

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

熔接之部

熔接與切割概論

譯者 李宗先

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

熔接之部

1R J X Q GT
熔接與切割概論

譯者 李宗先

徐氏基金會出版

譯 序

本書爲英國職訓協會所印行關於熔接方面最基本之教材，用於熔接入門之訓練，其內容主要在介紹各種熔接之術語、設備、工作法、以及有關安全事項，而未涉及任何理論。內容翔實，說明甚詳，殊堪借鏡，其中專門名詞之逐譯，因我國尚不普遍使用，頗值推敲之處容或難免，尚祈高明教之。

譯 者 李宗先

目 錄

譯 序	4	軟 管	25
導 言	9	引 線	25
熔接與切割程序	10	電熔接條夾把	26
接合材料的方法	12	一般安全預防與防火措施	26
切割與挖鑿	13	急 救	30
熱 源	14	意外事件的處理程序	30
設備的安全操作	16	電震的處理	32
氣體供應	16	火警程序	34
乙炔發生廠	16	概 說	34
安全—氧—乙炔熔接與切割	20	火警預習與預防	34
氣體筒	20	救火點	35
氧氣筒	21	火警的分類	36
調節器	21	滅火的設備	37
軟 管	22	軟管捲	37
工作區域	22	滅火器	37
防護設備	24	滅火器運送車組	40
防護衣服	24	人工提升技術	41
安全—弧熔接與切割	25	術 語	43
電 源	25	熔接與接合	43
電 纜	25	熔接符號	49
		熔接位置	56
		熔接的疵病	56

母體金屬準備	59	範例程序	88
表面情況	59	定位點熔接	92
邊緣準備	59	管熔接	106
裝配方法	60	青銅熔接(硬焊)	108
接合裝設	60	鐵類鑄件的修理	110
使用夾具、放置具與操縱具	61	切割與挖鑿	111
預 熱	63	切割與挖鑿	111
後熱—溫度量度	64	氣體切割與挖鑿	112
熔接時的畸變	65	設 備	112
畸變的原因	65	氧——燃料氣體設備	113
影響畸變的因素	65	噴 嘴	114
畸變的控制	66	切割導架	116
校正畸變的容許方法	68	手操作切割機	117
熔接的目視檢驗	69	選擇適當的燃料氣體	118
破裂探查	70	畸變的控制	119
熔接斷口的檢驗	70	辨認切割與挖鑿缺失，其原因， ，防止，與容許的校正方法	122
氧—乙炔熔接	71	一般程序	124
設 備	71	範例程序	125
設備的裝配	73	軟鋼管凸緣、支管、及其他配 件之準備	133
洩漏檢查	75	使用人工及電力操動的切割機	134
關閉的程序	75	用氧——燃料氣體程序作疊板 切割	141
填隙桿	76	粉末切割程序	142
熔接劑	79	氧——燃料氣體挖鑿程序	144
熔接火焰	81	氣體挖鑿裂縫及在鋼鐵鑄件上 之其他缺點與熔接準備	148
一般程序	82	弧切割與挖鑿	151
熔接方法	83		
軟鋼的準備與熔接狀況	85		

空氣——弧程序·····	151
氧——弧程序·····	154
碳——弧程序·····	159
人工金屬—弧熔接 ·····	160
設備·····	160
設備的裝配·····	162
電焊條·····	163
一般程序·····	166
範例程序·····	167
熔 渣·····	170
定位點熔接·····	173
管熔接·····	190
鑄件的修理·····	192
金屬—弧氣體遮蔽熔接 ···	195
概 述·····	195
設備的裝配·····	199
電焊絲·····	201
電焊絲進給機構·····	201
一般程序·····	203
清理“回燒”·····	204
關閉程序·····	204
操作範圍·····	205

熔接狀況·····	207
範例程序·····	208
熔接不銹鋼·····	236
管的熔接·····	240
鎢—弧氣體遮蔽熔接 ·····	243
設備·····	243
電焊條·····	250
填隙絲·····	251
搬運與儲存（填隙桿與絲）··	251
母體金屬準備·····	252
一般程序·····	253
熔接狀況·····	254
範例程序·····	255
靠 桿·····	261
定位點熔接·····	262
對頭熔接的缺失·····	266
沉積熔道於水平——垂直位置	270
管的熔接·····	281
結業測驗 ·····	288

導 言

本書之編印，乃用以補充工程技術職訓協會對一般（基本）熔接與切割實習之訓練教材，應與課目 F 10 技能與訓練規範配合閱讀。

本書無意持以爲廣博之教科書，其主要着眼，乃在用以爲講師之備忘錄，以求發展每項技能單元之方法。學員可用以爲自修之參考。在構想上，儘可能運用圖解，以傳導技術與知識，而不多涉及理論方面之細節，蓋此乃進修課程中之重點也。

F 10 爲第二階段課目，係屬導論性質，重點在熔接與切割之廣泛介紹，經此課目後，學員始可從事下列中之兩項或更多的課目訓練：

課目 F 21 管與管系熔接

課目 F 22 鎢弧氣體遮蔽熔接

課目 F 23 金屬弧氣體遮蔽熔接

課目 F 24 人工金屬弧熔接

課目 F 25 氧乙炔熔接

本書與第二階段之其他系列中課目乃屬同一階段之較新資料。

所需瞭解者，本書中所示方法，雖經與工業界多次商討，咸認定爲最通用方法，但

並非唯一可用之方法。凡執教技工或講師願意採用其他方法，並無不可，但應請小心檢查其確實安全與有效，始能施教。本書儘可能遵從英國標準局之建議，但在術語上容或有局部性之差異。

本書所含結業測驗範例，可用於成績考核，亦爲課目訓練中之一特色。其中提供領工或其他執行人員對測驗制度有關之指導。綜全書暨有關成績測驗之目標，無不在協助學員以達成高度之技藝標準。

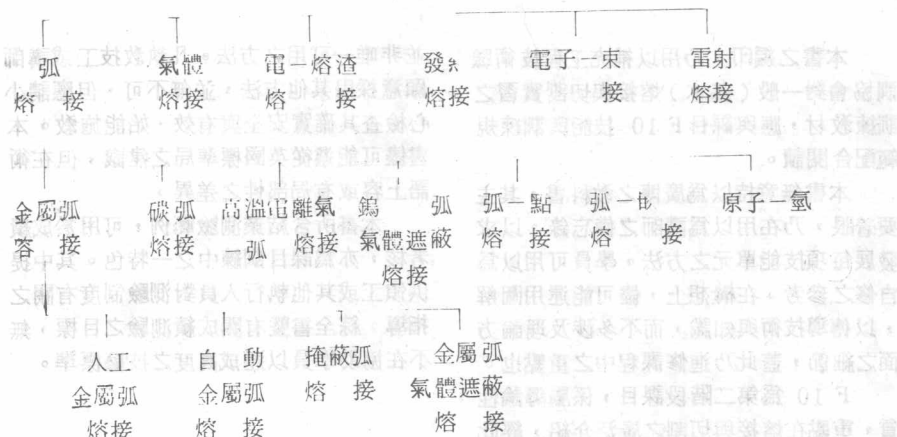
安 全

對工作區域附近人員之安全、在個人方面之責任，尤其屬於 1974 工廠中保健與安全法中所規定者，必須爲每一工作人員所明晰瞭解。由開始即養成安全工作習慣，極爲重要，本書中一再強調之。

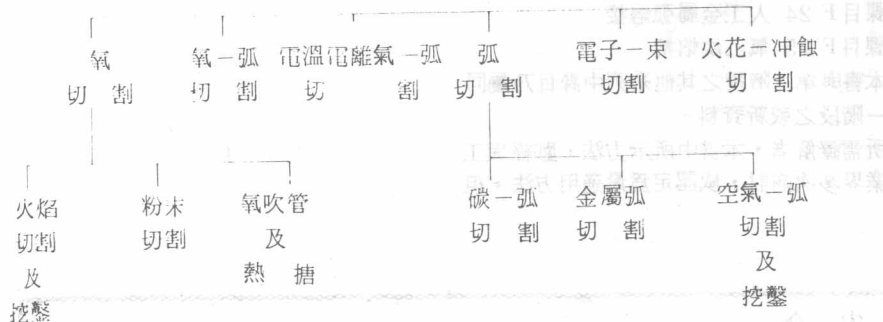
本書中對熔接、切割及挖鑿技藝之說明，乃針對使用右手人員而寫，凡屬使用左手人員，除在書中特別敘明者外，應自行調整補正。

熔接與切割程序

熔化熔接



熱切割



熔化熔接與熱切割程序中，在下面有橫線者，均在熔接技工訓練課目中施教

聯合熔接程序

加壓熔接

 硬焊熔接
(或青銅熔接)

硬焊

 電阻
硬焊

 熱浸
硬焊

 火焰
硬焊

 爐熱
硬焊

 感應
硬焊

 鹽浴
硬焊

 浸熔
硬焊

 電阻
熔接

 壓力
熔接

 超音波
熔接

 爆發
熔接

鍛接

 氧—乙炔
壓力熔接

 磨擦
熔接

 高頻
壓力
熔接

 冷
壓力
熔接

 鍛工
鍛接

 鎚
鍛接

 軋軋
鍛接

 電阻
對頭熔接

 閃電
熔接

 點
熔接

 沿縫
熔接
對縫
熔接

 浮凸
熔接

 衝擊
熔接

 高頻
電阻
熔接

 綴縫
熔接

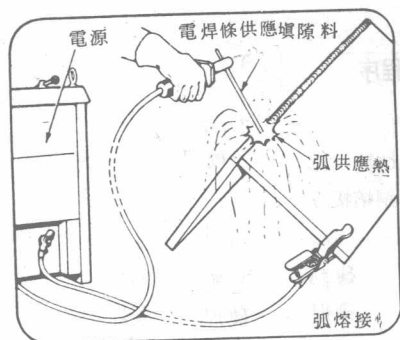
 多點
熔接

 串點
熔接

 軋點
熔接

上表為工業上常用接合相異金屬之方法。其中僅硬焊熔接一項在熔接技工訓練中講授。

其他在工業常用相異金屬之接合方法含軟焊。通常用鉛錫合金軟焊料，以及黏着劑，使用合成樹脂，可因聚合而硬化。



接合材料的方法

除使用機械方法或黏着劑外，接合材料的方法有如下四類：

1. 熔解熔接

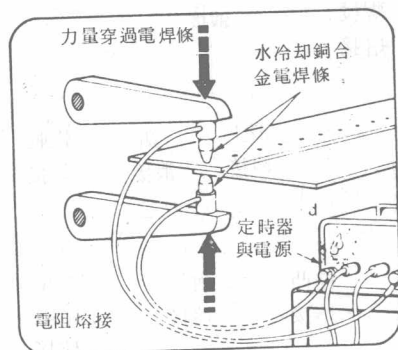
使待接合部份的邊或面熔化，可用或不用增加熔化的填隙料金屬，但不施加壓力。

例如弧熔接、氣體熔接。

2. 電阻熔接

使待接合部份的邊或面局部熔化，通常加壓力，但不增功填隙料金屬。

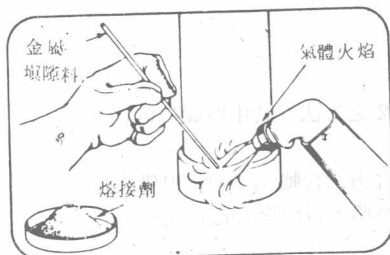
例如點熔接、火花熔接。



3. 鍛接與壓力熔接

待接合部份的邊或面用力或壓力加以接合，通常用熱，但接合金屬不熔化。

例如鍛工鍛接、磨擦熔接。



4. 軟焊與硬焊

待接合部份的邊或面的結合，是由加加熱但不熔化而用熔化的填隙料加入。由填隙料金屬填充相鄰近件的空間。

切割與挖鑿

以下的各程序都是用於切割及挖鑿材料到尺寸及形狀，以準備邊而作熔接

1. (a) 氧切割

材料先用氣體火焰如氧-乙炔或丙烷、加熱到燃燒溫度後，用噴出的氧加以切割。

(b) 粉末切割

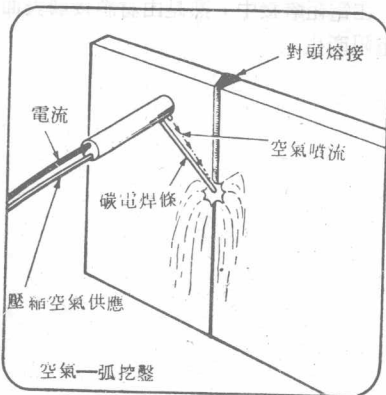
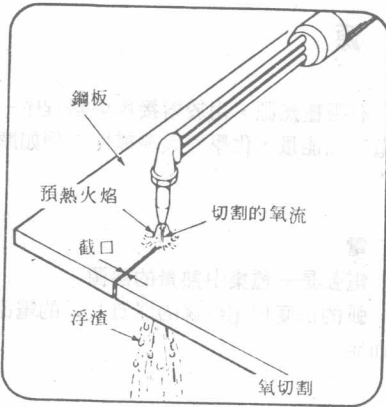
用適當的粉末噴入切割(氧)噴流，以幫助切割。

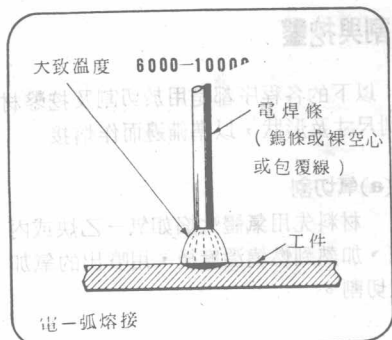
2. 弧切割

材料用弧的熱加熱使熔化而作切割

3. 挖鑿

這是在金屬上用熱切割做成槽的操作。用於熔接部背部開槽及去除不要的金屬片屑。





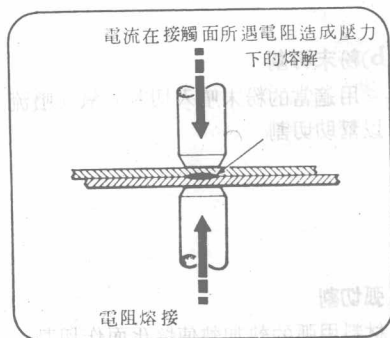
熱 源

有四種熱源，用於熔接與切割程序——電、高能量、化學性與機械性（例如摩擦）。

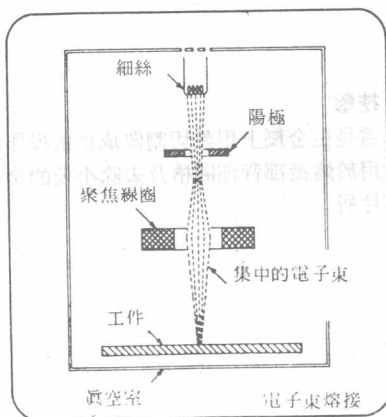
1. 電

電弧是一種集中熱量的熱源。

弧的溫度依電焊條的性質及弧的電流而定。



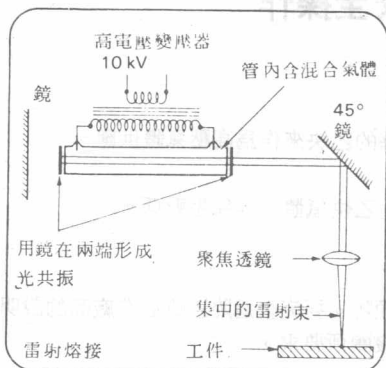
在電阻熔接中，熱是由材料接觸表面的電阻產生。



2. (a) 高能量束

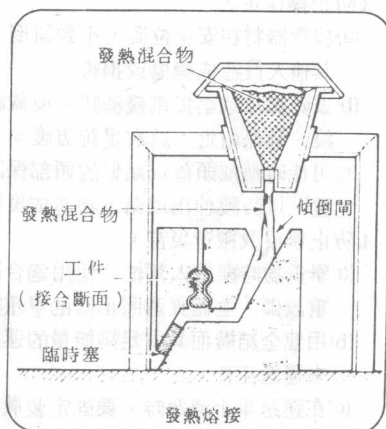
在電子束熔接與切割中，量由電子束產生。

電子束則在真空室內使其聚焦於一點。



(b) 光輻射

在雷射熔接中，光的能量被集中而成為熱源。

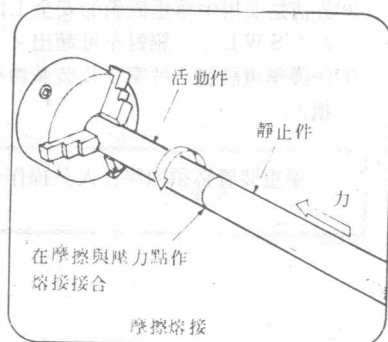


3. 化學性

用燃料氣體與氧燃燒而用火焰熔接與切割。

最通用的燃料氣體，對熔接與切割使用乙炔，對預熱與切割則使用丙烷。

在發熱熔接中，則利用鋁粉與氧化鐵粉之間的反應而產生熱。



4. 機械性

在摩擦熔接中，有兩個摩擦的表面被壓在一起。摩擦產生熱能而到達熔接溫度。

在超音波熔接中，用爆炸火藥用強大打擊力迫使兩件壓在一起，而產生熱量使兩個表面結合。

設備的安全操作

氣體供應

(a) 高壓氣體供應

在近代的辦法中，通常使用在圓筒中溶解的乙炔來作為高壓氣體供應。

(b) 中壓及低壓氣體供應

也可以就地由水及碳化鈣發生反應而產生乙炔氣體。其氣壓較低。

乙炔發生廠

操作乙炔發生廠時，必須作嚴格的安全預防。要完全遵照乙炔製造廠商的說明。碳化鈣的儲存與使用必須嚴格控制，遵照當地機關所要求。

對以上的安全事項須加特別注意：

對以下的安全事項須加特別注意：

1. 搬運及儲存氣體圓筒時要小心。

- (a) 確保沒有氣體洩漏。
- (b) 不要讓火焰接近圓筒壁。
- (c) 避免使油脂與圓筒閥或配件接觸。
- (d) 不使用時關閉圓筒閥。
- (e) 對所有使用的圓筒型式，確保能完全清楚其閥的操作方法。

安全預防

燃料氣體圓筒閥的鑰，要隨時在一邊準備，以便能使氣體供應立即關閉。（確保知道鑰應從那一個方向轉動，）防火長手套應隨時準備。

2. 防止熔接災害。

- (a) 要戴配有正確濾光鏡的護目鏡。
- (b) 要穿着適當服裝（扣到頸部）以及皮圍裙，兩臂要掩蓋。
- (c) 保護雙手，可能時，戴適宜的手套或長手套。
- (d) 用適宜的屏障，保護其他人員不致受閃光影響。

3. 防止操作災害。

- (a) 放置器材在安全位置，不致傾倒、對其他人員造成燒傷或損害。
- (b) 去除垢皮或熔接劑殘渣時，要戴護目鏡。確保附近人員有足夠防護。
- (c) 可能時應戴頭盔或類似的頭部保護裝置，以防護伸出或落下物造成災害。

4. 防止舉重及搬運災害。

- (a) 舉重物時要找人幫忙。使用適合的舉重設備，並確實遵照正確的舉重辦法。
- (b) 用健全結構而具有足夠能量的運送車來運送工件。
- (c) 在運送車上運送時，要固定裝載物。
- (d) 確保使操作舉重設備為合格人員。考慮對附近人員可能的危害。
- (e) 弄清楚使用中舉重設備的安全工作負荷（SWL）。絕對不可超出。
- (f) 保護舉重設備（吊索）及裝載物不受損害。

舉重裝置必須由勝任人員操作。