

TAIWAN POWER

清水電機工業有限公司



ARC-200M 說明書

目錄

<input type="checkbox"/> 安全須知	1
<input type="checkbox"/> 產品概述	5
<input type="checkbox"/> 產品規格表	6
<input type="checkbox"/> 產品簡介	7
<input type="checkbox"/> 產品的負載持續率和過熱	8
<input type="checkbox"/> 工作原理	9
<input type="checkbox"/> 伏特安培特性	10
<input type="checkbox"/> 安裝說明	11
<input type="checkbox"/> 操作說明	13
<input type="checkbox"/> 手工電弧焊接(MMA)說明	14
<input type="checkbox"/> 焊接基礎	16
<input type="checkbox"/> 焊接故障排除	18
<input type="checkbox"/> 操作環境與注意事項	20
<input type="checkbox"/> 機器維護與故障排除	21
<input type="checkbox"/> 電器原理圖	26

安全須知

如果焊接和切割設備操作不當，對操作員和周圍工作區域內或附近的人都可能造成危險。設備必須在嚴格遵守所有相關安全規定的情況下使用。在安裝和操作設備之前，請仔細閱讀並理解本說明手冊。

機器操作警示須知

- 根據操作手冊正確安裝設備並將工作或焊接的金屬接地良好。
- 關閉機器電源後，請進行維護和檢查，因為電源輸出端的電解電容器中存在直流電壓！
- 切勿觸摸帶電的電氣部件。
- 請穿著乾燥、無孔的手套和衣物以絕緣您的身體。
- 當機器開啟時，電焊條和工作（或接地）電路是帶電的。不要用裸露的皮膚或濕衣服觸摸這些帶電部分。請穿著乾燥、無孔的手套來絕緣雙手。
- 在半自動或自動送絲焊接中，電焊條、焊接頭、噴嘴或半自動焊槍也是帶電的。

- 確保工作電纜與焊接金屬有良好的電氣連接。連接應盡可能靠近焊接區域。
- 維持電極夾、工作夾、焊接電纜和焊接機器處於良好、安全的操作狀態。
- 切勿將電焊條浸入水中冷卻。
- 切勿同時觸摸連接兩台焊接機的電極夾的帶電部分，兩者之間的電壓可能是兩台焊接機開路電壓的總和。
- 焊接或切割時產生的煙霧和氣體對人體健康有害。焊接會產生煙霧和氣體。吸入這些煙霧和氣體對您的健康有害。
- 焊接過程中的電弧光會產生強烈的可見和不可見的紫外線和紅外線，會燒傷眼睛和皮膚。
- 使用帶有濾光片和遮光板的護目鏡來保護您的眼睛免受焊接火花和電弧光線的傷害。
- 穿著由耐用防火材料製成的合適衣物，以保護您的皮膚免受電弧光線的傷害。
- 使用合適的防火屏風保護附近的其他人員，並請警告他們不要觀看電弧或暴露在電弧光線或熱火花或金屬中。
- 請不要將手靠近引擎風扇，不要試圖在引擎運轉時通過推動油門控制桿來超越調速器或怠速裝置。

- 不要在明火機器運轉時添加燃料。停止引擎並讓其冷卻後再加油，以防止溢出的燃料接觸熱引擎部件時汽化並著火。
- 不焊接時，確保電焊條電路的任何部分不接觸工作物或地面。意外接觸會引起過熱並造成火災隱患。
- 將工作電纜盡量靠近焊接區域連接。遠離焊接區域的其他位置會增加焊接電流通過提升鏈、起重機纜或其他替代電路的可能性。這可能會引起火災隱患或使提升鏈或纜過熱至失效。
- 切勿讓電焊條、電極夾或其他任何帶電部件接觸氣瓶。
- 開啟氣瓶閥門時，將頭部和臉部遠離氣瓶閥門出口。
- 保護氣體鋼瓶內含高壓氣體。如果受損，鋼瓶可能會爆炸。因為氣瓶通常是焊接過程的一部分，所以務必小心處理。
- 保護氣瓶免受過熱、機械衝擊、物理損壞、熔渣、明火、火花和電弧的影響。
- 確保氣瓶穩固豎直放置，以防傾倒。
- 切勿讓焊接電焊條或接地夾接觸氣瓶，也不要將焊接電纜掛在氣瓶上。
- 切勿在加壓氣瓶上進行焊接，否則會爆炸並致命。
- 氣體積聚會導致有毒環境，消耗空氣中的氧氣，導致死亡或受傷。許多焊接使用的氣體是無形且無味的。

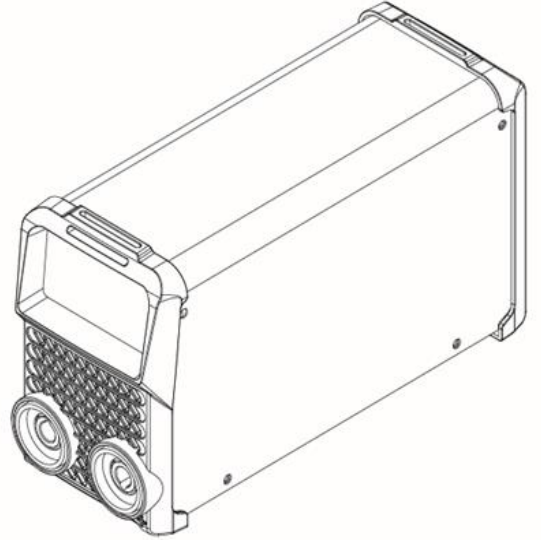
- 始終通風密閉空間或使用經認可的空氣供應呼吸器。
- 某些過程或設備產生的噪音會損害聽力。您必須佩戴防護耳塞或耳罩保護耳朵免受高噪音，以防永久性聽力損失。
- 焊接時產生和保持高熱，可能導致嚴重燒傷。請勿裸手觸摸熱部件。處理焊槍前，先冷卻。使用絕緣焊接手套和衣物以處理熱部件，防止燒傷。

產品概述

產品特點

內建「熱起弧」、「電弧」和「防沾黏」功能。

- 「熱起弧」功能使電弧更容易引燃。
- 「電弧」可防止電焊條沾黏到工件上，焊接更順暢且穿透更深。
- 「防沾黏」裝置可防止過載並便於將電焊條從工件上移除。



保護措施

具有欠電壓、過熱、過電流等全面防護功能，確保產品的可靠性。

重量

外觀設計美觀、大氣、體積小、重量輕、方便攜帶。

適用發電機

設計適用於柴油發電機，避免因電壓波動而導致故障。

產品規格表

型號	ARC-200M
輸入電壓	單相220V
額定電流	24A
輸出電流	5-200A
使用率	60%
焊條範圍	1.0-4.0mm
可連焊	3.2mm
建議厚度	1-6mm
厚度範圍	0.5-10mm
VRD(防電擊裝置)	✓
過載保護	✓
尺寸	270*100*160mm
重量	約2.5公斤

*規格表建議數值僅供參考，可依個人喜好做調整

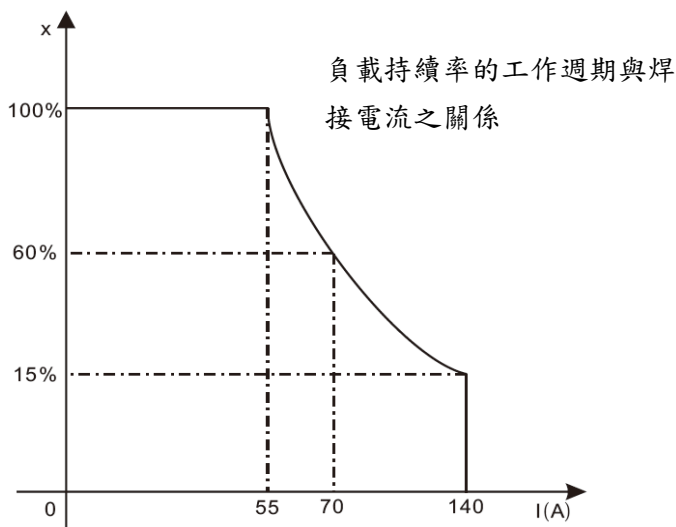
產品簡介

ARC-200M 產品簡介

- 使用 20KHz-50KHz 範圍內的開關頻率，取代了傳統的焊接機。該機器具有便攜、小巧、輕便、低能耗、低噪音等特點。
- 性能優異：恆流輸出使焊接電弧更加穩定；快速的動態速度減少了電弧長度波動對電流的影響；精確的電流調節和預設功能。內部設有自動保護功能，當發生上述問題時，前面板上的警報燈會亮起，同時輸出電流會被切斷。它能自我保護，延長使用壽命，大大提高機器的可靠性和實用性。
- 易於引弧，飛濺少，焊縫良好。
- 廣泛應用於石油、化工、機械、造船、建築、鍋爐、壓力容器、軍工和維修等工作。即使在 40°C 的高溫下，該機器仍具有高負載持續率，能保持連續運行。該機器的框架穩定，能在高溫和腐蝕環境下保持工作。

產品的負載持續率和過熱

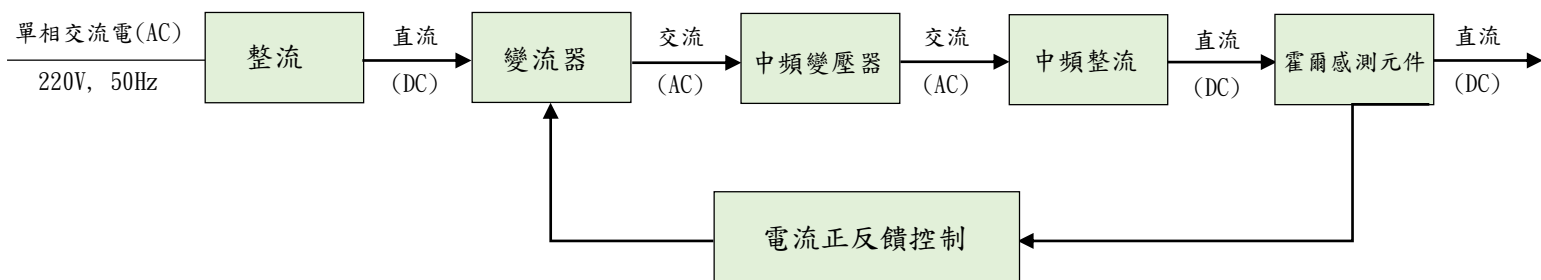
字母「X」代表負載持續率，定義為機器在一定時間週期（10分鐘）內以額定輸出電流連續焊接的時間比例。負載持續率「X」與輸出焊接電流「I」的關係如下圖所示。



如果機器過熱，IGBT 過熱保護感應器會向機器控制單元發送信號，切斷輸出焊接電流，過熱指示燈會亮起。在這種情況下，機器應停止焊接 10-15 分鐘，以風扇運行來冷卻。再次操作機器時，應減小焊接輸出電流或負載持續率。

工作原理

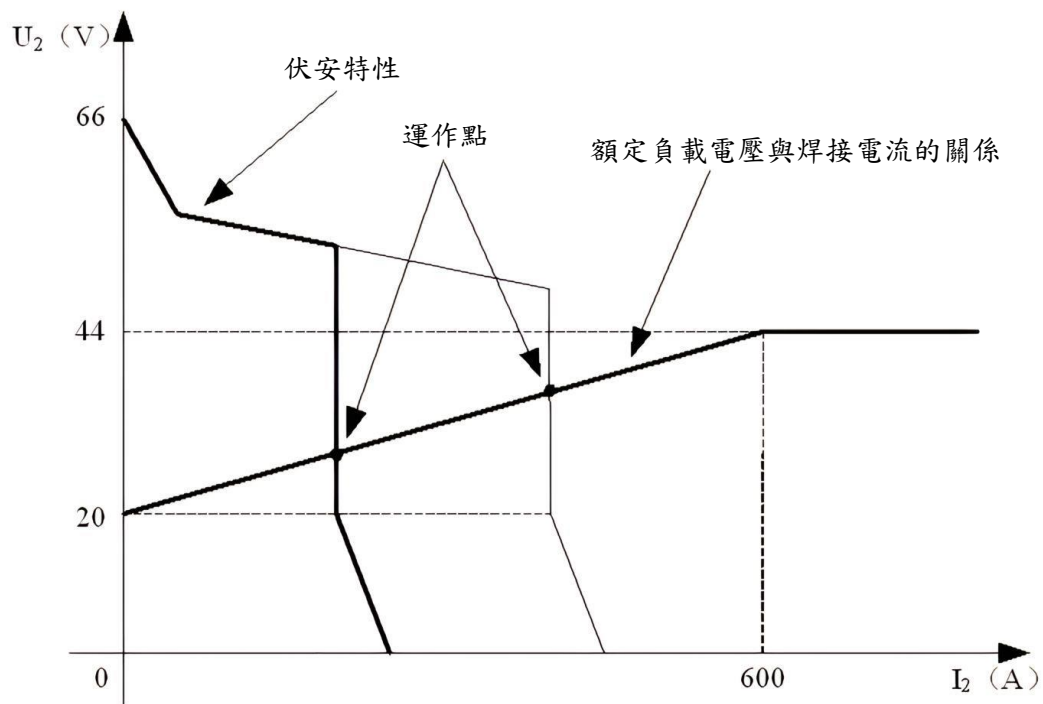
ARC-200M 的工作原理如以下圖所示。單相 220V 工頻交流電被整流成直流電（約 312V），然後通過變流裝置（IGBT）轉換為中頻交流電（約 50KHz）。經由中頻變壓器（主變壓器）降壓後，再通過中頻整流器（快恢復二極管）整流，並通過電感濾波輸出。電路採用電流反饋控制技術以確保電流輸出穩定。同時，焊接電流參數可以連續無級調節，以滿足焊接工藝的要求。



伏特安培特性

ARC-200M 焊接機具有優異的伏特安培特性(伏安特性)。參見下圖，
在手工電弧焊接(MMA)中，額定負載電壓 U_2 和焊接電流 I_2 之間的關係如下：

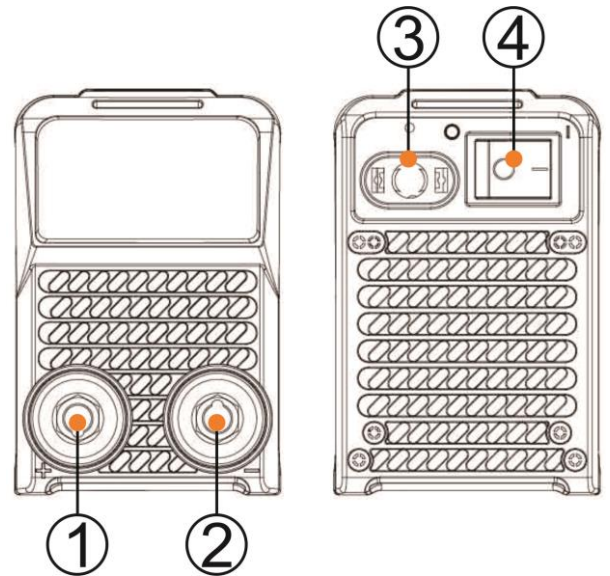
當 $I_2 \leq 600A$ ， $U_2 = 20 + 0.04 I_2$ (V)；When $I_2 > 600A$ ， $U_2 = 44$ (V)



安裝說明

安裝與操作

- (1) 「-」輸出端。
- (2) 「+」輸出端。
- (3) 電源接入端：接入電纜。
- (4) 電源開關：控制電源的通、斷電。

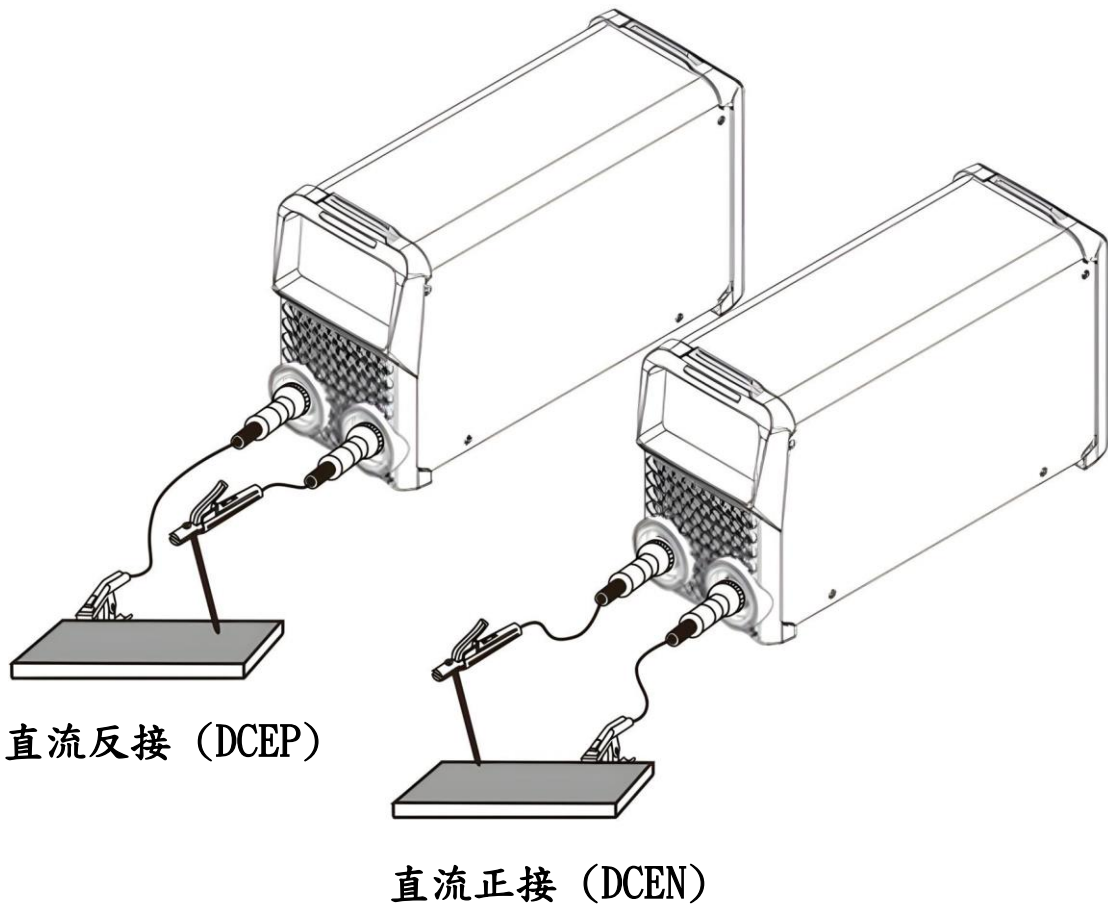


焊接安裝連接與輸出

ARC-200M 焊接機有兩個插座。在手工電弧焊接(MMA)焊接中，電極夾應該連接到正極插座，而接地線（工件）連接到負極插座，這稱為 直流反接 (DCEP)。然而，各種電焊條為達到最佳效果需要不同的極性，應仔細注意極性，請參閱電焊條製造商的信息以獲得正確的極性。

直流反接 (DCEP)：電極連接到 “+” 輸出插座。

直流正接 (DCEN)：電極連接到 “-” 輸出插座。



- (1) 將接地線連接到「-」，順時針旋緊。
- (2) 將電極線連接到「+」，順時針旋緊。
- (3) 每台機器配備一條電源線，應根據輸入電壓將焊接電源線連接到適當的位置，避免接錯電壓。
- (4) 與相應的輸入電源端子或插座良好接觸，並防止氧化。
- (5) 使用電子萬用表測量輸入電壓是否在波動範圍內。
- (6) 確保電源接地良好。

操作說明

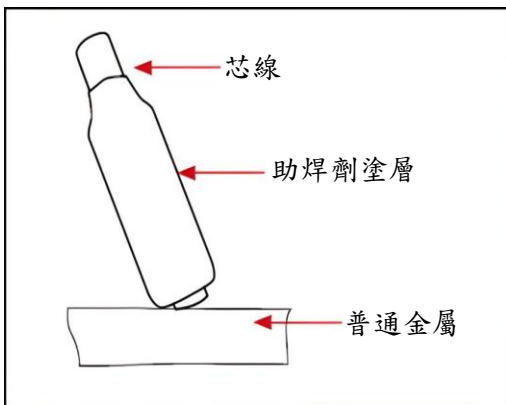
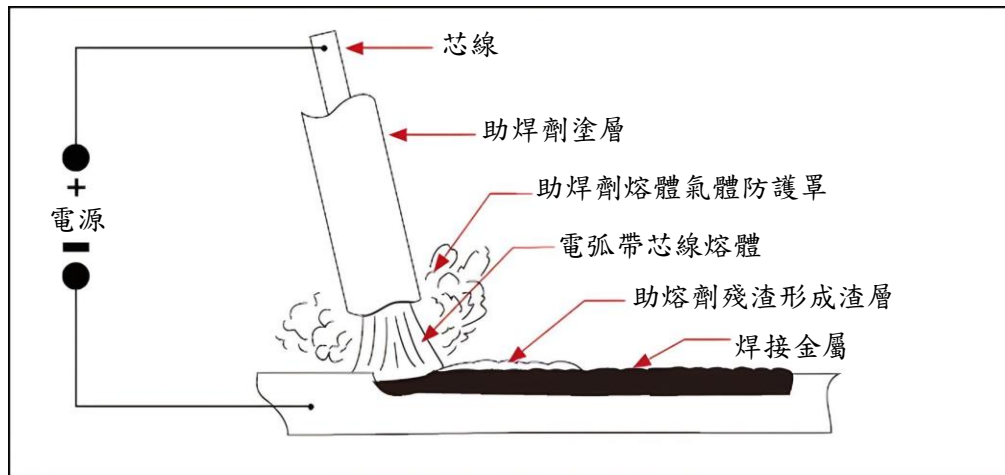
- (1) 按照上述方法正確安裝後，打開電源開關，將電源開關置於「ON」位置，電源指示燈亮起，風扇啟動，設備正常運行。
- (2) 根據電焊條造商的建議，設置與所用電焊條類型和尺寸相關的焊接電流。
- (3) 將電焊條放入電極夾並夾緊。
- (4) 將電焊條敲擊工件以引燃電弧，保持電焊條穩定以維持電弧。
- (5) 開始焊接。如有必要，重新調整焊接電流控制以獲得所需的焊接條件。
- (6) 焊接完成後，電源應保持開啟狀態 2 至 3 分鐘，以使風扇運轉並冷卻內部元件。
- (7) 將位於後面板的開關切換至「OFF」位置。

注意：

- 注意接線極性，一般直流焊接線有兩種方式。根據焊接的技術要求選擇合適的連接方式，如果選擇錯誤，會導致電弧不穩定和飛濺物附著等現象，此時可以快速反向接線。
- 如果工件距離焊接機較遠，第二條線（電極夾和接地線）較長，因此應選擇適當的導線截面積較大以減少電纜電壓降。

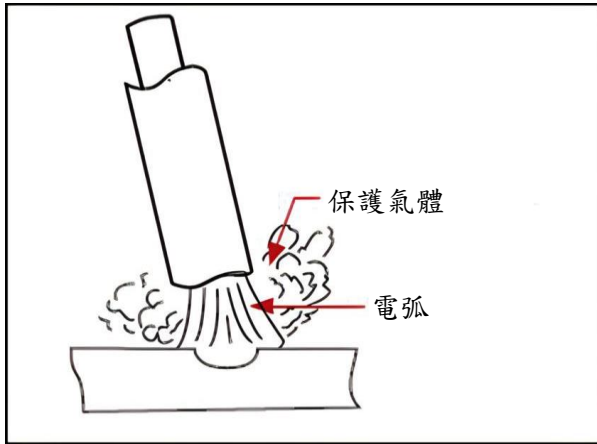
手工電弧焊接(MMA)說明

手工金屬電弧焊 (MMA) 或棒焊是最常見的電弧焊類型之一。電流用來在基材和可消耗的電焊條或「焊條」之間產生電弧。電焊條與焊接基材相容的材料製成，並覆蓋有產生氣體蒸氣的焊接劑，這些蒸氣充當保護氣體並提供一層保護層，兩者都能保護焊接區域免受大氣污染。電焊芯本身充當填充材料，焊接劑的殘留物形成覆蓋在焊接金屬上的渣層，焊接後必須將其剔除。



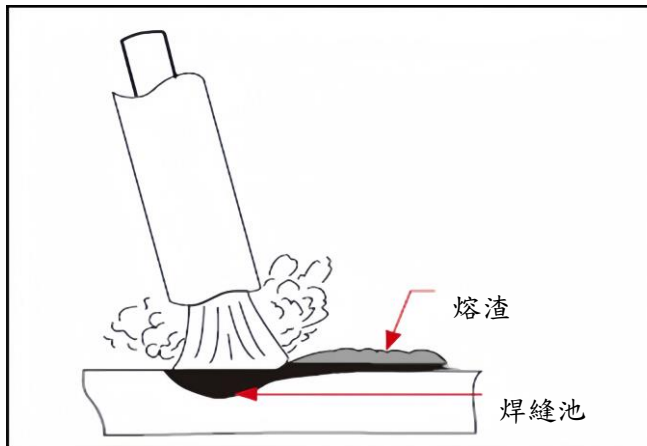
- 電弧通過短暫接觸電焊條與基材來引發。
- 電弧的熱量使基材表面熔化，形成電焊條末端的熔融池。
- 熔化的電焊條金屬通過電弧轉移到熔融池中，成為沉積的焊接金屬。

- 焊接沉積物被來自電焊條塗層的渣覆蓋和保護。
- 電弧和其附近區域被保護性氣體環繞。



被覆金屬電弧銲接（焊條）具有實心金屬線芯和助焊劑塗層。這些電焊條通過線徑以及一系列字母和數字來識別。字母和數字標識了金屬合金及電焊條的預定用途。

途。金屬線芯作為導電體保持電弧。線芯熔化並沉積到焊縫池中。



覆蓋於遮護金屬電弧銲接電焊條上的塗層稱為助焊劑。電焊條上的助焊劑具有多種不同的功能，包括：

- 在焊接區域產生保護氣體
- 提供助焊元素和脫氧劑
- 在焊縫冷卻時形成保護性的熔渣塗層
- 確立電弧特性
- 添加合金元素

覆蓋焊條除了向熔池提供填充金屬之外，還具有許多其他功能。這些附加功能主要是通過電焊條上的塗層來實現的。

焊接基礎

電焊條選擇

一般來說，選擇電焊條是相對簡單的，只需選擇與母材成分相似的電焊條即可。然而對於某些金屬，可能有多種電焊條可供選擇，每種電焊條都有特定的性能以適應特定的工作類別。建議諮詢焊接供應商以正確選擇電焊條。

材料厚度平均數	最大推薦電焊條直徑
1.0-2.0 mm	2.5 mm
2.0-5.0 mm	3.2 mm
5.0-8.0 mm	4.0 mm
>8.0 mm	5.0 mm

電焊條的尺寸通常取決於被焊接部分的厚度，焊接部分厚度越厚所需電焊條就越大。左圖顯示在使用 6013 通用電焊條時，各種厚度部分可使用的最大電焊條尺寸。

電焊條尺寸 ∅ mm	電流範圍 (Amps)
2.5 mm	60-95
3.2 mm	100-130
4.0 mm	130-165
5.0 mm	165-260

正確的電流選擇對於弧焊工作而言是一個重要的因素。若電流設定過低，會在引弧及保持穩定弧光時遇到困難。電焊條容易黏在工件上，熔透性差且會形成圓弧形的焊道。過高的電

流會導致電焊條過熱，從而產生咬邊和燒穿母材，並產生過多的飛

濺。對於特定工作的正常電流可以視為在不燒穿工件、不過熱電焊條或不產生粗糙飛濺表面的情況下可以使用的最大電流。上圖顯示了使用的 6013 通用型電焊條的電流範圍。

弧長

要引弧時，電焊條應輕輕地在工件上刮擦，直到引弧成功。適當的電弧長度有一個簡單的規則，應是提供最短的電弧使焊縫有良好的焊接表面。電弧太長會減少熔透，產生飛濺並使焊接表面粗糙；過短的電弧會導致電焊條黏連並產生低質量的焊接效果。對於平焊的規則是電弧長不應超過電焊條芯線的直徑。

電焊條角度

對於金屬的平滑與均勻轉移，電焊條與工件形成的角度是非常重要的。在平焊、角焊、水平焊或仰焊時，電焊條的角度通常在朝行進方向 5 到 15 度之間；當進行立焊時，電焊條角度應在 80 到 90 之間。

行進速度

電焊條應沿著焊接接頭的方向以能夠形成所需焊道的速度移動。同時，電焊條需要向下進給以始終保持正確的弧長。過快的行進速度會導致熔合不良、熔透不足等問題；而過慢的行進速度則會導致弧不穩定、夾渣及不良的機械性能。

材料和接頭準備

焊接的材料應該清潔且無潮濕、油漆、油脂、氧化皮、鐵銹或其他會妨礙電弧和污染焊材的物質。接頭準備取決於所使用的方法，包括鋸切、衝孔、剪切、機械加工、火焰切割等。在所有情況下，邊緣應該清潔且無任何污染物。接頭的類型將由所選應用決定。

焊接故障排除

在設備故障的情況下，應嚴格遵守及遵循製造商之建議。下表提供在 MMA 焊接時遇到的常見問題之解決辦法。

編號	故障問題	可能發生的原因	建議與補救措施
----	------	---------	---------

1	無電弧	焊接電路不完整	檢查接地線是否連接 檢查所有電纜是否連接
		無供應電源	檢查機器是否已開啟並有供應電源
2	氣孔-由焊接金屬中的氣囊產生的小空洞或孔洞	電弧長過長	縮短電弧長
		工件髒污、受汙染或有水分	清除基材上的水分及油漆、油脂、油污和污垢，包括氧化皮
		電焊條潮濕	僅使用乾燥電焊條
3	過度的飛濺	電流過高	降低電流或選擇較大電焊條
		電弧長過長	縮短電弧長
4	熔合不足，焊縫浮於表面	熱輸入不足	增加電流或選擇較大電焊條
		工件髒污、受汙染或潮濕	清除潮濕和油漆、油脂、污垢、及氧化皮等材料
		焊接技術不佳	使用正確的焊接技術或尋求正確技術幫助
5	焊透不足	熱輸入不足	增加電流或選擇較大電焊條
		焊接技術不佳	使用正確的焊接技術或尋求正確的技術幫助
		接頭準備不佳	檢查接頭設計並裝好，確保材料不會太厚。尋求正確的接頭設計和裝配方面的幫助
6	燒穿-熔深過大	熱輸出過多	減少電流或使用較小電焊條
		不正確的移動速度	嘗試增加焊接速度
7	焊縫外觀不均勻	手部晃動，手不穩	提升技術，使用雙手來穩定
8	變形-基材在焊接過程中移動	熱輸出過多	減小電流或使用較小電焊條
		焊接技術不佳	使用正確的焊接技術
		接頭準備或設計不佳	檢查接頭設計並裝好，確保材料不會太厚。尋求正確的接頭設計和裝配方面的幫助
9	具有不同或異常電弧特性的電焊條焊縫	極性錯誤	更換極性，檢查焊條製造商已確定正確的極性

操作環境與注意事項

操作環境

- ▲ 海拔高度 ≤ 1000 米
- ▲ 操作溫度範圍 $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$
- ▲ 空氣相對濕度在 20°C 時低於 90%
- ▲ 優先將機器傾斜放置在高於地面的地方，最大角度不超過 15 度
- ▲ 保護機器免受大雨和直射陽光的影響
- ▲ 周圍空氣或物質中灰塵、酸、腐蝕性氣體含量不能超過正常標準
- ▲ 確保焊接過程通風足夠，機器與牆壁之間至少保持 30 厘米距離

操作注意事項

- ▲ 在開始使用本設備之前，請仔細閱讀使用規則
- ▲ 將接地線直接連接到機器上，請勿裸眼觀看電弧
- ▲ 確保輸入電源為單向:50/60HZ，110V $\pm 10\%$
- ▲ 操作前，無關人員不應靠近工作區域，尤其是兒童
- ▲ 確保機器通風良好以提高工作週期
- ▲ 操作完成後關閉引擎以提高能源消耗率
- ▲ 當電源開關因故障保護性關閉時，未解決問題前不要重新啟動，否則會擴大問題範圍
- ▲ 如果出現問題，且無授權維修人員，請聯繫您的經銷商!

機器維護與故障排除

維護

為了保證焊接機的安全和正常運行，必須定期進行維護。讓客戶了解焊接機的維護程序，使客戶能夠進行簡單的檢查和檢驗。盡量減少焊接機的故障率和維修次數，延長焊接機的使用壽命。具體維護項目如下表所示。

- ★ 警告:為了安全維護機器，請關閉主要輸入電源並等待 5 分鐘，直到電容器電壓降至安全電壓 36V 以下!

時間	維修項目
每日檢查一次	<ul style="list-style-type: none"> ● 觀察焊接機前後的旋鈕和開關是否靈活且正確到位。如果任何旋鈕未正確到位，請調整。如果無法調整或固定旋鈕，請立即更換；如果任何開關不靈活或無法正確到位，請立即更換！如果沒有配件，請聯繫維修服務部門。 ● 開啟電源後，觀察/聆聽焊接機是否有震動、發出噪音或有異味。如果有上述問題之一，請找出原因並解決；如果無法找出原因，請聯繫服務維修站或經銷商/代理商。 ● 觀察LED顯示值是否完好。如果顯示數字不完整，請更換壞的LED；如果仍然無法工作，請維修或更換顯示電路板。 ● 觀察LED的最小/最大值是否與設置值一致。如果有差異且影響正常的焊接結果，請調整。 ● 檢查風扇是否損壞極是否長旋轉或控制。如果風扇損壞，請立即更換；如果焊接機過熱後風扇轉不動，檢查是否有異物阻擋風扇葉片；如果有阻塞，請清除問題；如果清除問題後風扇仍不轉動，可以沿風扇旋轉方向輕推葉片；如果風扇正常旋轉，應更換啟動電容；如果仍不轉動，更換風扇。 ● 觀察快速接頭是否鬆動或過熱。如果焊接機有上述問題，應緊故或更換。 ● 觀察電流輸出是否損壞，如果損壞，應進行絕緣處理或更換。
每月檢查一次	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用乾燥壓縮空氣清理焊接機內部。尤其要清理散熱器、主變壓器、電感器、IGBT模組、快速恢復二極管、電路板等上的灰塵。 ● 檢查焊接機內的螺絲和螺栓，如有鬆動請旋緊；如果損壞，請更換；如果生鏽，請清除所有螺栓上的鐵鏽，以確保機器能正常運作。
每季檢查一次	<ul style="list-style-type: none"> ● 檢查實際電流是否與顯示一致，如果不一致應逕行調整。實際焊接電流值可以用鉗形電流表測量和調整。
每年檢查一次	<ul style="list-style-type: none"> ● 測量主電路、電路板和機殼之間的絕緣阻抗，如果低於$1M\Omega$，則認為絕緣已損壞，需要更換或加強絕緣。

故障排除

- 焊接機在出廠前已經過精確測試和校準。未經我司授權，任何人不得對設備進行任何改動！
- 維修過程必須謹慎操作。如果任何電線變得鬆動或錯位，可能會對使用者造成潛在危險！
- 只有經我司授權的專業維修人員才能檢修機器！
- **在進行任何維修工作之前，務必關閉主電源！**
- 如果出現問題且現場沒有授權的專業維修人員，請聯繫代理商或經銷商！

如果焊接機有一些簡易的故障，可以參閱以下圖表：

序號	可能遇到的問題	產生的原因	解決方案
1	打開電源，風扇有運作，但電源指示燈不亮	電源指示燈損壞或連接不良	測試並修理電源指示燈內部電路 Pr3
		電源電路板故障	修理或更換電源電路板 Pr2
2	打開電源，電源指示燈有亮，但風扇沒運作	風扇內有異物	清理異物
		風扇馬達損壞	更換風扇馬達
3	打開電源，電源指示燈不亮，風扇沒有運作	無輸入電壓	檢查是否有輸入電壓
		過電壓(輸入電壓過高或不足)	檢查輸入電壓
4	無空載電壓輸出	機器內部有故障	檢查主電路板 Pr1 和 Pr2
5	焊接時無電流輸出	焊接電纜未連接到焊接機的兩個輸出端	將焊接電纜連接到焊接機的輸出端
		焊接電纜斷裂	包裹、修理或更換焊接電纜
		接地線未連接或鬆動	檢查接地夾
6	在焊接時不容易起弧，或容易引起電擊黏連	插頭鬆動或連接不良	檢查並擰緊插頭
		工件上覆蓋有油或灰塵	檢查並清理
7	焊接過程中電弧不穩定	電弧力太小	增加電弧力
8	焊接電流無法調整	前面板上的焊接電流電位器連接不良或損壞	修理或更換電位器
9	熔池的滲透性不足(MMA)	焊接電流調整太低	增加焊接電流
		電弧推力調整太小	增加電弧推力

10	電弧偏轉	氣流干擾		使用防護措施抵擋氣流
		電極偏心率		調整電極角度
				更換電極
		磁效應		將電極傾斜至與磁偏轉相反方向
				改變接地夾的位置或在工件的兩側添加接地線
				使用短弧操作
11	警報燈亮起	過熱保護	焊接電流過大	減少焊接電流輸出
			工作時間過長	減少工作週期(間隔工作)
		過電流保護	主電路中電流異常	測試並修理主電路和驅動電路板

電器原理圖

