



时代高端数字化焊机

TDW 系列直流/脉冲 TIG 焊机

使用说明书

OPERATING INSTRUCTIONS

杰出的高技术产品
令人放心的质量
让您满意的服务

地址：北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号

网址：<http://www.timewelder.com>

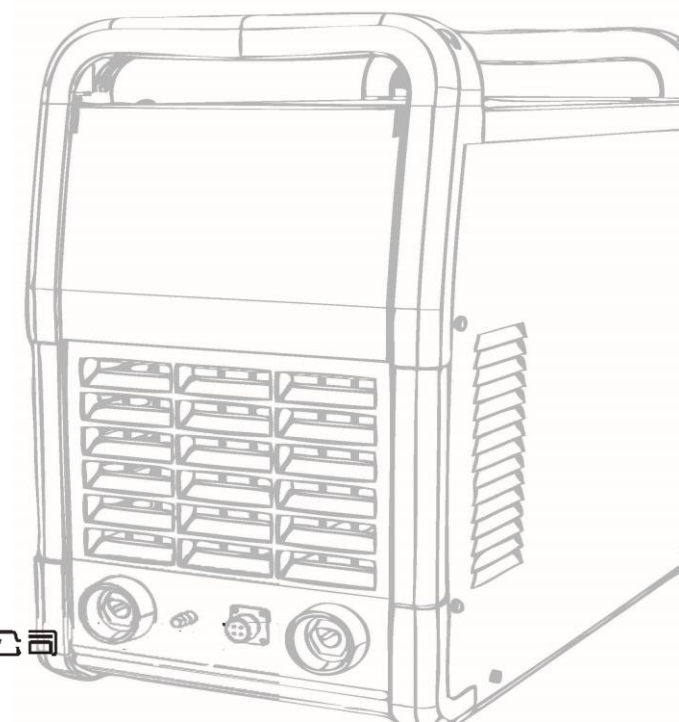
服务热线：400-660-9391

电话：010-62971588

传真：010-62980810

邮编：100085

北京时代科技股份有限公司



目 录

1.安全预防	1
1.1 安全标志说明	1
1.2 安全须知	1
1.3 电磁场	4
1.4 电磁兼容	4
1.4.1 环境评估	4
1.4.2 减少发射的方法	5
2.概述	6
3.定义说明	10
3.1 铭牌	10
3.2 符号和说明	12
4.结构及安装	13
4.1 结构说明	13
4.2 安装	17
4.2.1 安装场所选择	17
4.2.2 对输入电源、输出端子、输出电缆的基本要求	17
4.2.3 安装方法	17
5.功能	20
5.1 直流/脉冲 TIG 焊机面板操作说明	20
5.2 系统设置、电压及电流校准	33
5.2.1 系统设置	33
5.2.2 电流及电压校准	37
5.3 手工焊工艺参数	39
5.4 直流 TIG 焊工艺参数	41
5.5 脉冲 TIG 焊工艺参数	45
5.6 氩弧点焊工艺参数	45
6.原理及参数	46
6.1 原理框图	46
6.2 电源输出特性	47
6.3 技术参数	48
6.4 接线图	49
6.5 接口端子定义	49

目 录

7.主要元器件明细表	50
8. 维护	51
9. 典型故障及排除方法	54
9.1 常见问题及其解决办法	54
9.1.1 手工焊 MMA	54
9.1.2 氩弧焊 TIG	54
9.2 报警及处理方法	54
10. 运输、贮存及环境条件	55
11. 质量承诺	56
附录 1 TDW 4000/4000M 接线图	错误!未定义书签。
附录 2 TDW 5000/5000M 接线图	错误!未定义书签。
附录 3 TDW 6000/6000M 接线图	错误!未定义书签。
附录 4 TDW 3000BM 接线图	60

1.安全预防

在安装、调试和使用机器之前，应确保了解所有安全规定。

尽管在设计 and 生产过程中，各项安全性能已经过评测，但焊接操作涉及到高压、电弧、烟尘、有毒气体、金属粉尘和飞溅，因此务必遵守安全规定。

1.1 安全标志说明



警告标志，可能会出现意外伤害，相连的标志指明可能出现的伤害。



此组标志表明：小心危险和电击伤人，运动部件、热物烫手等危险。请参照安全标志和相应的安全规定以避免伤害。

1.2 安全须知

本手册所用下列安全标志旨在提示危险引起注意，当您看到安全标志时，应小心注意，并遵从相应的安全规定以避免伤害。

只有专业人员方可调试、维护、保养、修理本机器。

维护时，其它无关人员特别是儿童应远离。

电击伤人



- 不要触摸带电元器件。
- 关闭机器开关，用断路保护器、断路开关等断开电源或拔掉接线插头。
- 站在干燥的绝缘垫上工作，使自己与地绝缘，并戴上干燥的绝缘手套，请勿使用湿的或破损的手套。
- 如操作需在机器加电状态，只有熟悉安全规定的专业人员方可进行。
- 当检测加电的机器时，应遵守“一手操作”规定，勿将双手伸入机器内，应保持另一手在机外。
- 移动机器前应断开电源。
- 若需打开机壳，请先断开电源并等候至少 5 分钟后方可操作。

● 逆变焊机断电后，仍会有直流高压。

在触摸元件之前，请关闭逆变焊机，断开电源，并依第九部分有关维护的规定，先将电容放电后方可进行。

静电损坏电路板



- 搬运电路板和元件前，务必戴上良好接地的防静电腕带（环）。
- 使用合适的防静电袋存储、移动和运输电路板。

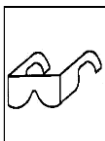
1.安全预防

起火/爆炸危险



- 请勿置机器于可燃表面上或附近。
- 请将可燃物远离焊接现场，勿在可燃物附近进行焊接操作。
- 请勿在密闭容器内焊接。

飞溅金属可能损伤眼睛



- 在保养和测试时请配戴有侧罩和面罩的眼镜。

戴焊帽并用合适的滤光镜片



- 戴头盔和安全手套，穿劳动保护鞋，使用耳塞并扣领口，戴焊帽，并选用合适的滤光镜片，穿全套防护服。

热工件可致严重烫伤



- 不要赤手接触热工件。
- 在长时间连续使用焊炬时，应间隔一段冷却时间。

元件爆炸可致伤害



- 当逆变焊机加电时，失效元件可能发生爆炸或导致其它元件爆炸。
- 在保养逆变焊机时，应戴面罩，穿长袖衣服。

测试时可能受电击



- 在引线测量前，应先关闭焊机电源。
- 使用至少一条引线带自固定夹（例如：弹簧夹）的仪器测量。
- 阅读检测设备的说明。

1.安全预防

参考说明



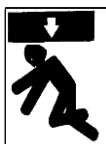
- 参考手册有关焊接操作的安全注意事项。
- 更换元器件时只使用正品。

磁场影响心脏起搏器



- 在咨询医生前，起搏器使用者应远离焊机现场。

落物可能导致机器损害和人身伤害



- 使用载荷足够的设备提升或支撑机器。
- 须同时用前后手柄提升和支撑机器。
- 须用适当的推车移动机器。
- 勿只用一个手柄提升和支撑机器。
- 如果焊接电源放置在倾斜的平面上，应注意防止其倾倒。

运动部件可能导致人身伤害



- 应避开运动部件（如风机）。
- 各种门、面板、罩和挡板等防护装置应紧闭和入位。

过度使用可导致机器过热



- 应冷却一段时间，并遵守额定负载持续率的规定。
- 再次启动焊机开始焊接之前，需减小焊接电流，缩短工作时间。
- 请勿阻住进入机器的气流，不可因过滤气流而增加气流阻力。
- 禁止将焊接电源做管道解冻之用。

烟尘可能对人身健康产生危害



- 使头部远离烟尘。
- 使用强制通风和吸烟装置去除烟尘。
- 使用通风扇排除烟尘。
- 排除烟尘时应遵守保护环境的有关规定。

1.安全预防

弧光可能对眼和皮肤造成伤害



- 戴帽子和安全防护眼镜，使用耳塞并扣紧衣领。戴焊帽并使用适合的滤光镜片，穿戴全身防护服，戴好头盔。

1.3 电磁场

注意焊接和低频电磁场的影响，当焊接电流通过电缆时，会产生电磁场。国际兰带委员会在过去的 17 年中进行了 500 多例研究后，尚无法裁定暴露在工频电磁场中会对人体健康造成伤害。但研究仍在继续进行，在最终结论形成前，最好减少焊接时在该电磁场中的暴露时间。

应用以下方法减少工作现场的电磁场：

1. 通过缠绕或胶带捆绑，使电缆尽量集中不要分散开。
2. 布线时，使电缆尽量布置在远离操作者的一侧。
3. 不要使电缆在人体上缠绕或从人体上垂下。
4. 尽量使焊接电源和电缆远离操作者。
5. 地线夹接在离焊接点尽量近的地方。

•关于心脏起搏器：

起搏器使用者应先咨询医生。如医生认为无碍，建议遵循上述方法减少电磁场影响。

1.4 电磁兼容



本焊接设备符合 GB15579.10 和 IEC 的电磁兼容要求。

本焊接设备属 A 类设备，不适用于由公共低压供电系统提供的住户环境。由于传导和辐射骚扰，在这些环境种难以保证电磁兼容性。



本焊接设备不满足 IEC61000-3-12 要求。如果需要将其与公共低压供电系统连接，设备的安装者或使用者应与供电公司联系（必要时），确认该设备可以连接。

1.4.1 环境评估

在安装弧焊设备前，用户应对周围环境中潜在的电磁骚扰问题进行评估。考虑事项如下：

- a) 在弧焊设备周围的其他供电电缆、控制电缆、信号和电话线等；
- b) 广播以及电视的发射和接收设备；
- c) 计算机及其他控制设备；
- d) 安全关键设备，如工业设备的安全监护设备；

1.安全预防

- e) 周围工作人员的健康，如有无戴助听器的人和用心脏起搏器的人；
- f) 用于校准或检测的设备；
- g) 要注意周围其他设备的抗扰度。用户应确保与周围使用的其他设备是互相兼容，这可能需要额外的保护措施；
- h) 一天中焊接或其他活动的执行时间。

所考虑环境的范围取决于建筑物结构和其他可能进行的活动。该范围可能会超出建筑物本身的边界。

1.4.2 减少发射的方法

1.4.2.1 公用供电系统

弧焊设备应按本说明书所推荐的方式接入公用供电系统。如果干扰发生，应采取附加的预防措施，如对公用供电系统的滤波。对于固定安装的弧焊设备要考虑其供电电缆的屏蔽问题，可以用金属管或其他等效的方法屏蔽。屏蔽要保持电气上的连续性。屏蔽层要和焊接电源外壳相连接以保证良好的电接触。

1.4.2.2 弧焊设备的维护

弧焊设备应按照本说明书的建议进行例行维护。当弧焊设备运行时，所有的端口、维修门及盖板都应关闭并拧紧。弧焊设备不应做任何形式的修改，除非在说明书上允许有相应的变动和调整。特别是引弧和稳弧装置的火花塞的间隙，应根据本说明书指定的方法进行调整和维护。

1.4.2.3 焊接电缆

焊接电缆应尽量短并相互靠近，紧靠或贴近地面走线。

1.4.2.4 等电位搭接

应注意周边环境中的所有金属物体的搭接问题。金属物体与工件搭接在一起会增加工作的危险性，当操作人员同时触及这些金属物体和电极的时候可能遭电击。操作人员应与金属物体保持绝缘。

1.4.2.5 工件的接地

出于用电安全或工件位置、尺寸等原因，工件可能不接地，如船体或建筑钢架。工件与地连接有时会降低发射，但并不总是如此，所以一定要防止工件接地导致的用户触电危险增加及其他电气设备损坏。必要时，应将工件直接与地相接，但在有些国家则不允许直接联接，只能根据所在国的规定选择合适的电容与地相连。

1.4.2.6 屏蔽

对周围设备和其他电缆有选择地进行屏蔽可以减少电磁干扰。在特殊应用场合可以考虑对整个焊接区域进行屏蔽。

2.概述

TD 系列焊接电源是全数字化微处理器控制的智能电源，全系列采用了模块化设计理念，充分体现了数字化、智能化、自动化、网络化及绿色化的特征，为用户提供了全新的使用体验。焊机可软件升级，在不改变硬件的情况下焊机可以通过软件升级增加新的功能。

数字化：焊机基于 DSP（硬件主电路控制）和 ARM（面板通讯）数字平台，整个系统集成全数字 PID 控制算法，具有精确的控制精度、快速响应速度及分段控制算法，使焊机在焊接过程中具有良好的动态响应特性、稳态特性，也就使得焊接过程更流畅，从而具有良好的焊接工艺性。

智能化：具有丰富的专家焊接工艺库，为用户提供最佳焊接规范推荐，使得初学者获得专家级的指导。全系列焊机具有自我诊断功能，并可根据检测结果自动采取相应措施，保证焊接更安全。

网络化：根据用户现场的具体情况，全系列焊机可以实现组网运行，且提供两种方式，即基于 CAN 的有限组网和基于 WIFI 的无线组网方式。与时代公司的《焊接生产现场管理软件》组合，为企业的焊接生产管理者、焊接工艺管理者、焊接设备管理者、焊接设备使用者提供运行管理手段的工具平台。

自动化：具有丰富的外设数字接口，为与自动化设备的连接提供方便。具有与机器人连接的 DEVICE NET 数字接口，具有可扩展的 USB 接口，方便用户进行数据读取和与计算机的连接。

绿色化：全系列焊机采用 IGBT 逆变技术，并增加多项新技术进一步降低损耗，较传统可控硅焊机节能 20%，体积减小 50%，并将待机功耗降低至 20W。

时代 **TD** 系列高端数字化焊机包括手工焊电源、直流氩弧焊电源、脉冲氩弧焊电源、气保焊电源以及等离子切割机，共五大类电源。产品分为数码管、液晶、触摸屏三种面板形式。根据功率等级和面板形式共 28 个品种，具体产品型号及功能简介见表 1.1。

2.概述

表 1.1 TD 系列高端数字化焊机型号及功能简表

焊机类型	操作面板类型	焊机型号	额定参数 (额定电流/负载持续率)	焊接功能
直流 TIG 焊机	数码管面板	TDW 4000	400A / 60%	1、手工焊 2、简易氩弧焊 3、直流氩弧焊
		TDW 5000	500A / 60%	
		TDW 6000	630A / 60%	
脉冲 TIG 焊机	数码管面板	TDW 4000M	400A / 60%	1、手工焊 2、简易氩弧焊 3、直流氩弧焊 4、脉冲氩弧焊 5、氩弧点焊
		TDW 5000M	500A / 60%	
		TDW 6000M	630A / 60%	
	液晶屏面板	TDW 3000MB	300A / 35%	
		TDW 4000MB	400A / 60%	
		TDW 5000MB	500A / 60%	
		TDW 6000MB	630A / 60%	
	触摸屏面板	TDW 4000MC	400A / 60%	
		TDW 5000MC	500A / 60%	
		TDW 6000MC	630A / 60%	
气保焊机	数码管面板	TDN 3500	350A / 60%	1、手工焊 2、MIG 气保焊 3、MAG 气保焊 4、CO ₂ 气保焊
		TDN 5000	500A / 60%	
		TDN 6000	630A / 60%	
	液晶屏面板	TDN 3500B	350A / 60%	
		TDN 5000B	500A / 60%	
		TDN 6000B	630A / 60%	
	触摸屏面板	TDN 3500C	350A / 60%	
		TDN 5000C	500A / 60%	
		TDN 6000C	630A / 60%	
等离子切割机	数码管面板	TDL 600	60A / 60%	1、切割 2、气刨 3、网格 4、划线
		TDL 800	80A / 60%	
		TDL 1000	100A / 60%	
		TDL 1200	120A / 60%	

2.概述

时代 TD 系列高端数字化焊机全部采用数字化和 IGBT 逆变技术，具有卓越的性能和完善的功能。本说明书适用于 TDW 系列直流氩弧和脉冲氩弧两类数码管/液晶面板的焊机，包括 TDW 4000、TDW 5000、TDW 6000、TDW 4000M、TDW 5000M、TDW 6000M 和 TDW3000MB 七种型号。TDW 系列直流氩弧/脉冲氩弧焊机具有相同、相似（见表 1.2）或不同的焊接功能（见表 1.3），本说明书中所描述的功能不是所有焊机都具有，阅读时请注意。

表 1.2 TDW 系列直流氩弧/脉冲氩弧焊机主要特点

主要特点	描述
一致性好	全数字焊机的功能和性能主要是由软件实现和保证的，克服了传统焊机因元器件的离散性造成产品一致性差以及由于元器件老化造成的产品稳定性差等缺点。
可靠性高	焊机具有自动检测和纠正主变偏磁的功能，有效避免了焊机过流损坏，再加上它的双重过流保护功能、欠压、过压及过热保护功能，大大提高了其可靠性。
焊接性能优异	采用 DSP 模糊控制及自适应控制技术，焊机具有良好的焊接性能：引弧成功率高、焊接电流稳定、飞溅小、不粘条、焊缝成型好；手工焊能自动适应焊接电缆长度和截面的变化；氩弧焊可在较小的电流下焊接。
宽的电源电压范围	焊机可在 $380 \pm 15\%V$ 的范围内焊接。
多种实用的可调参数	手工焊可调参数 4 个、直流氩弧 8 个、脉冲氩弧 10 个、氩弧点焊 4 个。
氩弧操作方式多	氩弧焊机具有 11 种氩弧操作方式
人机界面友好	本机采用注塑壳体，人性化设计，造型美观、界面友好，符合国际潮流。简洁直观的操作面板、实用的参数存储及调用功能，使用户能方便地设定焊接参数。
易于实现自动化焊接	焊机具有 CAN 及 DEVICE NET 通讯接口，用户可购置专用遥控器与焊机连接或预定专用的软件与其他设备组成自动化焊接系统。
升级容易	用户无需变更硬件，只需升级焊机软件即可扩展焊机功能、提高焊机性能。
节能降耗体积小	本机采用 IGBT 逆变技术，显著减小主变压器及电抗器的体积，从而减小了电源整机的体积和重量，并大大降低了铜铁损耗，提高了电源的效率及功率因数。采用温控风机，机器内部达到设定温度后风机自动启动，温度降低后自动停止，有效地降低待机损耗及风噪。

2.概述

工艺监控系统	在选配工艺监控系统后，本焊机可以实时存储焊接过程中的电流、电压，并通过时代焊机管理系统软件对焊接数据进行工艺分析，还可把焊接的历史数据保存下来，方便以后查询。
--------	---

表 1.3 TDW 系列直流氩弧/脉冲氩弧焊机焊接功能简表

焊机类型	焊机型号	额定参数 (额定电流/负载持续率)	焊接功能
直流 TIG 焊机	TDW 4000	400A / 60%	酸、碱性焊条手工焊，简 易氩弧焊，直流氩弧焊
	TDW 5000	500A / 60%	
	TDW 6000	630A / 60%	
脉冲 TIG 焊机	TDW 3000MB	300A / 35%	酸、碱性焊条手工焊，简 易氩弧焊，直流氩弧焊、 脉冲氩弧焊、氩弧点焊
	TDW 4000M	400A / 60%	
	TDW 5000M	500A / 60%	
	TDW 6000M	630A / 60%	

本说明书中 **4.1 结构说明** 部分以 TDW 4000/4000M 氩弧焊机电源为图做详细叙述，TDW 5000/5000M 氩弧焊机电源和 TDW 6000/6000M 氩弧焊机电源的内部结构仅在空间位置上有所区别，元器件的具体型号参数参见 P50 页《主要元器件明细表》。TDW 3000MB 氩弧焊机结构单独说明。

本说明书中 **5. 功能** 部分以 TDW 4000M 脉冲氩弧焊机电源数码管面板为例做详细介绍，TDW 5000M 和 TDW 6000M 脉冲氩弧焊机电源面板操作与 TDW 4000M 相同，TDW 4000、TDW 5000 和 TDW 6000 直流氩弧焊机电源面板操作选择其中相关部分阅读。TDW 3000MB 氩弧焊机液晶面板操作单独说明。

3. 定义说明

3.1 铭牌

北京时代科技股份有限公司								
北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号								
TDW 4000 TIG焊电源				No.				
				GB15579.1-2013				
				TIG: 5A/10.2V ~ 395A/25.8V MMA: 10A/20.4V ~ 400A/36V				
		$U_0=76V$		TIG		MMA		
				X	60%	100%	60%	100%
				$I_2(A)$	395	310	400	310
				$U_2(V)$	25.8	22.4	36	32.4
		$U_1=380V$		$I_{1max}=28.4A$		$I_{1eff}=22.0A$		
IP23S								
33kg								

TDW 4000 直流氩弧铭牌

北京时代科技股份有限公司								
北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号								
TDW 4000M 脉冲TIG焊电源				No.				
				GB15579.1-2013				
				TIG: 5A/10.2V-- 395A/25.8V MMA: 10A/20.4V-- 400A/36V				
		$U_0=76V$		TIG		MMA		
				X	60%	100%	60%	100%
				$I_2(A)$	395	310	400	310
				$U_2(V)$	25.8	22.4	36	32.4
		$U_i=380V$		$I_{1max}=28.4A$		$I_{1eff}=22.0A$		
IP23S								
33kg								

TDW 4000M 脉冲氩弧铭牌

北京时代科技股份有限公司					
北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号					
TDW 5000 TIG焊电源			No.		
			GB15579.1-2013		
		TIG: 5A/10.2V--500A/30.0V MMA: 10A/20.4V--500A/40.0V			
	$U_0=76V$	X		60%	100%
		I_2		500A	387A
		U_2	TIG MMA	30.0V 40.0V	25.5V 35.5V
		$U_i=380V$	$I_{imax}=47.4A$	$I_{Ieff}=34.9A$	
IP23S					
47kg					

TDW 5000 直流氩弧铭牌

北京时代科技股份有限公司				
北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号				
TDW 5000M 脉冲TIG焊电源		No.		
		GB15579.1-2013		
		TIG: 5A/10.2V--500A/30.0V MMA: 10A/20.4V--500A/40.0V		
	$U_0=76V$	X	60%	100%
		I_2	500A	387A
		U_b	TIG MMA	30.0V 40.0V
		$U_i=380V$	$I_{imax}=47.4A$	$I_{Ieff}=34.9A$
IP23S				
47kg				

TDW 5000M 脉冲氩弧铭牌

3.定义说明

北京时代科技股份有限公司 北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号			
TDW 6000 TIG焊电源		No.	
		GB15579.1-2013	
	==	TIG: 20A/10.8V~630A/34.0V MMA: 50A/22.0V~630A/44.0V	
		X	60% 100%
	$U_0=76V$	I_2	630A 500A
		U_2	TIG 34.0V 30.0V MMA 44.0V 40.0V
	$U_i=380V$	$I_{1max}=55.5A$	$I_{1eff}=43.5A$
IP23S			
58kg			

TDW 6000 直流氩弧铭牌

北京时代科技股份有限公司 北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号			
TDW 6000M 脉冲TIG焊电源		No.	
		GB15579.1-2013	
	==	TIG: 20A/10.8V~630A/34.0V MMA: 50A/22.0V~630A/44.0V	
		X	60% 100%
	$U_0=76V$	I_2	630A 500A
		U_2	TIG 34.0V 30.0V MMA 44.0V 40.0V
	$U_i=380V$	$I_{1max}=55.5A$	$I_{1eff}=43.5A$
IP23S			
58kg			

TDW 6000M 脉冲氩弧铭牌

北京时代科技股份有限公司 北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号													
TDW 3000MB 脉冲TIG焊电源						No.							
						GB/T 15579.1-2013							
		==		TIG: 5A/10.2V~ 300A/22V MMA: 10A/20.4V~ 300A/32V									
				TIG				MMA					
		$U_0=76V$ $U_r=24V$		X		35%	60%	100%	30%	60%	100%		
				$I_2(A)$		300	240	200	300	230	180		
				$U_2(V)$		22.0	19.6	18.0	32.0	29.2	27.2		
				$U_i=380V$		$I_{1max}=20A$		$I_{1eff}=11A$					
IP23S													
24kg													
产地：济南市长清区经十西路9688号													

产地：济南市长清区经十西路9688号

TDW 3000MB 脉冲氩弧铭牌

3.定义说明

3.2 符号和说明

A	安培	V	伏特	S	焊接输出
	输入			三相静止式变频器—变压器—整流器	
	输出		TIG 焊		MMA 焊/TIG 焊
	保护接地		警告		阅读使用说明书
+	正极	—	负极		交流电
	进气		出气		直流电
X	负载持续率	I₂	约定焊接电流	U₂	约定负载电压
U₁	额定输入电压	U₀	额定空载电压	I_{1max}	额定最大输入电流
I₁	额定输入电流	U_r	降低的额定空载电压	I_{1eff}	最大有效输入电流
IP	外壳防护等级		调节（增大/减小）		能量输入

4. 结构及安装

4.1 结构说明

该部分以 TDW 4000M 脉冲氩弧焊机电源为图做详细叙述，TDW 4000 氩弧焊机电源、TDW 5000/5000M 氩弧焊机电源和 TDW 6000/6000M 氩弧焊机电源的内部结构仅在空间位置上以及面板上有所区别，元器件的具体型号参数参见 P50 页《主要元器件明细表》。

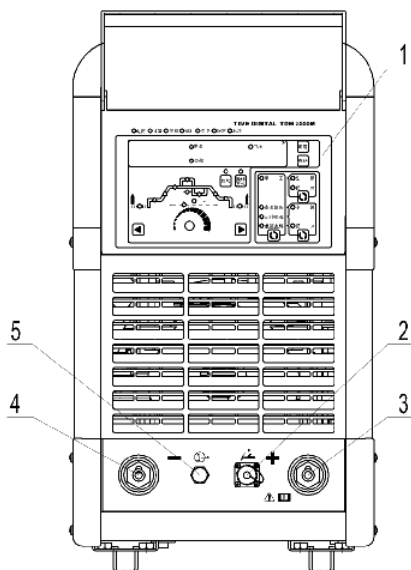


图 4.1 前面板功能示意图

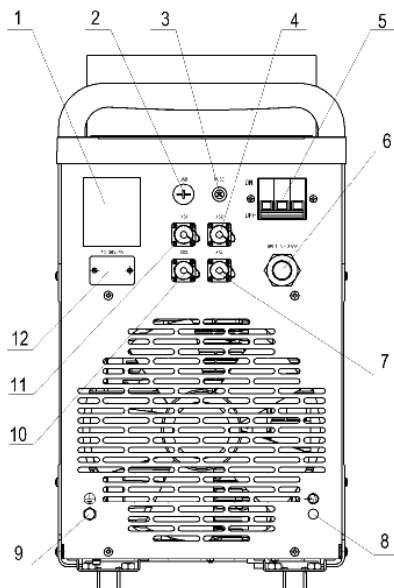


图 4.2 后面板功能示意图

1. 数码管前面板(焊接参数调节、显示区)
2. TIG 枪开关接线端子(2 芯航空插座)
3. 正输出端子
4. 负输出端子
5. 保护气体输出端子(螺纹尺寸为 M16×1.5)

1. 铭牌(用于标记焊机的主要技术参数)
2. USB 接口(选装)
3. 保险座
4. XS2 插座(遥控器/机器人接口, 选装)
5. 断路器
6. 三相输入电缆
7. XS4 插座(数据交换器接口, 选装)
8. 保护气体进气口
9. 接地螺钉(请可靠接大地)
10. XS3 插座(自动焊接口)
11. XS1 插座(集控接口, 选装)
12. 堵盖

4.结构及安装

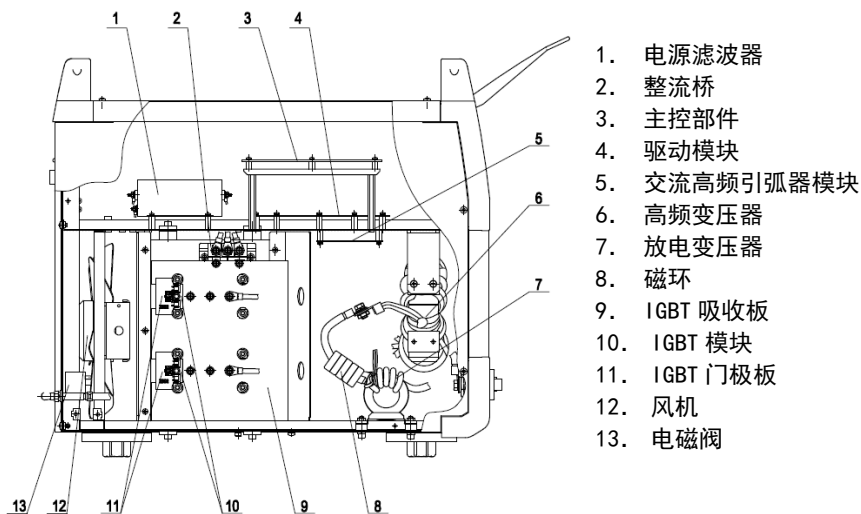


图 4.3 左侧面结构及说明

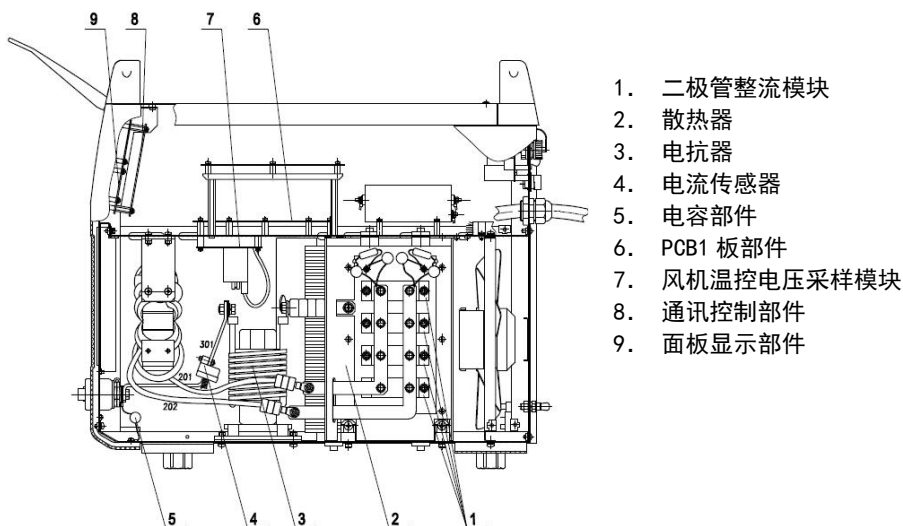


图 4.4 右侧面结构及说明

4.结构及安装

以下部分为 TDW 3000MB 脉冲氩弧焊机电源结构说明。

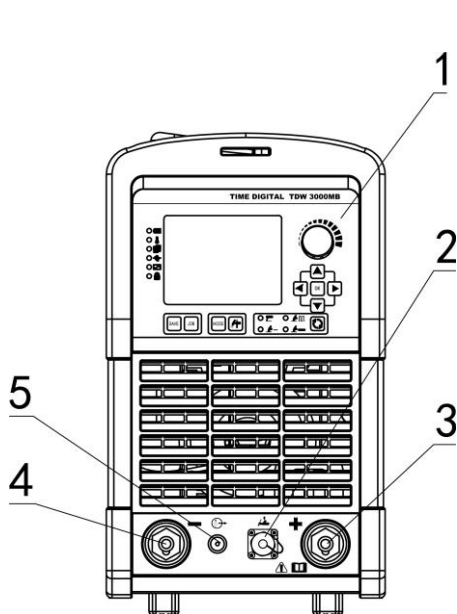


图 4.5 前面板功能示意图

1. 液晶前面板(焊接参数调节、显示区)
2. TIG 枪开关接线端子(2 芯航空插座)
3. 正输出端子
4. 负输出端子
5. 保护气体输出端子(螺纹尺寸为 M16×1.5)

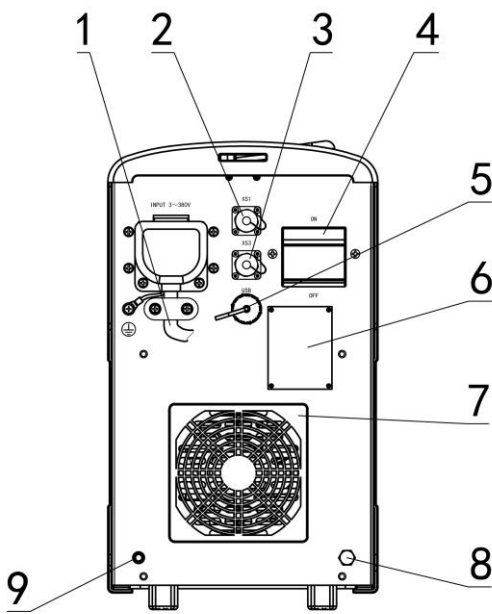


图 4.6 后面板功能示意图

1. 三相输入电缆(选装)
2. XS1 插座(集控/遥控器选装)
3. XS3 插座(自动焊/机器人选装)
4. 断路器
5. USB 接口(选装)
6. 铭牌(用于标记焊机的主要技术参数)
7. 风机过滤罩(选装)
8. 接地螺钉(请可靠接地)
9. 保护气体进气口

4. 结构及安装

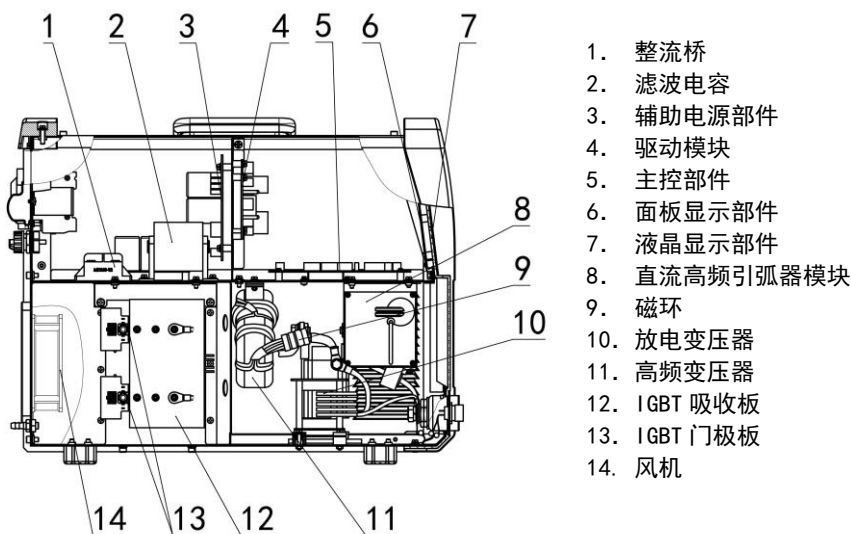


图 4.7 左侧面结构及说明

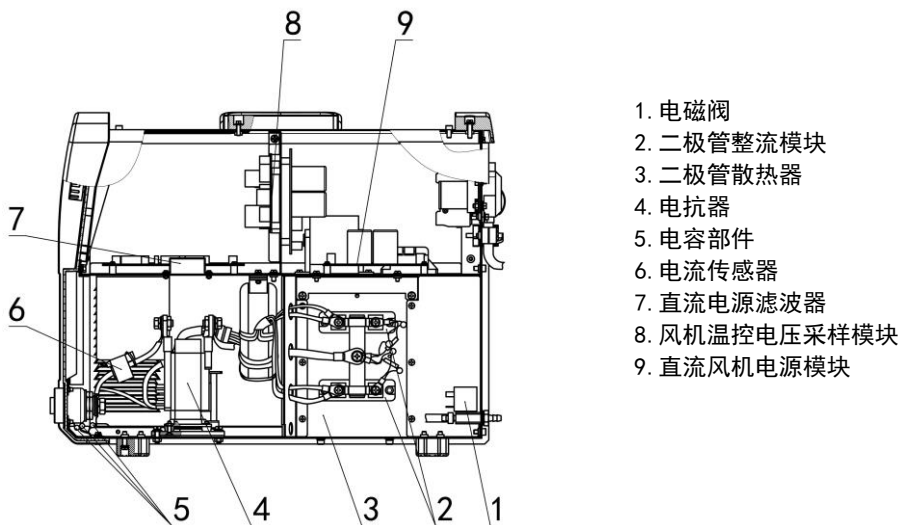


图 4.8 右侧面结构及说明

4.结构及安装

4.2 安装

4.2.1 安装场所选择

- 安装场地应具有良好的通风条件，与四周障碍物距离要大于 500mm。
- 该电源不能在四周有易燃易爆物的环境下使用。
- 本机只适宜在工业区应用，在居民区应用可能会导致辐射、噪声等危害。
- 应放置在避免阳光直射、避雨、湿度小、灰尘小的环境内，环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。
- 工作环境中避免有金属性异物进入焊接电源内。

4.2.2 对输入电源、输出端子、输出电缆的基本要求

本电源仅适用于中性点接地的三相四线制供电系统。

机器型号		TDW 3000MB	TDW 4000	TDW 5000	TDW 6000
			TDW 4000M	TDW 5000M	TDW 6000M
输入电源		AC380V $\pm$ 15%，50Hz/60Hz，三相四线			
设备容量	适用电源	8.6kVA	15kVA	20kVA	28KVA
	引擎发电机	$>2\times 8.6\text{kVA}$	$>2\times 15\text{kVA}$	$>2\times 20\text{kVA}$	$>2\times 28\text{kVA}$
输入保护设备	断路器	40A	40A	63A	80A
电缆截面积 (铜导线)	焊接电源输入	$>2.5\text{mm}^2$	$>2.5\text{mm}^2$	$>4\text{mm}^2$	$>6\text{mm}^2$
	焊接电源输出	$>30\text{mm}^2$	$>50\text{mm}^2$	$>70\text{mm}^2$	$>95\text{mm}^2$
	地线	$>30\text{mm}^2$	$>50\text{mm}^2$	$>70\text{mm}^2$	$>95\text{mm}^2$

黄绿安全保护接地线务必可靠连接。

注意：电源输入一次线长尽量 $\leq 3\text{m}$ ，并应有良好的绝缘及机械保护，以防电缆机械损伤，导致触电着火，伤及生命和财产。

快速插头插入前请确认插头及插座表面清洁无异物，导电良好。插入后顺时针锁紧，拆卸时反方向旋转。

4.2.3 安装方法

手工焊的安装参见图 4.9。

4.结构及安装

药皮焊条手工焊安装图

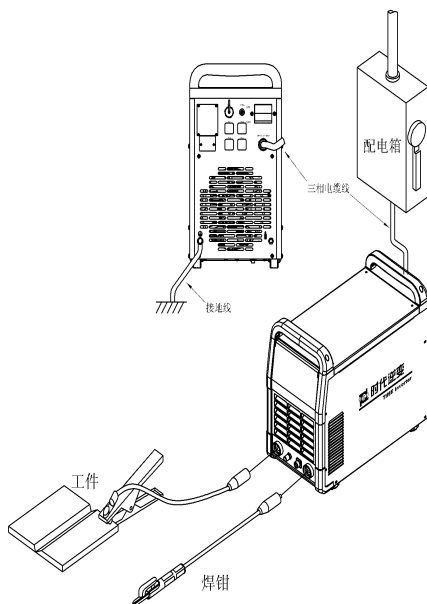


图 4.9 手工焊安装图(焊机应以实物为准)

注意：配电箱为用户自备设备，图 4.9 为直流正接法，若使用直流反接，请将焊钳与地线夹电缆插头对调插在焊机输出端子上。一般碱性焊条推荐采用直流反接法（即焊条接正），酸性焊条不做特殊规定。本图片并不代表实物，实物以包装箱内产品为准。

4. 结构及安装

TIG 焊安装参见图 4. 10。

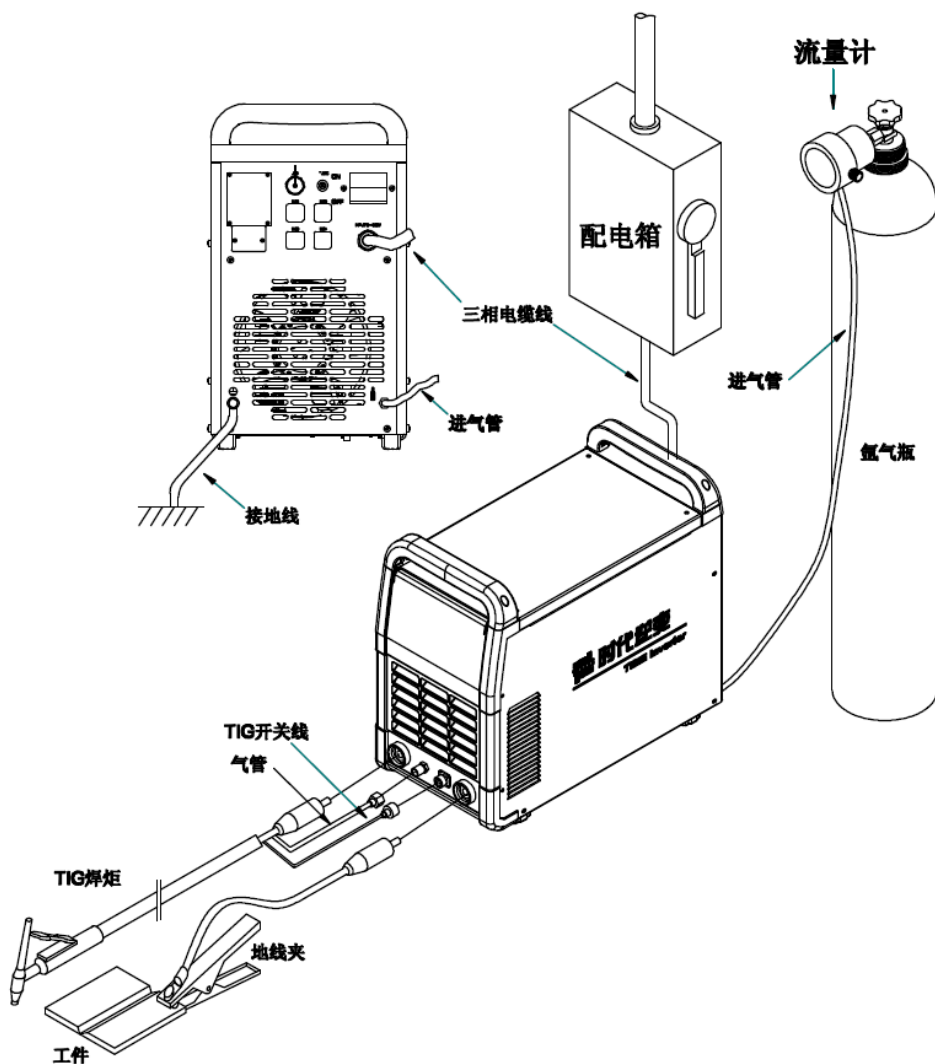


图 4. 10 TIG 焊安装图 (焊机应以实物为准)

注意：进气管、流量计、氩气瓶及配电箱为用户自备设备。图 4. 10 为直流正接法，若使用直流反接，请将 TIG 焊枪与地线夹电缆插头对调插在焊机输出端子上，但一般不推荐使用，只有在某些特定材料焊接时根据工艺要求采用此种接法。

5.功能

5.1 直流/脉冲 TIG 焊机面板操作说明

数码管面板以 TDW 4000M 脉冲氩弧焊机电源为例做详细介绍, TDW 5000M 和 TDW 6000M 脉冲氩弧焊机电源面板操作与 TDW 4000M 相同, TDW 4000M 脉冲氩弧焊机面板功能包含所有 TDW 4000、TDW 5000 和 TDW 6000 直流氩弧焊机电源面板功能, 查看直流 TIG 焊机面板操作时, 可选择其中相关部分阅读。

如图 5.1、5.2 所示, 面板主要分为 4 个功能区。

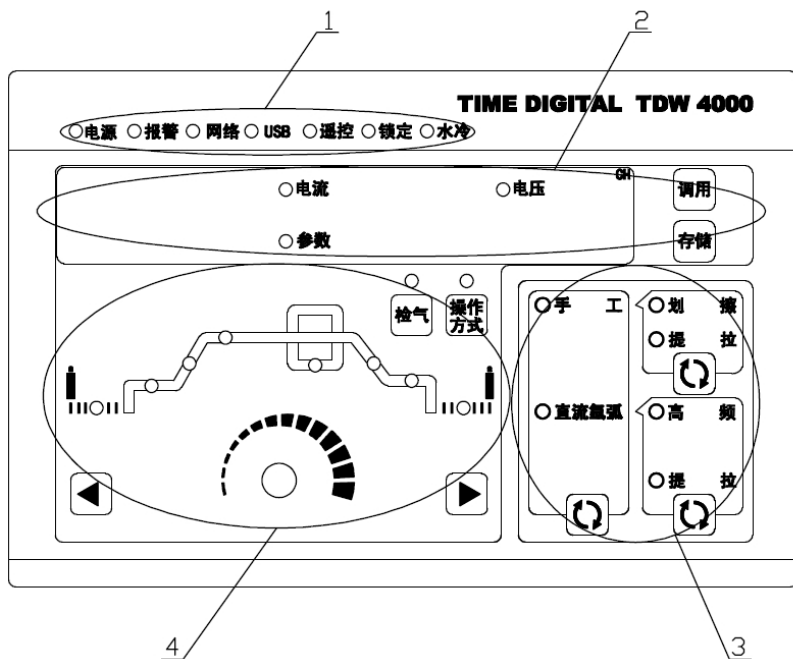


图 5.1 TDW 4000 直流 TIG 焊机面板示意图

5.功能

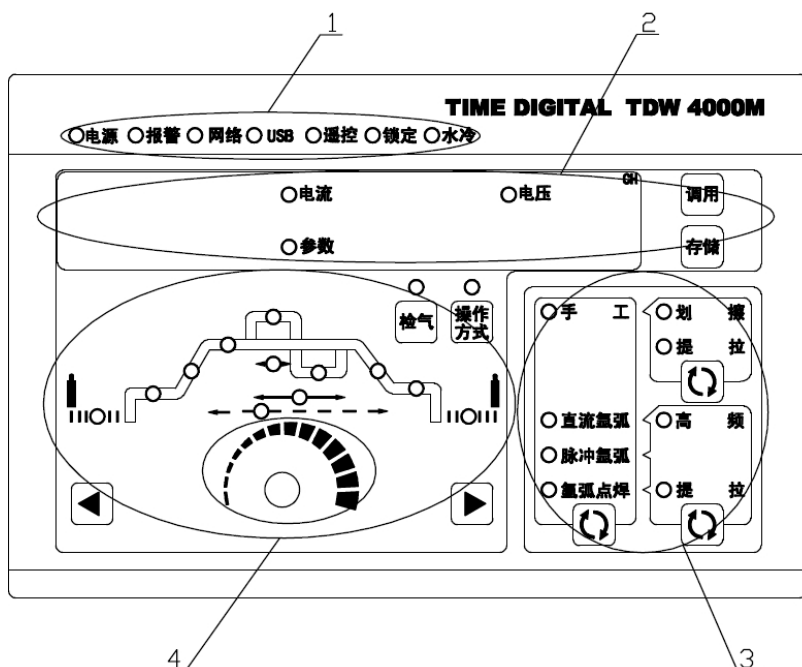


图 5.2 TDW 4000M 脉冲 TIG 焊机面板示意图

功能区1：LED 灯焊机状态显示区

“电源”绿灯亮代表焊机已经开启，处于工作状态；

“报警”黄灯亮代表焊机处于故障状态，同时在功能区 2 中数码管区域显示 ERR 及错误代码，方便用户快速确认故障原因。具体故障代码参见 P54 页章节 9 中 9.2 “报警及处理方法”；

“网络”绿灯亮代表焊机处于组网连接状态，表示焊机已接入集中控制网络，焊机可实现焊机集中管理系统提供的各项功能；

“USB”绿灯亮代表焊机插入 U 盘，可进行数据存储等功能；

“遥控”绿灯亮代表焊机外接操作器，可以通过操作器调节焊机焊接参数；

“锁定”绿灯亮代表焊机组网时被上位机禁止面板操作，此时面板所有按键失效；

“水冷”绿灯亮代表焊机外接水冷装置。

功能区2：数码管显示及调用、存储按键区

从左到右 3 块数码管显示区分别是：

“电流及参数调节区”：焊接参数调节显示（“参数”绿灯亮）或焊接电流实时显示（“电流”绿灯亮）；

“电压显示区”：空载电压或/焊接实时电压显示（“电压”绿灯亮）；

5.功能

“通道及操作方式显示区”：通道或操作方式显示。

在焊机故障时“电流及参数调节区”显示“Err”，“电压显示区”和“通道及操作方式显示区”组合显示故障代码，具体故障代码参见 P38 页章节九中 9.2 “报警及处理方法”。

调用按钮 ：调用已存储的焊接参数，通道范围 0~9。机器上电未焊接时，点击 ，功能区 3 数码管显示区小数点闪烁后，旋转功能区 4 中编码器调节通道至所需调用的通道序号，再次点击 ，即可完成对通道参数的调用。5s 内不操作自动调用同时退出该模式。5s 内点击其他按键不调用退出该模式。

存储按钮 ：焊接参数存储确定。当用户选定焊接参数后，点击 ，通过功能区 4 中编码器选择目标通道，然后按  将工艺参数保存至目标通道。5s 内不操作不保存焊接参数退出该模式。5s 内点击其他按键不保存焊接参数退出该模式。

备注：焊接后，当前参数均默认保存至“0”通道，重新开机后焊机处于“0”通道状态下。建议用户将工艺参数保存至 1~9 通道。

功能区3： 焊接工艺及起弧方式选择区

焊接工艺选择：通过  进行选择。

直流氩弧焊机：“手工”和“直流氩弧”两种可选；

脉冲氩弧焊机：“手工”、“直流氩弧”、“脉冲氩弧”及“氩弧点焊”四种可选。

在“手工”焊接工艺下可选择“划擦”和“提拉”起弧，通过  选择。“提拉”起弧适合定点/位手工焊：将焊条与工件完全电接触，然后戴上防护帽将焊条提离工件起弧焊接。

在“直流氩弧”、“脉冲氩弧”及“氩弧点焊”焊接工艺下可选择“高频”和“提拉”引弧，通过  选择。在严格电磁兼容的环境下为了不对其他电子设备产生高压高频干扰可以选择“提拉”引弧，此时可将焊枪钨极直接接触工件然后向上提拉引弧。

5.功能

功能区4： 焊接参数选择、调节及检气、操作方式选择区

在“手工”焊接工艺下可调 4 个焊接参数：引弧时间、引弧电流、推力、焊接电流，

如图 5. 2a 所示。通过   左右按键选择要调节的参数（选中后曲线图中绿灯常亮），在功能区 2 中“电流及参数调节区”显示当前参数值，通过编码器调节参数大小。

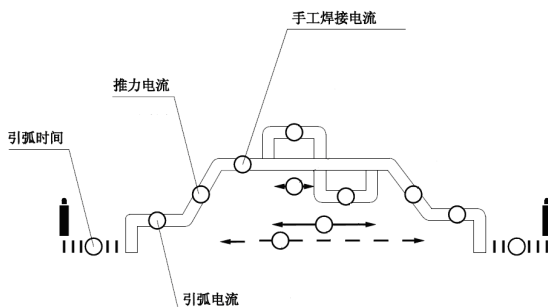


图 5.2a 手工焊接参数示意图

“直流氩弧”焊接工艺可调 8 个焊接参数：提前送气时间、初始电流、上坡时间、焊接电流、二次电流（仅在操作方式 10 下可调）、下坡时间、维弧电流、滞后送气时间，如

图 5. 2b 所示。通过   左右按键选择要调节的参数（选中后曲线图中绿灯常亮），功能区 2 中“电流及参数调节区”显示当前参数值，通过编码器调节参数大小。

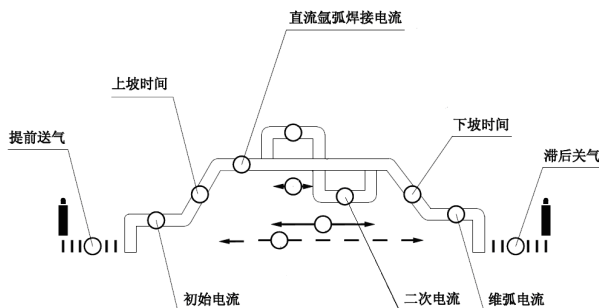


图 5.2b 直流氩弧焊接参数示意图

5.功能

“脉冲氩弧”焊接工艺可调 10 个参数：提前送气时间、初始电流、上坡时间、焊接峰值电流、焊接基值电流、占空比、频率、下坡时间、维弧电流、滞后送气时间，如图 5.2c 所示。参数调节同“直流氩弧”焊接方式。

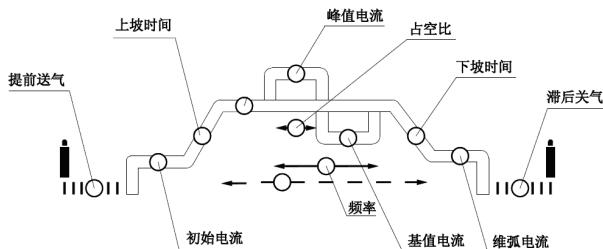


图 5.2c 脉冲氩弧焊接参数示意图

“氩弧点焊”焊接工艺可调 4 个参数：提前送气时间、焊接电流、点焊时间、滞后关气时间，如图 5.2d 所示。参数调节同“直流氩弧”焊接方式。

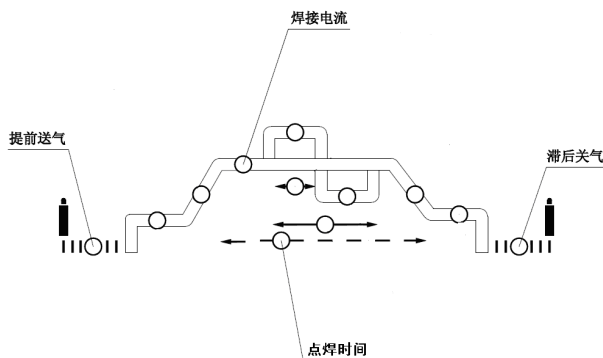


图 5.2d 氩弧点焊焊接参数示意图

“检气”按钮 ：在“直流氩弧”、“脉冲氩弧”及“氩弧点焊”焊接方式下有效。按下此键触发检气功能，再按一下任意按钮关闭检气，如 15s 内无操作焊机自动退出检气状态。“检气”状态时不能引弧焊接。

5.功能

“操作方式”按钮 ：在“直流氩弧”和“脉冲氩弧”焊接方式下有效。“直流氩弧”焊接方式下共 0~10 种操作方式，“脉冲氩弧”焊接方式下操作方式有 0~9 种。操作方式功能参考 P42 页 5.4 节中表 5.8 时代全数字控制氩弧焊机氩弧操作方式定义表。

5.功能

液晶面板以 TDW 3000MB 做详细介绍。

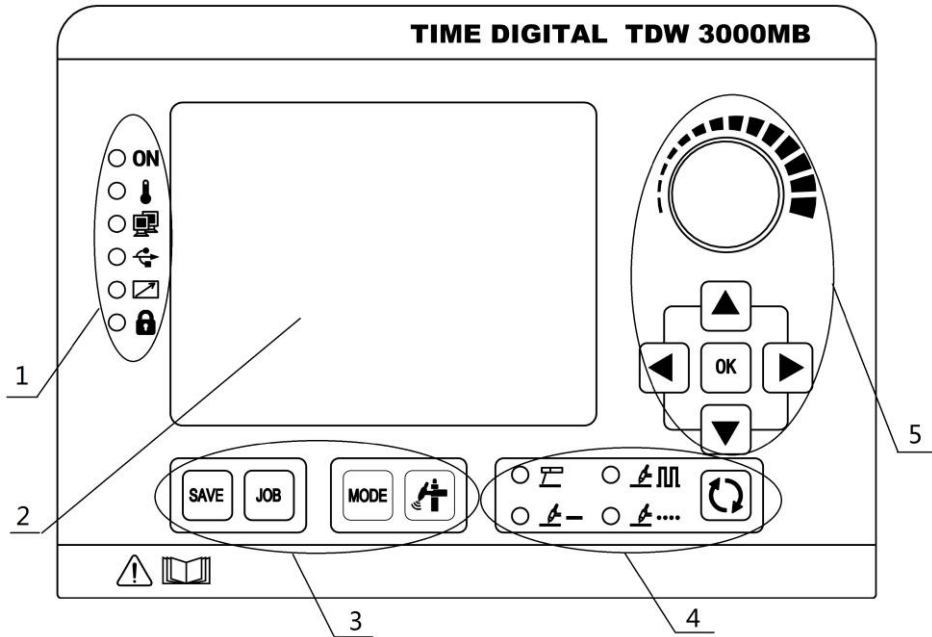


图 5.3 TDW 3000MB 脉冲 TIG 焊机面板示意图

该面板包括：

- 功能区 1：LED 焊机状态指示灯。详细说明见表 5.1。
- 功能区 2：LED 液晶显示屏，内容有电流、电压、焊接参数、故障代码指示及其他功能选择。
- 功能区 3：存储、调用、模式及试气按钮。
- 功能区 4：焊接方式选择及对应 LED 指示灯。
- 功能区 5：编码器旋钮、显示屏位移方向选择键和确定按钮。

表 5.1 LED 指示灯功能表

序号	名称	功能
1	ON	上电指示 (绿灯亮代表焊机已经开启，处于工作状态)
2		故障指示 (黄灯亮代表焊机处于故障状态，同时电流窗口显示 ERR、电压窗口错误代码，方便用户快速确认故障原因。具体故障代码参见 P54 页章节九中 9.2 “报警及处理方法”)

5.功能

3		连接上位机指示 (绿灯亮代表焊机处于组网连接状态, 表示焊机已接入集中控制网络, 焊机可实现焊机集中管理系统提供的各项功能)
4		连接 USB 指示 (绿灯亮代表焊机插入 U 盘, 可进行数据存储等功能)
5		遥控器接入指示 (绿灯亮代表焊机外接操作器, 可以通过操作器调节焊机焊接参数)
6		面板锁定指示 (绿灯亮代表焊机组网时被上位机禁止面板操作, 此时面板所有按键失效)
7		手工焊状态
8		直流氩弧焊状态
9		脉冲氩弧焊状态
10		氩弧点焊状态

表 5.2 按钮和旋钮功能表

序号	名称	功能
1		存储: 按下此按钮进入通道存储操作, 确认通道存储操作
2		通道: 按下此按钮进入通道调用操作, 确认通道调用操作
3		操作方式选择: 按下此按钮, 调节旋钮可更换操作方式
4		检气: 氩弧状态按下此按钮开始检气, 再次按下结束检气
5		焊接方式选择: 按下此按钮在四种焊接方式来回切换
6		左移液晶屏上的光标
7		右移液晶屏上的光标

5.功能

8		上移液晶屏上的光标
9		下移液晶屏上的光标
10		确定按钮
11		调节液晶屏上的参数

通道操作：机器上电未焊接时，按下 ，即可进入通道存储状态，电压框中会显示一个“CH”字样及通道号，如下图 5.4 所示，利用“旋钮”调整好要保存的通道号，再次按下 即可将当前的参数保存至相应的通道。如果按其它任意键或 5S 内未操作则会自动退出通道存储状态。通道参数为用户提供了一种保存自定义参数的方法，通道号从 0 到 9 共 10 个通道，可保存 10 套用户参数，但 0 号通道由系统使用，请用户不要操作。

机器上电未焊接时，按下 ，即可进入通道调用界面，其操作方法与通道存储基本类似，只是不能在焊接时调用，如 5S 未操作则自动退出，同时也会对通道进行调用。

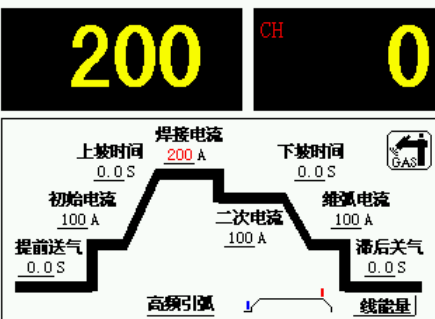


图 5.4 通道存储

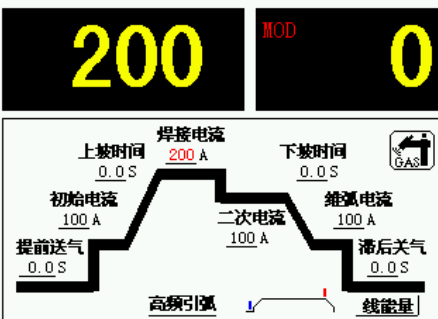


图 5.5 操作方式

5.功能

操作方式选择：机器上电未焊接时，按下 ，在焊接方式为“直流氩弧”、“脉冲氩弧”时有效，此时电压框会显示一个“MOD”字样及当前的操作方式号，如图 5.5 所示。通过调节“旋钮”即可调整要使用的操作方式，调节时屏幕下方的操作方式曲线会同时相应地变化。TDW 3000MB 默认有 3 种操作方式：0、1、10，具体操作方式意义说明参见 P42 页表 5.8 对应序号。

试气：机器上电焊接之前，若需要检查气体是否正常，可按下 ，“直流氩弧”、“脉冲氩弧”及“氩弧点焊”焊接方式下有效。此时屏幕上检气标志会变成红色，表示气阀打开，再次按下检气键则停止检气，关闭气阀，开始检气后若未手动停止检气，15S 后也会自动停止。

焊接方式选择：机器上电，开机显示效果完成后，按下 ，可完成焊接方式的切换，此时液晶屏会根据焊接方式显示相应的内容和参数，同时四个焊接方式指示灯会相应的切换，焊机支持 4 种焊接方式的切换，分别是：手工、直流氩弧、脉冲氩弧、氩弧点焊。

在手工焊接方式下，除了焊接参数可以选择改变，还有“简易氩弧”、“低空载”、“划擦/提拉”及“线能量”功能选择如图 5.6 所示。通过焊机面板左侧的左右位移选择按钮可以切换相关功能，当停留在“简易氩弧”时，按下“ok”按钮，“简易氩弧”字符下沉表示该功能有效，再次按下“ok”按钮，“简易氩弧”字符上浮表示该功能无效。“简易氩弧”时，推力设置无效，有助于氩弧焊接电流恒定。

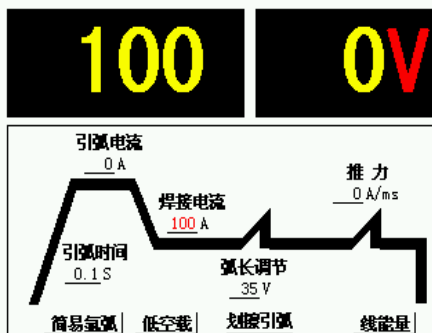


图 5.6 手工界面



图 5.7 线能量界面

5.功能

选中“低空载”功能时（按钮下浮显示），焊机输出空载电压+24V 左右。在某些需要频繁起弧的焊接工艺中对引弧会有一定影响，建议关闭“低空载”功能。

当切换到“划擦/提拉引弧”时，通过调节“旋钮”可以在“划擦引弧”和“提拉引弧”切换。

当选中“线能量”功能时，按下“ok”按钮进入线能量显示界面，如图 5.7 所示。线能量界面由状态栏和参数栏两部分组成。

状态栏：由电流显示窗口和电压显示窗口组成，显示实时焊接电流和焊接电压。

参数栏：由线能量参数和功能按钮组成，主要用于线能量参数设置和显示；参数栏由左右两个框组成，左框中的参数只能显示，不能调节。

第一级界面：

进入第一级界面，当前条目的背景颜色为红色，按钮上显示的字符为红色；

通过上翻“”，下翻“”，左翻“”，右翻“”可切换到其他条目；

通过旋钮“”可以调节线能量的上限值、下限值，焊缝长度和热系数的值；

通过确认“”可以进入第二级界面，或者启动相应的功能。

通过“开始”按钮启动和结束线能量计算；

通过“返回”按钮返回焊机主界面；

通过“优盘”按钮将线能量数据从焊机存储器转存到 U 盘中。

通过“清空”按钮清除焊机存储器中数据，按 2 秒以上“清空”按钮有动作。

第二级界面：

进入第二级界面，当前条目上背景颜色为红色的字符是当前字符，可以通过上翻

“”，下翻“”，左翻“”，右翻“”，确认“”和旋钮“”修改当前字符。

修改—调节旋钮“”改变光标所在位置的字符。

左移—按左翻“”将光标向左循环移动一个字符。

删除—按上翻“”删除光标所在位置的字符，按 2 秒以上删除所有字符。

5.功能

插入—按右翻“▶”在光标所在位置插入一个字符。

确认—按下翻“▼”或确认“OK”退出编辑状态，返回第一级界面。

线能量计算步骤：

1. 设置时间、图纸号、焊缝号和焊工号，线能量的上限值、下限值、焊缝长度和热系数；
2. 焊接开始前，按“开始”按钮启动线能量计算功能，“开始”按钮变为“结束”按钮。
3. 本条焊缝完成后，按“结束”按钮停止线能量计算，“结束”按钮变为“开始”按钮，左框里显示本条焊缝的焊接时间、焊接速度、平均电压、平均电流和线能量。

在氩弧焊接方式下，操作界面有相关焊接参数、“高频/提拉引弧”（与数码管显示焊机功能一致）、“线能量”（与手工焊接方式下功能一致）可选。如图 5.8 所示。

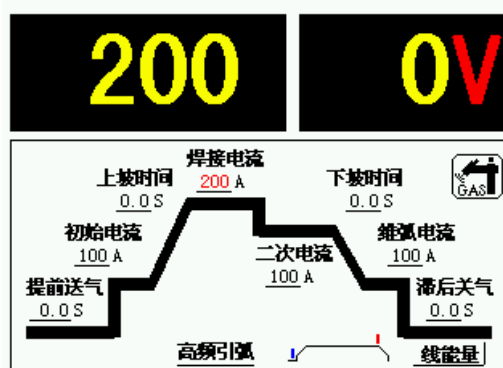


图 5.8 直流氩弧界面

5.功能

直流氩弧/脉冲氩弧焊接工艺参数范围及出厂设置见表 5. 3。

表 5. 3 TDW 氩弧焊机参数范围及出厂设置

参数	可调范围				出厂设置
	TDW 3000MB	TDW 4000 TDW 4000M	TDW 5000 TDW 5000M	TDW 6000 TDW 6000M	
引弧时间	0. 1~2s				0. 5
引弧电流	0~300A	0~400A	0~500A	0~630A	0
手工焊接电流	10~300A	10~400A	10~500A	50~630A	150
推力	0~150A/ms				50
提前送气时间	0~10s				2. 0
滞后送气时间	0~25s				3. 0
初始电流	5~300A	5~400A	5~500A	20~630A	25
上坡时间	0~10S				2. 0
氩弧焊接电流	5~300A	5~400A	5~500A	20~630A	150
氩弧二次电流	5~300A	5~400A	5~500A	20~630A	50
下坡时间	0~10s				1. 5
维弧电流	5~300A	5~400A	5~500A	20~630A	20
脉冲峰值电流	5~300A	5~400A	5~500A	20~630A	150
脉冲基值电流	5~300A	5~400A	5~500A	20~630A	30
脉冲占空比	0. 1~99%				50
脉冲频率	0. 1~500Hz				100
点焊时间	0. 1~25s				5

注：所有电流（最小）面板可调节范围是承诺电流的 80%。

5. 功能

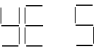
5.2 系统设置、电压及电流校准

5.2.1 系统设置

数码管显示的焊机系统设置包括恢复出厂设置及 CAN 地址设置，操作步骤：

1. 机器上电后，在开机界面未结束前，按下按键  并保持，进入系统设置界面；
2. 系统设置模式下有两种功能：恢复出厂设置和设置 CAN 地址，按  在两种功能之间进行切换。

恢复出厂设置在功能区 2 中“电流及参数调节区”显示 、“电压显示区”中显示 

(NO) 或者在“电压显示区”和“通道及操作方式显示区”组合显示  (YES)，旋转功能区 4 中编码器选择 YES 或 NO，按功能区 2 中  按钮保存设置同时退出该模式，按功能区 2 中  按钮不保存设置同时退出该模式。

注意：

1、恢复出厂设置后必须关机重启，此操作后焊接参数将恢复出厂设置，存储在通道中的焊接数据同时清除。

2、每次恢复出厂设置后，焊机的电压、电流均需重新校准。

设置 CAN 地址（焊机集控时用）在功能区 2 中“电流及参数调节区”显示 、功能区 2 中“电压显示区”和“通道及操作方式显示区”显示数字，出厂设置为 28，旋转功能区 4 中编码器选择范围，可调范围 28~127。按功能区 2 中  按钮，保存设置同时退出该模式；按功能区 4  按钮，不保存设置同时退出该模式。

5.功能

液晶显示的面板系统设置操作步骤如下：

机器上电后在待机状态下同时按住   3s 可进入系统设置界面。系统设置要求输入密码后方可进入，登录界面如图 5.9 所示。密码共 6 位，分为两个 3 位，利用   方向键和旋钮  实现密码的输入，输入正确的密码后按  即可进入系统设置界面。初始密码 123-456。

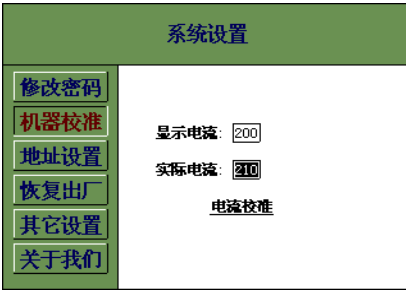


图 5.9 系统设置进入界面



图 5.10 修改密码

“修改密码”：用户登录后，默认功能是修改密码，如图 5.10 所示，需要输入两组新密码后按  完成密码的修改，输入方法与登录时相同。两组新密码的输入必须一致。



5.11 机器校准

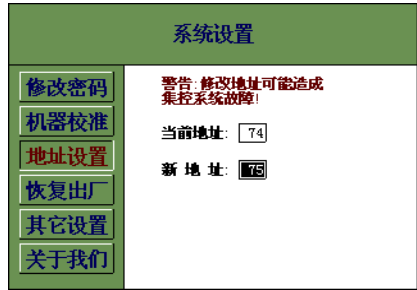


图 5.12 地址设置

5.功能

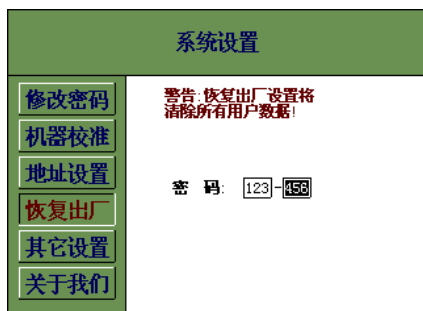
“机器校准”：如图 5.11 所示，机器校准界面有显示电流、实际电流和电流校准三个参数，通过  可在选定这三个参数中的一个，再用旋钮  进行调节。当被选定参数为电流校准时，调整旋钮会在电流校准和电压校准之间来回切换，以实现电流和电压的校准。分别调整好焊机的显示值和用仪表测量的实际值后，按  完成校准。

电流校准点为额定电流的 25%至额定电流的 110%，出厂时默认为额定电流；

电压校准点为 20V~80V；

校准的最大范围是原始数据 $\pm 10\%$ ，多次校准，总的偏差不能超过该范围；

多次校准时，校准点范围会有小的上下调整，属受以前校准的影响，属于正常现象。



5.13 恢复出厂

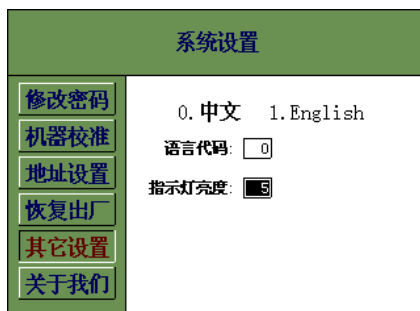


图 5.14 其他设置

“地址设置”：如图 5.12 所示，该地址是用于焊接生产现场管理系统（集控系统），在该系统中每台焊机的地址必须唯一且一一对应。界面会显示当前地址和新地址，直接调节旋钮调整好新地址后，按  保存修改。焊机地址出厂时默认 28，范围 28~127。

“恢复出厂”：如图 5.13 所示，进入恢复出厂界面后，输入密码，按  恢复焊机的出厂设置，重启机器后生效。**恢复出厂将会清除所有用户的设置，请谨慎操作！**

恢复的内容包括：各通道参数、机器校准数据、用户密码、界面语言等；

恢复出厂时焊机地址并不恢复。

5.功能

“其它设置”：如图 5.14 所示，包括界面语言选择和指示灯亮度调节两个功能。进入其它设置界面后，界面中会显示支持语言代码，并且语言代码的调节框为选中状态，调节旋钮调整至相应的语言代码后，按  即可切换至相应的界面显示语言，目前支持中文/英文两种界面语言。若需要调节指示灯亮度，按   切换指示灯亮度调节框为选中状态，调节旋钮即可调节面板指示灯亮度。若需要保存调节好的亮度，按 。若不按  则退出该界面后，亮度会恢复至调节前的水平。

“关于我们”：显示焊机的一些信息供用户参考，焊机的主控软件和面板软件的版本号，公司的信息及联系方式等，如图 5.15 所示。



图 5.15 关于我们

在系统设置界面，按  键可以在上述 6 个功能里循环切换。除  、、 之外，按其它键则直接退出系统设置。

5.功能

5.2.2 电流及电压校准

校准功能是通过校正电流(或电压)的实际值和显示值之间的偏差,使得电流(或电压)的实际值和显示值一致,仅在待机状态可用。

数码管面板显示的焊机电流/电压校准时,校准基值及调节范围见表 5.4。初次调节时,默认显示该机器额定值;有调节历史时,显示上次调节基准值。校准时,电源默认“焊机实际输出数值”调节范围只能在“焊机面板显示数值” $\pm 10\%$ 内。如果一次校正不能消除偏差,可以尝试进行二次校正。

表 5.4 数码管显示电流/电压校准值

参数 机器型号	校准电流 基值(A)	校准电压 基值(V)	初次校准默认 电流基值(A)	初次校准默认 电压基值(V)
TDW 4000/TDW 4000M	100~440	20~88	400	80
TDW 5000/TDW 5000M	125~550	20~88	500	80
TDW 6000/TDW 6000M	158~693	20~88	630	80

校准步骤:

(1) 机器带载输出,记录机器电流显示窗口(或电压显示窗口)的显示值,并记录为 **电流(或电压)显示值**,同时用测试台或专用仪器等测得机器电流(或电压)实际输出值,并记录为 **电流(或电压)实际值**。

(2) 机器上电未焊接时,同时按下   按钮 2s,进入校准模式。

电流校正:电流指示灯闪烁,将功能区 2 中“电流及参数调节区”显示的数值调为记录的 **电流显示值**,将功能区 2 中“电压显示区”和“通道及操作方式显示区”组合显示的数值调为记录的 **电流实际值**,点击  按钮可在“焊机面板显示电流数值”和“焊机实际

5.功能

输出电流数值”之间切换，小数点闪烁指示当前可调节参数，旋转功能区 4 中编码器可调节当前显示数值，按功能区 2 中  按钮确认校正，电流指示灯停止闪烁。

电压校正：进入校准模式后，按功能区 3 中焊接工艺选择中  按钮，切换至电压校准，电压指示灯闪烁。将功能区 2 中“电流及参数调节区”显示的显示数值调为记录的

电压显示值，将功能区 2 中“电压显示区”显示的数值调为记录的电压实际值，点击  按钮可在“焊机面板显示电压数值”和“焊机实际输出电流数值”之间切换，小数点闪烁指示当前可调节参数，旋转功能区 4 中编码器可调节当前显示数值，按功能区 2 中  按钮确认校正，电压指示灯停止闪烁。

按功能区 2 中  按钮，保存校准电流/电压系数，退出该模式。

按功能区 2 中  按钮，不保存当前校准系数，退出该模式。

液晶面板显示的焊机电流/电压校准参见 5.2.1 系统设置中说明。

5.功能

本说明书为氩弧焊机通用说明书，请根据机型参照表 5.5 选择阅读。

表 5.5 焊接工艺参考指南

焊机类型	焊机型号	焊接模式	工艺参数
直流 TIG 焊机	TDW 4000	手工	5.3 手工焊工艺参数
	TDW 5000 TDW 6000	直流氩弧	5.4 直流 TIG 焊工艺参数
脉冲 TIG 焊机	TDW 3000MB	手工	5.3 手工焊工艺参数
	TDW 4000M	直流氩弧	5.4 直流 TIG 焊工艺参数
	TDW 5000M	脉冲氩弧	5.5 脉冲 TIG 焊工艺参数
	TDW 6000M	氩弧点焊	5.6 氩弧点焊工艺参数

5.3 手工焊工艺参数

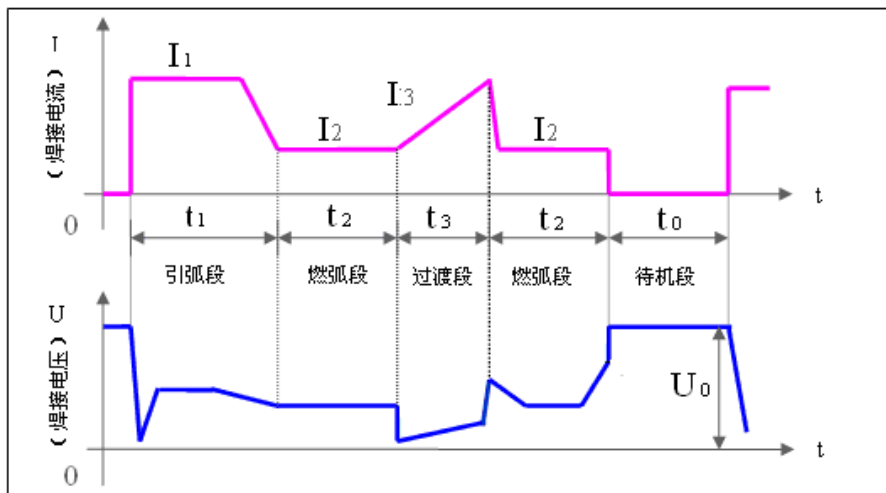


图 5.16 手工焊接过程电流电压变化示意图

说明： t_0 —待机段，此时无焊接电流，输出电压为空载电压 (U_0)

t_1 —引弧段，此时焊接电流为引弧电流 (I_1)

t_2 —燃弧段，此时焊接电流为设定电流 (I_2)

t_3 —短路过渡段，此时焊接电流为短路过渡电流 (I_3)

5.功能

时代 TDW 系列全数控焊机的各个机种都具有手工焊功能,在这种焊接方式下共有 4 个可调参数,现结合图 5.16 说明如下:

电流 (I_2): 焊接时燃弧段的电流,由用户根据自身工艺要求设定或参照表 5.1 选择。

推力: 推力是指短路过程中电流上升的斜率,为每毫秒电流增加的安培数。短路后电流 (I_3) 从设定电流 (I_2) 开始以该斜率上升。若短路状态持续时间超过一定时间,焊机便进入粘条处理: 在较小的电流下等待焊条断开。推力值应根据焊条直径、设定电流大小及工艺要求而定。推力大则熔滴过渡快、不易粘条,但推力太大会使飞溅增大;推力小则飞溅小、焊缝成型好,但有时会让人感觉电弧发软,或造成粘条,粗焊条在小电流下焊接时应加大推力。一般焊接时推力为 15~50 即可。

简易氩弧焊: 手工焊机(或氩弧焊机的手工状态)将推力设为 0,即可进行简易氩弧焊。所谓简易氩弧焊即指在手工方式下,用户在焊机以外增加必要的气路装置,通过划擦引弧而实现的直流氩弧焊接。简易氩弧焊不具有普通氩弧焊的各种氩弧操作方式功能。

TDW 3000MB 脉冲氩弧焊机手工状态下有“简易氩弧”功能选择,当该功能激活时“推力”设置自动失效。

引弧电流 (I_1) 和引弧时间 (t_1): 为了顺利引弧,焊机会在引弧时输出一个较大的电流即引弧电流,该电流持续时间由引弧时间确定.这两个参数应根据焊接条件而定,引弧电流大、引弧时间长容易引弧,但在薄板焊接时引弧电流不宜太大,引弧时间不宜太长,以免在引弧时烧穿工件。一般焊接时引弧电流为焊接电流的 1.5~3 倍,引弧时间为 0.1s 即可。

注: 本焊机引弧电流实际输出值为引弧电流设置值和焊接电流设置值之和。如引弧电流设置 50A,焊接电流设置 100A,引弧时间设置 0.5s,焊机在 0.5s 内实际电流输出值为 150A。

表 5.6 手工焊 (MMA) 推荐参数表

焊条直径 (mm)	推荐焊接电流 (A)	推荐焊接电压 (V)
1.2	20~40	20~22
1.6	30~60	21~23
2.0	50~90	22~24
2.5	80~120	23~25
3.2	100~140	24~26
4.0	140~180	26~28
4.8	180~220	27~29
6.0	220~255	28~31

- 注**:
- 1、表 5.6 适合于低碳钢焊接,其它材料可参考有关材料及工艺手册。
 - 2、提拉引弧不适合断弧焊。

5.功能

5.4 直流 TIG 焊工艺参数

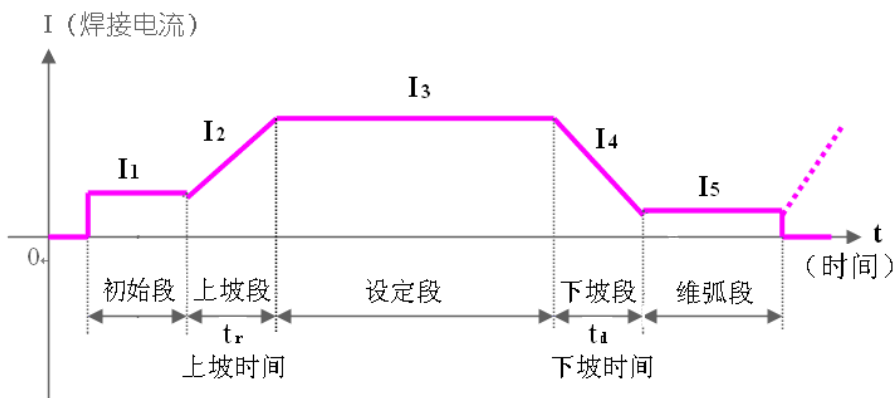


图 5.17 直流 TIG 焊接过程电流变化示意图

说明：
 I_1 —初始电流，工作在初始段的焊接电流；
 I_2 —上坡电流，工作在上坡段的焊接电流， t_r 为上坡时间；
 I_3 —设定电流，工作在设定段的焊接电流；
 I_4 —下坡电流，工作在下坡段的焊接电流， t_d 为下坡时间；
 I_5 —维弧电流，工作在维弧段的焊接电流；

电流 (I_3)：该参数由用户根据自身工艺要求设定或参照表 5.7 选择。

初始电流 (I_1)：初始电流是按枪开关引燃电弧后的电流，应根据工艺要求确定。初始电流大则容易引弧，但在焊薄板时不宜太大，否则容易在引弧时烧穿工件。在某些操作方式下引燃电弧后，电流先停留在初始电流而不上坡，以达到预热工件或照明之目的。

维弧电流 (I_5)：维弧电流是在某些操作方式下电流下坡后不灭弧，在维弧状态下工作，经过一段时间后，通过枪开关的控制使电流重新上坡工作或熄弧（如氩弧方式 1、2、5、8），此维持电弧的电流即为维弧电流。该电流应根据工艺要求确定。

提前送气时间：提前送气时间是指从按下枪开关送出氩气至非接触引燃电弧的时间。一般应大于 0.5s，以保证放电引弧时氩气已经以正常流量送到焊枪，尤其是气管较长时应加大提前送气时间。

滞后关气时间：滞后关气时间是指从焊接电流关断至焊机内气阀关断的时间。时间太长会造成氩气浪费，时间太短会因为停气太早而造成焊缝氧化。一般为 5~10s 即可。

上坡时间 (t_r)：

上坡时间是指电流从 0 上升到设定电流的时间，应根据工艺要求确定。

下坡时间 (t_d)：

下坡时间是指电流从设定电流下降到 0 的时间，应根据工艺要求确定。

5.功能

表 5.7 TIG 焊工艺规范参考表

钨极直径 (mm)	不锈钢板厚度 (mm)	推荐电流 (A)	推荐氩气流量 (l/min)
1~2	1~3	50	5
		50~80	6
2~4	3~6	80~120	7
		121~160	8
		161~200	9
		201~300	10

氩弧方式：氩弧操作方式是一类专门的约定，它规定了在氩弧(直流氩弧和脉冲氩弧)焊接过程中，通过对枪开关的不同操作来控制焊接电流变化的方式或方法。氩弧操作方式的引入，加强了枪开关遥控功能的应用，使用户不再投入而获得非常实用的焊机遥控器。时代 9 系列全数控焊机对氩弧操作方式进行了比较完善的定义，直流氩弧 11 种操作方式（0~10）和脉冲氩弧有 10 种操作方式（0~9），见表 5.8。

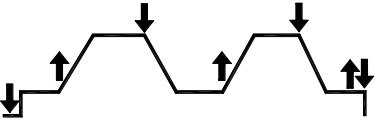
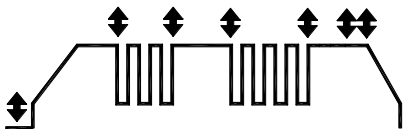
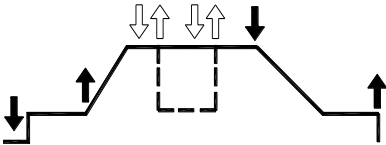
表 5.8 焊接操作方式说明

氩弧方式	焊接方法	TIG 枪开关及电流曲线
0	① 按下枪开关后引弧、上坡 ② 松开枪开关后下坡、熄弧	
1	① 按下枪开关后引弧至初始值 ② 再次按下枪开关后上坡 ③ 再次按下枪开关后下坡、维弧 ④ 再次按下枪开关熄弧	
2	① 按下枪开关后引弧至初始值 ② 再次按下枪开关后上坡 ③ 再次按下枪开关后下坡至维弧, 转到② ④ 若 0.5s 内连两次按下枪开关则下坡熄弧	

5.功能

3	① 按下枪开关后引弧上坡, 若 1s 内松开枪开关则熄弧 ② 若 1s 后松开枪开关则维持设定电流 ③ 再次按下枪开关后下坡熄弧 ④ 若在熄弧前再次按下枪开关则上坡至设定电流, 转到③	
4	① 按下枪开关后引弧、上坡 ② 再次按下枪开关后下坡、熄弧 ③ 若在熄弧前再次按下枪开关则上坡至设定电流, 转到②	
5	① 按下枪开关后引弧至初始值 ② 松开枪开关后上坡 ③ 再次按下枪开关后下坡至维持松开枪开关后熄弧	
6	① 按下枪开关后引弧、上坡 ② 若 1s 内松开枪开关, 则维持设定电流, 再次按下枪开关后下坡熄弧 ③ 若 1s 后松开枪开关则下坡熄弧	
7	① 按下枪开关后引弧、上坡 ② 松开枪开关后下坡至维持弧 ③ 再次按下枪开关, 再上坡至设定值, 转到② ④ 若按下枪开关后立即松开则熄弧	

5.功能

8	① 按下枪开关后引弧至初始值 ② 松开枪开关后上坡 ③ 再次按下枪开关后下坡至维弧 ④ 松开枪开关后上坡，转到③ ⑤ 若松开枪开关后立即再次按下 ⑥ 则熄弧	
9	① 按下枪开关后引弧、上坡 ② 再次按下枪开关后由直流氩弧转成脉冲氩弧焊方式（或由脉冲氩弧转成直流氩弧焊方式） ③ 重复② ④ 若 0.5s 内连两次按下枪开关则下坡熄弧 注：须同时设置好脉冲氩弧、直流氩弧的参数	
10	① 按下枪开关后引弧至初始值 ② 松开枪开关后上坡至设定值 ③ 如果按下枪开关后马上松开，则电流切换到二次电流，再次按下枪开关后马上松开，电流又切换到一次电流，如此重复，在一、二次电流间切换 ④ 如果按下枪开关时间超过 0.5s，则电流下坡至维弧值 ⑤ 松开枪开关后熄弧 注：脉冲氩弧无此项操作方式	

TDW 3000MB 脉冲氩弧焊机出厂设置只有“0、1、10”三种操作方式。

5.功能

5.5 脉冲 TIG 焊工艺参数

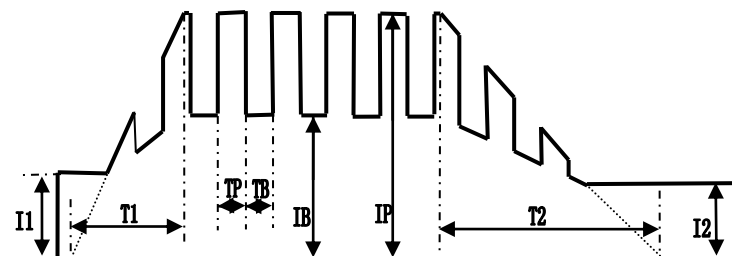


图 5.18 脉冲 TIG 电流曲线

图 5.18 中 I_1 为初始电流， I_B 为基值电流， I_P 为峰值电流， I_2 为维弧电流。 T_1 为上坡时间， T_2 为下坡时间。 T_P 为峰值电流持续时间， T_B 为基值电流持续时间， T_P+T_B 为脉冲周期，脉冲频率为周期的倒数： $1/(T_P+T_B)$ ，占空比为峰值电流持续时间在脉冲周期中所占的百分比： $100 \cdot T_P / (T_P+T_B)$ ，改变脉冲频率和占空比便可以调节 T_P 和 T_B 的值。

5.6 氩弧点焊工艺参数

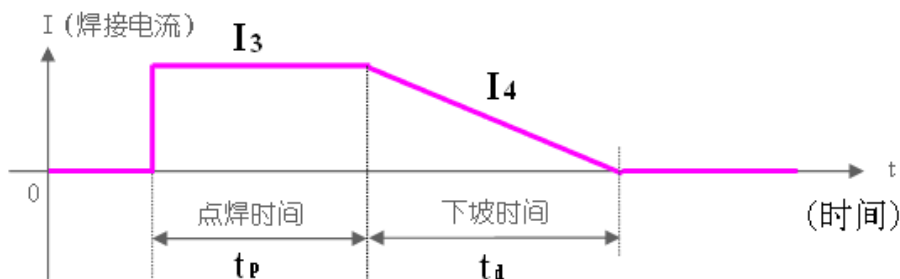


图 5.19 氩弧点焊过程电流变化示意图

说明： I_3 为点焊电流， I_4 为下坡电流， t_p 为点焊时间， t_d 为下坡时间。

氩弧点焊实际上是直流氩弧焊的一个特例，它共有点焊电流、点焊时间、提前送气时间和滞后关气时间 4 种可调参数，这些参数的意义可参见直流氩弧焊。

6. 原理及参数

6.1 原理框图

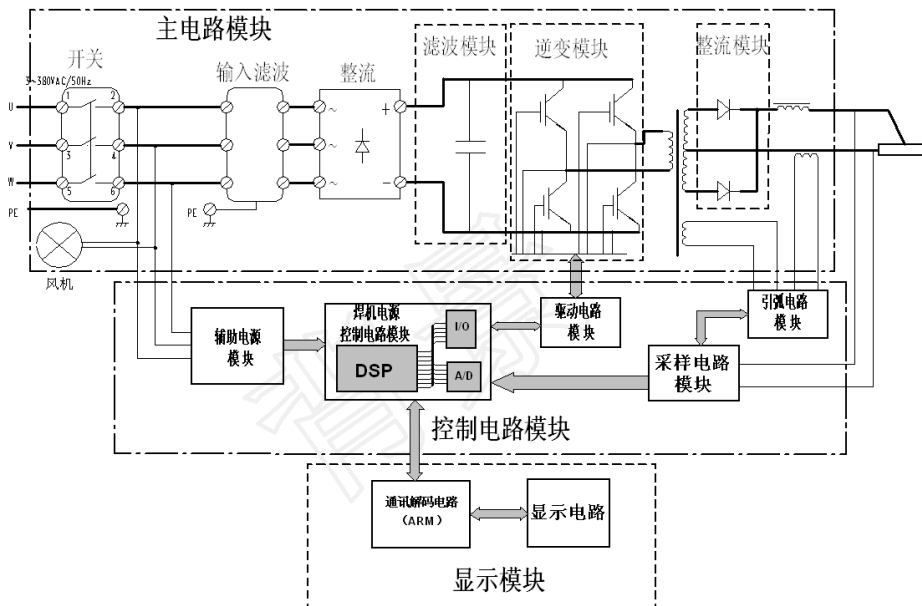


图 6.1 电路原理框图

- 分为主电路、控制电路和显示电路三大模块；
- 主电路模块：三相输入经输入滤波和全桥整流后再滤波，经逆变、变压和再次整流后输出；
- 控制电路模块：输入、输出的各项模拟值，经采样电路发给 DSP，在分析计算后发出 PWM 脉冲，控制逆变模块工作，最终得到理想的输出值，且强大的保护功能保证电源可靠工作；
- 显示电路模块：人性化的人机界面，使得操作更加方便有效，抗干扰能力加强；
- 各模块协调一致，且有各自成为系统，方便了产品升级和维护；
- 数字化的控制系统，为用户提供卓越的性能体验，实现了远程操作和集中控制。

6.原理及参数

6.2 电源输出特性

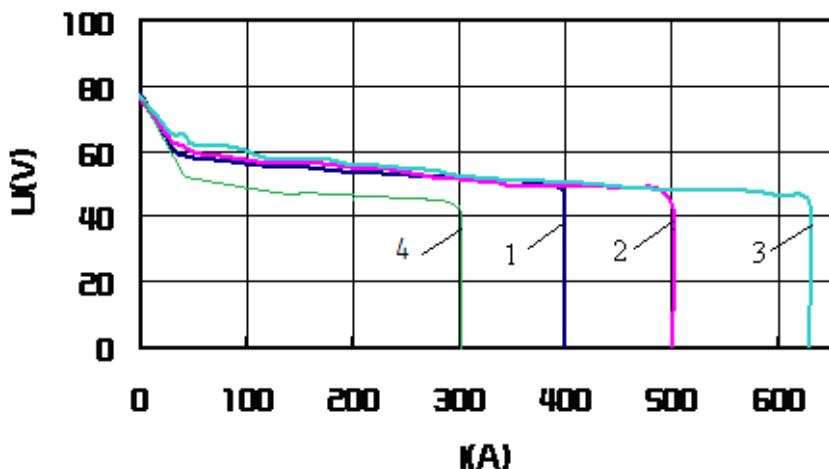


图 6.2 外特性曲线图

- 注：1：TDW 4000/TDW 4000M 氩弧焊机外特性曲线
 2：TDW 5000/TDW 5000M 氩弧焊机外特性曲线
 3：TDW 6000/TDW 6000M 氩弧焊机外特性曲线
 4：TDW 3000MB 氩弧焊机外特性曲线

时代 TDW 系列直流/脉冲氩弧焊机输出特性均为陡降的恒流源特性。此外，电源还采用了自适应加推力技术，故从静外特性曲线上看不到电流外拖部分，但在实际焊接的动态过程中，本焊机会自动加上推力电流，有效克服了其它焊机在短线焊接和长线焊接加推力不一致的情况。

6.原理及参数

6.3 技术参数

参数 \ 机型		TDW 3000MB	TDW 4000	TDW 5000	TDW 6000
			TDW 4000M	TDW 5000M	TDW 6000M
额定输入电压 (U_i) (V)		380V $\pm$ 15% 50/60Hz 三相交流			
额定输入电流 (I_{ieff}) (A)		11	22.0	34.9	43.5
额定输出容量 (X=60%)	MMA	230A/29.2V	400A/36V	500A/40V	630A/44V
	TIG	240A/19.6V	395A/25.8V	500A/30V	630A/34V
额定空载电压 (U_o) (V)		76 $\pm$ 5%			
额定空载电流 (I_o) (A)		<1			
能效等级		2 级			
功率因数 (COS ϕ)		0.85	0.91	0.91	0.91
效率 (η)		90%	86.7%	87.3%	88.6%
额定负载持续率		60%			
绝缘等级		F			
外壳防护等级		IP23S			
MMA	引弧电流 (A)	0~300	0~400	0~500	0~630
	推力 (A/ms)	0~150			
	焊接电流 (A)	10~300	10~400	10~500	50~630
	引弧时间 (s)	0.1~2			
TIG	焊接电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	初始电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	维弧电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	二次电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	上坡时间 (s)	0~10			
	下坡时间 (s)	0~10			
	提前送气时间 (s)	0~10			
	滞后关气时间 (s)	0~25			
	氩弧点焊时间 (s)	0.1~25			
	点焊电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	峰值电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	基值电流 (A)	5~300	5~400	5~500	20~630
	脉冲频率 (Hz)	0.1~500			
	脉冲占空比	0.1~99%			
外形尺寸 (L $\times$ W $\times$ H) (mm)		560 $\times$ 249 $\times$ 423	592 $\times$ 290 $\times$ 503	650 $\times$ 326 $\times$ 567	650 $\times$ 336 $\times$ 614
净重 (kg)		25	33	47	58

注 1: 所有电流 (最小) 前面板可调节范围是承诺电流的 80%。

6.原理及参数

6.4 接线图

详见附录。附录 1 为 TDW 4000/4000M 接线图,附录 2 为 TDW 5000/5000M 接线图,附录 3 为 TDW 6000/6000M 接线图。

6.5 接口端子定义

数码管面板显示的焊机后面板 XS1、XS2、XS4 分别为 5 针航空插座, 各引脚定义如图 6.3 所示:

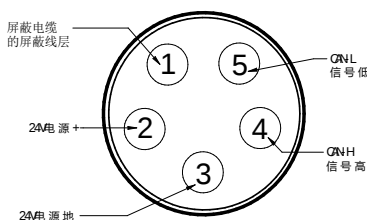
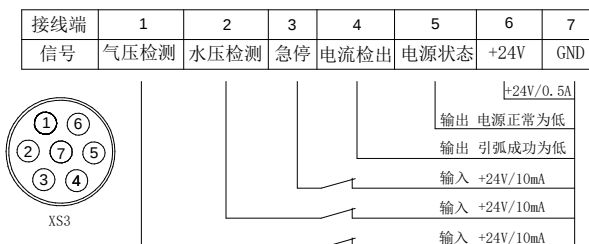


图 6.3 选配 5 针航空插座引脚定义

XS3 为 7 针航空插座, 其引脚定义说明请参照图 6.4 所示:



备注:

1. 若自动焊无水压检测信号时, 必须将主控板 XS21 的 2 与 10 脚短接。
2. 若自动焊无急停信号时, 必须将主控板 XS21 的 3 与 11 脚短接。

图 6.4 自动焊接口的端子的定义

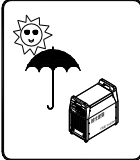
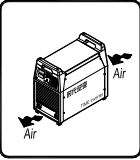
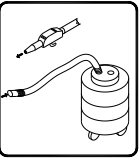
液晶面板显示的 TDW 3000MB 脉冲氩弧焊机 XS1、XS3 为 5 针航空插座, 各引脚定义参照图 6.3。

7.主要元器件明细表

序号	名称	TDW 3000MB	TDW 4000/4000M	TDW 5000/5000M	TDW 6000/6000M	备注
1	焊接电缆插座	DKJ50-2(黑)	DKJ70-1 (黑)		KDZ120b(黑)	
2	风机	AD1224MB-F91GP	200FZY8H-SH	250FZL8-7P	300FZL8	
3	电抗器	H120-01. 4. 3		H152-01. 9. 1	ME06-05	
4	三相整流桥模块	MDS60 (B) -12		MDS100 (B) -12	MDS120 (B) -12	
5	保险座		RT19-100 (am4)			
7	电流传感器	HAS-400-S		HAS-500-S	CHF600B	
8	IGBT 门极板	TB-514C2				
9	滤波器		HT535-30-M4-E3	HT535-40-M6-G3	HT535-50-M6-F3	选配
10	高频变压器	ME04-27	ME04-03	ME05-03	ME06-02	
11	断路器	NDM1-63 C40		NDM1-63 C63	NDM1-125 C80	
12	IGBT	GD75HFU120C1S	BG100B12LY	BG150B12LY2-I	BG200B12LY2-I	
14	二极管模块	SGC2F200N60S	DH2F160N4SE-1001			
15	整流二极管吸收电阻	RX21-8W-3R3-J				
16	整流二极管吸收电容	CT81-3KV-472-M				
17	压敏电阻	MYD-14-K-221				
18	输入电缆	YC4×2. 5mm ²		YC4×4mm ²	YC4×6mm ²	
19	IGBT 吸收板	XSB2	ME04-01	ME05-01	ME06-01	
20	驱动模块	ME04-08			ME06-03	
21	高频引弧板部件	ME04-26	ME04-11. 1			
22	放电变压器部件	ME04-28	ME04-11. 2		ME06-04. 1	
23	开关电源板	H225-01				
24	主控板	MS02-01. 12	MS01-01. 1	MS01-01. 2	MS01-01. 3	
25	通讯控制板	MS01-02. 37	MS01-02. 4/ MS01-02. 7	MS01-02. 5/ MS01-02. 8	MS01-02. 6/ MS01-02. 9	
26	显示板		MS01-03. 2/MS01-03. 1			
27	输出 CAN 接口模块	ME04-16				选配
28	电压采样模块	ME04-13				
29	温度开关	KSD9700 80℃常开		KSD9700 85℃常开	KSD9700 85℃常开	
30	温度开关	KSD9700 45℃常开				

8. 维护

※ 注意：	1. 非本公司维修人员或专业电工，请勿擅自打开机壳。 2. 打开机壳前请断开焊机及配电箱电源开关。	
	 警告	电击可能会伤人甚至致命！
	● 请勿触摸可能会带电的器件！ ● 打开机壳前请断开焊机及配电箱电源开关。	
	 注意	转动的风扇可能会使人致伤！
	● 请勿接近转动的风叶！ ● 开机前请装好机壳。	

1  ● 不要将焊机长时间暴晒在日光下。 ● 焊机使用时最好不要放在强烈的日光下。	2  ● 不要将焊机淋在雨中。 ● 不要在过于潮湿的环境中使用或存放焊机。
3  ● 焊机在使用时要保证其通风孔不被遮盖。 焊机应在通风良好的环境中使用、存放。	4  ● 至少应当每六个月打开机壳，用干燥的压缩空气清理机器或吸尘器将内部的粉尘和金属屑清理干净。

8. 维护

	注意		过度使用可导致机器过热
• 应冷却一段时间，并遵守额定负载持续率的规定。 • 再次启动焊机开始焊接之前，需减小焊接电流，缩短工作时间。 • 请勿阻住进入机器的气流，不可因过滤气流而增加气流阻力。			

	注意		静电损坏电路板
• 搬运电路板和元件前，务请戴上良好接地的防静电腕带（环）。 • 使用合适的防静电袋、盒来存储、移动和运输电路板。			

	注意		测试时可能受电击
• 在引线测量前，应先关闭焊机电源。 • 使用至少一条引线带自固定夹（例如：弹簧夹）的仪器测量。 • 阅读检测设备的说明。			

	注意		元件爆炸可致伤害
• 当逆变焊机加电时，失效元件可能发生爆炸或导致其它元件爆炸。 • 在保养逆变焊机时，应戴面罩，穿长袖衣服。			

8. 维护

- 定期检查焊机所有电缆绝缘皮是否有破损，将其包扎或更换该电缆。
- 定期检查导气管是否有开裂处并更换之。
- 定期检查焊机内所有电连接的部分是否有松动的部分，并将松动的部分紧固好。
- 请爱护所有设备，不要使它们受到人为的损坏。

※ 选配件提示

氩弧焊枪	本焊机可配 WP-26(额定电流 200A、气冷)、WP-18(额定电流 350A、水冷)、WP-12(额定电流 500A、水冷)、QS-800A-C(额定电流 800A、水冷)等氩弧焊枪。在焊接电流大于 200A 时应选用适当规格的水冷焊枪及冷却水箱，避免造成过载使用导致焊枪烧损。
工艺监控系统	本焊机在选配时代公司的工艺监控系统之后，在焊接过程中可以把当时的焊接电流、电压等参数实时存储下来，并可以利用数字焊机群控管理软件对存储的历史数据进行数据分析对焊机进行实时监控，详细情况可阅读《数字焊机群控管理系统实施方案说明书》。

9. 典型故障及排除方法

9.1 常见问题及其解决办法

9.1.1 手工焊 MMA

- 引弧：若感觉引弧困难，可适当增大引弧电流和引弧时间；若感觉引弧暴躁或引弧熔池过大甚至引弧时烧穿工件，则适当减小引弧电流和引弧时间。
- 飞溅与断弧：焊接过程中容易粘条或断弧时，应适当增大推力；若飞溅大焊缝成型差时应适当减小推力。
- 焊钳发烫：原因可能是焊钳额定电流太小，换电流大的焊钳即可。
- 不能建立正常电弧：原因可能是电源缺相，请接好电源线。

9.1.2 氩弧焊 TIG

- 高频引弧引弧成功率不高时请从以下方面着手解决：
 - 1) 检查钨极表面是否已被氧化，若已被氧化，请把氧化层磨掉。
 - 2) 采用合适的氩气流量，增加提前送气时间。
 - 3) 请电工调整高频引弧器模块上火花间隙(约 0.5mm)。
- 脉冲氩弧时容易断弧：本机虽可在小到 5A 的电流下焊接，但如果峰值电流与基值电流差距太大，而基值电流又太小时可能发生断弧，此时应适当加大基值电流。
- TIG 焊钨极烧损过快：原因可能是输出正负极接反，调换两个插头位置即可。
- TIG 焊时按下枪开关时无放电引弧：请检查 TIG 枪与插头的控制线是否连接良好，并检查高频引弧器模块上的火花间隙是否过大（约 0.5mm）。

9.2 报警及处理方法

报警编码	报警名称	故障原因	纠正措施
002	过热	1. 主电路工作时间过长； 2. 温度继电器损坏。	1. 按暂载率规定使用； 2. 更换温度继电器。
003	过压	电网超过 $480 \pm 30V$	请电工检查三相电源
004	欠压	电网低于 $280 \pm 30V$	
005	缺相	电网缺相	
006	水压	流量不够	检查水箱
014	IGBT 过流	1. 误报； 2. 主电路过流。	1. 重启； 2. 与时代公司维修人员联系。
021	面板通讯异常	主控通讯错误	检查面板与主控连线
其他			与时代公司维修人员联系

10. 运输、贮存及环境条件

●使用标准包装以满足空运、海运、铁路运输和公路（国家三级公路或以上）运输的要求。

注意：在运输过程中应严格遵守产品包装上的运输标志，不能倾斜、淋雨、碰撞和剧烈振动。

●运输、储存和使用的环境条件

- a. 环境温度 工作： $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
 运输和存储： $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- b. 相对湿度 40°C 时， $\leq 50\%$
 20°C 时， $\leq 90\%$
- c. 灰尘、酸性和腐蚀性气体或物质（包括焊接过程中产生的此类物质）
 不能超过常规的限度。
- d. 露天使用注意避免雨淋。

11. 质量承诺

在您按照使用说明书规定，正确地操作、搬运、使用与存放焊机的情况下，我公司承诺对产品保修一年。出现质量问题时，请及时与我公司客服中心或当地分公司联系。

400 客服电话： 400-660-9391

客服中心传真：（010）62966796

地址： 北京市海淀区上地信息产业基地开拓路 17 号

邮编： 100085