

PRO-400 用户操作手册

真智能 不烧枪

2022-05

PRO400-01 版本

常州九圣焊割设备股份有限公司

第一章 安全

引言

PRO 型等离子切割设备在使用（包括压缩气体在内）以前，操作、维护或监督该设备的每个人一定要阅读下面的安全细则。

一、安全细则

1、预防烧伤

等离子切割机系热切割设备，在工作时，会发出很强的光和热以及飞溅出火花，为保证安全生产，必须注意劳动防护。

1.1 眼睛的防护：

必须戴好防护眼镜。

1.2 身体的防护：

为了防止皮肤及身体裸露部位被紫外光、火花和高温金属引起的伤害，必须做好以下劳防工作：

① 穿好防护服装；

——穿戴好长统防护手套；

——穿上能遮蔽所有裸露部位的阻燃服装；

——穿上裤脚无翻边的裤子，以防火花和熔渣的进入。

② 割炬引弧时，千万注意不要触及割炬的前部。

2、有害烟雾的预防

为了防止在切割过程中产生的有害烟雾对身体的影响，必须注意如下事项：

2.1 保持切割场地的良好通风；

2.2 如果是切割旧的容器或板材，要去除残留的氯化物和其它化学残留物，以防在切割时产生有害气体；

2.3 当切割镀锌金属时，要特别注意通风，有条件要使用呼吸面罩；

2.4 **警告！** 如果切割含有锌、铅、镉或铍的金属或涂漆金属，一定要戴好呼吸设备，并保证良好的通风。

3、防火：

等离子切割机切割时能产生火花和熔渣，必须采取下面预防火灾的措施：

3.1 切割现场应备有灭火装置；

3.2 切割部位 10 米距离之内不得存在可燃性材料，特别是用氩、氢或氧气作载流气体时；

3.3 刚切割下来的热金属材料，未曾冷却，不得搬运；

3.4 不得切割沾有可能引起爆炸或燃烧物质的金属材料或容器。

4、防止触电

等离子切割机使用高电压（直流 250V 以上），当操作本设备时，必须采取下列措施：

4.1 保持身体和服装干燥；

4.2 避免直接接触工件任何潮湿表面，戴上绝缘手套和穿上绝缘鞋；

4.3 遵守用电法规，选择足够大的电力线直径和合适的型号，正确连接好供电线路，特别应注意可靠地接通安全接地线；

4.4 经常检查电力线和割炬引线是否损坏或绝缘老化，如有异常，应及时更换；

4.5 严禁带电维修设备或更换易耗零件；

4.6 严禁拆除或短接安全连锁装置。

5、防止爆炸

警告！

5.1 如欲用氩、氢混合气体进行切割，订货时一定要另行注明，不得将普通机型用氩、氢混合气体切割，以防发生意外。

当使用和搬动压缩气体时，一定要遵守有关安全规定，防止发生意外事故。

不准在含有爆炸性粉尘或气体的氛围中切割；

不准切割密闭的或带有可能引起爆炸的物质之容器或金属；

正确使用压力调节器；

——保持所有压力调节器处于正确的工作状态，有毛病的压力调节器不得使用；

——决不使用过分地渗漏或已经损坏的压力调节器；

用于供给本设备气体的气管必须遵守以下规定：

——建议用有关规定的颜色区分各种气体供气管路，避免混用；

——定期检修气管，不得存在泄漏、磨损、松动等现象；

——使用气管保持最短的长度，减小压力降和防止限流过大。

6、接地

务必接好设备外壳上的安全接地线，以防发生人身安全事故；

切割工作台和工件必须接受安全接地线。

7、开箱安装时，应使用载荷足够的升降叉车或吊车将设备转移至予定的安装位置。如果置于倾斜的平面上，应注意防止其倾倒。

8、禁止将本切割设备作管道解冻之用。

9、本切割设备的防护等级为 IP21S，不适宜在雨中使用。

10、设备的操作者应是经过培训并考核合格的专业人员。

二、安全装置

1、为了确保安全，决不能把安全连锁装置自行短接或拆除；

2、不得拆除或使用已经损坏的电力供电接线盒盖；

3、不得使用非本公司生产的备件和易耗零件，以防发生危险；

4、警告！决不能带电打开主机外壳进行维护和检修。

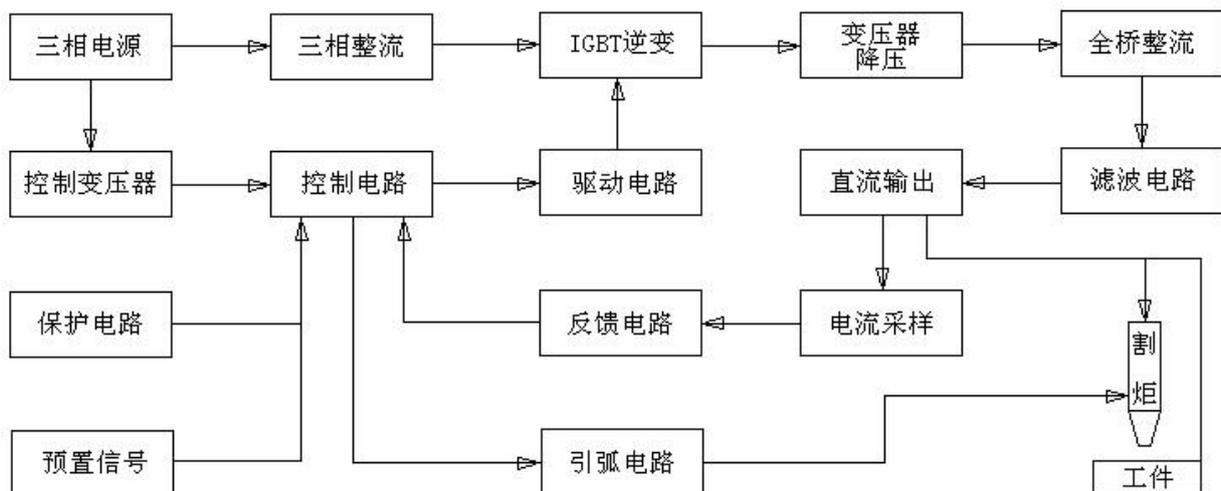
第二章 技术规范

一、概述及原理

PRO 系列等离子切割机系本公司开发生产的性能卓越的热切割设备，该设备采用最先进的电力节能技术，IGBT 逆变，精准预置切割电流，无极可调，引弧可靠，电流稳定，电弧直挺，切口光洁，工艺优良之特性。在工作时，预先设置切割电流，装上与此电流相适应的喷嘴及其它配件，选择合适的载流气体和冷却气体，对各种金属材料进行切割。

静外特性(电源特性，平特性)

1、PRO 系列等离子切割机的工作原理如下：



图一 工作原理方框图

图中“三相供电源”经由“工频整流”，将交流电压变换至直流电压，进入“IGBT 逆变”成为高频交流电压，再进入“高频变压器”降压之后再次经过“整流滤波”才输出切割所要求的直流电流，供给割炬用作发生等离子弧的主能量。

在系统中，由控制板来负责对整个电源系统进行程序和电流调节控制，以满足形成等离子弧的条件之一。

除了有符合要求的电能以外，还要供给符合要求的压缩气体，其气路系统由气源、气体过滤减压阀、压力控制器、电磁阀等组成（根据客户需要可以提供二路气体，即载流气和冷却气）。

引弧器在电源系统中也起着很重要的作用，除了电源中产生等离子弧的电、气两个

最重要的条件之外，要形成等离子弧还须由引弧器发生的高压高频电能来“点燃”等离子弧，每闭合一次割炬开关，引弧时间为 0.5 秒左右，如一次未引出等离子弧，可以重新按动一次割炬开关，直至引弧成功。

在切割电流较大或者半自动、自动切割的时候，引弧时割炬喷嘴要求离开工件有一定的距离，以防止喷嘴损坏。

当割炬工作时，电极和喷嘴会产生大量的热量，必须及时有效地散掉，为此，PRO-100 及以上的机型特设有水冷系统，由水泵或压力水源、水流控制器等组成（如果 PRO-100 及以下机型要采用水冷方式须特殊订货）。

为了保证电源系统中的主变压器、整流器等良好的散热，机内设有风机，其风向必须是往里抽风。

当外供条件发生改变时，如气压不足、水压不足、温度过高时，电路系统中设有保护关机系统，待条件恢复正常后，保护系统即自动复原。以保护设备不致损坏。

如果三相供电缺相，电源面板上的缺相指示灯会亮，这时，要求你检修供电系统的缺相故障。

2、PRO 系列机型的工作过程见（图二）

图二 工作曲线图

图中， t_1-t_6 ：压缩空气喷出时间； t_3-t_5 切割时间； t_2-t_4 引弧时间（约 0.5 秒左右）。

3、在切割载流气体的选择方面，可采用空气、氧气、氮气、氩氢混合气体等（警告：氢气是可燃的；氧气是助燃的，一定要注意使用安全！如果采用氩氢混合气体或氧气作载流气体，则设备应特殊订货），须特别注意的是：用空气或氧气进行切割时，所用的易耗配件（如电极等），与用氮气等其它气体时型号不一样。

本设备既能用于手工切割（包括小车半自动切割、仿形切割），还能配套数控机床进行自动化切割。

二、技术参数

表一 PRO 系列技术规范参数表

名称	技术参数
	PRO—400
额定输入电压 (V)	50HZ/3~380 ± 10%
额定输入电流 (A)	127
直流空载电压 (VDC)	360
直流工作电压 (VDC)	120—170
直流工作电流 (A)	100—400
暂载率 (%)	100
计算周期 (min)	60
输入气压 (MPa)	0.55
气流量 (L/min)	600
外形尺寸 (cm)	86 × 52 × 93 (长 × 宽 × 高)
整机重量 (kg)	120

根据 CISPR11 要求电磁兼容分类 A

三、主机电源及割炬

1、主机电源

本设备主机电源为电流无极可调式结构。

2、手用割炬

本公司的手用割炬主要用于加工要求不高的场合进行小批量切割直线、曲线、圆弧等。具体选择割炬型号的原则为：既要满足切割质量，又要兼顾经济性，如切割厚度较薄时，可选购一套小型割炬，既可得到窄得多的割缝，又可提高切割速度，还能节约切割成本。

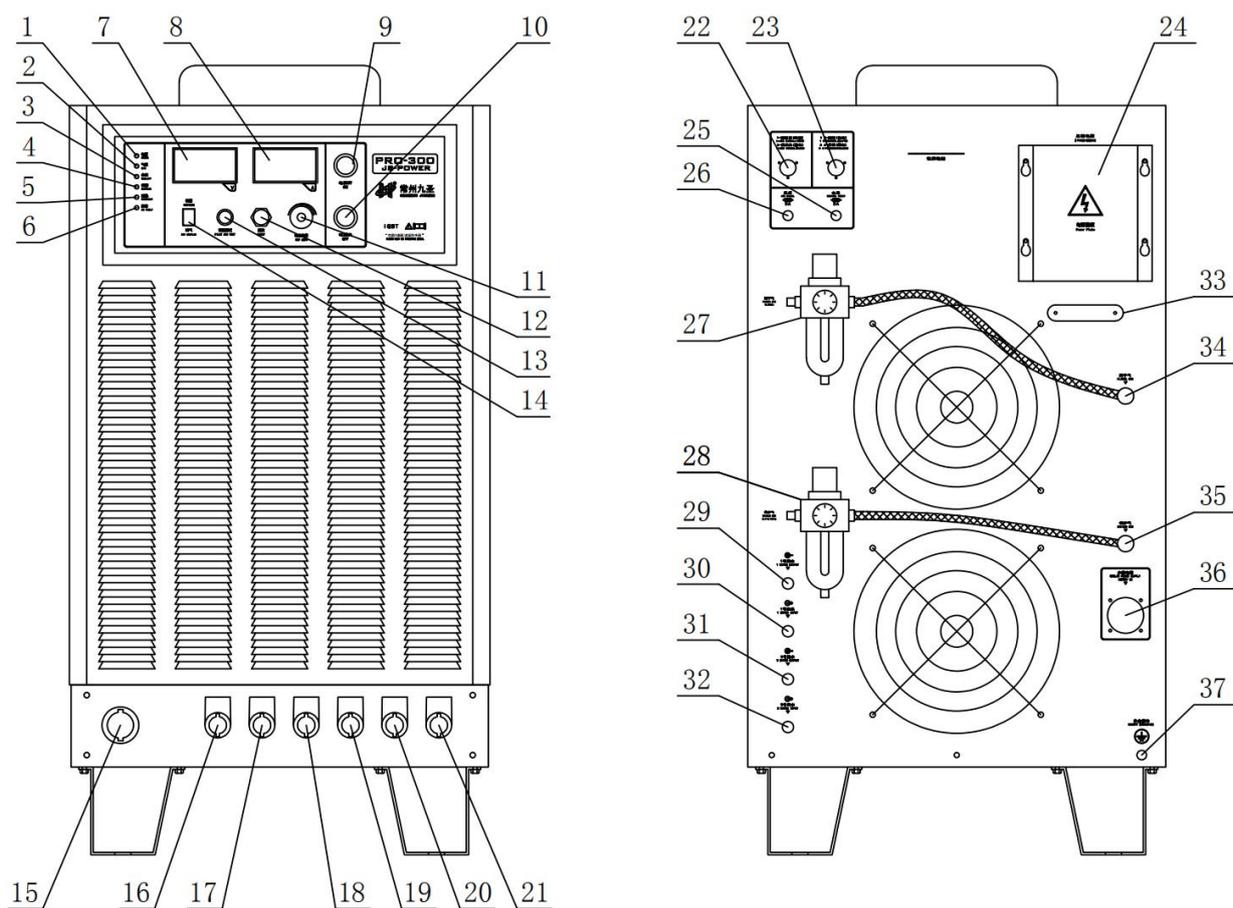
3、机用割炬

本机选用的机用割炬为本公司自主研发的专利割炬。具有切割效率高，割缝垂直，割面平滑等特点。但机用割炬不能直接接触式工件工作。

四、面板及功能

- 1、电源指示灯：电源启动后电源指示灯亮
- 2、气压指示灯：显示空气压力检测指示灯，满足工作压力点亮指示灯
- 3、水压指示灯：显示冷却液压力检测指示灯，满足工作压力点亮指示灯
- 4、切割指示灯：显示工作切割时指示灯，切割时点亮指示灯
- 5、过热指示灯：显示切割机内部过热时点亮指示灯
- 6、异常指示灯：显示切割机供电不满足工作要求时点亮指示灯
- 7、弧压表：弧压数显表，显示切割电压
- 8、电流表：电流显示表，显示切割电流
- 9、启动按钮：电源启动按钮
- 10、停止按钮：电源停止按钮
- 11、电流调节旋钮：调整切割电流
- 12、复位按钮，按钮带灯显示，灯闪烁表示耗材耗尽报警，按下按钮复位
- 13、引弧测试按钮：长按此按钮，主机工作，模拟引弧或切割态
- 14、试气/工作 切换开关：置于“试气”位置时，气阀打开，用于检查气体流量大小，置于“工作”位置时，进行正常工作切割。
- 15、切割地线座：用于连接切割地线
- 16、引弧接口：连接割炬引弧电缆，并连通冷却气体
- 17、离子气接口：连接割炬切割气管，用于等离子弧切割吹气
- 18、电极进水接口：连接割炬电缆回水管，水管内有输出主电缆
- 19、电极回水接口：连接割炬电缆进水管，水管内有输出主电缆。
- 20、喷口进水接口：连接割炬电缆回水管
- 21、喷口回水接口：连接割炬电缆进水管
- 22、弧压信号：切割弧压输出接口，1 号脚为正电压，2 号脚为负电压。
- 23、控制接口：控制切割机开关信号和切割时反馈给数控机的工作信号，1 号、2 号脚为控制开关信号；3 号、4 号脚为反馈信号。
- 24、电源接线盒：提供切割机输入电源接线端
- 25、电源保险丝：控制电源熔断器
- 26、弧压保险丝：弧压输出熔断器
- 27、离子气调压阀：调整离子气气压
- 28、保护气调压阀：调整保护气气压
- 29、1 号进水：表示电极进水，连接水箱出水口
- 30、1 号出水：表示电极回水，连接水箱进水口
- 31、2 号进水：表示喷口进水，连接水箱出水口
- 32、2 号出水：表示喷口回水，连接水箱进水口

- 33、电源线线夹： 三相电源线输入线夹
- 34、离子气管： 离子气管连接离子气调压阀
- 35、保护气管： 保护气管连接离子气调压阀
- 36、380VAC 插座： 380V 水箱电源用或其他 380V 电源用， 电流小于 5A
- 37、安全接地： 用于外壳安全接地。



图三 面板图

真智能*不烧枪

九圣真智能不烧枪采用最新的 SMART TEC 技术，实时采样割炬异常状态，动态监测电压电流突变数据，实时监测易损件消耗以及各种异常状态，割炬不会因为电极过热而损坏。面板“重置复位”按钮自带报警闪烁，故障报警出现时候会闪烁报警，易于使用者及时发现，同时关闭等离子主机主电路，如因外界使用环境（电压，循环水，气压等）影响而报警，只需排查完按下“重置恢复”按钮即可继续使用。

报警故障详见后续“维修”部分内容。

第三章 安 装

一、验 收

1、开箱

在开箱之前要仔细检查包装是否完好，如有运输损坏的迹象，则应参考以下“权项”内容处理。

2、核对

依据您与本公司所签订的合同、装箱单或其它约定的内容，对货物进行核对和验收，必须注意经销商是否少装或漏装零部件，如有质量问题或其它差错，则应参考以下“权项”内容进行处理

二、权 项

1、运输损坏

如果您的设备或零部件是在运输过程中损坏的，则您一定要向运输部门提出赔偿要求。

2、质量问题或缺损

如果在开箱验收中发现设备或零件部件有质量问题或缺损，且证实该设备没有超过本公司出厂日期起算一年之内，应立即采取如下措施：如果是在经销商处订购的，应立即向经销商提出，并要求修正或补齐，如果是在本公司直接订购的，则应立即向本公司提出，由本公司负责修正或补齐。

三、设备布置

设备必须安放在干燥、通风而且比较洁净的地方，并且注意主机进、出风口与墙壁或其它遮挡物之间的距离不得小于 200 毫米。

供电开关应放置在离设备尽量近的地方，并且要求严格执行安全用电接地规范，详见本章“电源要求”。

四、割炬电缆布置

割炬引线（特别是机用割炬）要注意尽量避开切割火花和刚切下的热金属，以防烫伤引线，引起事故。

五、气源要求与连接

不管您使用车间管路气体、空气压缩泵气体还是氮气，均须中间串联气水分离器后

再用软管将气源与电源后面的 气体过滤杯上的输入接头相连。

警告！ 输入气体压力不得超过 1.2MPa，否则，系统将不能承受而发生危险！

六、气源软管

1、空气源

您如果使用压缩空气（不管是气泵压缩空气还是管道压缩空气），一定要保证其输出气体干燥、无油及清洁，如果不能达到此要求，在输入设备以前必须加装过滤净化装置。并且要求输入主机压力范围在 0.6MPa~1.0MPa 之间，否则，不能正常工作。主电源后面板上的气体减压器压力值一定要与机器标准相对应，压力过高或过低都不能达到正常理想的切割效果。（建议选择压力 $\geq 1.0\text{MPa}$ 、流量 $\geq 1\text{m}^3/\text{min}$ 的压缩气泵）

2、氮气源

当您用氮气作为等离子载流气体时，一定要注意纯度必须达到 99.995% 才能使用，另外，输入压力范围同样要求在 0.6MPa~1.0MPa 之间，否则，同样不能正常工作。

3、氧气源

当您用本设备切割低碳钢，您可以特殊订购采用氧气作为等离子载流气体的机型，以提高切割效率，但请您特别注意氧气是助燃的，周围不得存在易燃易爆物品或气体，以防发生意外。注意：虽然用氧气作为等离子载流气体可提高低碳钢的切割效率，但电极的使用寿命有所降低。

4、附加气体过滤器

当输入的压缩空气中含有水分或油分时，单凭主机电源内部的气体过滤器根本不能滤净，建议再增加外接气水过滤器。如单级不能滤净可以采用三级过滤并将其逐一串联起来，以保证输入的空气干燥洁净。

七、供电要求

1、线路开关

应在供给每台设备电力线进线处安装一个单独的空气开关，以便在应急情况下能很快地切断电源，并注意此开关离设备电源尽可能近，开关的电气参数值选择按照表一所标输入交流电流值加上 20% 才能可靠运行。（建议选用空开规格：200A）

2、电力线

请按照表一所标输入交流电流值再加 30%，选择合适的电力线，供给线路开关，以防供电压降过大，影响正常切割。（建议选用电缆规格：35 平方 \times 3 根）

3、供给电源

三相 50Hz/380V 交流电源， $\pm 10\%$ 。过高或过低必须加装超越切割机功率的稳压器。

八、接地要求

为了确保个人安全，减少射频干扰，一定要严格接好安全接地线。

请将电源后面板上标有接地标志的螺钉与大地之间按照安全用电之规定，可靠连接，并尽量减小接触电阻，以最大限度提高安全性。（建议选用电缆规格：25 平方）

九、电源连接

1、连接电力线

参照表一输入交流电流的数值，并加上 30%，选择规格合适的电力线，一头接在满足上述“七.1”条所述条件的线路开关上，另一头接在电源后面板的供电接线盒里，两端一定要紧固，绝不可松动。

2、接工件电缆

等离子切割机工作时要将电源前面板的“切割地线”与工件连接起来，否则，电源与工件不构成电回路，不能引出等离子转移弧而无法切割。所以，一定要将电源主机“切割地线”紧密地连接到工件上或工件有可靠点接触的工作台上，如接触不良，有可能造成接触处严重发热、切割效果不良甚至烧坏“切割地线”连接端。

3、控制信号：一脚二脚白色线为引弧，三脚四脚黑色线为成功反馈。

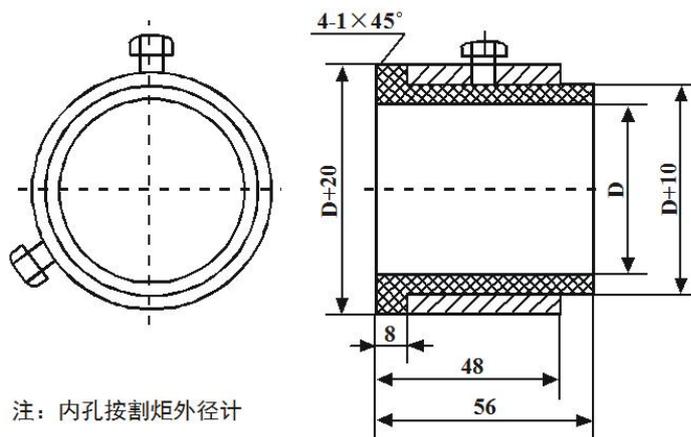
4、弧压信号：一脚红色线为正，二脚蓝色线为负。

十、连接割炬

1、割炬

PRO 系列机型其电源可配用多种型号手动或机动割炬，各种割炬的接口具有一致性，您只要将割炬电缆的铜接口对准电源后前板所对应的阳螺纹接头上，旋上拧紧即可。必须注意的是每个接口不能漏水漏气，确保能正常工作。

机动割炬通常安装在数控切割机床、半自动切割机或仿形切割机上使用。这时候一定要注意安装牢靠，并且要求夹固处割炬外壳与夹固件之间具有良好的绝缘，可在割炬外径上套一个直径比割炬大 10mm 的尼龙圈，以防止引弧时击穿外壳（见图）。



图四 机用割炬绝缘套

十一、水冷却系统

为提高割炬的暂载率和易耗件的使用寿命，PRO 系列机型（PRO-100 以下小功率机型可特殊订货加装水冷系统）大部分采用内循环水冷却系统，您必须在循环水箱中加满去离子水（水质最低标准：可用纯净水），平时日常使用要注意添加。请特别注意水箱开启电源后水箱内要有回水流畅喷出，否则，会损毁割炬。每使用一星期，就要清洗一次水箱，以防污物进入水路系统，影响正常切割。

当心：当环境温度在摄氏零度或零度以下时，一定注意防冻，如果设备中水路系统封冻后，可引起故障。所以，冬天气温低于 0°C 要在水箱中加入防冻液。过低的环境温度不要使用本设备。

PRO-300 系列客户使用条件：

- 1- 三相电压 $\text{AC}380\text{V}\pm 5\%$ ，线径国标 16mm^2 切割地线线径 70mm^2 ；
- 2- 冷却液使用九圣等离子专用冷却液；
- 3- 气压-压缩空气，压缩气体必须纯净干燥，无杂质，气源气体压力 $0.8\text{Mpa}-0.1\text{Mpa}$ ；气体流量 $113\text{L}/\text{min}$ ；
- 4- 易损件认准购买九圣原装产品，勿用高仿配件；

电源有良好的安全接地，地桩深度 2.5-3 米深（切勿接到机架料台）；

第四章 操作

一、操作说明

1、安全检查

在开始切割以前，应确保工作环境和安全防护措施适应“第一章 安全”所提出的要求。

2、安装检查：遵照“第三章 安装”的内容，确保系统安装规范正确。

3、割炬检查

检查并确保割炬以及易耗件已经安装正确并完好无损。割炬配件型号按照下面切割表“表二”编号选择，切割参数按“表三”参照。

4、按照“第三章 五、六”所提出的要求，检查供气系统是否正常，须确保一切正常后才可通气。

5、通电检查

按照“第二章”、“第三章”中有关供电的内容，检查并确保一切正常，才可接通供电开关。

6、接通电源开关

上述5条经检查或调整全部正常后，就可闭合电源后面板上“电源开关”，电源指示和气压、水压指示灯亮，后面板两只冷却风扇转动方向都为向内吸风为正常。

除此以外，还要参照“第三章 十一”条的方法，检查一下水冷系统工作是否正常（气冷机型除外），简单的判断方法为：检查水箱回流水管里应该有足够的回流水。

7、试气/切割开关试验

把“试气、切割”开关置于“试气”档，气流将从割炬喷嘴中顺畅流出，且查看气压表指示值在标准指示（0.4 MPa）如果不符合，应调节前面板减压器手柄，顺时针方向

旋转为增压，反之为减压。如调节不上表示供气源压力太低，请检查起源。把气压调整为标准值后，这时可将“试气、切割”开关置于“切割”档。

8、切割电流调整

根据您所要求切割的材料特征，请选用合适的切割电流，割炬消耗件规格，并要保证割炬的喷嘴与工件之间有一个合适的距离和板厚相对应的切割速度，推荐按“表二”、“表三”、“表四”作参考。

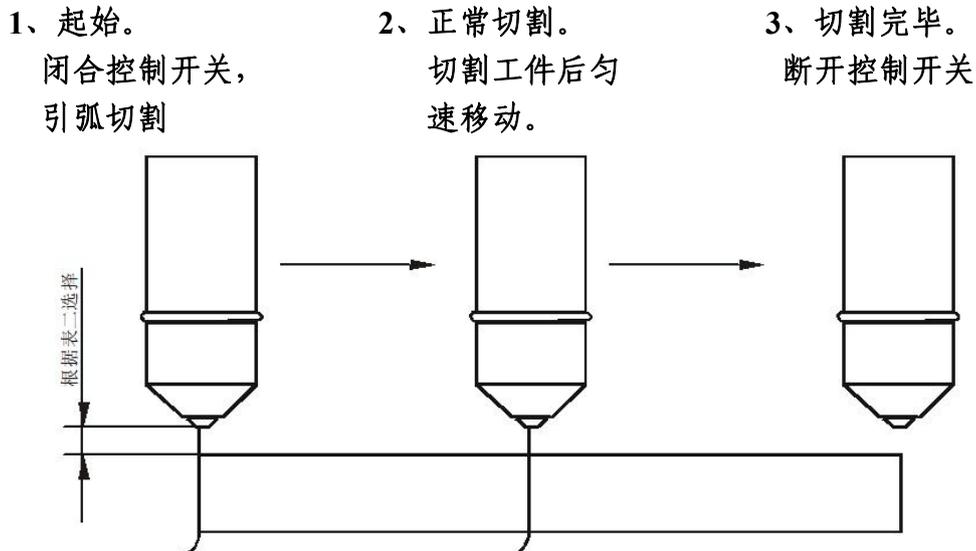
9、夹好“切割地线”

按照“第三章 九.2”条规定，把电源后前面板下方的“切割地线”夹紧在工件或与工件点接触良好的工作台上（且不要把夹头夹在将要断落的金属材料上）。

10、切割

将割炬垂直于工件让喷嘴对准工件起弧切割（尽量避免超过最大穿孔厚度工件打孔引弧，如需切割应在工件边缘的起始点上），闭合引弧控制开关，电源自动延时 0.5 秒钟左右后开始引弧，引弧成功切穿工件后，移动割炬。切割完毕后，断开控制开关，此时喷嘴中仍有气体流出，约延时冷却 30 秒钟左右，完成切割周期。

注意，下列情况不属于故障：① 闭合控制开关后有非转移弧，但不能产生主弧（转移弧），此情况多是“切割地线”与工件连接不良或喷嘴离工件距离过大所致。② 开始时有弧，但过一段时间自动熄弧，这是因为喷嘴离工件距离过大或割炬移动速度过慢所致。



图五 开始切割图

二、切割图表

注意：在机用切割时，此图表仅作参考，实际切割高度会直接影响切割速度及切割质量。

气压设定：把“试气切割”开关置于“试气”档，且看离子气压表指示值在 0.4MPa，这时可将“试气切割”开关置于“切割”档进入正常切割工作。

表二（空气干式切割）（气体压力设置详见第四章一操作说明第 7 条）

加工方式	电流规格 (A)	电极编号	喷嘴编号	保护罩编号	中心水管编号	铜外套编号	分配器编号	铜压帽编号	固定盖编号
干式切割	70—200	621040	622020	623040	624060	625060	626040	627060	628060
水雾切割	200—300		622030	623140		625160			
	300—400		622040						

表三（空气干式切割）（如需倾斜切割时割炬和工件的夹角 $\geq 50^\circ$ ）

序号	切割材料	材料厚度 (mm)	穿孔高度 (mm)	切割高度 (mm)	切割电流 (A)	切割速度 (mm/min)	离子气压 (MPa)	保护气压 (MPa)
1	碳钢	6	6	5	105	2500	0.4	0.4
2	碳钢	8	6	5	105	1700	0.4	0.4
3	碳钢	10	6	5	105	1250	0.4	0.4
4	碳钢	8	6	5	185	2300	0.4	0.4
5	碳钢	10	6	5	185	2000	0.4	0.4
6	碳钢	12	7	6	185	1800	0.4	0.4
7	碳钢	15	7	6	185	1400	0.4	0.4
8	碳钢	10	6	6	207	2300	0.4	0.4
9	碳钢	12	7	6	207	2000	0.4	0.4
10	碳钢	15	7	6	207	1500	0.4	0.4
11	碳钢	20	8	6	220	1000	0.4	0.45
12	碳钢	20	8	6	250	1500	0.4	0.45
13	碳钢	25	9	7	250	1000	0.4	0.5
14	碳钢	30	10	7	280	650	0.4	0.55
15	碳钢	35	10	7	350	850	0.4	0.6
16	碳钢	40	不准穿孔 只能边缘 起弧切割	7	350	680	0.4	0.6
17	碳钢	50		8	360	400	0.4	0.6
18	碳钢	60		8	380	300	0.4	0.6

备注：水幕切割穿孔厚度和切割速度分别下降 30%

表四（空气水雾切割）（如需倾斜切割时割炬和工件的夹角 $\geq 60^\circ$ ）

序号	切割材料	材料厚度 (mm)	穿孔高度 (mm)	切割高度 (mm)	切割电流 (A)	切割速度 (mm/min)	离子气压 (MPa)
1	不锈钢	6	6	6	130	1700	0.4
2	不锈钢	10	7	6	170	1500	0.4
3	不锈钢	12	7	6	170	1300	0.4
4	不锈钢	16	8	7	210	1000	0.4
5	不锈钢	20	8	7	210	800	0.4
6	不锈钢	25	9	7	250	600	0.4
9	不锈钢	30	10	7	280	500	0.4
10	不锈钢	35	10	7	360	500	0.4
11	铝板	6	6	5	120	1500	0.4
12	铝板	10	6	6	150	1000	0.4
13	铝板	15	7	6	180	700	0.4
14	铝板	20	8	6	230	800	0.4
15	铝板	25	9	7	270	600	0.4
16	铝板	28	10	7	280	400	0.4
17	铝板	30	10	7	360	400	0.4

备注：水幕水压需大于 2Kg，水质要求饮用自来水在进入电源前串联净水过滤器

等离子气压 4Kg

板厚 34mm,电流 350A,保护气压 4.5Kg, 速度 800mm,弧压 160V, 穿孔时间 1.5s

板厚 41mm,电流 380A, 保护气压 5Kg, 速度 650mm,弧压 170V,穿孔时间 1.5s

注：PRO 系列不支持水雾切割，如需水雾切割请咨询购买九圣水雾专用等离子设备。

三、操作提示

1、更换易耗件

警告！在检查或更换割炬零件以前，必须保证电源开关处于断开状态。

在日常切割中，要定期监控割炬中易耗件损耗的程度，不要让割炬中电极或喷嘴过度损耗，如果过度损耗而不及时更换，有烧坏割炬的危险。电极一般以目测中心凹入点不超过 1.5mm 就应及时更换，喷嘴更换是以切割质量要求为准。

更换易耗件时，装拆零件，要特别注意的是各部位的 O 形密封圈不得破损或漏装，以防漏气或漏水。

2、手用割炬刨槽技术

如果您要将本设备用来刨槽，则要另外订购刨槽专用喷嘴，并特别注意劳动防护，戴好防护面罩（输出电流小于 100A 时可戴眼镜），刨槽载流气体的压力至 3.5MPa，将前面板转换按钮至气刨档位，然后将喷嘴轴线与工件平面调整到呈 30° 夹角且尽量不要将喷嘴接触到工件，引弧刨割，如缝较深，可以分次刨割至要求的深度。

图六 刨槽图

3、机用割炬切割技术

3.1 割炬对准：为得到垂直的割缝，必须用角尺来对割炬进行直角对准，以防由于割炬安装不准确而引起切割质量的下降。

3.2 按照“切割图表”给定的参数及规范来调整设备，进行各种切割。除此以外，还应注意，尽量避免超过最大穿孔厚度工件打孔引弧，如需切割应在工件边缘的起始点上，以提高喷嘴寿命，应确保切穿工件后再移动割炬，但也不能过慢，因为过分慢速的移动会引起切缝过宽和挂渣过多。

4、普通的切割故障

4.1 不能割穿：供电输入交流电压过低、输入气体压力过小或过大、割炬易耗件型号规格选择不当、电源设定直流切割电流太小、割炬移动速度太快、切割高度过高、割炬易耗件损耗过大或被切割工件太厚。

4.2 割口欠佳：切割参数不对、割炬易耗件损耗过大、割炬易耗件型号规格选择不当。

4.3 引弧困难：电源后面板上“切割地线”与工件之间接触不良、供电输入交流电压过低、喷嘴离工件距离过大、过滤减压器调定气压过高。

4.4 不能引弧：查看主机前面板知识灯，是否有气、电保护。

5、暂载率

本设备设计暂载率为：计算周期 60 分钟，100%暂载率。

四、权项和技术问题

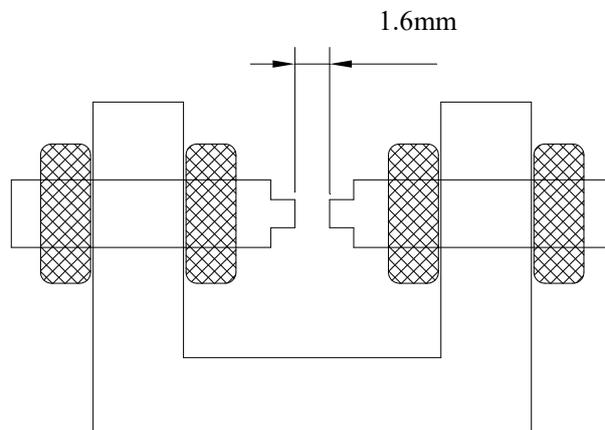
本公司出厂的 PRO 系列等离子切割机，自出厂之日起，电源部份保用一年，如在一年以内发生产品质量问题，可与购买单位或本公司直接联系，保证您能获得满意的服务。割炬保用三个月（人为损坏或工作条件恶劣除外）。

当您的设备不能正常发挥作用时，请先阅读本说明书“第六章 一、检修故障”这一章，通常是由于诸如三相交流供电缺相、气体供应系统故障、各调节部位没有正确调整好、“切割地线”与工件没有连接好、引弧保险好坏等，一般情况下是很容易自行排除的。

第五章 零部件

一、火花放电器

火花放电器是引弧装置中的一个重要部件，且在工作中会不断电蚀的，当电蚀时间长了会使得钨极之间的间隙增大或积碳过多，而会引起非转移弧起弧困难直至不起弧，所以过了半年（如使用频繁过三个月左右）就要检查清洁并调整一次钨极间隙，方法为：拧松钨极紧固螺钉，调整钨棒的间隙为 1.6 左右，然后，拧紧钨棒紧固螺钉即可。



图七 火花放电器图

二、割炬和割炬电缆

等离子切割系统中，割炬和电缆组件是一个重要部件，所以，在日常工作中，一定要注意检查保养。

在割炬和电源之间，是用割炬电缆来对电、气、引弧、控制等进行连接的，所以，在更换和安装割炬时，一定要注意各连接接口不能搞错，而且各连接口联接件要保证紧固可靠，绝不可松动。要特别注意的是割炬引弧线及各铜接头要用绝缘套管和胶布严格套牢并包紧，否则，有可能引起高频高压击穿绝缘而损坏割炬。

当割炬及电缆使用了较长时间后，可能引起割炬电缆的损坏，要经常检查割炬电缆的护套、气管、电线是否破损，一旦发生破损现象，必须及时更换，绝不可再使用。

三、割炬易耗件

等离子切割机在正常工作中，割炬组成部分的一些零配件是属于易耗件，如电极、喷嘴、保护罩等，详见下图。

在日常切割过程中，要密切注意上述易耗件的消耗程度，如各易耗件损坏后不及时更换，则极有可能引起其它零件的损坏甚至损坏割炬。

1、电极

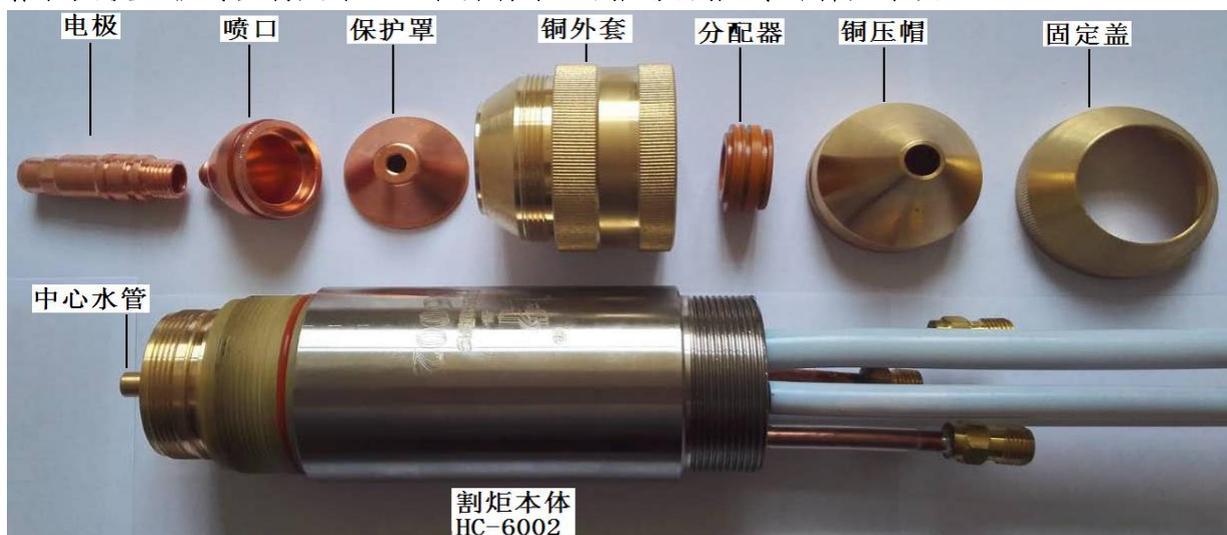
电极是整个等离子切割系统中最容易消耗的零件之一，而且它有使用寿命限制的，当其中间的凹点材料消耗掉了 2.5mm 左右的时候，一定要及时更换，一旦用穿就有可能烧坏中心水管等其它零部件，甚至烧毁割炬。

2、喷嘴

喷嘴是等离子切割系统中也容易消耗的零件，当使用不当（如翻渣、大功率喷嘴离工件过近、规格型号不对），或冷却不够、气压不足等，均可能引起喷嘴中间的小孔变形或变大。这时，一定要及时更换，否则，将影响切厚能力、切割质量和切割速度。

3、其它易耗件

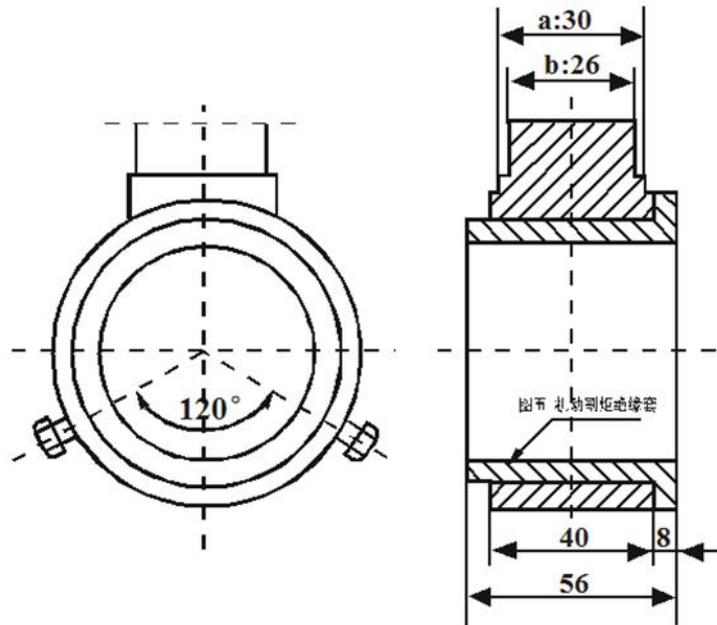
除上述电极和喷嘴外，像保护罩和涡流环等，在工作过程中也会损坏，尤其是分配器在更换电极时要特别小心，容易掉落。割炬及割炬零部件见下图。



图八 割炬零部件

四、机用割炬附件

机用割炬主要用于半自动切割机、仿形切割机、数控切割机等场合。所以在连接过程中要求自制（也可订购）一副夹紧装置（见下图）。另外，在安装时一定要注意，割炬和夹紧金属件之间必须装有一个尼龙绝缘套，以保证良好的绝缘性能。



图九 夹紧套图

五、推荐的备件

为了不至于因为缺少备件而停产，以及日常维修的方便，建议您购买些常用备件，必须准备的备件有以下几种。

割炬中的电极、喷嘴、保护罩、中心水管、铜外套、分配器、铜压帽、固定盖等易耗件；

主控制线路板；

割炬以及割炬电缆；

2A 玻璃熔芯；

空气开关等电器元件。

第六章 维 修

一、检修故障

常见现象、故障发生原因及排除方法见（表五故障检修表）

表五 故障检修表

序号	故障现象	故障原因	排除方法	
1	闭合“电源开关”后，电源指示灯不亮或异常指示亮起。	1、无三相供电电源。	检修供电线路及开关	
		2、供电电源缺相。	检修供电线路及开关	
		3、“电源指示”灯坏。	更换	
		4、“电源开关”坏。	更换	
		5、电源保险丝断。	更换；检修	
2	闭合供电开关后，冷却风扇不转，但“电源指示”灯亮	不能割	1、输入三相电源缺相。	检修供电线路及开关
		能短时 间切割	2、风扇叶被卡住。	清除异物
			3、风扇电源插头松动。	重新插妥
			4、风扇引线断掉。	检修
			5、风扇损坏。	更换
3	闭合电源开关后，电源指示灯亮，但闭合“试气”开关后割炬里无气体喷出，并且不能切割。	1、供电电源缺相	检修	
		2、供气系统不正常	检修	
		3、气体过滤减压器失调，压力指示表无读数或读数过低；或过滤减压器损坏。	顺时针方向旋转减压器手柄，调高压力至对应气压。如过滤减压器损坏应检修	
		4、“试气”开关坏。	更换	
		5、电磁阀坏	检修或更换	
		6、气路管道故障	检修	

续表

序号	故障现象	故障原因	排除方法
4	供电及供气均正常,但闭合引弧开关不能引弧切割。	1、引弧信号不通;割炬电缆引线内部断路;	更换;检修
		2、气路不通。	检修
		3、机内引弧板损坏。	更换
		4、电源因气压不足原因使电源处于保护状态。	检修或更换
		5、电源因为温度过高而处于保护状态,或温度继电器损坏。	等待电源冷却后能自行恢复正常,如坏则应更换。
		6、割炬损坏,用万用表测量电极和保护套铜座之间电阻应大于300K。	通常系压缩空气质量不好,水分过高引起的损坏,更换割炬并改善气质
		7、电源系统中无直流空载电压输出,一般控制板坏。	更换。
		8、“切割地线”与工件接触不良或断路。	检修
5	刚开始能切割,但过几秒钟即不能切割。	1、移动速度过慢	加快切割速度。
		2、供气流量过小,工作时流量跟不上,引起气压降过大。	加大流量至“第四章—7”所要求的参数。
		3、“切割地线”与工件之间电接触不良。	重新连接,确保电接触良好。
6	第一次能引弧切割,但当喷嘴中有气流时不能连续引弧,但接触工件能切割	1、减压器调定压力太高	应按本表“3.3”调整
		2、空气中水分含量过高	增加过滤器级数
		3、引弧电阻坏	更换
7	切割电流不稳定	1、输入电压不稳定	检修
		2、切割高度不稳定	检修
		3、切割移动速度不稳定	检修
8	引弧时喷嘴、电极容易损坏	1、如单是喷嘴容易损坏,是由于喷嘴孔径选择不当。	重新选择喷嘴孔径
		2、切割参数不对	见“第四章二”表二、表三、表四
		3、气压不对	调整

续表

序号	故障现象	故障原因	排除方法
10	切割厚度指标达不到要求	1、切割直流电流选择得过小	重新选择
		2、选择喷嘴型号选择不当	重新选择
		3、输入电源电压过低或输电线径太小	调整解决
		4、割炬中易耗件已损坏	及时更换
		5、供气不足或割炬电缆破裂	检修
		6、割炬移动速度过快	减慢割炬移动速度
11	切缝歪斜或切缝过宽	1、电极喷嘴已损坏	更换
		2、切割直流电流选择得过小	选择恰当的切割直流电流
		3、割炬移动速度不当	如移动过快，切缝会歪斜，如过慢，则切缝过宽
		4、割炬芯变形，同轴度下降	更换割炬
12	接触工件能引弧切割，但非接触式不能切割	1、引弧保险丝断	更换
		2、输入压缩空气水分含量过多	按“第三章 五”所列方法增加过滤减压器级数
		3、输入压缩气体压力过高	按照本表“3.3”条所列方法调整压力至 0.4MPa 左右
13	割炬容易损坏	1、供气气源水分含量过高，引起绝缘电阻下降	按“第三章 五”所列方法增加过滤减压器级数
		2、电极安装时螺纹未拧紧	每次安装时一定要拧紧

二、割炬取下和更换

警告！在对割炬进行拆装之前，一定要断开电源开关或拔掉电源插头。

拆开割炬的顺序是：先拆开手柄，取下绝缘胶布以及绝缘套管，拧下各个铜接头，并把拆下的套管妥善放置好。所要另外注意的是机用割炬与机床或其它接口联接时，一定要注意夹固割炬的金属件与割炬接触部位，一定要衬一尼龙衬套，且要保证衬套的单边壁厚大于等于 5mm。长度要比夹头每一边放长 5mm 以上。

安装时与之相反：先将各个铜接头拧紧，然后按照原样套好绝缘套管，并注意一定要检查绝缘套管不能有破损处，如有破损现象，禁止再用，必须更换掉。接着，用胶布把接口处再包上三层以上，以保证良好的绝缘。

在安装时，一定要注意各个铜水管和气管的接头一定不能搞错，否则，将会发生人为损坏割炬的不良后果。

真智能*不烧枪

设备“复位”灯报警，常见的问题按以下排查

- 1- 电源电压不稳定，电压过高或者过低；
- 2- 冷却水循环不好，循环水流量小；
- 3- 气压不稳定，气压过高或者过低，气体水分，杂质多，气体流量小，气管堵塞；
- 4- 切割地线接触不良，内阻大，导致切割电流不稳定；
- 5- 安全接地未按要求接地，产生干扰；
- 6- 易损件不匹配，设置电流应小于喷嘴型号电流，勿小喷嘴使用大电流切割；
- 7- 使用仿冒易损件；

三、主要元器件清单

代号	品名
KM1、KM2/SA5、SA6	交流接触器/电源开关
DZ1、DZ2	整流桥
F1、F2	轴流风机
V1—V4	IGBT
L1—L5	电感
HT1	互感器
T1—T4	变压器
D5—D8	整流模块
H1、H2	传感器
GJ	割炬
W1-W4/SK3/SK2	温度继电器/气压开关/水流开关
YD1—YD4	指示灯
RP1	电位器
SA3	船型开关
C1—C50	电容
F1、F2	熔断器
R1—R16	电阻
RT1	压敏电阻
SB2	按钮开关
NSC1—NSC8	线路板

感谢您购买本公司设备
既然您选择了我们
我们就应为您提供优质服务