

# 中频阻焊控制器

## SMF2-600R

### 使 用 说 明 书

天津商科数控技术股份有限公司

# 目 录

使用说明 .....	3
一、 引言 .....	4
二、 中频直流电阻焊接系统组成 .....	5
2.1 主要特点 .....	6
2.2 技术参数 .....	6
三、 控制器安装 .....	7
3.1 箱体安装 .....	7
3.2 电力线及焊接变压器的安装 .....	7
3.3 接地 .....	7
3.4 安装冷却水管 .....	7
3.5 控制线的连接 .....	7
四、 主板电气图以及功能 .....	8
4.1 电气图 .....	8
4.2 输入输出 .....	9
4.3 拨码开关说明 .....	11
4.3 Modbus 通讯设置 .....	11
五、 控制器安全操作规范 .....	12
5.1 安全提示 .....	12
5.2 操作规范 .....	13
六、 编程方法 .....	14
6.1 普通编程器 .....	14
6.2 编程软件安装及使用 .....	15
6.2.1 安装 .....	15
6.2.2 通讯配置 .....	15
6.2.3 软件基本功能介绍 .....	17
七、 参数设置说明 .....	20
7.1 系统参数说明 .....	20

---

7. 2 编程参数说明 .....	21
7. 3 监视参数说明 .....	26
7. 4 辅助行程控制 .....	27
7. 5 规范选择输入说明 .....	28
八、 工作方式 .....	29
8. 1 单点点焊 .....	29
8. 2 连续点焊 .....	29
九、 功能参考 .....	30
9. 1 电流递增功能、电极修磨 .....	30
9. 2 递增器计数及复位 .....	32
9. 3 电流监控功能 .....	33
9. 4 压力控制功能 .....	35
十、 自适应（SAIRS）控制 .....	36
10. 1 检查整个焊接系统是否符合焊接条件 .....	36
10. 2 自适应控制（SAIRS）方式 .....	36
十一、 中频直流控制器故障及对策 .....	39
十二、 控制器使用环境说明 .....	48
十三、 控制器维修保养 .....	49
附图 中频直流控制器与变压器接线图 .....	50

## 使用说明

此说明书适用于 SMF2 系列控制器，对控制器原理、主要特点、技术参数、安装尺寸、主控板电气图 I/O 说明、控制器操作规范、编程器以及编程软件的使用、工作方式、工作时序、参数说明、主要功能说明、故障排查以及日常的维护保养等进行了说明。请各位技术工作人员以及现场工作人员阅读。

收到控制器后请先认真检查控制器在运输过程中是否造成变形，螺丝是否松动，所配置物品（例如编程器、转接板、说明书等）是否齐全，若发现问题请及时与厂家联系。

在操作控制器前，请先仔细阅读此项说明。在某些情况下，如果不按操作规则执行，可能会造成设备的损坏；另外一些情况下，如果不按操作规则执行，可能会造成人身伤害。因此，使用人员应具有一定的电气安全知识；尤其安装，维护和检修的工作人员应具备一定的专业素养，并得到相关技术培训。

控制器使用过程中请严格遵守说明书的要求，天津商科公司承诺 SMF2 系列控制器保修期为 1 年，自用户收到 1 年内，有控制器使用的技术问题或者设备的检修均可直接与厂家联系。

**注意：**未经天津商科公司相关技术人员的允许，私自改动箱体及内部接线造成的损失或者未按照本说明书要求正确操作造成的损失将不在本公司的保修条款内。

地址：天津经济技术开发区逸仙科学工业园庆龄大路 17 号

电话：022-82192321, 82192300

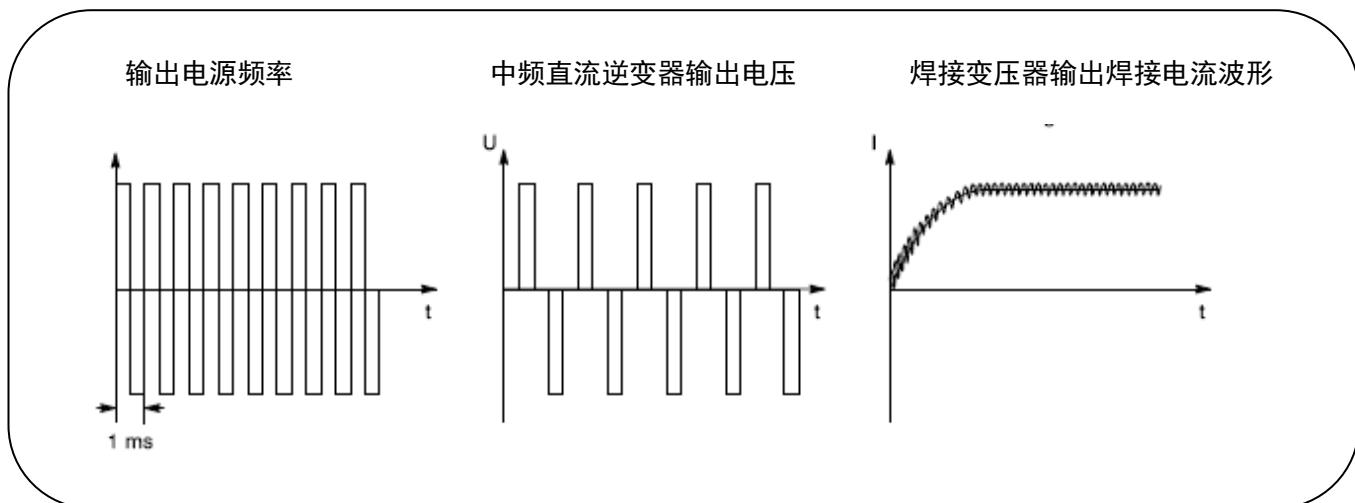
传真：022-82192311

网址：<http://www.tjsunke.com>

邮箱：[sunke@tjsunke.com](mailto:sunke@tjsunke.com)

## 一、引言

中频SMF系列——中频直流逆变器输出电流如图所示。所以焊接过程更加容易控制，焊接速度更快，而且焊接过程更加稳定。本机的焊接频率为1KHz，所以相对于50hz电源来说，电流的调节过程更快更准确。

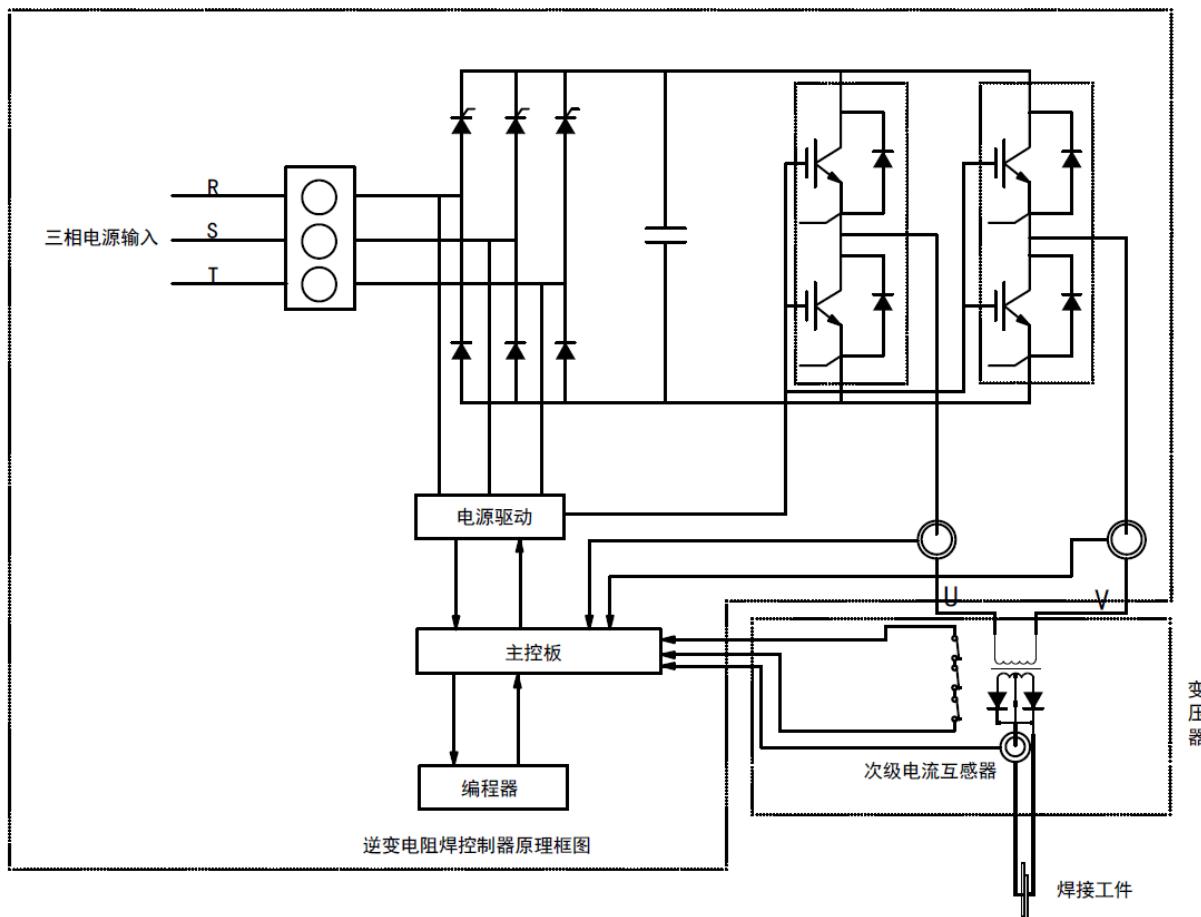


相对于普通的工频控制器，逆变中频直流控制器有着如下的优点：

1. 二次焊接回路中流过的电流是直流的，因此由于深入焊接工件中不同的浸深而产生的二次回路中的感抗对焊接电流的影响大大减小；
2. 焊接变压器的质量大大减轻；
3. 电极寿命更长；
4. 可以焊接铝和镀锌金属等材料，焊接结果良好；
5. 尤其适合于三层板焊接、非常薄的材料的焊接以及精密焊接的要求；
6. 少飞溅；
7. 对于电流的控制提高了焊点的质量。

## 二、 中频直流电阻焊接系统组成

如图所示：整个焊接系统由控制器、中频变压器、工件组成。其中控制器又包含多个部分，有电源驱动、整流部分、电容板、IGBT、以及中心控制部分。



## 2.1 主要特点

1. 输出电源频率：1000Hz/1200Hz/1800Hz可调，时间精度为 ms 级；
2. 可编程最多256套焊接规范；
3. 三段加热过程：预热、焊接、回火；其中焊接段中可以自己定义递增和递减段；
4. 可编程压力控制，最多可定义10个压力段；
5. 具有焊点计数功能。

## 2.2 技术参数

1. 输入电压：三相380V, 50HZ/60HZ, 电源波动+10%, -20%;
2. 输出电压：单相PWM 输出 500V；
3. 输出电流：暂载率不超过10%时，最大峰值电流为600A；
4. 风冷：55°C起动风扇，45°C关闭风扇；
5. 工作环境温度：5~45°C；
6. 气阀规格：DC24V。

### 三、 控制器安装

#### 3.1 箱体安装（箱体结构尺寸图见附录）

- 1) 将控制器安装在环境温度 5–45°C 之间，无阳光直射的地方
- 2) 根据有关条例和法规，对控制器输入电源提供雷电保护
- 3) 避免有水或油进入，或者有含金属粉尘的场所

**注意：控制器箱体上配有安装孔，用于在现场安装固定。不建议为了增加支架在箱柜内进一步钻孔。如果需要进一步钻孔，请务必将所有件都遮好，使之不接触到金属削屑，在箱柜内钻孔时产生的金属屑能造成灾难性后果。**

#### 3.2 电力线及焊接变压器的安装

- 1) 电力电缆：将电力电缆连接至控制器的接线端子“R、S、T”
- 2) 焊接变压器：将变压器连接至控制器的接线端子“U、V”

#### 3.3 接地（安装控制器时必须可靠接地）

- 1) 接地线：将接地线连接至控制器中的地线排上
- 2) 连接导线：规格为 16mm<sup>2</sup> 或更大（大于电力电缆规格的一半）

#### 3.4 安装冷却水管

- 1) 冷却水管：使用孔径 20mm (3/4 英寸) 软管
- 2) 冷却水要求：  
入口处温度：10–30°C 最大压力：0.3Mpa 或更小  
流量：16L/MIN 或更高 电阻：5000Ω-cm 或更高
- 3) 冷却水说明

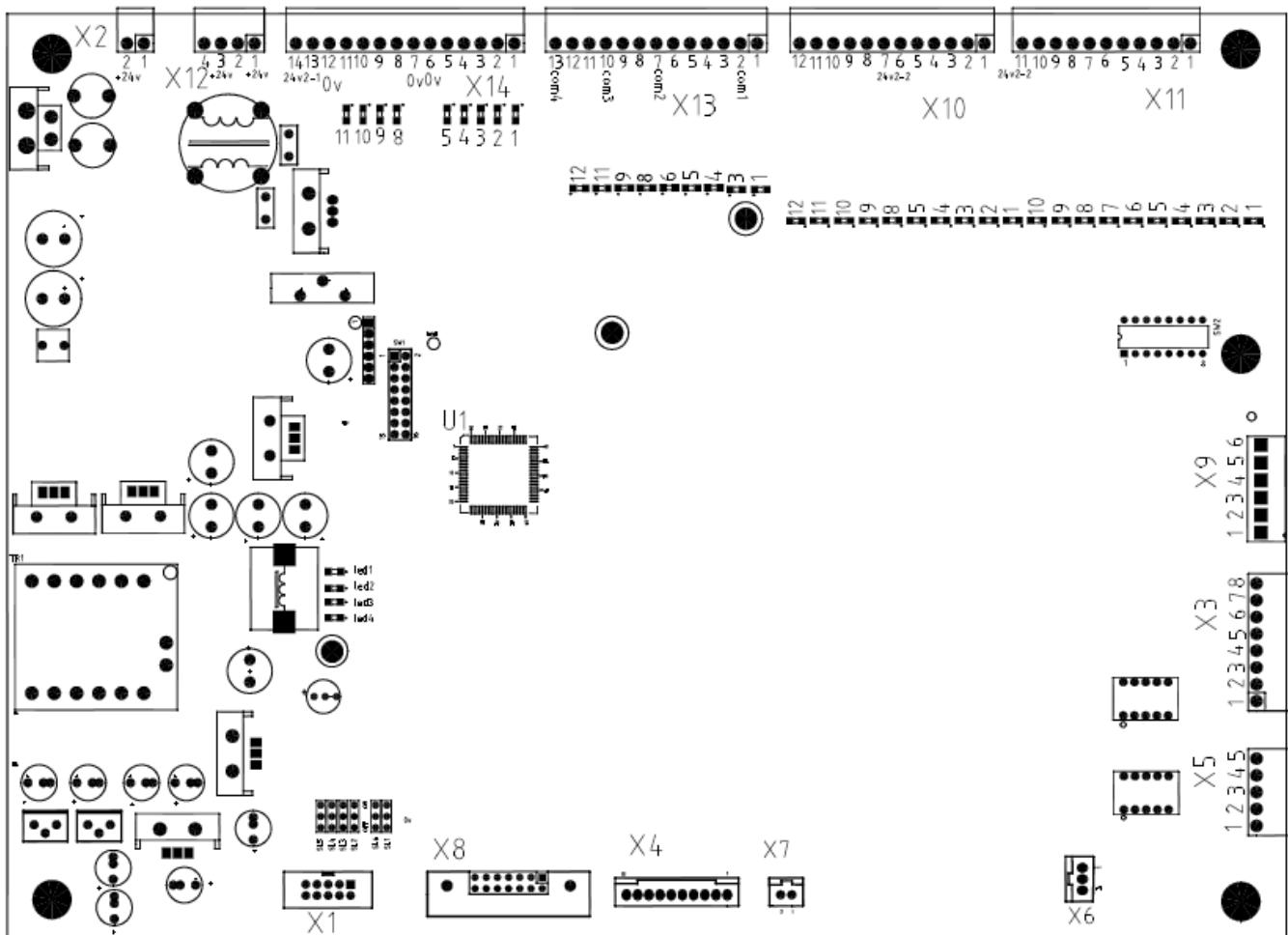
用干净水或工业水冷却，不要使用有电解液特性的水，例如盐水。对于循环冷却水，每 6 个月将水完全更换一次，或者经常更换全部水的 5–10%。如果在一个会发生冰冻的场所使用控制器，控制器不用时，务必将控制器中的水排出。

#### 3.5 控制线的连接

- 1) 控制线说明：使用孔径不低于 0.2mm 的导线
- 2) 连接说明：控制线连接时，请务必远离电力电缆，避免对控制信号的传输造成影响

## 四、 主板电气图以及功能

### 4.1 电气图



说明：

- (1) 各个端子图中已标明，具体定义见下面说明
- (2) 各个端子对应的 led 灯图中已标明，方便用户使用过程中查阅
- (3) 板子 X1 与 X8 下面一行贴签，型号为主板传入程序号；日期为主板调试日期

## 4.2 输入输出

输入：

端子	说明	技术规格
X11-11	+24V2-2	内部 DC 24V
X11-10	规范选择 4	输入电流 15mA
X11-9	规范选择 8	输入电流 15mA
X11-8	规范选择 16	输入电流 15mA
X11-7	规范选择 32	输入电流 15mA
X11-6	规范选择 64	输入电流 15mA
X11-5	规范选择 128	输入电流 15mA
X11-4	接触器断开（常闭）	输入电流 15mA
X11-3	使能接触器	输入电流 15mA
X11-2	步增复位全清	输入电流 15mA
X11-1	更换电极全清	输入电流 15mA
X10-12	起动	输入电流 15mA
X10-11	水压检测（常闭）	输入电流 15mA
X10-10	未定义	输入电流 15mA
X10-9	强制原边 KSR	输入电流 15mA
X10-8	外部故障复位	输入电流 15mA
X10-7	+24V2-2	内部 DC 24V
X10-6	+24V2-2	内部 DC 24V
X10-5	焊接/调整	输入电流 15mA
X10-4	步增复位	输入电流 15mA
X10-3	更换电极复位	输入电流 15mA
X10-2	规范选择 1	输入电流 15mA
X10-1	规范选择 2	输入电流 15mA
X3-8	屏蔽层	此端口为次级电压检测输入口，需要使用屏蔽电缆接入信号。
X3-7	变压器次级电压测量	
X3-6	变压器次级电压测量	
X3-5	变压器温度检测	正常状态下应该闭合
X3-4	变压器温度检测	
X3-3	屏蔽层	此端口为次级 电流检测互感器输入口，需要使用屏蔽电缆接入信号。使用该功能时，请注意系统参数的设置。
X3-2	次级互感器输入	
X3-1	次级互感器输入	

X5-2	控制急停	输入电流 15mA
------	------	-----------

输出：

端子	说明	技术规格
X14-14	+24V2-1	内部 DC 24V
X14-13	+24V2-1	内部 DC 24V
X14-12	0V	
X14-11	加压阀（起动过程中）	最大电流 0.5A
X14-10	脱扣控制	最大电流 0.5A
X14-9	交流接触器吸合	最大电流 0.5A
X14-8	未定义	最大电流 0.5A
X14-7	0V	
X14-6	0V	
X14-5	无急停	最大电流 0.5A
X14-4	未定义	最大电流 0.5A
X14-3	READY 信号	最大电流 0.5A
X14-2	接触器打开	最大电流 0.5A
X14-1	递增器复位	最大电流 0.5A
X13-13	COM4	X13-11~X13-12 的公共端
X13-12	未定义	最大电流 0.5A
X13-11	未定义	最大电流 0.5A
X13-10	COM3	X13-8~X13-9 的公共端
X13-9	更换电极请求	最大电流 0.5A
X13-8	修磨电极请求	最大电流 0.5A
X13-7	COM2	X13-3~X13-6 的公共端
X13-6	保持终了	最大电流 0.5A
X13-5	无故障输出	最大电流 0.5A
X13-4	焊接模式	最大电流 0.5A
X13-3	无提醒报警输出	最大电流 0.5A
X13-2	COM1	X13-1 的公共端
X13-1	通电请求	最大电流 0.5A
X5-5	比例阀控制输出	一组比例阀输出信号
X5-4	0V2	

#### 4.3 拨码开关说明

	ON	OFF
S5	未定义	未定义
S6	未定义	未定义
S7	未定义	未定义
S8	ON系统参数输入允许，仅限于设备制造厂家使用。	

#### 4.3 Modbus 通讯设置 （SL1-SL5,SL6 插块配置）

半双工： SL1, SL2, SL3置于ON；

全双工： SL1, SL2, SL3置于OFF；

终端： SL4, SL5置于ON；

SL6始终置于ON。

## 五、控制器安全操作规范

### 5.1 安全提示



**危险情况**（不按规定操作很可能会造成操作人员的人身伤害）

- 1) 通电使用时，不允许打开控制器箱体，更不允许用手随便触摸箱内各部分，以免触电（箱内约有 600V 的高压）；
- 2) 注意在电源断开且内部电路板指示灯熄灭后，控制器内部储能电容上还有接近 30V 的电压存在，在确认电容上电已放完后，才可对控制器进行维护和检修，请特别注意!!!



**注意**（不按规定操作很可能会造成设备的损坏）

- 1) 控制器为电气设备，应保持其干燥，不能受潮或进水；如果有进水或受潮现象，不能上电使用，否则易造成设备损坏，及人身伤害；应待使其干燥后，测其绝缘性能达标后方可使用；
- 2) 不允许直接用手触摸控制板上的组件，否则会有静电损坏组件的可能；
- 3) 不允许直接用手触摸 IGBT，否则静电会损坏组件。



**警告**（不按规定操作有可能会造成设备故障）

- 1) 上电前，应确保电气连接正确且牢靠，进线电压符合控制器要求；
- 2) 上电或断电时，应站在移动部件以外，移动部件周围应无杂物；以免上电或断电时，出现误动作造成设备损坏，以及人员的人身伤害；
- 3) 在断电后，请做好警示，以免有人误上电，造成设备损坏，以及人员的人身伤害。

## 5.2 操作规范

在使用控制器前,请先仔细阅读以下注意事项。为了确保设备的正常运行以及操作人员的人身安全,请按如下要求操作。

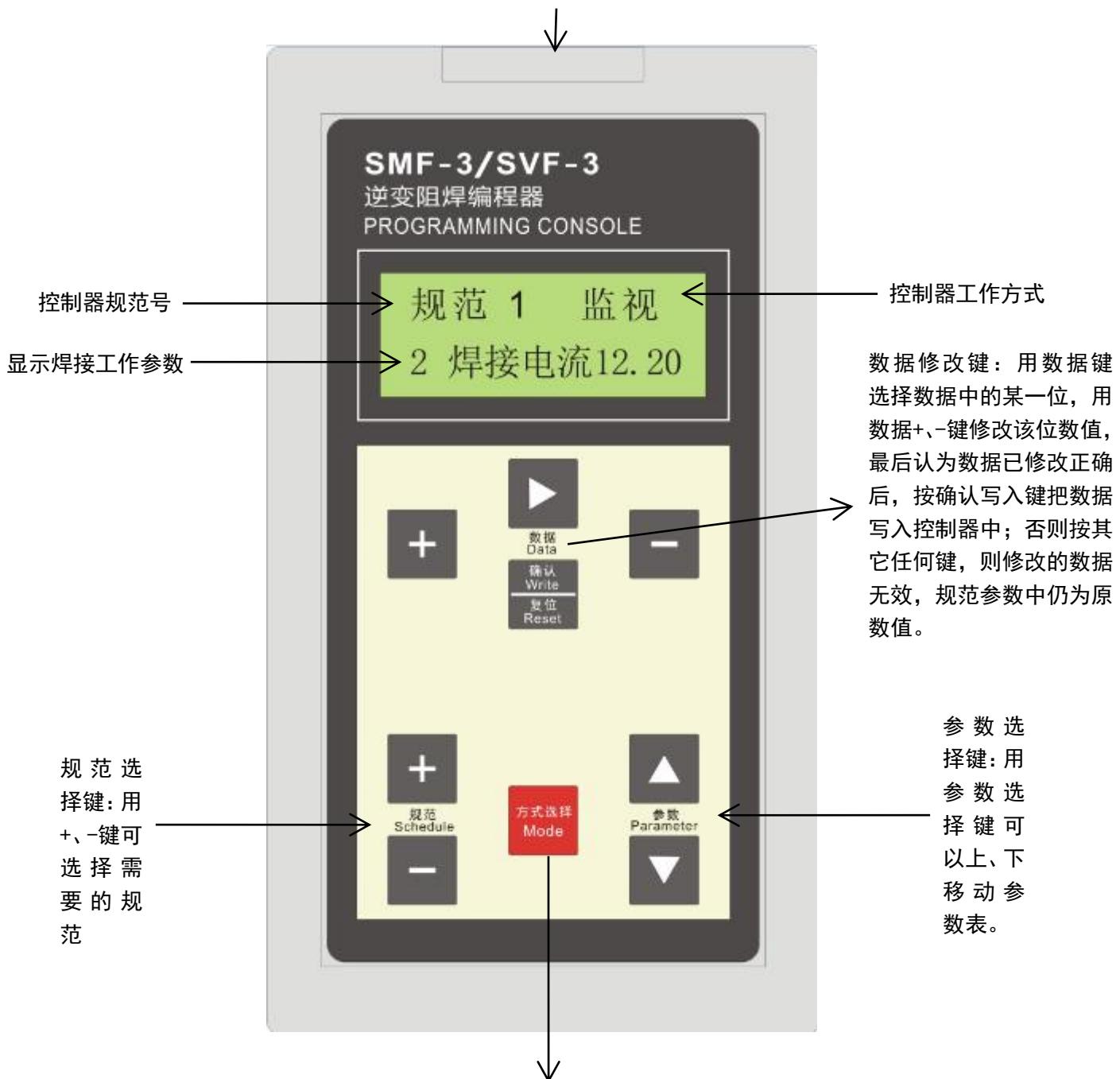
- 1) 上电前须认真检查连接电缆、地线,是否牢靠,是否破损;机箱壳体必须牢靠接地;
- 2) 上电时,需手持编程器打到监视状态,监视电容器电压,待电容器电压达到 550V 左右,即说明控制器运转正常,此时方可离开上电空开;若监视电容器电压出现异常,应及时断电;
- 3) 通电使用时,不允许打开控制器箱体,更不允许用手随便触摸箱内各部分,以免触电(箱内约有 600V 的高压);
- 4) 上电后,如果有故障,可通过编程器或者电脑编程软件查看故障,确认故障,排除故障后方可使用;故障如果不能解除请联系设备厂家;
- 5) 使用前须判定当前焊接方式是否为所需方式,所选规范是否为所需规范,以免配置不对造成误动作;
- 6) 按焊接技术要求进行焊接工作,焊接时间、焊接电流以及其它相关参数设置,请遵循焊接工艺要求;
- 7) 电源断开且内部电路板指示灯熄灭后,控制器内部储能电容上还有接近 30V 的电压存在,此刻不宜再立即上电,须过大约 30s 方可再次上电;
- 8) 检查内部接线与控制板接线时,务必切断电源;
- 10) 控制器严禁开门上电作业;
- 11) 在出现空开跳闸的情况时,须检查以下几项:
  - a. 检查变压器有无漏电;
  - b. 检查连接电缆有无短路;
  - c. 检查电缆有无破损或撕裂;
  - d. 检查逆变控制器内部有无故障(联系设备厂家)。

控制器出现故障,请先参照十一、中频直流控制器故障及对策,按照操作规范正确检测控制箱,排查问题,若是控制箱内部硬件出现问题,请及时联系设备厂家。

## 六、 编程方法

### 6.1 普通编程器

与控制器通讯连接口



规范选择键：用 +、- 键可选择需要的规范。

参数选择键：用参数选择键可以上、下移动参数表。

数据修改键：用数据键选择数据中的某一位，用数据+、-键修改该位数值，最后认为数据已修改正确后，按确认写入键把数据写入控制器中；否则按其它任何键，则修改的数据无效，规范参数中仍为原数值。

方式选择键：选择控制器工作于 2 种工作方式中的一个。

- (1) 焊接：可对参数进行编程，正式焊接时应选此方式。
- (2) 监视：对控制器的特殊参数进行监视。

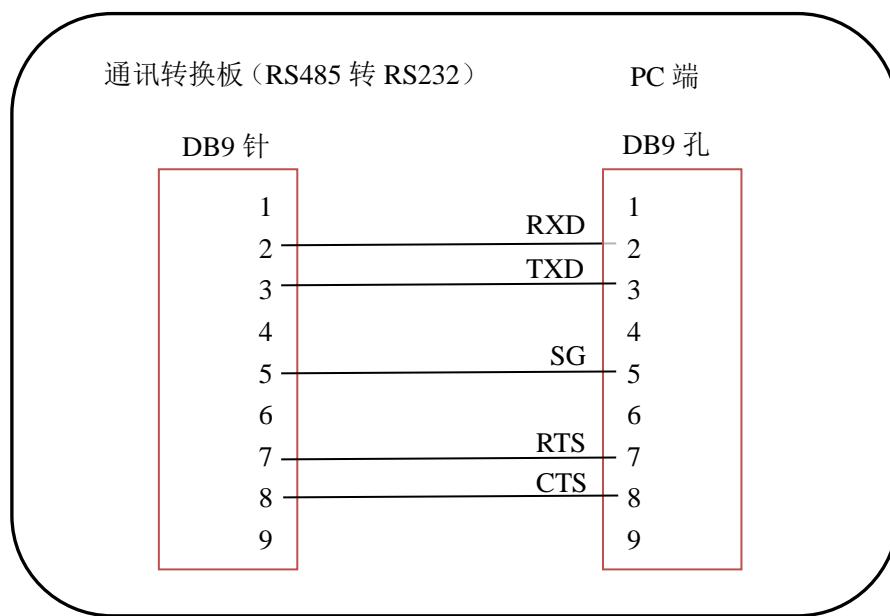
## 6.2 编程软件安装及使用

### 6.2.1 安装

直接点击 Sunke.exe 文件，可直接安装。

### 6.2.2 通讯配置

- 1) 通讯端口为串口
- 2) 通讯线(直通线)

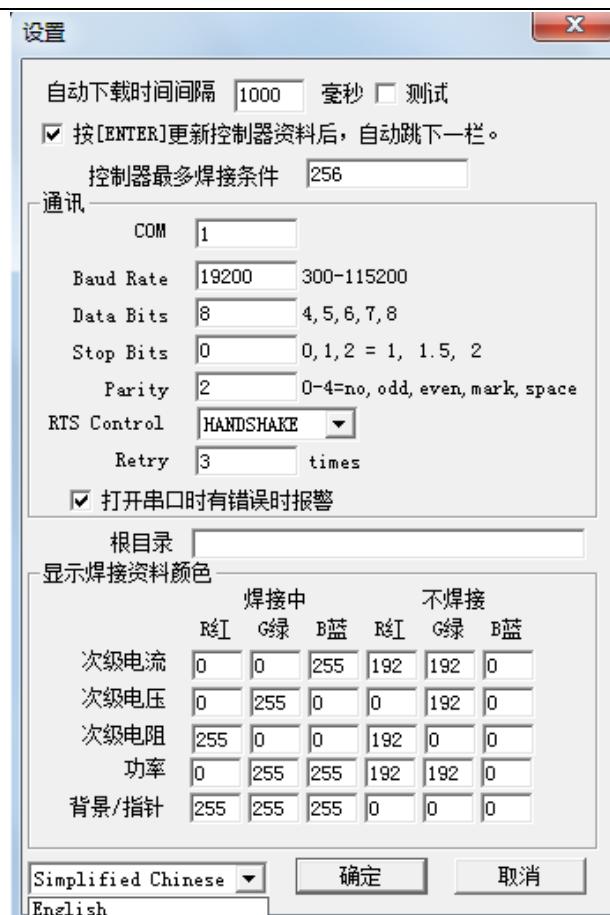


### 3) 通讯设置

打开 Sunke 软件 → “通讯” 菜单 → 通讯及系统设置



COM 口根据实际情况设置，显示界面支持简体中文与英文。



4) 用户登录 初始用户名: sunke; 初始密码: sunke;

## 6.2.3 软件基本功能介绍

### 焊接方式选择

编程方式：可以对参数进行编程；

测试方式：起动后，有动作无电流输出；

焊接方式：起动后，有焊接电流输出；

监视方式：可以监视部分参数；

#### 1) 系统设置页面



## 2) 焊接设置页面



## 3) 焊接条件页面

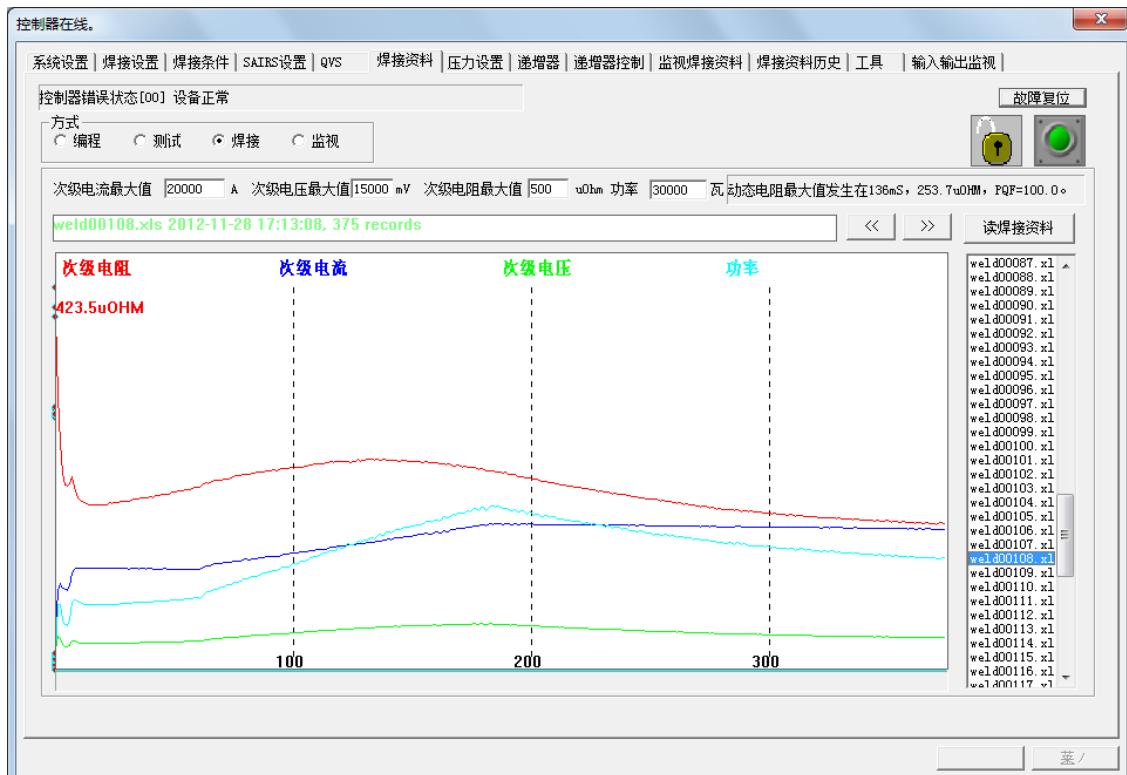


#### 4) SAIRS 设置页面



#### 5) 焊接资料页面

显示并记录焊接过程，包括焊接时间，次级电流，次级电压，次级电阻，功率，可用来分析确定相关参数。



## 七、参数设置说明

### 7.1 系统参数说明

系统参数名称	范围及代表含义	与电极号相关
次级电流反馈标定	0~99.99kA; 次级线圈增益校准	1
原边保护最大电流	0~9999A; 原边电流保护设置	1
次级电流最大值	0~99.99KA; 次级电流保护设置	1
变压器整定	0~9999;	1
编程参数初始化	0~9999;	
系统密码	0~9999;	
端子 0 组合对应规范 1	0000/1111; 0000:0 对规范 1, ; 1111:1 对规范 1	
时间计算方式	0/1; 0: 用动态电阻最大值的时刻来计算焊接时间; 1: 用动态电阻跌落到某一阈值点的时刻计算焊接时间	
modbus 波特率	0/115200bps; 1/57600bps	
modbus 方式	0/ASCII 7 (数据位) /1 (停止位) /E (校验位); 1/ASCII 7/1/0; 2/ASCII 7/2/N0; 4/RTU 8/1/E; 5/RTU 8/1/0; 6/RTU 8/2/N0;	
modbus 监控超时时间	0~9999; 0/禁止监控;	
modbus 节点地址	0~255	
modbus 命令控制	1/运转由 modbus 控制; 0/禁止	
比例阀控制信号	0:0~10V 1:0~10V 2:4~20mA 3:0~20mA	
次级互感器安装	0:未安装次级互感器 1:已安装次级互感器	1
原边电流反馈有效	0:如果已经安装次级传感器则次级电流反馈有效, 如果未安装次级传感器则原边电流反馈有效; 1:原边电流反馈有效	1
提醒终止焊接	0: 提醒报警不终止焊接; 1: 提醒报警终止焊接	
SAIRS 测量控制	目前在“SAIRS 设置”页面; 0: 不记录焊接过程资料; 1: 记录焊接过程资料。	
行程阀控制配置	工具页面配置	
电流限制系数	电流调节值*电流限制系数(≤次级最大电流), 范围 120.0%~200.0%, 默认值为 125.0%	
保持终了输出	0/电流异常(电流过大, 电流过小, 无电流)时, 无保持终了信号输出 1/电流异常(电流过大, 电流过小, 无电流)时, 有保持终了信号输出	
峰值/有效值因子	0.900~1.150, 默认值为 1.000	
总线开关	1: 总线通讯方式起作用; 0: I/O 端子起作用	
接触器延时	0.2~99.99s, 默认为 30.0s	
报警输出	0000/1111; 0000: 报警时输出为低电平; 1111: 报警时输出为高电平; 默认值为 0000	
步增方式	0/阶梯, 1/折线, 默认值为 0	

测试报警	0000/1111; 0000: 测试状态起动时, 过程结束后会报故障, 报警信息显示“测试起动” ; 1111: 测试状态起动时, 过程结束后会报提醒, 报警信息显示“测试起动” ; 默认值为 0000, 正式生产时也应设为 0000	
频率选择	0/1/2, 0:1000Hz, 1:1200Hz, 2:1800Hz	

注意：1、系统配置时，每把焊钳单独配置； 配置时选择相应电极号。用编程器修改系统参数时，规范应设置为设定电极号加1的规范上；  
 2、只有拨码开关S8打开才能有效修改系统参数。

## 7.2 编程参数说明

参数名称	取值范围	
禁止起动	ON/不允许起动; OFF/允许起动; TD/修磨状态, 该状态起动时, 时序正常执行, 无焊接电流, 执行程序会复位该规范指定的电极对应的递增器。	
脉冲起动	ON/脉冲起动方式; OFF/常规起动方式	
预加压时间	0~9999ms	
加压时间	0~9999ms	
预热方式	PHA/恒相角方式; KSR/恒电流控制方式; KUR/恒电压方式	
预热时间	0~9999ms	
预热电流	0~99.99 KA(%); 电流方式时以 KA 为单位, 电压及恒相角方式时以%为单位	
冷却 1 时间	0~9999ms	
焊接方式	PHA/恒相角方式; KSR/恒电流控制方式; KUR/恒电压方式 SAIRS/自适应控制	
递增递减	ON/OFF ON/递增递减功能有效; OFF/递增递减功能无效;	
递增时间	0~9999ms	“递增递减” 1 时有效
起始电流	0~99.99KA[%]	
焊接时间	1~9999ms	
焊接电流	0~99.99kA[%]	
递减时间	0~9999ms	“递增递减” 1 时有效
终止电流	0~99.99kA[%]	
冷却 2 时间	0~9999ms	
焊接脉冲数	1~99	

冷却 3 时间	0~9999ms	
回火方式	PHA/恒相角方式;	
	KSR/恒电流控制方式;	
	KUR/恒电压方式	
回火时间	0~9999ms	
回火电流	0~99.99kA[%]	
维持时间	20~9999ms	
休止时间	0~9999ms	
变压器圈比	1.0~199.9	
连续/单点	ON/OFF	
	ON/连续	
	OFF/单点	
断开时间	40~1000ms, 单点焊接方式时保持终了信号保持时间。	
测量延时	0~99ms	仅对次级电流反馈时有效
拖尾检测	ON/OFF	仅对次级电流反馈时有效
	ON/拖尾检测功能有效;	
	OFF/拖尾检测功能无效	
补焊控制	ON/OFF	
	ON/电流欠限时, 允许补焊;	
	OFF/电流欠限时, 直接报警, 不补焊	
连补焊点数	1~99	
	在允许补焊的情况下, 可以连续补焊的焊点数	
预热监控	ON/OFF	
	ON/监控有效	
	OFF/监控无效	
预热参考值	0~99.99kA ; 监控电流参考值	
I1 超限值	0~100.0% ; 在参考值基础上设定允许超限的范围	
I1 许可欠限	0~100.0% ; 在参考值基础上设定许可欠限的范围	
I1 报警欠限	0~100.0% ; 在参考值基础上设定欠限报警的范围	
	在许可欠限和报警欠限之间, 可以允许 1~99 个连续欠限的焊点 (由连欠限点数决定)。	
焊接监控	ON/OFF	
焊接参考值	0~99.99kA	
I2 超限值	0~100.0%	
I2 许可欠限	0~100.0%	
I2 报警欠限	0~100.0%	
回火监控	ON/OFF	
回火参考值	0~99.99kA	
I3 超限值	0~100.0%	
I3 许可欠限	0~100.0%	

I3 报警欠限	0-100. 0%	
连欠限点数	1-99；在许可欠限和报警欠限之间，可以允许 N 个连续欠限的焊点，超出后即报警。	
压力基值	0-15；对应压力输出位组合输出。	
步增控制	ON/OFF	
平台 1 步增率	0-100. 0% ； 此参数无效，第一平台电流为基值电流	
平台 1 焊点数	1-9999；设置每一平台的焊点数。	
平台 2 步增率	0-100. 0%；每一个平台相对于第一平台电流增长的百分率	
平台 2 焊点数	0-9999	
平台 3 步增率	0-100. 0%	
平台 3 焊点数	0-9999	
平台 4 步增率	0-100. 0%	
平台 4 焊点数	0-9999	
平台 5 步增率	0-100. 0%	
平台 5 焊点数	0-9999	
平台 6 步增率	0-100. 0%	
平台 6 焊点数	0-9999	
平台 7 步增率	0-100. 0%	
平台 7 焊点数	0-9999	
平台 8 步增率	0-100. 0%	
平台 8 焊点数	0-9999	
平台 9 步增率	0-100. 0%	
平台 9 焊点数	0-9999	
平台 10 步增率	0-100. 0%	
平台 10 焊点数	0-9999	
继续/停止	0：继续，步增到后可以继续焊接；1：停止，步增到后，不能继续焊接	步增控制功能 1 时有效
步增通知点	0-99；设定值表示在电流递增结束前 N 个点通知电流递增即将结束	
修磨点间隔	1-9999；电极修磨过程中总的焊点数。	
电极修磨	ON/OFF	
修磨次数	0-9999；电极总的修磨次数，	电极修磨功能 1 时有效
电极预警点	0-99；在进行寿命结束之前 N 个点提前通知	
焊点数监控	0：焊点监控关闭；非 0 时，当焊接达到设置点时，焊点监控输出信号，不停止焊接，焊点数监控继续计数，焊点监控复位输入后，焊点监控输出信号取消，焊点数监控数清 0。	该功能无效
电阻监控	ON/OFF；1/ON：电阻监控有效（在 SAIRS 测量监控打开，非强制 KSR 方式，且原边电流反馈或次级电流反	

	馈有效时起作用)	
电阻参考值	0~999.9 微欧	
电阻报警上限	0~999.0% ; 在参考值基础上设定允许超限的范围	
电阻许可下限	0~100.0% ; 在参考值基础上设定许可欠限的范围	
电阻报警下限	0~100.0%; 在参考值基础上设定许可欠限的范围	
SAIRS 调节开关	ON/OFF	
SAIRS 调节方式	0/manual, 1/Robot, 2/Fine	
SAIRS 测量控制	0/无测量数据, 1/有测量数据(须保证次级反馈有效)	
调节开始时刻	5~2000ms, 电流增量开始的时刻	
调节终止时刻	25~2000ms, 无最大电阻时, 增量终止的时刻	
控制基值电流	0~99. KA, 电流增量基值	
基值电流增量	0~500.0%, 相对基值电流的增量大小	
焊接时间 (调试)	10~2000ms, 最短焊接时间	
焊接时间 (无限)	5~2000ms, 当无 Rmax 时, 执行此焊接时间	
最长焊接时间	5~2000ms, 能量限值有效时, 补充焊接能量到限值时, 所允许的最长焊接时间。	
能量限值	0~99.99kws, 焊接所需最少能量值, 为 0 时, 能量限值无效。	
TR Max 1	0~2000ms, 是 Rmax 出现最早时刻。	
TR Max 2	0~2000ms, 是 Rmax 出现最晚时刻	
MT (1)	0~999.9%, Rmax 出现最早时刻的焊接时间延长系数	
MT (2)	0~999.9%, Rmax 出现最晚时刻的焊接时间延长系数	
Threshold R/R0	0~100.0%, 允许降低电流动态电阻低限阈值	
I Reduction	0~100.0%, 电阻降低到 Threshold R/R0 时, 电流降低 (基值时)	
Rise Limit	0~100.0%, 增量过程当中, 当动态电阻跌落量达到限制后电流回到基值。	
飞溅检测控制	ON/OFF	
开始时间	0~2000ms, 飞溅可能产生的最早时刻	
U_drop	0~100.0 飞溅识别标准	
d_t	1~50ms, 飞溅识别时间	
I_red	0~100.0%, 飞溅产生后电流衰减量	
功率限制开/关	ON/OFF	
功率限值	0~99.99Kw	
持续时间	1~99ms	
胶层击穿上限	0~2000ms	
钳臂电阻	0~999.9 微欧	
能量监控+	ON/OFF	
能量参考	0~100.0%	
能量上限	0~100.0%	
能量许可下限	0~100.0%	

能量报警下限	0~100. 0%	
涂层击穿标识 D_R	0~999. 9%， 涂层击穿识别判定标准，动态电阻跌落值	
涂层击穿标识 d_t	1~50ms，涂层击穿识别判定时间	
涂胶阈值（新增）	0~999. 9 微欧，检测为涂胶时最小动态电阻	
PQF 监控	0/1； 1：PQF 监控有效	
PQF 参考	0~999. 9	PQF 监控功能打开时有效
PQF 上限	0~999. 9%	
PQF 许可下限	0~100. 0%	
PQF 报警下限	0~100. 0%	
PQF 计算控制	0/1； 1：计算 PQF	
电压监控	ON/OFF； 1/ON：电压监控有效（在 SAIRS 测量监控打开，非强制 KSR 方式，且原边电流反馈或次级电流反馈有效时起作用）	
电压参考值	0~9. 999V	
电压报警上限	0~999. 0%； 在参考值基础上设定允许超限的范围	
电压许可下限	0~100. 0%； 在参考值基础上设定许可欠限的范围	
电压报警下限	0~100. 0%； 在参考值基础上设定许可欠限的范围	
PHA 监控	ON/OFF； 1/ON：PHA 监控有效（在 SAIRS 测量监控打开时起作用）	
PHA 参考值	0~9. 999V	
PHA 报警上限	0~999. 0%； 在参考值基础上设定允许超限的范围	
PHA 许可下限	0~100. 0%； 在参考值基础上设定许可欠限的范围	
PHA 报警下限	0~100. 0%； 在参考值基础上设定许可欠限的范围	

### 7.3 监视参数说明

1	焊点计数	显示当前累计的焊点数	
2	步指针		
3	步计数器		
4	修磨计数器		
5	电容器电压	当前电容器的电压	
6	电极间电压	当前电极上的电压	扩展监视参数
7	焊接1 电容电压	焊接脉冲1时的电容器电压	
8	焊接1 电极电压	焊接脉冲1时电极上的电压	扩展监视参数
9	未定义		扩展监视参数
10	焊接1 焊接电流	焊接脉冲1时的次级电流值	
11	焊接1 焊接时间	焊接脉冲1的时间	
12	焊接1 导通比	焊接脉冲1的实际导通比	
13	未定义		
14	焊接2 电容电压		
15	焊接2 电极电压		扩展监视参数
16	未定义		扩展监视参数
17	焊接2 焊接电流		
18	焊接2 焊接时间		
19	焊接2 导通比		
20	未定义		

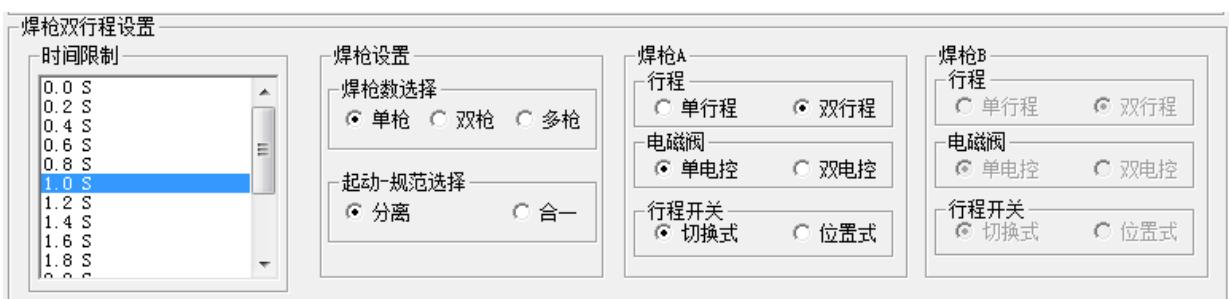
## 7.4 辅助行程控制

1. 辅助行程在大行程时禁止起动；
2. 辅助行程由大行程到小行程时，响应起动信号在时间限制(0~3s 可设) 过后。
3. 当辅助电磁阀为双电控时，辅助行程开关动作后，辅助阀输出信号持续 1s。
4. 急停断开时，禁止起动和辅助行程动作。
5. 辅助行程设置

- 1) 进入系统设置页面；

系统密码输入 2007 后，设置焊枪辅助行程才可生效。

- 2) 进入工具页面



- a. 可配置焊枪单双行程；
- b. 可配置单/双/多枪（出厂时会限制，一般不可以同时有效，配机器人的支持单/多枪）；
- c. 可配置电磁阀单双电控；
- d. 单电控可配置行程开关方式；  
    切换式：起动 Retract Sol A；  
    位置时：起动 Retract Sol B；
- e. 双电控行程开关方式为切换式。
- f. 起动-规范选择方式  
    分离：起动开关与规范选择互相独立（0 对规范 1 控制有效）；  
    合一：不同的起动代表不同的规范。
- g. 0 对规范 1 控制  
    0 对规范 1：0000/1111（详见附表 2 规范组合）。

## 7.5 规范选择输入说明

规范选择输入与起动的规范对应关系

### 1、单枪配置

#### a. 起动/规范分离方式

规范选择								起动开关	规范号	规范号
X11-5	X11-6	X11-7	X11-8	X11-9	X11-10	X10-1	X10-2	X10-12	0 对规范 1	0 对规范 1
128	64	32	16	8	4	2	1	起动	0000	1111
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	1	无效
组合								ON	2~256	1~255

#### b. 起动/规范合一方式

规范选择								规范号
X11-5	X11-6	X11-7	X11-8	X11-9	X11-10	X10-1	X10-2	
128	64	32	16	8	4	2	1	
组合								1~255

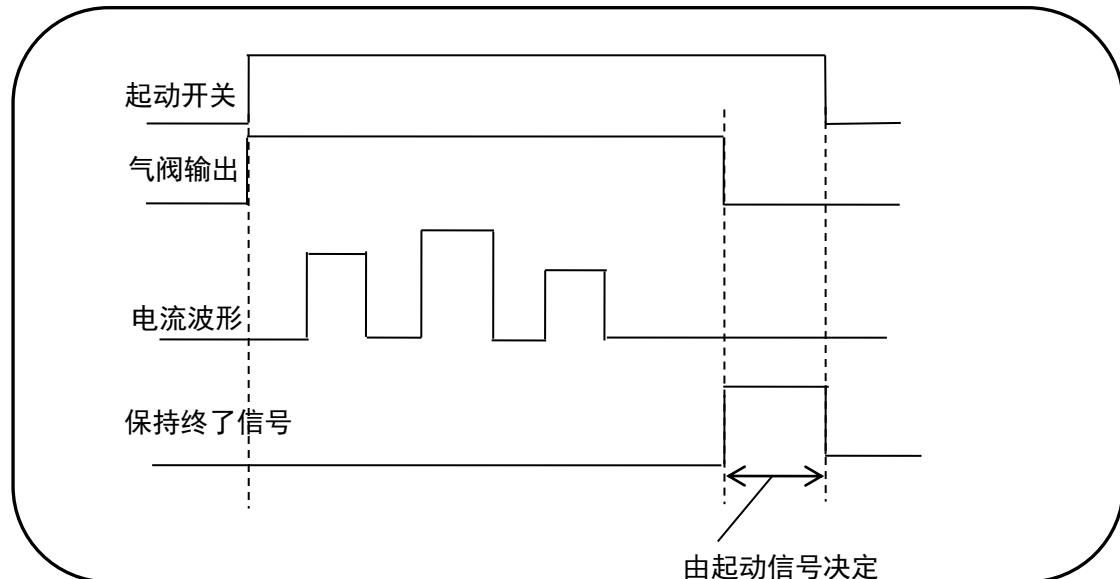
### 2、多枪方式（只有起动/规范分离方式）

规范选择								起动开关	规范号	规范号
X11-5	X11-6	X11-7	X11-8	X11-9	X11-10	X10-1	X10-2	X10-12	0 对规范 1	0 对规范 1
128	64	32	16	8	4	2	1	起动	0000	1111
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	1	无效
组合								ON	2~256	1~255

## 八、工作方式

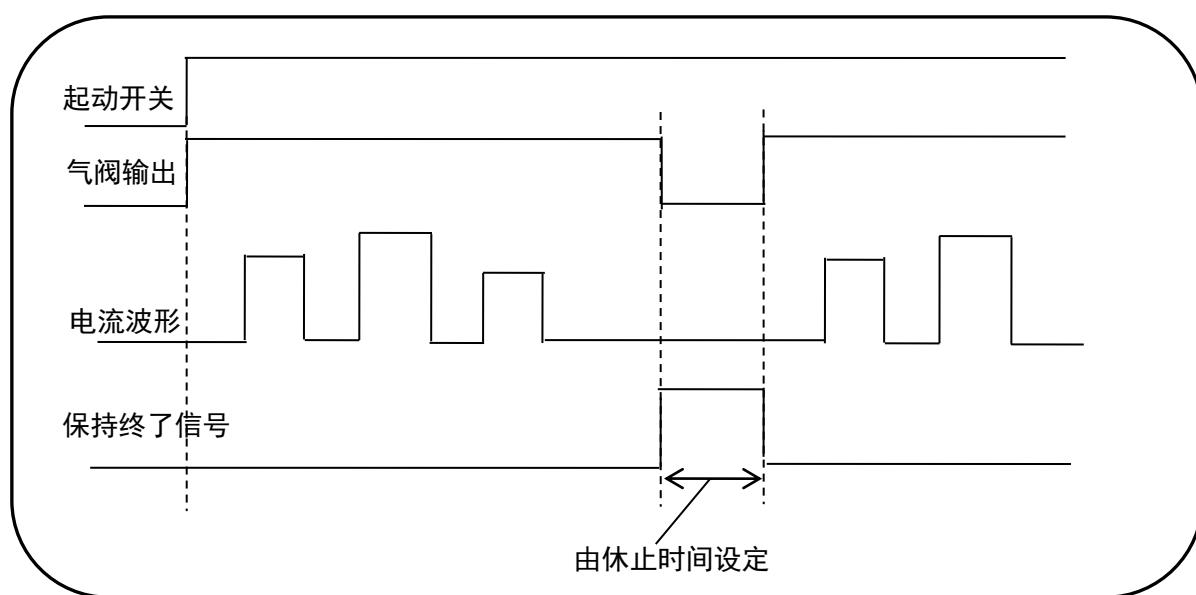
### 8.1 单点点焊

起动信号闭合后即开始焊接过程，焊接结束后输出保持终了信号。每套焊接规范中都有一个“禁止起动”参数，可以允许或禁止起动，此参数为ON时不允许使用该焊接规范；为OFF时可以使用该套焊接规范。下图为单点点焊时的工作时序图：



### 8.2 连续点焊

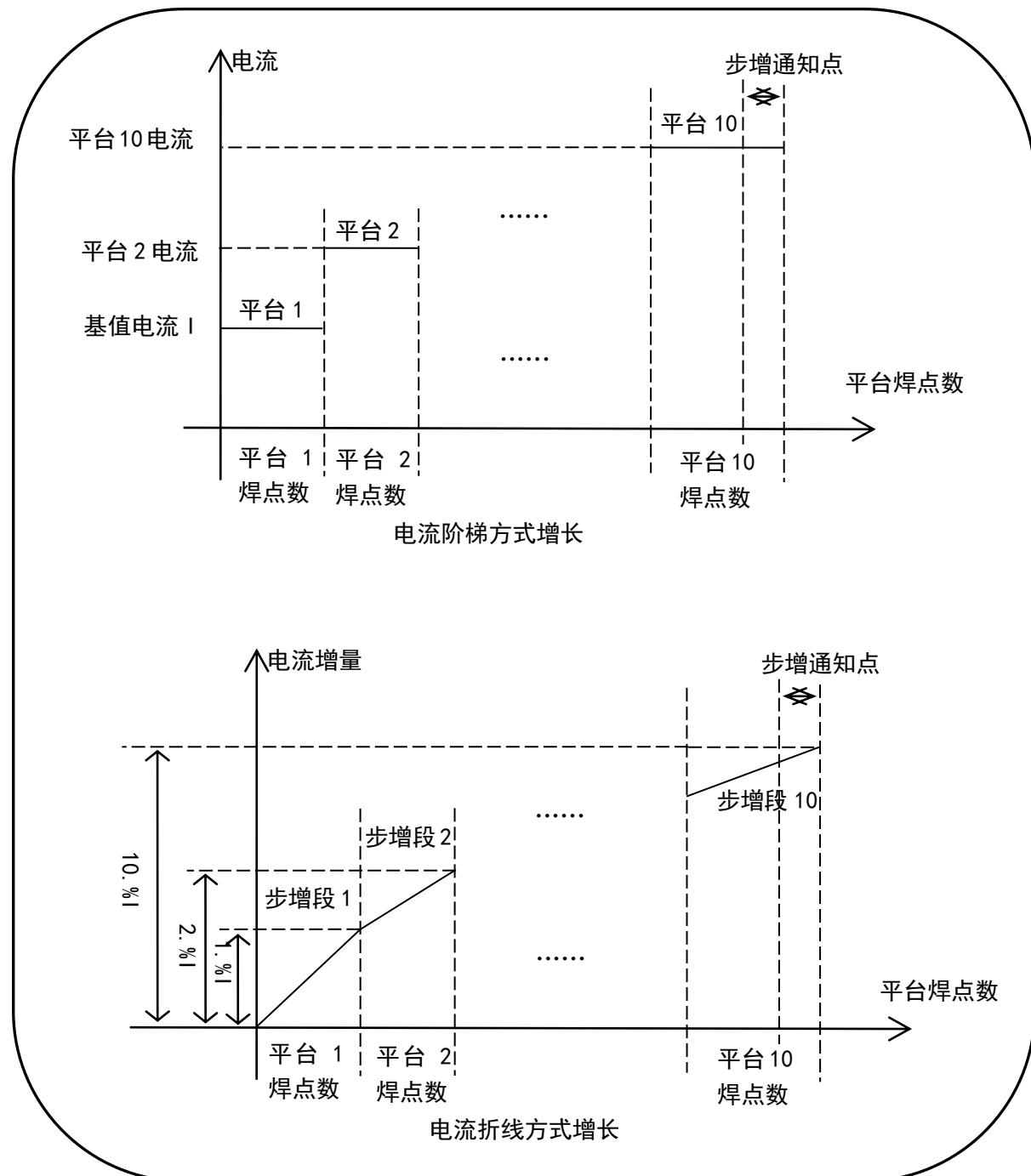
连续点焊过程中，如果起动开关一直保持有效，那么电磁阀输出在维持时间过后会断开，然后输出保持终了信号，休止时间过后电磁阀会再次闭合，重新开始下一个焊接过程。下图为连续点焊时的工作时序图：



## 九、功能参考

### 9.1 电流递增功能、电极修磨

为了补偿电极磨损造成的焊接电流密度降低现象，控制器提供了电流递增功能。电流增长方式为阶梯增长，用户可以根据实际情况设定最多 10 个步增段。

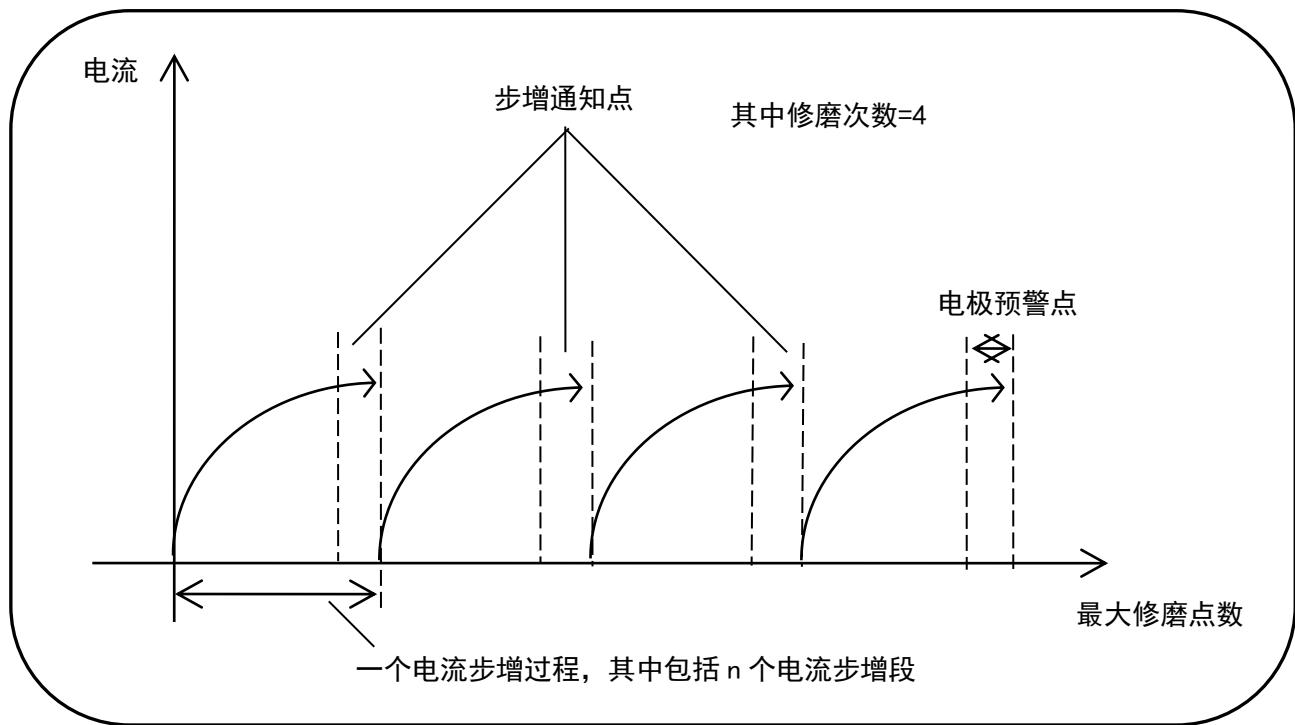


电流阶梯方式增长：

1. 平台N焊点数：每一平台焊接点数。
2. 平台N步增率：每一平台相对于基值电流的增量；平台1的电流为基值电流，其它平台电流=（1+平台N步增率）\*基值电流。

电流折线方式增长：

3. 电流增量：电流递增过程中相对于电流的设定值的总的电流增量，取值范围0~999.9%。
4. 步增段电流增量：每一个步增段中电流相对于总的电流增量（电流增量）的百分比。如，步增段1的电流递增量为1.%I，步增段1的终止电流为（1+电流增量\*1.%I）\*焊接电流设定值。
5. 步增通知点：在步增过程接近结束时的前第N个点通知用户步增过程即将结束。
6. 步增终止：继续时，当步增结束后报警但不终止焊接；停止时，当步增结束后报警停止焊接。



7. 电极预警点：在最后一次修磨过程即将结束的时候，在结束前的第 N 个点提出预先警告，即电极预警点，其取值范围为0~99。
8. 修磨次数：用户可以根据实际情况设定电极的总修磨次数。

## 9. 2 递增器计数及复位

### 1) 单枪

所有递增器只有一套计数器，复位清零只有一套。（具体见单枪图纸）

使用 PCDEP 清零时，选择电极号 1，再按相应复位清零键。

### 2) 多枪

a. 不同规范，当电极号设置相同时，其递增器计数相同。

递增器相关计数	电极号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
步指针								
步计数								
修磨计数器								

b. 步增复位：选择对应 I/O 进行复位或通过设定规范进行复位。

更换电极复位：选择对应 I/O 进行复位。

c. 使用 PCDEP 清零时，选择相应电极号，再按相应复位清零键。

3) 每个规范可设定递增器号，即选择相应的递增器；增控制打开时，平台步增率为每个规范各自设定的，其它相关参数与所选递增器相关。

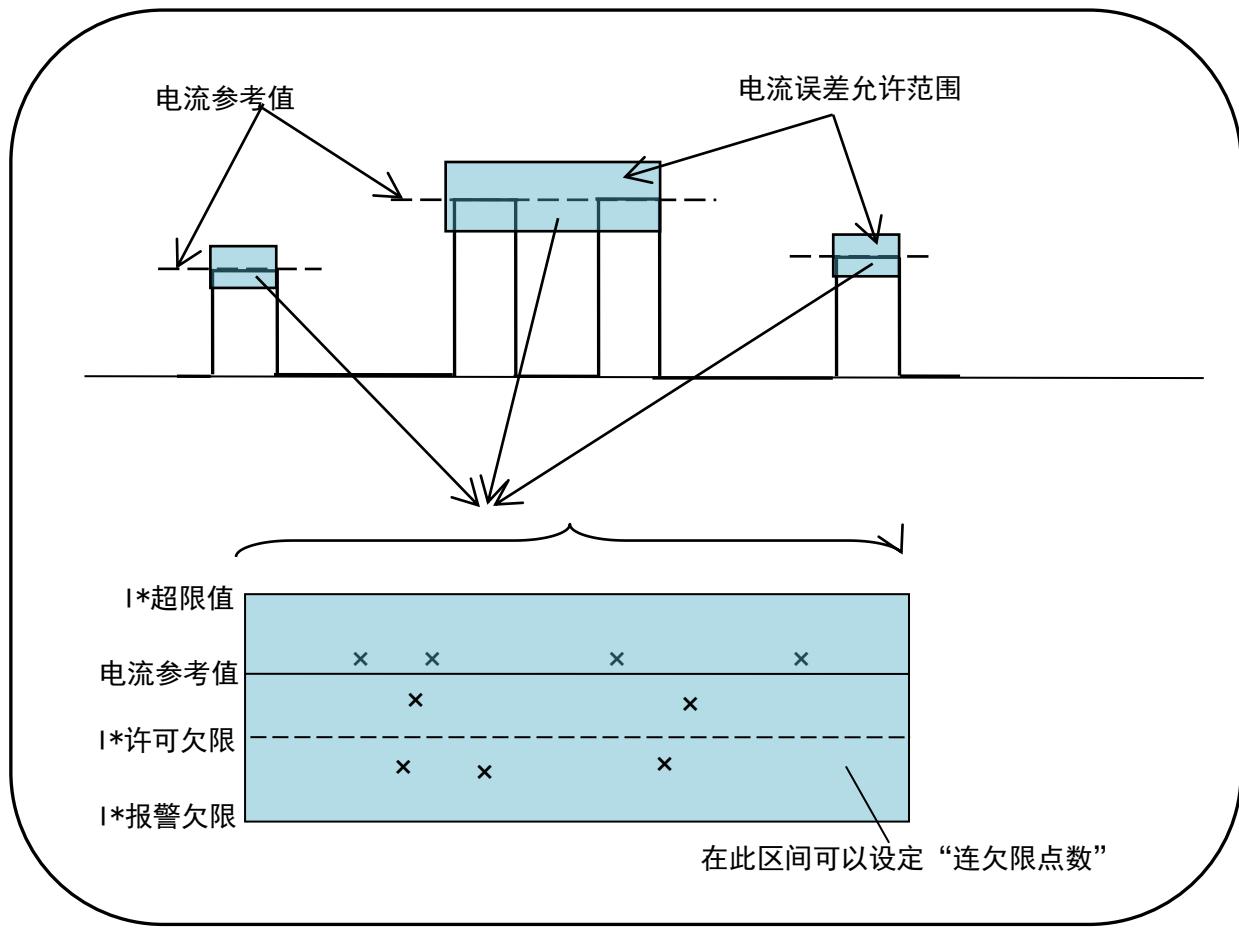
递增器参数	递增器号				
递增控制	1	2	3	.....	256
平台 1 焊点数					
平台 2 焊点数					
平台 3 焊点数					
平台 4 焊点数					
平台 5 焊点数					
平台 6 焊点数					
平台 7 焊点数					
平台 8 焊点数					
平台 9 焊点数					
平台 10 焊点数					
继续/停止					
步增通知点					
修磨点间隔					
电极修磨					
修磨次数					
电极预警点					

### 9.3 电流监控功能

电流监控功能用于检查在焊接过程中的实际电流，并且将反馈的电流值与设定的参考值以及超、欠限值进行比较。

当测定的电流值超出允许误差的时候，控制器会产生报警或预警信号。当测量值低于允许的误差范围，如果允许补焊，那么控制器会补焊一次焊点，同时启动一个计数器，并与连补焊点数比较，当补焊次数大于等于连补焊点数时，会产生报警或预警信号；反之，如果不允许补焊，那么控制器会直接产生报警或预警信号。

对于每一个焊接脉冲可以单独设定电流监控功能。当测得的电流值超过电流设定的误差的时候，会产生报警或预警信号。对于焊接、回火三个焊接过程，分别设定了电流参考值、超限值、许可欠限值和报警欠限值。如图所示：



1. 预热（焊接或回火）参考值：可以设定一个实际的电流参考值，电流超限、欠限值等参数都以这个参考值为标准。
2. I\*超限值：对于电流 I\* (\* = 1, 2或3，分别对应着预热、焊接和回火三个过程）来说，相对于电流的参考值有一个超限范围，当实际的电流超出这个限定范围的时候，控制器会产生报警，

这时控制器有可能只产生报警不中断焊接过程，也有可能就此中断焊接过程，此功能由系统参数“中断报警”设置。

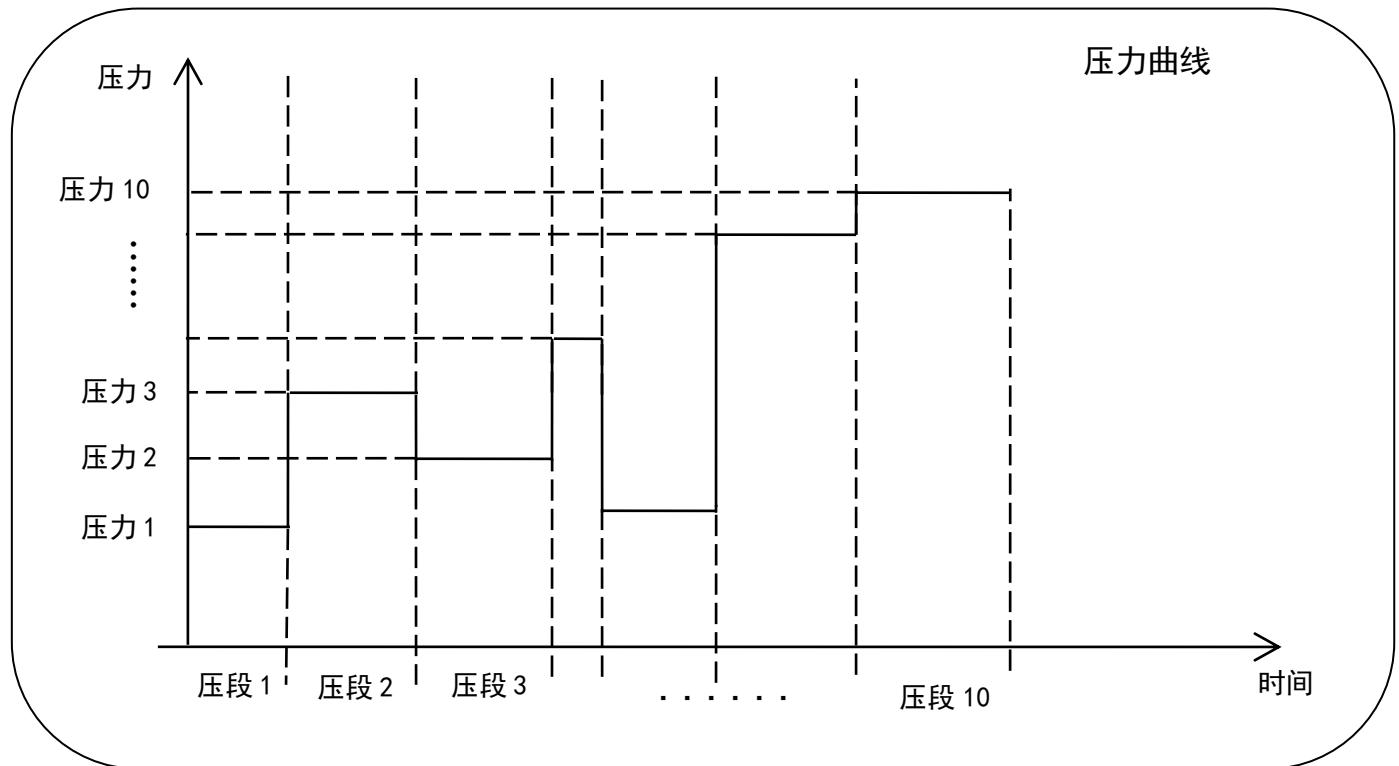
3. I\*报警欠限值：测量的电流值相对于参考的电流值有一个低限误差，即报警欠限值，当电流测量值超出允许的报警范围时会产生报警，此时有可能中断焊接，也有可能不中断焊接，而重新启动下一次。
4. I\*许可欠限值：相对于电流参考值可以设定一个许可欠限值，它也是一个百分比，在许可欠限和报警欠限之间，可以引入一个参数：连欠限点数，即可以允许连续n个点位于许可欠限和报警欠限之间，如果超出点数n后即报警，并结束焊接过程。
5. 连欠限点数：当实际的电流值落在了电流报警欠限和电流许可欠限之间的范围内，那么允许再焊一次，如果下一次仍然落在这个范围内，且没有超出“连欠限点数”范围，那么还可以再焊一次，直到达到连欠限点数设定值，如果下一点仍欠限，则控制器产生报警。

## 9.4 压力控制功能

压力曲线中可以最多设置10个压力段，每段对应着一个压力和一个时间。用户可以根据实际的应用情况设置比例阀的输出。压力曲线时间段为加压开始到维持结束之间的时间。

1. 压力基值：设定控制器待机状态时的压力值，它是比例阀最大输出压力的百分比。

$$\text{实际输出压力} = \text{压力基值} * \text{比例阀最大输出压力}$$



2. 压段1压力：压段1的压力相对于最大压力的百分比，同理，每一个压力段都对应一个压力值。它以比例阀的最大输出压力为基准。
3. 压段1时间：压段1的压力持续的时间。同理，每一个压力段都对应一个时间值。

## 十、自适应 (SAIRS) 控制

### 10.1 检查整个焊接系统是否符合焊接条件

- 1) 控制器输入，输出相关电路接线是否正确；
- 2) 焊接系统气压是否正常；
- 3) 焊钳电极是否满足焊接条件，最好是新电极头。

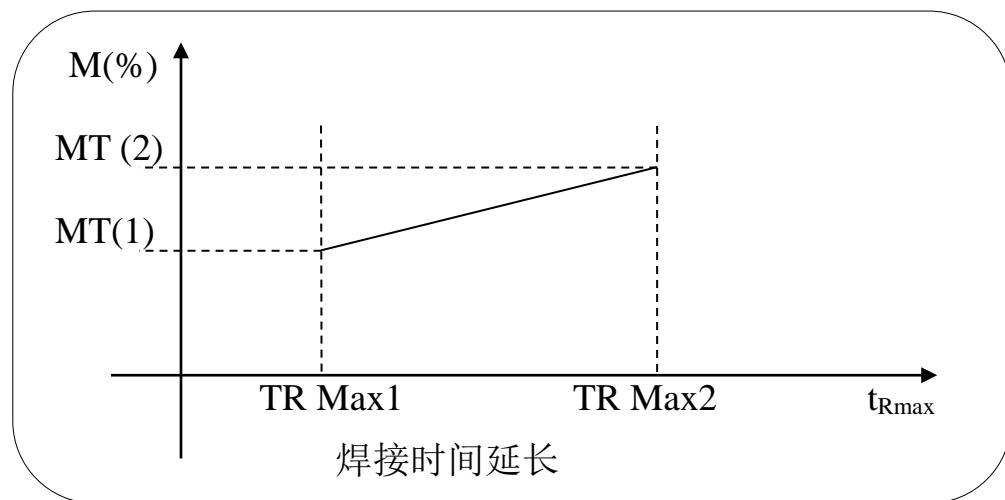
### 10.2 自适应控制 (SAIRS) 方式



## 1) 基本 SAIRS 参数说明

SAIRS 相关参数	参数说明	参数范围
焊接方式	3 时为 SAIRS 方式,	0~3
SAIRS 调节	0/无电流调节; 1/电流调节有效;	0/1
SAIRS 测量控制	0/KSR, 无测量数据; 1/SAIRS (须保证次级反馈有效);	0/1
调节开始时刻	电流增量开始的时刻	10~2000ms
调节终止时刻	无最大电阻时, 电流增量结束时刻	25~2000
控制基值电流	电流增量基值	0~99.99KA
基值电流增量	相对基值电流的增量大小	0~500.0%
焊接时间 (调试)	最短焊接时间	10~2000ms
焊接时间 (无限)	当无 Rmax 时, 执行此焊接时间	10~2000ms
最长焊接时间	能量限值有效时, 补充焊接能量到达限值时, 所允许的最长焊接时间。	10~2000ms
能量限值	焊接所需最少能量值。为 0 时, 能量限值无效。	0~99.99kws
TR Max 1	TR Max 1 是 Rmax(动态电阻最大值)出现最早时刻	10~2000ms
TR Max 2	TR Max 1 是 Rmax 出现最晚时刻	10~2000ms
MT(1)	Rmax 出现最早时刻时的焊接时间延长系数	0~100.0%
MT(2)	Rmax 出现最晚时刻时的焊接时间延长系数	0~100.0%
Threshold R/R0	(动态电阻跌落到该阈值, 允许降低电流) 动态电阻低限阈值 (动态电阻最大值的百分之多少)	0~100.0%
I Reduction	电阻降低到 Threshold R/R0 时; 电流降低值(每 100ms 降	0~100.0%
Rise Limit	增量过程当中, 当动态电阻跌落量达到此限制后电流回到基值	0~100.0%

从焊接资料数据 (焊核合格的数据有效) 来确定 TR Max 1, T2 Max 2; 及 MT(1), MT(2);



例如：TR Max 1=80ms，TR Max 2=120ms，焊接时间(调试)=300ms，MT(1)=100%，MT(2)=150%，

则当出现 Rmax 时刻为 100ms 时，所需焊接时间为：

100ms 时，延长系数为 125%；则焊接时间  $300 \times 125\% = 375\text{ms}$ ；

Rmax 出现时刻小于等于 TR Max 1 时，焊接时间为焊接时间(调试) \* MT(1)。

Rmax 出现时刻大于等于 TR Max 2 时，焊接时间为焊接时间(调试) \* MT(2)。

无 Rmax 出现时，焊接时间为焊接时间(无限)。

## 2) 飞溅控制功能

飞溅相关参数	参数说明	参数范围
飞溅检测控制	飞溅检测控制开关，	0：关闭；1：打开
飞溅开始时间	开始检测飞溅的时刻	0~2000ms
飞溅 U_drop	飞溅识别标准，即电压的跌落幅度	0~100.0%
飞溅 d_t	飞溅识别标准，在多长时间检测到 U_drop	1~50ms
I_red	飞溅出现后电流降低值	0~100.0%

## 3) 涂胶控制功能

涂胶相关参数	参数说明	参数范围
预热方式	预热段检测涂胶	0~2；设置为 1
预热时间		0~9999ms
预热电流		0~99.99KA[%]
冷却 1 时间		0~9999ms
胶层击穿上限	在这个时间段内判定钳臂电阻变化，根据电阻变化来确定加热时间结束时刻；当胶层击穿上限设置为 0 时，禁止涂胶控制	0~2000ms
涂层击穿识别 D_R	动态电阻跌落量与跌落终止的比值。用以判断，涂层是否击穿。	0~999.9%
涂层击穿识别	当动态电阻在该时间内跌落到 D_R 值时即认为涂层击穿。	1~50ms
涂胶阈值	检测为涂胶时的最小动态电阻	0~999.9 微欧

## 十一、中频直流控制器故障及对策

报警码显示为 10 进制

01 气阀电源电压低	中断报警	不可复位
可能原因	对策	
外部 DC24V 有问题	检查气阀工作电源 X12 上的 DC24V 是否正常	

02 逆变驱动故障	中断报警	不可复位
可能原因	对策	
逆变过程中 IGBT 器件过电流或相应的驱动电流工作不正常	-检查主板与驱动接线是否松动 -检查驱动板与 IGBT 接线是否松动 -IGBT 器件损坏，更换控制器	

03 散热板过热	中断报警	温度降低后自动复位
可能原因	对策	
-暂载率过高 -风扇未正常工作 -温度继电器损坏（正常为常闭，主板 X7 为温度继电器输入）	-降低控制器暂载率 -更换温度继电器 -检查风扇是否损坏	

04 原边电流异常	中断报警	可复位
可能原因	对策	
-负载短路（变压器初级短路或 U、V 线短路）导致逆变器输出电流过大 -变压器对地短路 -两个原边互感器不对称 -主控板检测异常	-检查负载是否短路 -检查变压器绝缘 -更换原边互感器 -更换主控板	

05 电容器电压异常	中断报警	不可复位，电压到后自动复位
可能原因	对策	
-供电电网不稳定或缺相 -电容器充电异常	-保证供电电网正常稳定，无缺相 -更换控制器	

06 +5v 电源高	中断报警	不可复位
可能原因	对策	
-主板工作电压异常	-更换主板	

07 +15V 电源高	中断报警	不可复位
可能原因		对策
-主板工作电源电源异常 -变压器温控线串入高压		-保证主板工作电源 DC24V 正常 -检查变压器温控线 -更换主板

08 -15V 电源高	中断报警	不可复位
可能原因		对策
-主板工作电源异常		-保证主板工作电源 DC24V 正常 -更换主板

09 变压器温度过高	中断报警	不可复位, 温度降下来后自动复位
可能原因		对策
-变压器冷却水进口温度过高 -暂载率高 -冷却水流量不够 -变压器内部温度继电器损坏 (正常为常闭, 主板 X3-4, 5 为温度继电器输入)		-降低冷却水进口温度 -降低暂载率 -保证冷却水通畅 -更换温度继电器

10 主 24V 电源低	中断报警	不可复位
可能原因		对策
-主板工作电源异常 -驱动板工作电源异常		-检查 X2 端子的 DC24V 是否正常, 如果正常更换主板 -否则检查驱动板 X2 上的 DC24V 电源是否正常, 不正常更换驱动板 -否则更换控制器

11 次级电流传感器短路	中断报警	可复位
可能原因		对策
-次级电流传感器连接线异常 -次级电流传感器损坏		-检查次级电流传感器接线 -更换次级电流传感器

12 次级电流传感器断路	中断报警	可复位
可能原因		对策
-次级电流传感器连接线异常 -次级电流传感器损坏		-检查次级电流传感器接线 -更换次级电流传感器

13 (焊接) 电流过大	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因		对策
-电流监控参数设置不合适 -变压器初级短路, U/V 线短路（原边检测）		-调整电流监控参数设置（焊接电流监控相关参数） -检查 U/V 线短路 -检查变压器初级

14 (焊接) 电流过小	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因		对策
-电流监控参数设置不合适 -焊接二次回路有问题		-调整电流监控参数设置（焊接电流监控相关参数） -检测焊接二次回路

15 连续电流偏低	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因		对策
-电流监控参数设置不合适 -焊接二次回路有问题		-调整电流监控参数设置（焊接电流监控相关参数） -检测焊接二次回路

16 更换电极请求	中断报警	可复位, 清零后解除故障
可能原因		对策
-焊枪电极寿命已到		-更换电极, 并在更换电极后从 X10 端子输入更换电极信号

17 修磨电极请求	中断报警	可复位, 清零后解除故障
可能原因		对策
-焊枪请求修磨电极		-修磨电极, 并在修磨电极后从 X10 端子输入步增复位信号

18 编程参数异常	中断报警	可复位
可能原因		对策
-起动的焊接规范中的参数超范围		-检查超范围的参数, 并修改

19 校正参数异常	中断报警	可复位
可能原因		对策
-主控板出问题		-更换主板

20 水压检测异常	中断报警	不可复位，正常后自动复位
可能原因		对策
- 水压异常		-保证水压在正常工作范围
- 水压检测线有问题		-检查水压检测接线

22 起动禁止	中断报警	可复位
可能原因		对策
-当前起动的规范已经设置为禁止起动模式		-把当前起动的规范“禁止起动”参数设为 OFF 即可

23 存储数据总线异常	中断报警	可复位
可能原因		对策
-主板存储总线相关电路出现问题		-更换主板

24 时钟电池异常	中断报警	可复位
可能原因		对策
-电池与电池座接触不良		-使电池与电池座接触良好
-电池电量过低		-更换电池 做上述工作后，须重新校准时间

25 能量欠限	中断报警	可复位
可能原因		对策
-实际焊接能量超出监视的设定范围		-检查参数设置是否正确，焊接工艺是否合适 -焊接的二次回路是否有问题，外部强制 KSR 方式时，不监控热量；原边反馈时，不监控热量；次级检查异常时，不监控热量

26 能量超限	中断报警	可复位
可能原因	对策	
-实际焊接能量超出监视的设定范围	-检查参数设置是否正确，焊接工艺是否合适 -焊接的二次回路是否有问题，外部强制 KSR 方式时，不监控热量；原边反馈时，不监控热量；次级检查异常时，不监控热量	

28 次级电压检测异常	中断报警	可复位
可能原因	对策	
-次级电压线有断线或两根线之间有短路 -次级电压线与其他线有搭接	-检查次级电压接线回路，并做相应处理	

29 次级互感器未安装	中断报警	可复位
可能原因	对策	
-在自适应（SAIRS）工作方式时次级互感器安装未打开	-打开次级互感器安装（将系统参数次级互感器安装设为 1）	

30 原边反馈有效	中断报警	可复位
可能原因	对策	
-在自适应（SAIRS）工作方式时原边电流反馈设置为 1	-关闭原边电流反馈（将系统参数原边电流反馈设为 0）	

31 连续热量偏低	中断报警	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中实际焊接能量超出监视的设定范围	-检查参数设置是否正确，焊接工艺是否合适 -焊接的二次回路是否有问题，外部强制 KSR 方式时，不监控热量；原边反馈时，不监控热量；次级检查异常时，不监控热量	

32 PQF 欠限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中的实际 PQF 超出设定范围	-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适	

33 PQF 超限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中的实际 PQF 超出设定范围	-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适	

34 PQF 连续电流偏低	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中的实际 PQF 超出设定范围	-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适	

35 电压超限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中实际的电压超出设定范围	-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查二次焊接回路是否有问题（外部强制 KSR 方式时，不监控电压；次级电压检查异常时不监控电压）	

36 电压欠限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中实际的电压超出设定范围	-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查二次焊接回路是否有问题（外部强制 KSR 方式时，不监控电压；次级电压检查异常时不监控电压）	

37 电压连续偏低	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因	对策	
-焊接过程中实际的电压连续（重复因子）超出设定范围	-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查二次焊接回路是否有问题（外部强制 KSR 方式时，不监控电压；次级电压检查异常时不监控电压）	

38 PHA 超限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
<b>可能原因</b>		<b>对策</b>
-焊接过程中实际的 PHA 超出设定范围		-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查焊接的二次回路是否有问题

39 PHA 欠限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
<b>可能原因</b>		<b>对策</b>
-焊接过程中实际的 PHA 超出设定范围		-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查焊接的二次回路是否有问题

40 PHA 连续偏低	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
<b>可能原因</b>		<b>对策</b>
-焊接过程中实际的 PHA 连续（重复）超出设定范围		-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查焊接的二次回路是否有问题

41 电阻超限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
<b>可能原因</b>		<b>对策</b>
-焊接过程中实际电阻超出监视的设定范围		-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查二次焊接回路是否有问题外部强制 KSR 方式时，不监控电阻；原边反馈时，不监控电阻；次级检查异常时，不监控电阻

42 电阻欠限	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
<b>可能原因</b>		<b>对策</b>
-焊接过程中实际电阻超出监视的设定范围		-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查二次焊接回路是否有问题外部强制 KSR 方式时，不监控电阻；原边反馈时，不监控电阻；次级检查异常时，不监控电阻

43 电阻连续偏低	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因		对策
-焊接过程中实际电阻连续（重复因子）超出监视的设定范围		-检查参数是否设置正确 -检查焊接工艺是否合适 -检查二次焊接回路是否有问题外部强制KSR方式时，不监控电阻；原边反馈时，不监控电阻；次级检查异常时，不监控电阻

44 无电流	提醒报警→中断报警（可选）	可复位
可能原因		对策
-次级无电流		-工件接触是否良好
-次级电流低于设定值*12.5%		-工件间有无异物

45 次级电流检测异常	中断报警	可复位
可能原因		对策
-次级电流测量线可能断开或短路		-检查次级电流测量回路

49 电流电压同时断线	中断报警	可复位
可能原因		对策
-次级电流测量接线出现故障 -次级电压测量接线出现故障		-检查次级电流测量接线是否发生短路或断路 -检查次级电压测量接线是否发生短路或断路；

50 总线通讯中断	中断报警	可复位
可能原因		对策
-当总线开关打开时，在设定的时间内(1s)不能建立正常通讯		-检查通讯连接

51 测试起动	提醒报警→中断报警(可选)	可复位
可能原因	对策	
-在测试状态起动控制器	-检查焊接/调整输入信号；当“测试报警”设置为 0000 时，报警未故障，无保持终了输出；设置为 1111 时，报警未提醒，有保持终了输出	

52 紧急停止	中断报警	不可复位，正常后自动复位
可能原因	对策	
-外部急停信号断开	-外部有急停信号输入，解除后自动复位	

## 十二、控制器使用环境说明

### 关于电阻焊控制器使用环境的说明

电阻焊控制器在工作过程中会产生大量的热，为了保障设备正常工作，通常会采用在散热板内通入冷却水的方式给系统降温。使用过程中除了要关注流量外，还需关注其进水的温度。因为在特定温度、湿度共同作用下会有凝露现象产生，对控制器安全构成潜在的风险，因此让焊接控制器工作在露点之上是非常必要的。以下是我们推荐的形成露点的温湿度对照表。

露点温度°C	相对湿度	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
环境温度°C																	
16				0	2	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15
18			1	3	4	6	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18
21		1	3	5	7	9	11	12	13	14	16	17	18	18	19	21	21
24		3	6	8	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	23
27	2	5	8	10	12	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	26
29	4	7	10	12	14	16	18	19	21	22	23	24	26	27	28	28	28
32	7	10	12	15	17	19	21	22	23	25	26	27	28	29	31	31	31
35	9	12	15	17	19	21	23	24	26	27	29	30	31	32	33	34	34
38	11	14	17	20	22	24	26	27	29	30	31	33	34	35	36	37	37

使用设备前请认真查阅此表，并在使用过程中遵循以下原则：

**第一：**冷却水设置温度应不低于以上推荐的温湿度对照表的参考数值，让设备工作在非冷凝的环境中。

**第二：**对控制器和其他部分采用单独的冷却控制，分别设置不同的温度，让控制器工作在上述要求的环境下。

**第三：**冷凝现象一般出现在断电不停水的情况下，因此在设备断电的情况下，必须停止冷却水供应，降低冷凝现象出现的风险，延长控制器使用寿命。

未按照以上方式使用控制器造成设备损坏的，不属于我司产品保修范围。

## 十三、控制器维护保养

### 日常保养

- 1) 清扫设备外表尘土及油垢，保持控制器的清洁；
- 2) 检查地线是否牢固；
- 3) 对电气部分要保持干燥。

### 定期维护检查

- 1) 电气接触处有否松动；
- 2) 控制设备中各个旋钮有否打滑，元件有否松动或损坏；
- 3) 定期检查脱扣机构是否工作正常。

## 附图 中频直流控制器与变压器接线图

