

第5章 銲 接

5-1 銲接概述

5-2 軟銲與硬銲

5-3 氣銲

5-4 電銲

5-5 其他銲接方法

5-6 接頭形狀

5-7 銲接符號與檢驗

5-1 銲接概述

銲接又稱為焊接或熔接，就是利用加熱或加壓或兩者同時使用，而將金屬接合在一起的方法。

銲接是永久性的冶金式接合。可分為：

1. **鑪接**：凡在兩金屬之間加入如銅、銀、錫等其他金屬接合之方法，稱為鑪接或鑪接。例如硬銲、軟銲。
2. **融接**：將兩金屬欲接合之處加熱，使其熔化成液狀，冷卻後接合之，謂之融接。
3. **壓接**：將欲銲接的金屬加熱，再施加壓力以接合之，又分為鍛接與電阻銲接。
4. **特種銲接**：不屬於鑪接、融接、壓接之銲接法者。

5-2 軟銲與硬銲

軟銲與硬銲

鑲接依銲接材料熔點的不同分為軟銲與硬銲。美國銲接協會(AWS)訂定 800°F 為區分點，凡是在 426°C (800°F)以下者為軟銲。 426°C 以上者為硬銲。

軟銲又稱錫銲，主要銲料為錫(Sn)與鉛(Pb)之合金。鉛有毒，不能銲接食用容器，小零件、電氣零件或板金之接合皆適用之。

硬銲之銲料以銅、銀合金為主，又稱為銅銲或銀銲。主要用於銲接管件、碳化物刀具、散熱器及鑄件修補等。

銲劑

銲劑又稱銲藥，主要功能是清潔銲接處的氧化物、鏽斑、油漬，並防止氧化、抑制銲件溫度過熱，且可降低熔融的銲錫之表面張力，以促進銲料接合。

銲劑有固狀、液狀、膏狀與粉狀等。
依化學成分有

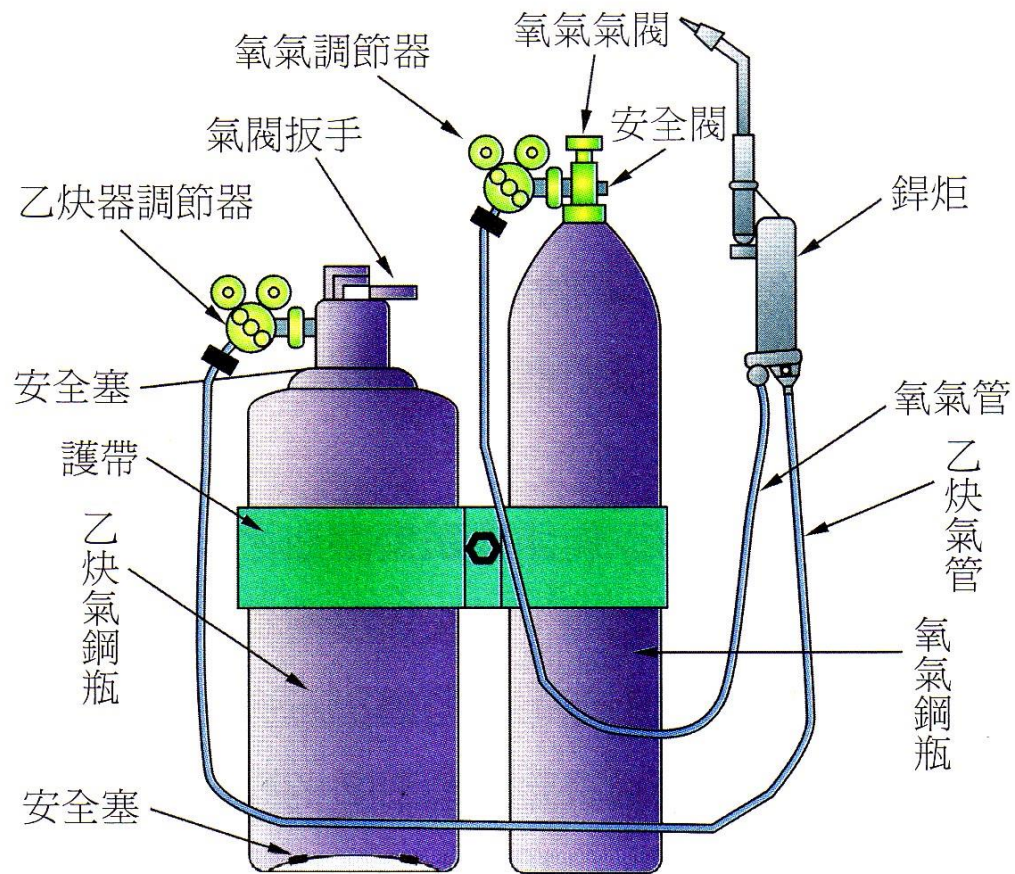
- (1)鹽酸
- (2)無機類銲劑
- (3)有機類銲劑
- (4)松香類銲劑

5-3 氣鐸

一、氣鐸

- 1.定義：利用自然的氣體如氫、天然氣、丙烷、乙炔或液化石油氣，與助燃的氣體如空氣（含氧20%）、純氧混合，經燃燒後產生高溫而接合，氧乙炔鐸最常用。
- 2.裝置：(1)氣體供應裝置(2)鐸炬(3)火嘴(4)壓力調整裝置(5)止回閥(6)橡皮管(7)其他附屬設備，如殘渣通針、護目鏡、點火器、扳手、防護具、工作台等。

二、氣銲裝置



三、氣鐸點火順序

點火順序：

1. 準備
2. 開啟瓶閥
3. 調整氣壓
4. 點火
5. 火焰調整
6. 熄火。

四、氣銲火焰種類

1. **還原焰（碳化焰）**：乙炔氣比氧氣多，火焰長度較長，呈白色錐體狀，常應用於蒙鈉合金、鎳、鎳合金、非鐵硬化表面金屬之銲接，亦可銲接中碳鋼、高碳鋼、工具鋼。
2. **中性焰**：氧乙炔氣比例為1：1。應用最廣，適用於一般碳鋼之銲接。
3. **氧化焰**：氧氣比乙炔氣多，火焰錐體最短，並伴隨嗤嗤之聲。常用於黃銅、青銅、磷銅之銲接。

5-4 電 銲

項 目		內容敘述
電 銲	原理	電銲又稱電弧熔接，基本原理是利用電流導電的一端，通過一氣體間隙而到達另一端，當電流通過間隙時，產生了弧光及約5500℃之高熱而熔化金屬，可用直流及交流電流。
	種類	碳棒電極 電弧銲
		金屬棒電極 電弧銲

電銲（續）

項目		內容敘述
電 銲	種 類	惰性氣體遮蔽電弧銲 以CO ₂ 或惰性氣體流經電極與工作物之間，使用鎢極者簡稱TIG；使用金屬線者，簡稱MIG。
		原子氫電弧銲 在2個鎢極之間產生電弧，再引入氫氣。
		潛弧銲 將金屬電極產生之電弧，隱藏於粉狀銲劑下而進行銲接，又名埋藏式電弧銲。
		螺樁電弧銲 將金屬螺樁等扣件之一端銲於平板專用，又名坎柱電弧銲。
		電漿弧銲 利用鎢極產生之電弧將氣體加熱至高溫離子化，噴射於工件上而切割或銲接。

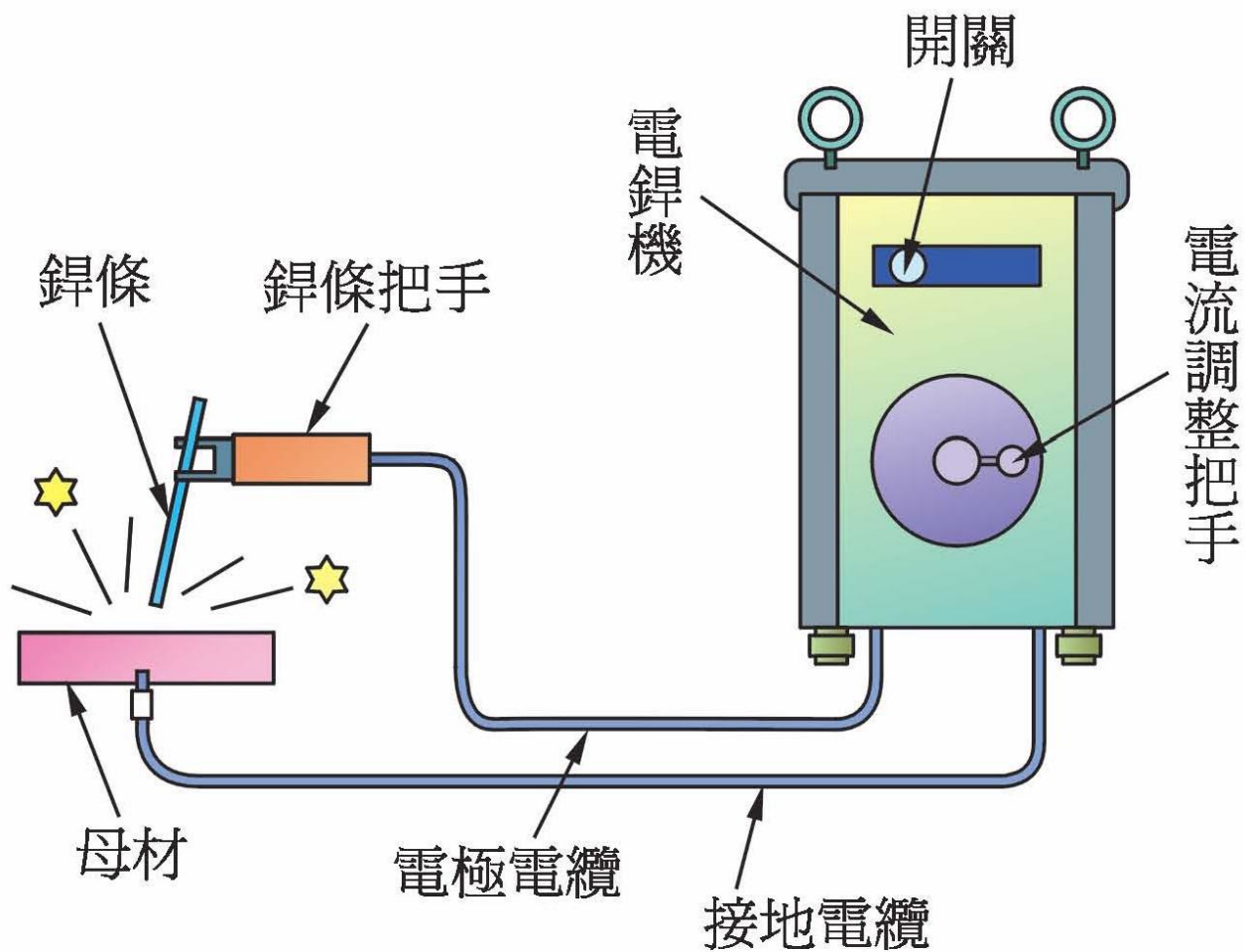
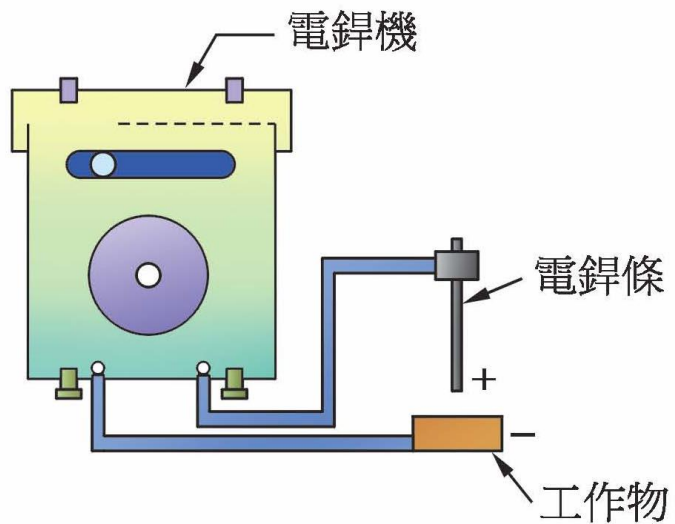
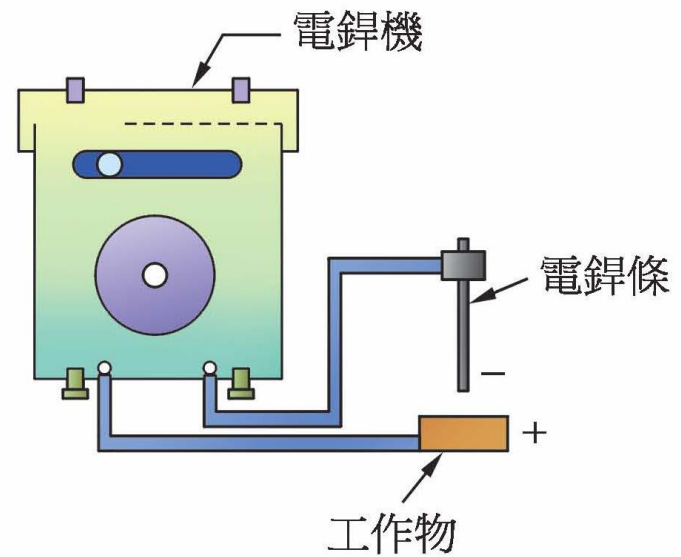


圖5-4 電銲示意圖



(a)負極性電路

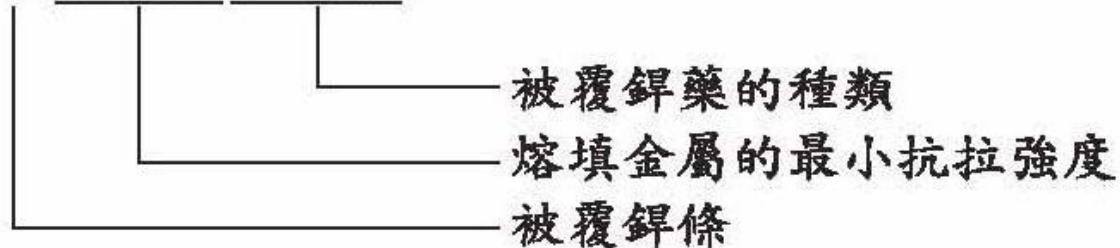


(b)正極性電路

圖5-5 電路圖解

種類符號的表示方法

EXXXX



一般以字母 E 接數字表示，如 E4316、E4301，例如：E4303 表示抗拉強度 43kg/mm^2 、全能位置銲接、銲劑外表呈粉紅色。

銲接姿勢的符號

- F：平銲，V：立銲，O：仰銲，H：橫銲或水平填角銲。
- E4324、E4326、E4327的銲接姿勢，限用於平銲或水平填角銲。

電流種類的符號

AC：交流電

DC(±)：直流正電極及直流負電極

DC(－)：直流負電極（鉚條接負極）

DC(＋)：直流正電極（鉚條接正極）

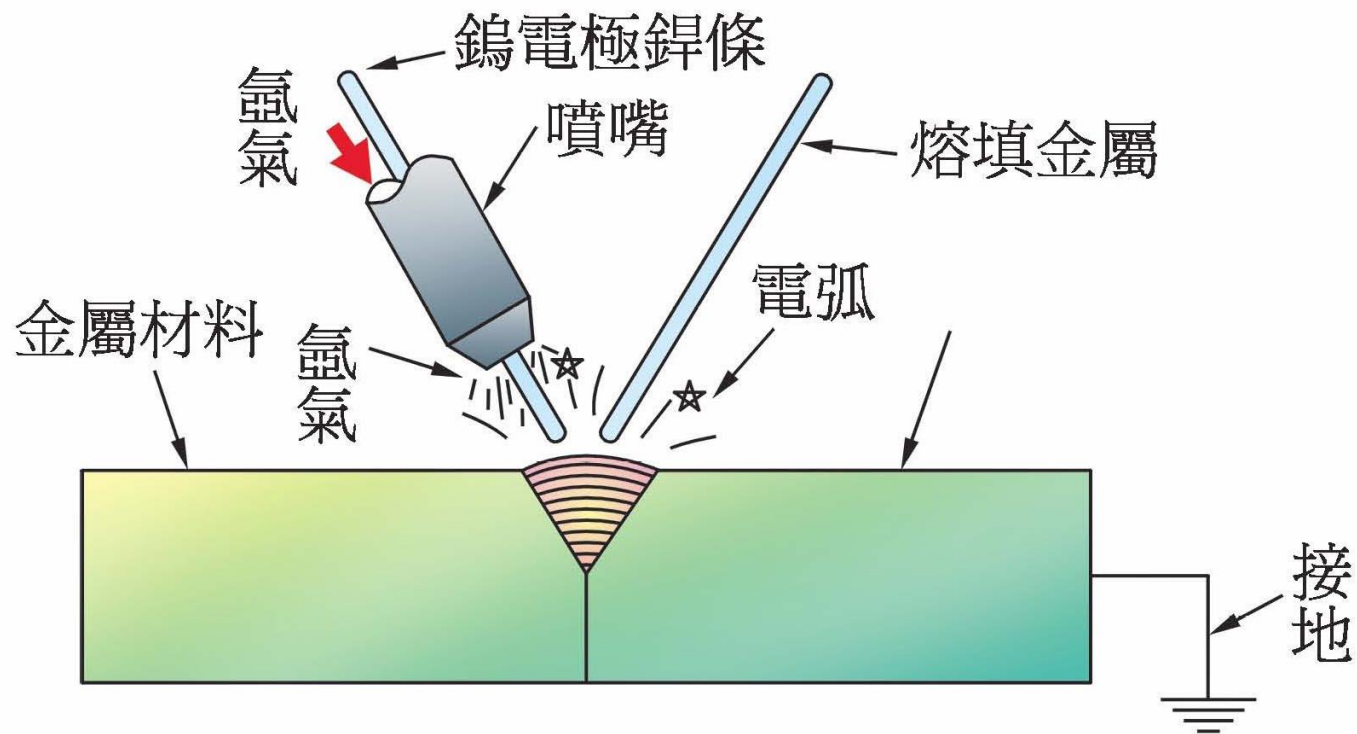


圖5-6 TIG鉚法簡圖

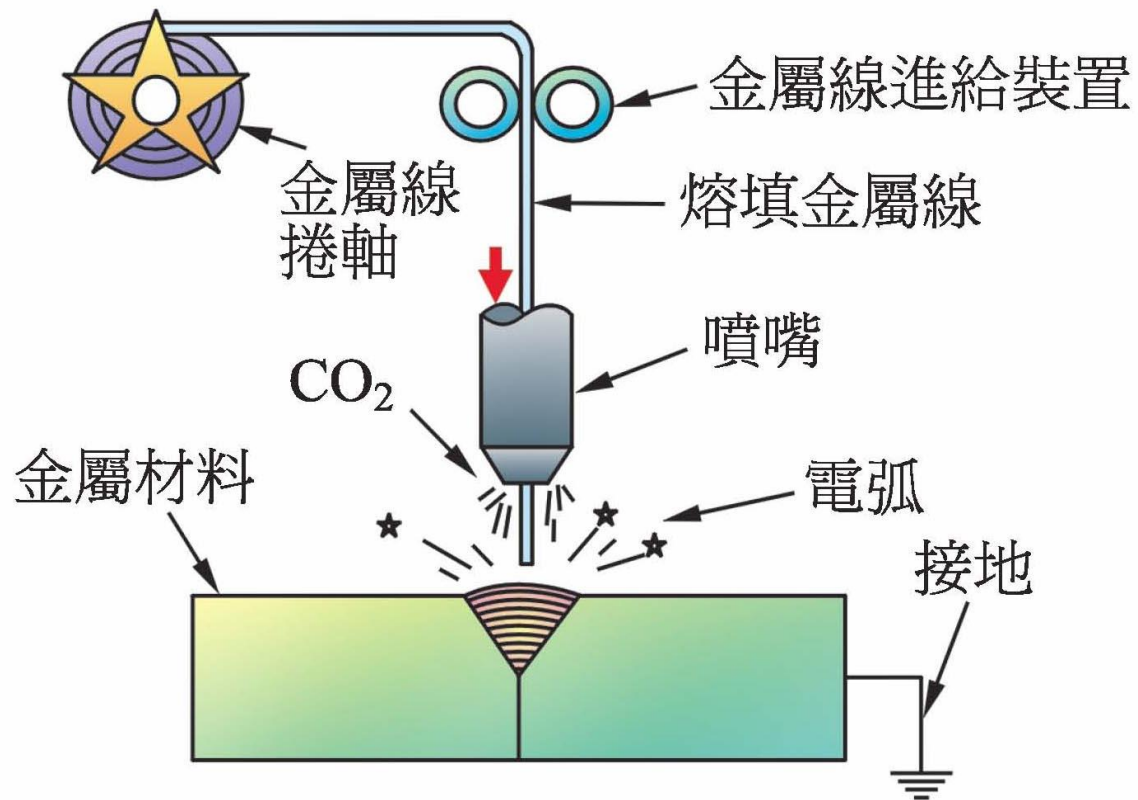


圖5-7 MIG銲法簡圖

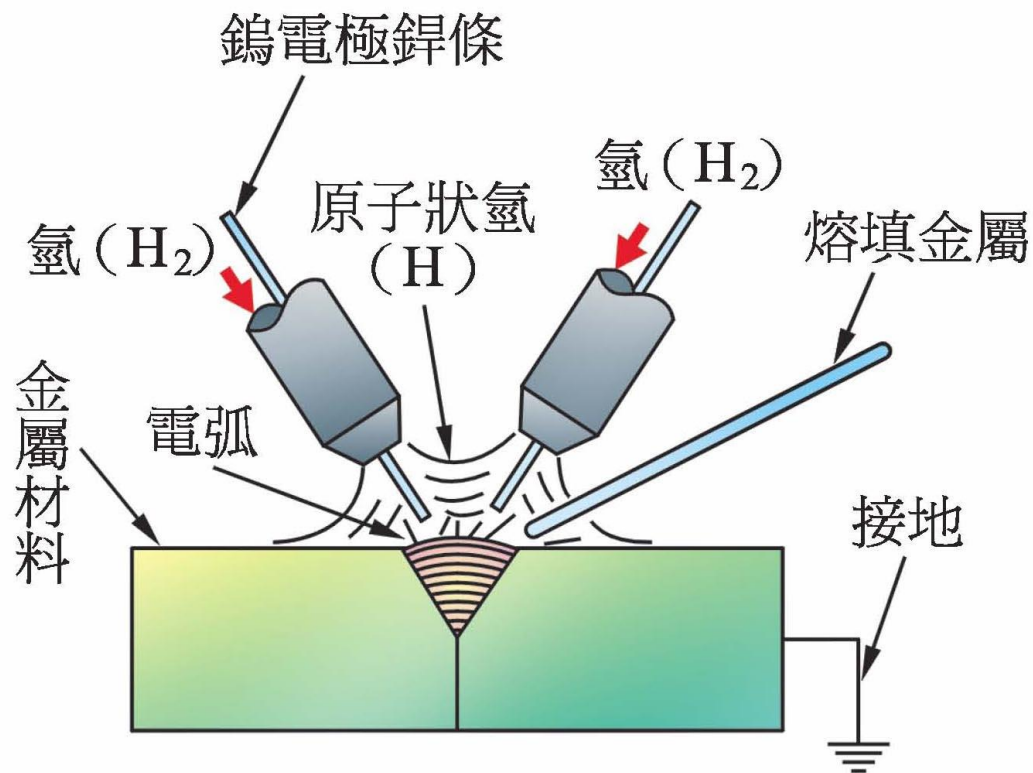


圖5-8 原子氫電弧鉚簡圖

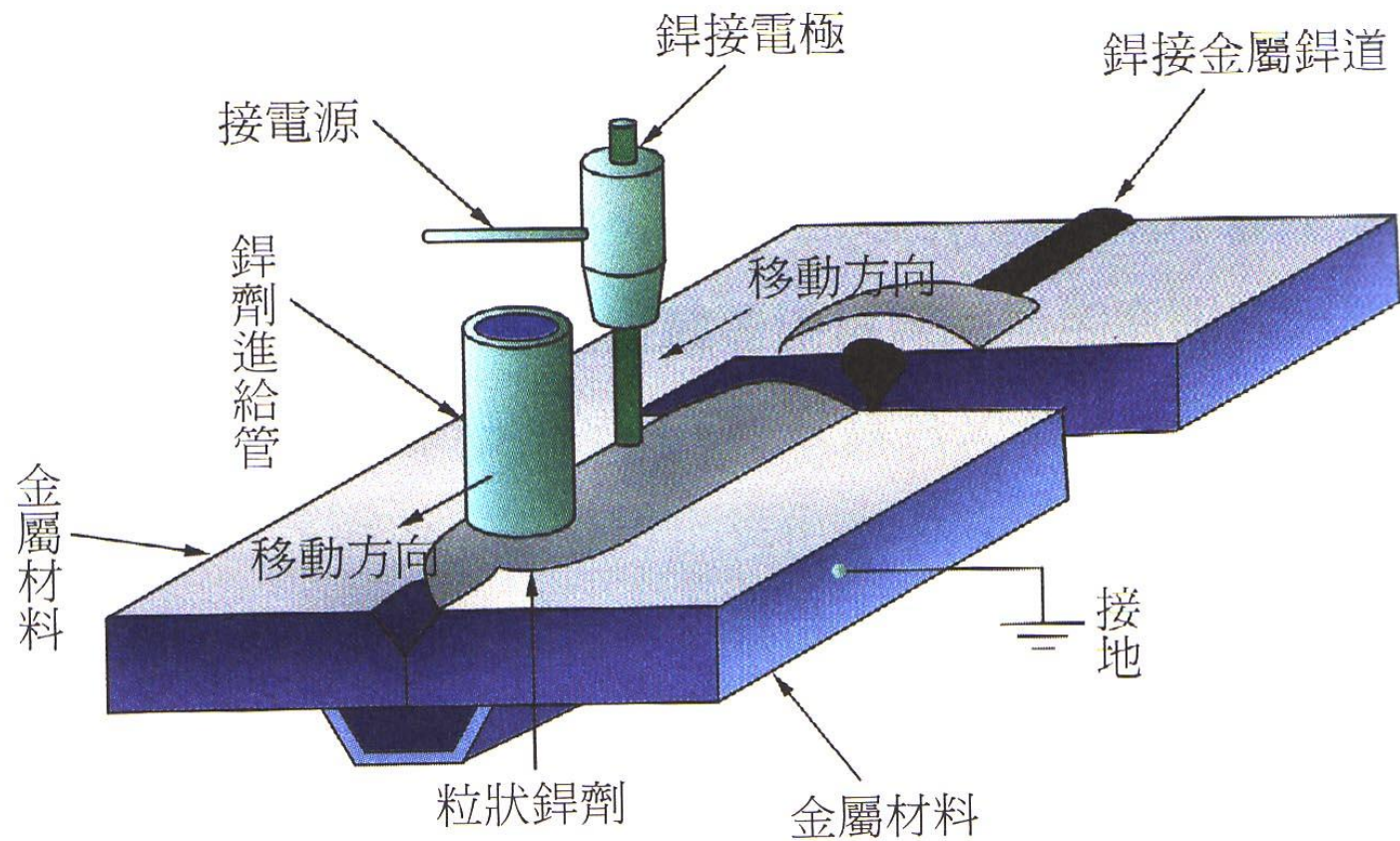


圖5-9 潛弧銲接

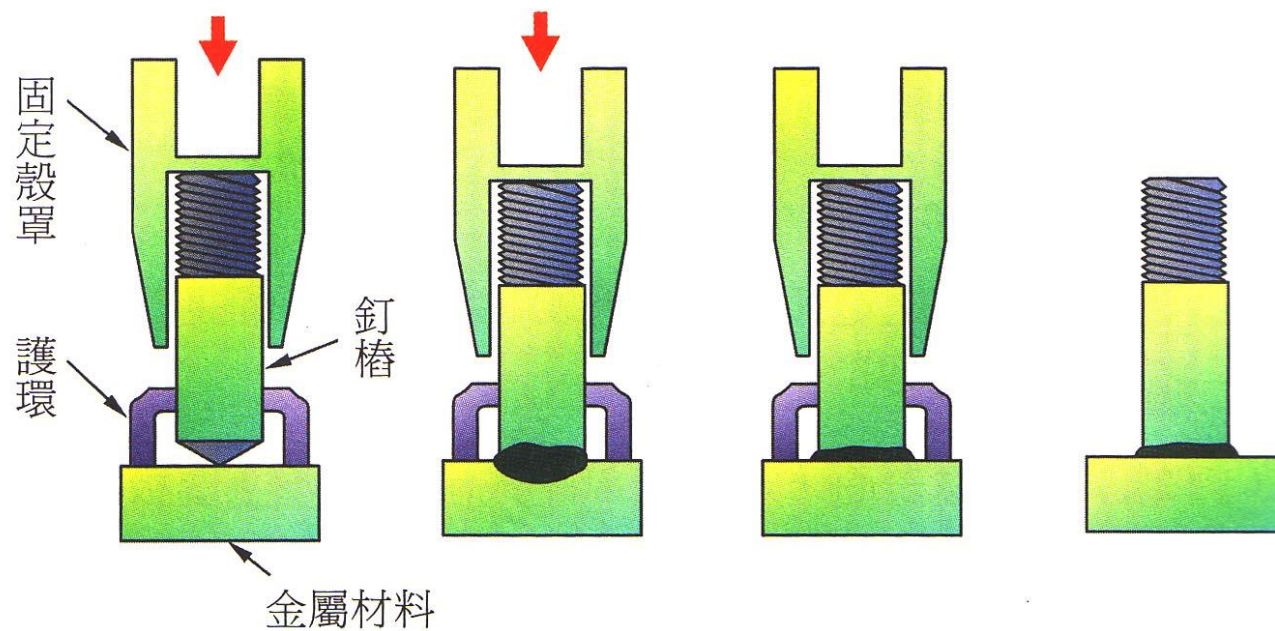


圖5-10 螺樁電弧銲之操作步驟

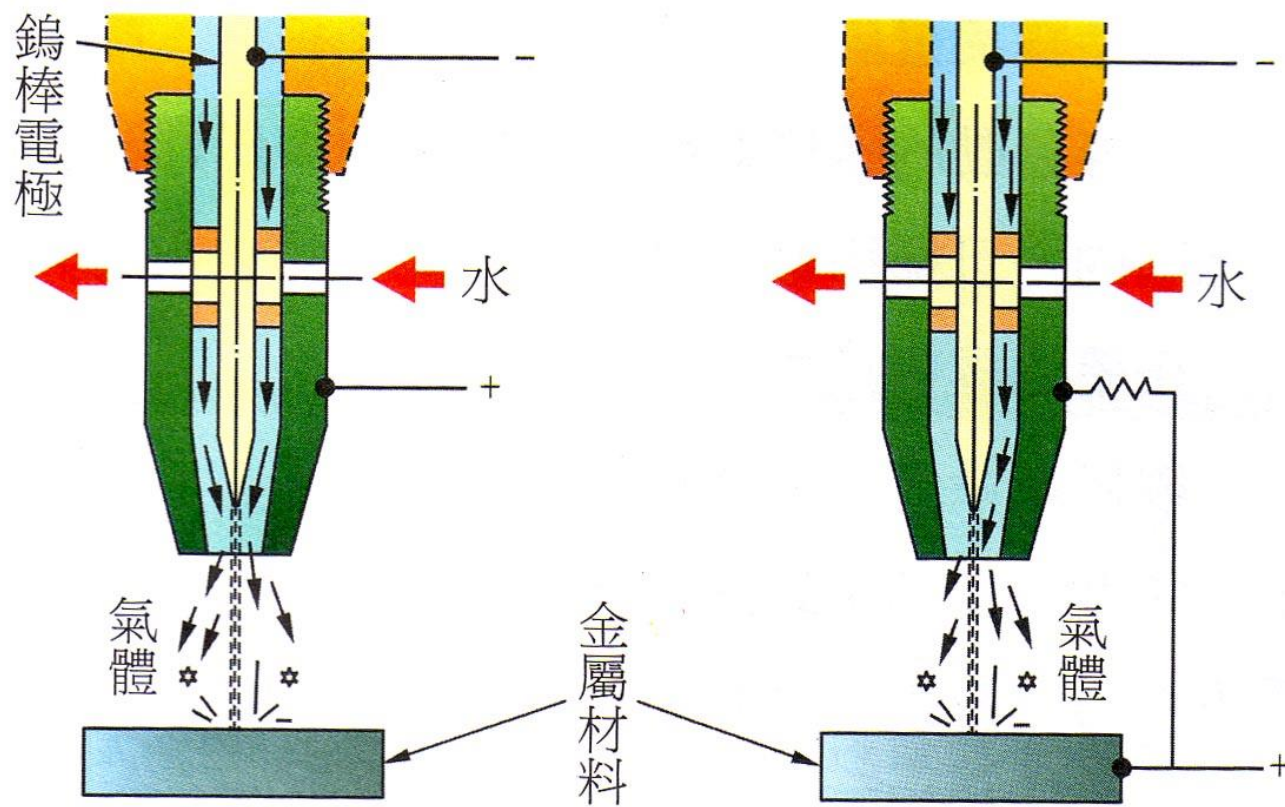


圖5-11 電漿電弧銲接圖解

5-5 其他銲接方法

一、壓接

銲接方法		內 容
壓 接	定 義	將欲銲接之金屬加熱至半液體或全液體，再施以壓力而接合者。
	類 別	鍛 接 須將工件加熱至塑性狀態而施壓力接合。
		電阻銲接 點銲接、縫合銲接、浮凸銲接。
		對頭銲接 端壓銲接、內電銲接、衝擊銲接。

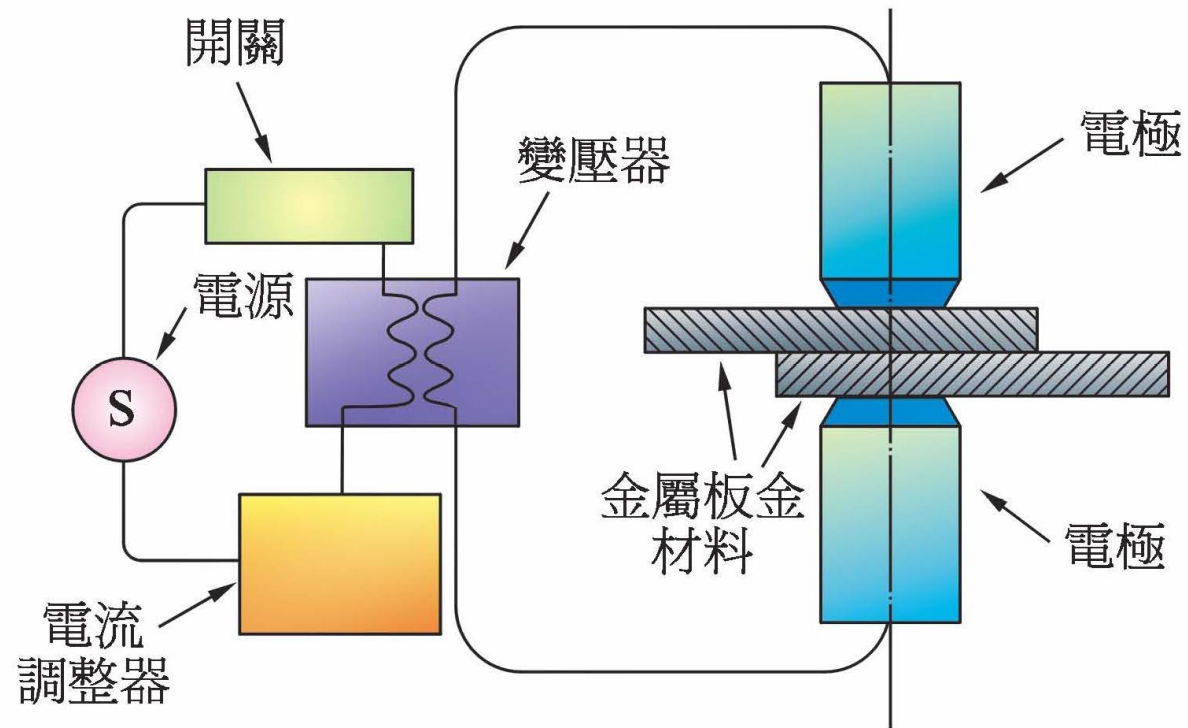


圖5-14 點銲接法

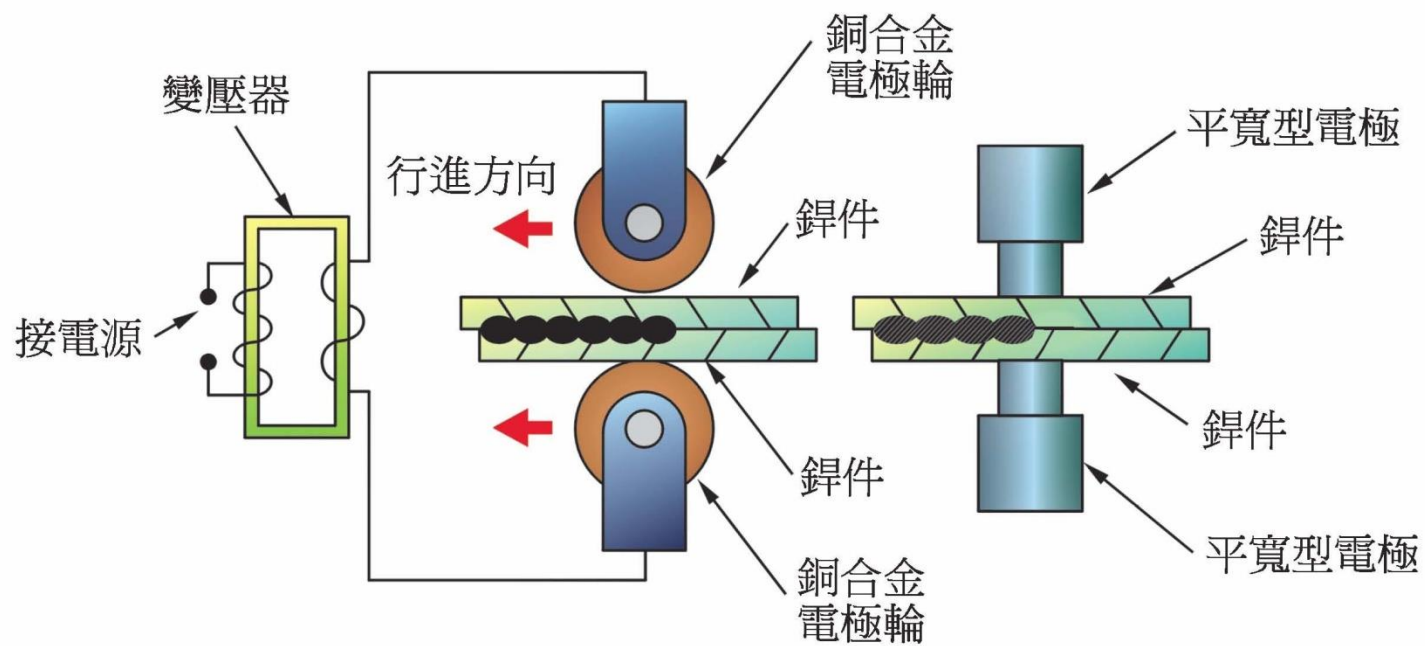


圖5-15 縫合銲接與平縫銲接

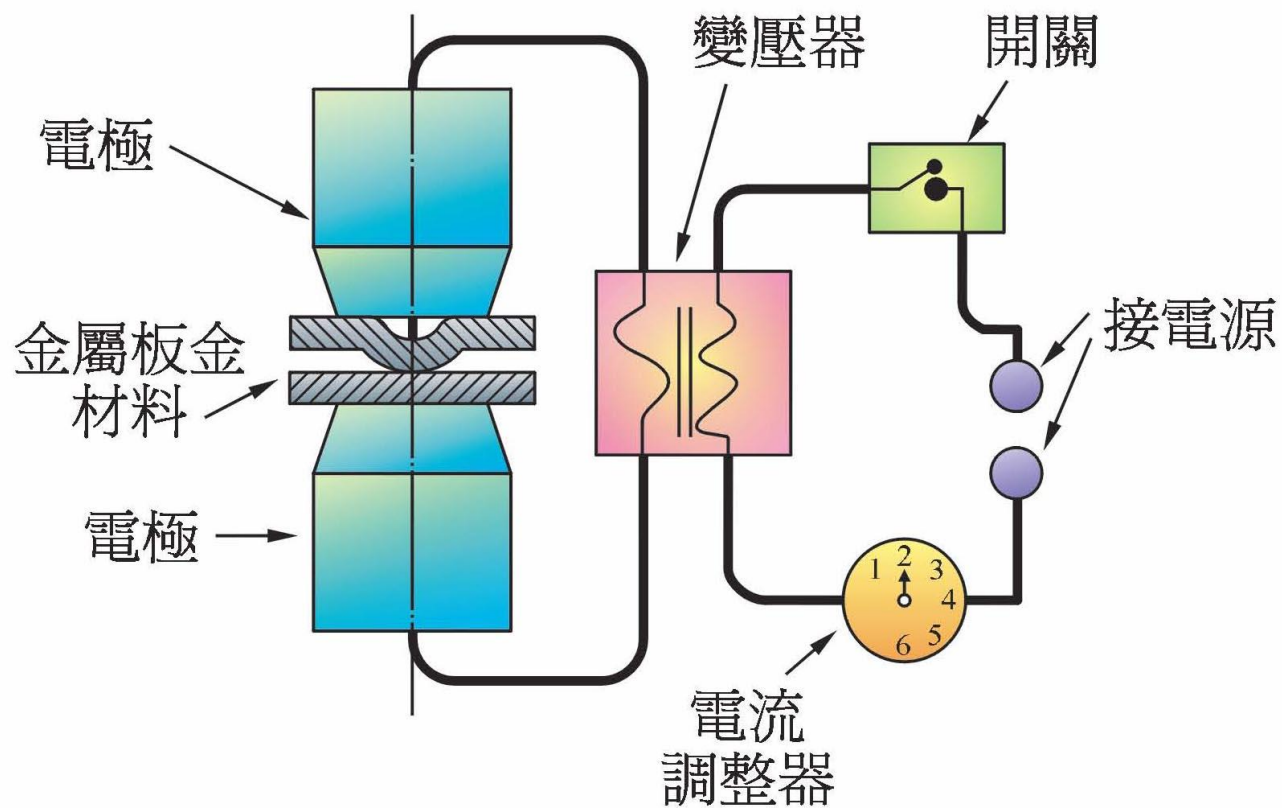


圖5-16 浮凸鉚接法

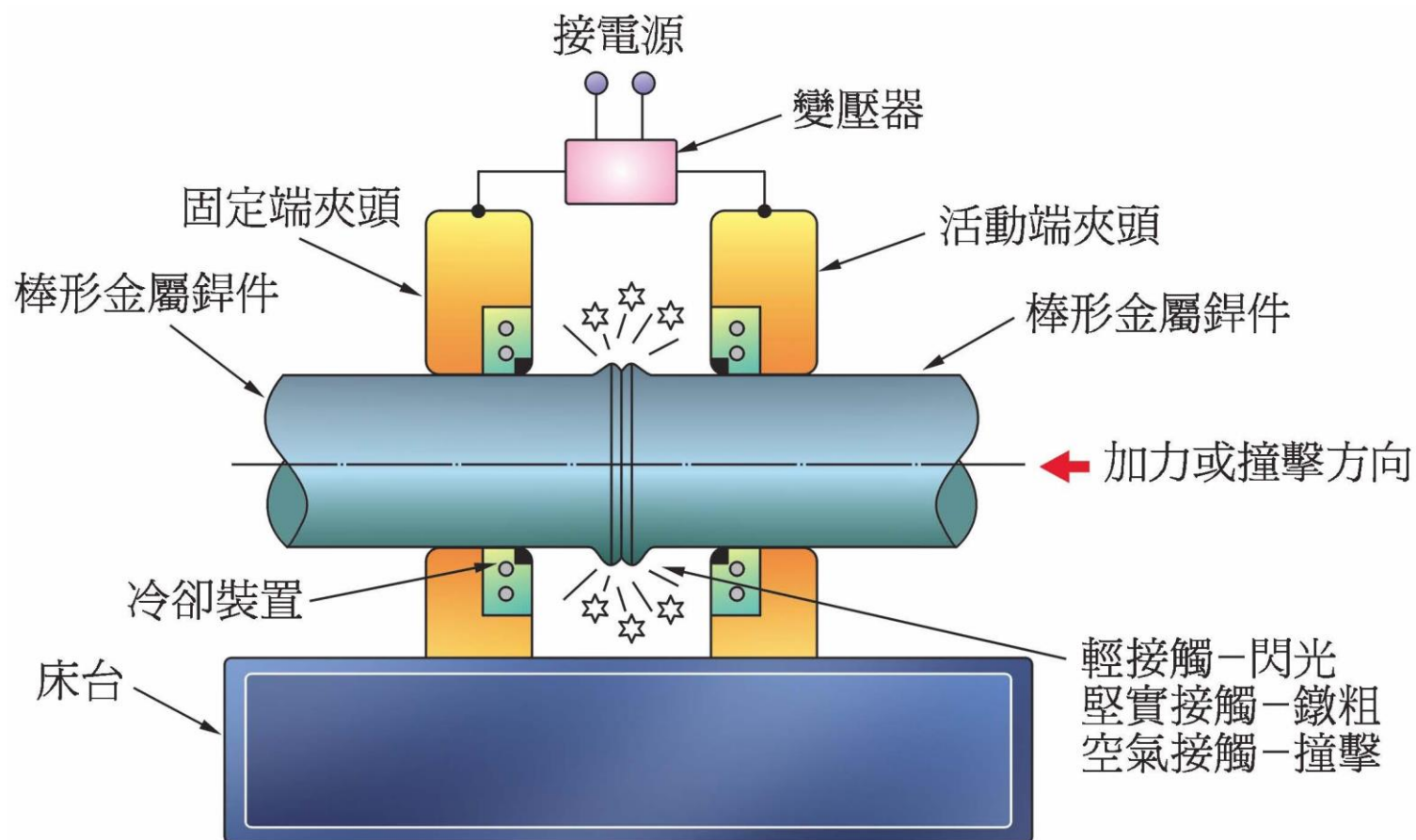
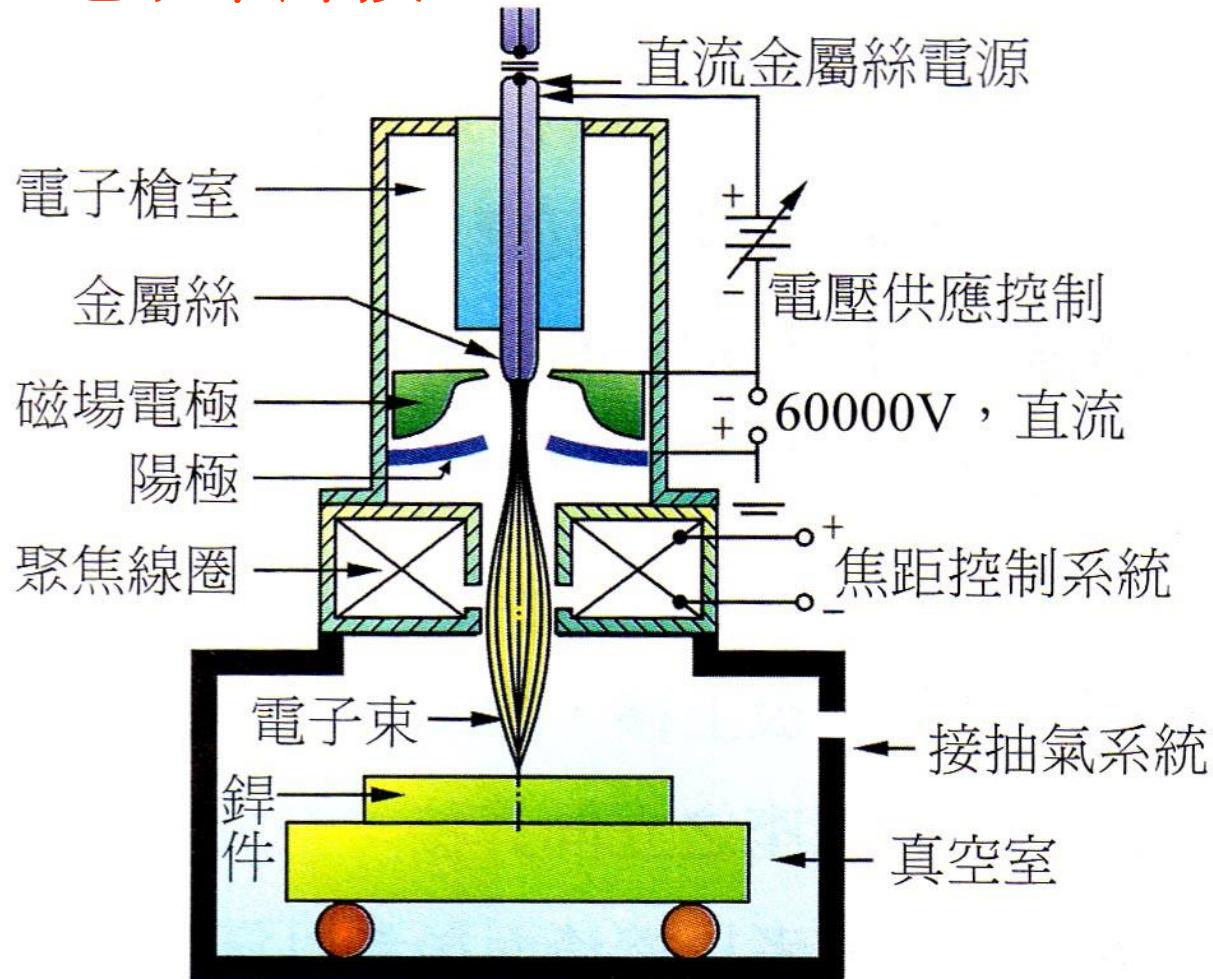


圖5-17 對頭銲接法

二、特殊銲接

1. 電子束銲接



2.雷射銲接

3.摩擦銲接

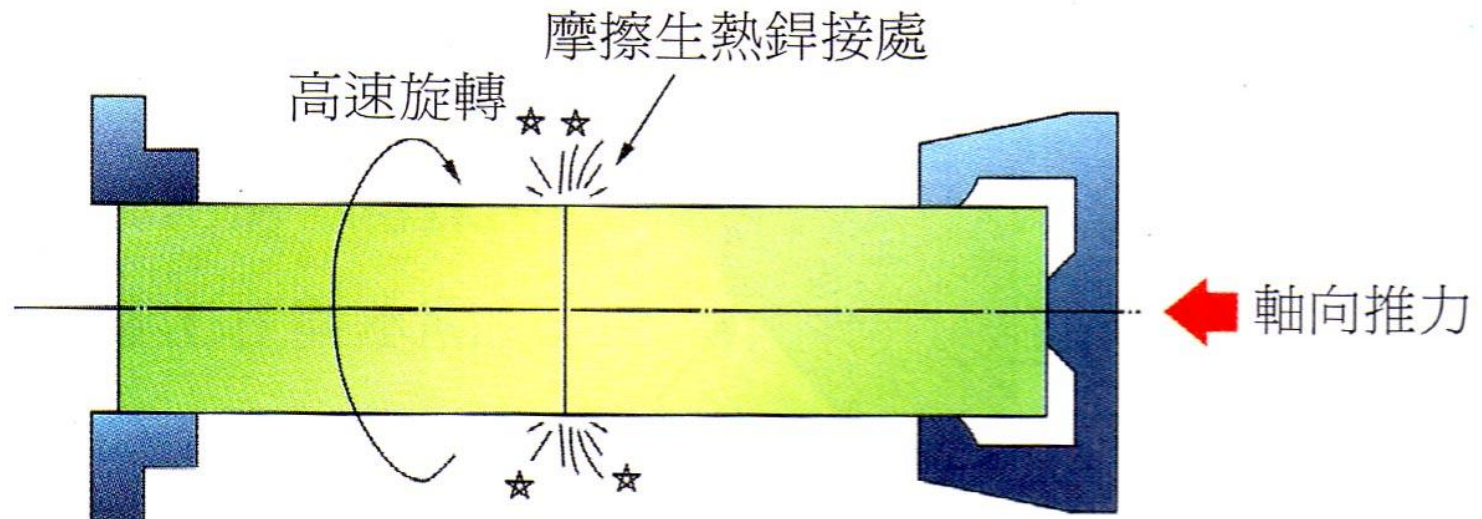


圖5-19 摩擦銲接法圖解

4.冷銲接

5.鋁熱銲接

6.電熱熔渣銲接

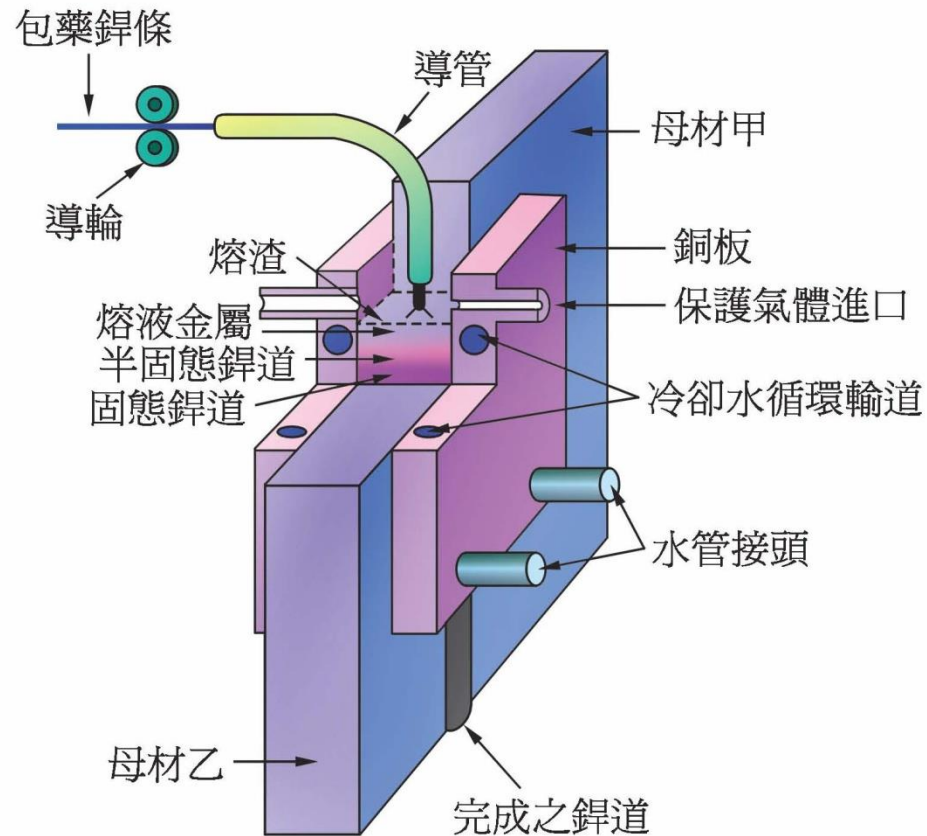


圖5-20 熔渣銲接圖解

7.爆炸銲接

8.超音波銲接

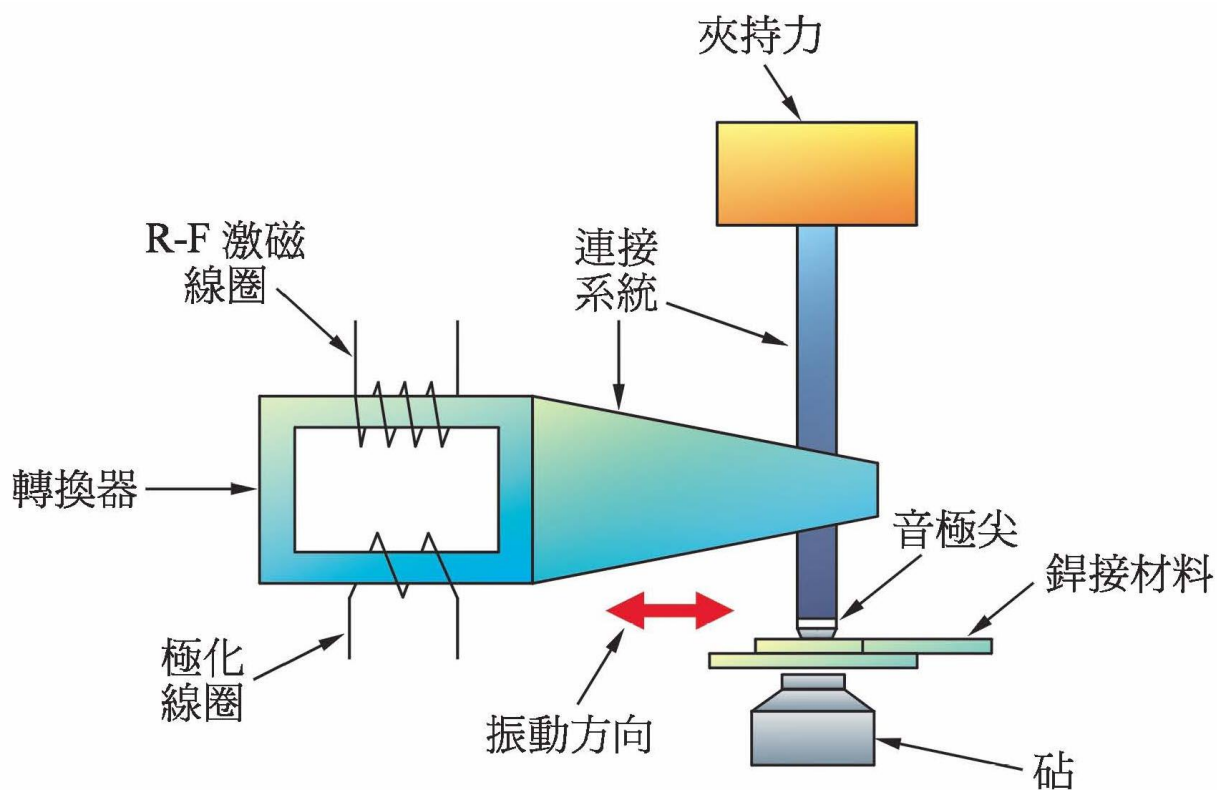


圖5-21 超音波銲接圖解

- 9.水底電銲
- 10.自發式氫氧氣體銲接
- 11.重力式銲接

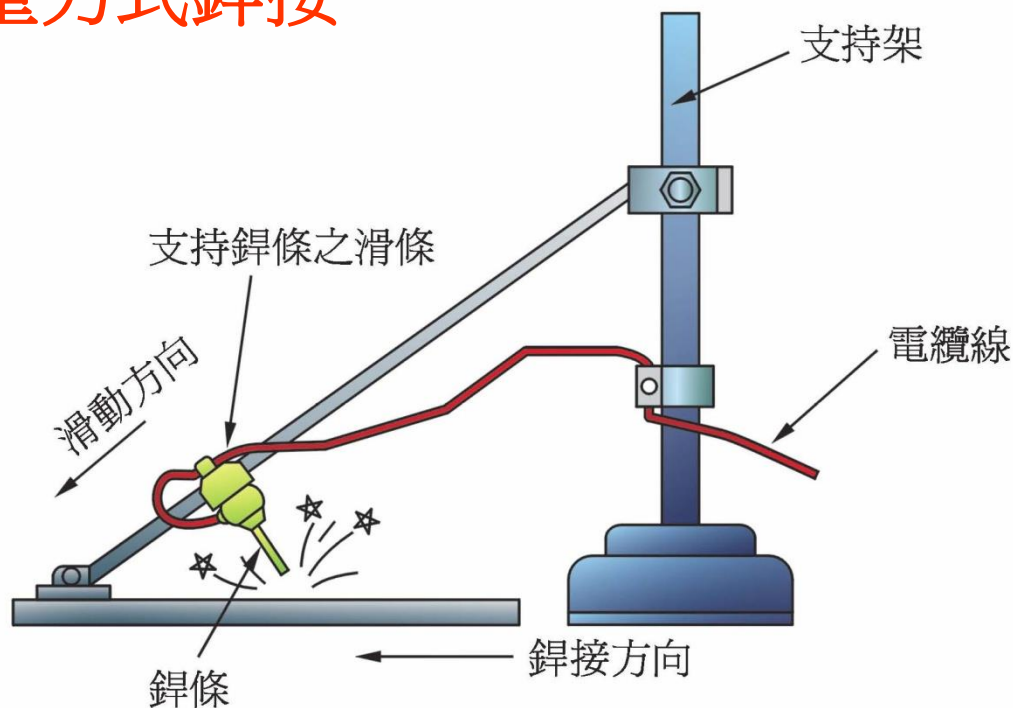
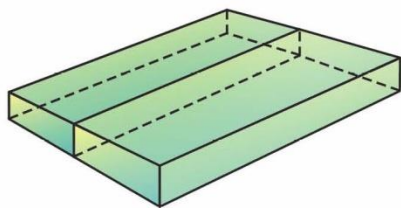


圖5-22 重力式銲接圖解

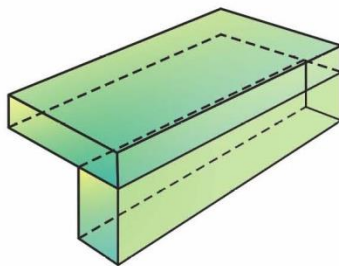
5-6 接頭形狀

表5-3 接頭形狀與用途

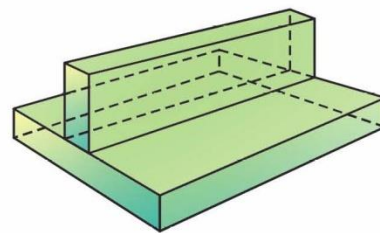
	接頭形狀	用途	英文名稱
對接	標準型對接 單 V 型對接 雙 V 型對接 U (或 J) 型對接	一般板材銲接 4.8mm 以上板材銲接 厚板銲接 厚重鑄件銲接	Butt joint
搭接	標準型搭接 單搭板對接	單或雙內圓角銲接 厚板或不同材質對接	lap joint
角接	標準型角接 J、U、K 型角接	一般角接、內圓角角接 薄板角接	corner joint
T 型接	T 型接頭	一般 T 型角接、填角接	tee joint
凸緣接	單或雙凸緣 (邊緣) 接	薄板銲接	edge joint
塞對接	塞孔、塞槽	大接觸面板材銲接	plug or slot joint



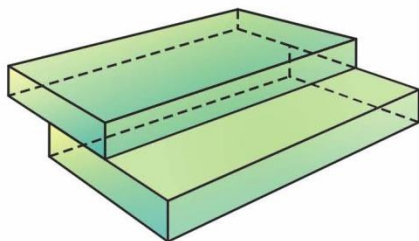
(a) 對接



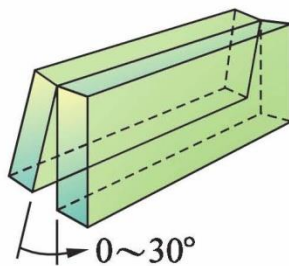
(b) 角接



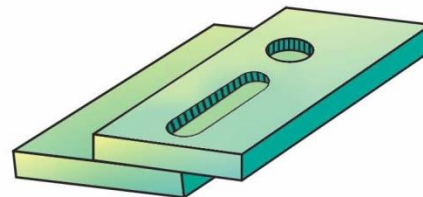
(c) T型接



(d) 搭接



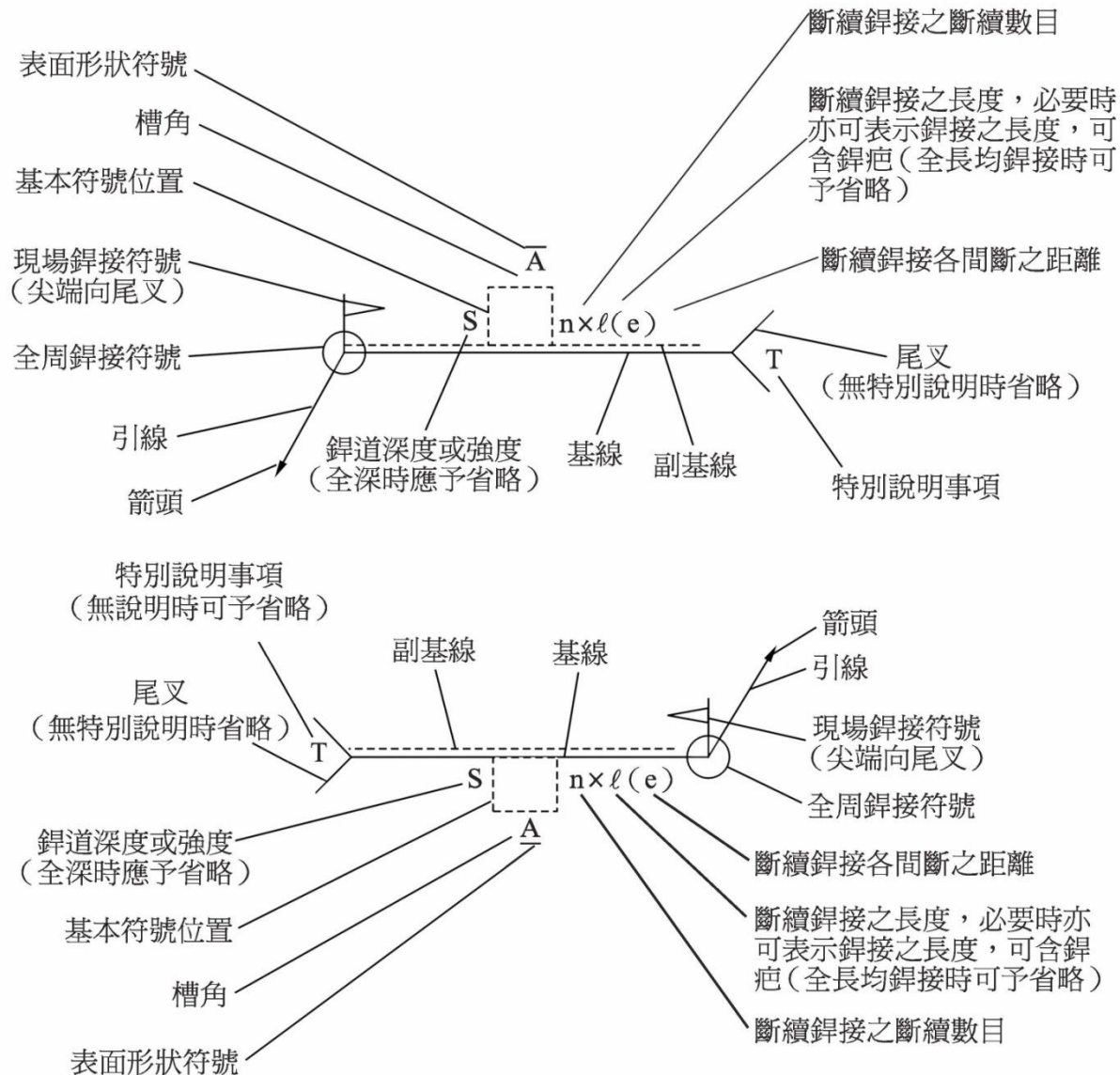
(e) 邊緣接



(f) 塞孔或塞槽接

圖5-23 接頭形狀

圖5-24 銲接符號之標註位置



5-7 銲接符號與檢驗

銲接檢驗

方式	檢驗方法
非破壞性檢驗	外觀目視、音響敲擊、渦電流、磁力線滲透液染色、超音波、X光射線、 γ 射線、水壓與真空檢驗。
破壞性檢驗	拉伸、彎曲、硬度、衝擊、疲勞與金相等試驗。