

HyPerformance® Plasma HPR130XD®

手动气体操作台

使用手册

806329 – 修订版本 1

Hypertherm®

上海艾凯斯机电科技有限公司
15[illegible]528572

注册新海别得系统

网上注册您所购买的产品，网址为 **www.hypertherm.com/registration**。网上注册可以使您获得更快捷的技术服务和保证支持。也可以获得最新的海别得产品信息以及我们为答谢您的厚爱而免费馈赠的礼品。

注册

序列号: _____

购买日期: _____

经销商: _____

_____

_____

维护备注:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

HyPerformance 高性能等离子
HPR130XD 手动气体操作台

使用手册

(P/N 806329)

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528372

修订版本 1 – 2009 年 11 月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com

© Copyright 2009 Hypertherm, Inc.
版权所有，翻印必究

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife 和 Command THC 是 Hypertherm, Inc. 的商标，可能已经在美国和/或其它国家注册。

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.
82 Genting Lane
Media Centre
Annexe Block #A01-01
Singapore 349567, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
65 6841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit A, 5th Floor, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.
801 Samty Will Building
2-40 Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka
532-0003, Japan
81 6 6170 2020 Tel
81 6 6170 2015 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 2409 2636 Tel
55 11 2408 0462 Fax

Hypertherm México, S.A. de C.V.
Avenida Toluca No. 444, Anexo 1,
Colonia Olivar de los Padres
Delegación Álvaro Obregón
México, D.F. C.P. 01780
52 55 5681 8109 Tel
52 55 5683 2127 Fax

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

电磁兼容性 (EMC) 引言

海别得的 CE 设备根据 EN60974-10 标准而生产。此设备应按照以下信息来安装与使用，以达到电磁兼容性。

当受影响的设备距离很近或灵敏度很高时，EN60974-10 所要求的限值有可能不足以完全消除干扰现象。在此情况下，也许有必要采取其他措施来进一步降低干扰。

此切割设备只应在工业环境中使用。

安装与使用

用户有责任根据制造商的说明，安装与使用此等离子设备。倘若探测到电磁干扰，则用户有责任在制造商的技术协助下解决此问题。在某些情况下，也许只需将切割电路接地，即可纠正此情况；请参阅“工件接地”部分。在其他情况下，则可能需要建造将电源和工件完全封闭的电磁屏蔽，并需要相关的输入滤波器。在所有情况下，均必须将电磁干扰减轻到不会造成问题为止。

区域评估

在安装设备前，用户应对周围区域内的潜在电磁问题进行评估。下列为应加以考虑的情况:

a. 切割设备上下及邻近的其他供电电缆、控制电缆、信号电缆与电话电缆。

b. 广播与电视的发射机和接收机。

c. 计算机和其他控制设备。

d. 重要的安全设备，例如工业设备的防护装置。

e. 周围人员的健康状况，例如有无使用心脏起搏器和助听器。

f. 用于校准或测量的设备。

g. 该环境内其他设备的抗干扰能力。用户应确定该环境内所使用的其他设备是兼容的，这可能需要进一步的防护措施。

h. 进行切割或其他活动的时间。

需要加以考虑的周围场地的大小将取决于建筑物的结构及正在进行的其他活动。周围场地有可能超出设备使用场所的边界。

减少发射的方法

主电源

切割设备应根据制造商的建议与主电源连接。如果发生干扰，可能有必要采取进一步的预防措施，例如对主电源进行滤波。对永久性安装的切割设备，应考虑使用金属线管或同等材料将供电电缆屏蔽。屏蔽应可在其全长度上导电。此屏蔽应与切割主电源连接，以便使线管和切割电源外壳之间保持良好的电气接触。

切割设备的保养

切割设备应根据制造商的建议进行日常保养。在使用切割设备时，所有的便门、维修门及机盖均应关闭并栓紧。除制造商说明书中所提及的变更和调节外，不应对切割设备进行任何其他修改。尤其是，电弧放电与稳定装置的火花隙，应根据制造商的建议进行调节与保养。

切割电缆

切割电缆应尽可能短些，相互之间应靠近，并在地面上或在接近地面处走线。

等电位连接

应考虑将切割设备内及附近的所有金属零部件连接在一起。然而，将金属零部件与工件连接，将会增加操作工因同时接触这些金属零部件和电极（用于激光头的喷嘴）而触电的危险。操作工应与所有如此连接的金属零部件绝缘。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

工件的接地

如果工件出于电气安全而未与地面连接，且由于其尺寸和位置而未与地面连接，例如船只的壳体或建筑物的钢结构，那么将工件与地面连接，在某些情况下可能会减少发射，但并非总是如此。用户应采取措施，以防止因将工件接地而增加人员受伤或损坏其他电气设备的危险。如有必要，工件与地面的连接应采取与工件直接连接的办法，但在某些国家内，直接连接是不允许的，此时应通过根据国家规定选择的适当电容器来实现连接。

注：切割电路可能因安全考虑而接地或不接地。改变接地安排的决定，必须由能够评估此类改变是否会增加受伤危险（例如允许可能损坏其他设备之接地电路的平行切割电流返回路径）的人员的批准。在《IEC/TS 62081 电弧焊接设备的安装与使用》中提供进一步的指导说明。

屏蔽与遮护

有选择地对周围环境内的其他电缆和设备进行屏蔽与遮护有可能减轻干扰问题。在特殊应用场合，也可考虑将整套等离子切割设备屏蔽。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

警告

海别得原厂配件是工厂推荐用于您的海别得系统的备件。如果您不采用海别得原厂配件可能会导致海别得保证失效。

您得为安全使用本产品负责。海别得不会也不能就您在您的环境里安全使用本产品作出任何保证。

通则

如果海别得在自交货之日起 (i) 两 (2) 年内（Powermax 系列电源自交货之日起三 (3) 年内）获得有关电源方面缺陷的通知，或者 (ii) 一 (1) 年内获得有关割炬和电缆、割炬升降体总成、激光方面缺陷的通知，则保证排除其产品在材料和工艺上的缺陷。本保证不适用于使用变相器的 Powermax 系列电源。并且，对由于电源供电不足，变相器或引线电源供电造成的系统破坏也不做保证。本保证不适用于任何安装不正确、被改装或损坏的产品。海别得有权独立作出决定，免费为本保证范围内的缺陷产品进行维修、更换或调整。这些产品必须在得到海别得预先批准（不得无故扣押），正确包装，预付所有费用、保险和运费后，交到设在美国新罕布什尔州的汉诺威市的公司或海别得授权的维修厂。除根据本段或海别得的事先书面同意对本保证范围内的产品进行的维修、更换或调整之外，海别得不对其它任何维修、更换或调整负责。**上述保证具有排它性，将取代任何其它保证，无论这些保证是明示、默示，还是法律规定的、或者有关产品本身或由其可能得到的结果。它也将取代所有对质量情况、或适销性、或适合某种特殊用途、或侵权的默示保证。上述保证将构成海别得违反保证时的唯一和排它的补救措施。**

经销商/OEM 可能提供不同的或其它的保证，但其并未授权向您提供任何其它的担保或者向您作出对海别得有约束力的声明。

认证标志

认证产品由有资质试验室颁发的一个或多个认证标志来识别。认证标志贴在参数标牌或其附近区域。所有的认证标志均表示该产品及其安全关键部件符合相关国家安全标准（通过试验室审核）。只有在安全关键部件已得到有资质试验室批准后生产的产品，海别得才贴认证标志。

海别得产品出厂后，如果发生以下任一情况，则认证标志无效:

- 产品被明显改动，以至于产生危害或不合格。
- 用未指定的备件更换安全关键部件。
- 添加了使用或产生危险电压的未指定的装置总成或附件。
- 改装安全电路或任何特为产品设计并作为认证内容的部件。

CE 标志是制造商的符合欧洲可用指令和标准的声明。仅带 CE 标志（贴在参数标牌或其附近区域）的海别得产品规格符合欧洲低压指令和欧洲 EMC 指令。需符合欧洲 EMC 指令的 EMC 滤波器包括在带有 CE 标志的电源规格中。

国家标准不同点

国家标准不同点包括以下内容，但不止这几点:

- 电压
- 插头和电线等级
- 语言要求
- 电磁兼容性要求

昆山特凯焊接科技有限公司
15962525572

由于国家标准的不同，在同一版本产品上粘贴所有认证标志是不可能也是不现实的。例如，CSA 版本的海别得产品和欧洲 EMC 要求不相符，所以这些产品的参数标牌上没有 CE 标志。

需要 CE 标志或强制 EMC 规定的国家必须使用参数标牌上带 CE 标志的CE 版本的海别得产品。这些国家包括:

- 澳大利亚
- 新西兰
- 欧盟国家
- 俄罗斯

产品和认证标志必须和最终用户安装场地的规定相符。海别得产品运到该国后又出口至其它国家时，产品必须按照最终用户场地的要求正确配置和认证。

高级别系统

系统集成商将附加设备如切割床、电机驱动、运动控制器或机器人添加到海别得等离子切割系统时，组合的系统可能是高级别系统。工业机械或机器人设备由带危险运动部件的高级别系统组成时，OEM 或最终用户需遵守海别得制造的等离子切割系统相关规定和标准以外的附加规定和标准。

最终用户和 OEM 有责任进行高级别系统的风险评估以提供对危险运动部件的保护。OEM 将海别得产品和高级别系统合并时，高级别系统需要得到认证，安装同样需经过当地政府的批准。如果对此规定不确定，则咨询法律顾问和当地监管专家。

高级别系统零部件间的外部连接电缆必须和最终用户安装场地防止污染和所需的作业相符。外部连接电缆受到油、灰尘或水污染时，要求电缆结实耐用。

外部连接电缆需要承受连续的作业时，要求电缆柔性稳定。最终用户或 OEM 有责任确保电缆适合应用。由于高级别系统依据当地法规对电缆的等级和费用要求不同，所以有必要确认外部连接电缆是否适合最终用户安装场地。

专利补偿

若任何声称您在没有一同使用非海别得产品而仅单独使用海别得产品的情况下违反了第三者的任何专利权，对于任何针对您的起诉或诉讼，海别得将自行承担进行抗辩或处理，但所涉及的产品若非由海别得制造或由海别得以外的人未严格按照海别得之规定制造时，且设计、工艺、公式或组合并非是由海别得开发或声称时，海别得则无需承担。您在得知与任何此类被指控的侵权有关的诉讼或扬言要进行的诉讼时，应尽快通知海别得。而海别得的赔偿义务将取决于海别得在诉讼抗辩中单方面的控制情况以及受保障方在诉讼抗辩中的合作和支持情况。

责任限制

无论在何种情况下，海别得对任何个人或法人因偶然事故引起的损害、从属损害、间接损害或惩罚性损害（包含但不限于利益损失），不论引起这种赔偿责任的原因是出于违反合同、侵权行为、严格责任、违反担保还是未能达到关键目的或其他以及即使已经提示了这类损害的可能性，均不负责赔偿。

责任顶限

无论在何种情况下，海别得的赔偿责任都不超过为引起这类索赔的产品所支付的总金额，不论引起这种赔偿责任的原因是出于违反合同、侵权行为、严格责任、违反担保、未能达到关键目的或其他，还是由于任何索赔诉讼行动、或者因使用产品而起或与使用产品有关的诉讼程序。

昆山艾凯威电气科技有限公司 13962385721

保险

你必须投保，而且保险的数量、类型和保险金额足够并适合进行抗辩，并且在因产品使用而被提起诉讼时，能使海别得不受损害。

国家和当地法规

管制管道工程和电工安装方面的国家和当地法规必须优先于本手册中的任何指示。由于违法操作或操作不当造成人身和财产受损，海别得**决不负责**。

权利转让

唯有当你把所有或几乎所有财产或资本股票销售给同意遵守本保证中规定的所有条件和条款的继承人时，你才得以转让任何在此可能享有的其他权利。

海别得产品的妥善处理

海别得等离子切割系统，和包含印刷电路板等材料和部件的电子产品一样，不能按普通废弃物的处理方式进行处理。用户有责任根据国家和当地法规以环保接受的方式处理海别得产品或零部件。

- 在美国，应符合联邦、州和当地法律。
- 在欧盟，应符合 EU 指令、国家和当地法律。有关详情，请访问 www.hypertherm.com/weee。
- 在其它国家，应符合国家和当地法律。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

电磁兼容性 (EMC) i
保证 iii

第 1 节　安全 1-1
识别安全信息 1-2
遵守安全指示 1-2
切割可能引起火灾或爆炸 1-2
触电会致死 1-3
静电可能损害电路板 1-3
毒烟会致伤或致死 1-4
等离子弧会导致受伤或灼伤 1-5
电弧线会灼伤眼睛和皮肤 1-5
接地安全 1-6
压缩气设备安全 1-6
气瓶损坏后会爆炸 1-6
噪音会有损听力 1-7
使用心脏起搏器和助听器 1-7
等离子弧会损坏冻结的管 1-7
附加安全信息 1-8
符号和标志 1-8
警告标识 1-9
干粉尘收集信息 1-11

第 2 节　规格 2-1
系统说明 2-3
　概要 2-3
　电源 2-3
　高频箱 2-3
　气体操作台 2-3
　开关阀 2-3
　割炬 2-3
规格 2-4
　系统气体要求 2-4
　电源 2-5
　高频箱 – 078172 2-6
　气体操作台 – 078532 2-8
　开关阀 – 078534 2-9
　割炬 – 228520 2-10

第 3 节　安装 3-1
交货验收时 3-3
索赔 3-3
安装要求 3-3
噪音水平 3-3
系统部件的放置 3-3
　扭矩规格 3-3
安装要求 3-4

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

系统部件 3-5
电缆和软管 3-5
供气软管 3-5
客户提供的电源电缆 3-5
推荐的接地和屏蔽措施 3-6
简介 3-6
接地类型 3-6
采取的措施 3-7
接地图 3-10
电源的放置 3-11
安装高频箱 3-12
安装开关阀 3-14
气体操作台的放置 3-15
电源至高频箱电缆 3-16
引导弧电缆 3-16
负极电缆 3-16
高频箱电源电缆 3-18
高频箱冷却剂软管 3-19
电源至气体操作台电缆 3-20
控制电缆 3-20
电源电缆 3-20
气体操作台至开关阀的连接 3-22
电缆与供气软管总成 3-22
气体操作台至开关阀电缆 3-22
开关阀电缆 3-22
电源至 CNC 接口电缆 3-24
可选多系统 CNC 接口电缆 3-24
CNC 接口电缆运行列表注释 3-25
输出电路图例 3-26
输入电路图例 3-27
远程 ON/OFF 开关 3-28
割炬电缆总成 3-29
工作电缆 3-30
割炬连接 3-31
将割炬与割炬电缆总成连接 3-31
将割炬与快速拆卸螺纹接头连接 3-35
割炬安装和对中 3-36
割炬安装 3-36
割炬对中 3-36
割炬升降体要求 3-36
电源要求 3-37
概要 3-37
线路切断开关 3-38
主电源电缆 3-38
连接电源 3-39
割炬冷却剂要求 3-40
用于标准操作温度的预混合冷却剂 3-40

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

用于低温操作的常规冷却剂混合物 3-41
用于高温操作的常规冷却剂混合物 3-42
水纯度要求 3-42
给电源系统添加冷却剂 3-43
气体要求 3-44
设定供气调节器 3-44
气体调节器 3-45
供气管线 3-46
接通供气 3-47
供气软管 3-48

第 4 节　操作 4-1
日常起动 4-2
检查割炬 4-2
控制器和指示灯 4-3
概要 4-3
主电源开关 4-3
电源指示灯 4-3
手动气体操作台操作 4-4
易损件选择 4-5
标准切割 4-5
坡口切割 4-5
划线 4-5
镜像切割的易损件 4-5
SilverPlus 银电极 4-5
低碳钢 4-6
不锈钢 4-6
铝 4-7
低碳钢坡口切割 4-8
不锈钢坡口切割 4-8
安装和检查易损件 4-9
割炬维护 4-11
割炬连接 4-12
更换割炬水管 4-12
常见切割故障 4-13
如何优化切割质量 4-14
使用切割床和割炬的提示 4-14
等离子设置提示 4-14
最大程度地延长易损件寿命 4-14
影响切割质量的其它因素 4-15
其它改进 4-16
切割表 4-17
坡口切割表 4-17
坡口切割定义 4-18
预计的割缝补偿值 4-19

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 5 节　维护 5-1
简介 5-3
日常维护 5-3
系统说明 5-4
　控制和信号电缆 5-4
操作顺序 5-5
供气系统吹扫循环 5-6
供气系统阀用法 5-6
　划线工艺 5-8
PCB 方框图 5-9
错误代码 5-10
　错误代码故障检修 – 错误代码 000 至 020 5-11
　错误代码故障检修 – 错误代码 021 至 028 5-12
　错误代码故障检修 – 错误代码 030 至 042 5-13
　错误代码故障检修 – 错误代码 044 至 046 5-14
　错误代码故障检修 – 错误代码 047 至 053 5-15
　错误代码故障检修 – 错误代码 054 至 061 5-16
　错误代码故障检修 – 错误代码 062 至 067 5-17
　错误代码故障检修 – 错误代码 071 至 076 5-18
　错误代码故障检修 – 错误代码 093 至 105 5-19
　错误代码故障检修 – 错误代码 106 至 123 5-20
　错误代码故障检修 – 错误代码 124 至 134 5-21
　错误代码故障检修 – 错误代码 138 至 143 5-22
　错误代码故障检修 – 错误代码 144 至 154 5-23
　错误代码故障检修 – 错误代码 155 至 158 5-24
　错误代码故障检修 – 错误代码 159 至 160 5-25
　错误代码故障检修 – 错误代码 180 至 181 5-26
电源状态 5-27
泵超时状态下的等离子系统操作 5-28
泵超时状态下的 CNC 操作 5-29
初始检查 5-30
电源测量 5-31
更换空气过滤器滤芯 5-32
电源冷却剂系统的维护 5-33
　排放冷却剂系统 5-33
冷却剂系统过滤器和粗滤器 5-34
　更换过滤器 5-34
　清洁泵粗滤器 5-34
冷却剂流量故障检修图 5-35
冷却剂流量测试 5-36
　测试前 5-36
　使用海别得流量仪 (128933) 5-36
　手动泵操作 5-37
　测试 1 – 返回管 5-38
　测试 2 – 高频箱上的供应管 5-38
　测试 3 – 更换割炬 5-39
　测试 4 – 割炬接头座的供应管 5-39

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

测试 5 – 自割炬接头座的返回管（从高频箱拆下） 5-39
测试 6 – 泵内液箱测试 5-40
测试 7 – 旁通单向截止阀 5-40
泵和电机故障检修 5-41
测试流量传感器 5-42
气体泄漏测试 5-43
电源控制板 PCB3 5-44
电源配电板 PCB2 5-45
起弧电路 PCB1 5-46
操作 5-46
起弧电路功能简图 5-46
起弧电路故障检修 5-46
引导弧电流量 5-48
气体操作台控制板 PCB2 5-49
气体操作台配电板 PCB1 5-50
气体操作台，AC阀驱动板 PCB3 5-51
斩波器测试 5-52
缺相检测测试 5-54
割炬电缆测试 5-55
预防性维护 5-56

第 6 节　部件列表 6-1
电源 6-2
高频箱 6-7
气体操作台 – 2 之 1 6-8
气体操作台 – 2 之 2 6-9
开关阀 6-9
高性能割炬 6-10
割炬总成 6-10
割炬电缆 6-11
阻抗接触配线 6-11
易损件组件 6-12
用于镜像切割的易损件 6-13
推荐的备件 6-14

第 7 节　接线图 7-1
简介 7-1
接线图符号 7-5

附录 A　海别得割炬冷却剂安全数据 a-1
第 1 节　化学产品和公司标记 a-2
第 2 节　组成/成份信息 a-2
第 3 节　事故识别 a-2
第 4 节　急救措施 a-3
第 5 节　救火措施 a-3
第 6 节　意外溅出时的措施 a-3
第 7 节　处理和储存方式 a-3

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 8 节　暴露控制/个人保护 a-4
第 9 节　物理和化学性质 a-4
第 10 节　稳定性和反应性 a-4
第 11 节　毒性信息 a-4
第 12 节　环境信息 a-5
第 13 节　排放考虑因素 a-5
第 14 节　运输信息 a-5
第 15 节　管制信息 a-5
第 16 节　其他信息 a-5
乙烯丙二醇溶剂的凝固点 a-6

附录 B　软件功能说明 b-1

附录 C　机器人切割应用 c-1
机器人切割应用组件 c-2
　割炬电缆 c-2
　阻抗接触配线 c-2
　旋转安装套筒（可选） c-3
　皮革电缆外套 c-3
　机器人示教割炬（激光头） c-3

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 1 节

安全

本节中:

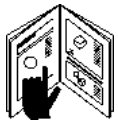
识别安全信息 1-2
遵守安全指示 1-2
切割可能引起火灾或爆炸 1-2
触电会致死 1-3
静电可能损害电路板 1-3
毒烟会致伤或致死 1-4
等离子弧会导致受伤或灼伤 1-5
电弧线会灼伤眼睛和皮肤 1-5
接地安全 1-6
压缩气设备安全 1-6
气瓶损坏后会爆炸 1-6
噪音会有损听力 1-7
使用心脏起搏器和助听器 1-7
等离子弧会损坏冻结的管 1-7
附加安全信息 1-8
符号和标志 1-8
警告标识 1-9
干粉尘收集信息 1-11

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



识别安全信息

本节中的标识用于识别潜在的危险。在本手册或机器上看到此类安全标识时，要理解存在人身伤害的潜在危险，并按照相应的指示操作，以避免此类危险。



遵守安全指示

仔细阅读本手册中的所有安全信息和机器上的安全标签。

- 确保机器上的安全标签保持完好。立即更换遗失或破损的标签。
- 学会机器的正确使用方法和控制方法。不可让他人在无指示的情况下操作。
- 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。

危险　警告　注意

海别得的安全提示词和标识符合美国国家标准学会准则。“危险”、“警告”等提示词常与安全标识一起使用。“危险”用于表示最严重的危险。

- “危险”和“警告”安全标签位于机器上特定危险处的附近。
- 本手册中，“危险”安全信息位于“未遵守指示而导致严重人身伤害或死亡”的信息前面。
- 本手册中，“警告”安全信息位于“未遵守指示而导致人身伤害或死亡”的信息前面。
- 本手册中，“注意”安全信息位于“未遵守指示而导致轻微伤害或设备损坏”的信息前面。



切割可能引起火灾或爆炸

预防火灾

- 在切割之前确保此区域安全。保证附近必须备有灭火器。
- 移开切割区域 10 m (35 ft) 以内所有的可燃物。
- 操作新切割的金属或令其与可燃材料接触之前，需用水淬冷或待自然冷却。
- 绝对不可使用等离子系统切割内装有潜在易燃材料的容器。在切割之前，必须倒空或彻底清洗容器。
- 在切割之前，要通风以排除易燃气体。
- 使用氧气作为等离子气体进行切割时，需要排气通风系统。

预防爆炸

- 如果存在易爆灰尘或气体，则不要使用等离子系统。
- 不要切割高压钢瓶、软管或任何封闭容器。
- 不要切割装有易燃材料的容器。



警告

氩氢和甲烷
爆炸危险

氩氢气和甲烷为存在爆炸危险的易燃气体。确保不要让火焰接近装有甲烷或氢混合气体的钢瓶或软管。当使用甲烷或氩氢混合气作为等离子气体时，确保火焰和火星远离割炬。



警告

切割铝时的
氢气爆炸

- 水下切割铝或有水与铝的底部接触时，自由氢气有可能在工件的下面聚集，并可能在等离子切割操作中引爆。
- 在水床底上安装一套通风分流管以消除氢爆炸的可能性。有关通风分流管的详情，请参考本手册的附录部分。

昆山艾创斯机电科技有限公司 13962285372




触电会致死

接触到通电部件可能会导致触电身亡或严重灼伤。

- 操作等离子系统相当于在割炬和工件之间形成一个电路。工件和触及工件的任何部件都是电路的一部分。
- 操作等离子系统时，不要触碰割炬主体、工件或水床内的水。

预防触电

所有的海别得等离子系统在切割过程中使用高压（通常为 200 到 400 V 直流电压）。操作此系统时，遵守如下注意事项：

- 穿戴绝缘手套和绝缘靴，保持身体和衣物干燥。
- 使用等离子系统时，不要站、坐、躺在或接触任何潮湿表面。
- 使用足够大的干绝缘垫或盖，让身体保持良好的绝缘或接地，并能够防止同工件和地面的接触。如果必须在潮湿区域内或附近工作，请加倍小心。
- 在电源附近安装带有正确规格保险丝的切断开关。在紧急情况下，操作工可通过此开关立即切断电源。
- 使用水床时，确保正确接地。
- 对于设备的安装或接地，要遵循本使用手册和国家及当地法规。
- 经常检查输入电源线，确保外皮无损害或破裂。立即更换破损的电源线，**裸露的电线会致死。**
- 检查和更换有磨损或损坏的割炬电缆。
- 切割时不要拾取工件，包括切下的废料。切割过程中，保持工件在原位或在配备工作电缆的切割床上。
- 在检查、清洁或更换割炬部件之前，断开主电源或拔下电源插头。
- 切勿绕过或避开安全互锁。
- 取下电源或系统护罩之前，切断主电源。然后，须等待 5 min，以使电容器放电。
- 在电源护罩就位之前，不要操作等离子系统。暴露的电源连接点会导致严重的触电危险。
- 输入（通电）连接时，首先要进行正确的接地。
- 每种海别得等离子系统都只能与专门设计的海别得割炬配套使用。千万不要使用其它割炬替代，否则会导致过热，危及安全。



静电可能损害电路板

操作印刷电路板时，要采取正确措施。

- PC 板存储在防静电容器内。
- 操作 PC 板时，要戴好防静电腕带。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



毒烟会致伤或致死

等离子弧自身就是热源，用于切割。因而，虽然等离子弧并未确认为毒烟源，但是被切割的材料可能会成为耗氧的毒烟源或毒气。

产生的毒烟因被切割金属的不同而异。可能释放毒烟的金属包括不锈钢、碳钢、锌（镀锌）和铜，但不仅限于此。

在某些情况下，金属表面可能涂有一层会释放毒烟的物质。有毒涂层可能包括铅（在某些涂料中）、镉（在某些涂料或填料中）和铍, 但不仅限于此。

等离子切割时产生的气体因切割的材料和切割方法的不同而异，但是可能包括臭氧、氮氧化物、六价铬、氡和其它物质（如果被切割的材料中包含或切割过程中释放这些物质）。

请注意减少暴露于工业生产过程中产生的毒烟。根据化学成份和烟气浓度（或其它因素例如通风），可能存在患病的危险例如出生缺陷或癌。

设备和场地的所有者有责任检测使用设备的场地的空气质量，以确保车间的空气质量符合所有当地和国家的标准和规则。

相关车间的空气质量取决于一些场地的特殊可变因素:

- 切割床构造（湿、干、水下）。
- 材料成分、表面抛光和涂层成份。
- 材料切割量。
- 切割或刨削持续时间。
- 工作场地的大小、空气量、通风和过滤情况。
- 个人防护装备。
- 运行的焊接和切割系统的数量。
- 其它场地加工会产生毒烟。

如果车间必须符合国家或当地规则，仅通过在场地检测或测试就可确定场地是高于还是低于允许值。

减小暴露于毒烟的风险:

- 切割前从金属上移除所有的涂层和溶剂。
- 使用局部排气通风从空气中除去毒烟。
- 不要吸入毒烟。当切割金属的涂层中含有或可能含有毒素时，穿戴空气呼吸器。
- 确保使用焊接或切割设备以及空气呼吸设备的人员接受过正确使用这些设备的培训并且合格。
- 不要切割装有潜在有毒物质的容器。应首先倒空或适当清洁容器。
- 根据需要检测或测试场地的空气质量。
- 与当地专家商议，制定场地计划以确保空气质量安全。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



等离子弧会导致受伤或灼伤

瞬时起动割炬
按下割炬开关时，等离子弧立即产生。

等离子弧将很快割穿手套和皮肤。

- 务必远离割炬尖端。
- 不要手持金属靠近切割路径。
- 切勿将割炬指向自己或者他人。



电弧线会灼伤眼睛和皮肤

眼睛保护 等离子弧线产生强烈的可见和不可见（紫外线和红外线）光线会灼伤眼睛和皮肤。

- 根据适用的国家或当地法规，使用护目镜。
- 戴带有适当透镜罩的防护装置（带侧遮挡的安全眼镜或护目镜，以及焊接头盔）遮挡来自电弧的紫外线和红外线以保护眼睛。

皮肤保护 穿着防护服以防止紫外线、火星和热金属造成的灼伤。

- 长手套、安全鞋和安全帽。
- 遮盖所有暴露部位的阻燃服。
- 锁口裤子防止火星和熔渣进入。
- 切割前取走衣袋中的易燃物，例如丁烷打火机或火柴。

切割区域 准备切割区域以减少紫外线的反射和透射：

- 用深色涂料喷涂墙壁和其它表面以减少反射。
- 使用保护屏风或屏障，以防止强光刺眼。
- 使用布告或标记警告他人不要注视电弧。

电弧电流 (A)	最小防护遮光号 (ANSI Z49.1:2005)	推荐的舒适遮光号 (ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	欧洲 EN168:2002
小于 40 A	5	5	8	9
41 至 60 A	6	6	8	9
61 至 80 A	8	8	8	9
81 至 125 A	8	9	8	9
126 至 150 A	8	9	8	10
151 至 175 A	8	9	8	11
176 至 250 A	8	9	8	12
251 至 300 A	8	9	8	13
301 至 400 A	9	12	9	13
401 至 800 A	10	14	10	

昆山艾斯科电科技有限公司
15962528572



接地安全

工作电缆 用合格的金属对金属的方式将工作电缆牢固的接到工件或切割床上。不要将其连接到切割完成后会掉落的部位上。

切割床 根据适用的国家或当地电气法规，将切割床接地。

输入电源

- 务必将电源线的接地线和开关盒内的接地点连接。
- 如果等离子系统安装包括将电源线连接到电源，则确保正确连接电源线接地线。
- 首先将电源线的接地线固定到接地螺柱上，然后将其它接地线置于电源线接地线的上面。牢固拧紧固定螺母。
- 拧紧所有电气连接点，以避免过热。

压缩气设备安全

- 不要使用润滑油或润滑脂润滑缸阀或调节器。
- 只使用专用于指定用途的合适的气瓶、调节器、软管和配件。
- 将所有的压缩气设备和相关部件维持在良好状态。
- 用标签和不同颜色标记所有软管以识别各软管内的气体种类。咨询适用的国家或当地法规。



气瓶损坏后会爆炸

气瓶中含有高压气体。如果损坏，气瓶会发生爆炸。

- 根据适用的国家或当地法规，操作和使用压缩气瓶。
- 不要使用未垂直和牢固放置的气瓶。
- 除正在使用气瓶或连接备用以外，保持保护盖位于阀的上部。
- 不允许等离子弧和气瓶之间的电气接触。
- 不要将气瓶暴露于过热、有火星、熔渣或明火的地方。
- 不要使用锤子、扳手或其它工具打开堵塞的气瓶阀。

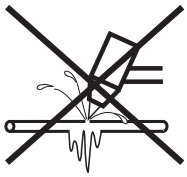
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



噪音会有损听力

长时间处于切割或刨削产生的噪音会损害听力。

- 操作等离子系统时使用规定的护耳。
- 有关噪音危害警告附近的其他人。



等离子弧会损坏冻结的管

如果试图使用等离子割炬对冻结的管解冻，可能会损坏冻结的管或发生破裂。



使用心脏起搏器和助听器

心脏起搏器和助听器会受到强电流产生的电磁场的影响。

使用心脏起搏器和助听器的人在前往等离子弧切割和刨削操作场地附近之前应向医师咨询。

降低磁场危害:

- 保持工作电缆和割炬电缆在同一侧，远离身体。
- 尽可能将割炬电缆接近工作电缆。
- 不要将割炬电缆或工作电缆缠绕或悬挂在身体上。
- 尽可能远离电源。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

附加安全信息

1. ANSI Standard Z49.1, *Safety in Welding and Cutting,* American Welding Society, 550 LeJeune Road P.O. Box 351020, Miami, FL 33135
2. ANSI Standard Z49.2, *Fire Prevention in the Use of Cutting and Welding Processes,* American National Standards Institute 1430 Broadway, New York, NY 10018
3. ANSI Standard Z87.1, *Safe Practices for Occupation and Educational Eye and Face Protection,* American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018
4. AWS F4.1, *Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping That Have Held Hazardous Substances,* American Welding Society 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135
5. AWS F5.2, *Recommended Safe Practices for Plasma Arc Cutting,* American Welding Society 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135
6. CGA Pamphlet P-1, *Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders,* Compressed Gas Association 1235 Jefferson Davis Highway, Arlington, VA 22202
7. CSA Standard W117.2, *Code for Safety in Welding and Cutting,* Canadian Standards Association Standard Sales 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario M9W 1R3, Canada
8. NFPA Standard 51B, *Cutting and Welding Processes,* National Fire Protection Association 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210
9. NFPA Standard 70–1978, *National Electrical Code,* National Fire Protection Association, 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210
10. OSHA, *Safety and Health Standards,* 29FR 1910 U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402
11. AWS Safety and Health Fact Sheets, American Welding Society 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135 www.aws.org/technical/facts/

符号和标志

海别得产品在其参数标牌上或附近可能贴有以下一个或几个标志。由于国家规定的不同和冲突，并不是所有标志都适用于各版本产品。

S 标志符号

S 标志符号表示电源和割炬适用于在有触电危险的环境中进行的操作。（依据 IEC 60974-1 标准）

CSA 标志

带有 CSA 标志的海别得产品符合美国和加拿大产品安全法规。产品由 CSA 国际认证评估、测试和认证。换句话说，产品可能有美国和加拿大授权其它国家认可测试实验室 (NRTL) 的标志，例如 UL 或 TÜV 安全认证。

CE 标志

CE 标志表示制造商遵守欧洲可用指令和标准的声明。仅带 CE 标志（贴在参数标牌或其附近区域）的海别得产品规格符合欧洲低压指令和欧洲 EMC 指令。需符合欧洲 EMC 指令的 EMC 滤波器包括在带有 CE 标志的产品规格中。

GOST-R 标志

带GOST-R 合格标志的海别得 CE 规格产品符合产品安全和向俄罗斯联邦出口的 EMC 要求。

c-Tick 标志

带 c-Tick 标志的海别得 CE 规格产品符合在澳大利亚和新西兰销售的 EMC 规定。

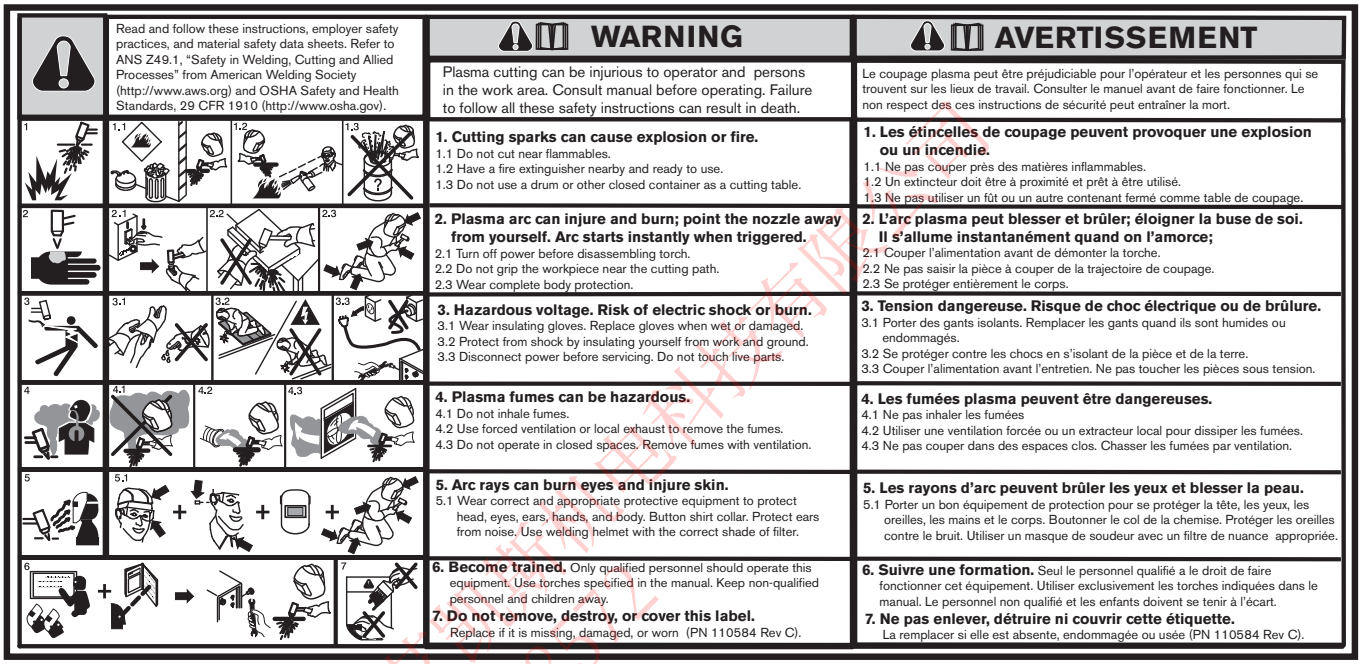
CCC 标志

中国强制认证 (CCC) 标志表示产品已通过测试并符合在中国销售的产品安全规定。

昆山凯斯机电科技有限公司 15962526772

警告标识

此警告标识贴在电源上。操作工和维护技术人员了解如下所述的
这些警告标识的设计目的是非常重要的。



Read and follow these instructions, employer safety practices, and material safety data sheets. Refer to ANS Z49.1, "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes" from American Welding Society (http://www.aws.org) and OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 (http://www.osha.gov).

WARNING

Plasma cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Consult manual before operating. Failure to follow all these safety instructions can result in death.

1. Cutting sparks can cause explosion or fire.
1.1 Do not cut near flammables.
1.2 Have a fire extinguisher nearby and ready to use.
1.3 Do not use a drum or other closed container as a cutting table.

2. Plasma arc can injure and burn; point the nozzle away from yourself. Arc starts instantly when triggered.
2.1 Turn off power before disassembling torch.
2.2 Do not grip the workpiece near the cutting path.
2.3 Wear complete body protection.

3. Hazardous voltage. Risk of electric shock or burn.
3.1 Wear insulating gloves. Replace gloves when wet or damaged.
3.2 Protect from shock by insulating yourself from work and ground.
3.3 Disconnect power before servicing. Do not touch live parts.

4. Plasma fumes can be hazardous.
4.1 Do not inhale fumes.
4.2 Use forced ventilation or local exhaust to remove the fumes.
4.3 Do not operate in closed spaces. Remove fumes with ventilation.

5. Arc rays can burn eyes and injure skin.
5.1 Wear correct and appropriate protective equipment to protect head, eyes, ears, hands, and body. Button shirt collar. Protect ears from noise. Use welding helmet with the correct shade of filter.

6. Become trained. Only qualified personnel should operate this equipment. Use torches specified in the manual. Keep non-qualified personnel and children away.
7. Do not remove, destroy, or cover this label.
Replace if it is missing, damaged, or worn (PN 110584 Rev C).

AVERTISSEMENT

Le coupage plasma peut être préjudiciable pour l'opérateur et les personnes qui se trouvent sur les lieux de travail. Consulter le manuel avant de faire fonctionner. Le non respect des ces instructions de sécurité peut entraîner la mort.

1. Les étincelles de coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie.
1.1 Ne pas couper près des matières inflammables.
1.2 Un extincteur doit être à proximité et prêt à être utilisé.
1.3 Ne pas utiliser un fût ou un autre contenant fermé comme table de coupage.

2. L'arc plasma peut blesser et brûler; éloigner la buse de soi. Il s'allume instantanément quand on l'amorce;
2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche.
2.2 Ne pas saisir la pièce à couper de la trajectoire de coupage.
2.3 Se protéger entièrement le corps.

3. Tension dangereuse. Risque de choc électrique ou de brûlure.
3.1 Porter des gants isolants. Remplacer les gants quand ils sont humides ou endommagés.
3.2 Se protéger contre les chocs en s'isolant de la pièce et de la terre.
3.3 Couper l'alimentation avant l'entretien. Ne pas toucher les pièces sous tension.

4. Les fumées plasma peuvent être dangereuses.
4.1 Ne pas inhaler les fumées
4.2 Utiliser une ventilation forcée ou un extracteur local pour dissiper les fumées.
4.3 Ne pas couper dans des espaces clos. Chasser les fumées par ventilation.

5. Les rayons d'arc peuvent brûler les yeux et blesser la peau.
5.1 Porter un bon équipement de protection pour se protéger la tête, les yeux, les oreilles, les mains et le corps. Boutonner le col de la chemise. Protéger les oreilles contre le bruit. Utiliser un masque de soudeur avec un filtre de nuance appropriée.

6. Suivre une formation. Seul le personnel qualifié a le droit de faire fonctionner cet équipement. Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manual. Le personnel non qualifié et les enfants doivent se tenir à l'écart.
7. Ne pas enlever, détruire ni couvrir cette étiquette.
La remplacer si elle est absente, endommagée ou usée (PN 110584 Rev C).

昆山艾威电子科技有限公司
15962528572

警告标识

此警告标识贴在电源上。操作工和维护技术人员了解如下所述的这些警告标识的设计目的是非常重要的。右侧文本（前面的编号）和以下警告标识（左上角的编号）对应。



1. 切割火星会导致爆炸或火灾。

1.1 切勿在易燃物附近切割。

1.2 附近放置一个灭火器以备需要时使用。

1.3 不要使用桶或其它密闭容器作为切割床。

2. 因为起动后立即起弧，所以不要将喷嘴指向自己，以免等离子弧导致伤害或灼伤。

2.1 拆卸割炬前切断电源。

2.2 不要握住切割路径附近的工件。

2.3 穿戴整套的安全服。

3. 危险电压。触电或灼伤的危险。

3.1 戴绝缘手套，手套受潮或破损后更换。

3.2 通过人体对工件和地绝缘来避免触电。

3.3 维护前切断电源。不要触摸带电部件。

4. 等离子毒烟有害。

4.1 不要吸入毒烟。

4.2 使用强制通风或局部排气，驱散毒烟。

4.3 不要在密闭的空间作业。
通过通风排除毒烟。

5. 电弧线会灼伤眼睛和皮肤。

5.1 穿戴正确且合适的保护装置以保护头、眼睛、耳朵、手和身体。系上衬衫领口的纽扣。保护耳朵免受噪音伤害。使用带有滤波器的焊接头盔正确遮挡。

6. 进行培训。只有合格的人员才能操作此设备。使用手册中指定的割炬。不合格人员以及孩子应远离此设备。

7. 不要清除、破坏或覆盖此标识。标识丢失、损坏或磨损时更换。

昆山市凯昕机电科技有限公司 13962522

干粉尘收集信息

在一些工作场地，干粉尘会带来潜在的爆炸危险。

美国国家消防协会的 2007 版 NFPA 标准 68“防爆标准的爆燃排气”提供了设计、定位、安装、维护和设备使用的要求，以及排放爆燃后燃烧气体和压力的系统。安装新干粉尘收集系统、或对已存在干粉尘收集系统进行工艺或材料上的重要更改前，请向干粉尘收集系统的制造商或安装人员咨询该系统的实用要求。

请咨询当地的“主管部门”(AHJ)，确定 NFPA 68 版本是否已在当地的建筑法规中“作为参考采用”。

请参考 NFPA68 对于规范术语的定义和解释，例如爆燃、AHJ、作为参考采用、Kst 值、爆燃性指数和其它术语。

注 1 - 海别得对这些新要求的解释为：除非场地经过特定评估确定产生的全部粉尘都不易燃的。否则，按照 2007 版 NFPA 68 要求在粉尘造成的最坏情况的 Kst 值（参见附件 F）时使用防爆门，进而设计其尺寸和类型。NFPA 68 并未明确规定等离子切割或其它热切割工艺需要爆燃通风系统，但其确实将这些新要求应用到所有的干粉尘收集系统中。

注 2 - 海别得手册的用户应咨询并遵守所有适用的联邦、州和当地的法律和法规。海别得严格按照所有适用的法规和标准出版海别得手册，且从来不会违反这些法规和标准。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 2 节

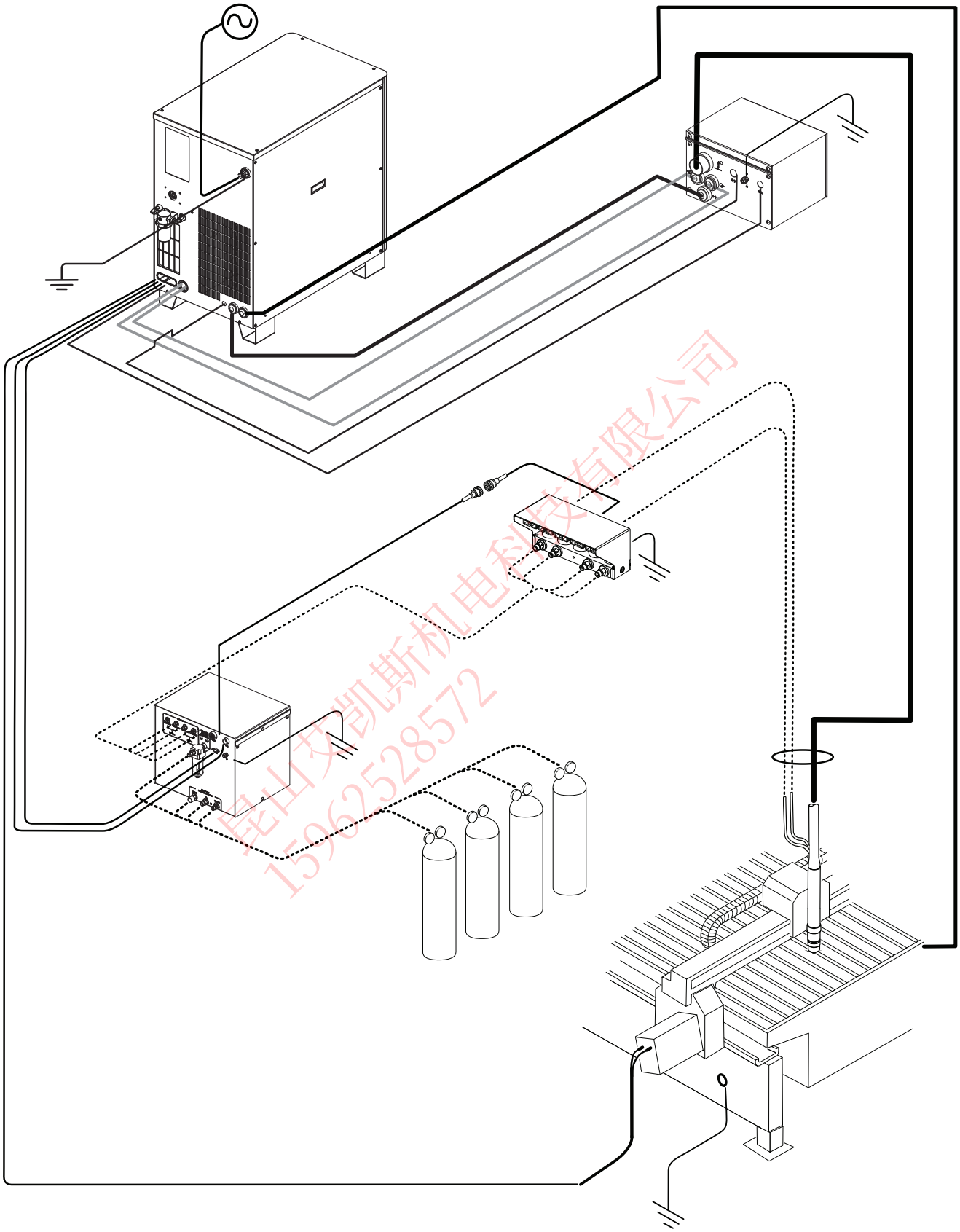
规格

本节中:

系统说明 2-3
- 概要 2-3
- 电源 2-3
- 高频箱 2-3
- 气体操作台 2-3
- 开关阀 2-3
- 割炬 2-3

规格 2-4
- 系统气体要求 2-4
- 电源 2-5
- 高频箱 – 078172 2-6
- 气体操作台 – 078532 2-8
- 开关阀 – 078534 2-9
- 割炬 – 228520 2-10

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

系统说明

概要

高性能等离子系统设计用于切割各种厚度的低碳钢、不锈钢和铝。

电源

电源为 130 A、150 VDC 的恒定电流电源。它包括割炬起弧电路、冷却割炬用的换热器和泵。电源配有与 CNC 控制器通信的串行接口。

高频箱

高频箱使用火花隙总成。该高频箱将来自电源的 120 VAC 控制电压转换成高频高压脉冲 (9-10 kV) 以导通割炬电极喷嘴间隙。高压高频信号分别耦合连接至阴极电缆和引导弧电缆。

气体操作台

气体操作台上的电源开关是系统的主电源开关。当它位于 ON (I) 位置时其它所有部件可能带电。气体操作台控制所有进气的选择和流量。气体操作台包括电动阀、电磁阀、单向截止阀和压力传感器。气体操作台还包括一个继电器 PC 板和一个控制 PC 板。

开关阀

开关阀由 5 个电磁阀、一个歧管体和一组带连接器的配线线束组成。总成接口与机用割炬、高频箱和气体操作台相连接。

割炬

割炬可以最高 2032 mm/min 的速度切割 12 mm 的低碳钢（最高 80 ipm 时可切割 1/2 in）。在进行 HyDefinition 高精细切割和普通切割时，割炬的最大生产切割能力为 16 mm (5/8 in)。对低碳钢的最大穿孔能力为 32 mm (1.25 in)，对不锈钢和铝的最大穿孔能力为 19 mm (3/4 in)。对低碳钢的最大切断能力为 38 mm (1.5 in)，对不锈钢和铝的最大切断能力为 25 mm (1 in)。

昆山艾凯焊机电科技有限公司
15962528572

规格

系统气体要求

气体质量和压力要求			
气体类型	**质量**	**压力 +/- 10%**	**流量**
O_2 氧气*	纯度为 99.5% 清洁、干燥、无油	793 kPa / 8 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh
N_2 氮气*	纯度为 99.99% 清洁、干燥、无油	793 kPa / 8 bar 115 psi	7080 l/h 250 scfh
空气*	** 清洁、干燥、无油 ISO 8573-1 级 1.4.2	793 kPa / 8 bar 115 psi	7080 l/h 250 scfh
H35 氩氢气	纯度为 99.995% （H35 = 65% 氩气，35% 氢气）	793 kPa / 8 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh
F5 氮氢气	纯度为 99.98% （F5 = 95% 氮气，5% 氢气）	793 kPa / 8 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh
Ar 氩气	纯度为 99.99% 清洁、干燥、无油	793 kPa / 8 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh

* 所有系统都需要氧气、氮气和空气。氮气用作吹扫气体。

** ISO 标准 8573-1 级 1.4.2 要求为：

- 颗粒 – 每立方米空气中最大尺寸为 0.1 至 0.5 µm 的颗粒不多于 100 粒，最大尺寸为 0.5 至 5.0 µm 的颗粒不多于 1 粒。
- 水 – 湿气的压力露点必须小于或等于 3°C (37.4°F)。
- 油 – 空气中油的浓度不大于 0.1 mg/m^3。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

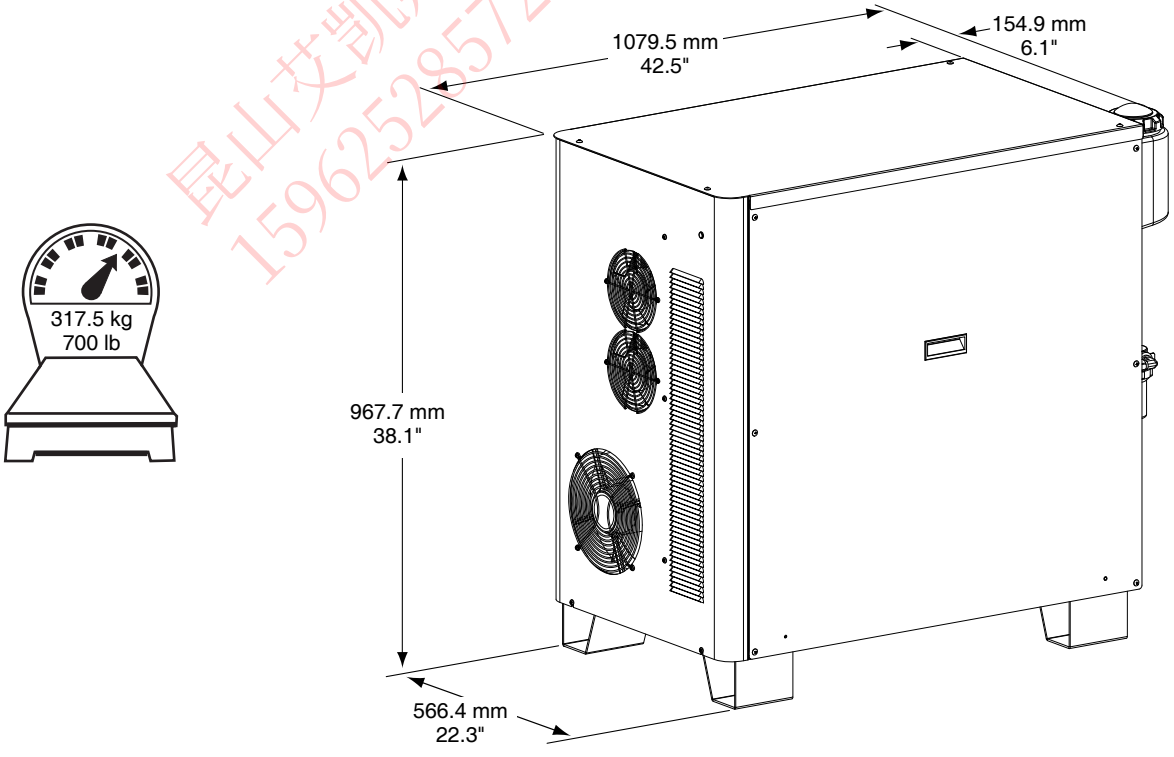
	低碳钢		**不锈钢**		**铝**	
						
气体类型	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体
切割 30 至 50 A	氧气	氧气	氮气 & F5	氮气	空气	空气
切割 80 A	氧气	空气	F5	氮气	–	–
切割 130 A	氧气	空气	氮气 & H35	氮气	H35 & 空气	氮气 & 空气

电源

概要						
最高 OCV (U_0)			311 VDC			
最大输出电流 (I_2)			130 A			
输出电压 (U_2)			50 – 150 VDC			
额定暂载率 (X)			输出功率 19.5 kw，40°C (104°F) 时的暂载率为 100%			
环境温度/暂载率			电源在 -10°C 至 +40°C（+14°F 至 104°F）内工作。			
功率因数 (cosφ)			输出 130 ADC 时的因数为 0.88			
冷却			强制空气冷却（F 级）			
绝缘			H 级			
部件号	**AC 电压 (U_1)**	**相数**	**频率 (Hz)**	**安培数 (I_1)**	**标准认证**	**功率 kW (+/- 10%) (U_1 x I_1 x 1.73)**
078538	200/208	3	50/60	62/60	CSA	21.5
078539	220	3	50/60	57	CSA	21.5
078540	240	3	60	52	CSA	21.5
078541	380*	3	50/60	33	CCC	21.5
078542	400	3	50/60	32	CE/GOST-R	21.5
078543	440	3	50/60	28	CSA	21.5
078544	480	3	60	26	CSA	21.5
078545	600	3	60	21	CSA	21.5

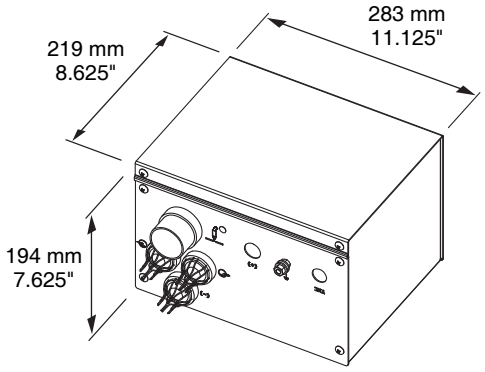
* 380 V CCC 标准认证仅适用于 50 Hz 操作

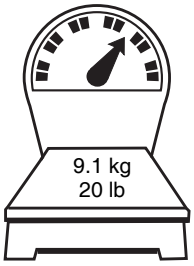
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

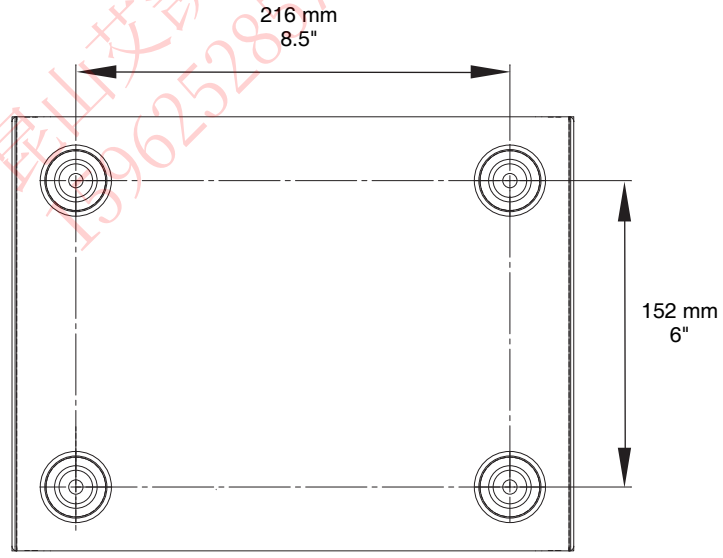


高频箱 – 078172

- 高频箱可以就地安装在电源系统 (LHF) 上，也可远程安装在切割床电桥 (RHF) 上。有关详情，请参考 “*安装*” 一节。
- 高频箱至割炬升降站之间的最大电缆长度为 20 m (65 ft)。预留空间以拆下顶盖进行维护。
- 高频箱可以水平或垂直安装。

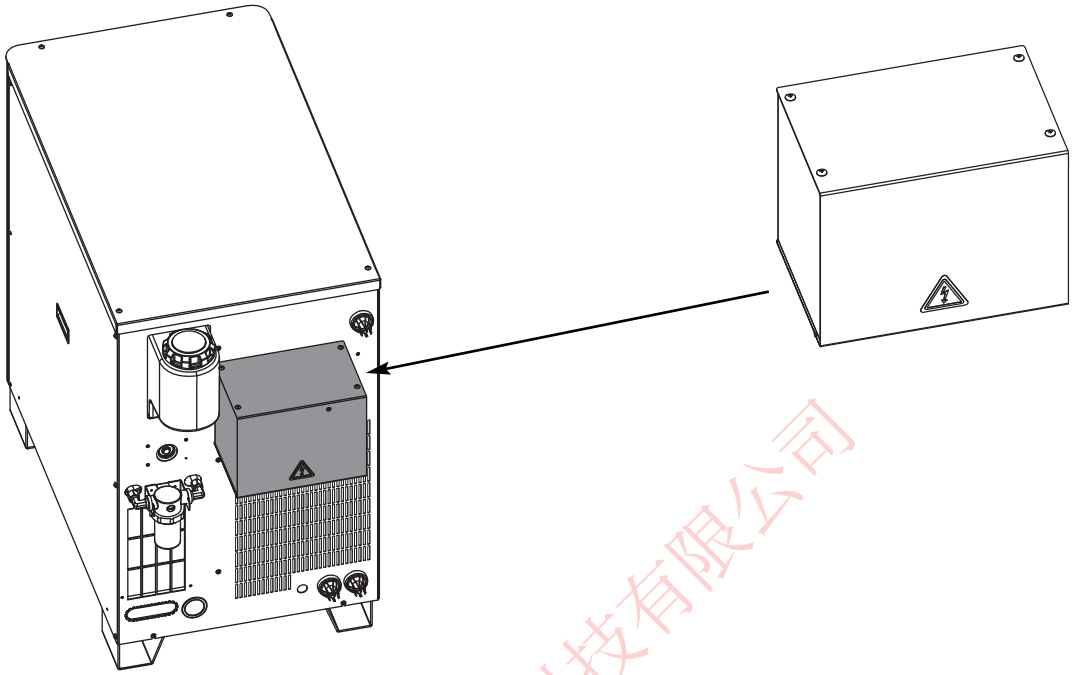






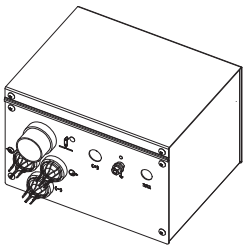
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

LHF 安装（就地）

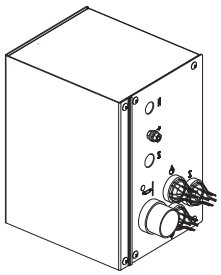


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

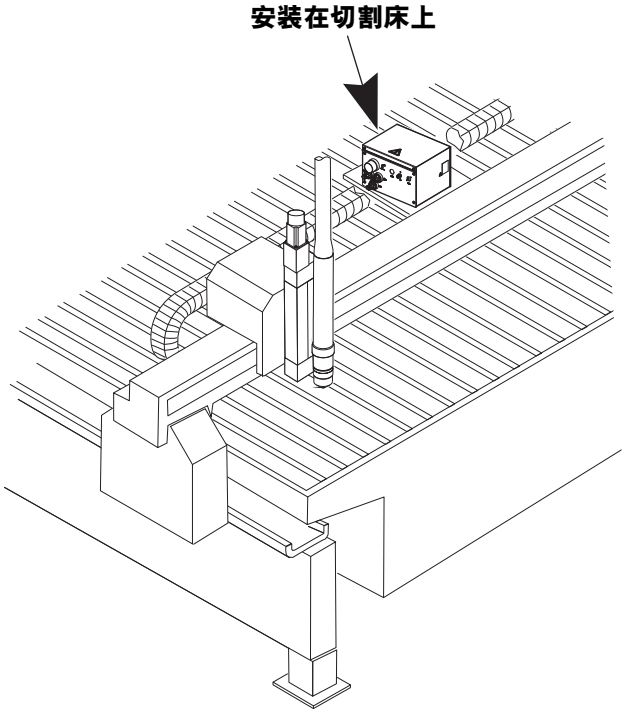
RHF 安装（远程）



水平安装

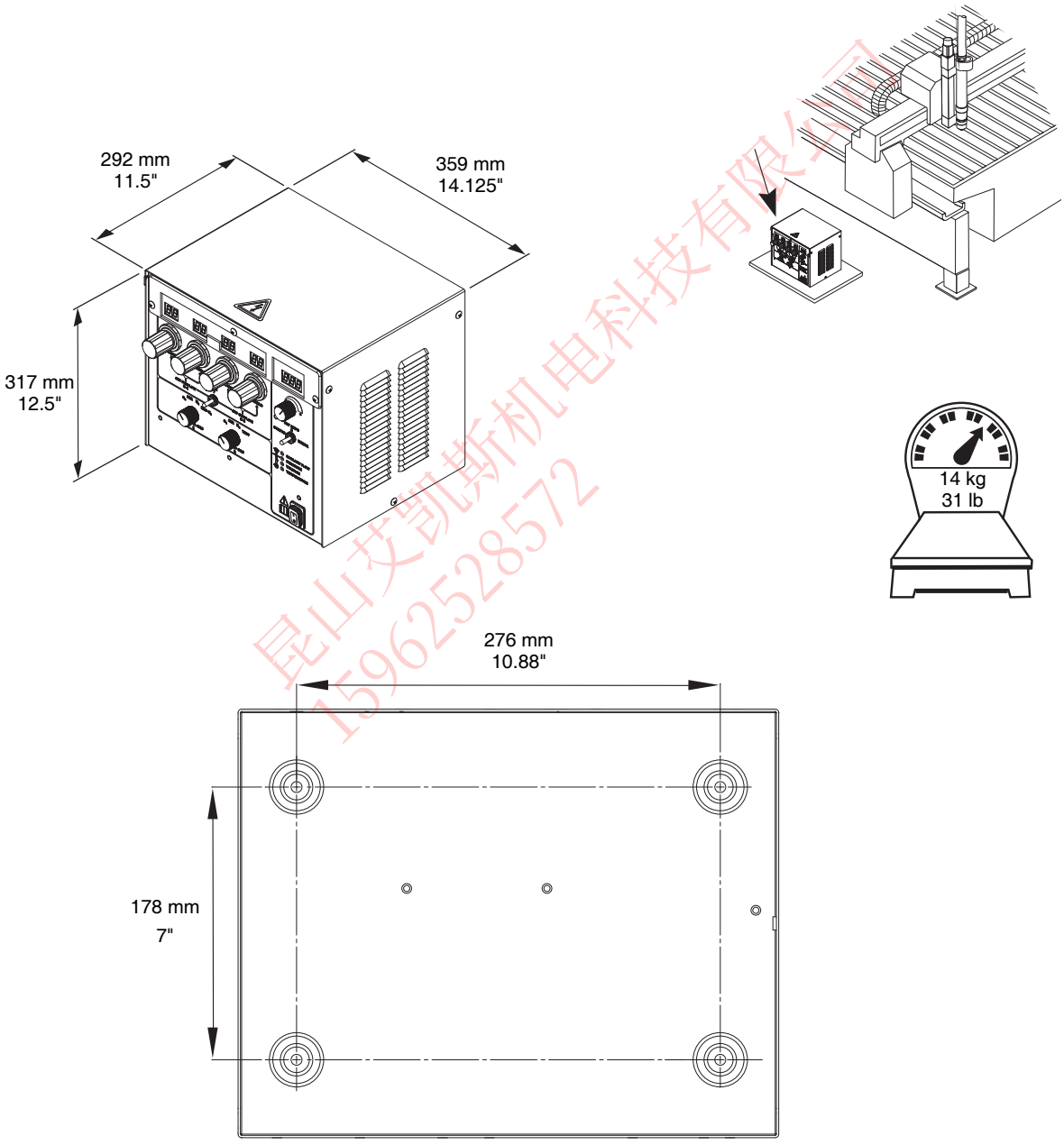


垂直安装



气体操作台 – 078532

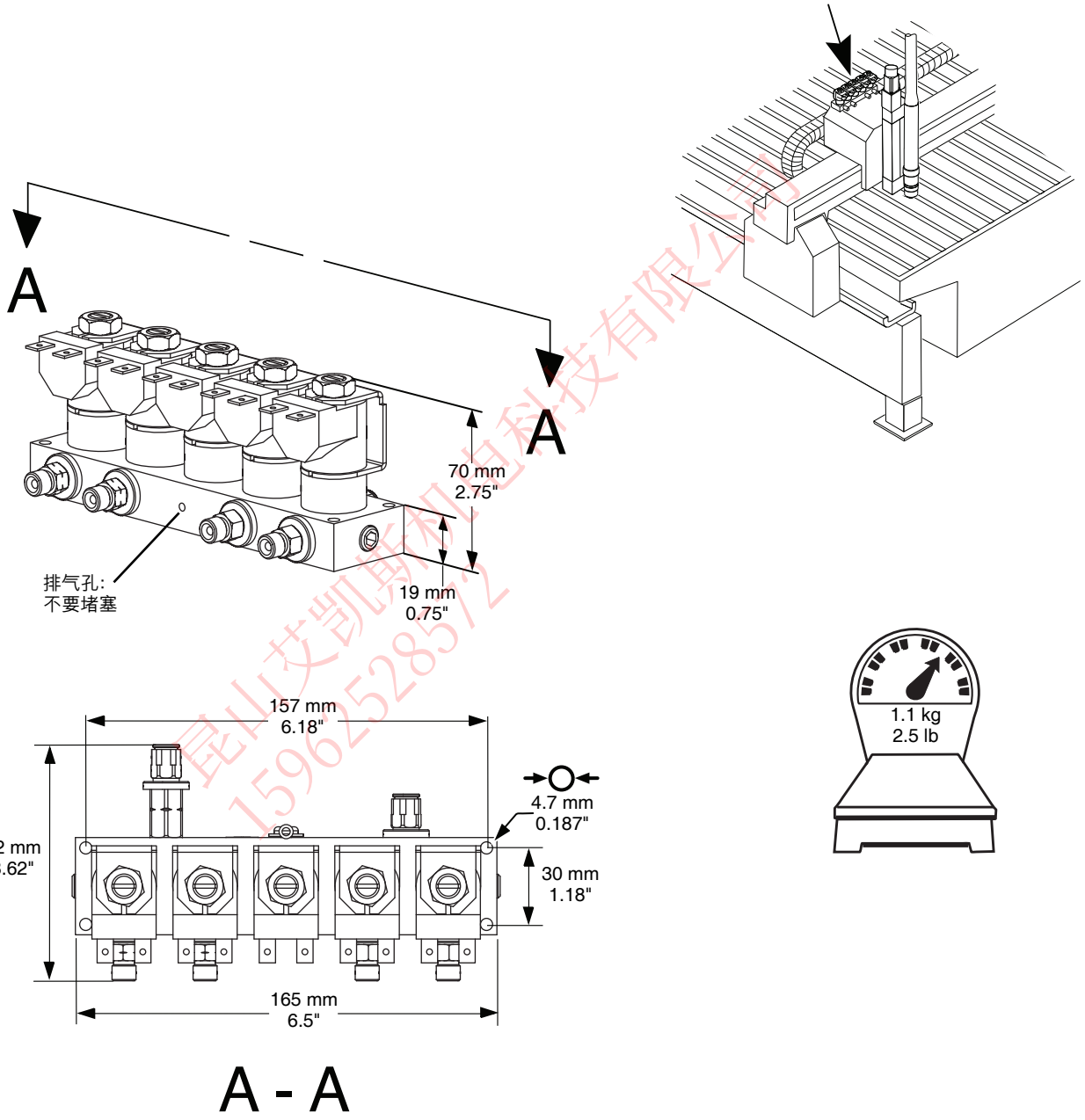
- 电源至气体操作台之间的最大电缆长度为 75 m (250 ft)。
- 气体操作台至开关阀总成之间的最大电缆长度为 20 m (65 ft).
- 将气体操作台安装在电源顶部或切割床上的 CNC 附近。预留空间以打开顶盖进行维护。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

开关阀 – 078534

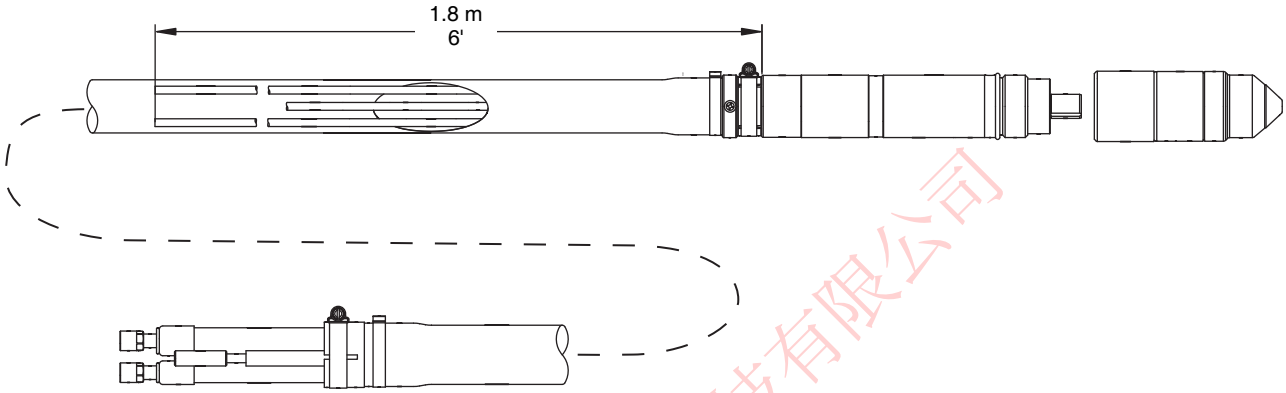
- 开关阀至割炬升降站之间的最大电缆长度为 1.8 m (6 ft)。
- 将开关阀总成安装在大切割床的割炬架上。在小切割床上可将其安装在电桥上方的托架上。
- 歧管上的排气孔必须始终保持清洁。

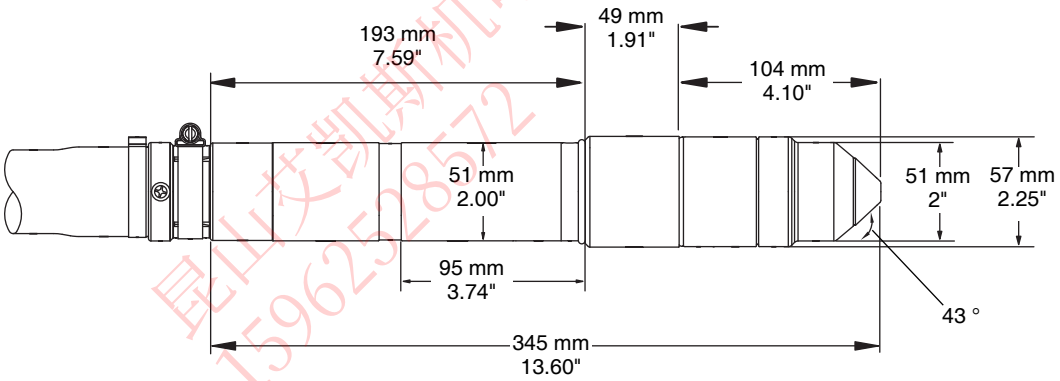


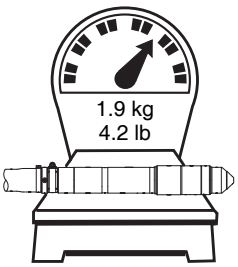
昆山艾凯焊机电子科技有限公司
15962528572

割炬 – 228520

- 割炬安装套筒的外径为 50.8 mm (2.0 in)。
- 割炬电缆的最小弯曲半径为 152.4 mm (6.0 in)。







昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 3 节

安装

本节中:

交货验收时 3-3
索赔 3-3
安装要求 3-3
噪音水平 3-3
系统部件的放置 3-3
扭矩规格 3-3
安装要求 3-4
系统部件 3-5
电缆和软管 3-5
供气软管 3-5
客户提供的电源电缆 3-5
推荐的接地和屏蔽措施 3-6
简介 3-6
接地类型 3-6
采取的措施 3-7
接地图 3-10
电源的放置 3-11
安装高频箱 3-12
安装开关阀 3-14
气体操作台的放置 3-15
电源至高频箱电缆 3-16
引导弧电缆 3-16
负极电缆 3-16
高频箱电源电缆 3-18
高频箱冷却剂软管 3-19
电源至气体操作台电缆 3-20
控制电缆 3-20
电源电缆 3-20
气体操作台至开关阀的连接 3-22
电缆与供气软管总成 3-22
气体操作台至开关阀电缆 3-22
开关阀电缆 3-22
电源至 CNC 接口电缆 3-24
可选多系统 CNC 接口电缆 3-24
CNC 接口电缆运行列表注释 3-25

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

输出电路图例 3-26
输入电路图例 3-27
远程 ON/OFF 开关 3-28
割炬电缆总成 3-29
工作电缆 3-30
割炬连接 3-31
将割炬与割炬电缆总成连接 3-31
将割炬与快速拆卸螺纹接头连接 3-35
割炬安装和对中 3-36
割炬安装 3-36
割炬对中 3-36
割炬升降体要求 3-36
电源要求 3-37
概要 3-37
线路切断开关 3-38
主电源电缆 3-38
连接电源 3-39
割炬冷却剂要求 3-40
用于标准操作温度的预混合冷却剂 3-40
用于低温操作的常规冷却剂混合物 3-41
用于高温操作的常规冷却剂混合物 3-42
水纯度要求 3-42
给电源系统添加冷却剂 3-43
气体要求 3-44
设定供气调节器 3-44
气体调节器 3-45
供气管线 3-46
接通供气 3-47
供气软管 3-48

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

交货验收时

- 请确认您订单中的所有系统部件均已接收。如果有任何部件缺失，请联系您的供货商。
- 检查系统部件是否在装运过程中损坏。如果损坏，请参考“索赔”部分。所有关于索赔的往来文件必须包括电源系统后部标注的型号和系列号。

索赔

对装运过程中造成的损坏进行索赔 – 如果您的设备在装运中损坏，您可以向承运商进行索赔。收到请求后，海别得将为您提供一份提货单的副本。如果您需要额外协助，拨打本手册前面列出的“客户服务”电话，或联系您的海别得授权经销商。

对残次或丢失货品进行索赔 – 如果货品出现残次或丢失，请联系您的供货商。如果您需要额外协助，拨打本手册前面列出的“客户服务”电话，或联系您的海别得授权经销商。

安装要求

所有电力和管路系统的安装和维修必须符合国家和当地的电力和管路系统的规定。此项工作必须由授权的合格人员进行。

如有任何技术问题，请联系本手册前面列出的离您最近的海别得技术服务部门，或您的海别得授权经销商。

噪音水平

本等离子系统产生的噪音可能超过了国家和当地规定的可接受水平。在切割或气刨时，务必佩戴合适的护耳装置。也可以参考本手册“安全”一节中“噪音可损坏听力”部分。

相关数据是在干切割床上使用氧气/空气工艺以 130 A 进行切割时获取的。
距割炬前方 12 m (39.4 ft)、距地面1.4 m (4.6 ft) 和距电弧上方 0.34 m (1.12 ft) 的噪音分贝数如下：最高水平 119.2、dBC (MaxP) 和 99.6 Lav5，dBA。

系统部件的放置

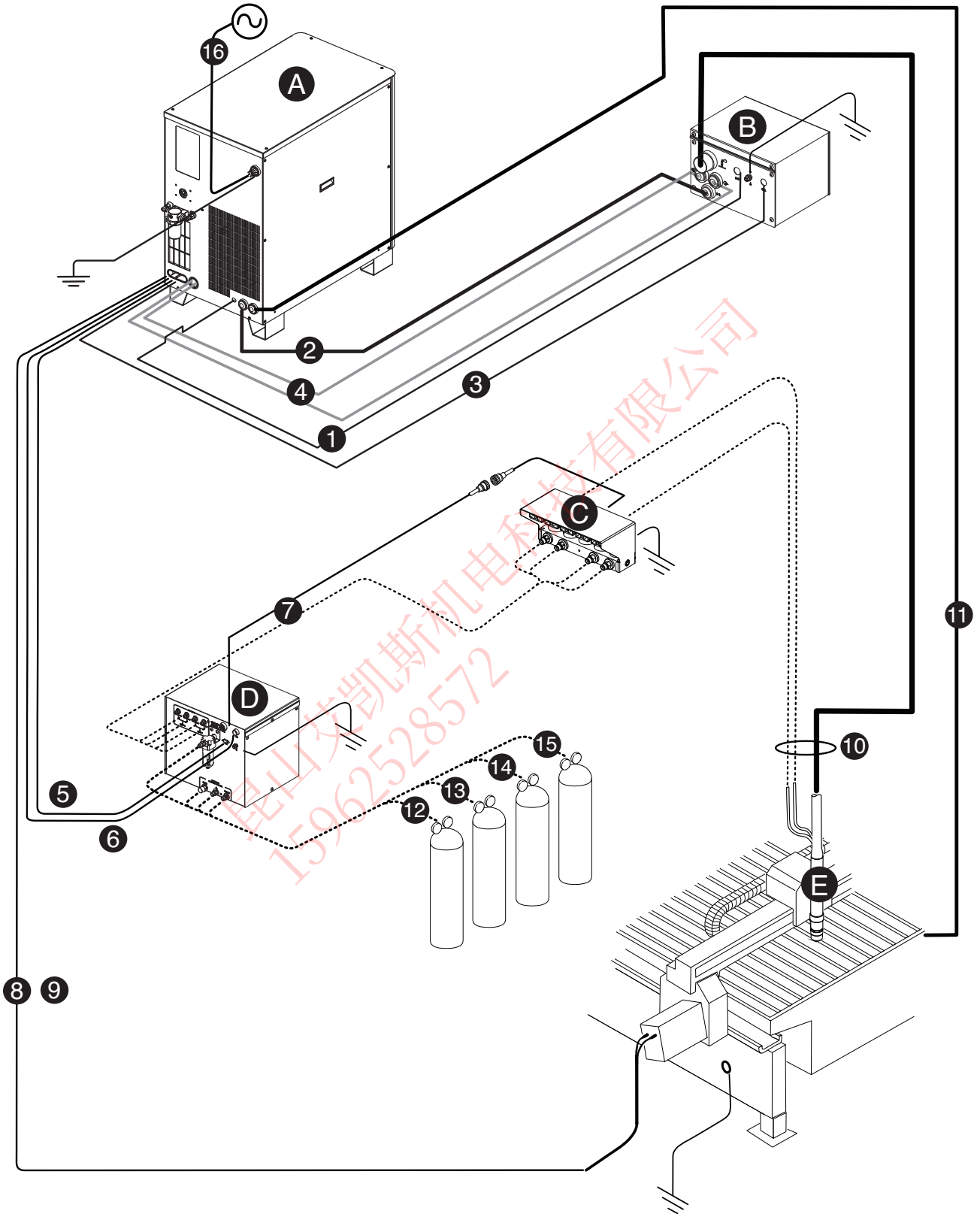
- 在连接电线、供气管线和各接口之前，要将所有系统部件放置到位。使用本节中的图例指示部件的放置。
- 将所有系统部件接地。有关详情，请参考本节中的“推荐的接地和屏蔽措施”。
- 为防止系统泄漏，紧固所有供气和供水管线接口，如下所示：



扭矩规格			
供气或供水软管尺寸	**kgf-cm**	**lbf-in**	**lbf-ft**
最大 10 mm (3/8")	8.6-9.8	75-85	6.25-7
12 mm (1/2")	41.5-55	360-480	30-40

昆山艾凯焊切电科技有限公司
15962528570

安装要求



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

系统部件

- Ⓐ 电源
- Ⓑ 高频箱
- Ⓒ 开关阀总成
- Ⓓ 气体操作台
- Ⓔ 割炬

电缆和软管

- ❶ 引导弧电缆
- ❷ 负极电缆
- ❸ 高频箱电源电缆
- ❹ 高频箱冷却剂软管
- ❺ 气体操作台控制电缆
- ❻ 气体操作台电源电缆
- ❼ 气体操作台至开关阀软管和电缆总成
- ❽ CNC 接口电缆
- ❾ 用于多电源系统的可选 CNC 接口电缆
- ❿ 割炬电缆总成
- ⓫ 工作电缆

供气软管

- ⓬ 氧气
- ⓭ 氮气或氩气
- ⓮ 空气
- ⓯ 氩氢气 (H35) 或氮氢气 (F5)

客户提供的电源电缆

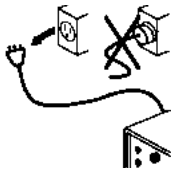
- ⓰ 主电源电缆

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

推荐的接地和屏蔽措施




危险
触电会致死



进行任何维护工作前要先切断电源。所有需要拆下电源护罩的作业必须由合格的技术人员进行。

有关更多的安全预防措施，请参考等离子系统使用手册的“第 1 节”。

简介

本文介绍了必要的接地和屏蔽措施，以使等离子切割系统的安装免受无线电频率干扰 (RFI) 噪音和电磁干扰 (EMI) 噪音。选择以下所述的三相接地系统。参考第 3-5 页的图表。

注： 这些方法和措施并非在所有情况下都能成功消除 RFI/EMI 噪音。此处所列的措施已用于多种安装并取得了良好的效果，我们推荐这些措施作为安装过程的常规措施。执行这些措施的实际方法因系统不同而异，但在各产品系列中应尽量保持一致。

接地类型

A. 安全 (PE) 或保护接地。此接地系统应用于输入线电压，可防止人员因设备或切割床而触电。它包括连接至等离子电源和其它系统（例如 CNC 控制器和电机驱动器）的保护接地，以及连接至切割床的辅助接地棒。在等离子电路中，通过互接电缆将地线从等离子电源底座连接至各单独的操作台底座。

B. DC 电源或切割电流接地。此接地系统完成切割电流自割炬返回至电源的路径。需用一根规格适当的电缆将自电源的正极电缆牢固地连接至切割床接地母线。还需支撑工件的板条，以使切割床和工件接触良好。

C. RFI 和 EMI 接地及屏蔽。此接地系统限制等离子和电机驱动系统发出的电磁“噪音”量。也限制 CNC 和其它控制、测量电路接收到的噪音量。本文主要介绍接地/屏蔽措施。

昆山凌凯达机电科技有限公司
15962528772

采取的措施

1. 如果未标注，则仅使用 6 AWG (16 mm²) 焊接电缆（海别得部件号 047040）作为图中所示的 EMI 接地电缆。

2. 切割床用于公共端或星式连接、EMI 接地点，且配有焊接至切割床带铜母线棒的螺柱。需将一个单独的母线棒安装至台架上尽可能靠近驱动电机的位置。如果在各台架的末端都有驱动电机，则将一根单独的 EMI 接地电缆从远处的驱动电机连接至台架母线棒。台架母线棒需要一根单独的粗 EMI 接地电缆（4 AWG 部件号 047031）连接至切割床母线棒。割炬升降体和 RHF 操作台的 EMI 接地电缆必须单独连接至切割床接地母线。

3. 符合可适用的当地和国家电气规定的接地棒必须安装在距切割床 6 m (20 ft) 以内的范围。应将 PE 地线连接至切割床（带 6 AWG 绿色/黄色接地电缆，海别得部件号 047121）上的接地母线或同等品。图中所示的 PE 地线为绿色。

4. 使用输入/输出信号的海别得 CNC 接口电缆、串行通信信号、电源间的多支路连接和海别得系统所有部件间的互接，以达到最有效的屏蔽效果。

5. 接地系统内的所有硬件必须为黄铜或铜制品。除了焊接至切割床用于安装接地母线的螺柱可以是钢制品外，任何情况下都不可使用铝制或钢制硬件。

6. 按照当地和国家规定，AC 电源、PE 和保护接地必须连接至所有的设备。

7. * 长距离时，正极电缆、负极电缆和引导弧电缆应捆绑在一起。如果割炬电缆、工作电缆和引导弧（喷嘴）电缆分开至少 150 mm (6 in)，则只可与其它配线或电缆平行安装。如果可能，应将电源和信号电缆安装在单独的电缆槽中。

8. * 应尽可能将高频箱安装在割炬附近，且必须有一根单独的接地电缆连接至切割床上的母线棒。

9. 各海别得部件和其它 CNC、电机驱动柜或外壳上必须有一根单独的接地电缆连接至切割床上的公共端（星式连接）位置。其中包括高频箱，即使已将其连接至电源或切割机。

10. 割炬电缆上的金属丝编织屏蔽线套必须牢固地连接至高频箱和割炬。其必须与金属、地面或建筑物绝缘。电缆可在塑料电缆盘（槽）或覆盖有塑胶或皮革的护套内走线。

11. 割炬固定器和割炬分离机构（安装至升降体而不是安装至割炬的部件）必须连接到至少 12.7 mm (1/2 in) 宽的带铜编织套的升降体的固定部位。自升降体至台架母线棒必须有一根单独的电缆走线。阀总成也必须有单独的地线连接至台架母线棒。

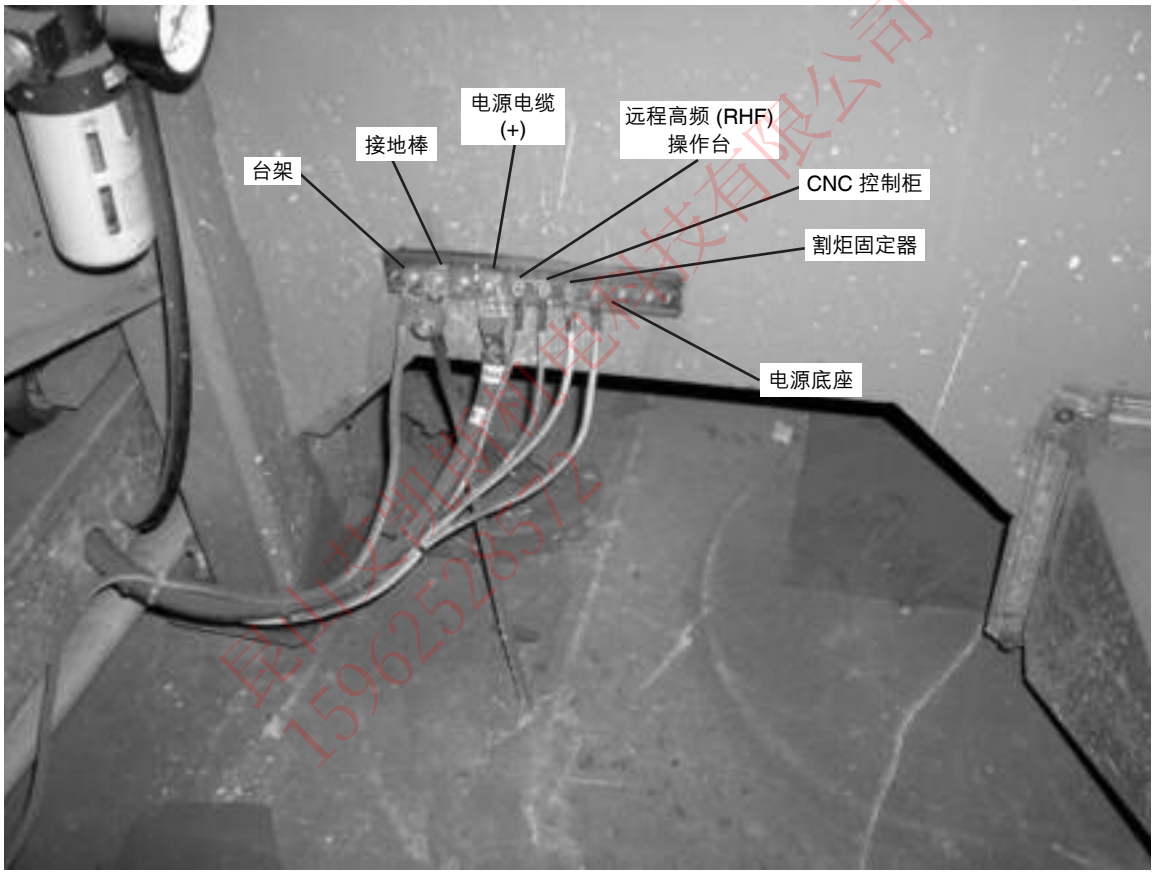
* 适用于使用远程高频 (RHF) 操作台的系统

昆山华恒斯微电科技有限公司
15962385

12. 如果台架在未焊接至切割床的导轨上走线，则需用接地电缆将导轨的两端连接至切割床。不需要至公共端（星式连接）位置，但应选择至切割床的最短路径。

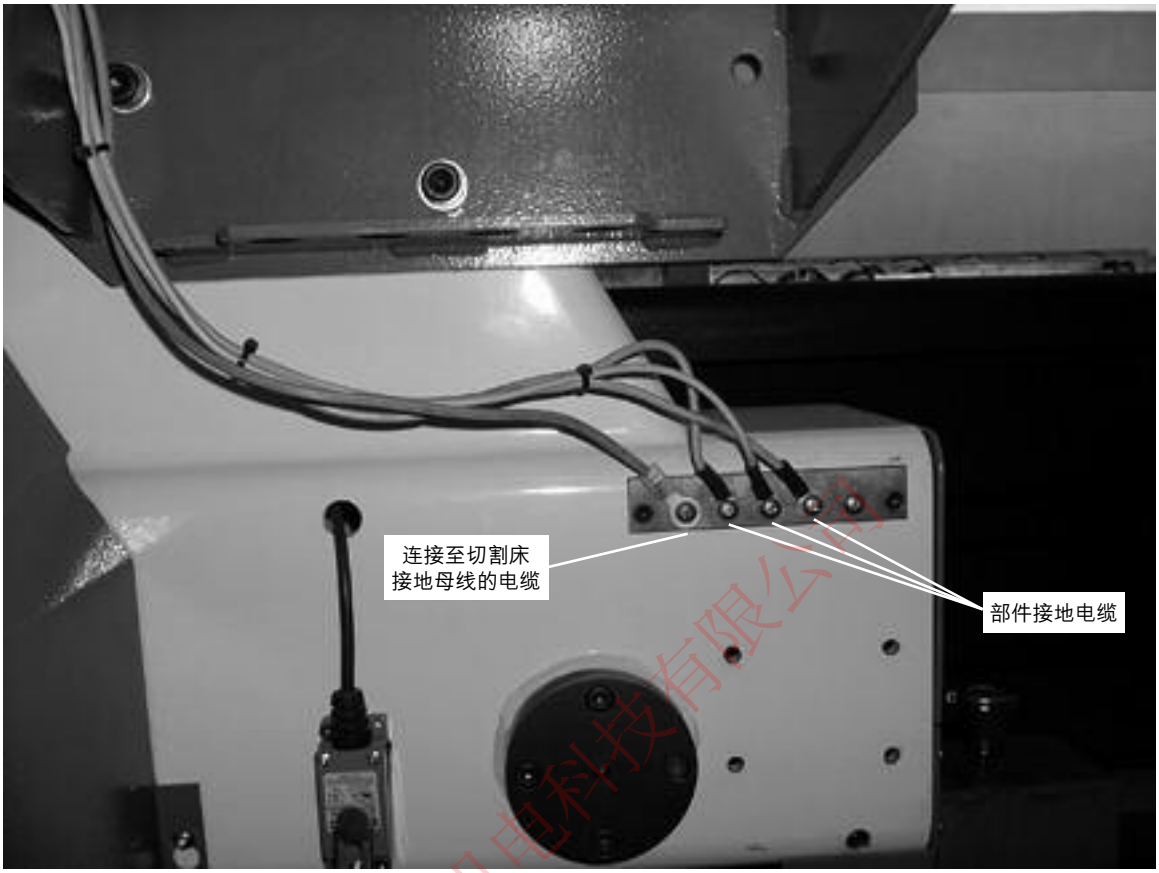
13. 如果 OEM 安装分压器产生弧电压以在控制系统中使用，则应尽可能将分压器板安装在弧电压取样的位置附近。等离子电源内部是一个合适的场所。如果使用海别得分压器板，则输出信号与其它所有电路隔绝。被处理的信号应在屏蔽绞线（Belden 类型 1800F 或同等品）中运行。使用的电缆必须有编织屏蔽而不是铝箔屏蔽。屏蔽线应连接至电源底座且另一端不连接。

14. 其它所有信号（模拟、数字、串行、编码器）应在双扭屏蔽线中运行。这些电缆的连接器应有金属外壳，且屏蔽线（不是排流线）应连接至电缆各端连接器的金属外壳上。不要将屏蔽线或排流线通过任何插脚的接头。



切割床接地母线的实例。上图所示为自台架接地母线、接地棒、电源正极电缆、RHF 操作台*、CNC 控制柜、割炬固定器和电源底座的连接。

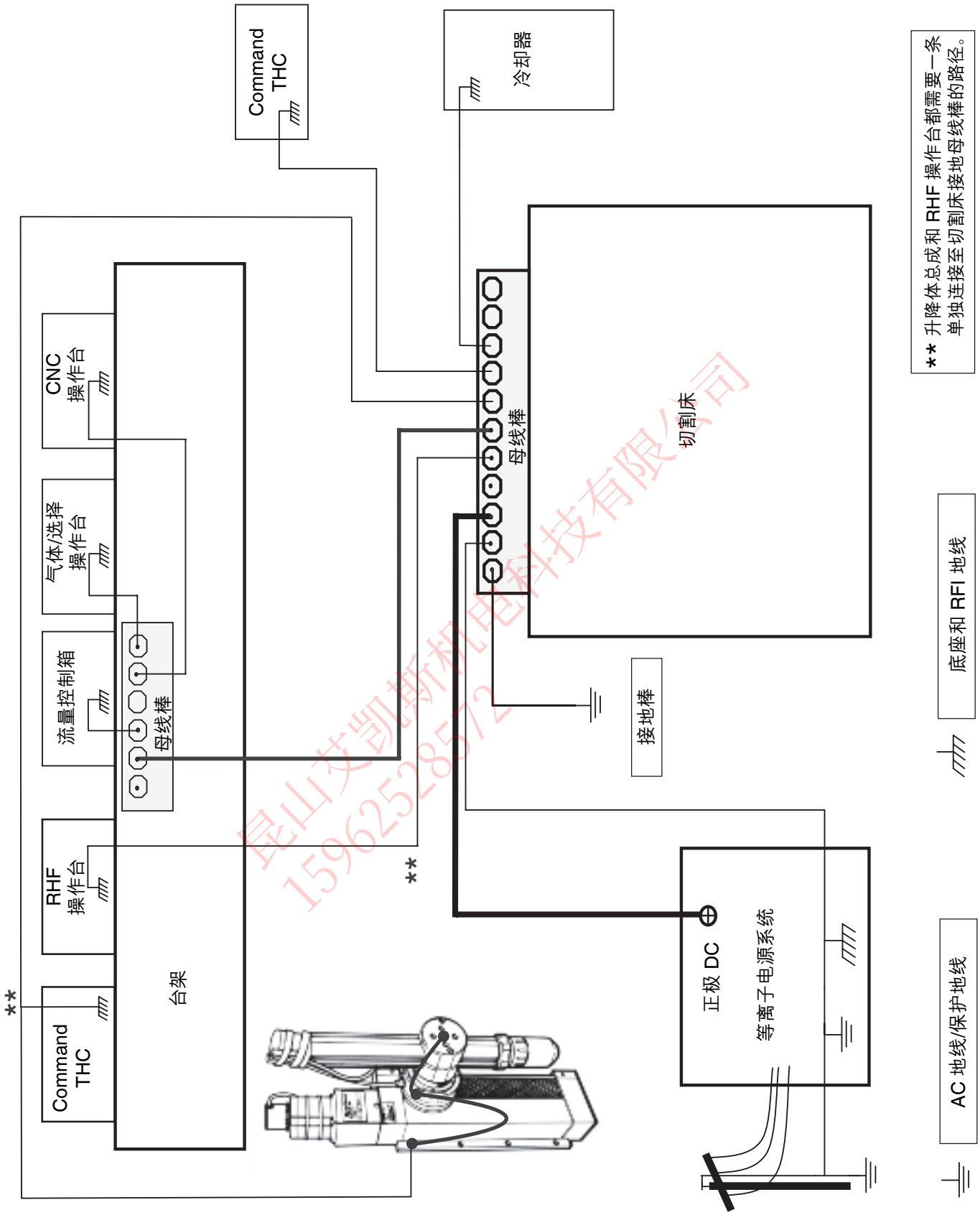
* 适用于使用远程高频 (RHF) 操作台的系统



台架接地母线的实例。用螺柱安装至台架，接近电机。安装至台架部件的所有单独的接地电缆都连接至母线，自 RHF 操作台* 和割炬固定器的除外。单独的粗电缆自台架接地母线连接至切割床的接地母线。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

* 适用于使用远程高频 (RHF) 操作台的系统



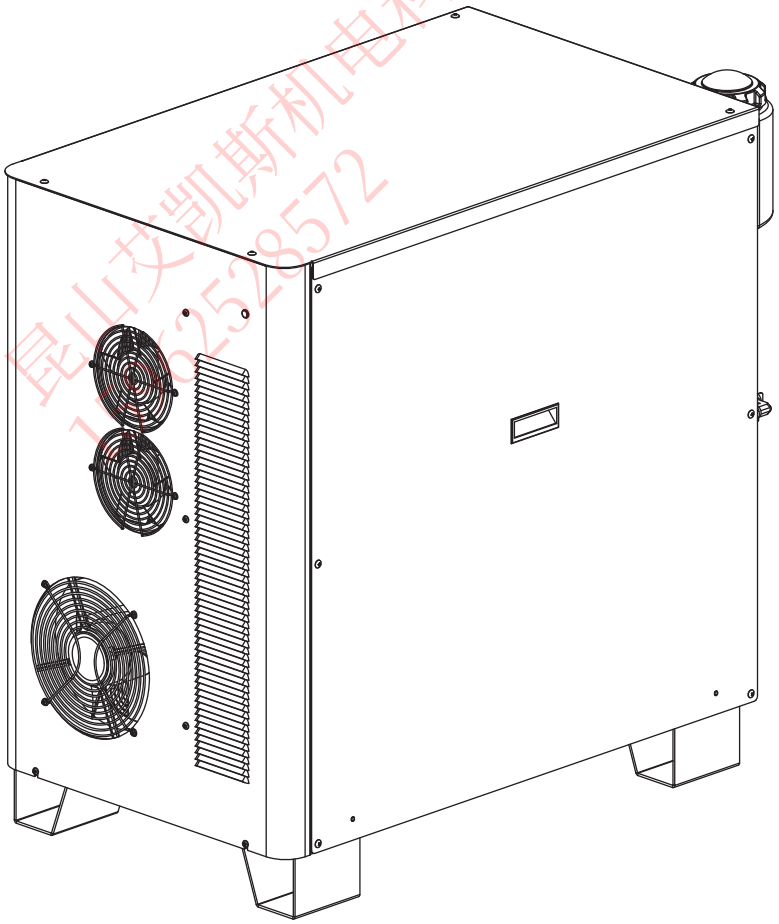
接地图（有些系统并不包括所有的图示部件）

A 电源的放置

	**危险** **触电会致死**
在移动或定位前，断开所有与电源的电气连接。运输此装置会导致人身伤害和设备损坏。	

可以使用叉车搬运电源系统，但是叉车铲叉的长度一定要能够伸进整个机座。叉车操作时要格外小心，不要将电源系统的底面损坏。

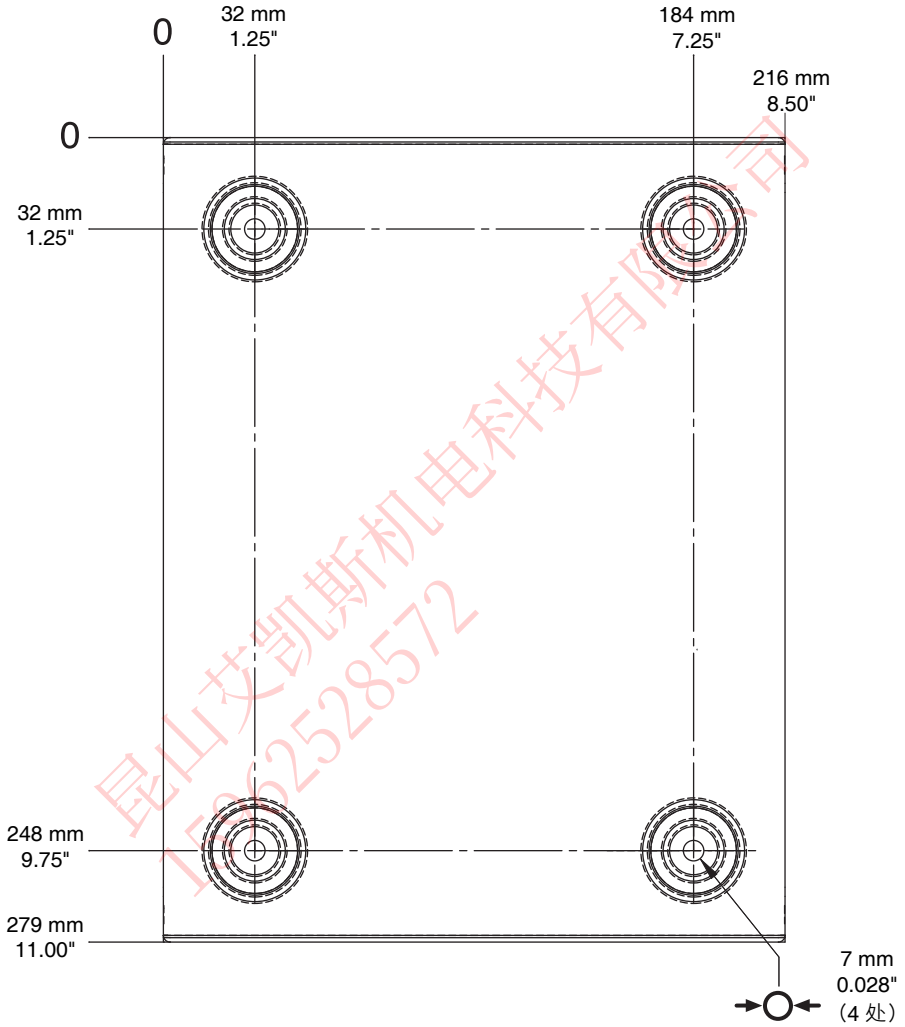
- 将电源系统放置在比较干燥、通风良好、且较为干净的地方。电源周围应预留 1 m (3 ft) 的空间进行通风和维修。
- 冷却空气由冷却风扇通过前面板吸入并从装置后部排出。不要在进气位置放置任何过滤设备，否则将降低冷却效果并导致**保修条款无效**。
- 不要将电源放置在倾斜度大于 10° 的斜面上，以防倾倒。

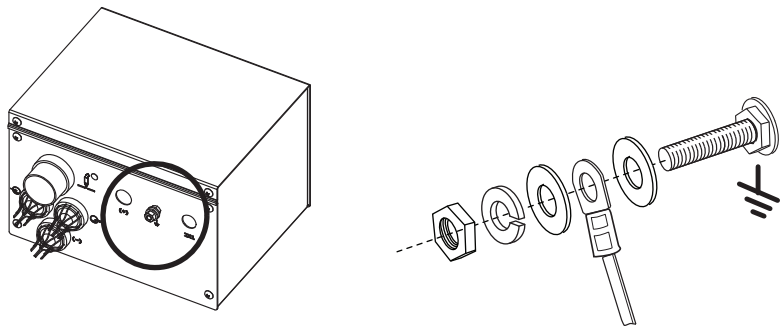


昆山艾凯斯机电科技有限公司
13862528572

B 安装高频箱

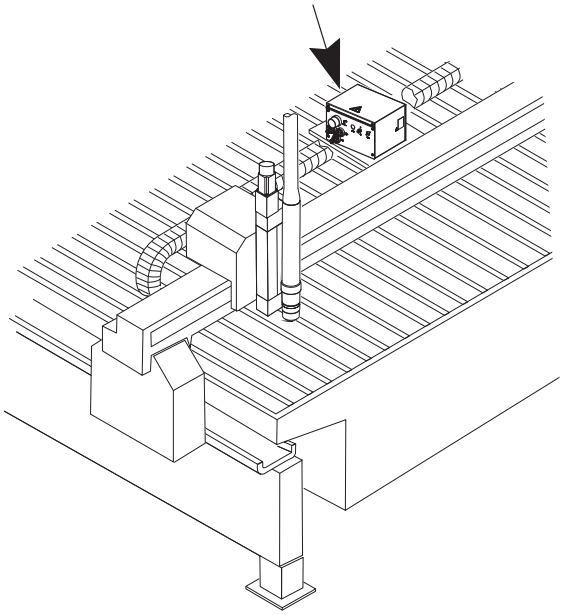
- 用于 RHF 配置时，将高频箱安装在台架（电桥）上。
- 用于 LHF 配置时，将高频箱安装在电源系统上。
- 预留一点空间以便维护时拆装顶盖。



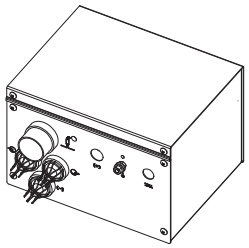


高频箱接地

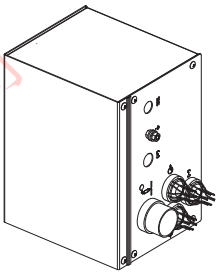
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

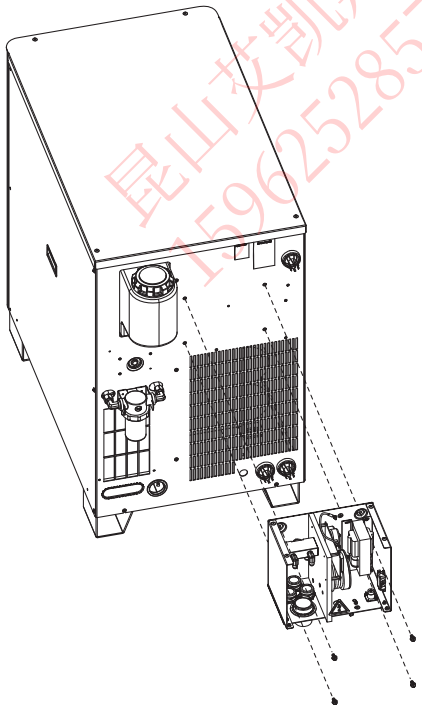


水平 RHF 安装

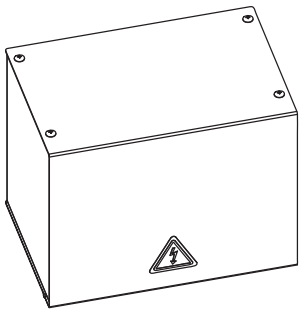


垂直 RHF 安装





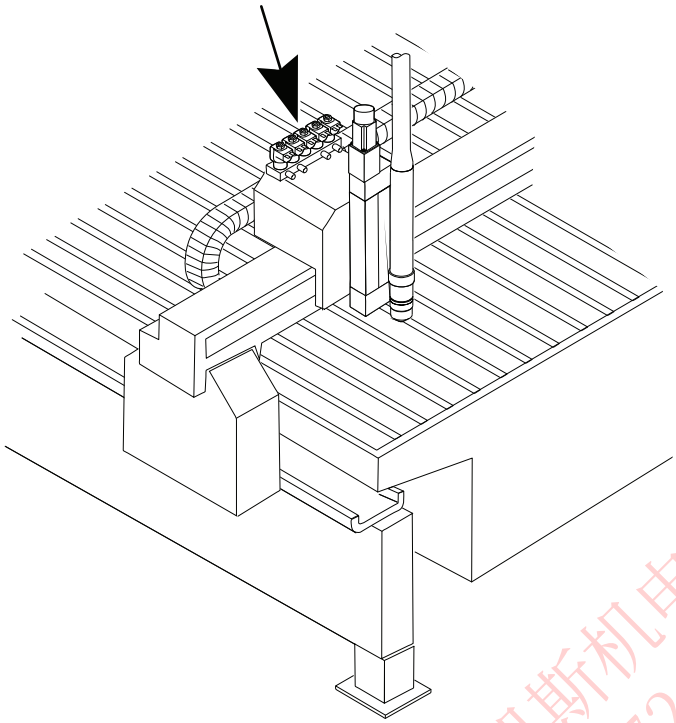
LHF 安装

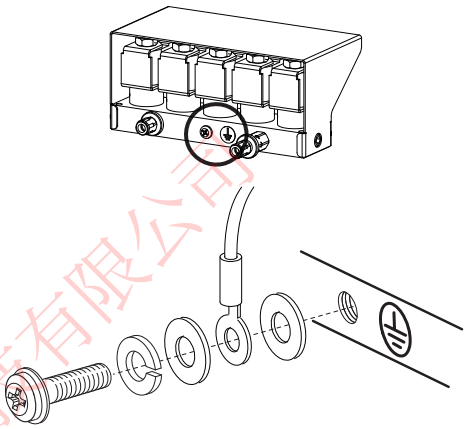


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

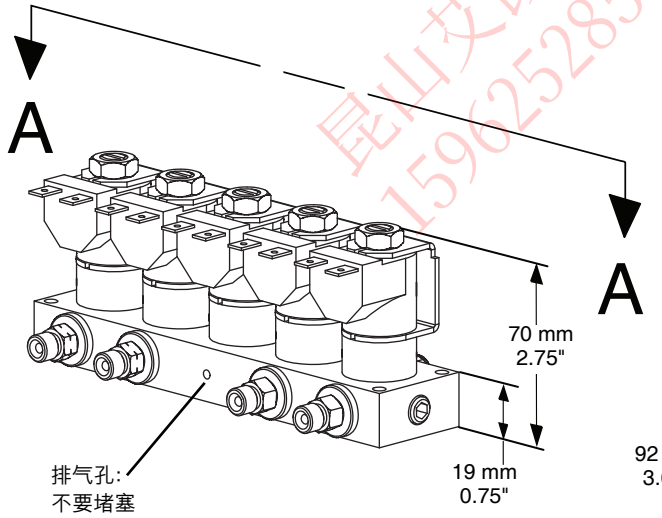
C 安装开关阀

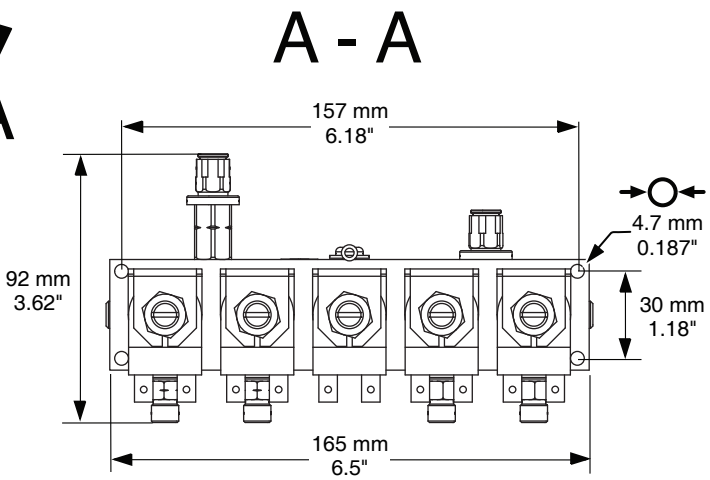
- 在割炬升降站附近安装开关阀总成。开关阀总成和割炬之间的供气软管最长为 1.8 m (6 ft)。





开关阀的接地

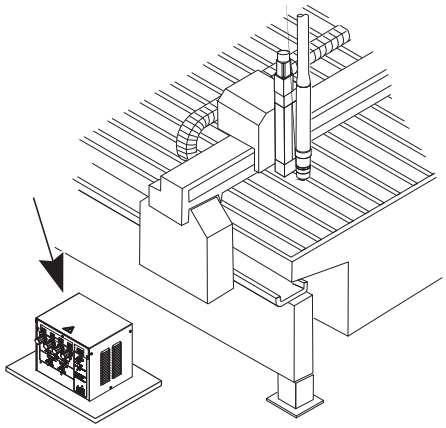




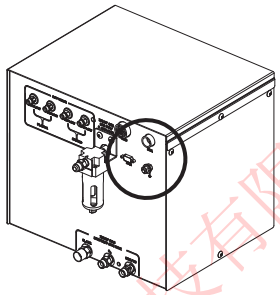
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

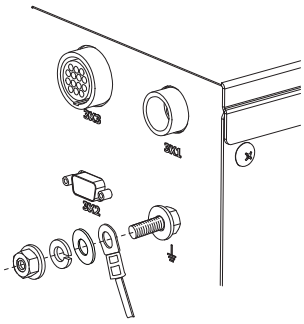
D 气体操作台的放置

- 在切割床附近安装气体操作台。预留空间以拆下顶盖和右侧盖进行维修。下图给出了理想的设备定位。电源与气体操作台之间电缆的最大长度为 75 m (250 ft)。气体操作台与开关阀总成间电缆与软管的最大长度为 20 m (65 ft)。

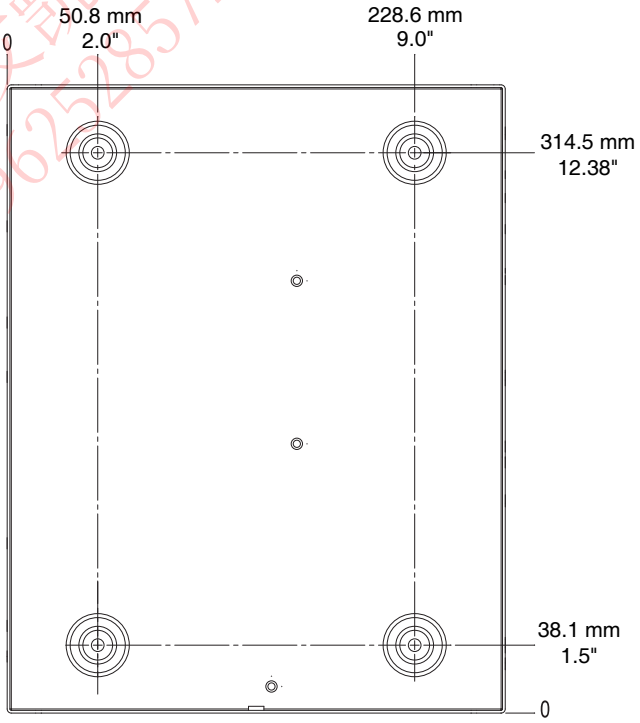


理想的气体操作台定位





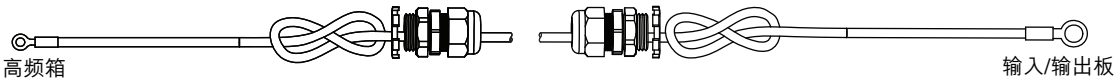
气体操作台接地



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

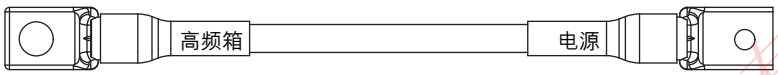
电源至高频箱电缆

❶ 引导弧电缆



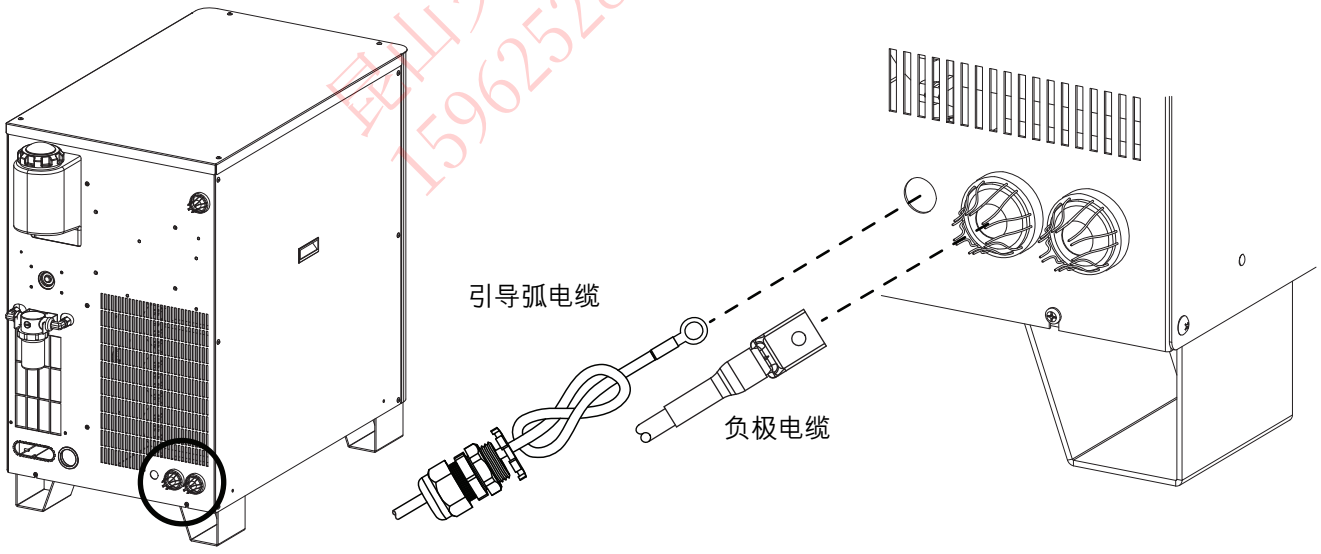
部件号	长度	部件号	长度
123683*	1.5 m (5 ft)	123823	20 m (65 ft)
123820	3 m (10 ft)	123735	25 m (82 ft)
123821	4.5 m (15 ft)	123668	35 m (115 ft)
123666	7.5 m (25 ft)	123669	45 m (150 ft)
123822	10 m (35 ft)	123824	60 m (200 ft)
123667	15 m (50 ft)	123825	75 m (250 ft)

❷ 负极电缆

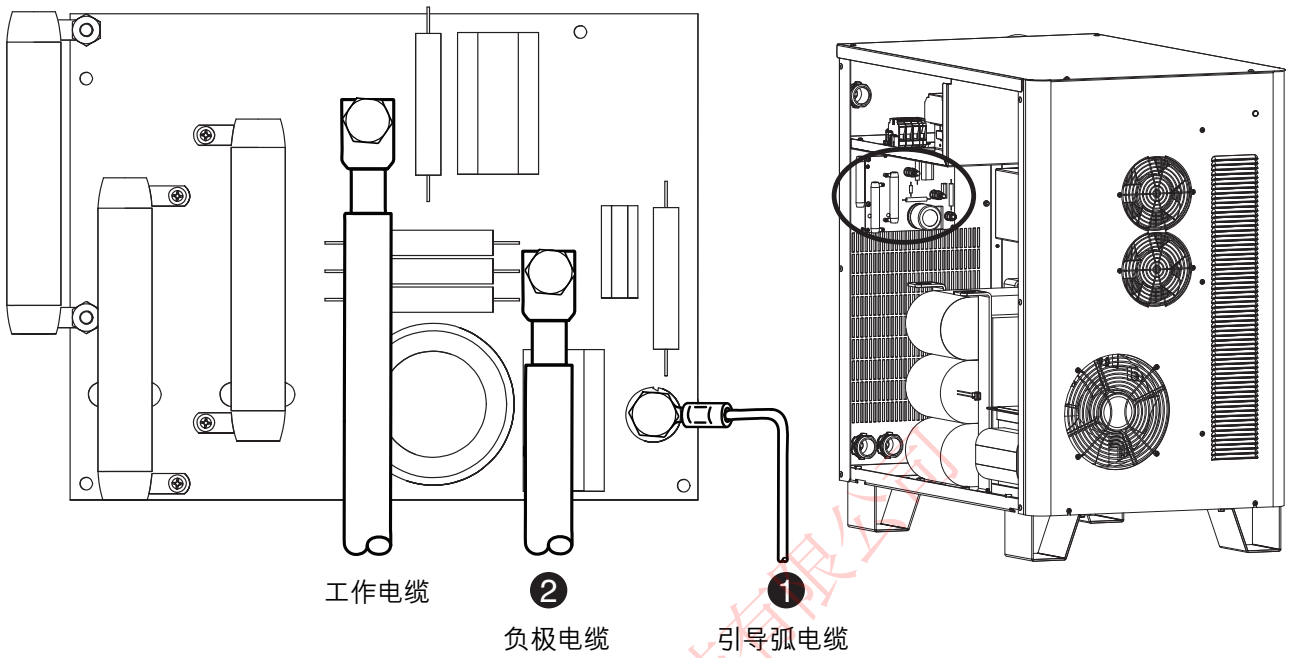


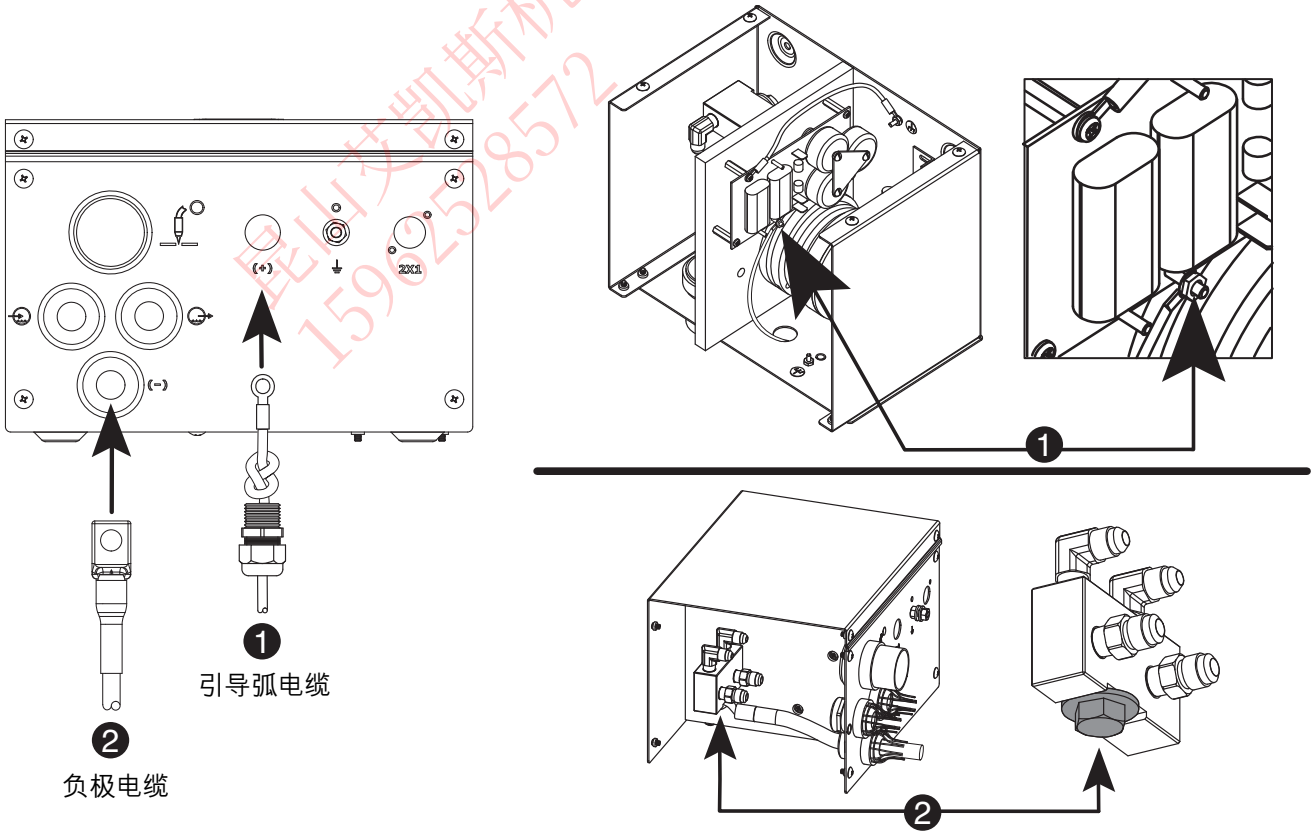
部件号	长度	部件号	长度
123702*	1.5 m (5 ft)	123815	20 m (65 ft)
123661	3 m (10 ft)	123734	25 m (82 ft)
123813	4.5 m (15 ft)	123664	35 m (115 ft)
123662	7.5 m (25 ft)	123665	45 m (150 ft)
123814	10 m (35 ft)	123778	60 m (200 ft)
123663	15 m (50 ft)	123779	75 m (250 ft)

* 号码为 123683 和 123702 的电缆用于高频箱安装在电源上的系统



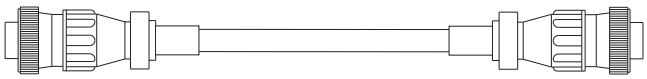
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572





昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

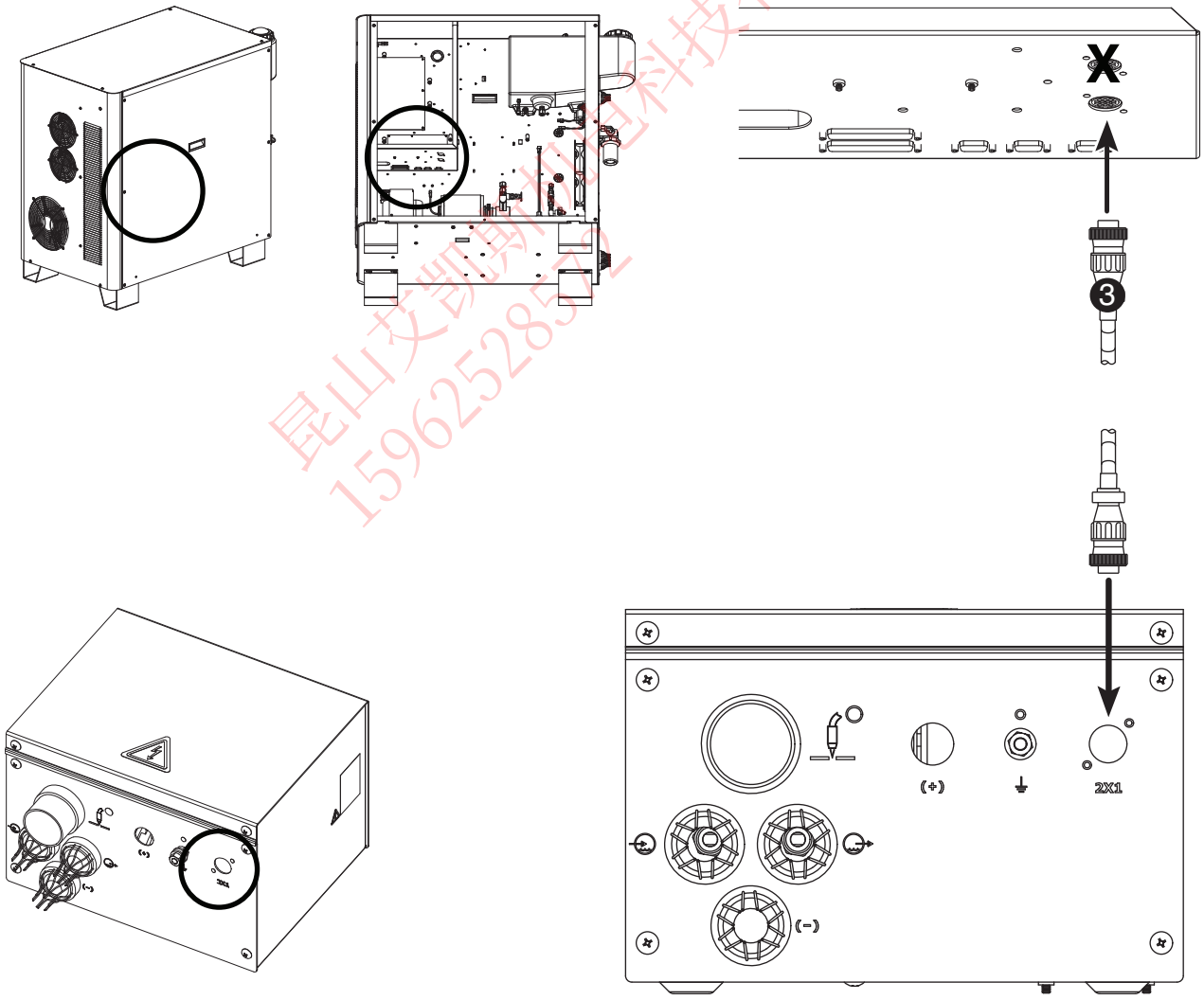
❸ 高频箱电源电缆



部件号	长度	部件号	长度
123865*	2.1 m (7 ft)	123836	20 m (65 ft)
123419	3 m (10 ft)	123425	22.5 m (75 ft)
123834	4.5 m (15 ft)	123736	25 m (82 ft)
123420	6 m (20 ft)	123426	30 m (100 ft)
123670	7.5 m (25 ft)	123672	35 m (115 ft)
123422	9 m (30 ft)	123938	37.5 m (125 ft)
123835	10 m (35 ft)	123673	45 m (150 ft)
123423	12 m (40 ft)	123837	60 m (200 ft)
123671	15 m (50 ft)	123838	75 m (250 ft)

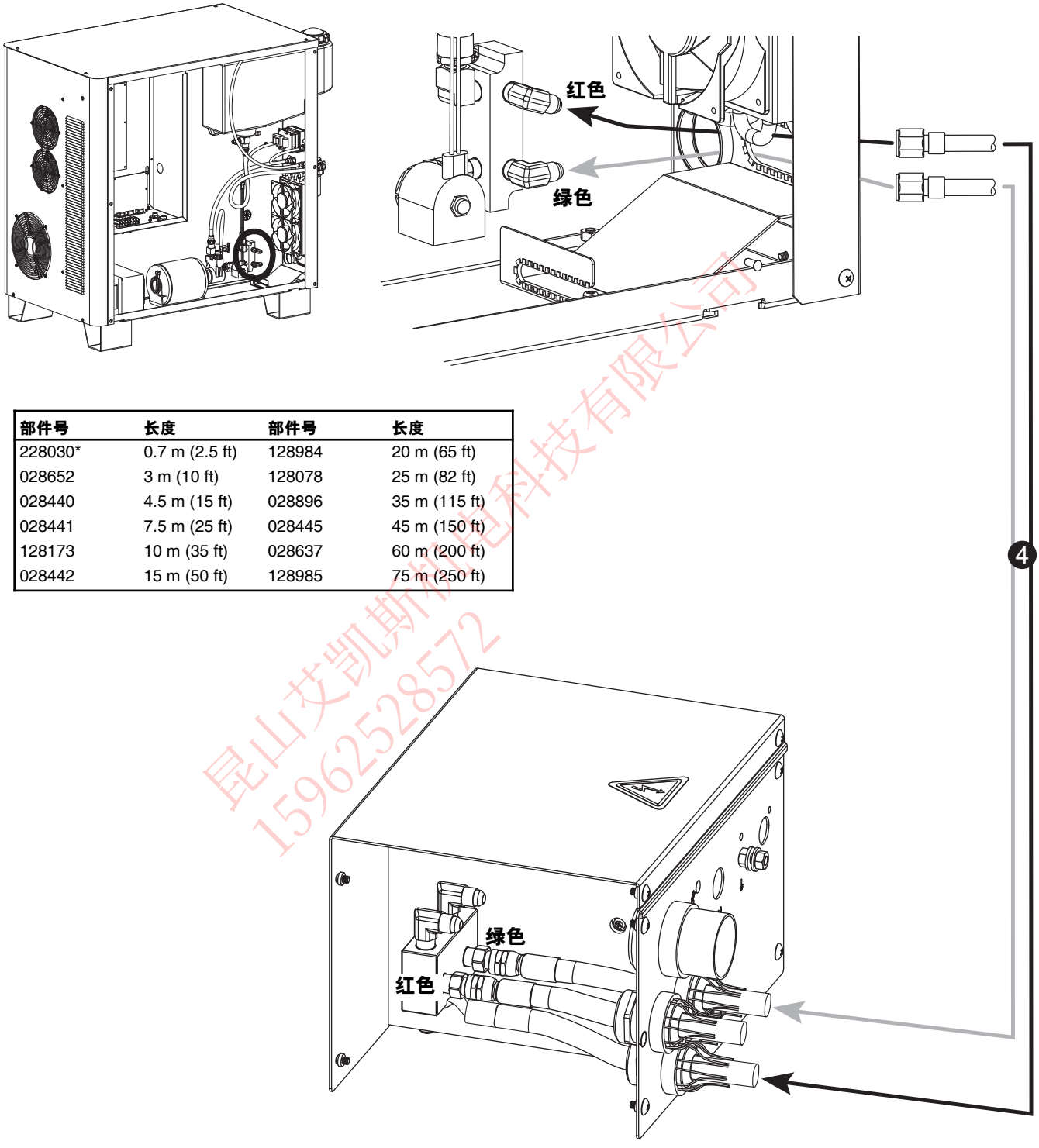
电缆信号列表 - 电源至高频箱		
电源接头 插脚号	说明	**高频箱接头** 插脚号
1	120 Vac 火线	1
2	120 Vac 返回线	2
3	地线	3
4	未用	4

* 号码为 123865 的电缆用于高频箱安装在电源上的系统



昆山艾凯奥机电科技有限公司
15962528572

❹ 高频箱冷却剂软管



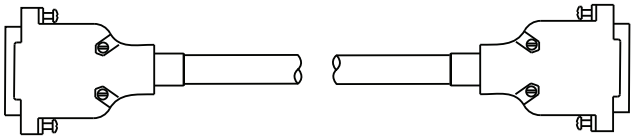
部件号	长度	部件号	长度
228030*	0.7 m (2.5 ft)	128984	20 m (65 ft)
028652	3 m (10 ft)	128078	25 m (82 ft)
028440	4.5 m (15 ft)	028896	35 m (115 ft)
028441	7.5 m (25 ft)	028445	45 m (150 ft)
128173	10 m (35 ft)	028637	60 m (200 ft)
028442	15 m (50 ft)	128985	75 m (250 ft)

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

* 号码为 228030 的软管用于高频箱安装在电源上的系统

电源到气体操作台电缆

❺ 控制电缆



部件号	长度	部件号	长度
123784*	3 m (10 ft)	123841	20 m (65 ft)
123839	4.5 m (15 ft)	123737	25 m (82 ft)
123963	6 m (20 ft)	123738	35 m (115 ft)
123691	7.5 m (25 ft)	123739	45 m (150 ft)
123840	10 m (35 ft)	123842	60 m (200 ft)
123711	15 m (50 ft)	123843	75 m (250 ft)

电缆信号列表 – 电源至气体操作台

电源接头			气体操作台接头		
插脚号	输入/输出	说明	插脚号	输入/输出	功能
1		未用	1		未用
6		未用	6		未用
2	输入/输出	CAN L	2	输入/输出	CAN 串行通信
7	输入/输出	CAN H	7	输入/输出	CAN 串行通信
3		CAN 接地	3		CAN 接地参考
9		未用	9		未用
8		未用	8		未用
4		未用	4		未用
5		未用	5		未用

❻ 电源电缆



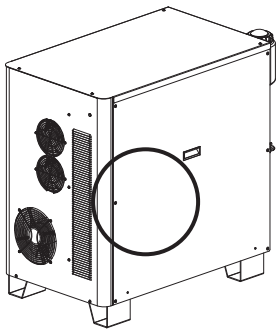
部件号	长度	部件号	长度
123785*	3 m (10 ft)	123848	20 m (65 ft)
123846	4.5 m (15 ft)	123740	25 m (82 ft)
123964	6 m (20 ft)	123676	35 m (115 ft)
123674	7.5 m (25 ft)	123677	45 m (150 ft)
123847	10 m (35 ft)	123849	60 m (200 ft)
123675	15 m (50 ft)	123850	75 m (250 ft)

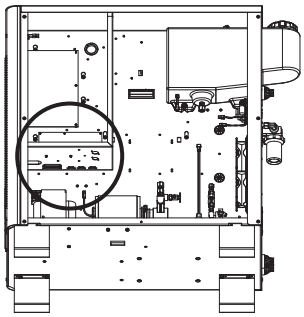
电缆信号列表 – 电源至气体操作台

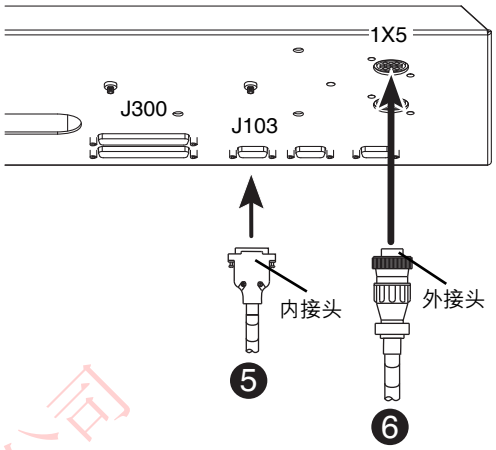
电源接头 插脚号	说明	气体操作台接头 插脚号
1	120 Vac 火线	1
2	120 Vac 返回线	2
3	地线	3
4	未用	4
5	未用	5
6	24 Vac 火线	6
7	24 Vac 返回线	7

* 号码为 123784 和 123785 的电缆用于气体操作台安装在电源上的系统

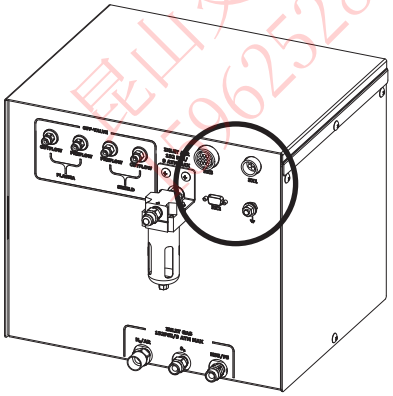
昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

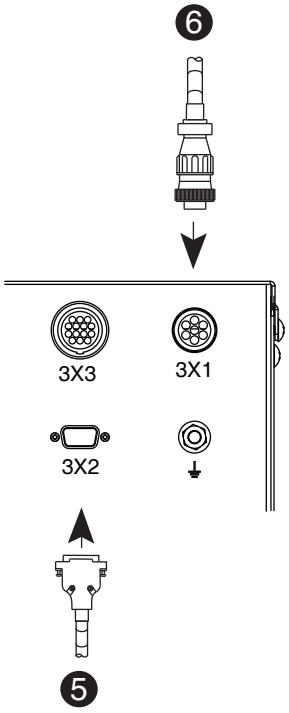






昆山艾凯斯机电科技有限公司
13962528572

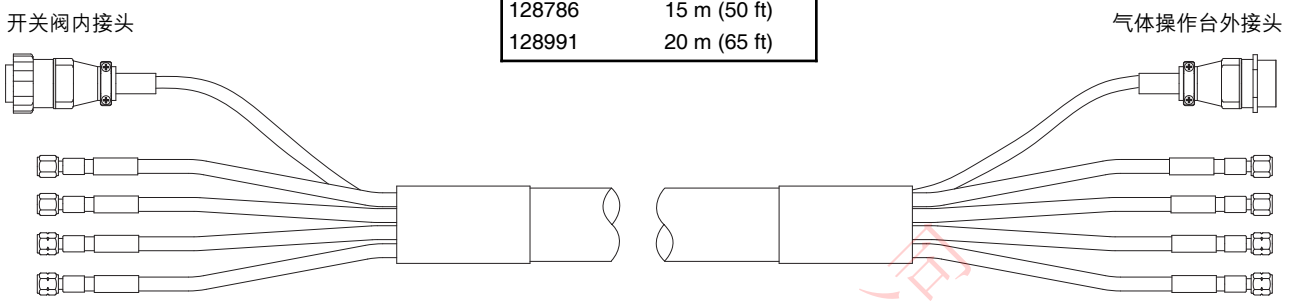




气体操作台至开关阀的连接

❼ 电缆与供气软管总成

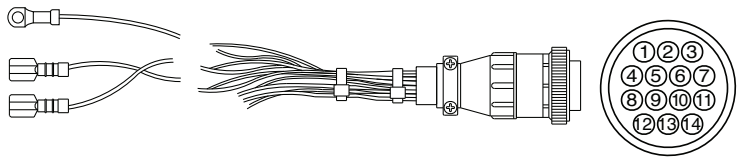
部件号	长度
128989	3 m (10 ft)
128990	4.5 m (15 ft)
128782	7.5 m (25 ft)
128967	10 m (35 ft)
128786	15 m (50 ft)
128991	20 m (65 ft)



气体操作台至开关阀电缆

电缆信号列表 – 气体操作台至开关阀电缆		
气体操作台接头 插脚号	说明	**开关阀接头** 插脚号
1	120 Vac 火线 – 保护气预流	1
2	120 Vac 返回线 – 保护气预流	2
3	120 Vac 火线 – 保护气切割流	3
4	120 Vac 返回线 – 保护气切割流	4
5	120 Vac 火线 – 等离子气预流	5
6	120 Vac 返回线 – 等离子气预流	6
7	120 Vac 火线 – 等离子气切割流	7
8	120 Vac 返回线 – 等离子气切割流	8
9	120 Vac 火线 – 等离子气排气孔	9
10	120 Vac 返回线 – 等离子气排气孔	10
11	地线	11

开关阀电缆

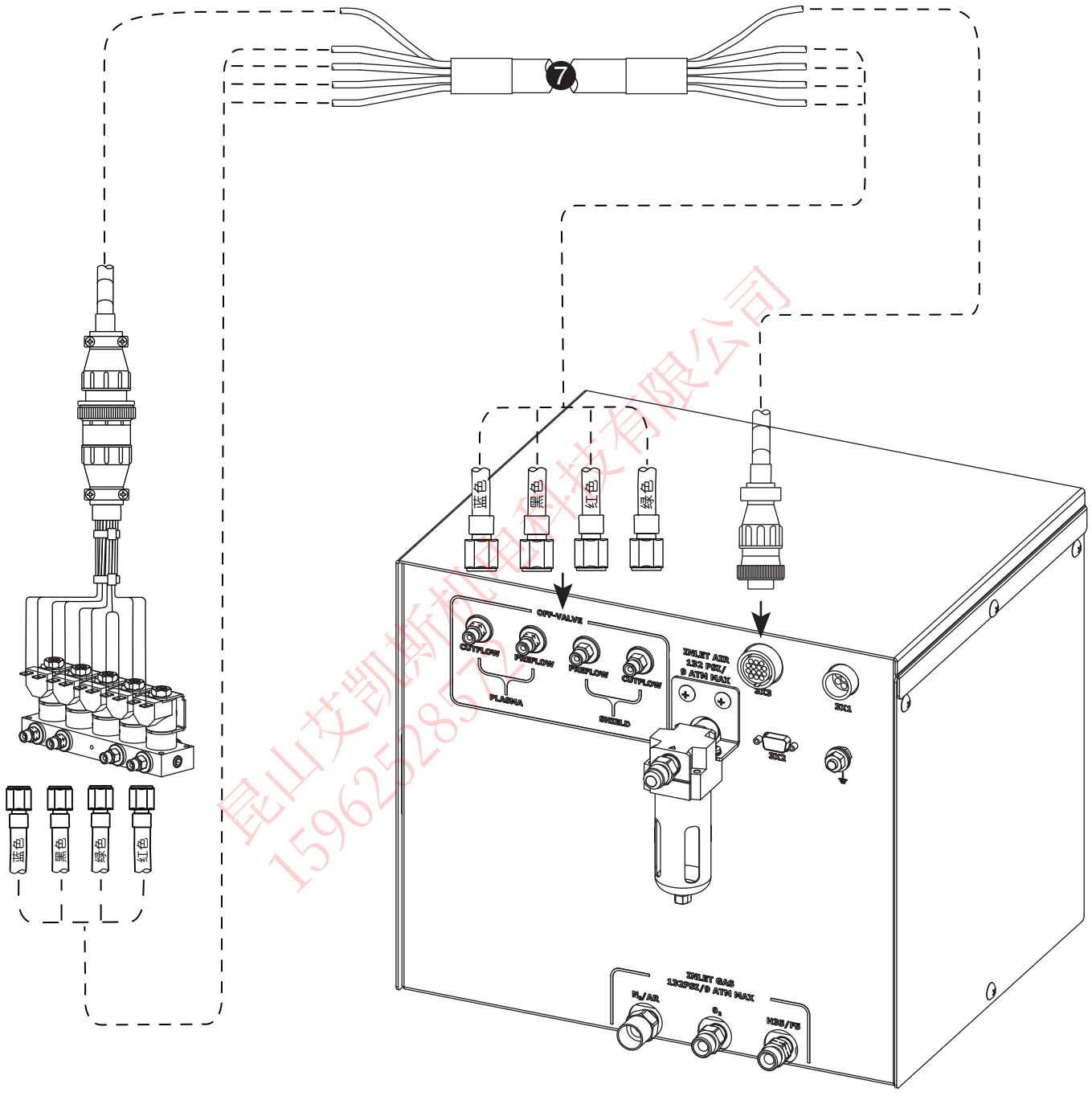


接头 B

接头 A（外接头/插脚）

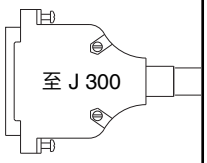
电缆信号列表 – 开关阀电缆			
说明	接头 B	颜色	接头 A
保护气 预流	S P	红色/黑色 红色	1 2
保护气 切割流	S C	红色/黑色 红色	3 4
等离子气 预流	P P	红色/黑色 红色	5 6
等离子气 切割流	P C	红色/黑色 红色	7 8
排气孔	V V	红色/黑色 红色	9 10
地线	GND GND GND GND	绿色/黄色	11 12 13 14

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

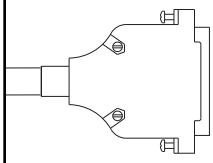


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

❽ 电源至 CNC 接口电缆



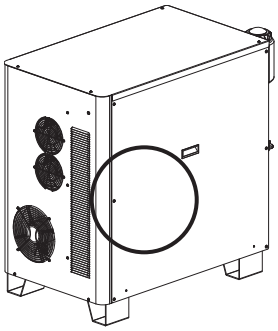
部件号	长度	部件号	长度	部件号	长度
123210	3 m (10 ft)	123216	13.5 m (45 ft)	123742	35 m (115 ft)
123211	4.5 m (15 ft)	123023	15 m (50 ft)	123219	37.5 m (125 ft)
123212	6 m (20 ft)	123494	16.5 m (55 ft)	123220	45 m (150 ft)
123022	7.5 m (25 ft)	123851	20 m (65 ft)	123852	60 m (200 ft)
123213	9 m (30 ft)	123217	22.5 m (75 ft)	123853	75 m (250 ft)
123214	10 m (35 ft)	123741	25 m (82 ft)		
123215	12 m (40 ft)	123218	30 m (100 ft)		

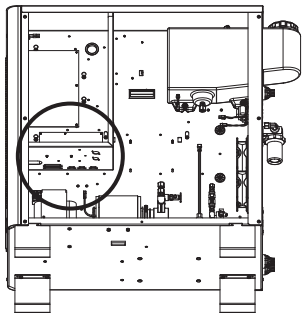


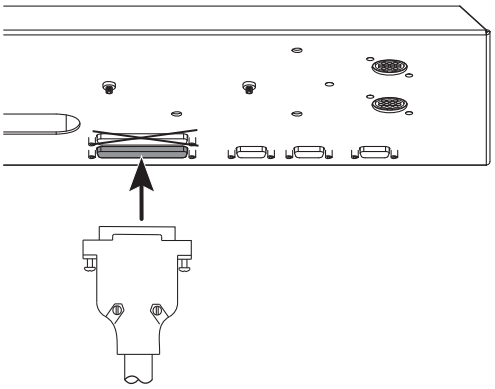
❾ 可选多系统 CNC 接口电缆（有关安装信息，请参考简图）

电源接头					CNC 接头	
配线颜色	插脚号	输入/输出	信号名称	功能	输入/输出	注
黑色 红色	1 20	输入 输入	Rx – Rx +	RS-422 串行接收器 RS-422 串行接收器	输出 输出	
黑色 绿色	2 21	输出 输出	Tx – Tx +	RS-422 串行发射器 RS-422 串行发射器	输入 输入	
黑色 蓝色	3 22		RS-422 地线 无	RS-422 串行地线 未用		
黑色 黄色	4 23	输出 输出	运动 1 E (–) 运动 1 C (+)	提示 CNC 发生电弧转移，一旦 CNC 穿孔延迟超时即开始机械运动。	输入 输入	2 & 3
黑色 褐色	5 24	输出 输出	错误 E (–) 错误 C (+)	提示 CNC 发生错误	输入 输入	2
黑色 橙色	6 25	输出 输出	渐降错误 E (–) 渐降错误 C (+)	提示 CNC 发生渐降错误	输入	2
红色 白色	7 26	输出 输出	未就绪 E (–) 未就绪 C (+)	提示 CNC 等离子系统未准备好点燃电弧	输入	2
红色 绿色	8 27	输出 输出	运动 2 E (–) 运动 2 C (+)	提示 CNC 发生电弧转移，一旦 CNC 穿孔延迟超时即开始机械运动	输入 输入	2 & 3
红色 蓝色	9 28	输出 输出	运动 3 E (–) 运动 3 C (+)	提示 CNC 发生电弧转移，一旦 CNC 穿孔延迟超时即开始机械运动	输入 输入	2 & 3
红色 黄色	10 29	输出 输出	运动 4 E (–) 运动 4 C (+)	提示 CNC 发生电弧转移，一旦 CNC 穿孔延迟超时即开始机械运动	输入 输入	2 & 3
红色 褐色	11 30		无 无	未用 未用		
红色 橙色	12 31	输入 输入	转角 (–) 转角 (+)	CNC 提示等离子系统正在接近转角并降低切割电流（切割电流由 CNC 选择或默认值为切割电流的 50%）	输出 输出	1
绿色 白色	13 32	输入 输入	穿孔 (–) 穿孔 (+)	CNC 提示等离子系统保持保护气预流直到 CNC 发出信号	输出	1
绿色 蓝色	14 33	输入 输入	暂停 (–) 暂停 (+)	如果无 CommandTHC 指令则不需要。IHS 期间，CommandTHC 需要信号以预流气体	输出	1
绿色 黄色	15 34	输入 输入	起弧 (–) 起弧 (+)	CNC 起动等离子弧	输出 输出	1
绿色 褐色	16 35		无 无	未用 未用		
绿色 橙色	17 36		无 电源地线	未用 地线		
白色 黑色	18 37		电源地线 CNC +24 VDC	地线 备有 24 VDC（最大 200 mA），参考注释		4
	19		CNC +24 VDC	未连接		

昆山艾凯焊机电科技有限公司
15962







CNC 接口电缆运行列表注释

注 1: 输入为光电隔离输入。电压要求为 24 VDC，电流为 7.3 mA，或干式触点闭合。在与继电器触点平行处加装一个金属聚酯电容器（0.022 µF 100 V 或更高）可延长外部继电器的寿命。

注 2: 输出为光电隔离、开路集电极、晶体管。最大额定电压为 24 VDC，电流为 10 mA。

注 3: 机械运动为可选项，与多等离子系统配置使用。

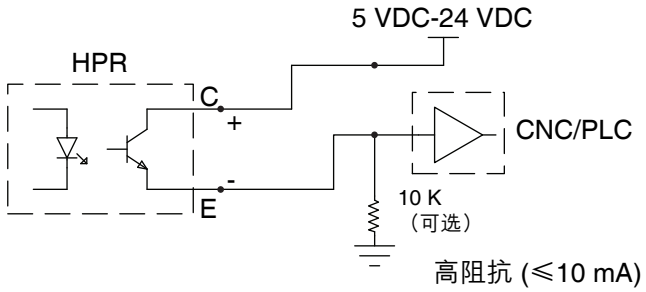
注 4: CNC +24 VDC 提供的最大电压为 24 VDC，电流为 200 mA。J304 上要求安装一个跳线以使用 24 V 电压。

注意： **CNC 电缆的两端必须安装 360° 裹覆的屏蔽和金属外壳接头。屏蔽必须接在两端的金属外壳上，以确保接地适当且屏蔽效果最佳。**

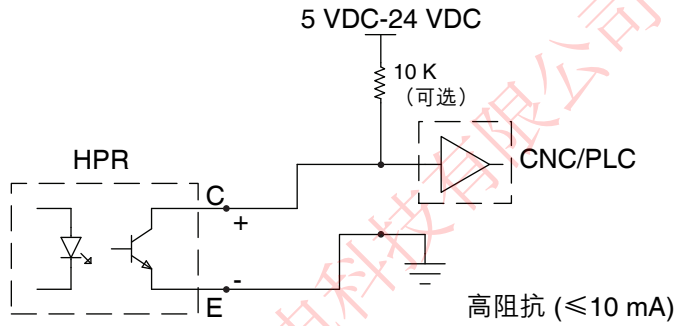
昆山艾凯焊机电科技有限公司
15962528572

输出电路图例

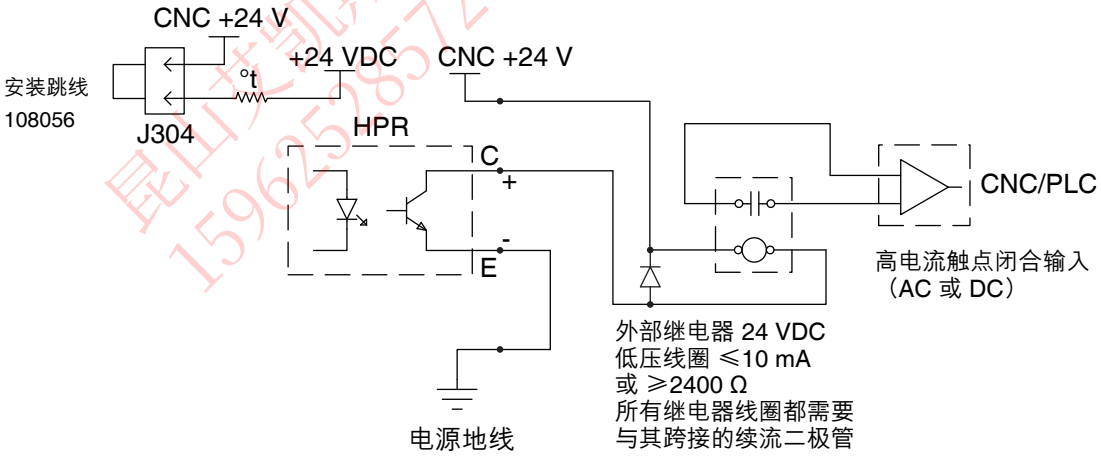
1. 逻辑接口，高电平



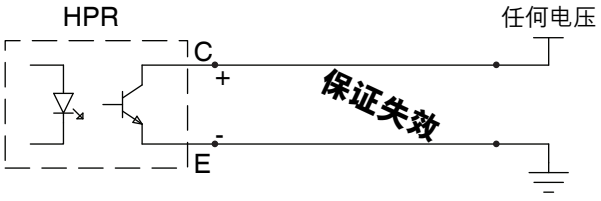
2. 逻辑接口，低电平



3. 继电器接口



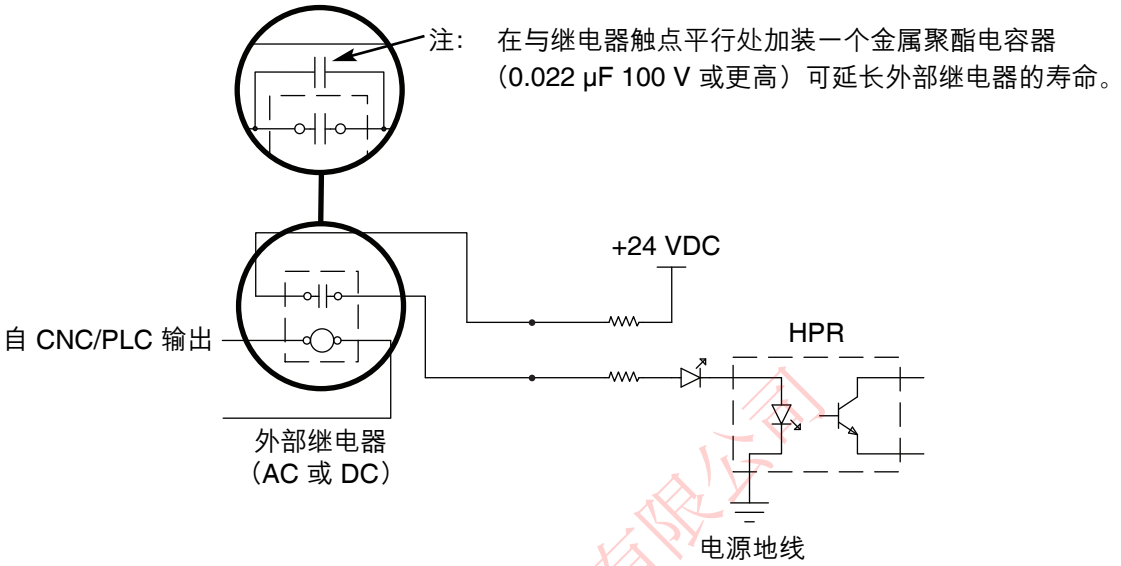
4. 不要使用该配置。否则，保修失效。



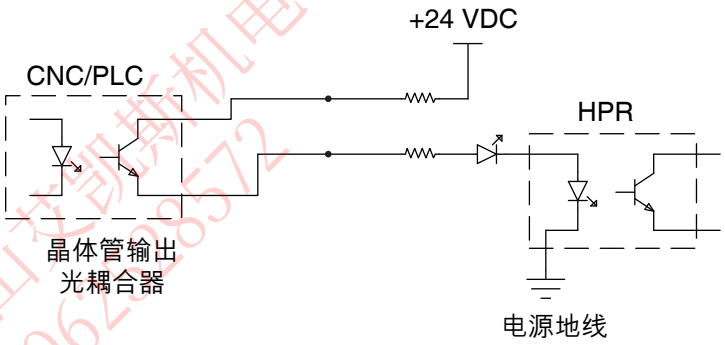
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

输入电路图例

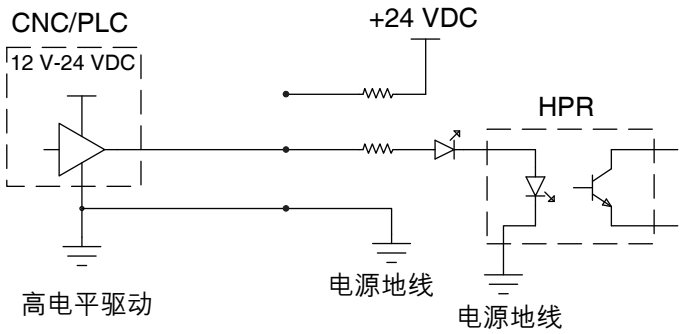
1. 继电器接口



2. 光耦合器接口



3. 放大输出接口



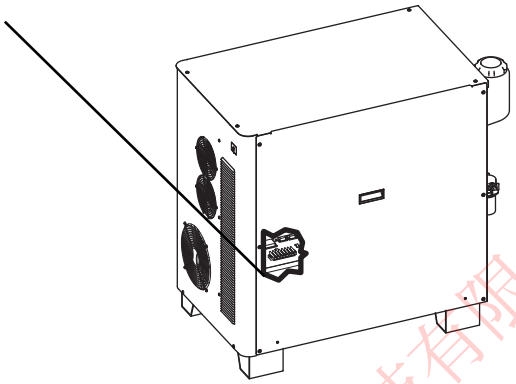
昆山迈凯斯机电科技有限公司
15962208572

远程 ON/OFF 开关（客户提供）

警告
触电会致死

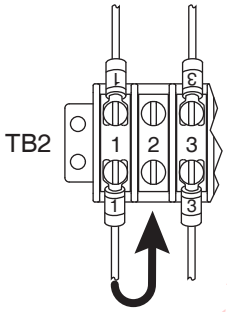
进行维修前切断电源。
有关更多安全预防措施，请参考本手册中的“安全”一节。

1. 定位电源上的接线板 2 (TB2)。

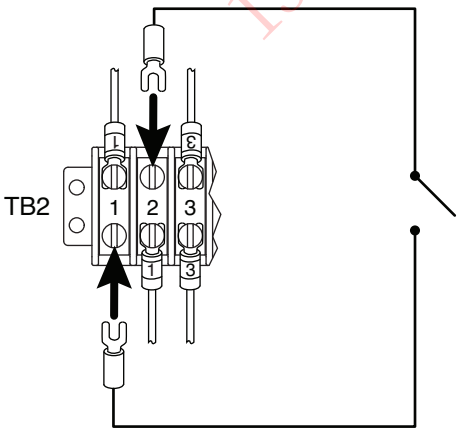


TB2 位置

2. 如图所示，拆下配线 1 并将其连接至接线端 2 上。



3. 如图所示，将开关连接至接线端 1 和 2 上。



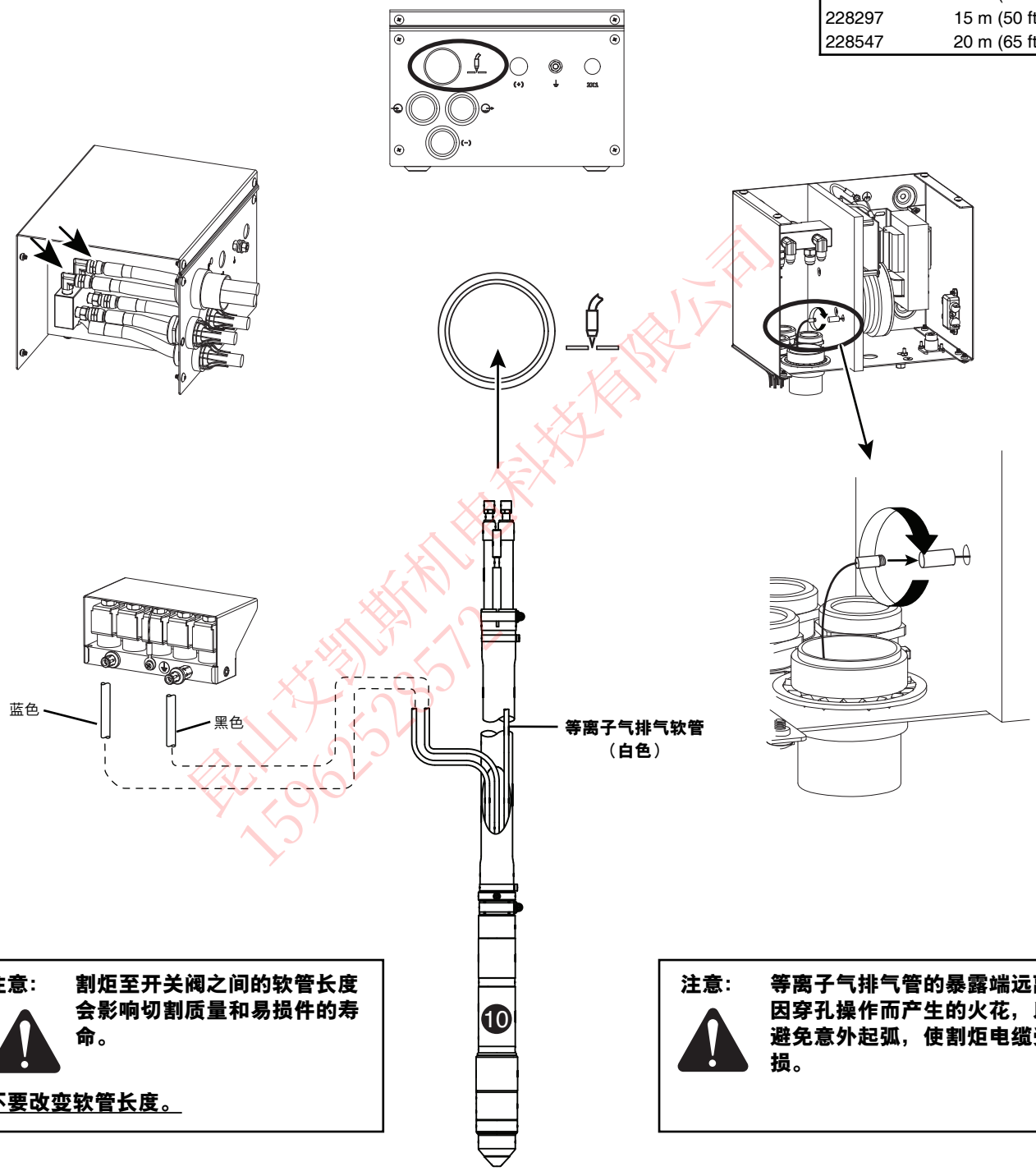
注：使用与 24 VAC @ 100 mA 兼容的开关、继电器或固态继电器。开关必须是栓锁型开关，而不是瞬时触点开关。

注：为使远程开关起作用，气体操作台上的主电源开关必须在“ON”位置。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

⑩ 割炬电缆总成

部件号	长度
228291	2 m (6 ft)
228292	3 m (10 ft)
228293	4.5 m (15 ft)
228294	6 m (20 ft)
228295	7.5 m (25 ft)
228296	10 m (35 ft)
228297	15 m (50 ft)
228547	20 m (65 ft)



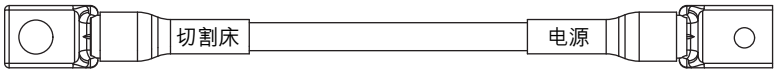
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962525727

注意： **割炬至开关阀之间的软管长度会影响切割质量和易损件的寿命。**

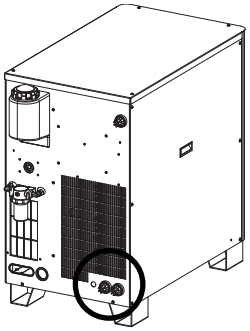
不要改变软管长度。

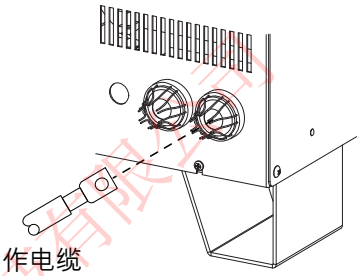
注意： **等离子气排气管的暴露端远离因穿孔操作而产生的火花，以避免意外起弧，使割炬电缆受损。**

⓫ 工作电缆

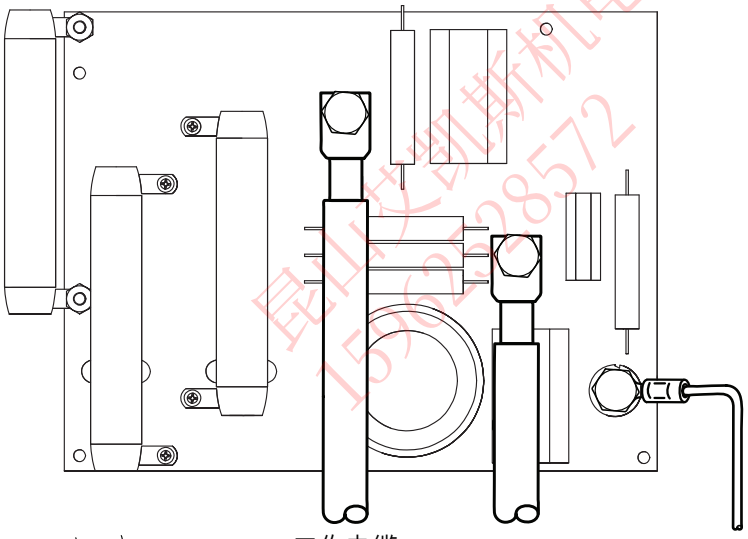


部件号	长度	部件号	长度
123661	3 m (10 ft)	123734	25 m (82 ft)
123813	4.5 m (15 ft)	123664	35 m (115 ft)
123662	7.5 m (25 ft)	123665	45 m (150 ft)
123814	10 m (35 ft)	123778	60 m (200 ft)
123663	15 m (50 ft)	123779	75 m (250 ft)
123815	20 m (65 ft)		

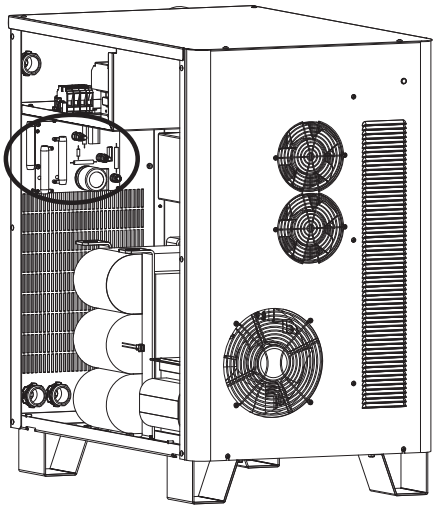


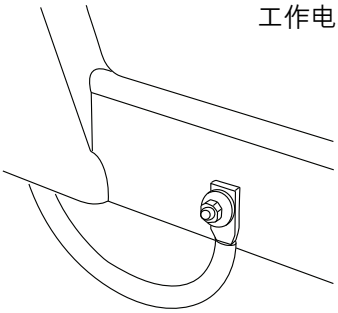


工作电缆



工作电缆





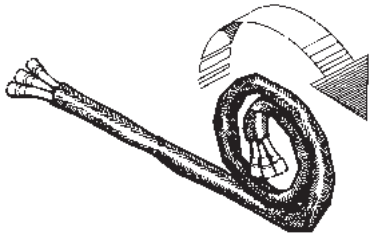
切割床的下边框（典型）。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962228572

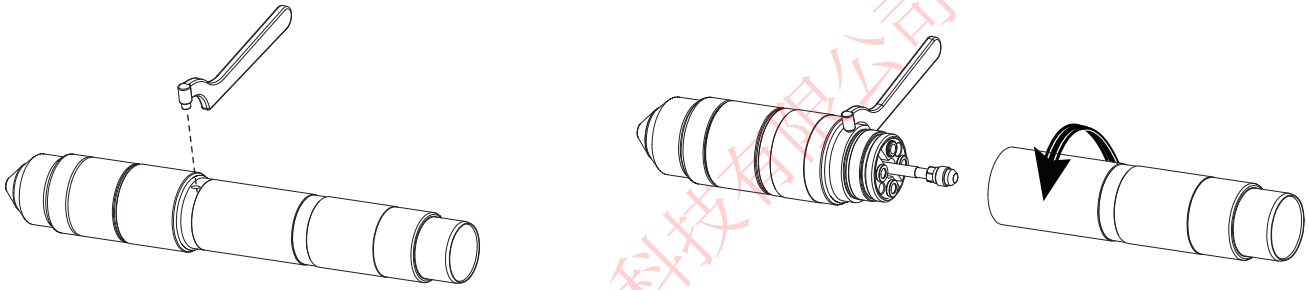
E 割炬连接

将割炬与割炬电缆总成连接

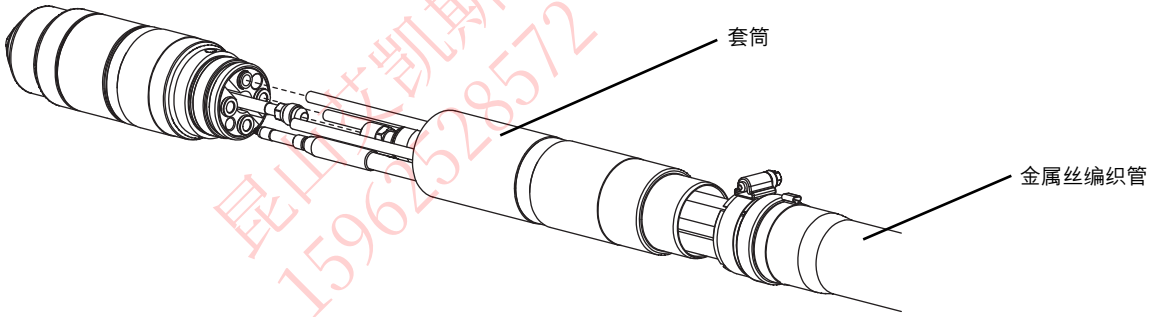
1. 在一个平面上将电缆最开始的 2 m (6.5 ft) 展开



2. 用月牙钩扳手 (104269) 将割炬总成固定到位并将安装套筒从割炬总成上拆下。



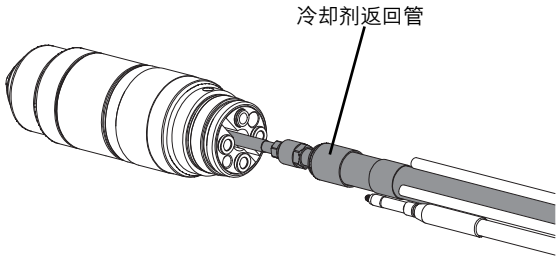
3. 将金属丝编织管向后推并在电缆上滑动套筒。将割炬与电缆总成内的软管对中。切勿扭曲软管。软管用胶带绑在一起防止扭曲。



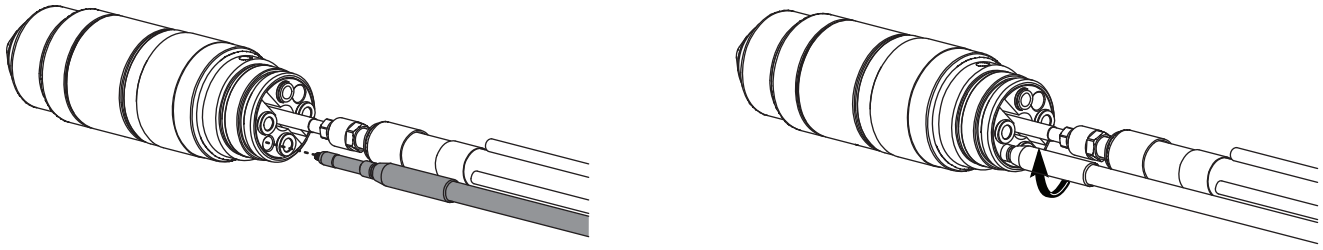
昆山市凯斯机电科技有限公司
15962528572

4. 连接冷却剂返回管（红色）。



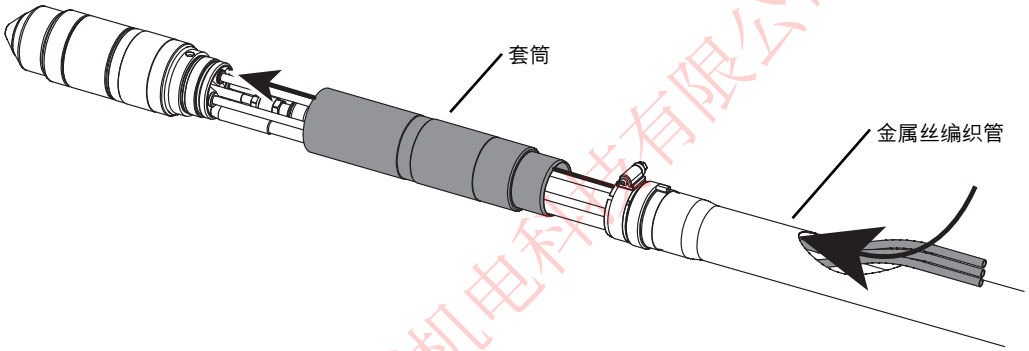


5. 连接引导弧电缆（黄色）。将插头插入割炬接头座并用手旋转至拧紧。

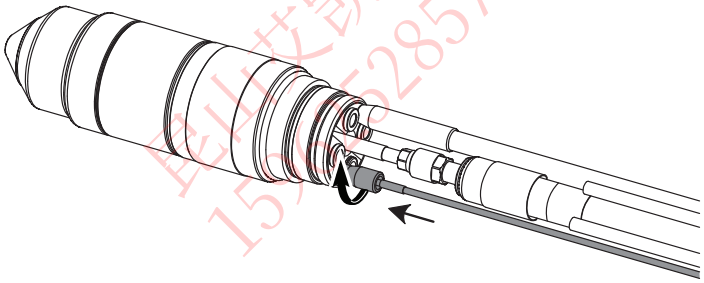


6. 连接可选阻抗接触配线。

6a. 将阻抗接触配线沿金属丝编织管和割炬套筒的开口穿出。



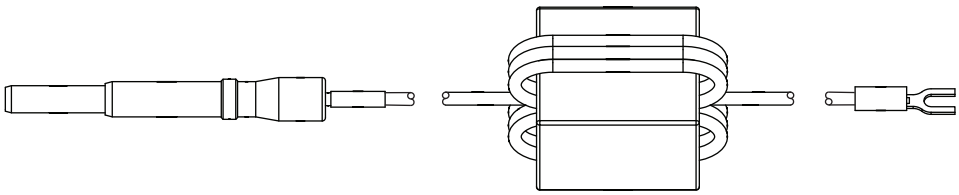
6b. 将插头插入割炬接头座并用手旋转至拧紧。



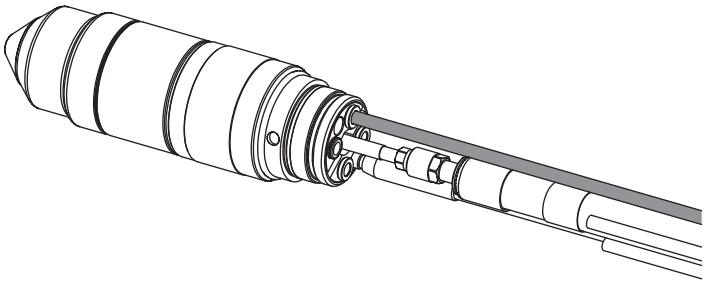
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15[illegible]28572

阻抗接触配线部件号（并非 HPR130XD 系统的部件。图示仅供参考）

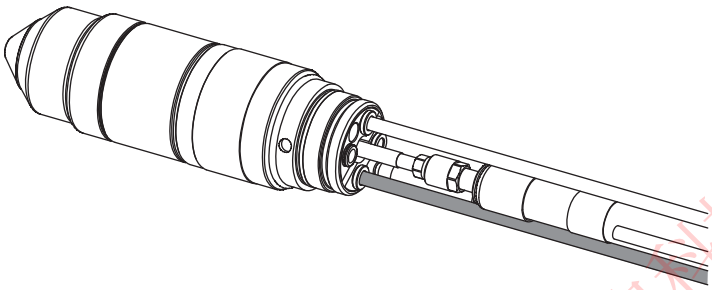
部件号	长度
123983	3 m (10 ft)
123984	6 m (20 ft)
123985	7.5 m (25 ft)
123986	9 m (30 ft)
123987	12 m (40 ft)
123988	15 m (50 ft)
123989	23 m (75 ft)
123990	30 m (100 ft)
123991	45 m (150 ft)



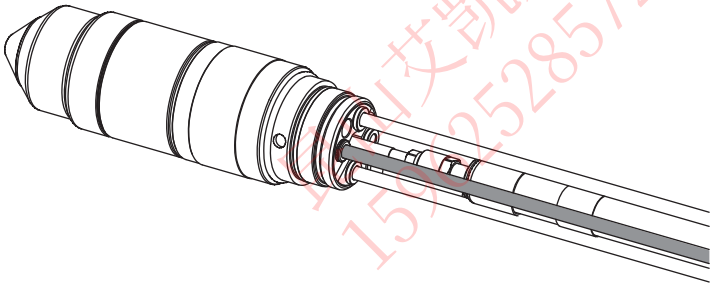
7. 连接等离子气排气软管（白色）。



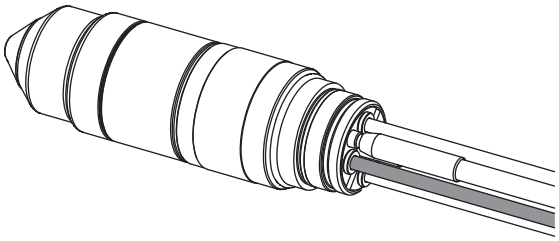
8. 连接冷却剂供应管（绿色）。



9. 连接等离子气软管（黑色）。

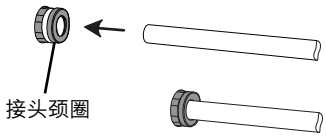


10. 连接保护气软管（蓝色）。



注：步骤 7-10 中的连接器是推入连接式配件。

如果进行连接，则将软管配件推入合适的连接器内直至停止即可，13 mm (0.5 in.)。

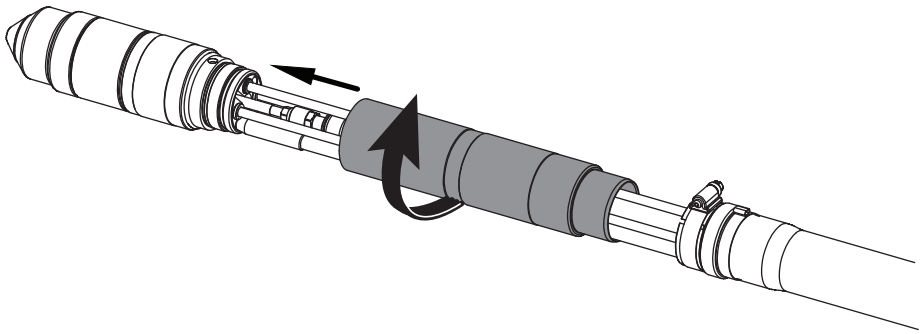


如果要断开配件，向割炬方向推动接头颈圈，然后往外拉动软管即可。

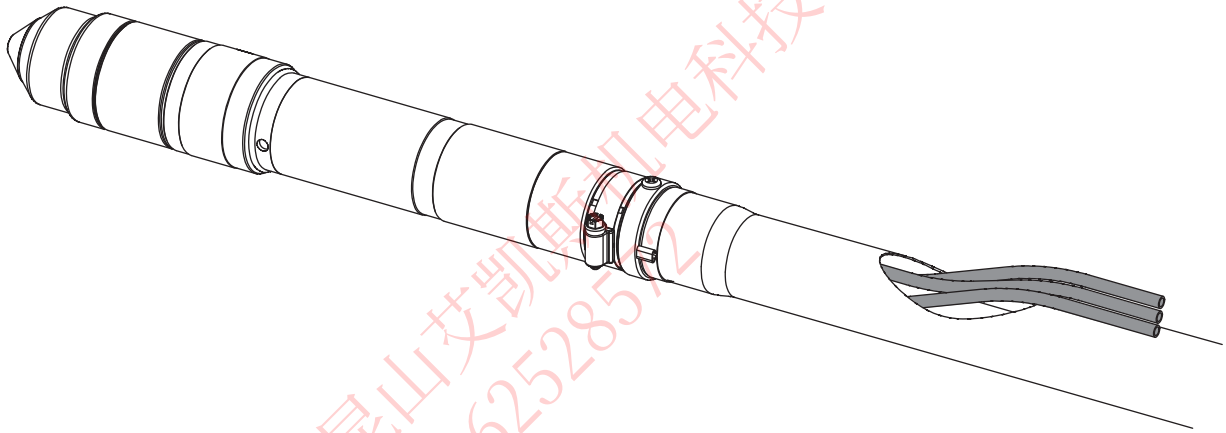


上海艾凯斯机电科技有限公司
15021528572

11. 在连接器上滑动割炬套筒，并将其拧到割炬总成上。

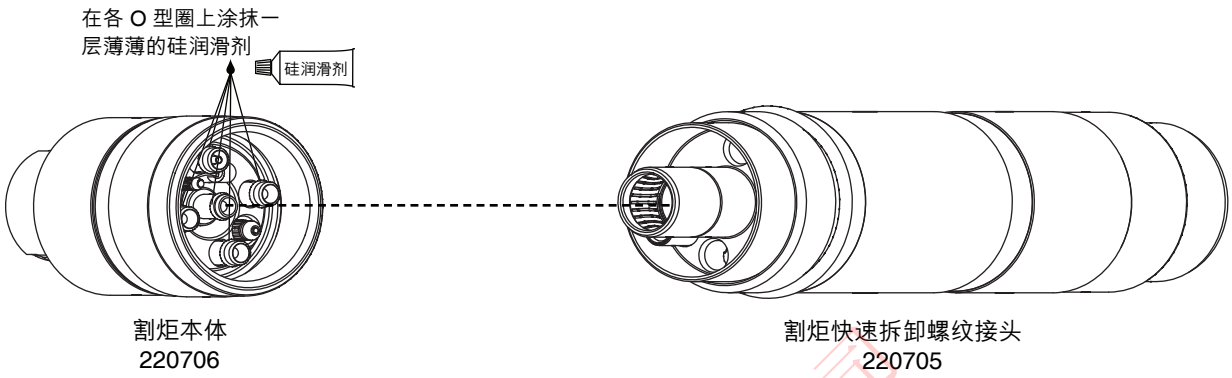


12. 将金属丝编织管向上滑动至割炬套筒。确保等离子气软管、保护气软管和排气软管穿过金属丝编织管内的孔。放松金属丝编织管上的软管夹，滑动金属丝编织管，卡住套筒并紧固夹子。



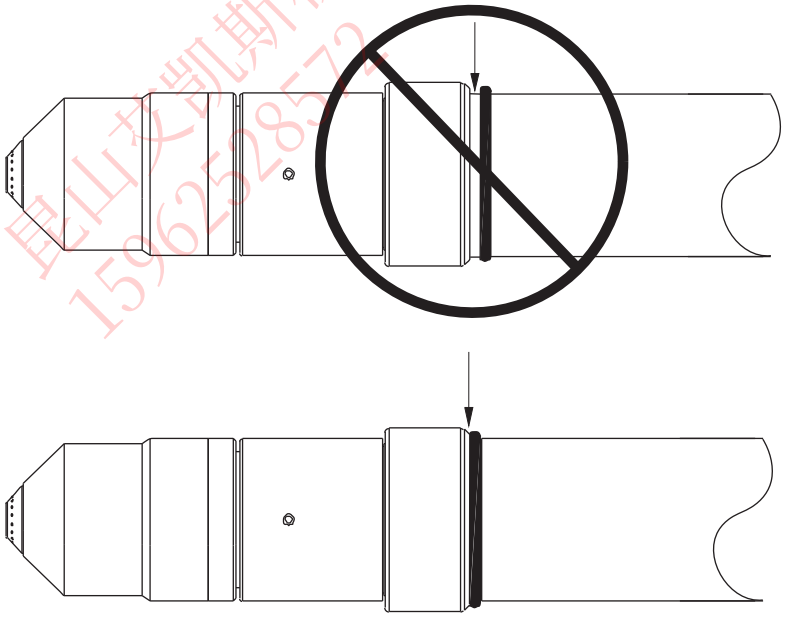
昆山艾凯焊机电科技有限公司
15962528572

将割炬与快速拆卸螺纹接头连接



安装说明

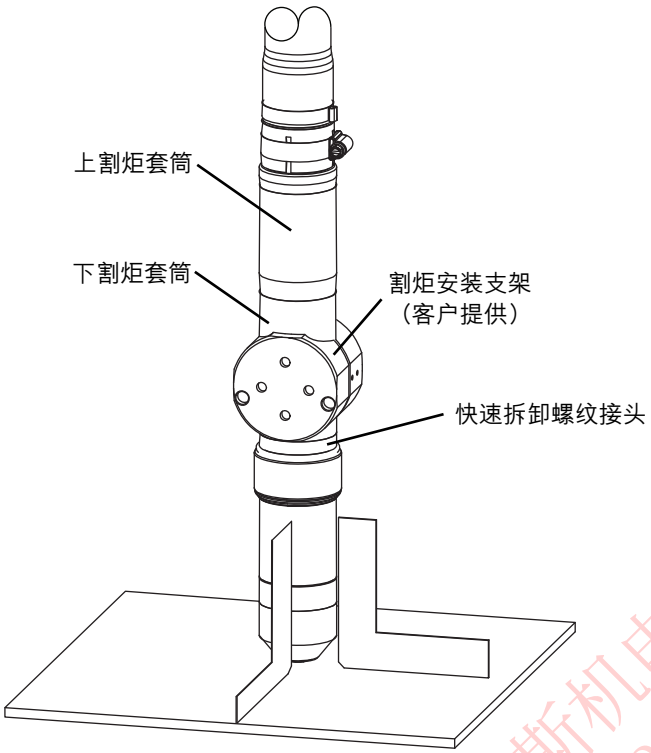
将割炬本体与割炬电缆对中并用螺丝拧紧至锁合。确保割炬本体和割炬电缆上的 O 型圈之间没有空隙。有关割炬电缆至高频箱的连接，请参考本节前面的“割炬连接”部分。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

割炬安装和对中

割炬安装



安装

1. 将割炬（配有割炬电缆）安装在割炬安装支架内。
2. 将割炬定位在安装支架下方，这样支架就环绕割炬套筒的下部但不接触割炬快速拆卸螺纹接头。
3. 拧紧固定螺丝。

注：　支架在割炬套筒上的位置应尽量低，以减小割炬头部的振动。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

割炬对中

使用直角尺对中，使割炬与工件成直角。参考上图。

有关割炬上易损件的安装，请参考第 4 节。

割炬升降体要求

该系统要求配置一个带足够行程的优质电动割炬升降体，以满足所有的切割厚度要求。该升降体在垂直方向上必须提供 203 mm (8 in) 的行程。该装置必须有能力保持 5080 mm/min (200 ipm) 的恒定速度，且能进行有效制动。但不能超过行程点。

电源要求

概要

客户负责按照适用的国家和当地电气规定提供所有的开关、缓熔保险丝和电源电缆。安装工作必须由持许可证的电工进行。单设一个主电源线路切断开关。下表列出了推荐的保险丝和断路器尺寸，但根据各场地电线条件（包括但不仅限于电源阻抗、线路阻抗和线电压波动）、产品电涌特性和管理要求的不同，实际所需的尺寸不同。

主馈电保护装置（断路器或保险丝）必须具备所需的规格以处理电涌和稳态电流的所有分馈电负载。电源系统必须连接到一个分馈电电路中。电源系统提供下表所示的稳态电流。

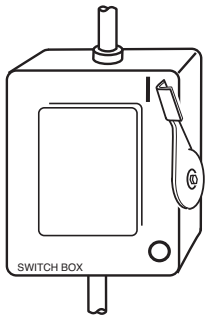
如果国家和当地电气规定不允许使用高电涌延时保险丝，则使用电机起动断路器或同等品。延时保险丝和断路器必须能够抵抗最多 30 倍于额定输入电流 (FLA) 的电涌电流 0.01 秒，并能够抵抗最多 12 倍于额定输入电流 (FLA) 的电涌电流 0.1 秒。

输入电压	相数	输出功率为 @ 19.5 kW 时的额定输入电流 (FLA)	推荐的高电涌延时保险丝尺寸	推荐的最大电缆长度为 15 m (50 ft) 额定温度 60°C
200/208 VAC	3	62/60 A	85 A	26.7 mm^2 (3 AWG)
220 VAC	3	57 A	85 A	26.7 mm^2 (3 AWG)
240 VAC	3	52 A	65 A	21.2 mm^2 (4 AWG)
380 VAC	3	33 A	40 A	8.3 mm^2 (8 AWG)
400 VAC	3	32 A	40 A	8.3 mm^2 (8 AWG)
440 VAC	3	28 A	35 A	8.3 mm^2 (8 AWG)
480 VAC	3	26 A	35 A	8.3 mm^2 (8 AWG)
600 VAC	3	21 A	30 A	5.3 mm^2 (10 AWG)

注: 电缆的 AWG 推荐值取自美国国家电气规则手册中表 310-16。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962529572

线路切断开关



线路切断开关用于切断（隔离）供电电压。将此开关安装在电源附近，以便于操作工操作。

安装必须由授权的电气人员进行，并且要依照适用的国家和当地规定。

开关应符合下列条件:

- 当在“OFF”位置时，能够隔离电气设备并切断所有带电导体与电源的连接
- “OFF”位置和“ON”位置分别清晰地标注为“O”(OFF) 和“I”(ON)
- 有能在“OFF”位置锁定的外部操作手柄
- 包含一个能够用于紧急停止的电动机构
- 装有缓熔保险丝，提供适当的断电保护（参考上表）。

⑯ 主电源电缆

配线的尺寸取决于从主配电箱到插座的距离。上表中所列的配线尺寸取自美国国家电气规则 1990 手册，表 310.16。使用电缆额定温度为 60°C (140°F) 的 4 线 SO 输入电源电缆。安装工作必须由授权的电气人员进行。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

连接电源

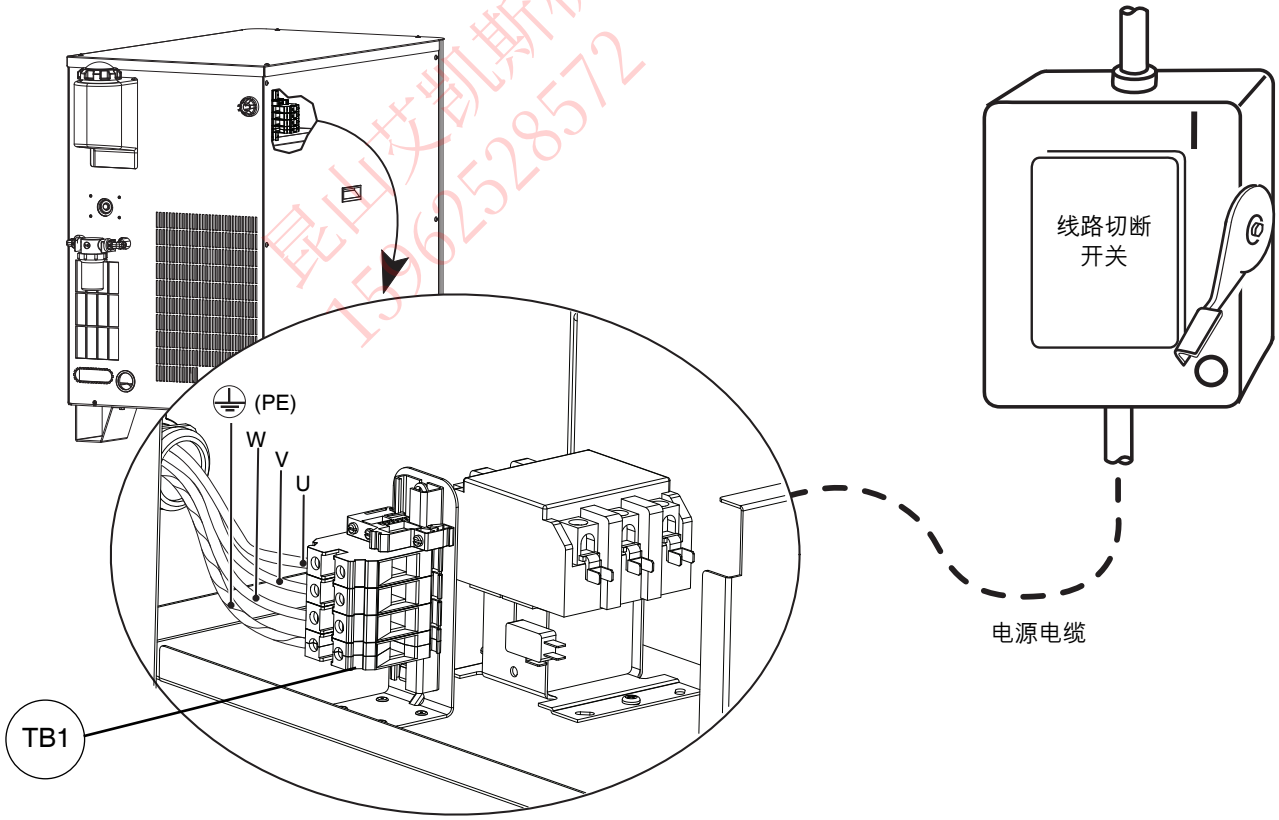
危险
触电会致死

在连接电源电缆前，线路切断开关必须在“OFF”位置。在美国，完成安装之前必须遵循“上锁/挂牌”程序。在其它国家，请遵循相关的国家和当地安全程序。

1. 从电源后部的接线口插入电源电缆。
2. 如下图所示，将接地电缆 (PE) 连接至 TB1 的接线端 GND。
3. 如下图所示，将电源电缆连接至 TB1 的接线端。
4. **确认线路切断开关处于“OFF”位置，并且在安装系统的过程中，始终保持在“OFF”位置。**
5. 依照国家和当地电气规定，连接电源电缆与线路切断开关。

北美配线颜色
U = 黑色
V = 白色
W = 红色
⏚ (PE) 地线 = 绿色/黄色

欧洲配线颜色
U = 黑色
V = 蓝色
W = 褐色
⏚ (PE) 地线 = 绿色/黄色



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

割炬冷却剂要求

系统装运时冷却剂箱内没有冷却剂。给冷却剂系统加注冷却剂前，确认适用于工作状况的冷却剂混合物。

遵守以下警告和注意事项。有关乙烯丙二醇和苯丙三唑的安全性、处理和存储方面的数据，请参考附录“材料安全数据表”。



危险
冷却剂会刺激皮肤和眼睛，
如果误食会有害甚至有致命危险。

乙烯丙二醇和苯丙三唑会刺激皮肤和眼睛，如果误食会有害甚至有致命危险。如果接触到皮肤或眼睛，则用水冲洗。如果误食，则立即采取医疗措施。

注意： **切勿使用汽车防冻剂代替乙烯丙二醇。防冻剂含有腐蚀抑制剂，会损坏割炬冷却剂系统。**



冷却剂混合物中务必使用纯净水，以防止泵损坏和割炬冷却剂系统腐蚀。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
13962528572

用于标准操作温度的预混合冷却剂

在 -12°C 至 40°C（10°F 至 104°F）的温度范围内操作时，使用海别得预混合冷却剂 (028872)。如果操作期间的温度不在此范围内，则参考常规冷却剂混合物建议。

海别得预混合冷却剂由 69.9% 的水、30% 的乙烯丙二醇和 0.1% 的苯丙三唑组成。

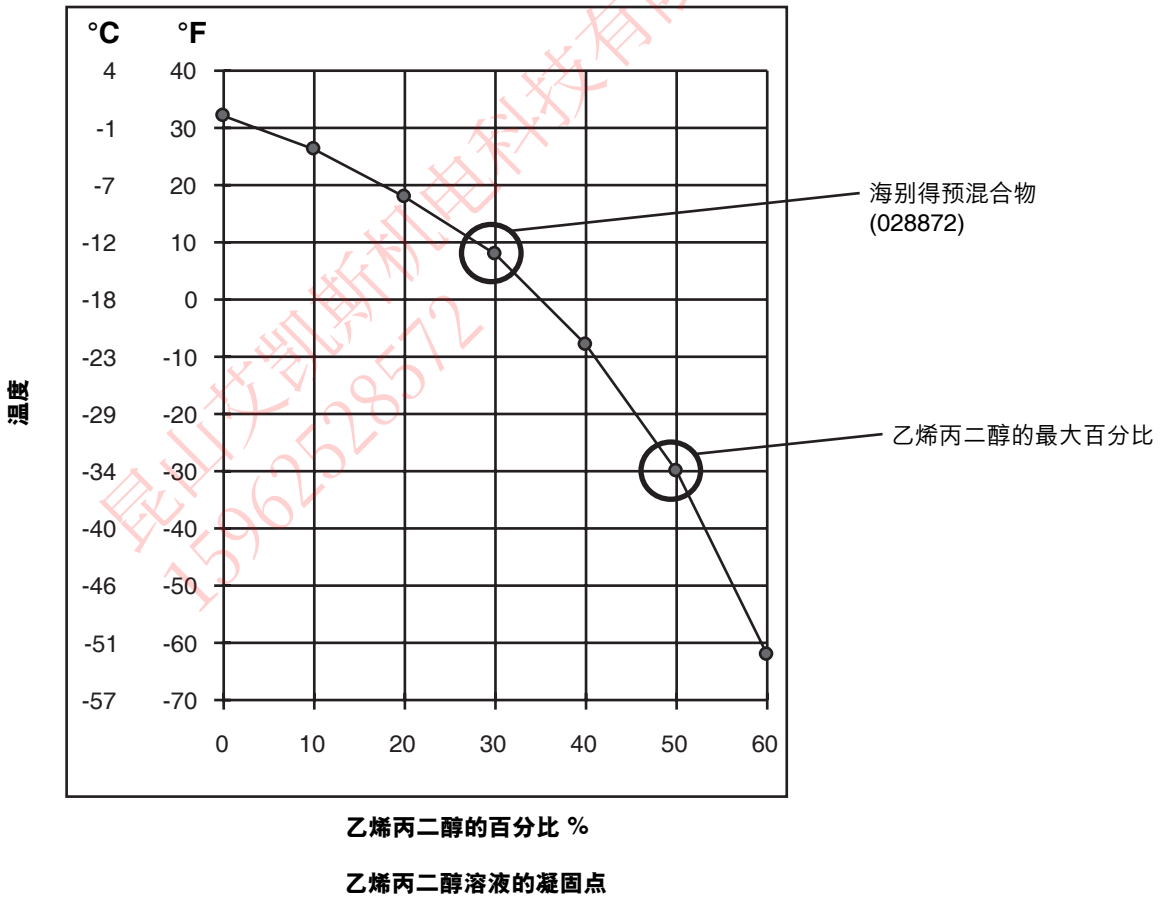
用于低温操作的常规冷却剂混合物（-12°C/10°F 以下）

注意： **操作温度低于以上所示温度时，必须增大乙烯丙二醇的百分比。否则可能由于严寒而导致割炬头破裂、软管破裂或割炬冷却剂系统的其它损坏。**

使用以下图表来确定乙烯丙二醇在混合物中所占的比例。

将 100% 的乙烯丙二醇 (028873) 与预混合海别得冷却剂 (028872) 混合以增大乙烯丙二醇的百分比。100% 的乙烯丙二醇溶液也可与纯净水混合（参考下页的水纯度要求）以免受严寒危害。

注： 乙烯丙二醇的最大百分比不得超过 50%。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

用于高温操作的常规冷却剂混合物（38°C/100°F 以上）

在 0°C (32°F) 以上进行操作时，经处理的水（不含乙烯丙二醇）仅能作为冷却剂使用。在非常温暖的环境下进行操作时，经处理的水将发挥最佳的冷却性能。

有关经处理的水，请参考符合以下规格的纯净水的混合比例，且苯丙三唑 (BZT) 和水的比例为1:300。BZT (128020) 作为腐蚀抑制剂用于包含在等离子系统中以铜为材料的冷却剂系统。

水纯度要求

冷却剂中维持较低的碳酸钙含量对割炬或冷却系统的正常操作是至关重要的。

使用常规冷却剂混合物时，务必使用符合下表中最小和最大纯度规格的水。

使用不符合下表最小纯度规格的水会导致喷嘴上有过多沉淀物，从而改变水流并产生不稳定电弧。

使用不符合下表最大纯度规格的水也会产生问题。使用冷却剂系统管道时，去离子水太纯将导致渗出问题。

通过任一方法（去电离作用、反渗透、滤砂器、软水剂等）净化所用的水，直至水纯度符合下表规格。选择水过滤系统时，请咨询水处理专家。

昆山达凯斯机电科技有限公司
15962528572

	水纯度测量方法			
水纯度	25°C 时 传导率 S/cm	25°C 时 电阻系数 mΩ-cm	溶解的固体 （NaCl 的 ppm）	格令每加仑 （$CaCO_2$ 的 gpg）
纯净水（仅供参考）	0.055	18.3	0	0
最大纯度	0.5	2	0.206	0.010
最小纯度	18	0.054	8.5	0.43
饮用水最大纯度（仅供参考）	1000	0.001	495	25

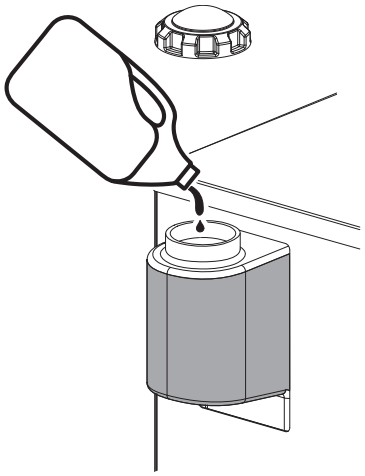
给电源系统添加冷却剂

系统可容纳 11.4 至 15.1 升（3 至 4 加仑）冷却剂，这取决于割炬电缆的长度以及系统的高频箱是就地安装还是远程安装。

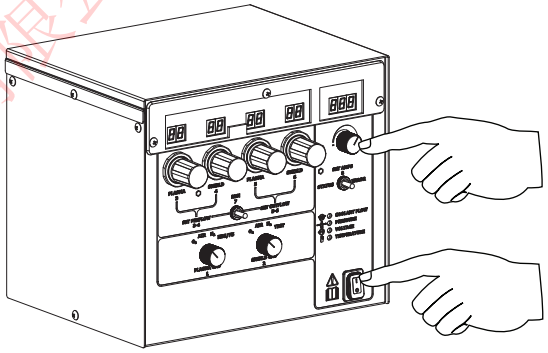
注意： **使用错误的冷却剂会导致系统损坏。有关更多详情，请参考本节中的“割炬冷却剂要求”。**

冷却剂箱不要加注过满。

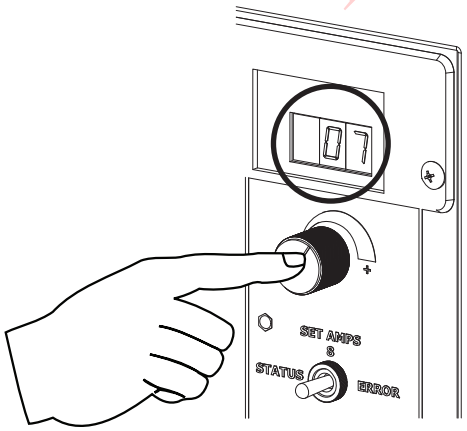
① 向电源系统内添加冷却剂，直到冷却剂箱加满。



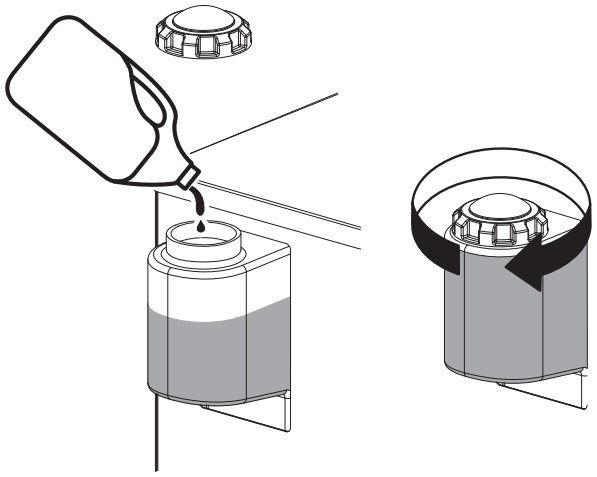
② 按住电流选择旋钮 (8)，同时按下气体操作台上的电源开关。按住旋钮 (8)，泵将连续运转。



③ LED 显示器将显示水泵流量，当流量稳定并大于 2.27 lpm (0.6 gpm) 时，松开旋钮，显示器将显示设定的电流，泵也将持续运转。



④ 向电源系统内添加冷却剂，将冷却剂箱装满后盖好加注口盖。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962228572

气体要求

客户必须提供系统的所有气体和供气调节器。请使用优质的 2 段气体压力调节器，并安装在距气体操作台 3 m (10 ft) 范围内。有关建议，请参考本节的“气体调节器”。有关气体和气流规格，请参考第 2 节。

注： 所有系统均需要氧气、空气和氮气。氮气用作吹扫气体。

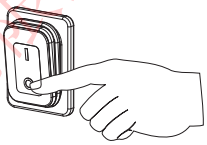
注意： 不符合第 2 节规格中的供气压力会导致切割质量下降、易损件寿命缩短、操作出现问题。

如果气体纯度过低（或有甲烷时纯度过高），或供气软管或连接处出现泄漏，则

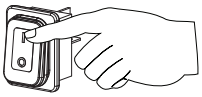
- **切割速度下降**
- **切割质量下降**
- **切割厚度能力下降**
- **部件寿命缩短**

设定供气调节器

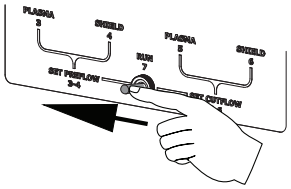
1. 切断系统电源。将所有气体调节器压力设定为 8.3 bar (120 psi)。



2. 接通系统电源。



3. 吹扫循环停止后，将气体操作台上的开关 (7) 移至 SET PREFLOW。

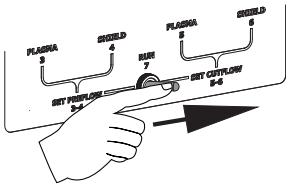


4. 通气时调节供气调节器，使保护气压力达到 8.3 bar (120 psi)。

5. 将开关 (7) 移回 RUN 位置（中央）。



6. 将开关 (7) 移至 CUTFLOW 位置（右侧）。



7. 通气时调节供气调节器，使等离子气压力达到 8.3 bar (120 psi)。

8. 将开关 (7) 移至 RUN 位置。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

气体调节器

劣质的气体调节器无法提供稳定的供气压力，并将导致切割质量下降，系统操作出现问题。如果使用低温液态气体或散装储存气体，则使用优质单段气体调节器来维持稳定的供气压力。如果使用高压气缸气体，则使用优质 2 段气体调节器来维持稳定的供气压力。

海别得可提供下列优质气体调节器并且这些调节器符合美国压缩气协会 (CGA) 的标准。在其它国家，请选用符合国家和当地规定的气体调节器。

2 段调节器



单段调节器



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

部件号	规格	数量
128544	**组件：氧气，2 段***	**1**
128545	**组件：惰性气体，2 段**	**1**
128546	**组件：氢气（H5，H35 和甲烷），2 段**	**1**
128547	**组件：空气，2 段**	**1**
128548	**组件：单段（适用于低温液态氮气或氧气）**	**1**
022037	氧气，2 段	1
022038	惰性气体，2 段	1
022039	氢气/甲烷， 2 段	3
022040	空气，2 段	1
022041	线路调节器，单段	1

* 组件包括适当的配件

供气管线

刚性的铜管或适用的软管可用于所有供气系统。不要使用钢管或铝管。
安装后，对整个系统进行加压测试，检查是否有泄漏。
对于长度 < 23 m (75 ft) 的软管，推荐直径为 9.5 mm (3/8 in)，而长度 > 23 m (75 ft) 的软管，推荐直径为12.5 mm (1/2 in)。

对于软管系统，使用专用于惰性气体的软管输送空气、氮气或氩氢气。

注意： **使用气体操作台进行供气时，确保所有软管、软管接头和配件都适用于氧气、氩氢气和甲烷。安装必须符合国家和当地有关规定。**

注： 使用氧气作为等离子气体进行切割操作时，空气必须与操作台连接，以便在预流和切割流状态下获得适当的混合物。

警告
使用氧气切割会引起火灾或爆炸

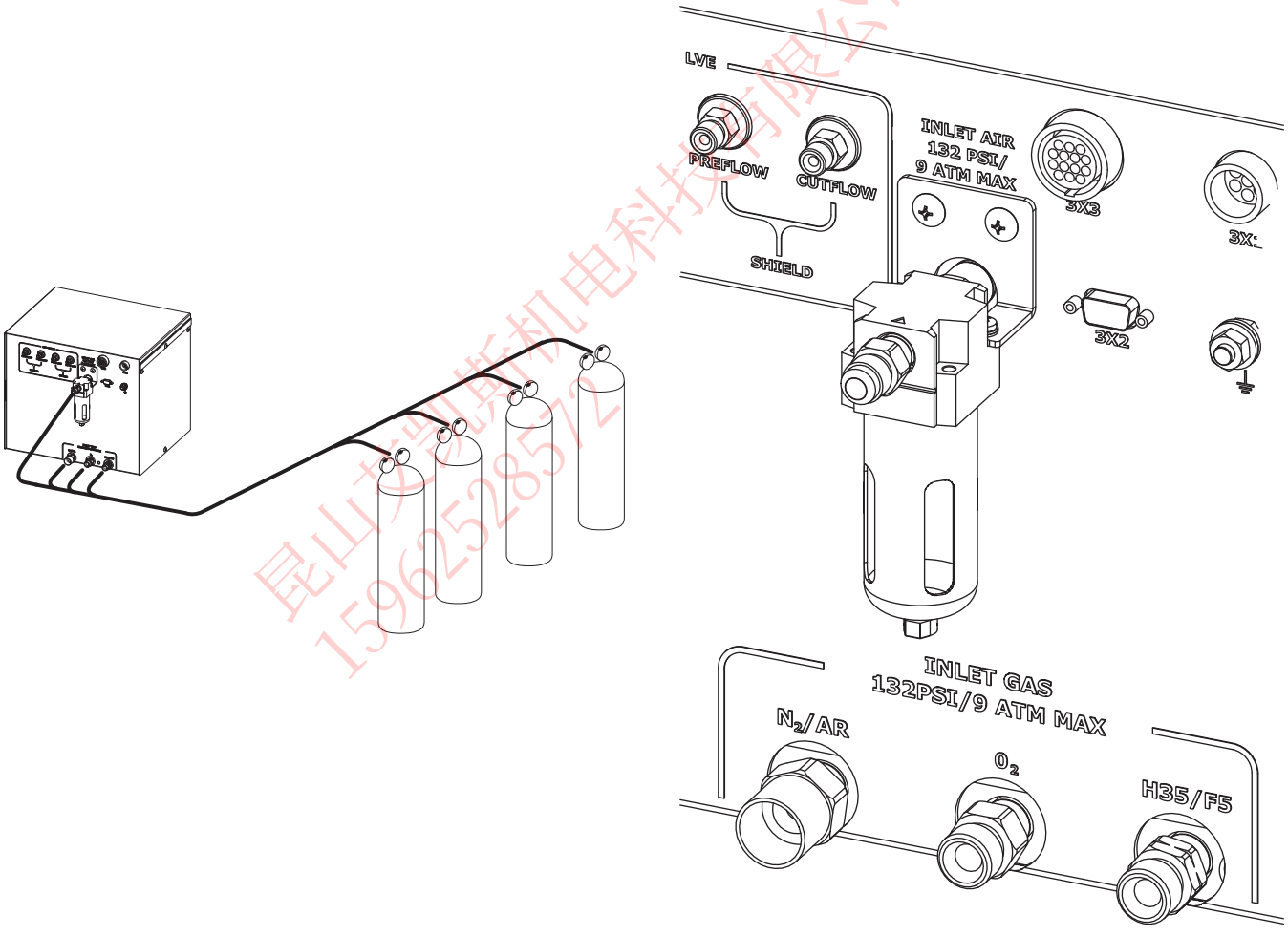
由于使用氧气作为等离子气体进行切割时，周围环境富含氧气，所以会导致火灾。海别得建议，使用氧气切割时，安装排气通风系统。
要求使用回火防止器（除非不适用于特定气体或指定压力）以防止火焰引燃供气。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962285772

接通供气

在气体操作台上接通供气。改变供气时，必须吹扫割炬电缆。

配件	尺寸
氮气/氩气	5/8 – 18，RH，内部（惰性气体）“B”
空气	9/16 – 18, JIC, #6
H35 / F5	9/16 – 18，LH，（可燃气体）“B”
氧气	9/16 – 18，RH，（氧气）“B”

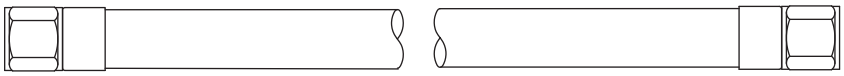


昆山戈凯斯机电科技有限公司
15962528572

注意：　因为颗粒会移到阀里，所以更换气体操作台上的配件会导致内部阀出现故障。

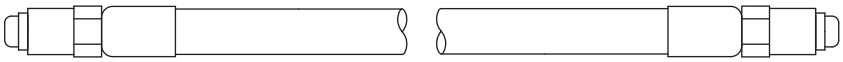
供气软管

⓬ 氧气软管



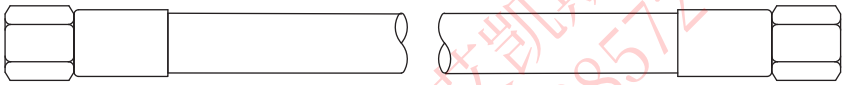
部件号	长度	部件号	长度
024607	3 m (10 ft)	024738	25 m (82 ft)
024204	4.5 m (15 ft)	024450	35 m (115 ft)
024205	7.5 m (25 ft)	024159	45 m (150 ft)
024760	10 m (35 ft)	024333	60 m (200 ft)
024155	15 m (50 ft)	024762	75 m (250 ft)
024761	20 m (65 ft)		

⓭ 氮气或氩气软管



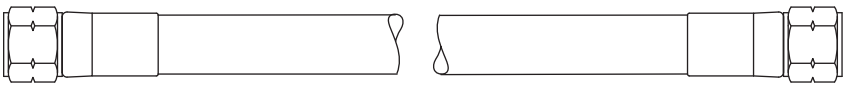
部件号	长度	部件号	长度
024210	3 m (10 ft)	024739	25 m (82 ft)
024203	4.5 m (15 ft)	024451	35 m (115 ft)
024134	7.5 m (25 ft)	024120	45 m (150 ft)
024211	10 m (35 ft)	024124	60 m (200 ft)
024112	15 m (50 ft)	024764	75 m (250 ft)
024763	20 m (65 ft)		

⓮ 空气软管



部件号	长度	部件号	长度
024671	3 m (10 ft)	024740	25 m (82 ft)
024658	4.5 m (15 ft)	024744	35 m (115 ft)
024659	7.5 m (25 ft)	024678	45 m (150 ft)
024765	10 m (35 ft)	024680	60 m (200 ft)
024660	15 m (50 ft)	024767	75 m (250 ft)
024766	20 m (65 ft)		

⓯ 氩氢气 (H35) 或氮氢气 (F5)



部件号	长度	部件号	长度
024768	3 m (10 ft)	024741	25 m (82 ft)
024655	4.5 m (15 ft)	024742	35 m (115 ft)
024384	7.5 m (25 ft)	024743	45 m (150 ft)
024769	10 m (35 ft)	024771	60 m (200 ft)
024656	15 m (50 ft)	024772	75 m (250 ft)
024770	20 m (65 ft)		

深圳市艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 4 节

操作

本节中:

日常起动 4-2
检查割炬 4-2
控制器和指示灯 4-3
概要 4-3
主电源开关 4-3
电源指示灯 4-3
手动气体操作台操作 4-4
易损件选择 4-5
标准切割 4-5
坡口切割 4-5
划线 4-5
镜像切割的易损件 4-5
SilverPlus 银电极 4-5
低碳钢 4-6
不锈钢 4-6
铝 4-7
低碳钢坡口切割 4-8
不锈钢坡口切割 4-8
安装和检查易损件 4-9
割炬维护 4-11
割炬连接 4-12
更换割炬水管 4-12
常见切割故障 4-13
如何优化切割质量 4-14
使用切割床和割炬的提示 4-14
等离子设置提示 4-14
最大程度地延长易损件寿命 4-14
影响切割质量的其它因素 4-15
其它改进 4-16
切割表 4-17
坡口切割表 4-17
坡口切割定义 4-18
预计的割缝补偿值 4-19

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

日常起动

起动前，确保切割环境和您的衣着符合本手册“安全”一节中的安全要求。

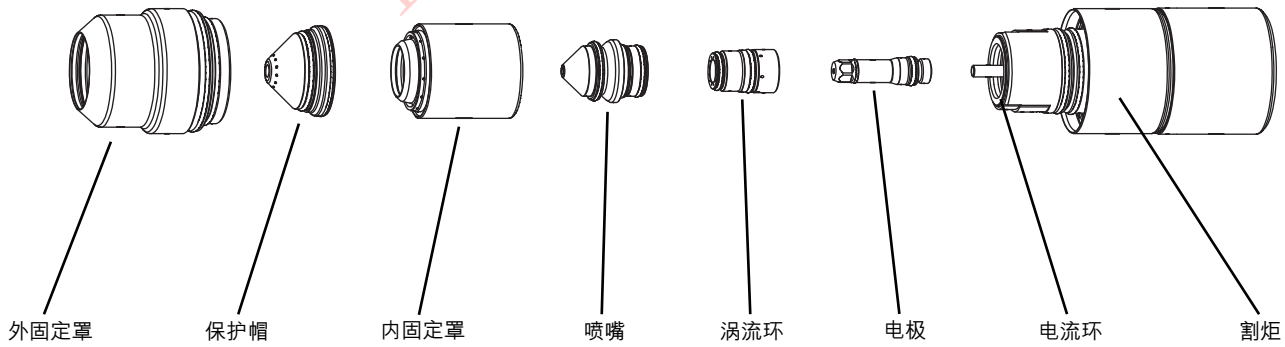
检查割炬

警告

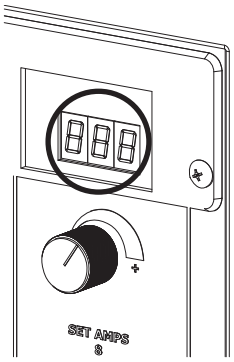
操作本系统前，您必须仔细通读“安全”一节。进行以下步骤前，关闭电源的主电源开关。

1. 将主电源开关切换到 OFF 位置。
2. 从割炬上拆下易损件，检查是否有磨损或损坏的部件。**拆下易损件后，必须将其置于清洁、干燥、无油的表面。脏污的易损件会导致割炬故障。**
   - 有关详情和部件检查表，请参考本节后面所述的“安装和检查易损件”。
   - 为了满足切割需要，请参考“切割表”以选择正确的易损件。
3. 更换易损件。有关详情，请参考本节后面所述的“安装和检查易损件”。
4. 确保割炬垂直于工件。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



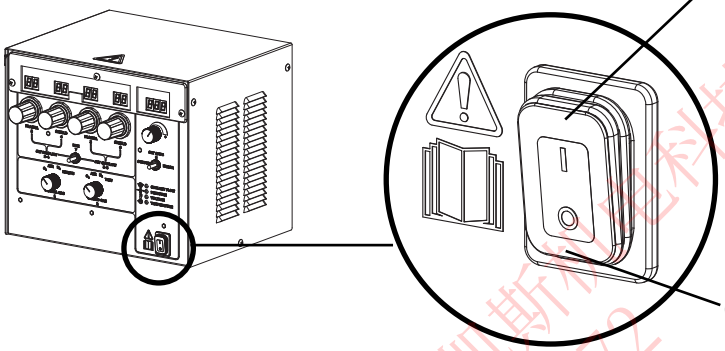
控制器和指示灯



概要

高性能等离子系统的主电源开关位于气体操作台上。电源系统未配备电源开关。气体操作台控制所有系统功能。电流选择旋钮上方的 LED 显示屏显示错误代码。

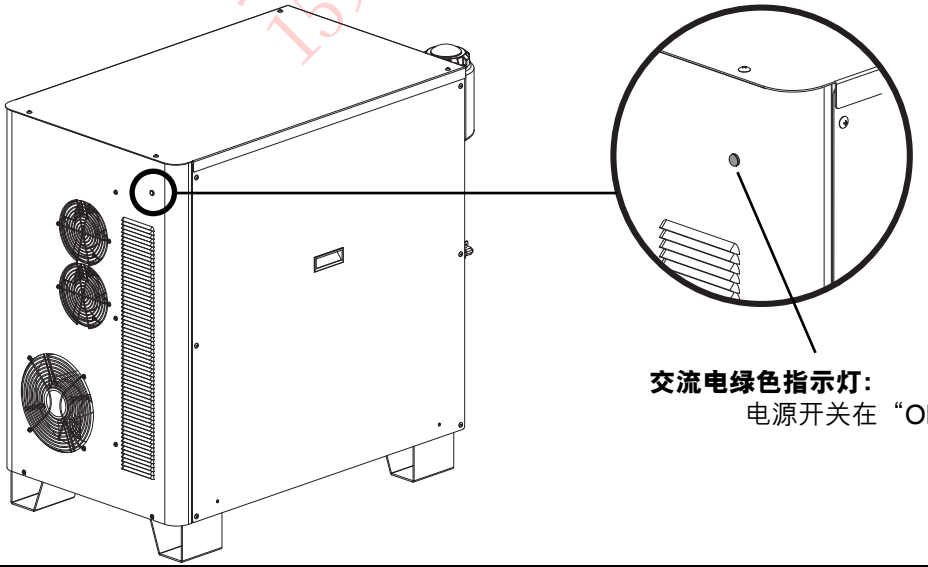
主电源开关



On 位置 (I)
向控制变压器输送交流电，接通电源。

Off 位置 (O)
切断向控制变压器输送的交流电，切断电源。

电源指示灯

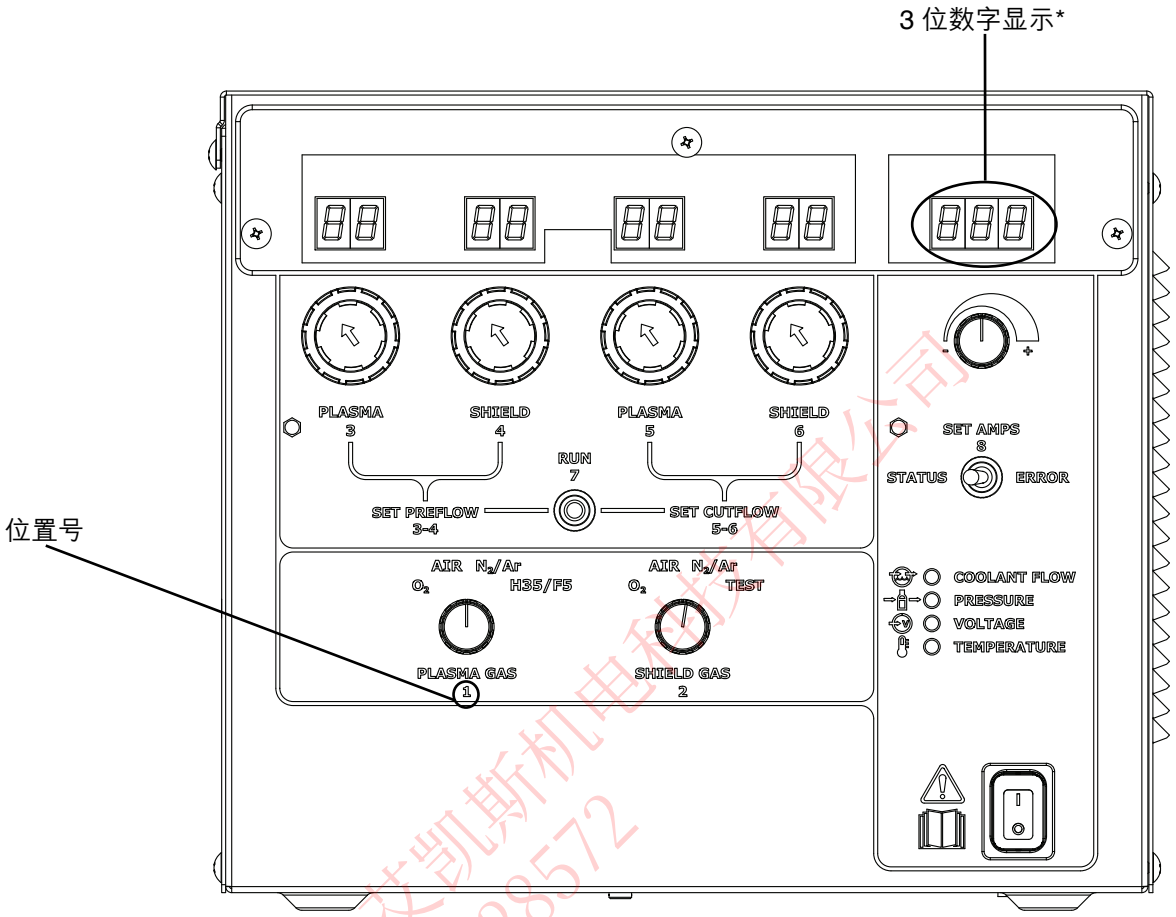


交流电绿色指示灯:
电源开关在“ON”位置时，指示灯亮起。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

手动气体操作台操作

“位置号”即气体操作台前面板上的数字。



1. 接通电源。
2. 使用“切割表”中提供的设定值，执行下列指示。

位置号 #	说明
1	选择 PLASMA GAS。
2	选择 SHIELD GAS。
3, 4 & 7	将开关 (7) 置于 SET PREFLOW (3-4)。设定等离子气预流 (3)。设定保护气预流 (4)。
5, 6 & 7	将开关 (7) 置于 SET CUTFLOW (5-6)。设定等离子气切割流 (5)。设定保护气切割流 (6)。
7	将开关 (7) 置于 RUN。
8	将开关 (8) 置于 SET AMPS。使用开关 (8) 上方的旋钮设定安培数。操作时开关 (8) 可置于任何位置。系统准备就绪，可以进行切割操作。

* 3 位数字显示仅供参考。切割过程中显示的电流值可能会与设定安培数时显示的电流值有 +/- 2 A 的差值。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

易损件选择

标准切割 (0°)

下面几页的大部分易损件是为标准（垂直）切割指定的，此时割炬垂直于工件。

坡口切割（0° 至 45°）

130 A 和 260 A 坡口切割的易损件是专门为坡口切割指定的。400 A 易损件可用于标准切割和坡口切割（特殊坡口除外）。为了方便，提供 400 A 切割表。

划线

任何易损件组件都可用于使用氩气或氮气进行的划线。各切割表底部显示划线参数。划线的质量因划线工艺、切割工艺、材料类型、材料厚度和材料表面抛光度的不同而有差异。为了达到最好的划线质量，使用氩气划线工艺设定。关于所有划线工艺，都可以通过减小划线速度来增加划线深度，或通过增加划线速度来减小划线深度。至多增加 30% 的氩气划线电流来增加划线深度。材料厚度小于 1.5 mm（.060 in 或16 gauge）时，划线质量较差，甚至可能出现烧穿现象。

镜像切割的易损件

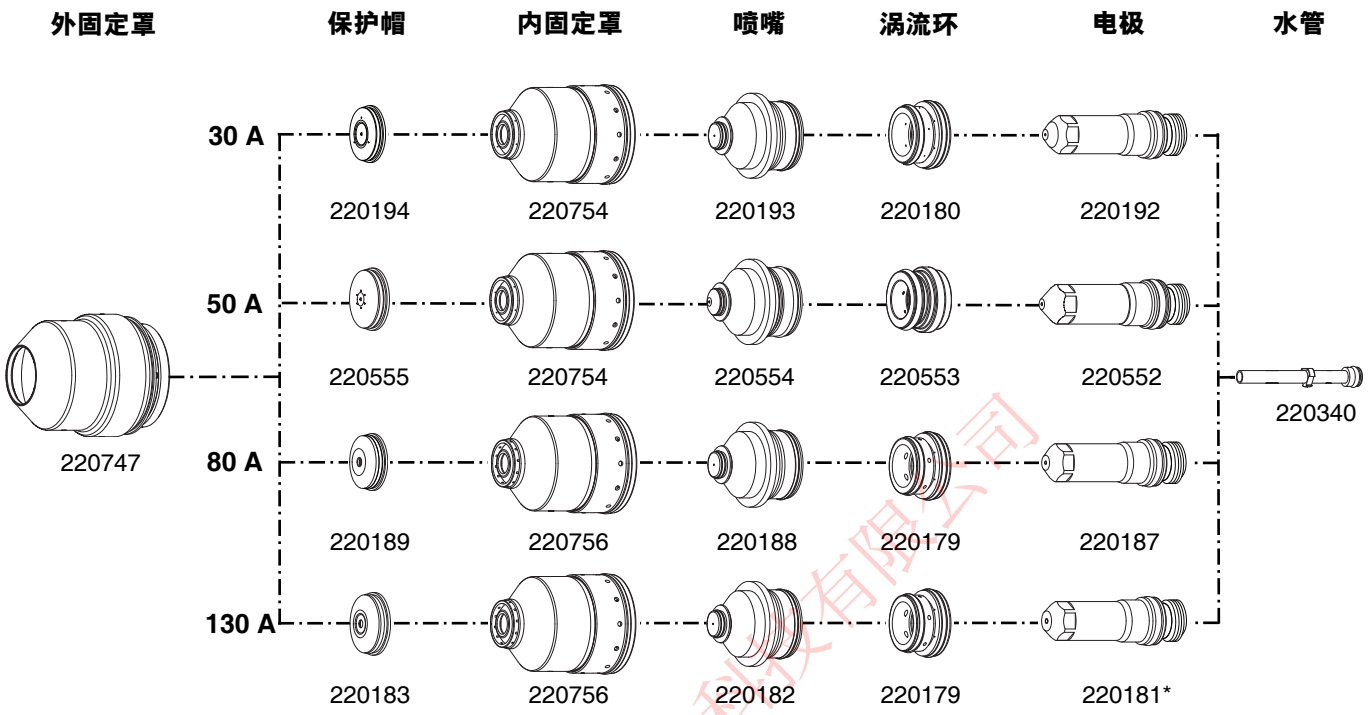
有关部件号，请参考本手册“部件列表”一节。

SilverPlus 银电极

平均持续切割时间短（小于 60 s）且切割质量并非最重要的要求时，SilverPlus 银电极寿命延长。SilverPlus 银电极可用于 130 A、200 A 和 260 A 低碳钢氧气/空气切割。部件号参见下一页。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

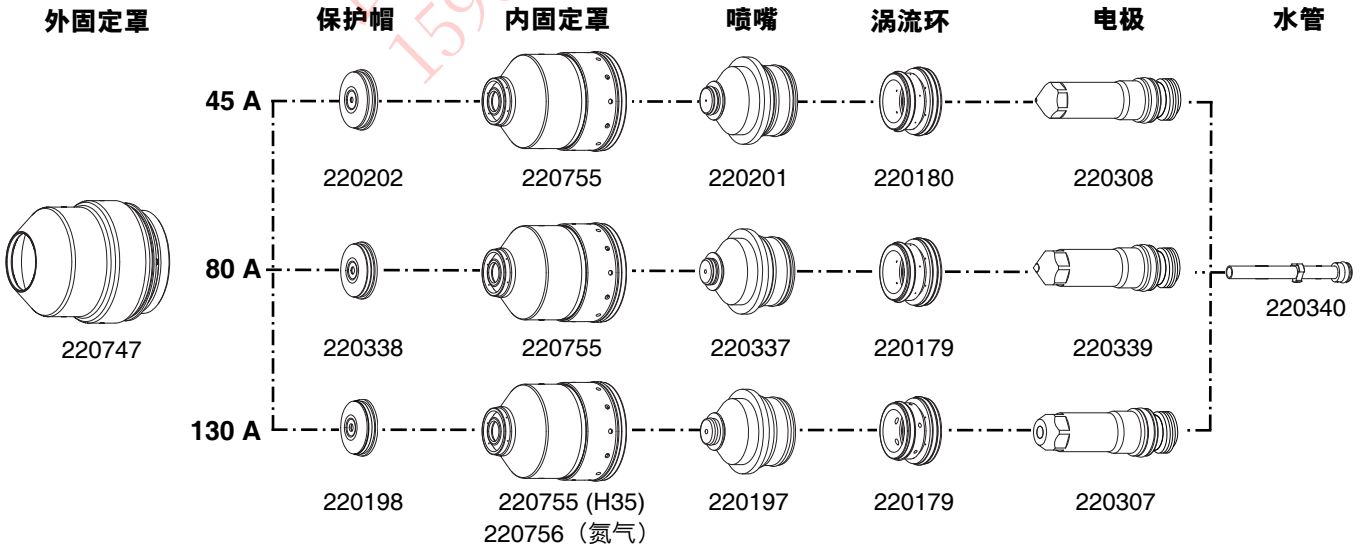
低碳钢



* SilverPlus 银电极可用于以下工艺。

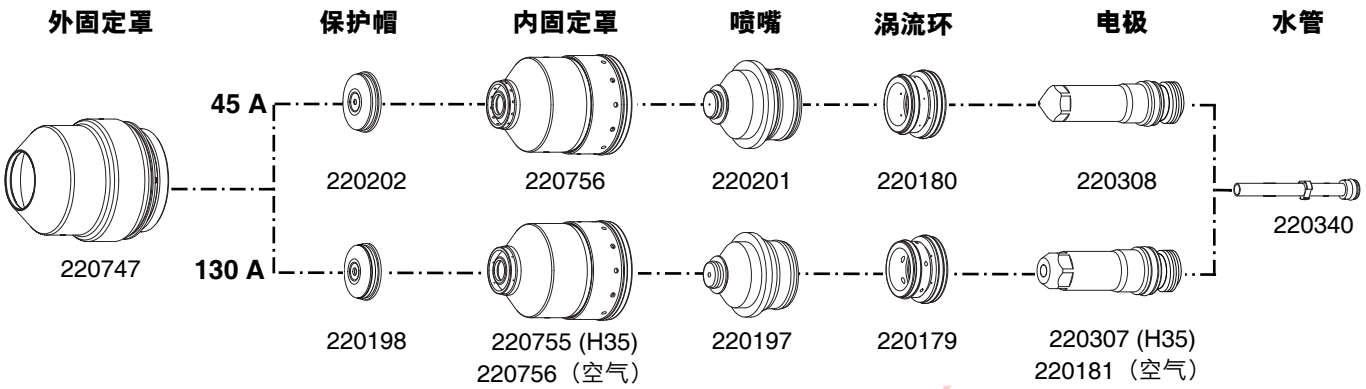
低碳钢，130 A，氧气/空气 – 220665

不锈钢



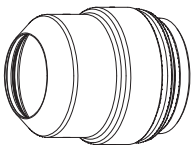
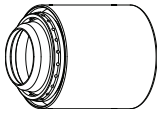
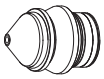
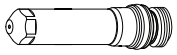
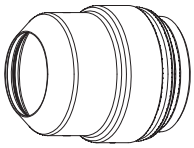
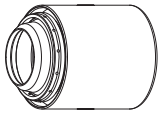
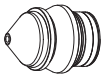
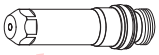
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

铝

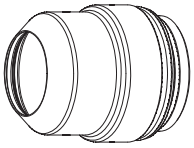
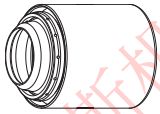
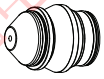
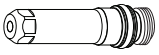
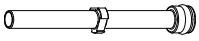


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

低碳钢坡口切割

	外固定罩	保护帽	内固定罩	喷嘴	涡流环	电极	水管
80 A							
	220637	220742	220845	220806	220179	220802	220700
130 A							
	220637	220742	220740	220646	220179	220649	220700

不锈钢坡口切割

	外固定罩	保护帽	内固定罩	喷嘴	涡流环	电极	水管
130 A							
	220637	220738	220739	220656	220179	220606	220571

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

安装和检查易损件

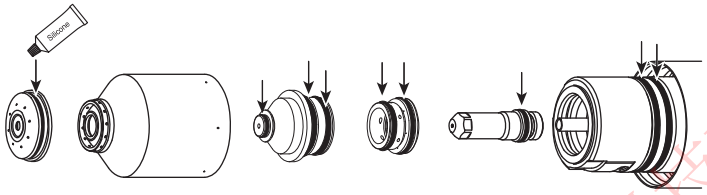
警告

如果拆下内固定罩，则系统指定进入等待模式。然而，切勿在等待模式中更换易损件。检查或更换割炬易损件前，电源始终保持断开。拆下易损件时，请戴上手套。因为割炬可能很烫。

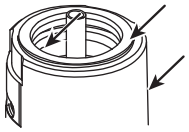
安装易损件

每天切割前，检查易损件的磨损情况。拆下易损件前，将割炬移至切割床的边缘，并将割炬升降体升至最高点以防止易损件掉进水床。

注：　切勿将部件拧得过紧！仅紧固到配套部件到位。

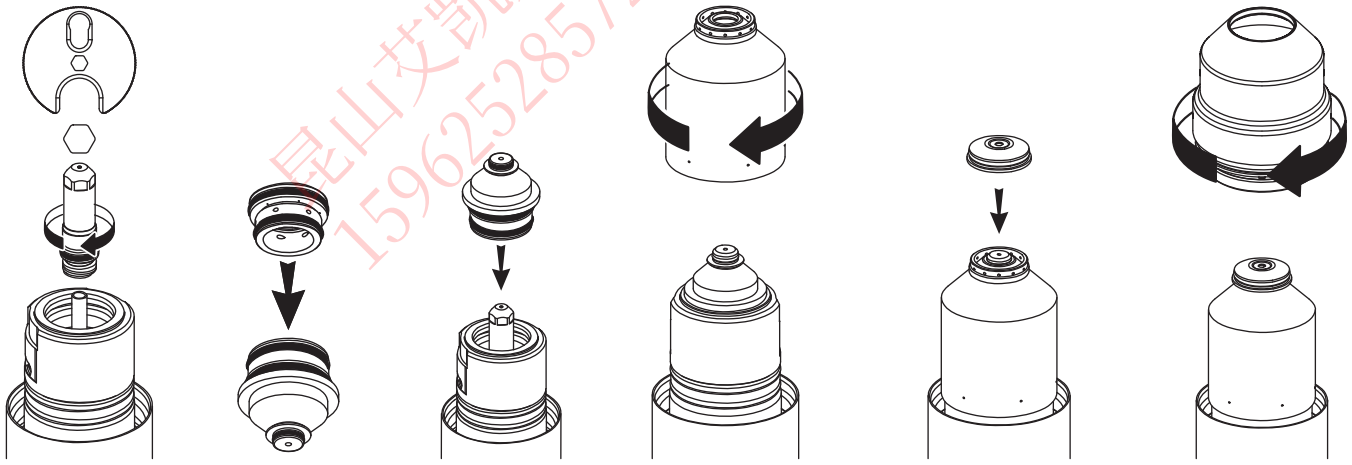


给各 O 型圈上涂一层薄薄的硅润滑剂。O 型圈应看起来有一定光泽，但不应涂过多或堆积润滑脂。



使用干净的布或纸巾，将割炬内外表面擦干净。

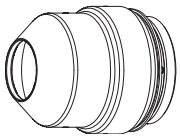
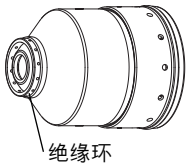
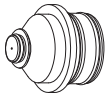
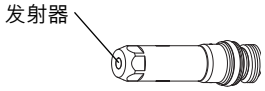
工具：104119



1. 安装电极
2. 安装涡流环
3. 安装喷嘴和涡流环
4. 安装内固定罩
5. 安装保护帽
6. 安装外固定罩

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

检查易损件

检查部件	检查事项	措施
外固定罩 	腐蚀、材料缺失 裂缝 表面烧伤	更换外固定罩 更换外固定罩 更换外固定罩
保护帽 	概要: 腐蚀或材料缺失 熔化材料附着 气孔堵塞 中心孔: 必须是圆的 O 型圈: 损坏 润滑剂	 更换保护帽 更换保护帽 更换保护帽 孔不再圆时，更换保护帽 更换保护帽 如果 O 型圈干燥，则涂一层薄薄的硅润滑剂
内固定罩 	概要: 绝缘环损坏 更换其它易损件后，切割质量降低	 更换内固定罩 更换内固定罩
喷嘴  务必成套更换喷嘴和电极。	概要: 腐蚀或材料缺失 气孔堵塞 中心孔: 必须是圆的 电弧迹象 O 型圈: 损坏 润滑剂	 更换喷嘴 更换喷嘴 孔不再圆时，更换喷嘴 更换喷嘴 更换喷嘴 如果 O 型圈干燥，则涂一层薄薄的硅润滑剂
涡流环 	概要: 碎裂或裂缝 气孔堵塞 污垢或碎片 O 型圈: 损坏 润滑剂	 更换涡流环 更换涡流环 清洁并检查是否有损坏；如有损坏则需更换涡流环 更换涡流环 如果 O 型圈干燥，则涂一层薄薄的硅润滑剂
 **电极** 务必成套更换喷嘴和电极。	中央表面: 发射器磨损-发射器上有点蚀即为磨损。 O 型圈: 损坏 润滑剂	通常，点蚀深度为 0.04 in 或更大时，更换电极。对于 400 A 低碳钢电极和所有 SilverPlus 银电极，其点蚀深度为 0.06 in 或更大时，更换电极。 更换电极 如果 O 型圈干燥，则涂一层薄薄的硅润滑剂

昆山汉凯斯机电科技有限公司 13962528572

割炬维护

如果 HPR 割炬维护不当，则切割质量会降低且可能过早出现故障。

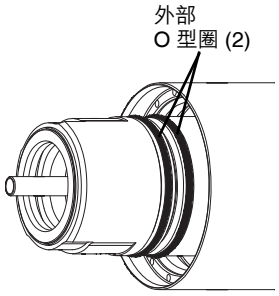
制造该割炬时减小公差从而最大限度优化切割质量。割炬不应受到硬撞击，否则会引发危急症状而导致位移。

割炬在不使用时应存放在干净地方，以避免临界表面和通道受到污染。

日常维护

每次更换易损件时，应完成以下步骤:

1. 使用干净的布，将割炬内外擦干净。可用棉签擦拭难以够到的内表面。
2. 使用压缩空气吹去内外表面残留的污物和碎屑。
3. 给各 O 型圈上涂一层薄薄的硅润滑剂。O 型圈应看起来有光泽，但不应涂过多或堆积润滑脂。
4. 如果再次使用易损件，则在重新安装前使用干净的布擦拭，并使用压缩空气将其吹净。这对内固定罩尤为重要。

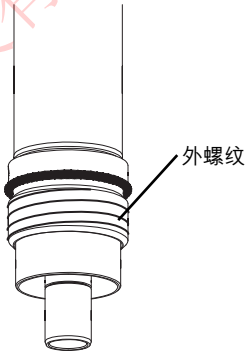


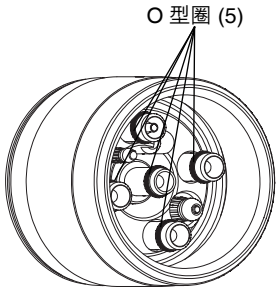
割炬正视图

快速拆卸维护

易损件每更换 5-10 次时，应完成以下步骤:

1. 从快速拆卸总成上拆下割炬。
2. 使用压缩空气将所有内表面和外螺纹吹净。
3. 使用压缩空气将割炬后部所有内表面吹净。
4. 检查割炬后部的 5 个 O 型圈是否有缺口。更换损坏的 O 型圈。如果 O 型圈未损坏，则给各 O 型圈上涂一层薄薄的硅润滑剂。O 型圈应看起来有光泽，但不应涂过多或堆积润滑脂。





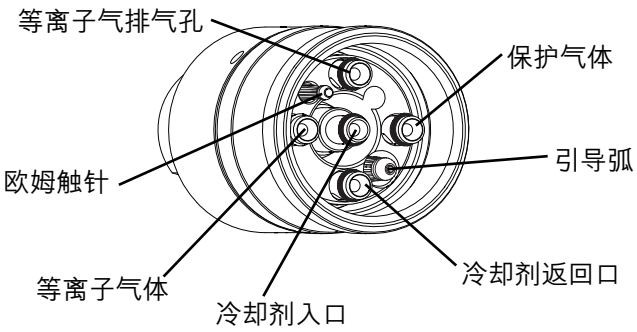
割炬后视图

维护组件

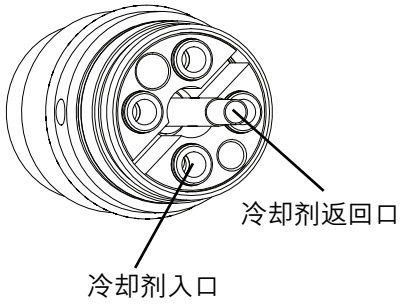
即使适当地注意，割炬后部的 O 型圈仍需要定期更换。海别得提供一套备件 (128879)。组件应有库存并用作日常维护时间表中的部件。

昆山艾凯焊机电科技有限公司
15962528572

割炬连接



割炬



割炬快速拆卸螺纹接头

注：快速拆卸中冷却剂入口和冷却剂返回口的管线位置与割炬冷却剂管线的位置相反。这有助于降低冷却剂温度。

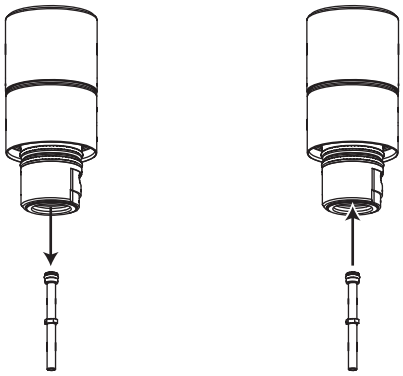
更换割炬水管

警告

如果拆下内固定罩，则系统指定进入等待模式。然而，切勿在等待模式中拆下易损件。拆下割炬易损件前，电源始终保持断开。拆下易损件时，请戴上手套。因为割炬可能很烫。

注：水管正确插入时可能看起来有点松动，但安装电极后两侧的松动便会消失。

1. 切断系统的所有电源。
2. 从割炬上拆下易损件。参考本节的“安装和检查易损件”。
3. 拆下旧水管。
4. 在 O 型圈上涂一层薄薄的硅润滑剂，并安装新水管。O 型圈应看起来有光泽，但不应涂过多或堆积润滑脂。
5. 更换易损件。参考本节的“安装和检查易损件”。



昆山艾凯焊机电科技有限公司
15962328572

常见切割故障

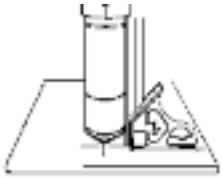
- 割炬引导弧能起动，但不能转移。原因可能为：
  1. 切割床上工作电缆接触不良。
  2. 系统故障。参考第 5 节。
  3. 割炬到工件距离过远。
- 工件未完全穿透，且工件顶部有过多火星。原因可能为：
  1. 电流设定太低（检查“切割表”信息）。
  2. 切割速度太快（检查“切割表”信息）。
  3. 割炬部件磨损（参考“安装和检查易损件”）。
  4. 所切割的金属过厚。
- 切割底部产生熔渣。原因可能为：
  1. 切割速度不正确（检查“切割表”信息）。
  2. 电弧电流设定太低（检查“切割表”信息）。
  3. 割炬部件磨损（参考“安装和检查易损件”）。
- 切割角不是直角。原因可能为：
  1. 机器移动方向错误。
     相对于割炬向前行进的方向而言，高质量一侧在右侧。
  2. 割炬与工件间的距离不正确（检查“切割表”信息）。
  3. 切割速度不正确（检查“切割表”信息）。
  4. 电弧电流不正确（检查“切割表”信息）。
  5. 易损件损坏（参考“安装和检查易损件”）。
- 易损件寿命短。原因可能为：
  1. 电弧电流、电弧电压、移动速度、动作延迟、气体流量或初始割炬高度未按照“切割表”中规定设定。
  2. 试图切割强磁性金属板（如镍含量较高的装甲板）将会缩短易损件的寿命。切割磁性板或易磁化的板材时，易损件的寿命很难持久。
  3. 未在板材表面开始或结束切割。**为了延长易损件寿命，所有切割必须在板材表面开始和结束。**

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

如何优化切割质量

下列提示和步骤能够帮助进行垂直、平滑和无熔渣的切割。

使用切割床和割炬的提示



- 使用直尺进行对中，使割炬和工件呈直角。
- 如果对切割床上的导轨和驱动系统进行清洁、检查和“校准”，则割炬的移动可能会更加平稳。机器移动不平稳会导致切割表面不规则、凹凸不平。
- 切割过程中割炬一定不能接触工件，否则会损坏保护帽和喷嘴，并影响切割表面。

等离子设置提示

认真遵循本节前面所述的“日常起动”程序中的各步骤进行操作。

切割前吹扫气体管线。

最大程度地延长易损件寿命

海别得的 LongLife® 长寿命工艺可在起弧时使气流和电流自动“渐升”，并在每次切割结束时使其渐降，以最大程度地减少对电极中心表面的腐蚀。长寿命工艺也要求在工件上进行起弧和收弧操作。

- 割炬绝对不能对空起弧。
  - 允许在工件边缘开始切割，但不能对空起弧。
  - 开始进行穿孔时，使用的穿孔高度为割炬与工件间距离的 1.5 至 2 倍。请参考“切割表”。
- 各切割结束时都要保证电弧仍接触工件，以避免电弧突然熄灭（电流和气流渐降故障）。
  - 切割掉落件（切割后会从工件上掉落下来的较小工件）时，检查并确认电弧仍接触工件边缘以使电流和气流适量渐降。
- 如果电弧熄灭，则试图进行下列操作中的一项或多项:
  - 进行最后切割时降低切割速度。
  - 在完全切割完工件前停止电弧，以使电流和气流渐降完成切割。
  - 电流和气流渐降时，对割炬进入废料区的路径进行编程。

    注: 如果可以，请使用“链式切割”，这样割炬可沿切割路径直接连续切割，不用停止和再次起弧。但是，不允许切割路径在离开工件后再返回，并要牢记长时间的链式切割会导致电极磨损。

    注: 在某些情况下，可能很难获得长寿命工艺的全部益处。

昆山艾利斯机电科技有限公司
15962528572

影响切割质量的其它因素

切割角度

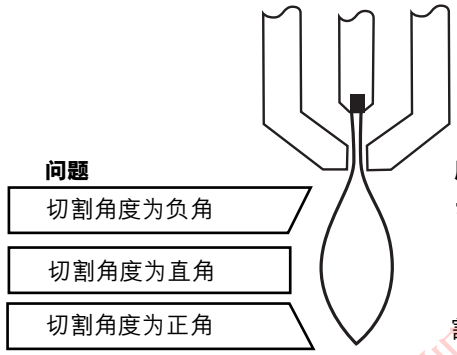
允许切割部件四侧的平均角度小于 4°。

注： 以割炬向前行进的方向为参照，呈直角的切割角度将在右侧。

注： 要确定切割角度问题是否是由等离子系统或驱动系统引起的，可以进行试切割并测量各侧边的角度。然后在固定器中旋转割炬 90° 并重复此过程。如果两次测试中的切割角度相同，则问题是由驱动系统引起的。

如果消除“机械原因”后仍存在切割角度问题（参考前页中的“使用切割床和割炬的提示”），则检查割炬与工件间的距离，尤其是切割角度全部为正角或全部为负角时。

- 从切割顶部除去的材料比从底部多时，切割角度为正角。
- 从切割底部除去的材料比从顶部多时，切割角度为负角。



问题	原因	解决方法
切割角度为负角	割炬太低。	增加电弧电压以提升割炬。
切割角度为直角		
切割角度为正角	割炬太高。	减少电弧电压以降低割炬。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

熔渣

割炬切割速度慢且电弧向前喷射时会形成低速熔渣。这种熔渣在切割底部形成一种质重、多泡的沉积物，较易除去。提高速度可以减少熔渣。

切割速度快且电弧向后喷射时会形成快速熔渣。这种熔渣为一种细长的固体金属珠线，牢固地附着在切割处。由于它被焊在切割底部，因而很难去除。要减少快速熔渣:

- 降低切割速度。
- 减少电弧电压，以缩短割炬与工件间的距离。
- 增加保护气体中氧气的浓度，以提高无熔渣切割速度的范围。（仅高精细和 HT4400 系统可使用混合气保护气体。）

注： 温热或热金属比冷金属更易形成熔渣。例如，在一系列的切割过程中，第一次切割形成的熔渣量很可能是最少的。在接下来的切割中，随着工件的温度升高，熔渣量会增加。

低碳钢比不锈钢或铝更易形成熔渣。

磨损或损坏的易损件可能会产生不连续的熔渣。

切割表面的平直度



典型的等离子切割表面稍微有些向内凹。

切割表面可能会更加向内凹或向外凸起。要求正确的割炬高度以使切割表面近乎直平。



割炬与工件间的距离太小时，切割表面会严重内凹。增加电弧电压以增大割炬与工件间的距离并使切割表面平直。



割炬与工件间的距离太大或切割电流太高时，切割表面会向外凸起。首先，降低电弧电压，然后减小切割电流。如果切割此厚度时使用的不同电流间重叠，则请先试使用电流较低的易损件。

其它改进

如下所述，在获得改进的同时也需要把握平衡。

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“漂移”。易损件磨损时，可能需要延长延迟时间。切割表中既定的穿孔延迟时间是根据易损件使用寿命过程中的平均延迟时间获得的。

穿孔过程中使用“穿孔完成” 信号可保持较高的保护气预流压力，从而为易损件提供额外保护。

在特定工序中穿孔材料接近最大厚度时，要考虑以下重要因素：

- 允许引入距离与被穿孔材料的厚度相同。50 mm (2 in) 的材料需要 50 mm 的引入距离。
- 为避免穿孔时产生的金属熔渣堆积对保护帽产生损坏，只有在金属熔渣的熔池被清理后，才可将割炬降低至切割高度。
- 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。海别得使用标准的 A-36 钢板计算低碳钢穿孔参数。
- 如果系统很难穿孔特定的材料或厚度，则在某些情况下增加保护气预流压力可帮助解决以上问题。
  缺点：可降低起弧的可靠性。
- 使用“飞行穿孔”（也就是弧转移后和穿孔工艺过程中立即开始的割炬动作）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。

如何提高切割速度

- 减小割炬与工件间的距离。
  缺点：这会增大负切割角度。

  注：　穿孔或切割过程中割炬一定不能接触工件。

昆山汉斯机电科技有限公司
13962528772

切割表

下列“切割表”给出了各工艺所需的易损件、切割速度和气体及割炬设定值。

建议使用“切割表”所示数值，以提供熔渣极少的优质切割。由于各设备和各材料组成之间的不同，可能需要有所调整才能得到理想的结果。

坡口切割表

坡口切割表与标准切割表稍有不同。割炬到工件的距离是一个范围而非一个数值，材料厚度作为既定有效值，增加了一列最小间隙，且没有弧压列。

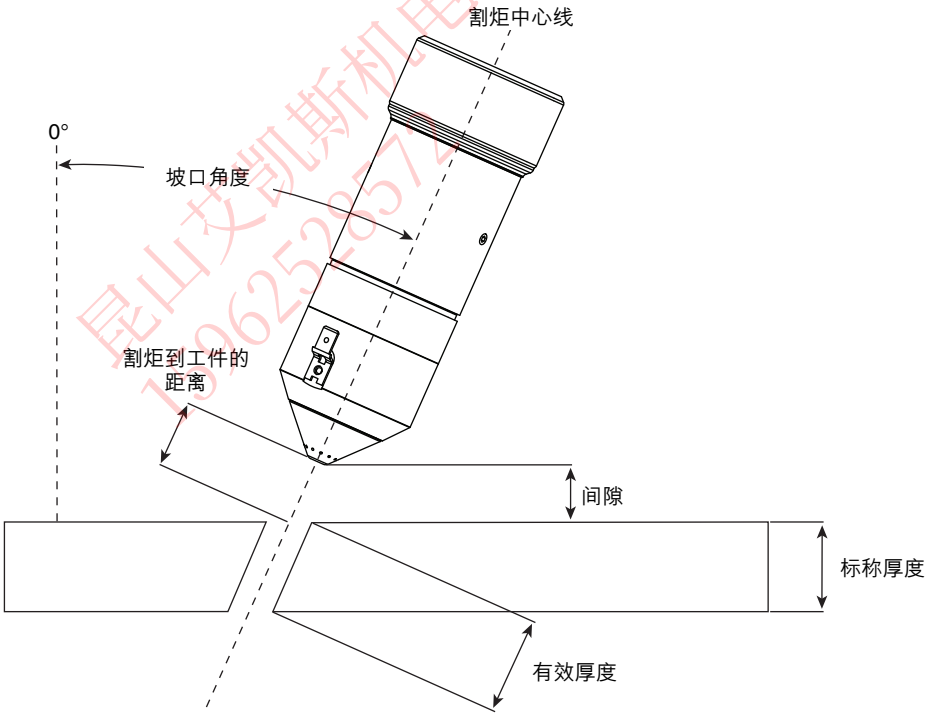
有效厚度和弧压因切割角度的不同而有差异。坡口切割角度范围在 0° 至 45° 之间。

有关更多详情，请参考下一页的“坡口切割定义”。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

坡口切割定义

坡口角度	割炬中心线到与工件垂直线之间的角度。如果割炬本身与工件垂直，坡口角度为零。最大坡口角度为 45°。
标称厚度	工件的垂直厚度。
有效厚度	切割边缘的长度，或者切割时弧穿过材料的距离。有效厚度等于标称厚度除以坡口角度的余弦值。“切割表”中列出了有效厚度。
间隙	割炬最低点到工件表面的垂直距离。
割炬到工件的距离	沿割炬中心线，从割炬出口的中心到工件表面的直线距离。“切割表”中列出了割炬到工件的距离范围。垂直切割（坡口角度 = 0°）时的距离最小。45° 坡口切割而且间隙为 3 mm (0.120 in) 时距离最大。
弧压	弧压设定因坡口角度和切割系统的设置不同而有差异。即使工件的厚度相同，一个系统的弧压设定也可能与另外一个系统的设定不同。“坡口切割表”中未列出坡口切割的弧压。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
13962529574

预计的割缝补偿值

下表中的割缝值仅供参考。由于各设备和各材料组成之间的不同，可能导致实际使用结果与表中所示不同。

公制

	厚度 (mm)						
工艺	**1.5**	**3**	**6**	**10**	**12**	**20**	**25**
低碳钢							
130 A 氧气/空气			1.803	2.032	2.108	2.642	3.429
80 A 氧气/空气		1.372	1.727	1.905			
50 A 氧气/氧气	1.516	1.740	1.854				
30 A 氧气/氧气	1.346	1.448					
不锈钢							
130 A H35/氮气				2.718	2.769	2.896	
130 A 氮气/氮气			1.829	1.879	2.413		
80 A F5/氮气			1.194				
45 A F5/氮气	0.584	0.381	0.533				
45 A 氮气/氮气	0.483	0.229	0.152				
铝							
130 A H35/氮气				2.718	2.769	2.896	
130 A 空气/空气			2.083	2.083	2.184		
45 A 空气/空气	1.067	1.092	1.245				

英制

	厚度 (in)						
工艺	**0.060"**	**0.135"**	**1/4"**	**3/8"**	**1/2"**	**3/4"**	**1"**
低碳钢							
130 A 氧气/空气			0.071	0.080	0.083	0.104	0.135
80 A 氧气/空气		0.054	0.068	0.075			
50 A 氧气/氧气	0.060	0.073	0.073				
30 A 氧气/氧气	0.053	0.057					
不锈钢							
130 A H35/氮气				0.107	0.109	0.114	
130 A 氮气/氮气			0.072	0.074	0.095		
80 A F5/氮气			0.047				
45 A F5/氮气	0.023	0.015	0.021				
45 A 氮气/氮气	0.019	0.009	0.006				
铝							
130 A H35/氮气				0.107	0.109	0.114	
130 A 空气/空气			0.082	0.082	0.086		
45 A 空气/空气	0.042	0.043	0.049				

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

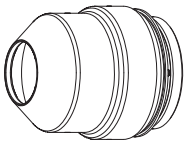
低碳钢

氧气等离子气体/氧气保护气体

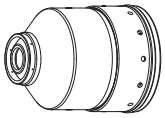
30 A 切割

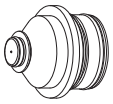
流量 – lpm/scfh		
	氧气	空气
预流	0 / 0	46 / 97
切割流	22 / 46	0 / 0

注: 使用此工艺时必须将空气接通。空气用作预流气体。

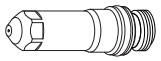

220747

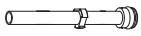

220194


220754


220193


220180


220192


220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氧气	氧气	80	15	92	15	**0.5**	114	1.3	5355	2.3	180	0.1
						0.8	115		4225			0.2
						1	116		3615			0.3
						1.2	117		2865			
						1.5	119		2210			
			35		5	**2**	120	1.5	1490	2.7		0.4
						2.5	122		1325			
			75			**3***	123		1160			0.5
						4*	125		905			0.7
						6*	128		665			1.0

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
氧气	氧气	80	15	92	15	**0.018**	114	0.050	215	0.090	180	0.1
						0.024			200			
						0.030	115		170			0.2
						0.036	116		155			0.3
						0.048	117		110			
						0.060	119		85			
			35		5	**0.075**	120	0.060	60	0.110		0.4
						0.105	122		50			
			75			**0.135***	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			25			1.0

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	105
氩气	空气	90	10	90	10	**9**	2.5	0.10	2540	100	80

* 切割这些厚度的材料时，建议完全穿透。

昆山华恒焊割斯机电科技有限公司 15962528572

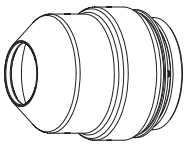
低碳钢

氧气等离子气体/氧气保护气体

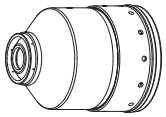
50 A 切割

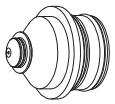
流量 – lpm/scfh		
	氧气	空气
预流	0 / 0	43 / 90
切割流	25 / 52	0 / 0

注: 使用此工艺时必须将空气接通。空气用作预流气体。

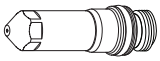

220747

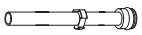

220555


220754


220554


220553


220552


220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氧气	氧气	70	30	75	15	**0.8**	110	1.0	6500	2.0	200	0.0
						1	111		5000			
						1.2	112		4150			
						1.5	114	1.3	3200	2.6		
						2	115		2700			
						2.5	117		2200			0.1
						3	119	1.5	1800	3.0		0.2
						4	121		1400			0.3
						5	122		1200			0.4
						6	126	2.0	950	4.0		0.5
						7	128		780			
						8	130		630			

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
氧气	氧气	70	30	75	15	**0.030**	110	0.04	270	0.08	200	0.0
						0.036			210			
						0.048	112		160			
						0.060	114	0.05	125	0.10		
						0.075	115		110			
						0.105	118		80			0.1
						0.135	120	0.06	60	0.12		0.2
						3/16	121		50			0.3
						1/4	125	0.08	35	0.16		0.5
						5/16	130		25			

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	118
氩气	空气	90	10	90	10	**9**	2.5	0.10	2540	100	77

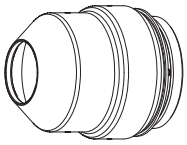
昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962552572

低碳钢

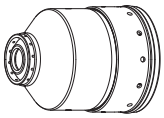
氧气等离子气体/空气保护气体

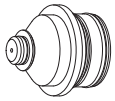
80 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	氧气	空气
预流	0 / 0	76 / 161
切割流	23 / 48	41 / 87

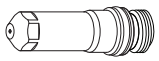

220747


220189


220756


220188


220179


220187


220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氧气	空气	50	30	72	30	**2**	112	2.5	9810	3.8	150	0.1
						2.5	115		7980			
						3	117		6145			0.2
						4	120	2.0	4300	4.0	200	
						6	123		3045			0.3
						10	127		1810			0.5
					15	**12**	130		1410	5.0	250	0.7
						15	133		1030			0.8
						20	135	2.5	545	6.3		0.9

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
氧气	空气	50	30	72	30	**0.075**	112	0.100	400	0.150	150	0.1
						0.105	115		290			
						0.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.080	155	0.160	200	
						1/4	123		110			0.3
						3/8	127		75			0.5
					15	**1/2**	130		50	0.200	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.100	25	0.250		0.9

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	78

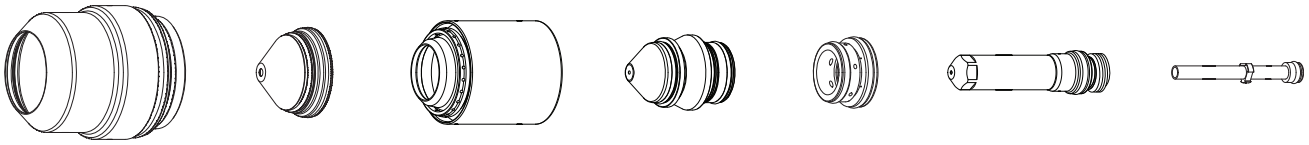
昆山凯斯机电科技有限公司 15962525572

低碳钢坡口切割

氧气等离子气体/空气保护气体

80 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	氧气	空气
预流	0 / 0	47 / 100
切割流	23 / 48	47 / 100



220637 220742 220845 220806 220179 220802 220700

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氧气	空气	50	48	72	48	2.0	**2**	2.5 – 8.6	9810	3.8	150	0.1
							2.5		7980			
							3		6145			0.2
							4	2.0 – 8.6	4300	4.0	200	
							6		3045			0.3
							10		1810			0.5
					24		**12**		1410	5.0	250	0.7
							15		1030			0.8
							20	2.5 – 8.6	545	6.3		0.9

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	in	**in**	in	ipm	in	因数 %	s
氧气	空气	50	48	72	48	0.08	**0.75**	0.1 – 0.34	400	0.150	150	0.1
							0.105		290			
							0.135		180			0.2
							3/16	0.08 – 0.34	155	0.160	200	
							1/4		110			0.3
							3/8		75			0.5
					24		**1/2**		50	0.200	250	0.7
							5/8		37			0.8
							3/4	0.1 – 0.34	25	0.250		0.9

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	78

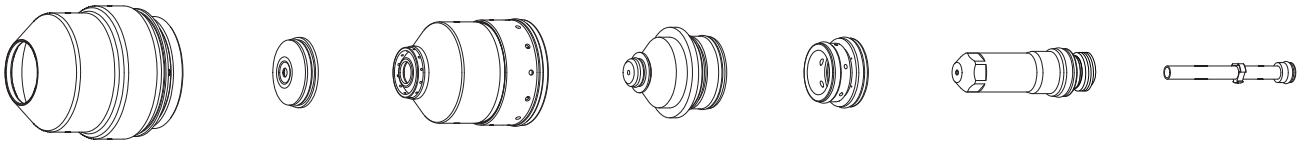
昆山凯斯机电科技有限公司 15962528572

低碳钢

氧气等离子气体/空气保护气体

130 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	氧气	空气
预流	0 / 0	102 / 215
切割流	33 / 70	45 / 96



220747 220183 220756 220182 220179 220181 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氧气	空气	35	40	80	35	**3**	124	2.5	6505	5.0	200	0.1
						4	126	2.8	5550	5.6		0.2
						6	127		4035			0.3
					28	**10**	130	3.0	2680	6.0		
						12	132	3.3	2200	6.6		0.5
						15	135	3.8	1665	7.6		0.7
			65			**20**	138		1050			1.0
						25	141	4.0	550		190	1.8
						32	160	4.5	375	边缘起弧		
						38	167		255			

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
氧气	空气	35	40	80	35	**0.135**	124	0.100	240	0.200	200	0.1
						3/16	126	0.110	190	0.220		0.2
						1/4	127		150			0.3
					28	**3/8**	130	0.120	110	0.240		
						1/2	132	0.130	80	0.260		0.5
						5/8	135	0.150	60	0.300		0.7
			65			**3/4**	138		45			1.0
						1	141	0.160	20		190	1.8
						1-1/4	160	0.180	15	边缘起弧		
						1-1/2	167		10			

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

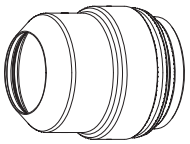
昆山凯斯机电科技有限公司 15962528572

低碳钢坡口切割

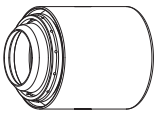
氧气等离子气体/空气保护气体

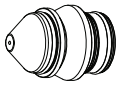
130 A

流量 – lpm/scfh		
	氧气	空气
预流	0 / 0	64 / 135
切割流	33 / 70	45 / 96

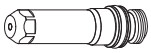

220637


220742


220740


220646


220179


220649


220700

注: 坡口角度范围在 0° 至 45° 之间。

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氧气	空气	15	33	80	30	2.0	**3**	2.5 – 8.6	6505	5.0	200	0.1
							4	2.8 – 8.6	5550	5.6		0.2
							6		4035			0.3
					23		**10**	3.0 – 8.6	2680	6.0		
							12	3.3 – 8.6	2200	6.6		0.5
							15	3.8 – 8.6	1665	7.6		0.7
							20		1050			1.0
							25	4.0 – 8.6	550		190	1.8
			49				**32***	4.5 – 8.6	375	10.2	220	4.0
							38		255	边缘起弧		

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	in	**in**	in	ipm	in	因数 %	s
氧气	空气	15	33	80	30	0.080	**0.135**	0.100 – 0.340	240	0.200	200	0.1
							3/16	0.110 – 0.340	190	0.220		0.2
							1/4		150			0.3
					23		**3/8**	0.120 – 0.340	110	0.240		
							1/2	0.130 – 0.340	80	0.260		0.5
							5/8	0.150 – 0.340	60	0.300		0.7
							3/4		45			1.0
							1	0.160 – 0.340	20		190	1.8
			49				**1-1/4***	0.180 – 0.340	15	0.4	220	4.0
							1-1/2		10	边缘起弧		

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

* 穿孔 32 mm (1-1/4 in) 低碳钢时建议：1. IHS 时接通预流，2. IHS 时使用阻抗接触，3. 穿孔时穿透

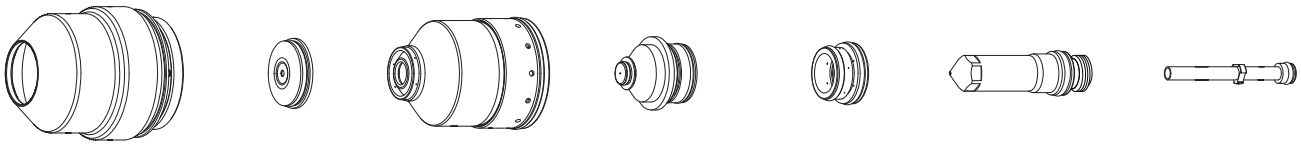
昆山凯斯机电科技有限公司 15962528572

不锈钢

氮气等离子气体/氮气保护气体

45 A 切割

流量 – lpm/scfh	
	氮气
预流	24 / 51
切割流	75 / 159



220747　220202　220755　220201　220180　220308　220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氮气	氮气	35	5	55	60	**0.8**	94	2.5	6380	3.8	150	0.0
						1			5880			0.1
						1.2			5380			0.2
						1.5	95		4630			
						2	97		3935			
						2.5	101		3270			
						3	103		2550			0.3
						4			1580			

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
氮气	氮气	35	5	55	60	**0.036**	94	0.100	240	0.150	150	0.0
						0.048			210			0.1
						0.060	95		180			0.2
						0.075	97		160			
						0.105	101		120			
						0.135	103		75			0.3

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	85
氩气	空气	90	10	90	10	**12**	2.5	0.10	2540	100	65

注：　与 45 A、F5/氮气不锈钢工艺相比，该工艺生成的切口边缘颜色较暗。

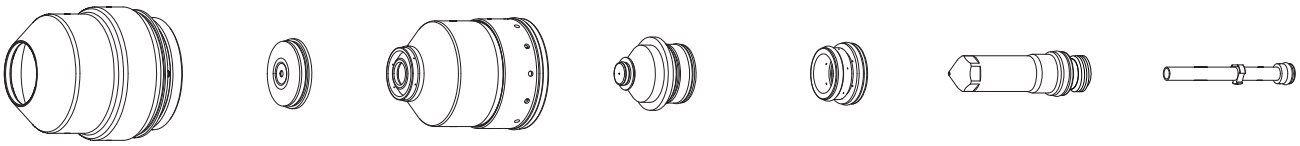
昆山大割断机电科技有限公司 15962528572

不锈钢

F5 等离子气体/氮气保护气体

45 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	F5	氮气
预流	0 / 0	43 / 91
切割流	8 / 17	65 / 138



220747 220202 220755 220201 220180 220308 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
F5	氮气	35	25	55	60	**0.8**	99	2.5	6570	3.8	150	0.2
						1			5740			
						1.2			4905			
						1.5			3890			
						2	101		3175			
						2.5	102		2510			
						3	103		2010			0.3
						4	104		1435			
					15	**6**	110	2.0	845		190	0.5

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
F5	氮气	35	25	55	60	**0.036**	99	0.100	240	0.150	150	0.2
						0.048			190			
						0.060			150			
						0.075	100		130			
						0.105	102		90			
						0.135	104		65			0.3
					15	**3/16**	108	0.080	45		190	0.4
						1/4	110		30			0.5

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	85
氩气	空气	90	10	90	10	**12**	2.5	0.10	2540	100	65

注: 与 45 A、氮气/氮气不锈钢工艺相比，该工艺生成的切口边缘较有光泽。

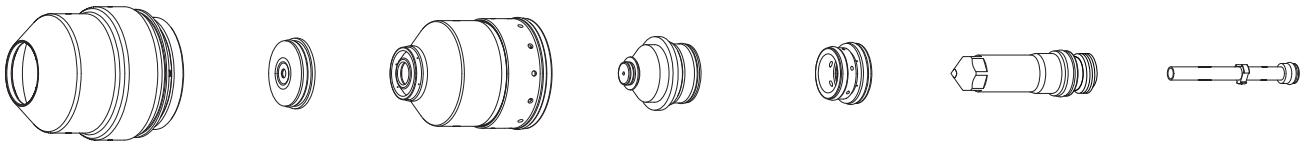
昆山凯斯机电科技有限公司 15962228572

不锈钢

F5 等离子气体/氮气保护气体

80 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	F5	氮气
预流	0 / 0	67 / 142
切割流	31 / 65	55 / 116



220747 220338 220755 220337 220179 220339 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
F5	氮气	35	30	60	75	**4**	108	3.0	2180	4.5	150	0.2
						6	112	2.5	1225	3.8		0.3
						10	120	3.0	560	4.5		0.5

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
F5	氮气	35	30	60	75	**0.135**	108	0.120	105	0.180	150	0.2
						3/16	110	0.110	60	0.170		0.3
						1/4	112	0.100	45	0.150		
						3/8	120	0.120	25	0.180		0.5

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	95
氩气	空气	50	10	50	10	**12**	3.0	0.12	2540	100	60

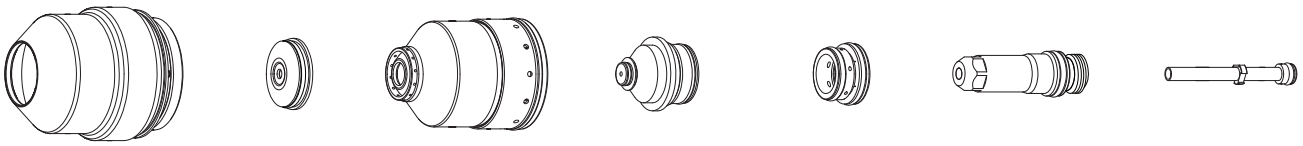
昆山艾凯焊机电科技有限公司 15962529572

不锈钢

氮气等离子气体/氮气保护气体

130 A 切割

流量 – lpm/scfh	
	氮气
预流	97 / 205
切割流	79 / 168



220747 220198 220756 220197 220179 220307 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氮气	氮气	20	65	70	30	**6**	153	3.0	1960	6.0	200	0.3
						10	156		1300			0.5
						12	162	3.5	900	7.0		0.8
						15	167	3.8	670	边缘起弧		
						20	176	4.3	305			

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
氮气	氮气	20	65	70	30	**1/4**	153	0.120	75	0.240	200	0.3
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.140	30	0.280		0.8
						5/8	167	0.150	25	边缘起弧		
						3/4	176	0.170	15			

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	140
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

注: 与 130 A、H35/氮气工艺相比，该工艺生成的切口边缘较粗糙、颜色暗、熔渣多，且切口边缘更加垂直。

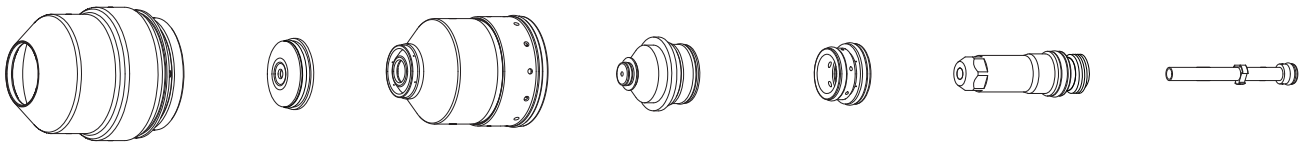
昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

不锈钢

H35 等离子气体/氮气保护气体

130 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	H35	氮气
预流	0 / 0	76 / 160
切割流	26 / 54	68 / 144



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
H35	氮气	20	40	70	60	**10**	154	4.5	980	7.7	170	0.3
					45	**12**	158		820			0.5
					30	**15**	162		580			0.8
						20	165		360			1.3
					20	**25**	172		260	边缘起弧		

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
H35	氮气	20	40	70	60	**3/8**	154	0.180	40	0.310	170	0.3
					45	**1/2**	158		30			0.5
					30	**5/8**	162		20			0.8
						3/4	165		15			1.3
					20	**1**	172		10	边缘起弧		

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

注： 与 130 A、氮气/氮气工艺相比，该工艺生成的切口边缘较平滑、有光泽、熔渣少，且边缘不太垂直。

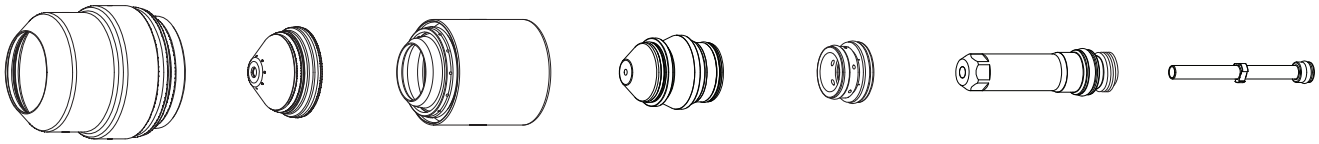
昆山艾创机电科技有限公司 15962528572

不锈钢坡口切割

氮气等离子气体/氮气保护气体

130 A

流量 – lpm/scfh	
	氮气
预流	97 / 205
切割流	125 / 260



220637 220738 220739 220656 220179 220606 220571

注: 坡口角度范围在 0° 至 45° 之间。

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	因数 %	s
氮气	氮气	20	65	70	80	2.0	**6**	3.0 – 10.0	1960	6.0	200	0.3
							10		1300			0.5
							12	3.5 – 10.0	900	7.0		0.8
							15	3.8 – 10.0	670	边缘起弧		
							20	4.3 – 10.0	305			

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	in	**in**	in	ipm	in	因数 %	s
氮气	氮气	20	65	70	80	0.080	**1/4**	0.120 – 0.400	75	0.240	200	0.3
							3/8		55			0.5
							1/2	0.140 – 0.400	30	0.280		0.8
							5/8	0.150 – 0.400	25	边缘起弧		
							3/4	0.170 – 0.400	15			

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	140
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

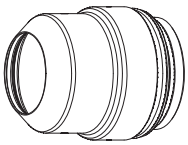
昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

不锈钢坡口切割

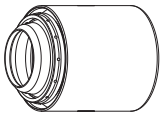
H35 等离子气体/氮气保护气体

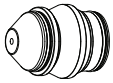
130 A

流量 – lpm/scfh		
	H35	氮气
预流	0 / 0	90 / 190
切割流	26 / 54	114 / 240

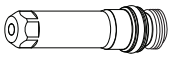

220637


220738


220739


220656


220179


220606


220571

注: 坡口角度范围在 0° 至 45° 之间。

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	因数 %	s
H35	氮气	20	40	70	80	2.0	**10**	4.5 – 10.0	980	7.7	170	0.3
							12		820			0.5
							15		580			0.8
							20		360			1.3
							25		260	边缘起弧		

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		最小间隙	**有效材料厚度**	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	in	**in**	in	ipm	in	因数 %	s
H35	氮气	20	40	70	80	0.080	**3/8**	0.180 – 0.400	40	0.310	170	0.3
							1/2		30			0.5
							5/8		20			0.8
							3/4		15			1.3
							1		10	边缘起弧		

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

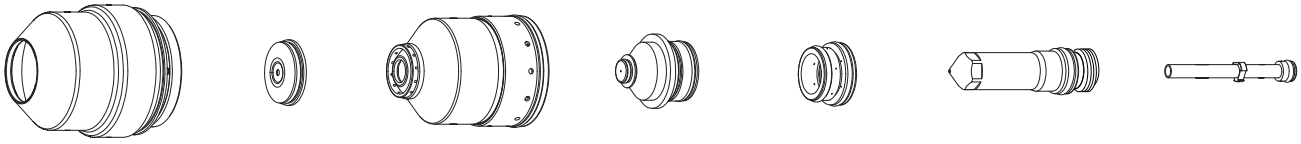
昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

铝

空气等离子气体/空气保护气体

45 A 切割

流量 – lpm/scfh	
	空气
预流	45 / 95
切割流	78 / 165



220747 220202 220756 220201 220180 220308 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
空气	空气	35	25	55	60	**1.2**	130	2.5	4750	3.8	150	0.2
						1.5	115		4160			
						2	113		3865			
						2.5	110		3675			
						3	107		2850			
					40	**4**	102	1.8	2660	2.7		0.3
						6	117	3.0	1695	4.5		0.6

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
空气	空气	35	25	55	60	**0.040**	130	0.100	220	0.150	150	0.2
						0.051	115		170			
						0.064	113		160			
						0.102	110		140			
					40	**0.125**	102	0.070	110	0.110		0.3
						3/16	114	0.120	90	0.180		0.4
						1/4	117		60			0.6

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	85
氩气	空气	90	10	90	10	**12**	2.5	0.10	2540	100	75

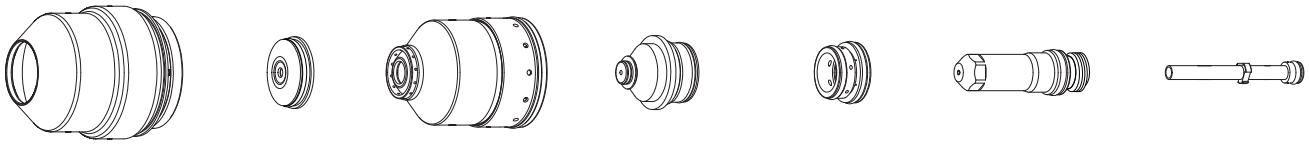
昆山大凯斯机电科技有限公司 15962528572

铝

空气等离子气体/空气保护气体

130 A 切割

流量 – lpm/scfh	
	空气
预流	73 / 154
切割流	78 / 165



220747　220198　220756　220197　220179　220181　220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
空气	空气	20	40	70	30	**6**	153	2.8	2370	5.6	200	0.2
						10	154	3.0	1465	6.0		0.3
						12	156		1225			0.5
						15	158	3.3	1050	6.6		0.8
						20	162	3.5	725	7.0		1.3
						25	172	4.0	525	不适用		

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
空气	空气	20	40	70	30	**1/4**	153	0.110	90	0.220	200	0.2
						3/8	154	0.120	60	0.240		0.3
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.130	40	0.260		0.8
						3/4	162	0.140	30	0.280		1.3
						1	172	0.160	20	不适用		

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	120
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	82

注：　与 130 A、H35/氮气工艺相比，该工艺生成的切口边缘较粗糙且不太垂直。

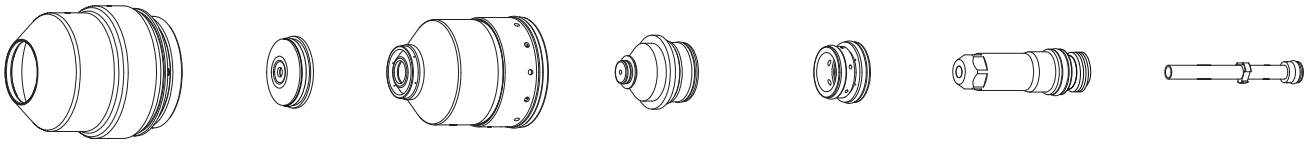
昆山艾凯电机电子技术有限公司 15962529672

铝

H35 等离子气体/氮气保护气体

130 A 切割

流量 – lpm/scfh		
	H35	氮气
预流	0 / 0	76 / 160
切割流	26 / 54	68 / 144



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

公制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**mm**	V	mm	mm/m	mm	因数 %	s
H35	氮气	20	40	70	60	**10**	158	5.0	1615	6.5	130	0.3
					45	**12**	156	4.5	1455	7.7	170	0.5
					30	**15**			1305			0.8
						20	157		940			1.3
					20	**25**	176		540	边缘起弧		

英制

选择气体		设定预流		设定切割流		**材料厚度**	弧压	割炬到工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延迟时间
等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	**in**	V	in	ipm	in	因数 %	s
H35	氮气	20	40	70	60	**3/8**	158	0.200	65	0.260	130	0.3
					45	**1/2**	156	0.180	55	0.310	170	0.5
					30	**5/8**			50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					20	**1**	176		20	边缘起弧		

划线

选择气体		设定预流		设定切割流		**安培数**	割炬到工件的距离		划线速度		弧压
						A	mm	in	mm/min	ipm	V
氮气	氮气	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
氩气	空气	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

注: 与 130 A、空气/空气工艺相比，该工艺生成的切口边缘较平滑和垂直。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 5 节

维护

本节中:

简介 5-3
日常维护 5-3
系统说明 5-4
    控制和信号电缆 5-4
操作顺序 5-5
供气系统吹扫循环 5-6
供气系统阀用法 5-6
    划线工艺 5-8
PCB 方框图 5-9
错误代码 5-10
    错误代码故障检修 – 错误代码 000 至 020 5-11
    错误代码故障检修 – 错误代码 021 至 028 5-12
    错误代码故障检修 – 错误代码 030 至 042 5-13
    错误代码故障检修 – 错误代码 044 至 046 5-14
    错误代码故障检修 – 错误代码 047 至 053 5-15
    错误代码故障检修 – 错误代码 054 至 061 5-16
    错误代码故障检修 – 错误代码 062 至 067 5-17
    错误代码故障检修 – 错误代码 071 至 076 5-18
    错误代码故障检修 – 错误代码 093 至 105 5-19
    错误代码故障检修 – 错误代码 106 至 123 5-20
    错误代码故障检修 – 错误代码 124 至 134 5-21
    错误代码故障检修 – 错误代码 138 至 143 5-22
    错误代码故障检修 – 错误代码 144 至 154 5-23
    错误代码故障检修 – 错误代码 155 至 158 5-24
    错误代码故障检修 – 错误代码 159 至 160 5-25
    错误代码故障检修 – 错误代码 180 至 181 5-26
电源状态 5-27
泵超时状态下的等离子系统操作 5-28
泵超时状态下的 CNC 操作 5-29
初始检查 5-30
电源测量 5-31
更换空气过滤器滤芯 5-32
电源冷却剂系统的维护 5-33
    排放冷却剂系统 5-33
冷却剂系统过滤器和粗滤器 5-34
    更换过滤器 5-34
    清洁泵粗滤器 5-34

昆山凯尔机电科技有限公司 13622625572

冷却剂流量故障检修图 5-35
冷却剂流量测试 5-36
测试前 5-36
使用海别得流量仪 (128933) 5-36
手动泵操作 5-37
测试 1 – 返回管 5-38
测试 2 – 高频箱上的供应管 5-38
测试 3 – 更换割炬 5-39
测试 4 – 割炬接头座的供应管 5-39
测试 5 – 自割炬接头座的返回管（从高频箱拆下） 5-39
测试 6 – 泵内液箱测试 5-40
测试 7 – 旁通单向截止阀 5-40
泵和电机故障检修 5-41
测试流量传感器 5-42
气体泄漏测试 5-43
电源控制板 PCB3 5-44
电源配电板 PCB2 5-45
起弧电路 PCB1 5-46
操作 5-46
起弧电路功能简图 5-46
起弧电路故障检修 5-46
引导弧电流量 5-48
气体操作台控制板 PCB2 5-49
气体操作台配电板 PCB1 5-50
气体操作台，AC 阀驱动板 PCB3 5-51
斩波器测试 5-52
缺相检测测试 5-54
割炬电缆测试 5-55
预防性维护 5-56

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

简介

海别得要求进行故障检修测试的维修人员是高水平的电气维修技术人员，且拥有高压机电系统方面的工作经验。同时也具备最终故障隔离检修技术知识。

除具备合格的技术之外，维护人员在进行所有测试时必须牢记安全。有关操作预防措施和警告形式，请参考“安全”一节。



警告
触电危险

在斩波器模块附近作业时要格外小心。蓝色大电容器存储高压。即使电源切断，电容器接线端、斩波器和散热器上仍存在危险电压。用螺丝刀或其它工具给电容器放电可能会导致爆炸、财物损失或人身伤害。电源切断后至少等待 5 min，才可接触斩波器或电容器。

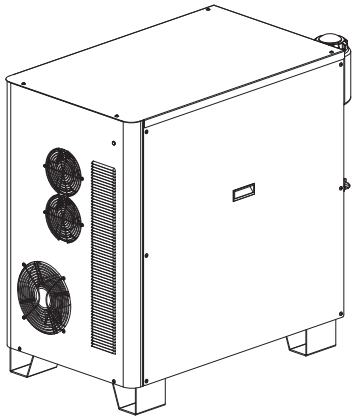
昆山凯斯机电科技有限公司
15962528572

日常维护

有关日常维护建议的完整列表，请参考本节结尾的“预防性维护总时间表”。如果对维护时间表或步骤有任何问题，请联系本手册前面所列的技术服务部门。

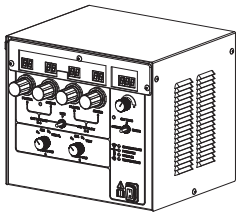
系统说明

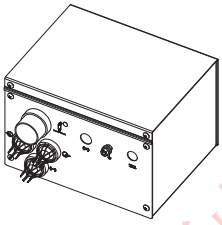
控制和信号电缆



电源电缆：为气体操作台提供 120 VAC。

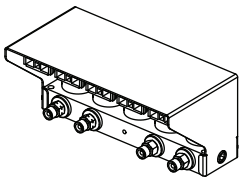
信号电缆：提供电源和气体操作台之间的过程和状态信号。





电源电缆：为高频箱提供 120 VAC 电压，为开关阀总成提供控制电源。

控制电缆：为电磁阀提供 120 VAC 控制电源。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

操作顺序

1. 加电 – 系统确认以下所有信号在加电时处于关闭状态
   冷却剂流关闭
   斩波器电流关闭
   弧转移关闭
   缺相关闭
   斩波器 1 过热保护关闭
   主变压器过热保护关闭
   冷却剂过热保护关闭
   等离子起弧关闭

2. 吹扫 – 空气或氮气流经割炬 20 s
   冷却剂流接通
   接触器关闭，斩波器执行斩波器测试和电流传感器测试
   等离子起弧关闭
   吹扫循环结束时接触器打开

3. 等待
   气压正常
   冷却剂流接通
   斩波器电流关闭
   线电压正常

4. 预流 – 气体流动 2 s

5. 引导弧 – 电极和喷嘴之间的电流
   斩波器、主接触器和引导弧继电器接通
   产生高频
   斩波器电流传感器 = 引导弧电流

6. 弧转移 – 工作电缆上检测到的引导弧电流

7. 渐升 – 斩波器电流增加至设定点，气体切换至切割流
   冷却剂流接通
   气压正常
   缺相正常
   线电压正常

8. 稳定状态 – 正常操作参数
   冷却剂流接通
   气压正常
   缺相正常
   斩波器 1 过热保护关闭
   主变压器过热保护关闭
   冷却剂过热保护关闭

9. 渐降 – 移除等离子起弧后电流和气流下降
   切割流气体关闭

10. 自动关闭 – 后吹 10 s
    主接触器关闭
    斩波器关闭

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

供气系统吹扫循环

系统接通或操作工切换工艺时，系统自动进行吹扫过程。吹扫过程分 2 步：预流吹扫和切割流吹扫。

自动气体操作台模式下预流吹扫气体接通 8 s，或手动气体操作台模式下接通 12 s。

自动气体操作台模式下切割流吹扫气体接通 8 s，或手动气体操作台模式下接通 12 s。

上述过程有以下 2 个特殊情况。

1 – 如果操作工将不可燃气体工艺（氧气/空气、空气/空气或氮气/空气）切换至可燃气体工艺（H35/氮气或 F5/氮气）或刚好相反，则吹扫过程分 3 步。首先用氮气吹扫供气系统 12 s。然后用预流和切割流吹扫。

注：如果供气系统未接通氮气，则显示错误代码 42（氮气气压低）。如果 3 min 以内未解决错误代码 42，则将被错误代码 139（吹扫超时错误）取代。

2 – 如果操作工将工艺切换至氮气划线工艺，则不进行吹扫过程。

供气系统阀用法

下表显示各切割工艺中起动的阀。

氧气/氧气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台														开关阀					
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10							SV17	SV18		
切割流	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

氧气/空气工艺	气体操作台AC阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台														开关阀					
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10							SV17	SV18		
切割流	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

氮气/氮气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
切割流						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

F5/氮气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
切割流			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

H35/氮气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
切割流			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

氮气/空气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
切割流	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

空气/空气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流	SV1				SV5		SV7		SV9								SV17	SV18		
切割流	SV1				SV5		SV7		SV9					SV14		SV16			SV19	

昆山艾凯焊机电科技有限公司 15962528572

划线工艺

进行下表所示的划线时，起动阀。根据划线前使用的工艺，气体操作台中起动的阀不同。

自**不可燃**气体工艺切换时起动的阀

氮气/氮气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
切割流						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

自**可燃**气体工艺切换时起动的阀

氮气/氮气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
切割流						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

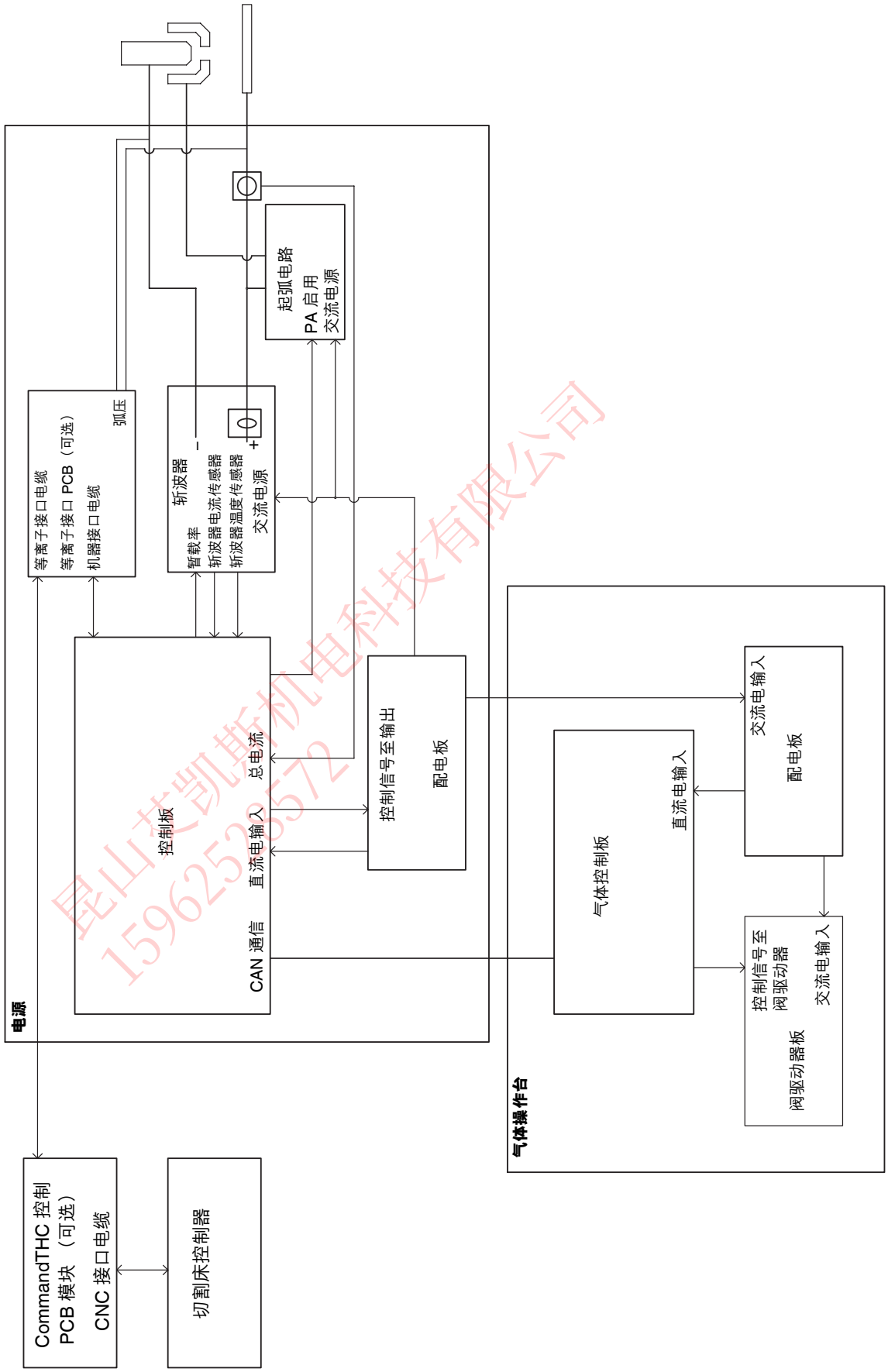
氩气/氩气工艺	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
阀位置	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
切割流						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

氩气/空气 25 至 35 A	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流	SV1				SV5		SV7				SV11						SV17	SV18		
切割流	SV1				SV5		SV7				SV11			SV14		SV16			SV19	

氩气/空气 <25 或> 35 A	气体操作台 AC 阀驱动板 – LED																			
	气体操作台															开关阀				
LED 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
预流	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
切割流	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

昆山佳凯斯切电科技有限公司 15962529572

PCB 方框图

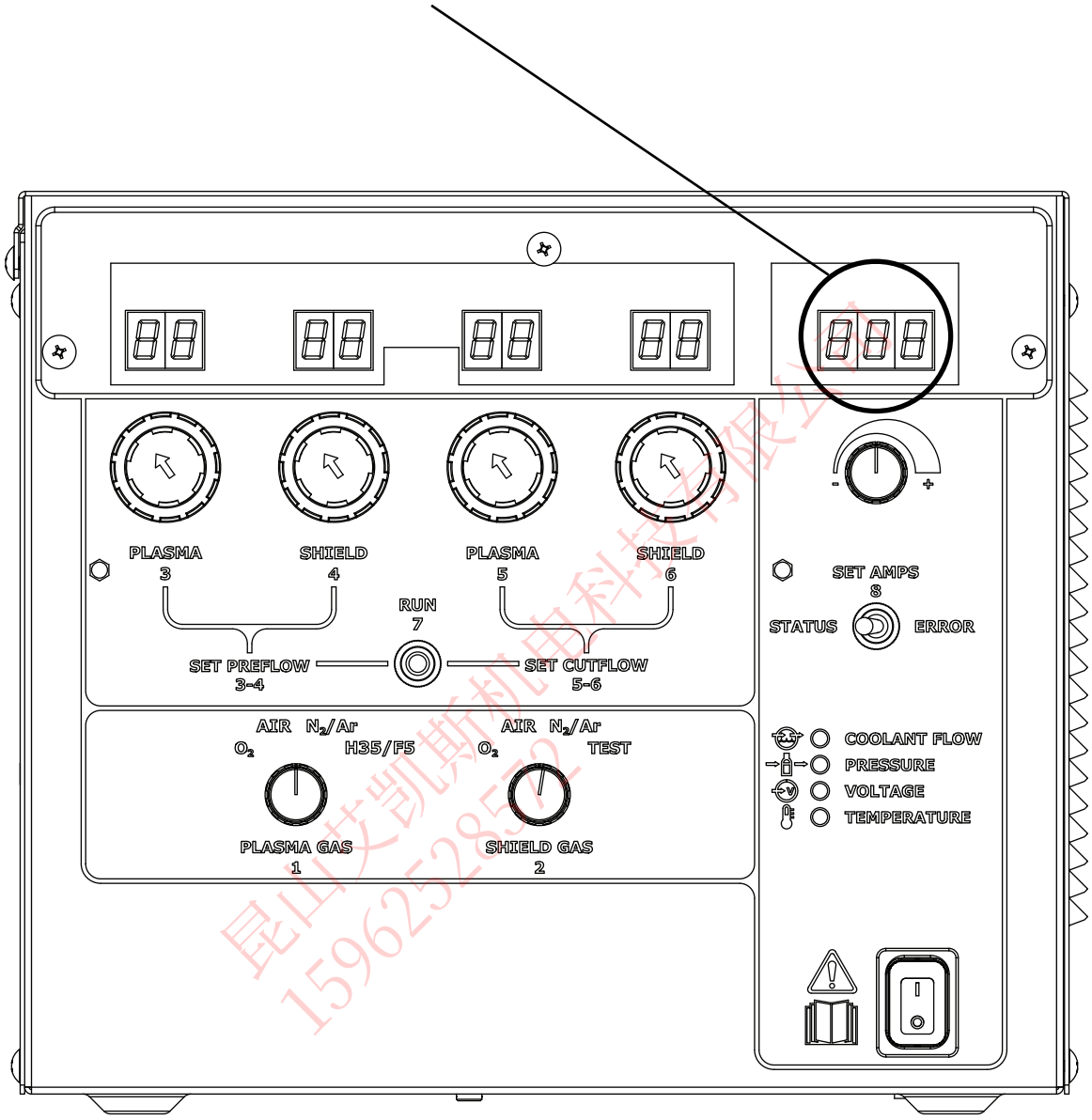


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962523572

错误代码

高性能等离子系统错误代码

错误代码显示在气体操作台的 3 位数字 LED 显示屏中。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 000 至 020

错误代码	名称	说明	修正措施
000	无错误	系统准备运行。	无需采取任何措施。
009	流量开关测试	泵超时（无起动信号 30 min）后再起动时，测试流量开关。此测试确保在点燃割炬前冷却剂流量正确。	等待 10 s 以稳定流量。
012	工艺测试	其中一个气体测试模式正在运行。	等待测试结束。
013	通过测试	测试成功。	无需采取任何措施。
014	切割气体通道 1 泄漏	通道 1 中的气压下降，表示发生泄漏。	检查选择操作台和流量控制箱之间的泄漏部位和松动连接。
015	切割气体通道 2 泄漏	通道 2 中的气压下降，表示发生泄漏。	检查选择操作台和流量控制箱之间的泄漏部位和松动连接。
016	等离子气体渐降错误	等离子气压未在允许时间内下降。	确认等离子排气软管无堵塞。
017	保护气体渐降错误	保护气体未在允许时间内下降。	检查保护帽孔是否堵塞。如果孔堵塞，则更换保护帽。
018	泵压过高 **仅 HPR260**	泵输出压力超过 15.5 bar (225 psi)。	1. 确认冷却剂过滤器处于良好工作状态。 2. 确认冷却剂系统无堵塞。
020	无引导弧	起弧时和超过 1 s 前未从斩波器上检测到电流。	1. 确认易损件处于良好工作状态。 2. 确认预流和切割流设定正确。 3. 进行气体泄漏测试（参考“维护”一节）。 4. 确认火花穿过火花隙。 5. 检查 CON1 和引导弧继电器是否过度磨损。 6. 进行气体流量测试（参考“维护”一节）。 7. 进行割炬电缆测试（参考“维护”一节）。 8. 进行起弧电路测试（参考“维护”一节）。 9. 进行斩波器测试（参考“维护”一节）。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528372

错误代码故障检修 – 错误代码 021 至 028

错误代码	名称	说明	修正措施
021	无弧转移	引导弧电流形成 500 ms 后未从工作电缆上检测到电流。	1. 确认穿孔高度正确。 2. 确认预流和切割流设定正确。 3. 检查工作电缆是否损坏或连接是否松动。
024	失去电流信号斩波器 1	弧转移后失去自斩波器 1 的电流信号。	1. 确认易损件处于良好工作状态。 2. 确认切割流气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认切割（孔切割、废料切割等）时弧与切割板紧密接触。 5. 进行斩波器测试（参考“维护”一节）。
025	失去电流信号斩波器 2 **仅 HPR260 和 HPR400**	弧转移后失去自斩波器 2 的电流信号。	1. 确认易损件处于良好工作状态。 2. 确认切割流气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认切割（孔切割、废料切割等）时弧与切割板紧密接触。 5. 进行斩波器测试（参考“维护”一节）。
026	失去弧转移信号	弧转移完成后失去弧转移信号。	1. 确认易损件处于良好工作状态。 2. 确认切割流气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认切割（孔切割、废料切割等）时弧与切割板紧密接触。 5. 检查工作电缆是否损坏或连接是否松动。 6. 试着将工作电缆直接连接至切割板。 7. 进行斩波器测试（参考“维护”一节）。
027	缺相	接触器接合或切割时斩波器相位不平衡。	1. 确认电源的相位间的电压。 2. 切断电源，拆下接触器保护罩，并检查触点是否过度磨损。 3. 检查电源线、接触器和斩波器输入的连接是否松动。 4. 检查配电板上的缺相保险丝。如果保险丝熔断，则更换配电板。 5. 进行缺相测试（参考“维护”一节）。
028	失去电流信号斩波器 3 **仅 HPR400**	弧转移后失去自斩波器 3 的电流信号。	1. 确认易损件处于良好工作状态。 2. 确认切割流气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认切割（孔切割、废料切割等）时弧与切割板紧密接触。 5. 进行斩波器测试（参考“维护”一节）。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 030 至 042

错误代码	名称	说明	修正措施
030	供气系统故障 **仅自动气体**	供气系统中出现故障。	1. 确认 5 号电缆（电源至气体操作台控制电缆）未损坏并正确连接至 PCB3 和气体操作台的后部。 2. 确认 6 号电缆（电源至气体操作台电源电缆）未损坏并正确连接至电源内部和气体操作台后部。 3. 确认气体操作台内部 PCB2 上的 D1 (+5 VDC) 和 D2 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 电源状态。 4. 如果 PCB2 和 PCB3 都通电且两个气体操作台电缆均完好，则 PCB2 或 PCB3 发生故障。用 CAN 检测器确认需要更换的 PCB。
031	起弧信号丢失	接收到起弧信号并在建立电弧前丢失。	1. 如果使用机械继电器为 HPR 提供起弧信号，则可能是此继电器起动时跳闸或触点发生故障。更换继电器。 2. 检查接口电缆是否损坏、扭结或电气连接不良。 3. 如果接口电缆完好，但继电器未发出起弧输入，则 CNC 在建立稳态电弧前中断起弧信号。
032	暂停超时	暂停信号已起动 60 s 以上。	1. 检查接口电缆是否损坏。暂停信号配线内部可能短路。 2. CNC 正在维持此输入，可能其正在等待自另一割炬的完整 IHS 输入。 3. 如果 CNC 接口电缆完好且为单割炬系统，则更换 PCB3。
033	预加压超时 **仅自动气体**	选择操作台不能将管路加压至正确值。	此为软管内可能发生气体堵塞的警告。确认等离子气和保护气软管内无堵塞或低进气气压。
034	失去电流信号斩波器 4 **仅 HPR400**	弧转移后失去自斩波器 4 的电流信号。	1. 确认易损件处于良好工作状态。 2. 确认切割流气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认切割（孔切割、废料切割等）时弧与切割板紧密接触。 5. 进行斩波器测试（参考“维护”一节）。
042	氮气 (N_2) 气压低	可燃气体工艺和氧化剂工艺间切换时，氮气吹扫期间氮气气压小于以下下限 2.07 bar (30 psi) – 切割 0.34 bar (5 psi) – 划线。	1. 确认氮气供应打开，并检查供气压力和供气箱内剩余气体体积。 2. 确认气体调节器设定为 8.27 bar (120 psi)。参考（“安装”一节中的）“设定供气调节器”。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528570

错误代码故障检修 – 错误代码 044 至 046

错误代码	名称	说明	修正措施
044	等离子气压低	等离子气压小于以下下限 0.34 bar (5 psi) – 预流 3.45 bar (50 psi) – 切割流（切割） 0.34 bar (5 psi) – 切割流（划线）	1. 检查供气压力和供气箱内剩余气体体积。 2. 根据切割表中的参数，确认气体操作台上气体调节器的设定。 3. 参考“设定供气调节器”（“安装”一节）。 4. 进行气体泄漏测试（“维护”一节）。
045	等离子气压高	等离子气压超过以下上限: 7.58 bar (110 psi) – 手动 9.65 bar (140 psi) – 自动	1. 确认供气压力设定。 2. 根据切割表，确认气体操作台上气体调节器的设定。 3. 参考“设定供气调节器”（“安装”一节）。 4. 未打开开关阀的电磁阀。确认阀的电源，断开开关阀的等离子气和保护气软管。 如果压力降低，则阀不起作用或阀不通电。
046	线电压低	线电压接近或小于102 V (120 V -15%) 的下限。操作的正常下限为108 V (120 V - 10%)。	1. 确认电源中 PCB2 的输入线电压和冷却器中 PCB1 的输入线电压。电压应在标称值 (120 V) 的 10% 内。 2. 确认电源中 PCB2 上的保险丝。 3. 确认电源中 PCB2 上插头 J2.4、插脚 3 和 4 的电压为 120 V。 4. 用直流电压表确认冷却器中 PCB1 上的电压。PCB1 上 TP23 和 TP2 之间的电压应约为 0.415 V。 5. 如果 PCB2 上插头 J2.4、插脚 3 和 4 的交流电压大于 108 V 且 PCB1 上 TP23 和 TP2 之间的直流电压小于 0.38 V，则确认 PCB1 上插头 J4、插脚 1 和 2 的最小电压为 108 V。确认电源中的 PCB2 和 PCB1 上的 J4 之间的配线。如果插头 J4 的电压大于 108 V 但 TP23 和 TP2 的直流电压小于 0.38 V，则更换 PCB1。 6. 如果电源中 PCB2 上插头 J2.4、插脚 3 和 4 的交流电压大于 108 V 且冷却器中 PCB1 上 TP23 和 TP2 之间的直流电压大于 0.38 V，则确认电源中 PCB3 和冷却器中 PCB1 之间的 CAN 连接。

昆山凯斯机电科技有限公司
15962285372

错误代码故障检修 – 错误代码 047 至 053

错误代码	名称	说明	修正措施
047	线电压高	线电压接近或大于 138 V (120 V +15%) 的上限。操作的正常上限为 132 V (120 V +10%)。	1. 确认电源中 PCB2 的输入线电压和冷却器中 PCB1 的输入线电压。线电压应在标称值 (120 V) 的 10% 内。 2. 确认电源中 PCB2 上的保险丝。 3. 确认电源中 PCB2 上插头 J2.4、插脚 3 和 4 的电压为 120 V。 4. 用直流电压表确认冷却器中 PCB1 上的电压。PCB1 上 TP23 和 TP2 之间的电压应约为 0.415 V。 5. 如果 PCB2 上插头 J2.4、插脚 3 和 4 的交流电压小于 132 V 且 PCB1 上 TP23 和 TP2 之间的直流电压大于 0.44 V，则确认 PCB1 上插头 J4、插脚 1 和 2 的最大电压为132 V。确认电源中的 PCB2 和 PCB1 上的 J4 之间的配线。如果插头 J4 的电压小于 132 V 但 TP23 和 TP2 的直流电压大于 0.44 V，则更换 PCB1。 6. 如果电源中 PCB2 上插头 J2.4、插脚 3 和 4 的交流电压小于 132 V 且冷却器中 PCB1 上 TP23 和 TP2 之间的直流电压小于 0.44 V，则确认电源中 PCB3 和冷却器中 PCB1 之间的 CAN 连接。
048	CAN 错误	电源和气体操作台之间的 CAN 通信发生错误。	1. 确认 5 号电缆（电源至气体操作台控制电缆）未损坏并正确连接至 PCB3 和气体操作台后部。 2. 确认 6 号电缆（电源至气体操作台电源电缆）未损坏并正确连接至电源内部和气体操作台后部。 3. 确认气体操作台内部 PCB2 上的 D1 (+5 VDC) 和 D2 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 的电源状态。 4. 如果 PCB2 和 PCB3 都通电且两个气体操作台电缆均完好，则 PCB2 或 PCB3 发生故障。用 CAN 检测器确认需要更换的 PCB。
050	加电时起弧信号接通。	电源加电过程中激活等离子起弧信号输入。	1. 停止或清除切割程序。完成最后切割后等离子起弧信号未中断。 2. 确认 CNC 接口电缆未损坏。 3. 从 PCB3 上拆下 CNC 接口电缆，并检查插脚 15 和 34 之间是否断路。 4. 如果电路闭合，则可能是 CNC 发出了等离子起弧指令，或 CNC 接口电缆已损坏。 5. 如果电路断路且从 PCB3 中拆下 CNC 接口电缆后 LEDN300J 亮起，则更换 PCB3。
053	保护气压低	保护气压小于0.14 bar (2 psi) 的下限。	1. 确认供气压力，并确认供气箱中剩余气体的体积充足。 2. 根据切割表，确认气体操作台上气体调节器的设定。 3. 参考“设定供气调节器”（“安装”一节）。 4. 进行泄漏测试（“维护”一节）。

昆山艾凯数控机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 054 至 061

错误代码	名称	说明	修正措施
054	保护气压高	保护气压超过以下上限: 7.58 bar (110 psi) – 手动 9.65 bar (140 psi) – 自动	1. 确认供气调节器的设定。参考“设定供气调节器”（“安装”一节）。 2. 根据切割表，确认气体操作台上的压力设定。 3. 未打开开关阀的电磁阀。确认阀的电源，断开开关阀的等离子气和保护气软管。如果压力降低，则阀不起作用或阀不通电。
055	MV1 入口压力 **仅自动气体**	电动阀 1 入口压力小于 3.45 bar (50 psi) 或大于 9.65 bar (140 psi)。	1. 确认气体压力传感器 P1 的读数在 3.45 bar (50 psi) 和 9.65 bar (140 psi) 之间。增加或降低入口气体压力以排除故障。
056	MV2 入口压力 **仅自动气体**	电动阀 2 入口压力小于 3.45 bar (50 psi) 或大于 9.65 bar (140 psi)。	1. 确认气体压力传感器 P2 的读数在 3.45 bar (50 psi) 和 9.65 bar (140 psi) 之间。增加或降低入口气体压力以排除故障。
057	切割气体 1 压力 **仅自动气体**	选择操作台中的切割气体 1 出口压力小于 3.45 bar (50 psi) 或大于 9.65 bar (140 psi)。	1. 确认气体压力传感器 P3 的读数在 3.45 bar (50 psi) 和 9.65 bar (140 psi) 之间。增加或降低入口气体压力以排除故障。
058	切割气体 2 压力 **仅自动气体**	非混合时切割气体 2 出口压力小于 3.45 bar (50 psi) 或混合时小于 1.38 bar (20 psi)，或非混合和混合并存时大于 9.65 bar (140 psi)。	1. 确认气体压力传感器 P4 的读数在 3.45 bar (50 psi) 和 9.65 bar (140 psi) 之间。增加或降低入口气体压力以排除故障。
060	冷却剂流量小	冷却剂流量小于要求的 2.3 lpm (0.6 gpm)。	1. 确保正确安装适用的易损件。 2. 执行本手册“维护”一节中的冷却剂流量测试步骤。
061	无等离子气体类型	手动气体 – 气体操作台控制板不能接收自气体选择器旋钮的信号。 自动气体 – 选择操作台不能接收等离子气体类型信号。	1. 自动气体 – 可能未下载工艺参数。确认可以在 CNC 画面上查看工艺信息。 2. 手动气体 – 可在各位置间设定选择器旋钮 (2)。复位旋钮。 3. 通过检查选择操作台（自动）或气体操作台（手动）内板上的 LED 是否亮起，确认操作台是否通电。如果无 LED 亮起，则确认配电 PCB 上的保险丝处于良好工作状态。 4. 如果故障仍存在，则更换控制板。

昆山[illegible]斯机电科技有限公司
[illegible]96235572

错误代码故障检修 – 错误代码 062 至 067

错误代码	名称	说明	修正措施
062	无保护气体类型	手动气体 – 气体操作台控制板不能接收自气体选择器旋钮的信号。 自动气体 – 选择操作台不能接收保护气类型信号。	1. 自动气体 – 可能未下载工艺参数。确认可以在 CNC 画面上查看工艺信息。 2. 手动气体 – 可在各位置间设定选择器旋钮 (2)。复位旋钮。 3. 通过检查选择操作台（自动）或气体操作台（手动）内板上的 LED 是否亮起，确认操作台是否通电。如果无 LED 亮起，则确认配电 PCB 上的保险丝处于良好工作状态。 4. 如果故障仍存在，则更换控制板。
065	斩波器 1 过热	斩波器 1 过热。	1. 确认所有斩波器风扇运转正常。很难看清旋转中的风扇叶片。 2. 将灰尘吹出系统，尤其是斩波器风扇和散热器中的灰尘。 3. 确认 PCB3 上插头 J3.202、插脚 2 和 3 的后部电压小于或等于 2.9 V。 4. 如果电压低，则确认斩波器温度传感器和插头 J3.202、插脚 1 和 2 之间的配线正确。 5. 电源处于等待状态时风扇运行 30 min 后，如果配线正确但过热错误仍未清除，则更换斩波器。
066	斩波器 2 过热 **仅 HPR260 和 HPR400**	斩波器 2 过热。	1. 确认所有斩波器风扇运转正常。很难看清旋转中的风扇叶片。 2. 将灰尘吹出系统，尤其是斩波器风扇和散热器中的灰尘。 3. 确认 PCB3 上插头 J3.202、插脚 5 和 6 的后部电压小于或等于 2.9 V。 4. 如果电压低，则确认斩波器温度传感器和插头 J3.202、插脚 4 和 5 之间的配线正确。 5. 电源处于等待状态时风扇运行 30 min 后，如果配线正确但过热错误仍未清除，则更换斩波器。
067	主变压器过热	大功率变压器过热。	1. 确认所有大风扇运转正常。很难看清旋转中的风扇叶片。 2. 将灰尘吹出系统、尤其是风扇和大功率变压器中的灰尘。 3. 确认插头 J3.202、插脚 14 和 15 的后部电压小于或等于 3.2 V。 4. 如果电压小于或接近 0 V，则检查变压器温度传感器和插头 J3.202、插脚 13 和 14 之间的配线是否正确。检查配线或地线是否短路。 5. 如果配线正确，则变压器过热。电源处于等待状态时风扇运行至少 30 min 以冷却大功率变压器。 6. 如果断路或短路，则更换变压器温度传感器。备件部件号为 228309。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 071 至 076

错误代码	名称	说明	修正措施
071	冷却剂过热	割炬冷却剂过热。	1. 确认冷却器中的大风扇运转正常。 2. 将灰尘吹出冷却器，尤其是换热器中的灰尘。 3. 确认插头 J1.5、插脚 6 和 8 的后部电压小于或等于 2.8 V。 4. 如果电压低，则检查冷却剂温度传感器和插头 J1.5、插脚 5 和 6 之间的配线是否正确，并检查配线或地线是否短路。 5. 如果配线正确，则冷却剂过热。系统处于等待状态时风扇运行 30 min 以冷却。 6. 如果断路或短路，则更换冷却剂温度传感器。传感器部件号为 229224。
072	自动气体、控制板过热 **仅自动气体**	控制板温度超过 90°C (194°F)。	1. 确认气体操作台的气流流畅。
073	斩波器 3 过热 **仅 HPR400**	斩波器 3 过热。	1. 确认所有斩波器风扇运转正常。很难看清旋转中的风扇叶片。 2. 将灰尘吹出系统，尤其是斩波器风扇和散热器中的灰尘。 3. 确认 PCB3 上插头 J3.202、插脚 8 和 9 的后部电压小于或等于 2.9 V。 4. 如果电压低，则确认斩波器温度传感器和插头 J3.202、插脚 7 和 8 之间的配线正确。 5. 电源处于等待状态时风扇运行 30 min 后，如果配线正确但过热错误仍未清除，则更换斩波器。
074	斩波器 4 过热 **仅 HPR400**	斩波器 4 过热。	1. 确认所有斩波器风扇运转正常。很难看清旋转中的风扇叶片。 2. 将灰尘吹出系统，尤其是斩波器风扇和散热器中的灰尘。 3. 确认 PCB3 上插头 J3.202、插脚 11 和 12 的后部电压小于或等于 2.9 V。 4. 如果电压低，则确认斩波器温度传感器和插头 J3.202、插脚 10 和 11 之间的配线正确。 5. 电源处于等待状态时风扇运行 30 min 后，如果配线正确但过热错误仍未清除，则更换斩波器。
075	CS3 上的弱电流 **仅 HPR400**	电流传感器 3 检测到小于 10 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。
076	CS4 上的弱电流 **仅 HPR400**	电流传感器 4 检测到小于 10 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 093 至 105

错误代码	名称	说明	修正措施
093	无冷却剂流	丢失或从未发出冷却剂流量信号。	1. 如果是新系统，则遵循起弧程序。 2. 确认冷却剂过滤器处于良好工作状态。 3. 进行冷却剂流量测试（“维护”一节）。 4. 确认 CNC 发出等离子起弧信号至少 10 s，以允许再次打开暂停的泵。
095	CS4 上的强电流 **仅 HPR400**	电流传感器 4 检测到大于 35 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。
099	加电时斩波器 1 过热	加电时斩波器 1 显示过热。	1. 确认斩波器温度传感器未旁通，线束中的温度开关配线短路，或者传感器断路。 2. 如果没有跳线，则斩波器过热且需要时间将其冷却至 83°C (181.4°F)。
100	加电时斩波器 2 过热 **仅 HPR260 和 HPR400**	加电时斩波器 2 显示过热。	1. 确认斩波器温度传感器未旁通，线束中的温度开关配线短路，或者传感器断路。 2. 如果没有跳线，则斩波器过热且需要时间将其冷却至 83°C (181.4°F)。
101	加电时主变压器过热	加电时主变压器显示过热。	1. 确认变压器温度传感器未旁通，或线束中的温度传感器配线未短路。 2. 确认传感器未断路或短路，如果未断路或短路，则主变压器过热且需要时间将其冷却至 150°C (302°F)。
102	加电时斩波器 1 电流	加电时激活斩波器 1 电流信号。	参考第 7 节中的接线图 1. 确认 CS1 电压正常。 2. 确认 CS1 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 3. 用 CS2 替换 CS1。如果错误代码变为 156，则替换原来的 CS1。
103	CS1 上的强电流	电流传感器 1 检测到大于 35 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。
104	CS2 上的强电流 **仅 HPR260 和 HPR400**	电流传感器 2 检测到大于 35 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。
105	CS1 上的弱电流	电流传感器 1 检测到小于 10 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 106 至 123

错误代码	名称	说明	修正措施
106	CS2 上的弱电流 **仅 HPR260 和 HPR400**	电流传感器 2 检测到小于 10 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。
107	CS3 上的强电流 **仅 HPR400**	电流传感器 3 检测到大于 35 A 的电流。	参考本节后面所述的斩波器测试。
108	加电时弧转移	加电时，系统检测到工作电缆上的电流。	1. 确认电流传感器 CS1 和 CS3 的电气连接正确且未损坏。 2. 如果连接正确且未损坏，则更换 PCB3。 3. 确认加电时主接触器 (CON1) 未焊封闭，或未关闭。
109	加电时的冷却剂流量	加电时和在泵电机起动前激活“冷却剂流量正常”信号。	冷却剂流量传感器旁通或出现故障。 1. 确认传感器通电。 2. 确认所有连接器连接良好。
111	加电时冷却剂过热	加电时冷却剂显示过热。	1. 确认冷却剂温度传感器未旁通，或线束中的传感器配线未短路。 2. 如果未短路，则冷却剂温度超过设定值并需要时间将其冷却至 70°C (158°F)。
116	监视器互锁	CAN 通信系统发出错误。	1. 确认 5 号电缆（电源至气体操作台控制电缆）未损坏并正确连接至 PCB3 和气体操作台后部。 2. 确认 6 号电缆（电源至气体操作台电源电缆）未损坏并正确连接至电源内部和气体操作台后部。 3a. （**手动气体操作台**）确认气体操作台内部 PCB2 上的 D1 (+5 VDC) 和 D2 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 的电源状态。 3b. （**自动气体操作台**）确认气体操作台内部 PCB2 上的 D17 (+5 VDC) 和 D18 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 的电源状态。 4. 如果 PCB2 和 PCB3 都通电且两个气体操作台电缆均完好，则 PCB2 或 PCB3 发生故障。用 CAN 检测器确认需要更换的 PCB。 5. 确认气体操作台控制 PCB 和配电 PCB 牢固安装至所有 4 个转角处的底座。
123	MV1 错误 **仅自动气体**	电动阀 1 未在 60 s 内移动到位。	1. 确认选择操作台中 AC 阀驱动器 PCB 上的 LED D17 或 D18 亮起。如果仅一个亮起，则更换电动阀。如果都不亮起，则更换 PCB3。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 124 至 134

错误代码	名称	说明	修正措施
124	MV2 错误 **仅自动气体**	电动阀 2 未在 60 s 内移动到位。	1. 确认选择操作台中 AC 阀驱动器 PCB 上的 LED D19 或 D20 亮起。如果仅一个亮起，则更换电动阀。如果都亮起，则更换 PCB3 板。
133	未知气体操作台类型	电源控制板不能识别安装的气体操作台或未接收到 CAN 信息。	1. 确认 PCB2 和 PCB3 的部件号正确。 2. 确认 5 号电缆（电源至气体操作台控制电缆）未损坏并正确连接至 PCB3 和气体操作台后部。 3. 确认 6 号电缆（电源至气体操作台电源电缆）未损坏并正确连接至电源系统内部和气体操作台后部。 4. 确认气体操作台内部 PCB2 上的 D1 (+5 VDC) 和 D2 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 的电源状态。 5. 如果 PCB2 和 PCB3 都通电且两个气体操作台电缆均完好，则 PCB2 或 PCB3 发生故障。用 CAN 检测器确认需要更换的 PCB。
134	斩波器 1 电流过载	斩波器 1 电流反馈值超过 160 A。	1. 确认 CS1 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 2. 测量在电流传感器的电压。 a) 等待时，红线和黑线间的电压为 +15 V，绿线和黑线间的电压为 -15 V，白线和黑线间的电压为 0 V，且电压随电流输出而变化 (4 V = 100 A)。 b) 如果可能，则试着进行切割时读取电流传感器的电压。比率为 4 V = 100 A。 c) 如果等待时电流传感器电压约为 6.4 V 或更高，则更换电流传感器。 3. 从斩波器上拔下插头 JA.1，并确认 LED1 熄灭。 a) 如果拔下插头时 LED1 熄灭，则重新插上 JA.1 并试着点燃割炬。如果斩波器电流仍然过载，则更换斩波器。 b) 如果斩波器电流不过载，则更换 PCB3。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 138 至 143

错误代码	名称	说明	修正措施
138	斩波器 2 电流过载 **仅 HPR260 和 HPR400**	斩波器 2 电流反馈值超过 160 A。	1. 确认 CS2 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 2. 测量电流传感器的电压。 a) 等待时，红线和黑线间的电压为 +15 V，绿线和黑线间的电压为 -15 V，白线和黑线间的电压为 0 V，且电压随电流输出而变化 (4 V = 100 A)。 b) 如果可能，则试着进行切割时读取电流传感器的电压。比率为 4 V = 100 A。 c) 如果等待时电流传感器电压约为 6.4 V 或更高，则更换电流传感器。 3. 从斩波器上拔下插头 JB.1，并确认 LED1 熄灭。 a) 如果拔下插头时 LED1 熄灭，则重新插上 JB.1 并试着点燃割炬。如果斩波器电流仍然过载，则更换斩波器。 b) 如果斩波器电流不过载，则更换 PCB3。
139	吹扫超时错误	吹扫循环未在 3 min 内完成。	此为软管内可能发生气体堵塞的警告。 1. 确认等离子气和保护气软管内无堵塞物。 2. 确认入口气体压力设定值正确。
140	压力传感器 1 或 8 错误 **仅自动气体**	流量控制箱或选择操作台内的传感器或控制板出现故障。	1. 确认选择操作台内的传感器 P1 工作正常。必要时请更换。 2. 确认流量控制箱内的传感器 P8 工作正常。必要时请更换。 3. 确认流量控制箱和选择操作台内的控制板工作正常。必要时请更换。
141	压力传感器 2 或 7 错误 **仅自动气体**	流量控制箱或选择操作台内的传感器或控制板出现故障。	1. 确认选择操作台内的传感器 P2 工作正常。必要时请更换。 2. 确认流量控制箱内的传感器 P7 工作正常。必要时请更换。 3. 确认流量控制箱和选择操作台内的控制板工作正常。必要时请更换。
142	压力传感器 3 或 5 错误 **仅自动气体**	流量控制箱或选择操作台内的传感器或控制板出现故障。	1. 确认选择操作台内的传感器 P3 工作正常。必要时请更换。 2. 确认流量控制箱内的传感器 P5 工作正常。必要时请更换。 3. 检查流量控制箱和选择操作台内的控制板工作正常。必要时请更换。
143	压力传感器 4 或 6 错误 **仅自动气体**	流量控制箱或选择操作台内的传感器或控制板出现故障。	1. 确认选择操作台内的传感器 P4 工作正常。必要时请更换。 2. 确认流量控制箱内的传感器 P6 工作正常。必要时请更换。 3. 确认流量控制箱和选择操作台内的控制板工作正常。必要时请更换。

中山艾凯机电科技有限公司 15625285712

错误代码故障检修 – 错误代码 144 至 154

错误代码	名称	说明	修正措施
144	内部闪存错误 **仅手动气体**	气体操作台控制板上的闪存芯片发生通信故障。	1. 更换控制板。
145	内部闪存错误 **仅自动气体**	选择操作台控制板上的闪存芯片发生通信故障。	1. 更换控制板。
146	加电时斩波器 3 过热 **仅 HPR400**	加电时斩波器 3 显示过热。	1. 确认斩波器温度传感器未旁通，线束中的温度开关配线短路，或者传感器断路。 2. 如果没有跳线，则斩波器过热且需要时间将其冷却至 83°C (181.4°F)。
147	加电时斩波器 4 过热 **仅 HPR400**	加电时斩波器 4 显示过热。	1. 确认斩波器温度传感器未旁通，线束中的温度开关配线短路，或者传感器断路。 2. 如果没有跳线，则斩波器过热且需要时间将其冷却至 83°C (181.4°F)。
151	软件错误	软件检测到不正确的状态。	1. 更换电源控制板。
152	内部闪存错误	电源控制板上的闪存芯片发生通信故障。	1. 更换控制板。
153	PS EEPROM 错误	电源控制板上的 EEPROM 存储器不工作。	1. 更换控制板。
154	斩波器 3 电流过载 **仅 HPR400**	斩波器 3 电流反馈值超过 160 A。	1. 确认 CS3 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 2. 测量电流传感器的电压。 a) 等待时，红线和黑线间的电压为 +15 V，绿线和黑线间的电压为 -15 V，白线和黑线间的电压为 0 V，且电压随电流输出而变化 (4 V = 100 A)。 b) 如果可能，则试着进行切割时读取电流传感器的电压。比率为 4 V = 100 A。 c) 如果等待时电流传感器电压约为 6.4 V 或更高，则更换电流传感器。 3. 从斩波器上拔下插头 JC.1，并确认 LED1 熄灭。 a) 如果拔下插头时 LED1 熄灭，则重新插上 JC.1 并试着点燃割炬。如果斩波器电流仍然过载，则更换斩波器。 b) 如果斩波器电流不过载，则更换 PCB3。

昆山艾利斯机电科技有限公司 15962228572

错误代码故障检修 – 错误代码 155 至 158

错误代码	名称	说明	修正措施
155	斩波器 4 电流过载 **仅 HPR400**	斩波器 4 电流反馈值超过 160 A。	1. 确认 CS4 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 2. 测量电流传感器的电压。 a) 等待时，红线和黑线间的电压为 +15 V，绿线和黑线间的电压为 -15 V，白线和黑线间的电压为 0 V，且电压随电流输出而变化 (4 V = 100 A)。 b) 如果可能，则试着进行切割时读取电流传感器的电压。比率为 4 V = 100 A。 c) 如果等待时电流传感器电压约为 6.4 V 或更高，则更换电流传感器。 3. 从斩波器上拔下插头 JD.1，并确认 LED1 熄灭。 a) 如果拔下插头时 LED1 熄灭，则重新插上 JD.1 并试着点燃割炬。如果斩波器电流仍然过载，则更换斩波器。 b) 如果斩波器电流不过载，则更换 PCB3。
156	加电时斩波器 2 电流 **仅 HPR260 和 HPR400**	加电时激活斩波器 2 电流信号	参考第 7 节中的接线图 1. 确认 CS2 电压正常。 2. 确认 CS2 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 3. 用 CS3 替换 CS2。如果错误代码变为 157，则替换原来的 CS2。
157	加电时斩波器 3 电流 **仅 HPR400**	加电时激活斩波器 3 电流信号	参考第 7 节中的接线图 1. 确认 CS3 电压正常。 2. 确认 CS3 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 3. 用 CS2 替换 CS3。如果错误代码变为 156，则替换原来的 CS3。
158	加电时斩波器 4 电流 **仅 HPR400**	加电时激活斩波器 4 电流信号	参考第 7 节中的接线图 1. 确认 CS4 电压正常。 2. 确认 CS4 和 PCB3 之间的配线正确且未损坏。 3. 用 CS2 替换 CS4。如果错误代码变为 156，则替换原来的 CS4。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

错误代码故障检修 – 错误代码 159 至 160

错误代码	名称	说明	修正措施
159	电机驱动故障 **仅 HPR400**	泵电机驱动板 (PCB7) 显示驱动故障。	1. 确认 PCB7 上的断路器未断开。如果已断开，则按下按钮复位断路器直到其与断路器顶部持平。如果断路器未断开且 PCB7 未通电，则确认电源中 PCB2 上的保险丝完好。 2. 如果 D32 亮起，则电磁阀和电机电流过载。D32 仅亮很短的时间，并在与错误状态响应的泵电机驱动关闭后熄灭。确认电磁阀和电机的配线。确认泵自由旋转并正确安装至电机。检查割炬、易损件、冷却剂管路和管路过滤器是否堵塞。确认电磁阀运行正常。以上任何一种情况都可使电机或电磁阀电流过载。参考 5-33 页的“冷却剂流量测试”检测冷却剂流量是否低。 3. 如果加电时 D32 立即亮起且已确认过以上所有项目，则更换 PCB7。 4. 如果 D30 亮起，则 IGBT 驱动电流过载。D30 仅亮很短的时间，并在泵电机驱动关闭后熄灭。遵循以上 D32 相同的步骤。 5. 如果 D31 亮起，则散热器热敏电阻显示散热器过热。等待 10 min 以将其冷却。如果还存在故障，则确认 PCB7 上散热器配线正确连接至 PCB7 上的插头 J6。如果故障仍存在，则切断系统所有电源并测量插脚 1 和 2 之间插头 J6 的电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 10 kΩ。
160	HPR 冷却器 CAN 错误 **仅 HPR400**	控制板（电源中的 PCB3）和冷却器传感器板（冷却器中的 PCB1）之间的通信中断 1 s 以上。	1. 确认自电源至冷却器的电缆连接良好。 2. 确认冷却器内部 PCB1 上的 D1 (+ 5 VDC) 和 D2 (+3.3 VDC) 亮起。 3. 确认 CAN 总线 LED、D7 和 D8 闪烁。

昆山艾凯机电科技有限公司 15962528572

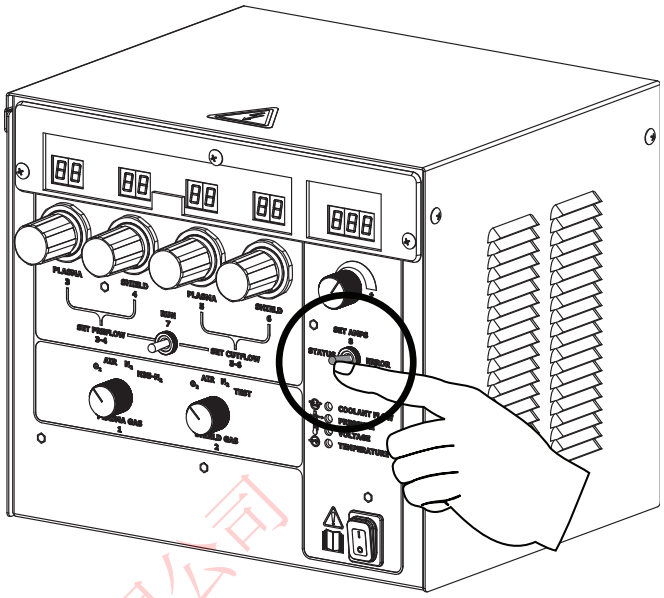
错误代码故障检修 – 错误代码 180 至 181

错误代码	名称	说明	修正措施
180	选择操作台 CAN 超时 **仅自动气体**	电源在 1 s 内未收到自选择操作台的 CAN 信息。	1. 确认电源至选择操作台的控制电缆和电源电缆未损坏，且被正确连接至 PCB3 和选择操作台后部。 2. 确认选择操作台内部 PCB2 上的 D17 (+5 VDC) 和 D18 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 的电源状态。同时确认选择操作台内部 PCB2 上的 D26 (CAN - RX) 和 D27 (CAN - TX) 亮起。这些 LED 指示选择操作台和电源之间的通信。 3. 如果 PCB2 和 PCB3 都通电且两个选择操作台电缆均完好，则 PCB2 或 PCB3 发生故障。用 CAN 检测器确认需要更换的 PCB。 4. 确认气体操作台控制 PCB 和配电 PCB 牢固安装至所有 4 个转角处的底座。
181	流量控制箱 CAN 超时 **仅自动气体**	电源在 1 s 内未收到自流量控制箱的 CAN 信息。	1. 确认电源至流量控制箱的控制电缆和电源电缆未损坏，且正确连接至 PCB3 和流量控制箱后部。 2. 确认流量控制箱内部 PCB2 上的 D17 (+5 VDC) 和 D18 (+3.3 VDC) 亮起。这些 LED 指示 PCB2 的电源状态。同时确认流量控制箱内部 PCB2 上的 D26 (CAN - RX) 和 D27 (CAN - TX) 亮起。这些 LED 指示流量控制箱和电源之间的通信。 3. 如果 PCB2 和 PCB3 都通电且两个流量控制箱电缆均完好，则 PCB2 或 PCB3 发生故障。用 CAN 检测器确认需要更换的 PCB。 4. 确认气体操作台控制 PCB 和配电 PCB 牢固安装至所有 4 个转角处的底座。

昆山艾凯斯机电设备有限公司
15962528572

电源状态

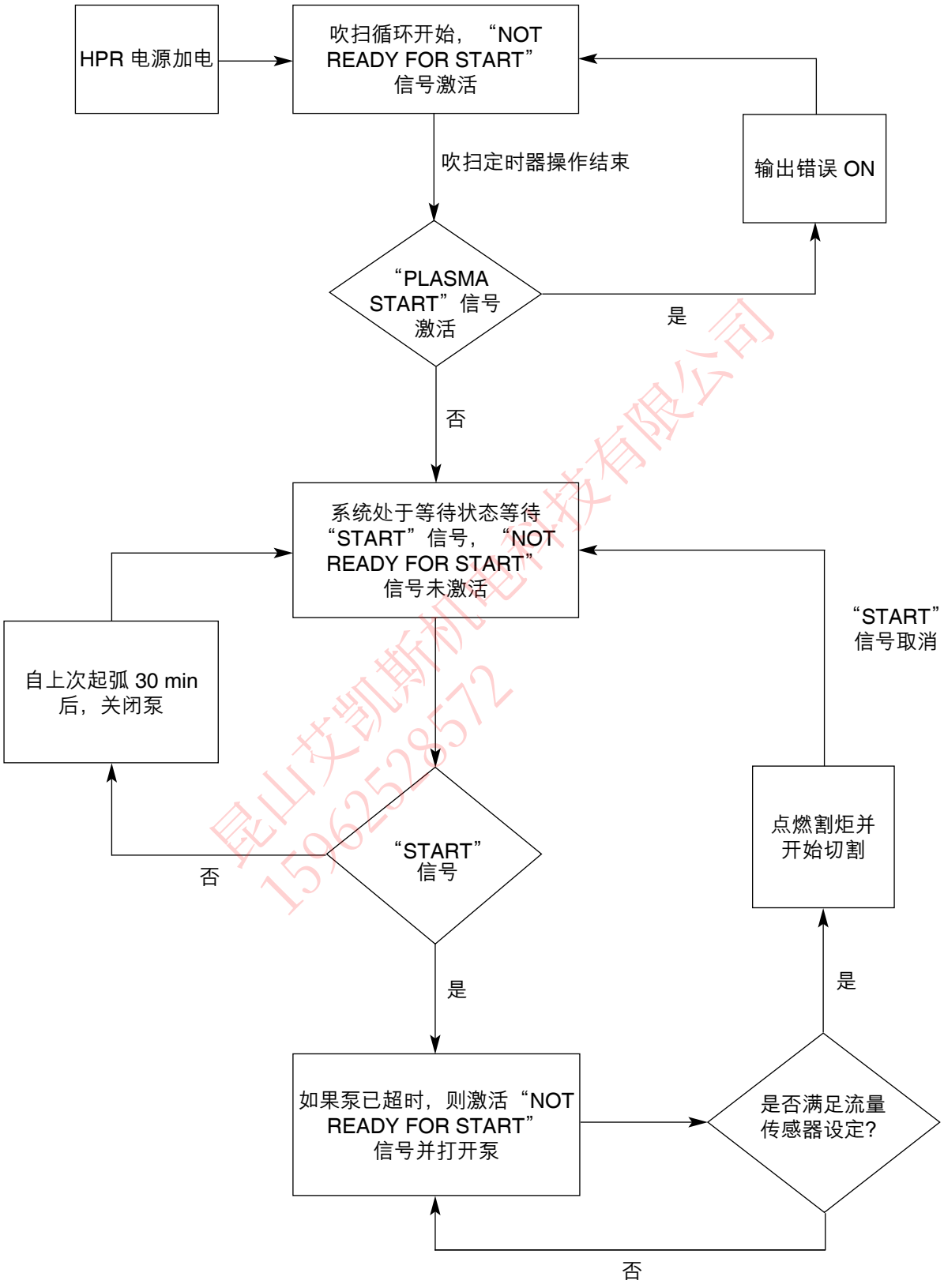
将气体操作台上的开关 8 设定至状态位以查看 ID 号。



状态代码	名称
00	加电（等待）
02	吹扫
03	起弧就绪（等待 2）
04	预流
05	引导弧
06	弧转移
07	渐升
08	稳定状态
09	渐降
10	最终渐降
11	循环完成（自动关闭）
12	测试切割流
14	停机
15	复位
16	维护
20	测试预流
22	手动泵控制
23	入口泄漏检查
24	系统泄漏检查

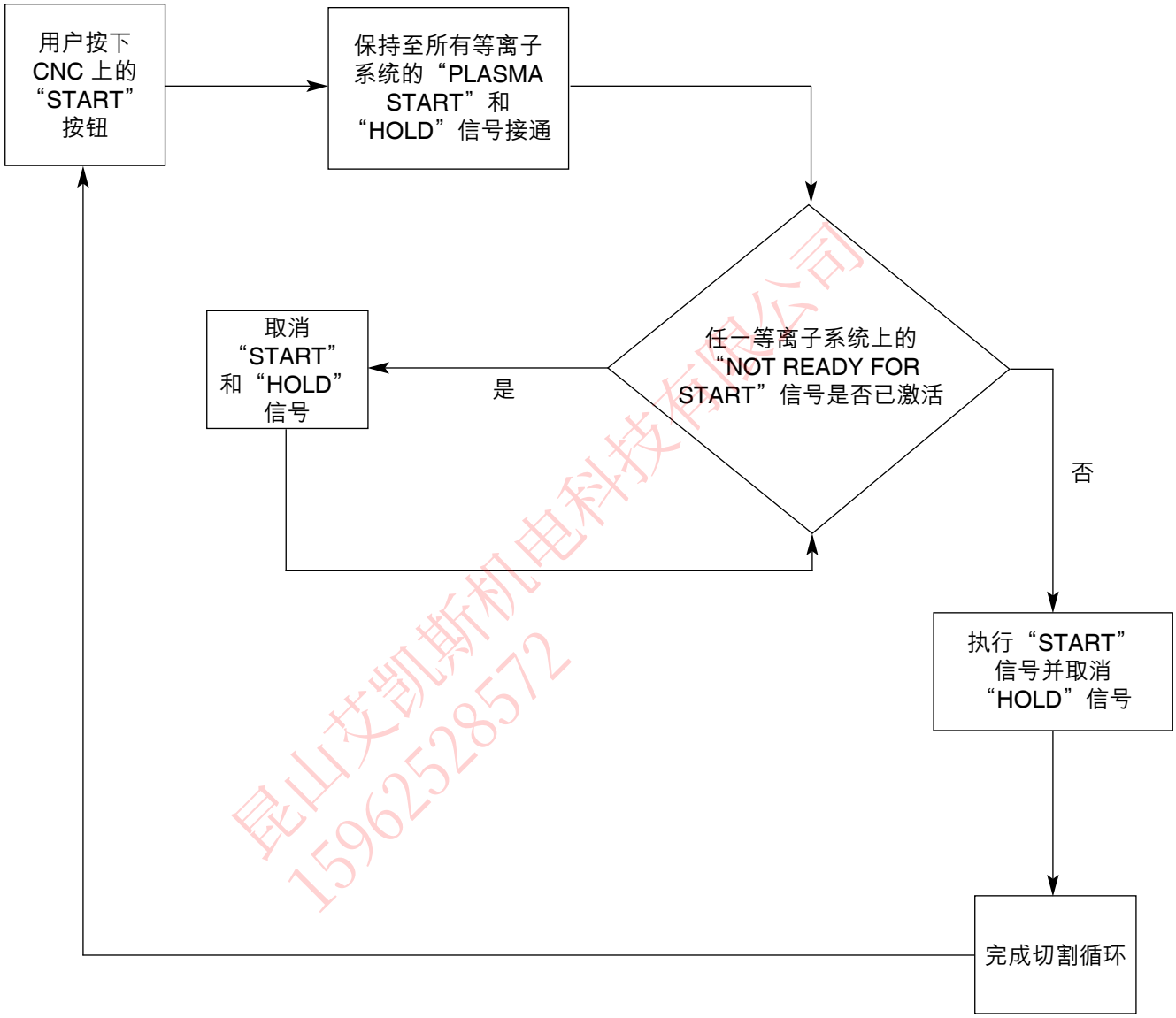
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962328572

泵超时状态下的等离子系统操作



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

泵超时状态下的 CNC 操作



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

初始检查

进行故障检修前，目视检查并确认电源、变压器和配电板电压正常。



危险

触电危险：插上电源插头和拆下护罩的情况下维修电源系统时，要格外小心。电源内存在危险电压，可能导致人身伤害或死亡。

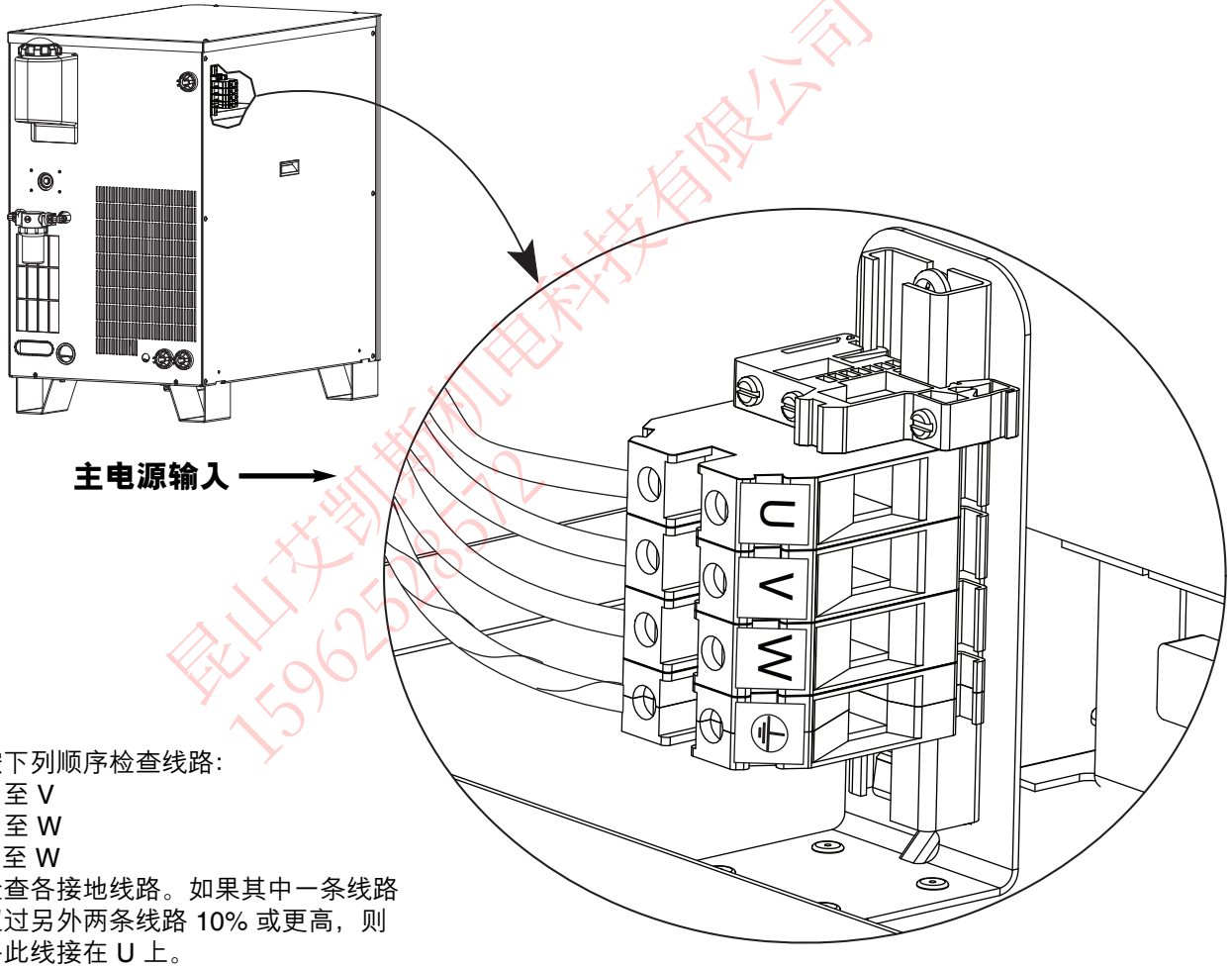
1. 关闭主电源开关，切断线路电源。
2. 拆下电源的顶部面板和两侧面板。
3. 检查电源内部 PC 板是否有颜色变化，或其它明显的损坏。如果部件或模块有明显缺陷，则在进行任何测试前拆下并将其更换。有关部件和部件号的识别，请参考“部件列表”一节。
4. 如果无明显损坏，则接通电源并打开主电源开关。
5. 测量电源右侧 TB1 的接线端 W、V 和 U 之间的电压。 参考下页上的图。如果需要，则同时参考第 7 节的接线图。这 3 个接线端中任一 2 个接线端之间的电压应与电源电压相同。如果此处出现故障，则切断主电源并检查线路切断开关的连接点、电源电缆和保险丝。修理或更换任何有缺陷的部件。

昆山兴迪焊机设备科技有限公司
15962526212

电源测量

危险

打开线路切断开关时，接触器和配电板 (PCB2) 上存在线电压。在这些部位测量主电源时要格外小心。接线板和接触器上的电压会导致人身伤害或死亡。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

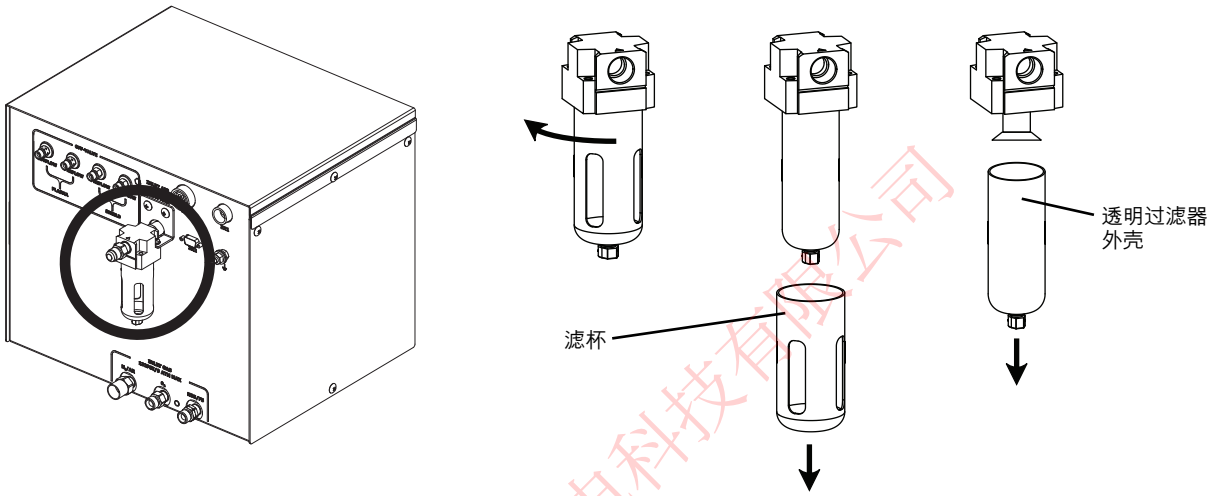
注： 按下列顺序检查线路：
U 至 V
U 至 W
V 至 W
检查各接地线路。如果其中一条线路超过另外两条线路 10% 或更高，则将此线接在 U 上。

更换空气过滤器滤芯

1. 切断所有电源并断开过滤器的空气软管。

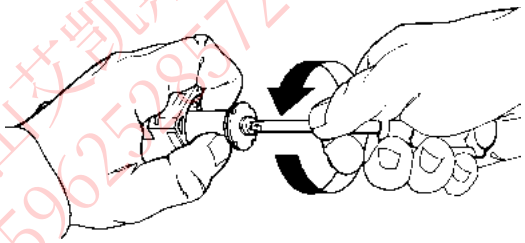
2. 通过逆时针旋转滤杯至松开将其拆下。

3. 用力下拉透明过滤器外壳以将其拆下。在过滤器外壳顶部有一 O 型圈。在 O 型圈上涂抹一层薄薄的硅润滑剂以延长其使用寿命。O 型圈应有光泽，但不应涂抹过多或堆积润滑脂。



4. 使用螺丝刀从过滤器外壳上拆下滤芯。然后安装新滤芯。

   注：松开螺钉时不要旋转滤芯。



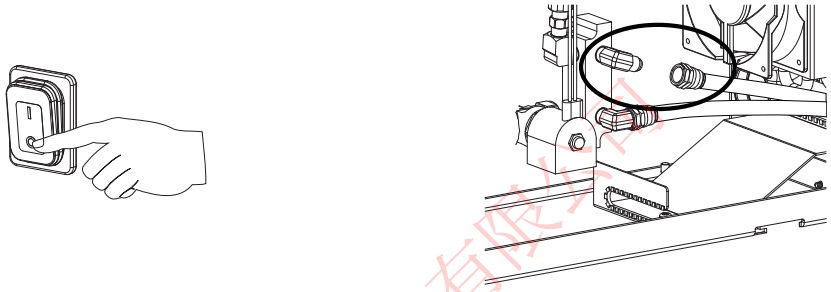
5. 重新安装透明过滤器外壳和滤杯。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528372

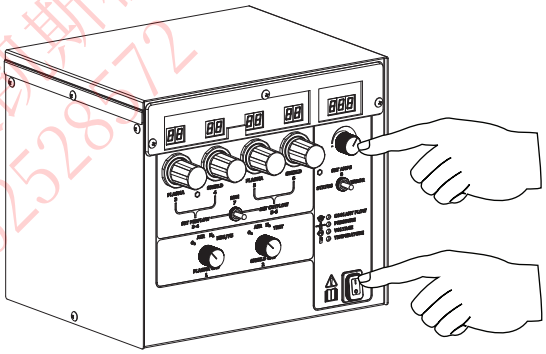
电源冷却剂系统的维护

排放冷却剂系统

1. 切断电源，将冷却剂返回管（带红色胶带）从泵中拆下后放入 20 L（5 加仑）的容器内。



2. 按住电流选择旋钮 (8) 并打开电源开关。 按下 (8) 时泵持续运转。



3. 运转泵直到冷却剂停止流动并立即松开电流选择旋钮 (8)。

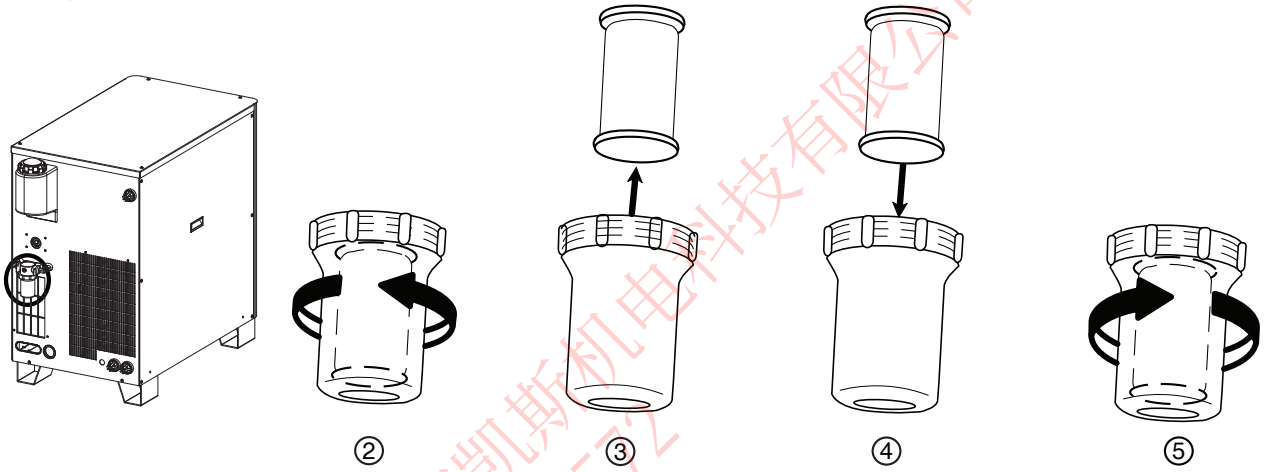
昆山艾普斯机电科技有限公司
15962528772

注意： 拆下过滤器外壳时冷却剂会从过滤器中流出。 维护过滤器前排放冷却剂。

冷却剂系统过滤器和粗滤器

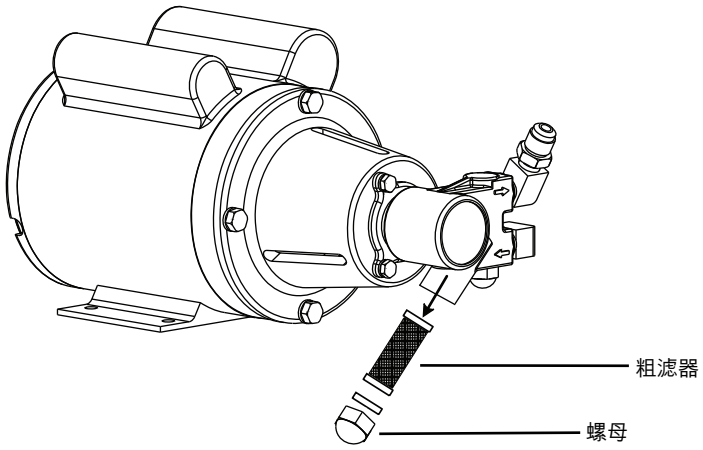
更换过滤器

1. 切断系统所有电源。
2. 拆下过滤器外壳。
3. 拆下并处理掉滤芯。
4. 安装新滤芯 027664。
5. 重新安装过滤器外壳。
6. 加注新冷却剂。



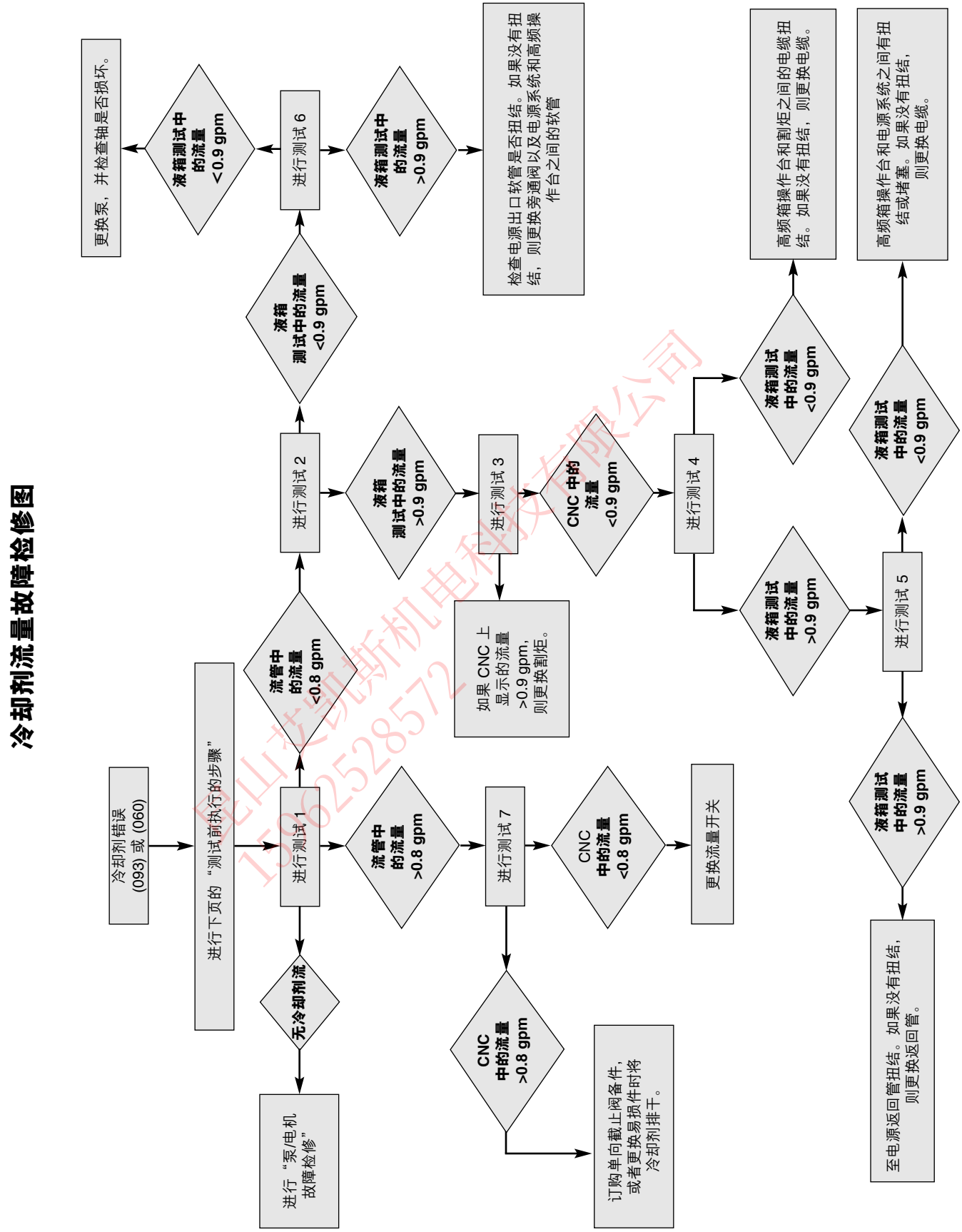
清洁泵粗滤器

1. 切断系统所有电源。
2. 排放冷却剂。参考本节中的“电源冷却剂排放”。
3. 拆下螺母。
4. 拆下粗滤器，并用温肥皂水和清水清洗。
5. 重新插入粗滤器。
6. 重新安装螺母。
7. 加注新冷却剂。



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

冷却剂流量故障检修图



昆山龙凯斯机电科技有限公司
15962528572

冷却剂流量测试

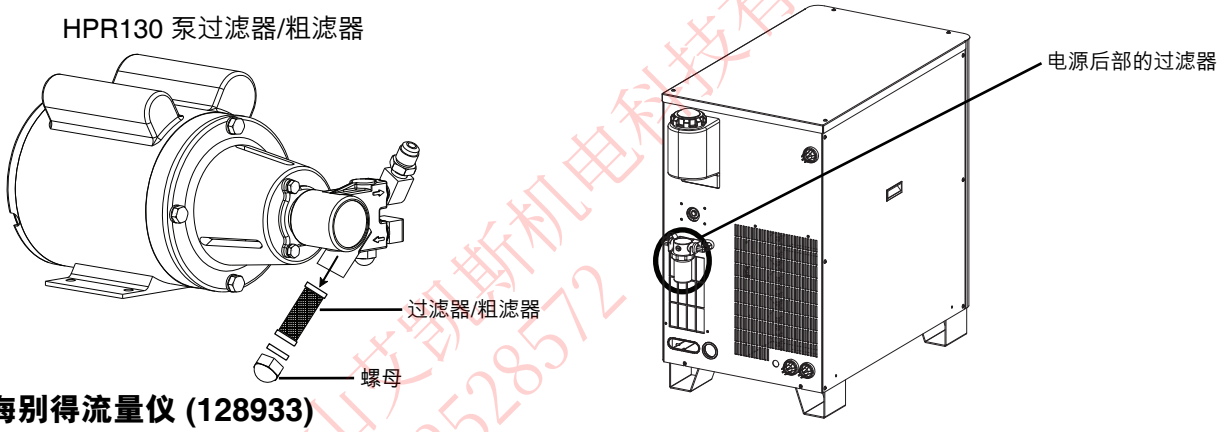
如果气体操作台上 LED 显示屏指示冷却剂流量错误（093 或 060），则需要关闭系统后再起动以清除错误。然后进行以下测试找出故障原因。

数字测量仪能精确测量流量，但不能用于所述的所有测量。数字流量仪（部件号128933）可以从海别得获得。以下“液箱”测试可以更好地说明流量测试步骤。

测试前

注：清洁管路过滤器（下述步骤 1）前，必须排放系统内的冷却剂。拆下管路过滤器后，尽快排除系统内的冷却剂。

1. 清洁过滤器/粗滤器。
2. 更换电源后部的过滤器。
3. 完成步骤 1 和 2 后，给系统加注冷却剂时确认系统冷却剂量适当。

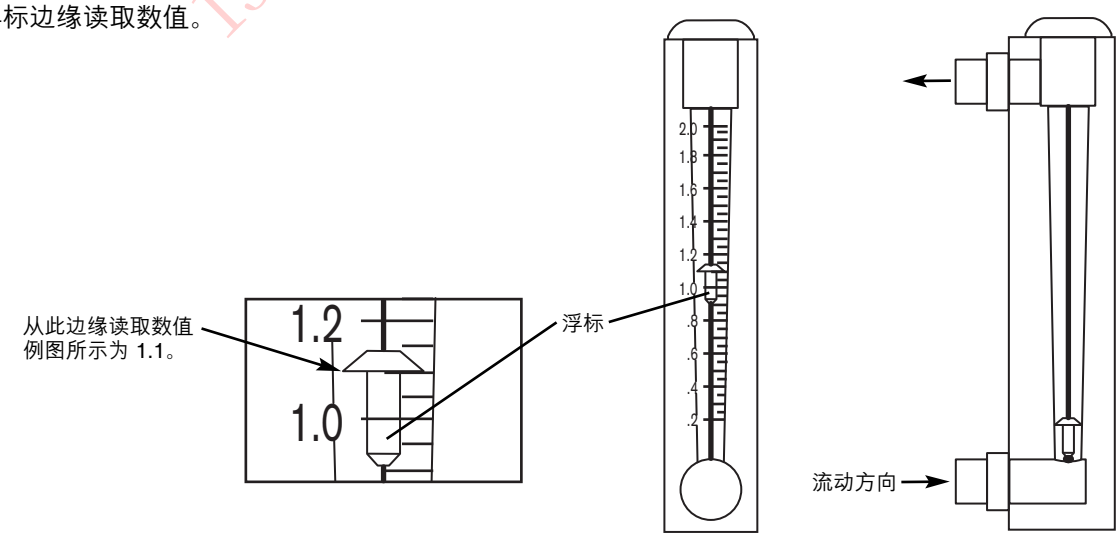


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

使用海别得流量仪 (128933)

按照下列步骤读取流量仪的精确读数。

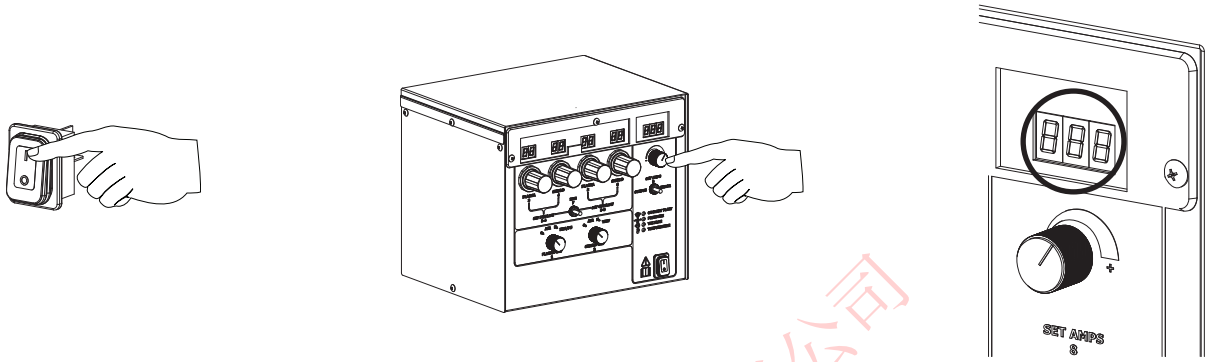
1. 保持流量仪直立。与两流向轴成直角。
2. 如下所示从浮标边缘读取数值。



手动泵操作

如果气体操作台上的 LED 显示屏显示的冷却剂流量错误 093，则必须在接通电源后的 12 s 内手动打开泵，否则必须切断电源并再次接通。

1. 接通电源。按住电流选择旋钮 (8) 手动打开泵，并允许冷却剂流动 60 s。



2. 记录气体操作台 LED 显示屏上显示的冷却剂流量。记录的流量将在一些测试中进行比较。冷却剂流量必须大于 2.3 lpm (0.6 gpm) 以用于系统操作。

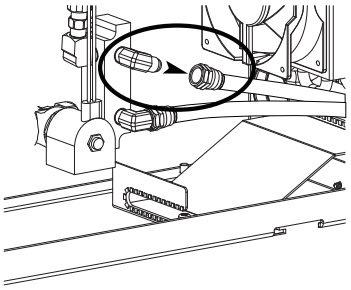
3. 松开电流选择旋钮 (8)，然后切断电源。

   注：在简图 013375，15/19 中有流量图

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

测试 1 – 返回管

注：需用数字流量仪完成此项测试。



1. 切断电源。拆下冷却剂返回管（带红色胶带的蓝色软管），连接流量仪以测试流量。
2. 测量流量仪上的流量。接通电源。手动打开泵（参考“手动泵操作”中的步骤1）。记录流量仪上的流量。
3. 重新连接冷却剂返回管（带红色胶带的蓝色软管）。

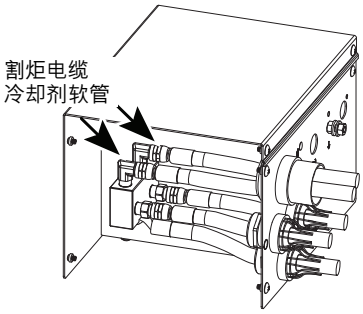
如果流量为 0.8 gpm 或更大，进行测试 7。

如果流量小于 0.8 gpm，进行测试 2。

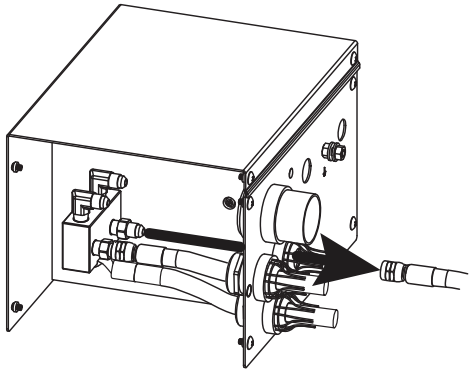
如果没有流量，则进行泵和电机故障检修。

测试 2 – 高频箱上的供应管

注：拆下通向供应管的割炬电缆冷却剂软管。



1. 切断电源。从 RHF/LHF 操作台上拆下冷却剂供应管（带绿色胶带的蓝色软管），并将其放入 3.8 L（1 加仑）的容器中。海别得冷却剂容器即可。
2. 测量给容器加满冷却剂的时间。接通电源。手动打开泵（参考“手动泵操作”中的步骤 1）。记录给容器加满冷却剂的时间。
3. 重新连接冷却剂管。



如果容器在 65 s 或更短时间内加满，则进行测试 3。

如果加满容器的时间大于 65 s，则进行测试 6。

昆山优凯斯机电科技有限公司
15162522572

测试 3 – 更换割炬

1. 更换新的割炬和易损件。
2. 手动打开泵（参考“手动泵操作”中的步骤 1），运行泵 60 s，并检查气体操作台上 LED 显示屏上的流量。

如果 LED 显示屏上显示的流量为 0.9 gpm 或更大，则更换割炬。

如果流量仍小于 0.9 gpm，进行测试 4。

测试 4 – 割炬接头座的供应管

1. 切断电源。从割炬接头座中拆下冷却剂供应管，并将其放入 3.8 L（1 加仑）的容器中。海别得冷却剂容器即可。

> **注意：冷却剂会从软管中快速流出。**

2. 测量给容器加满冷却剂的时间。 接通电源。手动打开泵（参考“手动泵操作”中的步骤1）。记录给容器加满冷却剂的时间。
3. 将冷却剂供应管重新连接至割炬接头座。

如果加满容器的时间大于 65 s，则检查割炬和 LHF/RHF 操作台之间冷却剂软管是否堵塞或扭结。如果没有堵塞或扭结，则更换割炬电缆。

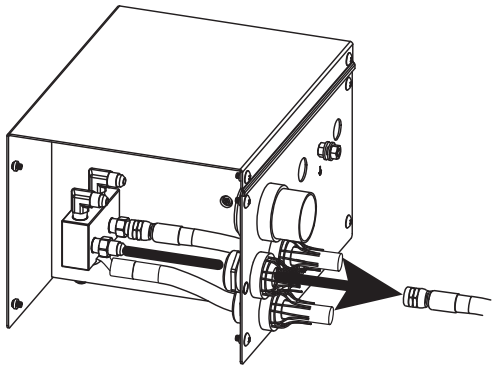
如果容器在 65 s 或更短时间内加满，则进行测试 5。

测试 5 – 自割炬接头座的返回管（从高频箱拆下）

1. 切断电源。从 RHF/LHF 操作台上拆下冷却剂返回管（带红色胶带的蓝色软管），并将其放入 3.8 L（1 加仑）的容器中。海别得冷却剂容器即可。
2. 测量给容器加满冷却剂的时间。接通电源。手动打开泵（参考“手动泵操作”中的步骤 1）。记下给容器加满冷却剂的时间。
3. 重新连接冷却剂返回管。

如果加满容器的时间大于 65 s，则割炬接头座内堵塞。更换割炬接头座。

如果容器在 65 s 或更短时间内加满，则冷却剂返回管（自 RHF/LHF 操作台至电源）堵塞。更换冷却剂返回管。



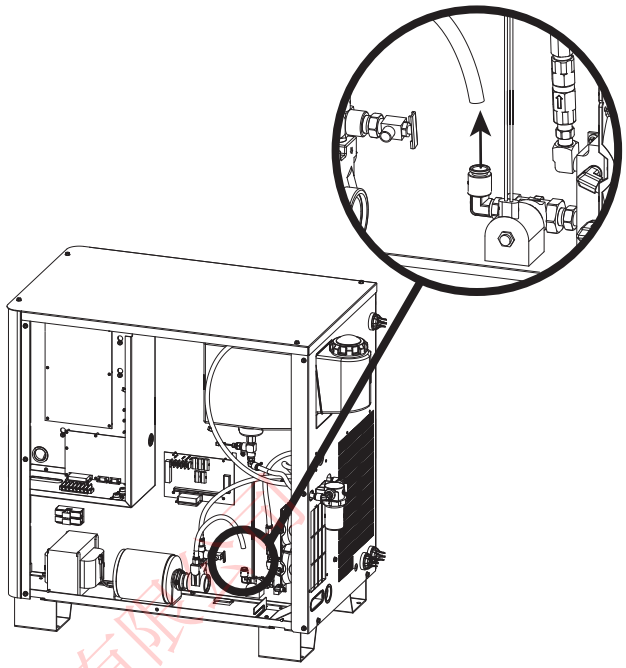
上艾凯斯机电科技有限公司
15[illegible]28572

测试 6 – 泵内液箱测试

1. 切断电源。拆下泵出口管、冷却剂管，并将其放入 3.8 L（1 加仑）的容器中。海别得冷却剂容器即可。
2. 测量给容器加满冷却剂的时间。接通电源。手动打开泵（参考“手动泵操作”中的步骤 1）。记下给容器加满冷却剂的时间。

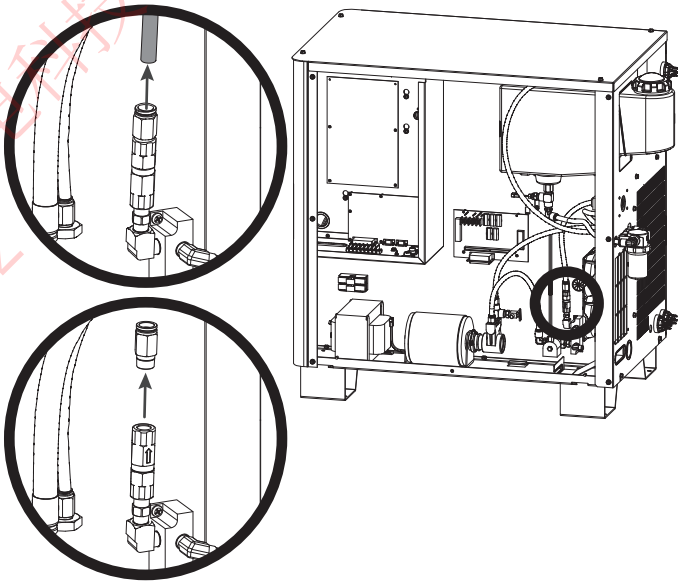
如果加满容器的时间大于 65 s，则更换泵并检查电机轴是否损坏。

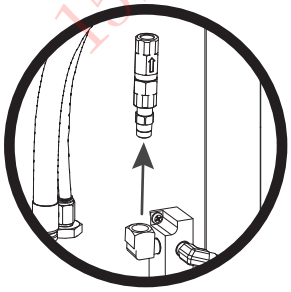
如果加满容器的时间小于 65 s，则检查冷却剂供应管（自电源至 RHF/LHF 操作台）是否扭结。如果未发现扭结，则更换电源和 RHF/LHF 操作台之间的软管。

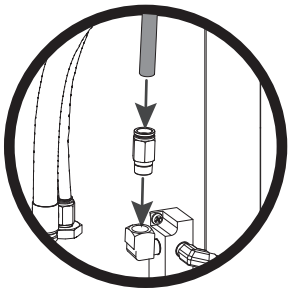


测试 7 – 旁通单向截止阀

1. 切断电源。 从安全阀拆下软管。
2. 从安全阀拆下推入连接式配件。
3. 拆下安全阀。
4. 安装推入连接式配件并连接软管。







昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

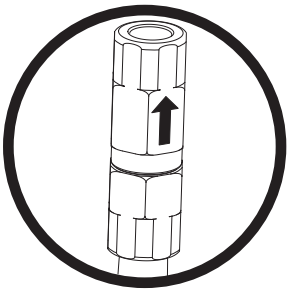
测试 7 – 接上

5. 接通电源，记录气体操作台上 LED 显示屏显示的冷却剂流量。

如果 LED 显示屏上显示的流量大于 0.8 gpm，则更换单向截止阀。如果单向截止阀旁通，则冷却剂将在每次更换易损件时从割炬中排干。

如果 LED 显示屏上显示的流量小于 0.8 gpm，则更换流量开关。

注：单向截止阀必须准确定向。如图所示，箭头向上。



单向截止阀定向

泵和电机故障检修

控制板上的电机 LED 是否亮起?
电机是否运转?
如果 LED 亮起但泵未运转，则手动打开泵。
如果电机未打开，则确认保险丝完好并确保电机通电。

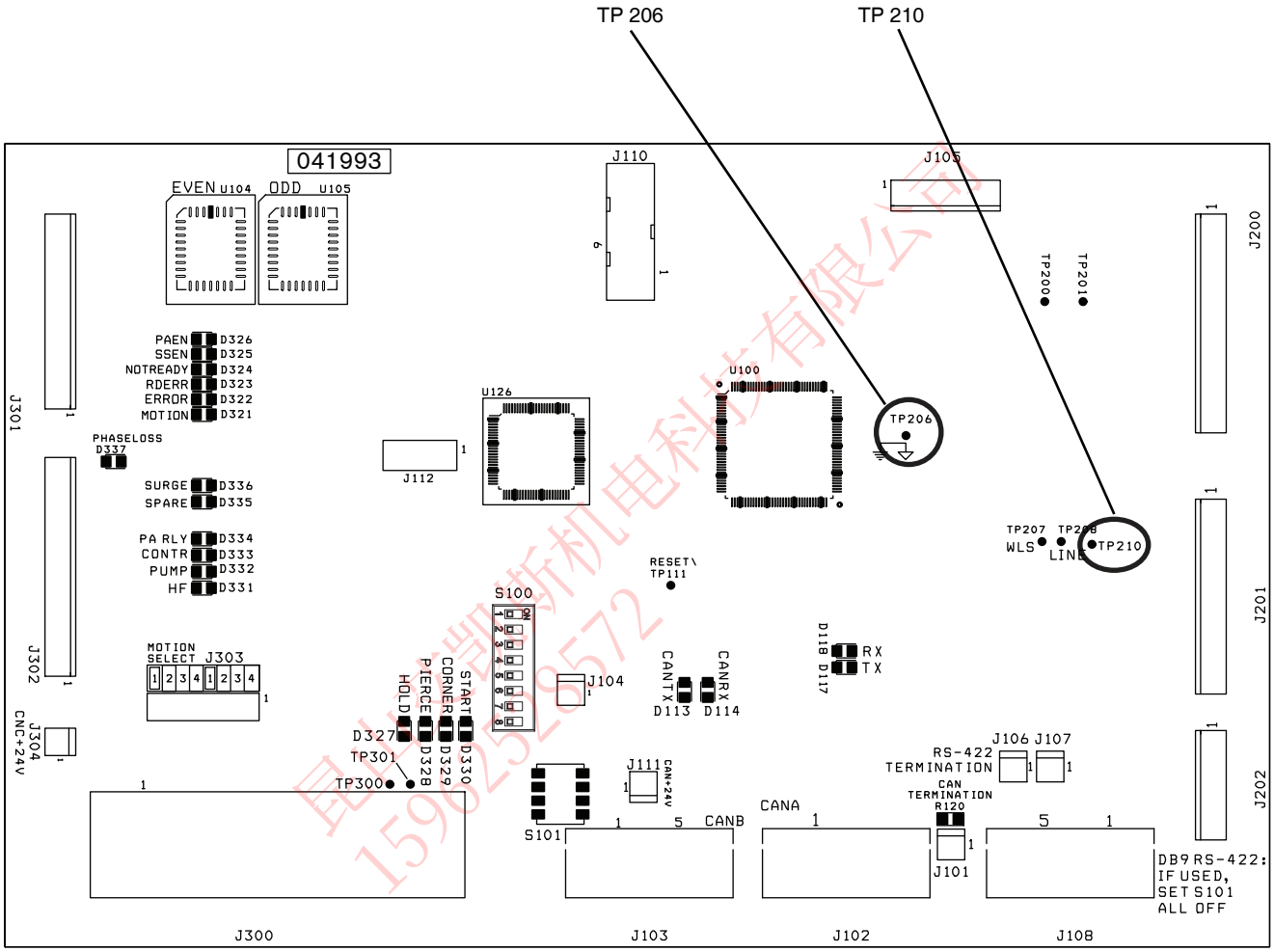
如果泵仍不能泵送冷却剂流，则确认电磁阀和单向截止阀是否正常工作。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

测试流量传感器

1. 接通电源。

2. 测量 TP210 和 TP206 之间的直流电压。
   TP206 在 PCB3 上是测量的公共端。TP210 提供来自流量开关的 67% 比例过滤电压。0.45 VDC（流量开关电压为 0.67 VDC）等同于2.3 lpm (0.6 gpm)。如果 TP210 电压读数低于0.45 VDC，而且流量大于或等于 3.0 lpm (1 gpm)，则更换流量开关。



昆山凯斯机电科技有限公司
15962529572

气体泄漏测试

系统有两种自动泄漏测试模式。将保护气选择开关 (2) 切换至 TEST 位置激活泄漏测试模式，然后将 RUN/SET 开关 (7) 切换至 SET PREFLOW 或 SET CUTFLOW 开始泄漏测试。

泄漏测试模式 1 – 开关 7 位于 SET PREFLOW 位置。

气体操作台上的进气阀关闭且开关阀打开，以排放任何截留的气体。20 s 后所有开关阀关闭。此时气体操作台和开关阀之间应无气压，且压力显示器读数应为零。

此测试的目的是查找气体操作台内是否有入口供气阀关闭不严问题，关闭不严情况下开关阀处将形成气压，并显示在气体操作台上。此测试还检查供气管线是否泄漏。

泄漏测试模式 2 – 开关 7 位于 SET CUTFLOW 位置。

进气阀打开，且给开关阀和气体操作台之间的供气管线加压。20 s 后所有进气阀关闭。显示的压力值应保持不变。

此测试的目的是查找气体操作台和开关阀之间是否泄漏。

泄漏测试 1

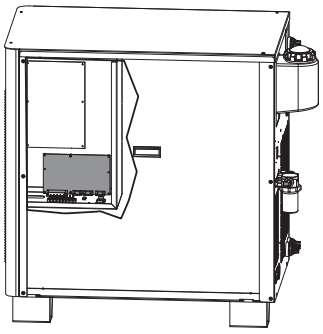
1. 接通 HPR130 系统的电源。
2. 初始气体吹扫后，将保护气选择开关 (2) 切换至 TEST。
3. 选择开关 7 的 SET PREFLOW。开关阀打开并排放气体操作台和割炬之间的气体。气体操作台内的进气阀保持关闭。
4. 20 s 后开关阀关闭。
5. 关闭供气阀。
6. 监测压力显示器和供气压力计 20 min。压力显示器值应保持或接近零，但入口压力保持不变。
7. 如果任一压力显示器值增大，则气体操作台内的一个或多个进气阀没有关严。
8. 如果供气压力计值降低，但气体操作台上无压力显示，则关断阀和气体操作台之间的供气软管发生泄漏。

泄漏测试 2

1. 进行泄漏测试 1 后，再次打开供气阀并将开关 7 切换至 SET CUTFLOW。气体操作台内的进气阀将打开 20 s 然后关闭，但开关阀保持关闭。这可使气体操作台和开关阀之间存在压力。
2. 关闭供气阀。
3. 监测气体操作台上的压力显示器和供气压力计 20 min。压力显示器值和供气压力计值应保持不变。
4. 如果任一压力显示器值下降，则气体操作台和开关阀之间的供气管线发生泄漏。
5. 如果供气压力计值降低，则关断阀和气体操作台之间的供气软管发生泄漏。

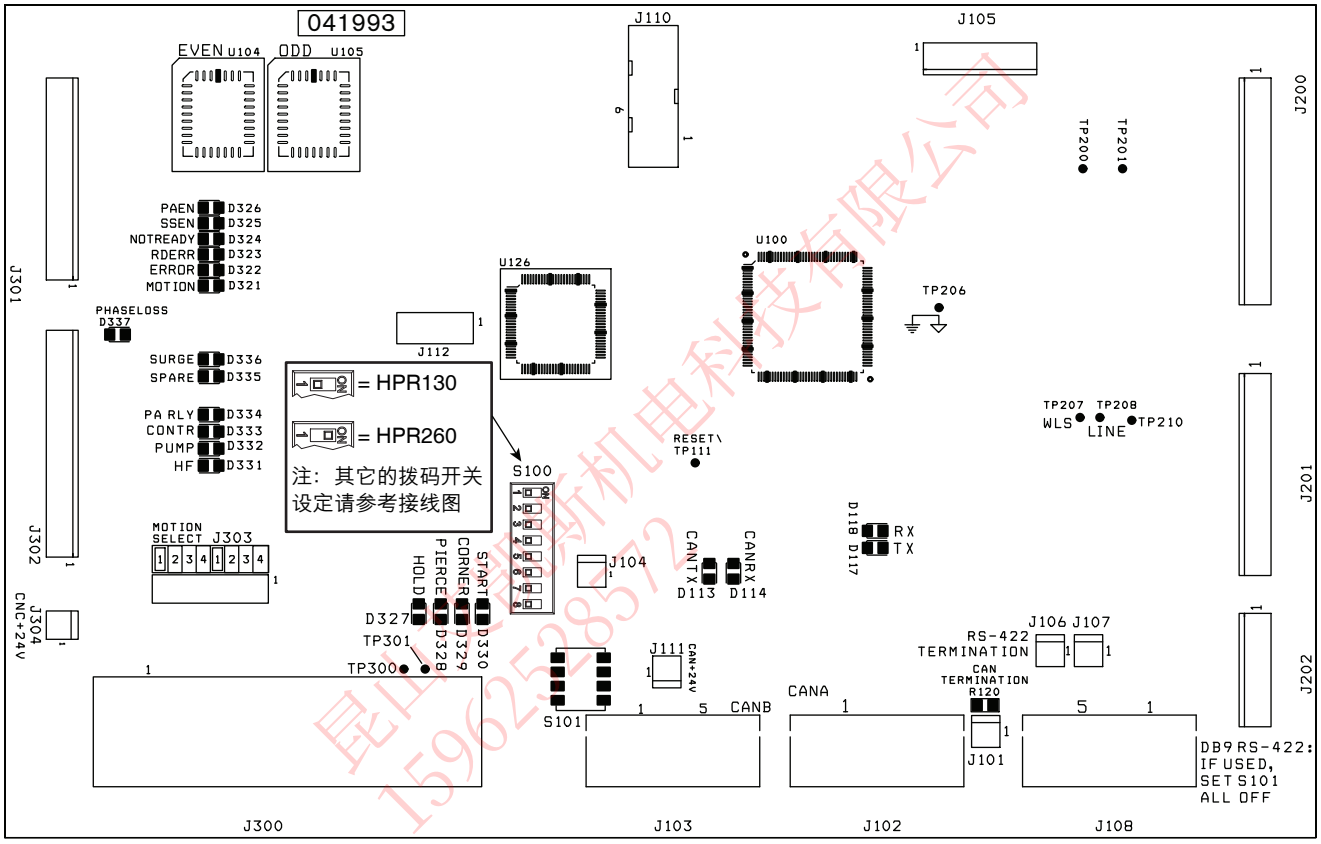
昆山戈凯博机电科技有限公司
15252285722

电源控制板 PCB3



控制 PCB LED 列表		
LED	信号名称	说明
D100	+5 VDC	
D101	+3.3 VDC	
D113	CAN TX	不断闪烁
D114	CAN RX	不断闪烁
D117	RS-422 TX	
D118	RS-422 RX	

控制 PCB3 固件列表	
项目	部件号
U104	081169 EVEN
U105	081169 ODD

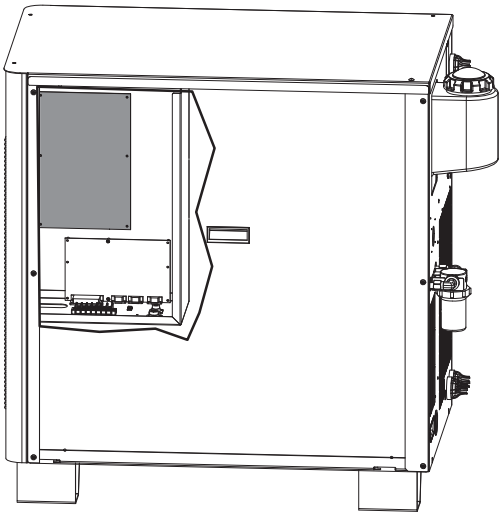


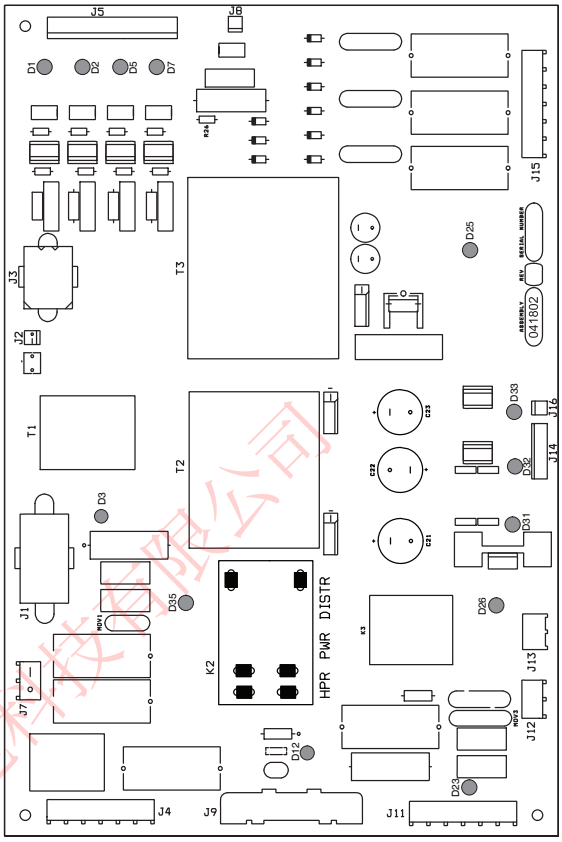
昆山[illegible]斯机电科技有限公司
15962528572

控制 PCB LED 列表			
LED	输出	输入	说明
D321	机械运动		
D322	错误		
D323	渐降错误		
D324	未就绪		
D325	备用		未用
D326	引导弧启用		
D327		暂停	
D328		穿孔	
D329		转角电流	
D330		等离子起弧	

控制 PCB LED 列表			
LED	输出	输入	说明
D331	HV变压器		
D332	泵电机起动		
D333	接触器		
D334	引导弧继电器		
D335	备用		
D336	电涌选择		
D337		缺相	

电源配电板PCB2





昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

配电 PC 板 LED 列表

LED	输出	颜色
D1	接触器	红色
D2	引导弧继电器	红色
D3	120 VAC（转换后）	绿色
D5	HF 起弧	红色
D7	电涌选择	红色
D12	24 VAC（转换后）	绿色
D23	240 VAC（转换后）	绿色
D25	+ 24 VDC	红色
D26	泵电机	绿色
D31	+ 5 VDC	红色
D32	– 15 VDC	红色
D33	+ 15 VDC	红色
D35	24 VAC	绿色

起弧电路 PCB1

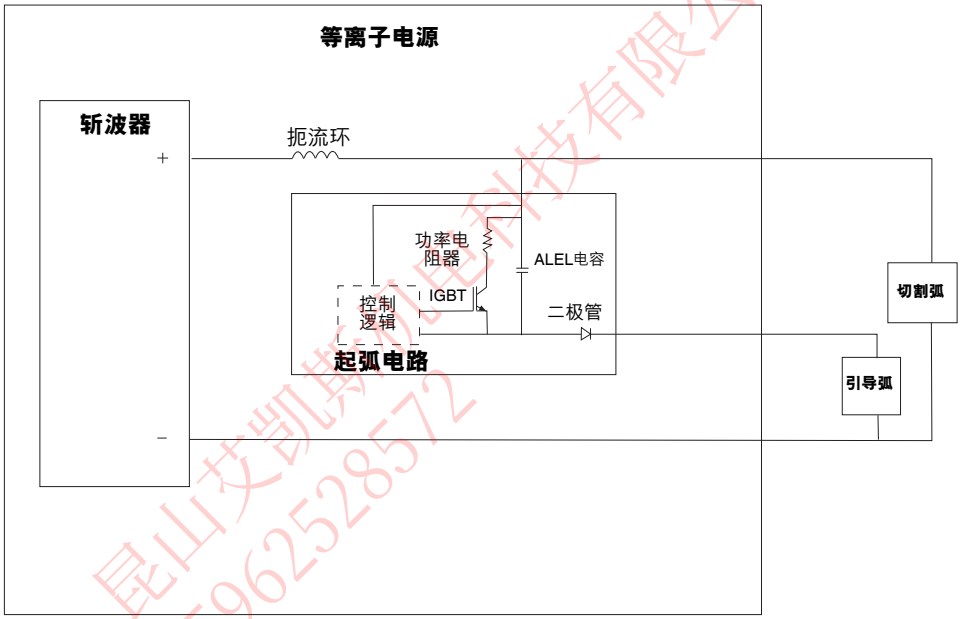
操作

起弧电路是一个高速开关，可以迅速将引导弧电缆的引导弧电流输送至工作电缆。起弧电路执行 2 个功能:

1. 允许初始引导弧电流在遇到极微小的阻抗情况下快速流过引导弧电缆。

2. 建立初始引导弧电流后，起弧电路向引导弧电缆发出阻抗，帮助将电弧转移至工件。参考以下简图。

起弧电路功能简图



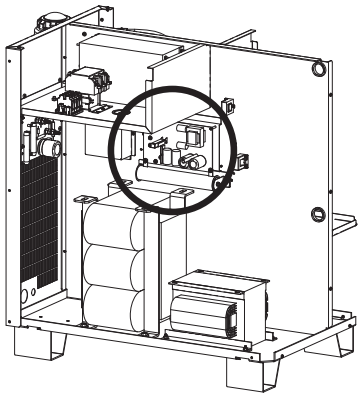
昆山艾凯焊接电科技有限公司
15962528572

起弧电路故障检修

	**危险**
触电危险: 插上电源插头和拆下护罩的情况下维修电源系统时，要格外小心。电源内存在危险电压，可能导致人身伤害或死亡。	

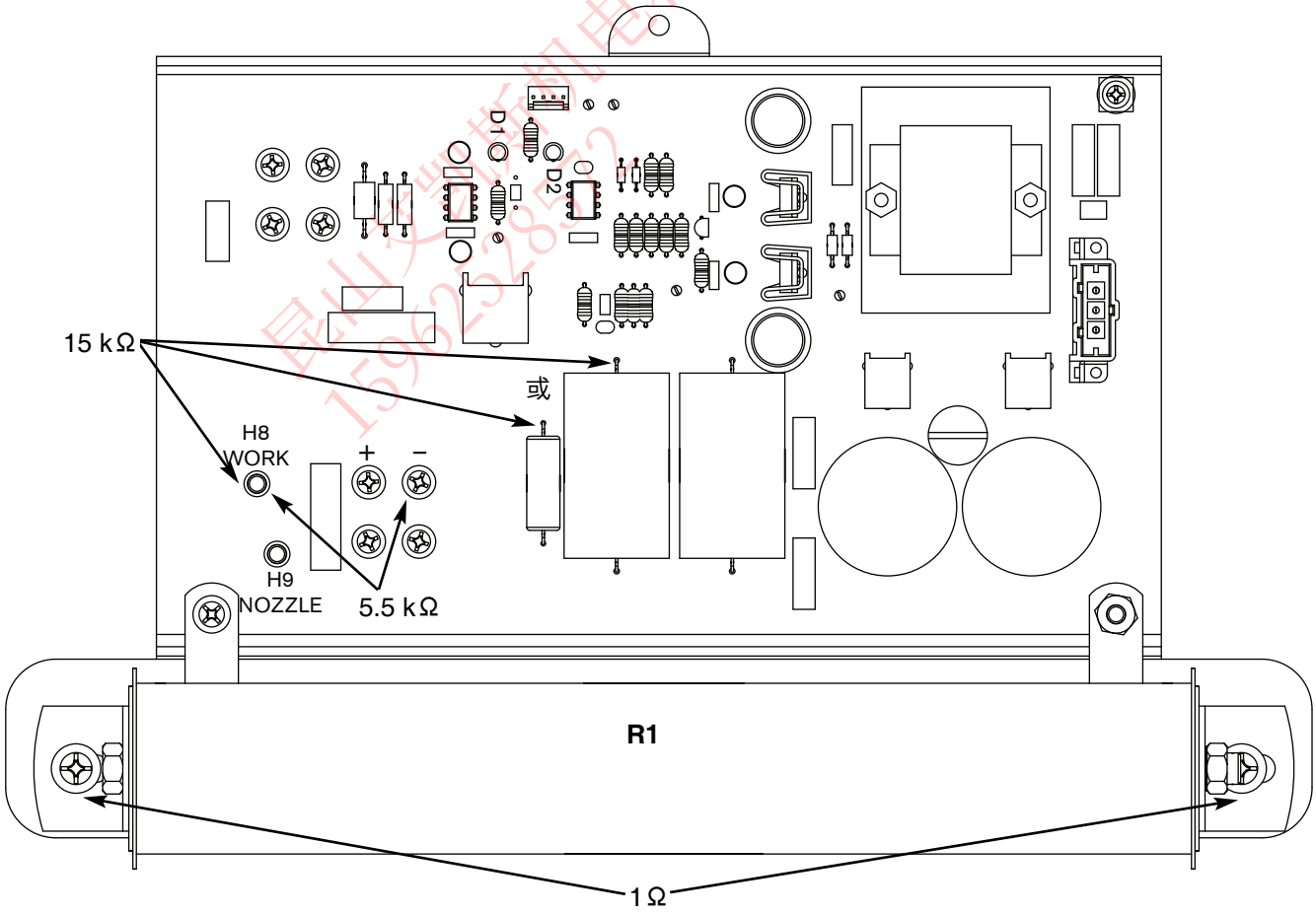
D2 应始终亮起。

点燃割炬时 D1 迅速亮起，并在弧转移至工件时迅速熄灭。如果弧转移很快，则 LED 不亮起。



如果割炬上无电弧或电弧未转移，则：

1. 切断系统所有电源。
2. 将配线从板上的 H8 (WORK) 和 H9 (NOZZLE) 接线柱上拆下。
3. 确认 H8 和 D50 (-) 之间的电阻约为 (≈) 5.5 kΩ。如果电阻值不正确，则更换板。
   注：由于电路中存在电容，电阻值增加至正确值可能很慢。
4. 确认缓冲器和 H8 之间的电阻约为 (≈) 15 kΩ。
   - 工作电缆应没有任何切口或断口。 确认电阻值为 1 Ω 或更低。切割床的工作电缆接口应保持清洁，并与切割床接触良好。
   - 确认 LED-D2 亮起。如果未亮起，则板可能需要更换或可能不通电。
   - 对空起弧，并确认 D1 亮起。如果未亮起但引导弧建立，则板可能需要更换。
   - 确认 R1 电阻器的电阻约为 (≈) 1 Ω。



昆山艾雷斯机电科技有限公司
15962528552

引导弧电流量

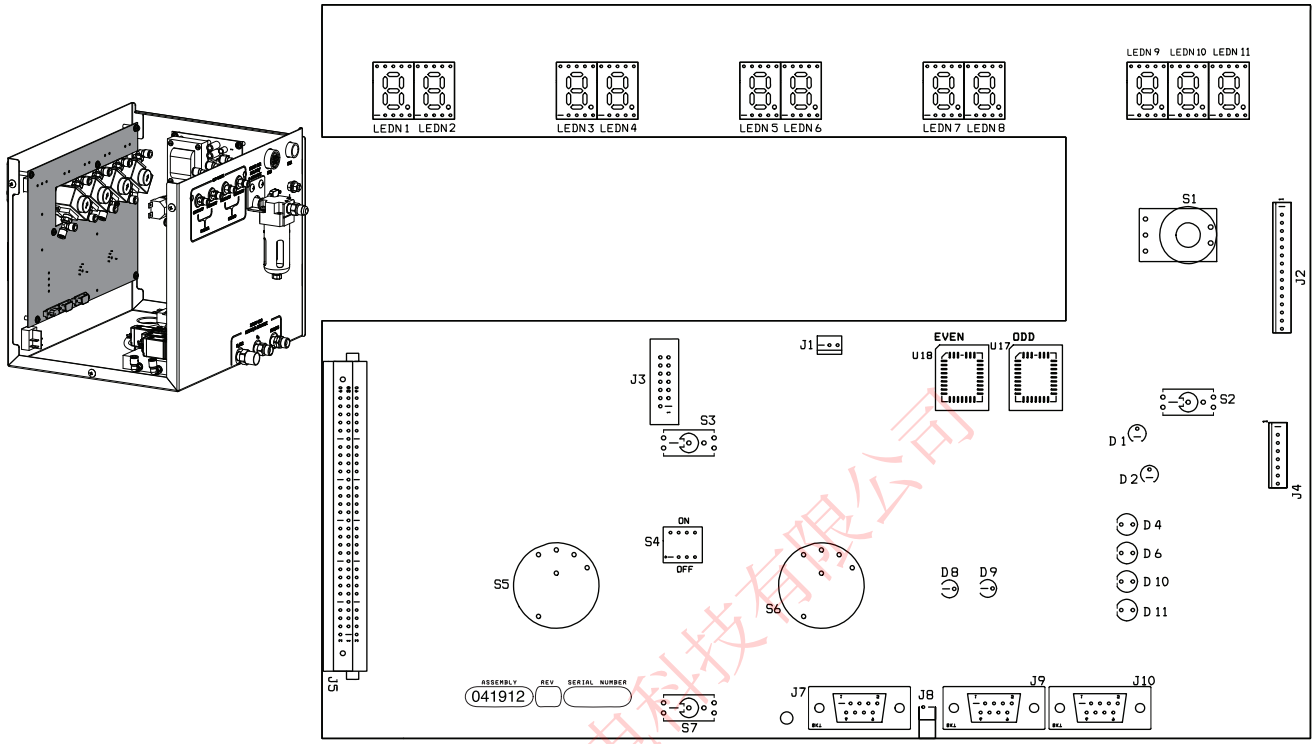
引导弧电流量根据所选工艺和电弧电流量而变化。参考下表。

引导弧电流					
等离子气体	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A
氧气	25	30	30	30	30
氮气	25	30	30	30	35
H35	25	30	30	30	35
F5	25	30	30	30	35
空气	25	30	30	30	35

弧转移电流					
等离子气体	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A
氧气	10	10	10	10	15
氮气	10	10	10	10	15
H35	10	10	10	10	15
F5	10	10	10	10	15
空气	10	10	10	10	15

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

气体操作台控制板 PCB2



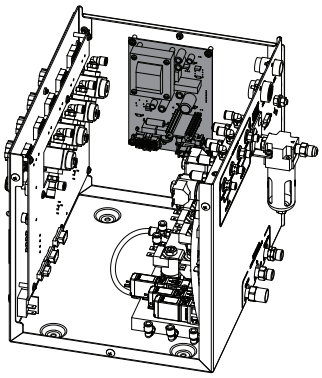
控制 PCB2 固件列表	
项目	部件号
U17	081109 EVEN（偶数）
U18	081109 ODD（奇数）

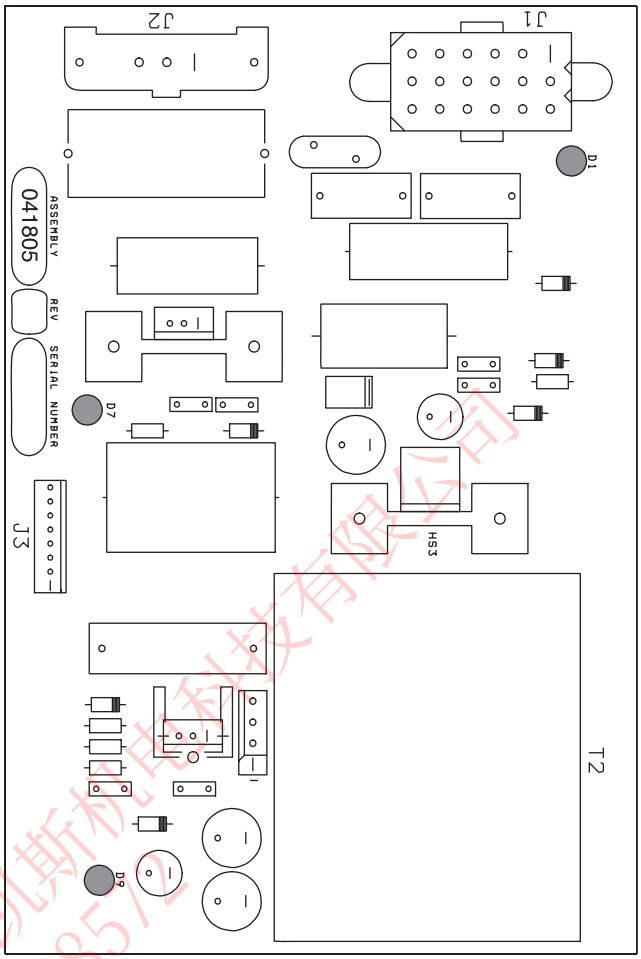
气体操作台控制板 LEDN 列表		
LEDN	信号名称	颜色
LEDN1	等离子气预流，左侧数字	红色
LEDN2	等离子气预流，右侧数字	红色
LEDN3	等离子气切割流，左侧数字	红色
LEDN4	等离子气切割流，右侧数字	红色
LEDN5	保护气预流，左侧数字	红色
LEDN6	保护气预流，右侧数字	红色
LEDN7	保护气切割流，左侧数字	红色
LEDN8	保护气切割流，右侧数字	红色
LEDN9	电流，左侧数字	红色
LEDN10	电流，中间数字	红色
LEDN11	电流，右侧数字	红色

气体操作台控制板 LED 列表		
LED	信号名称	颜色
D1	+ 5 VDC	绿色
D2	+ 3.3 VDC	绿色
D4	冷却剂错误	黄色
D6	压力错误	黄色
D8	CAN– TX	绿色
D9	CAN– RX	绿色
D10	电压错误	黄色
D11	温度错误	黄色

昆山艾凯斯机电科技有限公司
T962328572

气体操作台配电板 PCB1

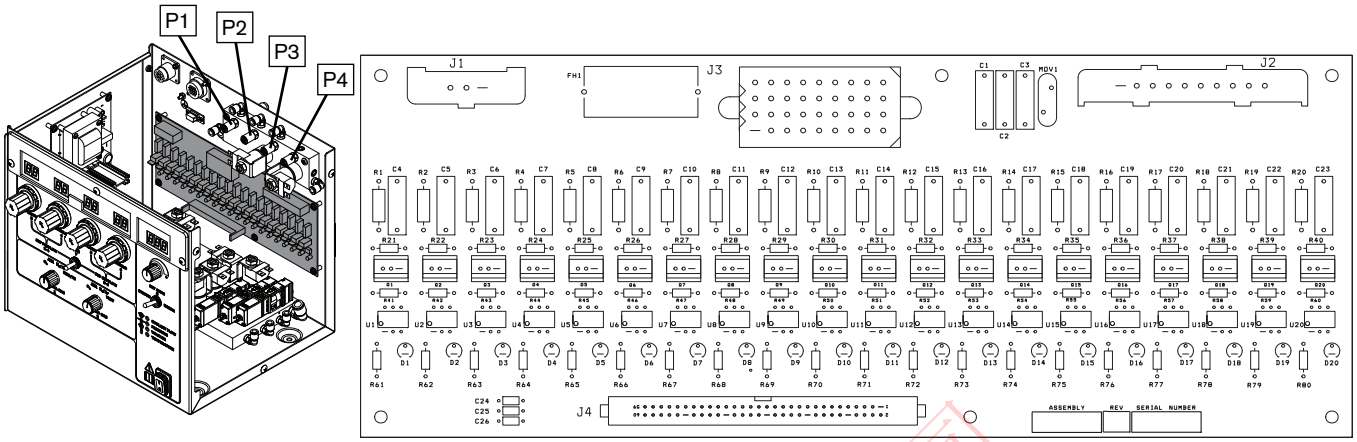




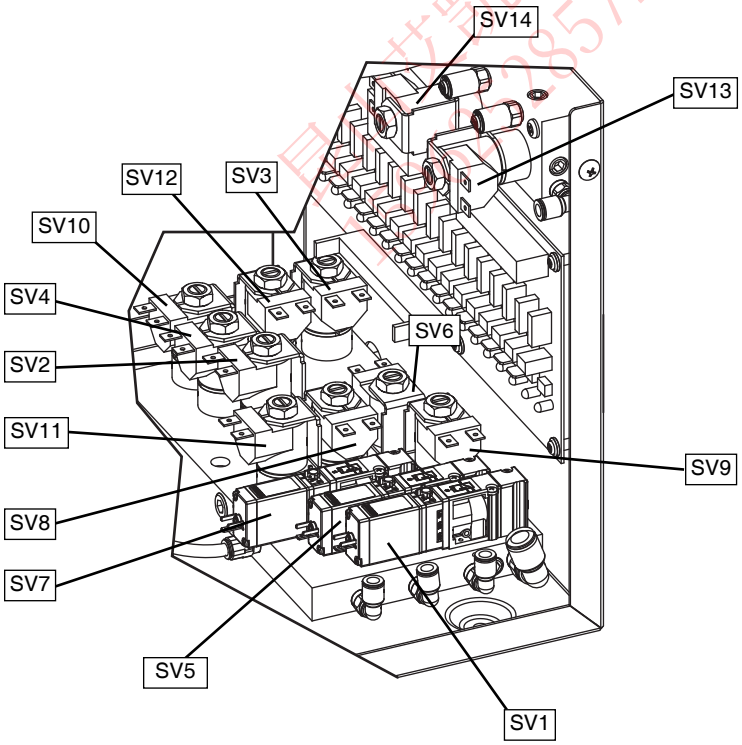
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

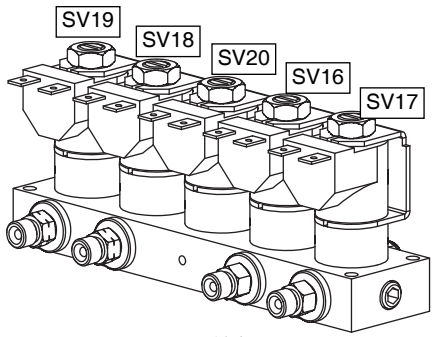
气体操作台控制板 LED 列表		
LED	信号名称	颜色
D1	120 VAC（转换后）	绿色
D7	+ 5 VDC	红色
D9	+ 24 VDC	红色

气体操作台，AC 阀驱动板 PCB3



LED	信号名称	颜色	LED	信号名称	颜色
D1	SV1	红色	D11	SV11	红色
D2	SV2	红色	D12	SV12	红色
D3	SV3	红色	D13	SV13	红色
D4	SV4	红色	D14	SV14	红色
D5	SV5	红色	D15	SV15	红色
D6	SV6	红色	D16	SV16	红色
D7	SV7	红色	D17	SV17	红色
D8	SV8	红色	D18	SV18	红色
D9	SV9	红色	D19	SV19	红色
D10	SV10	红色	D20	SV20	红色





开关阀

昆山技凯焊机电科技有限公司

斩波器测试

警告

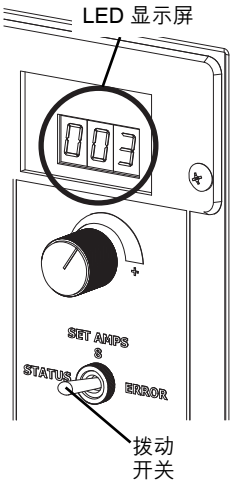
触电危险：在斩波器模块附近作业时要格外小心。各大型电解电容器（蓝色外壳的圆柱体）存储了大量的电压能。即使电源切断，电容器接线端、斩波器和二极管散热器上仍存在危险电压。切勿用螺丝刀或其它工具给电容器放电，否则会导致爆炸、财物损坏和/或人身伤害。

加电期间自动斩波器和电流传感器测试

起动系统。预流开始时，接触器将关闭并且系统自动测试斩波器和电流传感器。系统关闭接触器并以 90% 暂载率打开斩波器。斩波器将会对输入/输出板 (PCB6) 上的浪涌电容器充电。电容器的充电电流应在 10 A 至 35 A 之间。如果电流小于 10 A 或在电流传感器 1 (CS1) 上无反馈，将在 LED 显示屏中出现错误代码 105。如果电流大于 35 A，将在 LED 显示屏上出现代码错误 103。

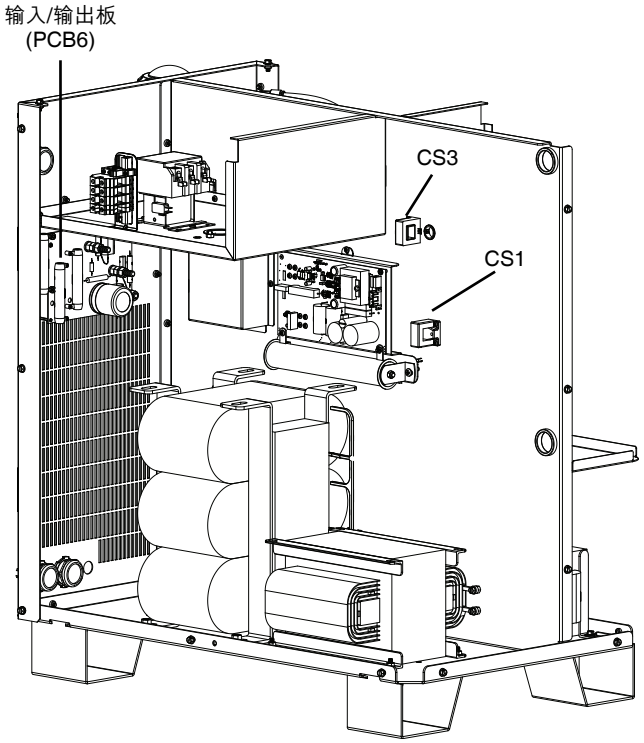
如果系统完成加电顺序，则将拨动开关定位在 STATUS 位置。如果系统显示错误代码 003，则通过测试。斩波器和电流传感器正常。

如果显示错误代码 103 或 105，则继续以下测试。



弱电流错误代码 105 故障检修

1. 确认电流传感器（CS1 和 CS3）和电缆未损坏。
2. 将 CS1 和 CS3 交换。如果错误代码不再显示，则更换有故障的传感器。
3. 用仪表测量 PCB6 上电缆 38 和 39 之间的电阻。电容器充电时，数值会增加。如果是定值，则更换 PCB6。
4. 检查从斩波器到 PCB6 的配线是否松动或短路。
5. 关闭接触器时，检查斩波器上的 1A、1B 和 1C 的电压是否均为 220VAC。



佛山大凯斯机电科技有限公司
15989252572

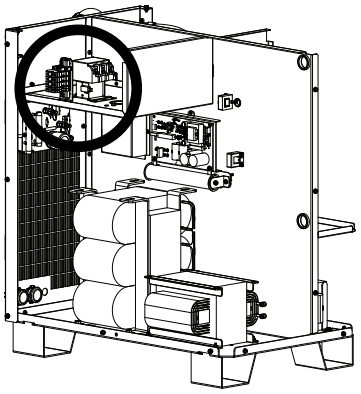
强电流错误代码 103 故障检修

1. 确认电流传感器（CS1 和 CS3）和电缆未损坏。
2. 将 CS1 和 CS3 交换。如果错误代码不再显示，则更换有故障的传感器。
3. 查看浪涌电容器以确保未短路。如果浪涌电容器短路，则更换 PCB6。
4. 检查从 PCB6 上的工作端子到负极端子是否短路。从工作端子到负极端子之间的电阻应为100 KΩ。如果带有一个用于高度控制系统的分压器，电阻将会发生变化。

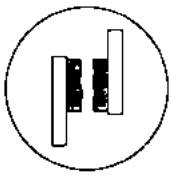
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

缺相检测测试

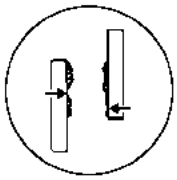
1. 切断系统所有电源并将护罩从 CON1 上拆下。



2. 检查 3 个触点是否过度磨损。如果一个或多个触点过度磨损，则更换 CON1 并重新起动系统。如果错误仍存在，则执行下列步骤。

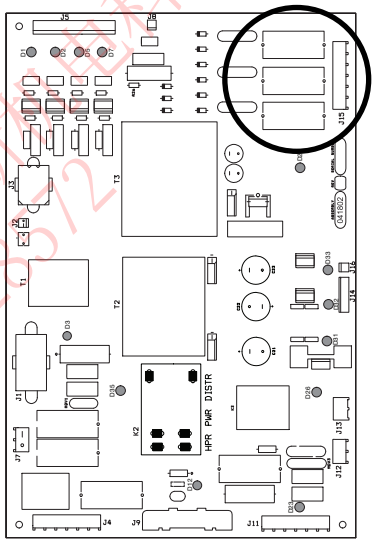


正常



过度磨损

3. 测试配电板 (PCB2) 上的保险丝 F5、F6 和 F7。如果任一保险丝熔断，则更换 PCB2。



4. 将 J2.8 从 PCB2 上拆下并在电缆连接器的插脚 1 和 2 之间放一跳线。
   a. 进行试切割。如果缺相错误持续，则通过检查下列各点间的连续性确认 PCB2 上 J2.8 和 PCB3 上 J3.302 之间的配线情况。
      – J2.8 插脚 1 至 J3.302 插脚 14
      – J2.8 插脚 2 至 J3.302 插脚 15
   b. 如果配线正常，则更换 PCB3。 如果任一配线损坏，则修理或更换损坏的配线。
   c. 如果跳线连接在 J2.8 上时缺相错误清除，则进行另一切割并测量保险丝 F5、F6 和 F7 相位间的电压。电压应为 220 VAC +/-15%。如果这 3 个中的任一电压值小于 187 VAC，则检查接触器的触点，并检查电源线、接触器、电源变压器和斩波器之间的连接是否松动。

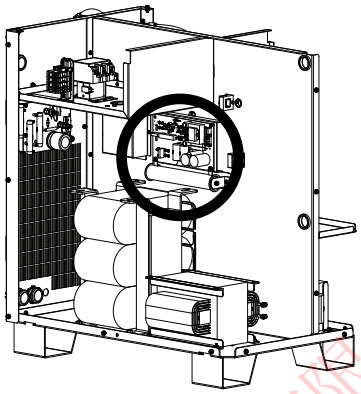
昆山艾凯斯焊接电科技有限公司
15962528572

危险

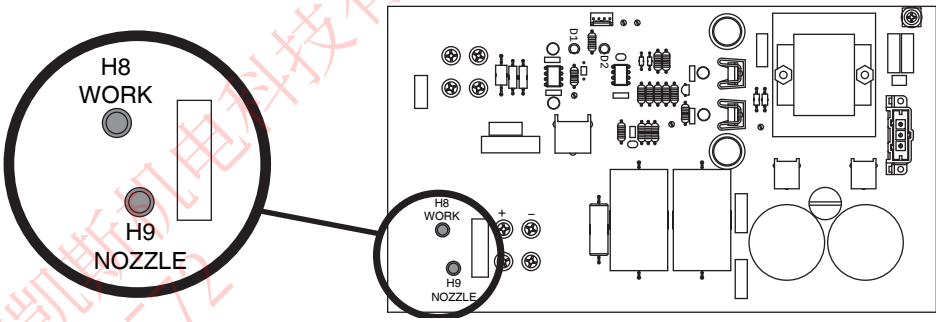
触电危险：插上电源插头和拆下护罩的情况下维修电源系统时，要格外小心。电源内存在危险电压，可能导致人身伤害或死亡。

割炬电缆测试

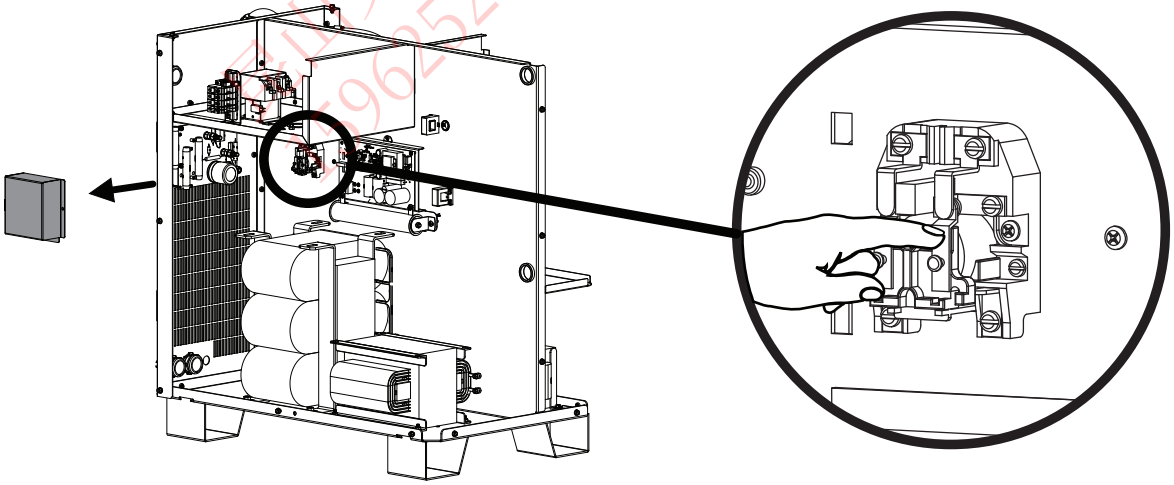
1. 切断系统所有电源。
2. 定位起弧电路总成。



3. 在起弧电路 PCB1 上的 H8 (work) 和 H9 (nozzle) 之间安装一个临时跳线。



4. 定位引导弧继电器 (CR1)，并拆下防尘盖。由另一个人关闭接触器。



5. 测量喷嘴和切割板之间的电阻值。电阻值应小于 3 Ω。如果测量的电阻值大于 3 Ω，则表明割炬和高频箱或高频箱和电源之间的连接出现故障。

6. 确认割炬电缆上的引导弧电缆未损坏。如果已损坏，则更换电缆。如果未损坏，则更换割炬头。

深圳市凯斯切电科技有限公司 13962528572

预防性维护

简介

易损件使用寿命缩短是等离子系统出现故障的先期迹象之一。
易损件寿命降低会在两个方面增加运行成本：操作工必须使用更多的电极和喷嘴来切割相同数量的金属，且必须更频繁地停止切割工作以更换易损件。

适当的维护经常能消除易损件寿命缩短的问题。 由于劳力和日常支出可占切割成本的 80%，提高的生产率可极大地降低切割成本。

预防性维护协议

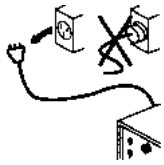
以下协议涵盖了所有海别得高性能等离子系统的基本要素。

如果检查时发现某个部件已磨损并可能需要更换，且您想确认您的决定，则请联系海别得技术服务部门。

电源




危险
触电会致死



拆下电源护罩前切断所有电源，并将线路切断开关设定为 OFF。在美国，遵循“上锁/挂牌”程序，直至维修或维护完成。在其它国家，遵循相关的当地或国家安全程序。

1. 切断电源时，拆下所有的侧面板。使用压缩空气吹出积聚的灰尘和颗粒。
2. 检查线束和连接是否磨损、损坏或松动。如果发现任何可能由过热造成的颜色变化，则请联系海别得技术服务部门。
3. 检查主接触器触点是否过度磨损，其特点为触点表面粗糙变黑。如果此状态存在，则建议更换。
4. 检查引导弧继电器 (CR1) 触点是否过度腐蚀，其特点为触点表面粗糙变黑。必要时请更换。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962328572

冷却系统

5. 检查电源后部冷却剂循环系统的滤芯。如果过滤器呈褐色，则将其更换。有关部件号，请参考本手册中的“部件列表”。

6. 按本手册所述进行冷却剂流量测试，然后检查冷却剂是否泄漏。检查的主要位置包括：

   A. 电源后部；

   B. 高频箱；

   C. 割炬主体。

   同时，检查冷却剂箱是否有污物和颗粒。确认使用适当的海别得冷却剂。适当的海别得冷却剂 (028872) 为红色液体。

割炬主体

7. 确认水管是直的且末端无腐蚀。

8. 检查割炬主体内部的电流环。电流环应平滑且无腐蚀。如果未检查到腐蚀，则用清洁的棉签和双氧水清洁电流环。不要使用酒精。电流环上的腐蚀一般表示维护不当（如没有定期清洁等）。

9. 用双氧水、棉签、洗管器或清洁的布清洁割炬头前端的所有螺纹。不要使用酒精。螺纹的损坏通常是由未适当清洁割炬和内固定罩造成，导致污物和颗粒积聚在螺纹上。

10. 检查割炬绝缘体是否有裂纹。 如果发现有裂纹，则更换割炬。

11. 检查割炬本体和易损件上的所有 O 型圈。确保在这些 O 型圈上涂抹一薄层适量的润滑剂。如果润滑剂过多，则会堵塞气流。

12. 确认内固定罩或外固定罩已牢固拧紧至割炬主体。

13. 检查割炬后部的所有软管配件是否磨损。配件螺纹的磨损可能表明拧紧过度。

14. 确认割炬和割炬电缆之间的所有连接紧密，但不要过度拧紧。参考本手册“安装”一节的割炬规格。

拆卸易损件时，始终将其置于清洁、干燥、无油的表面，因为脏污的易损件可能导致割炬运行故障。

气流

15. 如下所示检查供气系统的各气体管线：

   A. 拆下气体操作台的进气口配件并插入塞子。

   B. 将气体管线加压至 8.3 bar (120 psi)。

   C. 关闭供气源的供气阀。观察压力的下降。如果供气管线为软管，则由于软管拉伸可能出现 0.3 至 0.5 bar（5 至 7 psi）的压降。

   D. 对于来自供气源的各管线，重复以上操作。如果压力持续下降，则找到系统泄漏处。

昆山沃得机电科技有限公司
15962528512

16. 如果气体管线压力保持稳定，则进行本手册所述的系统气体泄漏测试。

17. 如下所示，检查软管是否通畅：

    A. 检查所有软管，确认没有扭结或过度弯曲，因为这样会限制气流。

    B. 如果切割床使用电线桥架系统来支撑自电源至气体操作台或割炬的电缆，则检查电线桥架系统中的电缆位置确保电缆未缠绕或扭结，以避免可能的障碍。

电缆连接

18. 应检查所有电缆是否有摩擦或异常的磨损。如果外部绝缘已被割裂或受到其它损伤，则更换电缆。

高频箱

19. 打开护罩并用压缩空气吹去积聚的灰尘和颗粒。如果有湿气，则用布擦干操作台内部并尽量找出湿气来源。

20. 检查火花隙总成。确保火花隙总成的接线连接牢固。确认操作台门已关好。

21. 检查割炬电缆。确保电缆紧固至高频箱外部。

系统接地

22. 确认系统所有部件已分别安全接地，如本手册“安装”和“接地”一节所述。

    A. 所有部件如电源、高频箱和气体操作台的金属外壳应分别连接至接地点。连接时应使用 10 mm^2 (#8 AWG) 配线 (USA)，或相同尺寸的配线。

23. 检查工作电缆 (+) 连接，尤其是工作电缆 (+) 与切割床的连接部位。连接必须良好、清洁，因为连接不良会导致电弧转移问题。

24. 填写下页的“预防性维护总时间表”，供将来参考。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

预防性维护总时间表

每日：

- 确认进气压力正确。
- 确认气流设定正确。– 每次更换易损件时必须执行。
- 检查割炬，必要时更换易损件。

每周：

星期	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
1												
2												
3												
4												
5												

- 用干燥、无油的压缩空气或真空吸尘器清洁电源。
- 确认冷却风扇工作正常。
- 清洁割炬螺纹和电流环。
- 确认冷却液液位合适。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

每半年：

年	第 1 次维护	第 2 次维护

- 按照“配件更换时间表”更换配件。

每年：

年									

- 按照“配件更换时间表”更换配件。

预防性维护协议核对清单

客户: _____
地址: _____
联系人: _____
日期: _____

海别得系统: _____
系统系列号#: _____
系统起弧时间: _____
（如果配备计时表）

评价 ***P*** **–** 已进行 ***NP*** **–** 系统中不存在

电源

- ☐ *P* ☐ *NP* 1. 检查有无颗粒并吹净
- ☐ *P* ☐ *NP* 2. 检查线束
- ☐ *P* ☐ *NP* 3. 检查主接触器
- ☐ *P* ☐ *NP* 4. 检查引导弧继电器

冷却剂系统

- ☐ *P* ☐ *NP* 5. 检查滤芯
- ☐ *P* ☐ *NP* 6. 进行冷却剂流量测试
  - A. 检测的冷却剂流量每分钟 _____ 加仑 (_____ l/min)

割炬主体

- ☐ *P* ☐ *NP* 7. 检查水管
- ☐ *P* ☐ *NP* 8. 检查电流环
- ☐ *P* ☐ *NP* 9. 清洁割炬前端的螺纹
- ☐ *P* ☐ *NP* 10. 检查 Vespel 割炬绝缘体
- ☐ *P* ☐ *NP* 11. 检查割炬和易损件 O 型圈
- ☐ *P* ☐ *NP* 12. 确认内固定罩或外固定罩安装正确
- ☐ *P* ☐ *NP* 13. 检查软管配件
- ☐ *P* ☐ *NP* 14. 检查割炬间的电缆连接

气流

- ☐ *P* ☐ *NP* 15. 检查自供气系统的管道
  - ☐ *P* ☐ *NP* A. 氧气
  - ☐ *P* ☐ *NP* B. 氮气或氩气
  - ☐ *P* ☐ *NP* C. 空气
  - ☐ *P* ☐ *NP* D. 氮氢气 (F5)
  - ☐ *P* ☐ *NP* E. 氩氢气 (H35)
  - ☐ *P* ☐ *NP* F. 检查压缩空气过滤系统

气流 – 持续

- ☐ *P* ☐ *NP* 16. 进行气体泄漏测试
  - A. 氧气压力在 10 min 内下降了 _____ psi (_____ bar)
  - B. 氮气压力在 10 min 内下降了 _____ psi (_____ bar)
- ☐ *P* ☐ *NP* 17. 检查软管是否通畅
  - ☐ *P* ☐ *NP* A. 电动阀软管
  - ☐ *P* ☐ *NP* B. 气体操作台至电动阀
  - ☐ *P* ☐ *NP* C. 开关阀至割炬本体
  - ☐ *P* ☐ *NP* D. 电线桥架系统中的软管

电缆连接

- ☐ *P* ☐ *NP* 18. 检查电缆
  - ☐ *P* ☐ *NP* A. CommandTHC
  - ☐ *P* ☐ *NP* B. 自开关阀至气体操作台的控制电缆
  - ☐ *P* ☐ *NP* C. 自高频箱和气体操作台至电源

高频箱

- ☐ *P* ☐ *NP* 19. 检查是否有湿气、灰尘和颗粒
- ☐ *P* ☐ *NP* 20. 检查火花隙分总成
- ☐ *P* ☐ *NP* 21. 检查割炬电缆

系统接地

- ☐ *P* ☐ *NP* 22. 检查系统部件接地是否适当
- ☐ *P* ☐ *NP* 23. 检查自切割床至工件 (+) 电缆的连接

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

总体评价与建议:

_____
_____
_____
_____
_____

预防性维护执行人: _____ **日期:** _____

配件更换时间表 – 1/2

228015 – 每年预防性维护组件
这些组件包括以下阴影表格中的所有部件。

更换周期	部件	部件号	数量
6 个月或 300 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 割炬组件 快速拆卸组件 空气过滤器滤芯	027664 028872 128879 128880 011110	1 4 1 1 1
1 年或 600 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 主接触器 割炬主体 引导弧继电器 空气过滤器滤芯	027664 028872 003139 220162 003149 011110	1 4 1 1 1 1
1.5 年或 900 个弧工作小时 +	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 割炬组件 快速拆卸组件 空气过滤器滤芯	027664 028872 128879 128880 011110	1 4 1 1 1
2 年或 1200 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 主接触器 割炬主体 引导弧继电器 冷却剂泵组件 割炬电缆 空气过滤器滤芯	027664 028872 003139 220162 003149 228170 根据系统而定 011110	1 4 1 1 1 1 1 1
2.5 年或 1500 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 割炬组件 快速拆卸组件 空气过滤器滤芯	027664 028872 128879 128880 011110	1 4 1 1 1
3 年或 1800 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 主接触器 割炬主体 引导弧继电器 冷却风扇 6" 冷却风扇 10" 空气过滤器滤芯	027664 028872 003139 220162 003149 127039 027079 011110	1 4 1 1 1 4 3 1
3.5 年或 2100 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 割炬组件 快速拆卸组件 空气过滤器	027664 028872 128879 128880 011110	1 4 1 1 1

昆山艾凯斯机电设备有限公司
15962528577

配件更换时间表 – 2/2

更换周期	部件	部件号	数量
4 年或 2400 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 主接触器 割炬主体 引导弧继电器 冷却剂泵组件 割炬电缆 冷却剂泵电机组件 空气过滤器滤芯	027664 028872 003139 220162 003149 228170 根据系统而定 228538 011110	1 4 1 1 1 1 1 1 1
4.5 年或 2700 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 割炬组件 快速拆卸组件 空气过滤器滤芯	027664 028872 128879 128880 011110	1 4 1 1 1
5 年或 3000 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 主接触器 割炬主体 引导弧继电器 高压变压器 配电板 流量控制箱 引导弧电缆 供气管路 空气过滤器滤芯	027664 028872 003139 220162 003149 129854 041802 078535 根据系统而定 根据系统而定 011110	1 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5.5 年或 3300 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 割炬组件 快速拆卸组件 空气过滤器滤芯	027664 028872 128879 128880 011110	1 4 1 1 1
6 年或 3600 个弧工作小时	冷却剂滤芯 冷却剂溶剂 70/30 主接触器 割炬主体 引导弧继电器 冷却剂泵组件 割炬电缆 冷却风扇 6" 冷却风扇 10" 空气过滤器滤芯	027664 028872 003139 220162 003149 228170 根据系统而定 127039 027079 011110	1 4 1 1 1 1 1 4 3 1
6.5 年或 3900 个弧工作小时	6 个月或 300 个弧工作小时后开始重复时间表		

昆山艾凯斯焊接科技有限公司
15962528

第 6 节

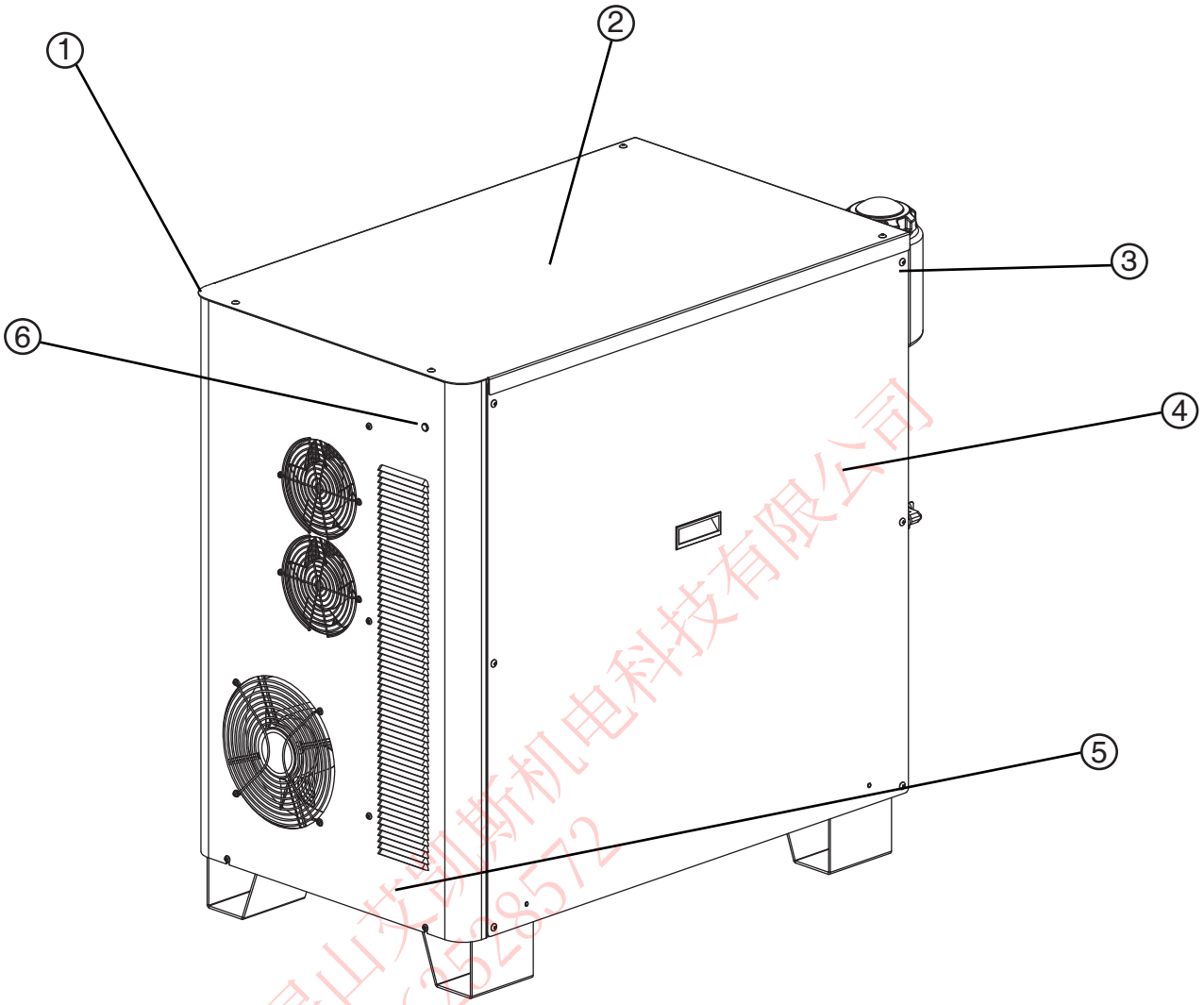
部件列表

本节中:

电源 6-2
高频箱 6-7
气体操作台 – 2 之 1 6-8
气体操作台 – 2 之 2 6-9
开关阀 6-9
高性能割炬 6-10
    割炬总成 6-10
    割炬电缆 6-11
    阻抗接触配线 6-11
易损件组件 6-12
用于镜像切割的易损件 6-13
推荐的备件 6-14

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

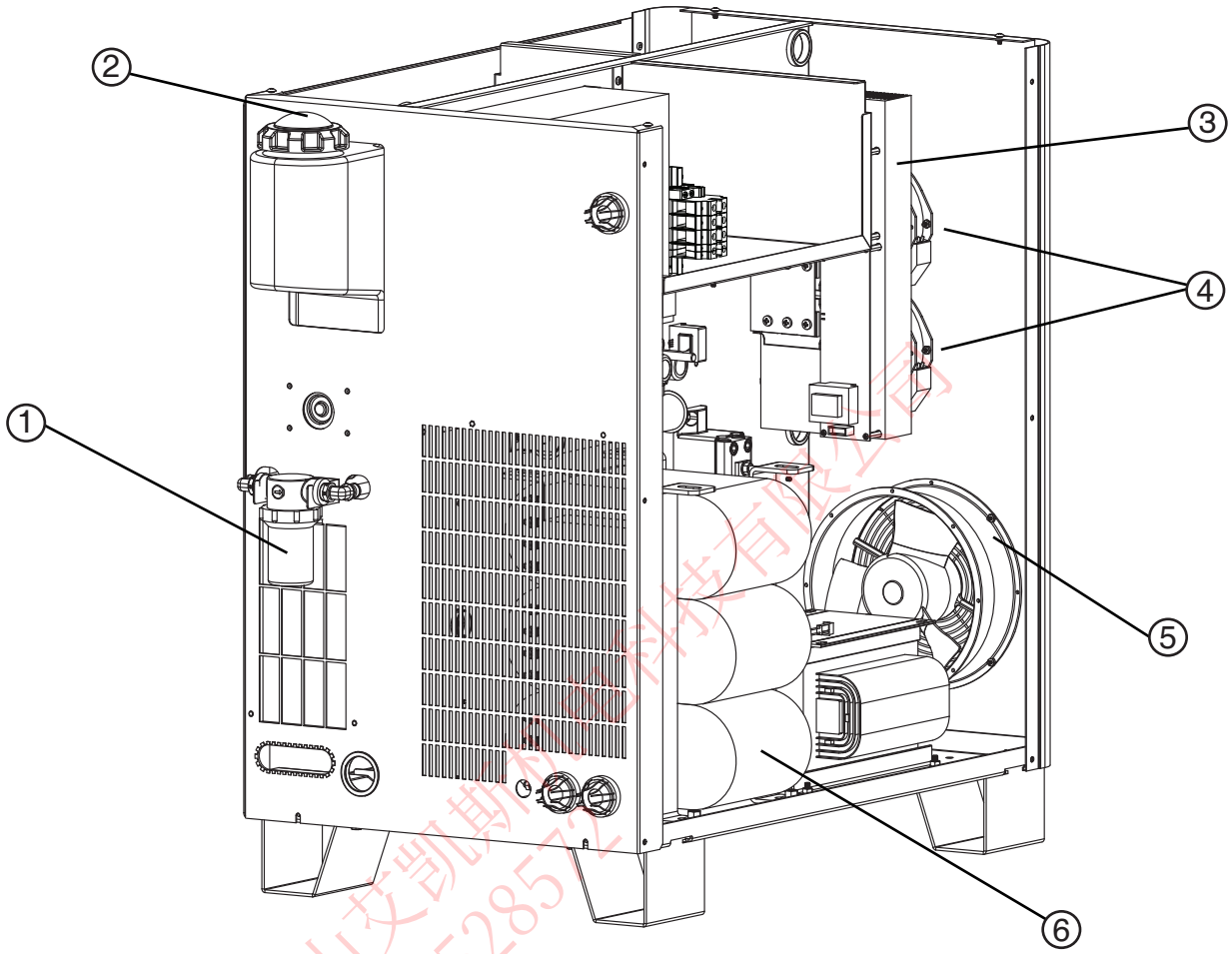
电源



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

项目	部件号	规格	符号	数量
1	078538	高性能等离子电源：200/208 V		
	078539	高性能等离子电源：220 V		
	078540	高性能等离子电源：240 V		
	078541	高性能等离子电源：380 V		
	078542	高性能等离子电源：400 V		
	078543	高性能等离子电源：440 V		
	078544	高性能等离子电源：480 V		
	078545	高性能等离子电源：600 V		
2	228328	面板：顶部贴有标签		1
3	075241	金属板螺钉		1
4	228532	面板：左侧/右侧贴有标签		1
5	228531	面板：前部贴有标签		1
6	129633	绿色电源灯总成		1

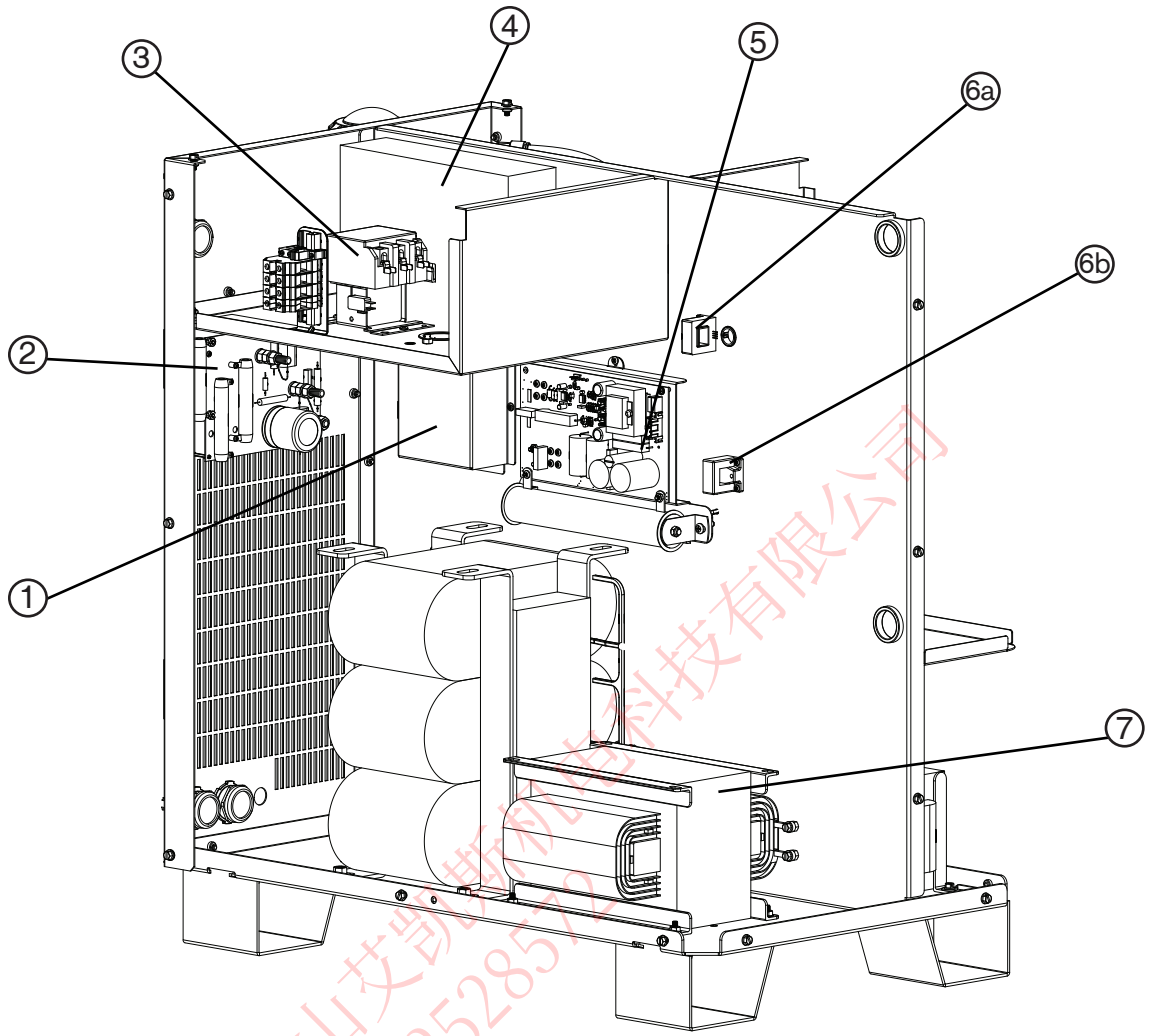
电源



项目	部件号	规格	符号	数量
1	027634	过滤器外壳		1
	027664	过滤器滤芯		1
2	127014	盖子：冷却剂箱		1
3	129792	斩波器总成	CH1	1
4	127039	6" 风扇：230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		2
5	027079	10" 风扇：450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
6	014283	200 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 50 HZ	T2	1
	014284	220 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 50-60 HZ		1
	014282	240 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 60 HZ		1
	014303	380 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 50 HZ		1
	014283	400 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 50 HZ		1
	014284	440 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 50-60 HZ		1
	014282	480 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 60 HZ		1
	014281	600 V 主变压器：19.5 KW, 3 相, 60 HZ		1
	228309	组件：主变压器的热敏电阻备件		1

昆山艾凯焊机设备科技有限公司
15962528572

电源

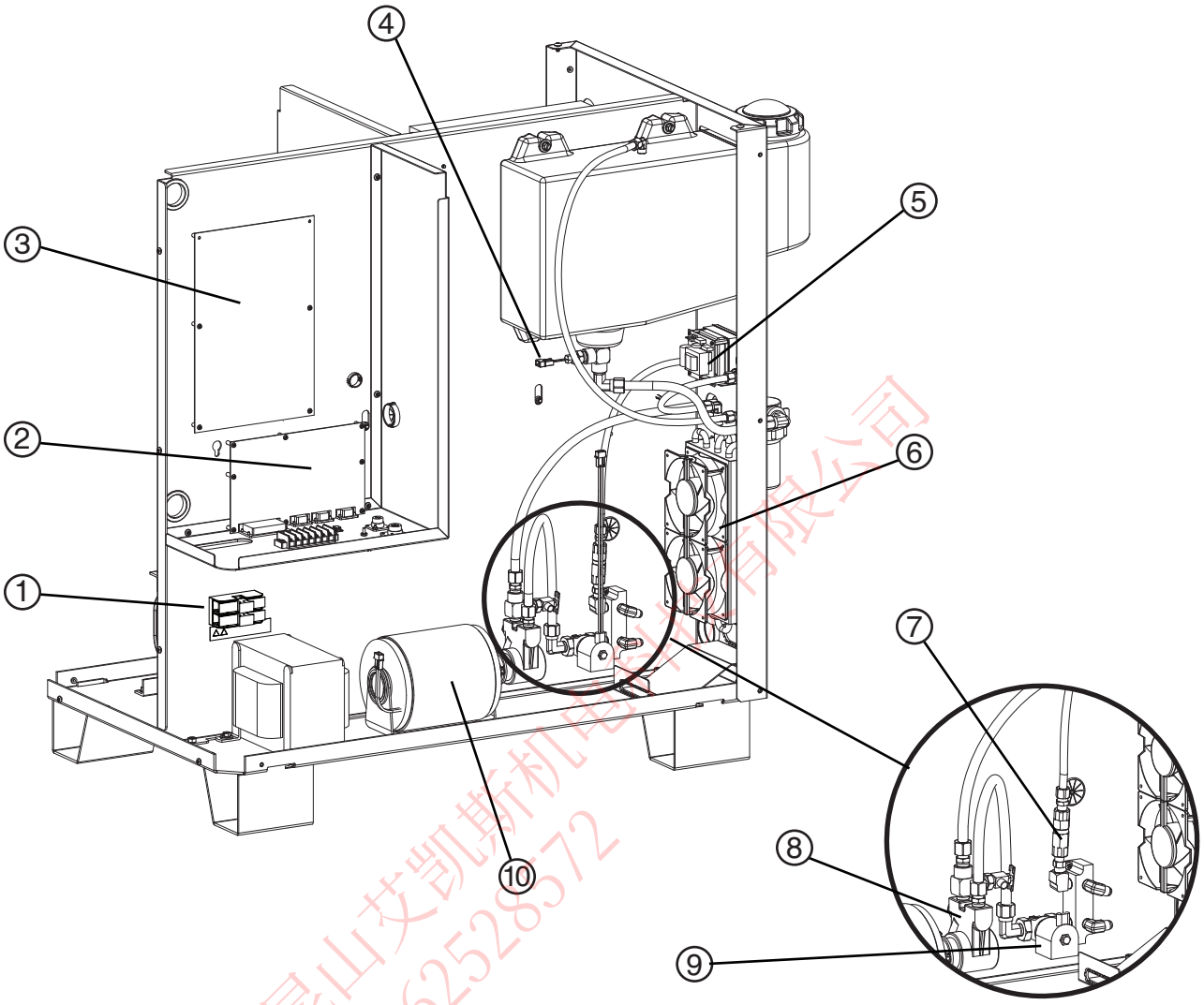


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

项目	部件号	规格	符号	数量
1	003149	继电器：引导弧，120 VAC	CR1	1
2	041837	PCB：I/O	PCB6	1
3	003139	接触器	CON1	1
4	109036*	EMI 滤波器：60 A, 440 VAC 3 相		1
5	229238	起弧电路总成	PCB1	1
6a	109004	电流传感器：霍尔100 A，4 V	CS3	1
6b	109004	电流传感器：霍尔100 A，4 V	CS1	1
7	014280	电感器：4 MH		1

* 仅 400 V 电源

电源

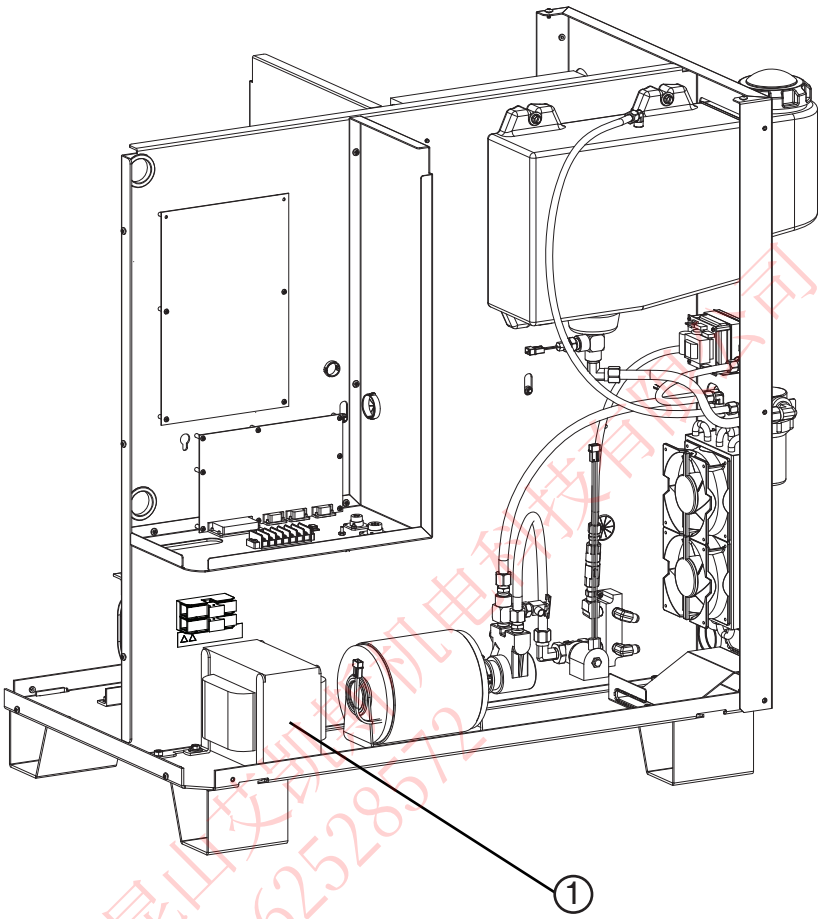


项目	部件号	规格	符号	数量
1	008551*	保险丝：7.5 A, 600 V	F1, F2	2
	008709**	保险丝：20 A, 500 V	F1, F2	2
2	228548	控制 PCB	PCB3	1
3	041802	配电 PCB	PCB2	1
4	109393	温度传感器	T2	1
5	229206	流量开关总成	FLS	1
6	027978	换热器总成		1
	027185	4" 风扇		2
7	006075	单向截止阀：1/4" FPT		1
8	228170	组件：带有卡箍的泵		1
9	006046	电磁阀总成：3/8", 240 V	CLT SOL	1
10	228538	组件：带有卡箍的电机		1

* 380，400，440，480 和 600 V 电源
** 200/208 和 240 V 电源

昆山艾凯斯机电设备有限公司 15962528572

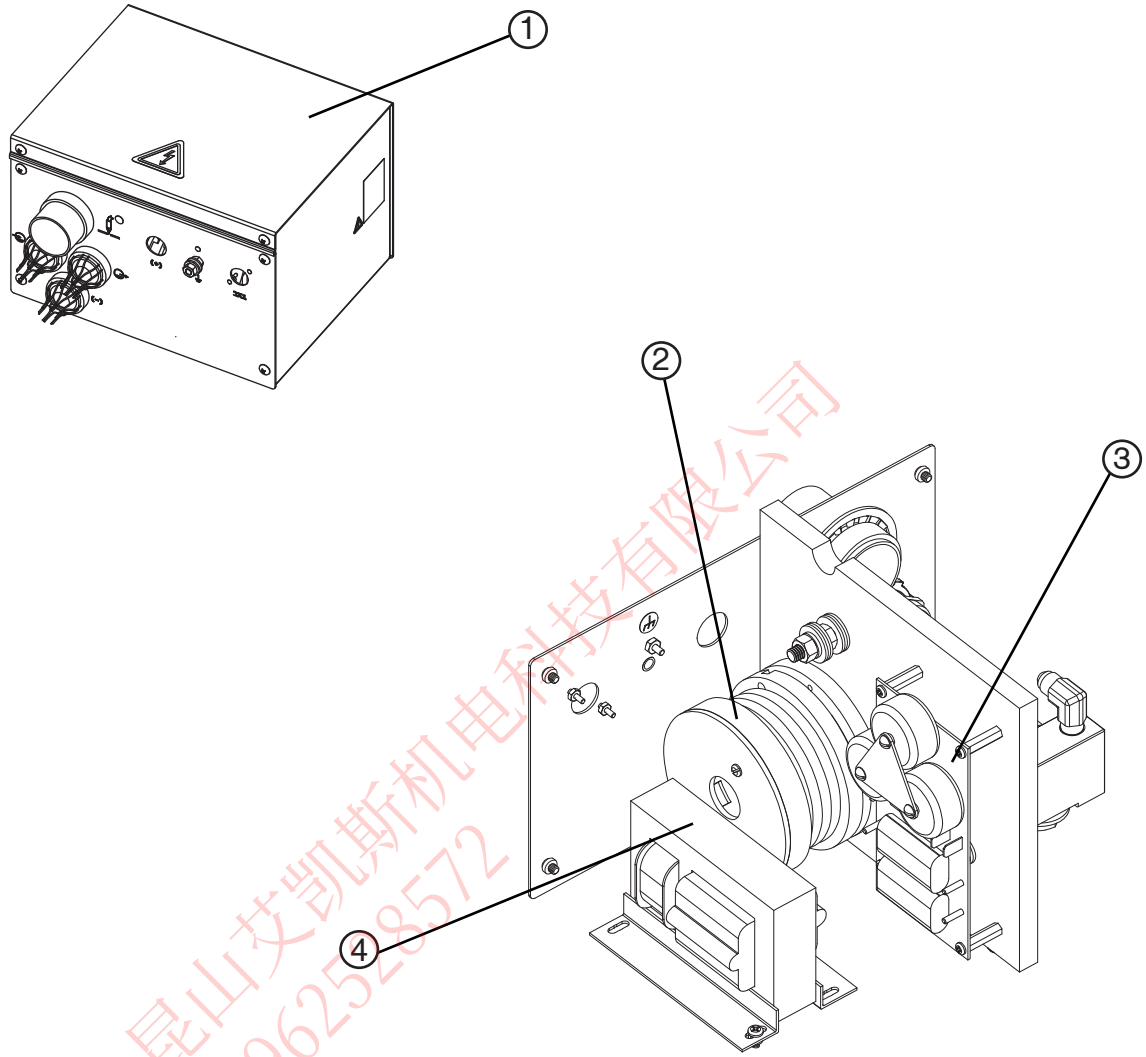
电源



昆山艾创迪机电科技有限公司
15962528572

项目	部件号	规格	符号	数量
1	129786	控制变压器：200/208 V, 50-60 HZ	T2	1
	229117	控制变压器：220 V, 50-60 HZ		1
	129966	控制变压器：240 V, 60 HZ		1
	229094	控制变压器：380 V, 50 HZ		1
	129787	控制变压器：400 V, 50-60 HZ		1
	229013	控制变压器：440 V, 50-60 HZ		1
	129967	控制变压器：480 V, 50-60 HZ		1
	129989	控制变压器：600 V, 50-60 HZ		1

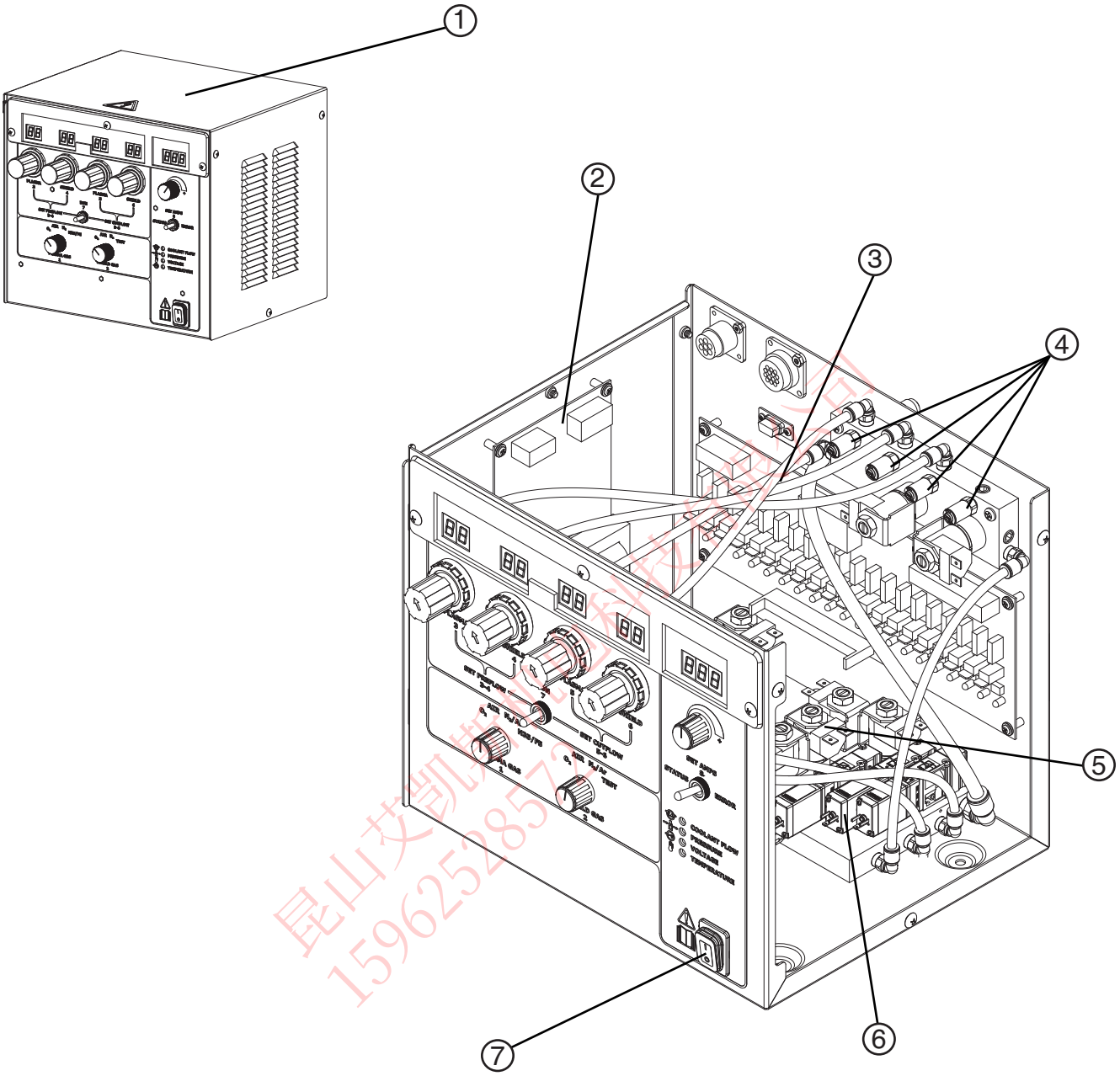
高频箱



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

项目	部件号	规格	符号	数量
1	**078172**	**高频箱**		
2	129831	线圈总成	T2	1
3	041817	HFHV 起弧 PCB	PCB IGN	1
4	129854	变压器	T1	1

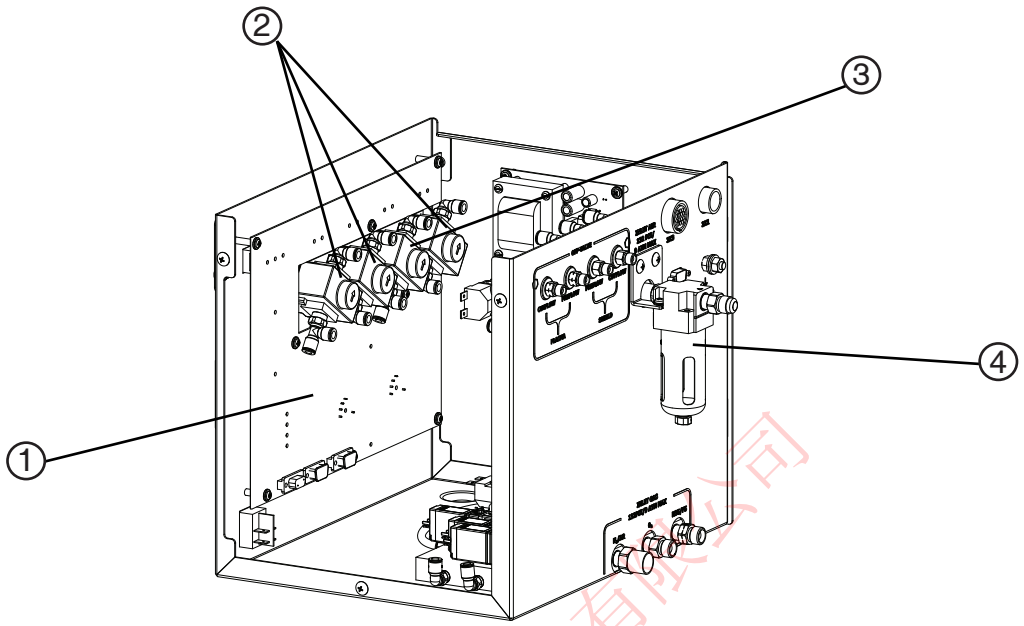
气体操作台



昆山艾凯焊接设备有限公司
15962528572

项目	部件号	规格	符号	数量
1	**078532**	**气体操作台**		
2	041805	配电 PCB	PCB1	1
3	041822	阀驱动器 PCB	PCB3	1
4	005263	压力传感器	PT1-PT4	4
5	006109	电磁阀	SV2, SV3, SV4, SV6, SV8-SV14	11
	006112	备用电磁阀线圈		
6	006136	电磁阀	SV1, SV5, SV7	3
7	005262	发光电源开关	SW1	1

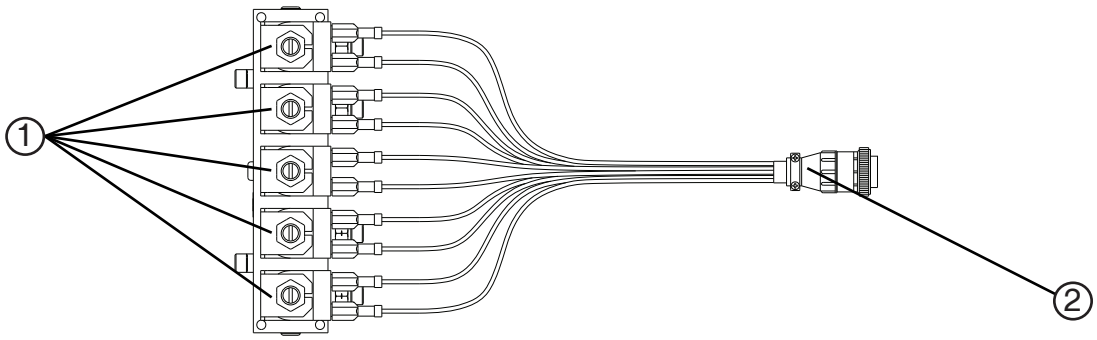
气体操作台



项目	部件号	规格	符号	数量
1	041912	控制 PCB	PCB2	1
2	229128	带弯管配件的调节器总成	PR1, PR3, PR4	3
3	229129	带弯管和三通管配件的调节器总成	PR2	1
	228147	组件：加强型调节器（更换 4 个调节器）		
4	011109	过滤器总成		1
	011110	过滤器滤芯		1

开关阀

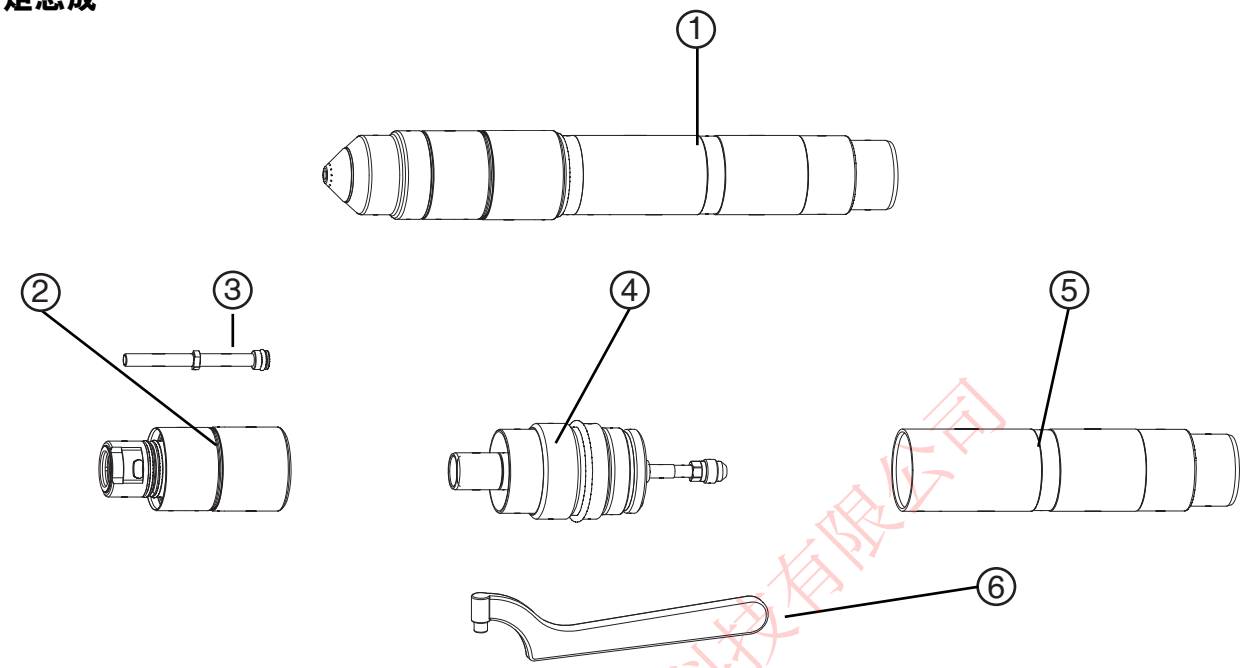
项目	部件号	规格	符号	数量
	078534	**开关阀总成**		**1**
1	006109	电磁阀	V16-V20	5
	006112	备用电磁阀线圈		5
2	123748	开关阀电缆		1



昆山艾凯机电科技有限公司 13962528572

高性能割炬

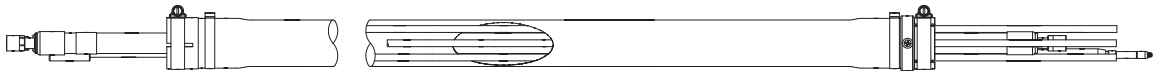
割炬总成



项目	部件号	规格
1	228520	**HPR130XD 机用割炬总成**
2	220706	快速拆卸割炬
3	220571	水管
4	220705	快速拆卸螺纹接头
5	220789	割炬安装套筒总成：标准，181 mm (7 in)
	220788	割炬安装套筒总成：短型，114 mm (4.5 in)
	220790	割炬安装套筒总成：长型，248 mm (9.75 in)
6	104269	2" 月牙钩扳手
	128879	割炬组件：O 型圈，水管和密封
	128880	快速拆卸组件：O 型圈和连接器

昆山艾凯集团电科技有限公司
15962520

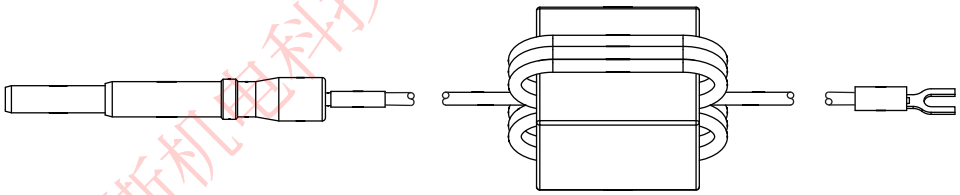
割炬电缆



部件号	长度
228291	2 m (6 ft)
228292	3 m (10 ft)
228293	4.5 m (15 ft)
228294	6 m (20 ft)
228295	7.5 m (25 ft)
228296	10 m (35 ft)
228297	15 m (50 ft)
228547	20 m (65 ft)

阻抗接触配线（并非 HPR130XD 系统的部件。图示仅供参考）

部件号	长度
123983	3 m (10 ft)
123984	6 m (20 ft)
123985	7.5 m (25 ft)
123986	9 m (30 ft)
123987	12 m (40 ft)
123988	15 m (50 ft)
123989	23 m (75 ft)
123990	30 m (100 ft)
123991	45 m (150 ft)



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

易损件组件

注： 有关具体应用，请参考“易损件选择或切割表”

低碳钢易损件起动器组件 – 228420

部件号	规格	数量
026009	O 型圈：0.208" X 0.070"	5
027055	润滑剂：硅 1/4-oz 管	1
044028	O 型圈：1.364" X 0.070"	2
104119	工具：易损件拆卸/更换	1
104269	扳手：月牙钩扳手	1
220179	涡流环	1
220180	涡流环	1
220181	电极	3
220182	喷嘴	4
220183	保护气体	2
220187	电极	2
220188	喷嘴	2
220189	保护气体	1
220192	电极	2
220193	喷嘴	2
220194	保护气体	1
220340	带 O 型圈的水管	1
220552	电极	2
220553	涡流环	1
220554	喷嘴	2
220555	保护气体	1
220665	SilverPlus 银电极	1
220747	外固定罩	1
220754	内固定罩	1
220756	内固定罩	1

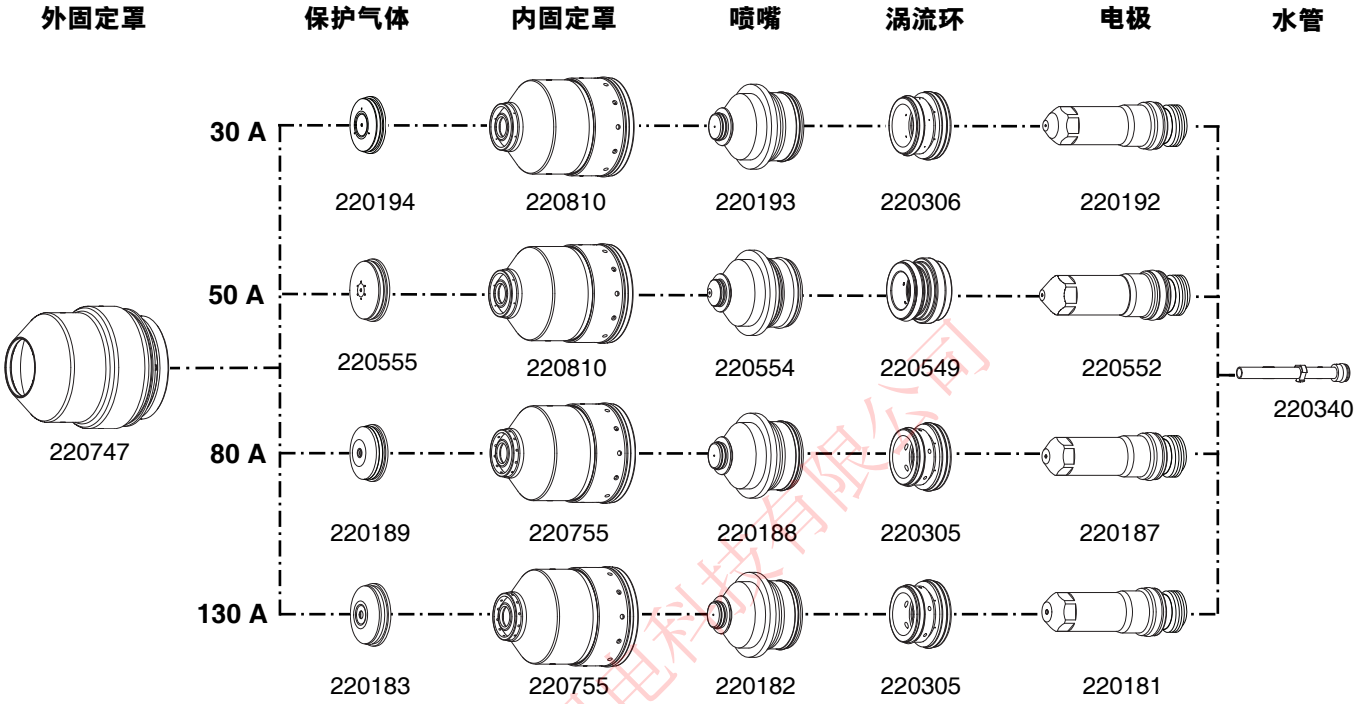
不锈钢和铝易损件起动器组件 – 228421

部件号	规格	数量
026009	O 型圈：0.208" X 0.070"	5
027055	润滑剂：硅 1/4-oz 管	1
044028	O 型圈：1.364" X 0.070"	2
104119	工具：易损件拆卸/更换	1
104269	扳手：月牙钩扳手	1
220179	涡流环	1
220180	涡流环	1
220197	喷嘴	2
220198	保护气体	1
220201	喷嘴	2
220202	保护气体	1
220307	电极	2
220308	电极	2
220337	喷嘴	2
220338	保护气体	1
220339	电极	2
220340	水管	1
220755	内固定罩	1

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572

用于镜像切割的易损件

低碳钢



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

推荐的备件

电源

部件号	规格	符号	数量
129633	绿色电源灯总成		1
027634	过滤器外壳		1
027664	过滤器滤芯		1
129792	斩波器总成	CH1	1
127039	6" 风扇：230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
027079	10" 风扇：450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
003149	继电器：引导弧，120 VAC	CR1	1
041837	PCB：I/O		1
003139	接触器	CON1	1
109004	电流传感器：霍尔 100 A，4 V		1
229238	起弧电路总成	PCB1	1
008551*	保险丝：7.5 A, 600 V	F1, F2	2
228548	控制 PCB	PCB3	1
041802	配电 PCB	PCB2	1
229206	流量开关总成	FLS	1
027185	换热器风扇：4"		1
006075	单向截止阀：1/4" FPT		1
229229	电磁阀总成	CLT SOL	1
228170	组件：泵，70 gpm，200 psi		1
228538	组件：电机，1/3 HP，240 V，50-60 HZ		1

* 400，480 和 600 V 电源

高频箱

部件号	规格	符号	数量
041817	HFHV 起弧 PCB		1
129854	变压器	T1	1

气体操作台

部件号	规格	符号	数量
041805	配电 PCB	PCB1	1
041822	阀驱动器 PCB	PCB3	1
005263	压力传感器	PT1-PT3	1
006109	电磁阀	SV1-SV14	2
005262	发光电源开关	SW1	1

开关阀

部件号	规格	符号	数量
006109	电磁阀	V16-V19	1

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

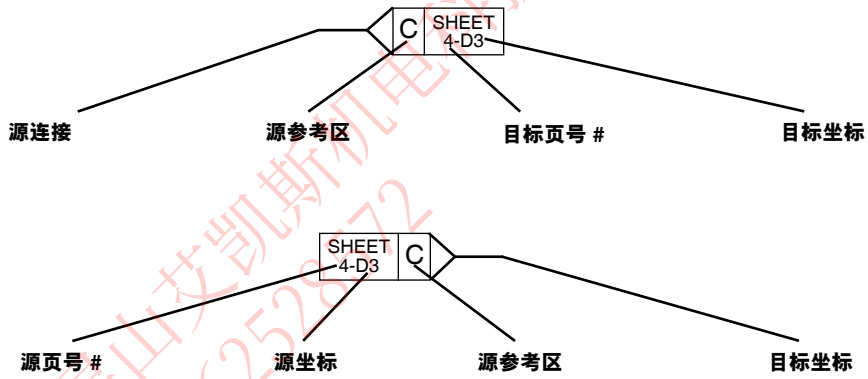
第 7 节

接线图

简介

本节介绍系统的接线图。跟踪信号路径或参考“部件列表”或**“故障检修”**时，请注意下列格式以帮助您理解接线图的结构:

- 页码位于右下角。
- 页间参考方法如下:



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528372

目标和**源坐标**指各页 Y 轴上的字母 A-D 和各页 X 轴上的数字 1-4。 排列坐标将引导您进入源或目标区（类似于路线图）。

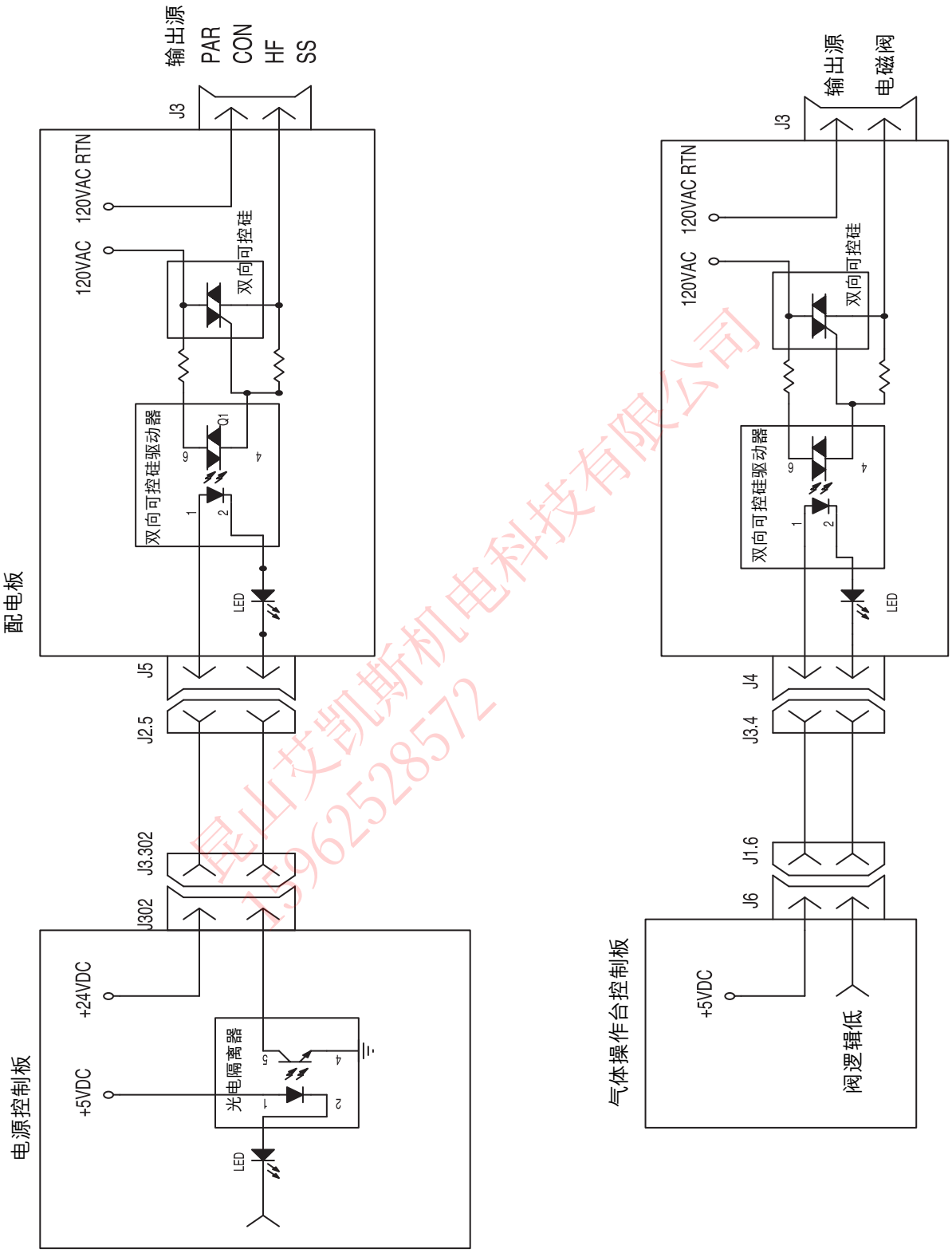
接线图符号

本节首先介绍接线图符号及其标识，然后介绍系统接线图。

昆山艾利斯机电科技有限公司
15962528532

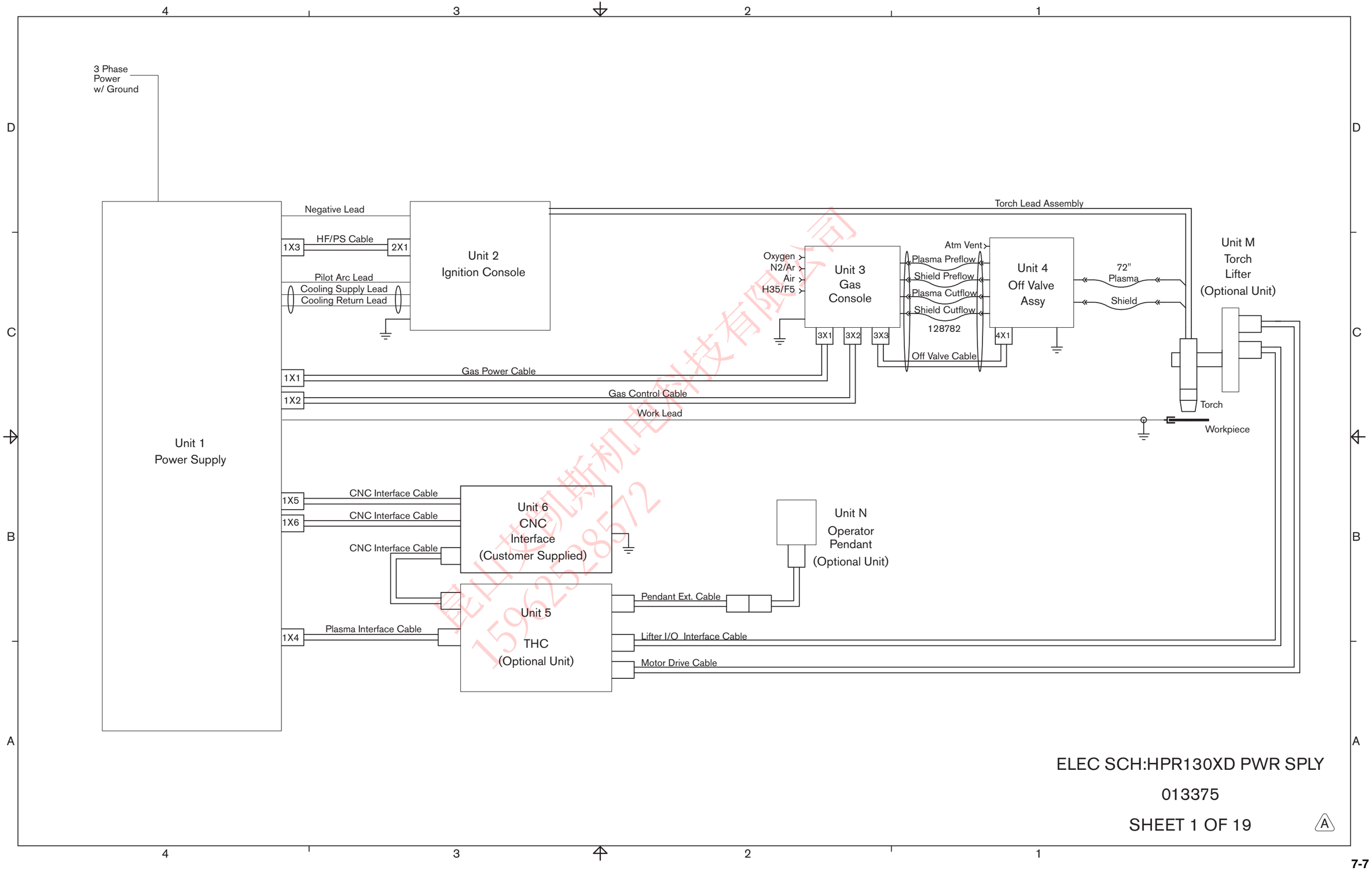
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



昆山艾凯斯机电科技有限公司
13962528572

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572



昆山埃凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 1 OF 19 A

INPUT POWER
FROM FACILITY
PE
L1
L2
L3
TB1
1 W
2 V
3 U
4 PE
T SHEET 3-B4
RED/BLK 20
19
RED
V W
L1 L1 A4
L2 L2 B4
L3 L3 C4
CON1
BLK L2
BLK L3
F1 F2
BLK
BLK
CONTROL
TRANSFORMER
T2
YEL 24VAC
RED 120VAC
ORN 240VAC
F SHEET 3-D4
A SHEET 4-C1
BLU
WHT
J11
T1
A4 1A
A3
A2 1B
A1
B4 1C
B3
B2
B1
C4
C3
C2
C1
T1
SHOWN WIRED FOR 480V
SEE PAGES 6 AND 7 FOR
OTHER CONFIGURATIONS
C SHEET 4-D4
D SHEET 4-C1
E SHEET 3-C1
BLK
RED
SHLD
WHT
BLU
J9.1
RED/BLK
RED
J9.6
J1
CHOPPER SA
129792
CH1
J6
1A
1B
1C
+ 39
– 38
39
L1
CS1
J12
BLK
WHT
GRN
RED
G SHEET 4-C1
B SHEET 3-D4
SHEET 3-A4 AA
RED
RED/BLK
J4.1
J1
R9 10K
R8 10K
R1 10K
C1
350UF
K1
K1
A1
A2
K2
R2 10
R3 100
R4 10
U SHEET 3-B4
AJ SHEET 13-C2
CABLE: 123662
AF SHEET 8-A4
YEL/BLK
YEL
J1
(–)NEGATIVE
I/O
SURGE INJECTION
041837
R5
100K
C3
.22UF
J3
(++)POSITIVE
.022UF
C2
R7 10K
+
.22UF
C4
R6 10K
J2
(+)POSITIVE
CS3
J10
RED
GRN
WHT
BLK
SHIELD
J SHEET 4-B1
H9
CR1
21 22
H9
40
39
H8
BLK
BLK
H9
H8
J1.4 J4
1
2
3
4
BLU
WHT
SHEET 4-C4 H
ENABLE
PCB1
PILOT ARC
CONTROLLER
229238
J1
J1.1
1
2
3
RED
RED/BLK
I SHEET 3-C1

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 2 OF 19

A

PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802

PHASE LOSS INPUT

PHASE LOSS OUTPUT

U5

SHEET 2-C3 B
SHEET 9-D4 BC
SHEET 2-A4 A
HARNESS: 229329
FOR ARCGLIDE THC ONLY
SHEET 5-D4 M
SHEET 4-B4 L

J2.15 J15
BLK
BLK
BLK
1A F5
1B F6
1C F7

RED/BLK
RED
J2.4 J2.A J2.B J4
YEL 24VAC
RED 120VAC
ORN 240VAC
24VAC
120VAC
240VAC
F2

J2.14 J14
BLU
WHT
BLU
WHT
RED
BLK
YEL
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
+15V
+/-15V COM
-15V

DC POWER OUTPUTS
D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 -15V
D33 +15V

J2.5 J5
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
+ CONTACTOR
D1 CONTACTOR
+ PILOT ARC RELAY
D2 PILOT ARC RELAY
+ HV XFMR
D5 HV XFMR
+ SURGE SELECT
D7 SURGE SELECT

K3
AC1 AC2
+ -

K2
K1

F4
240VAC HOT
240VAC RTN
F3
120VAC HOT
F1

J8 J2.8
BLU
WHT
O SHEET 4-B4

CLT SOL
J5
BLK
WHT

J11 J2.11
BLK
WHT

J1 J2.1
RED/BLK
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED

FAN 1 CHP
FAN 2 CHP
FAN
FAN 2 CLT
FAN 1 CLT

CHOPPER POWER
E SHEET 2-D2
I SHEET 2-A1
START CIRCUIT POWER

120VAC RTN
24VAC HOT
24VAC RTN

J13
AC PWR LT

SHEET 4-D1 Y
FLS POWER

MANUAL GAS CONSOLE POWER

J3 J12 J13 J2 J7 J9
J2.3 J2.12 J2.13 J2.2 J2.7

CON PAR HF
120VAC RTN
SS
240VAC HOT
240VAC COM
PUMP MOTOR
PUMP MOTOR CNTRL
SIGNAL COM
LINE VOLTAGE OUTPUT
COM 24VAC
REMOTE ON/OFF
24VAC HOT
24VAC RTN

SHEET 2-D4 T
SHEET 2-D1 U
RED/BLK
RED
RED/BLK
RED
RED/BLK
RED
SHEET 2-A1 AA
RED
RED/BLK

J8
BLK WHT
BLU WHT
BLU WHT
Q SHEET 4-C1
P SHEET 4-C4
SHEET 9-B4 BD

WHT
RED
6 RED
7 RED/BLK

TB2
HARNESS: 229329
FOR ARCGLIDE THC ONLY
RED/BLK
RED
REMOTE ON/OFF
WHT RED RED RED/BLK

1X1
CABLE: 123674
AH SHEET 10-A4

HF
RED
RED/BLK
1X3
GRN WHT BLK
CABLE: 123670
AI SHEET 13-D3

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY
013375
SHEET 3 OF 19
A

昆山凯斯机电科技有限公司
15962528572

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

J3.301 J301
1 ARC BREAKOVER
2 COM
3 +5V
4 PWM DRV A
5
6
7 PWM DRV B
8
9
10 SS-C
11 SS-E
12
13 PA-C
14 PA-E

RED
BLK
SHIELD
SHEET 2-D3 C

START CIRCUIT ENABLE
BLU
WHT
SHEET 2-A2 H

J3.302 J302
BLU WHT 1 +24V
BLU WHT 2 HF
BLU WHT 3 PUMP
BLU WHT 4 CONTACTOR
BLU WHT 5 PILOT ARC RELAY
BLU WHT 6 SPARE
BLU WHT 7 SURGE
BLU WHT 8 PHASE LOSS
9 PWR GND
10
11
12
13
14
15
16

SHEET 3-A2 P
SHEET 3-C4 L
SHEET 3-D1 O

TP210 2nd
TP206
TP200 1/2
TP201 1/2
TP207 1st

J201 J3.201
1 +24V
2 COM
3 COOLANT FLOW SENSOR
4
5 A+3.3V
6 COOLANT TEMP SENSOR
7
8 XFMR TEMP SENSOR
9
10 CHOPPER TEMP SENSOR A
11
12 CHOPPER TEMP SENSOR B
13 LINE VOLTAGE INPUT
14

BLK RED SHIELD
BLU WHT
BLU WHT
BLU WHT
A SHEET 2-D3
D SHEET 2-D2
Q SHEET 3-A2

J200 J3.200
1 +15V
2 –15V
3 CHOPPER SENSOR A
4 COM
5
6 CHOPPER SENSOR B
7
8
9
10
11 WORK LEAD SENSOR
12
13
14
15
16

RED GRN WHT BLK SHIELD
G SHEET 2-B2
RED GRN WHT BLK
J SHEET 2-B1

SHEET 3-B1 Y
RED
RED/BLK

J8.1 3 2 1
J1
J3 NO COM
J8.4 J4 2 COM 1 FLOW
FLS
120VAC RTN
120VAC HOT

J6 1 2 1 2
RED BLK SHIELD
T2

S101
121
121
J107 1 2
J106 1 2
J3.107
J3.106
J108 1 2 3 4 5 6 7 8 9

J300B
1 TX–
2 RX–
3 TX+
4 422 GND
5 RX+
6
7 RX37–
8 RX37+
9 TX37–
10 TX37+
11 422 GND
12
13 MOTION-E
14 MOTION-C
15 ERROR-E
16 ERROR-C
17 RDERR-E
18 RDERR-C
19 NOT READY-E
20 NOT READY-C
21 MOTION2-E
22 MOTION2-C
23 MOTION3-E
24 MOTION3-C
25 MOTION4-E
26 MOTION4-C
27
28
29 CORNER CURRENT–
30 CORNER CURRENT+
31 PIERCE–
32 PIERCE+
33 HOLD–
34 HOLD+
35 START–
36 START+
37
38
39 PWR GND
40 CNC +24V

CNC

J304 1 2 +24V

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY
013375
SHEET 4 OF 19
A

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

SHEET 3-D4 M

J3.105 J105

BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
3
BLU 4 +5V
WHT 5 GND
RED 6 +15V
BLK 7 COM
YEL 8 −15V

0

J110

1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8
9 TCK
10
11
12
13 EMU0
14 EMU1

JTAG

121

CANH
CANL
CAN +24V
CAN GND

J101 J102 J103

J3.101

CANA CANB

CABLE: 123691

SHIELD BLK RED BLK RED

SHEET 11-B4 AG

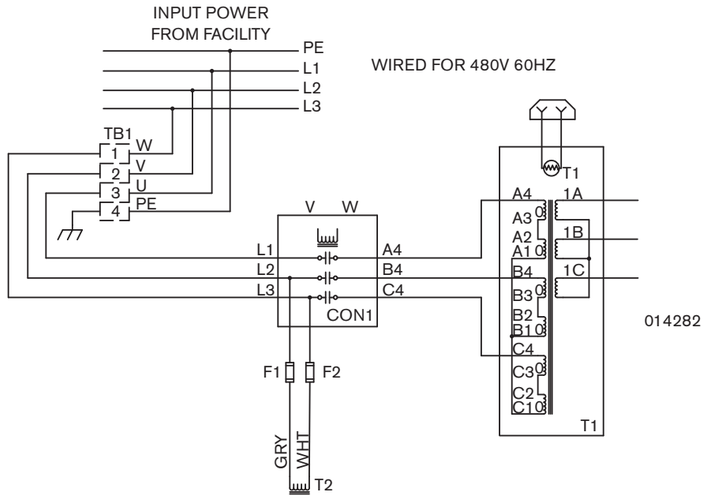
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

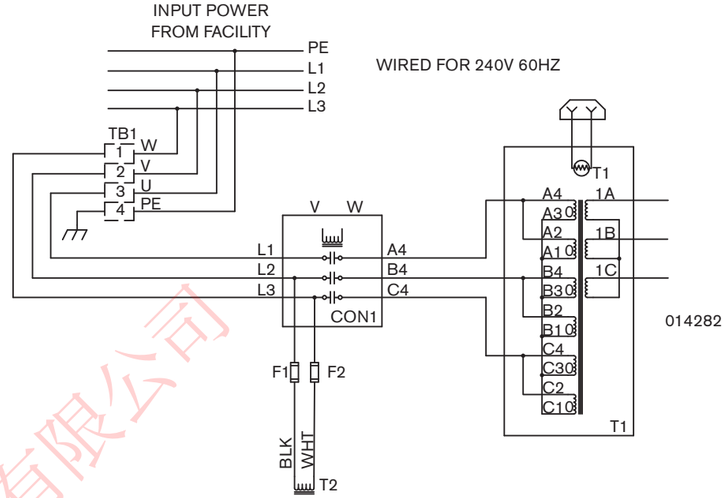
ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

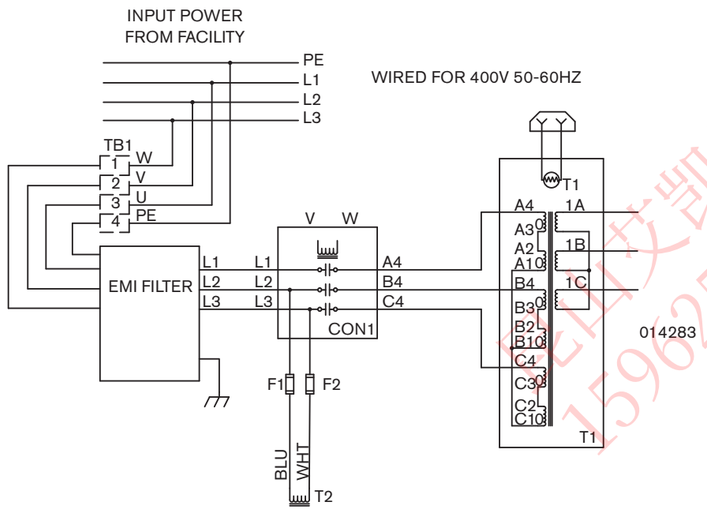
013375

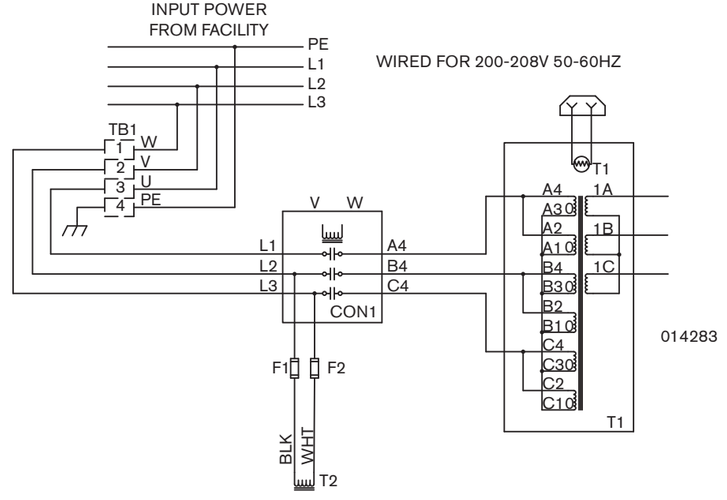
SHEET 5 OF 19

A









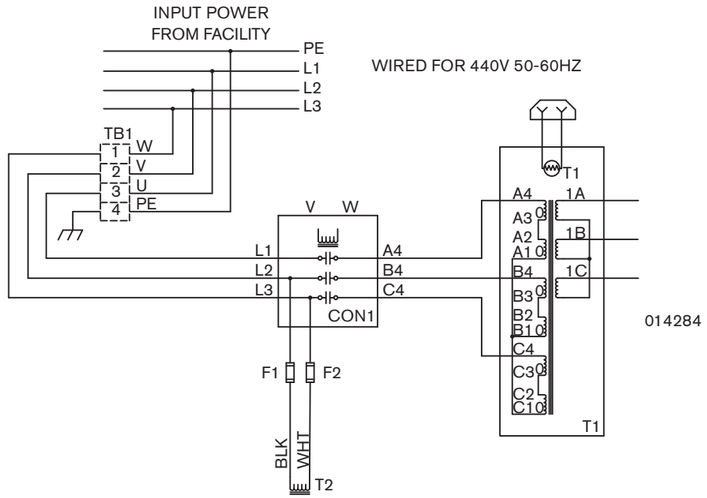
东莞市艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

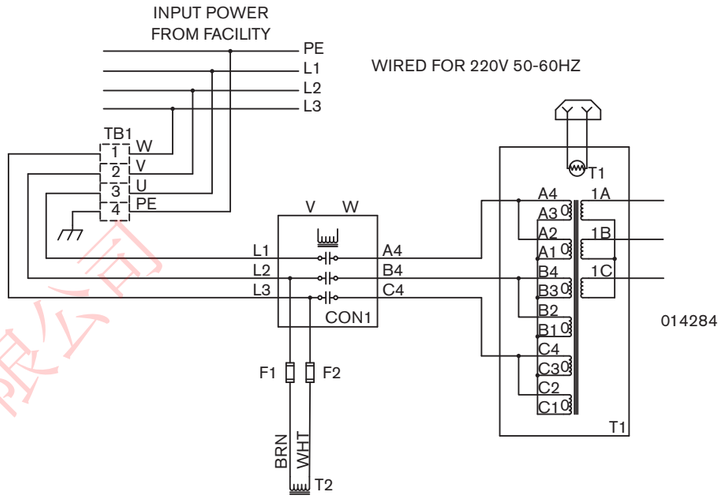
ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

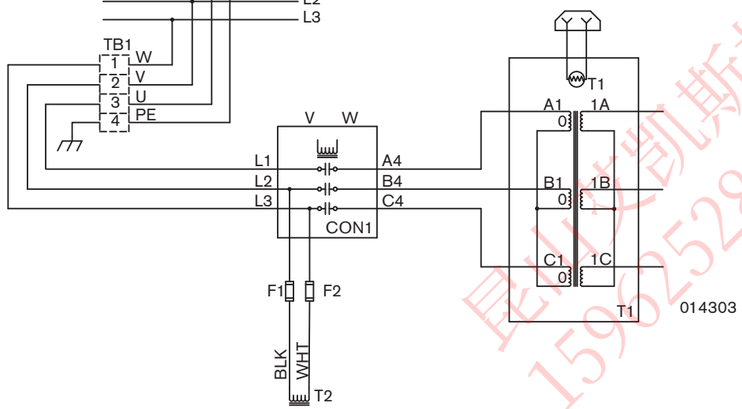
013375

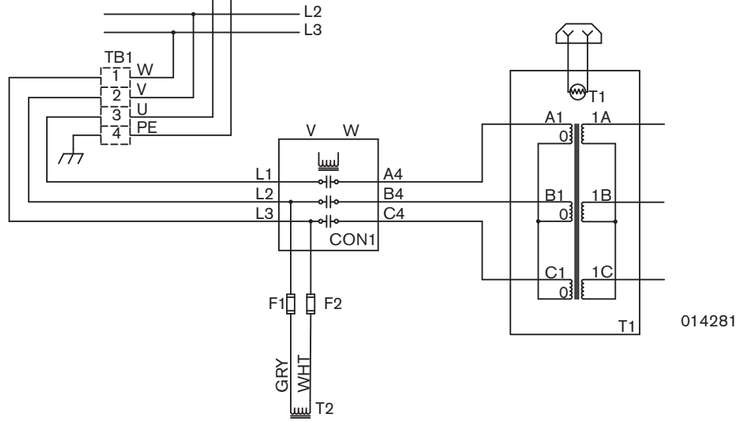
SHEET 6 OF 19

A









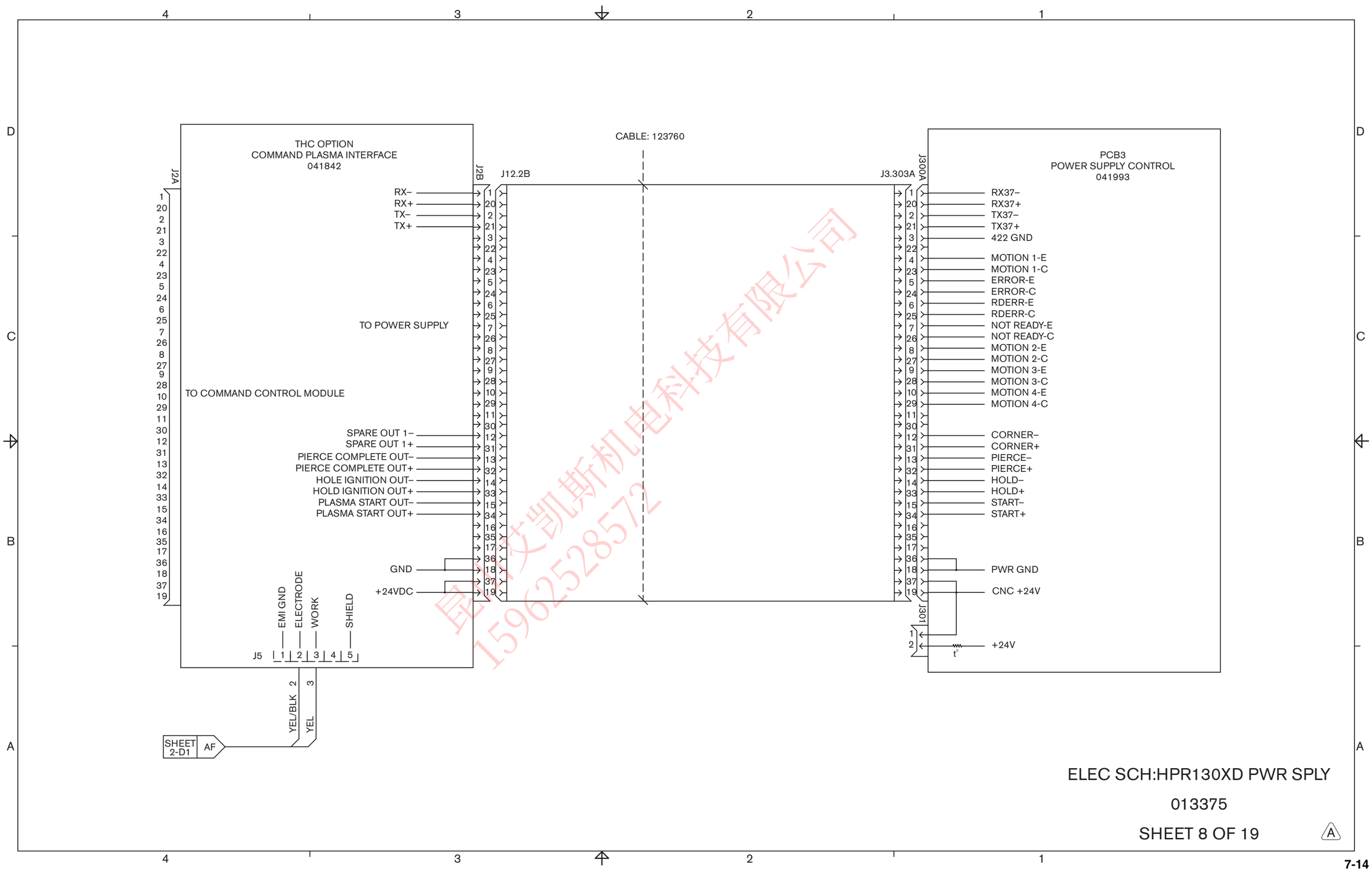
昆山汉凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 7 OF 19

A



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 8 OF 19 (A)

THC OPTION
ARCGLIDE ETHERNET INTERFACE
141131

CABLE: 123760

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

J13.7 J7
RED/BLK 1 — 24VAC RTN
RED 2 — 24VAC

J1
1 2 3 4 5 6 7 8
TO ARCGLIDE MODULE(S)

TO POWER SUPPLY

J5 J13.5 ⟷ J303B J3.303B

J5		J303B
RX–	1	RX37–
RX+	20	RX37+
TX–	2	TX37–
TX+	21	TX37+
	3	422 GND
	22	
MOTION IN	4	MOTION 1-E
+5V	23	MOTION 1-C
ERROR IN	5	ERROR-E
+5V	24	ERROR-C
RAMPDOWN ERROR IN	6	RDERR-E
+5V	25	RDERR-C
NOT READY IN	7	NOT READY-E
+5V	26	NOT READY-C
	8	MOTION 2-E
	27	MOTION 2-C
	9	MOTION 3-E
	28	MOTION 3-C
	10	MOTION 4-E
	29	MOTION 4-C
	11	
CORNER OUT–	30	CORNER–
CORNER OUT+	12	CORNER+
PIERCE COMPLETE OUT–	31	PIERCE–
PIERCE COMPLETE OUT+	13	PIERCE+
HOLE IGNITION OUT–	32	HOLD–
HOLD IGNITION OUT+	14	HOLD+
PLASMA START OUT–	33	START–
PLASMA START OUT+	15	START+
	34	
	16	
	35	
	17	
	36	PWR GND
	18	
	37	CNC +24V
	19	

J13.6 9r
RED/BLK 1 — ON/OFF OUT+
RED 2 — ON/OFF OUT-

SHEET 3-A2 BD

J4 2 1 — ELECTRODE, WORK

YEL/BLK 2, YEL 1

SHEET 2-D1 AF

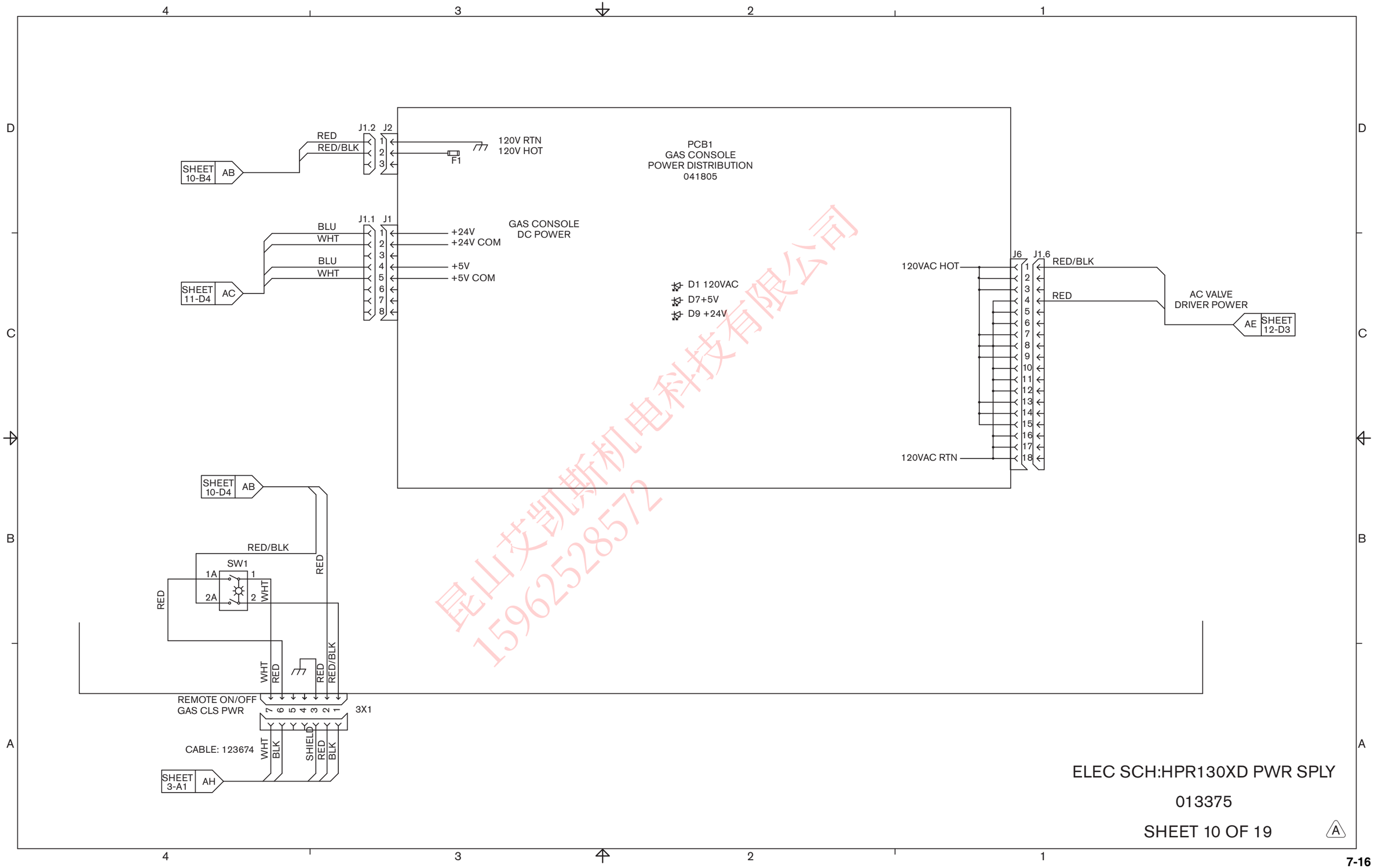
J301
1
2 — +24V

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 9 OF 19 A



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

PCB2
GAS CSL CONT
041912

J2.4 J4
BLU
WHT
BLU
WHT
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
SHEET 10-C4 AC

J2.8 J8

3X2
CABLE: 123691
BLK
BLK
RED
RED
SHIELD
SHEET 6-A4 AG

CABLE: 123692
BLK
BLK
RED
RED
SHIELD

J2.9 J9
CAN A
CANL
CAN GND
CANH
CAN +24V

J10
CAN B
CANL
CAN GND
CANH
CAN +24V

J11
CAN PWR
CAN +24V

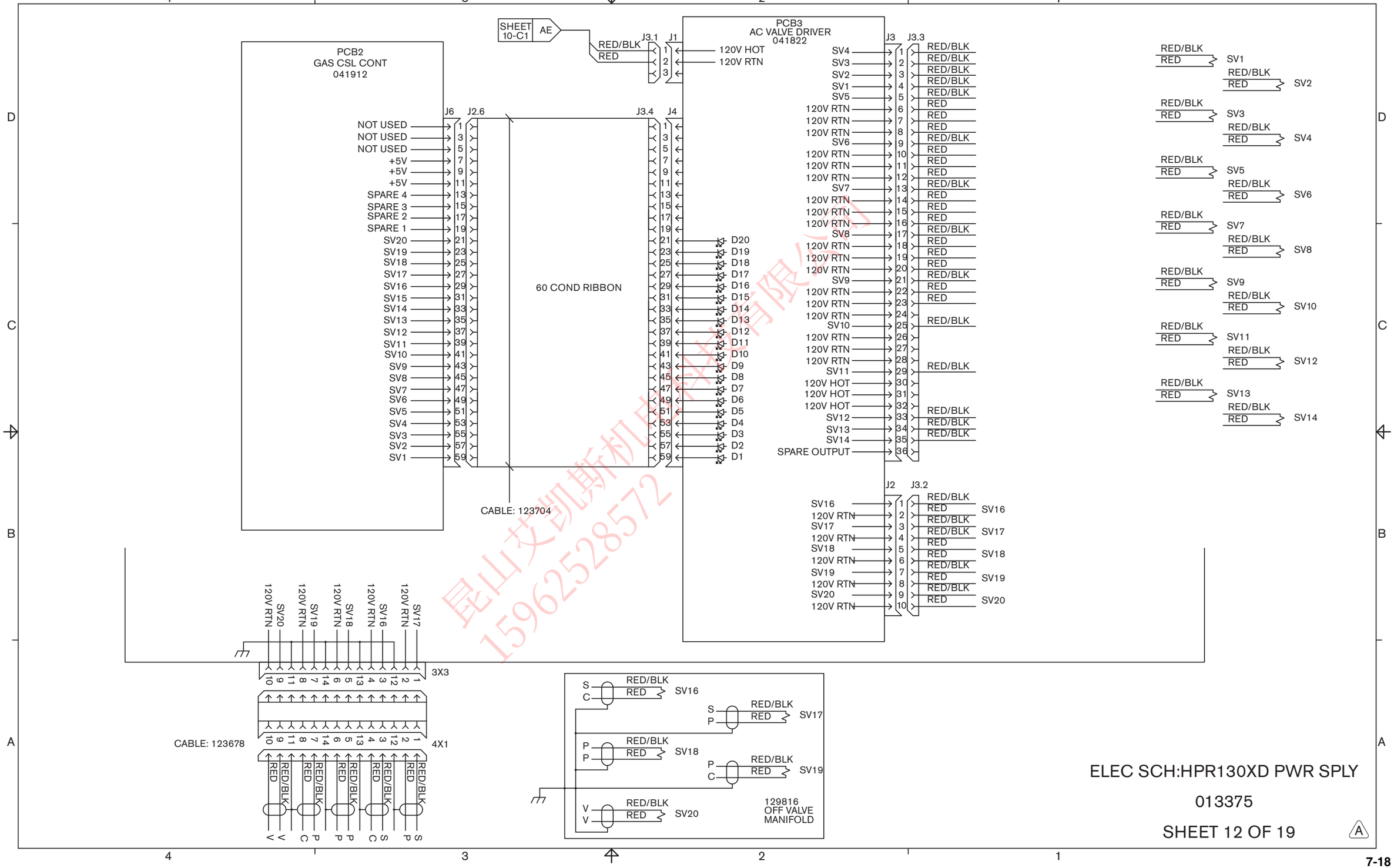
J7
RS-232
RXD
TXD
232 COM

J3
JTAG
TMS
TRST\
TDI
+5V COM
+5V
TDO
TCK
EMU0
EMU1

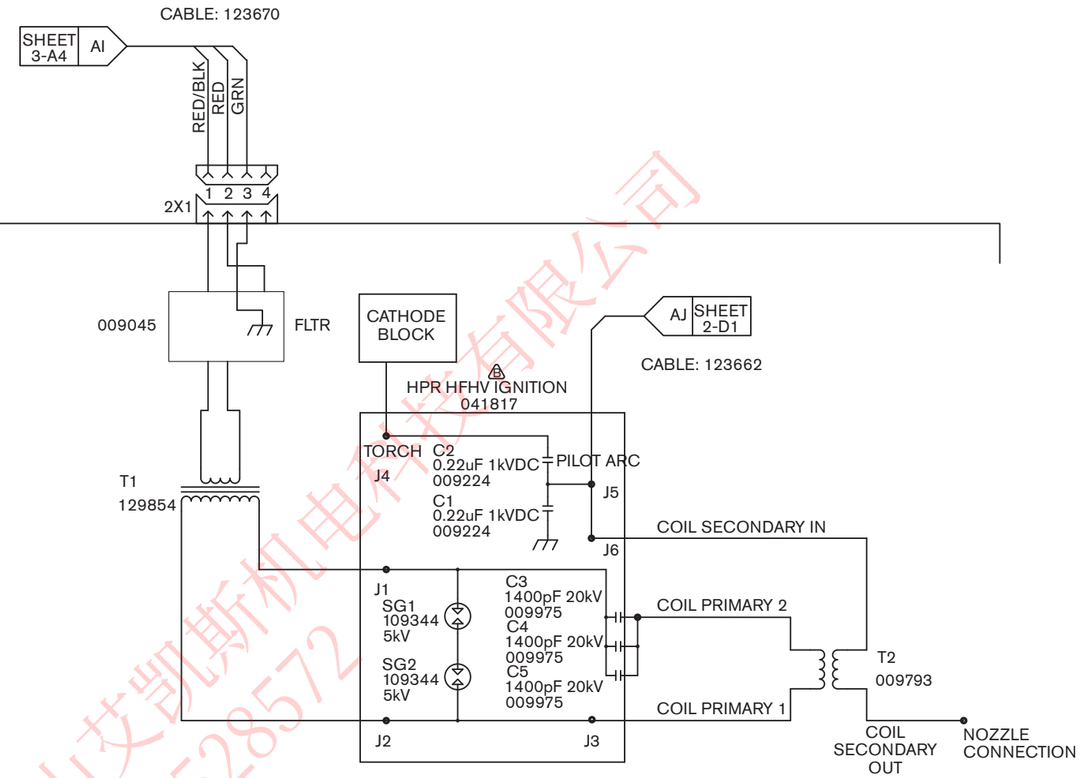
J2
J2.2
+24V
SIG
SIG
SIG
SIG
COM
CABLE: 123703
PT3-PP
PT4-PC
PT2-SP
PT1-SC

昆山发凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY
013375
SHEET 11 OF 19
A



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

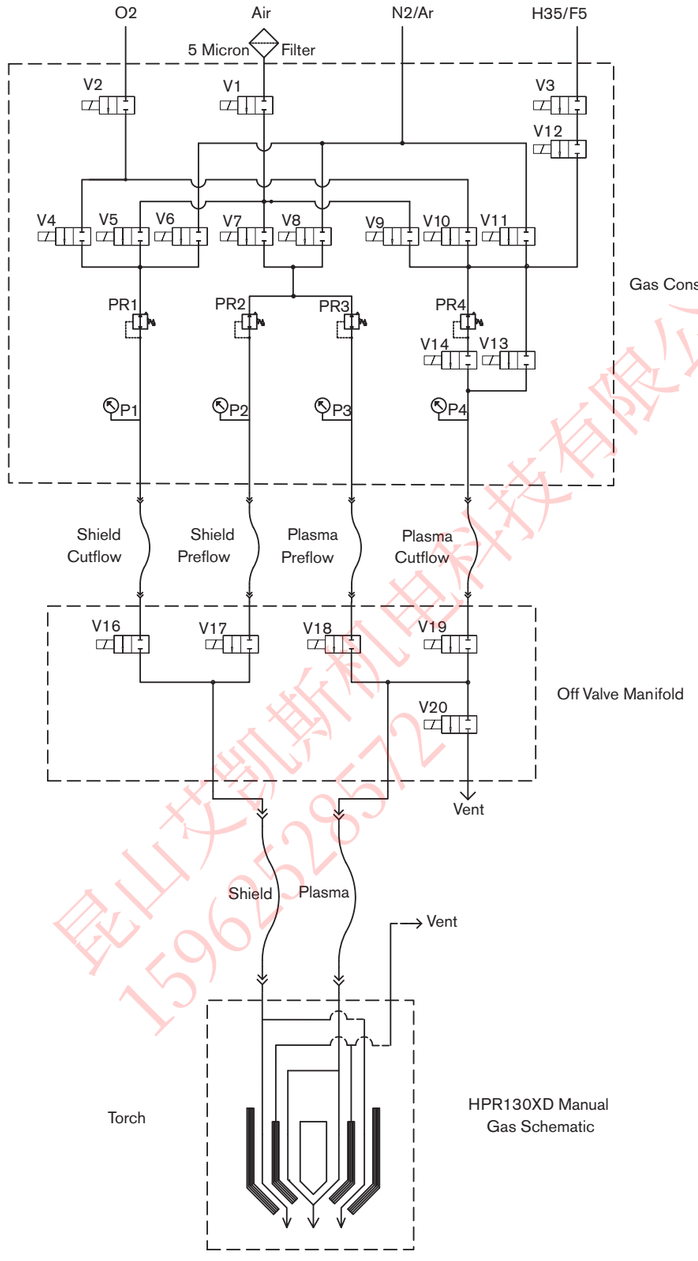


昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 13 OF 19 (A)



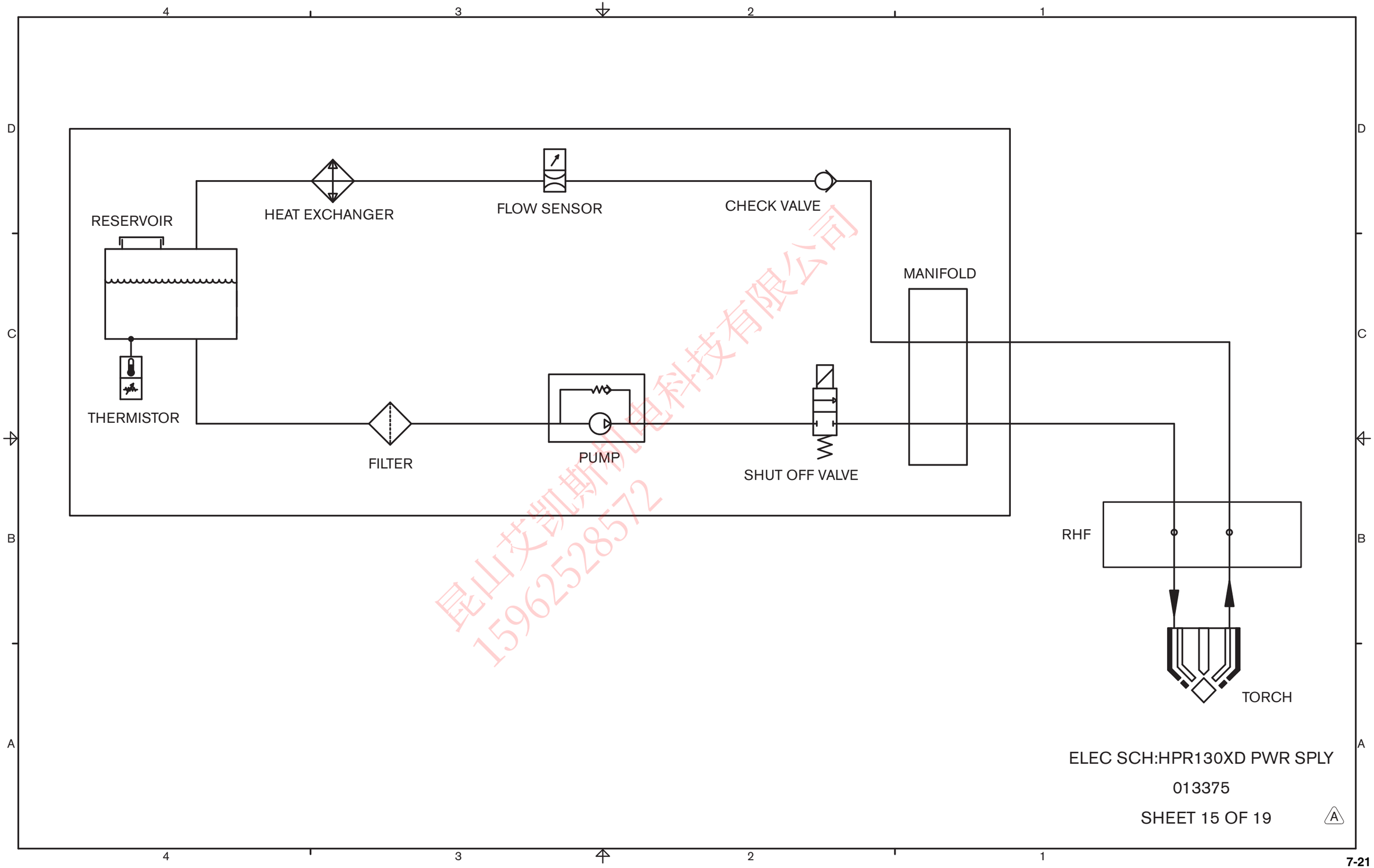
HPR130XD Manual
Gas Schematic

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 14 OF 19 A



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 15 OF 19 A

Optional Multi-System Interface

Unit 1

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD
S101
ON
1 2 3 4
J106
J107
1 2
1 2
S100
ON
1 2 3 4 5 6 7 8
Serial ID
Dipswitch
J303
1 2 3 4 1 2 3 4
Machine Motion
Jumper Block
J300A
J300B

Unit 2

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD
S101
ON
1 2 3 4
J106
J107
1 2
1 2
S100
ON
1 2 3 4 5 6 7 8
Serial ID
Dipswitch
J303
1 2 3 4 1 2 3 4
Machine Motion
Jumper Block
J300A
J300B

Unit 3

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD
S101
ON
1 2 3 4
J106
J107
1 2
1 2
S100
ON
1 2 3 4 5 6 7 8
Serial ID
Dipswitch
J303
1 2 3 4 1 2 3 4
Machine Motion
Jumper Block
J300A
J300B

Unit 4

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD
S101
ON
1 2 3 4
J106
J107
1 2
1 2
S100
ON
1 2 3 4 5 6 7 8
Serial ID
Dipswitch
J303
1 2 3 4 1 2 3 4
Machine Motion
Jumper Block
J300A
J300B

CNC Interface Cable
CNC Interface Cable
CNC Interface Cable
CNC Interface Cable

CNC
Interface
(Customer Supplied)

RX
Termination
120

TX
Termination
120

Dipswitch setting example:

S100
ON
1 2 3 4 5 6 7 8

Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

Notes:

1) For single system installations set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown in Unit 1, jumpers J106 and J107 must be closed.
2) On multi-system installations refer to the illustration.
   Jumpers J106 and J107 are left open on all systems except for the very last system where they are in the closed position.
   Termination resistors (120-ohm) or termination jumpers must be installed/set at the CNC for each of the RS-422 RX and TX signal pairs.
3) If a Hypertherm Automation Controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See sheet 17 for more details.

昆山艾凯斯利电科技有限公司
15962528572

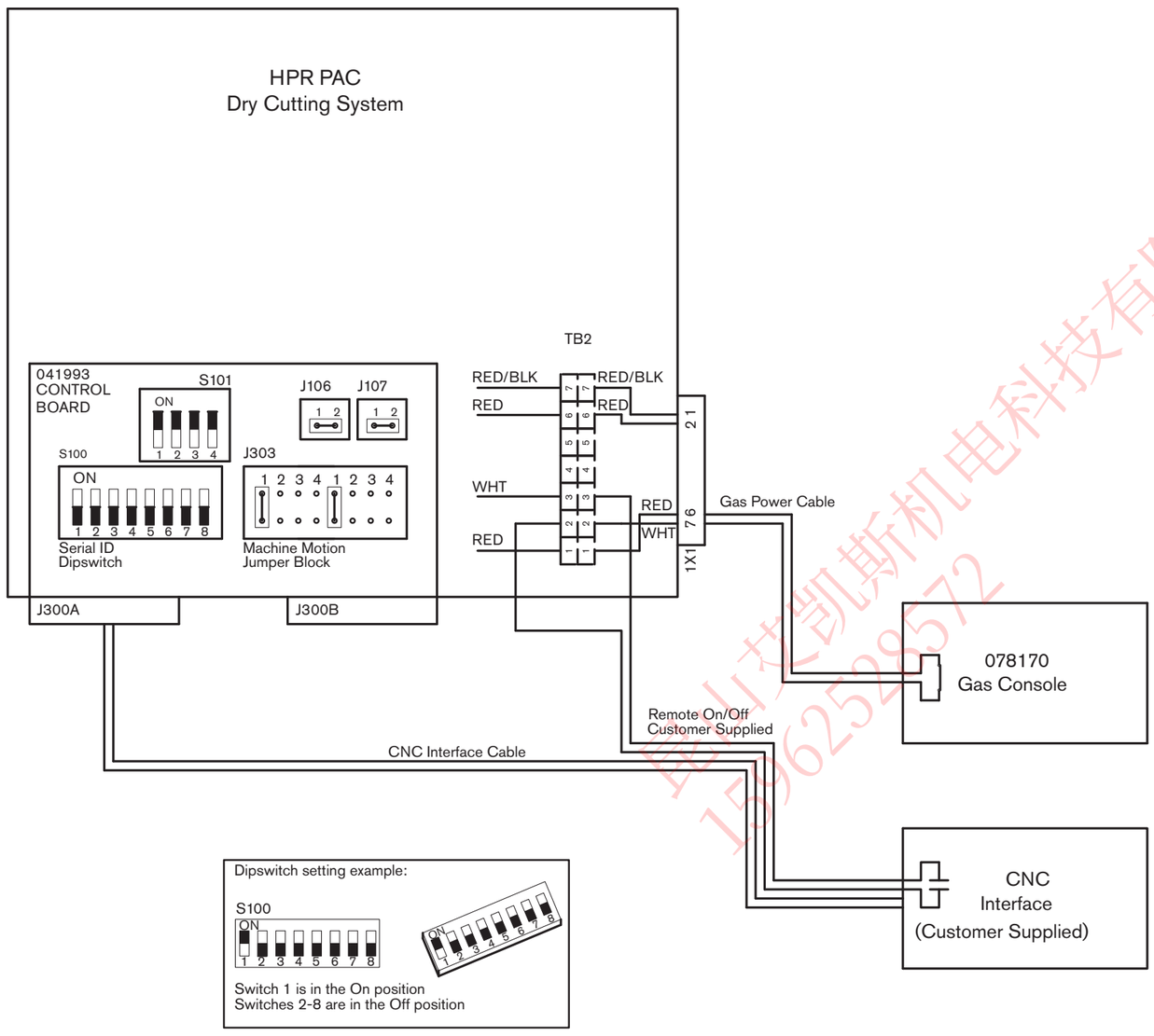
ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 16 OF 19

A

Optional Remote On/Off



Notes:

1) For single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown.

   Relocate the white wire on TB2 from position #3 to position #2. Connect customer supplied Remote On/Off cable in series with the power supply and the gas console power switch. Connect one terminal of the Remote On/Off cable to position #2 on TB2 and the other terminal to position #3.

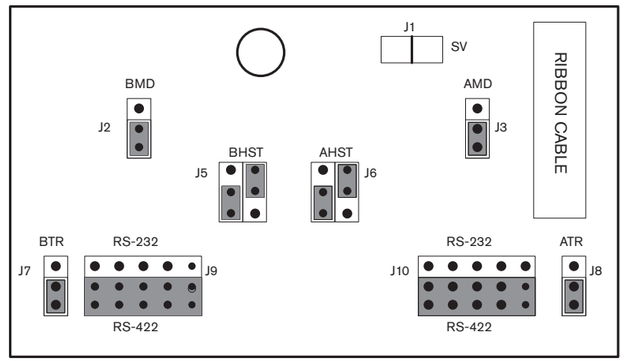
   Refer to page 3 of the wiring diagram

   Depress the Gas Console Power switch to the closed position (on position).

2) For a multi-system installation set up as described above, set jumpers as shown on the multi-system interface page

3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

* If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumnpers on J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure below for details.



Serial isolation board in a Hypertherm Automation controller

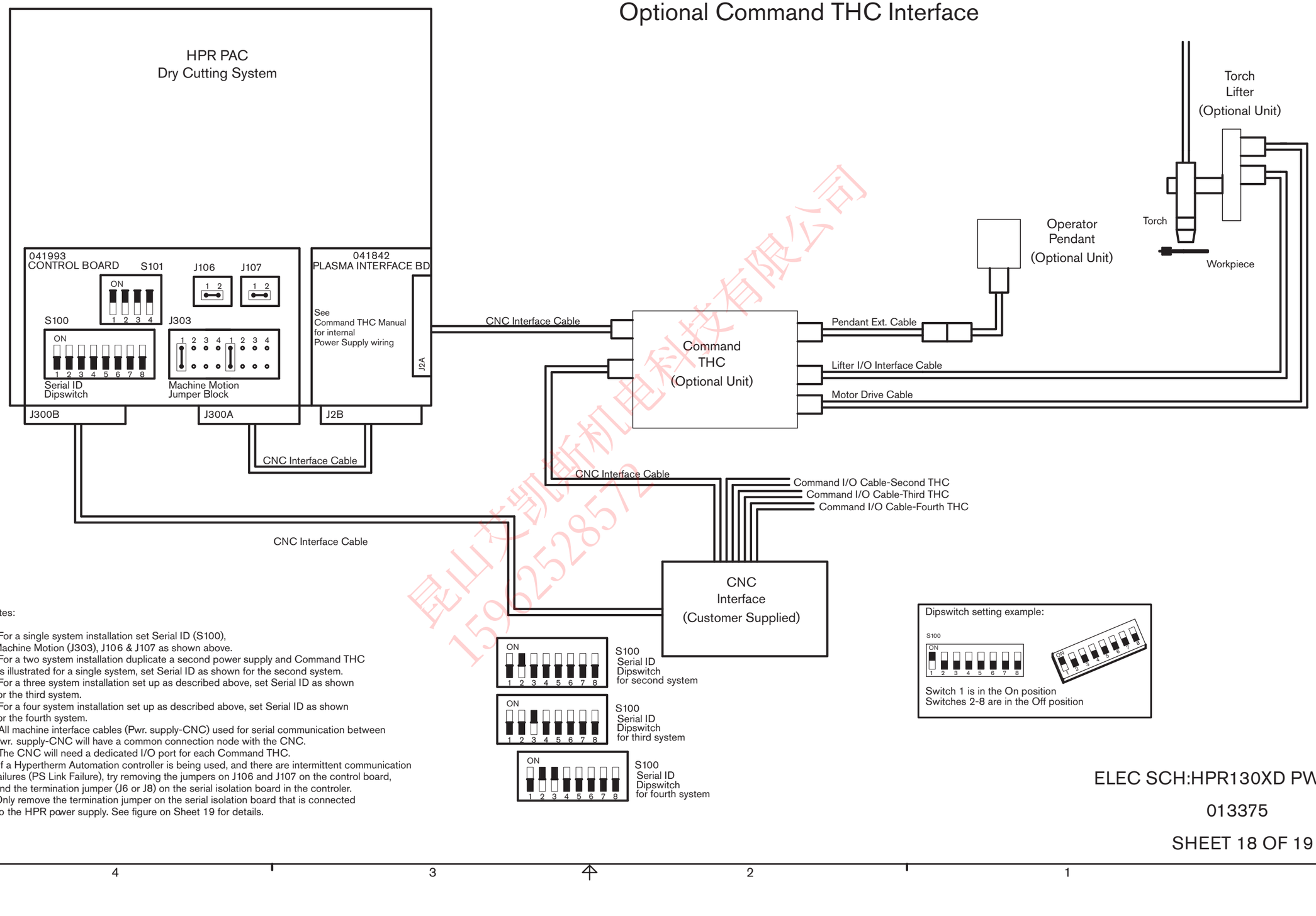
昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 17 OF 19 (A)

Optional Command THC Interface



Notes:

1) For a single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown above.
2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system.
3) For a three system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the third system.
4) For a four system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the fourth system.
5) All machine interface cables (Pwr. supply-CNC) used for serial communication between Pwr. supply-CNC will have a common connection node with the CNC.
6) The CNC will need a dedicated I/O port for each Command THC.
7) If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure on Sheet 19 for details.

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 18 OF 19 (A)

Optional ArcGlide/EdgePro Multi-System Interface

Unit 1

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD

J106 J107

S101

J303

Machine Motion
Jumper Block

S100

Serial ID
Dipswitch

141131
ETHERNET
INTERFACE
BOARD

SW1

UNIT ADDRESS

J300A J300B J5 J1

CNC Interface Cable

Unit 2

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD

J106 J107

S101

J303

Machine Motion
Jumper Block

S100

Serial ID
Dipswitch

141131
ETHERNET
INTERFACE
BOARD

SW1

UNIT ADDRESS

J300A J300B J5 J1

CNC Interface Cable

Unit 3

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD

J106 J107

S101

J303

Machine Motion
Jumper Block

S100

Serial ID
Dipswitch

141131
ETHERNET
INTERFACE
BOARD

SW1

UNIT ADDRESS

J300A J300B J5 J1

CNC Interface Cable

Unit 4

HPR PAC
Dry Cutting System

041993
CONTROL BOARD

J106 J107

S101

J303

Machine Motion
Jumper Block

S100

Serial ID
Dipswitch

141131
ETHERNET
INTERFACE
BOARD

SW1

UNIT ADDRESS

J300A J300B J5 J1

CNC Interface Cable

ArcGlide Ethernet Cable

ArcGlide Ethernet Cable

ArcGlide Ethernet Cable

ArcGlide Ethernet Cable

ArcGlide THC
and/or EdgePro Module(s)

Dipswitch setting example:

S100

Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

Notes:

1) For the 041993 control board, set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown.
   Jumpers J106 and J107 should be installed.
   All 041993 DIPSWITCH and jumper settings are the same; serial IDs are determined by the 141131 board setting.
2) For a single system installation, set SW1 on the 141131 board as shown in Unit 1.
3) For a two system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 2.
4) For a three system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 3.
5) For a four system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 4.

ELEC SCH:HPR130XD PWR SPLY

013375

SHEET 19 OF 19 A

昆山大凯斯切电科技有限公司
15962528572

附录 A

海别得割炬冷却剂安全数据

本附录中:

第 1 节　化学产品和公司标记 a-2
第 2 节　组成/成份信息 a-2
第 3 节　事故识别 a-2
第 4 节　急救措施 a-3
第 5 节　救火措施 a-3
第 6 节　意外溅出时的措施 a-3
第 7 节　处理和储存方式 a-3
第 8 节　暴露控制/个人保护 a-4
第 9 节　物理和化学性质 a-4
第 10 节 稳定性和反应性 a-4
第 11 节 毒性信息 a-4
第 12 节 环境信息 a-5
第 13 节 排放考虑因素 a-5
第 14 节 运输信息 a-5
第 15 节 管制信息 a-5
第 16 节 其他信息 a-5
乙烯丙二醇溶剂的凝固点 a-6

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

材料安全性数据表

第 1 节 – 化学产品和公司标记

产品	海别得割炬冷却剂

修订日期	2008-11-07

发布日期	2008-11-07

紧急电话

产品信息：(603) 643-3441

分销商：

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road
Hanover, N.H. 03755

第 2 节 – 组成/成份信息

危险成分	CAS 号	重量百分比	暴露限值 OSHA PEL	暴露限值 ACGIH TLV	危险类型
苯丙三唑	95-14-7	<1,0	N.E.	N.E.	R22,36/37/38
乙烯丙二醇	57-55-6	<50,0	N.E.	N.E.	R36/37/38

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

第 3 页 – 事故识别

紧急情况概述	导致眼睛和皮肤发炎。吞服有害。

潜在健康威胁	
误食	100% 苯丙三唑的已知误食致命剂量 (Oral LD 50)（老鼠）是 560 mg/Kg。
吸入	雾气有害。
眼睛接触	导致眼睛发炎。
皮肤接触	导致皮肤发炎。

第 4 节 – 急救措施

误食	立即就医。
吸入	如有受到影响，请离开工作区域。恢复正常呼吸，保持暖和及平静。必要时请就医治疗。
眼睛接触	立刻用冷水冲洗眼睛。如有佩戴隐形眼镜，请取下镜片。至少持续冲洗 15 min，随后立刻就医治疗。
皮肤接触	用肥皂和水洗净。如果发炎情况加重或持续，请就医治疗。
医生说明	由医生根据病人的反应进行救治。

第 5 节 – 救火措施

闪点/方法	无沸腾	易燃限值	未制定
灭火介质	产品为水状溶剂，请使用二氧化碳、干化学物、泡沫灭火器。		
专业灭火方式	请佩戴全套防护设备，包括自给式呼吸器。在紧急情况期间，如过度暴露于分解产品可能会危害健康。症状可能不会立即显示。请就医治疗。		
火灾和爆炸危险	水基溶剂。		

昆山艾利斯机电科技有限公司
T962328

第 6 节 – 意外溅出时的措施

溅出时的措施	少量溅出：用拖把抹净，然后丢弃到有盖废物处理容器中。 大量溅出：挖沟或水堤排放溅出物。泵入容器或用惰性吸收剂吸干，然后丢弃到有盖废物处理容器中。

第 7 节 – 处理和储存方式

处理时的注意事项	容器直立放置。避免吸入或制造悬浮雾气，并避免接触皮肤、眼睛和衣物。避免吸入蒸汽或雾气。避免误食。并立即清理溢出物。
储存时的注意事项	储存在阴凉干燥处。避免冰冻。不用时，请将容器关紧。

第 8 节 – 暴露控制/个人保护

卫生要求	保持良好卫生状态的一般做法。
工程控制	良好通风。使用处应备有眼睛冲洗设施。 **M.E.L./O.E.S** 无 **U.K HSE EH:40** 未列出

人身防护装备

X	**呼吸器**	如会暴露在雾气中。
X	**护目镜/面罩**	建议使用
	围裙	
X	**手套**	建议使用：PVC（聚氯乙烯）、氯丁橡胶或丁腈均可
	靴子	

第 9 节 – 物理和化学性质

物理状态/外观	透明粉红/红色液体	沸点	摄氏 100 度
气味	无味	凝固点	未制定
pH 值	5,5 - 7,0	蒸汽压	不适用
比重	1,0	蒸汽密度	不适用
水溶性	完全溶于水	挥发点	未定

第 10 节 – 稳定性和反应性

化学稳定性		**稳定**	X		**不稳定**	
应避免情况	无					
与其它材料不相容性	未知					
分解后的有害产物	燃烧：二氧化碳、一氧化碳、氧化氮					
聚合		**不会发生**	X		**可能发生**	
应避免情况	不适用					

第 11 节 – 毒性信息

致癌物

	本产品含有任何已知或可疑的致癌物
X	**依据 NTP 有关致癌物质和 OSHA 29 CFR 1910, Z 的年度报告，本产品不含有任何已知或可疑的致癌物**

其它副作用

急性	未确定
慢性	未确定

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528578

第 12 节 – 环境信息

生物降解性		**能生物降解**			**不能生物降解**	
BOD/COD 值	未确定					
生态毒性	100% 的苯丙三唑：蓝鳃太阳鱼 (96 hr. Tlm):28 mg/l；鲤科小鱼 (96 hr. Tlm):28 mg/l；鳟鱼 (96 hr. LC 50):39 mg/l；海藻 (96 hr. EC 50):15.4 mg/l；大型蚤 (48 hr. LC 50): 141.6 mg/l					

第 13 节 – 排放考虑因素

废物排放方式	废物必须按照国家/当地法律规定排放处理							
RCRA 危险级别	无危险							
再循环容器		**可**	X		**代号**	2 – HDPE		**不可**

第 14 节 – 运输信息

DOT 分类		**危险**			**无危险**	X
说明	不适用					

第 15 节 – 管制信息

管制分类：苯丙三唑

1.	标记信息	刺激物
2.	R 危险类型	R 36/37/38, 22
3.	S 危险类型	S 24/25, 26
4.	EI NECS 号	未列出
5.	EC 附件 1 分类	无
6.	德国 WGK	–

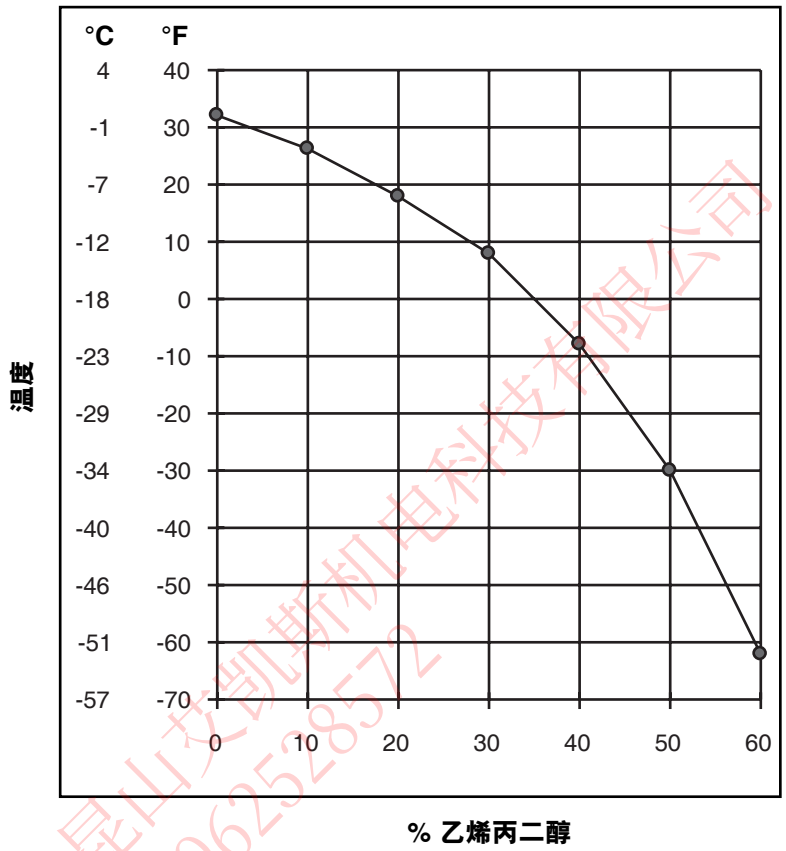
第 16 节 – 其他信息

NFPA 分类

1	**蓝色**	对健康有害
0	**红色**	易燃
0	**黄色**	反应性
–	**白色**	特殊危险

本 MSDS 中所含信息只适用于特别指定的材料，与任何其他材料的使用过程或用途无关。本信息是基于可靠数据。本产品需以习惯上采用或可合理预见的方式使用。由于实际使用和处理超出我们的控制，Hypertherm, Inc. 对于本信息的使用不作任何明示或暗示的担保。

昆山艾凯斯机电科技有限公司 15962528572



昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

乙烯丙二醇溶剂的凝固点

附录 B

软件功能说明

I. 加电

a. 处理器在微处理器模式下起动并开始在外部闪存内执行代码。

b. 数字信号处理 (DSP) 硬件初始化受限。

c. 计算外部闪存和 DSP 内部闪存的校验和。
   – 如果校验和不匹配，则将外部闪存代码复制到内部闪存内。

d. 跳至内部闪存并开始执行。

II. 初始化

a. DSP 硬件的全面初始化。

b. 读取 EEPROM 以获得先前电流设定值。

III. 主回路

a. 检查内部异步收发器的串行信息。
   – 如果接收到有效信息，对信息进行分析并采取行动。

b. 检查外部异步收发器的串行信息。
   – 如果接收到有效信息，对信息进行分析并采取行动。

c. 检查 CAN 信息。
   – 如果接收到 CAN 信息，对信息进行分析并采取行动。

d. 每 10 ms 检查一次错误情况。

e. 每 250 ms 更新一次气体操作台的数据（如压力）。

f. 每 26 ms 更新一次斩波器控制回路。

g. 如果发生错误，则采取措施。

h. 更新模拟输入值。

i. 如果电流设定值发生变化，则更新 EEPROM 内的数据。

j. 如果进气发生变化，则执行吹扫循环。

k. 机器状态说明
   （以下列出的数字并非与实际情况数字一致。）

   1. 等待

      - 输出关闭。
      - 斩波器设定值 = 0。
      - 延迟 6 s 以便其它处理器进行初始化。

昆山艾默斯机电科技有限公司
13962528572

- 延迟后，等待气体操作台的 CAN 监视器信息。
- 接收到 CAN 监视器信息后，发送 CAN 复位信息至气体操作台并进入“吹扫”状态。

错误检查

- 确认“起弧”信号关闭 (050)。
- 检查加电时的冷却剂流量 (109)。
- 确认无斩波器电流 (102)。
- 6 s 延迟后，如果没有 CAN 监视器信息，则报告错误信息“UNKNOWN GAS CONSOLE”(133)。

2. 吹扫

- 接通冷却剂泵或电机。
- 气体操作台运行预流气体 12 s。
- 预流循环完成后，确认冷却剂流量。
- 气体操作台运行切割流气体 12 s。
- 进入等待 2 状态前，确认等离子起弧信号关闭。

错误检查

- 如果冷却剂流量小于 1.1 lpm (0.3 gpm) (093)，则关闭系统。
- 如果冷却剂流量小于 2.2 lpm (0.6 gpm) (060)，则继续泵送冷却剂，直至流量超过 2.2 lpm (0.6 gpm)，此时不允许起弧。

3. 等待 2

- 如果起弧信号激活，则气体操作台进入预流状态，接触器和软起动控制器打开，系统进入预流状态。
- 如果气体操作台或串行接口请求改变状态，则采取措施。
- 自最后的起弧信号发出 10 s 后，关闭接触器和软起动控制器。

错误检查

- 检查加电时的冷却剂流量 (093)。
- 确认无斩波器电流 (102)。
- 确认所有的温度均低于规定的温度限值。

4. 预流_IHS

- 斩波器设定值 = 引导弧电流。
- 等待预流结束（如果接触器超时则为 2 s，否则为 0.5 s）以及暂停信号解除。

错误检查

- 检查加电时的冷却剂流量 (093)。
- 检查过高/过低线电压 (047/046)。
- 检查冷却剂是否过热 (071)。
- 检查斩波器是否过热 (065)。
- 检查变压器是否过热 (067)。

5. 引导弧

- 打开引导弧控制器和引导弧继电器。
- 50 ms 延迟后，发出HF脉冲使引导弧继电器关闭。

昆山凯斯利电科技有限公司 13962528572

- 如果斩波器电流 = 引导弧电流的 1/2，则关闭 HF 并进入弧转移状态。
- 如果发出 10 次 HF 脉冲后仍没有斩波器电流，则进入自动关闭状态并输出错误代码 (020)，“无引导弧”。

错误检查

- 由于 HF 噪音而不进行错误检查。

6. 弧转移
   - 如果工作电缆电流大于弧转移参考电流，进入渐升状态并关闭引导弧控制器和引导弧继电器。
   - 如果 500 ms 后没有弧转移，则进入自动关闭状态并输出错误代码 (021)，“无电弧转移”。
   - 如果斩波器电流小于设定值的一半，则打开 HF。

   错误检查
   - 由于 HF 噪音而不进行错误检查。

7. 渐升
   - 如果穿孔完成输入关闭，则切换至切割流气体。
   - 渐升电流取决于各切割床。
   - 一旦斩波器电流等于或大于设定值，则进入稳定状态。

   错误检查
   - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。
   - 检查过高/过低线电压 (047/046)。
   - 检查冷却剂是否过热 (071)。
   - 检查斩波器是否过热 (065)。
   - 检查变压器是否过热 (067)。

8. 稳定状态
   - 如果穿孔完成输入关闭，则切换至切割流气体。
   - 如果转角电流输入打开，则切换至转角电流设定值。
   - 如果起弧信号输入关闭，则进入渐降状态。

   错误检查
   - 检查是否缺相 (027)。
   - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。
   - 检查过高/过低线电压 (047/046)。
   - 检查冷却剂是否过热 (071)。
   - 检查斩波器是否过热 (065)。
   - 检查变压器是否过热 (067)。
   - 如果斩波器电流小于电流设定值的 1/2，显示电流丢失错误 (024)。
   - 如果工作电缆电流小于设定值的 1/2，显示弧转移丢失错误 (026)。

9. 渐降
   - 根据各切割床进行电流渐降处理。
   - 根据切割床状态将气体操作台置于等待状态或渐降状态。
   - 一旦电流达到收弧电流，则进入最终的渐降状态。

   错误检查
   - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。

昆山戈割斯机电科技有限公司
13962526572

10. 最终渐降
    - 斩波器设定值 = 0

    错误检查
    - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。

11. 自动关闭
    - 关闭引导弧继电器、引导弧控制器、HF 和机械运动输出。
    - 预流气体进入 10 s 后吹期。
    - 如果出现错误，则打开 CNC 错误输出。
    - 如果出现渐降错误，则打开 CNC 渐降错误输出。
    - 后吹定时器和接触器定时器运行 10 s。
    - 如果没有起弧信号，则进入等待 2 状态。

    错误检查
    - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。

12. 停机
    - 气体操作台进入停机状态。
    - 所有输出关闭。
    - CNC 错误输出打开。
    - 斩波器设定值 = 0。
    - 等候复位请求。

13. 复位
    - 复位 CAN 控制器。
    - 初始化定时器。
    - 进入等待状态。

14. 测试切割流
    - 气体操作台运行切割流气体。
    - 等候请求以进入等待状态或测试预流状态。

    错误检查
    - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。
    - 确认无起弧信号。

15. 测试预流
    - 气体操作台运行预流气体。
    - 等候请求以进入等待状态或测试切割流状态。

    错误检查
    - 检查加电时的冷却剂流量 (093)。
    - 确认无起弧信号。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

附录 C

机器人切割应用

本附录中:

机器人切割应用组件 c-2
- 割炬电缆 c-2
- 阻抗接触配线 c-2
- 旋转安装套筒（可选） c-3
- 皮革电缆外套 c-3
- 机器人示教割炬（激光头） c-3

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

机器人切割应用组件

割炬电缆

以下列出的割炬电缆是为经受得住在机器人切割或坡口切割应用中产生的额外压力而设计的。可使用 2 m (6 ft) 或 2.5 m (8 ft) 长的气体电缆。

注：如果使用 2.5 m (8 ft) 长的气体电缆，易损件寿命将缩短。

总长	6 ft 气体电缆	8 ft 气体电缆
2 m (6 ft)	228514	228516
2.5 m (8 ft)	228515	228517
3 m (10 ft)	228475	228482
3.5 m (12 ft)	228476	228483
4.5 m (15 ft)	228477	228484
6 m (20 ft)	228478	228485
7.5 m (25 ft)	228479	228486
10 m (35 ft)	228480	228487
15 m (50 ft)	228481	228488

昆山沃凯斯机电科技有限公司
15962528572

阻抗接触配线

2.4 m (8 ft) 长的阻抗接触配线是电缆组件的一部分。各类接触配线如下表所示。

部件号	长度	部件号	长度
223059	1.5 m (5 ft)	223064	12 m (40 ft)
223060	3 m (10 ft)	223065	15 m (50 ft)
223061	4.5 m (15 ft)	223066	22.5 m (75 ft)
223062	6 m (20 ft)	223067	30 m (100 ft)
223063	9 m (30 ft)	223068	45 m (150 ft)

旋转安装套筒（可选） – 220864

旋转套筒设计应用在割炬电缆反复扭曲的部位。这是一个可选组件，使用以上列出的割炬电缆时，不必使用该组件。旋转套筒长 142.5 mm (5.6 in)。

旋转安装套筒卡箍（可选） – 220900

旋转套筒的直径大于标准套筒 (57 mm/2.25 in)。

皮革电缆外套 – 024866

皮革电缆外套长 3 m (10 ft)，套在连接至割炬的电缆上。切割应用中，皮革电缆外套可防止金属熔渣飞溅到电缆上。

机器人示教割炬（激光头） – 228394

- 将激光头安装至割炬套筒中，以实现准确定位和割炬对中。
- 可用于在线编程/示教和机器人切割对中系统。

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572

昆山艾凯斯机电科技有限公司
15962528572