

培训手册

(第二册——场管焊割电源)



深圳市佳士科技发展有限公司

目 录

1、维修准备	3
1.1 操作安全	3
1.2 电气安全	4
2、直流手焊机 ARC160	5
2.1 产品概述	5
2.2 ARC160 零部件	6
2.3 ARC160 的维修	7
2.4 ARC160 接线图	8
3、直流手焊机 ARC250	9
3.1 ARC250 产品概述	9
3.2 ARC250 零部件	10
3.3 ARC250 的维修	11
3.4 ARC250 接线图	12
4、脉冲氩焊/手弧焊机 TIG180P	13
4.1 产品概述	13
4.2 TIG180P 零部件	14
4.3 TIG180P 的维修	15
4.3 TIG180P 接线图	18
5、氩焊/手焊机 TIG300	19
5.1 产品概述	19
5.2 TIG300 零部件	20
5.3 TIG300 的维修	21
5.4 TIG300 接线图	24
6、CO ₂ 气体保护弧焊机 MIG250Y	25
6.1 产品概要	25
6.2 MIG250Y 零部件	26
6.3 MIG250Y 的维修	27
6.4 MIG250Y 接线图	29
7、交直流方波氩弧焊机 WSE315	30
7.1 产品概述	30
7.2 WSE315 零部件	31
7.3 WSE315 的维修	32

7.4 WSE315 接线图.....	36
8、空气等离子切割机 CUT40.....	37
8.1 产品概述.....	37
8.2 CUT40 零部件.....	38
8.3 CUT40 的维修.....	39
8.4 CUT40 接线图.....	42
9、空气等离子切割机 CUT100.....	43
9.1 产品概述.....	43
9.2 CUT100 零部件.....	44
9.3 CUT100 的维修.....	45
9.4 CUT100 接线图.....	48
10、氩焊/手焊/切割三用机 CT416.....	49
10.1 产品概述.....	49
10.2 CT416 零部件.....	50
10.3 CT416 的维修.....	51
10.4 CT416 接线图.....	54
11、元器件.....	55
11.1 元器件.....	55
11.2 场管重点检查部分.....	59

前言

本手册是佳士系列培训手册的第二册，手册选择了具代表的九款场管焊割机，对容易出现的故障进行了分析，并对各PCB出现的故障进行了讲解，为方便查阅，手册插配了的一些实物图片，力图做到图文并茂。

手册是本公司工程部，结合多年的开发、维修等实践经验，潜心编写而成，因为维修遇到的问题有一定得随机性，编者只收集了较常见的故障。手册适合于维修员在维修中查阅，也可作为初级入门者了解焊机的读物。因编者水平有限，难免挂一漏万，错误之处望读者不吝指出。

编写时间：二〇〇七年十月


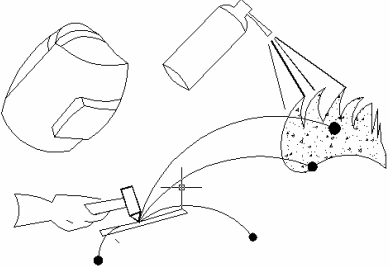


1、维修准备

1.1 操作安全

在焊接过程中，可能会给您和他人造成伤害，在焊接时作好防护。详细情况请参考符合生产商事故预防要求的操作人员安全防护指南。

	<p>需要经培训后的专业人员，方可操作焊（割）设备！</p> <ul style="list-style-type: none"> · 使用国家安全生产监督管理部门认可的焊（割）劳动保护用品！ · 操作者必须是持有有效的《金属焊接（气割）作业》操作证的特种作业人员！ · 在维护和维修焊机时，切勿带电作业。 		<p>热工件可致严重烫伤</p> <ul style="list-style-type: none"> · 不要赤手接触热工件。 · 在连续使用焊枪时要有一段冷却时间。
	<p>烟气——可能会有害健康！</p> <ul style="list-style-type: none"> · 让头部保持在烟气之外，避免吸入焊接的废气。 · 在焊接时，使用通风或抽气装置，保持工作环境空气流通。 		<p>磁场影响心脏起搏器</p> <ul style="list-style-type: none"> · 在咨询医生前，起搏器使用者应远离焊机现场。
	<p>弧光辐射——可能会损害您的眼睛，灼伤皮肤！</p> <ul style="list-style-type: none"> · 使用合适的焊接面罩，穿上防护服，以保护您的眼睛和身体。 · 用适合的面罩或帘保护旁观者免受伤害。 		<p>保持绝缘和可靠接地</p> <ul style="list-style-type: none"> · 在工作时，将工作区间铺上干燥的、绝缘垫，保证焊机和工件可靠接地。

1.2 电气安全

	<p>切断电源</p> <ul style="list-style-type: none"> · 在确认机器有故障时，或决定要进行维修前，需切断电源。 · 不可拆开设备或带电维修！ · 当打开设备及盖后，要用万用表测量电解电容等储能元件是否有高压。如有，必须对其放电，或等一段时间，再测量直至其电压降到接近零电压方可进行维修。 		<p>触电——可能会导致严重伤害甚至死亡！</p> <ul style="list-style-type: none"> · 按照应用标准，安装好接地装置。 · 在皮肤裸露、戴有湿手套或穿着湿衣服时，禁止接触带电部件。 · 确保您和地面及工件间是绝缘状态。 · 确认您的工位是安全状态。
	<p>使用操作不当可能导致火灾或爆炸</p> <ul style="list-style-type: none"> · 焊接火花可能会导致失火，请确认焊接工位附近无易燃物，并注意安全防火。 · 保证有灭火装置在附近，并且有一受训人员能熟练使用灭火器。 · 请勿对密闭容器进行焊接。 · 禁止将机器作管道解冻之用。 		<p>运动部件可能导致人身伤害</p> <ul style="list-style-type: none"> · 应避开运动部件（如风机）。 · 各种门、面板、罩和档板等防护装置应紧闭和入位。
	<p>保持干燥</p> <p>不要用潮湿的手或手套触摸带电的设备或元器件。</p>		<p>故障——遇到困难时，寻求专业人士的帮助。</p> <ul style="list-style-type: none"> · 如您在安装和操作时遇到困难，请按本手册的有关内容进行排查。 · 如您阅读后仍不能完全理解，或按本手册指引仍不能解决问题，您应立即与您的供应商或本公司的服务中心取得联系，寻求专业人士的帮助。
<p>触电的危险后果</p> <p>电能可能对人体构成多种危害，如电流伤害、电磁场伤害、和静电伤害，一般情况，通过人体的工频电流达50mA时，心脏会停止跳动，发生昏迷，并出现致命的电灼伤。工频100mA的电流流过人体时，很快会使人死亡！</p> <p>安全电压——是根据人体允许的电流和人体电阻确定的，据GB3805-83《安全电压标准》，对频率为50~500Hz的交流电，安全电压为42V。</p>			

2、直流手焊机 ARC160

2.1 产品概述

2.1.1 产品特点

ARC160 是我公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机,是较成熟的、性能稳定的产品。其原理是利用脉宽调制技术(PWM)和大功率开关器件 MOSFET 场效应管,将 50Hz/60Hz 工频整流为直流,再逆变为高频(可达 100KHz 以上)降压整流。通过脉宽调制技术(PWM)输出可供焊接用大功率直流电源,由于采用了开关电源逆变技术,焊机的重量体积大幅度下降,整机转换效率提高 30%以上。

该产品的特点是:高效、节能、轻便、且具有良好的动特性,电弧稳定,熔池容易控制。较高的空载电压和较好的能量推力补偿,用途广泛,可用于高空作业,野外作业,室内外装修等,与国内外同类产品相比具有体积小,重量轻、安装简便,操作容易等特点。

2.1.2 操作

1、电源开关

打开前面板的电源开关,使电源开关置在“ON”位置,此时电源开关指示灯亮,机内风机开始旋转。

2、电流调节

1) 根据工件的厚度,调节“焊接电流调节旋钮”和“引弧推力旋钮”,使焊接性能达到要求;

2) 一般情况下,焊接焊条与焊接电流对应值为:

2.5 : 70-100A; 3.2 : 110-160A; 4.0 : 170-220A; 5.0 : 230-280A。

5、指示灯

指示亮时,表示设备因过热过流进入保护状态,过热是由于过载导致机内温度过高、而过流则因为电流过大或其他干扰造成。当过流、过载现象消失后,设备将重新进入正常运行状态。

3.1.3 性能指标

机 型	ARC160 ARC160	ARC200 ARC200
电源电压 (VAC)	220 ± 15%	220 ± 15%
频率(Hz)	50/60	50/60
额 定 输 入 功 率	5.3	7
额定输入电流	24	32
额定输出电压(V)	26.4	28
输出电流调节 (A)	20 ~ 160	20 ~ 200
推力调节范围 (A)	--	--
负载持续率 (%)	60	40
空载电压 (V) (V)	56	62
空载损耗 (W)	40	40
效率 (%)	85	85
功率因数	0.93	0.93
绝缘等级	B	B
外壳防护等级	IP23	IP23
重量 (kg)	8	8

2.2 ARC160 零部件

(下图中,左图为主机和随机的配件,右面的二个图为焊机的内部结构图,中间为基本的零部件表)



图 2.1 ARC160 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02038	前面板	1
2	J03235	机盖	1
3	J24005	提手	1
4	C14004	电流旋钮	1
5	C02015	快插座	2
6	C16001	电源开关	1
7	B11001	输入电缆	1
8	D15002	风机	1
9	B03006	底板PCB	1
10	J20003/J20004	散热器	各1
11	B02008	中板PCB	1
12	J24009	胶脚	1
13	B01002	上板PCB	1
14	配件	#4 内六角扳手	1
15	配件	快插头胶套	2
16	配件	快插接头	2
17	配件	铜端子	2



图 2.2 ARC160 内部结构 (前侧视)



图 2.3 ARC160 内部结构 (后侧视)

2.3 ARC160 的维修

2.3.1 故障现象电源开关打开，风机不转。

检查要点：a.检查外部供电是否不正常，或电源线未接好，如检查电源开关损坏，需更换开关。

b.检查上板 PM-01-A3 辅助电源部分元器件是否损坏。用万用表检测电阻 R22/R24/R26、稳压管 Z3/Z4、场效应管 VT2、光耦 U2、二极管 D6/D7/D8/D10、三极管 Q1 是否有损坏。见右图。

c.检查底板 PZ-04-B0 上的继电器 RELAY1 吸合不良。

2.3.2 故障现象：开机风机转，异常指示灯亮，无焊接输出。

检查要点：a.检查插于上板 PM-01-A3 上插座 CON2 的热敏开关是否损坏。

b.检查上板 PM-01-A3 场效应管 VT3/VT4/VT5/VT6/，与中板 PD-06-A2 上的整流管 D2.4/D3.4/D2.1/D3.2/D2.3/D2.2/D3.3/D3.5/是否有个别损坏。检查方法：关机，拔掉插于上板 PM-01-A3 插座 CON8 的接插线；重新开机，如果异常指示灯亮，则是上板有个别场效应管损坏，同时需要检查驱动模块 PK-07-B0 上可能有个别元器件损坏；如果异常指示灯不亮，则可能在中板 PD-06-A2 上整流管有个别损坏，需更换。

2.3.4 故障现象：焊接电流不可调。

检查要点：用万用表检查上板 PM-01-A3 的三极管 Q2、可调电阻 VR4、电阻 R35、以及插于插座 CON5 的电位器是否损坏，注：若电流过大或过小，可以调节可调电阻 VR4。

2.3.5 故障现象：电源开关打开，异常指示灯不亮，风机转，无空载电压输出。

检查要点：a.检查上板 PM-01-A3 的稳压器 U3 是否损坏，或控制模块 PK-02-A1 上件是否有元器件损坏。

b.检查上板 PM-01-A3 驱动场管 VT7/VT8/VT9/VT10 是否有个别损坏。

2.3.6 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查底板电容 C1/C2/C3/C4 是否有损坏。

b.检查硅桥是否短路。检查方法：可通过用万用表检测插于底板 PZ-04-B0 插座 CON1/CON2（与硅桥相连），检查硅桥的好坏。



图 2.4 ARC160 底板



图 2.5 ARC160 中板

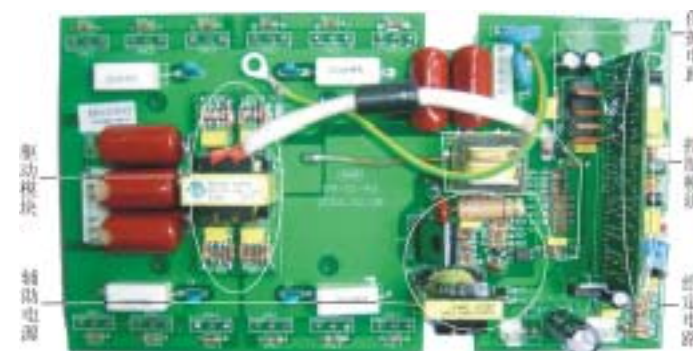
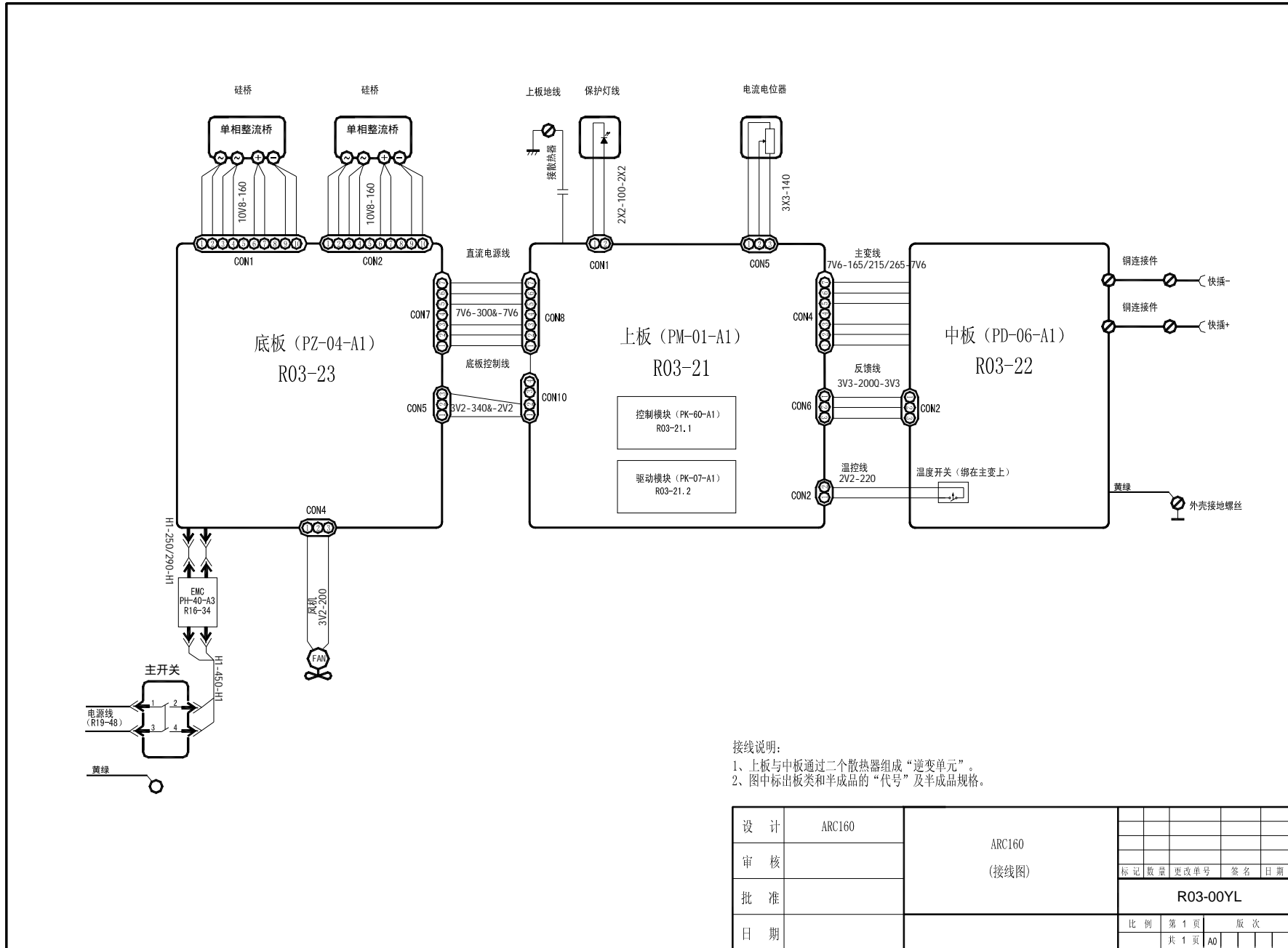


图 2.6 ARC160 上板

2.4 ARC160 接线图



设计	ARC160	ARC160 (接线图)						
审核			标记	数量	更改单号	签名	日期	
批准			R03-00YL					
日期			比例	第 1 页	版次			
			共 1 页	A0				

3、直流手焊机 ARC250

3.1 ARC250 产品概述

3.1.1 产品概述

ARC250 是我公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机，是较成熟的、性能稳定的产品。其原理是利用脉宽调制技术（PWM）和大功率开关器件 MOSFET 场效应管，将 50Hz/60Hz 工频整流为直流，再逆变为高频（可达 100KHz 以上）降压整流。通过脉宽调制技术（PWM）输出可供焊接用大功率直流电源，由于采用了开关电源逆变技术，焊机的重量体积大幅度下降，整机转换效率提高 30%以上。

该产品的特点是：高效、节能、轻便、且具有良好的动特性，电弧稳定，熔池容易控制。较高的空载电压和较好的能量推力补偿，用途广泛，可用于高空作业，野外作业，室内外装修等，与国内外同类产品相比具有体积小，重量轻、安装简便，操作容易等特点。

ARC250 主要特点是具有数显和推力功能，焊机外特性为恒流特性外加电弧推力控制。即在正常电弧电压下为恒流特性，使焊接电流不随弧长变化，保证焊接规范稳定，电弧富有弹性；当弧长过短电弧电压过低时，电流能随电弧电压的降低而增大，以促使电弧弧长自动恢复（即电弧推力），使电弧稳定，推力大小独立可调；当电弧电压小至无法维持电弧时，外特性又转为陡降特性，以免短路时引起过大电流而产生飞溅。

3.1.2 操作

1、电源开关

打开前面板的电源开关，使电源开关置在“ON”位置，此时电源开关指示灯亮，机内风机开始旋转。

2、电流调节

1) 根据工件的厚度，调节“焊接电流调节旋钮”和“引弧推力旋钮”，使焊接性能达到要求；

2) 一般情况下，焊接焊条与焊接电流对应值为：

2.5：70-100A； 3.2：110-160A； 4.0：170-220A； 5.0：230-280A。

3、指示灯

指示亮时，表示设备因过热过流进入保护状态，过热是由于过载导致机内温度过高，而过流则因为电流过大或其他干扰造成。当过流、过载现象消失后，设备将可以重新进入正常运行状态。

4.1.3 性能指标

机 型	ARC250
电源电压 (VAC)	三相 AC380 ± 10%
频率(Hz)	50/60
额定输入容量 (KVA)	9.4
额定输出电压(V)	30
输出电流调节 (A)	20 ~ 250
推力调节范围 (A)	0 ~ 100
负载持续率 (%)	60
空载电压 (V)	70
空载损耗 (W)	50
效率 (%)	85
功率因数	0.93
绝缘等级	F
外壳防护等级	IP23
重量 (Kg)	19
外形尺寸 (mm)	480 × 210 × 310

3.2 ARC250 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 3.1 ARC250 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02012	前面板	1
2	J03004	盖板	1
3	J24005	提手	1
4	C14003	旋钮	1
5	C02005	快速插座	2
6	C15001	电源开关	1
7	C08602	输入电缆	1
8	D28008	风机	1
9	B03001	底板PCB	1
10	J20005/ J20005	散热器	各1
11	B02018	中板PCB	1
12	J24010	胶脚	1
13	B01008	上板PCB	1
14	B15001	数显表	1
15	配件	#4 内六角扳手	1
16	配件	快插头胶套	2
17	配件	快插接头	2
18	配件	铜端子	2



图 3.2 ARC250 内部结构（后侧视）

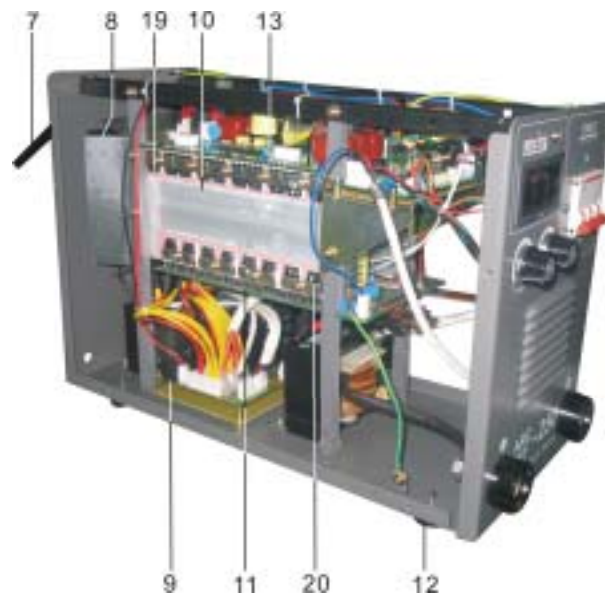


图 3.3 ARC250 内部结构（前侧视）

3.3 ARC250 的维修

3.3.1 故障现象：表头无显示，开机无任何反应。

检查要点：a. 检查外部供电是否正常，电源线是否接好。

b. 确认电源开关是否闭合，三相电源是否进入机内。

c. 检查辅助电源有无 DC24V 输出，工频变压器或辅助电源损坏。方法：用万用表检测插于控制板 PK-05-A4 插座 CON9 的工频变压器输出电压是否正常，然后，检测控制板上的稳压器 U7/U8、芯片 U6、场管 U1 以及板上所有电阻是否完好无损。

3.3.2 故障现象：开机正常，一工作就亮红灯。

检查要点：a. 检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON11 接插线是否松断，或控制模块 PK-03-A1 上元器件是否有损坏。特别要用万用表检测 PK-03-A1 上的芯片 U2 与三极管 Q9 的好坏。

b. 检查主电流传输线路是否有接触不良的现象。

3.3.3 故障现象：表头显示正常，风机转，无焊接输出，红灯不亮。

检查要点：a. 检查机内各种连接线、接插件是否接好。

b. 检测插于控制板 PK-05-A4 插座 CON8/CON9 的热敏开关是否损坏。

c. 检测控制板 PK-05-A4 上的驱动场管 U2/U3/U4/U5/是否个别有坏。

d. 检查控制模块 PK-03-A1 上是否有元器件损坏。用万用表检测控制模块上的芯片 U1 的 15 脚为+12V，16 脚为基准电压+5V。如果 U1 的 15 脚没有+12V，则 PK-05-A4 上的稳压器 U7 已损坏，需更换。若 U1 的 16 脚没有基准电压+5V，则芯片 U1 已损坏，需更换，然后，检测三极管 Q2/Q3/Q4/Q5/Q7/Q8 的好坏。

3.3.4 故障现象：逆变器出现故障。

检查要点：用万用表逐个检测上板 PM-02-A2 上的场效应管，和中板 PD-08-B0 上的整流管 D92-02 是否有损坏。方法：先关机，再拔掉中板变压器初级插于上板的接插线（靠近风机的插座 CON1），重新开机，异常指示灯亮，则可能在上板有场管坏；不亮，则在中板有整流管坏。

3.3.5 故障现象：表头显示不对。

检查要点：a. 检查表头接插线是否有松断。

b. 可以通过调节控制板 PK-05-A4 上的可调电阻 R9 进行校正。用一字螺丝刀调节可调电阻 R9，先确认插座 CON6 的 1, 2 脚已短路，再将插于插座 CON2 的面板电流电位器置最大位置，然后，调可调电阻 R9，使表头显示相应的机型值。如果需要改变最小数显，可以在电阻 R2 上并上或串上一个适当阻值的电阻即可。

3.3.6 故障现象：焊接电流不可调节或时大时小。

检查要点：a. 检查控制板 PK-05-A4 上插座 CON2 的电位器是否损坏，或插座 CON6 的 1/2 脚短路不良。

b. 检查控制板上的电阻 R1/R6 是否损坏。可通过调节电位器 R1 可改变实际电流的大小。

c. 可能底板 PZ-01-B0 上的电解电容有漏电或已损坏，确认后更换。



图 3.4 ARC250 上板

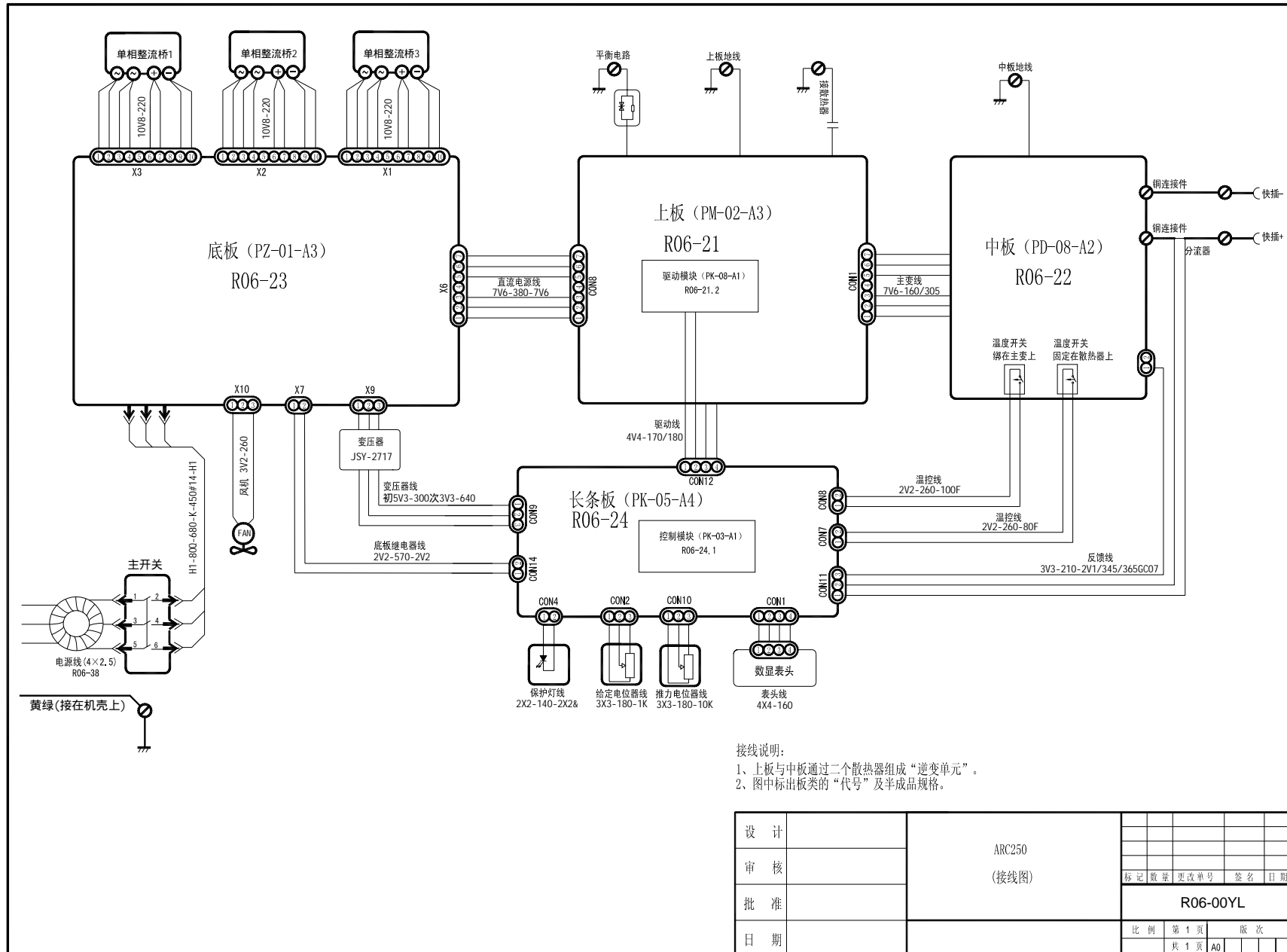


图 3.5 ARC250 中板



图 3.6 ARC250 底板

3.4 ARC250 接线图



设计		ARC250 (接线图)					
审核			标记	数量	更改单号	签名	日期
批准			R06-00YL				
日期			比例	第 1 页	版次		
			共 1 页	A0			

4、脉冲氩焊/手弧焊机 TIG180P

4.1 产品概述

4.1.1 产品特点

TIG180P 是本公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机，是较成熟的、性能稳定的产品系列。

其原理是利用脉宽调制技术（PWM）和大功率开关器件 MOSFET 场效应管，将 50Hz/60Hz 工频整流为直流，再逆变为高频（频率可达 100KHz 以上）再降压整流。通过脉宽调制技术（PWM）输出可供焊接用大功率直流电源，由于采用了开关电源逆变技术，焊机的重量体积大幅度下降，整机转换效率提高 30% 以上。

TIG180P 具有手工电弧、氩弧焊、脉冲控制特点的多功能焊机。

作为手工电弧焊接时，焊机外特性为恒流特性外加电弧推力控制。即在正常电弧电压下为恒流特性，使焊接电流不随弧长变化，保证焊接规范稳定，电弧富有弹性；当弧长过短电弧电压过低时，电流能随电弧电压的降低而增大，以促使电弧弧长自动恢复（即所谓电弧推力），使电弧稳定，推力大小独立可调；当电弧电压小至无法维持电弧时，外特性又转为陡降特性，以免短路时引起过大电流而产生飞溅。

氩焊时外特性为恒流特性，焊接电流不随弧长变化，电流十分稳定。

4.1.2 操作

1、电源开关

打开前面板的电源开关，使电源开关置在“ON”位置，此时电源开关指示灯亮，机内风机开始旋转。

2、选择开关 “” / “”

选择开关可以实现氩焊与手焊的转换。（手焊操作与 ARC160 相同，下面是氩焊的操作）

将开关置于 “” 的位置；

打开氩气瓶的阀门，调节流量计至所需的流量。

打开前面板的电源开关，此时电源开关指示灯亮，机内轴流风机开始旋转。按下焊枪的按钮，电磁阀工作，开始有氩气输出。

根据工件的厚度，选择焊接电流，

将焊枪的钨极与工件距离 2-4mm，按下焊枪按钮，引燃电弧后，机内高频引弧放电声立即消失，此时即可工作

3、电流调节

选择开关在手焊状态时，“脉冲选择”和“衰减”开关不起作用；

根据工件的厚度，选择焊接电流。

4、指示灯

指示亮时，表示设备因过温进入保护状态，过温则由于过载、过流等原因。当过流、过载现象消失后，设备将重新进入正常运行状态。

5.1.3 性能指标

型 号	TIG180P/TIG180P
电源电压 (V)	单相 220vac ± 15%
频率 (Hz)	50/60
输入电流 (A)	18
空载电压 (V)	56
输出电流调节	10-180A
额定工作电压	17V
后吹时间 (S)	--
推力调节 (A)	自动
负载持续率	60%
空载损耗 (W)	40
引弧方式	HF
脉冲频率 (Hz)	低频：2.5 中频：250
效率	85%
功率因数	0.93
绝缘等级	B
外壳防护等级	IP23
重量 (kg)	8

4.2 TIG180P 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 4.1 TIG180P 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02034	前面板	1
2	J24005	提手	1
3	C14004	旋钮	1
4	J03235	盖板	1
5	J21004	一体化接头	2
6	C04001	航空插座(2 芯)	1
7	C02015	快速插座	1
8	C16001	电源开关	1
9	B01018	上板PCB	1
10	C08608	输入电缆	各1
11	B03010	底板 PCB	1
12	B02012	中板 PCB	1
13	J20003.J20004	散热器	1
14			
15	B15002	风机	2
16	B10002	电磁阀	2
17	D05121	场管	12
18	D04025	整流管	12
19	配件	地线	1
20	配件	SR26一体枪	1
21	配件	快插插头	1
22	配件	钨针	1
23	配件	快插胶套	1
24	配件	4#内六角扳手	1
25	配件	瓷嘴	3
26	配件	枪尾	2



图 4.2 TIG180 内部结构（前侧视）



图 4.3 TIG180 内部结构（后侧视）

4.3 TIG180P 的维修

4.3.1 故障现象：电源开关打开，指示灯不亮，风机不转，按焊枪开关机内无任何反应。

检查要点：a.检查外部供电 AC220V 电压是否正常。

b.检查电源线是否断路，接头是否良好。

c.更换损坏电源开关。

4.3.2 故障现象：电源开关打开指示灯亮，风机不转或转几下停了，按焊枪开关无反应。

检查要点：a.检查电源开关到底板 PZ-23-A0 的插片 CP3/CP4 的接插线是否未插好。

b.检查外部供电是否因电压过高，引起过压保护。

c.检查底板 PZ-23-A0 的主继电器 RELY3 是否吸合不良，电阻 RT2/RV2/RV3/RV4 阻值是否变大。

d.检查 检查上板 PM-08-B0 辅助电源部分损坏。用万用表检测上板 PM-08-B0 上的电阻 R39/R37、场管 VT10、二极管 D11/D13/D12/D14/D16、稳压管 Z1/Z2、光耦 U3、三极管 Q1 等是否损坏。

4.3.3 故障现象：电源开关打开指示灯亮，风机转，异常指示灯不亮，按焊枪开关无任何反应。

检查要点：a.检查机内各连接线、接插件有无松动。特别检查手开关板 PH-10-A1 的是否有故障。可以直接短接底板 PZ-23-A0 上的插座 CON10 判断。

b.检查上板 PM-08-B0 上是否有元器件损坏，或控制模块 PK-02-A1 上是否有元器件损坏。方法是用万用表检测上板稳压器 U4、场效应管 VT12/VT13/VT14/VT1、控制模块上的二极管 D1/D2/D3、三极管 Q1/Q2/Q3/Q5/Q6/Q7/Q8/Q9、稳压管 Z1/Z2/Z3/Z4、芯片 U1 等器件的好坏。判断 U1 的好坏方法：检测 U1 的 16 脚电压是否为 5V，如果没有 5V，则 U1 已损坏，需要更换。

c.检查插于底板 PZ-23-A0 插座 CON5/CON8 处的硅桥无有开路。方法是检测上板 PM-08-B0 上的插座 CON8 的两端应有电压 310VDC。

4.3.4 故障现象：开机正常，按焊枪开关有气出，异常指示灯不亮，无高频。

检查要点：a.检查上板 PM-08-B0 插座 CON2 到底板 PZ-23-A0 插座 CON3 的接插线是否松断。首先检查焊机输出端，先拔掉上板高频插座 CON5，按枪开关，用万用表检测有无空载电压输出，如果没有，按故障现象 4.3.3 的 b、c 方法处理。若有空载电压输出，按故障现象 4.3.4 处理。

b.检查底板高压硅粒 D2/D3/D4/D5，高压输出电容 C14/C15 是否击穿损坏。

c.检查插于底板插片 CP1/CP2 连接线松断。

d.检查中板插座 CON2 到底板插座 CON2 的接插线松断或高频继电器 RELY1 损坏。



图 4.4 TIG180P 底板

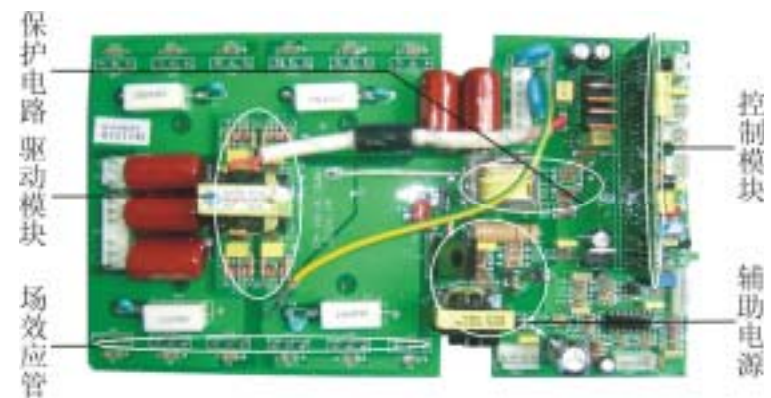


图 4.5 TIG180P 上板



图 4.6 图 TIG180P 中板

e.检查底板高频放电嘴 P1/P2 是否粘连，间隙过大或表面严重氧化，则需调整或更换。

f.检查面板 ARC/TIG 转换开关是否损坏。

4.3.5 故障现象：开机指示灯亮，风机转，按焊枪开关有气出，异常指示灯亮。

检查要点：a.在工作中，若出现过流保护；关机 5 分钟后重新开机即可

b.在工作中，若出现过热保护；停止工作 5 分钟后，即可。

c.检查在上板、底板、中板是否有元器件损坏。方法：首先关机，拔掉上板 PM-08-B0 插座 CON5 至底板 PZ-23-A0 插座 CON3 的接插线；重新开机按手开关：1) 若异常指示灯不亮，则是底板变压器 T1 短路损坏；2) 若异常指示灯亮，先关机，再拔掉插于上板 PM-08-B0 插座 CON4 的接插线，开机按手开关，异常指示灯亮，则是上板场效应管 VT1—VT12 有个别损坏，同时应检查驱动模块 PK-07-A1 有无元器件损坏；若异常指示灯不亮，则可能再中板 PD-07-B0 的变压器 T1/T2/T3 或整流管 VT1—VT12 有损坏。须对整流管逐个检查排除。

4.3.6 故障现象：开机正常，能起弧，但焊点发黑。

检查要点：a.检查电磁阀及其气管有无被异物堵塞，确认后清理。

b.检查电磁阀是否损坏，确认后更换。

c.检查底板 PZ-23-A0 控制电磁阀电路是否有元器件损坏。方法是用万用表检测底板元器件：继电器 RELY2，插于插座 CON4 的电磁阀控制线是否松断；场效应管 VT3，电阻 R12，二极管 D8 的好坏。

d.拆出焊枪的气电接头，按枪开关，如有气出则是焊枪损坏，需更换。

e.检查是否钨针质量差，氩气不纯。

4.3.7 故障现象：焊接电流不稳定，不受控制，时大时小。

检查要点：a.检查插于上板 PM-08-B0 插座 CON3 的面板电流电位器是否接触不良或损坏。

b.检查底板 PZ-23-A0 上的电容 C5/C6/C11/C12 是否有漏电或损坏。

c.检查输入电缆或输出电缆是否因过长过细引起电流不稳定。如是，需要加大导线截面积。

d.检查机内是否有接插线接触不良或松断现象。

4.3.8 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-23-A0 插座 CON5/CON8 的硅桥是否损坏。如是，需要更换。

b.检查电源线是否松脱或短路。

4.3.9 故障现象：松开焊枪开关，气阀马上关断，没有延时，输出电压关断慢。

检查要点：a.检查底板 PZ-23-A0 上的二极管 D8 坏。A.检查检测更换

4.3.10 故障现象：.按焊枪开关，有高频放电声，无焊接输出。

检查要点：a.检查焊枪地线接触不良或松断。检查确认后，进行更换。

b.检查地线输出端和气电接头内部松脱或到中板 PD-07-B0 的连接线松断。检查确认后，进行更换。

4.3.11 故障现象：起弧不好。

检查要点：a.检查底板 PZ-23-A0 上的放电嘴 P1/P2 间隙是否有过大或过小，或表面氧化等现象。如有，需要清洁和调整。

b.检查底板高压电容 C14/C15 损坏，使其容量变小。检查确认后，更换电容。

- c.检查是否有氩气或钨针质量不好。检查确认后，进行更换。
- d.检查焊枪有松断现象。
- e.检查插于插片 CP1/CP2 的引弧线圈匝比不对或匝间漏电。检查确认后，进行更换。

4.3.12 故障现象：开机正常，一工作异常指示灯就亮。

检查要点：a.检查插于上板 PM-08-B0 插座 CON6 至中板 PD-07-B0 插座 CON1 的接插线是否松断。

- b.检查上板 PM-08-B0 场效应管 VT1---VT12.及中板 PD-07-B0 上的整流管 VT1---VT12 是否有接触不良。
- c.检查插于上板 P1 处的控制模块 PK-02-A1 上是否有元器件损坏。特别检测 PK-02-A1 上的芯片 U2 及三极管 Q9 的好坏。

4.3.13 故障现象：开机有高频。

检查要点：a.检查底板控制手开关部分电路有元器件损坏。 检查用万用表检测底板 PZ-23-A0 上的三极管 Q1/Q2；将插于插座 CON10 的接插线拔掉，判断手开关板 PH-10-A1 是否短路。

- b.检查底板插座 CON9 至上板插座 CON6 的接插线有无松断。
- c.检查面板 ARC/TIG 转换开关是否损坏。检查确认后，进行更换。。

4.3.14 故障现象：焊接中高频不断。

检查要点：a.检查在底板 PZ-23-A0 上继电器 RELY1 是否有损坏现象。检查后更换。

- b.检查输出电压有尖峰干扰。扭紧插于上板插座 CON6 至中板插座 CON1 的反馈线。

4.3.15 故障现象：焊接无衰减。

检查要点：a.检查插于上板 PM-08-B0 插座 CON1 的衰减电位器损坏，或接插线有松断想象。检查确认后更换。

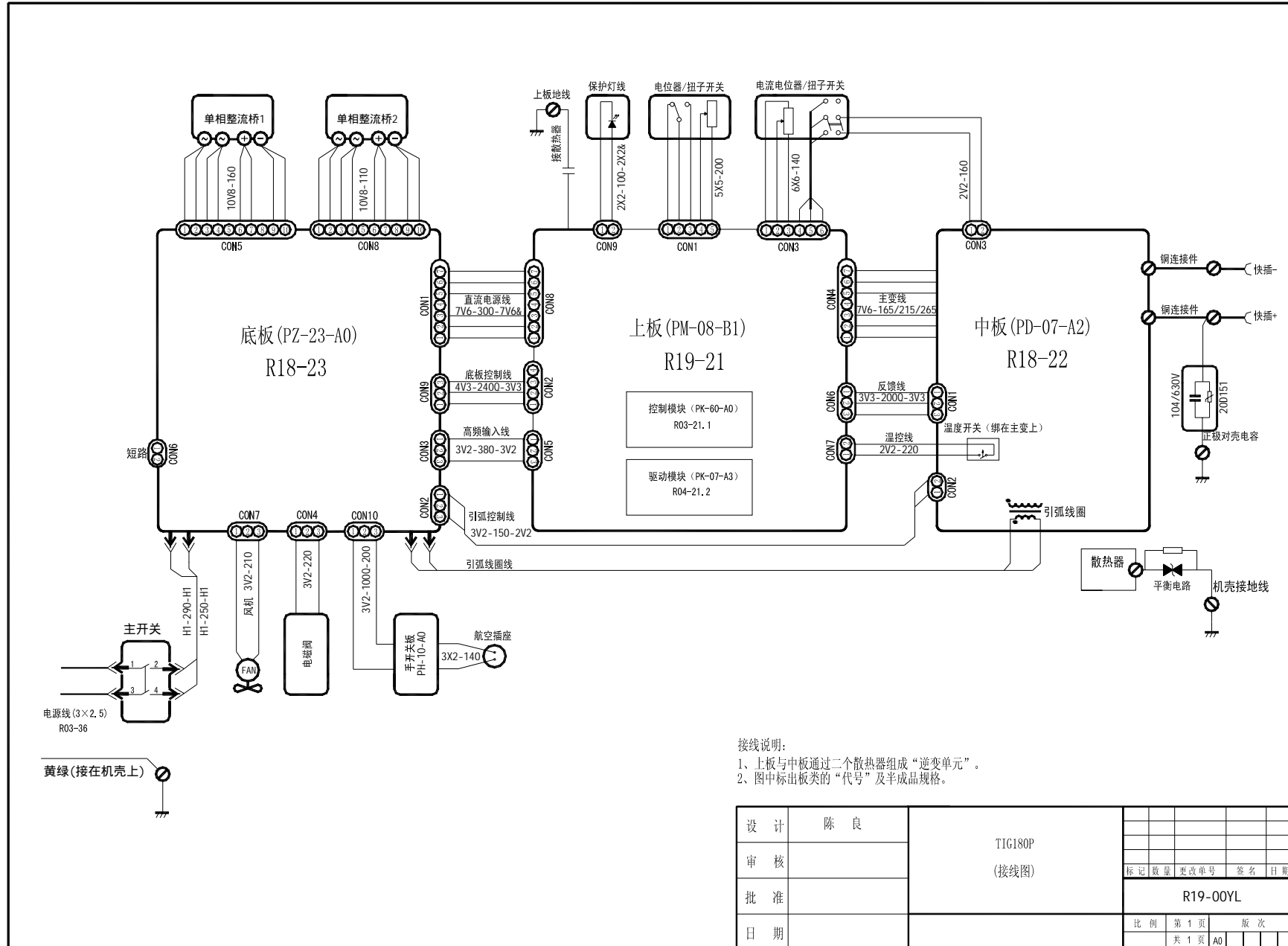
- b.检查上板 PM-08-B0 上是否有元器件损坏。特别检查上板芯片 U1 的是否烧坏。

4.3.16 故障现象：焊接无脉冲。

检查要点：a.检查插于上板 PM-08-B0 插座 CON1 面板脉冲选择开关损坏及接插线是否松断。检查确认后，插紧。

- b.检查上板 PM-08-B0 上是否有元器件损坏。特别用万用表检测上板芯片 U、二极管 D3/D8 的好坏。

4.3 TIG180P 接线图



设计	陈良	TIG180P (接线图)	标记	数量	更改单号	签名	日期
审核			R19-00YL				
批准			比例	第 1 页	版次		
日期			共 1 页	A0			

5、氩焊/手焊机 TIG300

5.1 产品概述

5.1.1 产品特点

TIG300 是本公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机，是较成熟的、性能稳定的产品系列。

其原理是利用脉宽调制技术（PWM）和大功率开关器件MOSFET场效应管，将50Hz/60Hz工频整流为直流，再逆变为高频（频率可达100KHz以上）再降压整流。通过脉宽调制技术（PWM）输出可供焊接用大功率直流电源，由于采用了开关电源逆变技术，焊机的重量体积大幅度下降，整机转换效率提高30%以上。

TIG300 具有手工电弧、氩弧焊二用焊机。

作为手工电弧焊接时，焊机外特性为恒流特性外加电弧推力控制。即在正常电弧电压下为恒流特性，使焊接电流不随弧长变化，保证焊接规范稳定，电弧富有弹性；当弧长过短电弧电压过低时，电流能随电弧电压的降低而增大，以促使电弧弧长自动恢复（即所谓电弧推力），使电弧稳定，推力大小独立可调；当电弧电压小至无法维持电弧时，外特性又转为陡降特性，以免短路时引起过大电流而产生飞溅。

氩焊时外特性为恒流特性，焊接电流不随弧长变化，电流十分稳定。

5.1.2 操作

1、电源开关

打开前面板的电源开关，使电源开关置在“ON”位置，此时电源开关指示灯亮，机内风机开始旋转。

2、选择开关 “” / “”

选择开关可以实现氩焊与手焊的转换。（手焊操作与ARC160相同，下面是氩焊的操作）

将开关置于 “” 的位置；

打开氩气瓶的阀门，调节流量计至所需的流量。

打开前面板的电源开关，此时电源开关指示灯亮，机内轴流风机开始旋转。按下焊枪的按钮，电磁阀工作，开始有氩气输出。

根据工件的厚度，选择焊接电流，

将焊枪的钨极与工件距离 2-4mm，按下焊枪按钮，引燃电弧后，机内高频引弧放电声立即消失，此时即可工作

3、电流调节

选择开关在手焊状态时，“衰减”开关不起作用；

根据工件的厚度，选择焊接电流。

4、指示灯

指示亮时，表示设备因过温进入保护状态，过温则由于过载、过流等原因。当过流、过载现象消失后，设备将重新进入正常运行状态。

5.1.3 性能指标

机 型	TIG300
电源电压 (V)	三相 AC380V±15%
频率(Hz)	50/60
输入电流 A)	12.5
空载电压 (V)	70
输出电流调节	10 ~ 300A
额定工作电压	22V
推力调节 (A)	0 ~ 100
后吹时间 (S)	10(可调)
负载持续率	60%
空载损耗 (W)	60
引弧方式	HF
效率	85%
功率因数	0.93
绝缘等级	F
外壳防护等级	IP23
重量 (kg)	21.5

5.2 TIG300 零部件

(下图中,左图为主机和随机的配件,右面的二个图为焊机的内部结构图,中间为基本的零部件表)



图 5.1 TIG300 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02010	前面板	1
2	J24005	提手	1
3	C14003	旋钮	1
4	J03004	盖板	1
5	J21004	一体化接头	2
6	C04001	航空插座(2 芯)	1
7	C02015	快速插座	1
8	C15001	电源开关	1
9	B01008	上板PCB	1
10	C08602	输入电缆	各1
11	B03002	底板 PCB	1
12	B02017	中板 PCB	1
13	J20005.J20004	散热器	1
14	J24010	胶脚	1
15	D28008	风机	2
16	B10001	电磁阀	2
17	B15001	数显表	12
18			
19	配件	地线	1
20	配件	长枪尾	1
21	配件	快插胶套	1
22	配件	钨针夹	1
23	配件	瓷嘴	3
24	配件	快插头	1
25	配件	快插端子	1
26	配件	SR26 一体枪	1
27	D04025	整流管	16
28		场管	18



图 5.2 TIG300 内部结构 (前侧视)

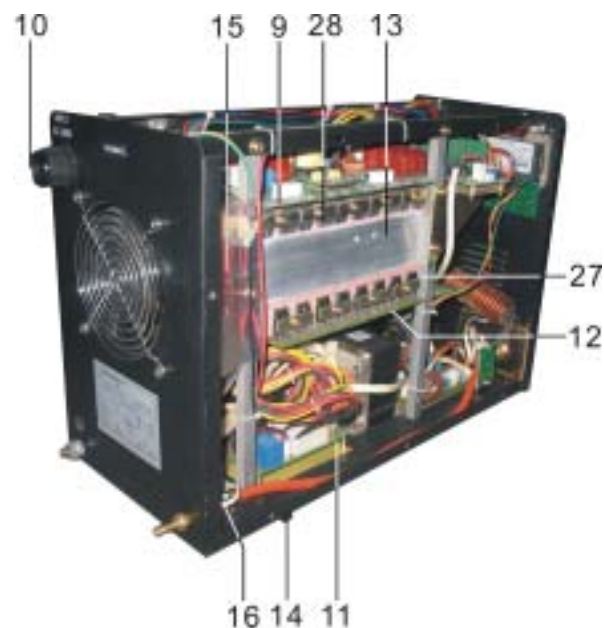


图 5.3 TIG300 内部结构 (后侧视)

5.3 TIG300 的维修

5.3.1 故障现象：电源开关打开，表头无显示，风机不转，TIG 档或 ARC 档，无空载电压输出。

检查要点：a.检查外部供电是否正常； A.检查确认后，进行更换。外部供电 AC380V 电压。

b.检查插于底板 PZ-01-B0 插片 CP3/CP2/CP1 电源线是否断路，接头是否良好； B.检查确认后，进行更换。

c.检查确认电源开关完好闭合，检查确认后，进行更换。

5.3.2 故障现象：电源开关打开，表头显示，TIG 档，按焊枪开关有气出，无高频；打 ARC 档，无空载电压输出。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-01-B0 的插座 CON8 的接插线未插好。检查确认后，插牢。并测试插座 CON8 的电压是否为 DC540V

b.检查底板 PZ-01-B0 的主继电器 RELAY1 吸合不良，电阻 RT1/RT2 阻值变大。检查确认后，进行更换。

c.检查插于底板 PZ-01-B0 插座 CON2/CON3/CON4 的硅桥接插线是否插好。 检查确认后，插牢。

d.检查控制模块 PK-03-A1 上有元器件损坏。用万用表检测 PK-03-A1 上的芯片 U1 的好坏方法：测试 U1 的 16 脚是否有 5V 输出，若没有，则 U1 已坏。检查三极管 Q2/Q3/Q4/Q5/Q6/Q7/Q9、可控硅 Q1 二极管 D2/D3/D4、稳压管 Z1/Z2/Z3、电容 C17/电阻 R32 的好坏。

e.检查控制板 PK-05-A4 上有元器件损坏。检查场效应管 U2/U3/U4/U5/电阻 R32 的好坏。

5.3.3 故障现象：电源开关打开，表头显示，过一会底板 PZ-01-B0 上的热敏电阻 RT1/RT2 发热冒烟。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-01-B0 插座 CON1 的接插线是否松断。检查确认后，进行更换。

b.检查底板 PZ-01-B0 继电器 RELAY1 损坏。

c.检查控制板 PK-05-A4 上的辅助电源部分损坏。检查用万用表检测控制板 PK-05-A4 上的元器件芯片 U6/三极管 Q2/场效应管 U1/电容 C23/电阻 R35 的好坏。

5.3.4 故障现象：开机正常，在 ARC 档有空载输出；在 TIG 档按焊枪开关有气出，异常指示灯不亮，无高频。

检查要点：a.检查上板 PM-02-A2 插座 CON2 到高频控制板 PZ-31-A0 插座 CON3 的接插线是否松断。检查确认后，插牢。

b.检查高频控制板 PZ-31-A0 高压硅粒 D6/D7/D8/D9，高压输出电容 C16/C13/C17 是否击穿损坏。 检查确认后，进行更换。

c.检查插于高频控制板插片 CP1/CP2 连接线松断。 检查确认后，插牢。



图 5.4 TIG300 底板



图 5.5 TIG300 中板



图 5.6 TIG300 上板

- d.检查中板插座 CON3 到高频控制板插座 CON5 的接插线松断，或高频继电器 RELY1、三极管 Q1、稳压管 Z2、二极管 D2 可能损坏。检查确认后更换。
- e.检查高频板上的放电嘴 P1/P2 是否粘连，间隙过大或表面严重氧化，检查确认后，调整或更换。
- f.检查面板 ARC/TIG 转换开关损坏，检查确认后，进行更换。

5.3.5 故障现象：开机正常，按焊枪开关有气出，异常指示灯亮；置 ARC 档，异常指示灯亮起。

检查要点：a.检查工作中，过流保护；检查关机 5 分钟后重新开机即可。

b.检查工作中，过热保护；检查停止工作 5 分钟后，重新开机即可。

c.检查可能是上板、底板或中板有元器件损坏。检查方法：置 TIG 档，首先，关机拔掉上板 PM-02-A2 插座 CON2 至高频控制板 PZ-31-A0 插座 CON3 的接插线；开机按手开关：1) 若异常指示灯不亮，则是高频控制板变压器 T1 短路损坏。2) 若异常指示灯亮，先关机，再拔掉插于上板 PM-02-A2 插座 CON1 的接插线，开机按手开关，异常指示灯亮，则是可能在上板的场效应管 VT2.1/VT2.5/VT4.1/VT1.1/VT3.1 中有个别损坏；同时应检查驱动模块 PK-08-A0 有无元器件损坏；若异常指示灯不亮，则是中板 PD-08-B0 变压器 T2.1/T2.2/T2.3/T2.4 或整流管 D1/D2/有损坏。整流管需逐个检查排除。

5.3.6 故障现象：开机正常，能起弧，但焊点发黑。

检查要点：a.检查电磁阀及其气管有无被异物堵塞。检查确认后，进行清理。

b.检查电磁阀是否损坏。确认后更换。

c.检查高频控制板 PZ-31-A0 控制电磁阀电路是否有元器件损坏。检查方法：用万用表检测高频控制板元器件，或插于插座 CON2 的电磁阀控制线是否松断，或场效应管 VT1、电阻 R3/R4、二极管 D1、稳压管 Z1 等是否损坏。

d.检查焊枪：拆焊枪，气电接头，按枪开关，如有气出，则是焊枪损坏，确认后更换。

e.检查是否有钨针质量差，氩气不纯现象。检查确认后更换。

5.3.7 故障现象：焊接电流不稳定，不受控制，时大时小。

检查要点：a.检查插于控制面板 PH-17-A2 插座 CON2 至控制板 PK-05-A4 插座 CON2 的接插线接触不良或损坏，或 PH-17-A2 上的电位器 R6 有损坏。检查确认后，进行更换。

b.检查底板 PZ-01-B0 上的电容 C4/C3/C2/C1 是否有漏电或损坏。检查确认后，进行更换。

c.检查输入电缆或输出电缆过长过细引起电流不稳定。检查确认后，加大导线横截面积。

d.检查机内是否有接插线接触不良或松断现象。检查确认后，插牢。

5.3.8 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-01-B0 插座 CON4/CON3/CON2 的硅桥是否损坏。检查确认后更换。

b.检查电源线是否松脱或短路。检查确认后，进行更换。

5.3.9 故障现象：松开焊枪开关，气阀马上关断，没有延时，输出电压关断慢。

检查要点：高频控制板 PZ-31-A0 上的二极管 D3 坏。检查确认后更换。

5.3.10 故障现象：按焊枪开关，有高频放电声，无焊接输出。

检查要点：a.检查焊枪地线接触是否不良或松断。检查确认后，接牢。

b.检查地线输出端和气电接头内部松脱或到中板 PD-08-B0 的连接线松断。检查确认后，接牢靠。

5.3.11 故障现象：起弧不好。

检查要点：a.检查高频控制板 PZ-31-A0 上的放电嘴 P1/P2 间隙过大，过小，或表面氧化。检查后清洁调整。

b.检查 高频控制板高压电容 C16/C13/C17 是否损坏，使容量变小。检查确认后更换。

- c.检查氩气不好或钨针质量不好。检查确认后，进行更换。
- d.检查焊枪有松断现象。检查确认后，重新接牢靠。
- e.检查插于高频控制板插片 CP1/CP2 的引弧线圈匝比不对或匝间漏电。检查确认后，进行更换。

5.3.12 故障现象：开机正常，一工作异常指示灯就亮。

- 检查要点：a.检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON11 至输出分流器的接插线松断。检查确认后，重新接牢靠。
- b.检查上板 PM-02-A2 场效应管 VT1/VT2/VT3/VT4，及中板 PD-08-B0 上的整流管 D1/D2 有接触不良现象。用万用表检测确认后，更换。
 - c.检查控制模块 PK-03-A1 上有元器件损坏。特别检查 PK-03-A1 上的芯片 U2，或三管 Q9 的好坏。

5.3.13 故障现象：. 开机有高频

- 检查要点：a.检查控制手开关部分电路是否有元器件损坏现象。方法：用万用表检测高频控制板 PZ-31-A0 上的三极管 Q2/Q3；将插于插座 CON6 的接插线拔掉，直接短接插座 CON6 的两端，判断手开关板 PH-10-A1 是否短路。检查确认后，更换新元件。
- b.检查控制板 PH-17-A2 上是否有元器件损坏。方法：用万用表检测控制板上的三极管 Q2 及芯片 U1 的好坏，及插座 CON3 至控制板 PK-05-A4 插座 CON5 的接插线是否松断。

5.3.14 故障现象：焊接中高频不断。

- 检查要点： a.检查在高频控制板 PZ-31-A0 上继电器 RELAY1；三极管 Q1；二极管 D2；稳压管 Z2 损坏。检查确认后更换。
- b.检查输出电压是否有尖峰干扰现象。检查并扭紧插于控制板 PK-05-A4 插座 CON2 至中板插座 CON11 的反馈线。

5.3.15 故障现象：焊接无衰减。

- 检查要点：控制板 PH-17-A2 上的衰减电位器 R5，二极管 D3/D2，电容 C4，芯片 U1 损坏。检查确认后更换。

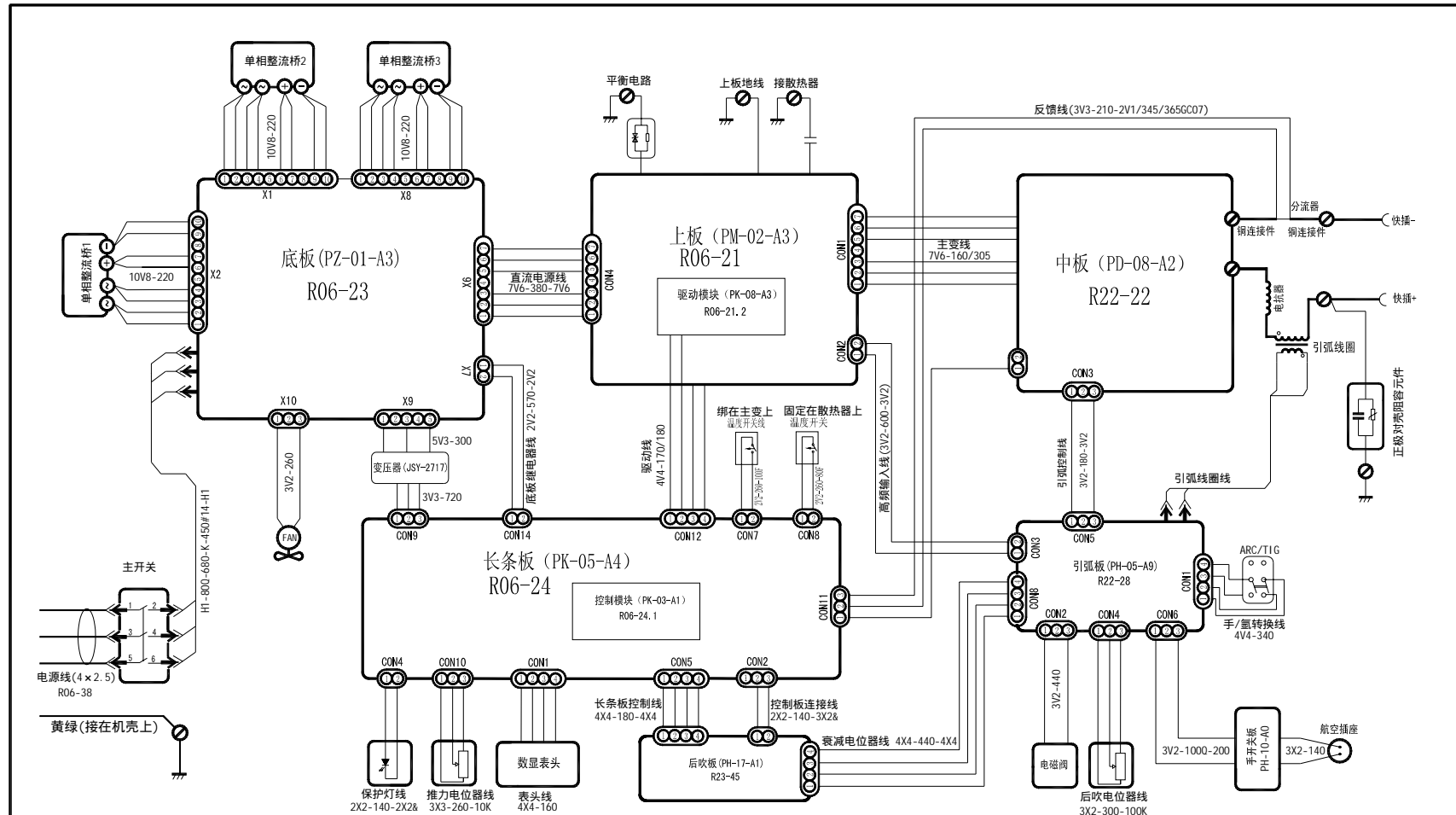
5.3.16 故障现象：焊接电流不可调。

- 检查要点：控制板 PH-17-A2 上的芯片 U1；稳压管 Z1；电位器 R6 是否损坏。检查确认后更换。

5.3.17 故障现象：衰减时，先关气。

- 检查要点：控制板 PH-17-A2 上的三极管 Q1 有损坏，及插于控制板 PH-17-A2 插座 CON1 至高频控制板 PZ-31-A0 插座 CON8 的接插线有松断。检查确认后，更换或插牢。

5.4 TIG300 接线图



接线说明:

- 1、上板与中板通过二个散热器组成“逆变单元”。
- 2、图中标出板类的“代号”及半成品规格。

设计		TIG250/300 (接线图)						
审核			标记数量	更改单号	签名	日期		
批准			R22/24-00YL					
日期			比例	第 1 页	版次			
		共 1 页		A0				

6、CO₂ 气体保护弧焊机 MIG250Y

6.1 产品概要

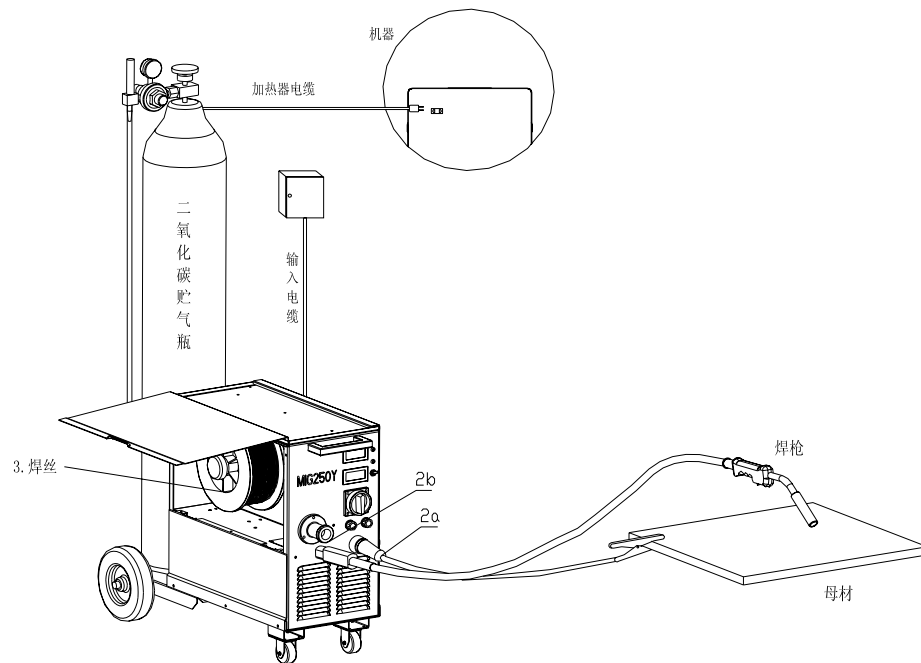
6.1.1 产品特点

二氧化碳气体保护焊机是佳士科技发展有限公司采用国际最先进的逆变技术制造的逆变式焊机。本机最适合低碳钢、合金钢及不锈钢的焊接。

其原理是利用脉宽调制技术 (PWM) 和大功率开关器件 MOSFET 场效应管, 将 50Hz/60Hz 工频整流为直流, 再逆变为高频 (频率可达 100KHz 以上) 再降压整流。通过脉宽调制技术 (PWM) 输出可供焊接用大功率直流电源, 由于采用了开关电源逆变技术, 焊机的重量体积大幅度下降, 整机转换效率提高 30% 以上。其特点: 送丝速度稳定、飞溅小、轻便、节能、无电磁噪声。

CO₂ 气体保护系列焊机是采用尖端逆变技术, 和传统机比, 体积小、重量轻、转换效率高、节能省电; 和进口机比, 价格便宜, 电网适应能力强, 尤为突出的是采用了 MOSFET 和脉宽调制技术, 拓宽了焊接电压调节范围, 提高了电弧稳定性, 实现了高速自动焊接和极小的焊接飞溅, 成就了完美的焊接特性, 极高的性能价格比, 并具有功能多样性和应用广泛性等特点。

6.1.2 操作 (操作和接线详见《用户手册》)



6.1.3 性能指标

机型	MIG250Y
输入电压 (Vac)	3 phase 380V±15%
输入频率(Hz)	50/60Hz
输入电流(A)	12.6
电源容量(KVA))	8.3
输出电流 (A)	50-250
输出电压(Vdc)	16.5-26.5
负载持续率	60%
功率因数	0.93
效率(%)	85
送丝机型式	内置
送丝速度(m/min)	2.7-15
后吹时间(S)	1
焊盘直径 (mm)	270
焊丝直径(mm)	0.8/1.0
主机外形尺寸(mm)	655 × 295 × 610
主机重量(Kg)	35
适用板厚(mm)	0.8
防护等级	F
外壳防护等级	IP23

6.2 MIG250Y 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 6.1 MIG250Y 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J03170	前面板	1
2	J24014	拉手	1
3	D03002	送丝机构	1
4	C14003	旋钮	1
5	D02013	电流指针表	1
6	D02017	电压指针表	1
7	C05001	中央插座	1
8	C14003	快速插座	1
9	C16005	电源开关	1
10	焊配	气管 (3M)	1
11	焊配	CO ₂ 气表	1
12	焊配	地线	1
13	焊配	MB-24焊枪	1
14	B06040	EMC板	1
15	B06003	送丝板	1
16	B03001	底板	1
17	B01011	上板	1
18	D04025	整流管	16
19	J20006	散热器	1
20	B18005	电抗器	1
21	B07003-3	加热变压器	1
22	B02016	中板	1
23	D04025	整流管	16
24	J24046	轮子	4



图 6.2 MIG250Y 内部结构 (后侧视)

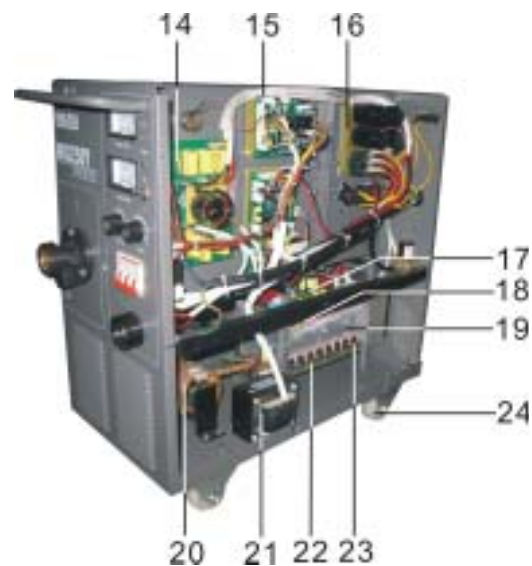


图 6.3 MIG250Y 内部结构 (前侧视)

6.3 MIG250Y 的维修

可能发生在控制板 PK-06-B1 故障

6.3.1 故障现象：接上电源，但电源指示灯不亮。

检查要点：a.检查指示灯，或接插线接触不良。确认指示灯的好与坏，可用万用表测量。检查确认后更换，或插牢。

b.检查电源线未接好。确认电源开关后电源电压为：三相为 AC380V，单相为 AC220V。检查确认电源线是否接触良好。

c.检查辅助电源是否没有输出。方法：1) 确认 CON9 是否有直流电压输入。没有直流电压输入，检测电源开关至硅桥电压是否正确。CON9 的电压应为：三相机 DC540V，单相机 DC310V；2) 确认 CON9 正常后，判断为辅助电源部分已坏，先用万用表确认电阻 R46/R44/R39/R36/R26/R23/R24/R21、整流管 D5/D3、场效应管 VT1、可控硅 Q4、光耦 U2/U4、稳压管 Z2/Z3、电解电容 C18 等器件的好坏。判断 U3 的方法：7 脚为电源+12V，8 脚为基准电压+5V，4 脚为波形为三角波。如果 7 脚正常，8 脚无输出，确认芯片 U3 已坏。3) 判断辅助电源输出是否短路，确认整流管 D2 的好坏，可以焊开给控制模块供电的电阻 R34，缩小检查范围法。

6.3.2 故障现象：电源指示灯亮，风机转，按手开关无反应。

检查要点：a.检查如图 P1 处控制模块 PK-04-B1 上的芯片 U1 坏。1.判断 U1 好坏的方法：U1 的 15 脚为电源脚+12V，16 脚为基准电压+5V；没有电源+12V，确认控制板 PK-06-B1 上稳压器 U5 是否有+12V 输出，若没有则需更换器件。没有基准电压，可以确认 U1 已坏，更换。

b.检查控制模块 PK-04-B1 上的芯片 U1 发出的驱动信号未到场效应管 VT2/VT3/VT4/VT5。方法：使用万用表测试 PK-06-B1 上的三极管 Q3/Q4/Q5/Q6、稳压管 Z2/Z3、二极管 D1/D2。

c.检查控制板 PK-06-B1 上的场效应管 VT2/VT3/VT4/VT5 有坏的。使用万用表测试场效应管 VT2/VT3/VT4/VT5 是否被击穿，检查确认后更换。

6.3.3 故障现象：焊接时，电压调不下来。

检查要点：a.检查控制板 PK-06-B1 上的二极管 D4 坏。使用万用表检测二极管 D4 是否完好，检查确认后，更换新器件。

b.检查控制板 PK-06-B1 上的二极管 D8、三极管 Q5 是否损坏。检查确认后更换。

6.3.4 故障现象：焊接时，不好焊，炸丝。

检查要点：面板电压与电流电位器不匹配，控制板 PK-06-B1 上可调电阻 VR1 有调节的可能。方法：

1) 使用一字螺丝刀调节可调电阻 VR1，直到好焊为止。

2) 当调节可调电阻 VR1 没有反应时，可分为两种情况：a) 当焊接电压高时，可以在控制板 PK-06-B1R33 上并电阻 20K 左右。b) 当焊接电压低时，可以在 R33 上串 5.1k 左右电阻。



图 6.4 MIG250Y 控制板



图 6.5 MIG250Y 控制模块



图 6.6 MIG250Y 送丝板

可能发生在送丝板 PH-02-A1 故障

6.3.5 故障现象：最小电流焊接时，焊接电压过高或过低。

检查要点：面板电压电位器的接地电阻 R19 太大或太小。焊接电压过高时，可以在电阻 R19 上并上恰当的电阻。焊接电压过低时，可以在电阻 R19 上串上恰当的电阻。

6.3.6 故障现象：最小电流焊接时，送丝速度过快或过慢。

检查要点：面板电流电位器的接的电阻 R25 太大或太小。送丝速度过快时，可以在电阻 R25 上并上恰当的电阻。送丝速度过慢时，在电阻 R25 上串上恰当的电阻。

6.3.7 故障现象：电磁阀不工作。

检查要点：a.检查接插线有问题或电磁阀本身已坏。拆开机壳，检查电磁阀供电线是否未插好。判断电磁阀的好坏，可以直接加电压+24V 测试。

b.检查控制电磁阀的元器件有损坏。使用万用表测试如图中场效应管 VT1 及三极管 Q4 二极管 D1 是否完好。坏了，更换。

6.3.8 故障现象：不按手开关，送丝机转得很快。

检查要点：a.检查控制送丝机的元器件有损坏。用万用表检测图中场效应管 VT3 及稳压管 Z2 是否已坏。检查确认后更换。

b.检查图中，芯片 U1/TL494 已坏。用万用表检测芯片 U1 的 14 脚是否有基准电压+5V，如果没有，可以判断 U1 已坏。更换新器件。

6.3.9 故障现象：按手开关，无空载输出。

检查要点：转换手开关信号的元器件有损坏。用万用表检测三极管 Q2/Q1/Q3 及二极管 D3 是否已坏。

可能发生在上板 PM-03-A2 及中板 PD-08-B0 故障分析表

6.3.10 故障现象：开机保护灯亮或按手开关保护灯亮。

检查要点：a.检查上板或中板是否有元器件坏。使用万用表检测上板场效应管及中板整流管。检查确认后更换。

b.检查热敏开关是否已坏。用万用表直接检测热敏开关。



图 6.7 MIG250Y 中板

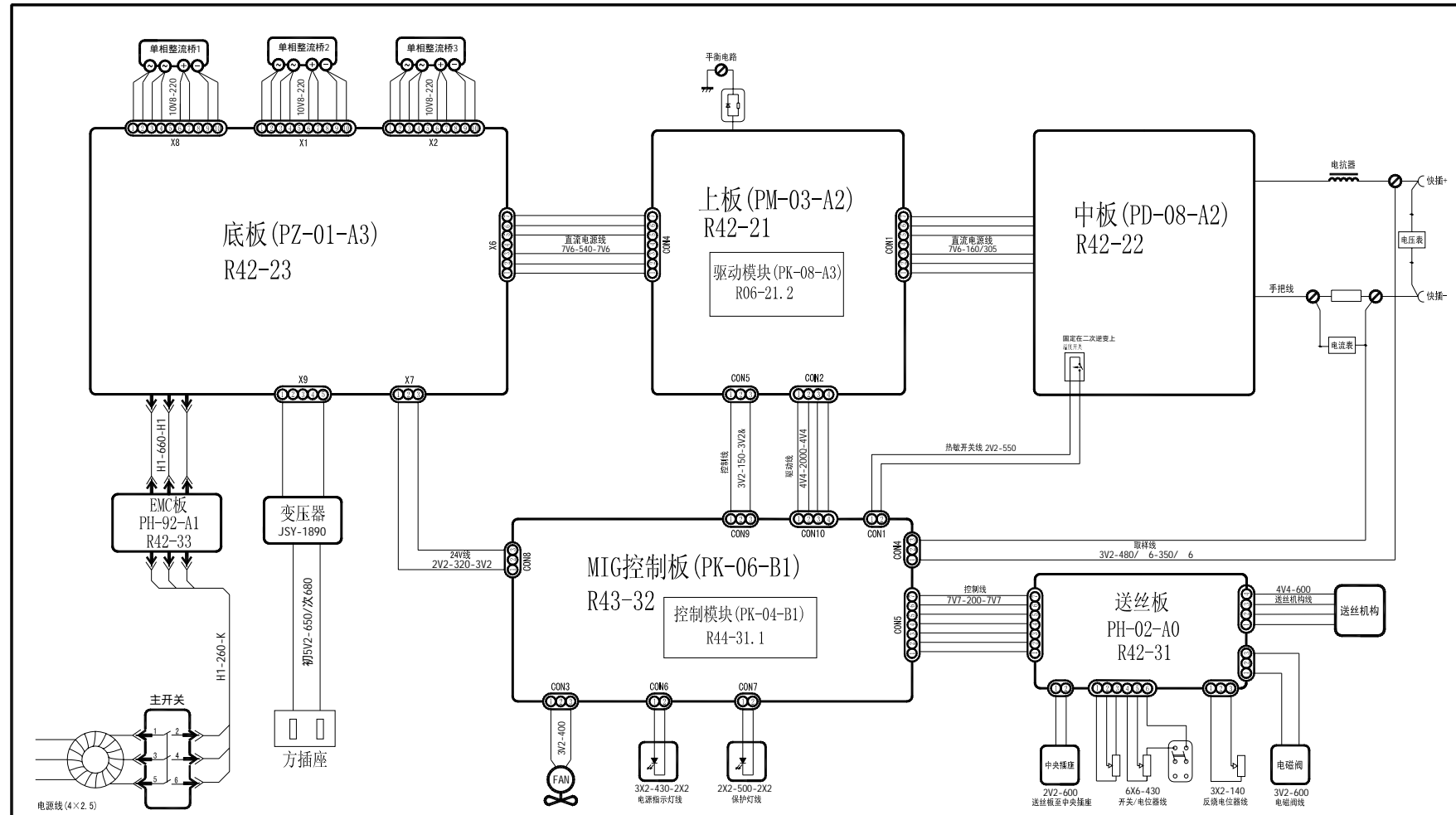


图 6.8 MIG250Y 上板



图 6.9 MIG250Y 底板

6.4 MIG250Y 接线图



- 接线说明:
- 1、上板与中板通过二个散热器组成“逆变单元”。
 - 2、图中标出板类的“代号”及半成品规格。

设计		MIG250Y (接线图)					
审核							
批准							
日期							
			标记	数量	更改单号	签名	日期
			R43-00YL				
			比例	第 1 页	版次		
			共 1 页		A0		

7、交直流方波氩弧焊机 WSE315

7.1 产品概述

7.1.1 特点

WSE315 焊机是采用我公司独有的高频逆变技术，和传统机比，体积小、重量轻、转换效率高、节能省电；和进口机比，价格便宜，电网适应能力强，尤为突出的是采用两次逆变技术，纯正的方波输出，使得电弧挺度好，热量集中，反向清理能力强，清理范围宽，小电流不易断弧等特点，保证了焊机优良的焊接特性。WSE315 焊机还配有脚踏电流调节装置，这样焊工可腾出手来，用脚随心所欲调节电流；这样在焊接初始及添丝时可以加大电流快速加热，而在焊接结束时减小电流有利于焊纹成形；脚踏器的使用有助于提高焊接效率，降低焊接难度，保证焊接质量。如果你需要脉冲焊，还可以配我公司生产的脚踏脉冲装置进行脉冲焊接。

逆变焊机配氩焊枪，含相应长度的电缆、气管、水冷接头。另外，还供应一些不同尺寸的应用于枪头上配件，如陶瓷喷嘴、连接体、长短压柄体等，这些配件的尺寸和数量可参考随机的装箱清单。如果需要更多的配件，可另行订购。

7.1.2 操作

1、电源开关

此开关将控制机器电源的通断，当它合上时，前面板之电流表将显示设定的焊接电流值，机内的风机开始工作。

2、手焊/氩焊转换开关：

将转换开关置“ARC”档时，为手焊状态；将转换开关置“TIG”档时，为氩弧焊状态。

3、AC/DC 转换开关：

将转换开关置“AC”档时，为交流氩弧焊，可焊铝材；将转换开关置“DC”档时，为直流氩弧焊，可焊不锈钢。

4、2T / 4T 转换开关：

置于“2T”位置时，为短焊状态，按下焊枪开关时电弧引燃；松开焊枪开关，则停止输出。置于“4T”位置时，按下焊枪开关时电弧引燃；松开焊枪开关，焊机仍有输出；当再次按下开关时，焊机停止输出。

5、过热保护指示灯：焊机在连续、长时间、大电流工作时，为防止因内部严重发热损坏器件而设置过热保护功能。

6、异常指示灯：此灯在焊接机内部工作发生异常时亮启，发现亮启请关掉电源开关。

10.数显表：显示设定的焊接电流值。

7.1.3 性能指标

机型	WSE315
电源电压 (VAC)	AC380V ± 15%
输入频率 (Hz)	50/60Hz
额定输入电流 (A)	14A
电源容量 (KVA)	8.9KVA
额定输出电流 (A)	315A
输出电流调节范围	20-315A
推力电流调节范围	0—100
空载电压	45V
额定工作电压	23V
前吹 (S)	0—2
输出频率 (Hz)	60
清理宽度 (%)	20—80
衰减时间 (S)	0—5
后吹时间 (S)	2—10
遥控	有
引弧方式	高频振荡
效率 (%)	85
负载持续率 (%)	315A-60%
功率因数	0.93
绝缘等级	F
外壳防护等级	IP23
重量 (kg)	37
外型尺寸 (mm)	560 × 365 × 355
直流最大焊接厚度 (mm)	15

7.2 WSE315 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 7.1 WSE315 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J03329	盖板	1
2	J24005	提手	2
3	C14004	旋钮	6
4	J02347	船形开关	1
5	No	船形开关	1
6	C15004	电源开关	1
7	J02020	前面板	1
8	J21009	水(气)快速接头	1
9	C04001	航空插座(2芯)	1
10	C04002	航空插座(3芯)	1
11	J24011	胶脚	1
12	C02010	快速插座	1
13	B04045	前面板 PCB	1
14	B04046	控制板PCB	1
15	B01012	上板PCB(左)	2
16	B16001	逆变板 PCB 1	2
17	B02026	中板PCB	2
18	B04012	二次逆变驱动 PCB	1
19	B15022	风机	2
20	B06041	高频PCB	1
21	J20022/J20021	散热器	1
22	C09009	输入电缆	1
23	D20006	数显表	1
24	配件	水电接头	1
25	配件	长枪尾	1
26	配件	瓷嘴	3
27	配件	钨极	1
28	配件	连接体	2
29	配件	地线	1
30	配件	W-18 水冷一体枪	1
31	D05113	场管	24
32	D18021	整流管	24



图 7.2 WSE3125 内部结构(后侧视)

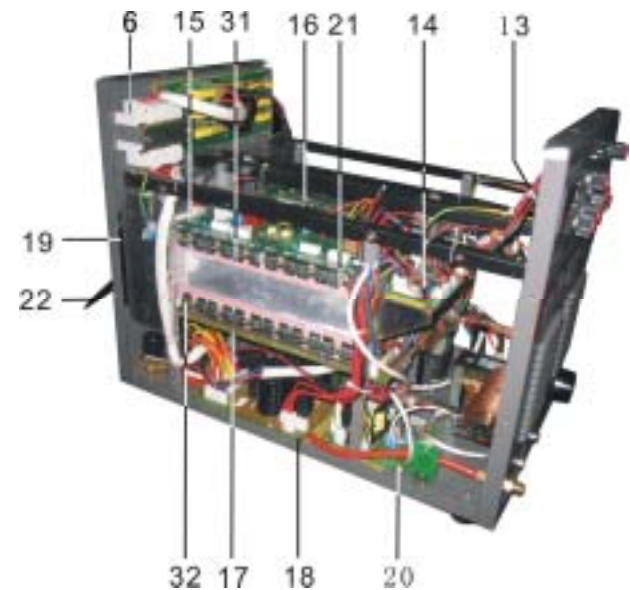


图 7.3 WSE3125 内部结构(前侧视)

7.3 WSE315 的维修

7.3.1 故障现象：电源开关打开，表头无显示，风机不转，TIG 档或 ARC 档，无空载电压输出。

检查要点：a.检查外部供电是否正常； 检查外部供电 AC380V 电压是否正常。

b.检查插于底板 PZ-03-B0 插片 CP1/CP3/CP2 电源线是否断路，接头是否良好。检查。

c.检查确认电源开关完好闭合。

d.检查插于电源转换板 PH-20-A1 上的插座 CON1—CON6 的接插线松断。检查。

7.3.2 故障现象：电源开关打开，表头显示，TIG 档，按焊枪开关有气出，无高频；打 ARC 档，无空载电压输出。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-03-B0 的插座 CON7/CON8 的接插线未插好。检查，并测试插座 CON1 的电压是否为 DC532V。

b.检查底板 PZ-03-B0 的主继电器 RELY1 吸合不良，热敏电阻 RT1/RT2 阻值变大，检查确认后更换。

c.检查插于底板 PZ-03-B0 插座 CON2/CON4/CON5 的硅桥接插线是否插好。

d.检查控制模块 PK-03-A1 上有元器件损坏。用万用表检测 PK-03-A1 上的芯片 U1 的好坏；方法：测试 U1 的 16 脚是否有 5V 输出，若没有，则 U1 已坏。检查三极管 Q2/Q3/Q4/Q5/Q6/Q7/Q9、可控硅 Q1 二极管 D2/D3/D4、稳压管 Z1/Z2/Z3、电容 C17/电阻 R32。

e.检查控制板 PK-05-A4 上有元器件损坏。检测场效应管 U2/U3/U4/U5/电阻 R32 的好坏。

7.3.3 故障现象：电源开关打开，表头显示，过一会底板 PZ-03-B0 上的热敏电阻 RT1/RT2 发热冒烟。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-03-B0 插座 CON1 至控制板 PK-05-A4 插座 CON14 的接插线(+24V)是否松断。

b.检查底板 PZ-03-B0 继电器 RELY1 损坏。

c.检查控制板 PK-05-A4 上的辅助电源部分损坏。用万用表检测控制板 PK-05-A4 上的元器件芯片 U6/三极管 Q2/场效应管 U1/电容 C23/电阻 R35 的好坏。

7.3.4 故障现象：开机正常，在 ARC 档有空载输出；在 TIG 档按焊枪开关有气出，异常指示灯不亮，无高频。

检查要点：a.检查上板 PM-04-A3 插座 CON2 到高频板 PZ-34-A0 插座 CON3 的接插线是否松断。

b.检查高频板 PZ-34-A0 高压硅粒 D1/D2/D3/D4，高压输出电容 C3/C4 是否击穿损坏。

c.检查插于高频板插片 CP1/CP2 连接线松断。

d.检查高频板上的放电嘴 P1/P2 是否粘连，间隙过大或表面严重氧化。需调整或更换。

e.检查面板 ARC/TIG 转换开关是否损坏，确认后更换。

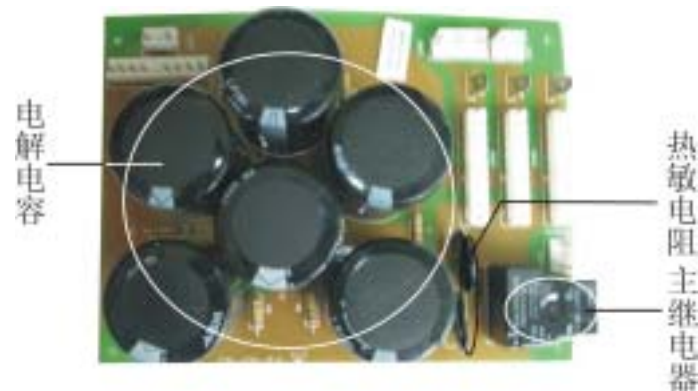


图 7.4 WSE3125 底板

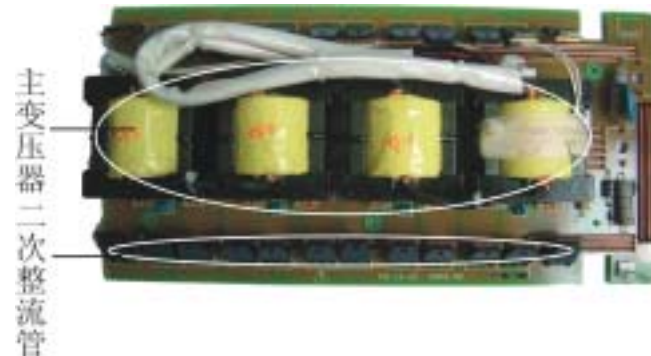


图 7.5 WSE3125 中板



图 7.6 WSE3125 上板

f.检查输出两端到高频板 PZ-34-A0 插座 CON4 的接插线松断或高频板上的高频继电器 RELAY1/稳压管 Z2/Z3 场管 VT1 及电阻 R4/R6 可能损坏。

7.3.5 故障现象：开机正常，按焊枪开关有气出，异常指示灯亮；置 ARC 档，异常指示灯亮起。

检查要点：a.检查工作中，过流保护；关机 5 分钟后重新开机即可。

b.检查工作中，过热保护；关机 5 分钟后重新开机即可或二次逆变热敏开关损坏。

c.检查可能是上板；底板；中板有元器件损坏。检测。方法：置 TIG 档，首先，关机拔掉上板 PM-04-A3 插座 CON2 至高频板 PZ-34-A0 插座 CON3 的接插线；开机按手开关：1.若异常指示灯不亮，则是高频板变压器 T1 短路损坏。2.若异常指示灯亮，先关机，再拔掉插于上板 PM-04-A3 插座 CON1 的接插线，开机按手开关 异常指示灯亮则是上板场效应管 U1-U24 有个别损坏，同时应检查驱动模块 PK-08-A1 有无元器件损坏，若异常指示灯不亮，则是中板 PD-13-B0 变压器 T1/T2/T3/T4 或整流管 U1/U24 有损坏。整流管逐个检查排除。

7.3.6 故障现象：开机正常，在 TIG 档，能起弧，但焊点发黑。

检查要点：a.检查电磁阀及其气管有无被异物堵塞，确认后清理。

b.检查电磁阀损坏，确认后更换。

c.检查插于高频板 PZ-34-A0 插座 CON2 至控制面板 PK-10-A1 插座 CON8/9 的接插线是否松断。

d.检查高频板 PZ-34-A0 控制电磁阀电路有元器件损坏或控制面板 PK-10-A1 上控制电磁阀电路有元器件损坏。用万用表检测高频板元器件：插于插座 CON1 的电磁阀控制线是否松断，场效应管 VT2、稳压管 Z1，与控制板 PK-10-A1 上的元器件三极管 Q3 或电阻 R31/R33 的好坏。

e.检查拆焊枪，气电接头，按枪开关，如有气出则是焊枪损坏；需更换。

f.检查钨针质量差，氩气不纯，确认后更换。

7.3.7 故障现象：焊接电流不稳定，不受控制，时大时小。

检查要点：a.检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON2 至控制面板 PK-10-A1 插座 CON10 接插线松断，确认后更换。

b.检查底板 PZ-03-B0 上的电容 C1/C2/C3/C4/C5/C6 漏电或损坏，检查确认后更换。

c.检查输入电缆或输出电缆过长过细引起电流不稳定。加大导线横截面积。

d.检查机内有接插线接触不良或松断。

e.检查面板遥控转换开关是否损坏。

7.3.8 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-03-B0 插座 CON2/CON4/CON5 的硅桥是否损坏。

b.检查电源线松脱是否短路。

7.3.9 故障现象：TIG 状态时，将衰减电位器置最大位置，松开焊枪开关，先关气后无电流输出。

检查要点：控制面板 PK-31-A0 上的三极管 Q5，电阻 R64/R65/R68 或芯片 U6 损坏。检测确认后更换。

7.3.10 故障现象：按焊枪开关，有高频放电声，无焊接输出。

检查要点：a.检查焊枪地线接触不良或松断，确认后更换。

b.检查地线输出端和气电接头内部松脱，确认后更换。

7.3.11 故障现象：TIG 状态，起弧不好。

检查要点：a.检查高频板 PZ-35-A0 上的放电嘴 P1/P2 间隙过大、过小、或表面氧化。需清洁和调整。

b.检查 高频板高压电容 C6/C7 损坏，使容量变小，确认后更换。

c.检查氩气不好或钨针质量不好，确认后更换。

- d.检查焊枪有松断现象，确认后更换。
- e.检查插于高频板插片 CP1/CP2 的引弧线圈匝比不对或匝间漏电，确认后更换。

7.3.12 故障现象：开机正常，一工作异常指示灯就亮。

- 检查要点：
- a.检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON11 至输出分流器的接插线松断。
 - b.检查上板 PM-04-A3 场效应管 VT1- VT24 及中板 PD-13-B0 上的整流管 U1/U24 有接触不良。
 - c.检查控制模块 PK-03-A1 上有元器件损坏。特别检测 PK-03-A1 上的芯片 U2 及三极管 Q9 的好坏。

7.3.13 故障现象：开机有高频。

- 检查要点：
- a.检查控制手开关部分电路有元器件损坏。用万用表检测控制面板 PK-10-A1 上的芯片 U3、二极管 D18/D22、三极管 Q4 的好坏；将插于插座 CON5/4 的接插线拔掉，判断手开关板 PH-10-A1 是否短路。
 - b.检查控制面板 PK-10-A0 插座 CON3 至交流驱动板 PK-09-A3 插座 CON3 的接插线松断，或控制面板 PK-10-A1 上的芯片 U3/U4、二极管 D11/D12/D14/D15 的好坏。
 - c.检查逆变板 PN-06-A0/PN-05-A2 上是否有场效应管损坏。

7.3.14 故障现象：焊接中高频不断。

- 检查要点：
- a.检查在高频板 PZ-34-A0 上的继电器 RELAY1、场管 VT1、可调电阻 R6 阻值发生了变化，检测确认后更换。可以将电阻 R6 调小直到焊接中无高频。
 - b.检查逆变板 PN-05-A2 上有元器件损坏。检测元器件有：整流管 D1/D3、稳压管 Z3、场管 VT13、电阻 R14。

7.3.15 故障现象：表头显示值的预设值与实际值有偏差。

- 检查要点：控制板 PK-05-A4 上的可调电阻 R9 与预设板 PH-10-A01 上的可调电阻 VR1 阻值发生变化。调准方法：1) 置 ARC 档，调控制板 PK-05-A4 上的可调电阻 R9，使表头显示值至相应机型值；2) 置 TIG 档，不按手开关，调预设板 PH-10-A01 上的可调电阻 VR1，使数显表显示相应值。

7.3.16 故障现象：置 ARC 档，空载时，DC 状态正常，AC 状态有异音。

- 检查要点：二次逆变板 PN-05-A2/PN-06-A1 上有场效应管损坏。检测方法：置 ARC 档，AC 状态，空载三分钟后，关机，用手依次接触二次逆变板上的场效应管，感觉特别热的，确认场效应管已坏。

7.3.17 故障现象：打 AC 档时，没有交流输出。

- 检查要点：
- a.检查面板 AC/DC 转换开关损坏。
 - b.检查控制面板 PK-10-A1 上是否有元器件损坏。检测控制面板 PK-10-A1 上的元器件：二极管 D23/D24、芯片 U4、电位器 VR2 等。
 - c.检查二次驱动板 PK-09-A3 上是否有元器件损坏。用万用表检测驱动板上的元器件：芯片 U2/U4/U8/U9/U3、三极管 Q1—Q8、稳压管 Z1/Z2/Z3/Z4 等器件。

7.3.18 故障现象：AC 状态，焊接时没有交流声。

- 检查要点：
- a.检查插于逆变板 PN-05-A2 插座 CON1 的电阻阻值变化了，确认后更换。
 - b.检查逆变板 PN-05-A2 上的元器件：场效应管 VT13、整流管 D1/D3、电阻 R14/R13、稳压管 Z3 中是否有损坏，确认后更换。

7.3.18 故障现象：按焊枪开关，有气出，表头显示值不可调，只有小电流且前吹时间可调。

- 检查要点：
- a.检查插于控制面板 PK-10-A1 插座 CON10 至控制板 PK-05-A4 插座 CON2 的接插线是否松断。
 - b.检查控制面板 PK-10-A1 上是否有元器件损坏。特别检测元器件：芯片 U4、三极管 Q1/Q2、电位器 VR5 等。

7.3.19 故障现象：焊接电流可调，最大电流很大。

- 检查要点：控制面板 PK-10-A1 上三极管 Q1/Q2 有损坏。

7.3.19 故障现象：开机欠压保护灯亮。

检查要点：a.检查电网电压是否偏低或不稳定。

b.检查插于控制面板 PK-10-A1 插座 CON11 的热敏开关是否损坏。

c.检查插于控制面板 PK-10-A1 插座 CON3 的接插线是否松断。

d.检查控制面板 PK-10-A1 上的电阻 R17/R19、芯片 U4 好坏。检测方法：可以适当减小电阻 R17。

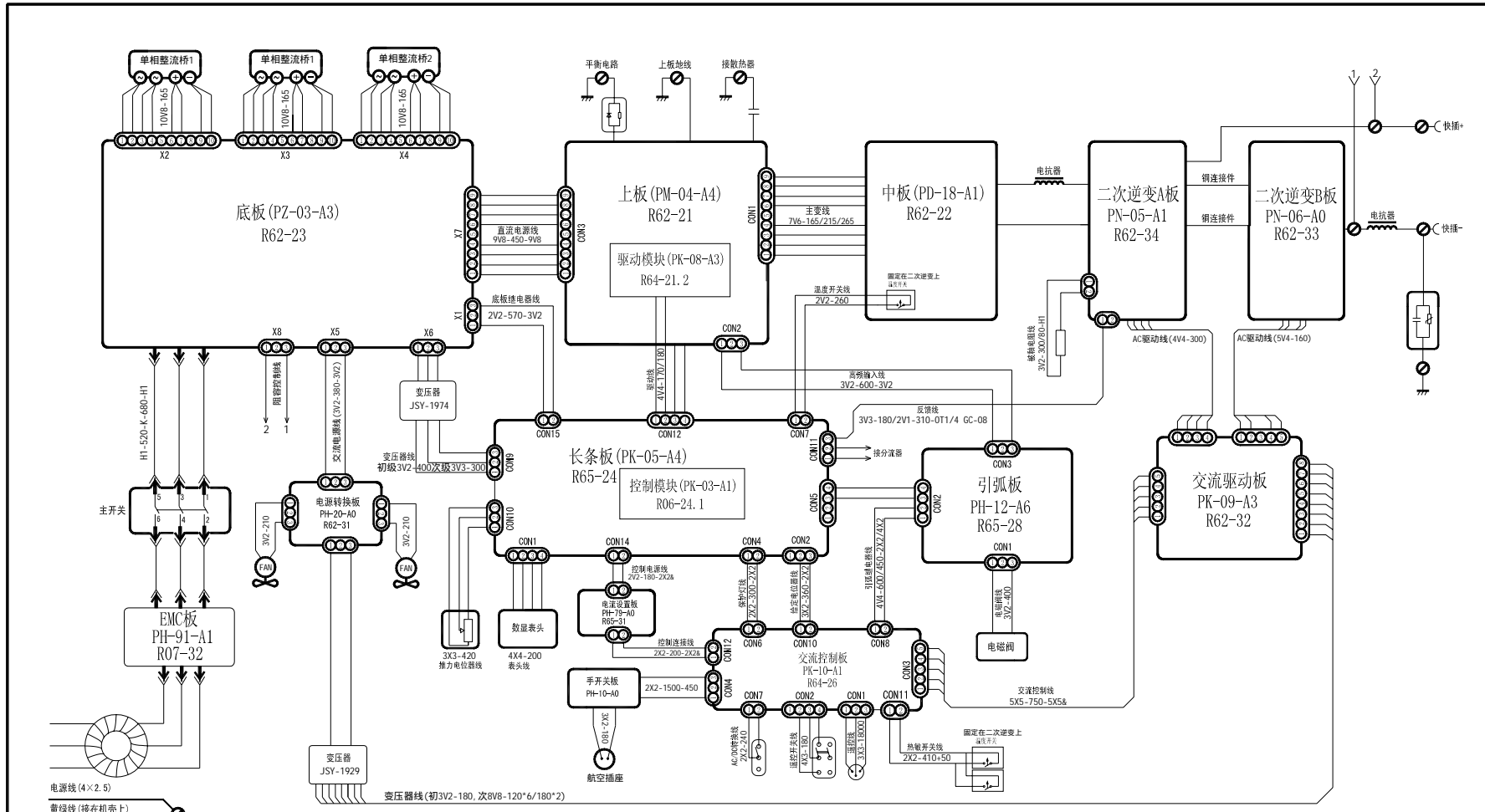
7.3.19 故障现象：AC 状态，钨针烧损严重。

检查要点：面板 AC 占空比调节过大。调小占空比。

7.3.19 故障现象：手控调节正常，脚踏失控。

检查要点：a.检查插于控制面板 PK-10-A1 插座 CON1 的接插线是否松断，及插于插座 CON2 的面板遥控转换开关是否损坏。

7.4 WSE315 接线图



接线说明:

- 1、上板与中板通过二个散热器组成“逆变单元”。
- 2、图中标出板类的“代号”及半成品规格。

设计				WSE315 (接线图)					
审核							标记 数量 更改单号 签名 日期		
批准				R65-00YL					
日期				比例	第 1 页	版次			
				共 1 页		A0			

8、空气等离子切割机 CUT40

8.1 产品概述

8.1.1 特点

CUT40 是我公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机，是较成熟的、性能稳定的产品系列。其原理是利用脉宽调制技术（PWM）和大功率开关器件 MOSFET 场效应管，将 50Hz/60Hz 工频整流为直流，再逆变为高频（频率可达 100KHz 以上）再降压整流。通过脉宽调制技术（PWM）输出可供焊接用大功率直流电源，由于采用了开关电源逆变技术，焊机的重量体积大幅度下降，整机转换效率提高 30%以上。

CUT40 主要特点是：

- 经济实用，采用压缩空气作为等离子气源，即可对金属进行切割。提高了切割能力，与乙炔切割比较，切割速度提高了 1.8 倍。
- 厚钢板的切割十分方便、快捷、经济。
- 起弧容易，具备提前送气延时关气的功能。
- 可切割不锈钢、铜、铸铁、铝等金属。
- 操作简单，割口平整，光滑。
- 切割速度快，割口光洁，无需打磨。
- 采用接触式引弧切割。

8.1.2 操作

1、主电源开关

控制切割电源的开和关，及过电流保护

2、异常指示灯

指示灯指示亮时，表示设备因过温进入保护状态，过温则由于过载、过流等原因。当过流、过载现象消失后，设备将重新进入正常运行状态。

3、电流调节旋钮

根据工件的厚度，设定相应的切割电流。

4. 电源指示灯

指示输入电源正常。

8.1.3 性能指标

机型	CUT40/CUT40
输入电压 (V)	220V AC ±10%
输入频率 (Hz)	50/60
输入电源容量 (KVA)	6
空载电压 (V)	230
电流调节范围 (A)	20-40
额定输出电压 (V)	96
额定负载持续率 (%)	60
效率 (%)	85
功率因数	0.93
绝缘等级	B
外壳防护等级	IP23
起弧方式	接触起弧
建议空气压力 (KG)	0.17
空气压缩机排气量 (m ³ /min)	12
重量 (kg)	8
外形尺寸 (mm) (L×W×H)	345×172×310

8.2 CUT40 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 8.1 CUT40 及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02042	前面板	1
2	J03235	盖板	1
3	J24005	提手	1
4	C16001	旋钮	1
5	C02015	快速插座	1
6	B01005	上板 PCB	1
7	C08608	输入电缆	1
8	J20003、J20004	散热器	1
9	B03012	底板 PCB	1
10	C16001	电源开关	1
11	B15002	风机	1
12	C04001	航空插座 (2芯)	1
13	B01010	气电一体化插座	1
14	J24009	胶脚	1
15	B02002	中板PCB	1
16	配件	地线	1
17	配件	PT31 切割枪	1
18	配件	气管	1
19	配件	减压阀	1
20	D05121	场管	12
21	D04003	整流管	12



图 8.2 CUT40 内部结构 (后侧视)

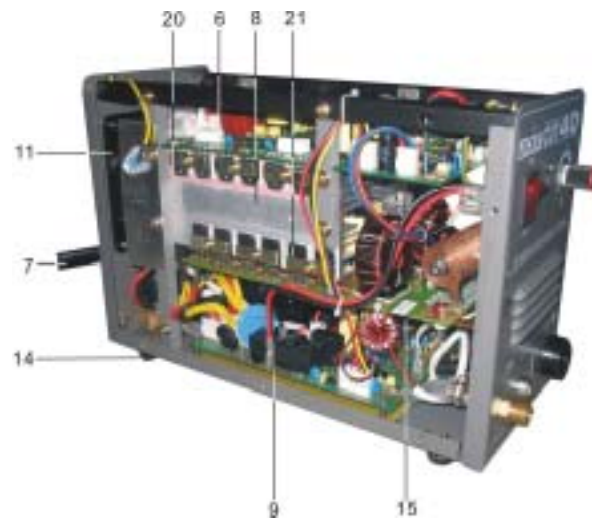


图 8.3 CUT40 内部结构 (前侧视)

8.3 CUT40 的维修

8.3.1 故障现象：电源开关打开，指示灯不亮，风机不转，按切割枪开关，机内无任何反应。

检查要点：a.检查外部供电 AC220V 电压是否正常。

b.检查电源线是否断路，接头是否良好。

c.检查电源开关是否有损坏，确认后更换。

8.3.2 故障现象：电源开关打开指示灯亮，风机不转或转几下停了，按切割枪开关无反应。

检查要点：a.检查电源开关到底板 PZ-23-A0 的插片 CP3/CP4 的接插线是否未插好。

b.检查外部供电电压是否过高，而引起过压保护。

c.检查底板 PZ-23-A0 的主继电器 RELY3 是否吸合不良，电阻 RT2/RV2/RV3/RV4 阻值变大，确认后更换。

d.检查上板 PM-01-A3 辅助电源是否有部分元器件已损坏。用万用表检测上板 PM-01-A3 上的电阻 R22/R24、场管 VT2、二极管 D6/D8/D7/D9/D10、稳压管 Z3/Z4、光耦 U2、三极管 Q1 等的好坏，确认后更换。

8.3.3 故障现象：电源开关打开指示灯亮，风机转，异常指示灯不亮，按切割枪开关无任何反应。

检查要点：a.检查机内各连接线、接插件有无松断。检查手开关板 PH-10-A1 是否有故障。方法是直接短接底板 PZ-23-A0 上的插座 CON10 进行判断。

b.检查上板 PM-01-A3 上是否有元器件损坏，或控制模块 PK-02-A1 上是否有元器件损坏。用万用表检测上板稳压器 U3、场效应管 VT7/VT8/VT9/VT10、控制模块上的二极管 D1/D2/D3、三极管 Q1/Q2/Q3/Q5/Q6/Q7/Q8/Q9、稳压管 Z1/Z2/Z3/Z4、芯片 U1 的好坏。判断 U1 的好坏方法：检测 U1 的 16 脚电压是否为 5V，如果没有 5V，则 U1 已损坏，检查确认后，进行更换。

c.检查插于底板 PZ-23-A0 插座 CON5/CON8 处的硅桥是否有开路。方法：检测上板 PM-01-A3 上的插座 CON3—CON4 的两端应有电压 310VDC。

8.3.4 故障现象：开机正常，按切割枪开关有气出，异常指示灯不亮，无高频。

检查要点：a.检查上板 PM-01-A3 插座 CON7 到底板 PZ-23-A0 插座 CON3 的接插线是否松断。首先检查焊机输出端，先拔掉上板高频插座 CON7，按枪开关，用万用表检测有无空载电压输出，如果没有，按故障 3.b、c 两点处理，若有空载电压输出，按故障 4 处理。

b.检查底板高压硅粒 D2/D3/D4/D5，高压输出电容 C14/C15 是否击穿损坏。

c.检查插于底板插片 CP1/CP2 连接线是否松断。

d.检查中板插座 CON1 到底板插座 CON2 的接插线是否有松断，或高频继电器 RELY1 是否有损坏，确认后更换。



图 8.4 CUT40 底板



图 8.5 CUT40 中板



图 8.6 CUT40 上板

e.检查底板高频放电嘴 P1/P2 是否粘连、间隙过大或表面严重氧化，确认后调整更换。

8.3.5 故障现象：开机指示灯亮，风机转，按切割枪开关有气出，异常指示灯亮。

检查要点：a.检查工作中，过流保护，关机 5 分钟后重新开机即可。

b.检查工作中，过热保护，停止工作 5 分钟后，即可。

c.检查是否在上板、底板、中板有元器件损坏。检测方法：首先，关机拔掉上板 PM-01-A3 插座 CON7 至底板 PZ-23-A0 插座 CON3 的接插线；开机按手开关：1) 若异常指示灯不亮，则是底板变压器 T1 短路损坏。2) 若异常指示灯亮，先关机，再拔掉插于上板 PM-01-A3 插座 CON8 的接插线，开机按手开关，异常指示灯亮，则是上板场效应管 VT3.123/VT4./VT5./VT6。如发现有场管损坏，则应检查驱动模块 PK-07-A1 是否有无元器件损坏；若异常指示灯不亮，则是中板 PD-01-A2 变压器 T1/T2/T3 或整流管 U~U12 有损坏。尤其整流管应逐个排查。

8.3.6 故障现象：开机正常，按切割枪开关，无空气输出，不能切割。

检查要点：a.电磁阀及其气管有无被异物堵塞，确认后清理。

b.检查电磁阀是否有损坏，确认后更换。

c.检查底板 PZ-23-A0 控制电磁阀电路是否有元器件损坏。用万用表检测底板元器件：继电器 RELY2，插于插座 CON4 的电磁阀控制线是否松断，场效应管 VT3、电阻 R12、二极管 D8 的好坏，确认后更换。

d.检查拆焊枪，气电接头，按枪开关，如有气出则应是焊枪损坏，确认后更换。

8.3.7 故障现象：切割电流不稳定，不受控制，时大时小。

检查要点：a.检查插于上板 PM-01-A3 插座 CON5 的面板电流电位器接触是否不良或损坏。

b.检查底板 PZ-23-A0 上的电容 C5/C6/C11/C12 漏电或损坏。

c.检查输入电缆或输出电缆是否过长过细，引起电流不稳定，确认后，加大导线横截面积。

d.检查机内有接插线接触不良或松断。检查确认后更换。

8.3.8 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-23-A0 插座 CON5/CON8 的硅桥损坏，确认后更换。

b.检查电源线松脱短路。

8.3.9 故障现象：松开切割枪开关，气阀马上关断，没有延时，输出电压关断慢。

检查要点：底板 PZ-23-A0 上的二极管 D8 坏。检测确认后更换。

8.3.10 故障现象：按切割枪开关，有高频放电声，无切割电流输出。

检查要点：a.检查焊枪地线接触不良或松断，确认后更换。

b.检查地线输出端和气电接头内部松脱或到中板 PD-01-A2 的连接线松断，确认后更换。

8.3.11 故障现象：起弧不好。

检查要点：a.检查底板 PZ-23-A0 上的放电嘴 P1/P2 间隙是否有过大、过小或表面氧化现象，确认后清洁或调整。

b.检查底板高压电容 C14/C15 是否有损坏，使容量变小，确认后更换。

c.检查电极是否有损坏，确认后更换。

d.检查插于插片 CP1/CP2 的引弧线圈匝比不对或匝间漏电。

8.3.12 故障现象：开机正常，一工作异常指示灯就亮。

检查要点：a.检查插于上板 PM-01-A3 插座 CON6 至中板 PD-01-A2 插座 CON2 的接插线是否有松断。

- b.检查上板 M-01-A3 场效应管 VT3./VT4./VT5./VT6.及中板 PD-01-A2 上的整流管 U1~U12 有接触不良。用万用表检测。
- c.检查插于上板 P1 处的控制模块 PK-02-A1 上是否有元器件损坏。检测 PK-02-A1 上的芯片 U2 及三极管 Q9 的好坏。

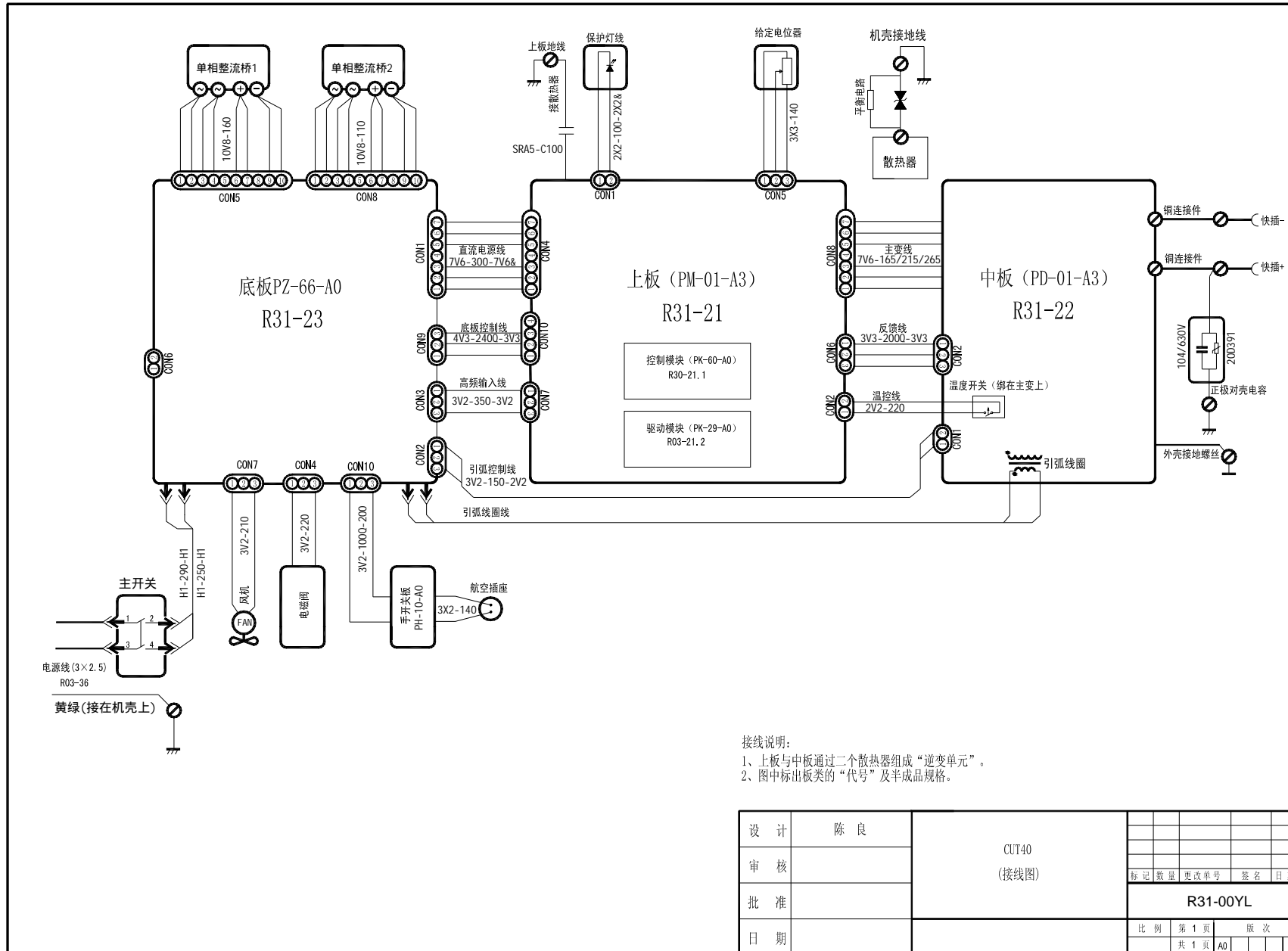
8.3.13 故障现象：开机有高频。

- 检查要点：
- a.检查底板控制手开关部分电路有元器件损坏。用万用表检测底板 PZ-23-A0 上的三极管 Q1/Q2、将插于插座 CON10 的接插线拔掉，判断手开关板 PH-10-A1 是否短路。
 - b.检查底板插座 CON9 至上板插座 CON6 的接插线有无松断。
 - c.检查上板插座 CON9 是否未短路。

8.3.14 故障现象：切割过程中高频不断。

- 检查要点：
- a.检查在底板 PZ-23-A0 上继电器 RELY1 是否损坏，或控制高频继电器的电路是否有元器件损坏。检测底板 PZ-23-A0 上的三极管 VT2、二极管 D1、稳压管 Z1、电阻 R3/R5 等器件的好坏。
 - b.检查输出电压是否有尖峰干扰。扭紧插于上板插座 CON6 至中板插座 CON2 的反馈线。
 - c.检查底板上的放电嘴 P1/P2 的间距是否太近。需适当调节 P1/P2 之间的距离。

8.4 CUT40 接线图



9、空气等离子切割机 CUT100

9.1 产品概述

9.1.1 特点

CUT 系列是我公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机，是较成熟的、性能稳定的产品系列。其原理是利用脉宽调制技术(PWM)和大功率开关器件 MOSFET 场效应管,将 50Hz/60Hz 工频整流为直流，再逆变为高频（频率可达 100KHz 以上）再降压整流。通过脉宽调制技术（PWM）输出可供焊接用大功率直流电源，由于采用了开关电源逆变技术，焊机的重量体积大幅度下降，整机转换效率提高 30%以上。

CUT 系列主要特点是：

经济实用，采用压缩空气作为等离子气源，即可对金属进行切割。提高了切割能力，与乙炔切割比较，切割速度提高了 1.8 倍。

厚钢板的切割十分方便、快捷、经济。

起弧容易，具备提前送气延时关气的功能。

可切割不锈钢、铜、铸铁、铝等金属。

操作简单，割口平整，光滑。

切割速度快，割口光洁，无需打磨。

采用非接触式引弧切割。

9.1.2 操作

1、主电源开关

控制切割电源的开和关，及过电流保护

2、异常指示灯

指示灯指示亮时，表示设备因过温进入保护状态，过温则由于过载、过流等原因。当过流、过载现象消失后，设备将重新进入正常运行状态。

3、电流调节旋钮

根据工件的厚度，设定相应的切割电流。

4、数显表：

显示切割的电流。

5、电源指示灯

指示输入电源正常。

8.1.3 性能指标

机型	CUT100
输入电压 (V)	380V AC ±10%
输入频率 (Hz)	50/60
输入电源容量 (KVA)	17
空载电压 (V)	270
电流调节范围 (A)	20-100
额定输出电压 (V)	120
额定负载持续率 (%)	60
效率 (%)	85
功率因数	0.93
绝缘等级	F
外壳防护等级	IP23
起弧方式	非接触起弧
压缩机排气量 (m ³ /min)	0.36
最大切割厚度 (mm)	30
重量 Weight (Kg)	35
尺寸 (mm) (LxWxH)	475x330x370

9.2 CUT100 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 8.1 CUT100 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02079	前面板	1
2	J03313	盖板	1
3	J24005	提手	2
4	C14003	旋钮	1
5	C01015	快速插座	1
6	B01013	上板 PCB	1
7	C08602	输入电缆	1
8	J20007、J20008	散热器	各1
9	B03017	底板 PCB	1
10	C15001	电源开关	1
11	D28004	风机	2
12	C04001	航空插座 (2芯)	1
13	J21003	一体化插座	1
14	J24010	胶脚	4
15	B02005	中板PCB	1
16	B06006	高频板PCB	1
17	B04010	控制板 PCB	1
18	D02007	数显表	1
19	C07003	接线端子	
20	配件	PT80 切割枪	1
21	配件	气管	1
22	配件	地线	1
23	D05113	场管	20
24	D04003	整流管	16



图 8.2 CUT100 内部结构 (后侧视)

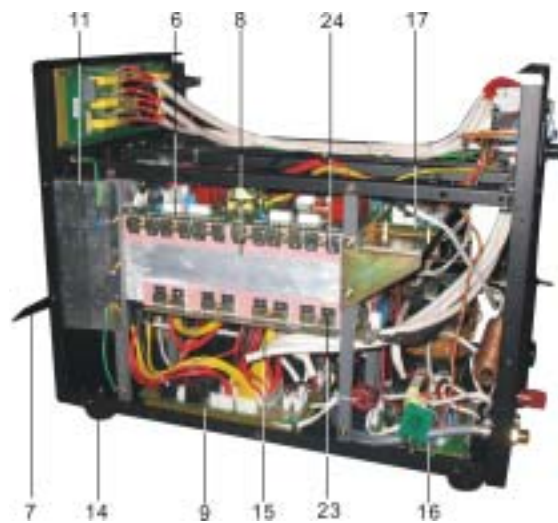


图 8.3 CUT100 内部结构 (前侧视)

9.3 CUT100 的维修

9.3.1 电源开关打开，表头无显示，风机不转，按手开关无高频放电声。

检查要点：a.检查确认外部供电 AC380V 电压是否正常。

b.检查插于底板 PZ-09-B0 插片 CP3/CP2/CP1/CP4/CP5/CP6 电源线是否断路，接头是否良好，确认后插牢。

c.检查确认电源开关完好闭合。

9.3.2 故障现象：电源开关打开，表头显示，按手开关有气出，无高频，不能切割。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-09-B0 的插座 CON11/CON13 的接插线是否未插好。

b.检查底板 PZ-09-B0 的主继电器 RELAY1/RELAY2 是否吸合不良，电阻 RT1/RT2/RT3/RT4 阻值是否变大。

c.检查插于底板 PZ-09-B0 插座 CON2/CON5/CON9/CON3/CON6/CON10 的硅桥接插线是否插好。

d.检查控制模块 PK-03-A1 上是否有元器件损坏。用万用表检测 PK-03-A1 上的芯片 U1 好坏的方法：测试 U1 的 16 脚是否有 5V 输出，若没有，则 U1 已坏。

检查三极管 Q2/Q3/Q4/Q5/Q6/Q7/Q9、可控硅 Q1、二极管 D2/D3/D4、稳压管 Z1/Z2/Z3、电容 C17、电阻 R32 等器件的好坏。

e.检查控制板 PK-05-A4 上是否有元器件损坏，尤其检测场效应管 U2/U3/U4/U5、电阻 R32 的好坏。

9.3.3 故障现象：电源开关打开，表头显示，过一会底板 PZ-09-B0 上的热敏电阻 RT1/RT2/RT3/RT4 发热冒烟。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-09-B0 插座 CON1 的接插线是否松断。

b.检查底板 PZ-09-B 继电器 RELAY1/RELAY2 损坏，确认后更换。

c.检查控制板 PK-05-A4 上的辅助电源部分损坏。用万用表检测控制板 PK-05-A4 上的元器件，尤其是芯片 U6、三极管 Q2、场效应管 U1、电容 C23、电阻 R35 等器件的好坏。

9.3.4 故障现象：开机正常，按手开关有气出，异常指示灯不亮，无高频。

检查要点：a.检查上板 PM-04-A3 插座 CON2 到高频板 PZ-30-A0 插座 CON1 的接插线是否松断，确认后插牢。

b.检查高频板 PZ-30-A0 高压硅粒 D6/D7/D8/D9、高压输出电容 C15/C13/C17 是否被击穿损坏，确认后更换。

c.检查插于高频板插片 CP1/CP2 连接线是否松断，确认后插牢。

d.检查中板插座 CON2 到高频板插座 CON4 的接插线是否松断，或高频继电器 RELAY3、电阻 R4 及二极管 D5 可能损坏。检测确认后更换。

e.检查高频板上的放电嘴 P1/P2 是否粘连，间隙过大或表面严重氧化，确认后调整或更换。



图 8.4 CUT100 底板



图 8.5 CUT100 中板



图 8.6 CUT100 上板

9.3.5 故障现象：开机正常，按手开关有气出，异常指示灯亮。

检查要点：a.工作中，如果有过流保护现象，关机 5 分钟后重新开机即可。

b.检查在上板、高频板、中板上是否有元器件损坏。检测方法：首先关机，拔掉上板 PM-04-A3 插座 CON2 至高频板 PZ-30-A0 插座 CON1 的接插线，开机按手开关：1) 若异常指示灯不亮，则是高频板变压器 T1 短路损坏。2) 若异常指示灯亮，先关机，再拔掉插于上板 PM-04-A3 插座 CON1 的接插线，开机按手开关，异常指示灯亮，则是上板场效应管 U1-U24 有个别损坏；同时应检查驱动模块 PK-08-A0 有无元器件损坏；若异常指示灯不亮，则是中板 PD-03-A1 变压器 T1、T2、T3、T4 或整流管 VT1~VT16 有损坏。整流管应逐个排查。

9.3.6 故障现象：开机正常，按手开关，无空气输出。

检查要点：a.检查电磁阀及其气管有无被异物堵塞，确认后清理。

b.检查电磁阀是否损坏，确认后更换。

c.检查高频板 PZ-30-A0 控制电磁阀电路是否有元器件损坏。用万用表检测高频板元器件：插于插座 CON2 的电磁阀控制线是否松断，检查继电器 RELAY1、电容 C8、二极管 D1/D3、电阻 R3 等器件的好坏。

d.检查切割枪：拆切割枪的气电接头，按枪开关，如有气出则是切割枪损坏，应更换。

9.3.7 故障现象：切割电流不稳定，不受控制，时大时小。

检查要点：a.检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON2 的给定电位器是否损坏，加插接插线是否松断，确认后更换。

b.检查底板 PZ-09-B0 上的电容 C1-C10 是否有漏电或损坏现象，确认后更换。

c.检查是否因输入电缆或输出电缆过长、过细引起电流不稳定，确认后加大导线横截面积。

d.检查机内有接插线接触不良或松断。

9.3.8 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-09-B0 插座 CON6/CON5/CON2/CON3/CON10/CON9 的硅桥是否损坏，确认后更换。

b.检查电源线是否松脱或短路。

9.3.9 故障现象：松开焊枪开关，气阀马上关断，没有延时，输出电压关断慢。

检查要点：高频板 PZ-30-A0 上的二极管 D3 坏。检测更换。

9.3.10 故障现象：按手开关，有高频放电声，有维弧，不能切割。

检查要点：a.检查切割枪地线是否接触不良或松断，确认后更换

b.检查地线输出端和气电接头内部是否松脱，和到中板 PD-03-A1 的连接线是否松断。检查确认后插牢。

9.3.11 故障现象：起弧不好。

检查要点：a.检查高频板 PZ-30-A0 上的放电嘴 P1/P2 间隙是否有过大、过小或表面氧化现象，确认后调整。

b.检查高频板高压电容 C15/C13/C17 好坏，使容量变小。

c.检查电极好坏。

d.检查切割枪是否有松断现象。

e.检查插于高频板插片 CP1/CP2 的引弧线圈匝比是否不对，或线圈的匝间是否漏电。

9.3.12 故障现象：开机正常，一工作异常指示灯就亮。

检查要点：a.检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON11 至输出分流器的接插线松断。

b.检查上板 PM-04-A3 场效应管 U1-U24，及中板 PD-03-A1 上的整流管 VT1~VT16 是否有接触不良。

c.检查控制模块 PK-03-A1 上是否有元器件损坏。

9.3.13 故障现象：开机有高频。

检查要点：a.检查控制手开关部分电路是否有元器件损坏。用万用表检测高频板 PZ-30-A0 上的继电器 RELY4；将插于插座 CON7 的接插线拔掉，直接短接插座 CON7 的两端，判断手开关板 PH-10-A1 是否短路。

b.检查插于控制板 PK-05-A4 插座 CON5 至高频板 PK-30-A0 插座 CON5 的接插线是否有松断，确认后插牢。

9.3.14 故障现象：切割中高频不断，有时切割保护。

检查要点：a.检查在高频板 PZ-30-A0 上继电器 RELAY3；二极管 D5 损坏或放电嘴 P1/P2 的间隙过小。检查后进行调整。

b.检查输出电压是否有尖峰干扰。扭紧插于控制板 PK-05-A4 插座 CON11 至中板插座 CON1 的反馈线。

c.检查可以适当降低保护点。在控制板 PK-05-A4 上的电阻 R31 或 R27 上并联 100R 左右电阻。

9.3.15 故障现象：切割电流不可调。

检查要点：a.检查控制板 PK-05-A4 上的插座 CON6 两脚是否未短路，以及插于插座 CON2 的电位器损坏或接插线是否松断。

b.检查控制板 PK-05-A4 上的可调电阻 R1 损坏。调节此可调电阻 R1，可改变切割电流的大小。

9.3.16 故障现象：表头显示值偏小或偏大。

检查要点：控制板 PK-05-A4 上的可调电阻 R9 阻值变化了。调节可调电阻 R9 到相对应的显示值。

9.3.17 故障现象：按手开关，有高频声，但没有维弧。

检查要点：a.检查插于过渡板 PH-08-A1 插座 CON1 的接插线或插于高频板 PZ-30-A0 插座 CON3 的接插线松断，确认后插牢。

b.检查维弧电阻 20R/50W 好坏，或此电阻至输出负极的连线是否松断，确认后插牢。

c.检查高频板 PZ-30-A0 上的维弧继电器 RELAY2 好坏，确认后更换。

d.检查切割枪的维弧端子与机内维弧线是否接触不良，确认后更换。

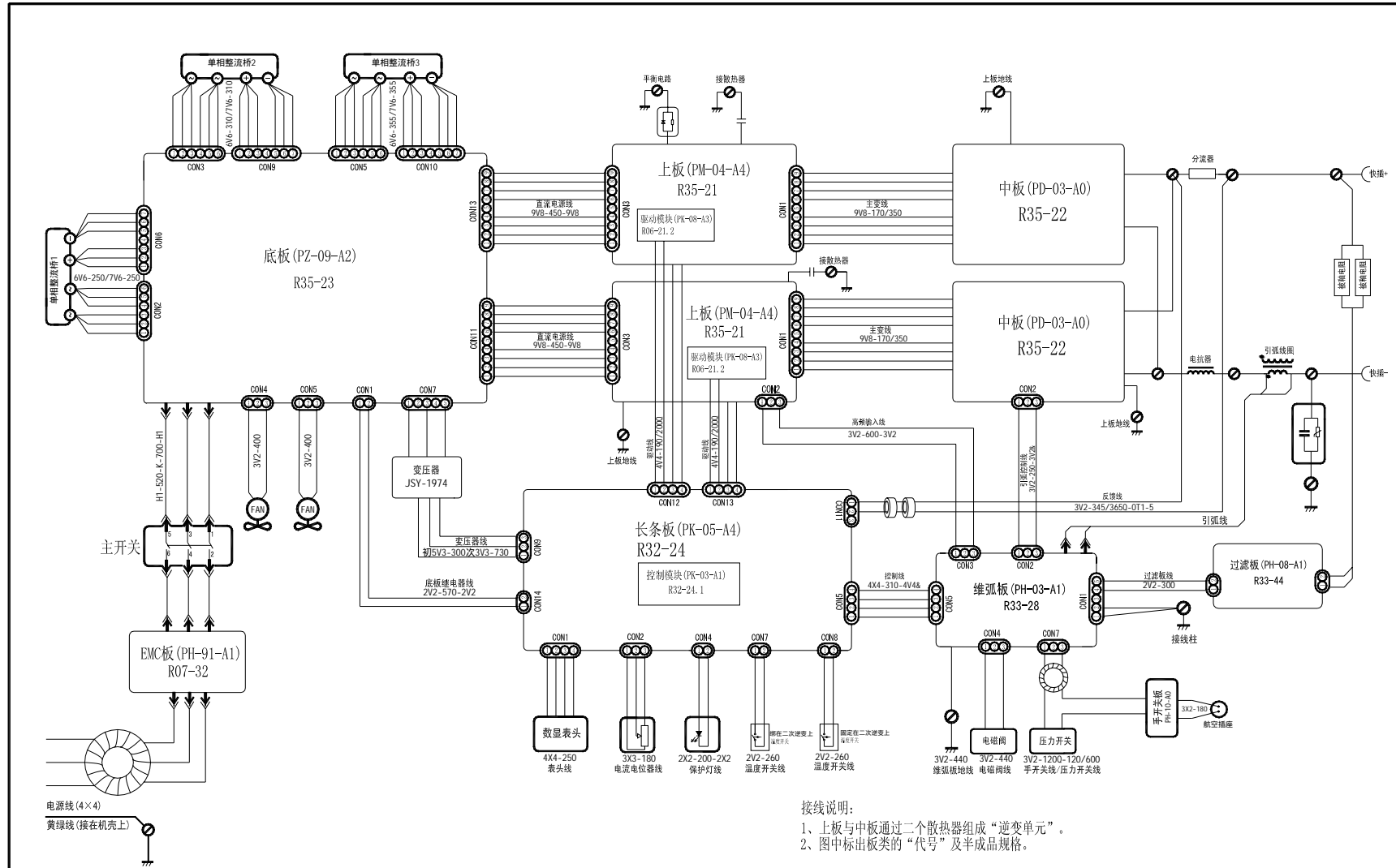
9.3.18 故障现象：按手开关，有高频声，但维弧差。

检查要点：a.检查高频板 PZ-30-A0 上的放电嘴 P1/P2 的间隙是否有太大或太小现象，确认后调整。

b.检查维弧电阻 20R/50W 是否已损坏，确认后更换。

c.检查切割枪的维弧端子与机内维弧线是否接触不良。

9.4 CUT100 接线图



接线说明：
 1、上板与中板通过二个散热器组成“逆变单元”。
 2、图中标出板类的“代号”及半成品规格。

设计		CUT100 (接线图)					
审核			标记 数量 更改单号 签名 日期				
批准			R35-00YL				
日期			比例	第 1 页	版次		
		共 1 页		A0			

10、氩焊/手焊/切割三用机 CT416

10.1 产品概述

10.1.1 特点

CT416 是我公司采用先进的逆变技术制造的逆变式焊机，是较成熟的、性能稳定的产品系列。具有氩弧焊、手工电弧焊、等离子切割三种功能焊割机。

其原理是利用脉宽调制技术 (PWM) 和大功率开关器件 MOSFET 场效应管，将 50Hz/60Hz 工频整流为直流，再逆变为高频 (频率可达 100KHz 以上) 再降压整流。通过脉宽调制技术 (PWM) 输出可供焊接用大功率直流电源，由于采用了开关电源逆变技术，焊机的重量体积大幅度下降，整机转换效率提高 30% 以上。

作为手工电弧焊接和氩弧焊时，焊机外特性为恒流特性，焊接电流不随弧长的变化，电流十分稳定；作为等离子切割时电弧经过快速流动空气的强制压缩后，温度升至 10000 ~ 15000 达到高度电离状态，形成强有力的等离子弧。利用等离子弧对金属进行快速的切割，热量集中，能量得到有效的利用，并可获得极为平滑的切割面，为后续加工带来方便。

CT416 使用广泛可焊接和切割碳钢、不锈钢、合金钢、铜及其它有色金属，具有小巧轻便、高效、节能、稳定可靠的特点，整机转换率达 85% 以上。

10.1.2 操作

操作较简单，只要在使用不同功能时，将配件接好，按图上的转换开关置于相应的位置上即可开始操作。

1、主电源开关

控制切割电源的开和关，及过电流保护。

2、功能转换开关

根据客户的实际需求，将此开关调到手焊、氩焊或切割的对应档位上。

3、焊接/切割电流调接旋钮

根据客户的实际需求，设定在手焊、氩焊或切割时的工作电流。

10.1.3 性能指标

机 型	CT416
输入电压 (Vac)	220±15%
输入频率 (Hz)	50/60
输入功率 (KVA)	6
空载损耗 (W)	40
额定负载持续率 (%)	60
功率因数	0.93
效率 (%)	85
绝缘等级	B
外壳防护等级	IP23
重量 (kg)	13
外形尺寸 (mm) (L×W×H)	425 × 205 × 355

焊割指标

	氩弧焊	手工焊	切割
输入电流 (A)	15	22	27.3
输出电流(A)	160	150	40
电 流 调 节 范 围 (A)	15-160	15-150	20-40
空载电压 (V)	62	62	250
工作电压 (V)	16.5	26	96V
喷嘴内径(mm)	—	—	1.2
空气压力(MPa)	—	—	0.4
气 体 流 量 (L/min)	2--5	—	80
切割厚度(mm)	—	—	1--12
引弧方式	高频振荡	接触	高频振荡

10.2 CT416 零部件

下图中，左图为主机和随机的配件，右面的二个图为焊机的内部结构图，中间为基本的零部件表



图 10.1 CT416 整机及配件

序号	物料编号	名称	数量
1	J02019	前面板	1
2	J03233	盖板	1
3	J24005	提手	1
4	C16001	旋钮	1
5	C02015	快速插座	2
6	C16001	电源开关	1
7	B01010	一体化插座	1
8	C04001	航空插座 (2芯)	1
9	J20003、J20004	散热器	各1
10	C08608	输入电缆	1
11	B15002	风机	1
12	J24009	胶脚	4
13	B02007	中板PCB	1
14	B03014	底板 PCB	1
15	B01017	上板 PCB	1
16	D27003	电磁阀	1
17	焊配	PT31 切割枪	1
18	焊配	地线 (3M)	1
19	焊配	SR17 一体枪	1
20	焊配	减压阀 (带气嘴)	1
21	焊配	气管	1
22	D05128	场管	12
23	D04003	整流管	12



图 10.2 CT416 内部结构 (后侧视)

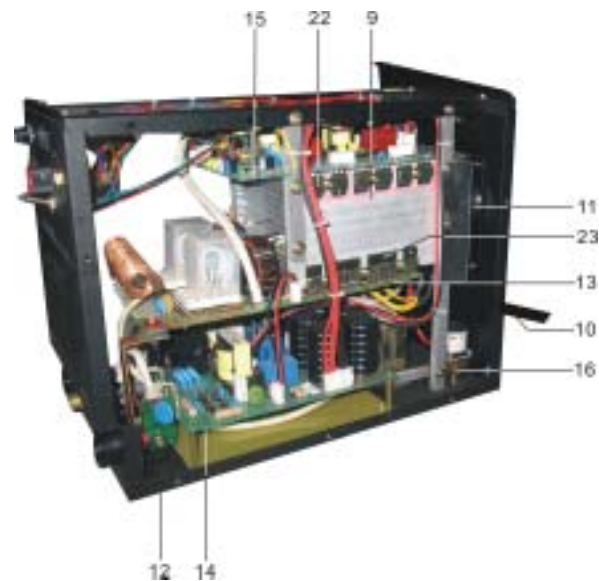


图 10.3 CT416 内部结构 (前侧视)

10.3 CT416 的维修

10.3.1 故障现象：电源开关打开，指示灯不亮，风机不转，按焊枪开关机内无任何反应。

检查要点：a.检查外部供电 220VAC 电压是否正常。

b.检查插于底板 PZ-07-B0 插片 CP3/CP4 电源线是否断路，接头是否良好。

c.检查电源开关损坏，确认后更换。

10.3.2 故障现象：电源开关打开指示灯亮，风机不转或转几下停了，按焊枪开关无反应。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-07-B0 的插座 CON10 的接插线是否未插好，确认后插牢。

b.检查底板 PZ-07-B0 的主继电器 RELAY6 是否吸合不良，电阻 RT5/RT6/RT3/RT4/阻值是否变大。

c.检查底板 PZ-07-B0 辅助电源部分好坏。用万用表检测底板 PZ-07-B0 上的电阻 R30/R31/R29/R12/R13/R14、稳压管 U1/U3、整流桥 BR1、电容 C17/C23/C15 的好坏。

10.3.3 故障现象：电源开关打开指示灯亮，风机转，异常指示灯不亮，按焊枪开关无任何反应。

检查要点：a.检查机内各连接线、接插件有无松断。检查手开关板 PH-10-A1 的是否有故障，可以通过直接短接底板 PZ-07-B0 上的插座 CON12 判断。

b.检查上板 PM-07-A1 上有元器件损坏，或控制模块 PK-02-A1 上有元器件损坏。用万用表检测上板稳压器 U1、场效应管 VT1-VT6/VT11-VT16，以及控制模块上的二极管 D1/D2/D3、三极管 Q1/Q2/Q3/Q5/Q6/Q7/Q8/Q9、稳压管 Z1/Z2/Z3/Z4、芯片 U1 的好坏。判断 U1 的好坏方法：检测 U1 的 16 脚电压是否为 5V，如果没有 5V，则确认 U1 已损坏，需更换。

c.检查插于底板 PZ-07-B0 与插座 CON4/CON8 处相连的硅桥是否有开路。检测方法，确认上板 PM-07-A1 上的插座 CON8 的两端应有电压 310VDC。

10.3.4 故障现象：开机正常，按焊枪开关有气出，异常指示灯不亮，无高频。

检查要点：a.检查上板 PM-07-A1 插座 CON7 到底板 PZ-07-B0 插座 CON3 的接插线是否松断。首先检查焊机输出端，先拔掉上板高频插座 CON7，按枪开关，用万用表检测有无空载电压输出，如果没有，按故障 10.3.3 之 b 和 c 两点处理。若有空载电压输出，按故障 10.3.4 处理。

b.检查底板高压硅粒 D1/D3/D4/D5、高压输出电容 C12/C13/C14 是否击穿损坏，确认后更换。

c.检查插于底板插片 P1/P2 连接线是否松断。

d.检查中板 PD-05-A2 插座 CON2 到底板插座 CON2 的接插线是否松断，或底板高频继电器 RELY1 是否损坏，确认后更换。

e.检查底板高频放电嘴 P1/P2 是否粘连、间隙过大或表面严重氧化，确认后调整或更换。

f.检查面板 CUT/ARC/TIG 转换开关好坏，确认后更换。

10.3.5 故障现象：开机指示灯亮，风机转，按焊枪开关有气出，异常指示灯亮。

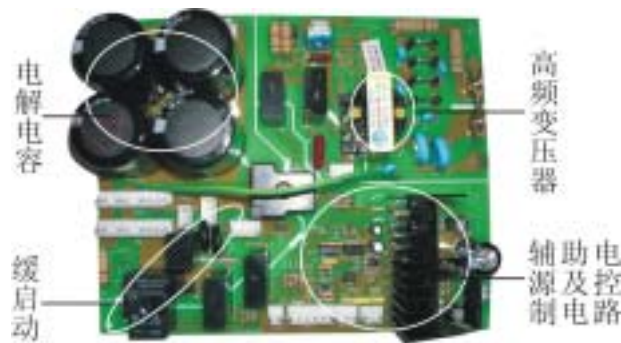


图 10.4 CT416 底板

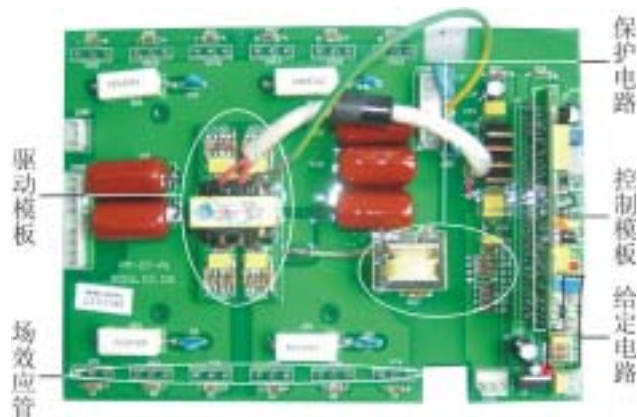


图 10.5 CT416 上板

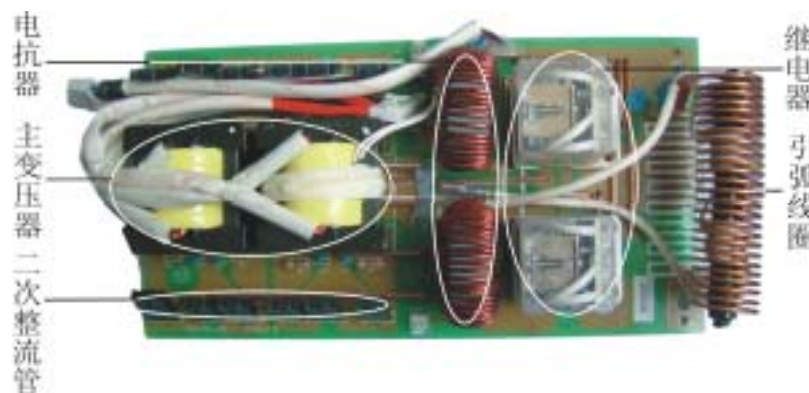


图 10.6 CT416 中板

检查要点：a.工作中，若出现过流保护现象，关机 5 分钟后重新开机即可。

b.工作中，若出现过热保护现象，停止工作 5 分钟后，重新开机即可。

c.检查可能再上板、底板或中板有元器件损坏。检测方法：首先，关机拔掉上板 PM-07-A1 插座 CON7 至底板 PZ-07-B0 插座 CON3 的接插线；开机按手开关：1) 若异常指示灯不亮，则是底板变压器 T1 短路损坏。2) 若异常指示灯亮，先关机，再拔掉插于上板 PM-07-A1 插座 CON5 的接插线，开机按手开关，异常指示灯亮，则是上板场效应管 VT1~VT6、VT11~VT16 有个别损坏，同时应检查驱动模块 PK-07-A1 有无元器件损坏，若异常指示灯不亮，则可能在中板 PD-05-A2 变压器 T1/T2 或整流管 D1~D6/D7~D12 有损坏，整流管需逐个排查。

10.3.6 故障现象：TIG 状态，开机正常，能起弧，但焊点发黑。

检查要点：a.检查电磁阀及其气管有无被异物堵塞，确认并清理。

b.检查电磁阀损坏，确认后更换。

c.检查底板 PZ-07-B0 控制电磁阀电路是否有元器件损坏。检查方法：用万用表检测底板继电器 RELY4，检查插于插座 CON5 的电磁阀控制线是否松断，检查场效应管 VT3、电阻 R18、二极管 D6 等器件的好坏。

d.拆焊枪的气电接头，按枪开关，如有气出，则确认是焊枪损坏，需更换。

e.检查是否有钨针质量差，或氩气不纯现象，确认后更换。

10.3.7 故障现象：焊接电流不稳定，不受控制，时大时小。

检查要点：a.检查插于上板 PM-07-A1 插座 CON6 的面板电流电位器，是否有接触不良或损坏现象。

b.检查底板 PZ-07-B0 上的电容 C4/C5/C10/C11 是否有漏电或损坏，确认后更换。

c.检查输入电缆或输出电缆过长过细引起电流不稳定，确认后，加大导线截面积。

d.检查机内是否有接插线接触不良或松断现象，确认后插牢。

10.3.8 故障现象：开机跳闸。

检查要点：a.检查插于底板 PZ-07-B0 插座 CON4/CON8 的硅桥是否损坏，确认后更换。

b.检查电源线松脱短路，检查确认后，插牢。

10.3.9 故障现象：松开焊枪开关，气阀马上关断，没有延时，输出电压关断慢。

检查要点：底板 PZ-07-B0 上的二极管 D6 坏。检测更换。

10.3.10 故障现象：按焊枪开关，有高频放电声，无焊接输出。

检查要点：a.检查焊枪地线接触不良或松断，检查后更换。

b.检查地线输出端和气电接头内部松脱或到中板 PD-05-A2 的连接线松断。检查后更换。

10.3.11 故障现象：起弧不好。

检查要点：a.检查底板 PZ-07-B0 上的放电嘴 P1/P2 间隙过大，过小，或表面氧化。清洁调整。

b.检查底板高压电容 C12/C13/C14 损坏，使容量变小，确认后更换。

c.检查氩气不好或钨针质量不好，确认后更换。

d.检查焊枪有松断现象。

e.检查插于底板插片 CP1/CP2 的引弧线圈匝比不对或匝间漏电。

10.3.12 故障现象：开机正常，一工作异常指示灯就亮。

检查要点：a.检查插于上板 PM-07-A1 插座 CON4 至中板 PD-05-A2 上的 A/B/C 三点的接插线是否松断。

- b. 用万用表检测检查上板 PM-07-A1 场效应管 VT1-VT6/VT11-VT16，及中板 PD-05-A2 上的整流管 D1-D6/D7-D12 是否有接触不良。
- c. 检查插于上板 P1 处的控制模块 PK-02-A1 上是否有元器件损坏。检测 PK-02-A1 上的芯片 U2 及三极管 Q9 等器件的好坏。

10.3.13 故障现象：开机有高频。

- 检查要点：
- a. 检查底板控制手开关部分电路是否有元器件损坏。用万用表检测底板 PZ-07-B0 上的光耦 U2。将插于插座 CON12 的接插线拔掉，直接短接插座 CON12 的两端，判断手开关板 PH-10-A1 是否短路。
 - b. 检查插于上板 PM-07-A1 插座 CON1 是否有松断现象，确认后插牢。
 - c. 检查面板 CUT/ARC/TIG 转换开关是否损坏，确认后更换。

10.3.14 故障现象：焊接中高频不断。

- 检查要点：
- a. 检查在底板 PZ-07-B0 上继电器 RELAY1/RELAY2 是否损坏，确认后更换。
 - b. 检查输出电压是否有尖峰干扰，确认后扭紧插于上板插座 CON4 至中板上 A/B/C 三点的反馈线。

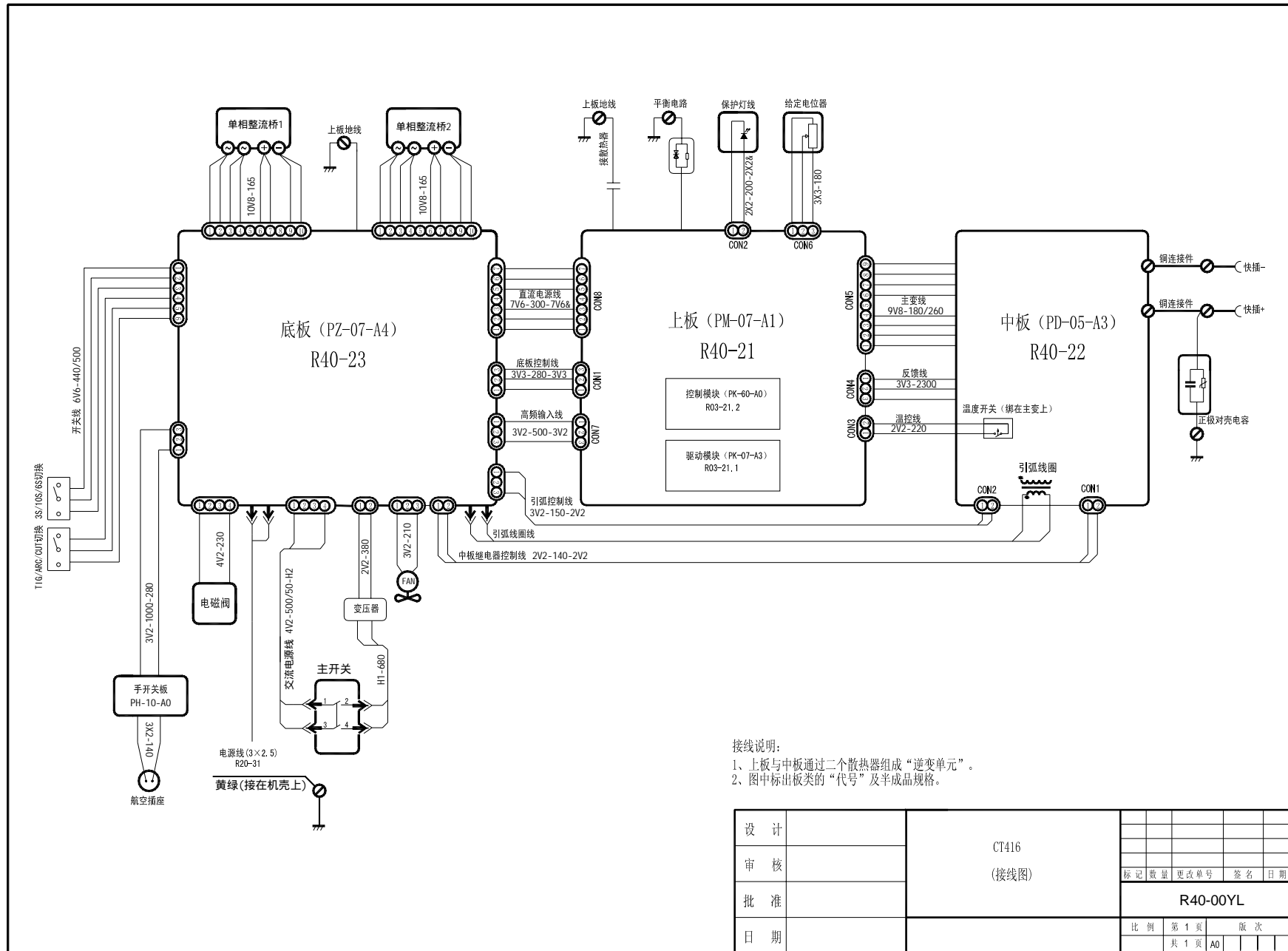
10.3.15 故障现象：CUT 状态时，空载输出电压偏低。

- 检查要点：
- a. 检查面板 ARC/TIG/CUT 转换开关是否有损坏。
 - b. 检查底板 PZ-07-B0 插座 CON9 至中板 PD-05-A2 插座 CON1 的接插线是否松断。
 - c. 检查中板 PD-05-A2 上的继电器 RELAY1/RELAY2 触点是否接触不良或损坏，确认后更换。

10.3.16 故障现象：ARC 状态，高频不断。

- 检查要点：检查底板 PZ-07-B0 上的高频继电器 RELAY1/RELAY2、面板 ARC/TIG/CUT 转换开关是否已损坏，确认后更换。

10.4 CT416 接线图



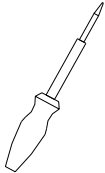



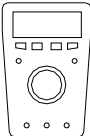
11、元器件

作为维修员，需要具备以下的基本素质：

了解焊机的基本理论，包括电子技术、功率电子学、电工学的理论（在培训手册第一册介绍）。

熟悉本公司的焊机的基本构造、电子拓扑结构、常见故障；

熟悉和使用修理焊机必备的工具，如电烙铁、万用表（又称三用表）、示波器等。

电烙铁	十字改锥	斜口钳	导热硅胶	万用表
				

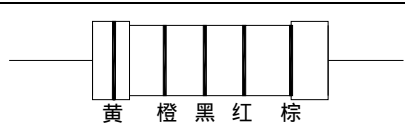
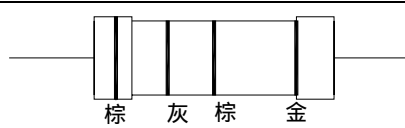
能快速识别电子元器件，并判断常见元器件的好坏。

11.1 元器件

在维修中，经常遇到的事是对一些关键元器件的好坏进行判断，以下介绍的是焊机中经常用到的元器件，供读者选读或查阅。

11.1.1 电阻

电阻，英文名 resistance，通常缩写为 R，它是导体的一种基本性质，与导体的尺寸、材料、温度有关。电阻的基本单位是欧姆，用希腊字母“ Ω ”表示，表示电阻阻值的常用单位还有千欧（ $k\Omega$ ），兆欧（ $M\Omega$ ）。国际上惯用“色环标注法”就是在电阻器上用不同颜色的环来表示电阻的规格。有的是用 4 个色环表示，有的用 5 个。4 环电阻，一般是碳膜电阻，用 3 个色环来表示阻值，用 1 个色环表示误差。5 环电阻一般是金属膜电阻，用 4 个色环表示阻值，另一个色环也是表示误差。

颜色	有效数字	乘数	允许偏差	电阻色码标志法
黑色	0	10^0		金属膜电阻标示法：  精密电阻标称值 $430 \times 100 = 43K$ 偏差 $\pm 1\%$
棕色	1	10^1	$\pm 1\%$	
红色	2	10^2	$\pm 2\%$	
橙色	3	10^3		
黄色	4	10^4		
绿色	5	10^5	$\pm 0.5\%$	碳膜电阻标示法：  标称值 $18 \times 10 = 180$ 偏差 $\pm 5\%$
蓝色	6	10^6	$\pm 0.2\%$	
紫色	7	10^7	$\pm 0.1\%$	
灰色	8	10^8		
白色	9	10^9	$+50\% \sim -20\%$	
金色		10^{-2}	$\pm 5\%$	
银色		10^{-1}	$\pm 10\%$	
无色			$\pm 20\%$	

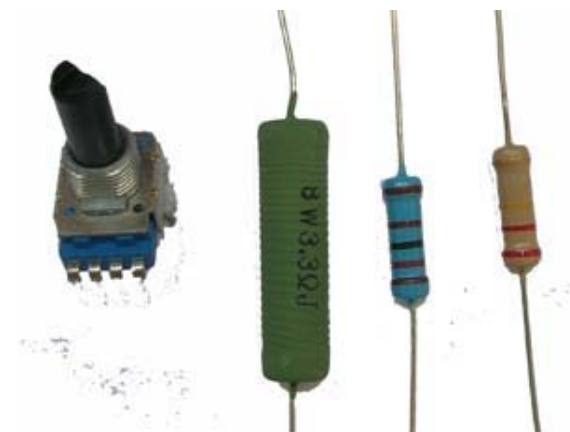


图 11.1 电阻

可变电阻，又称为电位器，一般认为电位器都是可以手动调节的，而可变电阻一般都较小，可变电阻有三个引脚，其中两个引脚之间的电阻值固定，并将该电阻值称为这个可变电阻的阻值。第三个引脚与任两个引脚间的电阻值可以随着轴臂的旋转而改变。这样，可以调节电路中的电压或电流，达到调节的效果。

11.1.2. 电容器

电子制作中需要用到各种各样的电容器，它们在电路中分别起着不同的作用。与电阻器相似，通常简称其为电容，用字母 C 表示。电容的基本单位为法拉 (F)。但实际上，法拉是一个很不常用的单位，因为电容器的容量往往比 1 法拉小得多，常用微法 (μF)、纳法 (nF)、皮法 (pF) (皮法又称微微法) 等，它们的关系是：1 法拉 (F) = 1000000 微法 (μF) 1 微法 (μF) = 1000 纳法 (nF) = 1000000 皮法 (pF)。

在电子线路中，电容用来通过交流而阻隔直流，也用来存储和释放电荷以充当滤波器，平滑输出脉动信号。小容量的电容，通常在高频电路中使用，如收音机、发射机和振荡器中。大小容量的云母电容等。电解电容有个铝壳，里面充满了电解质，并引出两个电极，作为正 (+)、负 (-) 极，与其它电容器不同，它们在电路中的极性不能接错，而其他电容则没有极性。电路中，电容器常被用作耦合、旁路、滤波等，都是利用它“通交流，隔直流”的特性。

电解电容一般损坏会出现破皮、漏液、击穿等现象。



图 11.2 电容

11.1.3 电感器

电感器在电子制作中虽然使用得不是很多，但它们在电路中同样重要。电感器和电容器一样，也是一种储能元件，它能把电能转变为磁场能，并在磁场中储存能量。电感器用符号 L 表示，它的基本单位是亨利 (H)，常用毫亨 (mH) 为单位。电感器的特性恰恰与电容的特性相反，它具有阻止交流电通过而让直流电通过的特性。



图 11.3 电感

11.1.4 继电器

继电器就是电子开关，其控制线包是用漆包铜线在一个圆铁芯上绕几百圈至几千圈，当线圈中流过电流时，圆铁芯产生了磁场，把圆铁芯上边的带有接触片的铁板吸住，使之断开第一个触点而接通第二个开关触点。当线圈断电时，铁芯失去磁性，由于接触铜片的弹性作用，使铁板离开铁芯，恢复与第一个触点的接通。因此，可以用很小的电流去控制其他电路的开关。一般继电器外壳由塑料或有机玻璃防尘罩保护，有的还是全密封的，以防触电和防止氧化。



图 11.4 继电器

11.1.5 二极管

二极管最明显的性质就是它的单向导电特性。

我们用万用表来对常见的 1N4001 型硅整流二极管进行测量，红表笔接二极管的负极，黑表笔接二极管的正极时，表针会动，说明它能够导电；然后将黑表笔接二极管负极，红表笔接二极管正极，这时万用表的表针根本不动或者只偏转一点点，说明导电不良。（万用表里面，黑表笔接的是内部电池的正极）。用数字万用表的二极管档位测量二极管。测二极管时，若将红表笔接二极管阳（正）极，黑表笔接二极管阴（负）极，则二极管处于正偏，万用表有一定数值显示（约 540）。若将红表笔接二极管阴极，黑表笔接二极管阳极，二极管处于反偏，万用表高位显示为“1”或很大的数值，此时说明二极管是好的。在测量时若两次的数值均很小，则二极管内部短路；若两次测得的数值均很大或高位为“1”，则二极管内部开路。



图 11.5 二极管

11.1. 6 三极管

它最主要的功能是电流放大和开关作用。

三极管由两个 PN 结构成，共用的一个电极成为三极管的基极（用字母 b 表示）。其他的两个电极成为集电极（用字母 c 表示）和发射极（用字母 e 表示）。由于不同的组合方式，形成了一种是 NPN 型的三极管，另一种是 PNP 型的三极管。用数字万用表测量三极管（1）用数字万用表的二极管档位测量三极管的类型和基极 b 判断时可将三极管看成是一个背靠背的 PN 结，按照判断二极管的方法，可以判断出其中一极为公共正极或公共负极，此极即为基极 b。对 NPN 型管，基极是公共正极；对 PNP 型管则是公共负极。因此，判断出基极是公共正极还是公共负极，即可知道被测三极管是 NPN 或 PNP 型三极管。（2）发射极 e 和集电极 c 的判断 利用万用表测量 β (HFE) 值的档位，判断发射极 e 和集电极 c。将档位旋至 MFE 基极插入所对应类型的孔中，把其于管脚分别插入 c、e 孔观察数据，再将 c、e 孔中的管脚对调再看数据，数值大的说明管脚插对了。（3）判别三极管的好坏 测试时用万用表测二极管的档位分别测试三极管发射结、集电结的正、反偏是否正常，正常的三极管是好的，否则三极管已损坏。如果在测量中找不到公共 b 极、该三极管也为坏管子。



图 11.6 三极管

11.1.7 可控硅

可控硅也称作晶闸管，它是由 PNP 四层半导体构成的元件，有三个电极，阳极 A，阴极 K 和门极 G。

可控硅在电路中能够实现交流电的无触点控制，以小电流控制大电流，并且不象继电器那样控制时有火花产生，而且动作快、寿命长、可靠性好。可控硅分为单向的和双向的，符号也不同。单向可控硅有三个 PN 结，由最外层的 P 极和 N 极引出两个电极，分别称为阳极和阴极，由中间的 P 极引出一个控制极。

单向可控硅有其独特的特性：当阳极接反向电压，或者阳极接正向电压但控制极不加电压时，它都不导通，而阳极和控制极同时接正向电压时，它就会变成导通状态。一旦导通，控制电压便失去了对它的控制作用，不论有没有控制电压，也不论控制电压的极性如何，将一直处于导通状态。要想关断，只有把阳极电压降低到某一临界值或者反向。

可控硅测量有一个小方法：用电池和小灯泡。可控硅阳极接电源正极，阴极与电源负极之间接灯泡，控制极与阳极短接一下，灯泡能持续发光，说明可控硅是好的。

11.1.8. 场管 (VMOS 管)

a. 检查 判定栅极 G：将万用表拨至 $R \times 1k$ 档分别测量三个管脚之间的电阻。若发现某脚与其字两脚的电阻均呈无穷大，并且交换表笔后仍为无穷大，则证明此脚为 G 极，因为它和另外两个管脚是绝缘的。

b. 检查 判定源极 S、漏极 D

由图 1 可见，在源-漏之间有一个 PN 结，因此根据 PN 结正、反向电阻存在差异，可识别 S 极与 D 极。用交换表笔法测两次电阻，其中电阻值较低（一般为几千欧至十几千欧）的一次为正向电阻，此时黑表笔的是 S 极，红表笔接 D 极。

c. 检查 测量漏-源通态电阻 $R_{DS(on)}$

将 G-S 极短路，选择万用表的 $R \times 1$ 档，黑表笔接 S 极，红表笔接 D 极，阻值应为几欧至十几欧。

d. 检查跨导

将万用表置于 $R \times 1k$ (或 $R \times 100$) 档，红表笔接 S 极，黑表笔接 D 极，手持螺丝刀去碰触栅极，表针应有明显偏转，偏转愈大，管子的跨导愈高。

见附图 1。



图 11.7 场管

MOS 场效应晶体管使用注意事项。

MOS 场效应晶体管在使用时应注意分类，不能随意互换。MOS 场效应晶体管由于输入阻抗高（包括 MOS 集成电路）极易被静电击穿，使用时应注意以下规则：

MOS 器件出厂时通常装在黑色的导电泡沫塑料袋中，切勿自行随便拿个塑料袋装。也可用细铜线把各个引脚连接在一起，或用锡纸包装

取出的 MOS 器件不能在塑料板上滑动，应用金属盘来盛放待用器件。

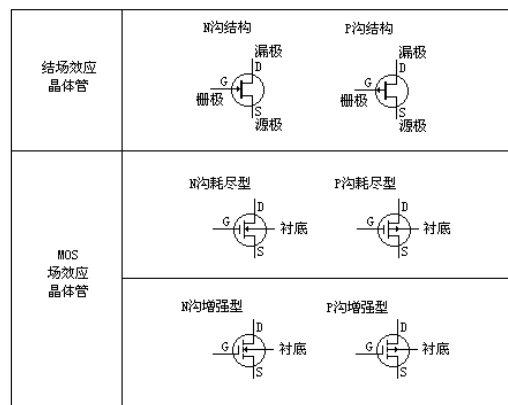
焊接用的电烙铁必须良好接地。

在焊接前应把电路板的电源线与地线短接，再 MOS 器件焊接完成后在分开。

MOS 器件各引脚的焊接顺序是漏极、源极、栅极。拆机时顺序相反。

电路板在装机之前，要用接地的线夹子去碰一下机器的各接线端子，再把电路板接上去。

MOS 场效应晶体管的栅极在允许条件下，最好接入保护二极管。在检修电路时应注意查证原有的保护二极管是否损坏。



11.2 场管重点检查部分

本公司场管系列的焊割机主要由三种 PCB（上板、中板和底板）组成，这三种 PCB 也是维修人员重点检查的对象。

上板：主要包含了逆变电路、控制模块、驱动模块、辅助电源。

中板：主要包含二次整流电路、主变压器。

底板：主要有一次整流的滤波电路（电解电容）、热敏电阻、压敏电阻

在维修时，如发现烧焦、烧坏现象可直接更换 PCB 板；也可以根据本手册介绍的方法判断元器件的故障，来更换相应器件。