®华 远 焊 机

ISO9001-2000 认证取得

B1-1605

MZS-1000/1250/1600

自动埋弧焊机

Automatic Submerged Arc Welding user's Manual

使用说明书

(请在安装、使用、维护前认真阅读此说明书)

成都华远电器设备有限公司

四川华远焊接系统有限公司

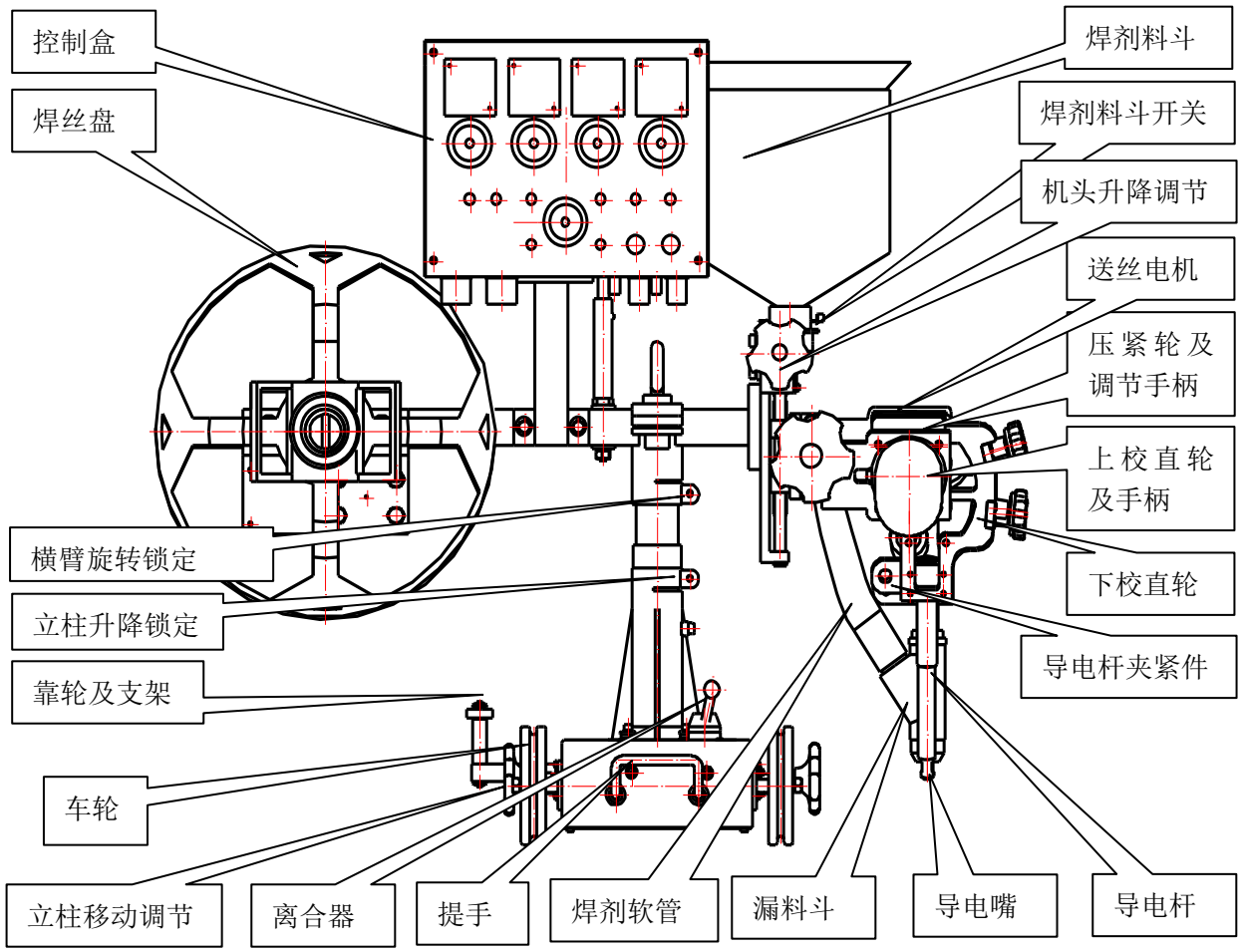
用户安全提示：

感谢您选用成都华远电器设备有限公司的产品！

华远公司的所有焊接和切割设备在设计上已充分顾及用户的安全和舒适，尽管如此，如果您能正确地安装和使用该设备对您的安全仍将大有助益，**在没有认真阅读说明书之前，请不要随意安装、使用或对设备进行维修。**

图 1　小车结构

（正视）



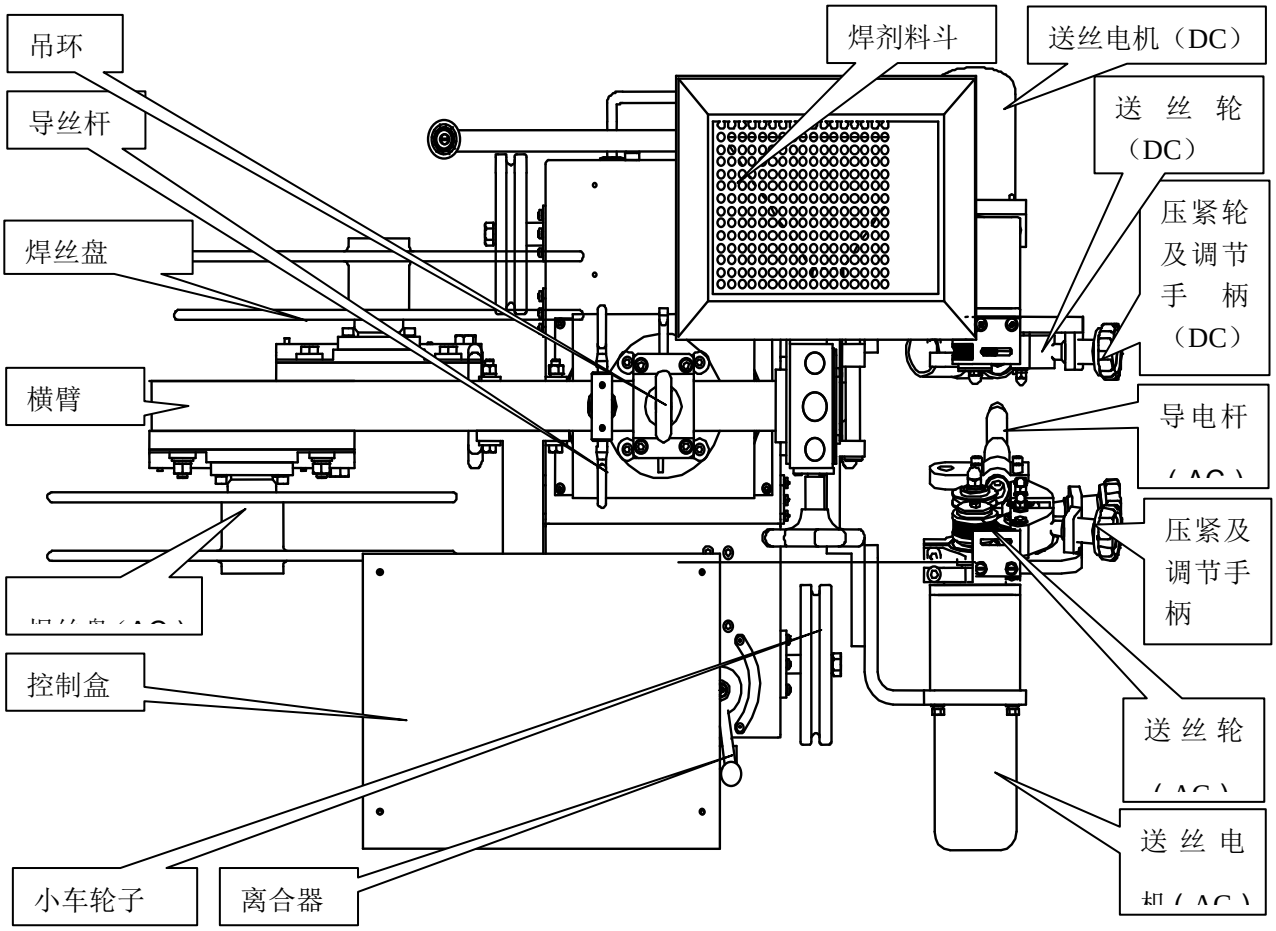
购买日期：_____

序列编号：_____

焊机型号：_____

购买地点：_____

（俯视）


吊环
导丝杆
焊丝盘
横臂
控制盒
小车轮子
离合器
焊剂料斗
送丝电机（DC）
送丝轮（DC）
压紧轮及调节手柄（DC）
导电杆（AC）
压紧及调节手柄
送丝轮（AC）
送丝电机（AC）

（侧视）

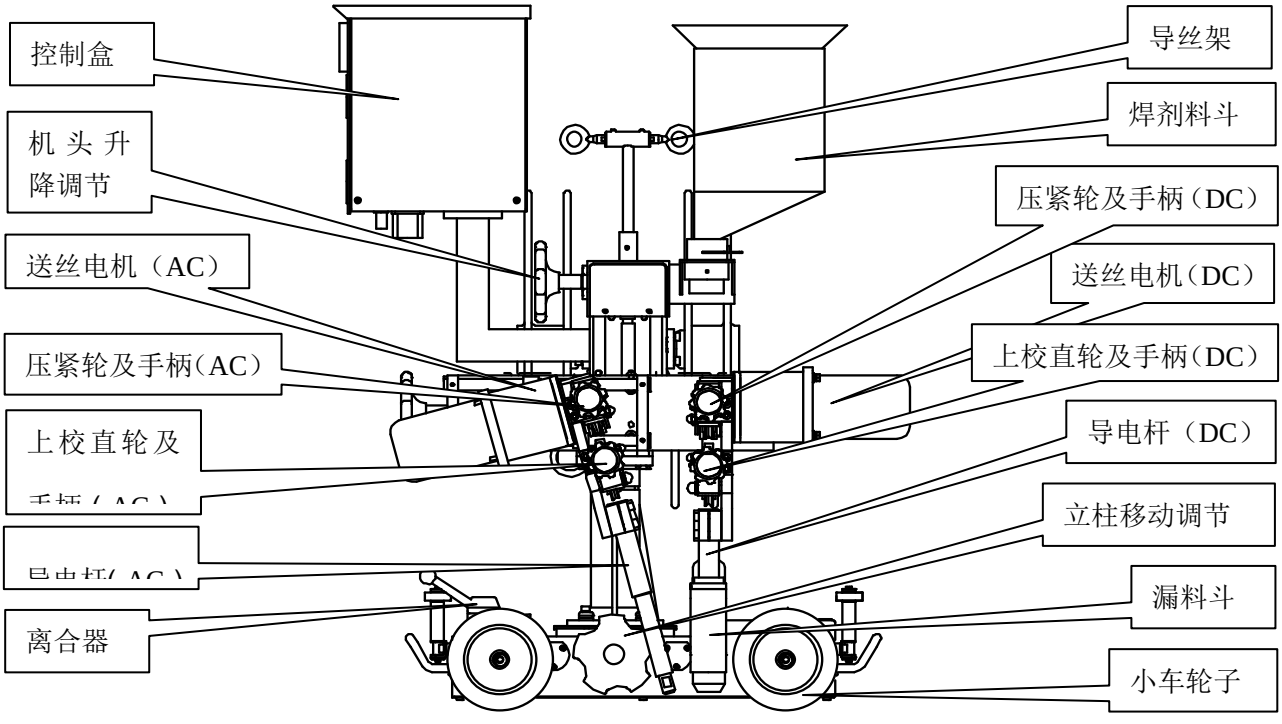

控制盒
机头升降调节
送丝电机（AC）
压紧轮及手柄(AC)
上校直轮及手柄（AC）
导电杆(AC)
离合器
导丝架
焊剂料斗
压紧轮及手柄(DC)
送丝电机(DC)
上校直轮及手柄(DC)
导电杆（DC）
立柱移动调节
漏料斗
小车轮子

图 1

警 示	电弧及弧光可能损害健康

保护自己和他人免受电弧辐射和灼伤，避免小孩进入危险区，施焊人员应有权威机构出具的健康证明

仔细阅读下列重要提示，仔细阅读由权威机构发行的焊工安全条例，***确保焊机和切割机的安装、使用、维护和维修均由专业人士进行。***



1 *电击*：焊接回路在工作时其电路是开放的，如果身体的裸露部分同时触及焊机输出的两个电极回路，将导致触电事故，严重时有生命危险。预防电击应该做到：

- 工作场地铺设干燥、足够大的绝缘材料，如果条件不允许，可尽量采用自动和半自动焊机；直流焊机。
- 在自动和半自动焊机上，焊丝盘、送丝轮、导电嘴、焊接机头等都是带电部件。
- 确保焊接设备到焊接工件的电缆连接可靠，并且靠近焊接点。
- 焊接工件须与大地可靠连接。
- 确保焊钳、接地夹、焊接电缆、机头等的绝缘材料没有破损，受潮，霉变等情况，并随时更换。
- 严禁将焊接部件浸泡在水中冷却。
- 严禁同时触及两台焊机的带电部分，因为在不了解地线接法时，认为其电压为两倍的焊接电压 ！
- 在高空或有跌落危险的场合作业时，应佩带安全带以防电击导致失去平衡。



2 *弧光*：焊接时须佩戴面罩以防弧光损害眼睛和皮肤，注意采用符合国家标准的滤光玻璃。

- 穿着阻燃性防护服或帆布工作服以免皮肤被强烈的弧光灼伤。
- 工作之前提醒他人，以免他人在未戴防护工具之前被弧光意外伤害。



3 *烟尘*：焊接时产生很多有害气体及烟尘，对身体有害，焊接时应尽量避免焊接烟尘进入呼吸道，在某些狭窄场地进行施工时可使用排气装置将焊接烟尘排出，或使用呼吸器，请不要与脱脂剂、清洗剂、喷雾剂的使用同时进行，因为强烈的弧光可以与这些气体产生化学反应而产生光气，这是一种剧毒性物质。

- 有些焊接用的保护气体可能会置换空气中的氧气，从而危害健康或导致死亡。
- 仔细阅读供货商的使用说明，验证其消耗材料的材质健康证明，以确保无毒、无害。



4 *飞溅*：焊接飞溅可能会引起火灾或爆炸

- 搬走一切可能燃烧的材料和物品，因为焊接飞溅可能通过很小的通道触及这些材料，保护好通过焊接区域的各种管道，包括各种液压管道。
- 当焊接工作区内使用了高压气体时，应采取特殊措施防止其爆炸发生。
- 当停止焊接时，应防止带电部分接触工件或工作平台，以免意外打火造成火灾
- 不要试图焊接未经证实无害的容器和管道。
- 在容器，大型箱体的入孔处进行焊接、加热、切割是危险的，应在作业之前确保焊接处没有有毒性气体或可燃性气体。
- 飞溅有可能灼伤皮肤，佩戴皮质手套，帆布服装，高帮皮鞋，无翻边工作裤，防飞溅工作帽等防止其烧伤皮肤，在有些如侧向焊接或仰焊的场合，应佩戴护耳以防被烫伤。在焊接比较集中的区域，不焊接时可佩戴护目眼镜。
- 焊接电缆应尽可能靠近焊接点，并且越短越好，避免焊接电缆路经建筑结构、升降机的链条，其他焊机或用电器的交流或直流电缆，一旦与其发生短路，焊接电流将足以将其烧毁。



5 *气瓶*：损坏会引起爆炸

- 确保所使用的压缩气瓶内装的气体是焊接工艺所要求的，确保所使用的减压流量计及管接头，管道都处于良好的工作状态。
- 确保气瓶的安装是在靠墙并用锁链铐紧。
- 气瓶应放置在免受撞击和无震动的工作区，并远离焊接工作区。
- 严禁焊把钳或焊接电缆触及气瓶。
- 在安装减压流量计或气表时，应避免面向气瓶。
- 在不工作时，气阀应关紧。



6 *电力*：（适用于使用动力电的焊接和切割设备）在对焊机进行安装、维护、维修之前，应切断焊机供电开关，以免造成安全事故。

- 华远焊机的所有设备属Ⅰ类保护设备，请按照使用说明书的相关章节，由专业人士认真安装。
- 机壳有明显的 ⏚ 标记，请按照说明书中有关要求，使用正确的接地线。



7 *动力*：（适用于引擎驱动的焊接和切割设备）

- 在通风良好的场合或户外使用



- 勿在明火附近加油，勿在焊接时或引擎发动时加油，熄火时应使引擎冷却以后再加油，否则加油时热态燃油的蒸发会导致危险，不要在加油时将燃油倾注在油箱外，等外面的燃油蒸发干净后，才可以发动引擎。



- 确保所有的安全防护装置，机盖和设备完好无损，确保在设备启动之前手臂、衣物，所有的工具没有触及设备的运动和转动部件，包括三角带、齿轮、风扇。
- 有时在维修或维护设备时不得不将设备的某些部件拆除，但仍需保持最强的安全意识。
- 不要将手放置在风扇附近，不要在设备运行时拨动刹车柄。
- 为了避免设备在维护时被意外启动，维护前应除去引擎与焊接设备的连线。



- 在引擎处于热态时 禁止打开散热器水箱的密封盖

以免被烫伤。



8 *电磁场*：焊接电流流经的任何场合，都会产生电磁场，焊接设备本身也会有电磁辐射

- 电磁场对心脏起搏器有影响，安装有心脏起搏器的用户，须咨询自己的医生。
- 电磁场对健康的影响未经证实和查明，不排除对身体有负面影响
- 焊接施工人员应按如下方法减少电磁场对人体的危害：
- 将焊接和接工件的电缆捆扎在一起。
- 切勿将电缆环绕身体的全部或局部
- 不要置身于焊接电缆和接地（工件）电缆中间，如果焊接电缆在左边，则接地电缆也应在左边。
- 接地和焊接电缆应尽量地短。
- 不要在焊接电源附近施工。



9 *提升装置*：华远焊机的供货状态为纸箱或木箱包装，设备到达用户现场后，在其包装物上并没有提升装置，用户可以采用升降叉车将其运输到位，然后拆箱。



- 当焊机设置有提升吊环时，可以利用吊环进行场内搬运，华远焊机提醒用户，焊机提升对焊机有潜在的危险，除非特殊情况，一般的搬运应使用其滚轮，推动焊机移位。
- 起吊时应保证焊机所有附件已经拆除
- 当焊机起吊时，应保证焊机下方没有人员驻留，并随时提醒过路行人



- 严禁吊车快速移动。
- 焊机安装到位后应按使用说明书的相关章节由专业人员认真安装焊机。

目 录

一． 产品概述----------6
二． 焊机安装----------7
三． 埋弧焊小车结构与面板介绍----------8
四． 操作原理----------10
五． 保养与维修----------11
一般故障及处理方法----------11
小车电机检修方法----------14
电路板维修程序----------15
焊接控制电缆检修----------15
电路板指示灯状态----------15
电路板上跳线位置设定----------16
六． 埋弧焊焊接材料与工艺问题简介----------17
七． 埋弧焊工艺及焊接条件----------20
八． 双丝埋弧工艺应用----------21
九． 常见焊接缺陷的防止措施----------26
十． 电器图----------27
十一． 产品成套性----------28

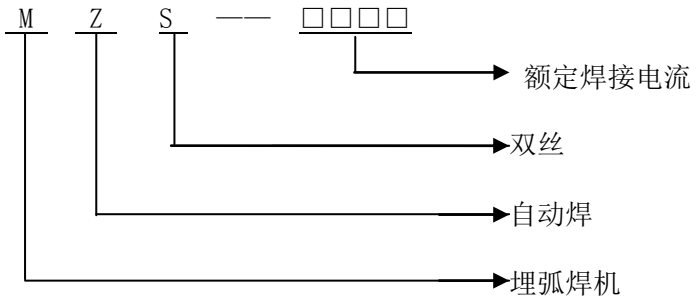
警 示

控制盒内有超出安全电压《GB3805-93》要求的电器线路和接头，只有经过培训的专业人员才能在通电情况下打开机盖并进行检修。

一、 产品概述

1、产品型号说明及名称

型 号：



名 称：双丝自动埋弧焊机

2、产品的主要用途，适应范围和使用条件

A. 用途和适应范围

- 本焊机为焊车式，配以一台直流埋弧焊电源，一台交流弧焊电源，或者两台交流弧焊电源；也可以一台直流或一台交流单独焊接。主要用于各种工件的填充焊和表面堆焊，也可焊接各种钢板结构的有坡口或无坡口的对接焊缝、搭接焊缝、角接焊缝等，此类焊缝可位于水平面或与水平面成倾斜角不大于 10° 的倾斜面上，可焊接的钢种包括碳素结构钢，低合金结构钢、不锈钢、耐热钢及其复合钢等。
- 产品的使用条件符合《GB/T8118-95》

3. 技术参数：

额定供电电压	110V
焊丝直径	φ3、4、5、6mm
送丝速度	43～250cm/min
送丝方式	等速或变速送丝
焊接速度	0～310cm/min
额定焊接电流(60%)	1250A＋1250A
额定焊接电压	44V
额定负载持续率	参照弧焊电源的技术参数
机头垂直调节距离(不包括更换长短枪杆)	96mm
立柱升降调节距离	120mm
机头水平调节距离	±30mm
焊剂容量	10L
机头左右旋转角	30°
机头侧面倾斜角	30°
机头绕立柱回转角	±90°
外形尺寸	1030×400×730mm
焊车重量（不包括焊剂，焊丝）	90Kg
配用焊接电源型号	ZD5-1000/ ZD5-1250/ ZD5-1600
＋	ZDE-1000/ZDE-1250/ZDE-1600

二、焊机安装（示意图如下所示）

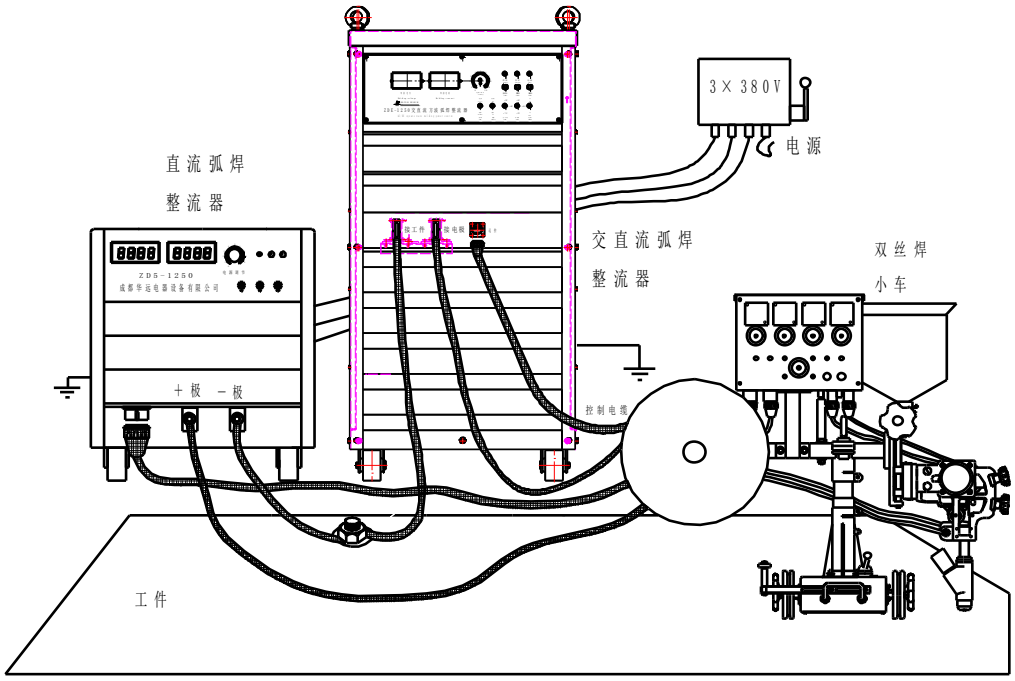


图 2　DC+AC 双丝焊接接线

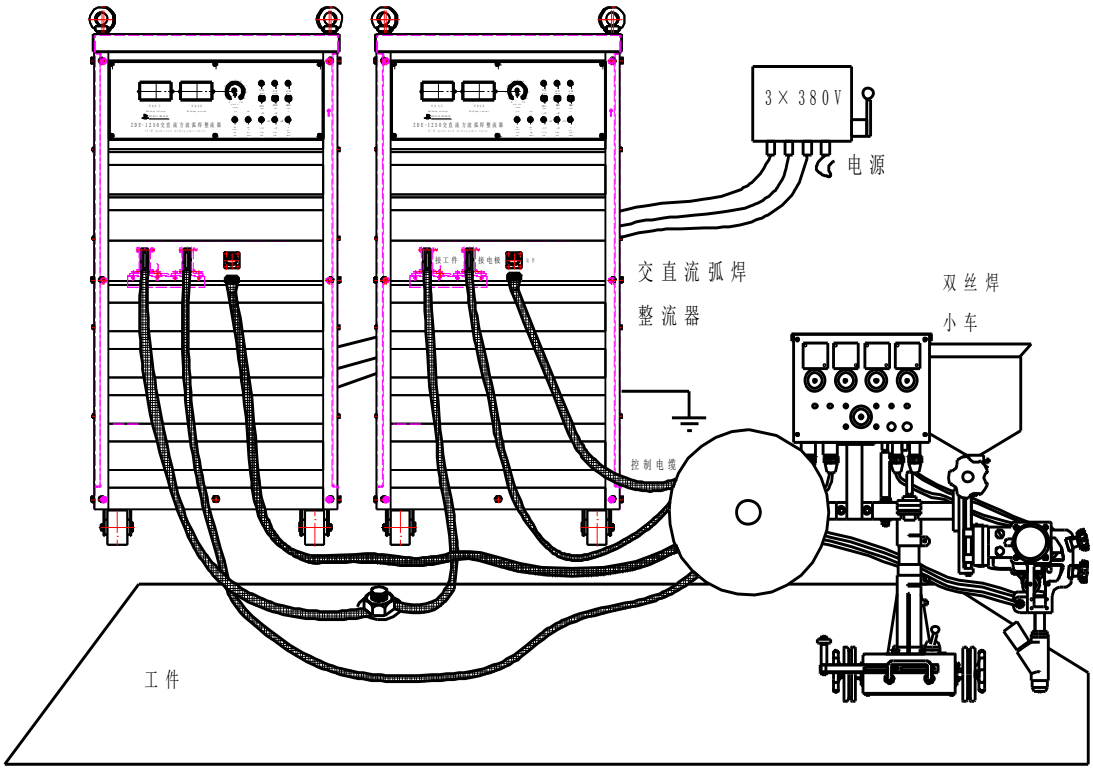


图 3　ＡＣ+ＡＣ双丝焊接接线

对于 ZD5-1000/ ZD5-1250/ ZD5-1600 电源,用户配备的电源进线截面不得小于 35 mm^2/35 mm^2/50mm^2，对于 ZDE-1000/ZDE-1250/ ZDE-1600 电源,用户配备的电源进线截面不得小于 50 mm^2/50 mm^2/50mm^2 电网品质不得低于《GB8118-95》的具体要求

1. ZD5-1000/ ZD5-1250/ ZD5-1600 电源的输入线接至用户自备的 200A/200A/250A 断路器出线端，保险容量必须≥200A/200A/250A；ZDE-1000/ZDE-1250/ ZDE-1600 电源输入线接至用户自备的 200A/250A/250A 断路器出线端，保险容量必须≥200A/250A/250A
3. ZD5 和 ZDE 弧焊电源后面接地标识处螺钉必须可靠接地，接地线截面积不小于 16 mm^2/16 mm^2/25 mm^2
4. ZD5 电源接法：接通常将两根焊接电缆（15 米）并联，一端与 ZD5 弧焊电源输出端正极可靠连接，另一端与小车上的直流导电板可靠连接；两根焊接电缆（5 米）并联，一端与 ZD5 弧焊电源输出端负极可靠连接，另一端与工件可靠连接；以上 4 根焊接电缆均为随机配件，注意：ZD5 电源的左端输出为正，右端输出为负；如果正负极接错，将无法手动送丝和正常焊接。
   ZDE 电源接法：接通常将两根焊接电缆（15 米）并联，一端与 ZDE 弧焊电源输出“接电极”端可靠连接，另一端与小车上的交流导电板可靠连接；两根焊接电缆（5 米）并联，一端与 ZDE 弧焊电源“接工件”端可靠连接，另一端与工件可靠连接；以上 4 根焊接电缆均为随机配件，注意：ZDE 电源必须按上述接线，否则将无法手动送丝和正常焊接。
5. 用随机所配的多芯控制电缆将电源和小车控制盒可靠地联接起来。

三、埋弧焊小车结构与面板介绍

1. 小车结构（示意图见图 1）

1) 焊丝盘：焊接前焊丝装入，要求焊丝安装整齐，本小车有两个独立的焊丝盘；
2) 控制盒：埋弧焊焊接时的所有控制均由此控制盒实现；
3) 横臂伸缩锁定：松开此处四个螺钉，横臂可前后移动，将横臂调整到焊接所需位置，锁定；
4) 吊环：吊装小车时使用；
5) 横臂旋转锁定：松开手柄，横臂可绕立柱旋转±90°；
6) 焊剂料斗：盛焊剂用，下部有一个控制焊剂流量大小的开关；
7) 导丝架：焊丝在送入导电杆前先通过导丝架上部的定位孔，本小车有两个互相绝缘的定位孔；注意：本焊接系统的两根焊丝是互相绝缘的，焊丝与焊丝不允许交叉或短路。
8) 机头摆角锁定：松开此手柄，可使机头以横臂为轴线旋转±30°；
9) 送丝轮：此轮为易损件，零件图见附图；
10) 机头仰角调节：用 K6 内六角扳手松开后，可以调节机头的“抬头”角度调节范围±30°；
11) 压紧轮及调节手柄：通过此手柄，调整对焊丝的压紧力，不能太松太紧，适合正常送丝即可；
12) 上校直轮及手柄：调节焊丝校直的力度；
13) 下校直轮：同上校直轮一同工作；
14) 导电杆夹紧件：用于连接焊接电缆和导电杆并使之紧固连接的导电材料。注意经常检查接头处的连接情况；
15) 导电杆：出厂时除已装二根外，随机还配有长短各二根，它们可以互相联接，改变电极长度，以适应不同工件的焊接需要，用户也可以自行加工，改变长度；
16) 指针：指示并引导焊接电弧沿预先设计的轨迹进行；
17) 导电嘴：焊接时起导电作用，随机配有φ 3、4、5、6 各一只，特别注意：不同直径的焊丝应选用相应的导电嘴，此件属消耗件，用户可根据附图加工，加工时一定注意内孔精度，孔径太小，焊丝无法送进；太大导电不好。若发现孔径增大出现电弧不稳即需更换；
18) 漏料斗夹紧螺钉：用于紧固漏料斗，调节电极伸出长度以适应平焊及角焊的不同位置；
19) 焊剂软管：焊剂通过此软管进入焊接区域；
20) 机头升降调节：调节此手柄，可在焊接过程中调节焊丝干伸长以适应工件表面高度的变化；
21) 立柱升降锁定：可在不焊接时调节机头高度，以适应工作面于焊接位置的变化；
22) 立柱移动调节：焊接时频繁使用，调节它使焊丝与焊缝对中；
23) 车轮：小车行走滚轮，轨道有效宽度 304mm，滚轮宽度 30mm；
24) 离合器：“合”时小车按焊接程序自动行走、停止；“开”时用手推动小车调整位置，即焊接时需合上，手推小车时需分开；
25) 提手：用于推动或搬运小车，搬运时注意安全，并保护好电缆和接头；

26）靠轮及支架：在“直立角焊”情况下使用，使用时注意前支架短而后支架长，以便紧贴焊缝，实现自动靠墙跟踪。

27）接线板及电缆护套：将电源来的电缆可靠连接在接线板上，并用电缆护套将其包裹、夹紧，以防长期使用后电缆接头松动，做成电器故障。

2、小车控制器面板功能（示意图如下）

A. 电流表（DC）：指示直流焊接系统的焊接电流；

B. 电压表（DC）：指示直流焊接系统的焊接电压或行走电机电压，由焊接电压（DC），焊接速度选择开关控制。

C. 电源调节（DC）：调节直流焊接系统的电流或电压，顺时针旋转时输出增大。

D. 送丝速度（DC）：此旋钮调节直流焊接系统不同直径焊丝的送进速度，顺时针旋转送丝速度增大；**当电源为平特性时，用来调节焊接电流，顺时针旋转焊接电流增大；当电源为降特性时，用来调节电弧电压，顺时针旋转时，电弧电压降低。注意：送丝速度和电源控制两旋钮应配合使用，因为电源的外特性并非理想的恒流或恒压特性，送丝速度的变化自然会引起电源输出的变化，微量调整电源输出，以便获得理想的焊接效果。**

E. 手动进/退丝（DC）：调整直流焊接系统焊丝的送进或回抽，当焊丝接触到工件时，会自动停止。

F. 电流表（AC）：指示交流焊接系统的焊接电流；

G. 电压表（AC）：指示交流焊接系统的焊接电压

H. 电源调节（AC）：调节交流焊接系统的电流或电压，顺时针旋转时输出增大，。

I. 送丝速度（AC）：此旋钮调节交流焊接系统不同直径焊丝的送进速度，顺时针旋转送丝速度增大；**当电源为平特性时，用来调节焊接电流，顺时针旋转焊接电流增大；当电源为降特性时，用来调节电弧电压，顺时针旋转时，电弧电压降低。注意：送丝速度和电源控制两旋钮应配合使用，因为电源的外特性并非理想的恒流或恒压特性，送丝速度的变化自然会引起电源输出的变化，微量调整电源输出，以便获得理想的焊接效果。**

J. 手动进/退丝（AC）：调整交流焊接系统焊丝的送进或回抽，当焊丝接触到工件时，会自动停止。

K. 电源指示灯（DC）：指示直流焊接系统的控制电路是否通电

L. 电源指示灯（AC）：指示交流焊接系统的控制电路是否通电

M. 电源开关：控制盒的电源总开关。

N. 启动：按此按钮，开始进行焊接；

O. 停止：焊接完毕，按此按钮，焊接结束；

P. 焊接电压（DC）、焊接速度：拨到“焊接电压（DC）”位置时，电压表（DC）指示直流焊接系统的电弧电压；拨到“焊接速度”位置时，电压表（DC）指示行走电机电压；

Q. 焊接速度：调节小车行走速度，下表为调节旋钮时在不同电机电压小车每分钟行走的距离，每台焊机有一定差别，此表仅供参考，精密焊接时需实测；

表 1 焊接速度于电压表指示值对照关系

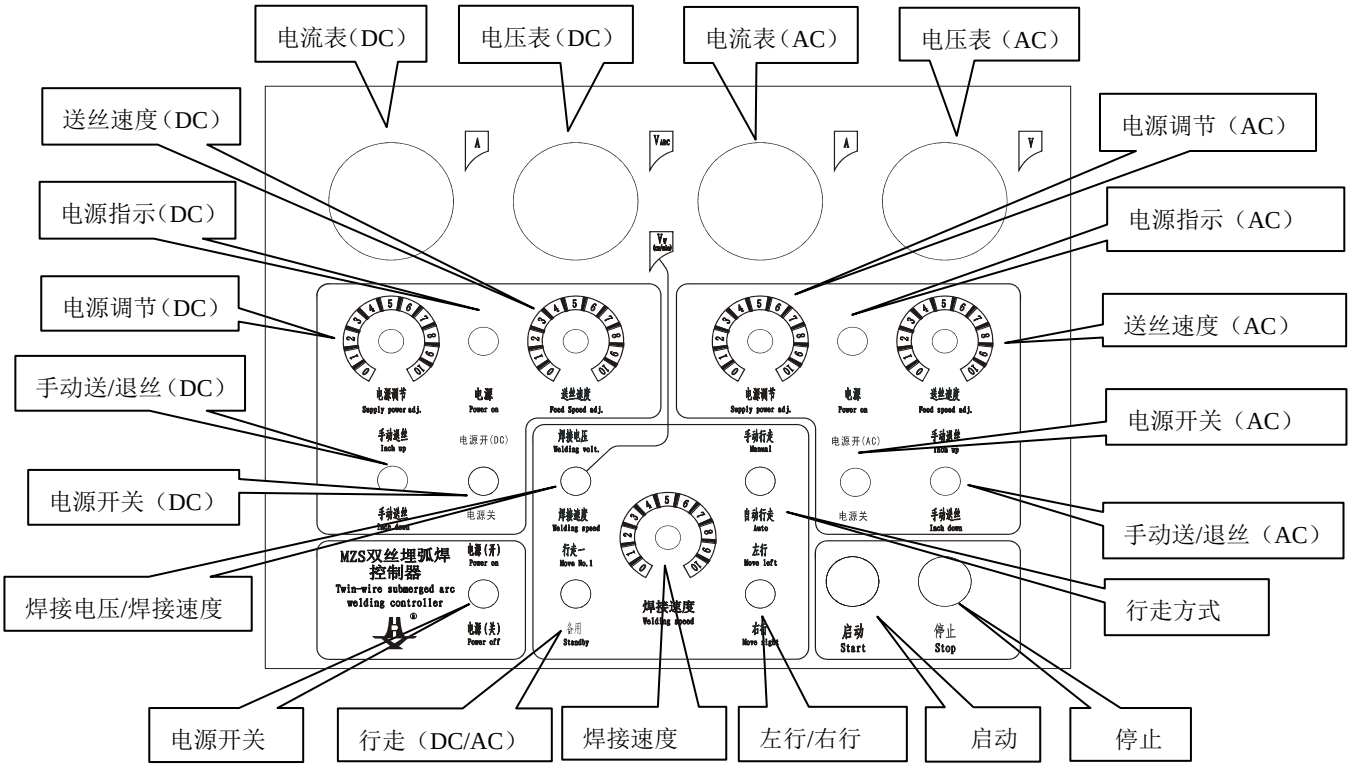
电　压(V)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	MAX
速度 cm/min	20	50	78	108	136	161	190	220	246	278	314

R. 左行/右行：改变小车行走方向。双丝焊时，小车出厂设置为右行；当需要左行时，需调整机头。**注意：在改变小车行走方向的时候，应确信小车已经停止行走，在万不得已的情况下，要求小车的行进速度应低于 60V 的电压示值，在高于 60V 时，遇到紧急情况须改变小车行走方向，应使用 Q 件，将小车速度调整下来，再改变行走方向，或使用 M 件，关掉电源总开关，防止意外发生。**

S. 手动/自动：焊接时拨到“自动”位置，按“启动”按钮时小车将自动行走，起弧进行焊接；拨到“手动”位时，预调测试小车行走速度（即焊接速度）；

注：小车制盒出厂时为“降特性”方式 ，用户在焊接时可将 ZD5 或 ZDE 电源功能开关置于埋弧焊和降特性功能。如用户要采用埋弧焊“平特性”功能，则将电源面板切换到“平特性”，并且把小车控制盒内的送丝制性改为等速送丝。

图 4：小车面板



四、操作原理

本小车有两套独立的控制系统，分别对直流焊接回路和交流焊接回路的焊接参数分别进行控制，以达到最佳的焊接效果。其中小车的行走机构是共用的，用户可以自由选择是用直控制电路或交流控制电路的行走电路进行控制，由面板上的“行走（DC/AC)”开关选择。直流控制电路的原理与电路和交流控制电路是完全一致的，这里对直流控制电路进行介绍。

电路的供电靠主电源提供的 110V/AC，输入后通过保险管（1.5A/220V）、电源开关接通控制电路，随即进行整流，并通过滤波电路，向“控制电源”供电，未滤波的直流信号则供直流伺服电机使用。

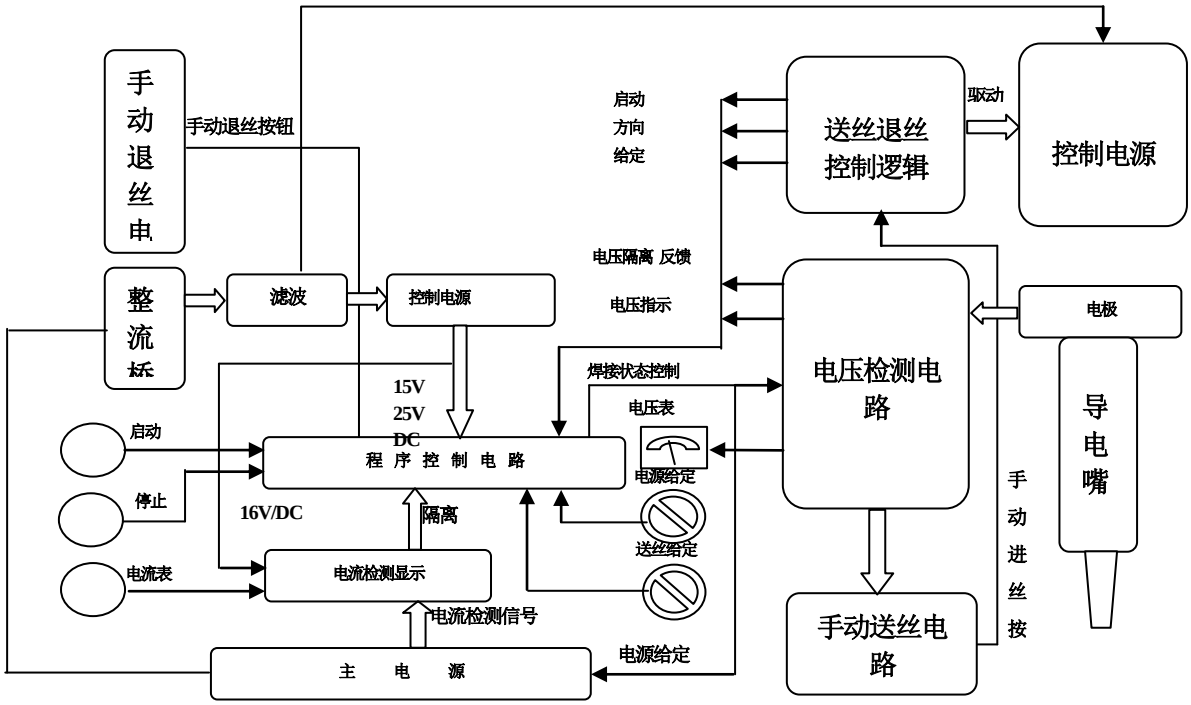
控制电源为一标准的开关电源，输出两路独立的 25V 直流电，一路独立的 16V 直流电压，其中一路 25V 通过 LM7815 输出一个 15V 的稳压信号，供整个系统使用，25V 供系统的继电器使用。另一路 25V 供弧压采样电路的手动送丝逻辑使用，当手动送丝时，将该电压施加在电极两端。16V 的直流电压供焊接电流采样电路使用，用以隔离同焊接主回路的电器联系，以保证系统安全性。

程序控制电路，用户通过面板或遥控器发出的指令，首先汇集到程序控制电路，再由程序控制电路判断其合理性，然后将正确的指令发送到各个执行电路，(启动，送丝，退丝，行走，停止等)。

当手动送丝按钮动作时，电压检测电路在适当条件下（未进行焊接）输出一组检测电压，程序电路在检测到电压检测电路的“有弧”指令后，向送丝/退丝逻辑控制电路发出送丝指令，而当焊丝接触到工件时，“弧压”消失，电压检测电路立刻指示“短路”信息，程序控制电路随即发出“刹车”命令，使焊丝与工件轻轻接触，此时如再次启动手动送丝，也不会有任何送丝动作。

当手动退丝按钮动作时，程序控制电路即令送丝电路反向，启动电机旋转，并且开始退丝，而如果

图 5 控制系统图



此时正在焊接，程序控制电路则不用理会手动退丝命令。

程序控制电路规定，只有在 “弧压” 正常时才能有送丝动作，否则只能退丝（手动进丝时，因额外提供了 25V 电压，认为此时“弧压”正常）。

电压检测电路的任务是，检测电极两端是否有电压，并将采集到的电压进行线性隔离，允许电压反向－－“极性变换”，再将隔离了的电压信号送到程序控制电路供变送丝使用，同时通过程序控制电路发出指令，将一组控制电压输送到电极两端，供手动送丝时使用。

电流检测显示电路的任务是，将电源来的电流信号进行调整，避免因线路损耗带来信号失真，同时检测电路还向程序控制电路发出“有电流”指示，电流采样电路采用一组独立电源，使控制电路与焊接主回路隔离，当变换焊接极性时，可不作任何改动。

程序控制电路还根据焊接操作指令：启动、停止等，结合焊丝与工件接触的情况，分别向电源和送丝、行走机构发出：“电源启动”、“慢送丝”、“加大电源大给定”当检测到“有弧压”和“有电流”时，发出“正常送丝”指令，电源给定正常，小车行走开始焊接；接到“停止”指令后，立刻停止送丝，停止电源供电，小车停止。

五、保养与维修

当设备出现问题时，请您在授权的情况下，按如下步骤进行检查

第一步：确定故障源

阅读表 2“一般故障及处理方法”，这个表格列举了有可能出现的一般性故障及常见处理方法，在列表中找出最接近实际情况的故障分析

第二步：实施外部检查

阅读检修 1“电机检验方法”，根据送丝电机校验办法和行走电机校验办法，判断问题是否出在送丝电机和行走电机上。

第三步：实施主控板检查

阅读表 4“指示工作状态”列表，检测指示状态，确定在故障发生时各指示灯的状态，并记录下来，在授权情况下由专业人员进行维修。

所有上述努力无法解决问题，或者用户无法实施上述检测方案时，请联系当地分销商，或直接与华远公司产品维修部联系。

表 2 一般故障及处理方法

故障现象	检验项目	故障分析与结论
GZ1 开机时电源指示灯不亮	A.在关机状态拔出焊接控制电缆插头测量其 7～8 的电阻，如果为无穷大	检修焊接控制电缆
		如果控制电缆无故障，则问题出在主电源
	B ． 检查保险管	如果保险损坏，更换一只 3A，Φ5×20 的保险管
	C． 打开机盖，观察通电时板上指示灯，全都不亮，关机后测得 110V1～110V2 的电阻为零	110V1～110V2 两点在印制板插座 CN7 上，主控板损坏
	D 控制电缆插座 SK1 到 CN7 的接线不通	可能有接触不良，进行检修
GZ2 开机后有抽丝动作	A 稍候即停，其它一切正常	关机后（20 秒内）不要立即开机
	B. VA,VS 亮，其余都不亮，且送丝正常	主控板损坏
	C． 同 B 但无送丝，短路送丝开关的中点和上位点后有送丝	送丝开关损坏
GZ3 无进丝和退丝动作	A． VE，VJ 指示灯有同步动作 焊接时无送丝	主控板损坏（H 桥损坏）
	B． VE，VJ 指示灯没有同步动作 焊接时正常	送丝开关的中点线路不通，须进行检修
GZ4 开机后即送丝	A． 电压表有 20V 示值，焊丝接触工件后停止	送丝开关触点粘连
	B． VJ 指示灯不亮，VE 亮	主控板逻辑电路损坏
	C． 焊接电源被启动	启动按钮发生触点粘连
	D．有 VJ 指示而无 VE 指示	逻辑电路故障，更换控制板
GZ5 手动无退丝其它正常	关机后测得 CN7 上 INCU～SGND 的阻值没有开关动作（即表测值不随开关动作而变化）	线路不通须检修
	否则	电机驱动电路故障，更换主控制板
GZ6 焊丝接触工件时，不停丝	焊丝表面即工件应保持清洁，如仍有问题： 手动送丝时，VG 亮而 VH 不亮	控制板电压检测电路损坏，更换主控制板
GZ7 焊接时送丝速度无法调节，此时手动进丝正常	A．启动时 VL 亮，断电用万用表测量：FGW+～CW104 上位点大于 1K	FGW?线路不通，需进行检修
	A．启动时 VL 亮，断电用万用表测量：FGW-～CW104 上位点大于 4.7K	
	A．启动时 VL 亮，断电用万用表测量：FGWD～CW104 上位点阻值不可调	
	B．启动时 VB 亮而 VL 不亮	
*GZ8	A. R122 或 D28 表测没有损坏	Q102（C1318）损坏

焊接和手动送丝均为最大且不可调	B. R122 或 D28 表测有损坏		更换 100 欧姆电阻或 1N4007 二极管
GZ9 焊接和手动送丝都为最小且不稳定	A. 实施 GZ7 A 项检查，FGW?不通		须进行检修
	B. 将 VV 切换到 CV 后正常		电压检测电路故障，更换主电路板
	C. *测得 D107 正常		更换 CW103（3296-502）
GZ10 无送丝动作启动后不送丝或只退丝	A. 开机指示灯状态正常，但电压表无 20V 示值，可手动退丝，在无电情况下，CN7 的 work～tort 两点间表测值为 100Ω（只退丝）		主控板电压检测电路故障
	B. 表测值大于 105Ω（只退丝）		CN7 未插好或线路不通，须进行检修
	C. 启动时烧保险丝（不送丝）		电机损坏或线头短路
GZ11 启动后不送丝且无电压显示，手动进丝，退丝正常	A. 启动时 VB 不亮，无电时测得 stat～sgnd 无按钮动作		启动按钮接触不良，或 CN7 接触不良
	B. VB VK 亮，电源无电压输出		PEN1，PEN2 到电源接线不通，须进行检修
	C. VB 亮而 VK 不亮		主控板逻辑电路损坏
	D. 启动后 VG 不亮		CN7 的 WORK 与 SK1 的 13 脚不通
GZ12 手动无送丝其它正常	A. 无 VE,VJ 指示，短路送丝开关的中点和上位点后有送丝		送丝开关上位点一线不通，须进行检修
GZ13 电压输出不可调	A. 启动后 VL 亮，断电后用万用表测得	pgw+～CW103 上位点大于 1K	pgw?线路不通，须进行检修
		Pgwd～CW103 上位点阻值不可调	
		PGW-～CW103 上位点大于 4.7K	PGW? 线路不通，须进行检修
		PGW+～SK1.2	
		PGW+～SK1.3	
		PGW+～SK1.4	
	B. VK 亮而 VL 不亮	启动后 VJ 亮	逻辑电路故障，更换主电路板
		VJ 不亮，电流表指针不动	CRT+～SK1.11 或 CRT-～SK1.12 不通，须进行检修
		电流表指针振动	电流检测电路故障，更换主电路板
GZ14 电源无法关闭	A. 启动/停止时 VK 动作，断电，拆开 CN7,电源关闭		*RL2 故障，更换继电器（DS2Y-S-DC24V）
	B. 启动/停止时 VK 始终亮，VB、VC 都有动作		逻辑电路故障，更换主控制板
	C. VB 始终亮，关机测得 STAT/SGND 电阻小于 10 欧姆		启动按钮损坏，更换启动按钮（BX2DA142 绿）
GZ15 电源启动后不能停止	A. 停止动作时 VC 不亮，关机测得 STOP/SGND 表测值没有停止动作		停止按钮损坏或 STOP,SGND 两根线有一根不通，须进行检修
	B. 停止动作时 VC 动作，而 VK 常亮不熄		逻辑电路故障，更换主控制板
	C. 停止动作时 VC 动作，VK 动作正常		问题可能出在主电源上
GZ16 小车不动	无条件		小车驱动电路故障，更换主控制板

GZ17 只手动时不动	断电测得手动时 MENB/SGND 表测值大于 10 欧姆	SGND 到手动开关线路不通，或开关损坏（KN1-203），须进行检修
GZ18 只在手动时才动	A. 断电测得自动时 MENB/MAUT 表测值大于 10 欧姆	MAUT 到手动开关线路不通，或开关损坏（KN1-203），须进行检修
	B. 断电测得自动时 MENB/MAUT 表测值小于 10 欧姆	小车驱动电路故障，更换主控制板
GZ19 小车自动时不停	无条件	小车驱动电路故障，更换主控制板
GZ20 小车全速行驶失控	A. 断电测得 MGWH～CW201 上位点表测值大于 10 欧姆	线路不通须检修 CN7 或 CW201
	B. 断电测得 MGWH～MGWD 上位点表测值大于 4.7K 且不可调	线路不通须检修 CN7 或 CW201
	C. 以上测试合格	小车驱动电路故障，更换主控制板
GZ21 小车低速不可调	A. 断电测得 MGWL～CW201 上位点表测值大于 10 欧姆	线路不通须检修 CN7 或 CW201
	B. 断电测得 MGWL～MGWD 上位点表测值大于 4.7K 且不可调	线路不通须检修 CN7 或 CW201
	C. 以上测试合格	小车驱动电路故障，更换主控制板

检修 1 小车电机检修方法

警 示

服务与维修事务必须由华远公司专业培训的技术人员进行，未经公司许可进行维修可能导致危险，并且损害华远的质保信誉，为您的安全，请仔细阅读本文的安全注意事项！

A. 该项检修意在确定送丝和行走电机在施加直流电压的情况下能否转动，

检修条件：直流电瓶；导线若干

检修步骤：

- 取下送丝/行走电机插头
- 用导线向其 1 脚～2 脚施加 12V 直流电压
- 判定电机外围线路是否有故障：如果电机低速运转，掉换 1 脚～2 脚电位，电机反转，则说明电机完好，否则说明电机有故障。

B. 送丝电机拆除与更换，当确定送丝电机有故障时，须更换送丝电机

所需工具：K6 内六角扳手；一字螺丝刀 150mm

- 拆下机头(使用 K6 内六角扳手)
- 松开电机夹紧螺钉，取下电机
- 拆除电机后座的两根导线，注意方向并作好记录
- 对裸电机实施项目检测 A，再次确定电机有故障，如果电机完好则说明连接到电机的导线有短路或断点，须请电工对线路进行检修或更换。
- 电机如果确定已损坏，则将新电机装进电机安装板，用内六角扳手将其拧紧
- 安装好机头，拧紧机头固定螺钉
- 按标记焊装好电机后座的两根导线

C. 行走电机拆除与更换，当确定送丝电机有故障时，须更换送丝电机

- 小车翻转 90°，
- 用一字螺丝刀拆掉底版，
- 用 K5 扳手拆掉 4 只 M6 的螺钉
- 拆掉电机安装板，取下电机
- 拆除两根电机线，注意方向并作好记录

- 对裸电机实施项目检测 A，再次确定电机有故障，如果电机完好则说明连接到电机的导线有短路或断点，须请电工对线路进行检修或更换。
- 电机如果确定已损坏，则将新电机装进电机安装板，用内六角扳手将其拧紧
- 焊装好两根电机线
- 用 K5 扳手将电机即其安装板装进机箱
- 安装好底版

检修 2　电路板维修程序

警　示

服务与维修事务必须由华远公司专业培训的技术人员进行，未经许可进行维修可能导致危险，并且损害华远公司的质保信誉，为您的安全，请仔细阅读本文的安全注意事项！

成都华远电器设备有限公司并不鼓励针对印制电路板进行的维修，有时问题好像出在电路板上，即便如此仍有可能不是电路板的故障，为了避免在板上进行维修或更换电路板给您带来不便，请按如下步骤进行检查：

- 确信问题出在电路板上，例如按表 2 的结论或电路板上有明显外观损伤
- 检查控制板插件是否有松动或断点
- 如果问题仍未改变，可更换电路板，更换时应按如下步骤一步一步进行

1. 关掉电源开关和主电源开关
2. 使用一字螺丝刀取下控制盒面板
3. 使用套筒扳手松开电路板的 4 个 M5 螺母，拆开接插件
4. 取下电路板，换上新的电路板，并安装好接插件
5. 盖好面板，通电试机，如果问题得到解决，则说明问题出在电路板和其插件上
6. 换回原来的电路板，如果问题重新暴露出来，则说明问题确实出在电路板上；如果问题没有出现，则应再次检查电路板接插件，说明问题是有插件引起的。
7. 如果更换的新电路板仍未能解决问题，则说明故障并不是由电路板引起的，应该重新对故障进行分析，或与成都华远电器设备有限公司的分销商或维修部联系。

注：更换电路板时要注意防止静电，将更换下来的电路板包装好，并注明“更换电路板，故障查明”字样，以获得成都华远电器设备有限公司的质保支持。

检修 3　焊接控制电缆检修

焊接控制电缆内共有 12～14 根线，实际使用的信号线共 10 根，分别为 1，2，3，4，5，6，7，8，11，12，必须保证这 10 根线正常导通，如果有一根线不通，系统将无法正常工作，同时，即使这 10 根线导通情况良好，还必须保证其绝缘层完好无损。

表 3　电路板 AP01 指示灯状态

指示灯序号	状态					
	开机	退丝	送丝	启动	停止	回烧
A	亮	亮	亮		亮	亮
B				亮		
C					亮	
D						
E			亮	亮		
F				亮		
G			亮	亮	亮	
H			亮	亮	亮	
J			亮			
K				亮	亮	
L				亮		
S	亮	亮	亮			亮

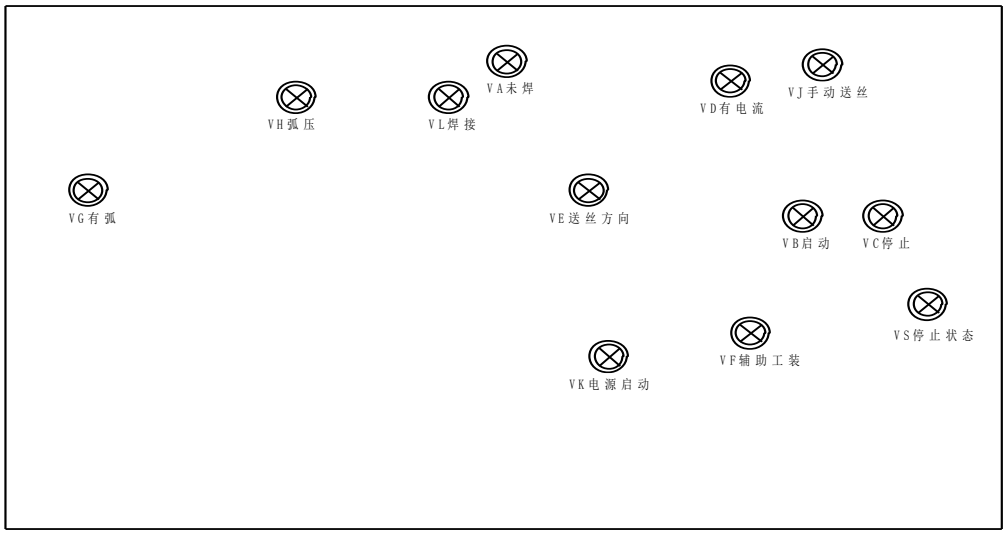
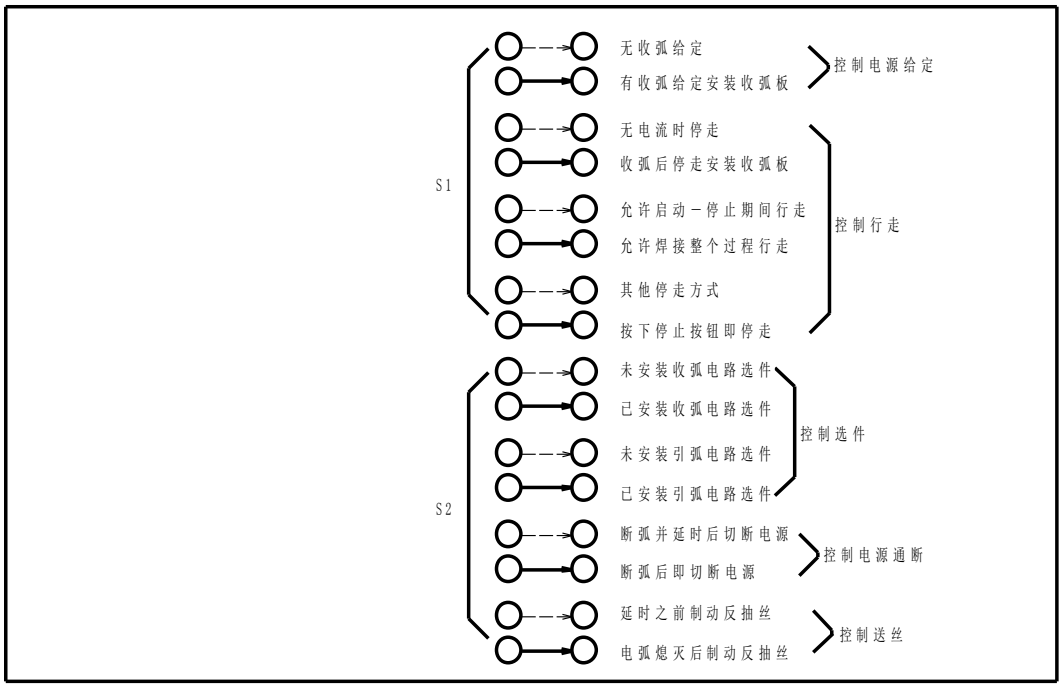


图 6 电路板上指示灯位置示意

图 7 电路板上跳线位置设定



注：紧密相连的两根跳线不能同时安装，即实线和虚线在以组内不能同时安装，但不能两根都缺省

1、焊接程序的设计

逻辑控制电路的设定包括对焊接电源、电源给定、送丝程序、行走程序等进行控制，上图已经放大但相对位置未变，为了方便说明，规定从下往上数，S1,S2 分为 12345678 共八根跳线，分 4 组：即

12 一组；34 一组；56 一组；78 一组，安装时每组只准装一根，用 4 位代码表示其安装方式，S1：1357 表示 S1 要装 4 根线，分别为第 1 位，第 3 位，第 5 位和第 7 位。以下举例说明程序控制电路的设定：

A. 引弧选件或收弧选件已安装：则跳线代码为 S2：××5×或×××7，其中×表示不确定。而 S2 的第 5 位或第 7 位可以确定。

B. 引弧选件或收弧选件没有安装：则跳线代码为 S2：××6×或×××8，其中×表示不确定。而 S2 的第 6 位或第 8 位可以确定。

C. 选择收弧方式为：送丝立即停止，电源延时断电。则跳线代码相应设置为 S2：24××，其中 2 表示按钮动作即停止送丝，4 表示停止信号发出，电源延时断电。

D. 选择收弧方式为：送丝立即停止且回抽丝，电源延时断电。则跳线代码相应设置为 S2：14××，其中 1 表示电弧熄灭才停止送丝或抽丝，4 表示停止信号发出，电源延时断电。

E. 选择收弧方式为：送丝立即停止且回抽丝，电源立刻断电。则跳线代码相应设置为 S2：13××，其中 1 表示电弧熄灭才停止送丝或抽丝，3 表示停止信号发出，电源立即断电。

F. 选择小车移动方式为：启动按钮动作，小车开始移动；停止按钮动作，小车停止移动，其相应的跳线代码应设置为 S1：136×，其中 1 表示启动停止控制刹车；3 表示电源掉电以后小车才停止供电，6 表示断弧时立即刹车，由此可以看出，当选择 146×或 135×或 145×，小车的移动方式都一样。

G. 选择小车移动方式为：有电流时小车才走，断弧后立即刹车，其相应的跳线代码为 S2：236×，其中 2 表示根据第三组选项进行刹车，此时第三组选项是 6，则表示根据电流决定是否刹车，即没有电流即刹车，3 表示此时电机的供电从启动开始到电源掉电结束。

H. 选择小车移动方式为：有电流时小车才走，停止按钮动作时小车即停，其相应的跳线代码为 S2：246×，其中 2 表示根据第三组选项进行刹车，此时第三组选项是 6，则表示根据电流决定是否刹车，即在没有建立焊接电流时，小车不会移动，4 表示停止按钮动作时，小车已经停止了供电。

I. 选择小车移动方式为：启动时小车开始移动，收弧结束后小车停止，其相应的跳线代码为 S2：2357，其中 2 表示根据第三组选项进行刹车，此时第三组选项是 5，则表示收弧以后才刹车，3 表示电源没有电压输出后电机停止供电，7 表示电源的给定信号在停止按钮动作时切换到收弧规范。这种情况必须安装收弧板选件，即 S1 的 7 好跳线必须安装。

J. 产品的供货条件为：S1＝1468　　其含义为：（小车移动）启动即行走，停止即刹车，熄弧后大值给定 ；S2＝1468　　其含义为：（回烧）停止后，送丝机立即刹车和反抽丝，电源延时断电。未安装引弧板，未安装收弧板。

2、送丝方式的选择

A. 确定焊接参数，根据被焊工件的结构和材料情况，确定焊接电流和电压，选择合适的焊丝，原则上细丝采用“平特性”，粗丝可用“降特性”，要改变送丝机的特性很容易，只需将控制盒面板的特性选择开关设置为相应的状态即可。特别注意将电源的输出特性转换为相同的特性。

B. 如果要改变焊接的极性，除了将输出焊接电缆线交换安装以外，还必须将控制盒内的电压显示选择开关上的两根信号线交换安装，**注意，必须由专业人员在华远公司许可的情况下才能进行**。

六、埋弧焊焊接材料及工艺问题简介

1、焊剂

焊剂的作用除了要保证焊缝有良好的成形之外，还要熔化成渣覆盖在熔池之上隔离空气中的氧、氮，使其不能或少进入熔池的同时，与液体金属起冶金反应，去除金属中的杂质元素氧、氢、硫、磷，并渗入需要的合金元素，使焊缝金属具有良好的力学性能或特殊性能。

焊剂按碱度可分为碱性焊剂、酸性焊剂和中性焊剂；按焊剂化学性质分类可分为：氧化性焊剂（含大量 SiO_2、MnO 或 FeO 的焊剂）、弱氧化性焊剂和惰性焊剂（含 Al_2O_3、CaO、MgO、CaF_2 等基本上不含 SiO_2、MnO、FeO 等）。

表 4 常见焊剂用途及配用焊丝：

焊剂型号	用途	焊剂颗粒度(MM)	配用焊丝	适用电流种类
HJ130	低碳钢 普通低合金钢	0.45～2.5	H10Mn2	交、直流
HJ131	Ni 基合金	0.3～2	Ni 基焊丝	交、直流
HJ150	轧辊堆焊	0.45～2.5	2Cr13、3 Cr2W8	直流
HJ172	高 Cr 铁素钢	0.3～2	相应钢种焊丝	直流
HJ173	Mn-A1 高合金钢	0.25～2.5	相应钢种焊丝	直流
HJ230	低碳钢 普通低合金钢	0.45～2.5	H08MnA、H10Mn2	交、直流
HJ250	低合金高强度钢	0.3～2	相应钢种焊丝	直流
HJ251	珠光体耐热钢	0.3～2	Cr-Mo 钢焊丝	直流
HJ260	不锈钢 轧辊堆焊	0.3～2	不锈钢焊丝	直流
HJ330	低碳钢及普通低合金钢重要构件	0.45～2.5	H08MnA、H10Mn2	交、直流
HJ350	低合金高强度钢重要构件	0.2～1.4	Mn-Mo、Mn-Si 及含 Ni 高强度钢用丝	交、直流
HJ430	低碳钢及普通低合金重要构件	0.45～2.5	H08A、H10MnA	交、直流
HJ431	低碳钢及普通低合金重要构件	0.45～2.5	H08A、H10MnA	交、直流
HJ432	低碳钢及普通低合金重要构件（薄板）	0.2～1.4	H08A	交、直流
HJ433	低碳钢	0.45～2.5	H08A	交、直流
SJ101	低合金结构钢	0.3～2	H08MnAH10MnMoA H08Mn2MoA、H10Mn2	交、直流
SJ301	普通结构钢	0.3～2	H08MnA、H10Mn2、H08MnMoA	交、直流

2 、焊丝

埋弧焊使用焊丝的品种随被焊金属的种类不同而异，大约有碳素结构钢、合金结构钢、高合金钢和各种有色金属焊丝以及堆焊用的特殊合金焊丝。焊丝表面应光滑，便于焊接时能顺利送进，以免给焊接过程带来干扰，最好选用表面镀铜焊丝，镀铜层既可防锈亦可改善焊丝与导电嘴的电接触状况。如果焊丝上有油污和锈层应擦干净，否则带入焊缝会产生气孔及影响焊缝的机械性能。

表 5 钢焊丝直径及其允许偏差（mm）：

焊丝直径（mm）	2.0 2.5 3.0	3.2 4.0 5.0 6.0	6.5 7.0 8.0 9.0
允许偏差 普通精度	-0.12	-0.16	-0.20
允许偏差 较高精度	-0.06	-0.08	-0.10

表 6 各种直径普通钢焊丝埋弧焊使用的参考电流范围：

焊丝直径（mm）	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
电流范围(A)	200～400	250～450	350～600	500～800	700～1000	800～1200

3、影响焊缝形状尺寸的变量

A. 焊接工艺参数

- **焊接电流**

焊接电流 I 增大，生产率提高，熔合比Y 与熔深 H 加大。I 过大，会造成烧穿和过大的热影响区。I 过小，会造成熔深不足和焊缝成形变坏。其它条件不变时，正常焊接条件下，焊缝熔深 H 几乎与焊接电流 I 成正比； $H=Km\times I$

Km 为比例系数，随电流种类、极性、焊丝直径及焊剂化学成分而异。

粗丝埋弧焊时 Km≈1mm/100A；细丝埋弧焊时 Km≈1.3mm/100A；

- **电弧电压**

电弧电压和电弧长度成正比，在其它条件不变的情况下，随着电弧电压增高，焊缝熔宽显著增加而熔深和余高将略有减小。

- **焊接速度**

焊接速度对熔深和熔宽均有显著影响，在焊接速度较小（如单丝埋弧焊速度小于 670mm/min）时，随着焊接速度的增加，弧柱倾斜，有利于熔池金属向后流动，而熔深略有增加，但通常情况下，焊速增加会使熔深、熔宽、焊缝余高减少。但焊接速度增加达到一定数值后，由于线能量减小熔深和熔宽都明显减小。

B、焊接工艺因素

焊丝倾角和工件角度对焊缝成形均有较大影响。

焊丝的倾斜方向分为前倾和后倾两种，倾斜的方向和大小不同，电弧对熔池的力和热的作用就不同，从而对焊缝成形的影响各异。焊丝在一定角度后倾时，电弧力后排熔池金属的作用就减弱，熔池底部金属增厚，故熔深减小。而电弧对前方母材的预热作用加强，故熔宽增大。

工件倾斜焊接有上坡焊和下坡焊两种，它们对焊缝成形的影响明显不同，上坡焊时，容易出现焊缝余高过大、两侧出现咬边、成形恶化等。实际焊接中应尽量避免采用上坡焊。下坡焊与上坡焊相反，在倾角小于 6° ～ 8° 时，焊缝的熔深和余高均有减小，熔宽略有增加，焊缝成形得到改善。但焊角太大时，会产生未焊透、焊瘤等缺陷。

3、 结构因素

A、 坡口形状

在其它条件相同时，增加坡口的宽度和深度，则焊缝熔深略有减小，余高和熔合比显著减小。

B、 间隙

在对接焊缝中，改变间隙大小也能作为调整焊缝余高和熔合比的一种手段。但间隙过大容易造成焊漏。

表 7 焊缝间隙对对接焊缝尺寸的影响（焊丝Φ5mm 焊剂 HJ330）：

板厚 (mm)	工艺参数			熔深（mm）			熔宽（mm）			余高（mm）			熔合比%		
	焊接电流（A）	电弧电压（V）	焊接速度（cm/min）	间隙（mm）											
				0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
12	700～750	32～34	50	7.5	8.0	7.5	20	21	20	2.5	2.0	1.0	74	64	57
			134	5.6	6.0	5.5	10	11	10	2.0	-	-	71	61	46
20	700～750	36～38	20	10	9.5	10	27	27	27	3.0	2.0	2.5	60	57	52
			33.4	11	11.5	11	23	22	22	3.5	2.5	1.5	63	58	49
			134	6.5	7.0	7.0	11	11	10	2.5	-	-	72	61	45
30	700～750	40～42	20	10.5	11	10.5	34	33	35	3.5	3.0	2.5	61	59	55
			33.4	12	12	11	30	29	30	3.0	2.0	1.5	67	63	69
			134	7.5	7.5	7.5	12	12	12	1.5	-	-	77	72	60

七、埋弧焊焊接工艺及焊接条件

1. 对接接头单面焊

自动埋弧焊时，工件可以开坡口或不开坡，开坡口不但为了保证熔深，有时还为了达到其它工艺目的。对接接头单面焊可以采用以下几种方法：在焊剂垫板上焊，在永久性垫板或锁底上焊，在临时衬垫上焊和悬空焊等。

- 在焊剂铜垫板上的焊接。这种方法采用带沟槽的铜垫板，沟槽中铺撒焊剂。焊接时这部分起焊剂垫作用，同时又起保护铜垫板，免受电弧直接作用。沟槽起让焊缝背面成形的作用。
- 在永久性垫板或锁底上焊接。当焊件允许保留永久性垫板时，厚 10mm 以下的工件可采用永久性垫板单面焊方法。厚度大于 10mm 的工件可采用锁底接头焊接方法。
- 悬空焊。当工件装配质量良好并且没有空隙的情况下，可采用不加垫托的悬空焊。用这种方法进行单面焊接时，工件不能完全熔透。一般熔深不超过三分之二板厚，否则易焊穿。这种方法只用于不要求完全焊透的接头。
- 在焊剂垫上焊接。用这种焊接方法时，焊缝成形的质量主要决定于焊剂垫托力的大小和均匀与否以及焊缝装配均匀与否。

表 8 在电磁平台—焊剂垫上对接接头单面焊的焊接条件：

板厚（mm）	装配间隙（mm ）	焊丝直径（mm）	焊接电流（A）	电弧电压（V）	焊接速度（cm/min）	焊剂垫中颗粒
2	0～1.0	1.6	120	24～28	73	细小
3	0～1.5	1.6 2.0 3.0	275～300 275～300 400～425	28～30 28～30 25～28	56.7 56.7 117	细小
4	0～1.5	2.0 4.0	375～400 525～550	28～30 28～30	66.7 83.3	细小
5	0～2.5	2.0 4.0	425～500 575～625	32～34 28～30	58.3 67.5	细小
6	0～3.0	2.0 4.0	475 600～650	32～34 28～32	50 67.5	正常
7	0～3.0	4.0	650～750	30～34	61.7	正常
8	0～3.5	4.0	725～775	30～36	56.7	正常

2. 对接接头双面焊

- 悬空焊。装配时不留间隙或只留很小的间隙（一般不超过 1mm）。第一面焊接达到的熔深一般小于工件厚度的一半，反面焊接的熔深要求达到工件厚度的 60%～70%。以保证工件完全熔透。
- 在焊剂垫上焊接。焊接第一面时采用预留间隙不开口的方式最为经济。第一面焊接的参数应保证熔深超过工件厚度的 60%～70%。焊完后翻转工件进行反面焊接，其参数可以与正面相同，以保证工件完全焊透。

表 9 不开坡口对接接头悬空双面焊的焊接条件：

工件厚度（mm）	焊丝直径（mm）	工件正面焊接参数			工件反面焊接参数		
		焊接电流（A）	焊接电压（V）	焊速 cm/min	焊接电流（A）	焊接电压（V）	焊速 cm/min
6	4	380～420	30	58	430～470	30	55
8	4	440～480	30	50	480～530	31	50
10	4	530～570	31	46	590～640	33	46
12	4	620～660	35	42	680～720	35	41
14	4	620～660	37	41	730～770	40	38
15	5	680～720	34～36	63	850～900	36～38	43

17	5	800～850	35～37	60	900～950	37～39	43
18	5	850～900	36～38	60	900～950	38～40	40
20	5	850～900	36～38	42	900～1000	38～40	40
22	5	900～950	37～39	53	1000～1050	38～40	40

3. 角焊缝焊接

- **船形焊**

将工件角焊缝的两边置于垂直线各成 45 °时为止，可为焊缝成形提供最有利的条件。这种焊接方法要求接头装配间隙不超过 1～1.5㎜，否则，必须采取措施防止液态金属流失。

- **横角焊**

当工件不可能或不便于采用船形位置焊接时，可采用横角焊来焊接角焊缝。焊丝与焊缝的相对应位置对横角的质量有重大影响。焊丝的偏角一般在 20° ～30° 之间，实际焊丝位置应视接头具体情况而定，每一单道横角的断面不超过 40～50㎜^{2}，即焊角长度超过 8×8㎜ 时，会产生金属流溢和咬边。

八．双丝埋弧焊工艺应用

1.双丝埋弧焊简介

- 双丝埋弧焊的特点

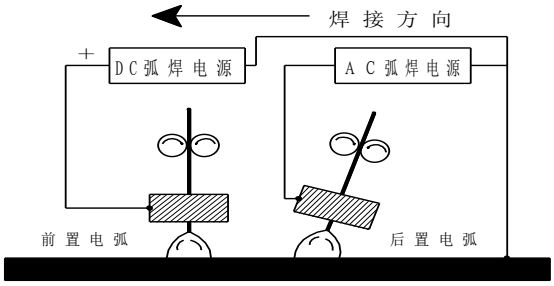
双丝埋弧自动焊是一种高效的焊接方法,可以实现在很高的焊速下获得合理的焊缝成型和良好的焊接质量，可有效减少焊接变形和提高焊缝的抗气孔能力。

- 双丝埋弧焊电源选择

基于要求可以单独调节每根焊丝的焊接热输入，目前的双丝埋弧焊多采用两台独立电源。首先是选择电源的类型，可以是直流+直流、交流+交流、直流+交流等。选择直流+直流电源时应考虑到电磁力对电弧和熔池的作用，以及电弧磁偏吹的影响，电弧磁偏吹可引起焊缝产生气孔、夹渣、焊偏引起的未熔合等缺陷；选择交流+交流电源虽然可以减小电磁力的作用，但应考虑到焊剂的碱度对交流电弧稳定性的影响；选择直流+交流电源时可以避免前两种电源的不足，但对气孔的抑制不如双直流电源。

通常选直流＋交流，将前置焊丝接直流电源，后置焊丝接交流电源，如图 8 所示。在一些制殊的应用场合，例如管道内环缝的，则必须全部采用交流弧焊电源。

图 8



- 焊丝排列方式

焊丝排列方式有横列式，纵列式和串列式等。应用一般用纵列式，即两根焊丝沿焊接方向顺序排列。一般前导电弧是直流，选用低电压和大电流，获得足够的熔深，后续电弧用交流，采用低电流和高电压，调节熔宽或起改善成形的作用，以形成平整光滑的焊道外形。

- 焊丝的间距

根据两根焊丝间距的不同，其方法有共熔池法和分离电弧（即不共熔池）法两种，两者均可提高生产率。焊丝间距和角度是影响焊缝熔深、熔池形状、电弧作用和焊缝成形的主要因素，焊丝间距和角度应该根据坡口形式、焊缝外观及焊接速度而定。

共熔池法双丝焊时，双电弧共同作用于一个熔池，熔池受电弧的搅拌作用增强可有效消除坡口边缘的未熔合，同时熔池的底部面积扩展，不易形成梨形焊道，可减少焊缝根部热裂纹的产生概率。在焊接过程中气体的产生是难免的，关键是能否形成气孔，双丝单熔池埋弧焊为气体的逸出创造了好的条件，对形成气孔的影响，主要是双电弧对熔池的搅拌作用的增强，当然熔池高温停留时间增长和更充分的冶金反应也有一定作用。在焊缝的外观成形上，可有效减少咬边和焊缝表面的鱼鳞，特别适合双丝盖面的场合。要保证为单熔池焊丝间距应控制在 10~40 mm，对某一具体的焊接接头形式有一个最佳间距，I 型接头的焊接其焊丝间距可以适当增大，V 型接头的焊接其焊丝间距可以适当减小，一般不超过 25 mm。前置焊丝通常垂直于钢材表面或稍作后拖，以获得最佳的熔深；后置焊丝一般向前倾斜，以获得平滑的表面成形。这种方式易于通过焊丝匹配调整焊缝成分，达到调节接头组织与性能的目的

分离电弧法能起前弧预热、后弧填丝及后热作用，以达到堆焊或焊接合金钢不出裂纹和改善接头性能的目的。双熔池的优点是可以在较大范围控制焊接热输入。在调整焊丝角度时要充分考虑到管道的直径和下坡焊的影响，主丝应设计成一定的后倾角，而辅丝为一定的前倾角，或主丝垂直而辅丝为一定的前倾角。焊丝的间距和焊丝与工件夹角如图 9 所示。这时前端电弧有造成熔深和预热的作用，后端电弧有提高生产率、延缓焊缝冷却速度和后热处理前一层焊缝的作用。双熔池埋弧焊时，焊丝的间距应根据所使用的焊剂的凝固温度、凝固时间及熔渣的导电性等选择焊丝的间距，其最大间距应小于渣的凝固长度。

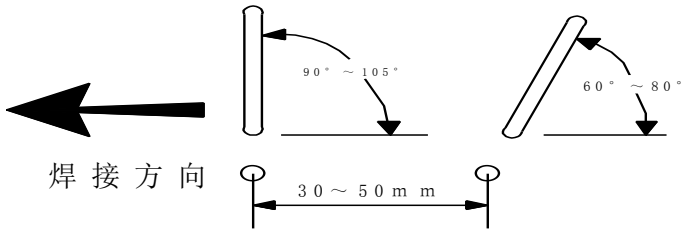


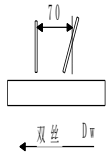
图 9

2. **双丝埋弧焊应用**

- 填充焊

表 10 是双丝埋弧焊进行单面焊的焊接条件。

表 10 双丝埋弧焊单面焊的焊接条件：

板厚（mm）	焊丝数	坡口 h1/mm	坡口 h2/mm	坡口 θ (•)	焊接参数 焊丝	电流/A	电压/V	焊接速度 /cm•min^{-1}
20		8	12	90	前	1400	32	60
					后	900	45	
25		10	15	90	前	1600	32	60
					后	1000	45	

32		16	16	75	前	1800	33	50
35		17	18	75	后	1100	45	43

- 角接接头埋弧焊

角接接头可在船形位置或横焊位置下进行双丝埋弧焊，焊制的焊脚尺寸右大于 8mm。在船形位置妆相同厚度的底板和腹板时，焊丝和工件夹角可取 45^0，如板厚不等，焊丝与工件的夹角可小于 $45^{0,}$，使焊丝靠近厚板一侧。底板各腹板之间的装配间隙通常小于 1.5mm。否则，焊缝背面应加焊剂垫，防止熔化的金属从间隙中流失。参数见表 11。

在横焊位置焊接时，焊缝成形不易控制，通常将焊丝偏向底板，焊丝与底板的夹角可在 30^0～40^0 之间。

表 11　角接缝船形位置双丝埋弧焊参数

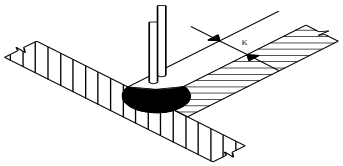
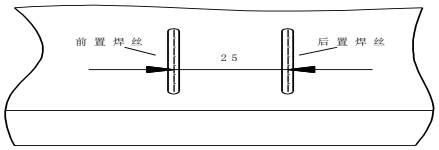
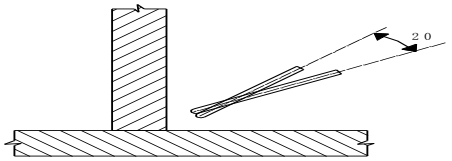
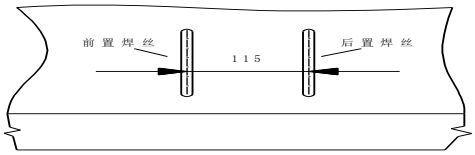
接头形式与焊丝位置					
					
焊脚高度 K/mm	**焊丝直径 ¤/mm**	**焊接电流 /A**	**电源种类**	**电弧电压 /V**	**焊接速度 /cm.min^{-1}**
6.0	**前置 5.0 后置 4.0**	**700～730 530～550**	**直流反接 交流**	**32～35 32～35**	**150～153**
8.0	**前置 5.0 后置 5.0**	**780～820 640～660**	**直流反接 交流**	**35～37 35～37**	**117～120**
10.0	**前置 5.0 后置 5.0**	**780～820 700～740**	**直流反接 交流**	**34～36 38～42**	**92～95**
13	**前置 5.0 后置 5.0**	**900～1000 840～860**	**直流反接 交流**	**36～40 38～42**	**67～70**
16	**前置 5.0 后置 5.0**	**980～1100 880～920**	**直流反接 交流**	**36～40 38～42**	**45～47**
19	**前置 5.0 后置 5.0**	**980～1100 880～920**	**直流反接 交流**	**36～40 38～42**	**33～35**

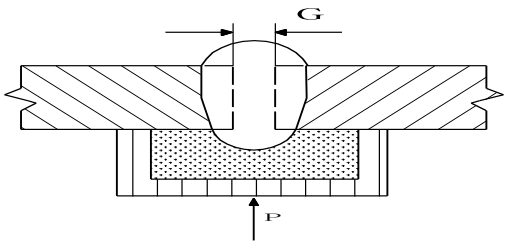
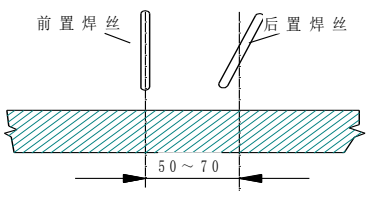
表 12 角接缝船形位置双丝埋弧焊参数

接头形式与焊丝位置					
					
焊脚 K/mm	**焊丝直径 ¤/mm**	**焊接电流 /A**	**电源种类**	**电弧电压 /V**	**焊接速度 /cm.min^{-1}**
6.0	**前置 4.0** **后置 3.2**	**480～520** **380～420**	**直流反接** **交流**	**28～30** **32～34**	**100～102**
8.0	**前置 4.0** **后置 3.2**	**620～660** **480～520**	**直流反接** **交流**	**32～34** **32～34**	**80～83**
10.0	**前置 4.0** **后置 3.2**	**640～660** **480～520**	**直流反接** **交流**	**32～34** **32～34**	**65～67**

- 单面焊一次成型

采用串列双弧焊是单面焊一次成型的一种理想方法，需要强制成形，常用有龙门压力架－焊剂铜垫法，水冷滑块铜垫法，热固化焊剂衬垫法。龙门压力架－焊剂铜垫法是得用横跨焊件并带有若干个气压缸的龙门架，把焊件压紧在撒有焊剂的铜垫上进行埋弧焊。表 13 是龙门压力架－焊剂铜垫法双丝单面焊双面成形埋弧焊参数。水冷滑块铜垫法是利用装配间隙把水冷铜滑块紧贴在焊缝背面，并夹装在焊接小车上跟随电弧一起移动，以强制焊缝成形。表 14 列出了工艺参数，焊丝间距在 60～150mm内调节。热固化焊剂是由条状热固化焊剂和石棉布、瓦楞纸等制成，防止熔池金属流溢，控制背面成型。表 15 是热固化剂衬垫法的典型应用参数。

表 13 龙门压力架－焊剂垫双丝单面焊双面成形埋弧焊参数

接头形式及焊丝排列方式					
					
板厚 T	装配间隙	焊丝直径¤/mm	焊接电流/A	电弧电压/N	焊接速度

/mm	G/mm	前置	后置	前置	后置	前置	后置	/cm.min^{-1}
6.0	3^{+1}	4.0	3.0	500～550	250～280	30～31	32～33	60～62
8.0	3^{+1}	4.0	3.0	600～620	250～280	31～32	32～33	60～62
10	4^{+1}	4.0	3.0	700～730	250～300	31～32	34～35	53～55
12	4^{+1}	4.0	3.0	800～820	300～320	32～33	34～35	50～52
14	4^{+1}	5.0	3.0	850～880	350～380	33～35	36～37	43～45
16	5^{+1}	5.0	3.0	850～880	350～380	33～35	36～37	40～42
18	5^{+1}	5.0	3.0	900～940	400～430	36～37	39～40	33～35
20	5^{+1}	5.0	3.0	950～980	400～430	36～37	39～40	33～35

表 14　水冷滑块铜垫双丝单面焊双面成形埋弧焊工艺参数

焊件厚度（mm）	间隙（mm）	焊丝直径		焊接电流		电弧电压		焊接速度 cm/min
		主	辅	主	辅	主	辅	
6	3	4	3	500～550	250	30～31	33	62
8	3	4	3	600	250	31～32	33	62
10	4	4	3	700～750	250～300	31～32	35	55
12	4	4	3	800	300～350	32～33	35	52
14	5	5	3	850	350～400	33～35	37	45
16	5	5	3	850～900	350～400	33～35	37	42
18	6	5	3	900～950	400～450	36～37	40	35
20	6	5	3	950～1050	400～450	36～37	40	35

表 15　垫固化焊剂铜衬垫双丝埋弧焊参数

板厚T /mm	装配间隙	坡口形式及尺寸			焊丝位置及直径 /mm	焊丝间距/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度 cm/min
		形式	倾角(°)	钝边 /mm					
12	0^{+1}	V	60^{+5}	2^{+1}	前Φ5.0 后Φ5.0	$90^{\pm5}$	1000～1100 650～670	36～37 40～41	58～60
20	0^{+1}	V	60^{+5}	3^{+1}	前Φ5.0 后Φ5.0	$90^{\pm5}$	1100～1200 850～880	37～38 42～43	52～54
32	0^{+1}	X	正 50^{+5} 反 60^{+5}	2^{+1}	前Φ5.0 后Φ5.0	$90^{\pm5}$	1100～1150 1050～1100	34～35 48～50	35～37
40	0^{+1}	X	正 50^{+5} 反 60^{+5}	2^{+1}	前Φ5.0 后Φ5.0	$90^{\pm5}$	1350～1400 1300～1350	35～36 51～52	27～29

- **窄间隙埋弧焊**

厚度在50ｍｍ以上的焊件，若采用普通的Ｖ形或Ｕ形破口埋弧焊，则焊接层数、道数多，焊缝金属填充量及所需的焊接时间均随厚度成几何级数增长，焊接变形大且难以控制，宜用窄间隙埋弧焊。窄间隙坡口底层间隙为12～35ｍｍ，坡口角度1^0～7^0，常采用工艺垫板打底焊。由于电弧在窄坡口内极易诱发磁偏吹，必须采用交流电弧。为了提高窄坡口埋弧焊的熔敷和焊接速度，采用串列双弧焊，可用ＡＣ－ＡＣ组合的串列双弧。为使焊丝送达厚板窄破口底层，需设计能插入破口内的专用窄焊嘴，焊丝外伸长度取为50～75ｍｍ，以获得较高熔敷速率。窄间隙焊要采用专用焊剂，其颗粒度一般较细，脱渣性就特别好，大多采用高碱度烧结型焊剂。为保证焊丝和电弧在深而窄的坡口内的下确位置，宜采用自动跟踪控制。

十、常见焊接缺陷及防止措施

表16　埋弧焊缺陷产生及防止措施

缺陷		产生原因	防止
焊缝金属内部	裂纹	1) 焊丝和焊剂匹配不当（母材中含碳量高时，熔敷金属中的Ｍｎ减少） 2) 熔池金属急剧冷却，热影响区的硬化 3) 多层焊的第一层裂纹由于焊道无法抗拒收缩应力而造成 4) 沸腾钢产生硫带裂纹（热裂纹） 5) 不正确焊接施工，接头拘束大 6) 焊道形状不当，焊道高度比焊道宽度大 7) 冷却方法不当	1) 焊丝和焊剂正确匹配，母材含碳量高时要预热 2) 焊接电流增加，减少焊接速度，母材预热 3) 第一层焊道的数目要多 4) 用Ｇ50ｘU_s-43组合 5) 注意施工顺序和方法 6) 焊道宽度和深度几乎相当，降低焊接电流，提高电压。 7) 进行后热
	气孔（在熔池内部的气孔）	1) 接头表面有污物 2) 焊剂的吸潮 3) 不干净焊剂（刷子毛混入）	1) 接头的研磨，切削，火焰烤，清扫 2) 150～300^0Ｃ1ｈ烘干 3) 收集焊剂时用钢丝刷
	夹渣	1) 下坡焊时，焊剂流入 2) 多层焊时，在靠近坡口侧面添加焊丝 3) 引弧时产生夹渣（附近引弧板进易产生夹渣） 4) 电流过小，对于多层堆焊，渣没有完全除去） 5) 焊丝直径和焊剂选择不当	1) 在焊接相反方向，母材水平放置 2) 坡口侧面和焊丝之间距离，至少要保证大于焊丝直径 3) 引弧板厚度及破口形状，要与母材保持一样 4) 提高电流，保证焊渣充分熔化 5) 提高电流，焊接速度
	未熔透（熔化不良）	1) 电流过小（过大） 2) 电压过大（过小） 3) 焊接速度过大（过小） 4) 破口面高度不当 5) 焊丝直径和焊剂选择不当	1) 焊接条件（电流，电压，焊接速度）选适当 2) 选定合适的坡口面高度 3) 选定合适焊丝直径和焊剂的种类

焊缝金属表面	咬边	1) 焊接速度太快 2) 衬垫不合适 3) 电流，电压不合适 4) 电极位置不当（平角焊场合）	1) 减小焊接速度 2) 使衬垫和母材贴紧 3) 调整电流，电压为适当值 4) 调整电极位置
	焊瘤	1) 电流过大 2) 焊接速度过慢 3) 电压太低	1) 降低电流 2) 加快焊接速度 3) 提高电压
	余高过大	1) 电流过大 2) 电压过低 3) 焊接速度太慢 4) 采用衬垫时，所留间隙不足 5) 被焊物体没有放置水平位置	1) 降低电流 2) 提高电压 3) 提高焊接速度 4) 加大间隙 5) 被焊物体置水平位置
	余高过小	1) 电流过小 2) 电压过高 3) 焊接速度过快 4) 被焊物体没有放置水平位置	1) 提高电流 2) 降低电压 3) 降低焊接速度 4) 被焊物体置水平位置
	余高过窄	1) 焊剂散布宽度过窄 2) 电压过低 3) 焊接速度过快	1) 焊剂散布宽度加大 2) 提高电压 3) 降低焊接速度
	焊道表面不光滑	1) 焊剂散布高度过大 2) 焊剂粒度选择不当	1) 调整散布高度 2) 选择合适的电流
	表面压坑	1) 在坡口面有锈，油，水垢等 2) 焊剂吸潮 3) 焊剂散布高度过大	1) 清理坡口面 2) 150～300^{0}C，烘干 1 h 3) 调整焊剂堆敷高度
	人字形压痕	1) 在坡口面有锈，油，水垢等 2) 焊剂吸潮（烧结型）	1) 清理坡口面 150～300^{0}C，烘干 1 h

十一、电气图纸

1 电气原理图（另附）

2 电气接线图（另附）

3 送丝轮加工图（另附）

十二、产品成套性（代装箱单）

- 华远产 MZS 型小车 一台
- 焊丝盘 二个
- 导电嘴Φ3.2，Φ4，Φ5，Φ6(1250,1600 配)（Φ4 安装在机头上） 各二只
- 加长导电杆 四根
- 焊剂软管 二根
- 焊剂漏斗 （10 升） 一只
- 焊接控制电缆 二根
- 焊接电缆 （15 米） 四根
- 接地电缆 （5 米） 四根
- 焊接整流器（ZD5-1000/ ZD5-1250/ ZD5-1600） 一台
- 交流电源（ZDE-1000/ZDE-1250/ZDE-1600） 一台
- 导轨 一根
- 内六角扳手 M5，M6 各一只

华远公司保留其使用说明书的最终解释权！
说明书如有变更，恕不另行通知！

制造商：成都华远电器设备有限公司

地址:成都市武侯区武侯科技园武兴四路 5 号

生产厂：成都华远电器设备有限公司

地址:成都双流西南航空港经济开发区空港二路 1299 号

邮编：610207

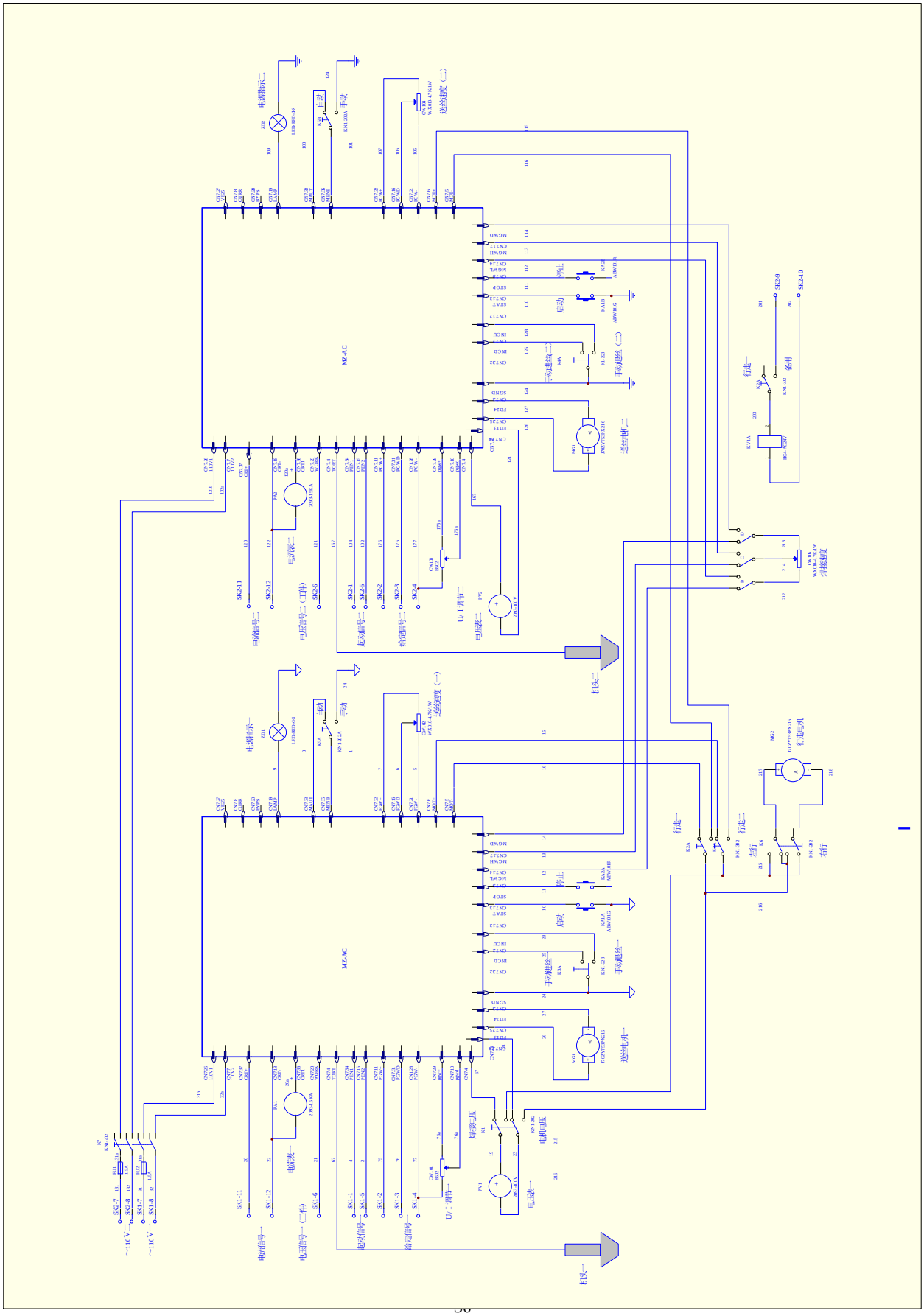
电话：028-85744096、85744098、85744099

传真：028-85744095

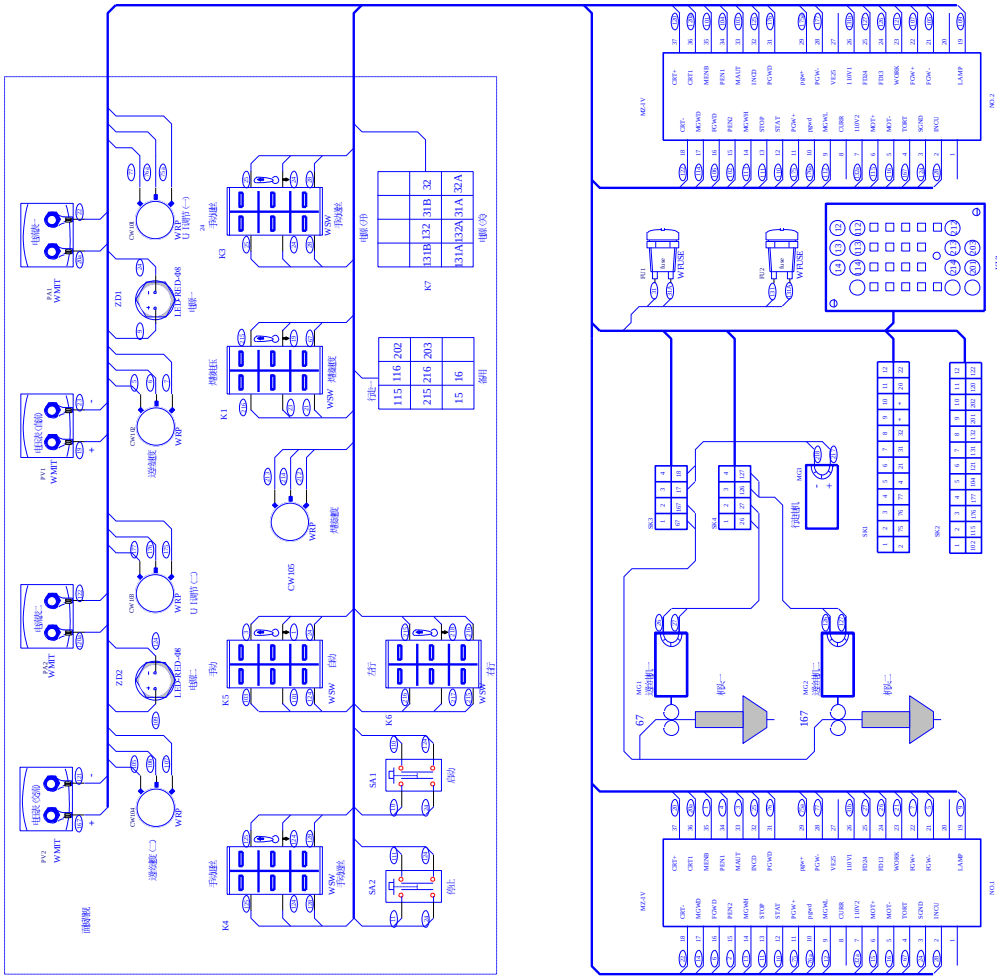
Http://www.hwayuan.com

E-mail: hy_sales@126.com

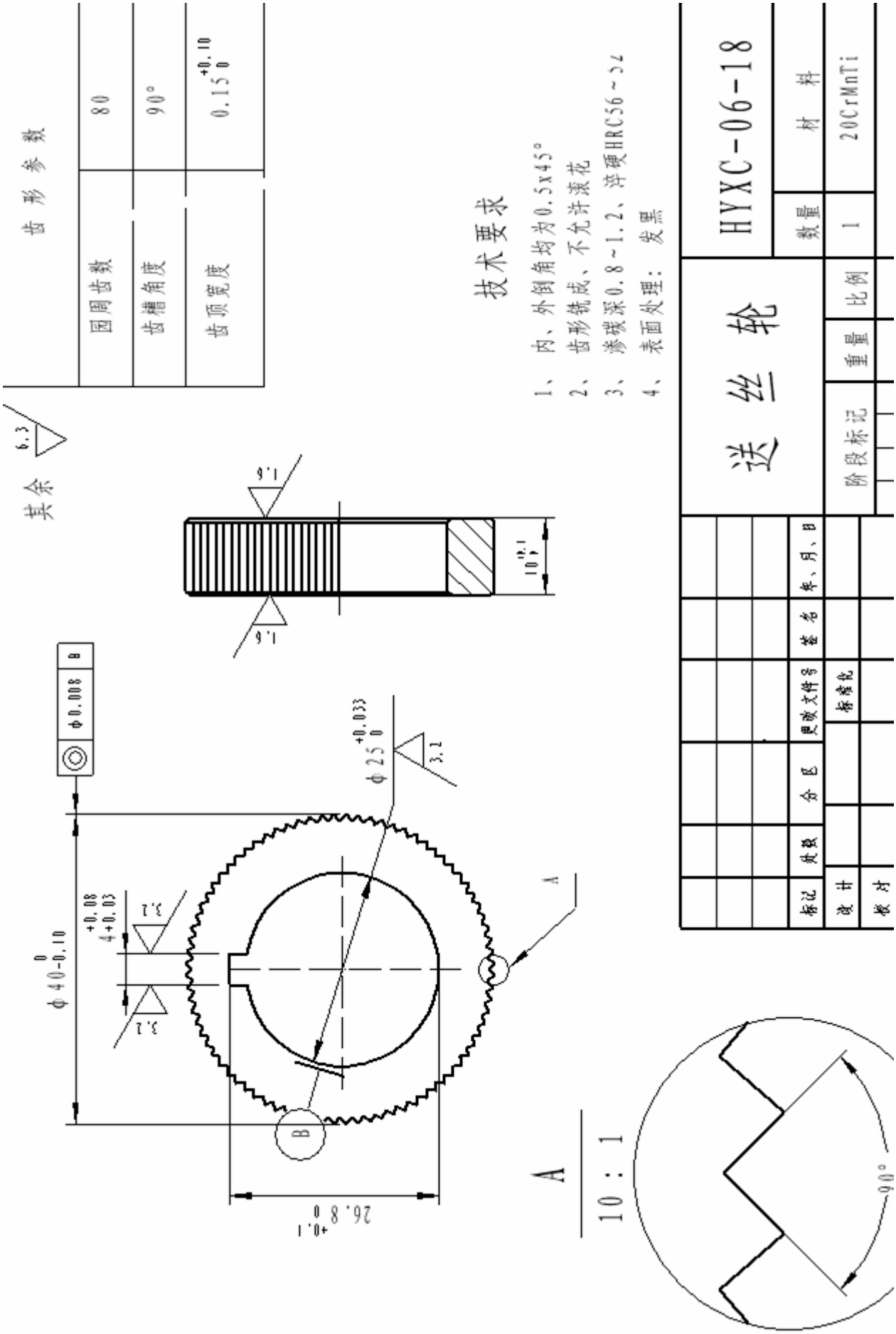
电气原理图


MZ-AC
MZ-AC
电源指示二
自动
手动
送丝速度（二）
停止
启动
手动进丝二
手动退丝（二）
送丝电机二
行走一
备用
电流表二
电流信号二
电压信号二（工件）
起动信号二
给定信号二
U/I调节二
电压表二
焊接电压
电机电压
电流表一
电流信号一
电压信号一（工件）
起动信号一
给定信号一
U/I调节一
电压表一
行走电机
左行
右行
电源指示一
送丝速度（一）
停止
启动
手动进丝一
手动退丝一
送丝电机一
电流表一
电流信号一
电压信号一（工件）
起动信号一
给定信号一
U/I调节一
电压表一
~110V二
~110V一
机头二
机头一

电气接线图



送丝轮加工图


齿形参数
园周齿数 80
齿槽角度 90°
齿顶宽度 0.15 +0.10 0
技术要求
1、内、外倒角均为0.5x45°
2、齿形铣成、不允许滚花
3、渗碳深0.8~1.2、淬硬HRC56~52
4、表面处理：发黑
其余
送丝轮
HYXC-06-18
材料
数量
1
20CrMnTi
比例
重量
阶段标记
标记
处数
分区
更改文件号
签名
年、月、日
设计
校对
标准化
A
10 : 1
90°