

# 用户手册



## MetaTig系列全数字控制 直流、交直流TIG焊接电源

直流氩弧焊系列：MetaTig 500/400/315DC

交直流氩弧焊系列：MetaTig 500/400/315ACDC

MEGMEET

# MetaTig 系列全数字控制直流、交直流 TIG 焊接电源 用户手册

版本：V1.0

编码：R33010862

---

深圳市麦格米特焊接技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与当地经销商或公司总部联系。

深圳市麦格米特焊接技术有限公司

地址：广东省深圳市南山区科技园北区朗山路紫光信息港 B 座 5 楼

麦格米特电气：[www.megmeet.com](http://www.megmeet.com)

麦格米特焊接：[www.megmeet-welding.com](http://www.megmeet-welding.com)

客户服务热线：400-666-2163

邮箱：[weld4s@megmeet.com](mailto:weld4s@megmeet.com)

邮编：518057

# 前 言

感谢您购买本公司全数字控制直流、交直流 TIG 焊接电源（以下简称焊机）。

本手册提供用户安装配线、参数设定、故障诊断和排除及日常维护相关注意事项。为确保能正确安装及操作焊机，发挥其优越性能，请在装机之前，仔细阅读此用户手册，并请妥善保存及交给该焊机的使用者。

本公司持续对产品进行研发和创新，本用户手册中的内容、参数、图片与实物有差异时，以实际产品为准，如有变更，恕不另行通知，本公司拥有对本用户手册的最终解释权。

# 安全注意事项

## 安全定义

为了安全、正确的使用水箱，预防对您或他人造成危害以及财产损失，本手册使用各种警告标识进行说明，请务必在充分理解的基础上严格遵守。

下述标识按危险或损害的程度分类，并进行警告。



请按要求操作，否则可能造成死亡或者重伤。



请按要求操作，否则可能造成中等程度伤害或轻伤或造成损坏财物。

## 安装注意事项



- 在搬运移动焊机前，须切断配电箱开关的输入电源。
- 使用吊车搬运焊机时，须确认机器外壳已安装。
- 不得将焊机与其它物体同时吊装。
- 请安装在不可燃物体上，否则有发生火灾的危险。
- 不要把可燃物放在附近，否则有发生火灾的危险。
- 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
- 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- 上电前，必须先将焊机的接地线可靠接地，否则有触电的危险。
- 上电前，必须将外壳安装好，否则有触电的危险。
- 通电情况下，不要用手触摸接线端子，否则有触电的危险。
- 不要用潮湿的手操作焊机，否则有触电的危险。
- 应在断开电源 5 分钟后进行维护操作，此时焊接电源指示灯彻底熄灭并确认正负母线电压在 36V 下，否则有触电的危险。
- 必须由专业人员更换零件，严禁将线头或将金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险。
- 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险。
- 接线必须用绝缘胶带包扎好，切勿裸露在外，否则有触电的危险。
- 水箱电源插头电源为高压电 AC380V，接线时请关断焊接电源，否则有触电的危险。

## 注意

- 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。
- 用叉车搬运焊机时，要将车轮固定结实。
- 安装时，应该在能够承受焊机重量的地方进行安装，否则掉落时有受伤或损坏财物的危险。
- 严禁安装在排水口等可能产生水滴飞溅的场合，否则有损坏财物的危险。
- 不要将螺钉、垫片及金属棒之类的异物掉进焊机内部，否则有火灾及损坏财物的危险。
- 如果焊机有损伤或部件不全时，请不要安装使用，否则有火灾、受伤的危险。
- 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏财物的危险。

## 使用注意事项

## 危险

- 为确保安全，请具有安全操作知识和焊接技能的人员进行焊接操作。
- 请勿将焊机用于本操作手册所列明功能之外的其它用途。
- 焊机的安装调试、维护保养必须由专业人员进行。
- 使用心脏起搏器的人在无医生许可的情况下不得靠近焊机和焊接作业场所。
- 不要触摸带电部位，否则有触电的危险。
- 不要使用截面积不足、导体外露、有破损的电缆。
- 使用过程中不得卸下机壳。
- 请使用未破损的、绝缘性良好的绝缘手套。
- 在高处作业时请注意安全防护。
- 焊机长时间停止工作时，请切断焊机和配电箱的电源。
- 在狭窄空间或密闭空间进行焊接时，请接受检查人员监督并充分换气或使用呼吸保护用具，否则可能因缺氧导致窒息。
- 焊接过程中会产生有害烟尘和气体，请充分换气或使用呼吸保护用具，否则会危害身体健康。
- 请勿焊接装有气体的气管、密封罐等压力容器。
- 请勿将热工件靠近可燃物。
- 请勿在可燃物附近进行焊接。
- 请在焊接操作场所附近放置灭火器。
- 必须用专用支架对气瓶进行固定，否则气瓶倾倒可能引发人身伤害。
- 请勿使电极接触气瓶。
- 请按照要求正确使用减压气阀。
- 减压气阀的分解与维修必须由专业人员进行。
- 请勿接触工作中的风扇、送丝机等旋转部位，否则可能造成人身伤害及财产损失。
- 在进行焊接或者监督焊接时，请使用有足够遮光度的保护用具，防止弧光损伤眼睛或皮肤。
- 请使用焊接专用皮制保护手套、长袖衣服、护脚、围裙、眼镜等保护用具。防止弧光、飞溅、焊渣的伤害。

 注意

- 禁止利用本焊机进行本操作手册所列明功能之外的其它用途。
- 请勿在焊机上放置重物。
- 请勿封堵焊机的通风口。
- 请将其放置在如飞溅等金属异物掉不到焊机内部的场所。
- 请将其与墙壁或其它焊机间的间距保持在 30cm 以上。
- 为防止风直吹电弧，请使用屏风遮挡。
- 请固定好焊机底轮，避免焊机滑行。
- 为防止发生电磁危害，请对线缆或和焊接操作场所进行电磁屏蔽处理。
- 焊机放置平面的倾斜角度应小于 15 度，以防止焊机倾倒。
- 本焊机直流氩弧焊系列防护等级为 IP23，交直流氩弧焊系列防护等级为 IP23S，使用环境要求如下：  
工作环境温度范围：-10℃~+40℃  
运输和存储温度范围：-40℃~+70℃  
工作湿度范围：40℃时，不超过 75%RH；20℃时，不超过 95%RH  
工作环境不存在明显的机械振动、机械冲击，焊机倾斜不超过 15°  
周围空气中的灰尘、金属粉尘和腐蚀性气体不超过正常含量  
避免焊机淋雨或者风扇吸入雨水
- 当使用环境温度低于 10℃时，请使用水箱专用防冻液，否则有损坏水箱风险。

## 报废注意事项

在报废焊机时，请注意：

1. 请视为工业垃圾进行处理
2. 主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。
3. 前面板等塑胶件焚烧时会产生有毒气体。

# 目 录

第一章 产品概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 型号说明.....	1
1.3 外形尺寸及净重.....	1
1.4 系统组成.....	2
第二章 安装接线.....	3
2.1 开箱验货.....	3
2.2 安装要求.....	3
2.3 搬运注意事项.....	3
2.4 电气连接步骤.....	4
2.4.1 焊枪、功率地线连接.....	4
2.4.2 水冷装置连接.....	5
2.4.3 气管连接.....	5
2.4.4 脚踏开关连接.....	6
2.4.5 输入电源线连接（380VAC）.....	7
第三章 直流氩弧焊系列.....	8
3.1 系列说明.....	8
3.2 操作面板功能.....	8
3.3 气体检测.....	9
3.4 点动送丝.....	9
3.5 提前送气.....	9
3.6 滞后送气.....	9
3.7 高频引弧.....	10
3.8 焊接控制.....	10
3.8.1 2步.....	10
3.8.2 4步.....	11
3.8.3 特殊4步.....	11
3.8.4 点焊.....	12
3.8.5 连续点焊.....	12
3.9 焊接顺序.....	13
3.9.1 MMA 弧长.....	14
3.9.2 推力电流.....	14
3.10 电弧选择.....	14
3.10.1 软硬度.....	15
3.10.2 频率.....	16

3.10.3 强度 .....	16
3.10.4 占空比 .....	16
3.11 模式选择 .....	17
3.11.1 DC——直流 .....	17
3.11.2 DC-PULSE——直流脉冲 .....	17
3.12 焊接功能 .....	18
3.12.1 脉动 TIG .....	18
3.12.2 MMA .....	18
第四章 交直流氩弧焊系列 .....	19
4.1 系列说明 .....	19
4.2 操作面板功能 .....	19
4.3 气体检测 .....	20
4.4 点动送丝 .....	20
4.5 提前送气 .....	20
4.6 滞后送气 .....	20
4.7 高频引弧 .....	20
4.8 EP/EN 幅值 .....	20
4.9 焊接控制 .....	21
4.9.1 2 步 .....	21
4.9.2 4 步 .....	21
4.9.3 特殊 4 步 .....	21
4.9.4 点焊 .....	21
4.9.5 连续点焊 .....	22
4.10 焊接顺序 .....	22
4.11 电弧选择 .....	22
4.11.1 软硬度 .....	22
4.11.2 频率 .....	24
4.11.3 强度 .....	25
4.11.4 清理宽度 .....	25
4.12 模式选择 .....	25
4.13 焊接功能 .....	26
4.13.1 脉动 TIG .....	27
4.13.2 交流 MMA .....	27
第五章 内部功能 .....	28
5.1 内部功能 .....	28
第六章 焊接条件设定 .....	31
6.1 焊接时序 .....	31
6.2 设定焊接参数 .....	31
6.3 存储和调用 .....	31

第七章 故障诊断.....	33
7.1 焊接电源故障指示.....	33
7.2 焊接电源故障代码及对策.....	33
7.3 焊接工艺问题及对策.....	35
第八章 维护.....	37
8.1 日常检查.....	37
8.2 定期检查.....	38
8.3 售后服务.....	38
附录一 技术规格.....	40
附录二 电气连接图.....	41
附录三 直流氩弧焊结构明细图.....	43
附录四 交直流氩弧焊结构明细图.....	44

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

MetaTig 系列全数字控制直流、交直流 TIG 焊接电源具有以下特点：

- 具有正弦波、三角波、梯形波、方波等多种波形控制
- 110KHz 高频逆变开关频率带来超低的输出纹波电流
- 采用独特稳弧电路，任何波形下几乎不断弧
- 高频交流输出、高动态响应、过零电弧稳定
- AC TIG：交流频率可达 300Hz，10A 可稳定起弧与焊接
- DC Pulse TIG：脉冲频率可达 3000Hz，3A 可稳定起弧与焊接

## 1.2 型号说明

焊机的型号说明，如图 1-1 所示。

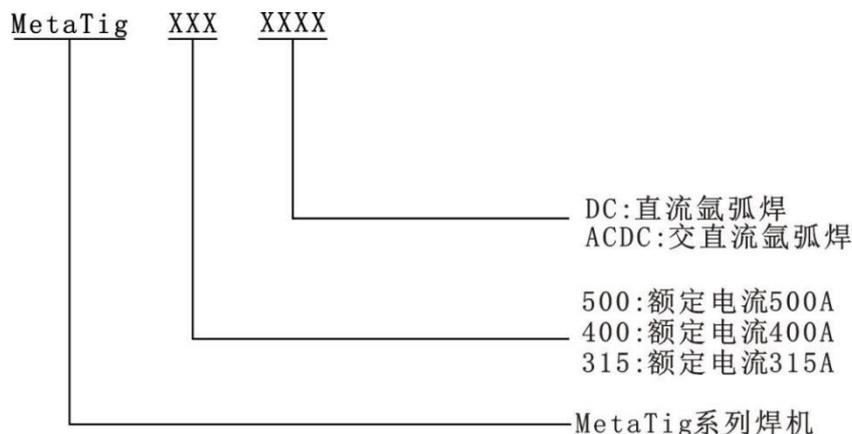


图 1-1 型号说明

## 1.3 外形尺寸及净重

焊接电源外形尺寸及净重见表 1-1、图 1-2 所示。

表 1-1 焊接电源外形尺寸及净重表

部件名称	型号	外形尺寸（长*宽*高）mm	净重（kg）
焊接电源	MetaTig 500DC MetaTig 400DC MetaTig 315DC	647*291*572	37
	MetaTig 500ACDC MetaTig 400ACDC MetaTig 315ACDC		40

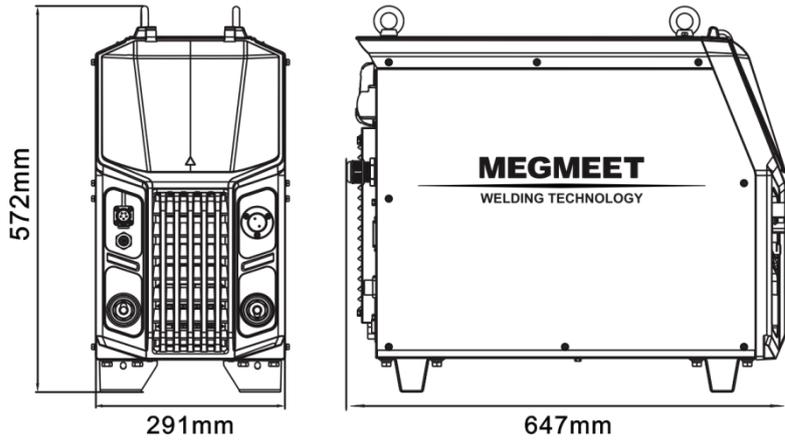


图 1-2 外观尺寸图

## 1.4 系统组成

焊机系统如图 1-3 所示。

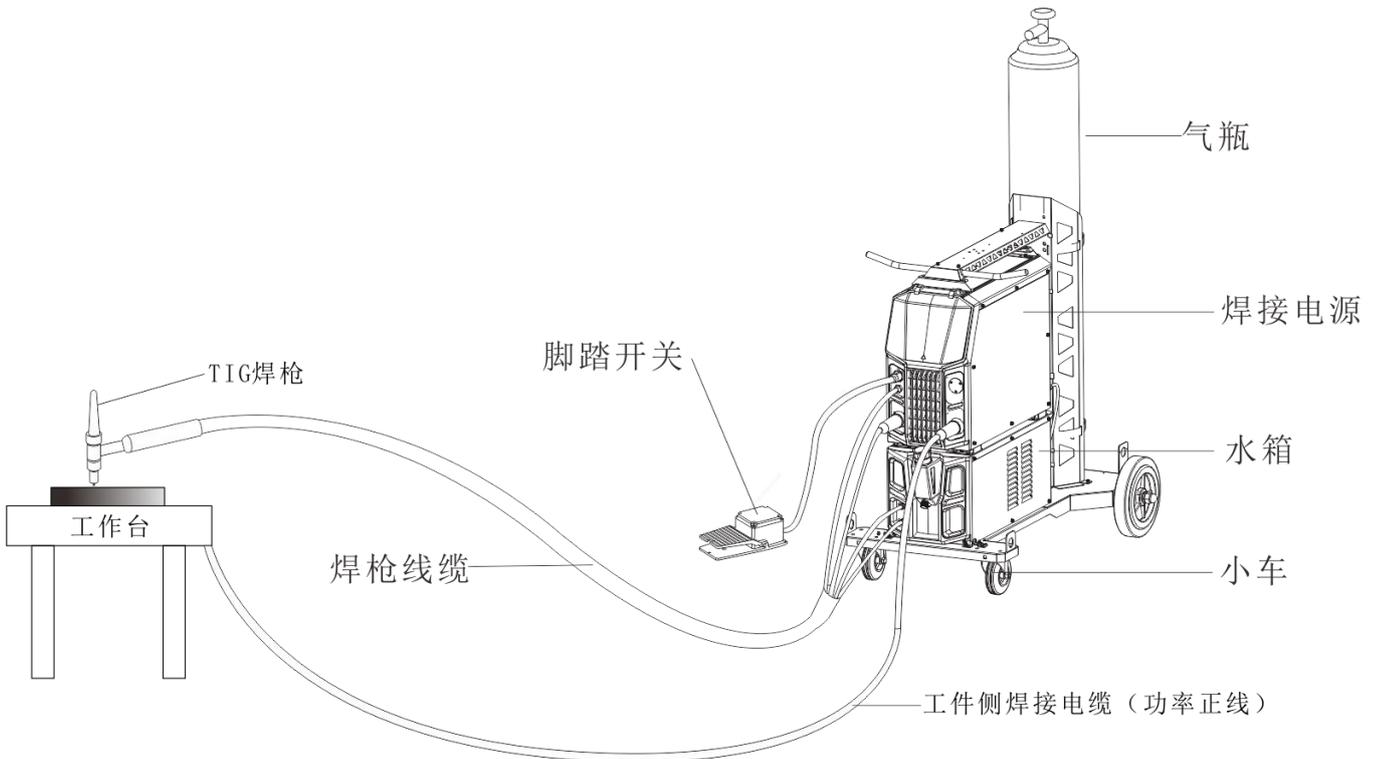


图 1-3 系统组成示意图

## 第二章 安装接线

本章介绍了焊机安装要求、操作步骤和注意事项。

### 2.1 开箱验货

1. 开箱前，请确认产品外包装是否完好。
2. 开箱后，请确认焊机各配件、说明书是否齐全，型号是否与订单一致（若发现配件有漏发、错发，请及时与供应商联系）
3. 包装材料可被回收再利用。
4. 标注在产品铭牌上的序列号是唯一的，当需维修或技术支持时，此序列号非常重要，请勿损毁！

### 2.2 安装要求

#### ● 安装环境要求

1. 避免安装在多尘埃、金属粉末的场所；严禁安装在有腐蚀性、爆炸性气体场所；
2. 工作环境温度要求在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 范围内、海拔高度不超过 2000m、湿度要求低于 95%、无水珠凝结；
3. 焊接现场应注意防风，必要时使用挡风板等，否则会影响焊接工艺；
4. 焊接电源距墙壁至少 20cm，多台并排安放时应间隔 30cm 以上，建议按表 2-1 的预留空间放置焊接电源，否则影响冷却及通风效果；如有特殊安装要求，请事先咨询和确认。

表 2-1 焊接电源安装预留空间

	前部	顶部	左侧	右侧	背面
预留空间	$\geq 20\text{cm}$	$\geq 10\text{cm}$	$\geq 20\text{cm}$	$\geq 20\text{cm}$	$\geq 20\text{cm}$

### 2.3 搬运注意事项

1. 在搬运焊接电源前，务必切断配电箱的输入电源；
2. 用叉车搬运焊接电源时，务必将焊机底轮固定结实；
3. 焊接电源吊装时具有一定的危险性，建议吊装绳索最大角度为 30 度。

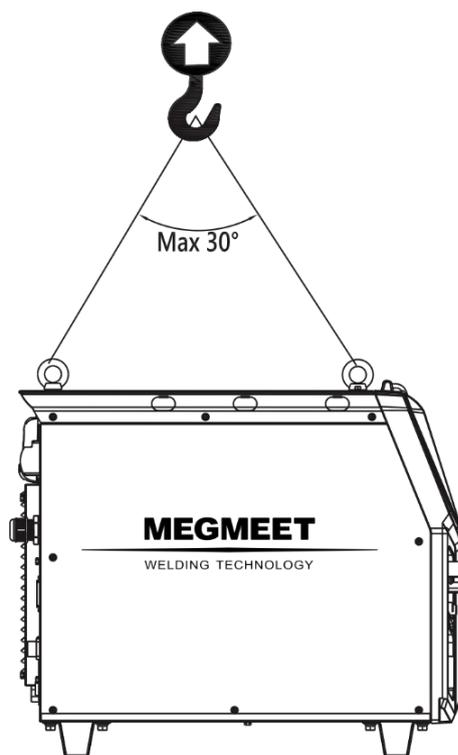


图 2-1 吊装示意图

## 2.4 电气连接步骤

1. TIG 焊枪、功率地线连接(详见 2.4.1 焊枪、功率地线连接)
2. 水冷装置连接（详见☞2.4.3 水冷装置连接）
3. 保护气体连接(详见☞2.4.4 气管连接)
4. 脚踏开关连接（详见☞2.4.5 脚踏开关连接）
5. 输入电源线连接（详见☞2.4.6 输入电源线连接）

### 2.4.1 焊枪、功率地线连接

#### 步骤

1. 将功率正线（TIG 地线）连接到焊接电源（+）正极输出端子上并紧固；
2. 将焊枪连接到焊接电源（-）负极输出端子上；
3. 如配置水冷焊枪则将焊枪的进、出水管分别连接到水箱对应接口上（空冷焊枪不需要连接）；
4. 将焊枪的气管连接到气体接口上。

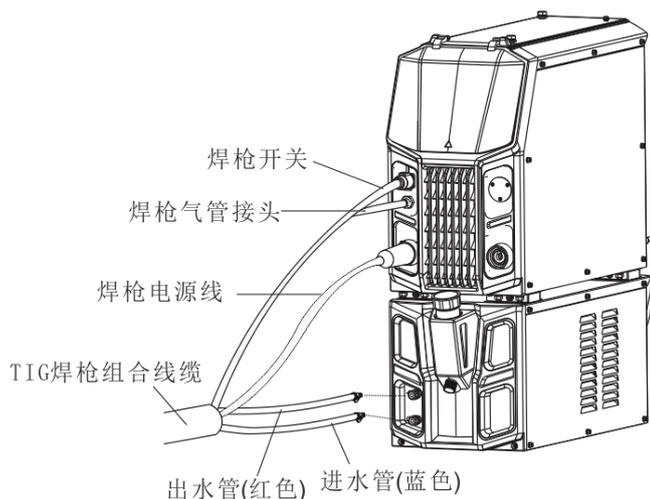


图 2-2 焊枪连接示意图

## 2.4.2 水冷装置连接

水箱工作电压为 380VAC，可由焊机对其供电，将水箱电源线连接到焊机图示位置。

使用水箱时，需激活焊机内部菜单设置：

水冷功能打开：F17 打开至 ON 状态，默认 OFF；

水流量开关检测功能打开：F18 打开至 ON 状态，默认 OFF。

（详情操作可见 P26 第五章 内部功能）

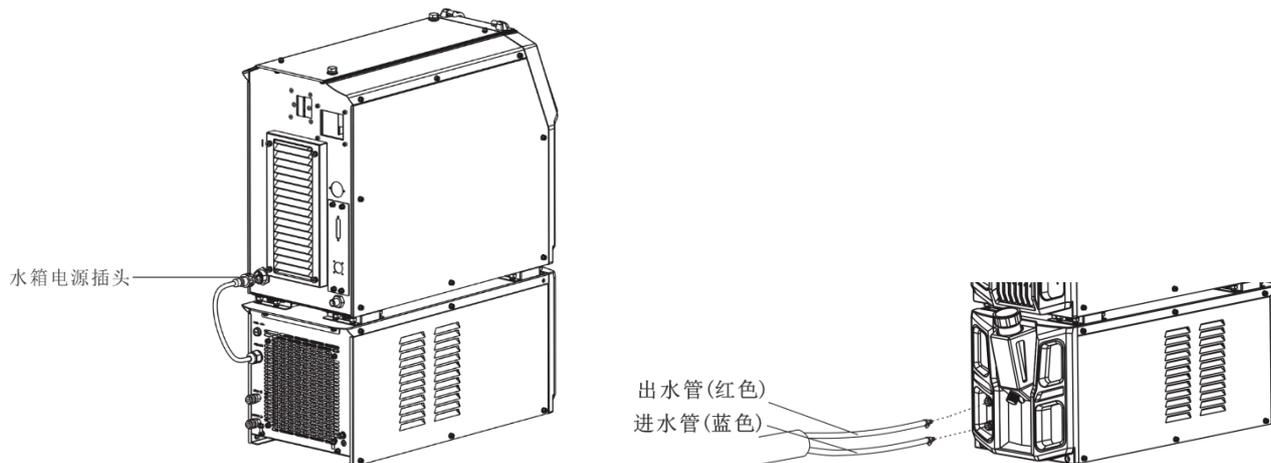


图 2-3 水冷装置连接示意图



### 安全警告

1. 水箱电源插头电源为高压电 380VAC，接线时请关断焊接电源，否则有触电的危险；
2. 当使用环境温度低于 10℃ 时，请使用水箱全有机防冻液，否则有损坏水箱风险。

## 2.4.3 气管连接

### 步骤

1. 将气体流量计安装在气瓶上；
2. 将气管两端分别连接在气体减压流量计接口与焊接电源上。

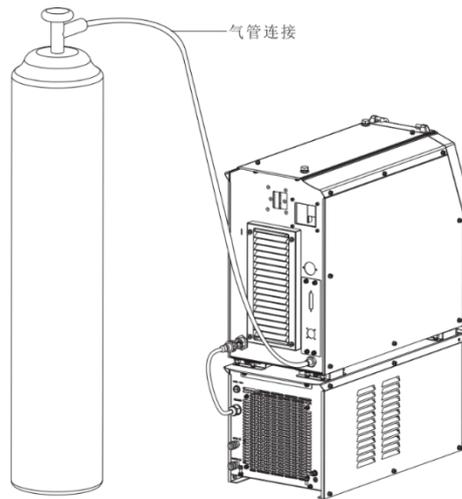


图 2-4 气管连接示意图

### 2.4.4 脚踏开关连接

#### 步骤

1. 将脚踏开关的控制线（5 芯）连接到焊接电源上；
2. 可通过脚踏开关装置来控制焊枪开关与电流大小；
3. 脚踏开关可按需设置，最大行程范围：5-500A；
4. 当脚踏开关连接后，焊机为 ADP（自适应模式：即插即用）
5. 如需取消脚踏开关的“电流量程设置”功能，请进入焊机内部菜单 N12：  
N12 选择 FOT：脚踏开关可调节电流量程范围、工作启停开关；焊机面板不能调节电流大小。  
N12 选择 PAN：脚踏开关只作为开关使用，所有参数由焊机面板控制。

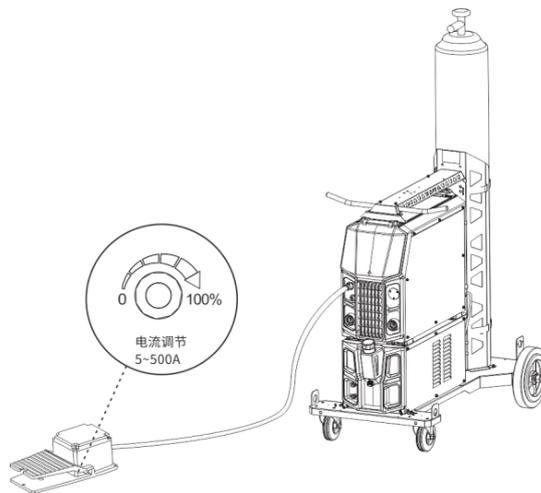


图 2-5 脚踏开关连接



### 注意

1. 脚踏开关的电流调节，只在 2 步有效；在 4 步、特殊 4 步、点焊模式下，脚踏开关只当开关使用，电流调节无效；
2. 在 MMA 模式下，脚踏开关无效；
3. 脚踏开关为选配件，非原厂配件不可使用。

## 2.4.5 输入电源线连接（380VAC）

### 步骤

1. 断开配电箱的开关；
2. 打开焊机后端的输入端子罩，将电源线连接到焊机的输入端，再用夹线板固定电源线防止被直接拖拽，并盖好输入端子罩；
3. 将电源线中的安全接地线接到焊接电源外壳 M6 接地螺柱上；
4. 将电源线的另一侧连接到配电箱开关的输出端子上，连接完毕。如图 2-7 所示。

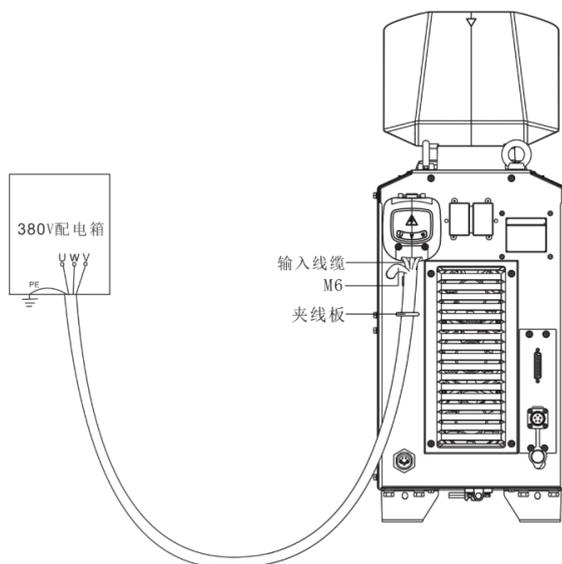


图 2-6 380VAC 电源输入侧连接示意图



### 注意

1. 务必将输入电源线的 PE（黄绿线）安全接地；
2. 焊接电源对电网三相相序没有特别要求，MetaTig315 系列、MetaTig400 系列的电源输入电缆  $6\text{mm}^2$  以上，MetaTig 500 系列的电源输入电缆  $10\text{mm}^2$  以上。

## 第三章 直流氩弧焊系列

### 3.1 系列说明

直流氩弧焊系列：MetaTig 500DC、MetaTig 400DC、MetaTig 315DC。

### 3.2 操作面板功能

面板功能说明，如图 3-1 所示。

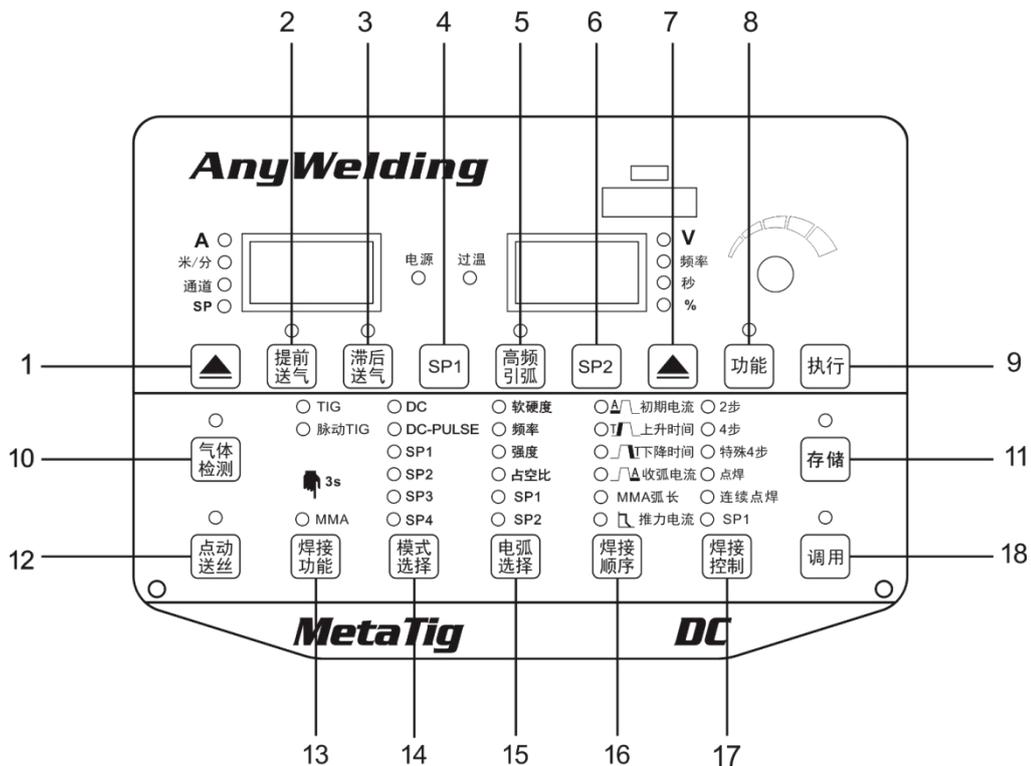


图 3-1 面板功能说明

表 3-1 功能说明

编号	编号名称	各功能按键说明
1	左循环切换键	用于切换电流、送丝速度、通道
2	提前送气	用于设定提前送气的时间
3	滞后送气	用于设定滞后送气的时间
4	SP1	SP 为订制时使用，预留
5	高频引弧	用于高频起弧和提升起弧的切换
6	SP2	SP 为订制时使用，预留
7	右循环切换键	用于切换电压、频率、时间参数及百分比
8	功能	用于内部菜单的进入和退出（长按 3s 进入，短按退出）
9	执行	用于参数的确认、锁定功能（长按 3s 进入面板锁定避免误操作）

10	气体检测	检验有无保护气体
11	存储	对焊接参数进行存储
12	点动送丝	预留（自动填丝时使用）
13	焊接功能	切换不同的焊接方法（TIG、脉动 TIG、MMA）
14	模式选择	选择不同的焊接工艺模式（DC、DC-PULSE）
15	电弧选择	选择不同的输出电流波形（软硬度、频率、强度、占空比）
16	焊接顺序	选择焊接顺序（初期电流、上升时间、下降时间、收弧电流、MMA 弧长、推力电流）
17	焊接控制	2 步、4 步、特殊 4 步、点焊、连续点焊的切换
18	调用	对已存储的焊接参数进行调用

### 3.3 气体检测



按下“气体检测”键，LED 灯亮，可查看气体流量大小、气体常开等功能。

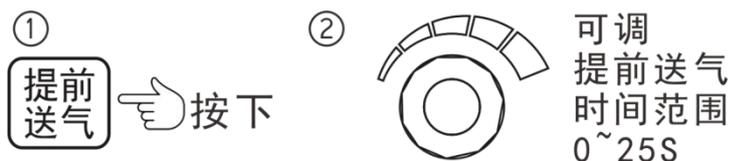
如不主动关闭且检测到持续 5 分钟不工作，则自动关闭（5 分钟为默认值，可进入内部菜单设置关停时间）

### 3.4 点动送丝



自动填丝时使用（预留）

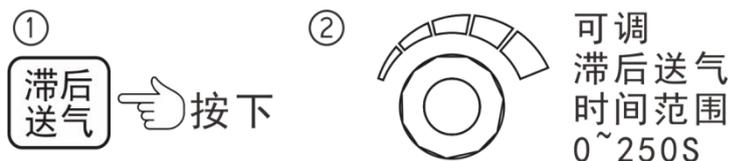
### 3.5 提前送气



焊枪开关闭合后，默认提前送气 0.3 秒后开始起弧。

可设定提前送气时间范围：0-25s，在面板上按下“提前送气”键 LED 灯亮，通过面板主旋钮可设置。

### 3.6 滞后送气



焊枪开关松开后，默认 2 秒后自动停止送气。

可设定滞后送气时间范围：0-250s，在面板上按下“滞后送气”键 LED 灯亮，通过面板主旋钮可设置。

### 3.7 高频引弧



- 高频引弧

“高频引弧”键 LED 灯亮（默认），利用高频高压进行非接触起弧。



#### 注意

当起弧不正常时，请检查：电缆、焊枪是否牢固连接、钨极顶端是否过钝。

- 提升引弧

关闭“高频引弧”键，LED 灯灭，变为提升引弧（刮擦引弧），起弧时不产生高频高压，适用于特殊场合。



#### 注意

如果起弧次数过多，则会因钨极表面的脏污等(发白)而难以起弧，请重新研磨钨极

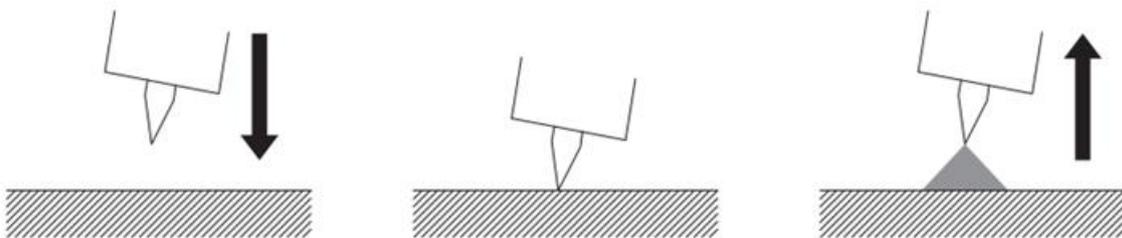


图 3-2 提升引弧示意图

### 3.8 焊接控制



每按一次指示灯会依次循环点亮，如上图，点亮为选中。

#### 3.8.1 2 步

2 步模式与焊枪开关的 ON/OFF 操作同步，按住焊枪开关开始焊接；松开焊枪开关，停止焊接。

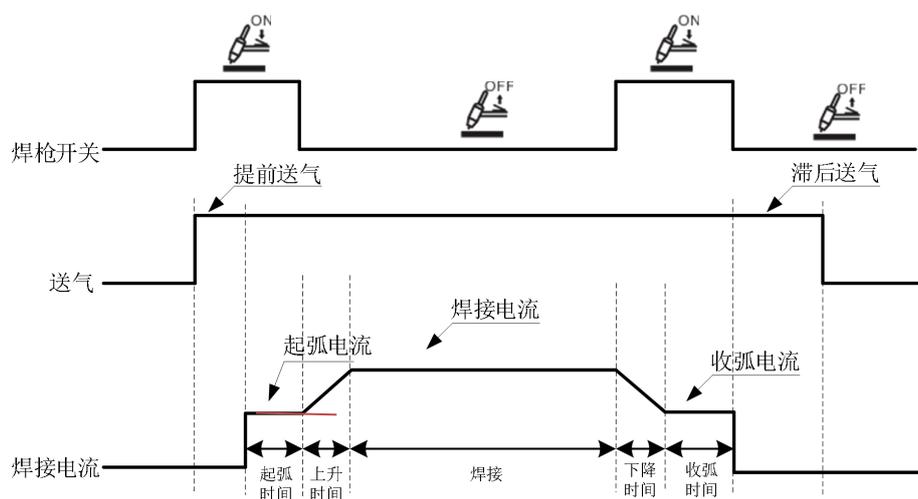


图 3-3 2 步逻辑图

### 3.8.2 4 步

4 步模式起弧参数时间是由焊机面板上所设置的起弧时间决定，收弧参数时间是由按住焊枪开关时间决定。

#### 步骤

1. 按下焊枪开关，起弧后即可松开，起弧时间结束后自动进入焊接电流；
2. 再次按住焊枪开关，进入收弧电流；
3. 松开焊枪开关，停止焊接。

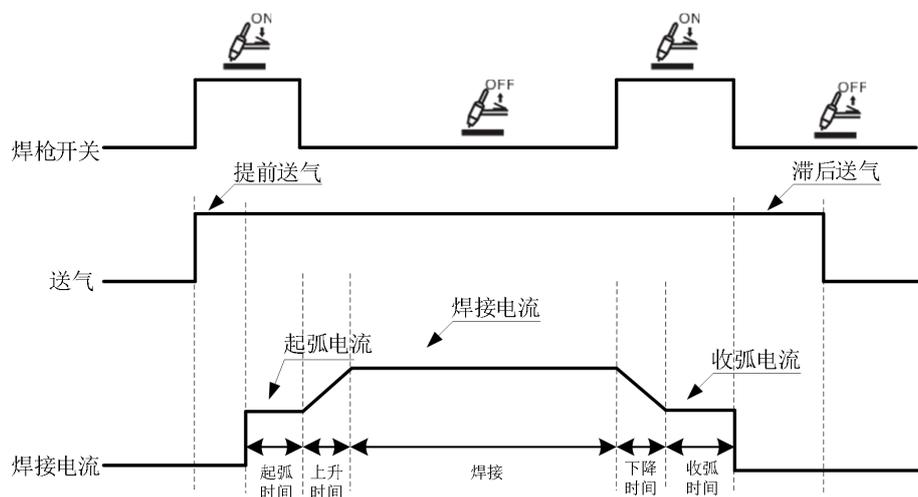


图 3-4 4 步逻辑图

### 3.8.3 特殊 4 步

特殊 4 步模式起弧电流时间和收弧电流时间是由按住焊枪开关时间决定。

#### 步骤

1. 按住焊枪开关，开始起弧，松开焊枪后进入焊接电流；

2. 再次按住焊枪开关，进入收弧电流；
3. 松开焊枪开关，停止焊接。

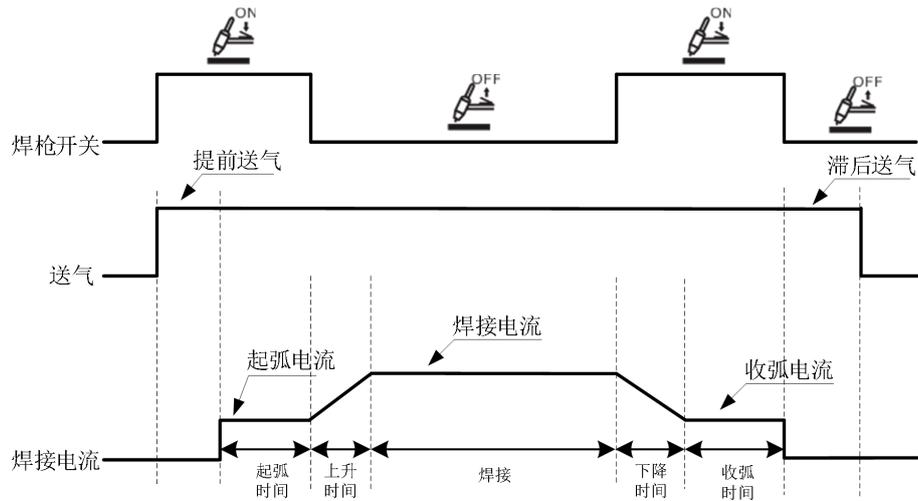


图 3-5 特殊 4 步逻辑图

### 3.8.4 点焊

#### 步骤

1. 按下“焊接控制”键，切换至点焊模式；
2. 按下右循环切换键秒，设定电焊时间，按下焊枪开关，进行焊接；
3. 在预先设定的点焊时间内松开焊枪，仍可进行断弧。

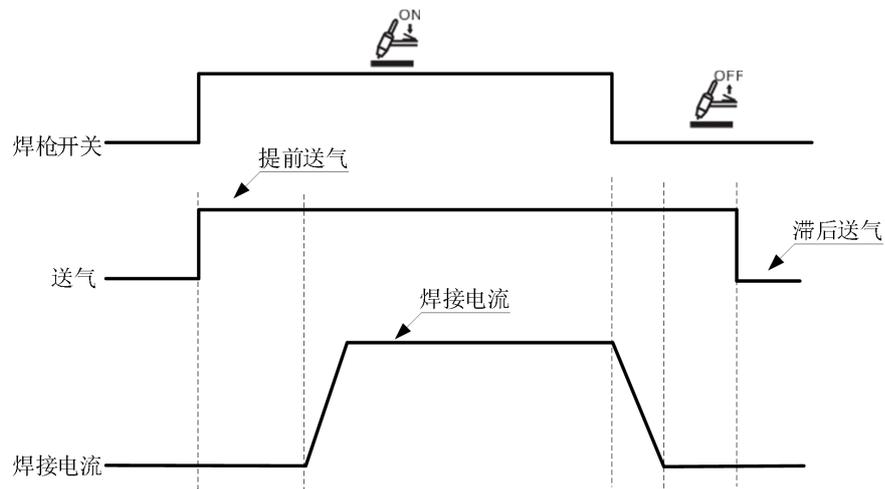


图 3-6 点焊逻辑图

### 3.8.5 连续点焊

长按焊枪开关时，可进行连续的等时差点焊。点焊时间、间隔时间分别可单独设置。

#### 步骤

1. 按下“焊接控制”键，切换至连续点焊模式；
2. 旋转旋钮，设定点焊时间（调节范围 0.1-25s）；
3. 长按“功能”键 3 秒进入内部菜单设置，LED 灯亮起；
4. 旋转旋钮，选择 F06，按“执行”键数字闪烁；
5. 旋转旋钮，设置关断时间（调节范围 0.1-10s），再次按下“执行”键确认，短按“功能”键退出。

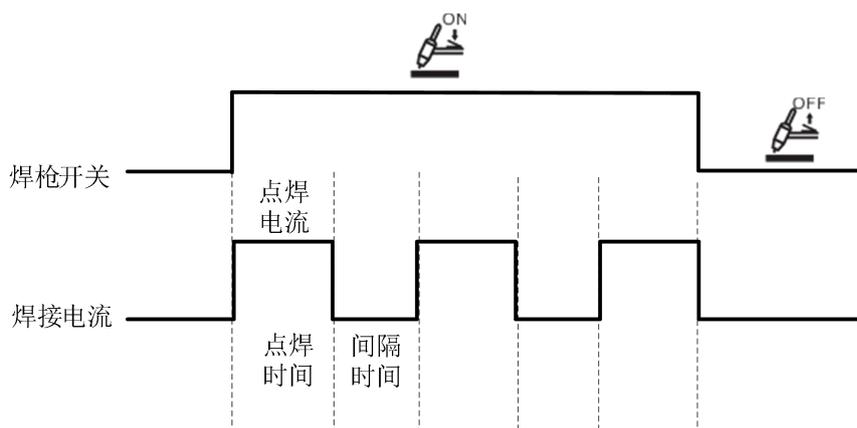


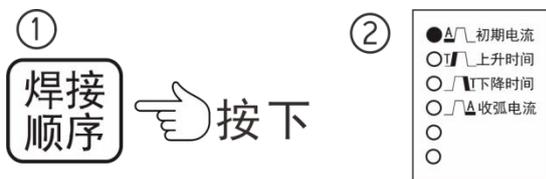
图 3-7 连续点焊逻辑图

### 3.9 焊接顺序

可进行完整电流段的分段设置。

表 3-2 焊接参数表

参数	默认值	范围	步长	内容
起弧电流比例值	100	1-200	1	设置初期电流比例值
收弧电流比例值	100	1-200	1	设置收弧电流比例值
起弧电流绝对值	30(A)	3-500(A)	1(A)	设置初期电流绝对值
收弧电流绝对值	30(A)	3-500(A)	1(A)	设置收弧电流绝对值
起弧上升斜率	1(s)	0.2-20(s)	0.1(s)	设置起弧上升时间
收弧下降斜率	1(s)	0.2-20(s)	0.1(s)	设置收弧下降时间



#### 步骤

1. 按下“焊接顺序”键，LED 灯亮。每按“焊接顺序”键指示灯会从初期电流—上升时间—下降时间—收弧电流依次循环点亮，逻辑如图 3-8 所示。
2. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

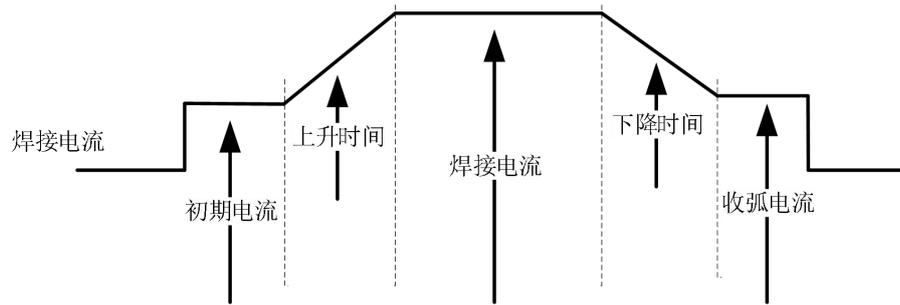


图 3-8 电流段逻辑图

### 3.9.1 MMA 弧长

设置电焊条模式下的弧长，可设定 MMA 弧长范围 20-70V，默认 50V。

#### 步骤

1. 按下“焊接顺序”键，切换至 MMA 弧长；
2. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

### 3.9.2 推力电流

设置电焊条模式下的推力电流值，可设定推力电流范围 0-200A，默认 50A。

#### 步骤

1. 按下“焊接顺序”键，切换至推力电流；
2. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

## 3.10 电弧选择

用于选择软硬度、频率、强度、占空比的波形参数。



#### 步骤

1. 按下“电弧选择”键，LED 灯亮；
2. 每按一次“电弧选择”键，指示灯会从软硬度—频率—强度—占空比依次循环点亮；
3. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

### 3.10.1 软硬度

软硬度是指在直流脉冲 TIG 的波形选择。分为四种波形，分别是方波(SQU)、三角波(TRI)、梯形波(TRA)、正弦波(SIN)，如下图所示。

- 方波：直流/交流方波，极性快速切换，电弧稳定性高，动特性好。

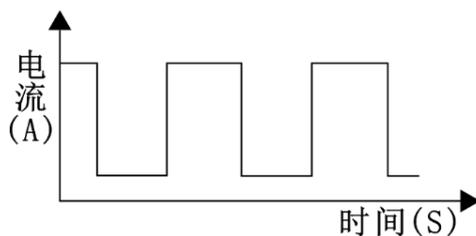


图 3-9 直流方波示意图

- 三角波：峰值时间短，热输入低，适于焊接薄板及九镍钢等热敏金属。

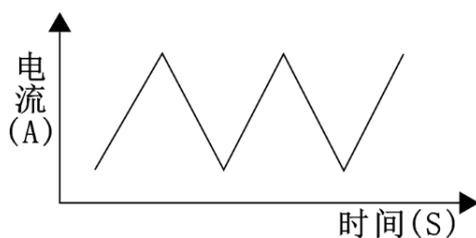


图 3-10 直流三角波示意图

- 梯形波：直流梯形波，极性平稳切换，电弧柔和，对熔池具有良好的润湿作用，适合对坡口的焊接和仰焊。

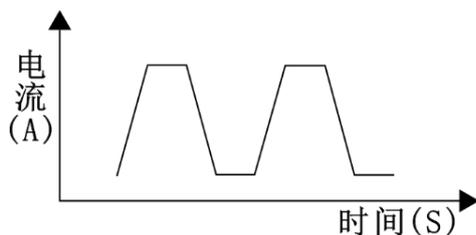


图 3-11 直流梯形波示意图

- 正弦波：直流正弦波，过零点采用矩形过渡，电弧噪音小，更加柔和。

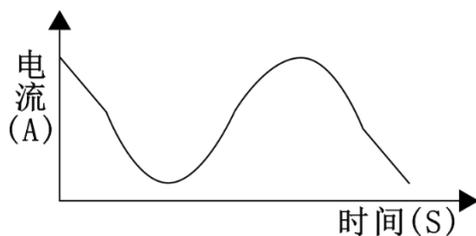


图 3-12 直流正弦波示意图

### 3.10.2 频率

设定脉冲频率。峰值电流与基值电流的组合在 1 秒钟内重复的次数。可设定频率范围 0.1-3000Hz，默认 1.5Hz。

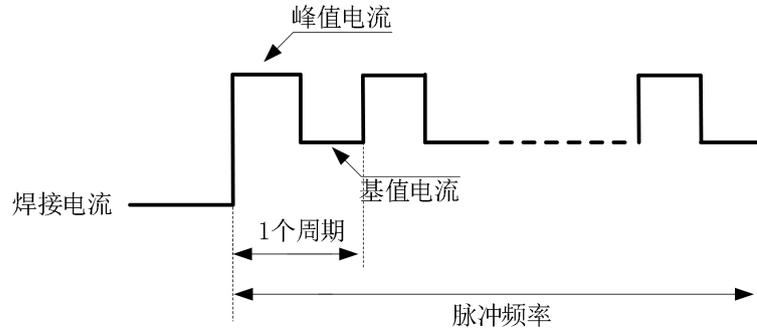


图 3-13 频率示意图



#### 注意

1. 频率数越高，电弧越集中，熔深越大，钨极消耗量越少；
2. 频率数越低，焊丝越容易送入熔池，脱离良好，焊丝前段易为锐角。

### 3.10.3 强度

设定脉冲基值电流的百分比。公式：焊接电流（峰值电流）×强度（%）=基值电流  
强度越大，峰值和基值相差越少，热输入就越大，鱼鳞纹越不清晰，反之则相反。  
例：焊接电流 200A，强度设置为 50%时电流波形如下图。

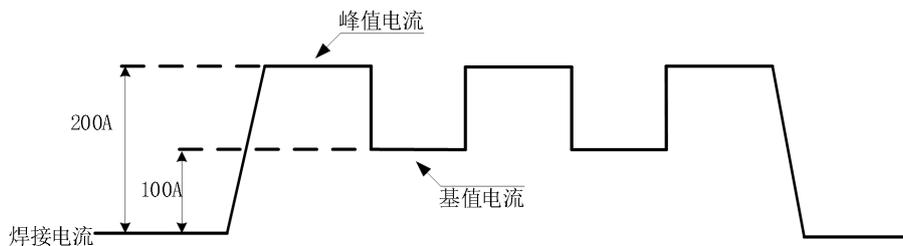


图 3-14 强度示意图

### 3.10.4 占空比

峰值电流作用时间在一个脉冲周期中所占有比例。占空比越大，热输入越大，鱼鳞纹越不清晰，反之则相反。

例：占空比 50%，频率为 1Hz 时电流波形如下图。

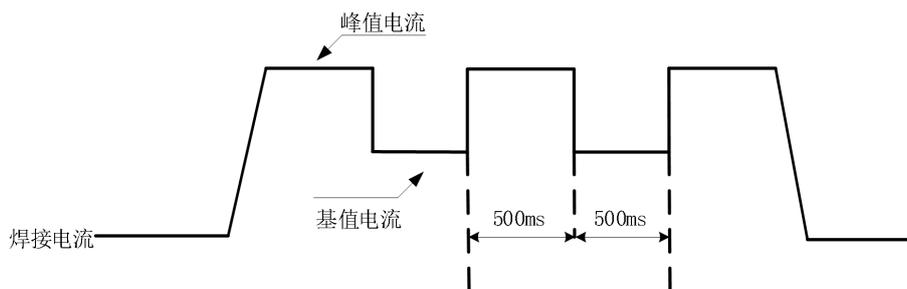


图 3-15 占空比示意图

### 3.11 模式选择



用于选择焊接工艺，分别是直流 DC、直流脉冲 DC-PULSE。

#### 步骤

1. 按下“模式选择”键，LED 灯亮；
2. 每按一次“模式选择”键，指示灯会从 DC——DC-PULSE 依次循环点亮；
3. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

#### 3.11.1 DC——直流

从低电流到大电流保持稳定的直流输出。

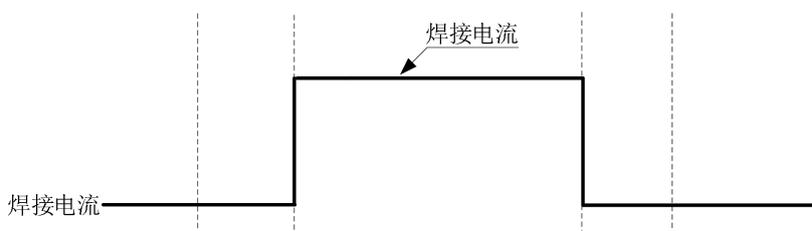


图 3-16 直流焊接示意图

#### 3.11.2 DC-PULSE——直流脉冲

适于薄板、对外观成型有鱼鳞纹要求的焊接，可形成美观的鱼鳞纹。

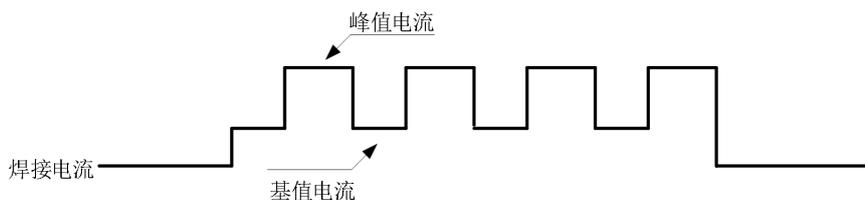


图 3-17 直流脉冲焊接示意图

## 3.12 焊接功能

用于选择焊接方式，分别是 TIG、脉动 TIG、MMA。



### 步骤

1. 按下“焊接功能”键，LED 灯亮；
2. 每按一次“焊接功能”键，指示灯会从 TIG——脉动 TIG——MMA 依次循环点亮；
3. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

### 3.12.1 脉动 TIG

脉动 TIG 是指低频脉冲氩弧焊，频率范围：0.1Hz~100Hz。模式选择可选择 DC、DC-Pulse 焊接工艺。当脉动 TIG 和 DC-Pulse 组合时，DC-Pulse 的频率至少是脉动 TIG 频率的 5 倍。

脉动 TIG 相关参数设置详见 P28 表 5-1 内部菜单 D00-D06。

### 3.12.2 MMA

MMA 指焊条电弧焊，模式选择可选择 DC 焊接工艺。相关参数设置详见 P28 表 5-1 内部菜单 H00-H02。



#### 注意

MMA 功能需长按 3 秒“焊接功能”键。

## 第四章 交直流氩弧焊系列

### 4.1 系列说明

交直流氩弧焊系列：MetaTig 500ACDC、MetaTig 400ACDC、MetaTig 315ACDC。

### 4.2 操作面板功能

面板功能说明，如图 4-1 所示。

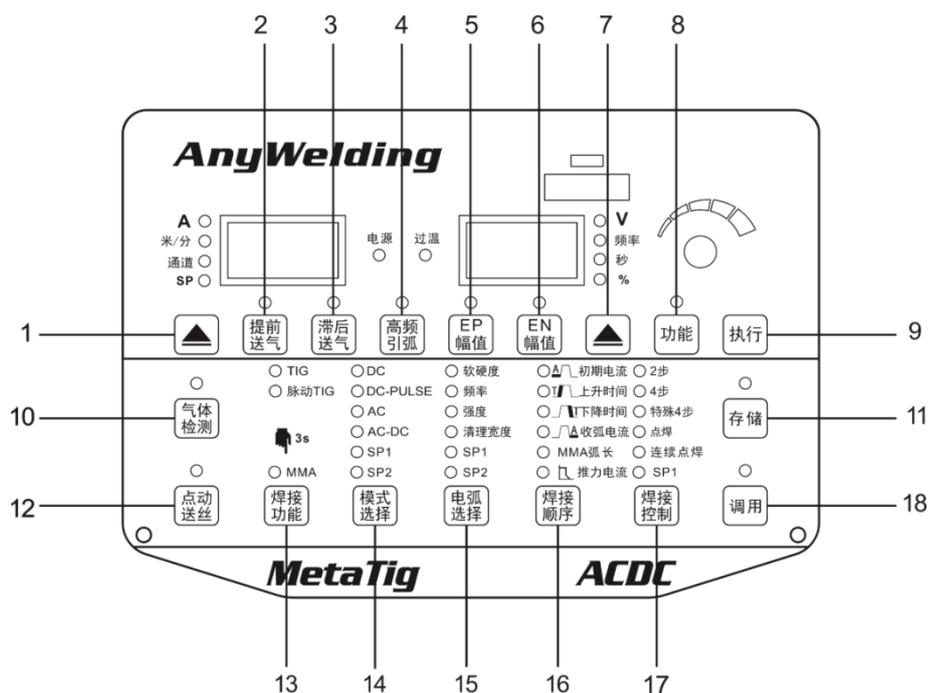


图 4-1 面板功能说明

表 4-1 功能说明

编号	编号名称	各功能按键说明
1	左循环切换键	用于切换电流、送丝速度、通道
2	提前送气	用于设定提前送气的时间
3	滞后送气	用于设定滞后送气的时间
4	高频引弧	用于高频起弧和提升起弧的切换
5	EP 幅值	用于钨极棒为正极时的幅值比率调节
6	EN 幅值	用于钨极棒为负极时的幅值比率调节
7	右循环切换键	用于切换电压、频率、时间参数及百分比
8	功能	用于内部菜单的进入和退出（长按 3s 进入，短按退出）
9	执行	用于参数的确认和面板锁定功能的操作
10	气体检测	检验有无保护气体
11	存储	对选择好的焊接参数进行存储

12	点动送丝	非焊接状态下将焊丝送至焊枪端部（热丝 TIG 时可使用）
13	焊接功能	用于选择不同的焊接方法（TIG、脉动 TIG、MMA）
14	模式选择	用于选择不同的焊接工艺模式（DC、DC-PULSE、AC、AC-DC）
15	电弧选择	用于选择不同的输出电流波形（软硬度、频率、强度、清理宽度）
16	焊接顺序	用于选择焊接顺序（初期电流、上升时间、下降时间、收弧电流、MMA 弧长、推力电流）
17	模式控制	用于不同的焊接模式的操作（2 步、4 步、特殊 4 步、点焊、连续点焊）
18	调用	对已经存储的焊接参数进行调用

### 4.3 气体检测

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P9-3.3 气体检测。

### 4.4 点动送丝

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P9-3.4 点动送丝。

### 4.5 提前送气

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P9-3.5 提前送气。

### 4.6 滞后送气

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P9-3.6 滞后送气。

### 4.7 高频引弧

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P10-3.7 高频引弧。

### 4.8 EP/EN 幅值

可独立调节 EP 和 EN 的幅度比率，进一步调整氧化膜清洁强度，调整焊缝的熔深和宽度，焊接操作更加容易。EP/EN 调节比例范围：0-200%，默认 100%。

EN 幅度越大，焊道越窄、清洁区越小、熔深越深，越小则相反。

EP 幅度越大，焊道越宽、清洁区越大、熔深越浅，越小则相反。

#### 步骤

1. 按下“EP 幅值或 EN 幅值”键，LED 灯亮；
2. 调节旋钮，进行 EP/EN 方向的幅值电流调节。

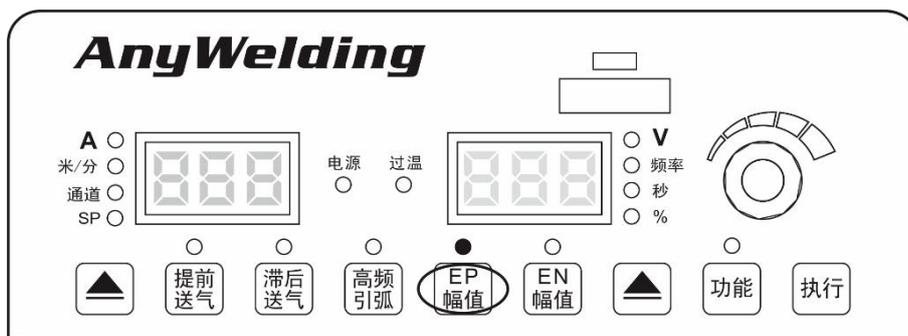


图 4-2 EP 幅值设置界面

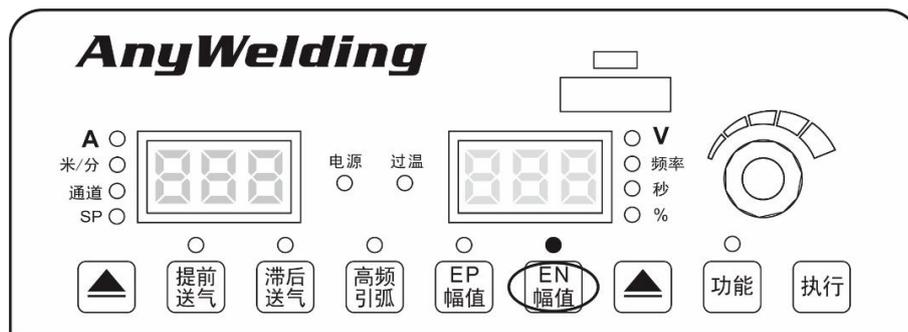


图 4-3 EN 幅值设置界面

## 4.9 焊接控制

### 步骤

1. 按下“焊接控制”键，LED灯亮；
2. 每按一次指示灯会从2步—4步—特殊4步—点焊—连续点焊依次循环点亮；点亮为选中，可进行对应功能的操作。

### 4.9.1 2步

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P10 ⇨ 3.8.1 2步。

### 4.9.2 4步

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P11 ⇨ 3.8.2 4步。

### 4.9.3 特殊4步

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P11 ⇨ 3.8.3 特殊4步。

### 4.9.4 点焊

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P12 ⇨ 3.8.4 点焊。

## 4.9.5 连续点焊

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P12☞3.8.5 连续点焊。

## 4.10 焊接顺序

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P13☞3.9 焊接顺序。

## 4.11 电弧选择

用于选择软硬度、频率、强度、清理宽度的波形参数。

### 步骤

1. 按下“电弧选择”键，LED 灯亮；
2. 每按一次“电弧选择”键，指示灯会从软硬度—频率—强度—清理宽度依次循环点亮；
3. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

### 4.11.1 软硬度

软硬度是指在直流脉冲或交流 TIG 的波形选择。分为四种波形，分别是方波(SQU)、三角波(TRI)、梯形波(TRA)、正弦波(SIN)，如下图所示。

- 方波：直流/交流方波，极性快速切换，电弧稳定性高，动特性好，交流方波具有清洁铝氧化膜的能力，适合铝及铝合金焊接。

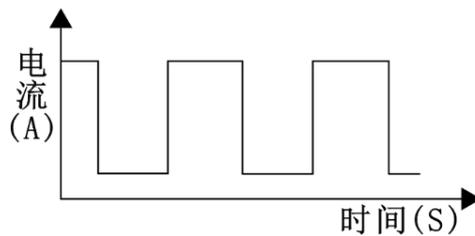


图 4-4 直流脉冲方波示意图

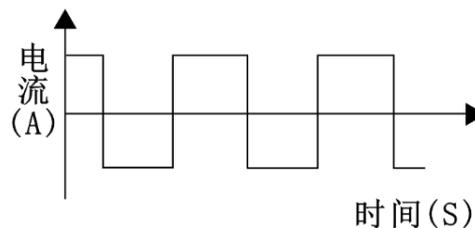


图 4-5 交流方波示意图

- 三角波：峰值时间短，热输入低，适于焊接薄板及不锈钢等热敏金属。

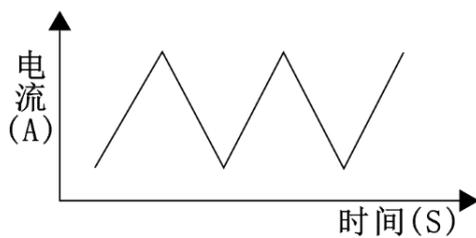


图 4-6 直流脉冲三角波示意图

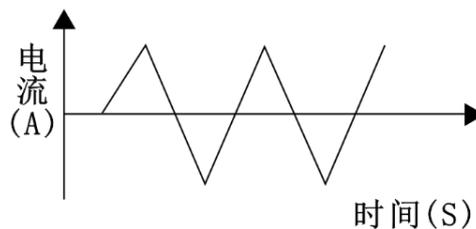


图 4-7 交流三角波示意图

- 梯形波：直流/交流梯形波，极性平稳切换，电弧柔和，对熔池具有良好的润湿作用，适合对坡口的焊接和仰焊。

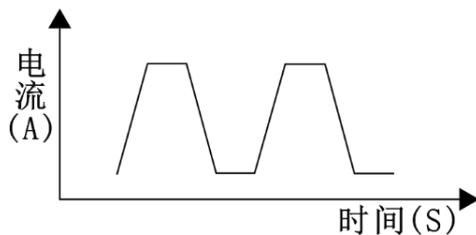


图 4-8 直流脉冲梯形波示意图

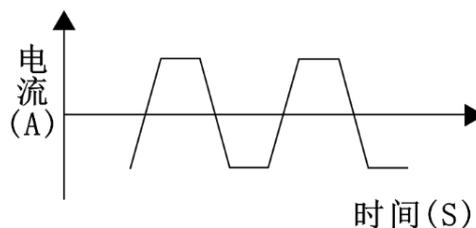


图 4-9 交流梯形波示意图

- 正弦波：直流/交流正弦波，过零点采用矩形过渡，电弧噪音小，更加柔和。

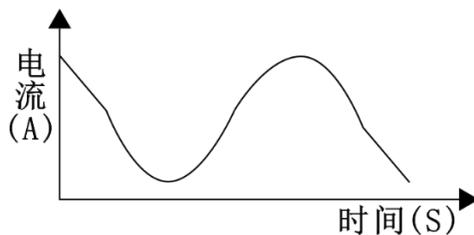


图 4-10 直流脉冲正弦波示意图

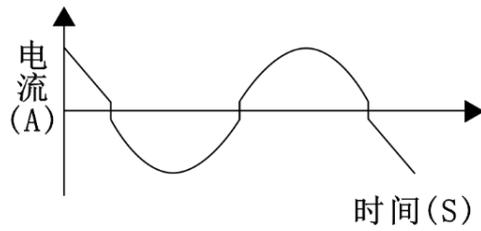


图 4-11 交流正弦波示意图

### 4.11.2 频率

设定脉冲频率。峰值电流与基值电流的组合在 1 秒钟内重复的次数。

当在直流模式下，“频率”是指直流脉冲频率，范围：0.1-3000Hz，默认值 1.5Hz；

当在交流模式下，“频率”是指交流频率，范围：20-300Hz，默认值 80Hz。

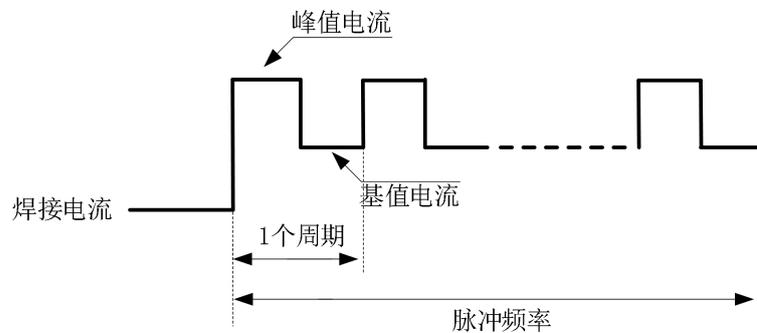


图 4-12 直流脉冲频率示意图

例：占空比 50%，频率为 1Hz 时电流波形如下图。

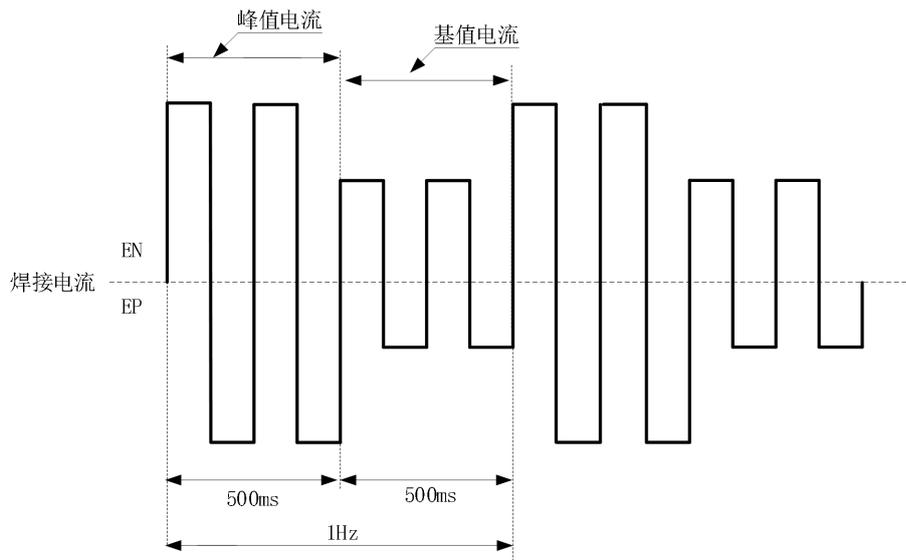


图 4-13 交流频率示意图



#### 注意

1. 频率数越高，电弧越集中，熔深越大，钨极消耗量越少；

2. 频率数越低，焊丝越容易送入熔池，脱离良好，焊丝前端易为锐角。

### 4.11.3 强度

设定脉冲基值电流的百分比。公式：焊接电流（峰值电流）×强度（%）=基值电流  
强度越大，峰值和基值相差越少，热输入就越大，鱼鳞纹越不清晰，反之则相反。

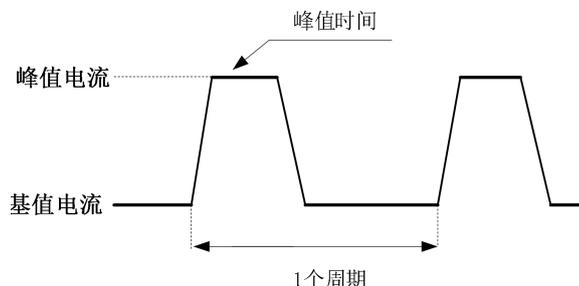


图 4-14 强度示意图

### 4.11.4 清理宽度

在交流频率数的波形中，正极侧（ACEP）波形时间与每 1 周期波形时间的比例。

清理宽度范围：5-70，默认值：30。

公式：清理宽度（%）=（正极侧 ACEP 时间/周期 T）×100%

清理宽度作用：在焊接铝合金时，当工件表面氧化膜较厚、较脏情况下，可对铝材焊接表面进行处理，增加清洁宽度使焊接更加容易。清理宽度越宽，钨极消耗速度越快。

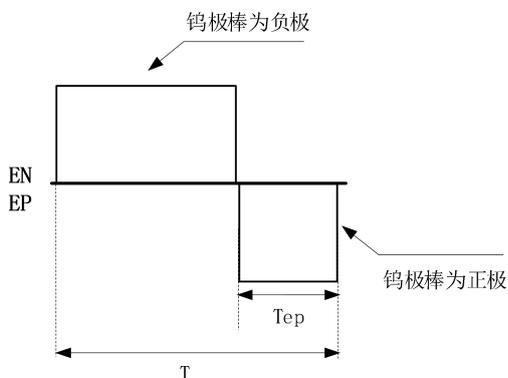


图 4-15 清理宽度示意图

## 4.12 模式选择

用于选择焊接工艺，分别是直流 DC、直流脉冲 DC-PULSE、交流 AC、交直流 AC-DC。

### 步骤

1. 按下“模式选择”键，LED 灯亮；
2. 每按一次“模式选择”键，指示灯会从 DC——DC-PULSE——AC——AC-DC 依次循环点亮；
3. 点亮为选中，可进行对应功能的操作。

#### ● DC——直流

从低电流到大电流保持稳定的直流输出。

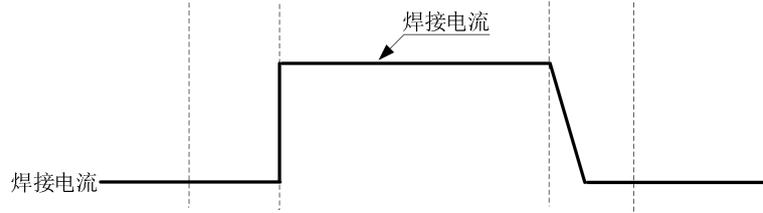


图 4-16 直流焊接示意图

● DC-PULSE——直流脉冲

适于薄板、角焊缝等焊接。

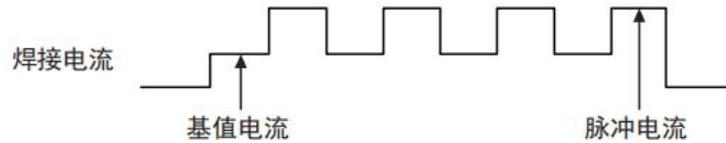


图 4-17 直流脉冲焊接示意图

● AC——交流

电极在正半波、负半波之间进行周期性切换，具有阴极破碎效果，大多适用于铝及铝合金的焊接。

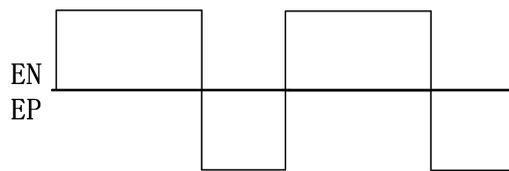


图 4-18 交流焊接示意图

● AC-DC——交直流混合交替

此模式下交直流交替输出，进一步提高加热母材的热输入，增加熔深，减少了钨极烧损。

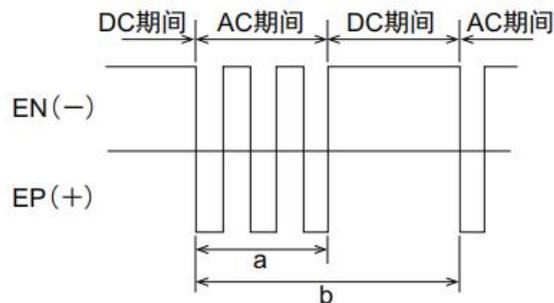


图 4-19 交直流混合交替焊接示意图

### 4.13 焊接功能

同直流氩弧焊系列功能，详情可见 P18 3.12 焊接功能。

### 4.13.1 脉动 TIG

脉动 TIG 是指低频脉冲氩弧焊，频率范围：0.1Hz~999Hz。模式选择可选择 DC、DC-Pulse、AC、AC-DC 焊接工艺。当脉动 TIG 和 DC-Pulse 组合时，DC-Pulse 的频率至少是脉动 TIG 频率的 5 倍。

脉动 TIG 相关参数设置详见 P28 表 5-1 内部菜单 D00-D06。

### 4.13.2 交流 MMA

MMA 指焊条电弧焊，模式选择可选择 DC、AC 焊接工艺，AC 模式时可在面板“频率”键设置交流频率。相关参数设置详见 P28 表 5-1 内部菜单 H00-H02。



#### 注意

MMA 功能需长按 3 秒“焊接功能”键。

---

# 第五章 内部功能

## 5.1 内部功能

### 步骤

1. 长按“功能”键3秒进入内部菜单设置，LED灯亮起；
2. 旋转旋钮键选中需要调节的内部功能，对应的功能代码在左数码管显示，按下“执行”键确认；
3. 旋转旋钮键调节对应参数，参数在右数码管显示，按下“执行”键确认；
4. 短按“功能”键，退出内部菜单设置，LED灯熄灭。

表 5-1 内部菜单

代码	功能名称	默认值	调节范围	内容
F00	恢复出厂设置	/	/	恢复焊接电源出厂参数设置
F01	F 参数使能	OFF(隐藏)	OFF(隐藏)-ON(展开)	OFF: 隐藏 F01-F20 功能代码 ON: 展开, 并且可进行调节参数
F02	起弧收弧电流比例值和绝对值切换键	OFF(绝对值)	OFF(绝对值)-ON(比例值)	OFF:数码管显示电流为绝对值 ON:数码管显示电流为比例值
F03	起弧电流时间	0(s)	0.1-10(s)	设定起弧时序的电流时间,步长为0.1(s)
F04	收弧电流时间	0(s)	0.1-10(s)	设定收弧时序的电流时间,步长为0.1(s)
F05	气体检测时间	5(min)	1-100(min)	设置气体检测时长
F06	连续点焊关断时间	0.5(s)	0.1-10(s)	连续点焊的间隔时间,步长为0.1(s)
F07	慢送丝速度	1.4(m/min)	1.0-25(m/min)	设定慢送丝速度,步长为0.1(m/min)
F08	点动送丝速度	ADP(自适应)(m/min)	1-18(m/min)	设定点动送丝速度,步长为0.1(m/min)
F09	反抽丝速度	2(m/min)	1-18(m/min)	设定反抽丝速度,步长为0.1(m/min)
F10	反抽丝时间	自适应(s)	0-2(s)	设定反抽丝时间,步长为0.1s
F11	机器人反馈滤波系数	63	0-127	设定机器人反馈滤波系数,步长为1
F12	高频起弧强弱度	15	10-30	设定高频起弧强弱度,步长为1
F13	智能风扇控制	ON(使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	开启后焊接结束6分钟后风扇停止运行
F14	VRD 模式	ADP(自适应)	ADP(自适应) OFF(未使能) ON(使能)	设置为 ADP: 1) 高频起弧, 无 VRD; 2) 刮擦起弧, 有 VRD,但 VRD 时间无效; 3) 手工电焊条 MMA,无 VRD 设置为 ON: 1) 高频起弧, 有 VRD, VRD 时间设置有效; 2) 刮擦起弧, 有 VRD,但 VRD 时间无效; 3) 手工电焊条 MMA,有 VRD,VRD 时间设置固定 3S。 设置为 OFF: 高频起弧、划插起弧、手工电焊条 MMA 都无 VRD,VRD 时间设置无效

F15	VRD 时间	3(s)	0-5(s)	调节 VRD 电压时间, 步长为 0.1(s)
F16	VRD 电压	30(V)	固定值 30(V)	固定值 30(V)不可调节
F17	反向起弧时间	40(ms)	0-80(ms)	AC 时设置反向起弧时间, 步长为 1(ms)
F18	水箱开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭水冷功能 ON: 开启水冷功能
F19	水流量检测开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭冷却水流量检测功能 ON: 开启冷却水流量检测功能
F20	稳弧电压选择	270 (V)	270(V)-140(V)	机器人通讯主从机选择
F21		0	0-15	步长为 1
F22	主从机选择	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭主从机 ON: 开启主从机
F23	MACID 选择	0	0-63	机器人通讯焊机 ID 选择, 步长为 1
C00	C 参数使能	OFF(隐藏)	OFF(隐藏)-ON(展开)	OFF:隐藏 C01-C06 功能代码 ON:展开, 并且可进行调节参数
C01	加热电流相对给定焊接电流偏差值	0(A)	0-100(A)	加热电流大小调节, 步长为 1(A)
C02	加热电流时间	20(s)	0-100(s)	起弧电流前加热电流时间, 步长为 1(s)
C03	加热电流到起弧电流斜率	0(s)	0-10(s)	加热电流到起弧电流的上升速度, 步长为 0.1(s)
C04	加热电流波形选择	SQU(方波)	TRI(三角波)-TRA(梯形波)-SIN(正弦波)-NO(无波形)	加热电流波形选择
C05	起弧电流波形选择	SQU(方波)	TRI(三角波)-TRA(梯形波)-SIN(正弦波)-NO(无波形)	脉冲或脉动 TIG 模式下, 起弧电流的波形选择
C06	收弧电流波形选择	SQU(方波)	TRI(三角波)-TRA(梯形波)-SIN(正弦波)-NO(无波形)	脉冲或脉动 TIG 模式下, 收弧电流波形选择
D00	D 参数使能	OFF(隐藏)	OFF(隐藏)-ON(展开)	OFF: 隐藏 D01-D06 功能代码 ON: 展开, 并且可进行调节参数
D01	强脉冲波形选择	SQU(方波)	TRI(三角波)-TRA(梯形波)-SIN(正弦波)-NO(无波形)	脉动 TIG 时, 强脉冲群的波形选择
D02	双脉冲频率	1.5(Hz)	0.1-100(Hz)	1 秒内强弱脉冲交替变化的次数称为双脉冲频率
D03	双脉冲占空比	50(%)	5-95(%)	在一个周期 (T) 内, 强脉冲持续的时间比例, 步长为 1(%)
D04	双脉冲强度	30(%)	0-100(%)	双脉冲电流焊接参数值, 步长为 1(%)
D05	弱脉冲到强脉冲斜率	1(s)	0.01-2(s)	双脉冲焊接时, 强脉冲电压参数的修改值, 步长为 0.01(s)
D06	强脉冲到弱脉冲斜率	1(s)	0.01-2(s)	双脉冲焊接时, 弱脉冲电压参数的修改值, 步长为 0.01(s)
P00	p 参数使能	OFF(隐藏)	OFF(隐藏)-ON(展开)	OFF: 隐藏 P01 功能代码 ON: 展开, 并且可进行调节参数
P01	高频脉冲占空比	50(%)	5-95(%)	设置高频脉冲占空比, 默认步长为 1(%)
H00	H 参数使能	OFF(隐藏)	OFF(隐藏)-ON(展开)	OFF: 隐藏 H01-H02 功能代码 ON: 展开, 并且可进行调节参数
H01	手工电弧焊起弧电流	300(A)	30-500(A)	设定 MMA 起弧电流, 步长为 1(A)
H02	手工电弧焊加热电流	60(A)	1-200(A)	燃弧瞬间加热电流, 步长为 1(A)
N00	N 参数使能	OFF(隐藏)	OFF(隐藏)-ON(展开)	OFF: 隐藏 N01-N19 功能代码 ON: 展开, 并且可进行调节参数
N01	近控模式使能	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭近控功能 ON: 开启近控功能

N02	JOB 切换时间	0.1(s)	0.01-9.99(s)	用于控制切换 JOB 通道时电流电压的过渡时间, 步长为 0.01(s)
N03	焊机 MACID	ADP(自适应)	0-63	根据双方通讯协议要求焊机设定的通讯地址, 步长为 1
N04	寻位成功信号置反开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭信号置反功能 ON: 开启信号置反功能
N05	焊机准备就绪信号置反开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭信号置反功能 ON: 开启信号置反功能
N06	机器人准备就绪信号置反开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭信号置反功能 ON: 开启信号置反功能
N07	焊机起弧成功信号置反开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭信号置反功能 ON: 开启信号置反功能
N08	机器人速度、电流给定方式	CUR	CUR-SPD	选择机器人给定方式。 CUR: 机器人电流给定 SPD: 机器人速度给定
N09	寻位电压	200(V)	1-400(V)	机器人寻位时, 输出寻位电压大小调节, 步长为 1(V)
N10	通信协议	Ang	Ang-FAn-Abb-kUk-yAS-kAS-CrP-Hyd-SIA	根据机器人通信方式的不同, 选择匹配的通信协议
N11	波特率	125	125-250-500	通过 Can 与机器人通信时, Can 波特率选择
N12	网口通信盒选择开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭网口通信盒功能 ON: 开启网口通信盒功能
N16	焊机电流给定源选择	PAN(主机面板)	ADP(自适应)-PAN(主机面板)-FOT(脚踏开关)	选择匹配焊机电流给定电源的方式
N17	专机开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭专机功能 ON: 开启专机功能
N18	群控开关	OFF(未使能)	OFF(未使能)-ON(使能)	OFF: 关闭群控功能 ON: 开启群控功能
N19	焊机出厂条形码			查询焊机出厂条形码
FB0	焊机内单板软件版本号			查询焊机内单板软件版本号
FB1	焊机故障记录			查询焊机故障记录, 可查询 200 条记录
FB2	焊机机型			查询焊机机型

## 第六章 焊接条件设定

### 6.1 焊接时序

焊接时序设定的流程说明，如图 6-1 所示。

#### 步骤

1. 设定起弧方式（详见 3.7 高频引弧）
2. 设定提前送气时间（详见 3.5 提前送气）
3. 设定初期电流（详见 3.9 焊接顺序）
4. 设定上升时间（详见 3.9 焊接顺序）
5. 设定基本焊接
6. 设定下降时间（详见 3.9 焊接顺序）
7. 设定收弧电流（详见 3.9 焊接顺序）
8. 设定滞后送气时间（详见 3.6 滞后送气）

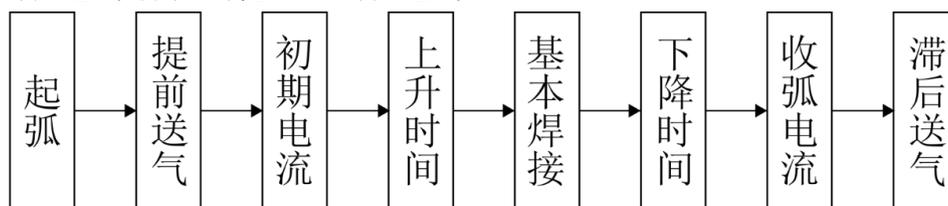


图 6-1 焊接时序设定流程



#### 注意

直流氩弧焊机、交直流氩弧焊机的焊接时序设定方式均相同。

### 6.2 设定焊接参数

#### 步骤

1. 按下“左切换键”键，“A”（焊接电流的单位）LED 灯亮；
2. 旋转旋钮，调节参数设定焊接电流，设定值在左数码管显示。

### 6.3 存储和调用

#### ● 存储

保存已设置的焊接参数。

#### 步骤

1. 设置好焊接参数，按下“存储”键，存储指示灯闪烁同时通道指示灯亮，进入存储通道号选择；
2. 用面板旋钮选择通道号（0~49），按“执行”键确认，如图 6-2 所示。

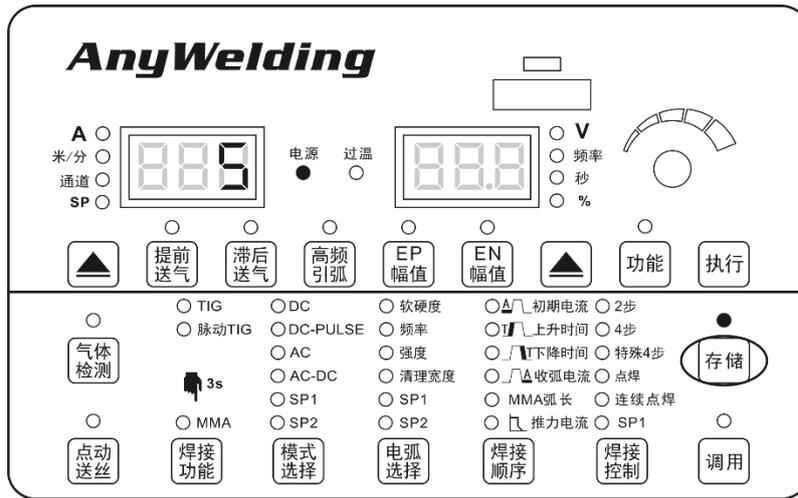


图 6-2 存储设置界面



## 注意

1. 焊接电源恢复出厂设置后，存储参数不被清零；
2. 在存储过程中未按执行键进行确认时，参数将不保存；
3. 当存储通道为同一通道时，将覆盖原有通道号参数。

## ● 调用

调用已经存储的焊接参数。

## 步骤

1. 按住“调用”键，此时 LED 指示灯点亮并闪烁，进入参数调用模式。
2. 用面板旋钮选择调用的通道号（0~49），按“执行”键确认，如图 6-3 所示。

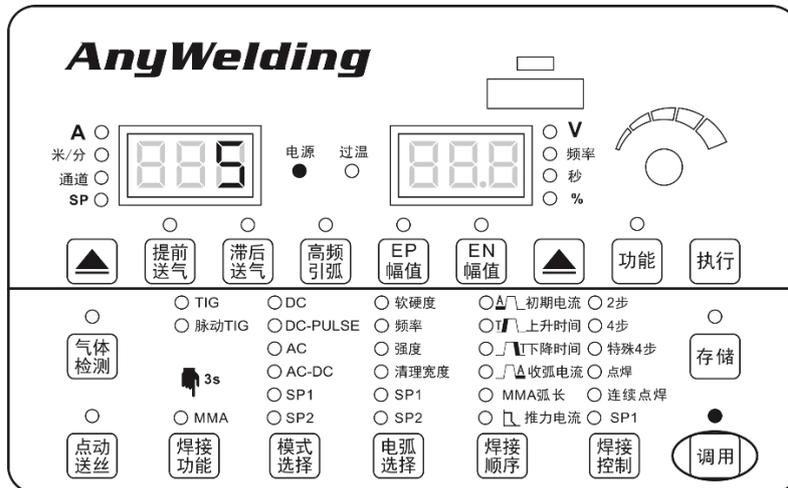


图 6-3 调用设置界面

# 第七章 故障诊断

## 7.1 焊接电源故障指示

当焊机内部发生故障时，电源面板的红色指示灯将亮起。

### 注意

当焊接过程中，LED 数码管显示的电流、电压与设定值有偏差时，不一定是故障发生。因为实际应用的工况条件有差异也会导致上述现象的发生，比如焊接方法选择不对、保护气体不当、正负极接反等。

## 7.2 焊接电源故障代码及对策

故障代码显示，如图 7-1 所示。

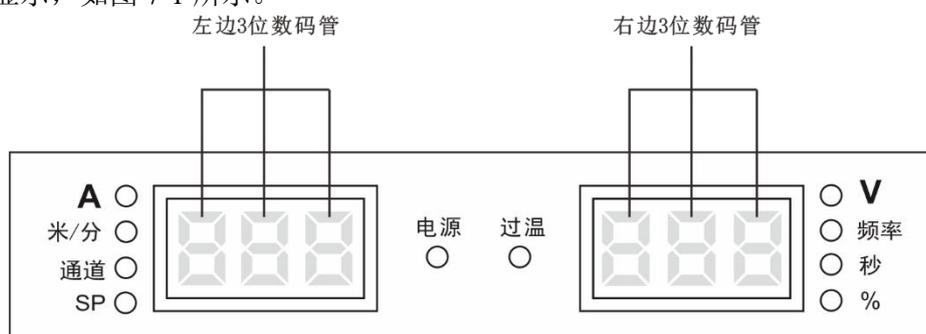


图 7-1 故障代码显示

故障代码及原因对策见下表 7-1。

表 7-1 焊接电源故障及原因对策

故障代码	显示内容		故障内容	原因	对策
	左边 3 位数码管	右边 3 位数码管			
E1	E1		主功率板、辅助电源板串并联搭配异常故障	主功率板串联，辅助电源板并联	根据机型，将主功率板、辅助电源板串并联状态连接一致
E2	E2			主功率板并联，辅助电源板串联	
E3	E3		软硬件不匹配故障	软件、硬件不匹配	联系厂家
E4	E4				
E5	E5				
E6	E6		输入电源异常 母线电压过压	母线电压过压	1.检查输入线缆是否正确连接 2.检查输入电源是否正常 3.M1 板损坏，更换主功率板
E7	E7			输入三相电压过压	
E8	E8			输入三相电压欠压	
E9	E9			输入三相电压缺相	
E10	E10		主控制板 15V 电源欠压故障	焊机主控制板辅助电源异常	联系厂家
E12	E12		辅助电源板故障	辅助电源板 1 输出短路	
E13	E13			辅助电源板 2 输出短路	

故障代码	显示内容		故障内容	原因	对策
	左边 3 位数码管	右边 3 位数码管			
E14	E14	1~18	按键错误	主机显示板按键卡死	检查相关按键是否卡死, 请按面板序号对应检查
E15	E15	1~6		送丝机显示板按键卡死	
E16	E16		焊机单板非法	焊机显示板非法	联系厂家
E17	E17			焊机主控制板非法	
E18	E18			焊机送丝机控制板非法	
E19	E19			焊机机器人通信板非法	
E20	E20		通信故障	内部通信故障	检查液晶显示板与其底板是否端子松动
E21	E21				检查显示板和主控制板是否端子松动
E22	E22				检查主控制板和送丝机控制板是否端子松动
E23	E23				检查主控制板和机器人通信板是否端子松动
E24	E24				检查送丝机控制板和送丝机显示板是否端子松动
E25	E25		EEPROM 故障	焊机主控制 EEPROM 故障	1.下电重启 2.故障未恢复, 联系厂家
E28	E28		电流霍尔未插	电流霍尔连接器未插	检查电流霍尔连接器
E29	E29		焊枪故障	焊接电源开启时, 焊枪开关闭合或焊枪开关损坏	将焊枪开关置于 OFF 状态或更换焊枪开关
E31	E31		原边过流	1.主变压器损坏 2.输出二极管模块损坏 3.主功率板损坏	1.检查主变压器 2.检查输出二极管模块 3.检查主功率板 检查完毕后重启焊机可恢复
E32	E32				
E33	E33		输出过流	1.输出短路或电流过大 2.输出二极管模块损坏	1.检查输出是否短路(喷嘴与导电嘴之间是否粘合, 焊丝是否与工件粘丝短路) 2.检查完毕, 重按焊枪开关可恢复工作 3.检查输出二极管模块是否损坏
E38	E38		送丝机故障	主送丝机(推送丝机)电机过流	检查焊丝是否堵丝或卡死
E39	E39			从送丝机(拉送丝机)电机过流	
E40	E40		码盘故障	主送丝机(推送丝机)	检查码盘信号端子是否接牢固

故障代码	显示内容		故障内容	原因	对策	
	左边 3 位 数码管	右边 3 位 数码管				
E41	E41			码盘信号端子未接牢固		
				主送丝机（推送丝机） 码盘信号端子未接牢固		
E42	E42		送丝机板 15V 电源欠压故障	焊机送丝机控制板辅助电源异常	联系厂家	
E44	E44		过温	辅助电源板 1 异常（短路、过流等原因），导致其过温	检查辅助电源板是否异常	
E45	E45			辅助电源板 2 异常（短路、过流等原因），导致其过温		
E46	E46			副边过温		1.严格按照额定负载持续率范围使用
E47	E47			原边散热器过温		2.检查焊接电源通风口是否堵塞 3.对散热器进行清灰
E48	E48			输出端子过温	4.检查风扇工作是否正常	
E53	E53		机器人通信相关故障	机器人板高压寻位功能短路时间过长	检查输出是否一直短路	
E54	E54			主站（机器人等）异常	检查主站是否进入故障状态	
E55	E55			与主站（机器人等）通信异常	检查主站与焊机之间通信线是否被干扰	
E56	E56			与主站（机器人等）通信未建立	检查主站与焊机的通信配置、检查通信线是否被干扰	
E57	E57			MACID 不匹配	匹配主站与焊机的 MACID	
E61	E61		水箱相关故障	水箱水流量开关故障	检查水箱水流量开关	
E62	E62			水箱启动开关故障	检查水箱开关继电器是否损坏	
E65	E65		空载时间过长故障	输出空载电压时间过长	1.检查焊机负极是否接工件 2.焊机输出功率是否正常	

## 7.3 焊接工艺问题及对策

表 7-2 焊接工艺问题及对策

序号	问题	原因	对策
1	不起弧	1.电源报警 2.地线连接不良 3.焊枪连接不良 4.引弧板放电火花塞间隙不合适 5.焊枪开关损坏 6.起弧信号线缆断开 7.提前送气时间设置太长 8.处在提升起弧模式 9.电源内部故障	1.根据报警代码含义解除报警 2.检查地线连接 3.检查焊枪连接 4.调整电极间隙 5.更换焊枪开关 6.检查起弧信号线缆 7.降低提前送气时间 8.注意起弧模式选择 9.找专业人员进行维修

2	起弧困难	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.起弧电流太小</li> <li>2.直流时钨极太钝</li> <li>3.提前送气流量太大</li> <li>4.钨极起弧高度太高</li> <li>5.工件表面油漆或油污、锈迹严重</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.增加起弧电流</li> <li>2.修磨钨极</li> <li>3.降低提前送气气体流量</li> <li>4.降低钨极离工件距离</li> <li>5.清理工件表面</li> </ol>
3	钨极烧损严重	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.直流时焊枪极性连接错误</li> <li>2.交流时清理宽度或 EP 幅值不合理</li> <li>3.气体保护不良</li> <li>4.电极质量问题</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.将焊枪连接负极</li> <li>2.调整清理宽度和 EP 幅值</li> <li>3.检查保护气体流量</li> <li>4.更换品质保证的电极</li> </ol>
4	电弧不稳定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.回路线缆连接不良</li> <li>2.工件存在强磁场</li> <li>3.气体流量太大</li> <li>4.电流霍尔采样故障</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.检查回路线缆连接情况</li> <li>2.采取消磁或其他防磁偏吹措施</li> <li>3.降低气体流量</li> <li>4.专业人员进行维修</li> </ol>
5	不熄弧	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.四步模式下，焊枪开关损坏或开关电缆断裂</li> <li>2.电流衰减时间设置过长，电流处于衰减阶段</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.更换焊枪开关或修复开关电缆</li> <li>2.降低电流衰减时间</li> </ol>
6	产生气孔	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.气体流量太小</li> <li>2.气体流量太大，产生紊流效应</li> <li>3.喷嘴直径太小</li> <li>4.电极伸出太长，导致保护不好</li> <li>5.气管漏气或堵塞</li> <li>6.工件表面油污锈迹严重</li> <li>7.气体纯度不够</li> <li>8.风速过大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.增加气体流量</li> <li>2.调节到合适的气体流量</li> <li>3.更换合适的喷嘴直径</li> <li>4.调整电极伸出长度</li> <li>5.检查气管是否漏气或堵塞</li> <li>6.清理工件表面</li> <li>7.更换符合国家标准的气体</li> <li>8.采取防风措施</li> </ol>
7	熔合不良	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.电流太小，热输入不足</li> <li>2.焊接速度或摆动速度过快</li> <li>3.工件或坡口表面存在油污、铁锈等</li> <li>4.焊丝填充量过大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.增加焊接电流</li> <li>2.降低焊接或摆动速度</li> <li>3.清理工件表面</li> <li>4.降低填充量</li> </ol>
8	夹钨	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.钨极直径与电流不匹配，导致钨极烧损，进入熔池</li> <li>2.钨极磨削角度与焊接电流不匹配，导致钨极烧损，进入熔池。</li> <li>3.钨极与工件短路</li> <li>4.钨极质量问题</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.增加钨极直径</li> <li>2.增加钨极磨削角度，提高载流能力</li> <li>3.钨极与工件保持合适距离</li> <li>4.选用质量保证的钨极</li> </ol>
9	焊缝咬边	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.焊接电流过大，热输入过高</li> <li>2.工件表面存在油污、铁锈等</li> <li>3.边缘停留时间不足</li> <li>4.焊丝填充量不够</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.降低焊接电流，降低热输入</li> <li>2.清理工件表面</li> <li>3.增加边缘停留时间</li> <li>4.增加填充量</li> </ol>
10	裂纹	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.焊接热输入过大，产生热裂纹</li> <li>2.冷却速度过快</li> <li>3.收弧电流下降太快</li> <li>4.弧坑未填满</li> <li>5.焊材质量问题</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.降低焊接电流，增加焊接速度</li> <li>2.采取预热缓冷措施</li> <li>3.增加下降时间，采取缓降措施</li> <li>4.填充弧坑，采取反复收弧措施</li> <li>5.更换质量保证的焊材</li> </ol>
11	焊瘤、烧穿	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.焊接电流过大，热输入过高</li> <li>2.焊接速度过慢</li> <li>3.打底焊时间间隙太大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.降低焊接电流</li> <li>2.增加焊接速度</li> <li>3.降低打底焊间隙</li> </ol>

# 第八章 维护

## 8.1 日常检查

### 安全警告

日常检查必须在断开用户配电箱电源、关闭本机电源后进行（不需要接触导电体的外观检查除外），避免造成触电、烧伤等人身伤害事故。

- 使用须知
  1. 坚持日常检查对保持本焊接设备的高使用性能和安全运转至关重要。
  2. 根据以下列表中的项目进行日常检查，适当时应进行清洁或替换。
  3. 为保证本产品的高性能，请选用原厂提供或推荐的部件。
- 焊接电源

表 8-1 焊接电源日常检查内容

项目	检查要点	备注
前面板	各机械器具是否受损或松动 下部电缆连接是否紧固 观察故障指示灯是否闪亮	下部端子罩内部作为定期检查项目。 如出现不合格情况需要进行焊接电源内部检查、补充紧固或更换部件
后面板	输入电源端子罩是否完好 进风口是否通畅无异物	
顶板	检查吊环螺栓或其它螺栓是否有松动	如出现不合格情况需要补充紧固或更换部件
底板	检查轮脚是否损坏或松动	
侧面板	检查侧面板是否松动	
常规	检查外观是否脱色或过热现象 检查焊接电源运转时风扇的声音是否正常 检查焊接电源运转时、焊接时是否出现异味、异常振动或噪声	如出现异常情况需要进行焊接电源内部检查

- 电缆

表 8-2 电缆日常检查内容

项目	检查要点	备注
接地电缆	检查功率正线是否脱落	如出现不合格情况需要补充紧固或更换部件

- 其它配件

表 8-3 其它配件日常检查内容

项目	检查要点	备注
焊枪	依照焊枪使用说明书要求进行日常检查	/
水箱	依照水箱使用说明书要求进行日常检查	
气表	依照气表说明书要求进行日常检查	/
气管	检查连接处是否牢固，使用软卡箍时，检查是否出现松动、软管是否存在磨损或破漏	如出现不合格情况需要补充紧固或更换气管

## 8.2 定期检查

### 安全警告

1. 为了确保安全，定期检查需要具有专业资格的人员来执行。
2. 定期检查必须在关闭用户配电箱电源、关闭本机电源后进行。避免造成触电、烧伤等人身伤害事故。
3. 因为电容放电的缘故，须在焊接电源断电 5 分钟后才能进行检查操作。

#### ● 操作须知

1. 为了避免半导体部件以及电路板受静电损害，在接触机器内部配线的导体及电路板之前，请佩戴防静电装置，或通过用手触摸机壳的金属部位等方式来预先清除静电。
2. 清洁塑料部件时，请不要使用家庭用的中性洗涤剂以外的溶剂。

#### ● 定期检查计划

1. 为保证本设备的长期正常使用，必须进行定期检查。
2. 定期检查要做到细致入微，包括对本设备内部检查和清洁。
3. 定期检查一般 6 个月进行一次，但是如果焊接现场粉尘较多，或者油性烟雾较大时，定期检查时间应缩短为 3 个月一次。

#### ● 定期检查内容

（除下列项目外，用户可根据实际情况增加检查项目）

##### 1. 焊接电源内部除尘

拆卸焊接电源顶盖和侧板，可先用干燥的压缩空气吹净堆积在焊接电源内部的飞溅和尘埃，然后再清除难以吹出的污垢和异物。

### 注意

散热器上灰尘堆积太多会影响散热，易引起过温保护。

##### 2. 焊接电源检查

拆卸焊接电源顶盖和侧板，检查焊接电源有无异味、变色、过热破坏的迹象，检查连接部位是否有松动现象。

##### 3. 电缆、气管检查

检查安全接地线、电缆、气管等，需要在日常检查的项目内容基础上进行更加细致的检查，并例行补充紧固。

##### 4. 耐压测试和绝缘测试

耐压测试和绝缘测试应通过本公司售后服务人员实施，也可由拥有电气及焊接电源专业知识的人员进行操作。

##### 5. 放电火花塞清理

关闭焊接电源三相输入电源，打开侧盖清理 WPACT7315M3 板放电火花塞灰尘。请由拥有电气及焊接电源专业知识的人员进行操作。

## 8.3 售后服务

#### ● 保修卡

每台设备有一个保修卡，请填写好保修卡上的相关内容。

请仔细阅读保修卡内容并妥善保管。

#### ● 维修

请用户先根据图 7.2 焊接电源故障代码及对策的内容进行检查并初步排除故障或记录故障信息。

需要修理或更换部件时请与当地经销商联系。请使用深圳市麦格米特焊接技术有限公司提供或推荐的部件、配套件。

本公司保修一年。保修期限以保修卡或购机发票的记录的购机时间开始计算。

如因用户由于非正常使用原因造成的产品损坏，则不能保修，但可以按维修方式处理。

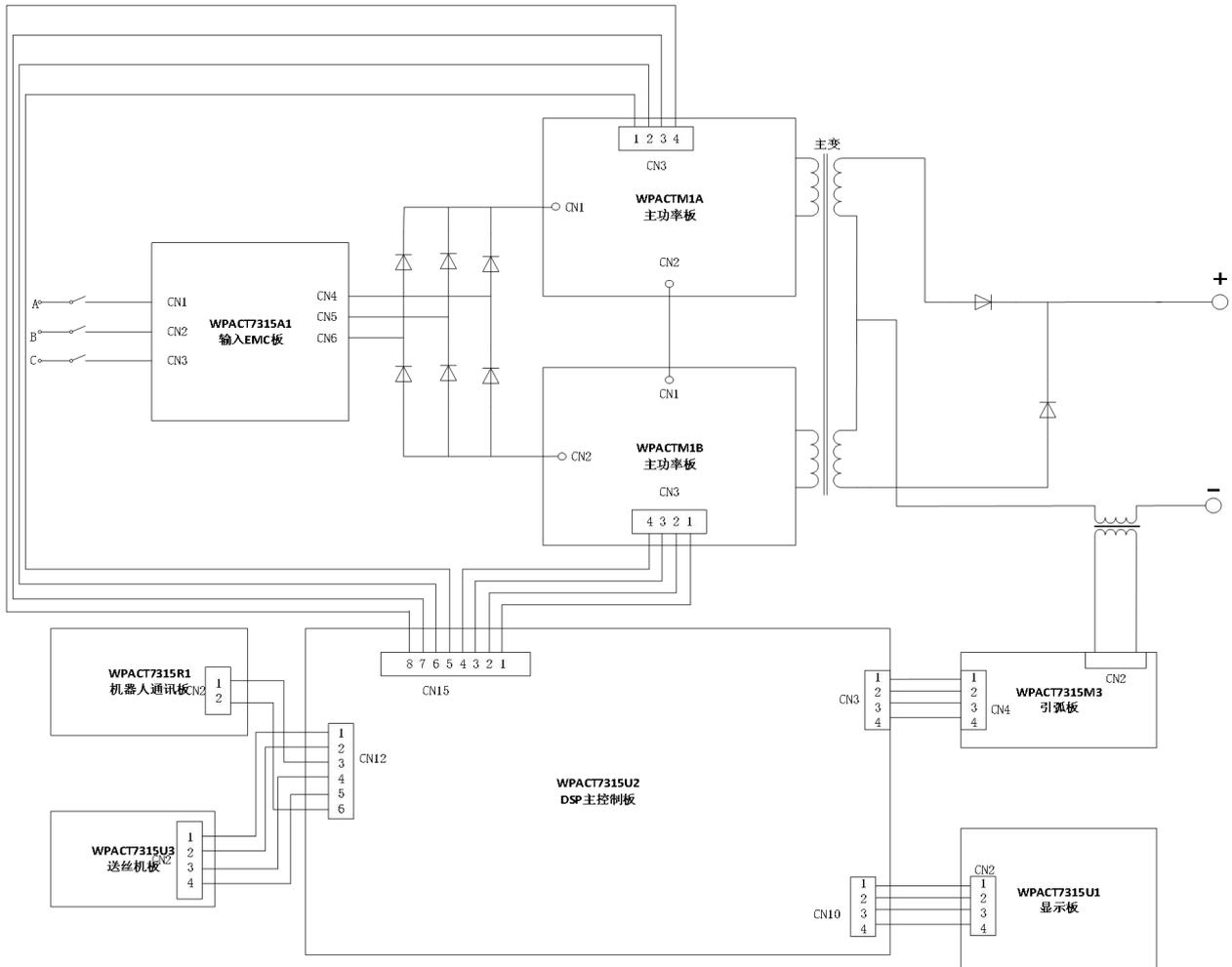
# 附录一 技术规格

附表 1-1 技术规格

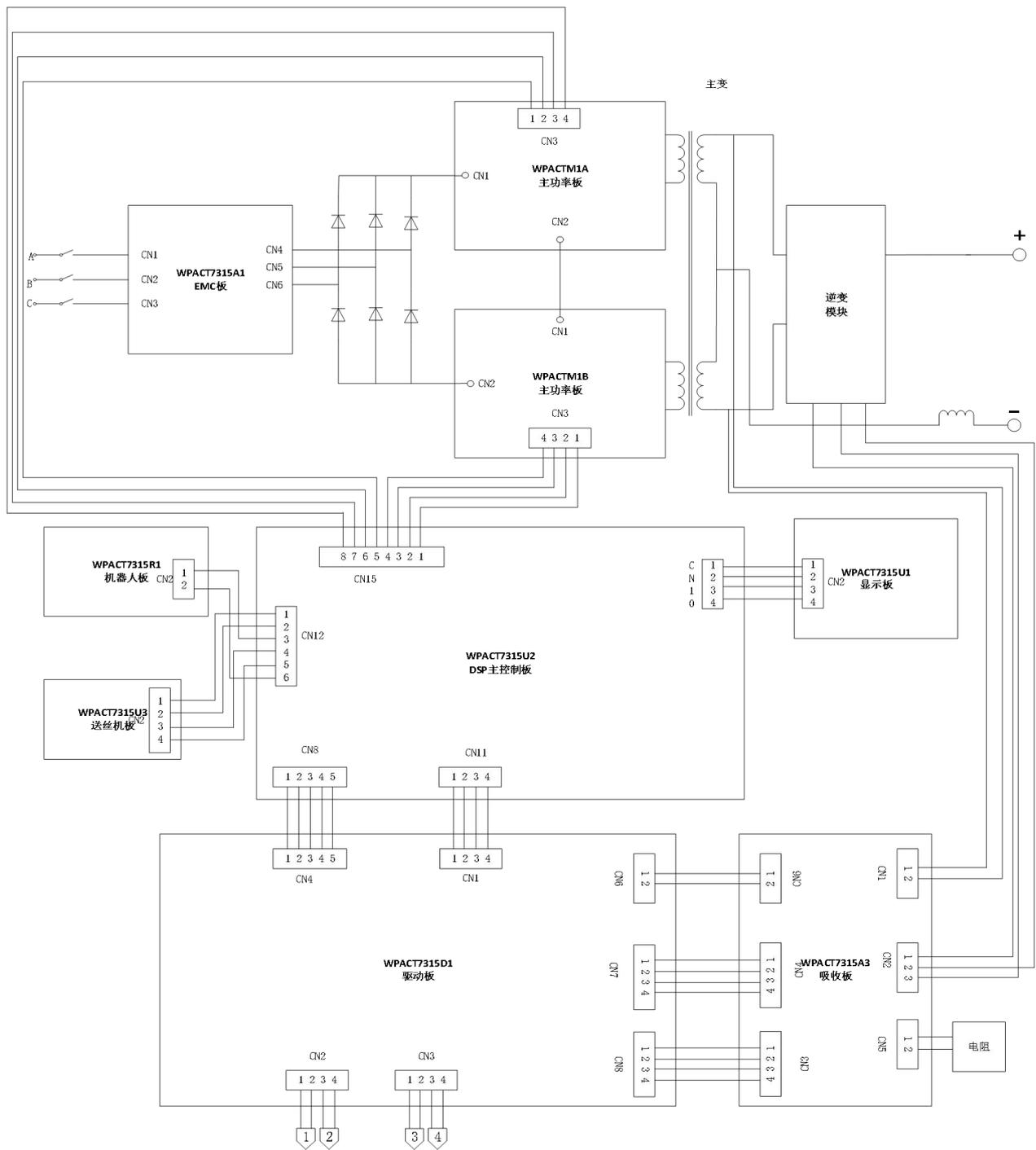
焊接电源	MetaTig 500 ACDC	MetaTig 400 ACDC	MetaTig 315 ACDC	MetaTig 500 DC	MetaTig 400 DC	MetaTig 315 DC
控制方式	数字 IGBT 控制					
输入电压	三相 AC 380 V±25%					
输入频率	40~70Hz					
逆变开关频率	110KHz					
额定输入容量	25.2KVA/21.9KW	15KVA/13.5KW	12.9KVA/11.4 KW	24.4KVA/22KW	17.5KVA16KW	12.5KVA/11.4KW
输出空载电压	66V					
额定输出电流	500A	400A	315A	500A	400A	315A
额定输出电压	30V	26V	22.6V	30V	26V	22.6V
暂载率	20%@500A 100%@315A	60%@350A 100%@315A	100%@315A	40%@500A 100%@400A	100%@400A	100%@315A
输出电流范围	直流 TIG 3~500A	直流 TIG 3~400A	直流 TIG 3~315A	直流 TIG 3~500A	直流 TIG 3~400A	直流 TIG 3~315A
	交流 TIG 4~500A	交流 TIG 4~400A	交流 TIG 4~315A	/	/	/
	电弧焊 MMA 30-500A					
功率因数	0.94					
效率	87%@500A	88%@400A	88%@315A	90%@500A	91%@400A	91%@315A
直流脉冲频率	0.1-3000Hz					
交流脉冲频率	20-300Hz			/		
脉冲宽度	1-99%					
引弧方式	高频引弧/提升引弧					
参数通道存储	50 组					
上升时间	0-20s 连续调节 (0.1s 递增)					
下降时间	0-20s 连续调节 (0.1s 递增)					
提前送气时间	0-25s 连续调节 (0.1s 递增)					
滞后停气时间	0-25s 连续调节 (0.1s 递增)					
输出端子	快插					
焊枪含脚踏开关信号	可以适配脚踏开关					
外壳防护等级	IP23 S			IP23		
绝缘等级	H					
冷却方式	强制风冷					

# 附录二 电气连接图

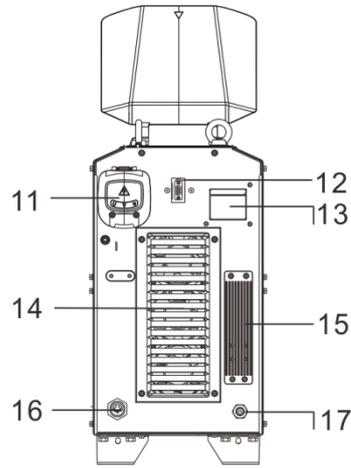
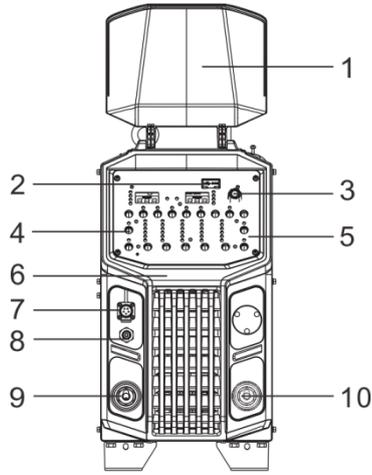
附图 2-1 直流氩弧焊电气连接图



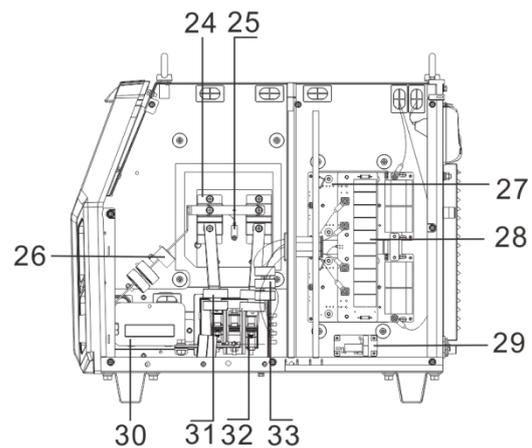
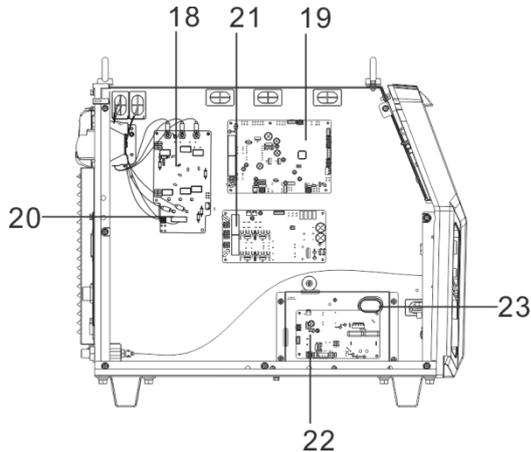
附图 2-2 交直流氩弧焊电气连接图



## 附录三 直流氩弧焊结构明细图

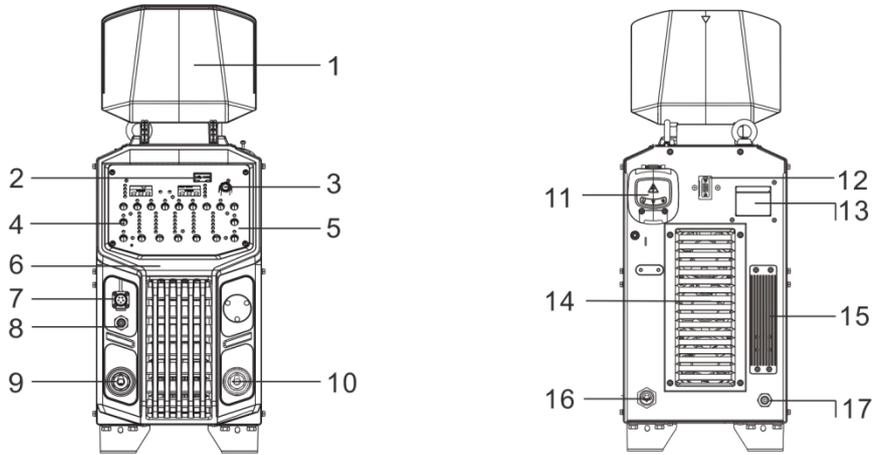


1	Dex透明翻盖	R29061941	10	电缆连接座正极	R30042864
2	USB防水胶塞	R29160389	11	翻盖三线盒子	R29140611
3	焊接电源面板旋钮	R29140623	12	内部通信口	R30040881
4	WPACT7315-U1LED显示面板	R111100VE	13	空气开关	R30040897
5	MetaTig DC面膜	R29104653	14	直流风扇	R34020311
6	焊接电源塑料面板	R29062031	15	防水板	R29061869
7	焊枪开关/脚踏开关插座	R30047147	16	水箱插座	R30042738
8	气阀-宝塔接头	R29140064	17	气管接口	R29120882
9	电缆连接座负极	R30042862			

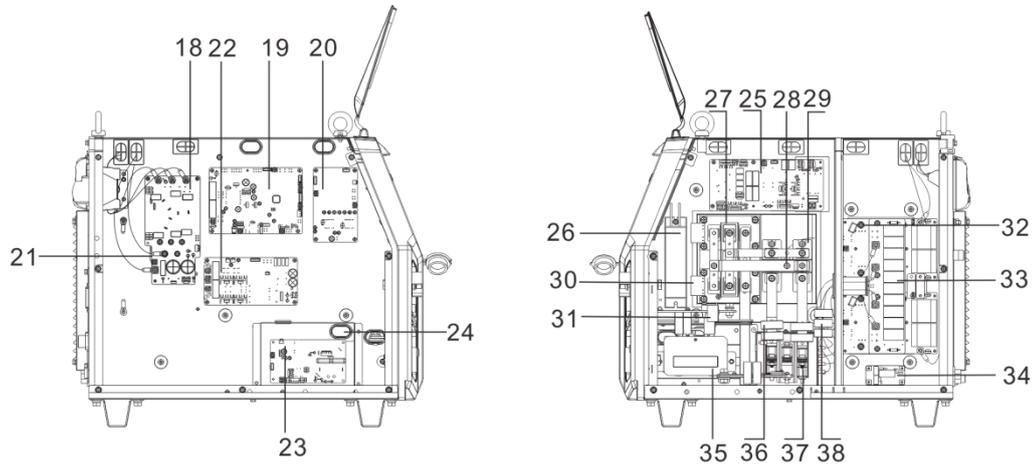


18	WPACT7315-A1输入EMC板	R111100Y0	26	霍尔传感器	R27060058
19	WPACT7315-U2主控制板	R111100VT	27	WPACT7315-M1主功率板	R111100YA
20	输入整流桥堆	R26060292	28	WPACT7315-C1隔直电容板	R111100VU
21	WPACT7315-M2电源板	R111100VD	29	WPPM2315-A2水箱继电器控制板	R111100VY
22	WPACT7315-M3高压引弧板	R111100VV	30	输出电感	R22041839
23	高压引弧板屏蔽罩	R29241847	31	变压器输出磁芯	R24010449
24	输出二极管模块	R26060475	32	主变压器	R23013664
25	温度传感器	R111100Y1	33	变压器输入磁芯	R24010434

# 附录四 交直流氩弧焊结构明细图



1	Dex透明翻盖	R29061941	10	电缆连接座正极	R30042864
2	USB防水胶塞	R29160389	11	翻盖三线盒子	R29140611
3	焊接电源面板旋钮	R29140623	12	内部通信口	R30040881
4	WPACT7315-U1LED显示面板	R111100VE	13	空气开关	R30040897
5	MetaTig ACDC面膜	R29104655	14	直流风扇	R34020311
6	焊接电源塑料面板	R29062031	15	防水板	R29061869
7	焊枪开关/脚踏开关插座	R30047147	16	水箱插座	R30042738
8	气阀-宝塔接头	R29140064	17	气管接口	R29120882
9	电缆连接座负极	R30042862			



18	WPPM7315-A1输入EMC板	R1111025P	29	输出二极管模块	R26060566
19	WPACT7315-U2主控制板	R111100VT	30	WPACT7315D2-ACDC模块驱动板	R111100YA
20	WPACT7315-D1驱动板	R111100UK	31	霍尔传感器	R27060058
21	输入整流桥堆	R26060292	32	WPACT7315-M1主功率板	R111100VU
22	WPACT7315-M2电源板	R111100VD	33	WPACT7315-C1隔直电容板	R111100VY
23	WPACT7315-M4高压引弧板	R111100VV	34	WPPM2315-A2水箱继电器控制板	R11112096
24	高压引弧板屏蔽罩	R29241847	35	输出电感	R22041839
25	WPACT7315M4-AC/DC稳弧板	R111102L7	36	变压器输出磁芯	R24010449
26	水泥电阻	R20040387	37	主变压器	R23013664
27	副边功率IGBT模块	R26060853	38	变压器输入磁芯	R24010434
28	温度传感器	R27050274			

## 焊接电源保修单

用户单位:	
详细地址:	
邮编:	联系人:
电话:	传真:
机器型号:	
功率:	机器编号:
合同号:	购买日期:
服务单位:	
联系人:	电话:
维修员:	电话:
维修日期:	
用户对服务质量评价: <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差 其它意见: 用户签名: 年月日	
客户服务中心回访记录: <input type="checkbox"/> 电话回访 <input type="checkbox"/> 信函回访 其它: 技术支援工程师签名: 年月日	

注: 此单在无法回访用户时作废。

## 焊接电源保修单

用户单位:	
详细地址:	
邮编:	联系人:
电话:	传真:
机器型号:	
功率:	机器编号:
合同号:	购买日期:
服务单位:	
联系人:	电话:
维修员:	电话:
维修日期:	
用户对服务质量评价: <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差 其它意见: 用户签名: 年月日	
客户服务中心回访记录: <input type="checkbox"/> 电话回访 <input type="checkbox"/> 信函回访 其它: 技术支援工程师签名: 年月日	

注: 此单在无法回访用户时作废。

---

## 用户须知

---

1. 保修范围指焊接电源本体。
2. 保修期为十二个月，保修期内正常使用情况下，焊接电源发生故障或损坏。我公司免费维修。
3. 保修期起始时间为焊接电源制造出厂日期，焊接电源编码是判断保修期的唯一依据，无焊接电源编码的设备按过保处理。
4. 即使在保修期内，如发生以下情况，将收取一定的维修费用：
  - 不按用户手册操作导致的焊接电源故障；
  - 由于火灾、水灾、电压异常等造成的焊接电源损坏；
  - 将焊接电源用于非正常功能时造成的损坏。
5. 服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
6. 请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
7. 如您有问题可与代理商联系，也可直接与我公司联系。

深圳市麦格米特焊接技术有限公司  
客户服务中心

地址：广东省深圳市南山区科技园北区朗山路紫光信息港 B 座 5 楼  
邮政编码：518057  
客户服务热线：4006662163

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 用户须知

---

1. 保修范围指焊接电源本体。
2. 保修期为十二个月，保修期内正常使用情况下，焊接电源发生故障或损坏。我公司免费维修。
3. 保修期起始时间为焊接电源制造出厂日期，焊接电源编码是判断保修期的唯一依据，无焊接电源编码的设备按过保处理。
4. 即使在保修期内，如发生以下情况，将收取一定的维修费用：
  - 不按用户手册操作导致的焊接电源故障；
  - 由于火灾、水灾、电压异常等造成的焊接电源损坏；
  - 将焊接电源用于非正常功能时造成的损坏。
5. 服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
6. 请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
7. 如您有问题可与代理商联系，也可直接与我公司联系。

深圳市麦格米特焊接技术有限公司  
客户服务中心

地址：广东省深圳市南山区科技园北区朗山路紫光信息港 B 座 5 楼  
邮政编码：518057  
客户服务热线：4006662163

---

---

---

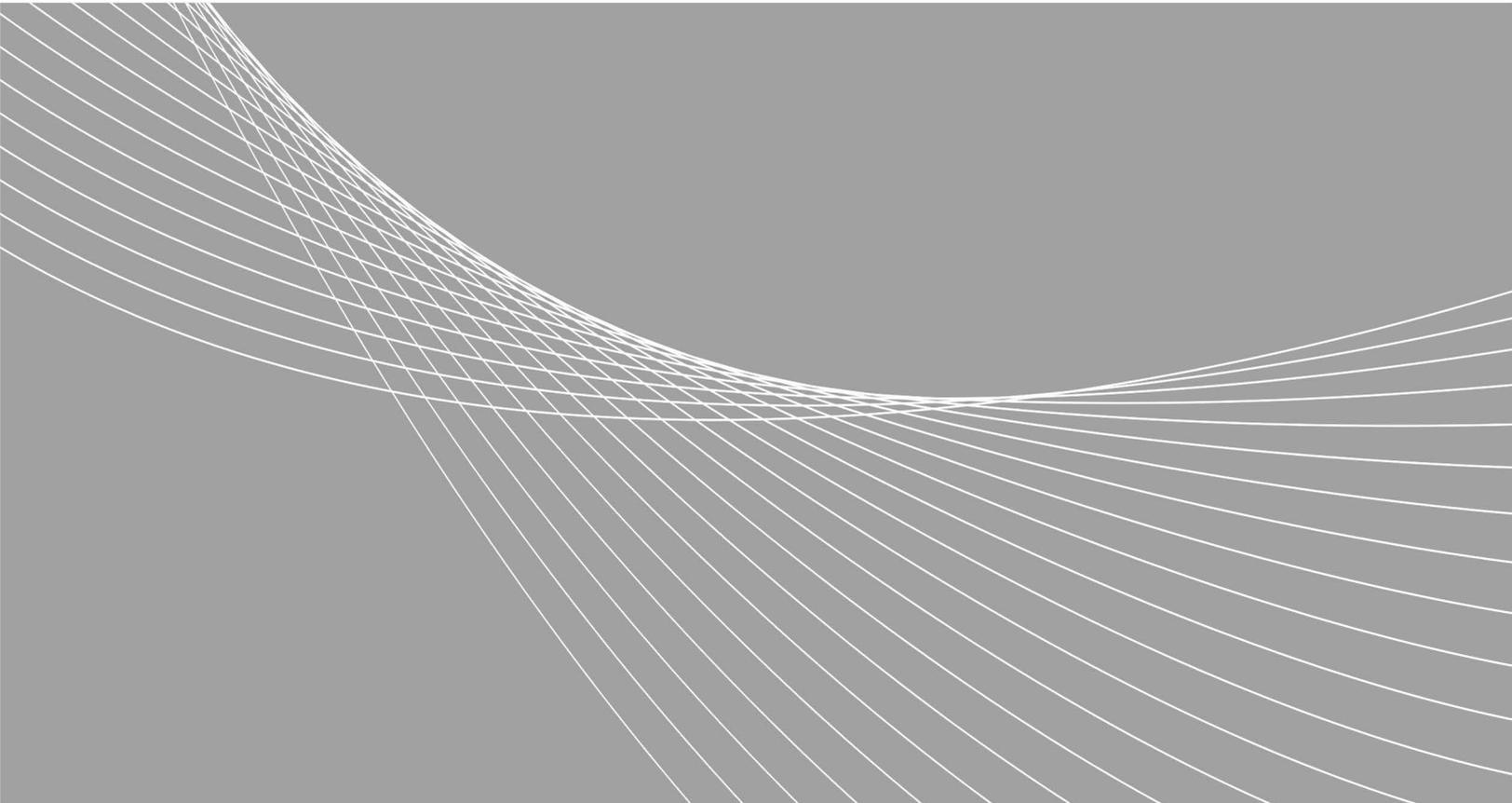
---

---

---

---

---



## **MEGMEET**

深圳麦格米特电气股份有限公司  
深圳市麦格米特焊接技术有限公司

深圳市南山区科技园北区朗山路紫光信息港B座5楼

麦格米特电气：[www.megmeet.com](http://www.megmeet.com)

麦格米特焊机：[www.megmeet-welding.com](http://www.megmeet-welding.com)

邮箱：[Welding@megmeet.com](mailto:Welding@megmeet.com)

电话：+86-755-86600500

客服热线：400-666-2163

注:麦格米特公司持续对产品进行研发和创新，麦格米特保留不提前通知用户更改技术参数和外观的权力。