

學接鐸

高良潤編著

中國科學圖書儀器公司

出版

學 接 鐸

著 編 潤 良 高

中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司

出 版

內 容 介 紹

本書綜合敘述各種銲接方法之原理與應用，並重點敘述我國目前應用最廣之氣銲、弧銲及阻銲等。編著時曾參考專業書籍及專題報告等達七十餘種，原稿曾在南京工學院四度試教。

本書敘述理論，由淺入深，引用數據，列成表格，極便教學之用。其他如銲接中的若干困難問題，亦均作有系統而詳盡的說明，使讀者能掌握規律，解決問題。本書不僅可供大專學校作教材之用，亦可供工廠技術人員作參攷之需。

銲 接 學

編 著 者 高 良 潤

出 版 者 中國科學圖書儀器公司
印 刷 上海延安中路 537 號 電話 64545

總 經 售 中國圖書發行公司

版權所有 ★ 不可翻印

ME. 29—0.15 25 開 434 面 283 千字每千冊用紙 17.88 令
新定價 ¥ 26,000 1953 年 11 月初版 0001—4000

上海市書刊出版業營業許可證出 027 號

序

銲接爲先進製造方法。發展雖遲，而應用日廣。凡交通、國防、動力、農業等機械及橋樑房屋等結構，莫不大量採用。以汽車爲例，每一汽車需弧銲長十三公尺，阻銲接頭八千個；以鍋爐爲例，鉚接改用銲接後，可減輕重量百分之二十五。蘇聯銲接工業中百分之八十以上已採用銲接，且仍在迅速發展之中，我國則尙未達百分之二十，故宜大量採用、推廣、研究、改進，以符合祖國建設之需要。

本書綜合敘述各種銲接方法之原理、設備和實施方法；並以國內目前應用最廣之弧銲、氣銲、阻銲作爲重點。書內對於原理之敘述，由淺入深，以便學習；對於實際操作數據，列爲表格，以利檢查；對於若干較複雜之問題，如銲條塗藥，自動控制，特殊材料之銲接，則作系統而詳細之說明，以期讀者能掌握規律，處理各該問題。

本書編纂時，曾廣泛收集各國資料；內容排列，亦經多次斟酌。惟銲接牽涉範圍至廣，而個人才識有限，尙祈讀者多提意見，以便逐步改進，而期能符合讀者之需要。

高 良 潤

一九五三年國慶日於南京工學院

3. 2/06

目 錄

第一章 概論..... 1-11

第一節 銲接的重要.....	1-4
1-1 銲接的意義.....	1
1-2 銲接的重要.....	1
1-3 銲接代替鑄造的優點.....	1
1-4 銲接代替鉚工的優點.....	3

第二節 銲接方法的分類.....	5-11
1-5 銲接方法的類別.....	5
1-6 銲接方法依照熱源的分類.....	7
1-7 銲接方法依照溫度的分類.....	10

第二章 弧銲..... 12-134

第一節 電弧.....	12-21
2-1 弧銲的定義.....	12
2-2 電弧的發生.....	12
2-3 弧柱的特性.....	13
2-4 電極區域.....	15
2-5 正接極和反接極.....	16
2-6 銲接電弧的特性.....	17
2-7 銲接電弧的再點燃特性.....	19
2-8 金屬的輸送對於電弧特性 的影響.....	20
2-9 影響電弧特性的其他因素.....	21
第二節 弧銲的種類.....	22-23
2-10 弧銲的分類.....	22
2-11 金屬極弧銲類和碳極弧銲類.....	23
2-12 保護弧銲法及無保護弧銲法.....	23
第三節 塗藥金屬極弧銲和無藥金 屬極弧銲, 藥帶金屬極 弧銲的基本原理.....	23-29
2-13 定義.....	23

2-14 填充金屬輸送的原則.....	24
2-15 電弧熔池.....	26
2-16 弧銲機的靜特性曲線和動 特性曲線.....	27
2-17 弧銲機的降落特性.....	28
第四節 塗藥金屬極弧銲和無藥金 屬極弧銲, 藥帶金屬極 弧銲的交流銲接機器的 原理和構造.....	30-47
2-18 交流銲接機的定額.....	30
2-19 簡單變壓器原理.....	32
2-20 實際變壓器電路.....	35
2-21 等值電路.....	36
2-22 單人交流弧銲機的構造類別.....	37
2-23 具有調整電抗器的弧銲機.....	38
2-24 調整內部電抗的弧銲機.....	39
2-25 單人弧銲機的並聯運用.....	42
2-26 交流弧銲機的校正功率因 素的電容器.....	43

2-27	三相銲接電源	43	2-50	塗藥的實際例子	82
2-28	高頻率交流弧銲機	46	2-51	塗藥的厚度	84
第五節	塗藥金屬極弧銲和無藥金屬極弧銲，藥帶金屬極弧銲的直流弧銲機的原理和構造	47-60	2-52	塗藥在弧銲中進行化學反應所生的熱量	86
2-29	直流弧銲機的定額	47	2-53	銲接中的化學平衡	88
2-30	直流弧銲機的特性	48	2-54	銲條所產生 CO 的影響	89
2-31	弧銲機的電勢	50	2-55	銲條中還原劑的影響	90
2-32	他激弧銲機	51	2-56	氣體在銲金中的熔解量	92
2-33	自激弧銲機	53	2-57	各種元素在銲金中的熔解度	94
2-34	間極和穩定器	56	2-58	銲條上溫度分佈情況	95
2-35	單人工作弧銲機的並聯運用	57	2-59	銲條上塗藥的塗加法	95
2-36	電動機傳動單人工作弧銲機的功率因素	57	第八節	金屬極弧銲技術	96-108
2-37	發動機傳動單人工作弧銲機的燃料消耗	57	2-60	電弧的發生和維持	96
2-38	多人工作直流弧銲機	58	2-61	斷弧法	97
2-39	直流弧銲和交流弧銲的比較	59	2-62	續銲法	97
第六節	塗藥金屬極弧銲和無藥金屬極弧銲，藥帶金屬極弧銲的電弧的安定性	60-66	2-63	手法	99
2-40	影響電弧安定性的因素	60	2-64	電弧長度和電弧電壓	100
2-41	電的影響	61	2-65	電流	101
2-42	電弧偏吹	63	2-66	銲接速率	102
2-43	填充金屬和基金的影响	65	2-67	接頭的選擇	102
第七節	金屬極弧銲銲條	66-96	2-68	接頭和銲體的基本形式	103
2-44	銲條的條件和分類	66	2-69	各種接頭的比較	103
2-45	銲條心的成份	67	2-70	對接和搭接的比較	106
2-46	塗藥的功用	71	2-71	開跟和閉跟	107
2-47	熔渣的作用和條件	73	2-72	金屬極弧銲對接接頭間槽的形狀	107
2-48	塗藥的種類及其功用	74	2-73	銲接的層次和銲條消耗量	107
2-49	塗藥的性質	74	第九節	氫原子弧銲	108-121
			2-74	概說	108
			2-75	設備	115
			2-76	填充金屬	117
			2-77	電弧電壓	117
			2-78	銲接技術	118

2-79 合金鋼的氬原子弧銲	120	第十二節 螺栓弧銲	127-131
2-80 氬原子弧銲的應用	120	2-88 原理	127
第十節 惰性氣體金屬極弧銲	121-123	2-89 設備	128
2-81 概論	121	2-90 螺栓	130
2-82 設備	121	2-91 銲接所需電流及電壓	131
2-83 保護氣體	122	2-92 應用	131
2-84 消耗電極法	123	第十三節 碳極弧銲	131-134
第十一節 淹沒弧銲	123-127	2-93 碳極弧銲的種類	131
2-85 原理	123	2-94 原理	132
2-86 設備	125	2-95 各種材料的碳極弧銲	133
2-87 銲條	127		

第三章 氣銲..... 135-191

第一節 氣銲的種類	135-137	3-16 保安守則	154
3-1 氣銲的定義	135	第四節 氧	154-158
3-2 氣銲的基本設備	135	3-17 氧之性質	154
3-3 氣銲的分類	137	3-18 氧的製備	154
第二節 氣銲所用各種燃料氣體	137-141	3-19 由液體空氣中取氧	155
3-4 氣銲中所用各種燃料氣體 的性質	137	3-20 氧氣鋼筒	156
3-5 氫	140	3-21 鋼筒歧管	158
3-6 其他燃料氣體	141	3-22 保安守則	158
第三節 乙炔	141-154	第五節 氣壓調節器	159-162
3-7 乙炔的性質概要	141	3-23 氣壓調節器的功用和種類	159
3-8 乙炔發生器種類	142	3-24 噴管式調節器	159
3-9 乙炔發生器的容量	144	3-25 桿式調節器	160
3-10 中壓式碳化鈣加入水的乙 炔發生器	144	3-26 雙級式調節器	160
3-11 低壓式水浸法乙炔發生器	146	3-27 調節器操作特性	161
3-12 乙炔清潔法	147	3-28 鋼筒和皮管接頭	161
3-13 乙炔鋼筒	148	3-29 保安守則	162
3-14 乙炔鋼筒的歧管	149	第六節 銲炬和銲嘴	162-169
3-15 乙炔發生器室	150	3-30 銲炬的功用和基本構造	162
		3-31 銲炬的種類	163
		3-32 氣體混合室	164

3-33	銲炬的保養	165	3-47	向右或向後銲接	181
3-34	銲嘴聯合器	166	3-48	多嘴銲接	182
3-35	銲嘴的大小	166	3-49	直銲	183
3-36	乙炔在銲嘴中的流量	168	3-50	仰銲	184
3-37	火焰圓錐	168	3-51	角銲	185
3-38	銲嘴的保養	169	第九節	氬氧銲及空氣乙炔銲, 氧 和其他燃料氣體銲	186-187
第七節	氧炔銲接的基本原理	169-177	3-52	氬氧銲	186
3-39	定義	169	3-53	氧和其他燃料氣體銲	187
3-40	氧炔焰	169	3-54	空氣乙炔銲	187
3-41	火焰的調整	171	第十節	加壓氣銲	187-191
3-42	銲條	173	3-55	閉接法和開接法	187
3-43	助銲劑	176	3-56	閉接法	188
第八節	氧炔銲方法	178-186	3-57	開接法	190
3-44	氧炔銲和弧銲比較	178	3-58	加壓氣銲對於材料的影響	190
3-45	良好銲品的條件	178	3-59	加壓氣銲的應用	191
3-46	向左或向前銲接	179			

第四章 阻銲..... 192-271

第一節	阻銲概論	192-195	第三節	點銲和縫銲, 凸銲的基本 原理	202-215
4-1	定義	192	4-11	銲接中所需熱量	202
4-2	阻銲的特點	192	4-12	熱量的產生	203
4-3	阻銲的種類	193	4-13	電流的影響	204
第二節	點銲和縫銲, 凸銲中所用 名詞	195-201	4-14	時間的影響	206
4-4	點銲和縫銲, 凸銲的意義	195	4-15	電極壓力的影響	209
4-5	電路	196	4-16	電極的影響	210
4-6	電流	196	4-17	表面情況的影響	211
4-7	時間	197	4-18	基金成份的影響	211
	(1)單脈衝 (2)雙脈衝		4-19	熱力平衡	212
	(3)多脈衝		4-20	熱量散失	213
4-8	電極壓力	199	4-21	維持壓力	215
4-9	循環	199	4-22	表面處理	215
4-10	電極	201	第四節	點銲	216-222

4-23 點鉚種類	216	4-44 閃鉚設計	241
4-24 點鉚工作表	217	4-45 閃鉚的熱力平衡	243
4-25 熱力平衡	219	4-46 頓鉚原理	244
4-26 金屬收縮	220	4-47 閃鉚和頓鉚循環圖	245
4-27 點鉚接頭的強度	222	4-48 閃鉚及頓鉚的應用比較	246
4-28 滾動點鉚	222	4-49 衝擊阻鉚	247
第五節 縫鉚	222-230	第八節 阻鉚機	247-253
4-29 縫鉚的種類	222	4-50 阻鉚機的主要部份	247
4-30 連續運動縫鉚和間歇運動 縫鉚	223	4-51 阻鉚機的種類	247
4-31 搭縫鉚和對縫鉚	224	4-52 點鉚機的種類和構造	247
4-32 直接縫鉚和間接縫鉚	226	第九節 阻鉚機的控制設備	253-257
4-33 其他縫鉚	227	4-53 控制設備種類	253
4-34 縫鉚工作表	227	4-54 人力控制設備	253
4-35 外部散熱	230	4-55 氣壓或液壓控制設備	254
第六節 凸鉚	231-238	4-56 電控制設備	256
4-36 凸鉚的好處	231	第十節 電子管控制的原理和設 備	257-271
4-37 凸鉚的形狀和大小	231	4-57 容電器充電及放電所需時間	257
4-38 凸鉚工作表	234	4-58 延時電路	259
4-39 熱力平衡	236	4-59 交流延時電路	261
4-40 凸鉚設計數據	237	4-60 引燃管	263
第七節 閃鉚和頓鉚，衝擊阻鉚	238-247	4-61 引燃器控制電路	264
4-41 概說	238	4-62 引燃管在鉚接電路中的應用	266
4-42 閃鉚的原理	238	4-63 定時器	267
4-43 閃鉚鉚品品質	240		
第五章 其他各種鉚接方法	272-294		
第一節 鍛鉚	272-273	5-5 鋁熱鉚鉚劑的性質	275
5-1 鍛鉚概論	272	5-6 熔鍋	276
5-2 錘鉚及輓鉚	273	5-7 鉚接方法	277
第二節 鋁熱鉚	273-278	5-8 鋁熱鉚中需用鋁熱鉚劑重 量的估計	278
5-3 鋁熱鉚的作用原理	273	第三節 感應鉚接	278-280
5-4 加壓鋁熱鉚及無壓鋁熱鉚	274		

5-9	感應銲接的原理	278	5-20	爐鐵	287
5-10	感應銲接的設備	279	5-21	感應鐵接	288
5-11	感應銲接的優點及困難	280	5-22	阻鐵	290
第四節	鐵接	280-291	5-23	浸鐵	290
5-12	鐵接概論	280	5-24	雙碳極弧鐵及澆鐵，烙塊	
5-13	鐵接接頭	280		鐵接	291
5-14	鐵接前接頭的清理	282	第五節	軟鐵	291-294
5-15	助銲劑	283	5-25	軟鐵合金的成份及其性質	291
5-16	夾具	284	5-26	助銲劑	292
5-17	填充金屬	284	5-27	軟鐵步驟	293
5-18	加熱設備	287	5-28	加熱方法	293
5-19	氣鐵	287			

第六章 割削方法..... 295-332

第一節	氧氣切割原理	295-311	6-16	氮管切割	322
6-1	割削方法的種類	295	6-17	高溫切割	322
6-2	氧氣切割方法的種類	295	6-18	注射鐵粉切割法及注射助	
6-3	氧氣切割的基本原理	296		銲劑切割法	323
6-4	割炬及割嘴	297	6-19	鑄鐵的氧氣切割	324
6-5	基本切割步驟	298	6-20	水中切割	325
6-6	氧氣切割中所用氣體燃料	299	第三節	電弧切割	326-329
6-7	氧的消耗量	299	6-21	電弧切割法的種類	326
6-8	氧氣切割對於金屬材料的		6-22	碳極弧切割	326
	影響	303	6-23	金屬極弧切割	327
6-9	各種合金元素對於切割的		6-24	電弧氧氣切割	328
	影響	306	6-25	材料經電弧切割後所生的	
6-10	氧氣切割中的熱處理	308		影響	328
6-11	氧氣切割成品的品質	308	第四節	氧氣切削	329-332
第二節	各種氧氣切割方法	311-326	6-26	氧氣切削的種類	329
6-12	手動切割	311	6-27	去除裂隙	330
6-13	有導架的手動切割	314	6-28	鑿	330
6-14	機器切割	317	6-29	面鉋	331
6-15	厚件切割	319	6-30	鑽	331

6-31 車削	331
---------	-----

6-32 氧氣切割對於材料的影響	332
------------------	-----

第七章 各種材料的銲接..... 333-395

第一節 銲接冶金	333-339
----------	---------

7-1 引言	333
--------	-----

7-2 溫度變化曲線	333
------------	-----

7-3 化學變化	335
----------	-----

7-4 結構變化	335
----------	-----

7-5 其他受熱影響	339
------------	-----

第二節 鋼鐵冶金原理	339-353
------------	---------

7-6 鐵碳平衡圖	339
-----------	-----

7-7 鋼的結構變換溫度	341
--------------	-----

7-8 鋼的冷卻速率對於結構變換的影響	343
---------------------	-----

7-9 奧氏體鐵的同溫變換	344
---------------	-----

7-10 各種雜質對於鋼的銲接的影響	346
--------------------	-----

7-11 各種合金成份對於鋼的銲接的影響	348
----------------------	-----

7-12 合金成份對於鋼的變換溫度的影響	349
----------------------	-----

7-13 同溫變換圖在銲接中的用途	
-------------------	--

7-14 銲前預熱及銲後加熱	351
----------------	-----

第三節 熟鐵和碳鋼的銲接	351-357
--------------	---------

7-15 熟鐵的氧炔銲	351
-------------	-----

7-16 熟鐵的弧銲	352
------------	-----

7-17 熟鐵的阻銲	352
------------	-----

7-18 錠鐵的銲接	352
------------	-----

7-19 碳鋼的氧炔銲	355
-------------	-----

7-20 低碳鋼的弧銲	356
-------------	-----

7-21 中碳鋼及高碳鋼的弧銲	356
-----------------	-----

7-22 碳鋼的阻銲	356
------------	-----

第四節 鑄鐵和鑄鋼的銲接	357-360
--------------	---------

7-23 灰鑄鐵在銲接時所遇到的困難	357
--------------------	-----

7-24 灰鑄鐵的氧炔銲	357
--------------	-----

7-25 灰鑄鐵的鐵銲	358
-------------	-----

7-26 灰鑄鐵的弧銲	358
-------------	-----

7-27 可鍛鑄鐵的銲接	359
--------------	-----

7-28 鑄鋼的銲接	360
------------	-----

第五節 低合金鋼的銲接	360-363
-------------	---------

7-29 銲接對於低合金鋼的冶金影響	360
--------------------	-----

7-30 低合金鋼的氧炔銲	361
---------------	-----

7-31 低合金鋼的弧銲	361
--------------	-----

7-32 低合金鋼的阻銲	363
--------------	-----

第六節 鉻鐵與鉻鋼的銲接	363-365
--------------	---------

7-33 銲接時應注意之點	363
---------------	-----

7-34 3至10%鉻鋼	364
--------------	-----

7-35 其他高鉻合金鋼	364
--------------	-----

7-36 鉻鋼的阻銲	365
------------	-----

第七節 鎳鉻鋼的銲接	366-369
------------	---------

7-37 鎳鉻鋼的性質	366
-------------	-----

7-38 不銹鋼的弧銲	367
-------------	-----

7-39 鎳鉻鋼的氧炔銲	367
--------------	-----

7-40 鎳鉻鋼的鐵銲	368
-------------	-----

7-41 鎳鉻鋼的阻銲	369
-------------	-----

第八節 錳鋼的銲接	369-373
-----------	---------

7-42 錳鋼的性質	369
------------	-----

7-43 錳鋼的弧銲	369
------------	-----

7-44 錳鋼裂隙的修理	371
--------------	-----

7-45 錳鋼鑿尖的修理	372
--------------	-----

第九節 鋁及鋁合金的銲接	373-380
--------------	---------

7-46 銲接對於鋁及鋁合金的冶金影響.....	373	7-60 銲接對於銅及銅合金的冶金影響.....	383
7-47 鋁合金的氣銲.....	373	7-61 銅的高導熱係數對於銲接的影響.....	386
7-48 鋁及鋁合金的塗藥金屬極弧銲.....	375	7-62 銅及銅合金的碳極弧銲.....	387
7-49 鋁及鋁合金的惰性氣體保護金屬極弧銲.....	376	7-63 銅及銅合金的金屬極弧銲.....	387
7-50 鋁及鋁合金的氫原子弧銲.....	377	7-64 銅及銅合金的氣銲及纖接.....	387
7-51 鋁及鋁合金的纖接.....	377	7-65 銅及銅合金的阻銲.....	389
7-52 鋁及鋁合金的阻銲.....	378	第十二節 鎳及鎳合金的銲接.....	390-391
7-53 鋁合金鑄件的銲接.....	379	7-66 鎳及鎳合金的弧銲.....	390
第十節 鎂及鎂合金的銲接.....	380-383	7-67 鎳及鎳合金的氧炔銲.....	390
7-54 銲接對於鎂及鎂合金的冶金影響.....	380	7-68 鎳及鎳合金的阻銲.....	391
7-55 鎂及鎂合金的惰性氣體保護金屬極弧銲.....	380	7-69 耐熱材料的銲接.....	391
7-56 鎂及鎂合金的氣銲.....	382	第十三節 鉛及鋅的銲接.....	391-393
7-57 鎂及鎂合金的纖接和軟纖.....	382	7-70 鉛的銲接.....	391
7-58 鎂及鎂合金的阻銲.....	383	7-71 鉛銲接前接頭的準備.....	392
7-59 鎂及鎂合金鑄件的銲接.....	383	7-72 銲鉛時的保安措施.....	392
第十一節 銅及銅合金的銲接.....	383-390	7-73 鋅的銲接.....	393
		第十四節 夾鋼.....	393-395
		7-74 用銲接法製造夾鋼.....	393
		7-75 夾鋼的塗藥金屬極弧銲.....	393

第八章 歪曲及剩餘應力防止方法..... 396-408

第一節 影響冷縮量的因素.....	396-399	8-10 銲接層數和冷縮量的關係.....	398
8-1 歪曲和剩餘應力的產生.....	396	第二節 防止歪曲的法則.....	399-403
8-2 冷縮.....	396	8-11 防止歪曲的法則的種類.....	399
8-3 影響冷縮量的因素.....	397	8-12 減少有效收縮力的方法.....	399
8-4 材料種類和冷縮量的關係.....	397	8-13 利用收縮力來減少扭曲.....	401
8-5 銲金體積與冷縮量的關係.....	397	8-14 用其他力量來平衡收縮力量.....	402
8-6 銲接種類與冷縮量的關係.....	397	第三節 剩餘應力的產生和減除方法.....	403-408
8-7 銲條種類和冷縮量的關係.....	398	8-15 剩餘應力的產生.....	403
8-8 接頭種類和冷縮量的關係.....	398	8-16 剩餘應力所生的危害性.....	404
8-9 銲接時間和冷縮量的關係.....	398		

8-17	剩餘應力的減除方法	404
------	-----------	-----

第九章 銲品的檢驗..... 409-412

9-1	銲品的檢驗的種類	409	9-5	X光試驗	411
9-2	視看檢驗	410	9-6	γ 射線試驗	411
9-3	液壓試驗	410	9-7	磁性檢驗	411
9-4	氣壓試驗	410	9-8	銲接接頭重行加熱試驗	412

第十章 保安和防火..... 413-416

10-1	一般要求	413	10-3	氣銲方面	415
10-2	電銲方面	414			

附錄 主要參考資料..... 417-420

第一章 概論

第一節 銲接的重要

1-1 銲接的意義 利用熱或熱和壓力，把兩片或兩片以上金屬接合起來的方法，稱做銲接。

1-2 銲接的重要 由於金屬銲接技術的不斷進步，金屬品製造工業的水平大大的提高了一步。成品的設計和結構，發生了顯著的不同；製造的方法也有了極大的改變，尤其在鑄造和鉚接方面，很多工作都可用銲接來替代。茲將銲接代替鑄造和鉚接的優點分述於次。

1-3 銲接代替鑄造的優點 很多用鑄鐵鑄成的機件，可改用銲接標準軋鋼而成。像這類銲成的機件具備下列各項優點。

(1) 節省材料 用標準軋鋼銲成的機件和鑄件比較起來，因為軋鋼的強度約為鑄鐵的五倍，軋鋼的剛性約為鑄鐵的兩倍半；所以機件的強度為主要因素時，所需軋鋼材料僅為鑄鐵的百分之二十；如果機件的剛性為主要因素時，所需軋鋼材料亦僅為鑄鐵的百分之四十。故銲接代替鑄造的結果，可以節省材料，也可以減輕機件的重量。

(2) 不用模型 在鑄造過程中，設計製造模型，往往費時費工；儲藏模型也佔了不少地方。尤其製造件數較少時，模型在全部製造成本中所佔比例很大。如果用銲接代替鑄造，便可消除了模型，因而減少了模型的設計製造和儲藏的費用。

(3) 裝配簡單 鑄件裝配時，往往需要用螺釘和經過穿孔等手續。如果改用銲接後，便可使裝配手續簡化。

(4) 減少加工 鑄件表面粗糙；軋鋼表面較為光滑。所以用軋鋼銲成的機件，加工可以減少。

(5) 減少廢件 鑄造的機件，如果已很陳舊而需改良時，則將全部報廢。但用軋鋼銲成的機件改良時，折散各件，仍可利用。而且在鑄件中，如果內部有氣孔裂隙，要加工到適當階段，纔會發現，浪

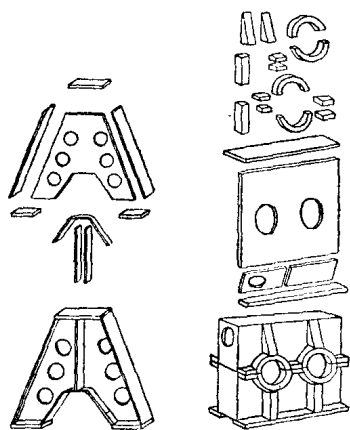


圖 1-1 用標準軋鋼銲成的機件

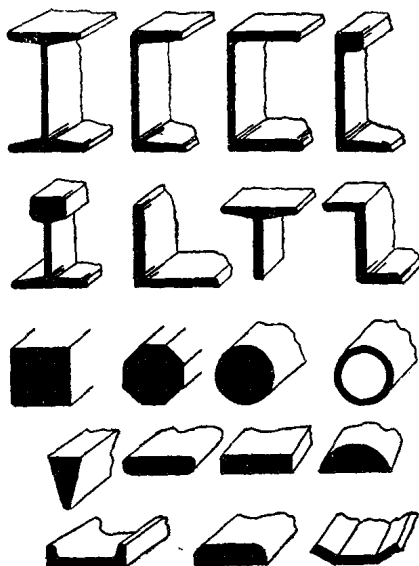


圖 1-2 標準軋鋼式樣

費時間和勞動力至巨。如果用軋鋼鉚成，軋鋼品質較優，且出廠前均經檢驗，所以不會產生廢件。

(6) 增加生產速率 因為上述各項原因，所以用軋鋼鉚成機件要比鑄造的速率高。

(7) 減輕成本 因為上述各項原因，可以用軋鋼鉚成機件的成本要比鑄造低。

雖然一般說來，用鉚接代替鑄造具備上列各種優點，但有時用鑄造仍較經濟；也有時用軋鋼鉚於鑄件，或把若干鑄件鉚接成為機件，較全部都用軋鋼鉚成的機件為經濟的。

第1-1圖是利用各種標準軋鋼所鉚成的機件的兩個例子。第1-2圖是標準軋鋼的式樣。

1-4 鉚接代替鉚工的優點 鉚接代替鉚工有下列各項優點：

(1) 節省材料 機件用鉚釘接合時，必須在機件上穿孔，承受載荷的斷面面積因而減小，為了能擔負原來載荷，機件結構必須加重。如果用鉚接代替鉚工時，則在機件上不必鑽孔，全部斷面面積都可承受載荷；而且鉚接所用連接材料也較鉚釘為輕。所以鉚接起來的機件所需材料較少，因而成品也較輕巧。

(2) 測劃簡化 在鉚接機件前，必須穿孔，孔間距離必須精確，所以測劃工作頗為麻煩。如果改用鉚接，則測劃工作可以簡化了許多。

(3) 增加生產速率 因為鉚工中測劃和鉚接較鉚接費時，所以鉚工改用鉚接後可縮短工時。一般說來，一個鉚接工人，可以代替四個鉚釘工人。

(4) 接頭緊密 鉚接的接頭較鉚接的接頭易於緊密。接頭部份要不漏水或漏氣,用鉚接較易達到此種目的。

(5) 強度增加 一個鉚接接頭,其效率總小於百分之一百,也就是說,鉚接接頭的強度小於金屬本身的強度。如果用鉚接接頭其效率很易達到百分之一百。用有些鉚接方法和填充材料,效率可以超過百分之一百。

(6) 適用於高強度合金鋼 鉚接高強度合金鋼時,往往不易獲得同樣高強度的鉚釘,因而減弱了接頭強度。用鉚接方法,可用同一強度的填充材料來連繫接頭。

(7) 適用於厚材料 材料過厚時,鉚接接頭便很困難,而且所得接頭也靠不住。用鉚接則較鉚釘為簡易,而且接頭也較良好。

(8) 工作安靜 鉚接時往往發生巨大聲響,鉚接時遠較鉚接為安靜。

(9) 裝配簡單

(10) 易於改裝 如果機器改良,鉚接各件拆下,仍可再用;鉚接機件,因為孔穴地位不盡適宜,因而可能一部份變為無用。有時若干陳舊或已製成的機器,需在某部加強時,利用鉚接方法,則較簡便。

把鉚接替代了鑄造和鉚接,機器的形狀往往有了顯著的改變。例如鑄造的機件上具有很多圓角,也有相當的傾斜量,其主要目的是從砂中取出不致妨礙砂型;但改用鉚接後,圓角和傾斜都沒有存在的價值了。原來鉚接的機件改用鉚接後,沒有了鉚釘,外型也有不少差別。