

(1) 鍍條儲存：

- 儲存時分類堆放，置於室內通風良好及乾燥的地方，適當墊高不可直接放在地面上，儘可能先進先出使用。
- 保持良好的原始包裝狀態，如有拆封或破損應置於烘乾爐中保存，並儘速優先使用。
- 低氫系鍍條每次取用以當日施工量為宜，先經 300~350°C 乾燥 60 分鐘，使用時從烘乾爐取出少量放入 100~150°C 保溫筒內保存，並即取即用，保持低含水率，避免鍍條吸收水氣產生鍍接缺陷或影響性能。
- 鍍條烘乾過度或不足，將改變鍍藥特性，影響作業性及容易產生缺陷，請確實依照第三點的乾燥條件作業，以確保施工鍍道的品質。

(2) 鍍接作業：

- 施工前檢查電鍍機及其線路，施工時預防電擊傷害，並穿戴正確防護裝備。
- 在室內或密閉環境中鍍接時，注意工作場所通風及換氣。
- 工件表面油污、水份、銹層及塗漆應除淨，避免缺陷發生。
- 低氫系電鍍條引弧或再引弧時使用後退前進法施鍍。
- 電流過大時，火花及飛濺物會增多，造成射線檢測及機械性能變差，應適當選擇施鍍電流。
- 鍍接時如需要擺弧，則運棒擺動的幅度最好不超過公稱線徑的兩倍，擺動太寬時易造成夾渣及鍍道兩側局部入熱量提高。
- 在風速超過 3m/sec 環境進行鍍接，需有防風措施，避免氣體捲入熔池，造成射線檢測及機械性能低下。
- 使用非低氫系電鍍條鍍接中、厚板時，熱影響區及鍍道熔金可能產生裂紋，適當的預熱及控制層溫可以防止裂紋發生。
- 母材成分中碳及磷、硫等雜質含量較高時，優先選用低氫系電鍍條。
- 多層鍍接時，控制各層熔金厚度可以得到較佳的衝擊性能。
- 假鍍或點鍍時，鍍道長度須能抵抗收縮及變形應力，以免鍍點裂開。
- 打底時接頭經過打磨後再施鍍，射線檢測通過率會提高。

(3) SMAW 銲接技巧:

● 起弧方法

起弧方法有兩種:一為摩擦法(Scratching method)·另一種為敲擊法(Tapping method)。摩擦法如圖 1 所示·①為銲條起動位置·沿箭頭方向擦動;②為銲條觸及工件即已產生火花;③為在一瞬間必須將銲條提離工件·並保持弧長約等於銲條尺寸稍長 3~5mm。倘用敲擊法·如圖 1 所示·①為銲條垂直碰擊工件;②立即將銲條提離工件·並維持弧長等於銲條直徑(或加 5mm 亦可)。

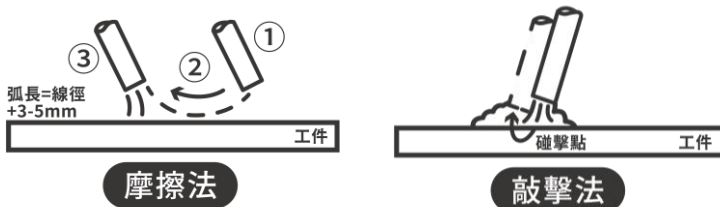


圖 1、起弧方法

● 電銲條織動要領

常見銲條織動方式·如圖 2 所示·有(a)直線法;(b)旋轉法;(c)斜線法;(d)橢圓形法。

(a)直線法:即銲條維持一定弧長·均勻移動·常用於 3mm 至 5mm 板厚之單道銲接。另一織動法為銲條做一前一後的擺動·常被應用於銲第一道之穿透·或特別薄之材料。圖 2 中「·」處表銲條前進再後退·以獲得更多之熔金與讓熔池有充分時間冷卻·防止過熔。

(b)旋轉法:又稱為半月形法·蓋其形狀如三月間的月亮之灣鉤。旋轉法在中等寬度表層銲道·圓點乃銲條移動至此位置須稍暫停一下 0.5~1 秒時間·其目的在增加熔金·防止發生銲蝕。

(c)斜線法:銲條織動如(c)圖·圓點處乃表示銲條暫停之位置·此法所形成之銲道波紋比旋轉法、橢圓法更細密·故廣用於拆船舊板或生銹、污垢等有雜質附著之鋼板銲接。

(d)橢圓法:錫條織動如(d)圖，一般用在多層錫道的中表層錫道。

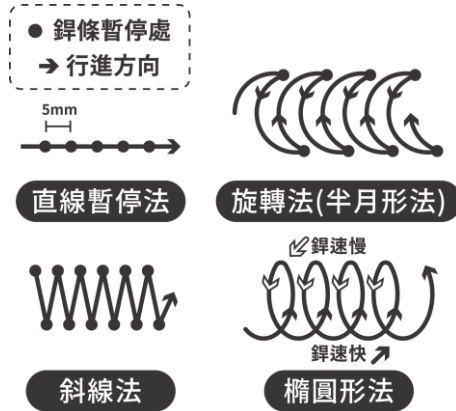


圖 2、錫條織動路徑

● 堆積錫之操作

- 任選一種起弧方法，起弧操作如圖 1 所示。
- 建議錫條施錫角度如圖 3 所示。施錫角度與錫道剖面形狀的關係，如圖 4 所示。
- 錫條織動法如圖 2 所示。直線法所錫出的錫道寬度不可超過錫條尺寸的 1.5 倍，其餘織動法不可超過 4 倍，錫道高度約 3mm，如圖 5 所示。
- 檢查每條錫道之弧坑(Crater)是否填滿，否則當錫條移動至末端時應使其垂直錫件向原錫方向反拉回一小段後再中斷電弧，如圖 6 所示。另一方法在錫道末端處採用斷續引弧法以填滿弧坑。

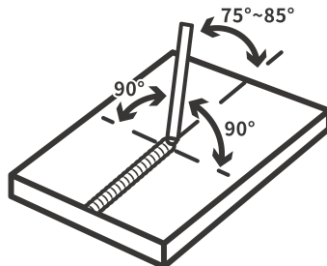


圖 3、錫條施錫角度

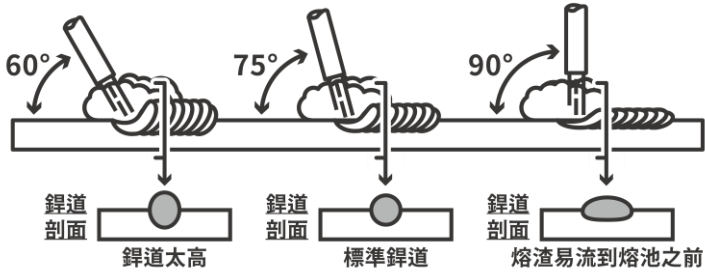


圖 4、施錫角度與錫道剖面形狀的關係

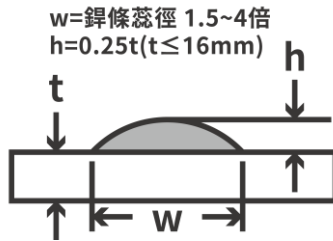


圖 5、標準錫道

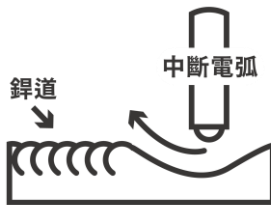


圖 6、錫道收尾施錫法

(4) 不同披覆系統的特性：

品名		KT-401	KT-403	KT-411	KT-413	KL-516	KL-526
披覆系統		鈦鐵礦	鹽基鈦礦	纖維素	高氧化鈦	低氫系	鐵粉低氫
可 鍍 性	抗裂紋性	良好	良好	良好	稍差	優異	優異
	耐氣孔性	良好	良好	稍差	稍差	優異	優異
	衝擊性能	良好	良好	良好	稍差	優異	良好
操 作 性	平 鍍	優異	優異	稍差	優異	良好	優異
	平 角 鍍	優異	優異	稍差	優異	良好	優異
	立鍍上進	優異	優異	良好	稍差	優異	不適用
	立鍍下進	不適用	稍差	優異	良好	優異	不適用
	仰 鍍	優異	優異	良好	稍差	優異	不適用
	熔 深	優異	良好	優異	稍差	良好	稍差
	飛 濺	良好	良好	稍差	優異	良好	良好
	脫 渣 性	良好	良好	良好	優異	稍差	良好
鍍接速度	良好	優異	稍差	良好	稍差	良好	

(5) 不銹鋼電鍍條使用注意事項

- 電流過大時會引起鍍條尾端發紅，導致操作性與機械性質下降。請在建議電流範圍使用。
- 鍍接沃斯田鐵不銹鋼時，一般不預熱，層間溫度在 150°C 以下。
- 異種鋼材鍍接時，建議組合請參照附錄 H。
- 建議保持短電弧施鍍。
- 採用 309 系列電鍍條進行異種母材鍍接時，如母材稀釋過大，有可能產生鍍接裂紋。建議採用降低電流改善裂紋問題。
- 純沃斯田鐵組織的鍍條易產生裂紋，建議採取降低電流與鍍接速度來改善裂紋問題。

(6) 鑄鐵電銲條使用注意事項

- 銲接已滲油的鑄件前，以 400°C 將油完全燃燒並確認去除其他污垢。
- 補銲前，應徹底打磨消除缺陷，並將開槽底部加工成圓弧形(如圖 7 所示)。

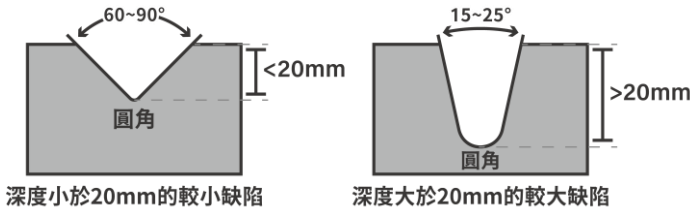
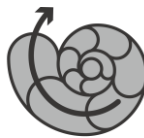


圖 7、開槽底部加工形狀建議

- 加工時，應徹底採用機械加工方式或使用砂輪修磨進行打磨而不應使用電弧氣割。
- 當有裂紋擴展的風險時，應於裂紋兩端鑽止裂孔。
- 根據不同規格的電銲條，其預熱溫度與下表所示。

品名	AWS 規範	預熱溫度(°C)
KNi-100	ENi-CI	100~300
KNi-50	ENiFe-CI	150~350
K-CAST	Est	350~400

- 為防止過熱、減少變形及裂紋產生，銲道長度應小於 50mm，盡量採用直線銲道施銲，避免使用織動方式施銲。
- 為減少銲接的收縮應力，銲後必須進行錘擊。每道銲後請立即錘擊，直到銲道波紋消失為止。
- 較小的開槽，從底部漩渦狀向上堆銲，如圖 8 所示。



從底部漩渦狀向上堆銲

圖 8、漩渦狀堆銲

- 長鍍道時，為防止裂紋產生，建議採用後退法、跳鍍法、對稱法施鍍，如圖 9 所示。

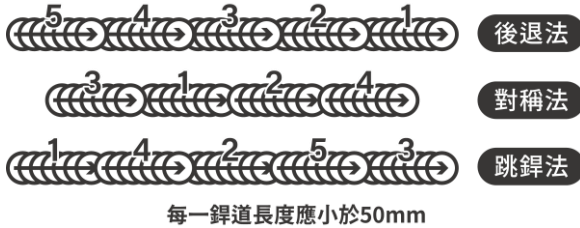


圖 9、運棒方式

- 開槽深時，適合隔離層鍍法，如圖 10 所示。

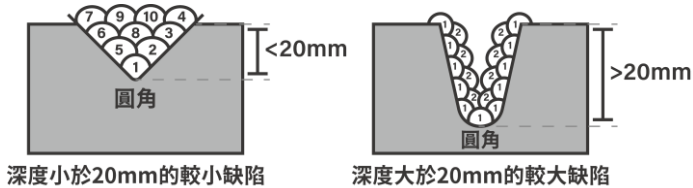


圖 10、隔離層鍍法

(7) 鋁基合金電鍍條使用注意事項

- 電流過大時會引起鍍條尾端發紅，導致操作性與機械性質下降。請在建議電流範圍使用。
- 同金屬鍍接時不需要預熱，層間溫度控制在 150°C 以下。
- 異種鋼材鍍接時，建議組合請參照附錄 H。
- 起弧時建議使用後退前進法或以引弧板起弧。
- 建議保持短電弧施鍍。
- 立鍍、仰鍍操作上較困難，需要較高的鍍接技能。故建議盡可能在平鍍位置施工。
- 容易產生熱裂紋，因此需注意控制電流與鍍接速度。

(8) 銅基合金電鍍條使用注意事項

銅及銅合金的鍍接較鋼的鍍接困難，易產生金屬氧化、金屬元素蒸發、氣孔、裂紋以及變形等缺陷，故在施鍍時應注意下列事項：

- 銅的熱膨脹係數大，在凝固時發生較大的收縮應力，造成裂紋和變形，故間隙要寬，開槽角度要大，亦可採用多點暫時定位點鍍。為了獲得優良的鍍道，鍍前應將工件邊緣的氧化物、油脂及其他汙物清除乾淨。
- 鍍前鍍條必須在 200°C 左右烘焙 1 小時。
- 由於銅及銅合金的導熱性特別高，須預熱並用較大的電流鍍接。預熱溫度應掌握在 400-500°C 之間。
- 施鍍時應採用短弧，宜作往復直線運動，這樣可以改善鍍道的成形。
- 多層鍍時必須徹底清除層間的鍍渣。
- 鍍接操作應在空氣流通的地方進行，或者採用人工通風，以防止銅中毒現象。
- 銅及銅合金結晶後晶粒粗大，為了保證鍍接品質，施鍍後應用平頭錘對鍍道進行錘擊，以消除應力及使晶粒細化。