



Huayuan Welder[®]
— 止於至善 —

等离子割炬使用说明书

HYC-160B

版本号：B1-2404

(请在安装、使用、维护前认真阅读此说明书)

成都华远焊接设备股份有限公司
Chengdu Huayuan Welding Electric Equipment Co.,Ltd.

成都华远电器设备有限公司
Chengdu Huayuan Electric Equipment Co.,Ltd.

用户安全提示:

华远焊机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使用方便性, 尽管如此, 如果您能正确地安装和使用该设备对您的安全仍将大有助益, 在**没有认真阅读说明书之前, 请不要随意安装、使用或对设备进行维修。**

特别提示 (非常重要):

等离子割炬在等离子切割系统中作为消耗组件, 若不是发现出厂质量问题, 而是在使用过程中发生的一切损坏, 比如下述任何一种情况时, 本公司及本产品销售商不承担责任:

1. 未进行正常的保养、维修及定期检查或即时更换消耗件而造成的损坏。
2. 本公司产品以外的产品、部件不良引发的该设备不良, 或将本公司的产品与本公司产品以外的产品、部件等组合使用而引发的问题。
3. 误操作、异常使用本公司产品或其他非本公司产品引发的不良问题。

购买日期: _____

序列编号: _____

产品型号: _____

购买地点: _____

目 录

一. 安全说明	1
1. 识别安全信息	1
2. 触碰带电体可能会致死	1
3. 切割可能引起火灾或爆炸	2
4. 弧光可能灼伤眼睛和皮肤	2
5. 有毒烟雾可能导致死亡	2
6. 等离子弧可能导致受伤或灼伤	3
7. 噪音可能损害听力	3
8. 安全用电	3
9. 有电磁场危害	3
二. 产品概述	5
1. 型号说明	5
2. 用途	5
3. 技术参数	5
4. 零部件名称与主要尺寸	6
5. 工作环境条件	6
6. 割炬部件	7
三. 割炬安装	10
1. 安装消耗件	10
2. 割炬电缆与等离子电源或起弧器连接	11
四. 割炬使用	12
1. 割炬安装检查	12
2. 切割参数工艺说明	12
3. 最大程度延长消耗件寿命	13
4. 消耗件列表	13
五. 切割工艺	14
六. 割炬维护	16
1. 预防性维护	16
2. 检查割炬消耗件	16
七. 如何优化切割质量	17
1. 使用切割床和割炬的注意事项	17
2. 启动前检查	17
3. 影响切割质量的其它因素	17



4. 切割参数工艺表面的平直度	18
5. 其它改进	19

一. 安全说明

1. 识别安全信息



本节中的标示用于识别潜在的危險，在本手册或机器上看到此类安全标示时，要认识到存在人身伤害的潜在危險，并按照相应的指示操作，以避免此类危險。

- 1) 确保机器上的安全标签保持完好，若有遗失或破损的标签请立即更换。
- 2) 学会机器的正确使用方法和控制方法，不可让他人无指示的情况下操作。
- 3) 确保机器处于正常工作状态，未经许可调整机器，可能会影响安全和机器使用寿命。
- 4) 华远焊机的安全提示词和标示符合中国国家标准，危險、警告、注意等提示词常与安全标示一起使用。“危險”用于标示最严重的危險。

2. 触碰带电体可能会致死



使用等离子切割系统进行切割作业时，割炬和工件之间会构成电路，工件以及与工件接触的任何物体都会成为该电路的一部分；所以等离子切割系统工作期间，严禁触碰割炬本体、工件或水床中的水。

所有等离子系统切割期间均为高压操作，操作此系统时应采用以下防范措施：

- 1) 配戴绝缘手套和绝缘靴，身体和工作服应保持干燥。
- 2) 操作等离子系统期间，不得站在、坐在或躺在任何潮湿表面。
- 3) 工作期间应使用大面积的绝缘垫或绝缘罩与地面或工件绝缘隔离，避免与工件或地面发生任何身体接触。如果必须在潮湿的场所中或其附近作业，应特别小心。
- 4) 使用水床时，应确保水床正确接地。根据使用说明书并遵照国家和地方法规要求安装设备。
- 5) 经常检查输入电源线或割炬电缆是否损坏或破皮。裸露或损坏的电线可能会造成生命危險，若发现异常，请立即更换电缆。
- 6) 在高空或有跌落危險的场合作业时，应佩带安全带以防电击导致失去平衡。

3. 切割可能引起火灾或爆炸



- 1) 执行任何切割作业之前，应先确保工作场所的安全，附近应配备灭火器。
- 2) 清除切割区域 10m 范围内的所有易燃物。
- 3) 热金属应先冷却，方可进行切割或接触可燃物。
- 4) 禁止切割可能盛装易燃品的容器，只有在容器清空并清洁妥当后方可切割。
- 5) 切割前先通风换气，清除可能存在的易燃气体。
- 6) 采用氧气作为等离子气体进行切割作业时，需要提供排气通风系统。
- 7) 严禁在可能有爆炸性粉尘或气体的场所中使用等离子切割系统。
- 8) 切勿切割高压钢瓶、管道或任何密闭容器。切勿切割装有可燃物的容器。

4. 弧光可能灼伤眼睛和皮肤



- 1) 等离子弧产生的高强度可见光和不可见光（紫外线和红外线）可能会灼伤眼睛和皮肤，所以请遵照适用的国家和地方法规要求，采取必要的护眼措施。佩戴有适当暗色镜片的护眼装置，防止眼睛被等离子弧中的紫外线和红外线损伤。
- 2) 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。
- 3) 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。

5. 有毒烟雾可能导致死亡



- 1) 等离子弧本身是切割热源。因此，尽管等离子弧未被列为有毒烟雾源，但在切割材料的过程中会发出有毒烟雾或气体，还会消耗空气中的氧气。
- 2) 设备所有人或现场负责人有责任检测设备使用场所内的空气质量，确保空气质量达到国家或地方所有标准和规范的要求。

降低接触烟雾风险的方法：

- 1) 切割前清除金属板料上的所有涂层或溶剂。禁止切割可能内装有毒材料的容器。如需切割，必须先清空并正确清洁容器。
- 2) 通过局部排气通风排出空气中的烟雾。切勿吸入烟雾。切割涂有、含有或怀疑存在有毒元素的金属时，应戴上供气式呼吸器。
- 3) 确保使用焊接、切割设备或供气呼吸器的操作人员具备相应资格，接受过有关如何正确使用此类设备的培训。

6. 等离子弧可能导致受伤或灼伤



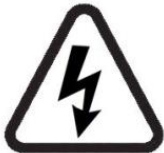
- 1) 割炬开关打开后瞬间即会产生等离子弧，等离子弧可迅速切穿手套和皮肤，所以在通电情况下请远离割炬端部。
- 2) 切勿在切割路径附近手持板料。
- 3) 切勿将割炬朝向自己或他人。


7. 噪音可能损害听力



- 1) 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；所以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。
- 2) 可在切割床上加装简单的工程控制装置降低噪音。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，或者采取措施降低工作区的回音（设置吸音装置）。
- 3) 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。

8. 安全用电



- 1) 在对切割设备进行安装、维护、维修之前，应切断供电开关，以免造成安全事故。
- 2) 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。
- 3) 根据国家或地方电气法规，当机壳有  标记时，请按照说明书中有关要求，正确接地。

9. 有电磁场危害

切割电流流经的任何场合，都会产生电磁场，切割设备本身也会有电磁辐射。



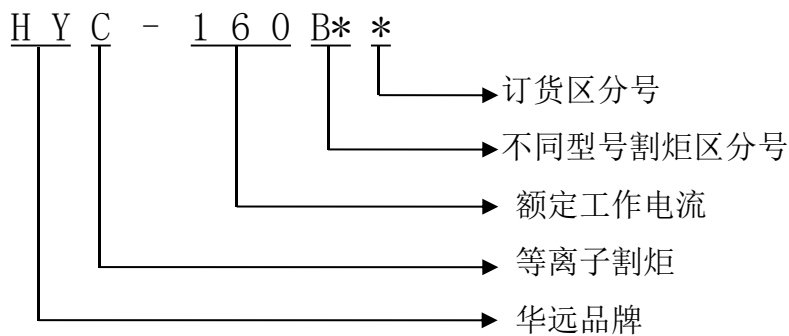
- 1) 电磁场对心脏起搏器有影响，安装有心脏起搏器的用户，须咨询自己的医生。
- 2) 电磁场对健康的影响未经证实和查明，不排除对身体有负面影响。

请遵照以下方法减少电磁场对人体的危害：

- 1) 工件电缆和割炬电缆线应保持在你身体的同一侧，不要让它靠近身体。
- 2) 尽量使割炬电缆线接近工件电缆，且要尽量短。
- 3) 不可将割炬电缆线和工件电缆盘绕在您身上。
- 4) 尽可能远离电源。

二. 产品概述

1. 型号说明



本型号等离子气冷割炬分为手工与机用两种割炬区分号，每种有不同订货区分号，具体说明如下：

区分号 BK1：表示机用直柄气冷割炬，配套 LGK-120IGBT 与 LGK-120HD 使用；

区分号 BK2：表示机用直柄气冷割炬，配套 LG-125HA 与 LG-125HA (ROB) 使用；

区分号 BK3：表示机用直柄气冷割炬，配套 LGK-160MA 与 LGK-160B1 使用；

区分号 BS1：表示手工弯柄气冷割炬，配套 LGK-120IGBT 与 LGK-120HD 使用；

区分号 BS2：表示手工弯柄气冷割炬，配套 LGK-160MA 与 LGK-160B1 使用。

2. 用途

适用于低碳钢、合金钢、有色金属等各种金属材料的切割。

适用于华远 160A 以下等离子切割电源和接口相同的其它品牌等离子电源切割。

3. 技术参数

表 2-1 技术参数

项目名称	机用割炬 (HYC-160BK)		手工割炬 (HYC-160BS)	
	130A	160A	130A	160A
额定工作电流	130A	160A	130A	160A
额定负载持续率	100%	60%	100%	60%
额定工作气压	0.6MPa			
气路最大承受压力	1MPa			
引弧方式	高频			
冷却方式	气冷			

使用气体	压缩空气
夹持外径	Φ35mm（机用）

4. 零部件名称与主要尺寸

割炬 HYC-160BK

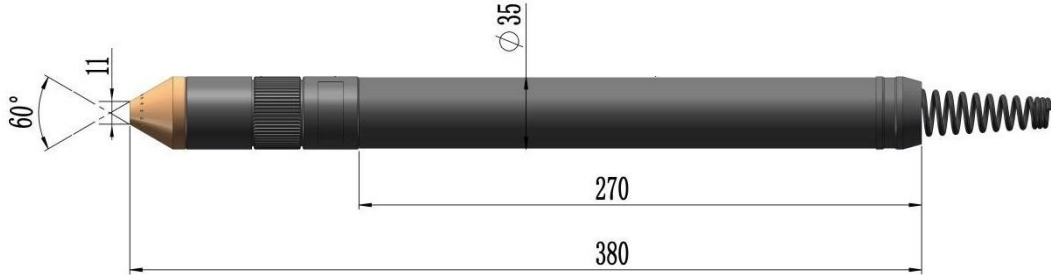


图 2-1 割炬外形尺寸

图 2-1 机用气冷割炬外形尺寸

割炬 HYC-160BS

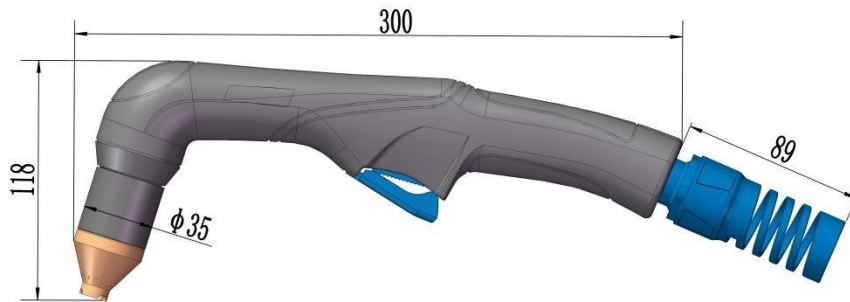


图 2-2 手工割炬外形尺寸

5. 工作环境条件

在使用期间：-10℃~+40℃；

在运输和存储过程中：-20℃~+55℃；

湿度：在+20℃时不超过 90%。

6. 割炬部件

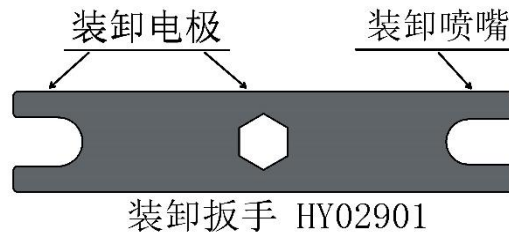
1) HYC-160BK 机用割炬部件

名称和图示	型号/订货号	备注
直柄把壳 	HY03011	\
后尾弹簧 	HY03018	\
上枪体 	HY03002	\
下枪体 	HY03001	\
割炬电缆 	HY03021	机用割炬使用(8m)
	HY03022	配套起弧器 QFK-C1 使用

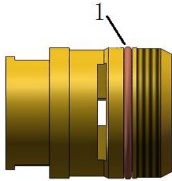
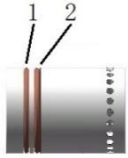
2)HYC-160BS 手工割炬部件

名称和图示	型号/订货号	备注
<p>弯柄把壳</p> 	HY03012	\
<p>弹簧护套</p> 	HY03019	\
<p>枪体</p> 	HY03003	\
<p>启动开关</p> 	HY03013	\
<p>四芯插头</p> 	WS20J4TQ	\
<p>割炬电缆</p> 	HY03023	HYC-160BS1 (8m) HYC-160BS2 (10m)

3) 拆卸工具



4) 密封圈

名称与图示	型号/订货号
<p>枪体\下枪体密封圈</p> 	<p>HY03801</p>
<p>定位套密封圈</p> 	<p>HY03802</p>

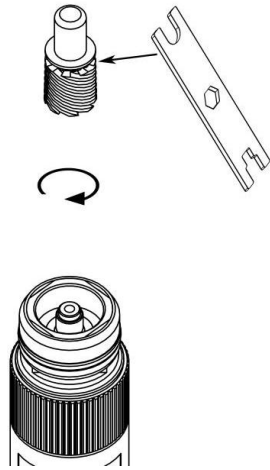
5) 消耗件

消耗件包括喷嘴、定位套、电极，使用的电流大小不同时，消耗件也不同，消耗件的具体型号参见本说明书第四章第四节中的“消耗件列表”。

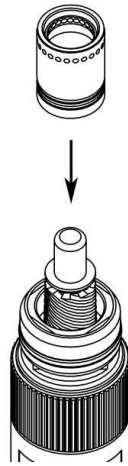
三. 割炬安装

1. 安装消耗件

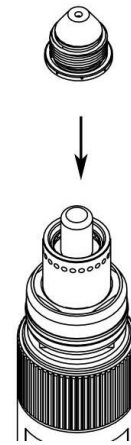
HYC-160BK\S 割炬消耗件安装步骤



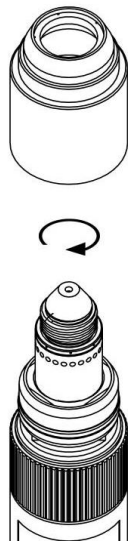
1. 安装电极



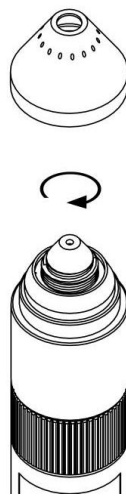
2. 安装定位套



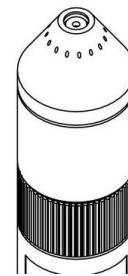
3. 安装喷嘴



4. 安装压套



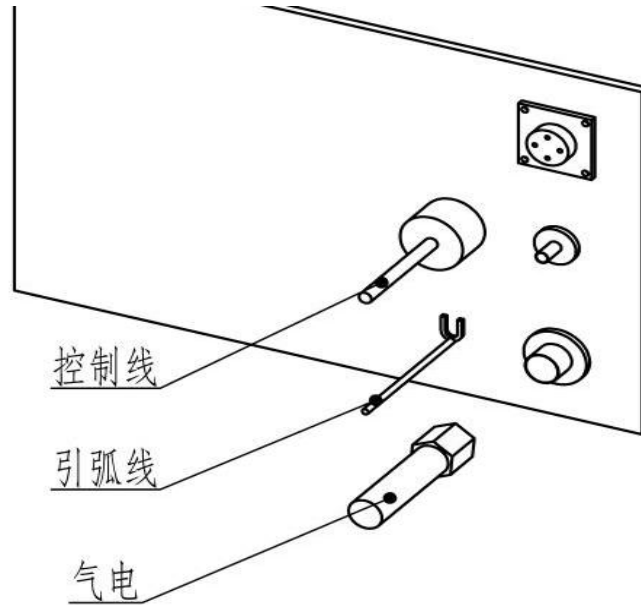
5. 安装保护罩



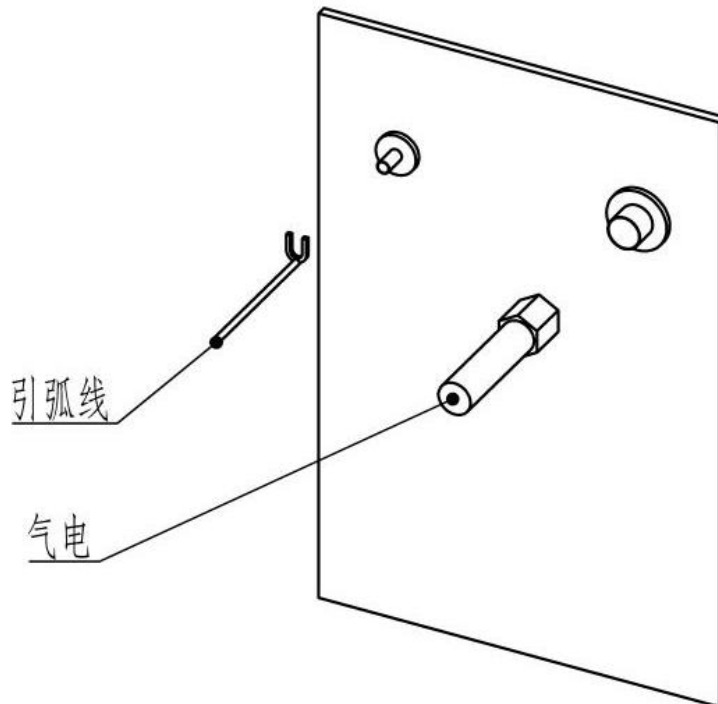
6. 安装完成

2. 割炬电缆与等离子电源或起弧器连接

割炬与等离子电源连接



割炬与起弧器 QFK-C1 连接



四. 割炬使用

1. 割炬安装检查

每天使用割炬进行切割作业之前，必须检查一次割炬。

检查割炬步骤如下：

- 1) 关闭等离子切割电源开关，确保等离子切割电源已经停止工作。
- 2) 从割炬本体上取下消耗件，检查是否有磨损或损坏的部件。取下消耗件后，必须将其置于干净、干燥、无油的表面。肮脏的消耗件会导致割炬故障。
- 3) 如果消耗件有磨损或损坏，需更换消耗件。请参考本说明书的“安装消耗件”部分获取有关详情。
- 4) 安装完毕消耗件后开机。

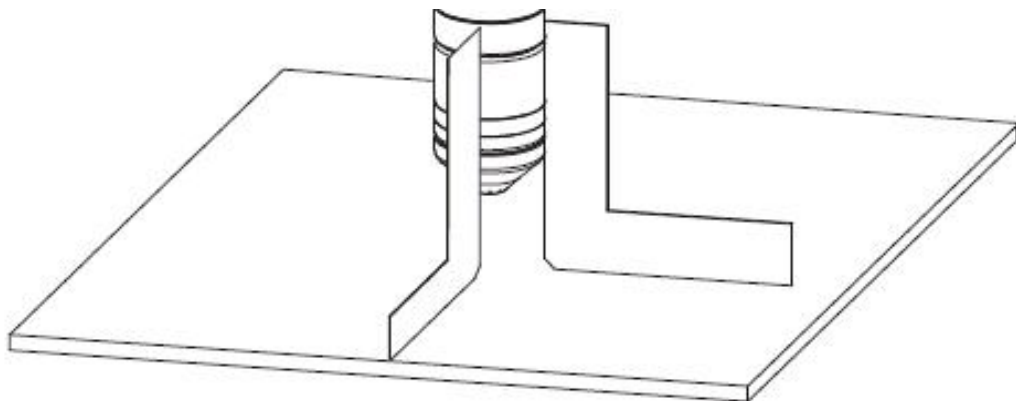
2. 切割参数工艺说明

进行切割作业之前，需确认消耗件的参数是否跟等离子切割电源输出的电流相对应。如果等离子切割电源输出的电流参数远大于所选择的割炬消耗件的参数，将导致消耗件的寿命缩短或损坏割炬。如果等离子切割电源输出的电流参数远小于所选择的割炬消耗件的参数，将影响切割质量。“切割参数工艺表”给出了每种工艺所需的消耗件、切割速度和气体及割炬设定。

为获得出色的切割质量，最大程度减少熔渣，建议采用“切割参数工艺表”中所示的数值。不过，由于具体安装的设备 and 材料成分不尽相同，可能需要进行调整才能获得理想的结果。

标准切割

割炬垂直于工件的切割方式叫做标准切割；标准切割一般用于平面切割，其相关工艺参考第五章切割工艺。



3. 最大程度延长消耗件寿命

- 1) 割炬绝对不能对空起弧。

在工件边缘起弧是可以接受的，只要切割弧不对空起弧。

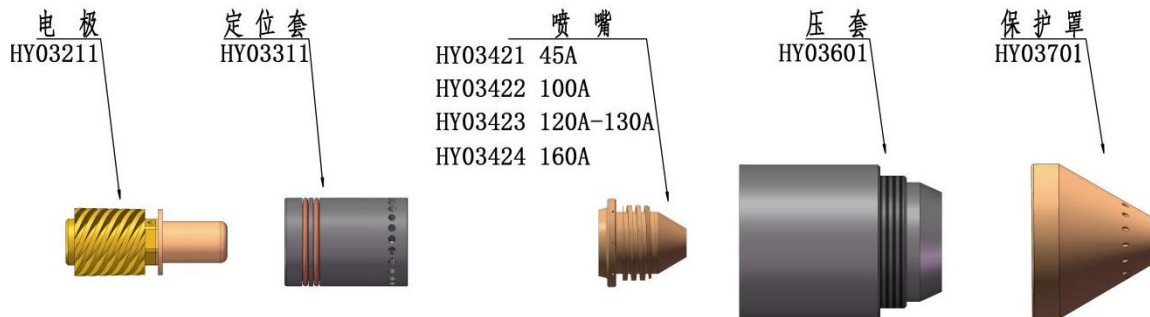
开始就进行穿孔切割时，使用的穿孔高度应该达到切割过程中割炬到工件间距离的1.5至2倍。请参考切割参数工艺表。

- 2) 每个切割操作结束时要保证切割弧仍留在工件上，以避免切割弧突然熄灭。

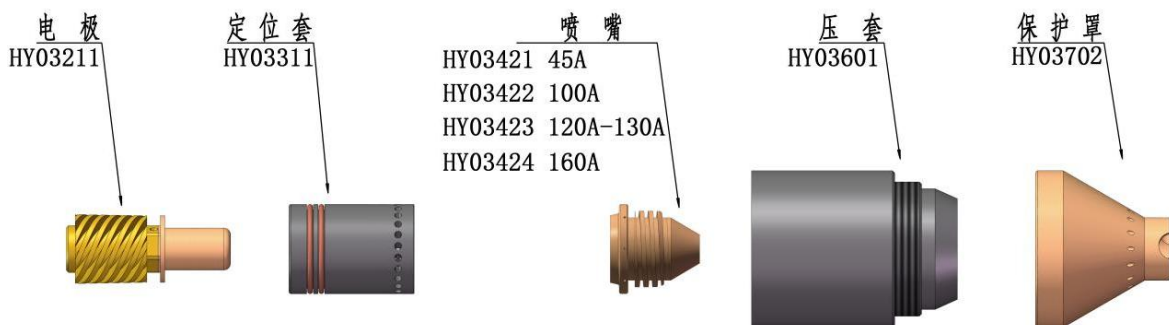
注意：如有可能，请使用“链式切割”处理，这样割炬可沿切割路径直接连续切割，不用停止和再次启动。不过，不允许切割路径在离开工件后再返回。而且要记住长时间的“链式切割”处理将导致电极过快损耗。

4. 消耗件列表

- 1) HYC-160BK 机用割炬消耗件



- 2) HYC-160BS 手工割炬消耗件



五. 切割工艺

低碳钢

130A(空气)

电极

定位套

喷嘴

压套

保护罩

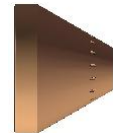
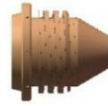
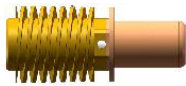
HY03211

HY03311

HY03423

HY03601

HY03701



等离子气体	材料厚度	割炬至工件的距离	弧压	切割速度	初始穿孔高度	穿孔时间
压力 MPa	mm	mm	V	mm/min	mm	s
0.50	8	3.0	130	2800	5.0	0.3
	10		135	2300	6.0	0.4
	12		138	2000	7.0	0.5
	14		140	1600	8.0	0.6
	16		142	1200	9.0	0.7
	20	3.5	145	900	10.0	
	25	4.0	150	600	边沿起弧	
	30		157	350		

- 表中的气体压力，是切割过程中，切割电源面板数显表显示的气压值。

低碳钢

100A(空气)

电极

定位套

喷嘴

压套

保护罩

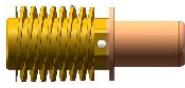
HY03211

HY03311

HY03422

HY03601

HY03701



等离子气体	材料厚度	割炬至工件的距离	弧压	切割速度	初始穿孔高度	穿孔时间
压力 MPa	mm	mm	V	mm/min	mm	s
0.50	6	3.0	133	3100	6.0	0.4
	8		136	2300		0.6
	10		138	2000		0.8
	12		141	1550		1.0
	14	143	1100	7.0	1.3	
	16	145	850	8.0	1.5	
	20	3.5	149	550	边沿起弧	
	25		157	350		

• 表中的气体压力，是切割过程中，切割电源面板数显表显示的气压值。

六. 割炬维护

1. 预防性维护

消耗件的使用寿命缩短是等离子切割系统出现问题的先期迹象之一。消耗件部件寿命缩短会从两个方面增加运行成本：操作工用更多的电极及喷嘴来切割同样数量的金属，而且必须更频繁停止切割工作来更换消耗件。

适当的维护能消除导致消耗件寿命缩短的问题。由于劳力和日常支出可占切割成本的80%，如能提高生产率便能显著降低切割成本。

割炬主体维护：

- 1) 检查割炬绝缘体，看是否有裂纹。如有裂纹，请及时更换。
- 2) 检查定位套、消耗件以及下枪体与上枪体是否已被牢固拧紧。
- 3) 检查割炬后部的所有软管装配件有无磨损。
- 4) 装配件螺纹如果有磨损时则说明之前拧的过紧，下次再装配时需注意。拆卸消耗件时，应始终将其置于清洁、干燥、无油表面，因为肮脏的消耗件可导致割炬工作故障。

2. 检查割炬消耗件

检查部件		检查事项	采取措施
电极		整体有变形、烧损或电极中心消耗严重	电极端部中心消耗深度达到1.8mm左右或更深时需更换电极，整体变形、烧损也需更换
定位套		表面有裂纹、变形或密封圈损坏	若只有密封圈损坏则更换密封圈，其余情况更换定位套
喷嘴		整体外观变形，孔道堵塞、扩大或偏斜	更换喷嘴

压套		表面缺损有裂纹, 螺纹磨损严重	更换压套
保护罩		外形变形或烧损, 螺纹磨损严重	更换保护罩

七. 如何优化切割质量

下列注意事项和步骤能够帮助在切割过程中使切口平直、光滑、无熔渣, 得到更好的切割质量。

1. 使用切割床和割炬的注意事项

- 1) 用直角尺对割炬与工件是否呈直角进行检查。
- 2) 对切割床上的导轨和传动装置进行清洁、检查并“调校”, 使割炬的移动更平顺。如果切割床移动不平稳, 会导致切割参数工艺表面粗糙、凹凸不平。
- 3) 在切割过程中割炬一定不能接触工件。一旦发生接触, 会损坏保护帽和喷嘴, 影响切割表面。

2. 启动前检查

认真按照切割电源说明书内容“启动前检查”程序中的步骤进行操作。
在切割之前吹扫气体管线。

3. 影响切割质量的其它因素

切割角度

如果一个切割部分的四边的平均切口倾斜角度偏差小于 4° , 这是可以接受的。

注意:

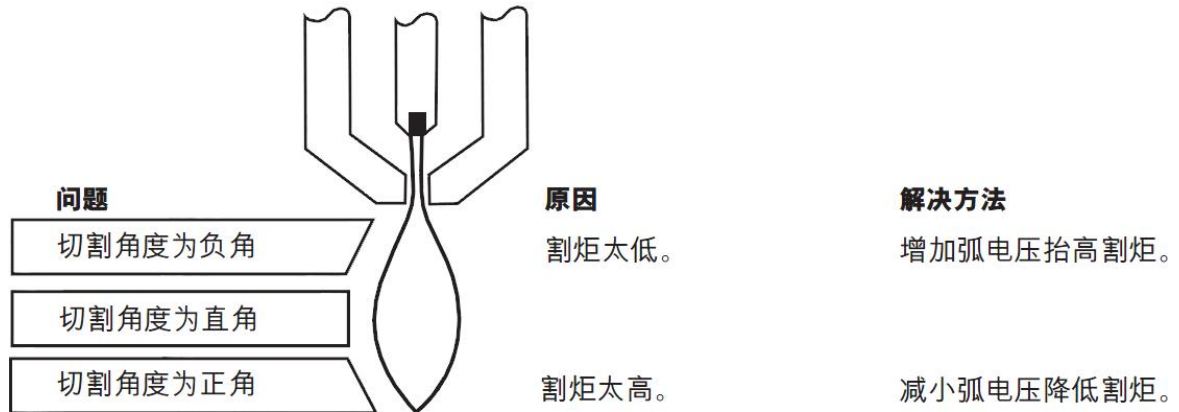
- 1) 在割炬向前移动情况下, 呈直角的切割角度将在右侧。
- 2) 如欲确定切割角度问题是否是由切割电源或数控系统造成的, 可以先做一次切割试验并测量每个侧边的角度。然后 90° 旋转支架上的割炬, 并重复整个试验

过程。如果两次试验中的切割角度相同，那么问题就是由数控系统造成的。

- 3) 如果“机械问题”解决后仍存在切割角度问题，请检查割炬到工件的距离，尤其是当切割角度都为正或负时。

注意：

- a) 当切缝上部除去材料比底部多时，切割角度为正角。
- b) 当切缝底部除去材料比上部多时，切割角度为负角。



熔渣：

当割炬的切割速度过慢，割炬电弧向前喷射时会出现慢速熔渣。这种熔渣在切缝底部形成一种多泡的沉积物，较易除去。提高速度可以减少此类熔渣的形成。


当割炬的切割速度过快，割炬电弧滞后时会留下快速熔渣。这种熔渣表现为一种细长的固体金属珠线，牢固地附着在切缝处，很难除去。若要减少快速熔渣的形成，可以执行下列操作：

- 1) 降低切割速度。
- 2) 减小弧压，从而缩短割炬到工件距离。

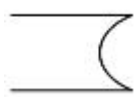
注意：

- 1) 与冷金属比较，温热或热金属更容易出现熔渣。在一系列的切割过程中，第一次切割出现的熔渣量可能是最少的，在随后的切割过程中，随着工件的温度升高，熔渣量会增加。
- 2) 与不锈钢或铝金属比较，低碳钢更容易出现熔渣。
- 3) 磨损或损坏的消耗件可能导致不连续的熔渣形成情况。

4. 切割参数工艺表面的平直度



典型的等离子切割参数工艺表面稍微有些向内凹。当割炬到工件的高度不合适时，切割参数工艺表面可能会更加向内凹或向外突出，因而要求合适的割炬高度使切割参数工艺表面尽可能接近平直。



当割炬到工件的距离太小时，切割参数工艺表面会强烈内凹。增高弧压将增大割炬到工件距离，使切割参数工艺表面变得平直。



当割炬到工件的距离太大或者切割电流过高时，切割参数工艺表面会向外突出。要解决这个问题，首先，降低弧压，然后降低切割电流。如果有几种不同切割电流适用于该厚度，请试着先适用电流较低的消耗件。

5. 其它改进

穿孔

穿孔延迟时间应足够长以穿透材料，但不能太长以使电弧试图找到大孔边缘时发生“飘移”。穿孔时间可能需要随着消耗件的磨损而适当延长。切割参数工艺表中给定的穿孔延迟时间是根据消耗件使用寿命过程中的平均穿孔延迟时间获得的。

在特定工序中穿孔材料接近最大厚度时，要考虑一下重要因素：

- 1) 允许引入距离与被穿孔材料的厚度相同。即 20mm 材料需要 20mm 的引入距离。
- 2) 为避免穿孔时产生的熔化金属材料堆积对保护帽差生损坏，只有在熔化金属的熔渣被清理后，才可将割炬降低至切割高度。
- 3) 不同材料的化学性质可对系统的穿孔能力产生负面影响。尤其是高强度钢和含有高锰或硅元素的钢，可降低最大穿孔能力。
- 4) 如果系统很难穿透特定的材料或厚度，则在某些情况下增加保护气预流压力(需使用穿孔完成信号)可帮助解决以上问题。但缺点是可能降低起弧成功率。
- 5) 使用“飞行穿孔”(转移后和穿孔过程中立即开始的切割动作)可在某些情况下提高系统的穿孔能力。因为这是可损坏割炬或其它部件的复杂工艺，因此建议稳定切割或边缘起弧。

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

售后专线：028-85805050

网 址：www.hwayuan.com

邮 箱：hy_sales@126.com

