

TP-205 SmartProtection™最新等离子切割技术



用户操作手册

2020-02

TP205-02 版本

感谢您使用九圣TP系列产品

请认真阅读九圣提供的用户操作手册，以方便您更安全，更有效，更专业的使用本产品。任何工作时间都可与我们相关人员进行电话咨询，亦或登陆常州九圣网站（www.czjshg.net）了解更多更新的技术和资讯。

为获取更多技术支持和保修服务，请提供以下产品信息

序列号： _____

购买日期： _____

经销商： _____

维修备注：

售后服务热线：

0519-88994566

常州九圣焊割设备股份有限公司

CHANGZHOU JIUSHENG CUT MACHINE, Co., LTD

江苏省常州市武进区长虹东路397号（常州国家广告产业园区）

电话: 0519-88994566 • www.czjshg.net

TP205-02 版本 II | 发布日期: 01-Feb-2020

© JIUSHENG, LTD. 保留全部权利

一般条款

九圣公司保证其产品在材料和工艺上无缺陷，若有缺陷则保修，从交货日期算起电源主机保修期为1年，割炬与导线保修期为半年，本保修条例不适用于任何曾被错误安装、改装或其他原因而损坏的产品。九圣可自行选择免费修理、更换或调整任何在本保修条例范围内的产品。这些产品必须在得到九圣事先许可（九圣不应无理拒绝）后，正确包装并退回至九圣公司生产制造总部，或者授权九圣修理处。所有费用，保险和运费都需有退回者预付。除本段规定或九圣事先同意的产品修理、更换、调整之外，九圣对本保修规定范围之外的其他产品修理、更换、调整概不承担责任。上述保修条款具有唯一性，应取代其它所有关于产品或产品效果的质量保证（包括明示、暗示、法定或其他方面的保修），并应取代所有隐含保证或质量条件或适销性或针对特定用途的适用性或禁止侵权规定。以上所述构成 **九圣** 违反保修条款时的唯一补救方法。经销商/OEM 可能提供与上述不同的或附加的保修服务，但不允许经销商/OEM 向您提供附加保修或其他声明时对九圣产生约束力。

警告 1

生产厂家建议您在更换九圣等离子切割系统零部件时，使用原装九圣零部件。任何使用非原装九圣零部件而造成的损坏不在九圣保修范围内。

警告 2

您有责任安全使用本产品，对于本产品在您的工作环境中安全使用情况，九圣不提供，也无法提任何保证和担保。

责任限制

在任何情况下，九圣 均不对任何人或实体承担以下性质的责任：附带性、后果性、间接性或惩罚性赔偿（包括但不限于利润损失），不论该责任的理由是违约、侵权、严格责任、违反保修、未达到基本目的，还是其他理由，也不论是否曾被告知有出现此种赔偿的可能性。

责任顶限

在任何情况下，**九圣** 因产品使用而产生或与之相关的赔偿责任（总额）均不得超过购买产品所支付的金额，不论该责任的理由是违约、侵权、严格责任、违反质量保证、未达到基本目的，还是其他理由，也不论索赔诉讼的形式如何。

国家和地方法规

国家和地方关于管道和电气安装的法规，其重要性优先于本手册中的说明。在任何情况下，九圣 都不对因违反法规或工作方法不当而导致的人员伤害或财产损失承担责任。

权利转让

只有当您向接手人出售您的全部或几乎全部资产或股本、而且接手人同意接受本保修条款和条件的约束之时，您才能转让您根据本协议所拥有的剩余权利。

目 录

第一章 安全

一般防范措施	1
触电防范	1
安全接地	2
有毒烟雾防护	2
紫外线辐射防护	3
噪音防护	3
防火	4
防爆	4

第二章 规格

系统说明	5
系统组件	5
电源尺寸	6
技术规格	7
面板及部件说明	8

第三章 安装

验收	9
权项	9
安装前要求	9
电源布置要求	9
气源供应要求	10
割炬布置要求	10
割炬冷却液要求	11
供电要求	12
接地要求	12

目 录

第四章 操作

安装和检查易损件.....	13
通电检查	16
设置气流	17
设置电流	17
引弧测试	17
切割 ----	18
机用割炬的使用	18
理解和优化切割质量.....	19
常见切割质量问题.....	20
HC2005 割炬配件.....	21
TP-205 切割参数表.....	23

第五章 维护

电源维护.....	25
割炬维护.....	26
割炬线缆及控制线缆维护	27
检修故障.....	39
推荐常用备件.....	31
主要元器件清单	31

附件 A TP-205 主电路原理图

附件 B TP-205 电气连接图

一般防范措施

TANK 系统采用高压交流和直流电运行，存在致命电击危险，请务必做好如下防范措施

- 只有受过培训且获得授权的人员才能打开设备。
- 如过设备采用固定连接方式，请先拔下插头，然后才能打开外壳。
- 断开电源之后应等待 5 分钟，释放积存的电能，之后才可进入外壳。
- 如果在打开外壳进行维修时需要给设备通电，应注意可能存在电弧闪爆危险。在维修通电设备时，应遵守本国有关安全操作和个人防护装备的所有规定。
- 移动、打开或维修设备之后，应先合上外壳并检查外壳是否正确接地，才能操作设备。
- 在检查或更换割炬易损件之前，请务必按上述说明断开电源。

触电防范



触碰带电部件可能致命或引起严重烧伤

操作等离子时，割炬和工件形成一个完整回路。工件本身与任何接触工件的物品都是电路一部分。在操作等离子系统时，绝对不可触摸割炬机体、工件和料台内的水。

所有九圣等离子切割系统在切割过程中均使用高压（常见直流电压150-400V），操作此系统时请采用以下预防措施：

- 穿戴绝缘手套和绝缘靴，并保持身体和衣物干燥。
- 在使用等离子系统时，切勿站，坐或接触任何潮湿表面。
- 使用尺寸足够大的干燥绝缘垫或罩，使您本身与工件或地面绝缘，避免工件或地面接触，如您必须在潮湿区域内或附近工作，请加倍小心。
- 在电源附件安装带有正确规格之保险丝的切断开关。在遇有紧急情况时，操作员可用此开关快速切断电源。
- 使用水台时，请确定水台正确接地。
- 本设备安装与接地，必须遵照全国及当地条例。
- 切割过程中不可拾取工件或切下的废片。在切割过程中，将工件留在原处或配备工作电缆的工作台上。

- 在检查、清洁或更换割炬零件前，应先将总电源切断或将电源插头拔下。
- 绝不可绕开或避开安全开关。
- 在取下电源或系统机盖之前，应先将输入电源切断，切断总电源后需等待5分钟，让电容有时间放电。
- 在盖好电源机盖之前，绝不可操作等离子系统。暴露的电源接点会造成严重触电危险。
- 进行输入连接前，应先装上适当的接地导体。
- 九圣等离子系统只可使用特定九圣割炬，不得使用其他割炬替换，否则可能发生过热，并造成危险和电源损坏。

安全接地

工作电缆

将工作电缆牢固地连接在工件或工作台上，连接时金属与金属必须充分接触，不可将此电缆连接至切割完成时会掉落的部分。



工作台

根据适当的全国或当地电气标准条例，将工作台连接至地线。

输入电力

- 请确保电源线的地线与开关盒内的接地点连接。
- 倘若等离子系统的安装涉及将电源线接连至电源，请务必正确连接电源线地线。
- 先将电源线地线放在螺栓上，然后再将其他地线放在电源地线上方，最后用防松螺母紧固。
- 拧紧所有电器接点，以避免过热。

有毒烟雾防护

切割可能产生有毒烟雾和其他，使氧气耗尽，导致人命伤亡。



- 切割区域应保持良好通风和使用能供应空气的合格呼吸器。
- 不可在进行去油、清洁或喷涂操作的地区进行切割。某些氯化溶剂在遇到紫外辐射时会分解并形成光气。
- 不可切割含有有毒材料的金属，比如锌、铅、镉、铍，除非该区域充分通风。操作者也需戴上能提供空气的合格呼吸器。切割时含有这类元素的镀层和任何金属会产生有毒烟雾。
- 绝不可切割内装易燃材料的容器-切割前必须先倒空和清洗此类容器。
- 此产品用于切割时会产生有毒烟雾和气体，这类烟雾和气体中所含的化学品，据研究可能导致生育缺陷，某些情况下还可能致癌。

紫外线辐射防护

眼睛保护

等离子弧会产生强烈的可见与不可见（紫外线和红外线）射线，可能导致眼睛和皮肤烧伤。

- 根据适用的国家和当地条例使用眼睛保护设备。
- 戴上带有适当镜片暗度的眼睛保护设备（具有侧面遮挡的安全镜或护目镜，或戴焊接头盔），以保护眼睛不受等离子电弧的紫外线和红外线的伤害。



皮肤保护

穿防护服以防止紫外线，火花及高温金属灼伤。

- 长筒手套、安全鞋及安全帽。
- 遮盖所有暴露部位的阻燃衣服。
- 裤脚无翻边长裤，以防止火花和熔渣进入。
- 切割前先将您口袋中所有可燃物取出，比如丁烷打火机和火柴。

警告他人不可注视电弧。放置告示板和标志。

切割区

准备切割区以减少紫外线反射和传送。

- 将墙及其他表面漆为深色以减少反射
- 使用保护屏蔽风或遮挡物，保护其他人免受闪光和强光照晒。



噪音防护

在许多应用场合下，使用等离子弧进行切割作业所产生的噪音可能超过当地法规所允许的水平。长期暴露于过高的噪音可能会损伤听力。执行切割或刨削作业时，务必佩戴适当的听力保护装置，除非现场测量的声压表明，按照相关的国际、地区和当地法规，不需要佩戴个人听力保护装置。只需在切割床上加装简单的工程控制装置即可大幅降低噪音，例如在等离子弧和切割床之间加上遮板或防护帘，以及/或者将切割床设在远离等离子弧的位置。

要对工作场所采取管制措施，限制人员进入，缩短操作工的暴露时间，隔离噪音较大的工作区，以及/或者采取措施降低工作区的回音（设置吸音装置）。如果在采取所有其他工程和行政管制措施之后，噪音仍使人感到不舒服，或有可能损伤听力，则需使用护耳装置。如需佩戴听力保护装置，只能采用经认可的个人防护装置，例如耳罩或耳塞，其减噪等级应适合现场情况。

警告现场的其他人员可能存在噪音危险。此外，护耳装置还可防止灼热的飞屑进入耳朵。

防火

在使用九圣等离子切割设备时，有必要运用良好的判断力。在切割时，若电弧产生的火花落在易燃材料上则可能会导致火灾。确保所有易燃材料均与切割区域保持适当的距离。所有易燃液体至少应与切割区域保持12米的距离，并且最好存储在金属柜内。切勿在装有易燃材料的容器上尝试进行等离子切割。确保将灭火器放在切割区域内易于拿到的地方。

在将氧用作切割气时，确保切割区域保持良好的通风。

防爆

气瓶内装有高压气体。气瓶如有破损，可能会爆炸。

- 高压气瓶的操作和使用应遵守国家和地方的相关法规。
- 使用气瓶时，应将其垂直放置并固定。
- 在使用或连接气瓶之前，不得打开阀门上的保护盖。
- 严防等离子弧和气瓶间出现电气接触。
- 严防气瓶过热或与火花、熔渣或明火接触。
- 严禁使用铁锤、扳手或其他工具强行打开卡住的气阀。



系统说明

TP-205等离子切割电源系统采用空气、氮气或氧气切割有导电性的金属，例如低碳钢、不锈钢、铝。全新IGBT逆变技术实现最佳切割性能。Smart Protection™ 技术不仅提高电源稳定性，可靠性，且为割炬及易损件提供更高效、更安全的防护提示功能；TP-205干式/水雾切换功能适应不同材料的切割要求，以达到最佳切割效果，更健康，更环保。

系统组件

TP-205 包含以下组件：

标准组件

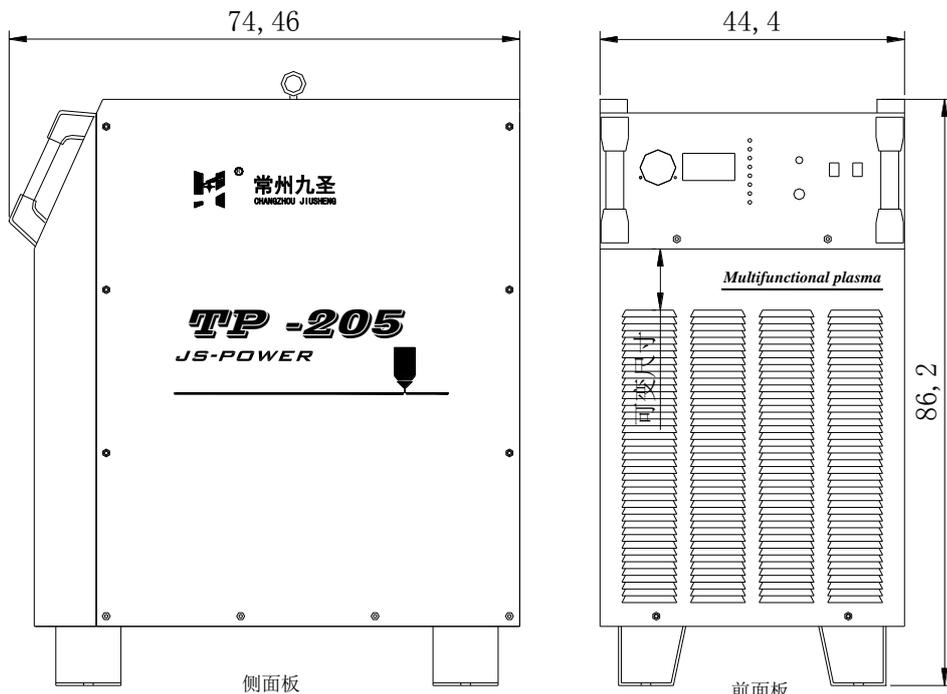
- TP-205 主机电源
- WRC-10E 冷却器
- 气体稳压过滤器
- 切割地线
- CNC 控制线接头
- HC2005 割炬一套
- 割炬扳手
- 冷却剂-防冻液（零下 10°）
- TP-205 用户操作手册
- 附随机易损件

客户自配

- 输入电缆及其他线缆
- 水雾管以及进气连接管
- 其他备用易损件及常用维修备件

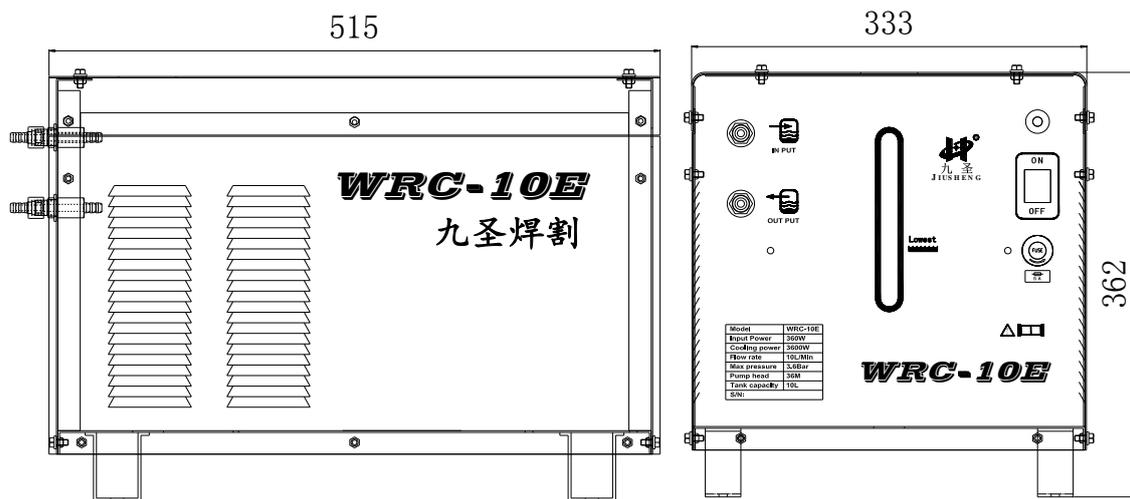
电源尺寸规格

主机尺寸(单位: cm)



净重: 115KG

冷却水箱尺寸(单位: mm)



净重: 23KG(不含冷却液)

技术规格

TP-205 是一种恒定电流，全新 IGBT 逆变技术的高效等离子切割电源，电流无极调节，电流调节范围 35A-205A，它符合以下技术标准：

电气规格

输入参数		输出参数	
输入电压 U_{imax}	3 ϕ 380AC 50Hz \pm 5%	开路电压 U_o	370VDC
最大输入电流 I_{imax}	69.2A	输出电流 I_o	35A-205A
最大输入功率 P_{imax}	45.5KVA	最大输出电压 U_{omax}	200VDC
冷却	强制风冷F级	额定负载 I_{load}	100% @210A
绝缘	IPS21级	功率因数 $\cos\phi$	0.92

气源规格

气体质量和压力要求			
气体类型	质量	压力 \pm 5% Mpa	流量L/min
空气	清洁、干燥、无油 ISO 8573-1 Class 1.4.2 标准	0.8-1.0Mpa	240
氧气 (O ₂)	液态99.5%	0.8-1.0Mpa	240
氮气 (N ₂)	液态99.995%	0.8-1.0Mpa	240
二氧化碳 (CO ₂)	压缩或液态99.5%	0.8-1.0Mpa	240

* ISO 8573-1 Class 1.4.2 标准有如下要求：

- 颗粒 - 每立方米空气中最大尺寸为 0.1 到 0.5 微米的颗粒不超过 100 粒，最大尺寸为 0.5 到 5.0 微米的颗粒不超过 1 粒。
- 水 - 湿度的压力露点不得超过 3°C。
- 油 - 每立方米空气中的含油量不得超过 0.1 mg。

割炬规格

HC2400 割炬符合以下技术规格：

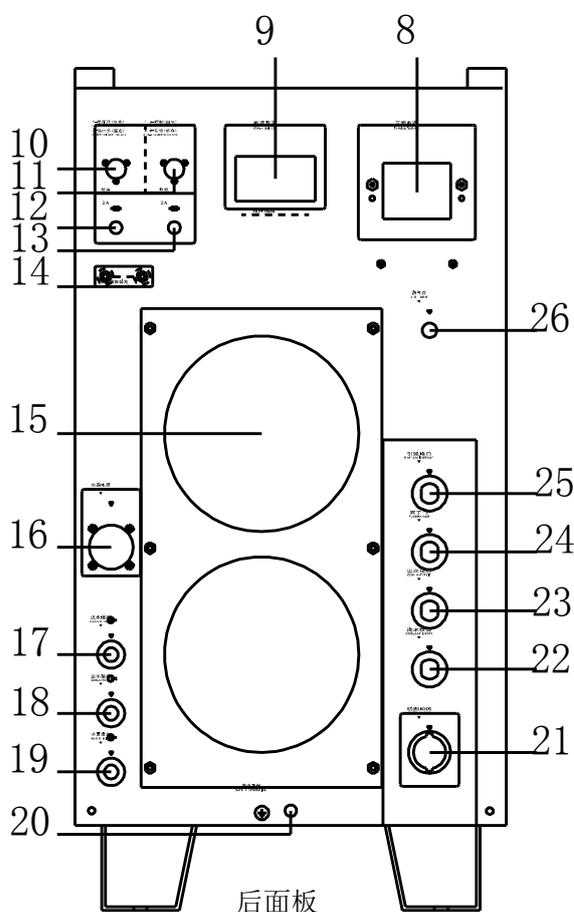
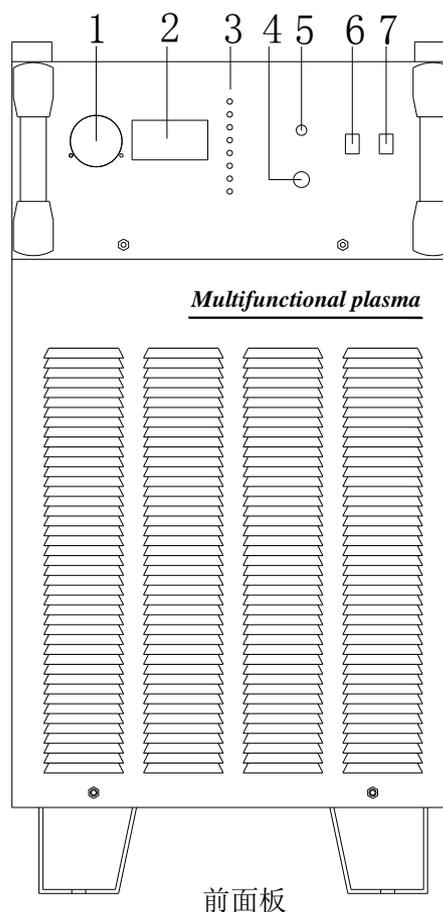
- 最大切割厚度：50mm
- 最大穿孔厚度：30mm(建议最大穿孔 25mm)
- 最大引弧高度：13mm
- 100%负载周期时最大电流：205A
- 等离子气体流量：240L/min
- 保护气体流量：200L/min
- 冷却剂流速：2.5L/min
- 水雾流速：2.5L/min

面板及部件说明

主机面板及部分说明

- 1-弧压显示
- 2-电流显示
- 3-指示灯板
- 4-引弧测试按钮
- 5-设置电流调节
- 6-切割/试气 开关
- 7-干式/水雾 开关

- 8-三相电源输入 (AC380V)
- 9-电源开关
- 10-弧压信号接口
- 11-控制信号接口
- 12-弧压保险丝→2A
- 13-控制电源保险丝→2A
- 14-减压阀安装接口
- 15-风扇
- 16-冷却水箱电源 (AC380V)
- 17-冷却液进口
- 18-冷却液出口
- 19-水雾进水口
- 20-安全接地线
- 21-切割地线
- 22-割炬进水口
- 23-割炬出水口
- 24-割炬离子气接口
- 25-割炬引弧接口
- 26-进气接口



验收

• 开箱

请在开箱之前仔细检查包装是否完好，如有运输损坏等迹象，请参考以下“权项”内容处理。

• 核对

依据您与本公司所签订的购货合同或其他约定内容，对所购买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，如有质量问题或替他问题，请参考以下“权项”内容进行处理。

权项

• 运输受损

如果您的设备或零部件是在运输过程中损坏的，请您一定要向运输公司提出索赔。九圣将会根据您的要求提供所需的提货副本。

• 质量问题或缺损

如果在开箱验收中发现设备或零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：

- 1) 如在经销商处订购，应立即向经销商提出，并要求修正或补齐；
- 2) 如在本公司直接购买，应立即联系九圣客户服务电话，经本公司确认后，由本公司负责修正或补齐；

安装前要求

所有电力和管道系统的安装与维修均必须符合国家和当地有关电力与管路系统的规定。此项工作应由持证上岗的合格人员来完成。

如有任何技术问题，请就近联系本手册面前列出的九圣售后服务电话，或联系您的九圣授权经销商。

电源布置要求

- 1) 电源设备必须安放在干燥、通风且比较洁净的地方，并且注意主机进、出风口与墙壁或其他遮挡物之间的距离不得小于 1m（米），以方便通风和维修。
- 2) 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。

- 3) 冷却风扇用于将冷却空气从后面板抽进，并从设备前部排出。切勿在进气口处安放任何过滤装置，这样会降低冷却效率，而且会是“质量保证”失效。
- 4) 切勿将电源放在倾斜度超过 10°的斜面上，以免翻倒。

气源供应要求

如果需要硬管连接，要避免采用铁管。切勿在任何接头处使用聚四氟乙烯带，安装后使整个系统充压，检查是否泄漏。

气源一定要干燥，纯净，无油，参见第二章“规格-气源规格”；如前级输入气源达不到上述要求，必须在电源输入级加辅助气体过滤设备。

1) 空气源

两种不同空气源可满足 TP-205 的等离子气体和保护气体的要求：瓶装压缩空气和车间压缩空气。用一个惰性气体软管，将空气源连接至 TANK-SKI 侧面过滤器/压力调节器的输入连接点上。

	<p>警告</p>
<p>采用瓶装压缩空气或车间压缩空气时，输入到过滤器/压力调节器上的压力不要超过 1MP。如果超过整个压力，塑料虑杯可能爆炸，导致严重人员伤害事故。</p>	

建议选购 1.2Mpa 压力，流量大于 0.6m³/min 的压缩泵。

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，另输入压力范围要求在 0.7Mpa~1.0Mpa 之间，否则，同样不能正常工作。参见第二章“规格-气源规格”。

3) 氧气源

当您用氧气作为等离子载流气体时，须注意氧气是助燃的，周围不得存在易燃易爆物品或气体，以防发生意外。参见第二章“规格-气源规格”。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，但电极的使用寿命可能会有所降低。

割炬布置要求

割炬线缆要注意尽量避开切割火花和刚切割下的热金属，以防止烫坏线缆和引起火灾事故。

割炬冷却液要求

1) 纯净水

必须使用经过净化的水，以防止割炬冷却系统材蚀，净化水的硬度应在 0.206-8.5ppm 之间，如用导电性测量仪表测量水的纯度，水纯度测量参考如下：

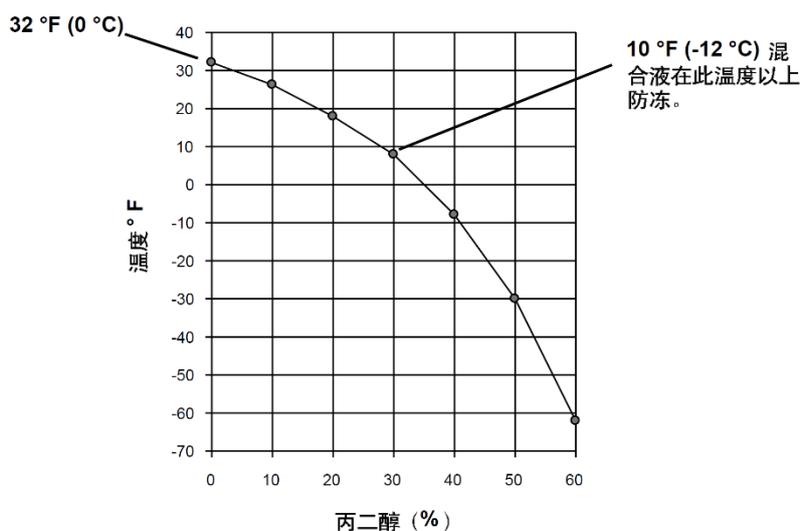
水纯度测量参考 (以下数据仅供参考)				
水纯度	电导率 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 25 $^{\circ}\text{C}$ 时	电阻率 $\text{m}\Omega\text{-cm}$ 25 $^{\circ}\text{C}$ 时	溶解固体 NaCl 的 ppm 含量	格令每加仑 CaCO ₂ 的 gpg 含量
纯净水	0.055	18.3	0	0
最高纯度	0.5	2	0.206	0.010
最低纯度	18	0.054	8.5	0.43
引用水最高纯度	1000	0.001	495	25

2) 防冻液

使用的防冻液，必须具有防冻、防开锅、防腐蚀、防水垢、无泡沫的特点，并不受季节及地域的影响。且冰点至少在零下 10 $^{\circ}\text{C}$ 以下。

3) 丙二醇溶液

推荐采用丙二醇 (30%)、去离子水 (69.9%) 和 0.1%苯丙三唑的混合液，这种混合液体冰点温度为零下 12 $^{\circ}\text{C}$ 。工作温度低于上述温度时，必须增加丙二醇比例。否则可能由于冷却液结冰而导致割炬头、软管开裂，或对割炬冷却系统造成其他损坏。



供电要求

线路开关

应在供给每台设备电力线进线处安装一个独立的断路器，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应尽可能的近，开关的电气参数值选择按第二章规格-技术规格 中输入最大电流值增加 20%-50%间才能可靠运行（建议选用断路器规格为：120A）。

电力电缆

请按第二章规格-技术规格 中输入最大电流值增加 30%，导线额定耐温要求大于 60°C。选择合适电力电缆，供给线路开关，以防供电压降过大，影响正常切割。（建议选用电缆规格为：16mm²*3）。

供给电源

- 1) 3*380V (50/60Hz) ±5%三相交流电源，动态范围超过 380V±5%，请在输入级加入稳压器，稳压器选择功率应大于第二章规格-技术规格 中最大输入功率，建议选择至少 2 倍余量。
- 2) 请给 TANK 系统独立供电，此路切勿并接其他负载，如重载设备，感性负载设备等。否则影响切割质量以及切割性能。

接地要求

为保障人身安全、正确操作、减少电磁干扰（EMI），电源必须正确安全接地。

- 必须根据国家 and 地方电气法规通过电源线将电源接地。
- 单相电源必须是三线形式，其中的绿线或绿/黄线用于保护接地，并须符合国家和地方法规要求。切勿使用二线电源。
- 请将电源及控制箱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格，可靠连接，并尽量减小接触电阻，以最大限度提高安全性（建议选用接地线缆规格：16mm²）。
- 安全规范请参考本手册**第一章安全** 部分**安全接地**的相关内容。

添加系统冷却液

开始启动设备前，在割炬冷却液箱中加注冷却液：TP-205 标配 WRC-10E 冷却器及九圣专用冷却液

注意：加冷却液必须在 TP-205 系统电源关闭条件下操作

- 1) 保证割炬线缆连接完好，参考如上 **-割炬线缆连接**。
- 2) 在冷却液箱中添加冷却液，知道液位达到所标示的刻度线，大约 10L 左右。

日常开机

		危险 触电可能会有生命危险
操作本系统之前，请务必仔细通读“安全”一节。执行下列步骤之前， 请先将电源的住切断开关拨到关闭（OFF）位置		

安全检查

必须确保您的切割作业环境和服装符合本手册“安全”章节中介绍的安全要求。

安装检查

必须确保您的安装符合本手册“安装”章节中的安装要求。

气源检查

供气系统必须符合本手册“规格”和“安装”中要求以确保其正常工作。

冷却液检查

冷却液必须符合本手册“规格”和“安装”中要求以确保其正常工作。

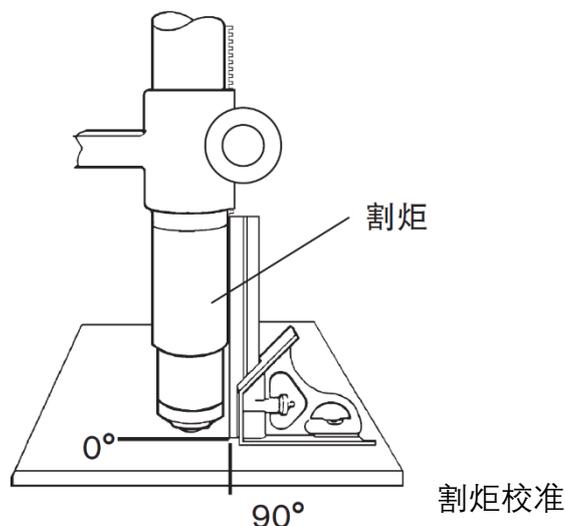
割炬检查

1.从割炬上卸下易损件，检查易损件有无磨损或损坏。卸下易损件后，必须将其置于清洁、干燥、无油的表面上。易损件脏污会导致割炬出现故障。

- 有关详细说明以及易损件检查表，请参考本章节“安装和检查易损件”部分。
- 有关割炬配件型号选型，选取合适配件规格，请考本章节的“切割表”部分，选择合适易损件。

2.更换易损件。有关详细说明，请参考本章节“安装和检查易损件”部分。

3.确保割炬与工件保持 90°垂直。



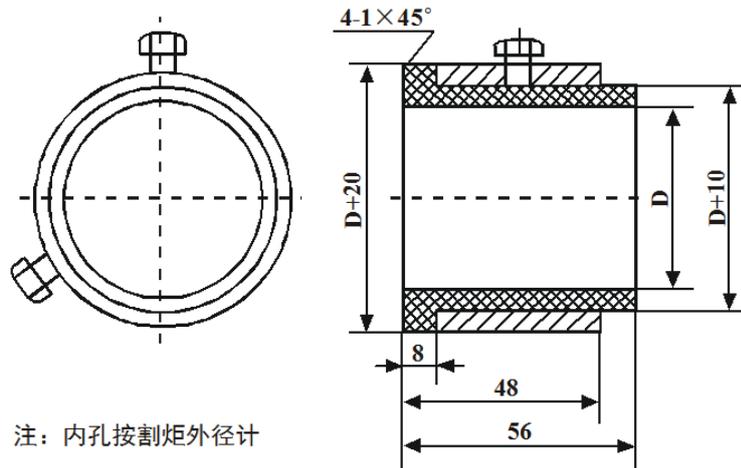
安装和检查易损件

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。



图四 机用割炬绝缘套

检查易损件

每次更换易损件时均应执行下述操作：

1. 使用干净的布擦拭割炬内外表面。可使用棉签擦拭割炬内部难以接触的表面。
2. 使用压缩空气吹掉内外表面上残余的任何灰尘和残渣。
3. 在每个外部 O 型圈上都涂抹薄薄一层硅润滑剂。O 型圈看上去应该有光泽，但是不应该有过多的或堆积的润滑脂。

如果易损件将重复使用，则再次安装这些易损件之前，请使用洁净的布擦拭干净，并使用压缩空气吹除灰尘。对于内固定罩和喷嘴，这一点尤为重要。

按装易损件



易损件安装如上图所示从右至左依次安装，并用

割炬扳手将其拧紧即可，注意分配器方向，切勿反向安装。

易损件规格型号请参见 第四章 操作 HC2400 割炬配件表”。

通电检查

按照本手册中有关供电以及电缆连接内容，检查并确保达到本手册中供电要求，才可接通供电开关。

接通电源开关

建议：接通电源开关前将预置电流设定调置最小值，冷却器电源处于关闭(OFF)状态。

上述检查正常，方可进行下述操作

1.接通电源

打开主机前后面“电源开关”。

观察主机前面指示是否正常

电源（红色）-电源(ON) 接通时灯亮

气压（绿色）-检测气压是否正常，灯亮表示气压正常，灯灭异常，关闭 PWM 信号

水压（蓝色）-检测冷却液是否正常，灯亮表示冷却液正常，灯灭异常，关闭 PWM 信号。

（注：一定要看冷却器回水是否正常）

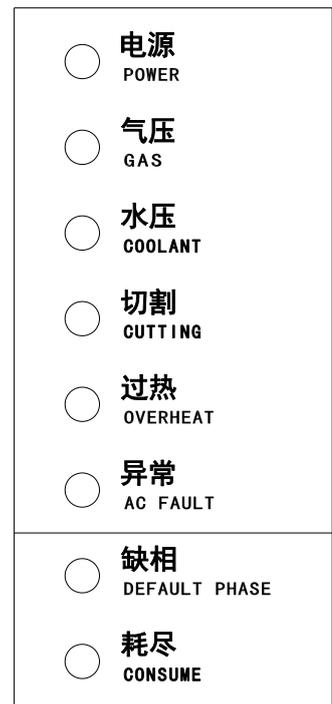
切割（绿色）-灯亮表示正在切割或引弧测试状态，如在未切割和引弧时亮，则异常，

过热（黄色）-检测功率器件温度，灯亮表示超过设定温度报警，
关闭 PWM 控制信号

异常（黄色）-检测输入三相电源电压，灯闪烁表示电压过低，
低于设定值关闭 PWM；信号灯长亮表示电压过高，
关闭 PWM 控制信号

缺相（黄色）-检测输入三相电源是否缺相，灯亮表示缺少某一相，
关闭 PWM 控制信号

耗尽（白色）-灯亮表示耗材耗尽，使用过度或者耗材未安装到位，
最新 Smart Protection™ 检测技术，未切割态时灯亮，则异常。



2.接通冷却器电源

接通水箱电源，等待约 10S（与割炬电缆长短有关）左右，观察水箱注水口有无足够压力的回水。如无回水或回水压力较小则参考本手册中“维护”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

观察控制箱面板指示灯是否正常，电源灯、水压灯、气压灯亮，其他灯不亮，

如亮则参考本手册中“维护”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

注：出现异常现象，则参考本手册中“维护”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

设置气流

试气/切割 开关置 试气 ”档，气流将从割炬喷嘴中顺畅流出，如无气流则参考本手册中 “维护 ”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

调节减压阀，设置等离子气压力和保护气压力：

等离子气 0.45MPa

具体操作中由于环境影响（气源、材料等），根据实际切割效果，并配合切割参数表可进行微调。

设置完成后请将**试气/切割** 开关置 “切割 ”档

如设置未达到上述参数，请参考本手册中 “维护 ”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

注意：干式/水雾 档位在 “水雾 ”时会有水雾喷出，如未有水雾喷出，请参考本手册中 “维护 ”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

设置电流

根据所要求切割的材料特征，请调节合适的切割电流，可参考本手册 “切割参数表 ”内容设置。

如设置电流达不到相应值请参考本手册中 “维护 ”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

引弧测试

首先将割炬远离工件，处于高悬空态（大于 10cm）。

按控制箱前面 “引弧测试 ”按钮，观察割炬喷嘴是否有弧柱喷出，如未有弧喷出请参考本手册中 “维护 ”部分的故障排查表，故障排除后可进行下面操作。

注意：第一次按下需延时 1S 左右出弧。

切勿连续引弧测试，建议中间间隔 5 秒。连续引弧对易损件有极大伤害，致易损件寿命短。

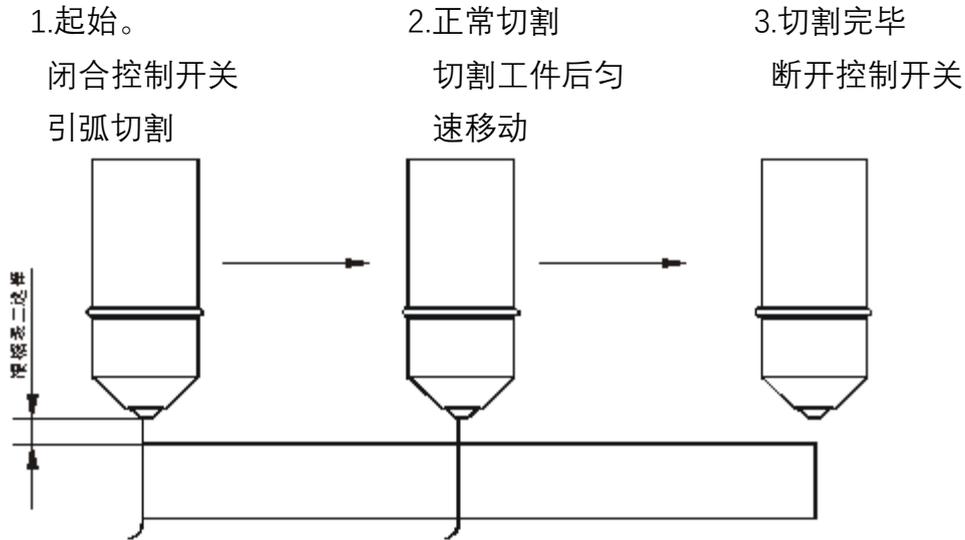
切割

注意：干式和水雾切换后必须打开试气开关 1 分钟等干式喷气或者水雾喷水正常后方可工作切割。

保持割炬的喷嘴与工件之间有一个合适的距离和与板厚对应的切割速度。，请考本章节的 “切割参数表 ”部分，选择合适的切割参数。

切割过程简述：闭合引弧控制开关，电源自动延时 1 秒左右开始引弧，引弧成功并穿透工件后，开始移动割炬，切割完毕后，断开控制开关，此时喷嘴中仍有气体流出，延时冷却时间约 20-30 秒左右，完成切割过程

注意：尽量避免超过最大穿孔厚度的工件打孔引弧，如需切割应在工件边缘的起点上起弧切割。



机用割炬的使用

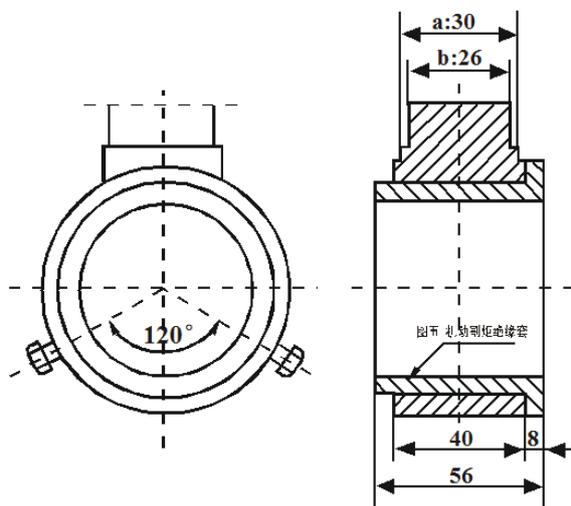
确保正确设置割炬和切割床

- 用方尺使割炬与工件呈直角（二维）。参见上述 割炬检查 部分的内容。
- 对切割床的轨道和推进系统进行清洗、检查和 “调整” 之后，割炬的运行会更顺利。

如果机器的动作不稳，可能导致切割面呈现有规则的波浪形痕迹。

- 确保割炬在切割过程中不接触到工件。与工件接触可能会损坏保护帽和喷嘴，并影响切割面。

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。



理解和优化切割质量

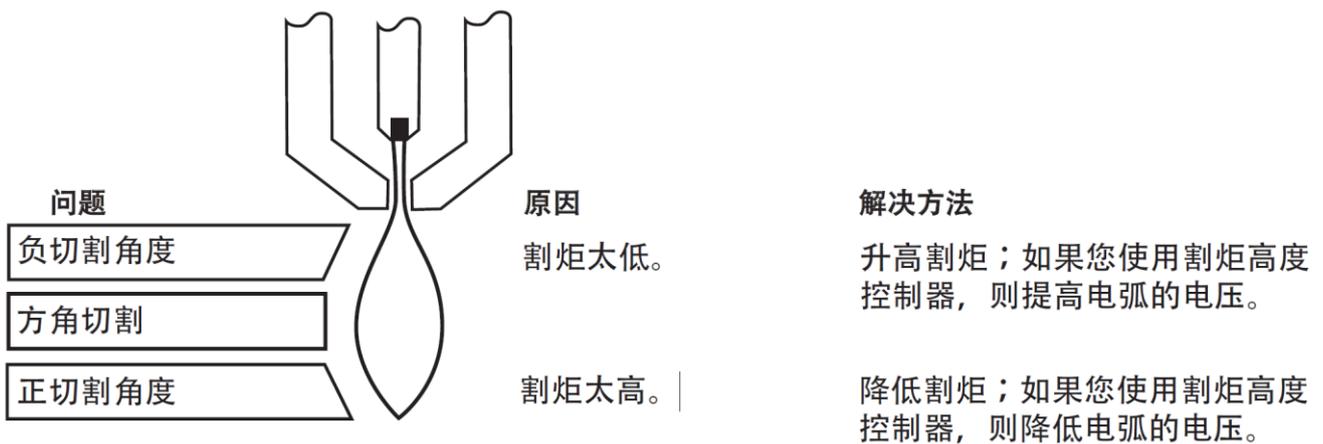
关于切割质量，有几个需要考虑的因素：

- 切割角度 - 切割边缘的棱角度数。
- 熔渣 - 工件上下凝结的熔化材料。
- 切割面的平直度 - 切割面可能凹，也可能凸。

以下各节解释这些因素如何影响切割质量。

切割或坡口切角度

- 如果从工件上方去除的材料多于下方，则会形成正切割角度（即坡口）。
- 如果从工件下方去除的材料较多，则会形成负切割角度。



说明：最直的切割角度是在割炬向前推进路径的右侧。左侧总是会有一定的坡口。

要确定切割角度问题的原因是等离子系统还是推进系统，可以进行切割测试，测量两侧的角度。然后，将割炬在割炬夹持器内旋转 90°，然后重复该过程。如果两次测试的角度相同，则问题出在驱动系统。

如果排除“机械原因”之后仍然存在切割角度问题（参见第 23 页的“确保正确设置割炬和切割床”，则检查割炬与工件的距离，尤其是在切割角度均为正角或均为负角的情况下。另外还要考虑到所切割的材料：如果是磁化或硬化的金属，则更有可能遇到切割角度问题。

熔渣

用空气等离子进行切割时，总是会产生一定量的熔渣。但是，您可以通过根据用途正确调整系统来减少熔渣的数量和种类。

如果割炬位置过低（或使用割炬高度控制器时电压过低），就会在金属板两面的上边缘出现过多熔渣。这时可对割炬进行微调，或对电压进行微调（每次不超过 5 伏），直至熔渣减少。

当割炬的切割速度过慢、电弧角度前倾时，就会形成慢速熔渣。这种熔渣是工件底部形成的大量泡状物质，很容易清除。可以通过提高速度来减少这种熔渣。

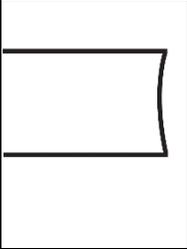
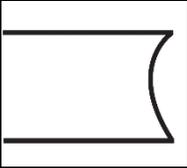
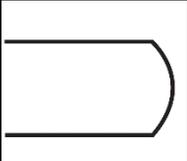
当割炬的切割速度过快、电弧角度后倾时，就会形成高速熔渣。这种熔渣是在与工件切割口紧连的部位形成的少量线珠状固态金属物质。与低速熔渣相比，这种熔渣更容易紧附在工件切割口底部，不容易清除。

减少高速熔渣的方法是：

- 放慢切割速度。
- 缩小割炬与工件的距离。

注意： 在中温或高温金属上，比在低温金属上更容易形成熔渣。例如，在进行多次切割时，头一次切割产生的熔渣最少。当工件温度升高时，后面各次切割可能会产生更多熔渣。易损件有磨损或受损的情况下，也可能产生过多的熔渣。

切割面的平直度

	<p>典型的等离子切割面会呈轻度的凹形。切割面可能凹度变大，也可能凸度变大。要使切割面达到可接受的平直度，就需要设定正确的割炬高度。易损件有磨损的情况下，也会影响工件的平直度。</p>
	<p>如果割炬过于靠近工件，就会使切割面的凹度很大。应通过增大割炬与工件的距离来提高切割面的平直度。</p>
	<p>如果割炬与工件距离过大或切割电流过高，就会使切割面呈凸形。首先，可降低割炬高度，然后降低切割电流。</p>

常见切割质量问题

割炬不能完全割穿工件。原因可能是：

- 切割速度太快。
- 易损件磨损。
- 被切割的金属太厚，所选择的安培数不足以将其割穿。
- 安装的是仿冒易损件，而不是九圣正品切割易损件。
- 工件夹没有正确夹住工件。
- 气压或气流速度太低。

切割质量不佳。原因可能是：

- 被切割的金属太厚，所选择的安培数不足以将其割穿。
- 使用的易损件不正确（例如，安装的是仿冒易损件，而不是九圣正品切割易损件）。
- 割炬的推进速度太快或太慢。

电弧发出噼啪声，易损件寿命短于预期寿命。原因可能是：

- 供应的气体中含有水分。
- 气压不正确。
- 易损件安装不正确。

切割口底部形成熔渣。原因可能是：

- 易损件被磨损，需要更换。为了在机械切割时达到最佳效果，应同时更换喷嘴和电极。
- 切割速度不正确。详情见本章节“切割参数表”。
- 电流（安培数）设置过低。详情见本章节“切割参数表”。

切割角度不直。原因可能是：

- 易损件被磨损，需要更换。为了在机械切割时达到最佳效果，应同时更换喷嘴和电极。
- 割炬运行方向不正确。只有在割炬前进方向的右侧才能进行高质量切割。
- 割炬与工件的距离不正确。
- 切割速度不正确。详情见本章节“切割参数表”。

易损件的寿命缩短。原因可能是：

- 电弧电流、电弧电压、运行速度等变量未按切割表的建议设置。
- 向空中放电弧（开始和结束切割前使电弧离开金属板表面）。只要电弧在开始时接触

工件，就可以从边缘开始切割。

- 开始穿孔时割炬的高度不正确。开始穿孔时的具体高度见切割表。

割炬的引导弧会起弧，但不转移。原因可能是：

- 工作电缆与切割床接触不良，或者切割床与工件接触不良。
- 割炬与工件的距离过大。

具体其他切割中遇到问题可参见本手册中“维护”部分的故障检修内容。

切割参数表 1-空气-干式

切割材料：低碳钢；离子气体：压缩空气（无油无水）；冷却水：冷却液（去离子水）。

切割 配件 规格 编号	切割电流(A)	电极编号	喷嘴编号	保护罩编号	中心水管	铜外套	分配器	铜压帽	固定盖
	35-100	251020	252010	253220	254020	255220	256020	257120	258120
	110-150		252015						
	160-205		252020						

序号	材料厚度 (mm)	穿孔高度 (mm)	切割高度 (mm)	穿孔延时 (S)	切割电流 (A)	喷嘴编号	离子气压 (MPa)	参考弧压 (V)	推荐速度 (mm/min)
1	6	6	3.5	0.3	60	252010	0.45	155	2000
2	6	6	3.5	0.3	100	252010	0.45	147	3200
3	8	7	3.5	0.5	100	252010	0.45	152	2200
4	10	7	4	0.5	100	252010	0.45	152	1800
5	12	7	4.5	0.7	100	252010	0.45	154	1500
6	14	8	4.5	0.7	100	252010	0.45	155	1100
7	16	8	4.5	0.8	100	252010	0.45	161	800
8	14	8	4.5	0.7	150	252015	0.45	150	1700
9	16	8	5	0.8	150	252015	0.45	155	1300
10	20	9	5	1	150	252015	0.45	162	850
11	14	8	4.5	0.5	190	252020	0.45	146	2000
12	16	8	4.5	0.7	190	252020	0.45	149	1600
13	20	8	5	1	190	252020	0.45	154	1100
14	25	10	5.5	1.5	190	252020	0.45	159	750
15	14	8	4.5	0.5	205	252020	0.45	148	2300
16	16	8	4.5	0.7	205	252020	0.45	149	2000
17	20	8	5	1	205	252020	0.45	152	1400
18	25	10	5.5	1.2	205	252020	0.45	157	1000
19	30	12	6	2	205	252020	0.45	163	650
20	40	不准穿孔 只能边缘起弧	6	/	205	252020	0.45	172	380
21	50		6	/	205	252020	0.45	180	200

此参数表仅供参考。（建议穿孔切割厚度 28mm,最大穿孔厚度 30mm）

切割参数表 2-空气-水雾

切割材料：碳钢；离子气体：压缩空气（无油无水）；水雾保护（洁净过滤水压力 0.2-0.5MPa）。

（备注：碳钢水雾切割会留有很多挂渣属于正常现象）

切割配件规格编号	切割电流 (A)	电极编号	喷口编号	保护罩编号	中心水管	铜外套	分配器	铜压帽	固定盖
	110-150	251020	252015	253320	254020	255420	256020	257020	258120
	160-205		252020						

序号	材料厚度 (mm)	穿孔高度 (mm)	切割高度 (mm)	穿孔延时 (S)	切割电流 (A)	喷口编号	离子气压 (MPa)	参考弧压 (V)	推荐速度 (mm/min)
1	10	8	6.5	0.5	150	252015	0.45	173	1900
2	12	8	6.5	0.5	150	252015	0.45	175	1450
3	12	8	6.5	0.5	205	252020	0.45	168	2200
4	14	9	6.5	0.5	205	252020	0.45	167	1700
5	16	9	7	0.5	205	252020	0.45	177	1300
6	20	10	7.5	0.8	205	252020	0.45	187	1400
建议最大穿孔切割厚度 20mm									

切割材料：不锈钢；离子气体：空气（无油无水）；水雾保护（洁净过滤水压力 0.2-0.5MPa）。

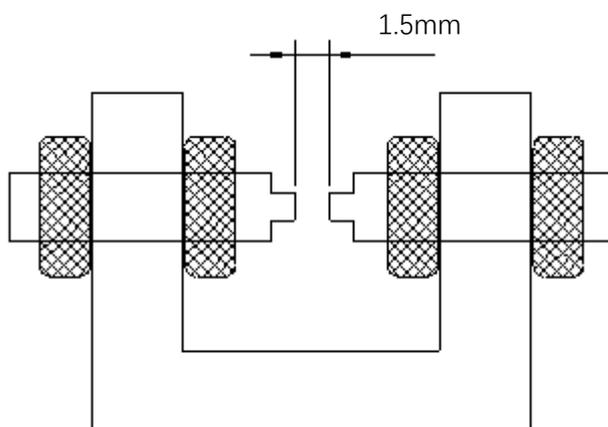
序号	材料厚度 (mm)	穿孔高度 (mm)	切割高度 (mm)	穿孔延时 (S)	切割电流 (A)	喷口编号	离子气压 (MPa)	参考弧压 (V)	推荐速度 (mm/min)
1	12	8	7	0.5	150	252015	0.45	172	1550
2	12	8	7	0.5	205	252020	0.45	164	2400
3	14	9	7	0.5	205	252020	0.45	174	1900
4	16	9	7.5	0.5	205	252020	0.45	177	1350
5	20	10	8.5	0.5	205	252020	0.45	184	750
6	22	11	8.5	0.5	205	252020	0.45	185	630
7	25	12	8.5	1	205	252020	0.45	187	500
8	27	12	8.5	1.2	205	252020	0.45	189	450
建议穿孔切割厚度 25mm									

此参数表仅供参考。

电源维护

- 主机定期（建议每月）将内部灰尘清理干净，检查内部连接线是否有松动，老化等现象；
- 主机和控制箱连接线有无老化，松动等现象，重点检查 AC 380V 供电线缆是否存在安全隐患；
- 控制箱内部连线有无松动，气路是否有漏气，水路是否有漏水等现象；
- 水箱（冷却器）内有无水垢、铁锈等杂质，如有请立即清洗冷却水箱，且需更换新的冷却液；
- 输入线缆、切割地线，负极线缆，安全接地线缆连接是否可靠，有无松动等现象；请参照本手册中“安装”要求进行检查。
- **火花放电器维护**

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 1.5mm 左右，然后，拧紧钨棒紧固螺钉即可。



割炬维护

- 如果 HC2005 割炬未得到妥善维护，则可能会导致切割质量差或过早损坏。
- 为获得最佳切割质量，割炬的生产遵循极为严格的公差标准。切勿使割炬受到硬物撞机，那样会导致关键功能失调。
- 割炬不用时应存放在干净的地方，以避免关键表面和通道受到污染。

定期维护

每次更换易损件时均应执行下述操作：

- 使用干净的布擦拭割炬内外表面。可使用棉签擦拭割炬内部难以接触的表面。
- 使用压缩空气吹掉内外表面上残余的任何灰尘和残渣。
- 在每个外部 O 型圈上都涂抹薄薄一层硅润滑剂。O 型圈看上去应该有光泽，但是不应该有过多的或堆积的润滑脂。
- 如果易损件将重复使用，则再次安装这些易损件之前，请使用洁净的布擦拭干净，并使用压缩空气吹除灰尘。对于内固定罩和喷嘴，这一点尤为重要。

割炬线缆及控制线缆维护

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。

检修故障 以下请按顺序依次排查

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	主机电源指示不亮	无三相输入供电电源	检修供电线路及开关
		TANK-4 号板 A/B 相线异常	检查 A/B 相脚及线有无问题
		电源指示 " 灯坏。	更换
		电源开关 " 坏。	更换
		2A 电源保险丝断	更换
2	过热指示灯亮	风机运转异常致 IGBT 温度过高	观察风机运转时候有无异常
		温度开关异常	短接 TP205-1 J1, 灯灭则更换温度开关
		TP-1 检测电路异常	短接 TP205-1 J1, 灯亮则更换 TP-1
3	异常指示灯闪	输入电压过低或过高	检修供电线路供电电压
		TP-1 检测电路异常	更换并返厂检测维修
4	缺相指示灯亮	三相输入电源缺相	检修供电线路三相电压是否正常
		PCB 电路检测异常	去掉 J2 灯亮则更换 TANK-4 灯灭则更换 TP-1
5	控制箱电源指示灯不亮	控制线缆异常	检查控制线缆是否接触良好
		电源指示灯坏	更换
		主机部分的 10A 保险丝坏	检修并更换
6	水压灯不亮	缺少冷却液	添加冷却液
		水箱有足够大回水, 则 PCB 电路检测异常	短接 TP-1 - J26 灯亮则更换水流开关 灯灭则更换 TP-1
		水压灯坏	更换
7	气压灯不亮	无气压输入	检查气源
		气源正常, 则 PCB 电路检测异常	短接 TP-1 - J27 灯亮则更换气压开关 灯灭则更换 TP-1
		气压灯坏	更换

检修故障 以下请按顺序依次排查

序号	故障现象	故障原因		排除方法
8	耗尽灯亮	易损件消耗殆尽		更易损件
		易损件未安装到位		检修排查, 重新安装
		使用仿冒配件		请使用九圣原装配件
		气压过低		检修排查气源
		喷嘴对应电流型号错误		检修排查, 正确使用易损件
		切割时出现异常, 超过最大穿孔厚度, 割炬离工件太近		检修排查
9	切割指示灯不亮	可以正常切割, 切割指示灯坏		更换
		无切割。上述 1-8 项异常或 PCB 线路异常		排查查 1-8 项内容
				更换 TP-1
10	闭合供电开关后, 冷却风扇不转, 但电源指示"灯亮	不能割	输入三相电源缺相	检修供电线路及开关
		能短时间切割	风扇叶被卡住。	清除异物
			启动电容损坏	更换
			风扇引线断掉。	检修
			风扇损坏。	更换
11	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	供电电源缺相		检修
		供气系统不正常		检修
		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
		试气"开关坏		更换
		电磁阀坏		检修或更换
		气路管道故障		检修

检修故障 以下请按顺序依次排查

序号	故障现象	故障原因	排除方法
12	供电及供气均正常，但闭合引弧开关不能引弧切割	引弧信号不通；割炬电缆引线内部断路	更换；检修
		气路不通	检修
		机内引弧板损坏	更换
		电源因气压不足原因使电源处于保护状态	检修
		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，如坏则应更换温度继电器。
		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	通常是压缩空气质量不好，水分过高引起的损坏，更换割炬并改善气质
		电源系统中无直流空载电压输出，一般控制板坏	更换。
		“切割地线”与工件接触不良或断路	检修
13	刚开始能切割，但过几秒钟即不能切割	过滤减压器调定压力太高	应按本表 11 " 调整
		空气中水分含量过高	增加过滤器级数
		引弧电阻坏	更换
14	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	过滤减压器调定压力太高	应按本表 11 " 调整
		空气中水分含量过高	增加过滤器级数
		引弧电阻坏	更换
15	切割电流不稳定	输入电压不稳定	检修
		切割高度不稳定	检修
		切割移动速度不稳定	检修

检修故障 以下请按顺序依次排查

序号	故障现象	故障原因	排除方法
16	引弧时喷嘴、 电极容易损坏	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
		切割参数不对	见 第四章 切割参数表 ”
		气压不对	调整
17	切割厚度指标 达不到要求	切割电流预设过小	重新设置
		选择喷嘴规格选择不当	重新选择
		输入电源电压过低或输电线径 太小	调整解决
		割炬中易耗件已损坏	更换
		供气不足或割炬电缆破裂	检修
		割炬移动速度过快	减慢割炬移动速度
18	切缝歪斜或切 缝过宽	电极喷嘴已损坏	更换
		切割电流预设过小	重新设置
		割炬移动速度不当	移动过快，切缝会歪斜，过慢，则切缝 过宽
		割炬芯变形，同轴度下降	更换割炬
19	接触工件能引 弧切割，但非 接触式不能切 割	线路板故障	更换
		输入压缩空气水分含量过多	按 第三章 气源供应要求 ”所列方法 增加过滤减压器级数
		输入压缩气体压力过高	按照本表 11 ”条所列方法调整压力至 0.45MPa 左右
20	割炬容易损坏	供气气源水分含量过高，引起 绝缘电阻下降	按 第三章 气源供应要求 ”所列方法 增加过滤减压器级数
		电极安装时螺纹未拧紧	每次安装时一定要拧紧

相关疑问，请咨询常州九圣焊割有限公司售后服务

推荐常用备件

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：

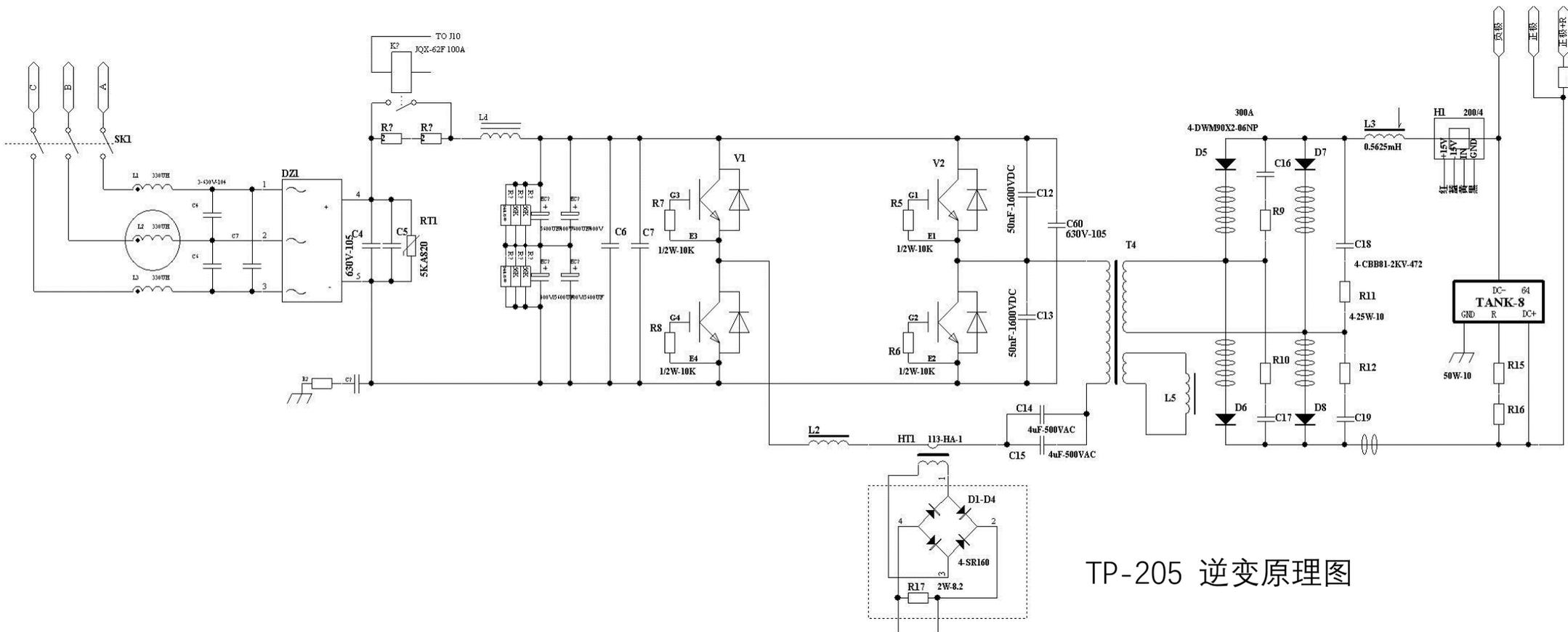
1. 割炬中的电极、喷嘴、保护罩、铜外套、中心气管，分配器等易耗件；
2. 主控制线路板；
3. 割炬以及割炬电缆；
4. 2A/10A 玻璃熔芯；
5. 空气开关等电器元件；

主要元器件清单 (参照附件 A)

代号	品名
SK1	空气开关
DZ1	整流桥
F1	轴流风机
V1—V2	IGBT
L1—L5	电感
HT1	互感器
T1	主变压器
D5—D8	整流模块 (FRD)
H1	电流霍尔
C1—C50	电容
R1—R16	电阻
RT1	压敏电阻
SB2	按钮开关
TANK1—TANK9	线路板

具体元器件请参见 **第二章 规格 面板及部件说明**”

详细订货型号请咨询常州九圣焊割设备有限公司



TP-205 逆变原理图



常州九圣焊割设备股份有限公司

电话：0519-88994566

传真：0519-88994568

网址：www.czjshg.net

地址：常州市武进区长虹东路 397 号（常州国家广告产业园区）