

Panasonic

晶闸管控制 CO₂/MAG
YD-500CL4HGE 半自动焊机
维 修 指 南



唐山松下产业机器有限公司焊接学校

前 言

唐山松下产业机器有限公司自成立至今已销售了数万台各种类型的焊机，深受广大用户的好评。为了便于广大用户更好地掌握唐山松下产品的正确使用、维护及修理，我们编写了这本教材，其中的内容着重为操作和维修人员服务，所以没有过多的理论陈述，而是以操作时的控制程序为基础，主要介绍了电路结构及故障检测。同时，根据敝公司技术服务人员的工作实践和焊接学校教师的授课经验，介绍了故障原因的分析方法和相关注意事项，相信对读者会有所帮助。本教材所提供的检测方法仅供参考，具体故障请结合实际情况仔细检查。由于时间及水平所限，对其中不足之处，敬请读者批评指正。

唐山松下产业机器有限公司 技术服务课

2001年3月

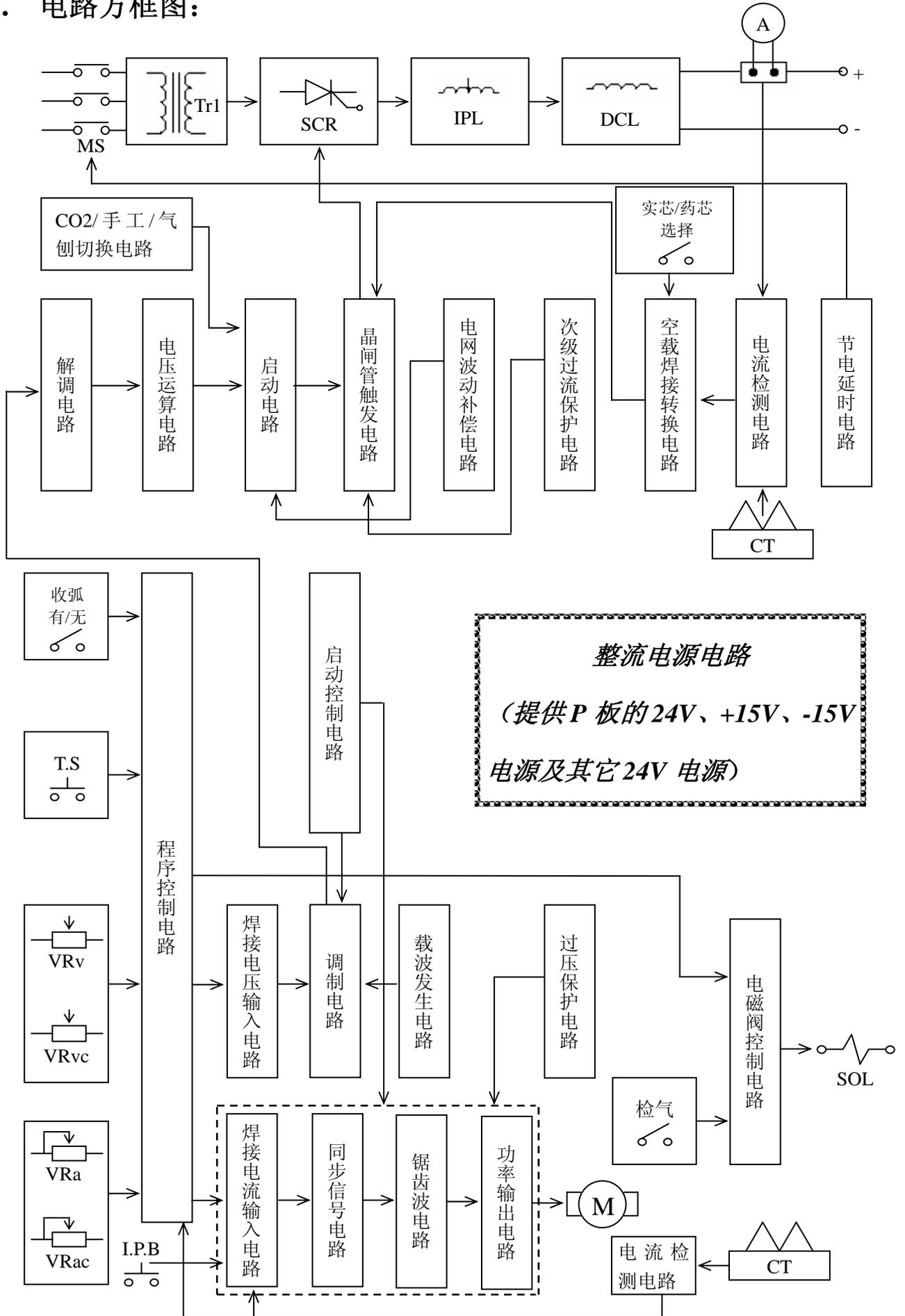
目 录

1. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机技术规格	3
2. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机电路方框图	4
3. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机控制程序	5
4. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机主要功能特点	9
5. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机故障原因分析	10
6. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机检修程序及注意事项	11
7. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机故障检查流程图	12
8. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机故障原因及相关改进措施	15
9. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机P板电位器的作用	17
10. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机技术变更情况	19
11. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机总电路图	20
12. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机主电路部件明细表	21
13. YD-500CL4HGE型CO ₂ 气体保护焊机遥控器部件明细表	23

一. 技术规格:

焊接电源		YD-500CL4HGE
输入电源		3 ϕ 380V(50/60Hz)
额定输入容量	kVA(kW)	31.9(28.1)
额定负载持续率	%	60
输出电流	A	60~500
输出电压	V	16~45
收弧电流	A	60~500
收弧电压	V	16~45
外形尺寸	mm	436 \times 675 \times 762
重量	kg	148
送丝装置		YW-50CA1
焊 枪		YT-35CS3
焊接电流	A	350
适用丝径	mm ϕ	1.0 / 1.2
电缆长度	m	4.5

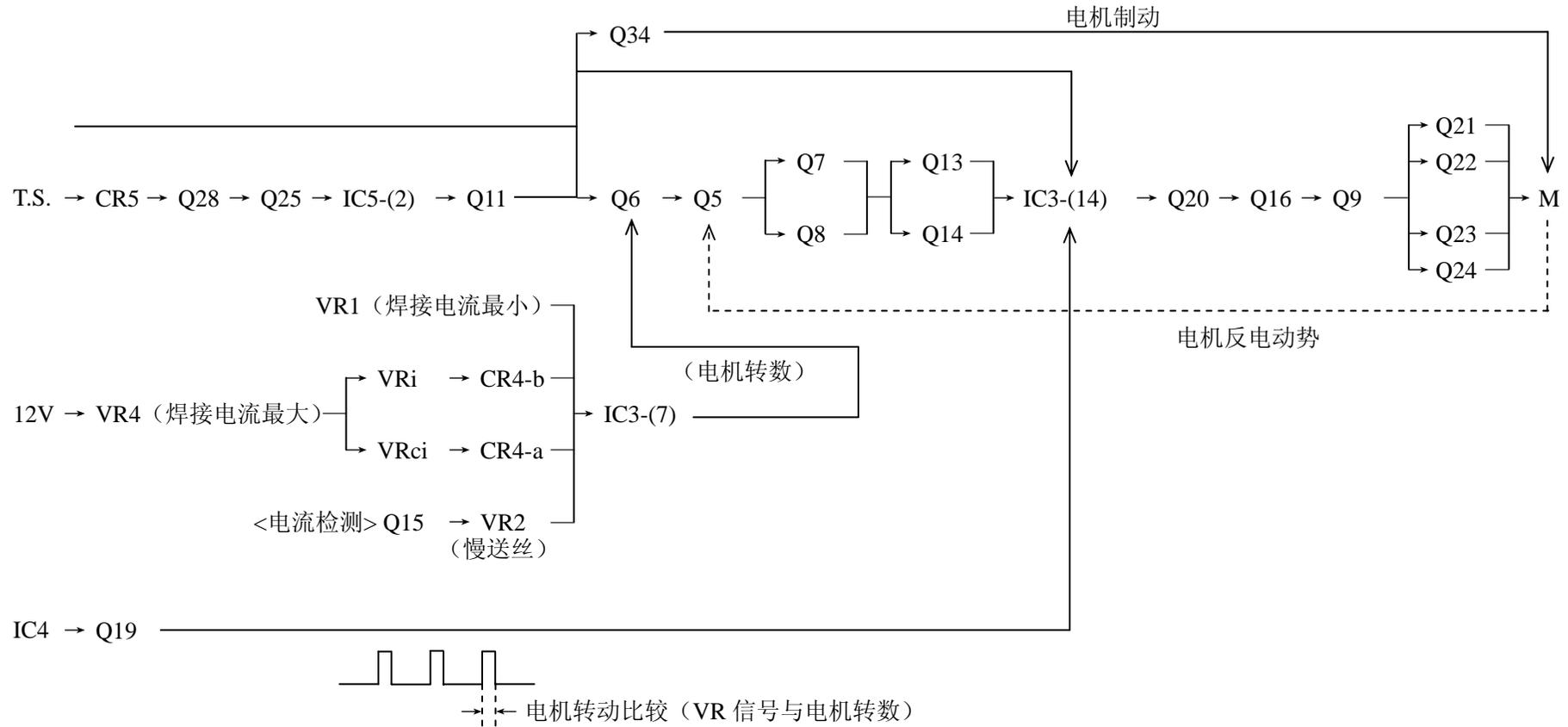
二. 电路方框图:



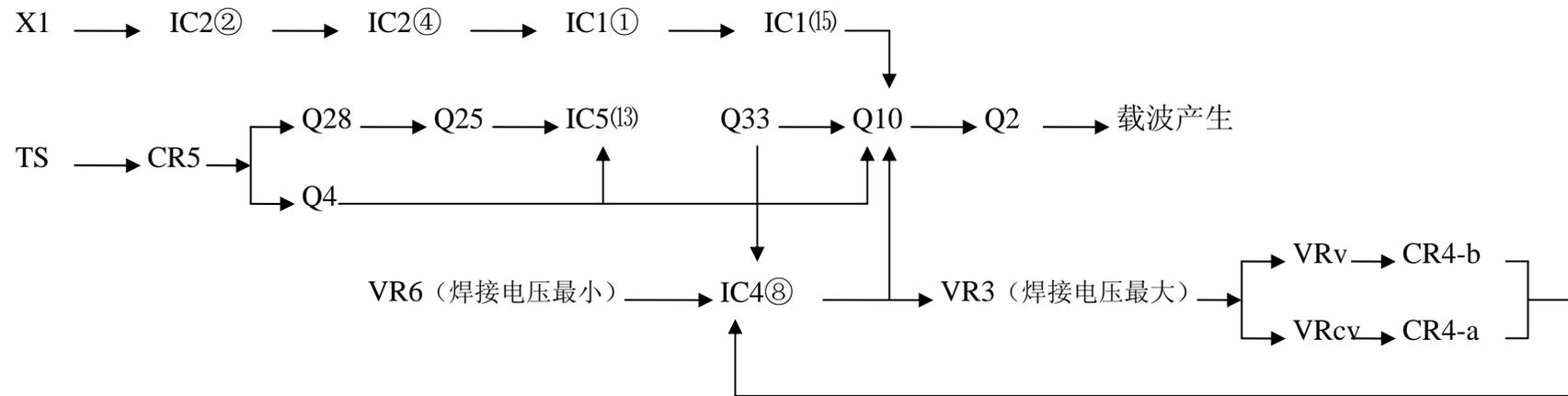
三.控制程序:

3.1 送丝机侧:

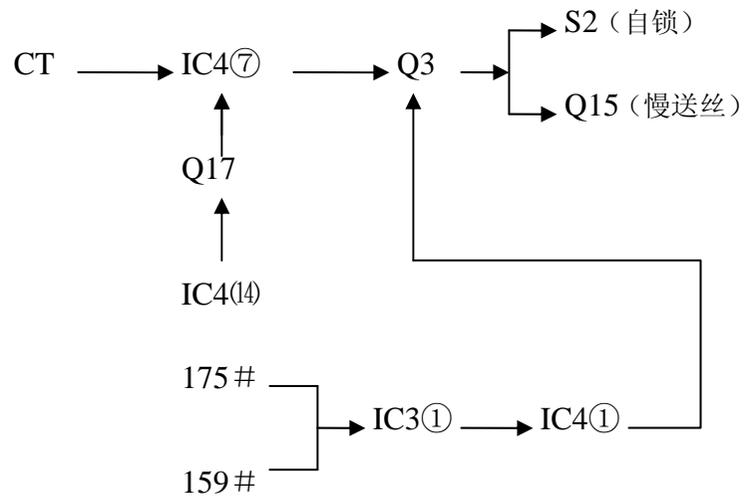
3.1.1 调速电路:



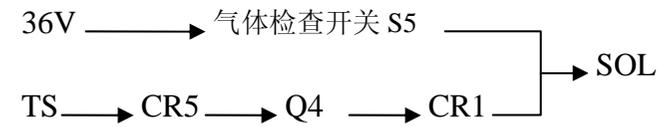
3.1.2 焊接电压信号回路:



3.1.3 电流检出回路:

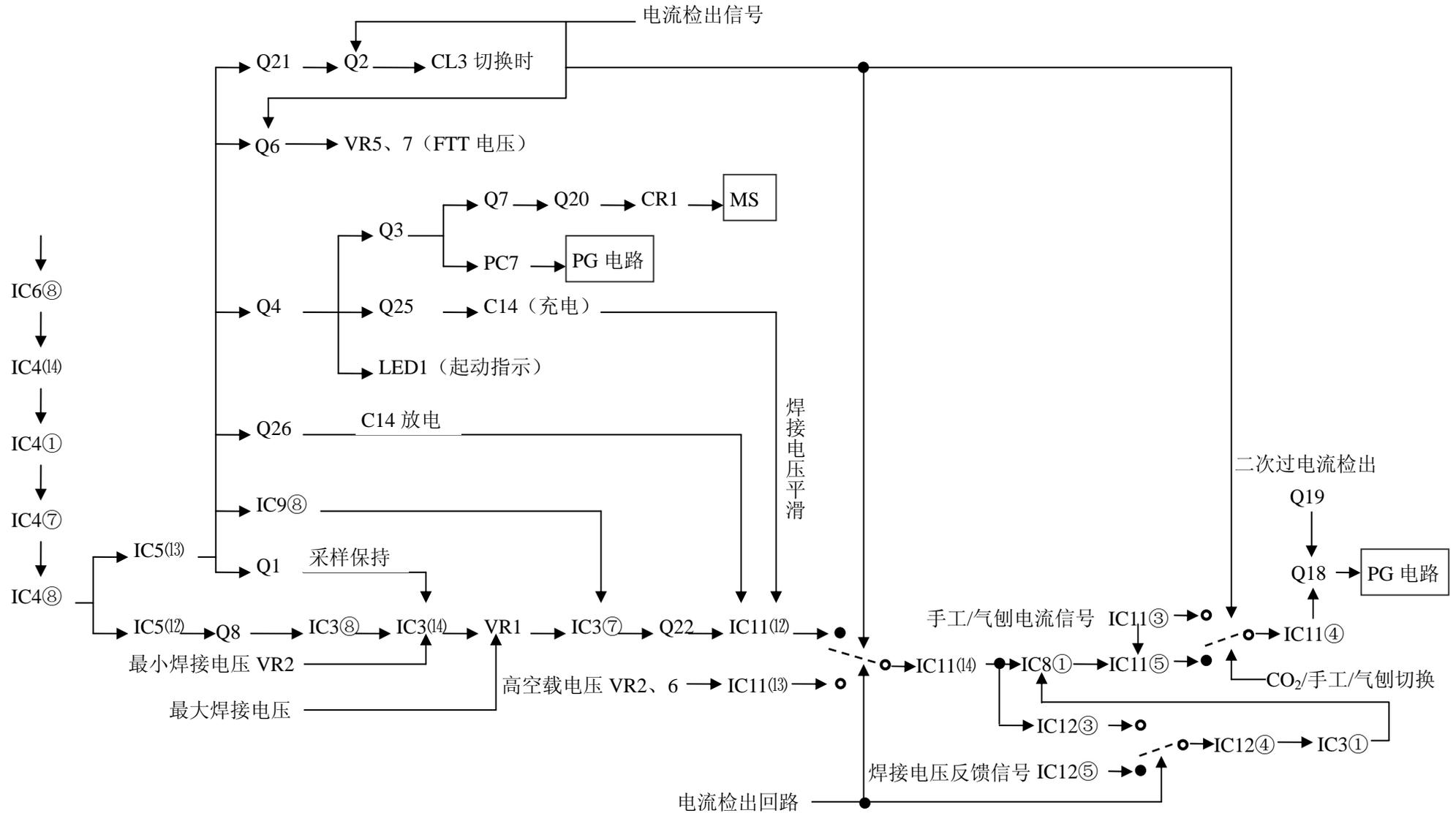


■SOL (气阀) 回路

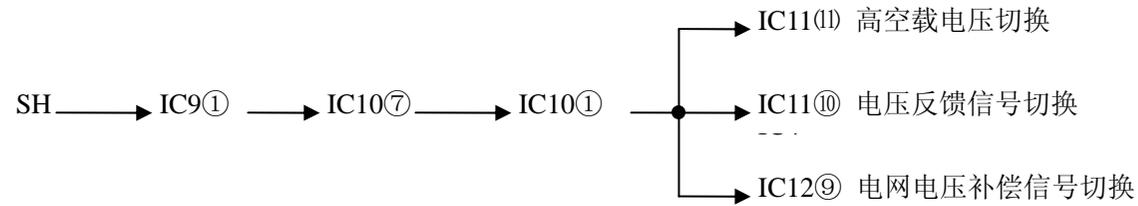


3.2 焊接电源侧:

3.2.1 焊接电压信号回路:



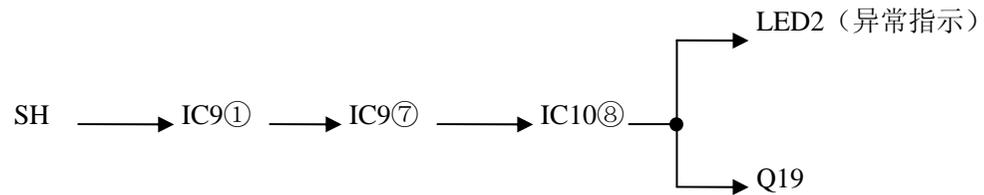
3.2.2 电流检出回路



3.2.3 电弧电压反馈回路



3.2.4 二次过电流检出回路



四.主要功能特点:

该机型是专为远距离作业而设计的,在设备的适用范围方面与 KR 系列焊机形成了互补,最适合于船舶、高层建筑、桥梁等大型构造物的焊接。

500CL4 焊机的电源主回路结构与 KR 系列焊机相同,同样也是采用的双反星形带平衡电抗器的晶闸管整流电路。其触发电路也与 KR 系列焊机相同。500CL4 焊机之所以能够实现远距离控制是由于其控制电路的独特构思和巧妙设计。其设计具有以下特点:

4.1 采用无控制电缆设计

4.1.1 延长电缆最长可达 50 米。

4.1.2 远距离作业轻便高效。

4.1.3 易于维护。

4.2 采用载波控制方式

4.2.1 送丝机上的控制信号通过特殊气管中的控制线以载波方式传输给焊接电源。

4.2.2 控制信号在传输过程中保真度高,抗干扰能力强,可实现远距离准确控制。

4.3 送丝控制电路精度高

4.3.1 送丝机的驱动采用由晶体管组成的直流斩波电路,响应速度快,抗干扰能力强。

4.3.2 反馈电路直接对电机反电动势进行采样,从而使电机运转更稳定。

下面重点介绍一下 500CL4 的异常情况处理,以及送丝机 P 板的典型故障和改进方法。

五. 故障原因的分析:

CL4 系列CO₂气体保护焊机以其先进的控制技术、良好的焊接性能及高可靠性赢得了广大用户的认可。由于作业环境一般较差,加之使用者的一些不正确的操作,所以电焊机出现一些故障也是在所难免的。究其故障产生的原因主要有以下三个方面:

5.1 焊机自身原因

主要有:

5.1.1 P 板损坏。

5.1.2 主电源部分的部件(晶闸管模块、交流接触器等)损坏。

5.1.3 送丝机部分的部件(送丝电机、气阀等)损坏。

5.1.4 控制电缆损坏。

5.1.5 主电路中的连接电缆、线扎损坏。

5.2 外部原因

主要有:

5.2.1 未按说明书中所要求的场所进行安装。

5.2.2 输入电压波动过大,超过焊机正常工作所允许的电压范围 $380V \pm 10%$ 。

5.2.3 输入电源缺相。

5.2.4 输入、输出电缆过细。

5.2.5 输入、输出电缆连接不牢固。

5.2.6 作业环境恶劣(如粉尘、油烟较大或有腐蚀性气体的场所)。

5.3 人为原因

主要有:

5.3.1 超负载持续率使用。

5.3.2 操作、保养不当(如移动送丝机时拉拽电缆、焊接时导电嘴未拧紧等等)。

5.3.3 搬运过程中摔坏。

5.3.4 非专业人员维修造成损坏。

六. 检修的程序及注意事项:

对于经验丰富的维修人员,在着手维修电焊机之前,会首先向操作者详细了解故障发生的过程,并根据异常现象判断故障是由焊机自身原因所引起的还是由外部原因所引起的,以便迅速、准确地确定故障点。而对于尚缺乏经验的维修人员来讲,按照一定的程序进行检查,不仅可以避免在遇到故障时无从下手,同时也可以确保在检查的过程中少走弯路。

下面就介绍一下故障检修的一般程序和注意事项。

6.1 故障检修的程序:

第一步:首先详细了解故障发生的过程,确认故障现象。

第二步:查看焊机是否有明显的烧损痕迹。

第三步:确认以下几项:

- (1) 输入电源是否正常。
- (2) 控制电缆、输出电缆的连接是否正确。
- (3) 焊枪连接是否正确。

第四步:检查以下几方面内容:

- (1) 保险是否损坏。
- (2) 焊机面板上转换开关的设定是否正确。
- (3) P板上转换开关和转接端子的设定是否与所进行的操作相一致。

第五步:参照“故障检测”和“典型故障分析”中的内容确定故障点。

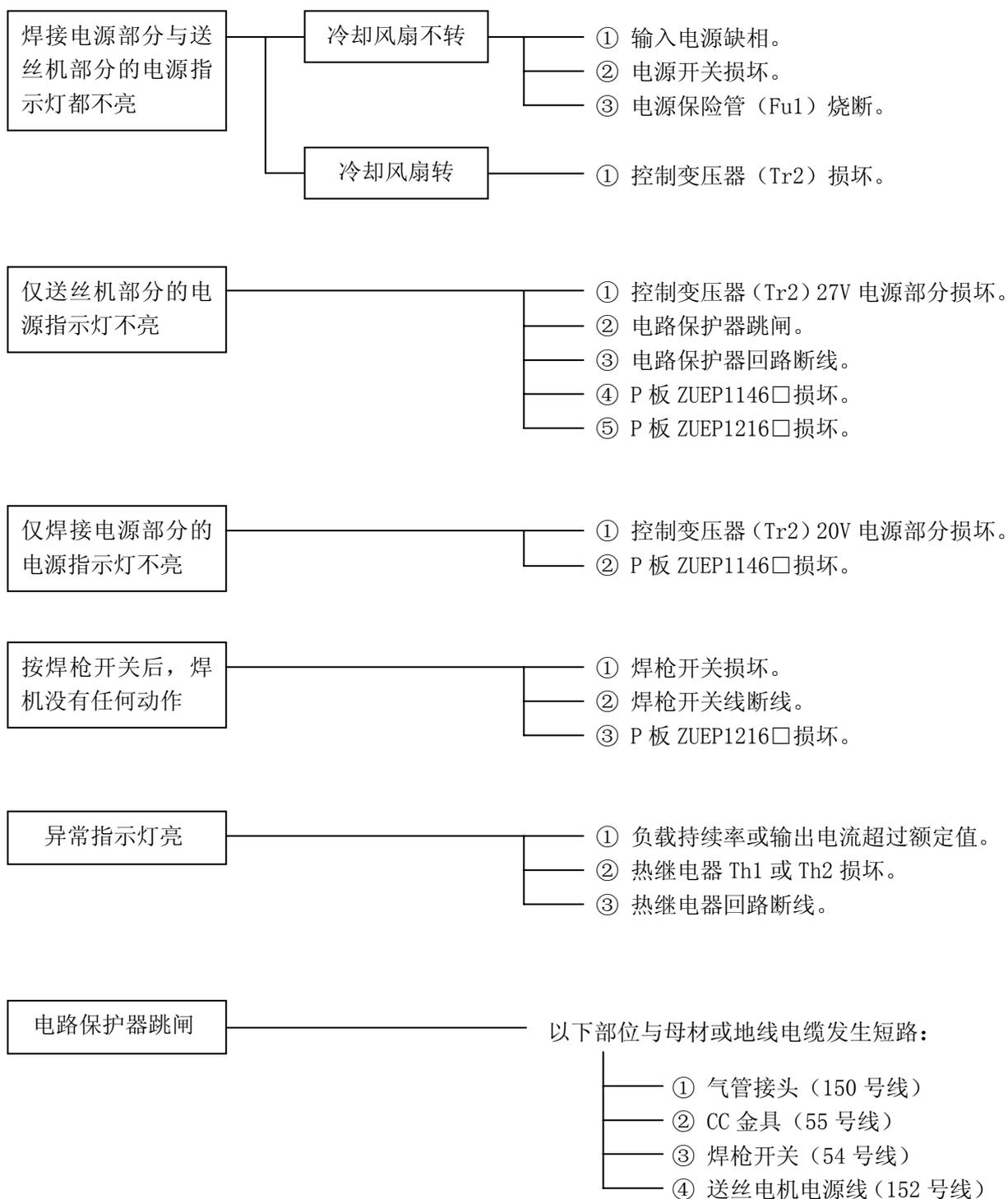
第六步:分析故障原因,排除故障。

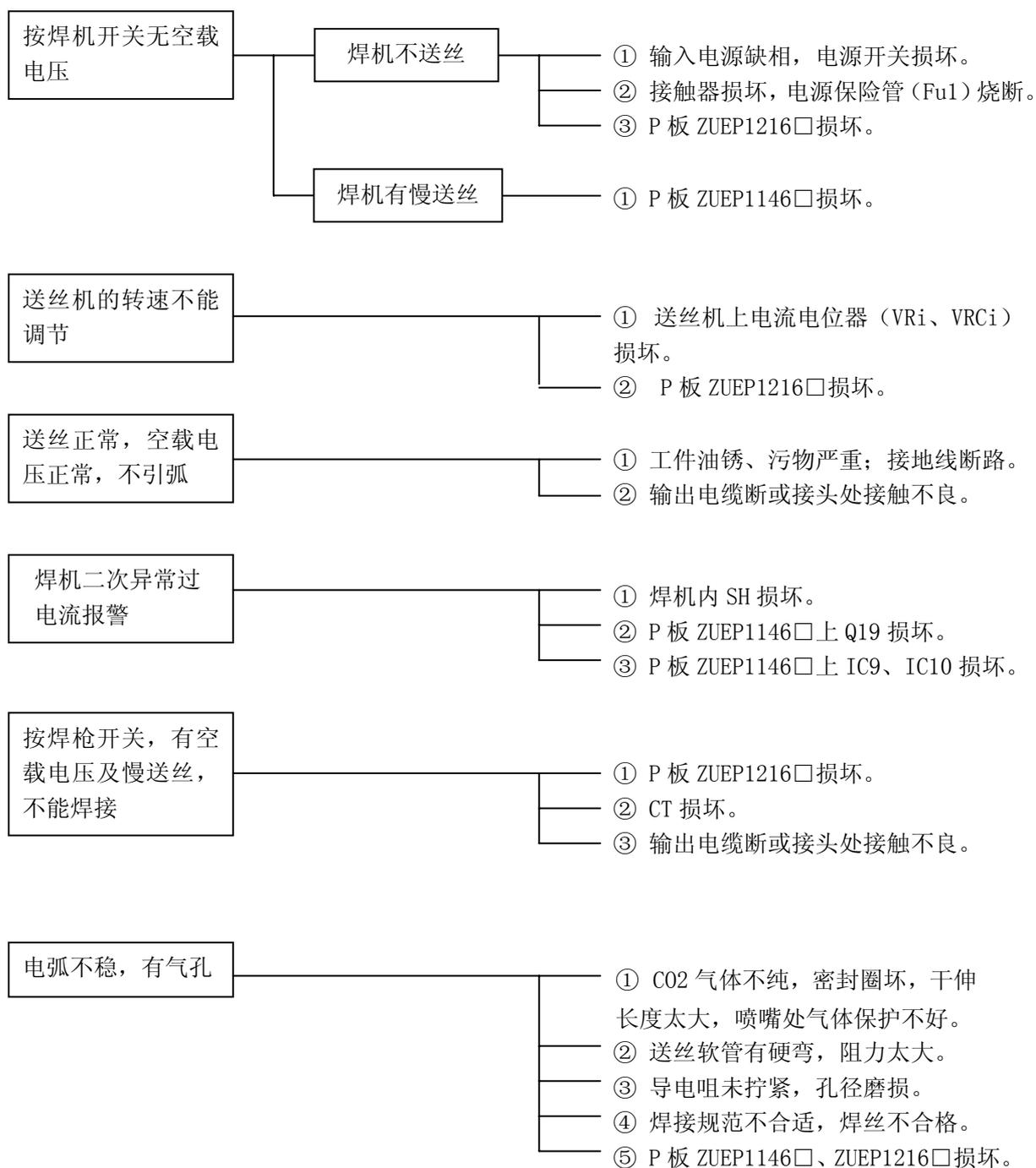
6.2 检修时的注意事项:

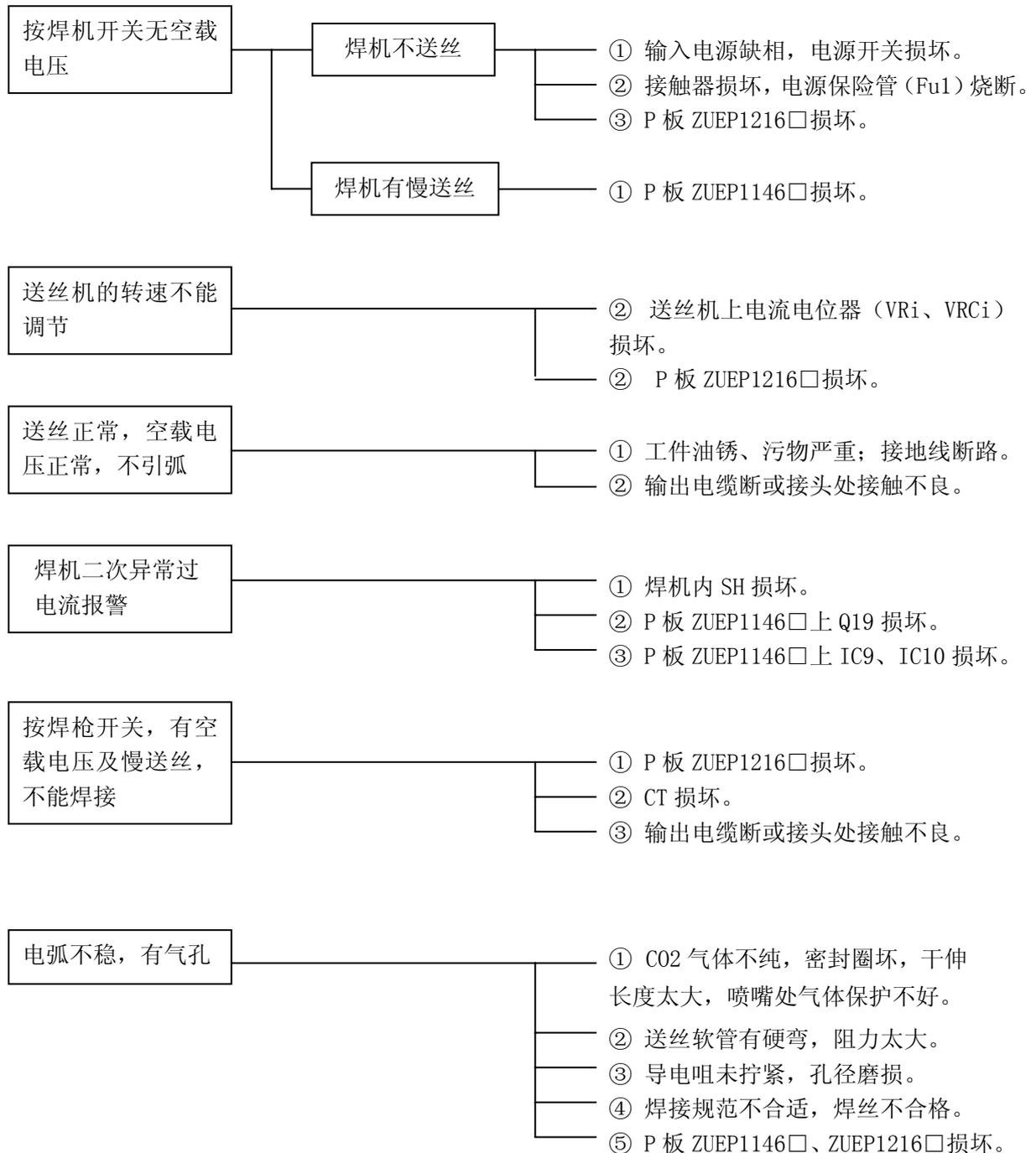
在检修过程中应注意以下事项:

- (1) 在给故障焊机通电时应小心,如果电源内部出现的异常情况时应迅速关闭电源开关。
- (2) 如发现P板上的元器件有明显的烧损痕迹时,应首先确认输入电压及控制变压器电压是否正常,然后检查控制电缆是否短路;如果曾经更换过主电路中的器件,还应检查其接线是否正确。
- (3) 在通电检查时如发现焊机冒烟、打火、有异味或异常过热等现象时应立即关机。
- (4) 尽可能不要调整P板上的电位器。
- (5) 更换主电路中的器件(如交流接触器、晶闸管模块、控制变压器等)时,应注意连接线位置不要接错。
- (6) 修理完成后,注意不要将工具或其他杂物遗留在焊机内。

七. 故障检查流程图:







八. 典型故障原因及相关改进措施:

8.1 送丝 P 板 ZUEP1216 上 Q34 损坏:

P 板 ZUEP1216 上 Q34 是送丝电机驱动用晶体管。

8.1.1 故障原因:

经反复试验验证, Q34 的损坏是由于送丝电机电源线 (152 号线) 与母材短路造成。

8.1.2 改进措施:

在 Q34 的 D、S 极之间并联一个二极管 RM4LFJ3 (如图 1)。这样当发生短路时, 过流保护器会瞬间分断, 从而保护了 Q34, 并且能够识别焊机处于故障状态。

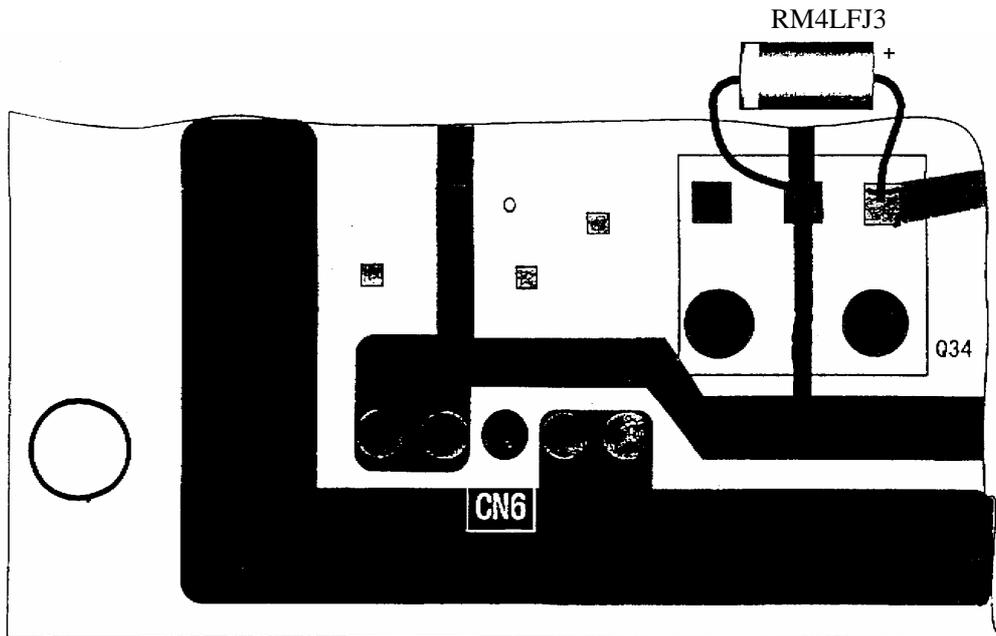


图 1 P 板 ZUEP1216 背面

8.2 送丝 P 板 ZUEP1216 上 IC3、IC4 损坏

8.2.1 故障原因:

IC3、IC4 的损坏是由于 P 板受雨淋或受潮造成。

8.2.2 改进措施:

8.2.2.1 将收弧电压电流旋钮和气体、收弧、反复按钮从 P 板盒移至遥控盒。

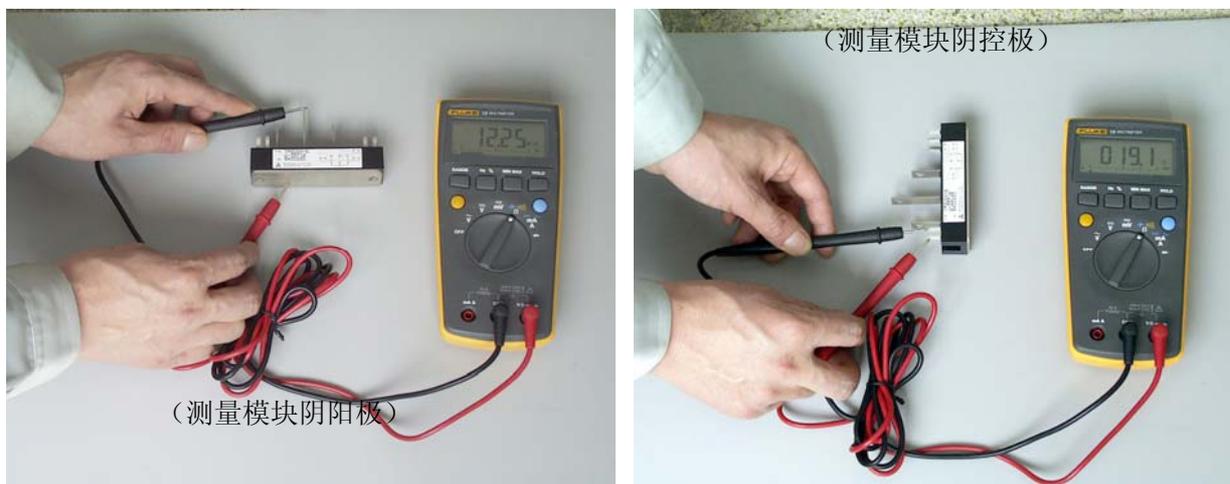
8.2.2.2 P 板盒做成密闭形式, 防上 P 板受潮。

经上述改进, 当送丝机受雨淋时, 按下焊枪开关后, 焊机无输出电压或电压不稳定, 不送丝; 待送丝机干了以后, 焊机性能和功能即恢复正常。

8.3 晶闸管模块故障：

8.3.1 模块的测量：

模块由三个共阳极的晶闸管构成，其结构为：一组阳极、三组阴极和三组控制极。模块的阴阳极电阻一般为兆欧级，阴控极电阻为几欧至十几欧。测量方法如下图所示：



CL4 焊机模块阴控极阻值见下表：

模块型号	TM150SA6
阴控极阻值	17 Ω

另外请注意：在焊机上测量模块阴控极电阻时，需将其相连的触发信号线拨下；测量阴阳极的电阻时，也需将其相连的主电缆拆掉。

8.3.2 模块故障简介：

(1) 阴控极或阴阳极断路：

如果某一组晶闸管的阴控极断路或阻值变大（大于几十欧），该组晶闸管就不能被触发；而某一组晶闸管的阴、阳极发生断路时，即便有触发信号，该组晶闸管也不能导通。以上两种情况会造成焊机输出缺相，所表现出的现象为：空载电压低，焊接时焊机发生振动，并发出很大的噪声。

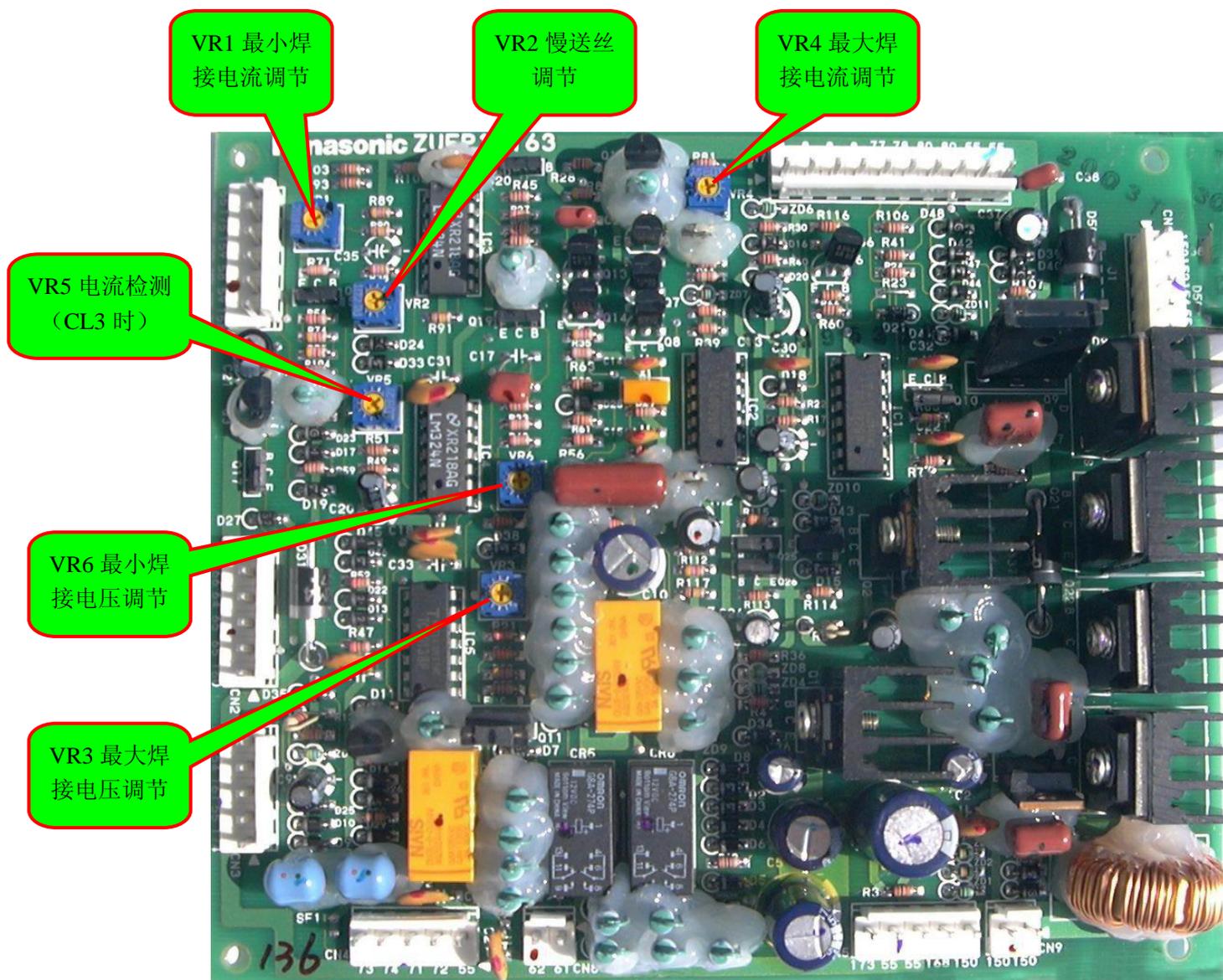
(2) 阴控极或阴阳极短路：

当某一组晶闸管的阴、控极发生短路时，会同时造成该组晶闸管的阴阳极击穿。如果仅有一组晶闸管击穿，在交流接触器吸合但未进行焊接的情况下，主变压器次级会通过主电路中的电阻 R204、D1 形成回路，此时主电路中有电流产生，电流表、电压表有指示。如果一个模块中有两组以上的晶闸管击穿的话，会造成主变压器次级短路。当交流接触器吸合后，主变压器次级将产生很大的电流，焊机发出振动，并伴有异常的噪声，主变压器次级线圈会很快烧损。

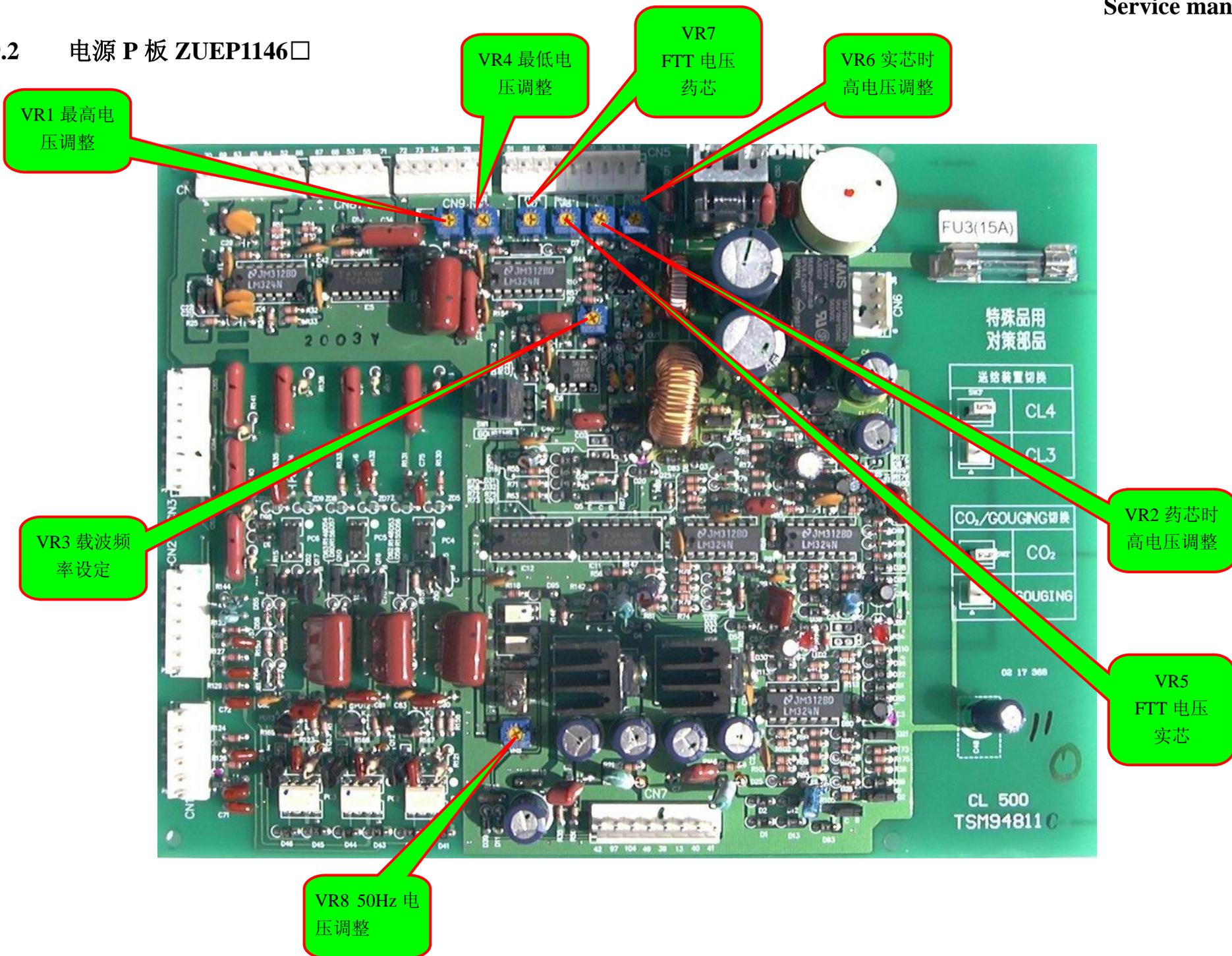
当遇到上述异常现象时，应立即关闭焊机电源开关，并对焊机进行检查。

九. P板上电位器的作用:

9.1 送丝机P板 ZUEP1216□



9.2 电源 P 板 ZUEP1146□



VR1 最高电压调整

VR4 最低电压调整

VR7 FTT 电压药芯

VR6 实芯时高电压调整

VR3 载波频率设定

VR2 药芯时高电压调整

VR5 FTT 电压实芯

VR8 50Hz 电压调整

一〇. 技术变更情况:

10.1 交流接触器追加欠压保护电路:

改进之前, 交流接触器 MS 的线圈通过继电器 CR1 接点与交流 200V 电源相连, 当 CR1 ON 时, MS 吸合。此电路优点是结构简单, 可靠性高; 而缺点是在电网电压波动较大时缺乏对交流接触器的保护。这是因为在交流接触器线圈电压接近 130V 时, 会造成接触器线圈烧损。

为此对控制电路进行了改进。改进后交流接触器 MS 的线圈通过欠压保护 P 板 (TSM94810□) 上的继电器 CR1 和主 P 板 (TSM94810□) 上的 CR1 接点进行控制, 当焊枪开关或点动送丝开关闭合后, 继电器 CR1 和 CR4 吸合, 交流接触器 MS 吸合, 而后约 0.4 秒 P 板 (TSM94810□) 上的继电器 CR1 断开, 此时交流接触器 MS 通过本身辅助接点 ms 和主 P 板 (TSM94810□) 上的 CR1 接点继续保持吸合。此电路中使用了交流接触器的辅助接点 ms, 当交流接触器因输入电压低引起吸合不稳定时, ms 断开, 从而切断交流接触器线圈的电源, 由此保证了交流接触器不会工作在过低电压的状态下, 使交流接触器线圈得到了保护。

10.2 P 板互换性:

CL4 焊机新旧P板型号分别为:

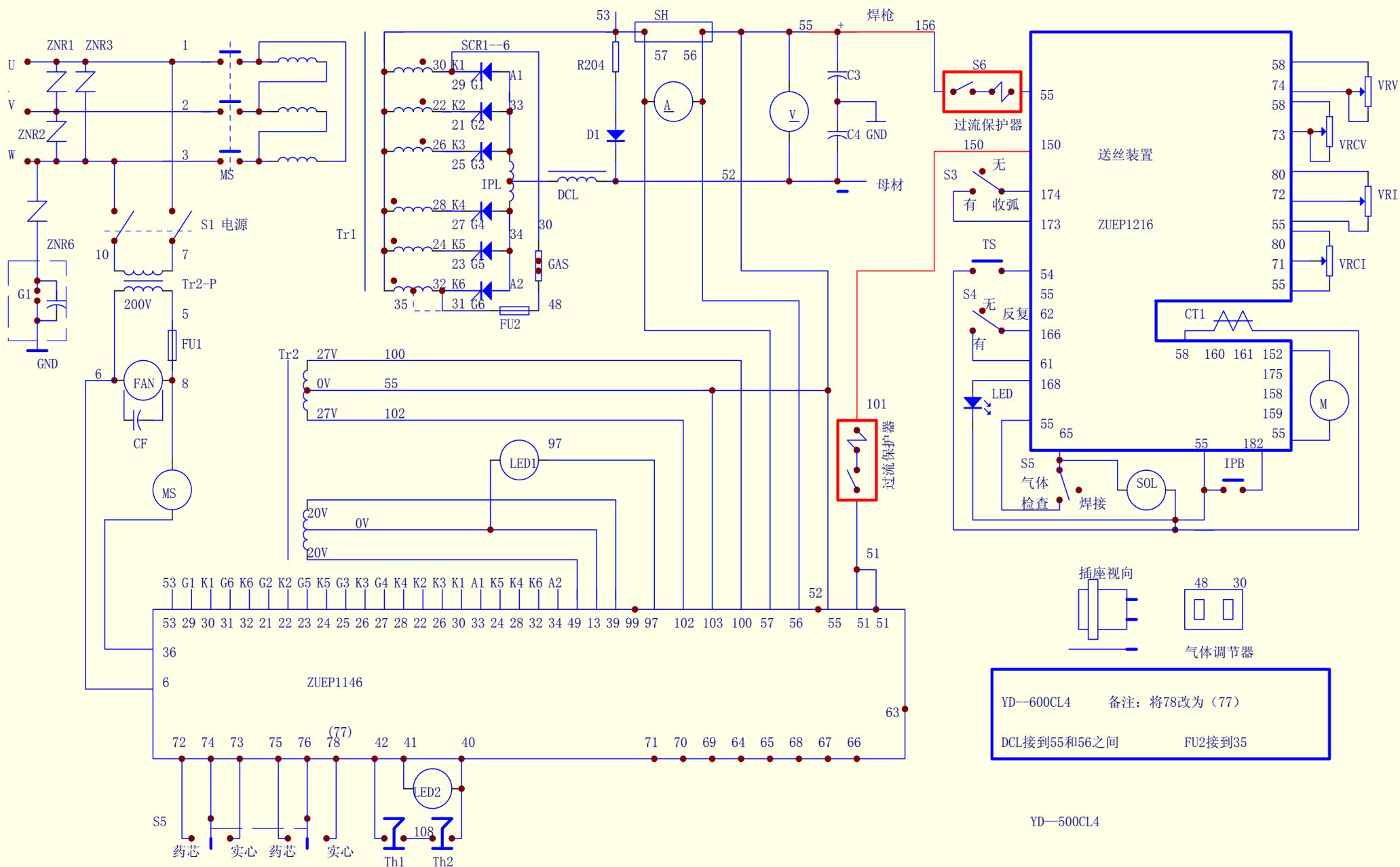
机型	YD-500CL4	
	电源 P 板	送丝 P 板
旧 P 板	ZUEP1146□	ZUEP1216□
新 P 板	TSM94810□	TSM94990□

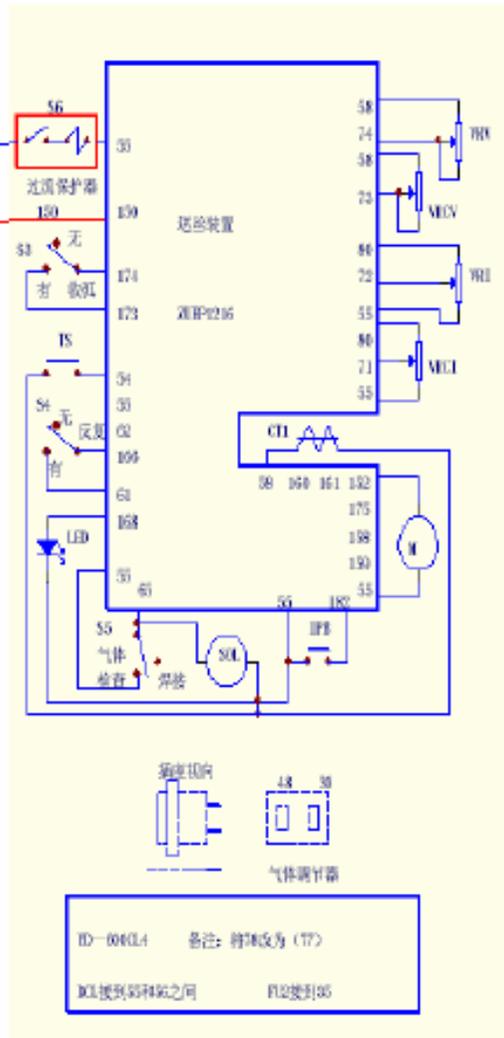
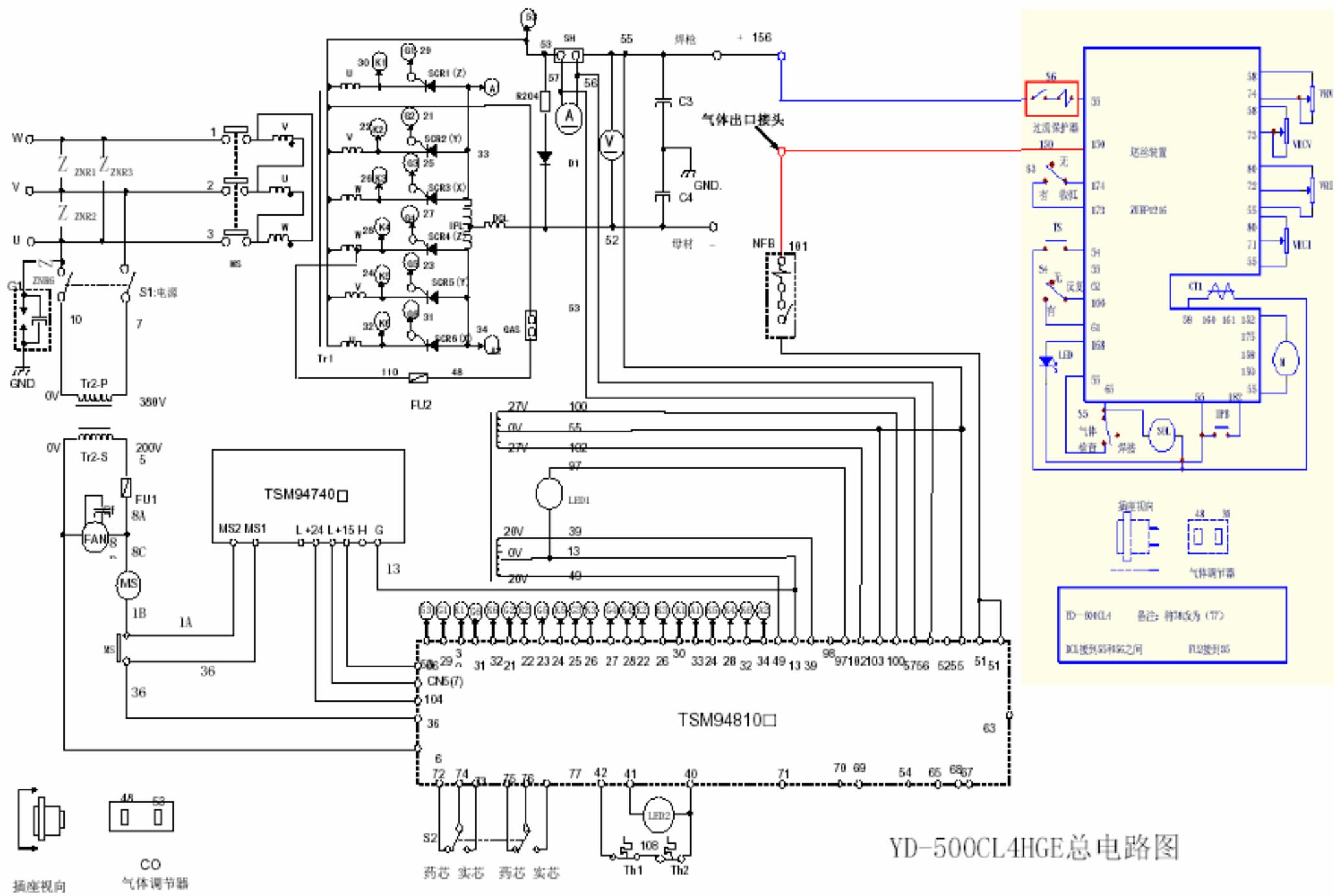
其中最后一位□中的数字是作为 P 板布局变更时用来标识板型的。

对于电源 P 板, 新 P 板 (TSM94810□) 适用于所有机型, 旧 P 板仅适用于增加交流接触器欠压保护前的焊机。若将旧 P 板用于增加欠压保护后的焊机, 必须在 P 板上 D94 阴极至 CN5 第 7 针连接短路线, 则可以与新 P 板互换。

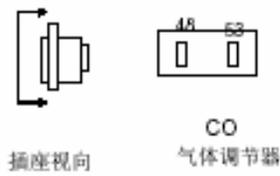
对于送丝 P 板, 新旧 P 板之间可完全互换。

一一. 总电路图





YD-500CL4HGE总电路图



一二. 主电路部件明细表:

序号	记号		名称	部品型号		数量		备注	
	500CL4	600CL4		500CL4	600CL4	500CL4	600CL4	500CL4	600CL4
1	MtR (Tr1)		主变压器	TSM90105	DTU00076	1			
2	Tr2		控制变压器	UTU19650	UTU00046	1			
3	IPL		平衡电抗器	DLU00077	DLU00050	1 SET	1		
4	DCL		直流电抗器	DLU00076	DUX00014		1		
5	SCR1~6		晶闸管	TM150SA6		2			
6	R204, R3		电阻	SFW40A101J		1			
8	ZNR1~3, 6, G1		输入线组	TSM00325-01	DWX00225	1 SET			
9	C3, C4		电容组件	DEX20118-02	DEX00033-02	1 SET			
10	Cr		电容	SS401125QPC		1			
11	A		电流表	KFM7BDC600AK	KFM7BDC700AK	1			
12	V		电压表	KFM7BDC75VK	KFM7BDC100VK	1			
13	SH		分流器	KSR17AC600	KSR17AC700	1			
14	SW1		电源开关	WD140101		1			
17	SW5		焊丝选择开关	AJ361003		1			
18	N, F, B		电路保护器	NRLY110F10BD		1			
21	LED1		电源指示灯 (绿)	DB40BG		1			
22	LED2		异常指示灯 (红)	DB40BR		1			

主电路部件明细表（续）：

23	Fu1	保险管	XBA2E50NR5		1	电源(5A)
26	MS	交流接触器	BMF635293		1	
27	FAN	冷却风扇电机	FW10WE		1	
28	Th1	热继电器	67L085		1	晶闸管保护用
29	Th2	热继电器	T95.5	T130AG1U3	1	IPL 保护用
30	Fu2	保险管	XBA2E150NR5U		1	气体调节器(15A)
31	C03, C04	插 座	S100		2	气体调节器
32		P 板	ZUEP1146□	ZUEP1235□		1 SET

一三. 遥控器部品明细表:

型 号	名 称	部 品 编 号	数 量
IPB	手动送丝开关	MSU50106	1
VRci	电位器	RV24YN20SB53	1
VRcv	电位器	RV24YN20SB15	1
VRi	电位器	RV24YN20SB53	1
VRv	电位器	RV24YN20SB15	1
LED	发光二极管	DB40BG	1
S3, 4, 5	开关	DS850SF210	各 1
	旋钮 (Vrci, cv 用)	K2901-2SM	2
	旋钮 (Vri, v 用)	K2901D	2
C. T.		MR168-60	1
	P 板	ZUEP1216□	1