



逆变式脉冲 MIG/MAG 弧焊电源使用说明书

产品型号： NB-350TX

NB-500TX

产品序列号： NB-350TX1N

NB-500TX1N

NB-350TX1R

NB-500TX1R

版本号： 2607

(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

Chengdu Huayuan Electric Equipment Co.,Ltd.

感谢您选用华远产品！

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，正确安装和使用该设备，将有助于保障您的安全。**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。**

特别提示(非常重要):

- 当焊机放置在倾斜的平面时，应注意防止其倾倒。
- 禁止将焊机作管道解冻之用。
- 由于该系列焊机防护等级为 IP23S，故不适宜在雨中使用。
- 该系列焊机静外特性为平特性，其额定负载持续率为 100%，是指焊机在额定焊接电流和焊接电压状态下可持续不间断工作。当焊接超过额定负载持续率使用时，焊机内部温度上升将超过设定温度，为了避免焊机性能恶化、甚至烧毁焊机的危险，本系列焊机设置有热保护功能，当焊机内部温度上升超过设定温度时，热保护动作，焊机面板显示相应报警代码，此时焊机无输出，必须等待焊机内部温度下降到低于设定温度时，通过相应方式清除报警代码后，焊机才恢复正常，方可继续焊接。
- 该焊机电磁兼容分类为 A 类。

购买日期:

序列编号:

产品型号:

购买地点:

安全提示



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：焊接回路在工作时带电，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，严重时会有生命危险。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。
- 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、焊接电缆等的绝缘材料没有破损、受潮和霉变等情况，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，其电压可能为焊接电压的两倍！
- 在高空或有跌落危险的场合作业时，应佩戴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。焊接作业不要与脱脂剂、清洗剂和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，包括野外液压管道。
 - 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，大型箱体的人孔处进行焊接、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。
 - 必须将本电源放置在无易燃易爆物品的场所使用。



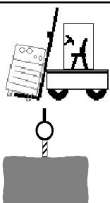
5 电力：（适用于使用动力电的焊接和切割设备）在对焊机进行安装、维护、维修之前，应切断焊机供电开关，以免造成安全事故。

- 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⚡明显的标记，请按照说明书中有关要求，使用正确的接地线。
 - 防止异物进入本机内部或尖锐物体损坏连接电缆。
 - 防止摔落或碰撞而损坏，一旦发生摔落或碰撞，应由相关专业人员检查确认后方可使用。



6 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，该焊机电磁兼容分类为 A 类。

- 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：
 1. 将焊接电缆和接地（工件）电缆捆扎在一起；
 2. 切勿将电缆环绕身体的全部或局部；
 3. 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；
 4. 接地电缆和焊接电缆应尽量短；
 5. 不要在焊接电源附近施工。



7 提升及放置：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。

- 焊接电源设置有提升吊装孔位，可以利用吊装孔进行场内搬运，华远焊机提醒用户，焊接电源提升对电源有潜在的危险。



- 起吊时应保证焊接电源所有附件已经拆除。
- 当焊接电源起吊时，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。
- 当焊接电源放置在倾斜的平面时，应注意防止其倾倒。
- 防止摔落或碰撞而损坏，一旦发生摔落或碰撞，应由相关专业人员检查确认后方可使用。

焊接电源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电源。



8 噪音：华远焊机提醒用户：过大的噪音（超过 80 分贝）影响健康，并对某些人的听力、神经系统及心血管健康造成损害。如对噪声敏感，请咨询当地医疗机构，并在医生允许的前提下使用该设备。



- 确保所有的安全防护装置，电源盖和设备完好无损，确保在设备启动之前，手臂，头发、衣物，所有的工具没有触及设备的运动和转动部件，如冷却风机。
- 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。

为了避免设备在维护时被意外启动，维护前应切断输入电源、断开外部控制线、焊枪开关等。

目 录

安全提示	3
1. 产品概述	1
1.1. 工作原理	1
1.2. 产品型号说明	1
1.3. 产品序列号说明	1
1.4. 产品主要特点	1
1.5. 用途	2
1.6. 符号说明	3
1.7. 安全注意事项	4
2. 技术参数	6
3. 安装与连接	7
3.1. 开箱验货	7
3.2. 环境条件	7
3.3. 供电要求	8
3.4. 系统构成	9
3.5. 焊机的三相电源线连接	12
3.6. 电气连接	12
4. 功能说明及操作	16
4.1. 待机界面	16
4.2. 焊接界面	21
4.3. 参数界面	22
4.4. 存储界面	28
4.5. 调用界面	29
4.6. 报警界面	30
4.7. 寻位界面	31
4.8. 恢复出厂设置界面	32
4.9. 锁定功能设置界面	32
4.10. 送丝机遥控盒	33

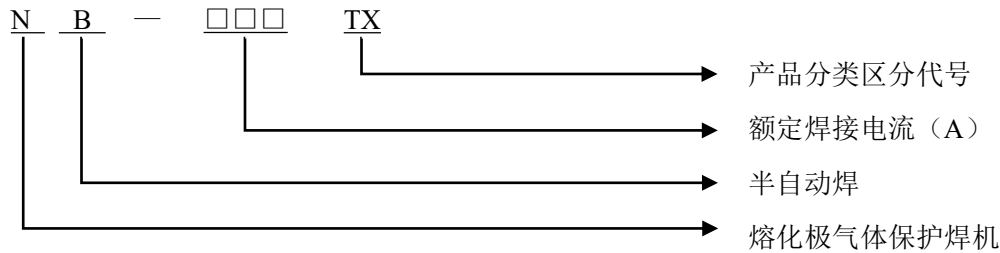
4.11.	前后面板功能简述	34
4.12.	操作方式	35
5.	NB-TX 通讯接口说明	39
5.1.	RS422（RS485）接口说明	39
5.2.	支持的焊接程序	40
5.3.	Modbus-RTU 通讯	40
5.4.	模拟通讯接口	46
5.5.	RS422 转接通讯	49
6.	操作	50
6.1.	操作前准备	50
6.2.	基本焊接功能的使用方法	53
7.	焊接条件实例	55
8.	工作原理	58
8.1.	工作原理概述	58
8.2.	原理框图	58
8.3.	电源静外特性	58
9.	保养及维护	59
9.1.	保养	59
9.2.	维修	59
9.3.	内部结构关键元器件明细	59
10.	故障及排除	61
10.1.	焊机故障代码及对策	61
10.2.	常用故障及排除方法	63
11.	产品成套	66
12.	附录	67

1. 产品概述

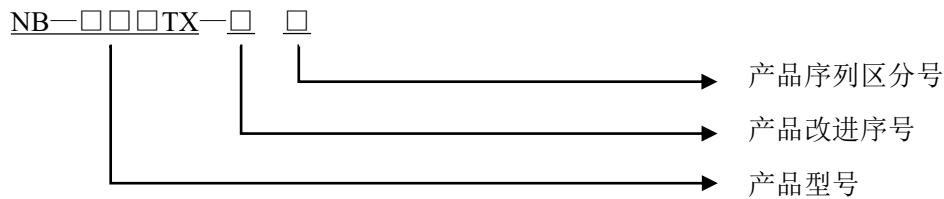
1.1. 工作原理

NB-TX 系列逆变式脉冲 MIG/MAG 弧焊电源采用高频逆变技术。三相交流电经整流滤波后，送入两组全桥逆变电路，转换为高频交流，再经变压器降压、整流。通过交错移相控制，使两路脉动直流在输出端叠加，实现纹波频率倍增，从而获得等效输出纹波频率高达 240kHz 的直流输出。

1.2. 产品型号说明



1.3. 产品序列号说明



产品改进序号：1。

产品序列区分号：

N：面向手工焊接市场，标配数显送丝机，参数调节直观便捷，操作更轻松。

R：面向专机自动化、协作机器人与工业机器人市场，可配套两种专用送丝机——机器人送丝机和协作机器人送丝机，灵活满足自动化应用需求。

1.4. 产品主要特点

外观：

- 控制面板向上倾斜，便于操作人员在站立状态观察和调节。
- 配备了数字 LED 段码显示屏，可精确显示电流等焊接参数，操作更加直观便捷。
- 采用了注塑成型工艺，增加了外观现代感的同时大幅提高了外壳的结构刚性。

功能：

- 采用高端数字化控制芯片，可精确预置焊接参数和控制焊接性能；
- 具有直流气保焊、脉冲气保焊功能。

直流气保焊，可以实现实芯碳钢、实芯不锈钢、药芯碳钢、药芯不锈钢的焊接。

脉冲气保焊，可以实现实芯碳钢、实芯不锈钢的焊接。

- 通过高频逆变技术结合焊接专家数据库，实现了全电流范围一元化调节。
- 可根据客户需求定制开发焊接工艺包，实现针对客户具体需求的更精确的电弧控制。

- 干伸长适应范围更宽。
- 具备模拟通讯接口及 RS422（RS485）数字通讯接口，满足专机和机器人配套需求。
- 可以实现 Modbus-RTU 从站。
- 可通过 RS422 数字通讯扩展多种通讯功能。
- 具有 20 通道的参数存储和调用功能；
- 具有一元化参数调节功能，参数调节更简单；
- 具有欠压、过载保护功能；
- 具有气保焊误启动保护功能、引弧失败检测功能、断弧检测等功能；
- 具备模拟通讯功能。

性能：

- 抗干扰能力强，工作稳定可靠；
- 选用世界一流品牌的器件；
- 驱动板和主控板分离，安装器件模块化，接线点对点，便于维修；
- 采用高电压和恰当的慢送丝引弧，引弧平稳、响应快、成功率高；
- 采用独特的弧压和电流反馈控制电路，使焊接过程稳定、飞溅率低、干伸长变化适应性强、电流和电压匹配调节范围宽，焊缝成形好；
- 具有丝径选择功能，自动匹配不同丝径的电弧特性，使不同直径的焊丝都可达到最佳焊接性能；
- 采用带转速反馈的双驱送丝机，送丝力量大，送丝速度稳定；
- 采用了性能优良的削小球电路，使焊接结束后焊丝端部的小球直径与使用焊丝直径基本一致。
- 采用优异的数字化控制引弧技术，引弧成功率高；
- 采用 PWM 软开关逆变技术，动态响应速度快，焊接性能好、可靠性高、体积小、重量轻。

1.5. 用途

NB-350/500TX 逆变式脉冲 MIG/MAG 弧焊电源可作为直流气保焊、脉冲气保焊电源使用。

用于焊接实芯碳钢、药芯碳钢、实芯不锈钢、药芯不锈钢的场合；广泛应用于造船、钢制家具、钢结构建筑、冶金建设、工程机械、石油化工、水利水电、轨道交通、机车制造等领域。

禁止将焊接电源作管道解冻之用。

NB-350/500TX 适用焊接方式：

表 1.5-1 适用焊接方式表

焊丝材质	气体	脉冲有无	丝径 (mm)	干伸长度 (mm)	适用机型	焊接程序号
实芯碳钢	100%CO ₂	脉冲无	0.8	10	NB-350TX	1
			1.0	15	NB-350/500TX	2
			1.2	15, 20	NB-350/500TX	3

	Ar+20% CO ₂	脉冲无	1.6	30	NB-500TX	4
			0.8	10	NB-350TX	5
			1.0	15	NB-350/500TX	6
			1.2	15, 20	NB-350/500TX	7
			1.6	30	NB-500TX	8
		脉冲有	0.8	10	NB-350TX	9
			1.0	15	NB-350/500TX	10
			1.2	15, 20	NB-350/500TX	11
			1.6	30	NB-500TX	12
不锈钢	Ar+2.5%CO ₂	脉冲无	0.8	10	NB-350TX	13
			1.0	15	NB-350/500TX	14
			1.2	15, 20	NB-350/500TX	15
			1.6	30	NB-500TX	16
		脉冲有	0.8	10	NB-350TX	17
			1.0	15	NB-350/500TX	18
			1.2	15, 20	NB-350/500TX	19
			1.6	30	NB-500TX	20
药芯碳钢 药芯不 锈钢	100%CO ₂	脉冲无	0.8	-	-	-
			1.0	-	NB-350/500TX	22
			1.2	-	NB-350/500TX	23
			1.6	-	NB-500TX	24
			0.8	-	-	-
			1.0	-	NB-350/500TX	26
			1.2	-	NB-350/500TX	27
			1.6	-	NB-500TX	28

1.6. 符号说明

表 1.6-1 符号说明表

	请阅读说明书		接地
I	通（电源）		断（电源）
+	正极	—	负极
A	电流	V	电压
	MMA		危险电压
	欠压		
	试气		MIG/MAG 焊

1.7. 安全注意事项

- 使用前请仔细阅读本说明书，以确保正确操作
- 本说明书所列注意事项旨在保障设备安全使用，避免对您及他人造成危害或伤害
- 本产品在设计制造中已充分考虑安全性，使用时请务必遵守本说明书相关要求，否则可能导致严重事故
- 不正确使用本产品可能造成以下三种不同程度的危害与伤害，特以警示符号与提示用语标明

警示符	内容
 危险	若不避免，将导致死亡或严重伤害。
 警告	若不避免，可能导致死亡或严重伤害。
 注意	若不避免，可能导致轻微或中度伤害。

本说明书中，使用以下符号分别标示 **强制性操作** 与 **禁止性操作**。

	必须做 例如：可靠接地
---	-----------------------



禁止做

2. 技术参数

表 2.1 主要技术参数表

项目名称	单位	NB-350TX	NB-500TX
输入电源	V/Hz	3~380±15% 50/60	
额定输入容量	kVA	14	24
额定输入电流	A	22	36
额定输出电流	A	350	500
额定输出电压	V	31.5	39
额定空载电压	V	74	82
额定负载持续率	-	100% (40℃)	100% (40℃)
效率	-	89%	91.5%
功率因数	-	0.89	0.89
输出电流调节范围	A	40-350	60-500
输出电压调节范围	V	14~40	14~51
送丝速度调节范围	m/min	1.5~24	1.5~24
适用焊丝直径	mm	Φ 0.8/ Φ 1.0/ Φ 1.2	Φ 1.0/ Φ 1.2/ Φ 1.6
电源冷却方式	-	风冷	风冷
绝缘等级	-	H 级	H 级
外壳防护等级	-	IP23S	IP23S
外形尺寸 (长×宽×高)	mm	570×295×585	570×295×585
能效等级	-	二级能效	二级能效
电源净重	kg	30	40

注 1：具体的电源尺寸如下图 2-1 电源外形尺寸。

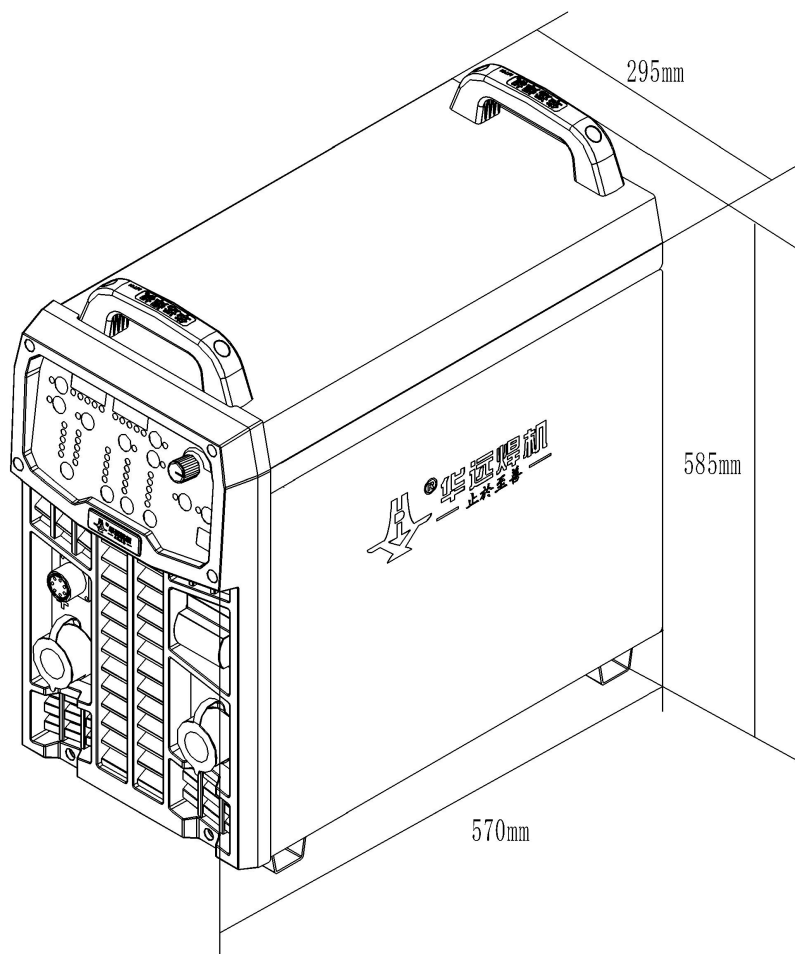


图 2-1 电源外形尺寸

3. 安装与连接

3.1. 开箱验货

- (1) 开箱前，请确认产品外包装是否完好。
- (2) 开箱后，请确认焊机各配件是否齐全，若发现配件漏发、错发，请及时与供应商联系。

3.2. 环境条件

如不符合以下条件，焊接性能可能达不到技术规范规定值，甚至会损坏焊机！

- (1) 使用海拔高度不超过 1000 米；
- (1) 该逆变式脉冲 MIG/MAG 弧焊电源防护等级为 IP23S，不适宜在雨中或雪中储存和使用；
- (2) 环境温度要求：
工作时：-10℃～40℃；
运输和贮存时：-20～+55℃；
- (3) 相对湿度：在 40℃时≤50%，在 20℃时≤90%；
- (4) 应放置于干燥通风处、灰尘少、无腐蚀气体、避免阳光直射和无易燃易爆物品的场所使用。

- (5) 应放在可避免金属性异物进入焊接电源内部的地方。
- (6) 焊接电源应距离墙壁或其他封闭性物体 30cm 以上；两台之间应相隔 30cm 以上。
- (7) 应在避风处焊接，或采取防风措施。

3.3. 供电要求

用户供电应具备的条件如表 3.3-1 所示。

- (1) 供电电源：3~380VAC 50/60Hz。
- (2) 电网电压波动范围：小于±15%。
- (3) 频率波动范围：小于±1%。
- (4) 三相电压不平衡率：小于±5%。
- (5) 使用引擎发电机时：要求发电机输出功率大于焊接电源额定输入功率两倍以上，并具备补偿线圈。

表 3.3-1 用户供电配电盘参数要求表

规格	NB-350TX	NB-500TX
开关容量 (A)	40	63
熔断器容量 (A)	32	40
电源线截面积 (mm ²)	≥4	≥6
接地线截面积 (mm ²)	≥4	≥6

3.4. 系统构成

1. 手工用气保焊系统接线图

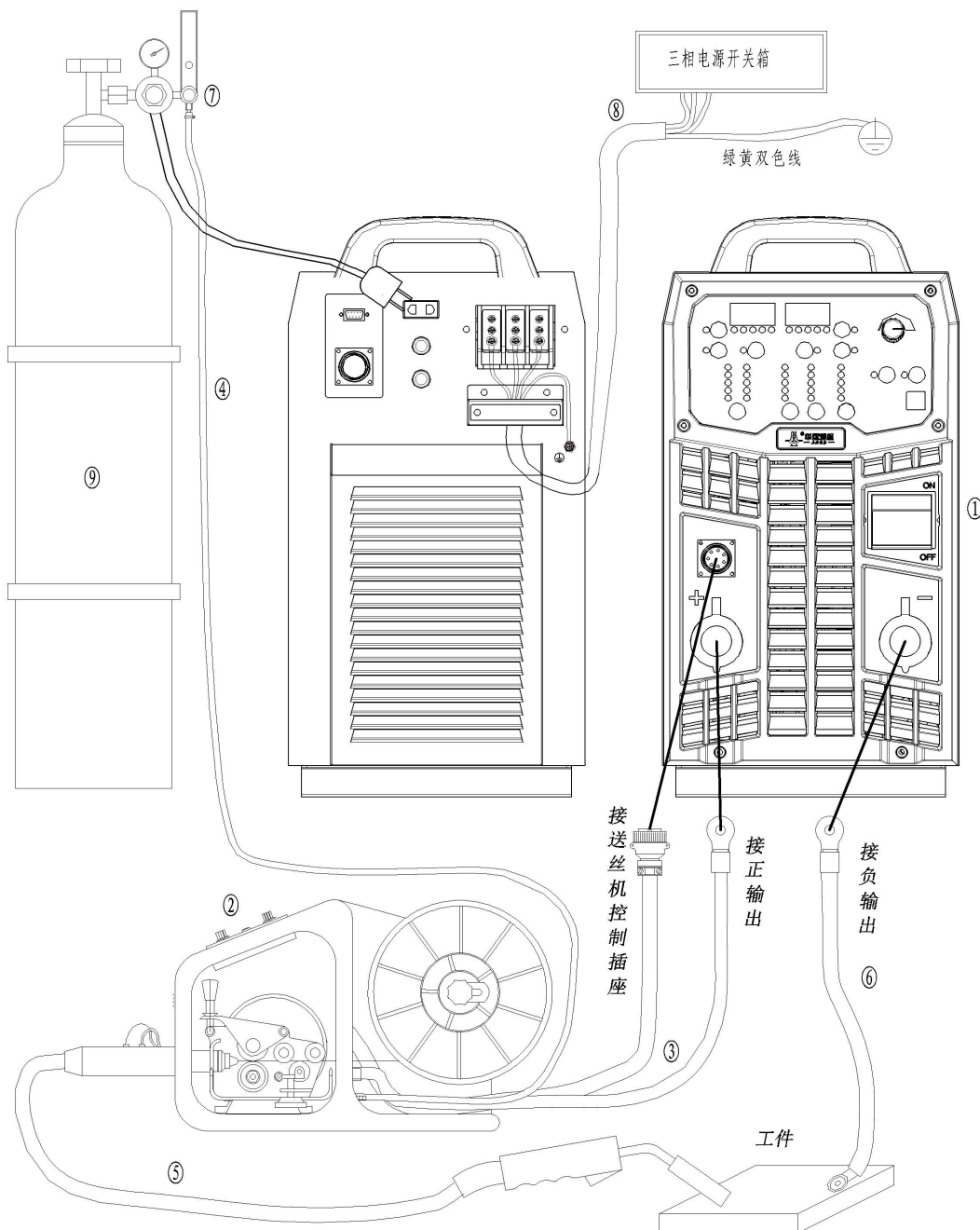


图 3.4-1 NB-TX1N 系统构成及焊机安装连接示意图

No.	项目	备注	
1	焊接电源	NB-350TX1N	NB-500TX1N
2	送丝机	SF01-A1	
3	综合电缆	焊接电缆：直径 $\geq 50\text{mm}^2$ 长度 $\leq 13.2\text{m}$ 控制电缆：7 $\times 0.75\text{mm}^2$ 双绞屏蔽电缆	焊接电缆：直径 $\geq 70\text{mm}^2$ 长度 $\leq 18.2\text{m}$ 控制电缆：7 $\times 0.75\text{mm}^2$ 双绞屏蔽电缆

4		保护气体胶管，内径 $\phi 8$	
5	焊枪	HT-350A	HT-500A
6	接地电缆	YH-50mm ² ×1.8m	YH-70mm ² ×1.8m
7	CO ₂ 加热器	YQC-5A（使用纯二氧化碳焊接时，需使用具备加热功能的气体减压流量计）	
8	配电箱	输出为 3~380VAC 50/60Hz	
9	保护气体	与面板功能所选气体相同	

2.工业机器人用气保焊系统接线图

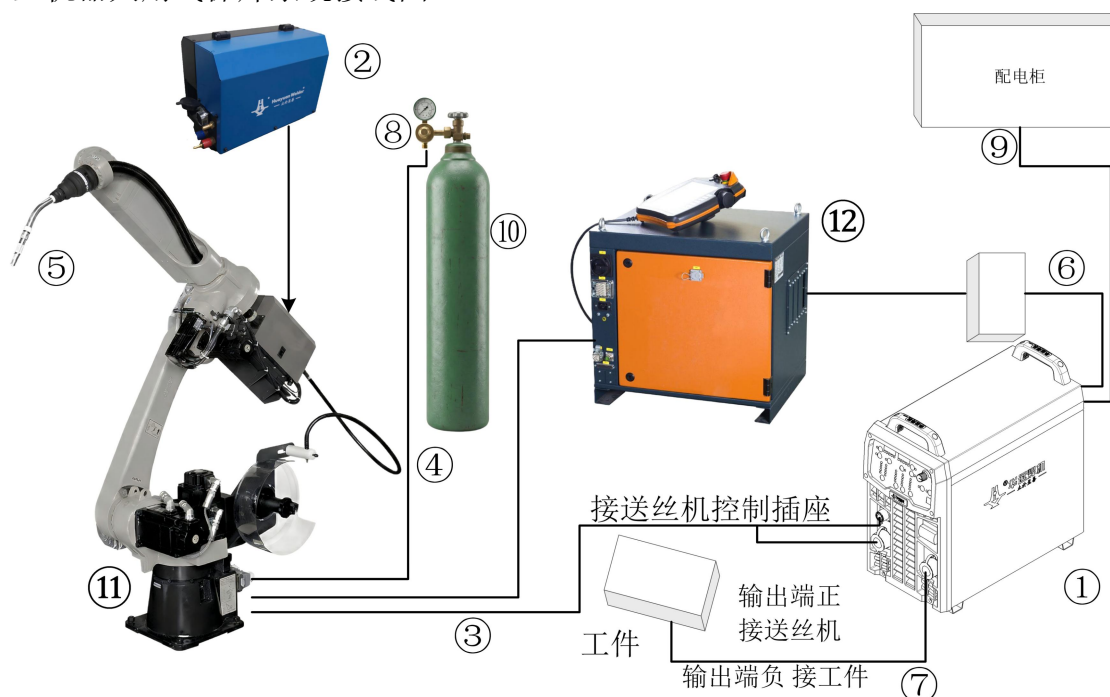


图 3.4-2 NB-TX1R 工业机器人用系统构成及焊机安装连接示意图

No.	项目	备注	
1	焊接电源	NB-350TX1R	NB-500TX1R
2	送丝机	SN03-R1	
3	综合电缆	焊接电缆： $\geq 50\text{mm}^2$ 长度 $\leq 13.2\text{m}$ 控制电缆： $9 \times 0.75\text{mm}^2$	焊接电缆： $\geq 70\text{mm}^2$ 长度 $\leq 18.2\text{m}$ 控制电缆： $9 \times 0.75\text{mm}^2$
4		保护气体胶管，内径 $\phi 8$	
5	焊枪	机器人专用欧式枪，用户自行配置	
6	数字通讯盒（选装）		
7	接地电缆	YH-50mm ² ×1.8m	YH-70mm ² ×1.8m
8	CO ₂ 加热器	YQC-5A（使用纯二氧化碳焊接时，需使用具备加热功能的气体减压流量计）	

9	配电箱	输出为 3~380VAC 50/60Hz
10	保护气体	与所选气体相同
11	机器人本体	
12	机器人控制柜	

3.协作机器人用气保焊系统接线图

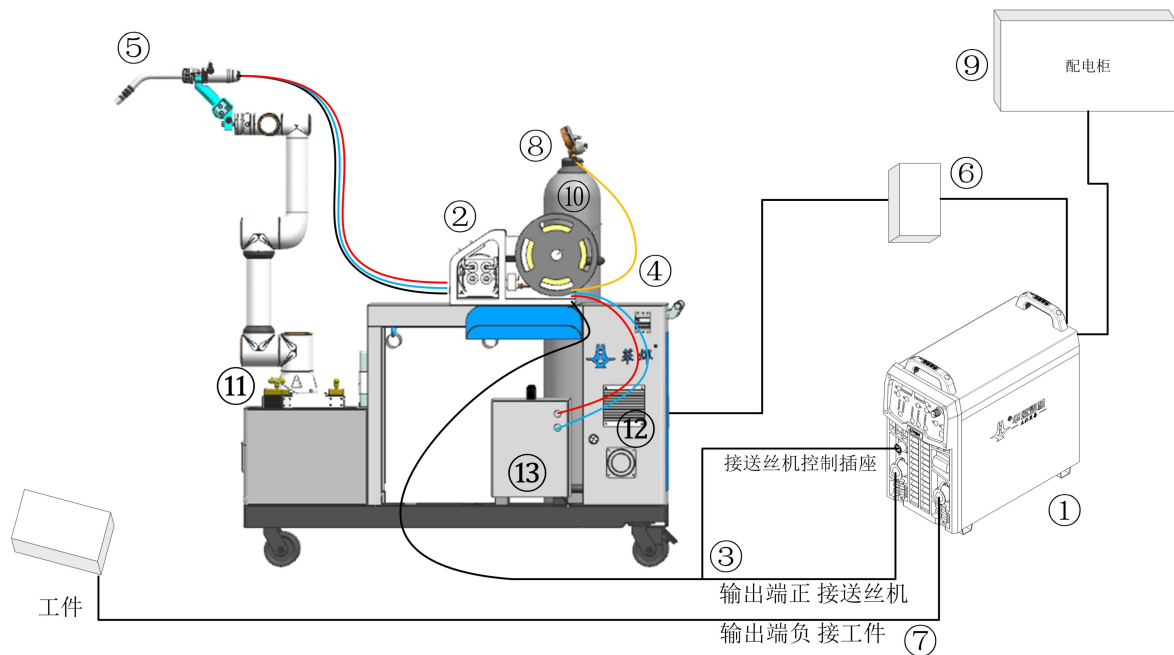


图 3.4-3 NB-TX1R 协作机器人用系统构成及焊机安装连接示意图

No.	项目	备注	
1	焊接电源	NB-350TX1R	NB-500TX1R
2	送丝机	SN21-R1	
3	综合电缆	焊接电缆: $\geq 50\text{mm}^2$ 长度 $\leq 13.2\text{m}$ 控制电缆: $9 \times 0.75\text{mm}^2$	焊接电缆: $\geq 70\text{mm}^2$ 长度 $\leq 18.2\text{m}$ 控制电缆: $9 \times 0.75\text{mm}^2$
4		保护气体胶管, 内径 $\phi 8$	
5	焊枪	机器人专用欧式水冷枪, 用户自行配置	
6	数字通讯盒 (选装)	本机自带 RS422 (RS485) 接口	
7	接地电缆	YH-50mm ² ×1.8m	YH-70mm ² ×1.8m
8	CO ₂ 加热器	YQC-5A (使用纯二氧化碳焊接时, 需使用具备加热功能的气体减压流量计)	
9	配电箱	输出为 3~380VAC 50/60Hz	
10	保护气体	与所选气体相同	

11	机器人本体	HYR-LD-2HW
12	机器人控制柜	
13	水箱	HYW-8A 液体冷却机

送丝机焊接电缆使用时的相关说明：

- 电缆要尽量**短**，请不要连接不必要的长电缆。
- 电缆请务必在**拉直**状态下使用，电缆卷曲状态下焊接会造成电弧不稳的问题。
- 定期检查电缆及接头处，如有发热、变白、破损或绝缘层老化迹象，请立即停止使用并更换。
- 不可以使用几根电缆首尾连接来延长使用。
 - a) 接头发热导致电阻增大，轻则熔化电缆绝缘皮，重则引发**火灾**，或造成操作人员**烫伤**。
 - b) 接头接触不良导致电压下降，严重的松脱后产生电弧，影响**焊接质量**。导致**引弧困难**、**电弧不稳**、**成型差**等质量问题。



工件与负极必须可靠连接

3.5. 焊机的三相电源线连接

 警告	注意： 在进行任何电气连接前，请遵循以下安全守则：
	人员准入： 所有安装与维护必须由受过专业培训并取得资格证的电工执行。
	劳保佩戴： 施工人员应配备完整的劳保用品（包括长袖作业服、防护手套与安全鞋）。
	电源控制： 确信配电开关处于关闭状态，并在确认无电压残留后开始作业。
	电缆选用： 严格按照说明书配套线缆。
	接线禁忌： 设备通电期间，严禁接触输入、输出端子等导电部位。
	接地检查： 良好的接地是安全的前提，请务必校验焊接电源接地点的有效性。

请参考图 3.4-1 连接焊机的供电电源线，并检查系统组成单元是否满足表 3.3-1 要求。

- (1) 安装必须符合国家和地方的标准规范，并仅由专业人员进行安装；
- (2) 在连接前用户必须将配电箱内的电源开关关闭，在确保关闭后开始进行连接；
- (3) 本产品使用电源为三相 380V 交流 50/60Hz，用户应配用相应的配电箱、空气开关（断路器）

及电源线，选用的配电箱、电源线必须满足国家相关标准规定如表 3.3-1 所示。

- (4) 供电电源线连接：

连接必须采用符合当地和国家电气标准的电缆和插头，由持有许可证的电工连接。**请将焊机三相进线中的绿黄双色线在配电盘上与保护接地线可靠连接。**

3.6. 电气连接

3.6.1. 输出端焊接电缆的连接规范

本节详细说明正/负输出端子、控制线及接地电缆的安装步骤。

一、焊接电缆与功率地线的安装（正/负输出端子）

1. 拆卸防护：开启输出端子的安全保护盖。
2. 松开紧固件：使用内六角扳手旋出 M10 规格的固定螺钉。

3. 接线定位：将组合电缆中的焊接电缆线耳与功率地线线耳，分别对准并套入对应的正、负极输出端子。采用直流反接的接线方式，也就是功率地线接负、焊接电缆接正。
4. 锁紧固定：重新装入 M10 螺钉，并使用内六角扳手严密紧固。



M10 螺钉必须紧固到位。

连接松弛易引发接头/端子发热，严重时将导致设备烧毁。

二、送丝机控制线的连接

NB-350TX1N/NB-500TX1N 机型的连接：

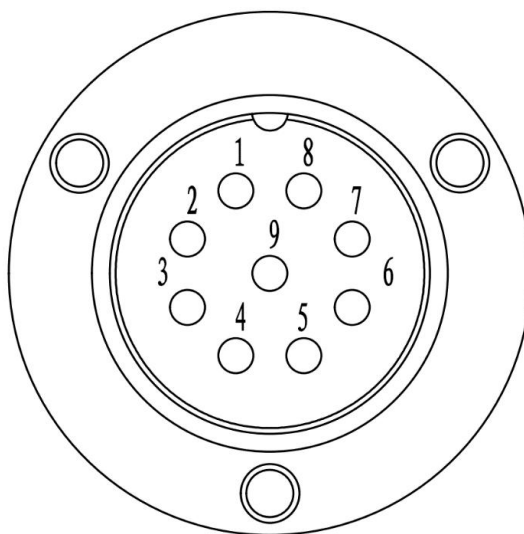


图 3.6.1-1 NB-350TX1N / NB-500TX1N 焊接电源 9 芯航空插座引脚定义图

表 3.6.1-1 NB-350TX1N / NB-500TX1N 接线表

线缆编号	电源侧 9 芯插头	送丝机 9 芯插头	功能
1	PIN1	PIN1	电机供电正
2	PIN2	PIN2	电机供电负
3	PIN3	PIN3	RS422-A ^注
4	PIN4	PIN4	RS422-B ^注
5	PIN5	PIN5	RS422-Z ^注
6	PIN6	PIN6	RS422-Y ^注
7	PIN7	PIN7	弧压反馈
8	PIN8	PIN8	NC
9	PIN9	PIN9	NC

注：需要使用双绞屏蔽线制作控制电缆（需要自行制作时需咨询公司）。线缆编号 3 与 4 需要成对双绞，线缆编号 5 与 6 需要成对双绞。

安装方法：

1. 对接插头：将 9 芯航空插头与焊接电源上的 9 芯航空插座可靠连接。
2. 旋紧锁死：顺时针方向拧紧 9 芯航空插头上的金属螺纹盖。

NB-350TX1N / NB-500TX1N 机型的接线：

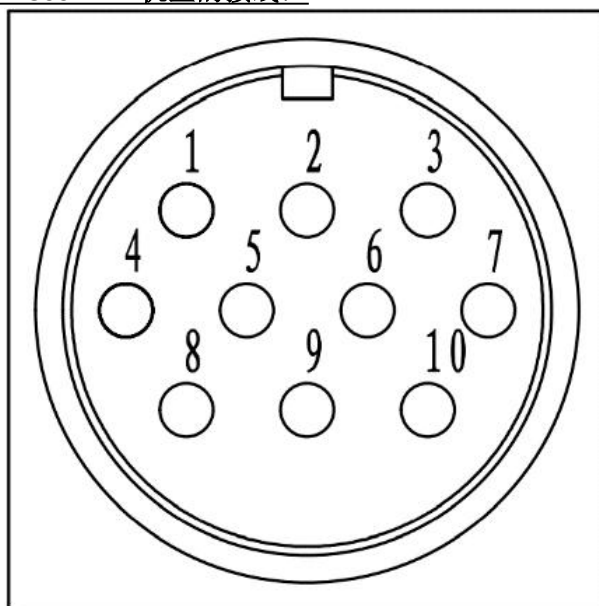


图 3.6.1-2 NB-350TX1R / NB-500TX1R 焊接电源 10 芯插座引脚定义图

表 3.6.1-2 NB-350TX1R / NB-500TX1R 接线表

线缆编号	电源侧 10 芯插头	送丝机 10 芯插头	功能
1	PIN1	PIN1	电机供电正
2	PIN2	PIN2	电机供电负
3	PIN3	PIN3	送丝机光栅信号-A
4	PIN4	PIN4	送丝机光栅信号-B
5	PIN5	PIN5	送丝机光栅供电正
6	PIN6	PIN6	送丝机光栅供电负
7	PIN7	PIN7	弧压反馈
8	PIN8	PIN8	NC
9	PIN9	PIN9	电磁阀供电负
10	PIN10	PIN10	电磁阀供电正

安装方法：

1. 对接插头：将 10 芯航空插头与焊接电源上的 10 芯航空插座可靠连接。
2. 旋紧锁死：顺时针方向拧紧 10 芯航空插头上的金属螺纹盖。

三、输出负极电缆（功率地线）的接工件要求

1. 构建回路：将功率地线的一端可靠锁紧在负极输出端子上，另一端牢固夹持或紧固于待焊工件上。



夹持不牢或紧固不实会增加接触电阻，造成电压降过大，
从而导致焊接工艺参数波动，影响焊接可靠性。

3.6.2. 送丝机的连接

请参照 [3.4 系统构成](#) 将送丝机与焊机进行连接：

1. 综合电缆固定：利用送丝机尾部的卡扣，将控制电缆、气管及正极输出焊接电缆统一固定，保持接线整齐。
2. 控制信号连接：将 9 芯（10 芯）航空插头对接至送丝机插座并确认锁紧。
3. 气路连接：将气管接入固定板上的铜接头，并使用气管喉箍旋紧，确保不漏气。
4. 电源连接：将正极输出焊接电缆固定在送丝机导电螺柱上，并紧固螺母。

3.6.3. 送丝机与焊枪的连接

针对不同规格的焊枪接口，请按以下步骤执行：

松下式接口连接：

1. 接头紧固：将焊枪接头沿导向槽完全嵌入，顺时针旋转 90° 至限位处，随后紧固固定螺钉。
2. 连接气路：将焊枪气管接入送丝机的出气接头，并旋紧压接螺母以防漏气。
3. 连接开关：将两芯控制插头对准槽位插入送丝机插座，随后拧紧环形锁紧螺母。

欧式接口连接：

1. 一步锁紧：将欧式焊枪接口沿导向槽插入到底，顺时针旋紧接口自带的螺纹盖即可完成紧固。

3.6.4. 供气系统（气瓶与调节器）的组装

请参照 [3.4 系统构成](#) 完成气路系统的安装：

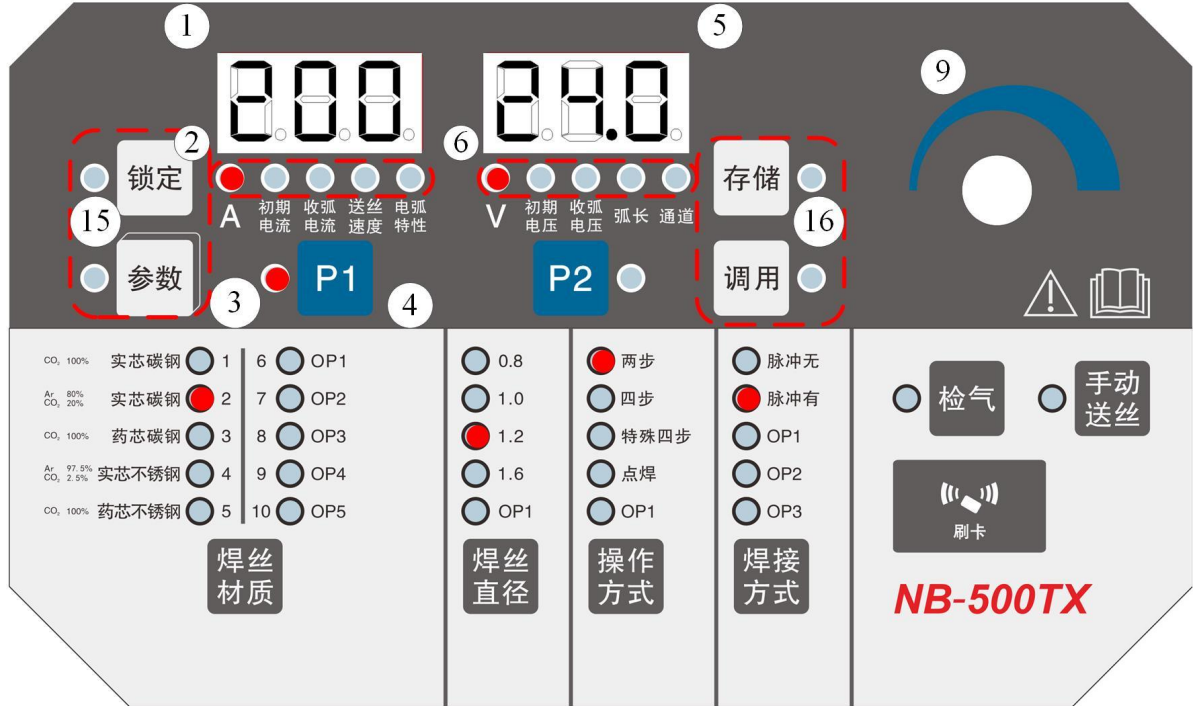
1. 调节器安装：将气体流量调节器安装至气瓶阀口，并使用扳手严密紧固安装螺母。
2. 加热电源连接：若配备气体加热器，请将其电源插头接入焊接电源背板的专用加热器插座中。
3. 输气管路连接：将送丝机进气管对接至加热器的输出端口，并使用喉箍锁紧，确保连接处气密性良好。

4. 功能说明及操作

本机通过不同界面实现基本操作，包括待机界面、焊接界面、参数（二级菜单）界面、调用界面、存储界面、锁定界面、寻位界面和恢复出厂设置界面。

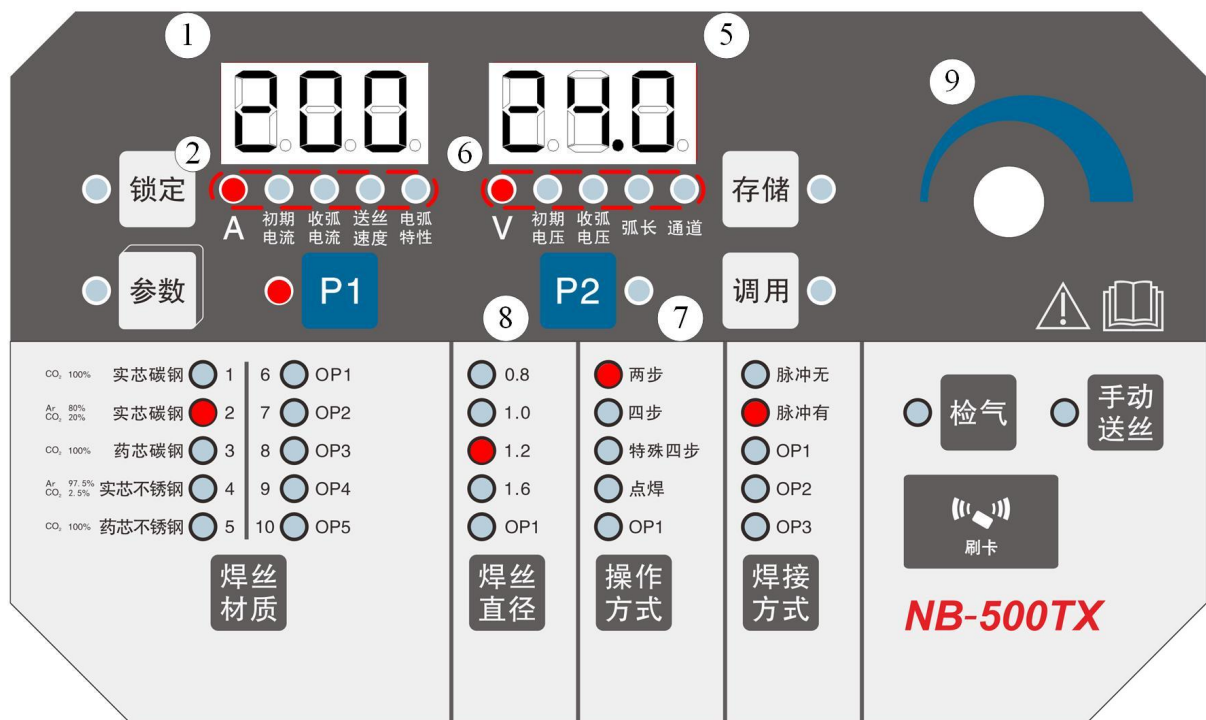
4.1. 待机界面

功能切换区（⑮，⑯）参数、调用、存储指示灯不亮时，处于**待机界面**。



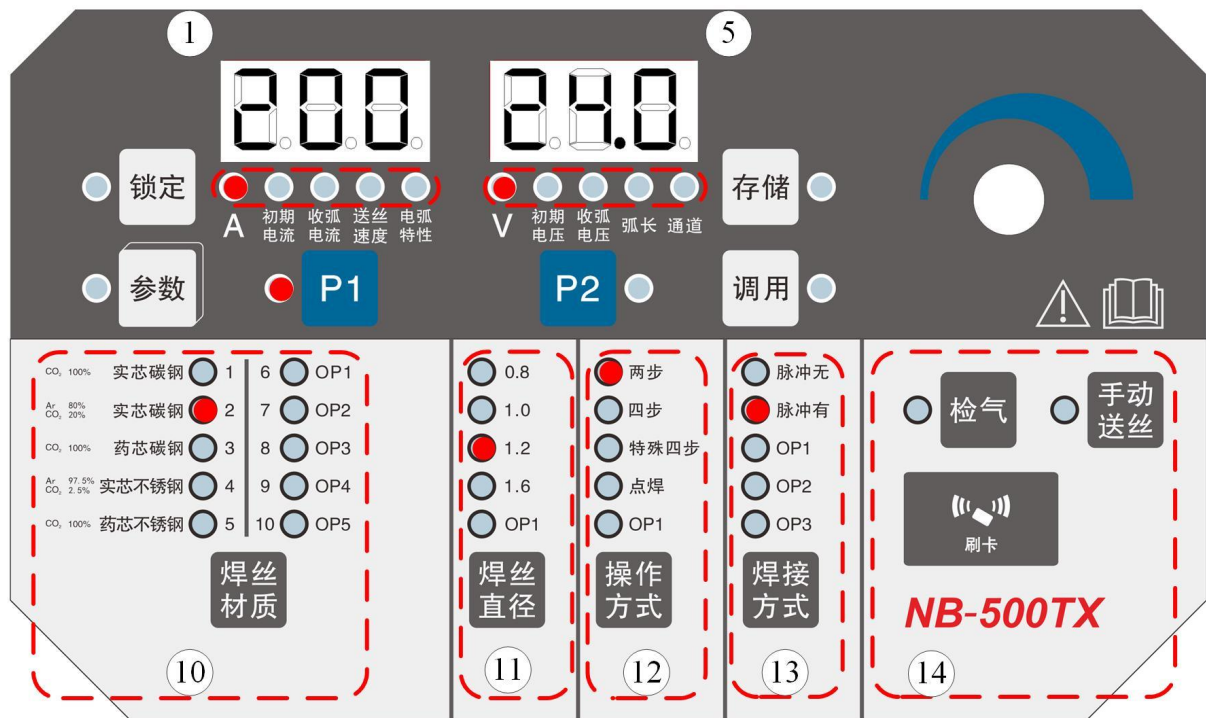
标记	名称	说明
1	数码管 1	数码管 1（①）的显示内容由显示指示灯 1（②）确定。 P1 指示灯（③）未亮时，按下 P1 键可点亮 P1 指示灯。 P1 指示灯亮时，按下 P1 键（④）可切换数码管 1 显示内容。 P1 指示灯点亮时，编码器 1（⑨）可调节显示指示灯 1 相应内容。
		“A”、“初期电流”、“收弧电流”的显示单位是 A； “送丝速度”的显示单位是 m/min； “电弧特性”调节范围是-9.9~9.9；
		操作方式为“两步”时： ● 仅启用两步操作方式时，可调节预显电流（A）、送丝速度与电弧特性。 ● “两步初期时间（F08）”不为零时，增加调节初期电流。 ● “两步收弧时间（F09）”不为零时，增加调节收弧电流。 ● “两步初期时间”与“两步收弧时间”不为零时，以上五参数（预显电流、初期电流、收弧电流、送丝速度、电弧特性）皆可调节。 ● 所有不可调节的项，数码管 1 显示“---”。

		操作方式为“四步”时： ● 仅启用四步操作方式时，可调节预显电流（A）、收弧电流、送丝速度与电弧特性。 ● “四步初期时间（F10）”不为零时，以上五参数（预显电流、初期电流、收弧电流、送丝速度、电弧特性）皆可调节。 ● 所有不可调节的项，数码管 1 显示“---”。
		操作方式为“特殊四步”时： ● 以上五参数（预显电流、初期电流、收弧电流、送丝速度、电弧特性）皆可调节。 ● 所有不可调节的项，数码管 1 显示“---”。
		当显示指示灯 1（②）为“送丝速度”时： ➤ 条件：当显示指示灯 2（⑥）为“V”时： 显示焊接过程送丝速度。 ➤ 条件：当显示指示灯 2 为“初期电压”时： 显示初期规范送丝速度。 ➤ 条件：当显示指示灯 2 为“收弧电压”时： 显示收弧规范送丝速度。 ➤ 条件：当显示数码管 2 显示“---”时： 显示焊接过程送丝速度。
		不适用的焊接方式数码管 1 显示“---”。



标记	名称	说明
5	数码管 2	数码管 2 (⑤) 的显示内容由显示指示灯 2 (⑥) 确定。 P2 指示灯 (⑦) 点亮时，按下 P2 键 (⑧) 可切换显示数码管 2 显示内容（无法切换到通道）。 P2 指示灯点亮时，编码器 1 (⑨) 可调节显示指示灯 2 相应内容。
		“V”、“初期电压”、“收弧电压”的显示单位是 V； “弧长”的调节范围是 -9.9 ~ +9.9（代表一元化电压基础上偏移多少 V）；
		操作方式为“两步”时： ➤ 仅启用两步操作方式时： 若关闭一元化模式只可调节焊接电压 (V)，此时显示指示灯锁定为“V”； 若开启一元化模式可调节焊接电压 (V)、弧长； ➤ “两步初期时间 (F08)”不为零时，增加调节初期电压。 ➤ “两步收弧时间 (F09)”不为零时，增加调节收弧电压。 “两步初期时间”与“两步收弧时间”不为零时，以上四参数（焊接电压、初期电压、收弧电压、弧长）皆可调节。 ● 所有不可调节的项，数码管 2 显示 “- - -”。
		操作方式为“四步”时： ● 仅启用四步操作方式时： 若关闭一元化模式可调节焊接电压 (V)、收弧电压。 若开启一元化模式可调节焊接电压 (V)、收弧电压和弧长；

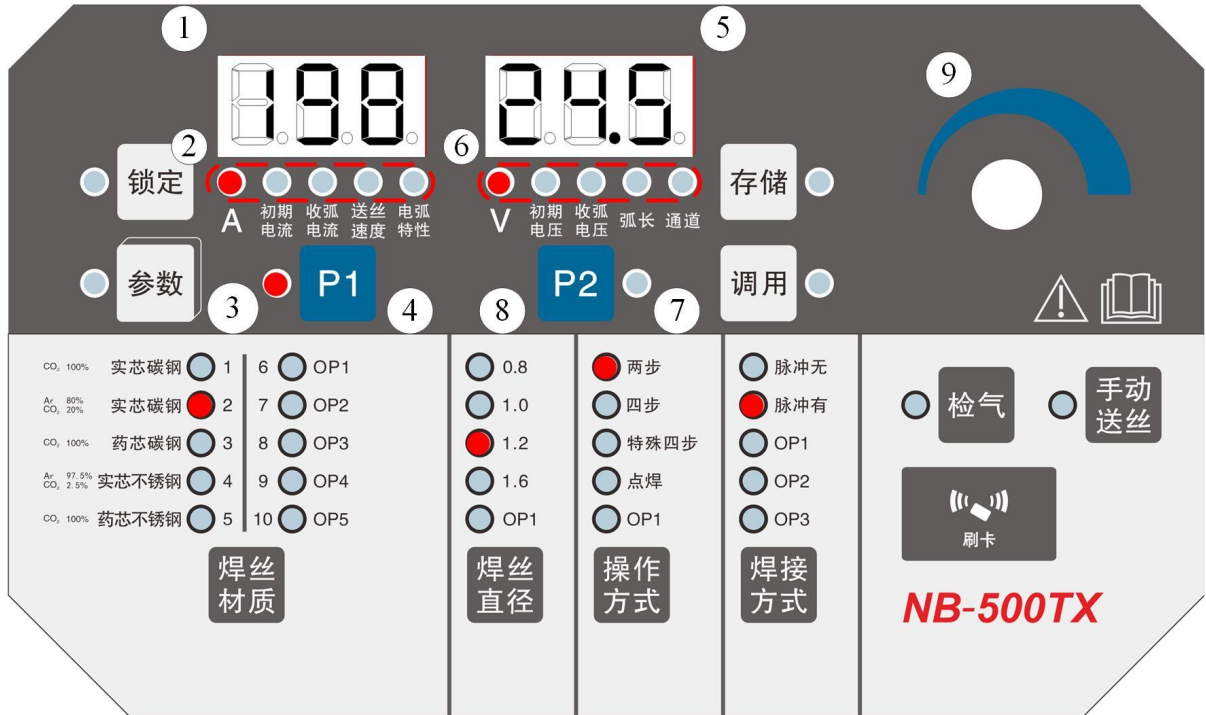
		● “四步初期时间（F10）”不为零时，以上四参数（焊接电压、初期电压、收弧电压、弧长）皆可调节。 ● 所有不可调节的项，数码管 2 显示 “---”。
		操作方式为“特殊四步”时： ● 若关闭一元化模式可调节焊接电压（V）、初期电压和收弧电压； ● 若开启一元化模式以上四参数（焊接电压、初期电压、收弧电压、弧长）皆可调节。 ● 所有不可调节的项，数码管 2 显示 “---”。
		当显示指示灯 2（⑥）为“弧长”时： ➤ 当显示指示灯 1（②）为“A”时： 显示焊接过程弧长。 ➤ 当显示指示灯 1 为“初期电流”时： 显示初期规范弧长。 ➤ 当显示指示灯 1 为“收弧电流”时： 显示收弧规范弧长。 ➤ 当显示指示灯 1 为“送丝速度”时： 显示焊接过程弧长。 ➤ 显示数码管 1 显示 “---” 时： 显示焊接过程送丝速度。
		不适用的焊接方式数码管 1 显示 “---”。



标记	名称	说明
10	焊丝材质键	按下焊丝材质键（⑩），焊丝材质对应指示灯循环点亮（1~5）。
11	焊丝直径键	按下焊丝直径键（⑪），焊丝直径对应指示灯循环点亮（NB-350TX：0.8mm~1.2mm），（NB-500TX：1.0mm~1.6mm）。
13	焊接方式键	按下焊接方式键，焊接方式对应指示灯循环点亮（脉冲无~脉冲有）。
以上三个键决定了适用焊接方式（见表 1.5-1）。 若不支持此焊接方式，数码管 1（①）和数码管 2（⑤）将显示“---”。		
12	操作方式键	按下操作方式键（⑫），操作方式对应指示灯循环点亮（可在两步、四步、特殊四步、点焊操作方式之间切换）。
14	检气键（自锁）	按下检气键后开始检气，再次按下停止检气。 按下检气键后，等待检气时间（F17）到自动停止检气。 检气指示灯：检气使能时亮起。
	手动送丝键（非自锁）	按下手动送丝键后执行点动送丝。 手动送丝指示灯：手动送丝使能时亮起。
15	参数键	短按进入 参数界面 。长按 5s 进入 恢复出厂设置界面 。
	锁定键	长按 5s 进入 锁定设定界面 。
16	存储键	设定好参数后按下存储键可进入 存储界面 存储数据到对应通道。
	调用键	进入 调用界面 。

4.2. 焊接界面

有空载电压后，自动切换至**焊接界面**：



标记	名称	说明
若显示指示灯 1 或显示指示灯 2 对应 设定值 有变动，则按 待机界面 显示；1s 后自动切换为焊接界面显示。		
1	数码管 1	显示指示灯 1 (②) 处于“A”、“初期电流”、“收弧电流”时，数码管 1 (①) 显示 实际焊接电流 。
		显示指示灯 1 处于“送丝速度”时，数码管 1 显示 实际送丝速度 。
		显示指示灯 1 处于“电弧特性”时，数码管 1 显示 电弧特性 设定值。
5	数码管 2	显示指示灯 2 (⑥) 处于“V”、“初期电压”、“收弧电压”、“弧长”时，数码管 2 显示 实际焊接电压 。
4	P1 键	与待机界面功能相同。
8	P2 键	与待机界面功能相同。
除上表中按键外其余按键不可用。		

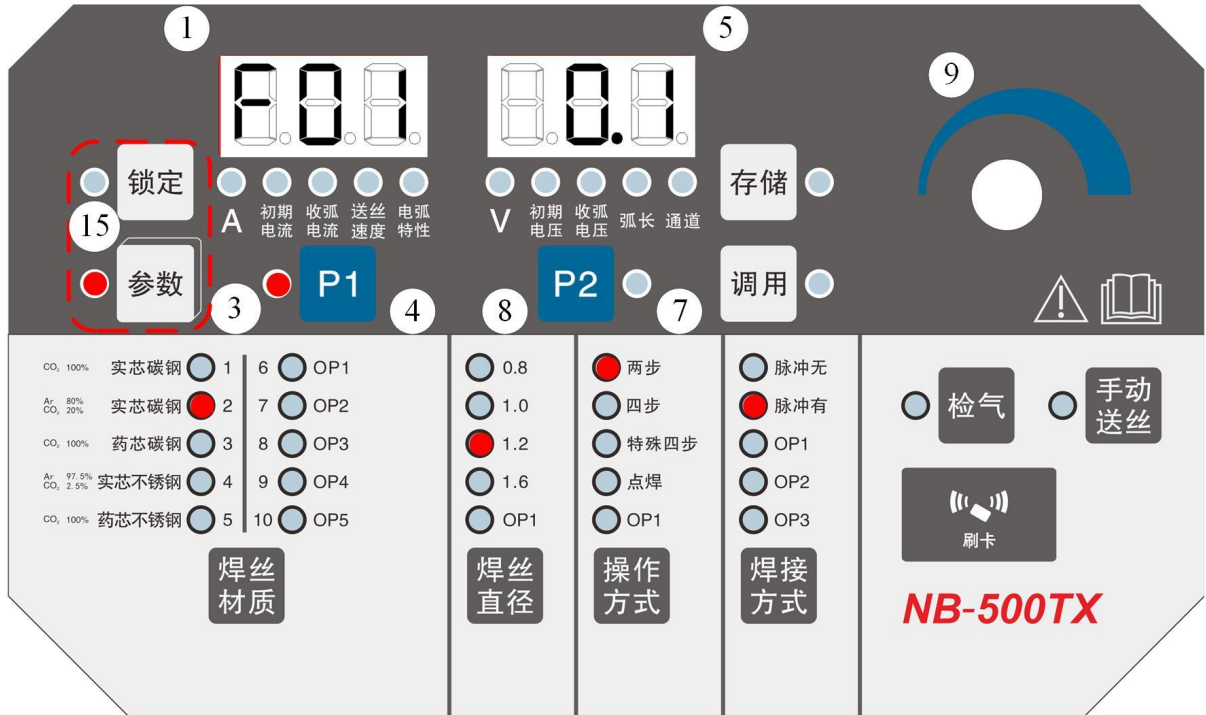
4.3. 参数界面

功能切换区（⑮）参数指示灯点亮时，处于**参数界面**。

具体参数项目、各个项目的用途、调节范围、最小单位和出厂设置见表 4.3-1。

处于参数界面时，由于需要设置通讯参数，会中断外部通讯。

存储某些参数项后，机器会自动重启。



标记	名称	说明
1	数码管 1	显示“F01”为参数（二级菜单）项目号：如前气时间（s）。
5	数码管 2	显示“0.1”为项目内容：如前气时间 0.1s。
4、8	P1/P2 键	按下 P1 键： P1 指示灯（③）点亮，编码器 1（⑨）可调项目号。 按下 P2 键： P2 指示灯（⑦）点亮，编码器 1 可调项目内容。
14	存储键	按下存储键： 确认将对应项目号的项目内容存入参数，菜单号自动跳入下一项。
	参数键	按下参数键： 参数指示灯熄灭：进入待机界面。
除上表中按键外其余按键不可用。		

表 4.3-1 参数菜单内容

项目	用途	调节范围	最小单位	出厂设置
F01	前气时间（s）	0.1~10.0	0.1	0.1
F02	后气时间（s）	0.1~15.0	0.1	0.1
备注：后气时间从电弧停止开始计算				
F03	回烧时间补偿（%）	-50~+50	1	0
F04	回烧电压补偿（%）	-50~+50	1	0
F05	引弧时间补偿（%）	-50~+50	1	0
F06	引弧电压补偿（%）	-50~+50	1	0
F07	慢送丝速度补偿（%）	-50~+50	1	0
F08	两步初期时间（s）	0~25.0	0.1	0
F09	两步收弧时间（s）	0~25.0	0.1	0
F10	四步初期时间（s）	0~25.0	0.1	0
F11	点焊时间（s）	0.3~10.0	0.1	2.0
F12	过渡时间（s）	0.1~10.0	0.1	0.2
F13	送丝速度补偿（%）	-50~+50	1	0
F14	分别/一元	0/1	-	1
F15	起弧超时时间(s)	0.1~25.0	0.1	3.0
F16	断弧超时时间(s)	0.5~25.0	0.1	25.0
备注：起弧超时时间、断弧超时时间设置到最大值时，将关闭起弧超时、断弧超时报警功能				
F17	检气时间（s）	1~60	1	60
F18	风扇延时时间（min）	5~15	1	5
F19~F50	预留			
下列项目为机器人配套机型二级菜单				
F51	手工/机器人切换	0/1	-	0
F52	通讯协议选择	0~2	-	0
备注：0：Modbus 1：模拟通讯 2：EtherCAT 通讯				

F53	RS485 通讯地址	1~127	-	1
F54	RS485 波特率设置	0~4	-	1
备注：0:9600bit/s 1:19200bit/s 2:38400bit/s 3:57600bit/s 4:115200bit/s				
F55	RS485 数据位	0~1	-	0
备注：0:8 位数据位 1:9 位数据位 自动配置，仅用于显示。				
F56	RS485 校验方式	0~2	-	0
备注：0：不校验 1：奇校验 2：偶校验				
F57	RS485 停止位	0~1	-	0
备注：0:1 位停止位 1:2 位停止位				
F58	电源控制模式	0~3	-	0
备注：0：本机控制 1~3：群控模式（另附说明书）				
F59	机器人送丝速度（m/min）	1.5~20.0	0.1	3.0
F60	机器人抽丝速度（m/min）	1.5~5.0	0.1	1.5
F61	外部通讯超时时间(s)	0.4~5.0	0.1	3.0

1) F01 前气时间

开始送气后到送丝前的时间。提前送气时间过长浪费气体，效率低。提前送气时间过短，引弧时易出现气孔。

2) F02 后气时间

电弧停止后到气体停止前的时间。滞后停气时间过长，浪费气体。滞后停气时间过短，收弧时易出现气孔。

3) F03 回烧时间补偿

如图 4.3-1 所示，焊接信号关闭，系统进入回烧阶段。此时，控制系统依据数据库匹配出合适的回烧时间基准值 t ，并结合设定的回烧时间补偿比例 $x\%$ ，按公式 $t \times (1+x\%)$ 计算并确定最终回烧时间。

+方向：希望解决粘丝情况；希望焊接结束时焊丝端部距离导电嘴更近（脉冲焊时效果明显）。

-方向：希望焊接结束时焊丝端部距离工件更近；

4) F04 回烧电压补偿

如图 4.3-1 所示，焊接信号关闭，系统进入回烧阶段。此时，控制系统依据数据库匹配出合适的回烧电压基准值 a ，并结合设定的回烧电压补偿比例 $x\%$ ，按公式 $a \times (1+x\%)$ 计算并确定最终回烧电压。

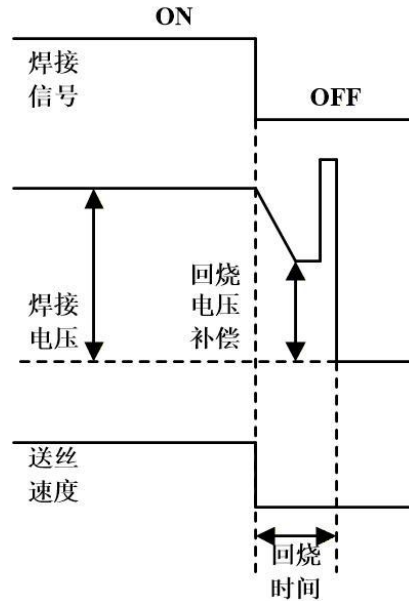


图 4.3-1 回烧设置

+方向：希望解决粘丝情况；希望焊接结束时焊丝端部距离导电嘴更近（脉冲焊效果明显）。

-方向：希望焊接结束时焊丝端部距离工件更近；

调节 F03 可大幅度改变回烧效果。

F04 可影响焊丝端部状态。

5) F05 引弧时间补偿

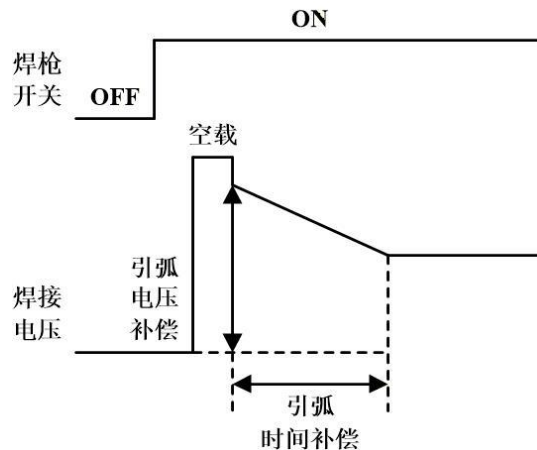


图 4.3-2 起弧设置

如图 4.3-2 所示，焊丝接触工件建立电流进入起弧阶段，控制系统根据数据库匹配出合适的起弧控制时间 t ，结合设定的起弧时间补偿比例 $x\%$ ，按公式 $t \times (1+x\%)$ 计算并确定最终起弧控制时间。

+方向：希望增强引弧控制效果，消除电弧引弧时的跳动。

-方向：希望更快进入焊接状态。

6) F06 引弧电压补偿

如图 4.3-2 所示，焊丝接触工件建立电流进入起弧阶段，控制系统根据数据库匹配出合适的引弧电压 a ，结合设定的引弧电压补偿比例 $x\%$ ，按公式 $a \times (1+x\%)$ 计算并确定最终引弧电压。

+方向：希望引弧时的上燃更大。

-方向：希望引弧更干脆，快速。调整过多会产生焊丝爆断，引弧困难。

7) F07 慢送丝速度补偿

控制系统根据数据库匹配出合适的慢送丝速度 v ，结合设定的慢送丝速度补偿比例 $x\%$ ，按公式 $v \times (1+x\%)$ 计算并确定最终慢送丝速度。

+方向：加速焊接节拍；焊丝易发生固体短路，导致引弧困难；

-方向：减慢焊机节拍；增加起弧成功率；速度过慢导致电弧拉长，易烧损导电嘴。

此外，若计算所得的慢送丝速度小于 1m/min ，则按 1m/min 的慢送丝速度执行；慢送丝速度大于焊接规范送丝速度（或设定的初期规范送丝速度），则系统将以焊接规范送丝速度执行。

8) F08 两步初期时间

在“两步”功能时，初期电流焊接持续时间。

按下焊枪开关后，设备按初期焊接参数施焊，施焊时间为 F08 设定时间，达到设定时间后，自动切换至焊接规范参数施焊。松开焊枪开关焊接结束。若在初期施焊阶段松开焊枪开关焊接也立即结束。

9) F09 两步收弧时间

在“两步”功能时，收弧电流焊接持续时间。

按下焊枪开关后，设备按初期焊接参数施焊，施焊时间为 F08 设定时间，达到设定时间后，自动切换至焊接规范参数施焊。松开焊枪开关自动切换至收弧规范参数施焊，达到 F09 设定时间后焊接结束。若在初期施焊阶段松开焊枪开关，焊接将切换至收弧参数施焊，直至达到收弧设定时间结束焊接。

10) F10 四步初期时间

在“四步”功能时，初期电流焊接持续时间。

按下焊枪开关后，设备按初期焊接参数施焊，施焊时间为 F10 设定时间，达到设定时间后，自动切换至焊接规范参数施焊。若未达到 F10 设定时间，松开焊枪开关，焊接将自动切换焊接规范参数施焊。

11) F11 点焊时间

设置点焊的焊接时间，操作详见“操作方式”介绍相关章节。

12) F12 过渡时间

初期参数到焊接参数、焊接参数到收弧参数的转换时间的设置，防止热量变化过快引起焊接缺陷。焊接规范切换时，当前规范在设定的过渡时间内均匀过渡到下一焊接规范。

13) F13 送丝速度补偿

焊接预置电流与实际电流偏差大时调整此参数，预显电流大于实际焊接电流时，将 F13 参数值调大，反之则调小。

补偿后的送丝速度范围为 $1\text{m/min} \sim 24\text{m/min}$ ；

14) F14 分别/一元

设置为“0”时，进入分别模式；

设置为“1”时，进入一元模式；

一元模式下，设置好“焊丝材质”、“焊丝直径”、“焊接方式”后，系统会根据当前设置的焊接给定电流自动匹配焊接电压。在此状态下调节弧长，将会在系统匹配值上给予±9.9V范围的弧长修正，即：焊接给定电压 = 一元化弧压匹配值 + 弧长修正值。

15) F15 起弧超时时间

起弧阶段，空载电压时间超过 F15 设置的时间则会报警。

起弧超时时间设定到最大值即可取消报警功能；

16) F16 断弧超时时间

焊接过程中，未检测到电流时间超过 F16 设置的时间则会报警。

断弧超时时间设定到最大值即可取消报警功能；

17) F17 检气时间

设置“检气”延时停止时间；

18) F18 风扇延时时间

设置焊机停止焊接后风机继续运行时间。

19) F51 手工/机器人切换

设置为“0”时，进入手工模式，关闭外部通讯；

设置为“1”时，进入机器人模式，打开外部通讯；

20) F52 通讯协议选择

出厂默认工作于标准协议模式下

0: Modbus 标准通讯协议

1: 模拟通讯

2: EtherCAT 通讯

21) F53~F57 RS485 相关设置

详见上表。

22) F58 电源控制模式

详见上表。

23) F59 机器人送丝速度

F51 为“1”，即使用机器人时，点动送丝速度为 F59 设置的速度。

24) F60 机器人抽丝速度

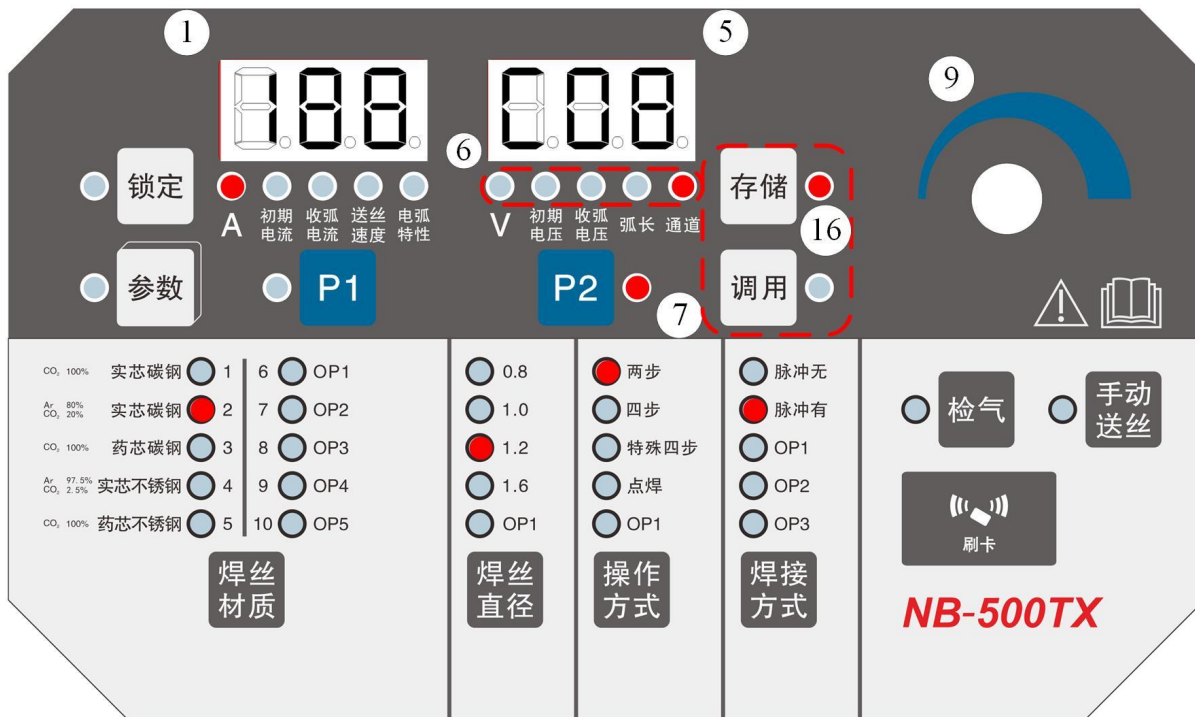
F51 为“1”，即使用机器人时，点动抽丝速度为 F60 设置的速度。

25) F61 外部通讯超时时间

F51 为“1”，即使用机器人时，未检测到外部通讯时间超过 F61 设置的时间则会报警。

4.4. 存储界面

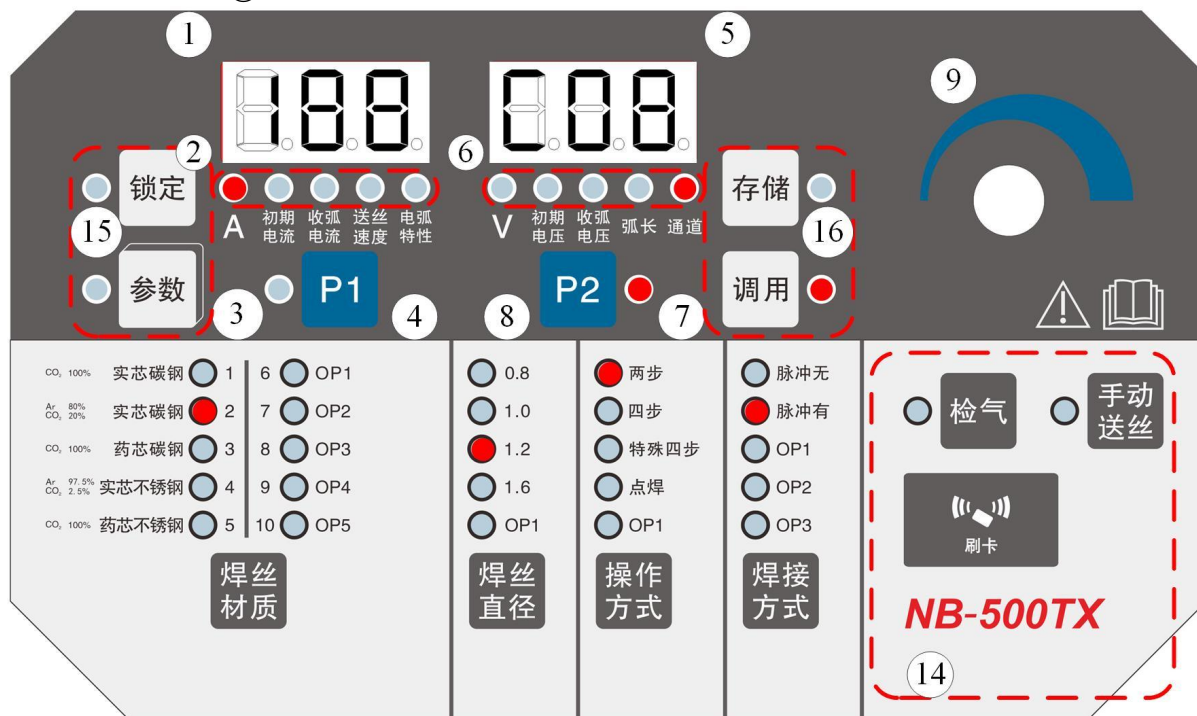
待机界面设定好参数后，按下存储键。模式选择区（⑩）存储指示灯点亮时，处于**存储界面**。



标记	名称	说明
1	数码管 1	通道内有数据： 数码管 1 显示当前通道预显电流。 通道内无数据： 数码管 1 显示 “- - -” 。
5	数码管 2	数码管 2 显示当前通道号。 显示指示灯 2（⑥）指示“通道” 。
		编码器 1（⑨）可调节当前存储通道号。
14	存储键	短按存储键跳转至 待机界面 。
		长按存储键 5s 可将当前参数存入当前通道内。
		存储成功后，通道号自动加 1（若在最大通道内存储则跳转至通道 1）
若在此界面下开始焊接，则会进入 焊接界面 ，焊接结束后进入 待机界面 。		
除上表中按键外其余按键不可用。		

4.5. 调用界面

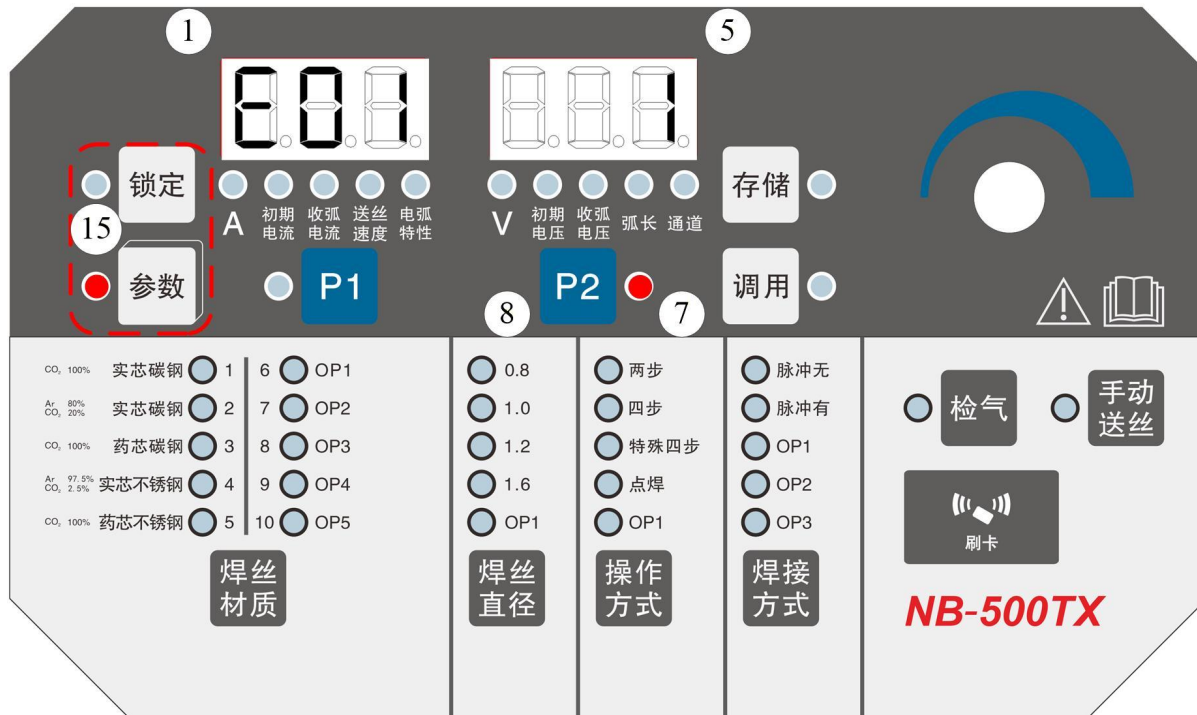
功能切换区 (16) 调用指示灯亮时, 处于调用界面。



标记	名称	说明
1	数码管 1	与待机界面相同。
2	显示指示灯 1	与待机界面相同。
5	数码管 2	数码管 2 (5) 的显示内容由显示指示灯 2 (6) 确定。 P2 指示灯 (7) 点亮时, 按下 P2 键 (8) 可切换显示数码管 2 显示内容。
6	显示指示灯 2	可调节至“通道”
通道内无参数时, 数码管 1 和数码管 2 显示“---”, 焊丝材质、焊丝直径、操作方式和焊接方式均无指示灯点亮。		
9	编码器 1	无论“显示指示灯 1”“显示指示灯 2”处于什么位置, 调节编码器 1 只能调节通道号。
	检气键	与待机界面相同。
	手动送丝键	与待机界面相同。
15	参数键	按下参数键, 参数指示灯点亮, 此时可以查看通道内参数 (二级菜单), 转动编码器 1 调节查看项目与项目数值; 此时只能通过再次按下参数键 (其余按键不启用) 重新进入调用界面。
	调用键	按下调用键可以进入待机界面。
除上表中按键外其余按键不可用。		

4.6. 报警界面

出现报警信号，焊接电源停止工作，左数码管显示 E+主报警号，右数码管显示副报警号。

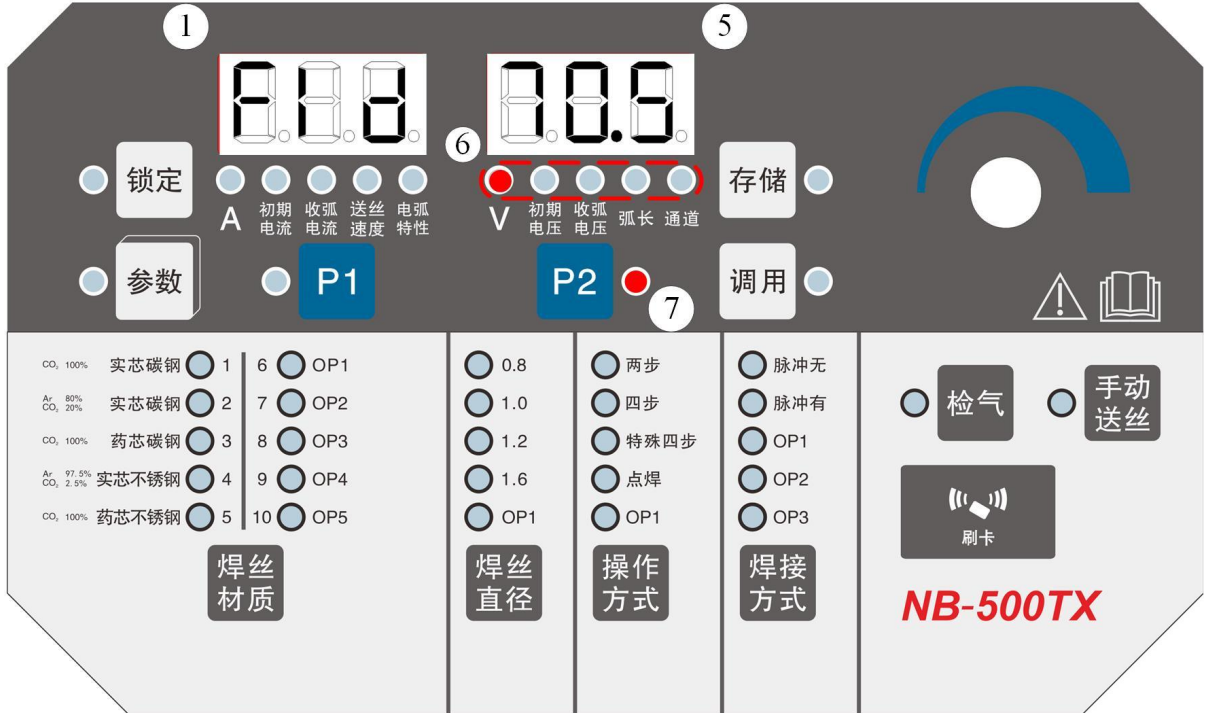


报警代号及含义详见表 10.1-1

标记	名称	说明
1	数码管 1	显示主报警号并闪烁，如 E09 代表主报警号 9
5	数码管 2	显示副报警号并闪烁，如 1 代表副报警号 1
7	P2 指示灯	若 P2 指示灯亮，代表此错误已排除，可以通过按下 P2 键（⑧）清除报警恢复电源正常状态。 此时也可通过焊枪开关清除报警并使电源恢复正常状态。
15	参数键	可按下参数键进入二级菜单设置。
除上表中按键外其余按键不可用。		

4.7. 寻位界面

寻位功能开启时，数码管 1 显示 FID，进入寻位界面。



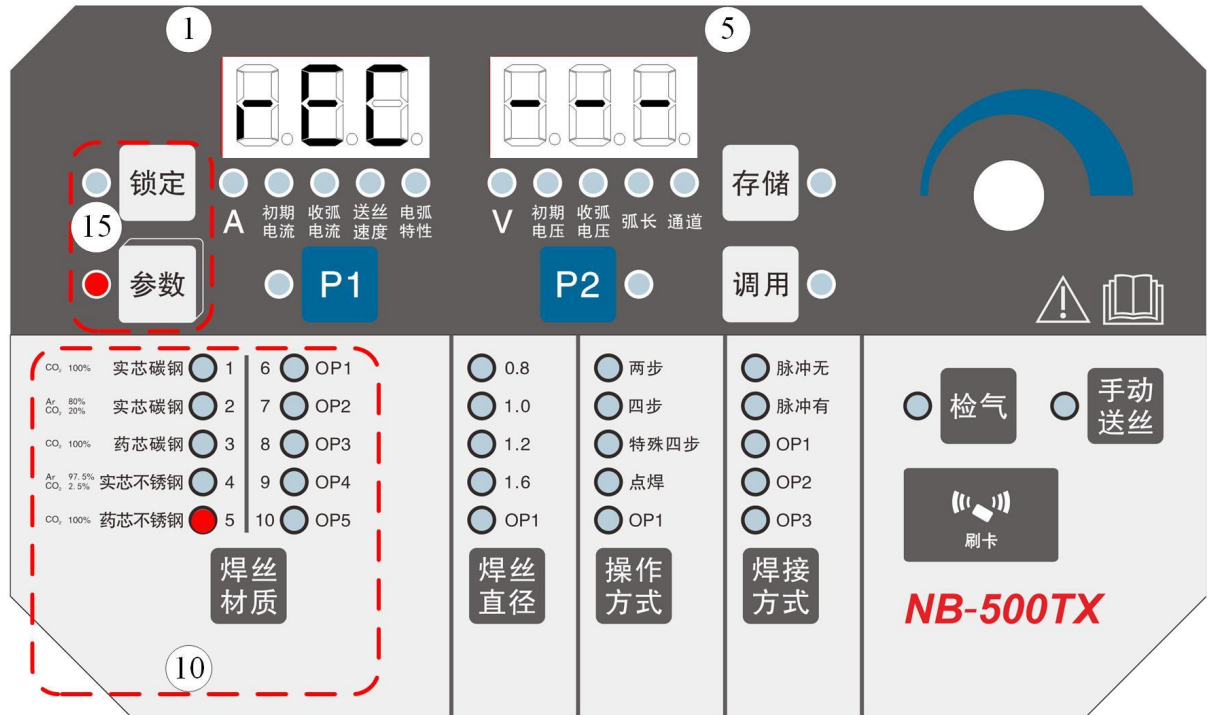
标记	名称	说明
1	数码管 1	显示 FID。
5	数码管 2	显示当前输出端电压。
6	显示指示灯 2	“V” 点亮。显示当前输出端电压。
7	P2 指示灯	若点亮则代表寻位成功。

寻位模式开启情况下，无法进行焊接等操作，可以通过通讯的方式控制**送丝**与**退丝**。
只能通过通讯的方式退出寻位模式：

 注意	输出端有高压！
---	----------------

4.8. 恢复出厂设置界面

待机界面长按参数键 5s 进入恢复出厂设置界面。

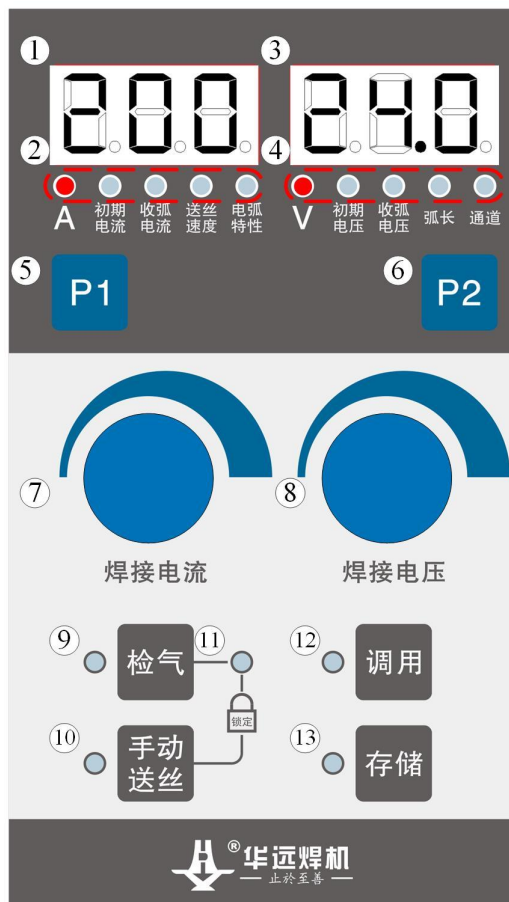


标记	名称	说明
1	数码管 1	显示“rEC”。
5	数码管 2	显示“---”。
10	焊丝材质键	长按 5s 恢复出厂设置，机器会重启后进入待机界面。
14	参数键	按下参数键退出恢复出厂设置界面。

4.9. 锁定功能设置界面

此功能另附说明书

4.10. 送丝机遥控盒



标记	名称	说明
1	数码管 1	与面板数码管 1 显示相同内容
2	显示指示灯 1	与面板显示指示灯 1 显示相同内容
3	数码管 2	与面板数码管 2 显示相同内容
4	显示指示灯 2	与面板显示指示灯 2 显示相同内容
5	P1 键	按下此按键可切换数码管 1 (①) 显示内容。
6	P2 键	按下此按键可切换数码管 2 (③) 显示内容。
7	编码器 1	调节指示灯 1 (②) 对应内容。
8	编码器 2	调节指示灯 2 (④) 对应内容。
9	检气键 (自锁)	按下检气键后松开时开始检气，再次按下停止检气。 按下检气键后，等待检气时间 (F17) 到自动停止检气。 检气指示灯：检气使能时亮起。
10	手动送丝键 (非自锁)	按下手动送丝键后执行点动送丝。 手动送丝指示灯：手动送丝使能时亮起。
11	锁定指示灯	按下检气键 (⑨) 后再按手动送丝键 (⑩) 即可实现送丝面板锁定功能。此时送丝面板所有按键和编码器均失效。解除锁定重复

		此操作即可。
12	存储键	设定好参数后按下存储键可进入 存储界面 存储数据到对应通道。
13	调用键	进入 调用界面 。

4.11. 前后面板功能简述

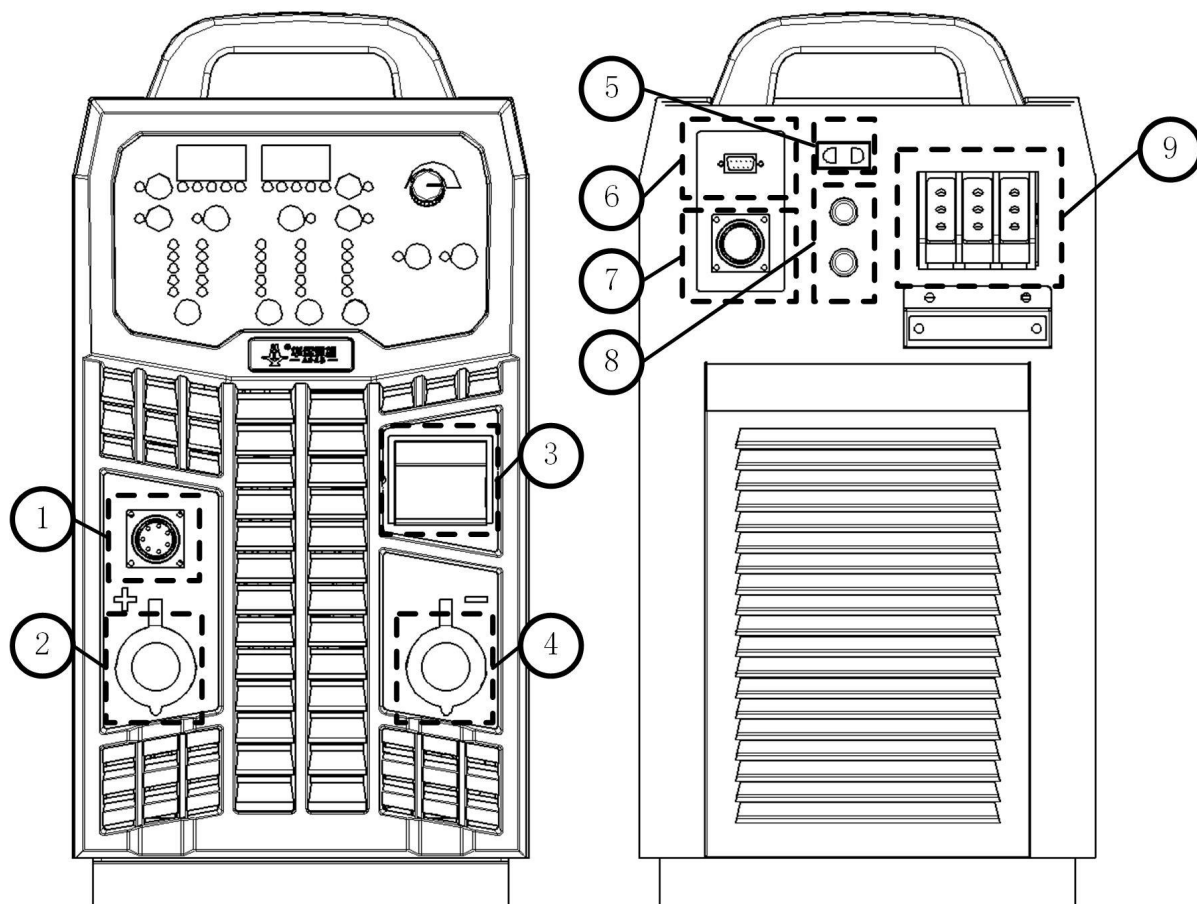


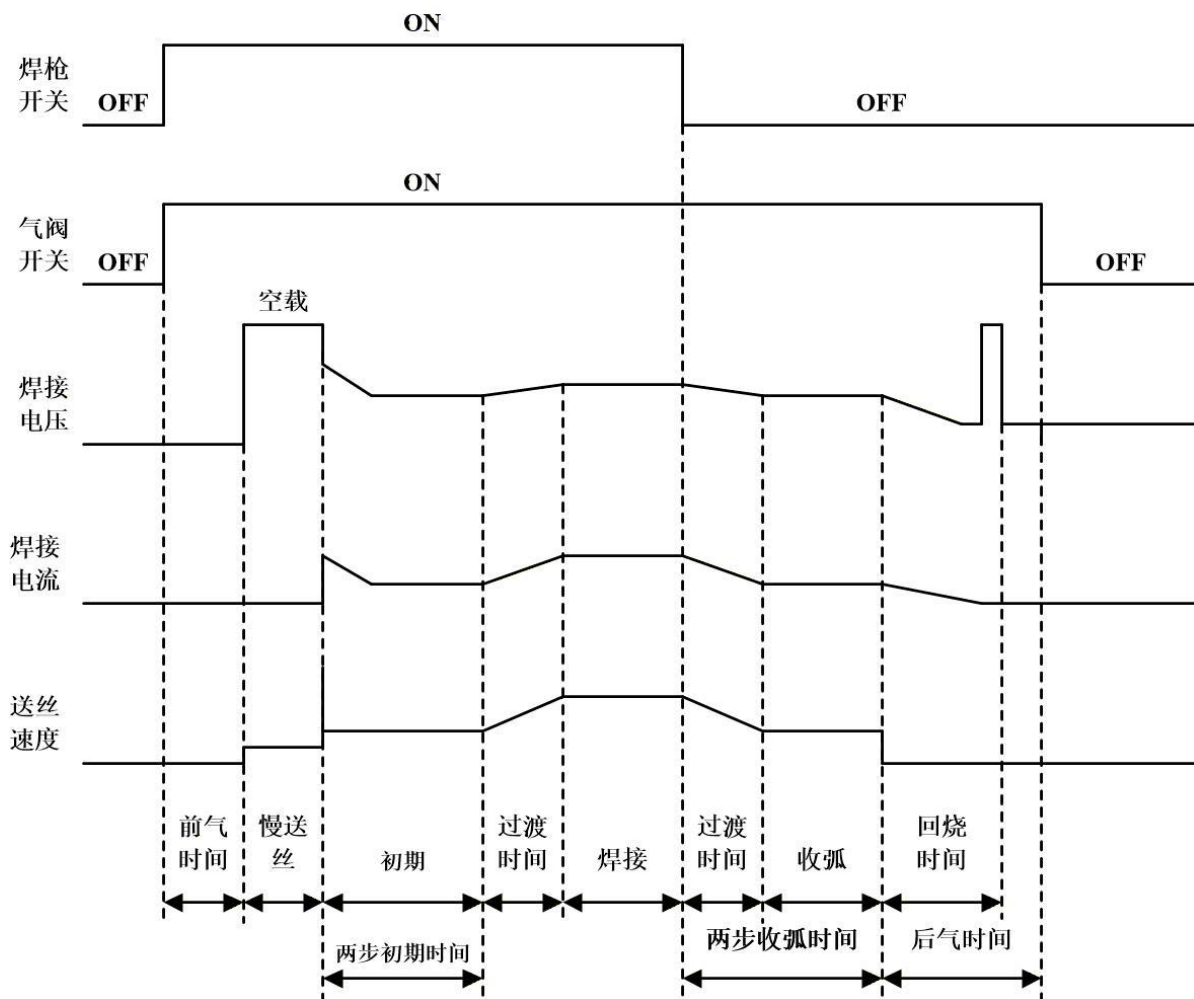
图 4.11-1 后面板功能示意图

标记	名称	说明
1	送丝机插座	NB-350/500TX1N: 9 芯航空插座（松下式） NB-350/500TX1R: 10 芯航空插座
2	输出端正	接送丝机
3	空气开关	本焊接电源配置的空气开关专用于设备内部过电流短路后备保护，其设计寿命和灭弧能力基于非频繁操作的保护工况。 不推荐其作为日常“启/停”开关使用。 推荐用户自行配置额定电流合适的电源开关或隔离开关作为日常接通和断开电源的操作开关。
4	输出端负	接工件
5	加热器电源接口	气体加热器的电源插座，输出为 AC36V/1.2A

6	X1	RS422（RS485）通讯接口。
7	X2	模拟通讯接口。（选配）
8	保险	控制保险 2A，送丝保险 8A
9	三相输入端子	焊机三相电源线接入连接端

4.12. 操作方式

4.12.1. 两步



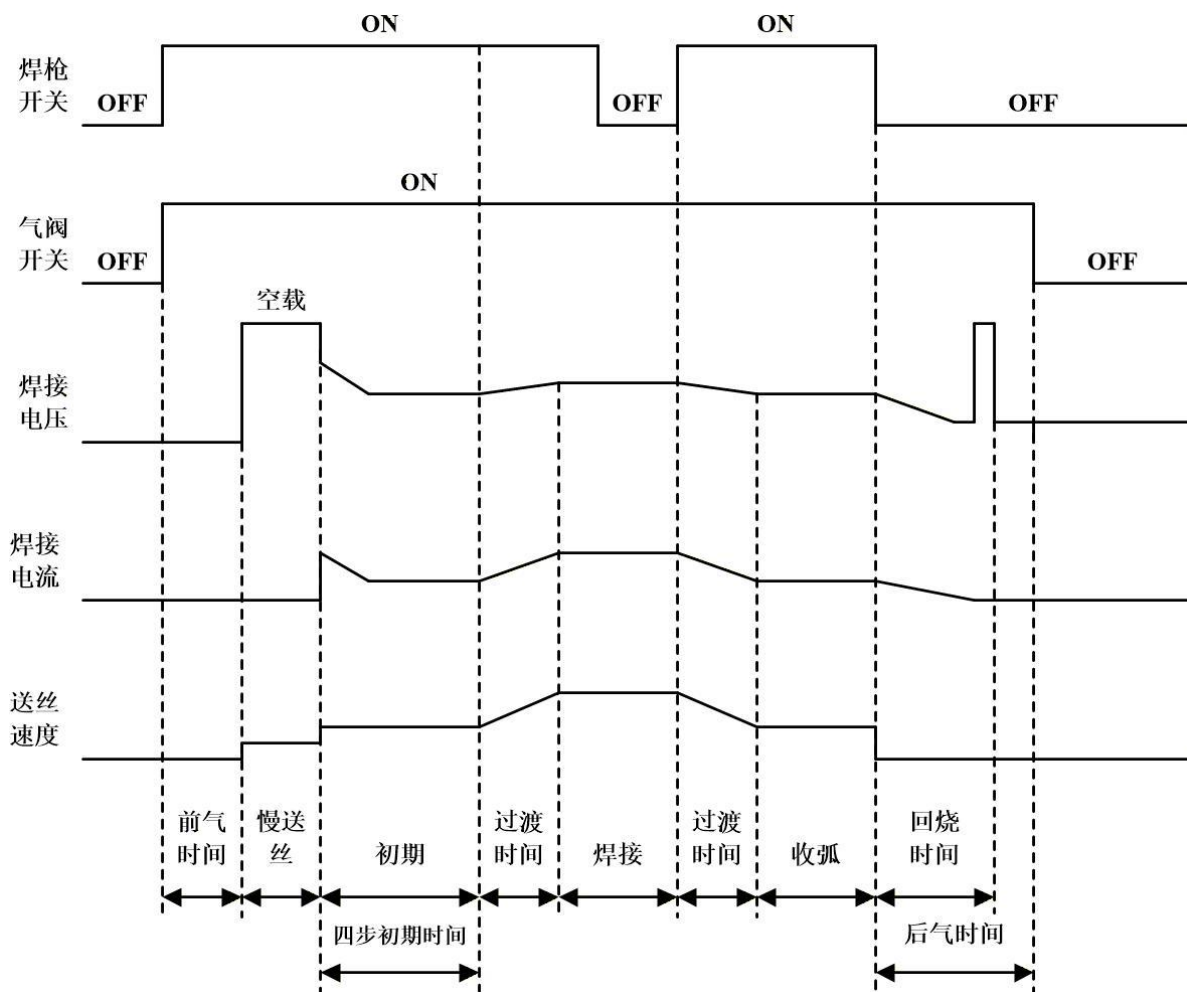
此功能主要用于短时焊，定位焊及薄板焊接。

操作方式如下：

- 按下“操作方式”功能键切换“两步”模式；
- 需要初期焊接：参数（二级菜单）启用两步初期时间
 - 待机界面设置初期参数；
- 需要收弧焊接：参数（二级菜单）启用两步收弧时间
 - 待机界面设置收弧参数；

4.12.2. 四步

此功能主要用于长焊缝焊接。

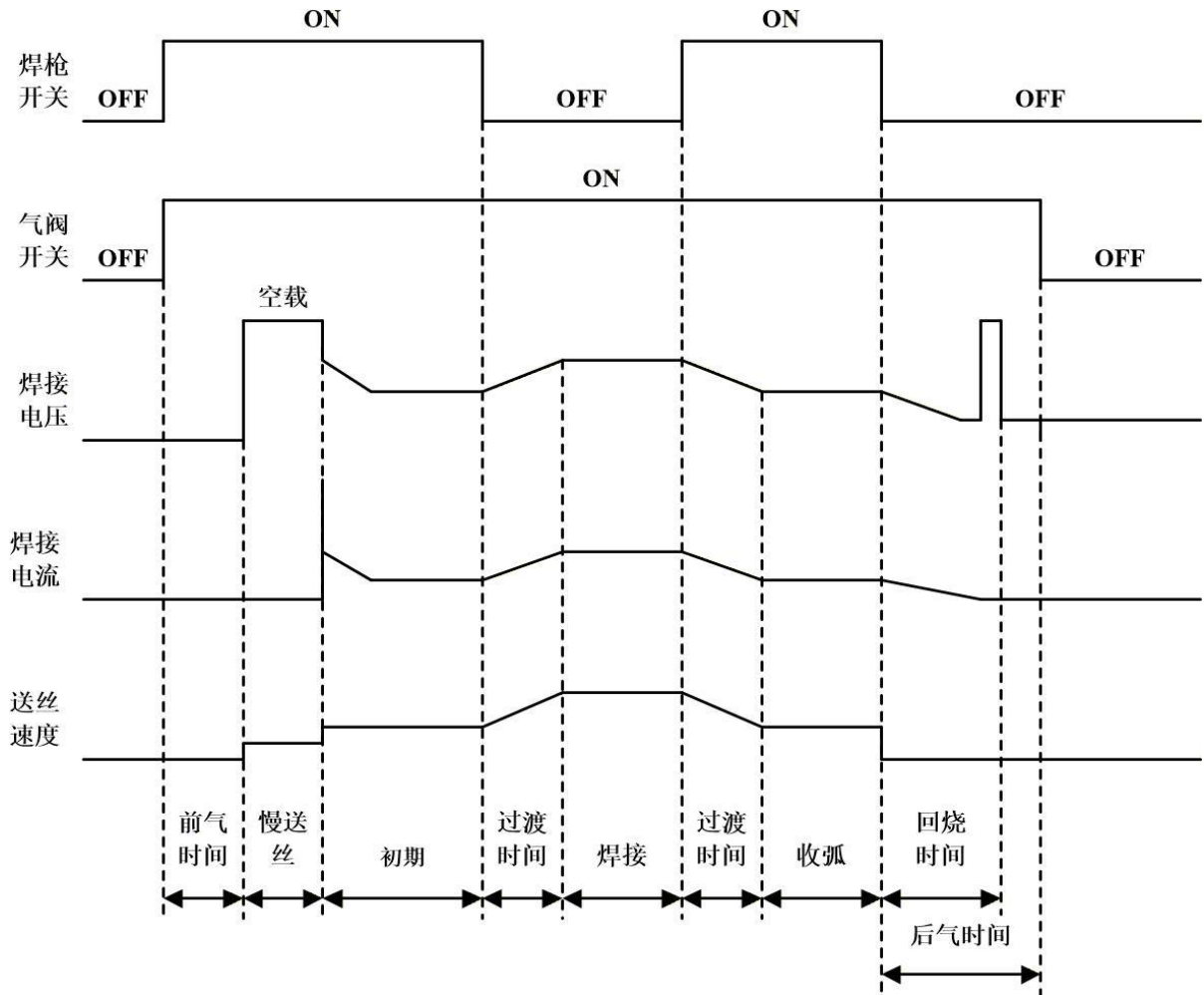


操作方式如下：

- 按下“操作方式”功能键切换“四步”模式；
- 需要初期焊接：参数（二级菜单）启用四步初期时间
 - 待机界面设置初期参数；
 - 待机界面设置收弧参数；

4.12.3. 特殊四步

此功能是四步模式的进阶版，提供了更精细的电流控制。赋予焊工对起弧和收弧的完全手动控制，常用于高质量要求的焊缝，可有效防止起弧未融合和收弧焊穿。



操作方式如下：

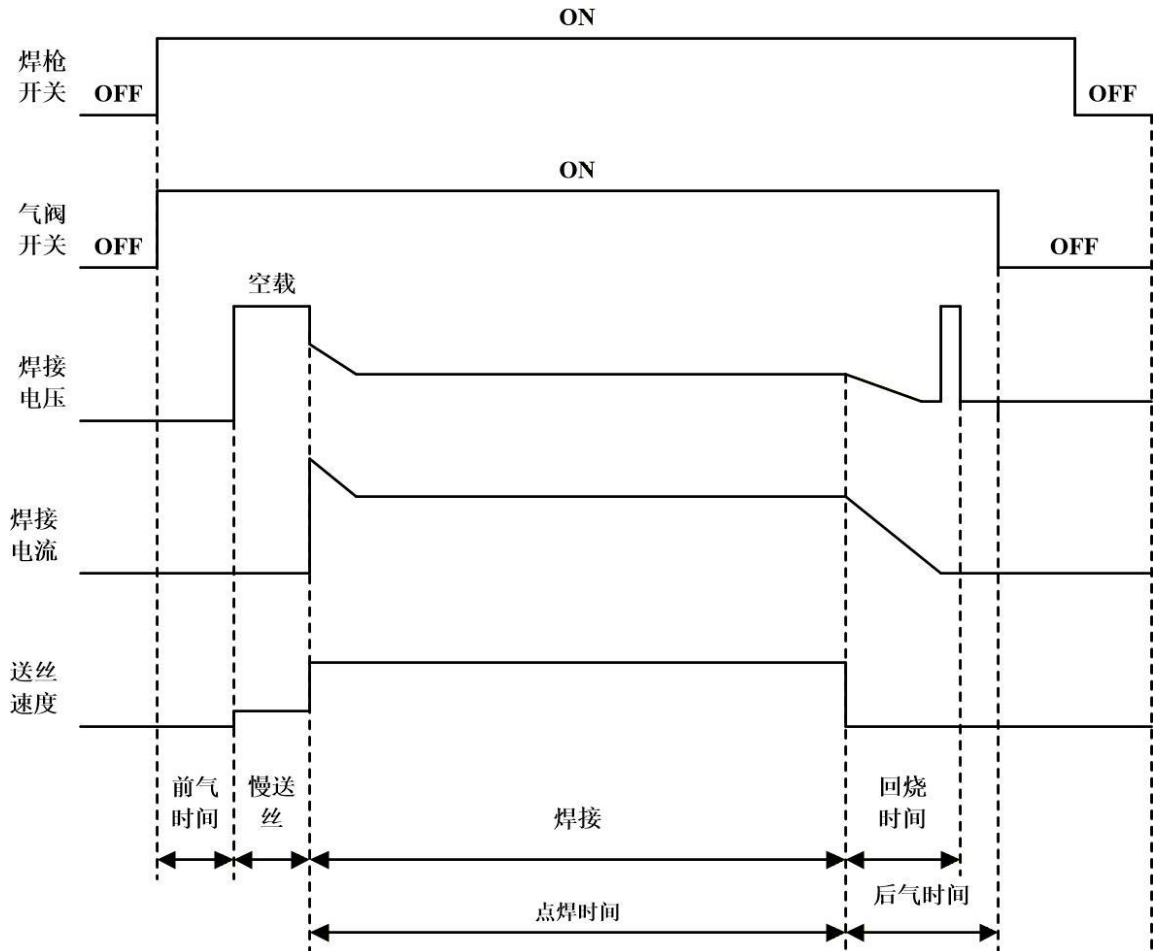
- 按下“操作方式”功能键切换“特殊四步”模式；
 - 待机界面设置初期参数；
 - 待机界面设置收弧参数；

4.12.4. 点焊

适用于钣金件的定位固定、多点连续作业或追求美观一致的工艺等，以固定时间对工件进行焊接以实现每个焊点的大小和深度完全一致。

操作方式如下：

- 按下“操作方式”功能键切换“点焊”模式；



- 将焊枪对准焊接位置；
- 按下焊枪开关并一直保持按下状态；
- 保持焊枪位置不动；
- 松开焊枪开关即可停止焊接；也可等待点焊时间到后自动停止焊接。
- 停止焊接后保持焊枪位置直到滞后停气过程结束，可从工件上拿开焊枪；
- 点焊焊接时间根据二级菜单设置。
- 点焊时采用两步焊接参数执行。

5. NB-TX 通讯接口说明

NB-350TX1N /NB-500TX1N 机型标配 RS422（RS485）接口，可实现简易专机适配。

NB-350TX1R /NB-500TX1R 机型是专机、协作机器人和工业机器人专用机型。具有更强大的适配性，实现了弧焊电源与机器人的便捷、快速、高效连接：可选装模拟通讯接口；可通过 RS422 通讯转接数字通讯盒实现更丰富的通讯协议适配，可定制通讯协议。

5.1. RS422（RS485）接口说明

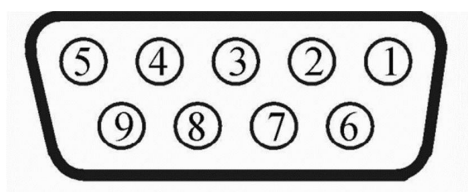


图 5.1-1 RS422（RS485）通讯接口

表 5.1-1 RS422（RS485）通讯接口引脚定义

引脚编号	信号名称	备注
1	36VAC	
2	RS422 A (RS485 A)	差分对 1，注 2
3	RS422 GND	
4	RS422 Y	差分对 2，注 2
5	屏蔽层	外壳 PE，使用屏蔽线时，屏蔽层连接此引脚。
6	NC	未连接
7	RS422 B (RS485 B)	差分对 1，注 2
8	RS422 Z	差分对 2，注 2
9	36VAC	

接口备注说明：

注 1：若需使用 Modbus-RTU 功能，可将 RS422 A 与 RS422 Y 连接后通过 RS485 A（2 脚）引出，RS422 B 与 RS422 Z 连接后通过 RS485 B（7 脚）引出，确保 RS485 A 与 RS485 B 差分对成对全程紧密双绞。

注 2：为保证 RS422 通讯可靠，请使用优质的双绞屏蔽电缆，确保 RS422 A 与 RS422 B、RS422 Y 与 RS422 Z 这两对差分对成对全程紧密双绞。



错误配对的后果：若将 A、B 分别用两根不同对的导线传输，差分平衡被破坏，系统极易受变频器、电机、高频起弧装置等干扰，导致数据出错或节点离线。

5.2. 支持的焊接程序

为了在焊接过程中更方便地管理与设置焊接程序，将焊接程序号对应焊接方法按一定规律做出规定，见[表 1.5-1](#)。

5.3. Modbus-RTU 通讯

NB-350/500TX1R 系列机型出厂标配 Modbus-RTU 通讯功能，其协议基于 T/CWAN 003-2018 《MIG/MAG 自动化焊接电源接口与通讯协议》进行修改。

5.3.1. 修改 RS422 接线

若要使用此通讯方式，需将 RS422 接线方式更改为 RS485 形式：

5.3.2. 配置信息及 Modbus 协议规定

- 菜单参数 F52 选择 0 进入 Modbus-RTU 模式；
- 菜单参数 F53 设置从站地址 1~127 可调。
- 菜单参数 F54 设置波特率(bit/s)：0:9600 1:19200 2:38400 3:57600 4:115200，默认为 19200；
- 菜单参数 F55 显示当前数据位：自动匹配。
- 菜单参数 F56 设置奇偶校验：0:不校验 1:奇校验 2:偶校验
- 菜单参数 F57 设置停止位：0:1 位停止位 1:2 位停止位
- 表中十进制数均为 Modbus 寄存器通讯地址，未另行列出 PLC 地址。
- 进入菜单界面时，外部通讯会中断。
- 焊接电源接收到自动焊设备准备好信号后，会以一定的频率在待机界面左数码管显示“Pro”，右数码管显示当前焊接程序号，方便用户使用。
- **菜单参数 F61 外部通讯超时时间。Modbus-RTU 主站需要以一定时间轮询弧焊电源数据，超过 F61 所设时间无有效帧会触发通讯超时报警，报警代号 E9-1。**

5.3.3. Modbus-RTU 出厂协议焊接电源与自动焊设备之间的通讯数据结构表

- 上行数据，可读可写（如表 5.3.3-1 所示）。

表 5.3.3-1 由自动焊设备到焊接电源的通讯数据结构表

寄存器地址 (十进制)	位(bit)	功能定义	功能解释
40001	0	焊接指令	0: 焊接电源停止焊接
			1: 焊接电源开始焊接
	1	自动焊设备状态	0: 自动焊设备未准备好（报警 E9-4）
			1: 自动焊设备准备好
	2	焊接电源工作模式	000: 独立调节：设定电流和电压

	3 4		001: 独立调节: 设定送丝速度和电压
			010: 一元化调节: 设定电流, 电压微调
			011: 一元化调节: 设定送丝速度, 电压微调
			100: 调用模式(通道存储模式), 工作模式处于调用模式时, 仅通道号内存储的焊接工艺和参数有效
	5	保留	不启用, 写 0
	6	保留	不启用, 写 0
	7	保留	不启用, 写 0
	8	送气	0: 不送气
			1: 送气
	9	送丝	0: 不送丝
			1: 送丝
	10	回抽丝	0: 不回抽
			1: 回抽
	11	保留	不启用, 写 0
	12	保留	不启用, 写 0
40002	13	故障状态信号清除	0: 保持状态信号
			1: 清除状态信号
	14	寻位指令	0: 寻位模式关闭
			1: 寻位模式开启
	15	存储	非调用模式下 1: 存储当前参数到对应通道号中
40002	0~7	通道号	存取值范围 1~20, 焊接电源工作模式处于调用模式时, 焊接电源调用相应通道号的焊接工艺参数
	8~15	焊接程序号	存取值范围 1~28, NB-350/500TX1R 参考 表 1.5-1
40003	0~7	设定电流/送丝速度 低字节	取值范围 0~999 在电流优先时, 设定电流, 分辨率 1A,

	8~15	设定电流/送丝速度 高字节	在送丝速度优先时，设定送丝速度， 分辨率 0.1m/min 电流、送丝速度设定范围根据“焊丝材质”、 “焊丝直径”、“气体”等不同。
40004	0~7	设定电压低字节	取值范围-1000~+1000，最高位表示正负 独立调节模式时，设定电压，分辨率 0.1V 一元化模式时对应弧长校正设定值；负最大~正最大，分辨率为 0.1V
	8~15	设定电压高字节	
40005	0~7	电弧动态特性调节	取值范围-50~+50，最高位表示正负 设定电弧特性，负最大~正最大
	8~15	保留	
附加协议内容：可修改二级菜单参数（部分菜单内容），不建议轮询修改，会降低系统响应性能。 若要使用：需在使能寄存器 40010 写入 1。			
40010	0~15	通讯设置菜单使能	取值范围 0~1 0:40011~40070 寄存器不可修改 1: 40011~40070 寄存器可修改
40011	0~15	F01 前气时间	取值范围 1~100，对应 0.1~10.0s
40012	0~15	F02 后气时间	取值范围 1~150，对应 0.1~15.0s
40013	0~15	F03 回烧时间补偿	取值范围 50~150， 数据 100 代表 0，50 代表-50，150 代表+50。
40014	0~15	F04 回烧电压补偿	
40015	0~15	F05 引弧时间补偿	
40016	0~15	F06 引弧电压补偿	
40017	0~15	F07 慢送丝速度补偿	
40018	0~15	F08 两步初期时间	取值范围 0~250，对应 0~25.0s
40019	0~15	F09 两步收弧时间	取值范围 0~250，对应 0~25.0s
40020	0~15	保留	该参数不开放通讯读写 通讯模式不支持四步和特殊四步，写 0
40021	0~15	保留	该参数不开放通讯读写 通讯模式不支持四步和特殊四步，写 0
40022	0~15	F12 过渡时间	取值范围 1~100，对应 0.1~10.0s

40023	0~15	F13 送丝速度补偿	取值范围 50~150， 数据 100 代表 0，50 代表-50，150 代表+50。
40024	0~15	F14 分别/一元	0：分别 1：一元
40025	0~15	F15 起弧超时时间	取值范围 1~250，对应 0.1s~25.0s 25.0s 关闭此功能
40026	0~15	F16 断弧超时时间	取值范围 5~250，对应 0.5s~25.0s 25.0s 关闭此功能
40027	0~15	F17 检气时间	取值范围 1~60，对应 1s~60s
40028	0~15	F18 风扇延时时间	取值范围 5~15，对应 5min~15min
40029~40068	0~15	保留	不启用，写 0
40069	0~15	F59 机器人送丝速度	取值范围 15~200，对应 1.5~20.0m/min
40070	0~15	F60 机器人抽丝速度	取值范围 15~50，对应 1.5~5.0m/min

下行数据，只读（如表 5.3.3-2 所示）。

表 5.3.3-2 由焊接电源到自动焊设备的通讯数据结构表

寄存器地址 (十进制)	位 (bit)	功能定义	功能解释
30001	0	引弧成功	0：引弧失败/断弧
			1：引弧成功/电弧连续
	1	焊接电源 准备状态	0：焊接电源未准备好
			1：焊接电源已准备好
	2	保留	不启用，写 0
	3	保留	不启用，写 0
	4	寻位状态	0：寻位接触无
			1：寻位接触有
	5	焊接电源故障	0：焊接电源正常
			1：焊接电源故障
	6	保留	不启用，写 0
	7	保留	不启用，写 0

	8~15	焊接电源 错误编码	取值范围 0~255 错误报警详细内容见 表 10.1-1
30002	0~7	焊接电流低字节	取值范围 0~999 焊接电流分辨率 1A
	8~15	焊接电流高字节	
30003	0~7	焊接电压低字节	取值范围 0~999 焊接电压分辨率 0.1V
	8~15	焊接电压高字节	

5.3.4. Modbus-RTU 使用案例：

- 读取焊接电流和焊接电压

读取地址：30002 和 30003，共两个寄存器。

发送报文：

0x01 0x04 0x00 0x01 0x00 0x02 0x20 0x0B

其中：0x01 是从机地址，可通过二级菜单设置；0x04 是功能码，读多个 3 区数据；0x00 是起始寄存器地址高，0x01 是起始寄存器地址低，30002 数据对应寄存器地址为 3 区的 1 地址；0x00 是寄存器数量高，0x02 是寄存器数量低，此处是读两个寄存器数据。0x20 是校验位低位，0x0B 是校验位高位，采用的 CRC-16 算法得出数据 0x0B20。

接收报文：

0x01 0x04 0x04 0x00 0xB9 0x00 0xF5 0xEA 0x26

其中：0x01 是设备地址；0x04 是功能码读多个 3 区数据；0x04 代表返回 4 字节数据；30002 数据是 0x00 0xB9（185），代表焊接电流为 185A；30003 数据是 0x00 0xF5（245），代表焊接电压为 24.5V；0xEA 是校验位低位，0x26 是校验位高位。

- 设定给定电流和给定电压

写入地址：40003 和 40004，共两个寄存器。

发送报文：

0x01 0x10 0x00 0x02 0x00 0x02 0x04 0x00 0xB4 0x00 0xEB 0x72 0x1F

其中：0x01 是从机地址，可通过二级菜单设置；0x10 是功能码，写多个 4 区数据；0x00 是起始寄存器地址高，0x02 是起始寄存器地址低，40003 数据对应寄存器地址为 4 区的 2 地址；0x00 是寄存器数量高，0x02 是寄存器数量低，此处是写两个寄存器数据；0x04 是字节数代表写入 4 字节数据；40003 数据是 0x00 0xB4（180）代表写入给定电流 180A，40004 数据是 0x00 0xEB（235）代表写入给定电压 23.5V；0x72 是校验位低位，0x1F 是校验位高位，采用的 CRC-16 算法得出数据 0x1F72。

接收报文：

0x01 0x10 0x00 0x02 0x00 0x02 0xE0 0x08

表示写入成功，焊接电源的给定电流为 180A，给定电压为 23.5V。

其中：0x01 是从机地址；0x10 是功能码；0x00 是起始寄存器地址高，0x02 是起始寄存器地址低；0x00 是寄存器数量高，0x02 是寄存器数量低；0xE0 是校验位低位，0x08 是校验位高位，采用的 CRC-16 算法得出数据 0x08E0。

5.4. 模拟通讯接口

模拟通讯接口连线定义简单，具有较强的适应性，通过模拟接口可以完成基本的焊接任务。

背板 X2 端子引脚顺序如图 5.4-1 所示，模拟接口连接插座 X2 的接线说明如表 5.4-1 所示

图 5.4-1 模拟接口 X2 端子引脚顺序

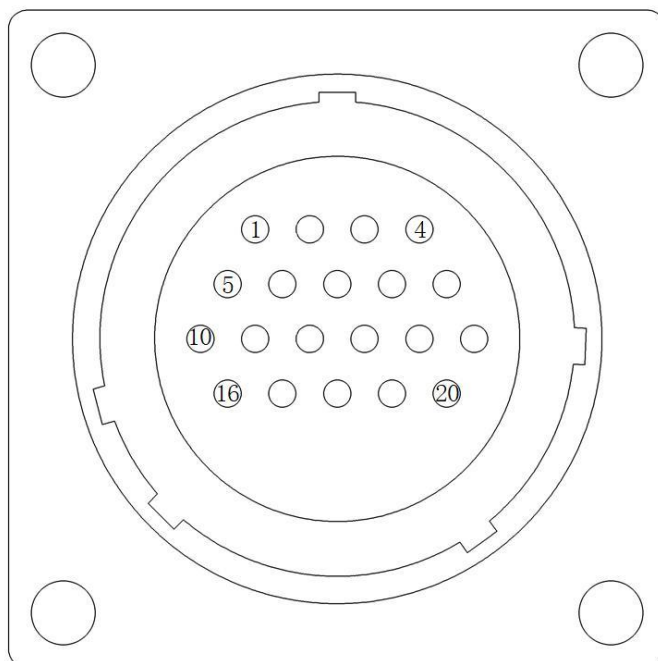


表 5.4-1 模拟接口 X2 接口引脚定义

R: 机器人 W: 焊接电源

编号	信号名称	功能	方向	备注
1	焊接电流	模拟信号，反馈实际焊接电流值。	W→R	注 1
2	焊接电压	模拟信号，反馈实际焊接电压值。	W→R	注 2
3	—	—	—	—
4	24V 电源	供电	R→W	注 3
5	给定电压	模拟信号，用于设定焊接电压	R→W	注 4
6	给定电流	模拟信号，用于设定焊接电流	R→W	注 5
7	点动送丝	开关信号，低电平有效	R→W	注 6
8	气体检测	开关信号，低电平有效	R→W	注 6
9	起弧信号	开始/停止焊接，低电平有效。	R→W	注 6
10	反向退丝	开关信号，低电平有效	R→W	注 6
11	GND			

12	起弧成功	开关信号，高电平有效	W→R	注 7
13	GND		W→R	注 7
14	寻位成功	开关信号，高电平有效	W→R	注 7
15	GND		W→R	注 7
16	—			
17	—			
18	寻位	开关信号，低电平有效	R→W	注 6
19	GND		R→W	注 6
20	—			

引脚定义备注说明

注 1: 焊接电流值与焊接电流模拟量输出值之间的对应关系，如图 5.4-2 所示。

I_{real}: 焊接电流值。V_{curr}: 焊接电流模拟量输出值。

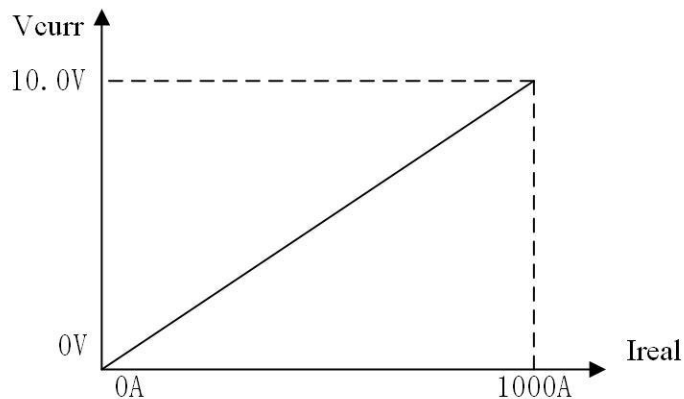


图 5.4-2 焊接电流值与焊接电流模拟量输出值对应关系

注 2: 焊接电压值与焊接电压模拟量输出值之间的对应关系，如图 5.4-3 所示。

V_{real}: 焊接电压值。V_{volt}: 焊接电压模拟量输出值。

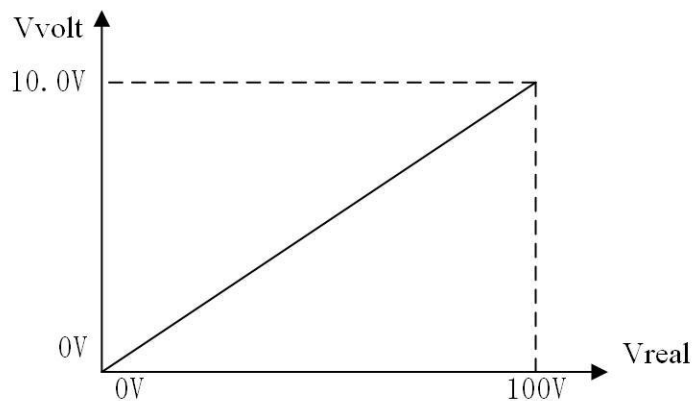


图 5.4-3 焊接电压值与焊接电压模拟量输出值对应关系

注 3: 由机器人或专机给焊接电源的 24VDC 电源，该电压范围应限于 20~30V。

注 4: 焊接电源给定电压与给定电压模拟量输入值之间的对应关系，如图 5.4-4 所示。

Vanav: 焊接电压模拟量输入值。**Vset:** 焊接电源给定电压。

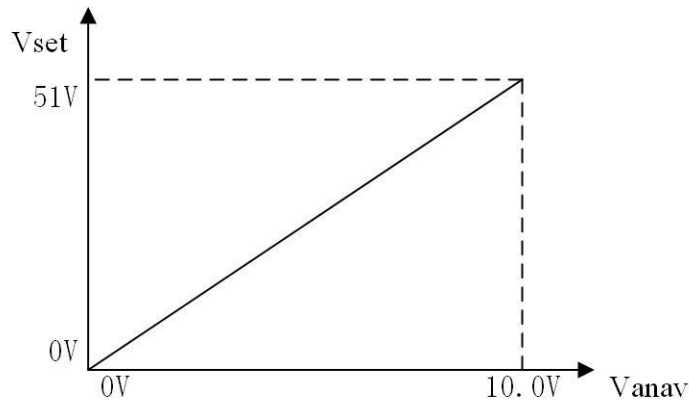


图 5.4-4 焊接电源给定电压与给定电压模拟量输入值对应关系

注 5: 焊接电源给定电流与给定电流模拟量输入值之间的对应关系，如图 5.4-5 所示。

Vanai: 焊接电流模拟量输入值。**Iset:** 焊接电源给定电流。

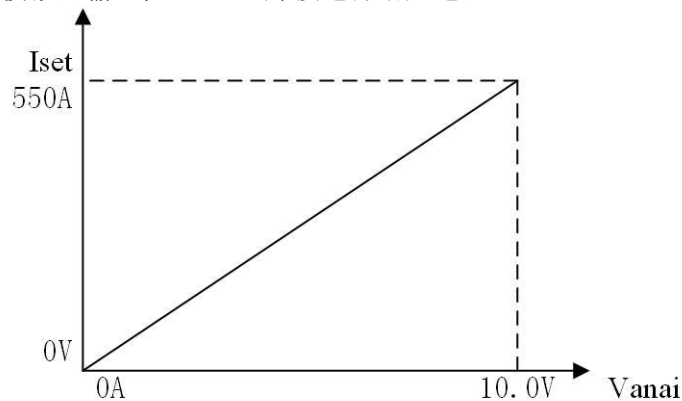


图 5.4-5 焊接电源给定电流与给定电流模拟量输入值对应关系

注 6: 由机器人输出给焊接电源的 I/O 信号传输等效电路见图 5.4-6，低电平有效。即图中 I/O 信号+、-端子间电压为 0~5V 时为低电平，焊接电源动作；当 I/O 信号+、-端子间电压为 18~24V 时为高电平，焊接电源不动作。I/O 信号电压范围限于 0~30V。

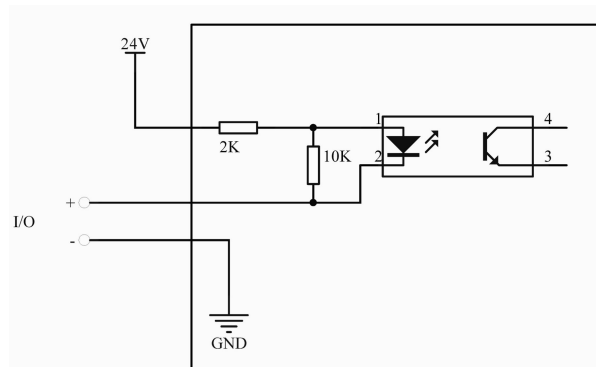


图 5.4-6 焊接电源输入 I/O 等效电路图

注 7: 由焊接电源输出给机器人的 I/O 信号传输等效电路见图 5.4-7，高电平有效。当 I/O 信号

输出高电平时，机器人可据此判断状态有效；当 I/O 信号输出低电平时，机器人可据此判断状态无效。

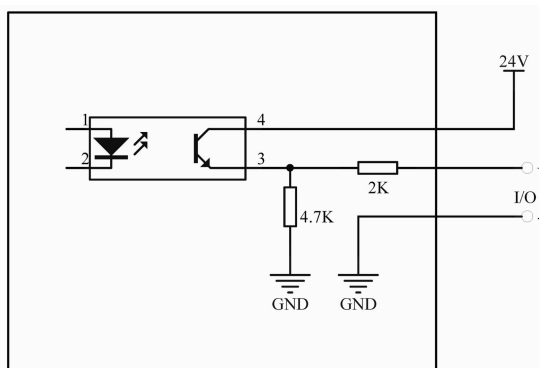


图 5.4-7 焊接电源输出 I/O 等效电路图

5.5. RS422 转接数字通讯盒

NB-350TX1R/NB-500TX1R 系列机型可通过在焊接电源顶盖安装数字通讯盒实现专机、机器人连接。如图 5.5-1 所示。



图 5.5-1 机器人/专机通讯连接图

可选配数字通讯盒型号如表 5.5-1 所示：

表 5.5-1 数字通讯盒型号及说明

型号	说明
HY-AC-EtherCAT	EtherCAT 数字通讯盒

6. 操作

6.1. 操作前准备

6.1.1. 安全保护用具

安全保护用具的准备如图 6.1.1-1 所示：

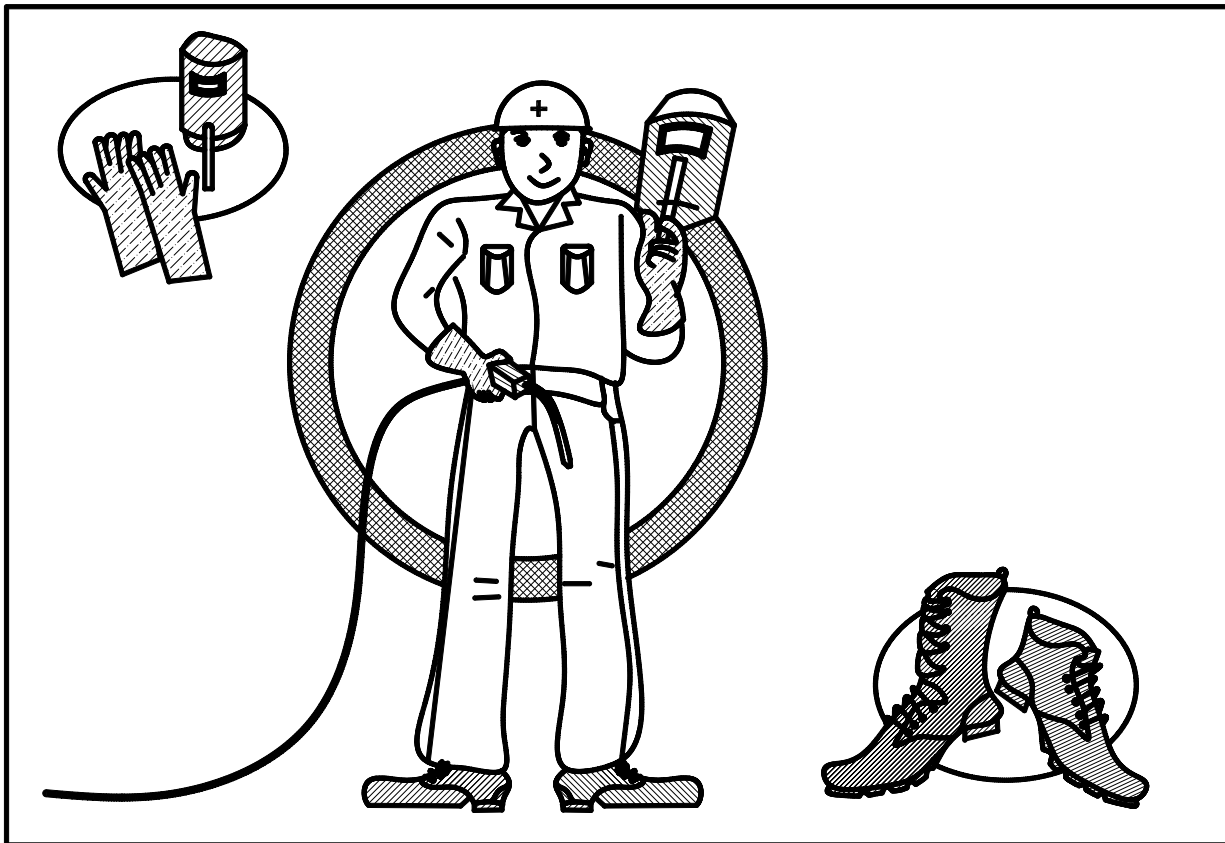


图 6.1.1-1. 安全防护穿戴示意图

- 应穿戴皮手套和安全靴以保护操作员的皮肤或身体裸露部分；
- 应采用遮光滤光片以保护操作员的眼睛，选用遮光滤片的原则如表 6.1.1-1 所示：
- 焊接场所要具备换气条件，以免操作员吸入焊接时产生的有害气体。

表 6.1.1-1 遮光滤片选用原则表

电焊电流	100A 以下	100A~300A	300A 以上
使用防光度	No.09、No.10	No.11 、 No.12	No.13 、 No.14

6.1.2. 连接后的检查

按照本说明书焊机与送丝机的连接、送丝机与焊枪的连接和气瓶与气体调节器的连接所规定的所有项目逐次检查，确认无误。

按照本说明书供电要求所规定的项目逐次检查，确认完全符合要求。

6.1.3. 开关的操作和气体流量计调节

- (1) 开启配电箱电源开关；
- (2) 将焊机前面板上的焊接方法设置为手工气保焊；
- (3) 将面板焊丝材质、焊丝直径和气体设置为所用焊丝种类、丝径及气体；
- (4) 按面板“检气”功能键点亮“检气”指示灯；
- (5) 旋开气瓶开关后，慢慢旋开并调节气体流量计的流量调节旋钮开关，使流量计上的指示值为焊接需要值（可参考附录）
- (6) 再次按面板“检气”功能键熄灭“检气”指示灯；

6.1.4. 焊丝的安裝

第一步：请仔细确认送丝轮的规格是否与所用焊丝规格一致，然后装入焊丝（如图 6.1.4-1 所示）。

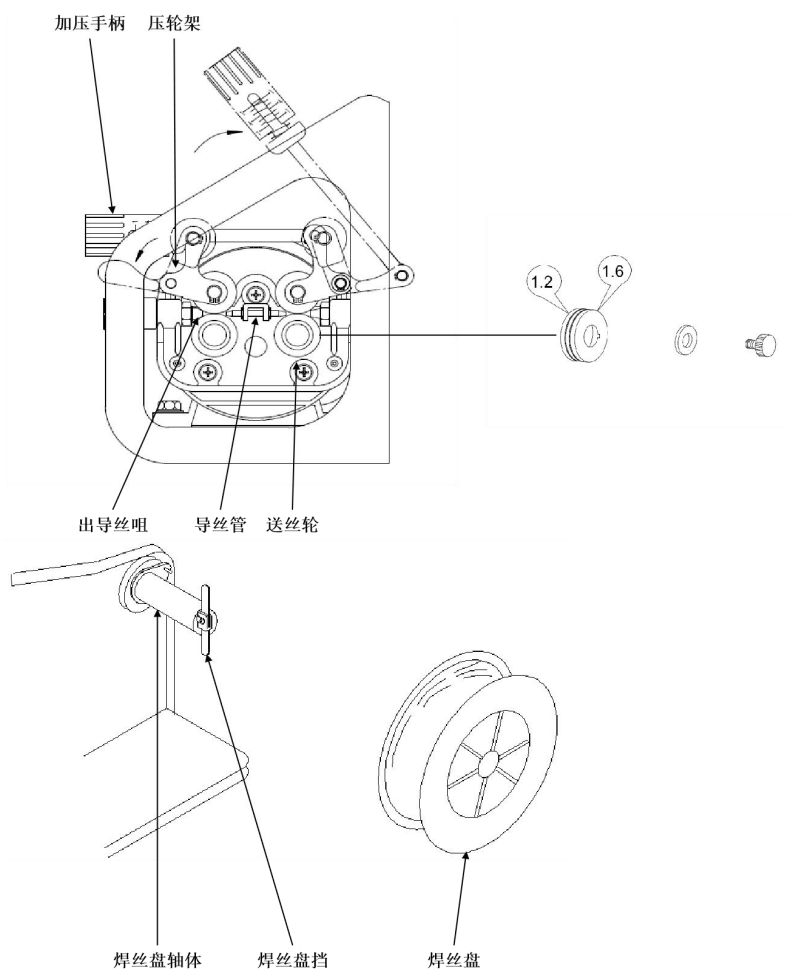


图 6.1.4-1 送丝机组成图

- 确认送丝轮靠内的送丝槽径是焊接用丝的直径，否则就须将送丝轮卸下选取与焊丝的直径一致的送丝轮槽径，并将这个槽靠内安装好；
- 焊丝盘挡块提起后水平扳倒；
- 焊丝盘装在焊丝盘轴体上；

	为了防止焊丝盘脱落，一定要将焊丝盘挡块扳回原位。
---	--

⚠ 注意！

- 焊丝盘挡块扳回原位；
- 将调节把手扳倒；
- 压轮架提起；
- 送出焊丝并将其插入导丝管中；
- 按照压轮架、调节把手的顺序将它们扳回原来的位置。

第二步：调好压力手柄：

- 旋转调节把手的旋套，使压紧力适当，理想的压紧力为焊丝正常输送，在送丝轮上不打滑，参照表 6.1.4-1 调节把手相应刻度。

表 6.1.4-1 加压手柄的推荐值

焊丝直径	参考调节刻度
Φ 1.6	5~6
Φ 1.2	5~6
Φ 1.0	3~4
Φ 0.8	2~3

第三步：检查焊枪所装导电嘴，孔径应与所用焊丝直径一致。

⚠ 危险！

 危险	点动送丝时，不要将焊枪的端部接近脸、眼睛、身体。防止焊丝突然跳出刺入脸、眼睛、身体中会造成伤害。
 注意	点动送丝时，不要将手、手指、头发、衣袖、衣服等接近送丝轮等旋转部，如被卷入会造成伤害。

第四步：按下送丝机控制盒的“手动送丝”按钮，并调整送丝盒上的编码器 1（左侧）使送丝速度合适，直至焊枪枪头处送出 15 到 20 毫米焊丝时松开。

6.2. 基本焊接功能的使用方法

通过面板的“操作方式”键和焊枪开关的同步操作可进行两步、四步、特殊四步和点焊四种方式进行焊接。

6.2.1. 四步焊接操作（收弧有）

特征说明

- 适用于长焊缝或中厚板材的焊接
- 通过四步焊接可实现焊接结束位置弧坑的填充
- 焊接过程中，断弧（无焊接电流）时间超过断弧超时时间（F16），机器报警并停止焊接。

进入焊接预备状态，选择焊机面板“操作方式”的“四步”。按下焊枪开关，同时开始送气并进入提前送气状态。待送气一段时间（F01），焊机输出空载电压，开始慢速送丝并进入引弧状态。

若有四步初期时间（F10）不为零，待引弧成功，送丝速度变为初期速度、电压输出为初期电压，初期时间到，以过渡时间（F12）切换为焊接送丝速度和焊接电压。这时就可以松开焊枪开关，焊机进入自锁状态。在焊接过程中可调整“焊接电压”和“焊接电流”使焊接效果最好。

若无四步初期时间（F10 为零），待引弧成功，送丝速度切换为焊接送丝速度、电压输出为焊接电压。此时松开焊枪开关，焊机将进入自锁状态。

焊接到终点时，再次按下焊枪开关，即进入收弧状态；以过渡时间（F12）切换为收弧送丝速度和收弧电压（一般调整到正常焊接电流的 60~70%）。这样就能够对焊接结束时的凹陷进行填补。再次松开焊枪开关，送丝控制电路刹车立即停止送丝，开始进入回烧状态，焊接电压变为回烧电压，焊接电流为零时，断弧回烧结束。延时送气一段时间（F02）停止，焊接过程结束。详细逻辑图见操作方式[四步](#)。

6.2.2. 两步焊接操作（收弧无）

- 主要适用于点焊、反复实施的短焊接、薄板焊接。
- 机器人气保焊只支持此模式，可通过设置两步初期时间（F08）和两步收弧时间（F09）使用起弧规范与收弧规范。

进入焊接预备状态，选择焊机面板“操作方式”的“两步”。按下焊枪开关，同时开始送气并进入提前送气状态。待送气一段时间（F01），焊机输出空载电压，并开始慢速送丝进入引弧状态。

若有初期时间（F08 不为零），待引弧成功，送丝速度为初期速度、电压输出为初期电压；初期时间到，以过渡时间（F12）切换为焊接送丝速度和焊接电压。

若无初期时间（F08 为零），待引弧成功，送丝速度为焊接速度、电压输出为焊接电压。

若有收弧时间（F09 不为零），松开焊枪时，以过渡时间（F12）切换为收弧送丝速度和收弧电压。

若无收弧时间（F09 为零），松开焊枪开关，送丝立即刹车停止，开始进入回烧状态，焊接电压变小为回烧电压，焊接电流为零时，断弧回烧结束。延时送气一段时间（F02）停止，焊接过程结束。详细逻辑图见操作方式[两步](#)。

6.2.3. 特殊四步焊接操作（初期有）

- 适用于长焊缝或中厚板材的焊接
- 通过特殊四步焊接可实现焊接结束位置弧坑的填充
- 焊接过程时序由焊枪完全控制

进入焊接预备状态，选择焊机面板“操作方式”的“特殊四步”。按下焊枪开关，同时开始送气并进入提前送气状态。待送气一段时间（F01），焊机输出空载电压，并开始慢速送丝进入引弧状态。待引弧成功，送丝速度为初期速度、电压输出为初期电压，松开焊枪，送丝速度以过渡时间（F12）切换为焊接送丝速度和焊接电压，焊机进入自锁状态。在焊接过程中可调整“焊接电压”和“焊接电流”使焊接效果最好。

焊接到终点时，再次按下焊枪开关，即进入收弧状态；以过渡时间（F12）切换为收弧送丝速度和收弧电压（一般调整到正常焊接电流的 60~70%）。这样就能够对焊接结束时的凹陷进行填补。再次松开焊枪开关，送丝立即刹车停止，开始进入回烧状态，焊接电压变为回烧电压，焊接电流为零时，断弧回烧结束。延时送气一段时间（F02）停止，焊接过程结束。详细逻辑图见操作方式[特殊四步](#)。

6.2.4. 点焊操作

- 在固定时间对工件进行焊接。
- 焊枪开关在点焊时间结束前松开，点焊提前结束。
- 当点焊时间到焊枪开关未松，点焊结束。

进入焊接预备状态，将菜单参数 F11 设置为所需的点焊时间启用点焊。详细逻辑图见操作方式[点焊](#)。

7. 焊接条件实例

在表 7.1 和表 7.2 中提供了标准条件的参考数值，方便快速设定参数。实际焊接时，请根据被焊工件的材质、厚度、焊接位置及现场工况等因素，对推荐参数进行适当修正，以获得合适的焊接效果。

表 7.1 角焊实例表

项目		板厚 mm	焊角长 mm	焊丝直径 mm	焊接电流 A	焊接电压 V	焊接速度 cm/min	干伸长 mm	气流量 L/min
平角焊 ┐形接头	低速度条件	1.0	2.5~3	0.8	70~80	17~18	50~60	10	10~15
		1.2	3~3.5	1.0	85~90	18~19	50~60	15	10~15
		1.6	3~3.5	1.0、1.2	100~110	18~19.5	50~60	15	10~15
		2.0	3~3.5	1.0、1.2	115~125	19.5~20	50~60	15	10~15
		2.3	3~3.5	1.0、1.2	130~140	19.5~21	50~60	15	10~15
		3.2	3.5~4	1.0、1.2	150~170	21~22	45~50	15	15~20
		4.5	4.5~5	1.0、1.2	180~200	23~24	40~45	15	15~20
		6	5~5.5	1.2	230~260	25~27	40~45	20	15~20
		8、9	6~7	1.2、1.6	270~380	29~35	40~45	25	20~25
		12	7~8	1.2、1.6	300~380	32~35	35~40	25	20~25
	高速度条件	1.0	2~2.5	0.8	140	19~20	150	10	15
		1.2	3	0.8	140	19~20	110	10	15
		1.6	3	1.0、1.2	180	22~23	110	15	15~20
		2.0	3.5	1.2	210	24	110	15	20
		2.3	3.5	1.2	230	25	100	20	25
		3.2	3.5	1.2	260	27	100	20	25

项目		板厚 mm	焊角长 mm	焊丝直径 mm	焊接电流 A	焊接电压 V	焊接速度 cm/min	干伸长 mm	气流量 L/min
		4.5	4.5	1.2	280	30	80	20	25
		6	5.5	1.2	300	33	70	25	25
平角焊搭接头 (薄板)	低速度条件	0.8		0.8	60~70	16~17	40~45	10	10~15
		1.2		0.8	80~90	18~19	45~50	10	10~15
		1.6		0.8	90~100	19~20	45~50	10	10~15
		2.3		0.8	100~130	20~21	45~50	10	10~15
				1.0、1.2	120~150	20~21	45~50	15	10~15
		3.2		1.0、1.2	150~180	20~22	35~45	15	10~15
		4.5		1.2	200~250	24~26	40~50	15	10~15
	高速	2.3 ~ 3.2		1.2	220	24	150	15	25
					300	26	250	15	25
角接头薄板	低速	1.6		0.8	65~75	16~17	40~45	10	10~15
		2.3		0.8	80~100	19~20	40~45	10	10~15
		3.2		1.0、1.2	130~150	20~22	35~40	15	10~15
		4.5		1.0、1.2	150~180	21~23	30~35	15	10~15

表 7.2 I 型对焊实例表

项目	板厚 mm	焊丝 直径 mm	根部 间隙 mm	焊接 电流 A	焊接 电压 V	焊接 速度 cm/min	干伸长 mm	气流量 L/min
I 型对焊	低速度条件	0.8	0.8	0	60~70	16~16.5	50~60	10
		1.0	0.8	0	75~85	17~17.5	50~60	10
		1.2	0.8	0	80~90	17~18	50~60	10
		1.6	0.8	0	95~105	18~19	45~50	10
		2.0	1.0、 1.2	0~0.5	110~120	19~19.5	45~50	15
		2.3	1.0、 1.2	0.5~1	120~130	19.5~20	45~50	15
		3.2	1.0、 1.2	1~1.2	140~150	20~21	45~50	15
		4.5	1.0、 1.2	1~1.5	170~185	22~23	40~50	15
		6	1.2	1.2~1.5	230~260	24~26	40~50	15
		9	1.2	1.2~1.5	320~340	32~34	40~50	15
	高速度条件	0.8	0.8	0	89	16.5	120	10
		1.0	0.8	0	100	17	120	10
		1.2	0.8	0	110	18	120	10
		1.6	1.0、 1.2	0	160	19	120	15
		2.0	1.0、 1.2	0	180	20	80	15
		2.3	1.0、 1.2	0	200	22	100	15
		3.2	1.2	0	240	25	100	15

8. 工作原理

8.1. 工作原理概述

NB-TX 系列逆变式脉冲 MIG/MAG 弧焊电源采用高频逆变技术。三相交流电经整流滤波后，送入两组全桥逆变电路，转换为高频交流，再经变压器降压、整流。通过交错移相控制，使两路脉动直流在输出端叠加，实现纹波频率倍增，从而获得等效输出纹波频率高达 240kHz 的直流输出。

8.2. 原理框图

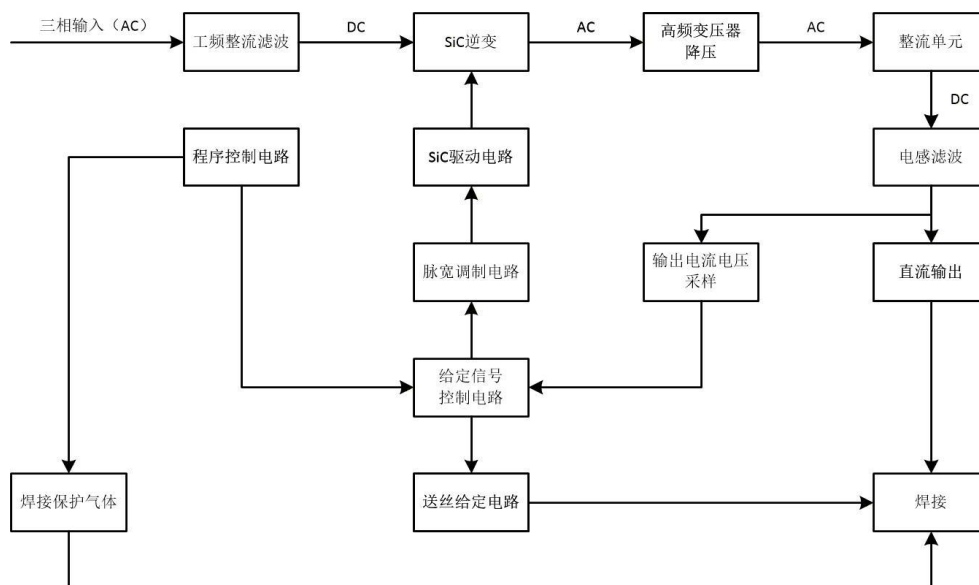


图 8.2-1 整机原理框图

8.3. 电源静外特性

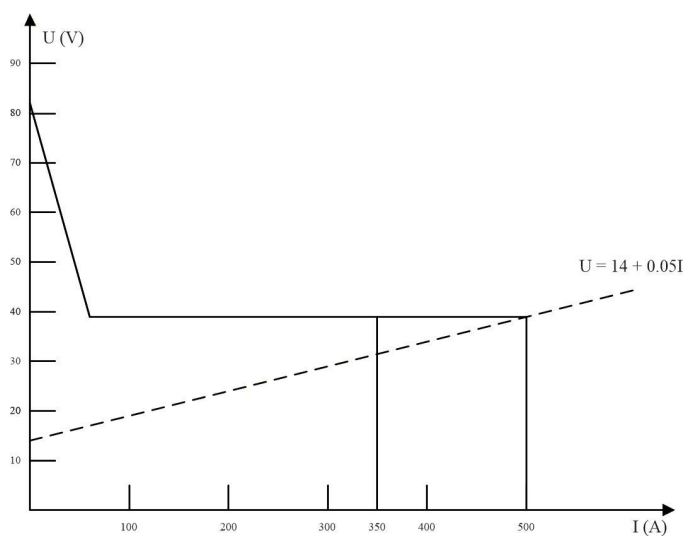


图 8.3-1 电源静外特性曲线

9. 保养及维护



注意

对焊机进行保养与维修前必须先切断供电电源！

9.1. 保养

- 用户应根据使用情况与环境条件定期（最少一年一次）打开机箱对内部灰尘用干燥的压缩空气进行清除，以防止灰尘受潮导致机内电路短路引起故障；
- 用户应定期对焊机的安装接线进行检查，以保证接线可靠。

9.2. 维修

- 只能由持有电工上岗操作证的人员，才能对焊机进行维修；
- 打开机箱前首先对焊机电源进线三相电压进行检查，应符合国家标准。三相电压正常后，检查机内的保险管是否熔断，再对焊接电缆进行检查，保证连接可靠正确。

9.3. 内部结构关键元器件明细

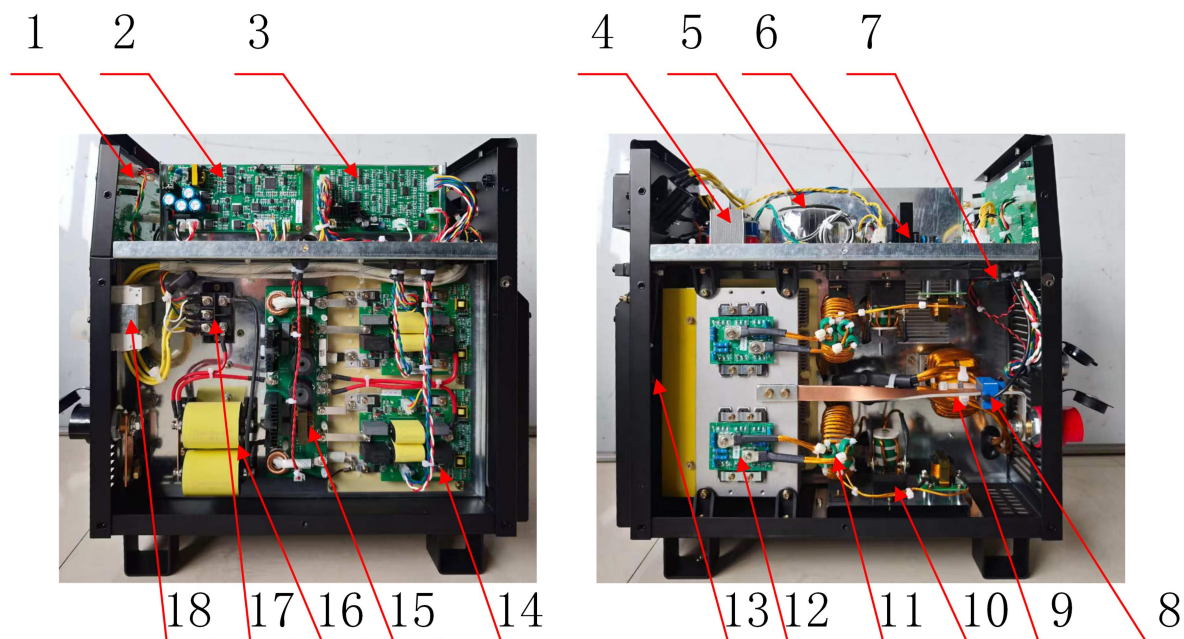


图 9.3-1 内部配置图（NB-500TX）

表 9.3-1 部件明细表

序号	器件名称	物料代码	器件代号	备注
1	面板控制板	202090108	AP2	/
2	送丝控制板	202090109	AP9	/
3	发波板	202980029	AP3	/
4	电源变压器	105010000182	TC1	/
5	控制变压器	105010000340	TC2	/
6	主控制板	202090107	AP1	/
7	弧压滤波板	202200007	AP10	/
8	霍尔传感器	105010000172	TA3	NB-500 TX
9	滤波电抗器	201200704	L4、L5	NB-500 TX
10	隔直电容	102020201005	C4、C5	NB-500 TX
11	逆变变压器	201200701	TM1、TM2	NB-500 TX
12	整流板	202090115	AP8、AP9	NB-500 TX
13	冷却风机	103020000078	EV1、EV2	NB-500 TX
14	功率板	202980028	AP6、AP7	NB-500 TX
15	辅助谐振板	202090116	AP4	NB-500 TX
16	滤波电容	102020100081	C2、C3	/
17	三相整流桥	102070300161	V1	/
18	空气开关	102010200063	QF1	/

注：上表中备注栏无内容表示各机型使用的元器件型号相同

10.故障及排除

如果遇到无法排除的故障，请将使用过程中的具体故障现象就近通知本公司在当地的销售商进行维修，或直接与本公司产品维修部联系。

10.1. 焊机故障代码及对策

发生本产品能自我识别的故障时，操作面板上会显示错误代码，错误代码如下表：

表 10.1-1 错误代码

故障代码	故障内容	故障原因	排除方法
E1-1	焊机过热	1.使用环境温度太高。 2.焊接时，冷却风扇转动很慢或不转动造成散热不好。	1.注意避免阳光直射，和高温区域。 2.检查风扇电源或更换冷却风扇。 3.更换温度继电器。
E2-1	存储芯片损坏	Eeprom 芯片无回应	更换面板存储芯片
E2-2~4	存储数据异常	Eeprom 芯片内数据异常未通过校验	重启机器，若还是报警则需联系返厂处理
E3-1	输入缺相	焊机三相电源缺相，不符合供电要求。	检查三相供电电源，保证供电线序符合焊机的供电要求。
E3-2	输入欠压	焊机三相电源欠压，低于供电要求。	
E3-3	输入过压	焊机三相电源过压，高于供电要求。	
E4-1	起弧异常	按下焊枪开关后未检测到弧压	1.检查主电路主要元器件是否损坏 2.更换驱动控制板
E4-2		按下焊枪开关后起弧超时时间内无电流（F15 设置）	检测到异常后会停止输出报错并进入待机状态，再次启

E4-3		焊接过程中断弧时间超过断弧超时时间（F16 设置）	动焊枪开关即开始工作。
E5-1	硬件初始状态异常	开机自检过程焊枪开关按下	检查焊枪开关及其控制线
E5-2		空闲状态下主控板检测到电流	检查主控板的电流霍尔检测回路
E5-3		空闲状态下主控板检测到电压	检查主控板的电压检测回路
E5-4		空闲状态下面板检测到电流	检查面板的电流霍尔检测回路
E5-5		空闲状态下面板检测到电压	检查面板的电压检测回路
E6-1	输出异常	输出过流	检查主电路主要元器件是否损坏
E7-1	板间通讯故障	主控板接收面板通讯故障	检查主控板与面板的通讯线
E7-2		送丝板接收面板通讯故障	检查送丝板与面板的通讯线
E7-3		面板接收主控板通讯故障	检查主控板与面板的通讯线
E7-4		面板接收送丝板通讯故障	检查送丝板与面板的通讯线
E8-1	送丝异常	送丝机过流异常	检查送丝回路是否阻塞

E8-2		送丝机过载异常	检查送丝回路是否阻塞
E8-3		电机编码器异常	检查送丝机反馈线
E8-4		电机未连接	检查送丝机电源线
E9-1	自动焊设备通讯故障	焊接过程中通讯断线	检查外部通讯线缆
E9-2		JOB 号超范围	重新设置 JOB 号参数
E9-3		开机自检过程检测到启动信号	检查自动焊设备的启动信号
E9-4		自动焊设备未准备报警	检查自动焊设备的状态
E9-5		急停报警	检查自动焊设备的急停信号

注：

故障报警后，若 P2 指示灯未亮，则代表相应故障未排除。

故障报警后，若 P2 指示灯亮，则代表相应故障已消除，可通过按下“P2”功能键清除故障进入待机状态，也可按焊枪开关进入待机状态。

10.2. 常用故障及排除方法

故障现象	故障原因	排除方法
打开电源，面板指示灯和数显表不亮	1.三相电源缺相； 2.供电电源开关老化损坏； 3.电源控制保险管（2A）熔断。	1.检查三相供电电源； 2.更换电源开关； 3.更换电源控制保险管。

故障现象	故障原因	排除方法
焊机无电压输出，机内有异常响声	焊机主电路快恢复二极管有损坏。	检查更换损坏的快恢复二极管。
送丝轮转动但焊枪无焊丝送出或送丝不稳	1.送丝机压丝轮未压紧； 2.送丝轮槽与焊丝直径不符； 3.导电嘴因飞溅而堵塞； 4.送丝轮槽磨损； 5.焊枪中送丝软管堵塞； 6.焊枪电缆弯曲半径过小。	1.压紧压丝轮； 2.更换送丝轮槽； 3.清除导电嘴飞溅； 4.更换送丝轮； 5.用压缩空气清除焊枪中送丝软管的堵塞物及粉尘或更换同规格送丝软管； 6.使焊枪电缆弯曲半径大于 300mm。
按下焊枪开关，送丝轮不转动或无空载电压	1. 送丝机控制电缆折断破损； 2. 焊枪开关控制线断路； 3. 主控制板损坏。	1.检查控制电缆； 2.检查焊枪开关控制线； 3.维修或更换主控制板。
焊缝产生大量气孔	1. CO ₂ 气体不纯； 2. 气体流量不足； 3. 焊缝有油污及铁锈； 4. 焊接场所风大； 5. CO ₂ 气路受阻或漏气； 6. 气阀不动作； 7. 焊枪喷嘴变形。	1. 使用纯度高的 CO ₂ 气体； 2. 调整气体流量； 3. 清除焊缝油污及铁锈； 4. 焊接场所采取防风措施； 5. 检查气路，疏通或堵漏； 6. 检查气阀线圈的电压 24VDC； 7. 更换焊枪喷嘴。
电流电压失调	1. 控制电缆插头连接不良； 2. 控制电缆损坏； 3. 电流电压调节电位器损坏； 4. 主控制板损坏。	1. 检查控制电缆的连接是否可靠； 2. 更换控制电缆； 3. 更换电位器； 4. 维修或更换主控制板。
未按焊枪开关就送丝	1. 焊枪开关接线短路； 2. 送丝机控制电缆短路； 3. 手动送丝按钮损坏。	1. 维修或更换焊枪； 2. 维修或更换控制电缆； 3. 更换手动送丝按钮。
气体加热器结霜	1. 加热器的加热电阻丝断路； 2. 加热器供电异常。	1. 维修或更换加热器； 2. 检查供电连接线路。
焊接时飞溅大，电流不稳	1. 焊接规范不对； 2. 焊丝质量不好；	1. 重新调整焊接规范； 2. 更换焊丝；

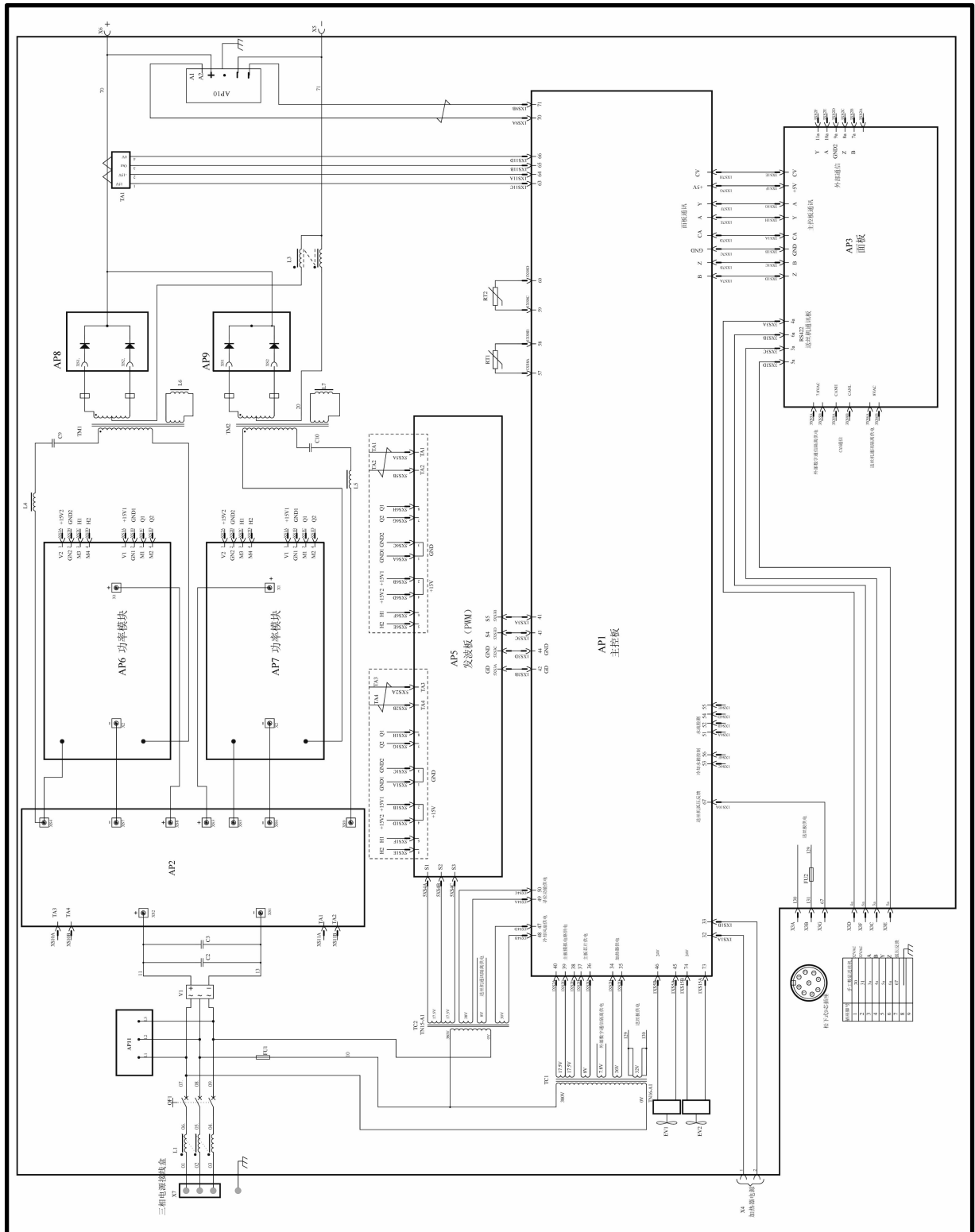
故障现象	故障原因	排除方法
	3. 焊件及焊丝有油污或锈; 4. 焊接过程中电网电压波动大; 5. 焊丝干伸长度过长; 6. 丝径设置不匹配; 7. 送丝轮槽与焊丝直径不符; 8. 保护气体有问题; 9. 导电嘴型号不对或孔径严重拉大; 10.送丝软管污物太多送丝阻力大; 11.接地电缆或焊枪电缆松动。	3. 清除焊件及焊丝油污或锈; 4. 焊接过程中电网电压波动不能超过供电电压的±15%; 5. 干伸长度应为 10 倍丝径左右; 6. 确认面板上丝径的设置; 7. 更换送丝轮槽; 8. 使用纯度高的气体; 9. 更换导电嘴; 10.清洗送丝软管; 11.加固电缆, 保证接触良好。

11. 产品成套

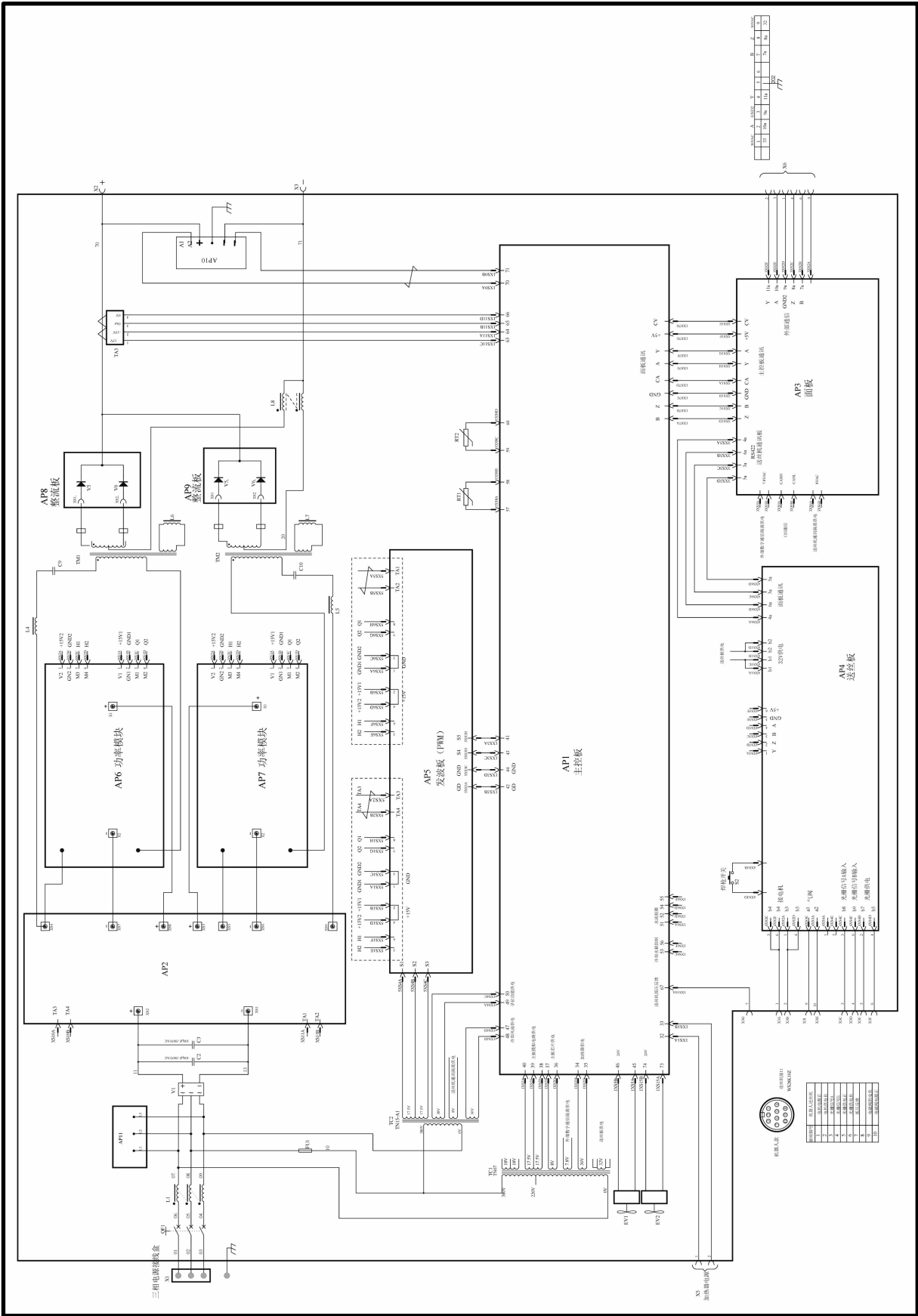
序号	名称	数量	单位
1	主机	1	台
2	送丝机	1	台
3	综合电缆（包括气管、控制线、焊接电缆）	1	套
4	接工件电缆	1	根
5	焊枪	1	把
6	CO ₂ 气体流量计	1	个
7	资料	1	套

12.附录

NB-500TX1N 整机电气原理图



NB-500TX1R 整机电气原理图



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

制造地：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：028-85752828

传真：028-85744095

网址：www.hwayuan.com

E-mail：hy_sales@126.com