

科技圖書股份有限公司

金屬電弧銲實務

原出版者：E. I. T. B.

譯述者：劉威士、黃燕飛

江苏工业学院图书馆
藏书章

科技圖書股份有限公司

本公司經行政院新聞局核准登記
登記證局版臺業字第1123號

書名：金屬電弧銲實務

原出版者：E. I. T. B

譯述者：劉威士、黃燕飛

發行人：趙國華

發行者：科技圖書股份有限公司

台北市博愛路185號二樓

電話：3110953 郵撥 15697

六十五年十月初版

特價新臺幣50元

目 錄

第一篇 總 論

1 機具裝配與安全操作.....	1
2 銲接符號.....	6
3 讀圖法.....	10

第二篇 手操電弧銲

4 電銲條.....	13
5 母材準備.....	16
6 熱處理.....	17
7 裝配方法.....	18
8 銲接時的畸變.....	21
9 缺陷部分用銲接修理的準備工作.....	25
10 銲接的檢視.....	26
11 一般注意事項.....	28
12 仰銲.....	28
13 向下立銲.....	32
14 薄板銲接.....	34
15 程序範例.....	35
16 管子銲接.....	45
17 管道銲接.....	46
18 中拉力鋼與低合金鋼銲接.....	49
19 合金鋼銲接.....	52
20 銅、鎳及其合金銲接.....	58

21. 不同金屬的銲接.....	60
22. 新的或磨損部份的表面處理.....	61
23. 鑄件修理.....	63
24. 第二篇總測驗.....	66

第三篇 氣掩鎢電弧銲

25. 電源.....	79
26. 機具裝配.....	81
27. 鎢電銲棒與填銲條.....	87
28. 銲接條件的選擇.....	89
29. 母材準備.....	91
30. 銲件組合方法.....	93
31. 畸變原因.....	97
32. 修補損壞工件的準備工作.....	100
33. 銲接缺陷之原因與其防止的方法.....	102
34. 銲接的檢查.....	104
35. 一般注意事項.....	106
36. 奧斯田鐵鋼銲接.....	107
37. 鋁及鋁鎂合金銲接.....	122
38. 管子銲接.....	131
39. 軟鋼、低合金鋼、銅、鎳和銅鎳合金銲接.....	142
40. 不同金屬的銲接.....	150
41. 新件或磨損件表面的填補銲積.....	152
42. 鑄件修補.....	157
43. 鈦的銲接.....	160
44. 第三篇總測驗.....	163

第四篇 附 錄

1. 標準線規和板規表.....	173
2. 氣體保護鎢極電弧銲.....	

〔A組〕填充金屬和焊線的成份.....	174
〔C組〕填充金屬和焊線的成份.....	175
〔D組〕鎂金屬填充金屬和焊線的成份.....	176
〔G組〕鋁和鋁合金的焊條和焊線的化學成份.....	177
〔NA組〕鎳和鎳合金填充焊條和焊線的化學成份.....	177
3. MIG 焊線	
〔A組〕鋼鐵焊線的化學成份.....	178
〔C組〕銅和銅合金焊線的化學成份.....	179
〔G和NG組〕鋁和鋁合金焊線的化學成份.....	180
〔NA組〕鎳和鎳合金焊線的化學成份.....	181
4. 氣焊條和焊線	
〔A組〕鋼焊條和焊線的化學成份.....	182
〔B組〕鑄鐵焊條和焊線的化學成份.....	183
〔C組〕銅和銅合金焊條和焊線的化學成份.....	183
〔D組〕鎂合金焊條和焊線的化學成份.....	184
〔G組〕鋁和鋁合金焊條和焊線的化學成份.....	184

第一篇 總 論

1. 機具裝配與安全操作

一般注意事項

安全的裝配與操作，正常的維護和每日保養方法，在本書中隨時作詳細說明。這些注意事項，都須完全了解。

以下各條安全事項，一定要特別注意：

1 避免電擊傷害。

- (1)不可和電銲機的手把線，或其他能導電的物體接觸。
- (2)接地線要確實接地。
- (3)檢查電纜的情況是否良好，是否完全絕緣。
- (4)站在乾燥的地面上工作，應穿戴適當的橡膠鞋。
- (5)檢查通焊炬的電纜是否經常保持乾燥。
- (6)當高頻器開動時，不要碰到電銲棒。
- (7)銲接完成後，要關閉主要電源。

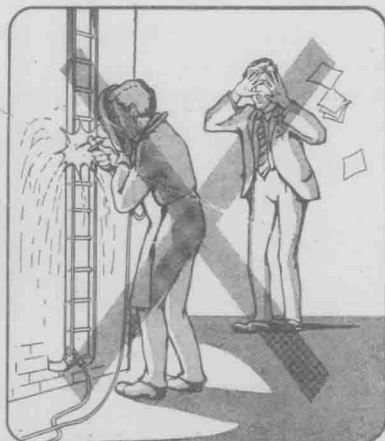
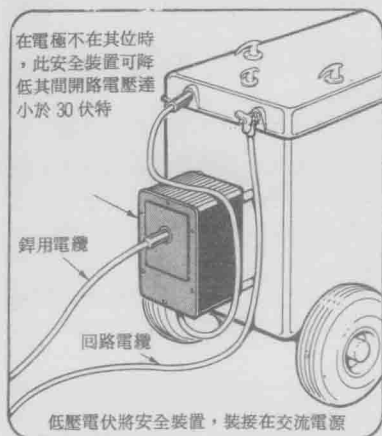
各種機具的連結方法，因廠牌而異。

使用前要先研讀各廠牌的說明書。

註：在工作位置狹窄，或比較危險的工作場所，使用交流電源時，最好採用低電壓安全裝置。

2 避免輻射的傷害。

- (1)使用適當的面罩和濾光玻璃。
- (2)穿戴適當的保護衣服，頸部要扣緊。手臂也要作適當的保護。
- (3)手上要戴上保護手套。
- (4)銲接周圍要用遮光板遮掩，以免別人受弧光照射。
- (5)避免不小心使電銲棒和工作物接觸而產生電弧。
- (6)在更換電銲棒或噴嘴之前，一定要先關閉接觸器。



吊升工作時，必須指定人員協助。

3 避免操作中的傷害。

- (1) 工作物應該放在安全位置，沒有掉落的危險，以免別人燒傷，或碰傷。
- (2) 使用電動鋼刷時，要戴上保護眼鏡。

4 避免吊升推動工作件時的傷害。

- (1) 當吊升工作件時，一定要有助手幫忙。使用適當的工具設備，並用安全的吊升方法。
- (2) 使用適當的手推車，其載重量應在安全範圍之內。
- (3) 在推動手推車時，工作件要使其固定。
- (4) 沒有關係的人，不要自己參與吊升工作。在工作中要考慮周圍旁人的安全。
- (5) 工作件的重量，不能超過吊升工具的安全能力。
- (6) 保護吊升工具（吊索）和工作件，不使受到損傷。

5 避免夾具的傷害。

- (1) 工作件必須安全的放在夾具（*fixtures*）定位器（*positioner*）或操縱器（*manipulators*）上（見100及101頁）。
- (2) 工作件要固定在夾具上。
- (3) 夾具要固定在牢固的地基上。
- (4) 工作件的重量不能超過夾具的安全範圍，並要注意其平衡。





6. 避免煙氣傷害（包括中毒和窒息）。銲接時雖然看不出太多的煙霧，但也要考慮使用適當的抽風設備。下列情形，更需要注意通風問題。

- (1) 在小空間作銲接時，例如銲接管件、鍋爐和容器等。
- (2) 銲接鍍鋅材料，或含有銅、鉛、錫、鉍的材料時。
- (3) 產生有毒氣體時，更要戴上面罩和口罩。
- (4) 所有排氣設備上的馬達，驅動軸、風扇葉片等都需作適當的保護。在風扇進口處，要加保護網。排氣的地方更要注意，不要使別人受到廢氣的傷害。
- (5) 在排氣系統上要使用空氣濾清器，並在一定時間內清洗。



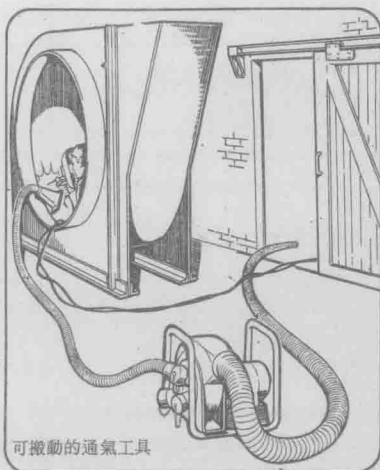
壓縮空氣的調節，要由有經驗者檢查。使用沒有損傷的橡皮管。檢查不能有漏氣現象。因為壓縮空氣並不便宜。

每天至少要清除管路內的油和水一次。

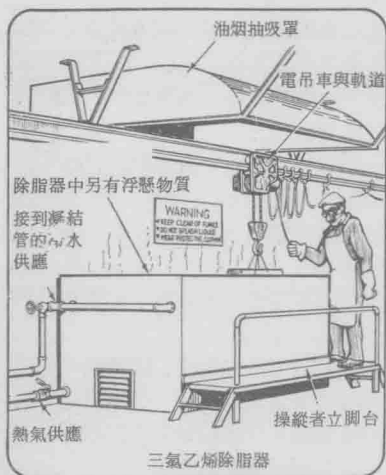
含有可燃性氣體或有毒物質的容器，不可用銲接，除非已經完全清洗過。不可使用氧氣以代替壓縮空氣作為通風用。

不可將壓縮空氣和皮膚、衣著直接接觸，或直接吸入體內。

不可在氧氣瓶周圍使用壓縮空氣，否則可能因管內的油污噴到氣瓶而引起爆炸。



可搬動的通氣工具



7. 避免除油時受到傷害。

除油的方法，計有三種

- (1) 化學溶劑除油法。
- (2) 蒸汽除油法。
- (3) 使用清潔溶劑除油法。

(1) 化學溶劑除油法：

通常使用四氯化碳或三氯乙烯來清洗。但是這些物質加熱時，都會產生有毒氣體。

安全

使用這種方法時要注意：

- ① 不可吸入這種氣體，工作中不可抽煙。
- ② 保護眼睛和皮膚，使用甘油，並戴上保護手套。
- ③ 了解使用方法。
- ④ 作好通風工作。



(2) 蒸汽除油法：

使用低壓熱蒸汽除去油污。

安全

- ① 穿戴適當的保護外衣。
- ② 身體不要和噴出蒸汽接觸。
- ③ 在工作場所應有適當排水設備。
- ④ 工作人員應該了解蒸汽的保護知識。
- ⑤ 使用低壓蒸汽噴嘴。

安全

使用清潔溶劑時，必須注意：

- ① 不要和火接觸。
- ② 要有良好通風系統，使用後要用水將皮膚和工具徹底洗淨。
- ③ 蘇打水和三氯乙烯不能接觸。
要裝滅火器以備萬一。並要了解其使用法，尤其對於電氣設備。

(3) 使用清潔溶劑除油法：

包括石臘、松節油、汽油等物質，以清除油脂。



預熱時，必須有良好的通風，以減少煙氣危險。

電銲機如果為了增加工作效率而使用並聯法，在聯接電源時應該注意其正確的連接方法。

8 避免預熱時產生的傷害。

- (1) 不要在小房間，或有火災危險的工作場所作預熱工作。除非有特別的防範措施。
- (2) 當預熱火焰熄滅以後，不能再有氣體溢出。
- (3) 在預熱器點火之前，要先檢查大氣中有無可燃性氣體存在。
- (4) 在預熱時，下列情形應該有明顯的記號：

- ① 使用中的預熱工具。
- ② 雖然不在預熱中，但工作件仍然很熱，而有接觸的危險時。

9 避免由於電力機具或銲接回路用不適當的接地，所引起的傷害。

- (1) 只可有經驗的人才能作電銲機連接電源的工作。
- (2) 所有銲接回路，都須用螺栓或地線夾頭連接，以免接觸點的電阻太大，或有電弧產生。
- (3) 銲接回路中電纜的電流不能超過安全容量，其長度儘可能短。
- (4) 不要將銲接電纜纏繞在工作件或工作枱鐵架或其他金屬物上。
- (5) 最好將銲接回路導線直接接到工作件上，不要接到夾具或工作枱上。除非經過特別設計。

2. 銲接符號

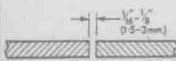
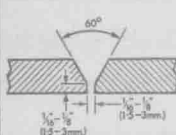
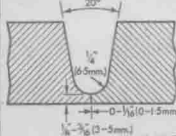
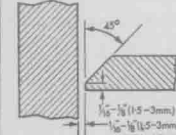
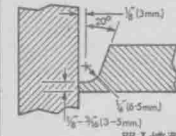
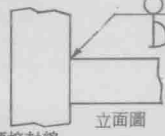
銲接符號計包括：

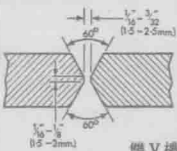
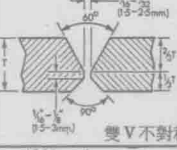
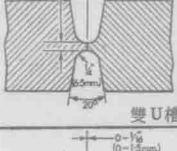
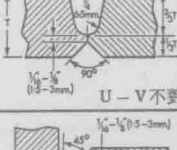
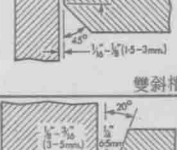
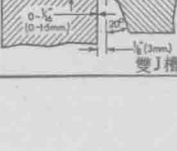
1. 銲接接頭的形式。
2. 說明銲接位置的箭頭與參考線。

3. 必要時的加添說明。

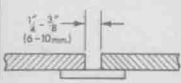
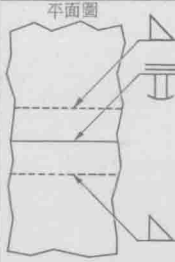
4. 作輔助說明的符號。

各種接頭類別

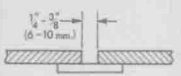
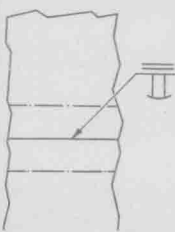
各種接頭	圖上表示
 密縫正方對頭接	 平面圖
 開縫正方對頭接封線	 平面圖
 單V槽對頭接封線	 平面圖
 單U槽對頭接封線	 平面圖
 單斜槽對頭接封線	 立面圖
 單J槽對頭接封線	 立面圖

各種接頭	圖上表示
 雙V槽對頭接	 平面圖
 雙V不對稱槽對頭接	 平面圖
 雙U槽對頭接	 平面圖
 U-V不對稱槽對頭接	 平面圖
 雙斜槽對頭接	 立面圖
 雙J槽對頭接	 立面圖

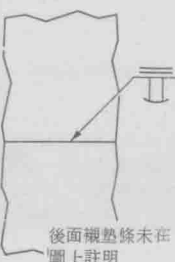
各種接頭類別 (續)

各種接頭	圖上表示
 注意，結構型鋼亦可作為襯墊條	平面圖  後面襯墊條用實線或虛線表示

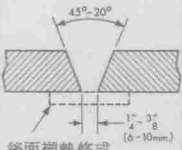
正方對頭接使用之永久襯墊條，用填角鉚焊牢

	平面圖  在任一視向，襯墊條是用虛線來表示
--	--

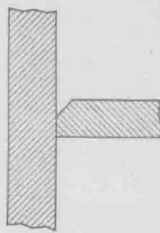
正方對頭接用襯墊條鉚後取除

	平面圖  後面襯墊條未在圖上註明
--	---

正方對頭接後面用襯墊條

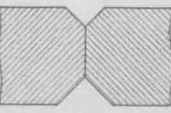
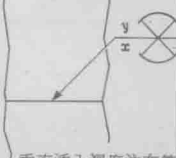
各種接頭	圖上表示
用寬斜角底留狹縫  後面襯墊條或後面襯墊桿件	 與正方對頭接加襯墊條的表示方法相同 鉚接符號改用V字表示

單V槽接頭用臨時或永久後面襯墊條

	立面圖  垂直透入深度注在符號的左邊
---	---

部分透入單斜槽接頭

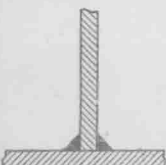
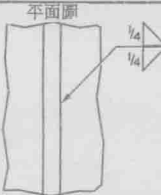
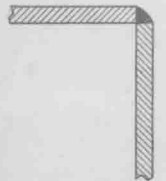
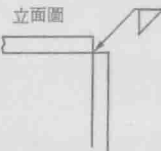
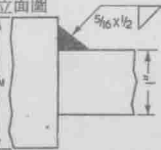
以上亦可適用於部分透入之單V槽、單U槽及單J槽，只將鉚接符號改換即可

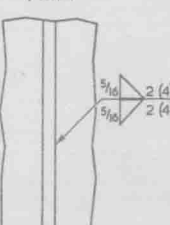
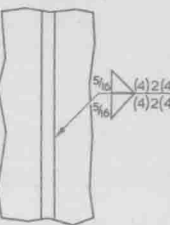
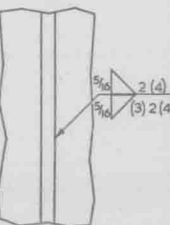
	平面圖  垂直透入深度注在符號左邊的上下側
---	--

部分透入雙V槽接頭

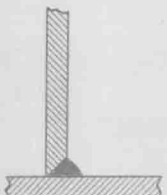
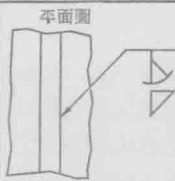
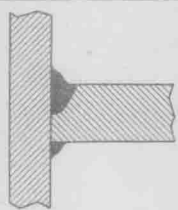
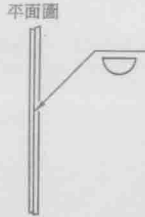
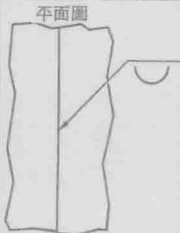
以上亦適用於部分透入之雙U、雙J及雙斜槽接頭。只將鉚接符號改換即可

各種接頭類別 (續)

各種接頭	圖上表示
	平面圖  規定的填角鉚腳寬分別注在符號的左側
密接正方T型接頭	
	平面圖 
搭疊接頭	
	立面圖  除特別註明外，鉚腳寬與板厚相同，此時兩板厚必相等
外側密接隅角接頭	
方位表示在圖上，或由接縫組合立面看出	立面圖  鉚角示在圖上  腳寬不等之填角鉚 鉚角未示在圖上

各種接頭	圖上表示
正規間斷填角鉚 在每邊開始鉚上一段，用 8 mm 填角鉚、50 mm 鉚長、100 mm 間距	平面圖  鉚長在符號的右側表示，在括弧內表示每鉚段間距
正規間斷填角鉚 在每邊開始有一段不鉚，用 8 mm 填角鉚、50 mm 鉚長、100 mm 間距	平面圖  不鉚長度寫在符號上鉚長左邊的括弧內
交錯間斷填角鉚 不鉚長度寫在箭頭側的左邊括弧內，另一側為 8 mm 填角鉚、50 mm 鉚長、100 mm 間距	平面圖 

各種接頭類別 (續)

各種接頭	圖上表示
	平面圖  直立單斜槽對頭銲接 兩個銲接符號皆註上，尺寸不必註
加於單斜槽之上的堆角熔接	
	平面圖  兩種銲接符號皆註上
不等腳寬填角銲，放在部分透入單 J 槽對頭銲，另在根部用填角銲	
	平面圖 
透銲	
	平面圖 
封銲	

各種接頭	圖上表示
在接縫根側熔積作為封銲	 充分接近參攷線註入，上或下側依接縫根位置而定
沿縫銲一圈，例如沿管的突緣，支柱的底板	 依參考線作斜箭線
就地銲接	置至箭頭軸和參考線的彎曲肘部  注意，該符號只有上面沿縫銲一圈的一半大，如若需要，兩個符號可疊合在一起
將對頭銲面修平，亦即用最小補強銲	 一短畫加在符號上。可用來表示任何對頭銲，銲面修平，有時是一面，也可能是兩面
銲接部用放射線攝影	 大型符號，半用陰線使其顯明，設在電銲符號參考線的一端

3. 讀圖法

下面所示為圖面的解釋：

各種接頭都注有號數圓圈，寫在參考線及箭頭旁表示之。

1. 單U槽對頭銲接，管內設有襯墊圈銲成後能取下。銲接表面須修平。銲接處用放射線攝影檢查。

2. 部分透入單斜槽對頭銲接，突緣處透入深度 $\frac{5}{16}$ "，另加銲腳寬 $\frac{5}{16}$ "的填角銲沿整圈銲接。

3. 部分透入單丁形槽對頭銲接。突緣處透入深度 $\frac{1}{2}$ "，另加不同銲腳寬的填角銲接。沿管銲腳寬 $\frac{1}{4}$ "，沿突緣腳寬 $\frac{3}{8}$ "。沿整圈銲接。

4. 單斜槽對頭銲接。上邊緣作成斜角，並用三角鋼作為後面襯墊。

5. 雙斜槽對頭銲接。垂直板的邊緣作成斜角。

6. 在箭頭側設有單斜槽對頭銲接。水平板邊緣作成斜角；另一邊用腳寬 $\frac{1}{4}$ "的填角銲。

7. 三角鋼腳趾與垂直板用封銲。

8. 在箭頭側之一邊用封銲，另一邊單V槽用對銲。

9. 垂直板兩邊都用腳寬 $\frac{1}{4}$ "填角銲。

10. 在箭頭側所指一邊用腳寬 $\frac{1}{4}$ "的填角銲，另一邊為單斜槽對頭銲。水平板邊緣作成斜角。

11. 梁與柱交接處統用腳寬 $\frac{1}{4}$ "填角銲。全在工地上銲。

12. 梁之翼緣與腹板間用腳寬 $\frac{5}{16}$ "交錯間斷之填角銲。在箭頭所指一邊 $7\frac{1}{2}$ "後接銲每段6"長。銲接各段間距有9"。另一邊開始用長6"銲，銲接各段距離有9"。

13. 繫板 (gusset plate) 與柱間，兩邊各用腳寬 $\frac{1}{16}$ "的填角銲。

14. 梁與繫板間，兩邊各用腳寬 $\frac{5}{16}$ "的填角銲。均在工地上銲。

15. 腹板及下翼緣兩邊，各用腳寬 $\frac{1}{4}$ "填角銲。

16. 桶蓋與桶圈間用封銲繞圈一周。均在工地上銲。

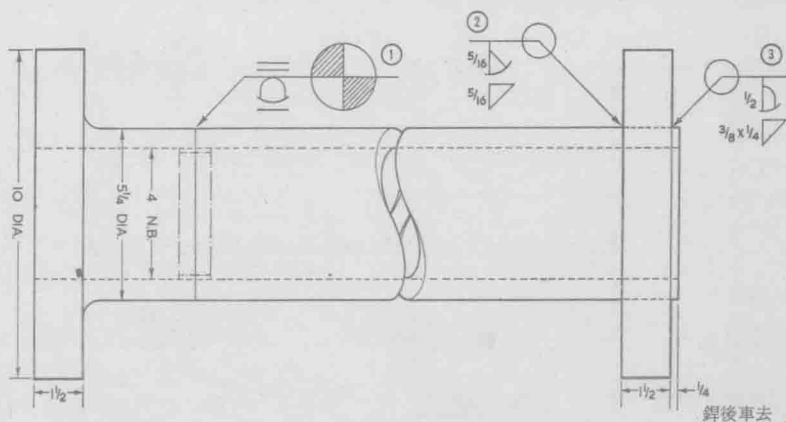
17. 用腳寬 $\frac{1}{8}$ "的間斷銲接襯墊板條，銲段長2"，銲段間距為6"。

18. 在襯墊板條上面用方槽對頭銲。

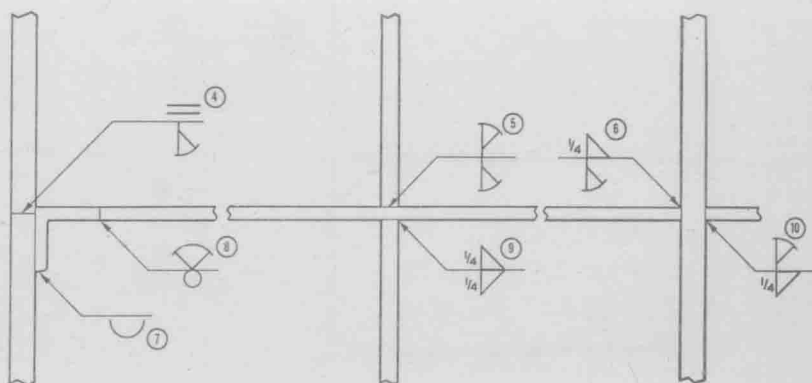
19. 用腳寬 $\frac{1}{8}$ "的交錯間斷填角銲襯墊板條，首段4"長不銲，繼用2"長銲段，銲段間距為6"。

20. 桶底用邊緣銲，繞圈一周。

讀圖（續）



突緣頸接合與加裝突緣接合



結構斷面 - 平板與角鋼及敷板接合。垂直支承與加勁材