

變頻式氣體保護焊機

操作說明書

DM-400R
380VAC

U0P00000514
DEC 2025

宝诺阳电源科技（上海）有限公司

电话: 086-21-54290101 传真: 086-21-54298809

工厂地址: 上海市松江区九亭镇潮富路 166 号第 3 棚

申请人地址: 上海市闵行区虹梅南路 1755 号 B 区 2 号

总部: 华丰科技企业股份有限公司

电话: 886-2-22983669 传真: 886-2-22983668

地址: 台湾台北县新庄市五股工业区五工五路 8 号 2 楼



目 录

1、概述	3
2、構成和規格	3
3、安全注意事項	4
3-1 人身保護	4
3-2 通風	4
3-3 火灾預防	4
3-4 接觸與防患	5
3-5 氣瓶防護措施	5
4、安裝	5
4-1 安裝的場所	5
4-2 防風和換氣	5
4-3 電源設備容量	5
4-4 安裝示意圖	6
5、操作準備	7
5-1 焊接時需注意事項	7
5-2 面板功能說明	8
5-3 焊接注意事項	13
5-4 送線機面板說明	15
5-5 操作方法	16
6、基本功能操作調整說明	16
6-1 馬達緩啓動電壓設定	16
7、MIG/MAG 焊接常識	17
7-1 焊接參數的選擇	17
7-2 MIG/MAG 焊接參數表	21
8、鋁合金焊接注意事項	23
9、保養維護	23
9-1 平時應注意的檢查事項	23
9-2 每 3-6 個月的保養事項	24
9-3 年度的保養和檢查	24
10、故障排除	24
10-1 維修前注意事項	24
10-2 簡易故障排除說明	25
11、零組件一覽表	26
12、整機接線圖	27
13、送線機電纜接頭接線圖	28

1、概述

本焊機採用變頻技術，變頻頻率為 20KHZ，顯著減少了焊機的體積和重量，降低耗損提升了焊機的整體效率，節能效果顯著，輸出電壓穩定，輸入電壓波動耐受能力強($\pm 15\%$)，焊接特性優良，可進行二氧化碳氣體(CO_2)保護和混合氣體(MAG)保護焊接，適用於 $\Phi 0.8\text{--}\Phi 1.6$ 焊綫焊接。

2、構成和規格

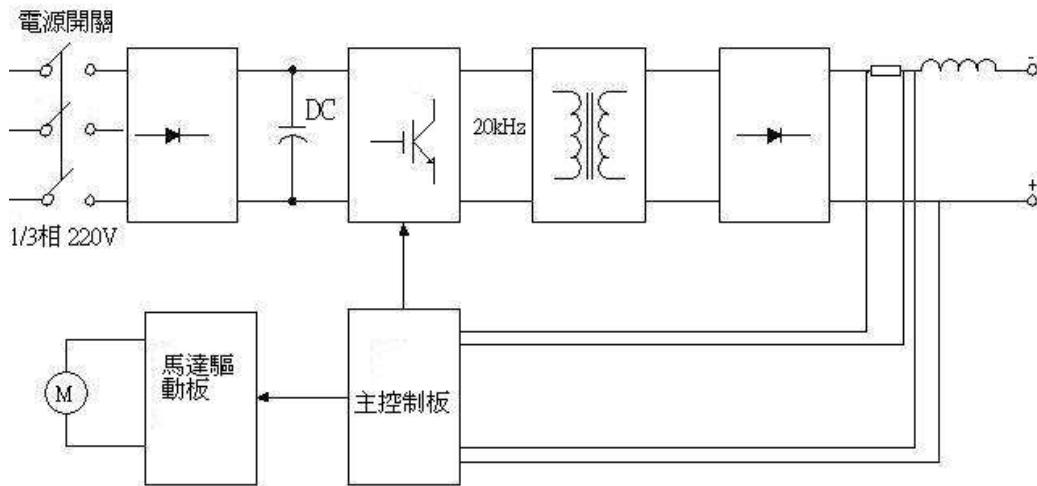


圖 2.1

表 2.1 規格

項目、單位		機種
內容值		DM-400R
額定輸入電壓及相數	VAC	380VAC/3Φ
電源變動範圍	%	$\pm 15\%$
額定輸入	KVA	16.7
	KW	15.1
額定負載電壓	VDC	36
輸出電流範圍	ADC	50~400
輸出電壓範圍	VDC	16.5~34 (最大小於 36)
效率	%	87
空載電壓	VDC	70 ($\pm 5\%$)
使用率(10分鐘周期)	%	400A / 60%
		310A / 100%
適用焊綫	mm	$\Phi 0.8, \Phi 1.0, \Phi 1.2, \Phi 1.6$
氣體預送時間	Sec	0~3.0
延遲送氣時間	Sec	0~20.0
推薦焊接厚度	mm	< 0.8

熔接方法		MIG/MMA
絕緣等級		H
外殼防護等級		IP21S
操作方式		吊環
加熱表電壓	V	36
過載保護器	A	3
外形尺寸 (W*D*H)	mm	410*860*580
重 量	Kg	44

3、安全注意事項

此安全注意事項對使用者及附近作業人員非常重要，在安裝及操作此設備前，請務必牢記並遵守下列所述安全注意事項。若忽略可能導致嚴重事故發生。

3-1 人身保護

- 3-1-1. 務必防止電擊，以保證安全。
- 3-1-2. 操作中請勿接觸機器內部零件。
- 3-1-3. 不使用時請關閉電源。
- 3-1-4. 不可使用絕緣不良的電線安裝。
- 3-1-5. 清除槍頭溶渣或更換耗材時，請關閉電源。
- 3-1-6. 當按下操作開關時，槍頭不可接觸身體。
- 3-1-7. 弧光與噪音會傷害眼睛、皮膚及聽力，請務必徹底做好穿著服裝及保護的檢查。
如穿戴適當的衣物、口罩、手套、護目鏡、耳罩及安全靴等。

- 3-1-8. 磁力線可能會影響心律調整器，使用心律調整器的患者，在操作或接近操作中的設備前，請務必諮詢醫生的意見。
- 3-1-9. 入力電源綫中黃綠色綫請確實做好接地的工作。

3-2 通風

- 3-2-1. 烟霧粉塵有礙健康，應避免吸入人體。
- 3-2-2. 使用抽風設備，以保持適當的通風。
- 3-2-3. 弧光和焊接時的高溫會產生有毒烟霧及刺激性氣體，所以須保持工作場所通風良好。

3-3 火災預防

- 3-3-1. 在噴渣飛濺範圍內，請注意保護自己和他人的人身安全。
- 3-3-2. 在噴渣飛濺範圍內，若有易燃物，切勿操作，且要移開易燃物品。
- 3-3-3. 避免身體接觸噴渣，以防燙傷。
- 3-3-4. 為防止噴渣起火，請備有滅火設備在旁與應變能力。
- 3-3-5. 焊機須與易燃物保持適當距離。若無法做到，請將易燃物蓋上防火布或其他防火裝置以

作適當的隔離。

3-3-6. 請勿于密閉空間使用焊機。

3-3-7. 冷却後再移動工作物。

3-4 接觸與防患

3-4-1. 請勿在卸下機殼的情況下使用焊機。

3-4-2. 因對焊機檢修保養而卸下機殼時，需由專業人員進行，作業時需將焊機與周圍隔開，禁止無關人員靠近，以保護焊機周圍的人員(必要時，並豎立警告標語)。

3-4-3. 手指、頭髮、衣服等，切勿靠近工作中的冷卻風扇和送絲機的送絲輪等部位。

3-5 氣瓶防護措施

3-5-1. 焊接時，請將壓縮氣瓶遠離焊接場所，以避免高溫和電擊。

3-5-2. 焊接時，請不要碰撞氣瓶。

3-5-3. 請將氣瓶保持直立。

3-5-4. 開啓氣瓶時，請勿將臉靠近或面向氣瓶開關。

3-6 容性

本機器按 CISPR11 電磁兼容性分類為 A 類。

3-7 為保障您的利益，購買產品時請索要發票和保修卡

4、安裝

4-1 安裝的場所

4-1-1. 本焊機安裝的場所要選定在乾燥及灰塵少的地方。

4-1-2. 避免陽光直射和風吹雨淋，周圍溫度為-10-40°C範圍內。

4-1-3. 本焊機位置需距離牆壁至少要在 30 公分以上。

4-2 防風和換氣

4-2-1. 在室外焊接或是使用電風扇的場所，要避免電弧焊接部位受風直接吹襲而影響到保護效果。如必要時需做防風處置(使用豎立掩蔽物如擋風板等)。

4-2-2. 焊接過程中會產生對人體有害的一氧化碳。當在塔槽內或封閉密室中實施焊接時會因通風不良而產生氧氣缺乏現象，因此必須實施換氣工作。實行換氣時不能使用電風扇直吹，而需采用排氣換氣法。

4-3 電源設備容量

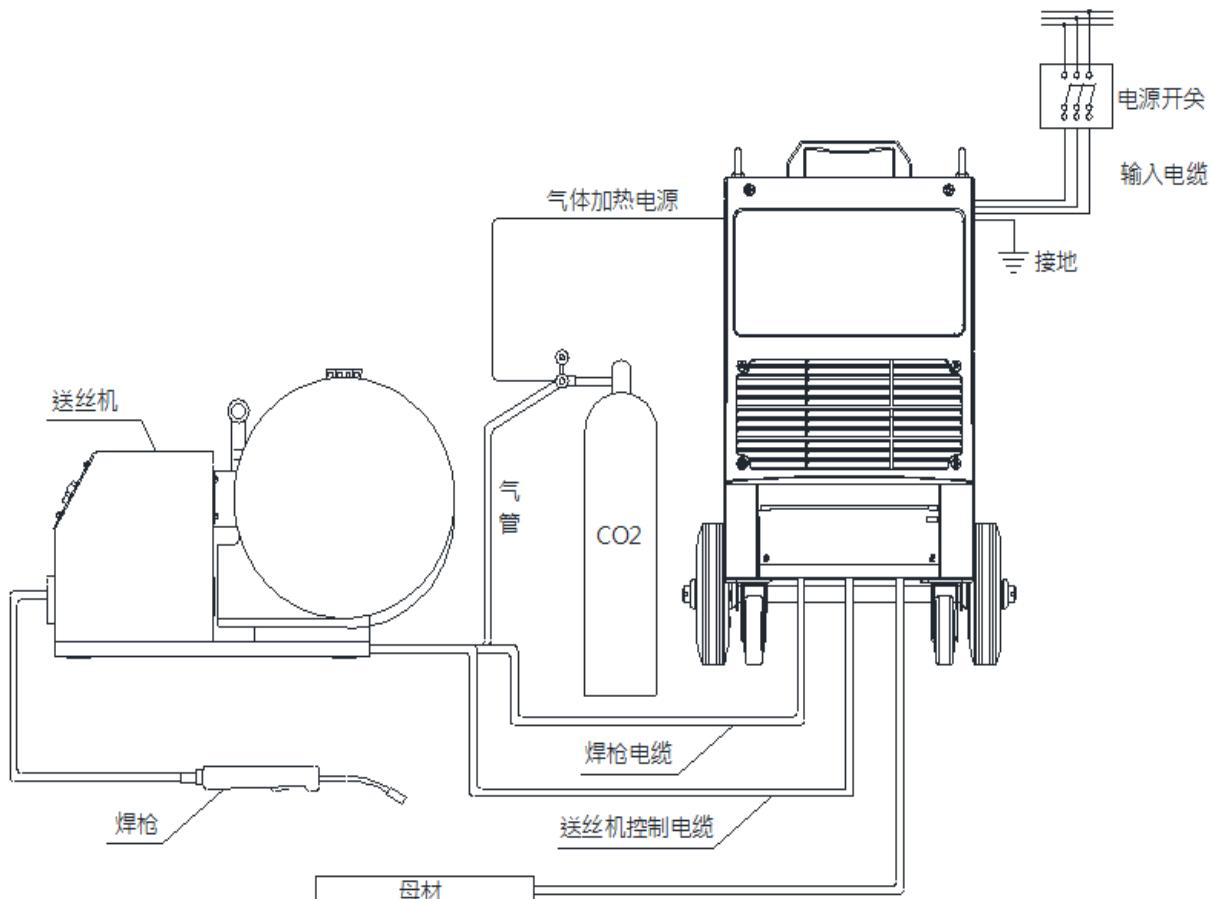
表 4.3.1 電源設備容量和電線直徑

	DM-400R
	380VAC
電源設備容量 (KVA)	18.5 以上
保險絲容量 (A)	50 以上
輸入側電源線 (mm ²)	3.5 以上

輸出側電焊線 (mm ²)	38 以上
接地線 (mm ²)	2 以上

輸入側電源為安全起見，請依表 4.3.1 所示的容量采用具有保險絲以及開關器功能的無熔絲開關 (NFB) 幷每台焊機均采用專用開關為最佳選擇。

4-4 安裝示意圖



5、操作準備

5-1 焊接時需注意事項

5-1-1. 本焊機盡可能放置在平整水泥地板上避免放置在潮濕泥濘的土地上及金屬板物上，以防止感應漏電的傷害發生。本機若必須放置在傾斜的平面上，應防止機器傾倒。在焊機的附近不要放置易燃物品，在有強風吹襲的場所使用時，必須設立防風設施，如擋風板等遮蔽物。因本焊機的防護等級為 IP21S，故不適合在雨中使用。

5-1-2. 所有接線的接頭要確實接線，螺絲部位要鎖緊，在焊接時導電才會良好。如果接線不確實，螺絲部位沒有鎖緊，會使接線點及電纜線導電不良，而導致發熱並增加電力的消耗，甚至燒損。為防止感應漏電發生危險，所以必須安裝接地線。

5-1-3. 本焊機冷卻風扇的冷卻空氣系采外部吸入方式強風冷卻，在焊接使用中如果吸入過多的灰塵或金屬粉屑時會使功率元件散熱不良，容易劣化，亦會造成變壓器或電抗器線圈絕緣變差，因此必需定期性的打開外殼，把雜物、灰塵清除乾淨，清除時請使用乾燥清潔的壓縮空氣吹拭比較簡單方便。對於功率元件及電抗線圈部位需要特別仔細的清除乾淨。

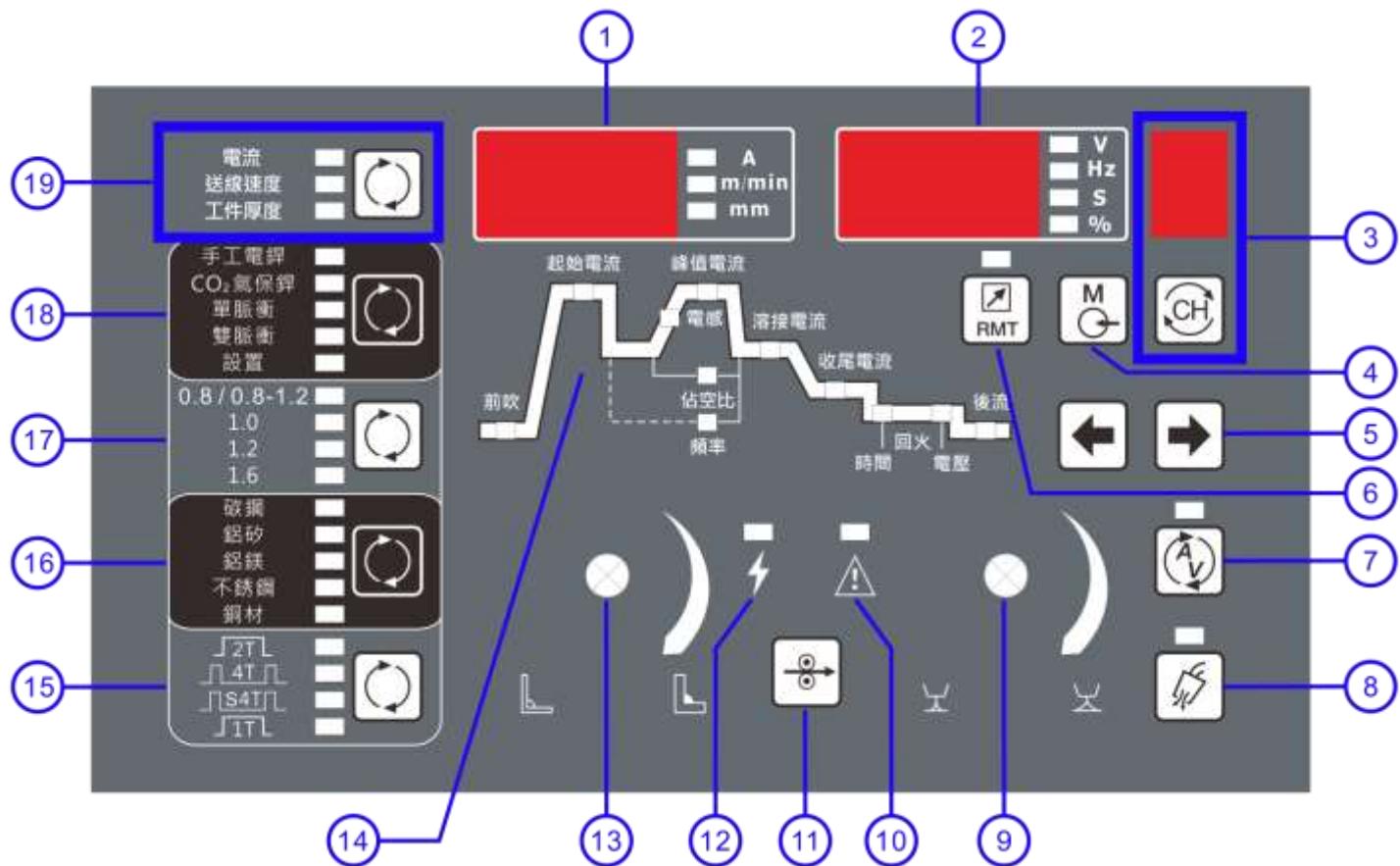
5-1-4. 實施焊接時，紫外線發生很強烈，因此對於眼、臉、頸等部位需用遮光玻璃、面罩及皮手套等護具來保護。遮光玻璃請依照 JIST8141 規格選用，參照表 5.1.4.1。

表 5.1.4.1 遮光玻璃

遮光玻璃的編號	焊接電流
NO.5，NO.6	30A 以下
NO.7，NO.8	30A-75A
NO.9，NO.10，NO.11	75A-200A
NO.12，NO.13	200A-400A

5-2 面板功能說明

5-2-1. 面板名稱說明



功能說明：

1	複合顯示器 1		顯示電流、送線速度、焊接板厚
2	複合顯示器 2		顯示電壓、時間、電感、占空比、頻率等。
3	記憶模組		顯示 / 切換記憶通道。
4	記憶按鍵		用于存儲給定電流、電壓，顯示器 1、顯示器 2 會閃爍兩秒（只有儲存後的參數才能調用）。
5	參數設置選擇		短按流程增、減鍵切換流程，對應流程指示燈亮，選擇對應編碼器調節對應參數。不按流程增、減鍵，也不旋轉編碼器 6 秒後返回溶接設定狀態。

6	RMT		開啟或關閉 RMT，關閉 RMT 時，面板不可進行給定設置。RMT 開啓時，給定電流電壓由面板設置。 ※需要選配機器人類比介面板組時關閉 RMT 才能做外部 0~10V 輸入的電壓、電流控制。
7	調節方式選擇		選擇一元調節方式或分別，燈亮則為一元。 燈亮表示調節方式為軟體自動匹配焊接電壓參數，反之為手動設置焊接電壓參數。 一元化使用的限制條件如下： ※ 使用一元化時只需要調節電流設定就可以(電壓設定會自動匹配)，如電壓不符合焊接時可以透過調節電壓設定進行微調，電壓可以微調範圍是+5V。 ※ 只有焊接類型選擇在氣保焊時才可以自由選擇一元化的開啓和關閉，在不是氣保焊時則會強制開啓一元化選項。 ※ 當在氣保焊時選擇關閉一元化，機器會將線徑選擇強制鎖定在 0.8 直徑(此時送線速度才能達到最大化)。
8	氣檢		開始氣檢，燈亮，直到鬆開，結束氣檢，燈滅。
9	電壓參數調整		對應複合顯示器 2 之顯示參數值進行調節。
10	異常指示燈		當焊機發生異常時，指示燈亮起。
11	送線測試		開始送線，直到鬆開，結束送線，

12	輸出指示燈		當焊機實際輸出時，指示燈亮起。
13	電流參數調整		對應複合顯示器 1 之顯示參數值進行調節。
14	參數設置		<ol style="list-style-type: none"> 1. 前吹時間 2. 起弧電流、電壓 ※特殊四步才可設定 3. 電感 4. 脈衝電流、電壓 ※雙脈衝氣保焊才可設定 5. 脈衝百分比 ※雙脈衝氣保焊才可設 6. 脈衝頻率 ※雙脈衝氣保焊才可設定 7. 溶接電流、電壓 8. 收尾電流、電壓 ※選擇四步和特殊四步才可設定 9. 回火時間 10. 回火電壓 11. 後吹時間
15	焊接方式選擇		<ol style="list-style-type: none"> 1. 兩步 2. 四步 3. 特殊四步 4. 點焊 <p>※其中選擇電焊模式該設置無效。氣保焊無特殊四步。</p>
16	焊材選擇		<ol style="list-style-type: none"> 1. 鐵 2. 鋁矽 3. 鋁鎂 4. 不銹鋼 5. 銅 <p>※僅在脈衝氣保焊和雙脈衝氣保焊模式下可選。</p>

17	綫徑選擇		1. 0.8 / 0.8-1.2 2. 1.0 3. 1.2 4. 1.6 <p>※焊綫直徑電流調整可使用最小和最大電流範圍可以參照表 7.1.1.1 焊綫直徑與電流範圍，另外送綫速度會依選擇綫徑不同對應不同的電流/速度範圍。</p>
18	焊接類型		1. 電焊 2. 氣保焊 3. 脈衝氣保焊 4. 雙脈衝氣保焊 5. 設置 <p>※當選擇在脈衝氣保焊、雙脈衝氣保焊時將強制在開啓一元化狀態並且無法關閉。</p> <p>※設置進入方式和調整請參照 5-2-2。</p> <p>※要注意氣體搭配請參照 5-3-5。</p>
19	焊接參數預置		1. 電流 2. 送綫速度 3. 焊接板厚

電焊

參數	最大	最小	預設值	步進	單位
焊接電流	400	10	100	1/5	A
引弧電流	200	0	0	1/5	A
推力電流	200	0	0	1/5	A

氣保焊

參數	最大	最小	預設值	步進	單位
電感	10	1	5	1	-
收弧電流	400	10	100	1/5	A
收弧電壓	40.0	14.0	18	0.1/0.5	V
前氣	3.0	0	0	0.1/0.5	S
後氣	20.0	0	1.0	0.1/0.5	S
回燒時間	0.5	0.01	0.20	0.01/0.05	S
回燒電壓	25.0	10.0	14.0	0.1/0.5	V
焊接電流	400	0	-	-	V
焊接電壓	40.0	0	-	-	V

※兩步時無收弧設定

脈衝氣保焊

參數	最大	最小	預設值	步進	單位
電感	10	1	5	1	-
引弧電流	400	10	100	1/5	A
引弧電壓	40.0	14.0	0	0.1/0.5	V
收弧電流	400	10	120	1/5	A
收弧電壓	40.0	14.0	0	0.1/0.5	V
前氣	3.0	0	0	0.1/0.5	S
後氣	20.0	0	1.0	0.1/0.5	S
回燒時間	0.5	0.01	0.2	0.01/0.05	S
回燒電壓	5.0	-5	0	0.1/0.5	-
焊接電流	400	0		-	V
焊接電壓	40.0	0		-	V

※特殊四步：有引弧和收弧設定，四步：有收弧設定，兩步：無引弧和收弧設定。

雙脈衝氣保焊

參數	最大	最小	預設值	步進	單位
電感	10	1	5	1	-
引弧電流	400	10	100	1/5	A
引弧電壓	40.0	14.0	0	0.1/0.5	V
收弧電流	400	10	120	1/5	A
收弧電壓	40.0	14.0	0	0.1/0.5	V
混合頻率	9.9	0.1	1.0	0.1/0.5	Hz
混合占空比	90	10	20	1/5	%
峰值電壓	40.0	14.0	0	0.1/0.5	V
峰值電流	400	10	300	1/5	A
前氣	3.0	0	0	0.1/0.5	S
後氣	20.0	0	1.0	0.1/0.5	S
回燒時間	0.5	0.01	0.20	0.01/0.05	S
回燒電壓	5.0	-5.0	0	0.1/0.5	-
焊接電流	400	0		-	V
焊接電壓	40.0	0		-	V

※特殊四步：有引弧和收弧設定，四步：有收弧設定，兩步：無引弧和收弧設定。

5-2-2. 設置

進入設置方式：雙脈衝氣保焊模式下，長按焊接模式選擇鍵 5 秒，進入設置模式，進行公共參數設置或載入預設值。

對應參數	顯示字元	最大	最小	預設值	步進	單位
峰值電流偏移量	IP	150	-100	0	1/5	A
峰值時間偏移量	TP	3.0	-1.5	0	0.1/0.5	mS
基值電流偏移量	Ib	20	-10	0	1	A
慢送線速度	SF	10	3	3	1	-
恢復默認	DEF	-	-	-	-	-

進入設置後，電流錶上顯示參數名稱，電壓表上顯示參數資料，用「參數設置選擇」按鍵選定參數，再使用「複合式旋轉編碼器 2」調整參數值，設置好後按下「焊接類型選擇鍵」，退出設置模式。

設置參數說明：

Ip：峰值電流偏移

設定脈衝焊接電流時，峰值電流的變化範圍

Tp：峰值時間偏移

設定脈衝焊接電流時，峰值時間的變化範圍

Ib：基值電流偏移

設定脈衝焊接電流時，基值電流的變化範圍

SF：慢送線速度

慢送線速度過大，在引弧時易產生焊線爆斷，引弧失敗；

慢送線速度過小，在引弧時送線速度小於焊線溶化速度，電弧太長，易燒導電嘴。

※恢復出廠設定值：進入設置模式，調節到流程增、減鍵，當數碼管顯示“Lod dEF”時，旋轉電壓參數旋鈕，顯示器 1、顯示器 2 會閃爍兩秒，操作結束後按下「焊接類型選擇鍵」，退出設置模式。

5-3 焊接注意事項

5-3-1. 焊接方式說明

焊接方式分兩步、四步及特殊四步。

兩步：按下槍開關時開始焊接，放開則停止焊接。使用的焊接參數為送絲機預置的電流電壓。當「參數指示燈」顯示在「焊接(Welding)」時，未焊接狀態下，電流錶、電壓表個別顯示為預置電流、電壓參數，焊接時則顯示實際電流、電壓。

四步：按下槍開關時開始焊接，放開時保持焊接（使用焊接預置的電流、電壓），二次按下槍開關，轉入收弧時序，再次放開則停止焊接。

收弧電流、收弧電壓參數僅能於主機面板上設定。使用「參數設置選擇」鍵，選擇到「收尾電流指示燈(End Current)」亮時，電流、電壓表上分別顯示收弧電流、收弧電壓參數，

使用「複合式旋轉編碼器 1」調節電流參數，「複合式旋轉編碼器 2」調節電壓參數。

5 秒鐘不調節，自動跳回焊接狀態燈，調節參數同時保存。

特殊 4 步：此焊接方式可執行大電流引弧功能，于脈衝氣保焊(PULSE MIG)和雙脈衝氣保焊(DOUBLE PULSE MIG)時，當焊接方式選擇特殊四步時，「參數指示燈」可被選擇至「引弧指示燈(Initial current)」，并使用的「複合式旋轉編碼器 1」、「複合式旋轉編碼器 2」調節引弧電流和電壓。

工作時，第一次按下槍開關導出引弧電流，放開後轉至焊接電流，再次按槍轉至收弧電流，再次放開則停止焊接。

一般情況下焊鋁時，因為鋁對溫度較為敏感，可先用大電流引弧加熱母材，待母材溫度提高，焊縫攤開時，轉入正常焊接，也就是送絲機上調節的參數，最後收弧坑時轉入收弧參數，此過程可保證鋁件焊接時，起弧處無缺陷。

5-3-2. 選擇與焊絲對應的參數

每種材料與各種焊線直徑，所對應的送絲速度與內部參數都不一樣，用戶必須按實際使用的焊線材料和直徑，在面板上選擇對應的參數，如參數未對應則無法達到良好的焊接效果。面板設定的材料有鐵，鋁矽，鋁鎂，不銹鋼，銅，若為純鋁焊線，可選擇在鋁矽檔位上。

5-3-3. 脈衝氣保焊(PMIG)調節方法

按下「焊接類型選擇」鍵，切換至「脈衝氣保焊(PMIG)」即完成設定。

脈衝焊接模式下，軟體強制設定為一元化，提供焊接電壓微調，範圍為-5 到+5，一般情況下電壓選擇到 0，實際電壓會隨電流改變。例如：焊接電流設定 100A 時，焊接電壓設定為 0，焊接電流 200A 時，焊接電壓亦設定為 0。

電壓微調作用為調節弧長，弧長是指從焊線端點到溶池間的距離，電壓調高弧長較長，電壓調低弧長較短。弧長較長時，焊接過程無短路過渡，可做到無飛濺，但容易引起母材過燒，氣體保護也會變差，弧長較短時，焊接過程中會有飛濺產生。較好的焊接狀態是略有短路。

(備註：有電流調節的位置，必須注意要配合電壓微調)

5-3-4. 雙脈衝氣保焊(DPMIG)調節方法

雙脈衝一般使用於鋁材焊接，通過對溶池的攪拌排出焊接過程中的氣孔，並形成魚鱗紋。雙脈衝本質上是在單脈衝上迭加一個低頻脈衝，用兩套焊接參數的切換形成的。兩套焊接參數可分為基值脈衝參數和峰值脈衝參數，兩套參數切換的脈衝百分比(Duty Ratio)及脈衝頻率(Frequency)，可以通過面板功能進行調節，脈衝百分比是指峰值脈衝參數占的比例。一般雙脈衝時頻率調為 1.0-2.0HZ，脈衝百分比調為 10% 到 30% 之間。

「峰值參數(D-Pulse)」、「脈衝百分比(Duty Ratio)」，「脈衝頻率(Frequency)」上，需於主機面板調節相應參數，而「基值參數(Welding)」可以從送線機或主機面板進行調節。

例如，焊接厚度 2.0mm 的鋁板，基值參數設定電流 60A、電壓 0V，峰值參數設定電流 100A、電壓 0V、脈衝頻率 1HZ、脈衝百分比 20%，焊接時，焊機會先輸出 0.2 秒的峰值脈衝 (100A,0V)，再輸出 0.8 秒的基值脈衝 (60A,0V)，以此類推。峰值電流和基值電流差異越大時，魚鱗紋越明顯，反之亦然。

(備注：有電流調節的位置，必須注意要配合電壓微調)

5-3-5. 合適的周邊設備

脈衝焊接對周邊設備要求較高，包括氣體，焊槍，送線機，母材等方面。

氣體：焊接鋁，必須用高純度的氬氣保護，否則，輕則焊縫發黑，重則焊縫不成形，鋁鎂比鋁矽更容易發黑，是因為氧化鎂分布在焊縫周圍。

焊接不銹鋼必須要用 98% 氬氣配 2% CO₂，用純氬氣焊接時電弧不穩定。

焊接碳鋼要用 80% 氬氣+20% CO₂，或 90% 氬氣+10% CO₂，氬氣含量高，溶深會淺，氬氣含量低，不容易形成脈衝。絕不可用純 CO₂ 進行脈衝焊接。

焊槍：噴嘴的大小，分流器，都會影響保護氣體的流向，引起焊接缺陷。焊鋁的導電嘴要比焊線直徑大 0.5mm，否則鋁受熱膨脹後，容易卡在導電嘴上。送絲軟管推薦用鐵氟龍材質。

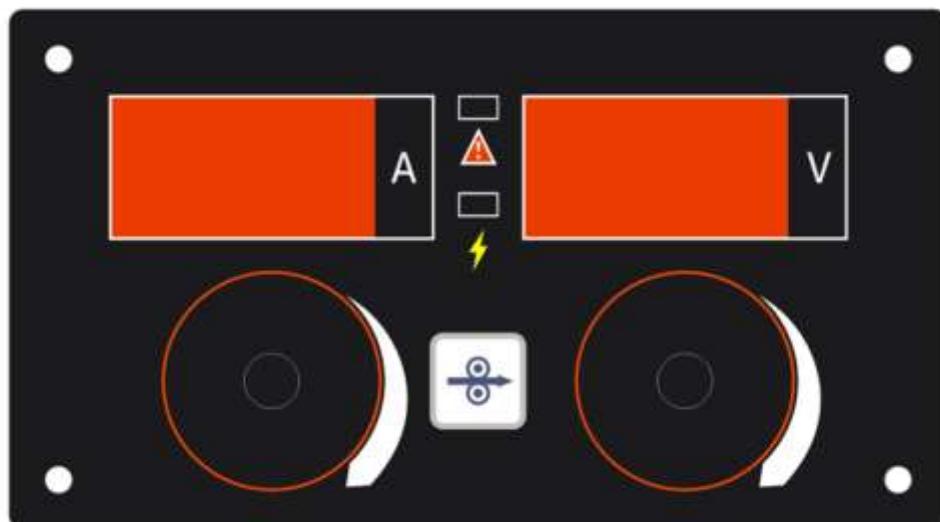
送線機：碳鋼和不銹鋼對送線機要求不高，鋁材需要用雙驅并配合 U 型送絲輪。

母材：焊接前應對母材進行處理，具體處理方法可參考焊接手冊。

5-3-6. 焊接操作

手工焊接時，一般采用從右向左推的方式，利于保護氣體維持在焊接溶池上，否則焊接鋁材時，因氣體保護不良易造成焊縫發黑。

5-4 送線機面板說明



功能說明：

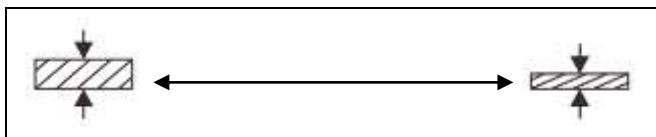
- 左側顯示器 1 顯示電流；
- 右側顯示器 2 顯示電壓；
- 送線測試(持續按下後，送線機開始送線，放開則停止送線)；
- 左側編碼器 1、右側編碼器 2、為參數調節編碼器，分別調節對應電流與電壓；
- 异常、輸出指示燈；

5-5 操作方法

1. 將焊機的電源開關置于“ON”位置。打開氣瓶的閥門，調節流量計至所需的流量。
2. 根據焊線直徑選擇焊槍導電嘴孔徑。
3. 根據所焊工件的厚度及工藝，配合“電壓調節”旋鈕和“電流調節”旋鈕到相應位置。
4. 視工件要求，調節「電感」參數改變電弧的軟硬程度。
5. 按下焊槍開關即可開始焊接。

6、基本功能操作調整說明

6-1 馬達緩啓動電壓設定



※ 馬達啓動電壓(V) = $I * R$

備注：電壓越小馬達啓動速度越慢。(在點焊或是小電流焊薄板時，適合較慢的啓動速度)

6-2 電感強度選擇

	弱	中	強
	多	適當	少
	高	中	低
	淺	中	深

※ 電感強度調整可以改變短路過渡焊接頻率、噴渣量、焊道溶深，使用焊線直徑越大時，可選擇強電感以取得較佳焊接特性。

7、MIG/MAG 焊接常識

7-1 焊接參數的選擇

MIG/MAG 焊接廣泛用于各種位置、不同導角形式和各種厚度焊件的焊接，如果不能正確選擇焊接參數，將引起各種焊接缺陷，增加工時和降低工作效率。

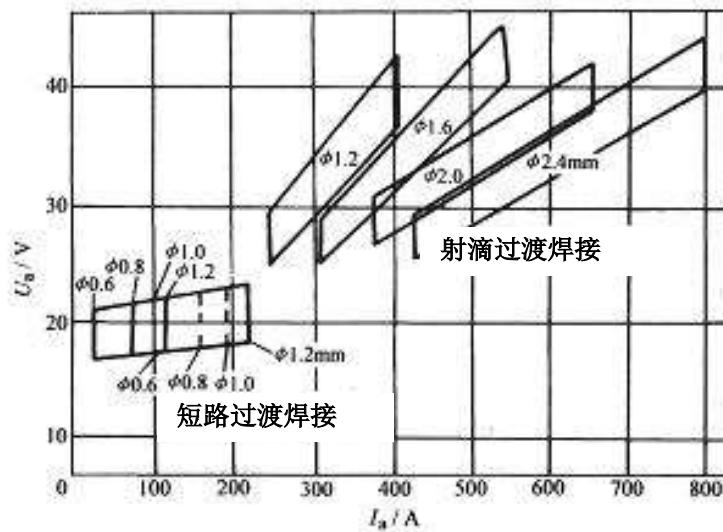
MIG/MAG 焊接的焊接參數主要考慮焊線直徑、焊接電流、電弧電壓和焊接速度等。建議在焊接作業前應詳細瞭解它們各自的影響及關係，以便正確的選擇焊接參數。

7-1-1. 焊線直徑

表 7.1.1.1 焊線直徑與電流範圍

焊線直徑 (mm)	推薦電流範圍 (A)	可能使用電流範圍 (A)
0.6	40~90	30~180
0.8	50~120	40~200
0.9	60~150	50~250
1.0	70~180	60~300
1.2	80~350	70~400
1.6	100~500	150~600

圖 7.1.1.1 MIG/MAG 焊線直徑與焊接參數區間的關係

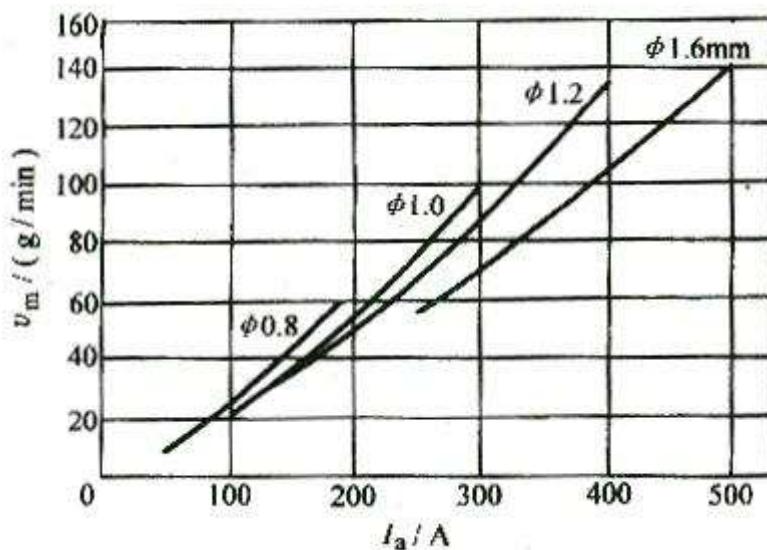


7-1-2. 焊接電流

焊接電流與送線速度成正比，即電流越大送線速度也越快，反之，電流越小送線速度也越慢。MIG/MAG 送線速度是由焊接電流大小來決定的。

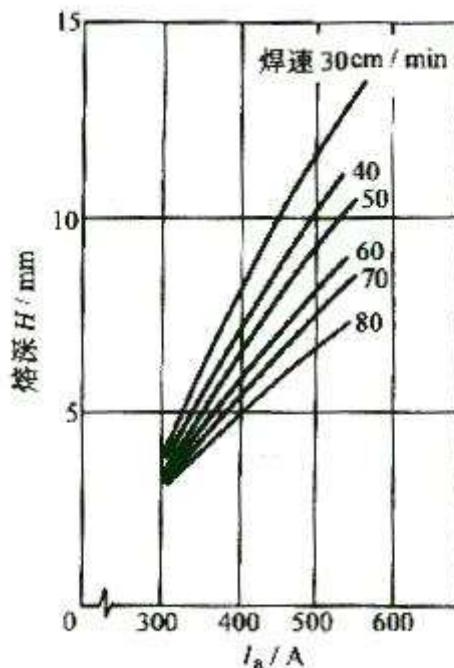
焊接電流對焊線和焊件的溶化影響很大，也是影響熔深的主要因素。電流對焊線溶化速度的影響見圖 7.1.2.1。圖中顯示隨著焊接電流的增加，焊線溶化速度也增大。其中細焊線的溶化速度也更快些，這是因為細線產生的電阻熱較大。

圖 7.1.2.1 焊線溶化速度與焊接電流的關係



通常隨著焊接電流增加，電弧電壓也相應增加一些。所以隨著電流的增加，焊縫溶寬和余高略有增大，而溶深增加最明顯，如圖 7.1.2.2。

圖 7.1.2.2 焊接電流對熔深的影響

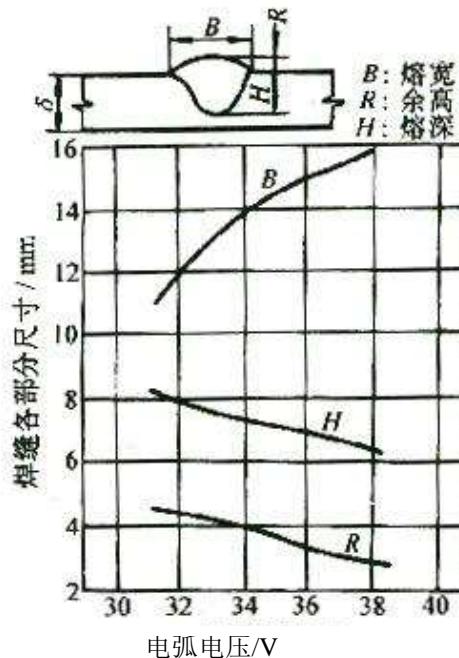


7-1-3. 電弧電壓

MIG/MAG 電弧為保持一定的弧長，隨著電流的增加，電弧電壓也會增大。電弧電壓的高低是由焊接電源來調節的。

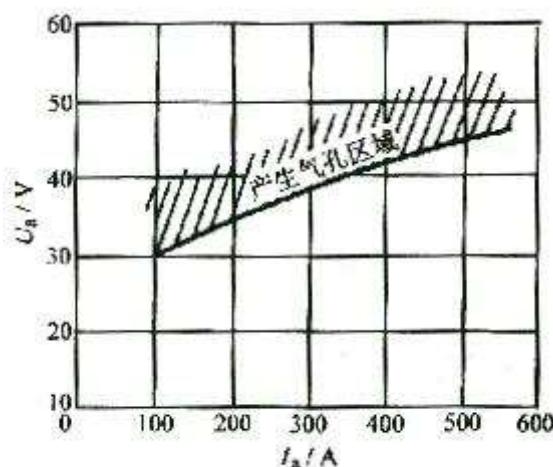
電弧電壓是決定焊縫溶寬的最主要因素。因為電弧電壓越高，電弧籠罩範圍也越大。於是溶寬增加，而溶深、余高却減小，如圖 7.1.3.1 所示。

圖 7.1.3.1 電弧電壓與焊縫成型的關係



電弧電壓也反映了弧長的大小。電弧電壓越高，弧長也越大，則焊槍噴嘴到焊件的距離也越大，氣體保護效果也變差，如圖 7.1.3.2 所示。當電弧電壓過高時，易生成氣孔。

圖 7.1.3.2 電弧電壓與氣孔的關係

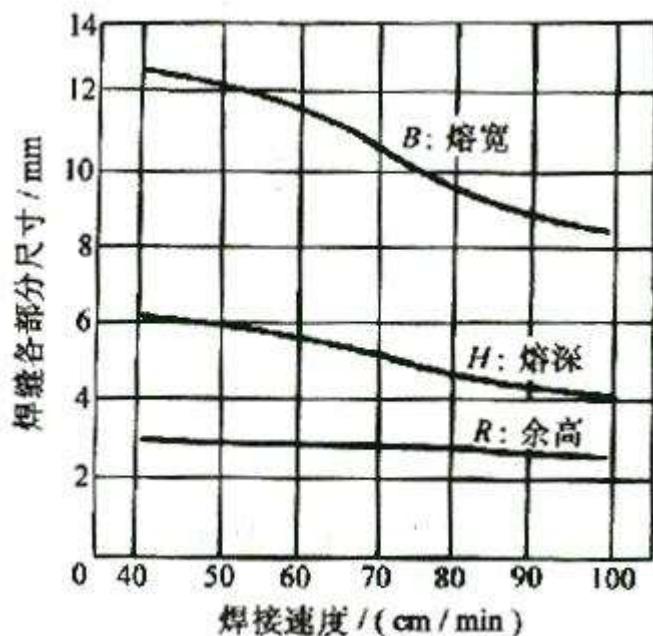


7-1-4. 焊接速度

在保持焊接電流和電弧電壓一定的情况下，焊接速度加快則焊縫的溶深、溶寬和余高都減小，焊道成爲凸形，如圖 7.1.4.1 所示。焊接速度再加快，在焊趾部出現咬邊。進一步提高焊速時將出現駝峰焊道。相反地，焊速過低，熔池中液態金屬將流到電弧的前面，電弧在液態金屬上面燃燒，從而使焊縫溶合不良，形成爲焊透。

通常半自動焊時，當焊接速度低於 15cm/min 時，焊槍移動不易均勻。而在焊接速度達 60-70cm/min 時，焊槍難以對準焊接線，所以通常焊接速度多爲 30-50cm/min。

圖 7.1.4.1 焊接速度對焊縫成形的影響



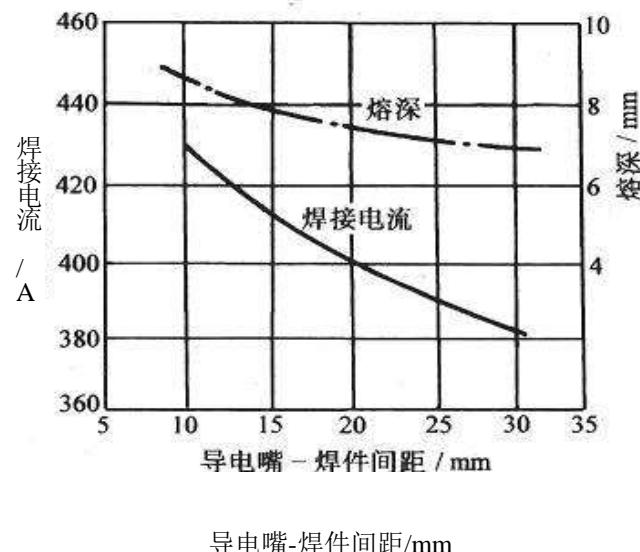
7-1-5. 焊綫伸長

焊綫伸長較大時，由於電阻熱的作用，使焊綫的溶化速度加快。但是焊綫伸長過大時，將引起電弧不穩，飛濺增加，焊縫外觀不良和產生氣孔。導電嘴與焊件間的距離實際上反映了焊綫伸長的大小。因焊綫伸長難以測量，所以實際上只給出導電嘴與焊件的距離。該距離的大小主要是根據焊接電流決定，如表 7.1.5.1 所示。焊綫伸長的大小還影響母材的熱輸入，如圖 7.1.5.1 所示是恒壓電源和等速送線系統，當改變導電嘴與焊件間距時，焊接電流與溶深均發生變化。當該距離增大時，焊綫溶化速度加快，而焊縫溶深及焊接電流減少。根據這一特點，在半自動焊時焊工可以通過調節焊槍高度來調節熱輸入。

表 7.1.5.1 焊綫伸長與焊接電流的關係

電流範圍 (A)	導電嘴與焊件間距 (mm)
<250	6-15
>250	15-25

圖 7.1.5.1 導電嘴與焊件間距與焊接電流及溶深的關係



导电嘴-焊件间距/mm

7-1-6. 氣體流量

MIG/MAG 焊是利用 CO_2 的遮罩作用實現保護的。影響保護的主要因素有：氣體流量、噴嘴高度及風的大小。氣體流量與電流有關，在大電流時為 $20-25\text{L}/\text{min}$ ，在短路過渡焊接時為 $8-15\text{L}/\text{min}$ 。在工作地環境有風時，應適當增大氣體流量。當流量較大時，可能造成保護氣體紊亂。為此應適當增大噴嘴直徑，以便在大流量時仍可獲得穩定的層流，如表 7.1.6.1 所示。通常實芯焊線 CO_2 焊時，未得到可靠的保護效果，風速的上限定為 $2\text{m}/\text{s}$ 。如果風速超過這一上限值，則應當採取必要的防風措施。

表 7.1.6.1 CO_2 氣體流量和風速上限的關係

噴嘴直徑 (mm)	16			22		
	25	30	35	25	30	35
風速上限 (m/s)	2.1	2.5	3.0	1.1	1.4	1.7

7-2 MIG/MAG 焊接參數表

下列各表為一般 MIG/MAG 典型焊接狀況下焊接參數表，可根據焊接種類與形式來查表以得到各焊接參數，並使得焊接效果最佳化。

7-2-1. 垂直填角焊接

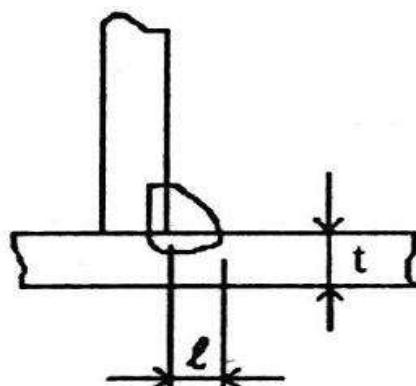


圖 7.2.1.1

表 7.2.1.1

板厚 t 〈mm〉	腳長 l 〈mm〉	焊綫直徑 〈mmΦ〉	焊接電流 〈A〉	電弧電壓 〈V〉	焊接速度 〈cm/min〉	CO ₂ 氣體流率 〈l / mm〉
1.2	2.5-3.0	0.8-1.0	70-100	18-19	50-60	10-15
1.6	2.5-3.0	0.8-1.2	90-120	18-20	50-60	10-15
2.0	3.0-3.5	0.8-1.2	100-130	19-20	50-60	15-20
2.3	3.0-3.5	1.0-1.2	120-140	19-21	50-60	15-20
3.2	3.0-4.0	1.0-1.2	130-170	19-21	45-55	15-20
4.5	4.0-4.5	1.2	190-230	22-24	45-55	15-20
6.0	5.0-6.0	1.2	250-280	26-29	40-50	15-20
9.0	6.0-7.0	1.2	280-300	29-32	35-40	15-20
12.0	7.0-8.0	1.2	300-340	32-34	30-35	20-25

7-2-2. 向下填角焊

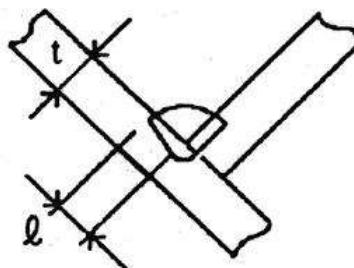


圖 7.2.2.1

表 7.2.2.1

板厚 t 〈mm〉	腳長 l 〈mm〉	焊綫直徑 〈mmΦ〉	焊接電流 〈A〉	電弧電壓 〈V〉	焊接速度 〈cm/min〉	CO ₂ 氣體流率 〈l / mm〉
1.2	2.5-3.0	0.8-1.0	80-110	18-19	50-60	10-15
1.6	2.8-3.0	0.8-1.2	100-120	18-20	50-60	10-15
2.0	3.0-3.5	1.0-1.2	110-130	19-20	50-60	15-20
2.3	3.0-3.5	1.0-1.2	120-140	19-21	50-60	15-20
3.2	3.0-4.0	1.0-1.2	140-170	20-22	45-55	15-20
4.5	4.0-4.5	1.2	200-250	23-26	45-55	15-20
6.0	5.0-6.0	1.2	280-300	29-32	40-50	15-20
9.0	6.0-8.0	1.2	300-350	32-34	40-45	15-20
12.0	10.0-12.0	1.2	320-350	33-36	25-35	20-25
		1.6	380-420	36-40	25-35	20-25

7-2-3. I型對接〈無背襯板〉

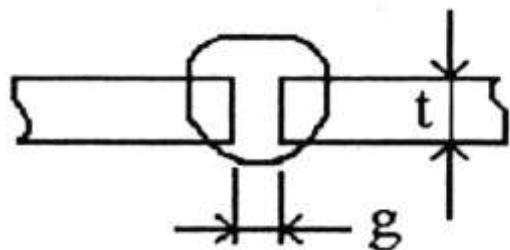


圖 7.2.3.1

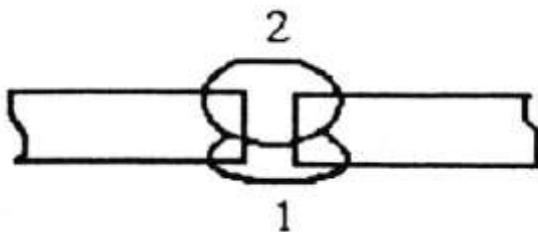


圖 7.2.3.2

表 7.2.3.1

板厚 t 〈mm〉	根部間距 g 〈mm〉	焊綫直徑 〈mmΦ〉	焊接電流 〈A〉	電弧電壓 〈V〉	焊接速度 〈cm/min〉	CO_2 氣體流率 〈l / mm〉
1.2	0	0.8-0.9	70-80	18-19	45-55	10
1.6	0	0.8-1.0	80-100	18-19	45-55	10-15
2.0	0-0.5	0.8-1.0	100-110	19-20	50-55	10-15
2.3	0.5-1.0	1.0-1.2	110-130	19-20	50-55	10-15
3.2	1.0-1.2	1.0-1.2	130-150	19-21	40-50	10-15
4.5	1.2-1.5	1.2	150-170	21-23	40-50	10-15
6.0	1.2-1.5	1.2	220-260	24-26	40-50	15-20
9.0	1.2-1.5	1.2	320-340	32-34	45-55	15-20

8、鋁合金焊接注意事項

- 8-1 焊槍氣體保護帽須比導電嘴長以加強氣體保護。
- 8-2 導電嘴規格須選擇適合材質。
- 8-3 焊槍內導管須選用鐵氟龍材質。
- 8-4 送線壓杆須調至最松後，再向下調緊至只要達到可帶動焊線即可，此為避免焊線變形造成卡線。

附：選用消耗品規格及料號

9、保養維護

※ 注意：實施保養和檢修前，請關閉電源開關，並去除輸入電源，經過十分鐘後，才可打開機器外殼。經常性的實施定期保養和檢修，可確保焊機的性能及安全性提高，並能延長其使用壽命。在實施焊機內部或是外部等接頭端子檢查時，必需把輸入電源開關關閉後才可進行。

9-1 平時應注意的檢查事項

- 9-1-1. 開關類是否有確實的動作？
- 9-1-2. 當焊機通電時，冷卻風扇旋轉是否平順？

9-1-3. 是否有異常的振動，聲音和氣味發生？氣體是否有泄漏？

9-1-4. 電焊線的接頭及絕緣包扎是否有松脫或剝落？

9-1-5. 焊接電纜線及各接線部位是否有異常的發熱現象？

9-2 每3-6個月的保養事項

9-2-1. 積塵的清除

利用清潔乾燥的壓縮空氣將焊機內部的積塵吹拭清除。尤其是變壓器、電抗線圈及線圈卷間的隙縫和功率半導體等部位要特別清拭乾淨。

9-2-2. 電力配線的接線部位檢查

入力側、出力側等端子、外部配線的接線部位，以及內部配線的接線部位等部位的接線螺絲是否有鬆動，生鏽時要把鏽除去使接觸導電良好。

入力側、出力側等端子，以及外部配線的接線部位，內部配線的接線部位等部位的接線螺絲是否有鬆動，生鏽時要把鏽除去使接觸導電良好。

9-2-3. 接地線

焊機外殼的接地需要檢查是否有確實。

9-3 年度的保養和檢查

以上所述各項保養和檢查如果能確實的執行，可使焊機避免許多不必要的消耗及損害，而使得焊接作業更能够順利的進行。焊機經長期的使用，外殼難免會因碰撞而變形受傷、生鏽和內部零件也會因長期使用而消磨，因此在年度的保養和檢查時，要實施不良零件的更換、外殼修補及絕緣劣化部位的補強等的修補工作。不良品零件的更換在做保養時最好能够全部一次更換新品以確保焊機性能。

以上所實施的定期保養和檢查，可以減少焊機故障的發生，雖然需要花費一些費用，但是可使焊機的壽命延長，并能增進作業的效率，有事半功倍的效果。

10、故障排除

10-1 維修前注意事項

- (1) 實施焊機內部檢修時，必需將輸入側之配電盤的開關關閉後，才能實施，以防觸電。
- (2) 焊機之調整部位(塗了封固白漆之可變電阻器)在出廠前都已經過精密儀器之調整，因此絕對不可隨意調整，以免影響焊機之性能。
- (3) 控制電路之插頭，請依插頭上所指示之番號插入控制電路版相同番號的插座上，完畢後請再做複檢一次，以免錯誤產生。

※ 請配合參照線路圖及內部構造圖實施檢修

10-2 簡易故障排除說明

簡易故障排除		
	現象	可能原因
1	開機時,電源指示燈不亮	1. 檢查 <input type="checkbox"/> 入力電源是否欠相。 2. 檢查 <input type="checkbox"/> 電源開關是否不良。 3. 檢查 <input type="checkbox"/> 控制變壓器輸入輸出是否不良。
2	開機時即跳閘	1. 檢查 <input type="checkbox"/> 橋式整流二極體、電容濾波板組是否不良。 2. 檢查 <input type="checkbox"/> IGBT 板組是否不良。
3	按槍無動作	1. 主電源欠相。 2. 檢查槍組開關、配線是否異常。 3. 檢查焊槍連接是否鬆動。
4	電壓電流無法調整	1. 檢查送絲機配線及相關連接主機線是否異常。 2. 檢查送絲機顯示調整板是否不良。
5	焊接過程中電流不穩定,焊道不平均	送絲機內的滾輪線槽內有油污或使用的滾輪規格不相符。
6	焊道不美觀	1. 氣體流量不足。 2. 氣體沒有加溫。 3. 用錯氣體。 4. 電壓電流不匹配。
7	無氣體流出	1. 氣體沒加溫,結凍造成氣體流不出。 2. 氣壓閥沒開。 3. 焊槍的微動開關故障。
8	氣體不停流出	1. 誤切至氣體檢測功能。 2. 電磁閥不良。
9	經調整,仍無法使其焊接時順暢	1. 先確認焊線的規格。 2. 請按操作說明書內的參考資料。 3. 出力端正、負極性接錯。 4. 導電嘴與保護帽不匹配。
10	焊道中有氣孔	1. 氣體沒有加熱。 2. 氣體沒有打開或氣體流量不足。 3. 氣管或絕緣環破裂而漏氣。 4. 導電嘴過長而保護不好。
11	過載保險絲(開關)跳開	CO ₂ 氣瓶加熱氣電流過大。
12	松開槍開關,不能熄弧	誤切至自持功能。
13	焊接時,電壓過大	錯將氧氣當成混合氣體或二氧化碳氣體。

14	開機後,按槍送絲馬達動作,但無法焊接	1. 檢查母材槍組連接是否正確。 2. 檢查 IGBT 是否故障。 3. 檢查輸出整流二極體是否故障。
15	焊接不順暢	1. 檢查電壓電流是否匹配,導電嘴、送絲輪是否正確。 2. 檢查槍組是否故障。
16	開機即送絲	1. 檢查馬達電壓是否正常。 2. 主控板不良。
17	送絲馬達不動作	1. 檢查馬達電壓是否正常。
18	開機,過溫保護燈亮,不滅	檢查溫度開關是否正常。

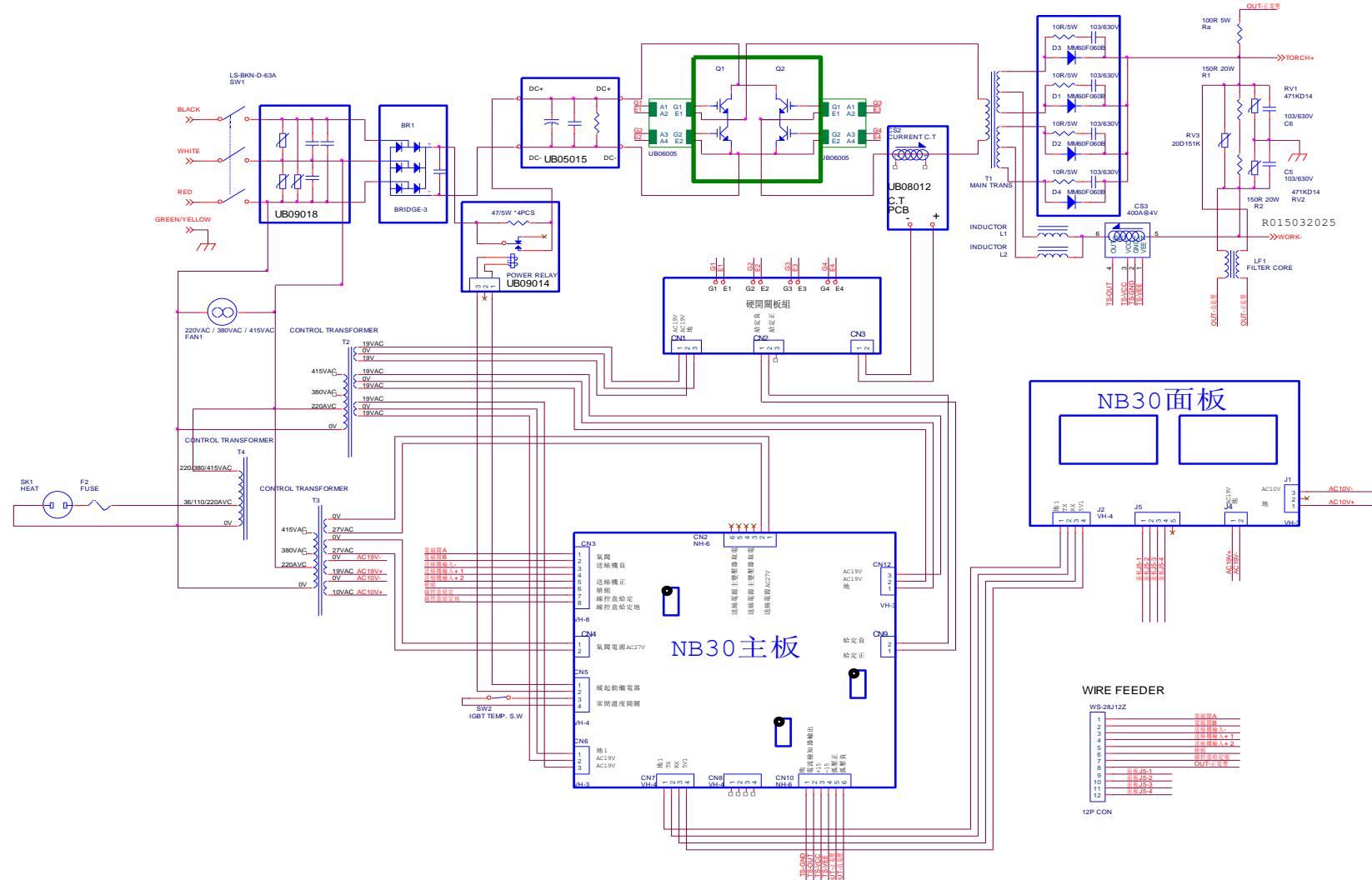
11、零組件一覽表

DM-400R

項目	零件名稱	零件料號
二次突波板	UB15005	H008000146
RM-400 板組	面板*BNY-NBM_PANEL-1.0	H011000248
微型斷路器	LG(LS)BKN C50A 3P	T090300135
FAN AC 風扇 220V	180FZY2-S*BDE01	T210100055
主變壓器組	UU93*1SET48:6:4*380V	M010100256
峰化線圈	EI96/W40*2PCS 45~55uH	M011100110
RM-400 板組	硬開關*大驅動板*HARDDRV-1.32	H006000052
輸入端子板組	UB09018*380V	H026000012
RM-400 板組	NB 30 主板*NB30-1.56	H001000955
入力電容濾波板	UB05015-2*470uF/400V*8PCS	H007000244
SNUBBER 板組	UB15004-1 20Ω 5W*4/472 3KV	H024000060
FRED MODULES	MMF200ZB040DK1	S010500098
繼電器板組	UB09014*220V*無 NTC	H021000022
SNUBBER 板組	UB06008 50Ω10W*4/222 3KV*6R	H024000014
BRIDGE DIODE	MDS60A2000V	S010700059
IGBT	GD100HFU120C1S	S020400101
溫度開關	KI 31-90°C±5°C常閉垂直	T080500052
比流線圈板組	UB08012-2*SF24*4*65mH*350A	I022000048
馬達控制變壓器組	EI96/W40*0~415V/0-10/0-19/0-27	M010400134
低頻變壓器組	EI96/W40*0/220/380/415*0-19V*3	M010400143
CURRENT SENSORS	HAS600-S/SP50	T030100045

12、整機接線圖

12-1 DM-400R 整機接線圖



File	DM-400R/380V整機接線圖	
Size	Document Number	Rev
A2	400R	C

Date: Monday, August 14, 2023 Sheet 1 of 1

13、送線機電纜接頭接線圖

