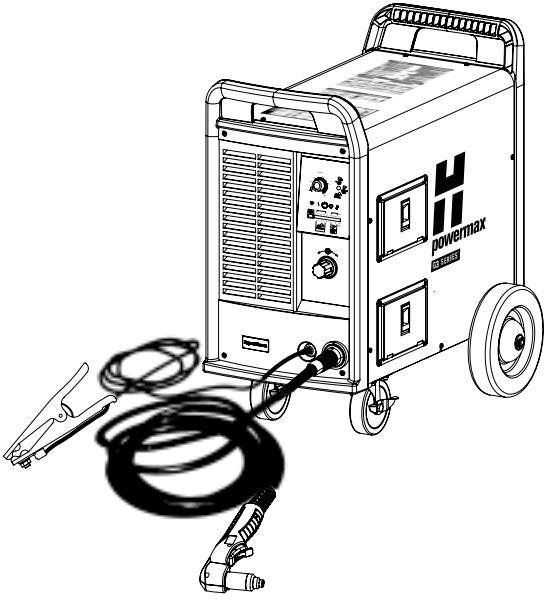
powermax1650®

等离子电弧
切割和气刨系统

操作人员手册
804489 版本**0**



Hypertherm®

等离子切割技术的
世界领先者

powermax1650

操作人员手册

(P/N 804489)

版本 0 – 2002年7月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© 2002 Hypertherm公司版权所有
保留所有权利

Hypertherm和Powermax都是Hypertherm, Inc. 公司的商标
可能在美国和/或其它国家注册。

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
电话: 603-643-3441（公司总部）
传真: 603-643-5352 （所有部门）
电话: 800-643-9878 （技术服务部）
电话: 800-737-2978（客户服务部）

Hypertherm Automation
5 Technology Drive
West Lebanon, NH 03755 USA
电话: 603-298-7970
传真: 603-298-7977

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
电话: 49 6181 58 2100
传真: 49 6181 58 2134
电话: 49 6181 58 2123（技术服务部）

Hypertherm Singapore Pte Ltd
No. 19 Kaki Bukit Road 2
K.B. Warehouse Complex
Singapore 417847, Republic of Singapore
电话: 65 841 2489
传真: 65 841 2490
电话: 65 841 2489（技术服务部）

Japan
1952-14 Yata-Natsumegi
Mishima City, Shizuoka Pref.
411-0801 Japan
电话: 81 0 559 75 7387
传真: 81 0 559 75 7376

Hypertherm UK Ltd
9 Berkeley Court, Manor Park
Runcorn, Cheshire, England WA7 1TQ
电话: 44 1928 579 074
传真: 44 1928 579 604

France
15 Impasse des Rosiers
95610 Eragny, France
电话: 0805 050 111
传真: 0805 050 222

Hypertherm S.r.L.
Via Torino 2
20123 Milan, Italy
电话: 39 02 725 46 312
传真: 39 02 725 46 400
电话: 39 02 725 46 314（技术服务部）

Hypertherm B.V.
Burg, Haverkampstraat 13
7091 CN Dinxperlo, Nederland
电话: 31 315 655 866
传真: 31 315 655 886

Hypertherm B.V. (ETSO)
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
电话: 00 800 49 73 7843 – （于欧洲属免费电话服务）
电话: 31 165 596900
传真: 31 165 596901

Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Visconde de Santa Isabel, 20 - Sala 611
Vila Isabel, RJ
Brasil CEP 20560-120
电话: 55 21 2278 6162
传真: 55 21 2578 0947

EMC的简介

Hypertherm的CE标记设备是按照EN50199标准而生产。请依照以下信息安装与使用，以达到电磁兼容性。

如果有关设备距离很近或灵敏度很高时，EN50199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。

此等离子设备只适用于工业环境。

安装与使用

用户有责任根据生产厂家的指示，以安装和使用此等离子设备。倘若探测到电磁干扰，则用户有责任在生产厂家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，即可纠正问题；请参阅“工件接地”一节。在其他情况下，则可能需要建造一个罩住电源和工件的电磁屏蔽设备，并带有相关输入滤波器。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，下列情况请务必考虑：

a. 切割设备上下及邻近的其他供电电缆、控制电缆、信探电缆与电话电缆。
b. 广播与电视的发送机和接收机。
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。

需要考虑的周围地区的面积，将取决于建筑物的结構及正在进行的其他活动。周围地区有可能超出设备使用场所的边界。

减少发射的方法

公共电源

切割设备应根据生产厂家的建议与公共电源连接。如果发生干扰，可能有必要采取进一步的预防措施，例如对公共电源进行滤波。对永久性安装的切割设备，应考虑使用金属线管或等同材料将供电电缆屏蔽。屏蔽应可在其全长度上导电。此屏蔽应与切割公共电源连接，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

切割设备应根据生产厂家的建议定期进行保养。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。除生产厂家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，应根据生产厂家的建议进行调节与保持。

切割电缆

切割电缆应尽可能短些，电缆应互相靠近，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，将会增加操作员探同时接触这些金属零部件和电极而触电的危险。操作员应与所有如此连接的金属零部件绝缘。

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構，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，以防止探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：切割电路可能探安全考虑而接地或不接地。改变接地安排的决定，必须是由一位懂得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。进一步指导资料请参阅IEC TC26 (sec)94和IEC TC26/108A/CD Arc Welding Equipment Installation and Use（电弧焊接设备安装及使用）。

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，也许可以考虑将整套等离子切割设备屏蔽。

保証

生产厂家建议您在更换Hypertherm系统的零件时，使用原装Hypertherm零件。任何探使用非原装Hypertherm零件而造成的损坏不在Hypertherm保証范围内。

警告

您有责任安全使用本产品。对于本产品在您的工作环境中安全使用情况，Hypertherm不提供，也无法提供任何保証或担保。

通则

Hypertherm, Inc.公司担保其产品在以下期限没有材料和工艺上的缺陷，(i) 电源自交货之日起在两（2）年内，G3系列电源在交货之日起在三（3）年内；(ii) 割炬和引线自交货之日起一（1）年内。本担保不适用于所有未正确安装的产品，也不适用于经过更改或损坏的任何产品。Hypertherm公司有权对所担保的有缺陷的产品决定免费修理、更换或调整，用户在将有缺陷的产品送回到Hypertherm公司在New Hampshire州Hanover市的业务机構或授权的Hypertherm公司维修机構之前，要经过事先批准（没有适当理由，Hypertherm 公司不应该拒绝），并且妥善包装，预先付清所有费用、保险和运输费用。若未经过Hypertherm公司事先书面同意，或未按本要求执行，Hypertherm公司则不负责对担保的产品进行任何修理、更换或调整。 **此担保条件不受其它条件影响，在产品、质量、或特定用途的适用性方面，以及因此造成的结果以及所有暗示的担保或条件上，本担保条件应该代替所有其它担保，无论是明示、暗示、或法律规定的。上述条件为Hypertherm公司的唯一担保赔偿条件。** 分销商/原设备制造商可以提供不同的、或补充的担保条件，但分销商/原设备制造商未经过授权向您提供任何附加担保保护，也未授权代表Hypertherm 公司的任何部门与您联络。

专利免责

除非所涉及产品并非由Hypertherm制造，或是由除Hypertherm外的某人未严格按照Hypertherm之技术指标而制造，并且所涉及的设计、工艺、公式或组合非由Hypertherm开发或声称由Hypertherm开发，否则当您由于独立使用Hypertherm产品（而非连同其他非Hypertherm产品一起使用）而遭到第三方提出侵犯专利的诉讼时，Hypertherm将自费提出辩护并解决。当您知道出现任何这类有关侵犯专利指责的行动或恫言时，应尽早通知Hypertherm。Hypertherm将负起免责的义务，条件是在进行辩护时Hypertherm将拥有所有控制权，并且得到获免责者的合作与协助。

赔偿限制

无论任何情况，Hypertherm将不赔偿任何个人或团体的意外、后果、非直接或惩罚性损失（包括但不限于损失盈利），无论这种赔偿是根据违反合同、民事侵权、严格责任、违反保証、主要用途失效或其他情况，甚至即使已经获告知可能出现这类损失。

赔偿顶限

无论任何情况，Hypertherm对涉及使用有关产品而导致的诉讼所探出的赔偿（无论这种赔偿是根据违反合同、民事侵权、严格责任、违反保証、主要用途失效或其他情况），都不应超过引起赔偿之产品所支付的累积总额。

保险

无论何时，您都必须拥有和维持适当数量和种类的保险，具有充分与适当保障，足以在出现任何探使用产品而导致的诉讼行动中，保护Hypertherm免受损失。

全国与当地条例

有关水管与电气安装的全国与当地条例，应比本手册内的说明优先得到遵守。 **无论任何情况，** Hypertherm都不赔偿由于违反条例或工作方式不良而导致的个人受伤或财产损失。

权益转让

只有当您出售全部或大部份资产或资本库存，而有关继承者同意受本保証之条文约束时，您才能将剩余权益给予转让。

电磁兼容性简介 i
保証 ii

第一章 安全
认识安全信息 1-2
遵守安全指示 1-2
切割可能导致火患或爆炸 1-2
触电可能致命 1-3
切割可能产生有毒烟雾 1-3
等离子电弧可能导致受伤与烧伤 1-4
电弧射线可能烧伤眼睛与皮肤 1-4
接地安全 1-4
压缩气设备安全 1-5
压缩气瓶损坏时可能爆炸 1-5
噪声防护 1-5
心脏起博器和助听器的操作 1-5
等离子电弧可损坏冰冻的管道 1-5
附加安全信息 1-5
警告标贴 1-6

第二章 技术规格
技术规格 – 电源 2-2
负载循环 2-3
电源 – 尺寸和重量 2-3
技术规格 - T100割炬 2-4
割炬尺寸 2-5
符号和标记 2-6

第三章 设置
收货 3-2
索赔 3-2
装箱单 3-2
吊升电源 3-3
确定电源安装位置 3-4
电源的连接 3-4
发电机驱动装置 3-5
接地 3-6
电源线 3-6
三相电缆的安装 3-7
电源线缆的安装 3-7
插头的安装 3-7
割炬的安装 3-8
等离子气源 3-10

附加气体过滤 3-10
气源的安装 3-11
T100M割炬的调整 3-11
ON（接通）/OFF（关闭）悬吊开关的连接 3-12
设备接口的连接 3-12
电弧电压 3-13
转换XFER（启动设备运动）从干接触闭合至电压信号 3-15

第四章 操号
控制器和指示灯 4-2
LED指示灯 4-2
安装割炬消耗件 4-3
割炬消耗件配置 4-4
模式开关 4-6
接通（ON）电源 4-6
检查指示灯 4-6
调节气体压力和电流设置 4-7
手工割炬的操作 4-8
安全触发器的操作 4-8
安装工件夹具 4-9
从工件的边缘开始切割 4-9
手工工件切割技术 4-10
穿透 4-11
气刨 4-12
切割表 4-13

第五章 维护与保养及零件
日常维护保养 5-2
检查消耗件 5-3
过滤器芯的更换 5-4
控制器和指示灯 5-5
一般故障诊断 5-6
技术问题 5-9
系统电路图 5-10
零件 5-11
割炬消耗件配置 5-11
割炬零件 5-13
电源零件 5-13
附件 5-14

Hypertherm

第一章

安全

本章内容：

认识安全信息.....1-2
遵守安全指示.....1-2
切割可能导致火患或爆炸.....1-2
触电可能致命.....1-3
切割可能产生有毒烟雾.....1-3
等离子电弧可能导致受伤与烧伤.....1-4
电弧射线可能烧伤眼睛与皮肤.....1-4
接地安全.....1-4
压缩气设备安全.....1-5
压缩气瓶损坏时可能爆炸.....1-5
噪声防护.....1-5
心脏起博器和助听器的操作.....1-5
等离子电弧可损坏冰冻的管道.....1-5
附加安全信息.....1-5
警告标贴.....1-6

认识安全信息

本章所示符号是用于识别潜在危险。当您在本手册或机器上见到安全标志时，应认识到可能导致人身受伤的危险，并遵守有关指示以避免危险。



遵守安全指示

仔细阅读本手册内的安全信息和您的机器上的安全贴纸。

- 让安全贴纸留在机器上，保持良好状态。贴纸不见或损坏时应马上换上新的。
- 学习如何操作机器和如何正确使用控制器。别让人在未经指示下操作本机。
- 让本机处于良好的操作状态。未获授权下对机器进行改装，可能影响其安全性和机器的使用期。

危险　　警告　　注意

安全符号加上“危险”或“警告”的警告文字。“危险”是指最严重的危险情况。

- “危险”和“警告”的安全贴纸位于机器上某些特定危险所在位置。
- “警告”的安全信息比本手册中的相关信息更应受到重视，如果不正确遵守，可能导致人命伤亡。
- “注意”的安全信息比本手册中的相关信息更应受到重视，如果不正确遵守，可能导致设备损坏。



切割可能导致火患或爆炸

防火

- 进行任何切割前，必须确保周围地区安全，附近必须备有灭火器。
- 切割区域35英尺（10米）内的所有可燃材料都必须移开。
- 在搬运热金属金属或令其与可燃材料接触之前，需将该金属用水淬冷或等它自然冷却。
- 绝对不可切割内装易燃材料的容器－切割前必须彻底清洗此类容器。
- 进行切割前，必须利用通风设备除去可能易燃的气体。
- 在用氧气作为等离子气体进行切割时，必须使用排气通风系统。

防止爆炸

- 如果存在易爆粉尘或蒸汽，切勿使用等离子系统。
- 切勿切割高压气瓶或任何封闭容器。
- 切勿切割含有可燃材料的容器。

警告

爆炸危险

氩氢与甲烷

氢与甲烷是可燃气体，具有爆炸危险。切勿让火焰接近含有甲烷或氢混合物的气瓶或软管。在使用甲烷或氩氢等离子时，切勿不要让火焰和火星接近割炬。

警告

切割铝材时的

氢气引爆

- 当在水下切割铝材或有水与铝材的底部接触时，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。
- 在水台底上安装一套通风分流管，以消除可能发生的氢气引爆。有关通风分流管的细节，请参阅本手册的附录部分。




触电可能致命

碰触带电的部件可能致命或引起严重烧伤。

- 操作等离子系统时，割炬和工件就形成了一个完整的电路。工件本身与任何接触工件的物品都是这电路的一部份。
- 在操作等离子系统时，绝对不可触摸割炬机体、工件或水台内的水。

触电防范

所有Hypertherm等离子系统在切割过程中均使用高电压（常见为直流200至400伏）。操作此系统时请采用以下预防措施:

- 穿戴绝缘手套和绝缘靴，并保持身体和衣物干燥。
- 在使用等离子系统时，切勿站、坐或躺在（或接触）任何潮湿表面。
- 使用尺寸够大的干燥绝缘垫或罩，使您本身与工件或地面绝缘，避免与工件或地面接触。如果您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之保险丝的切断开关。在遇有紧急情况时，操作员可用此开关快速切断电源。
- 使用水台时，请确定水台已正确接地。
- 本设备的安装与接地，必须遵照全国与当地条例。
- 经常检查输入电源线有无损坏或表皮破裂，若有损坏应立即更换。**裸露的导线有可能致命。**
- 检查割炬引线，如有磨损或损伤则需更换。
- 切割过程中不可拾取工件或切下的废片。在切割过程中，将工件留在原处或配备工作电缆的工作台上。
- 在检查、清洁或更换割炬零件前，应先将总电源切断或将电源插头拔下。
- 绝对不可绕过或避开安全开关。
- 在取下电源或系统机盖之前，应先将输入电源切断。切断总电源后需等5分钟，让电容器有时间放电。
- 在盖好电源机盖之前，绝对不可操作等离子系统。暴露的电源接点会造成严重的触电危险。
- 进行输入连接前，应先装上适当的接地导体。
- 各Hypertherm等离子系统只可使用特定的Hypertherm割炬。不得用其他割炬加以替换，否则可能发生过热，并造成危险。



切割可能产生有毒烟雾

切割可能产生有毒烟雾和气体，使氧气耗尽，导致人命伤亡。

- 切割区域应保持良好通风或使用能供应空气的合格呼吸器。
- 不可在进行去油、清洁或喷涂操作的地区进行切割。某些氯化熔剂在遇到紫外辐射时会分解并形成光气。
- 不可切割镀上或含有有毒材料的金属，比如锌（镀锌）、铅、镉、铍，除非该地区充分通风，操作者也戴上能供应空气的合格呼吸器。切割时，含有这类元素的镀层和任何金属会产生有毒烟雾。
- 绝对不可切割内装易燃材料的容器－切割前必须先倒空和清洗此类容器。
- 此产品用于进行焊接和切割时，会产生有毒烟雾和气体，这类烟雾和气体中所含的化学品，据加利福尼亚州所知，可能导致生育缺陷，某些情况下还可能导致癌症。



等离子电弧可能导致受伤与烧伤

即时启动割炬
在启动割炬开关后，等离子电弧就会立即产生。

等离子电弧会快速切开手套和皮肤。
- 请远离割炬端部。
- 不可让金属靠近切割路径。
- 不可将割炬对准自己或其他人。



电弧射线可能烧伤眼睛与皮肤

眼睛保护 等离子电弧会产生强烈的可见与不可见（紫外线与红外线）射线，可能导致眼睛与皮肤烧伤。
- 根据适用的国家或当地条例使用眼睛保护设备。
- 戴上具有适当镜片暗度的眼睛保护设备（具有侧面遮挡的安全眼镜或护目镜，或戴焊接头盔），以保护眼睛不受等离子电弧的紫外线和红外线的伤害。

电弧电流	镜片暗度 AWS（美国）	ISO 4850
不超过100 A	No. 8	No. 11
100-200 A	No. 10	No. 11-12
200-400 A	No. 12	No. 13
400 A 以上	No. 14	No. 14



皮肤保护 穿着保护服以防止紫外线、火花及高温金属灼伤。
- 长筒手套、安全鞋及安全帽。
- 遮盖所有暴露部位的阻燃衣服。
- 裤脚无重边的长裤，以防止火花和熔渣进入。
- 切割前先将您口袋中的所有可燃物件取出，比如丁烷打火机或火柴。

切割区 准备切割区以减少紫外线的反射和传送。
- 将墙及其他表面漆为深色以减少反射。
- 使用保护屏风或遮挡物，保护其他人免受闪光或强光照晒。
- 警告他人不可注视电弧。放置告示板或标志。



接地安全

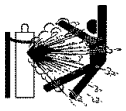
工作电缆 将工作电缆牢固地连接在工件或工作台上，连接时金属与金属间必须充分接触。不可将此电缆连接至切割完成时会掉落的部分。

工作台 根据适当的全国或当地电气标准条例，将工作台连接至地线。

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

压缩气设备安全

- 切勿用机油或油脂润滑气瓶阀门。
- 只可使用专为特定用途而设计的气瓶、调节器、软管和装置。
- 确保所有压缩气设备和相关部件处于良好状态。
- 用标贴纸和颜色标记来区分所有软管内的气体，请参考适用的国家或当地条例。



压缩气瓶损坏时可能爆炸

压缩气瓶含有高压气体，如果损坏，可能爆炸。

- 请遵照适用的国家或当地条例搬运和使用压缩气瓶。
- 切勿使用未处于直立状态且未固定的气瓶。
- 除非在使用气瓶或者连接以便使用，否则都应该将保护盖盖上。
- 切勿让等离子电弧和气瓶之间出现电气连接。
- 切勿让气瓶接触高热、火花、熔渣或火焰。
- 切勿使用榔头、扳手或其他工具开启卡住的气瓶阀门。



噪声防护

长时间承受切割与气刨发出的噪音，会导致听觉受损。

- 使用等离子系统时，应戴上适当的听力保护装置。
- 警告周围其他人将有噪音危险。



等离子电弧可损坏冰冻的管道

如果您要用等离子割矩对冰冻管道加热，可能导致冰冻管道损坏或爆炸。



心脏起博器和助听器的操作

高电流产生的磁场可能会干扰心脏起博器或助听器的操作。
使用起搏器或助听器者在接近任何等离子电弧切割与气刨作业之前，，均应先向医生咨询。

遵照以下方法减少磁场的危险：

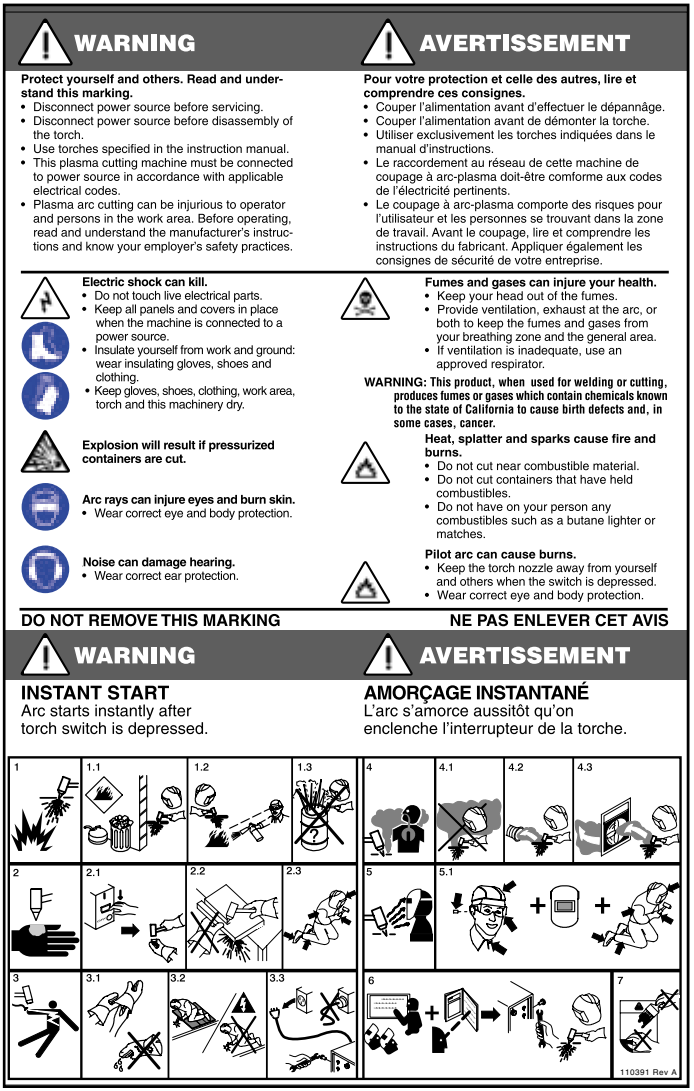
- 工作电缆和割炬引线应保持在您身体的同一侧，不要让它靠近身体。
- 尽量使割炬引线接近工作电缆。
- 不可将割炬引线和工作电缆盘绕在您身上。
- 尽可能远离电源。

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

警告标贴

某些电源供应设备上贴有这些警告标贴。操作者和维护技术人员必须了解这些警告标志的意义。请根据警告标贴的编号参阅右边的说明。



1. 切割火花可能导致爆炸或火灾。

1.1 切割时不可靠近易燃物体。

1.2 切割时附近应放置灭火器，并指定一名监视人员，随时准备使用。

1.3 不可切割密封的容器。

2. 等离子电弧可导致受伤或烧伤。

2.1 拆卸割矩时应先关闭电源。

2.2 不可握者材料靠近切割路径。

2.3 穿上全套人体保护配备。

3. 割矩或电线上的电流可能致命。

3.1 戴上绝缘手套，不可使用潮湿或损坏的手套。

3.2 您的身体必须接地。

3.3 使用机器前必须断开输入插头或电源。

4. 呼入切割烟雾可能损害健康。

4.1 头部应离开烟雾。

4.2 使用强力通风设施或现场排气设施将烟雾排出。

4.3 使用排气风扇将烟雾排出。

5. 电弧的亮光可能烧伤眼睛及伤害皮肤。

5.1 戴上帽子和安全护目镜。使用听觉防护器及扣上衣领钮扣。使用暗度及过滤镜正确的烧焊头盔。穿上全身防护设备。

6. 使用机器或切割前应先接受训练并阅读说明书。

7. 不可将警告标贴除下或刷上漆。

Hypertherm

第二章

技术规格

本章内容：

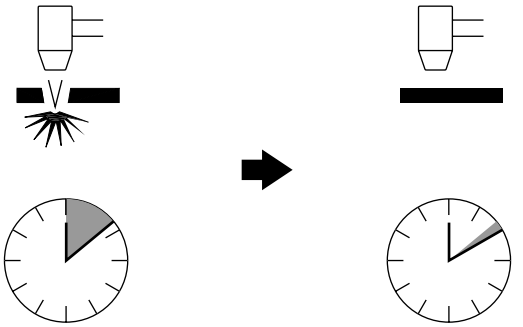
技术规格 – 电源 2-2
负载循环 2-3
电源 – 尺寸和重量 2-3
技术规格 - T100割炬 2-4
割炬尺寸 2-5
符号和标记 2-6

技术规格 – 电源

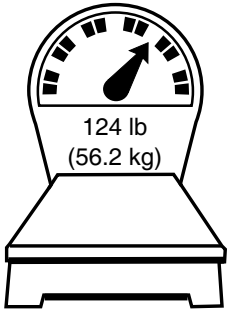
额定开路电压（U0）	300伏直流		
输出特性* *定义为输出定义与 输出电流关系曲线	下降		
额定输出电流（I2）	30安培 — 100安培		
Hypertherm公司标准额定输出 电压（U2）	160伏直流		
负载循环（X*）104°F (40°C)时 在额定条件（U1, I1, U2, I2）下 *X = Ton/Tbase, Ton = 时间，分钟 Tbase = 10分钟	U1 – 伏交流均方根	X	
	200-208伏交流3相 230-240伏交流3相 380-415伏交流3相 480 伏交流3相 600 伏交流3相	60% 70% 80% 80% 80%	
工作温度	14°F至104°F (-10°C至40°C)		
额定交流相（PH）和线频率（Hz） 标准和CE机型	PH	Hz	
	3	50-60	
额定输出U2和I2时的额定输入电压（U1）， 额定输入电流（I1）和I1有效* 仅适用于切割。 *I1有效 = (I1)$\sqrt{X}$ 用于确定电源线缆的额定值。	U1 – 伏交流均方根	I1- 安培rms	I1有效
	200-208伏交流3相 230-240伏交流3相 380-415伏交流3相 480 伏交流3相 600 伏交流3相	53 46 27 22 21	41 38 24 20 19
功率因数	U1 – 伏交流均方根	谐波功率因数	置换功率因数
	200-208伏交流3相 230-240伏交流3相 380-415伏交流3相 480 伏交流3相 600 伏交流3相	0.94 0.94 0.94 0.94 0.78	0.98 0.98 0.99 0.99 0.99
R短路等同比 — 短路比 — 仅用于CE机型	U1 – 伏交流3相	Rsce	
	400 伏交流3相 230 伏交流3相	191 142	
	本设备符合IEC 61000-3-12标准 条件是R短路等同比min = 191，在400伏交流3相时； 142，在230伏交流3相时。		
IP代码外壳提供的保护程度	IP23CS* IP – “国际保护” 2 – 无异物侵入≥0.5英寸 3 – 淋水时无有害侵入 C – 交流线路保护免受工具侵入≥ 2.5毫米直径 x 100毫米长（0.1英寸 x 4.0英寸） S – 在水测试时，风扇静止 ***警告：不要在符中使用**		
摇摆、倾斜（有或没有轮组）	15°		
气体类型	空气 氮气		
气体质量	清洁、无水蒸气、无油		
气体入口压力和流量	6.1巴260升/分钟		

负载循环

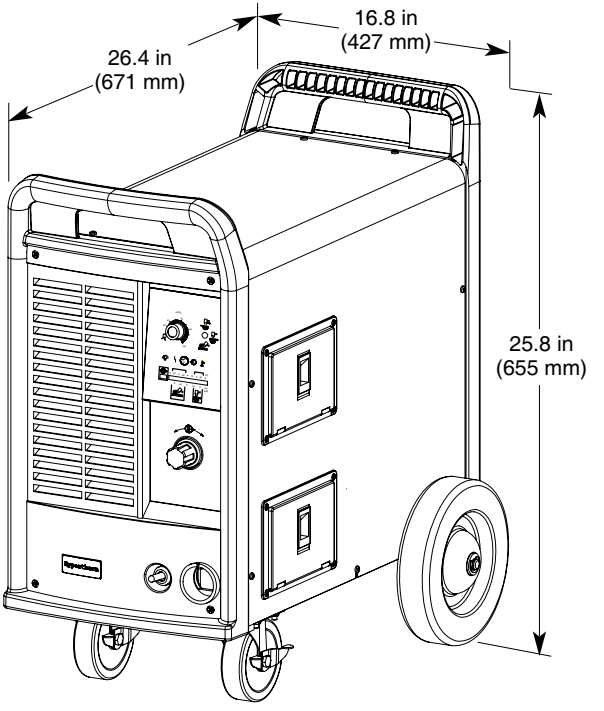
负载循环是在10分钟时间内，电源可以连续进行切割的时间百分比。下图说明负载循环为80%。



电源 – 尺寸和重量



电源重量，没有割炬时

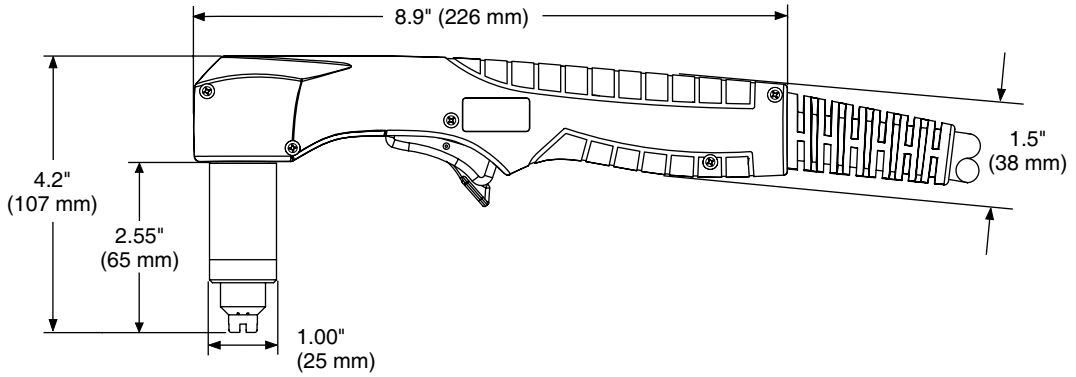


技术规格 - T100割炬

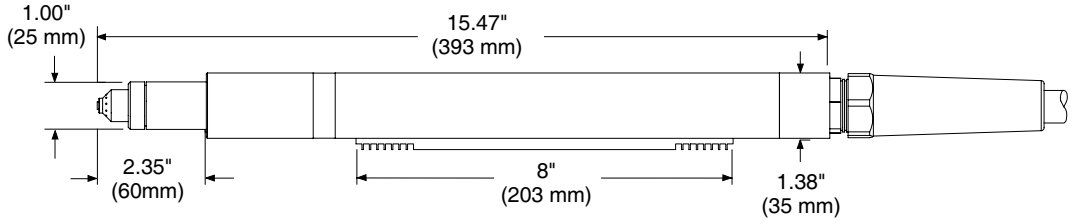
100安培时的切割能力	
建议切割能力	1-1/4 英寸 (32 毫米)
最大能力	1-1/2 i英寸 (38 毫米)
切断能力	1-3/4 i英寸 (45 毫米)
气刨能力 （切割碳钢时金属去除速度）	10.4公斤/小时 /
重量	
T100	3.3公斤，配有25 英尺（7.5 m ）引線 6.3公斤，配有50 英尺（15 m）引线
T100M	3.8公斤，配有25 英尺（7.5 米）引线 5.0公斤，配有35 英尺（10.7 米）引线 6.8公斤，配有50 英尺（15 米）引线

割炬尺寸

T100手工割炬尺寸



T100M机用割炬尺寸



32 pitch .125" (3.2 mm) 宽度

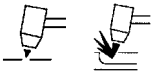
符号和标记

S 标记

S 标记说明电源和割炬适用于触点危险较高的环境。手工割炬必须使用屏蔽的消耗件，以符合S标记要求。

IEC符合

以下符合可能出现在电源数据板、控制器标签和开关上。

	直流电（DC）		逆变电源
	交流电（AC		等离子割炬处于TEST（测试）位置（冷却和切割气体从喷嘴排出）
	等离子割炬切割和气刨	I	电源接通
	交流输入电源连接	O	电源关闭
	外部保护（接地）导体的接线端子		电压/电流曲线，"下降"特性

Hypertherm

第三章

设置

本章内容:

收货 3-2
索赔 3-2
装箱单 3-2
吊升电源 3-3
确定电源安装位置 3-4
电源的连接 3-4
　　发电机驱动装置 3-5
接地 3-6
电源线缆 3-6
三相电缆的安装 3-7
　　电源线缆的安装 3-7
　　插头的安装 3-7
割炬的安装 3-8
等离子气源 3-10
　　附加气体过滤 3-10
气源的安装 3-11
T100M割炬的调整 3-11
ON（接通）/OFF（关闭）悬吊开关的连接 3-12
设备接口的连接 3-12
电弧电压 3-13
转换XFER（启动设备运动）从干接触闭合至电压信号 3-15

收货

1. 检查是否号经收到了您订单上的所有零部件。若有任何零部件遗漏或损坏，请与您的分销商联系。
2. 若有损坏的証据，请参考下面的"索赔"部分。在有关本设备的所有联系过程中，必须提供型号和电源背面上的序号。
3. 在开始设置和使用此系统之前，认真阅读本手册中"安全"一章。

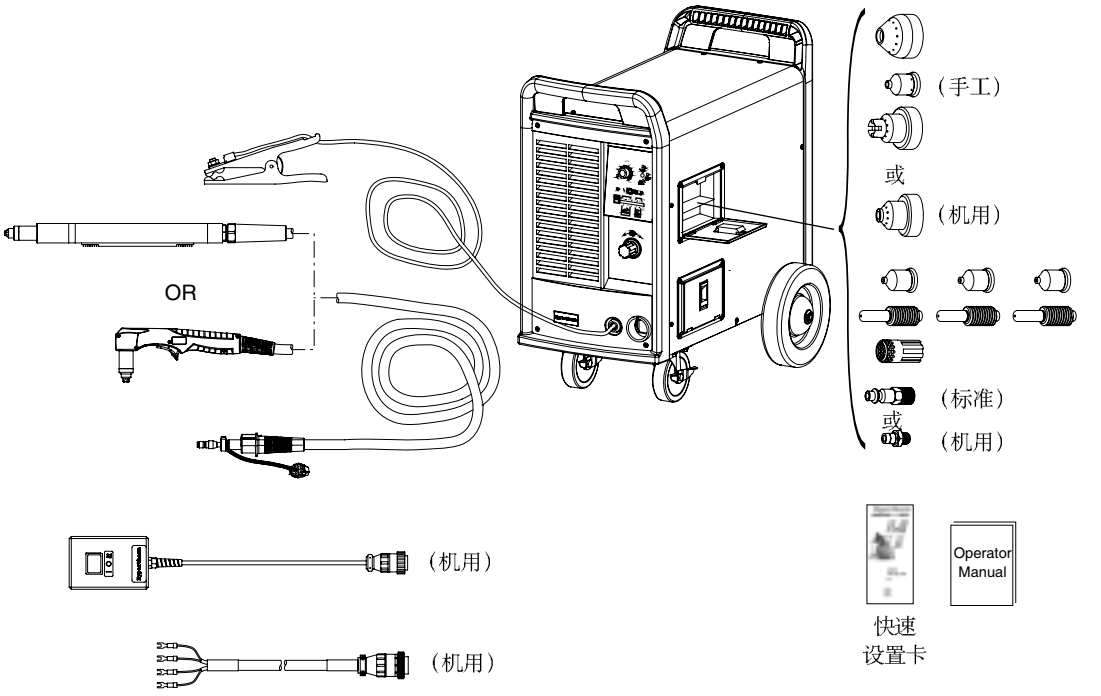
索赔

运输中损坏的索赔：若您的设备在运输中损坏，您必须向承运者提出索赔。Hypertherm公司可根据您的要求向您提供一份提货单。若您需要进一步协助，请拨附近的Hypertherm办事处，办事处地址和联系号码列于本手册的前面。

有质量缺陷或丢失商品的索赔：如果任何元件丢失或有质量缺陷，请与您的Hypertherm分销商联系。若您需要进一步协助，请拨附近的Hypertherm办事处，办事处地址和联系号码列于本手册的前面。

装箱单

检查零部件，与图示说明对照。



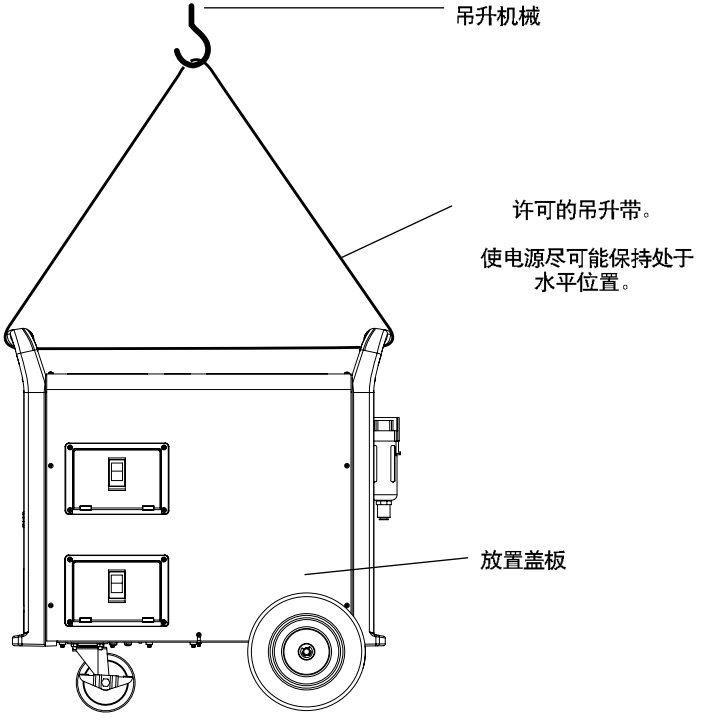
吊升电源




警告

- 本系统重量可达**56.2**公斤。
- 吊升电源时，必须由两个人用两个手柄或吊升机械进行。
- 不要用一个手柄吊升电源。
- 否则手柄可能断裂，导致人员伤害和损失。





确定电源安装位置

Powermax1650电源的安装位置应该使电源在前、后和电源一侧至少有0.25米的空间，以保証良好通风。

电源的连接

Powermax1650是通用型电源，输入可设置为200至600伏3相交流电压（CE机型为230-400伏3相）。每个电源应该使用独立的断路开关，以便在出现紧急情况时，操作人员可迅速关闭电源。开关的安装位置应该便于操作人员使用。开关的切断电流应该等于或高于保险管的连续额定值。使用符合当地和国家电器规定的慢速熔断保险管。

标准机型	3相				
输入电压	200-208	230-240	400	480	600
输出为16千瓦时的输入电流	53	46	27	22	21
电弧延伸时的输入电流	75	72	42	34	33
推荐使用的保险管	80	80	50	40	40

标准机型	3相	
输入电压	230	400
输出为16千瓦时的输入电流	46	27
电弧延伸时的输入电流	72	42
推荐使用的保险管	80	50

注释：在切割时，如果电弧"附着"在工件，会产生"电弧延伸"。如果慢慢升起割炬，电弧将会延伸，即拉长，直到距离过大，使电弧不能保持附着在工件上。
在实际切割时，可延伸的电弧有时会很有帮助，例如，在狭窄的空间内切割时，割炬端头可能不能触及工件。尽管Hypertherm公司的所有等离子系统都能在电弧脱离工件之前产生至少某种程度的电弧延伸，1650系统的设计可保証其电弧比其它系统延伸更长的长度。因此，在本手册中对"电弧延伸"的介绍比以前的手册更加详细。

发电机驱动装置

使用发电机驱动装置，为Powermax1650提供电力时：

- 发电机驱动装置必须专用于驱动等离子切割系统。
- 发电机驱动装置的操作：
  1. 将发电机驱动装置的输出设置为3-相交流电。
  2. 将Powermax1650电源线缆插到外接电源插座上。
  3. 将发电机驱动装置设置为最大输出（见下表）。
- 如果在切割较厚的材料时有困难，使用未屏蔽的消耗件（仅适用于非CE系统）。

标准设备
3-相，50/60赫兹，200 - 600伏交流（建议使用480伏交流，以获得最佳性能）

CE设备
3-相，50/60赫兹，230 - 400伏交流（建议使用400伏交流，以获得最佳性能）

发电机驱动装置额定	PMX1650输出电流	性能
30 kw	100 A	全电弧延伸
22.5 kw	100 A 75 A	有限电弧延伸 全电弧延伸
15 kw	75 A 50 A	有限电弧延伸 全电弧延伸

接地

为确保人员安全和正常操作，并减轻电磁干扰（EMI），Powermax1650必须根据当地和国家电气规定，通过电源线缆正确接地。三相电源必须采用4条导线的线缆，其中绿色或绿/黄色导线用于保护性接地，必须符合当地和国家的电气要求。参见"安全"一章中"接地"部分。

电源线缆

使用的线缆要根据当地和国家规定认証，应该由持有许可証的电工进行安装。参考下列长度要求。

		推荐使用的加大线缆规格AWG (mm^2)（此处的线缆规格是指"线缆尺寸"）									
		< 10 ft < 3 m		10-25 ft 3 – 7.5 m		25-50 ft 7.5 – 15 m		50-100 ft 15 – 30 m		100-150 ft 30 – 45 m	
标准型											
输入电压	**相位**	**AWG**	**mm^2**	**AWG**	**mm^2**	**AWG**	**mm^2**	**AWG**	**mm^2**	**AWG**	**mm^2**
200-208 VAC	3	6	(16)	6	(16)	6	(16)	4	(25)	2	(35)
230 VAC	3	6	(16)	6	(16)	6	(16)	4	(25)	2	(35)
400 VAC	3	8	(10)	8	(10)	8	(10)	8	(10)	8	(10)
480 VAC	3	10	(6)	10	(6)	10	(6)	10	(6)	10	(6)
600 VAC	3	10	(6)	10	(6)	10	(6)	10	(6)	10	(6)
CE型	**相位**	**mm^2**		**mm^2**		**mm^2**		**mm^2**		**mm^2**	
230 VAC	3	16		16		16		25		35	
400 VAC	3	10		10		10		10		10	

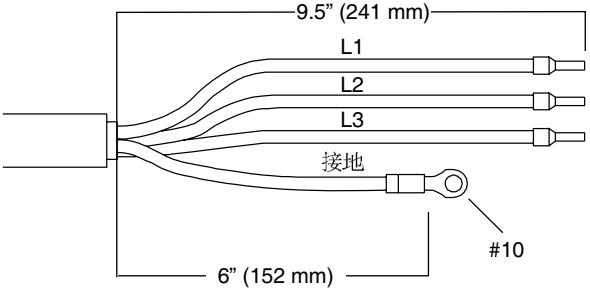
注意：设备经过用2米电缆测试，验証符合EMC标准EN50199。

三相电缆的安装

Powermax1650电源在发货时没有电源线缆。
在使用Powermax1650时，必须用符合当地和国家电气规定的电缆和插头，由持有许可証的电工连接至电源。

电源线缆的安装

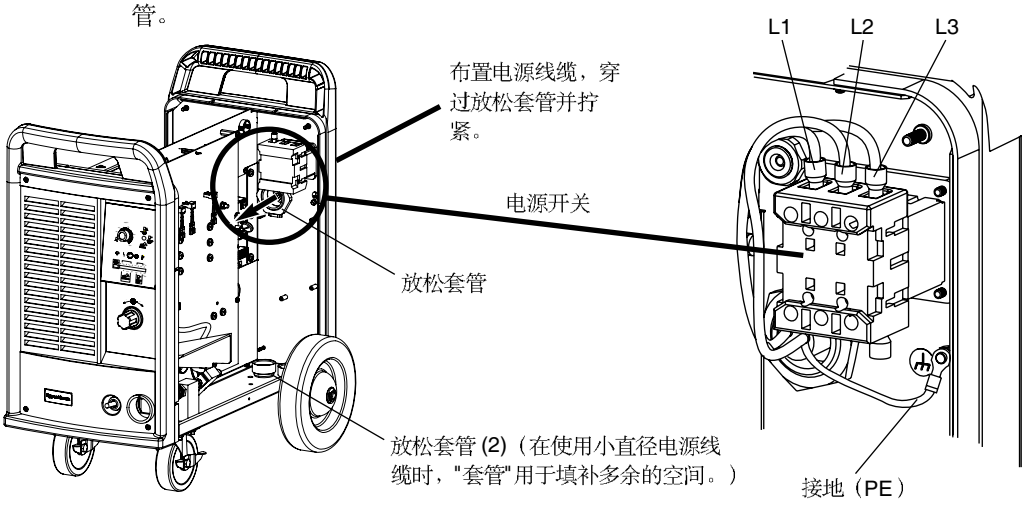
① 按下图所示，剥开并准备好电源线缆：



	标准设备	CE设备
L1	黑色	黑色 (U)
L2	白色	蓝色 (V)
L3	红色	棕色 (W)
PE	绿色	绿色/黄色

② 电源线缆连接至电源开关。

注意： 选择适合电源线缆的最小的放松套管。

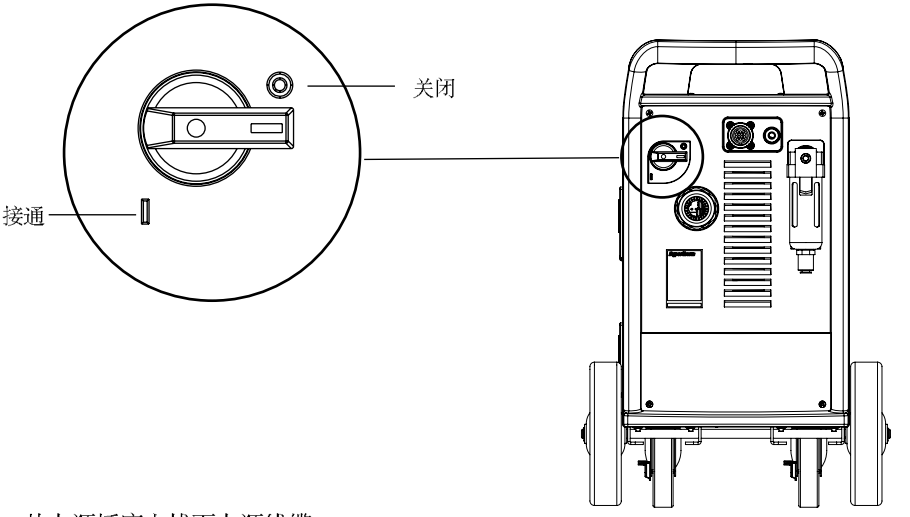


插头的安装

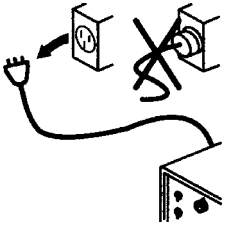
插头必须由持有许可証的电工连接至电源线缆。

割炬的安装

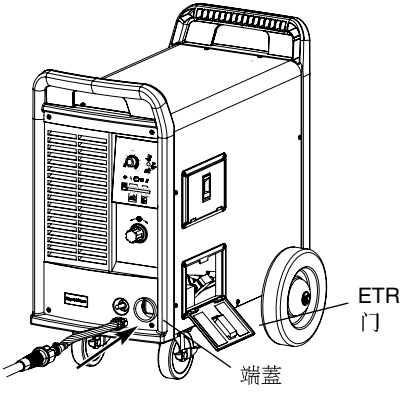
① 关闭电源。



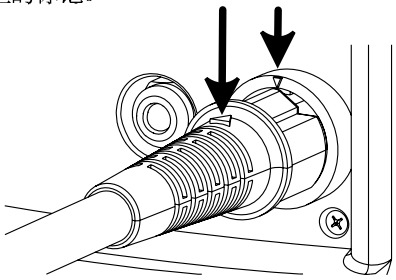
② 从电源插座上拔下电源线缆。



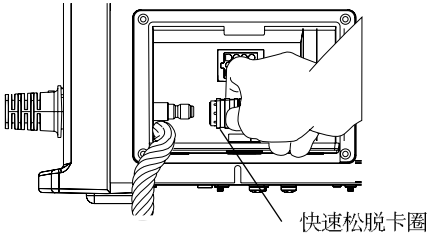
③ 打开割炬快速拆卸（ETR）门，将引线穿过端盖（电源侧壁）。



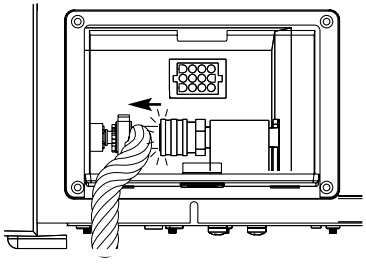
④ 对准放松套管上的标记。



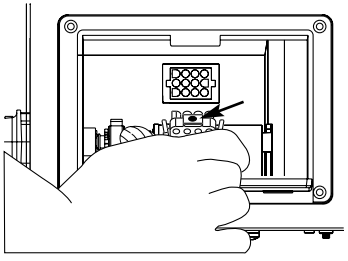
⑤ 向后拉快速松脱卡圈，插入引线的气体接头。



⑥ 向前滑动快速松脱卡圈，使气体接头锁定就位。确保气体接头连接牢固。



⑦ 确保接头上的红色圆点处于上方，然后插入电接头。关闭 ETR 门。



等离子气源

Powermax1650的气源可以是车间压缩空气或来自瓶装压缩空气。在这两种气源上都必须使用高压调压器，调压器必须能够将气体输送到电源的过滤器上，最低压力为**6.1巴**，最低流量为**260升/分**号。

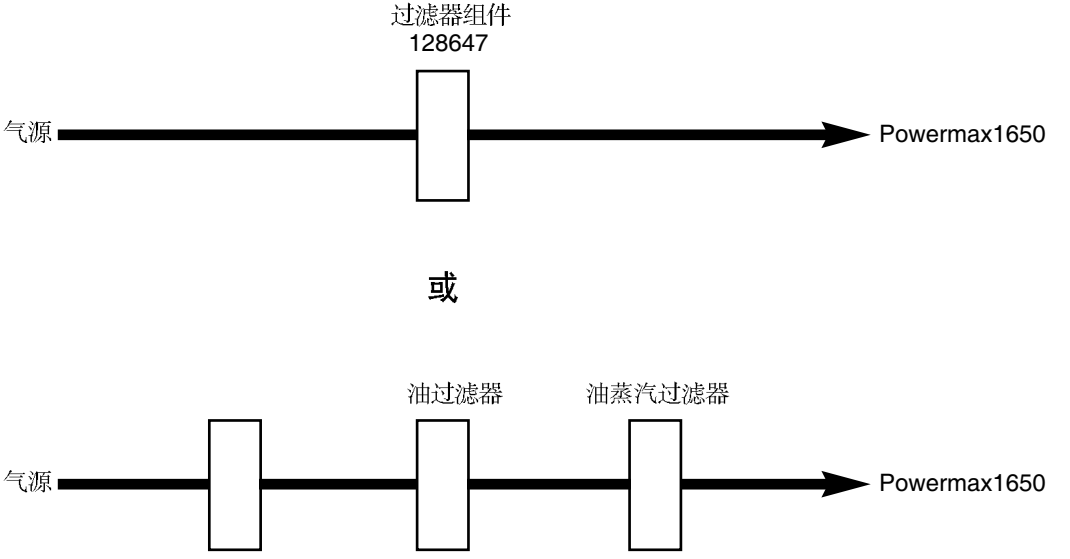
注意： 如果气源质量不佳，可能使切割速度下降、切割质量降低、切割厚度能力下降、零件寿命缩短。

警告

气源压力不能超过 8.3 巴。
如果压力过高，过滤器碗可能爆裂。

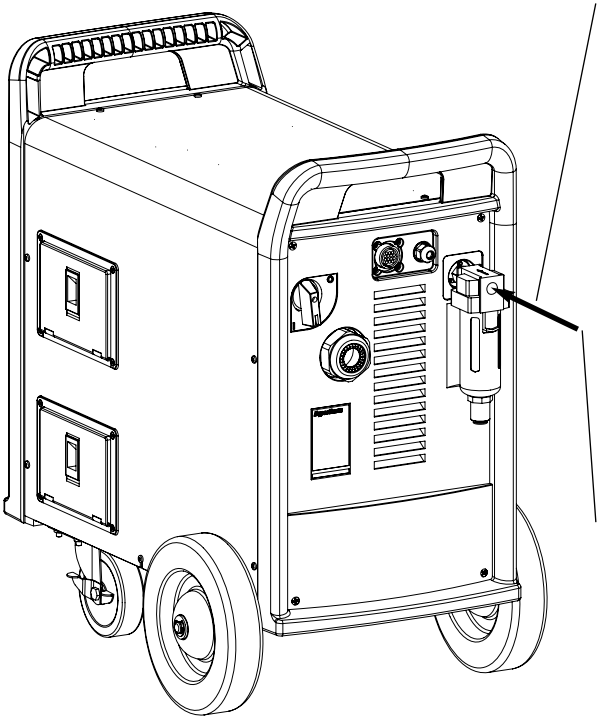
附加气体过滤

如果现场环境可能将湿气、油或其它颗粒带入空气管路，应使用Hypertherm过滤器组件（零件号128647）。极端恶劣的条件下，应使用图示中的3-级联合过滤系统。



气源的安装

按以下步骤连接空气软管:



1. 空气接头

   - 用于标准型设备：将 1/4 NPT 气体接头安装在空气过滤器入口。CE型设备在CE组件中提供了 G1/4 适配器。在螺纹上涂液体管道密封剂。

注意：在安装管接头和适配器时，不要使用聚四氟乙烯带。这种带可能破裂，进号空气管路中，损坏调压器、压力开关和阀门。

   - 供货时，管接头/适配器放在消耗件盒中，位于电源外壳的侧面。

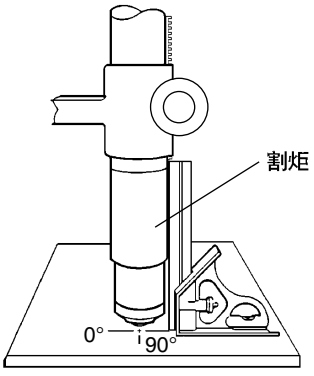
2. 空气软管

   - 使用直径为9.5毫米的惰性气体软管。将其连接在步骤1中安装的气体接头上。

按照"操作"一章中的程序调节空气压力。

T100M割炬的调整

安装机用割炬时，使其垂直于工件，以便获得垂直切口。用直角尺，使割炬对准在 0° 和 90°位置。

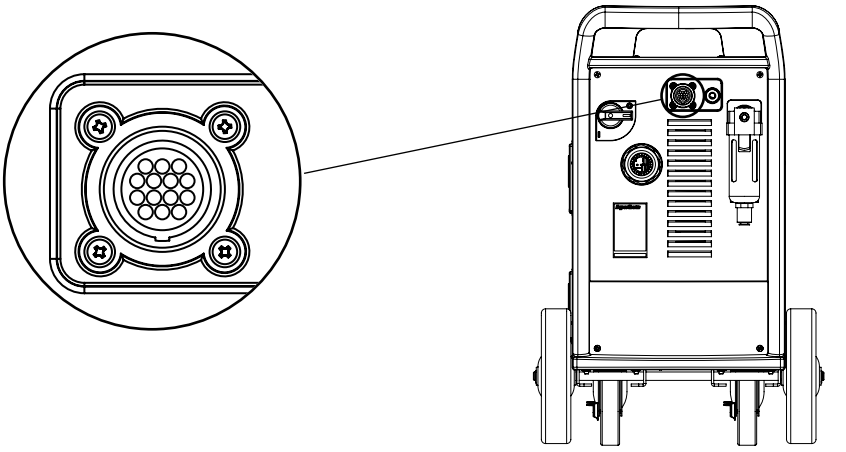


ON（接通）/OFF（关闭）悬吊开关的连接

在使用机用割炬T100M 时，可以通过电源后面的设备连接接口找到电弧启动所需要的输入。将Hypertherm 遥控悬吊开关（其零件号，见 零件表）插到后面板上的连接器上。

警告

如果安装了手工割炬，ON/OFF遥控悬吊开关将不起作用。



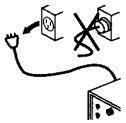
设备接口的连接

电弧转换和启动信号可通过电源后面的设备连接接口（见上图）找到。将设备接口线缆（零件号023206）插到后面板上的连接器中。见下表，将设备接口线缆连接到切割设备上。

信号	启动（启动等离子）	XFER（开始设备运动）
类型:	输入	输出
说明:	常开。18伏直流，在START（启动）端子上的开路电压。需要干接触闭合才能启动。	常开。在电弧转换时，干接触闭合。120伏交流/1安培，设备接口继电器或开关装置上的最大值（必须由用户提供）。
后面板插座	3, 4	12, 14
023206的线缆导线	绿色, 黑色	红色, 黑色




警告
触电会危害人身安全

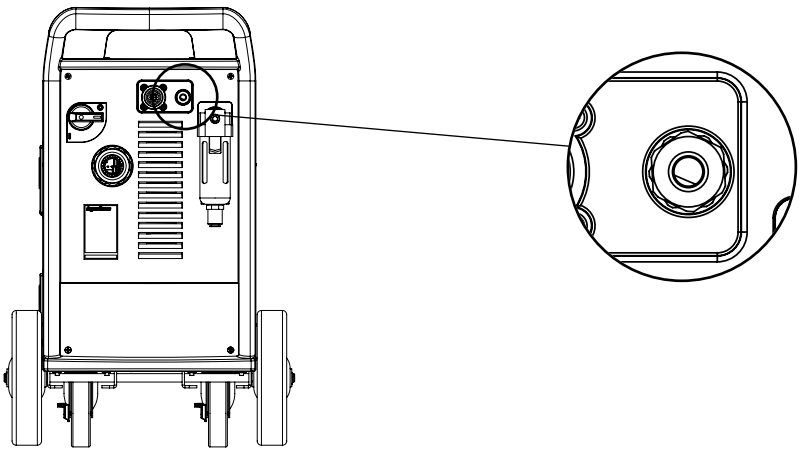


在进行任何维护保养之前，必须断开电源。所有需要拆卸电源外壳的工号，必须由合格的技术人员进行。

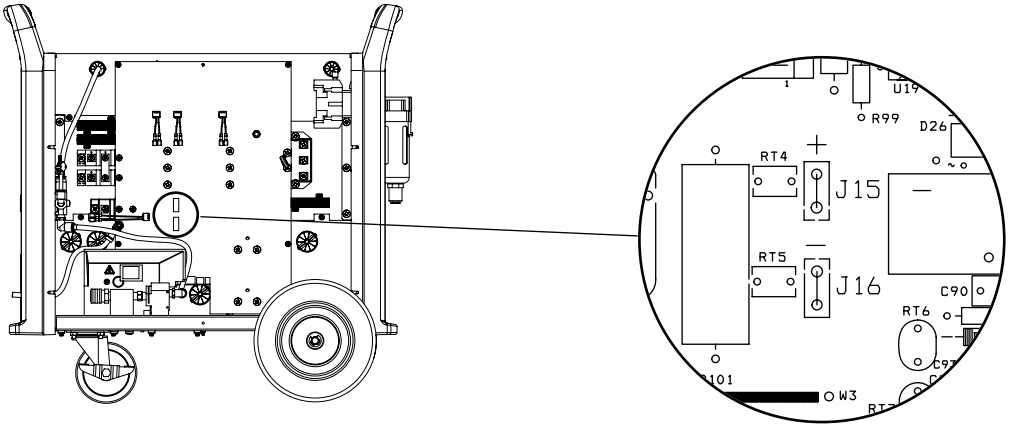
电弧电压

如果启动割炬高度控制时必须有电弧电压，用户必须提供额定电压不低于300伏、尺寸为18 AWG（1.0平方毫米）的单副、未屏蔽线缆。所有工作必须按照当地和国家的有关规定进行。

1. 从电源上断开外接电源。
2. 拧下电源外壳与底座的连接螺钉。拆下外壳。
3. 将线缆穿过电源后面的放松套管。见下图。



4. 找出电源板。见下图。用绝缘型1/4" "滑上"式端子连接J15和J16。



信号:	电弧电压（割炬高度控制）
类型:	输出
说明:	全电弧电压。没有电压分压器。最大300伏直流（在后面板连接器上没有信号。）
J15	+VDC
J16	-VDC

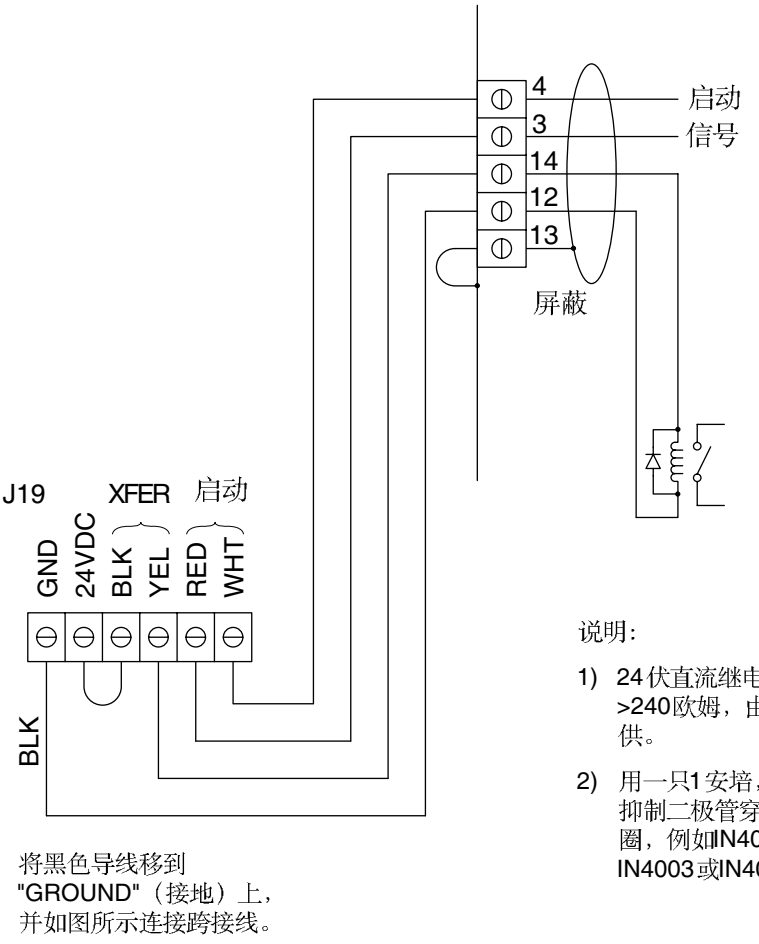
5. 锁紧放松套管。

6. 装回外壳。

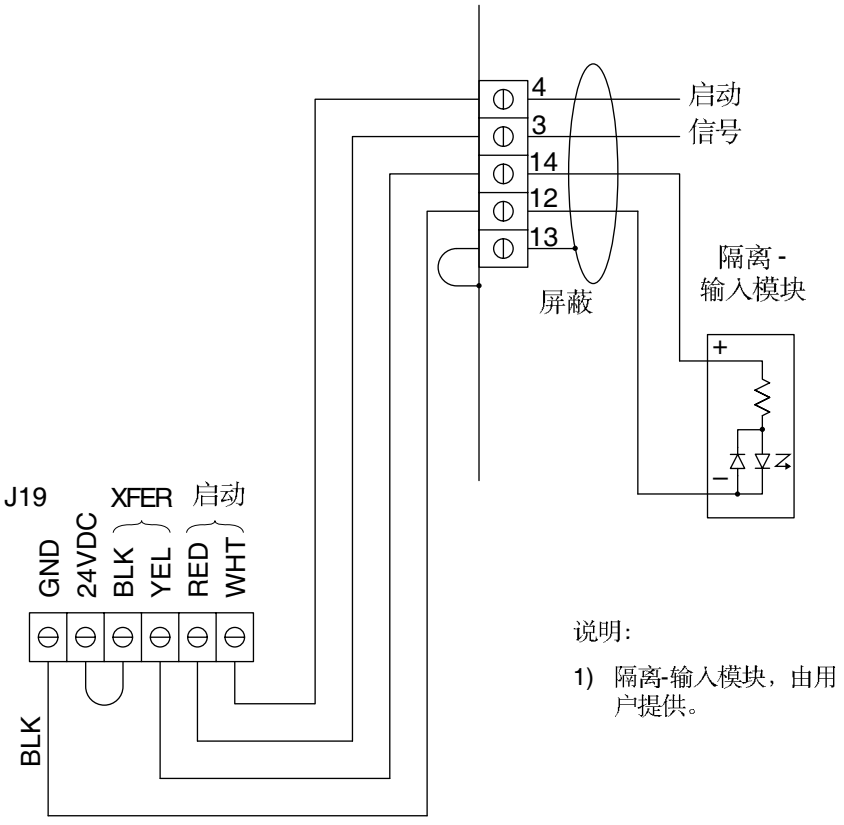
转换XFER（启动设备运动）从干接触闭合至电压信号

在电源印刷线路板上的J19处有24伏直流（底座接地参考电压）电压，最大电流100毫安，可用于驱动隔离/浮置装置，例如24伏直流继电器线圈（不低于240欧姆），或配有内置光电耦的典型工业输入隔离模块。下图说明了高端驱动布置的典型连接方法。

驱动一个继电器线圈



为工业隔离输入模块供电

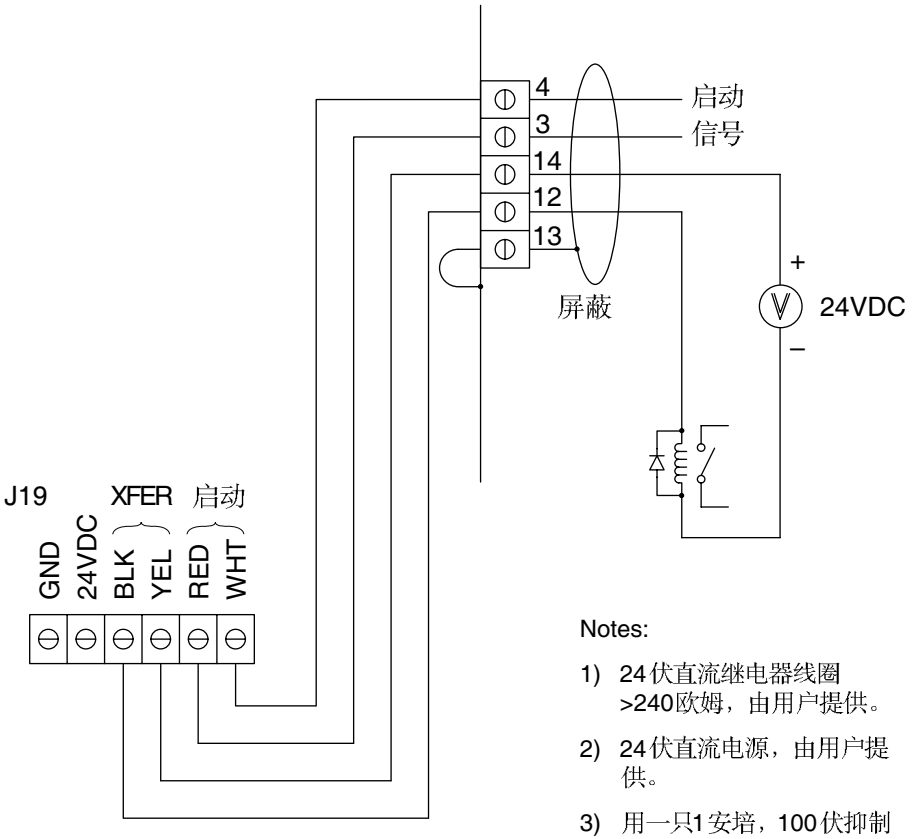


说明：

1) 隔离-输入模块，由用户提供。

将黑色导线移到
"GROUND"（接地）上，
并如图所示连接跨接线。

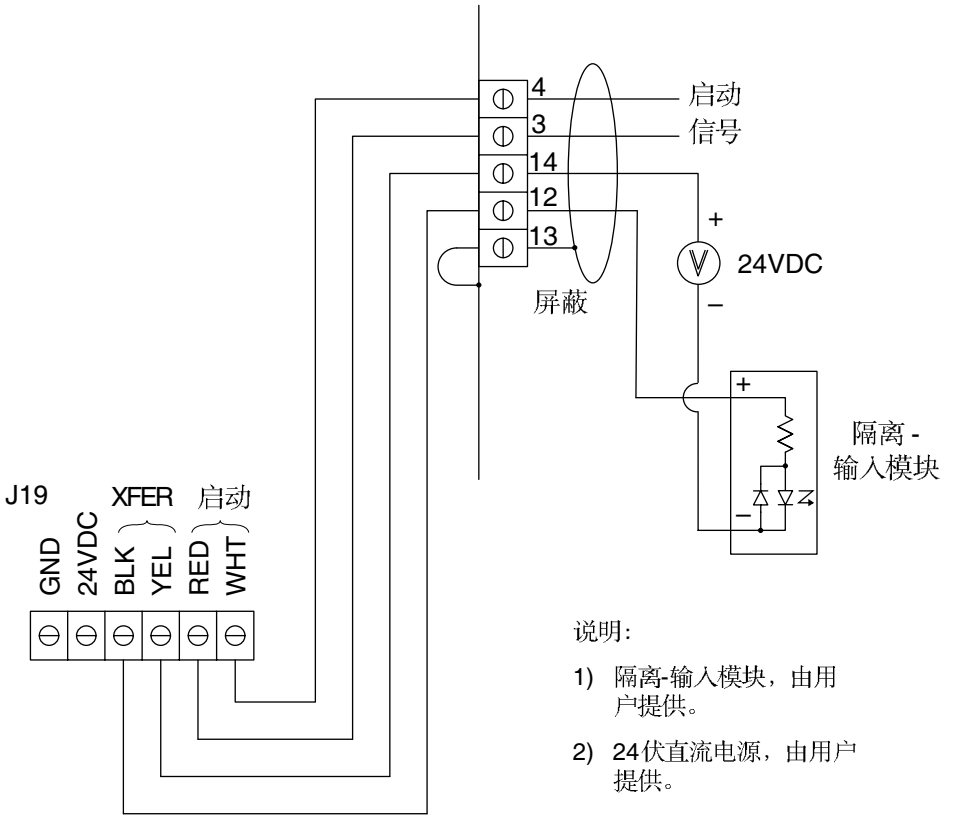
用外接电源为继电器线圈供电



Notes:

1) 24伏直流继电器线圈 >240欧姆，由用户提供。
2) 24伏直流电源，由用户提供。
3) 用一只1安培，100伏抑制二极管穿过线圈，例如IN4002、IN4003或IN4004。

用外接电源为工业隔离-输入模块供电



说明:

1) 隔离-输入模块，由用户提供。

2) 24伏直流电源，由用户提供。

Hypertherm

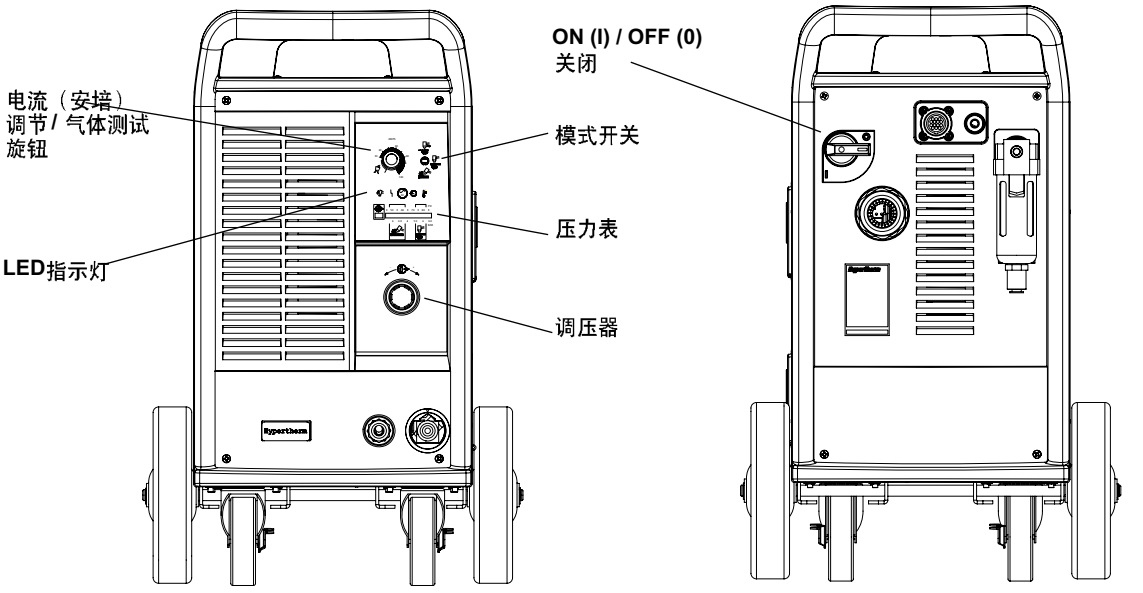
第四章

操作

本章内容：

控制器和指示灯 4-2
LED指示灯 4-2
安装割炬消耗件 4-3
割炬消耗件配置 4-4
模式开关 4-6
接通（ON）电源 4-6
检查指示灯 4-6
调节气体压力和电流设置 4-7
手工割炬的操作 4-8
安全触发器的操作 4-8
安装工件夹具 4-9
从工件的边缘开始切割 4-9
手工工件切割技术 4-10
穿透 4-11
气刨 4-12
切割表 4-13

控制器和指示灯



LED指示灯

电源接通绿色LED指示灯
指示灯亮时，说明电源接通到系统中，电源开关处于ON (I) 位置。

气体压力LED指示灯
黄色：此指示灯闪亮时，说明切割时的气体压力低于4.5巴，或者气刨时的气体压力低于2.8巴。
绿色：此指示灯亮时，说明气体压力可以满足切割操作要求。

黄色LED割炬盖指示灯
此指示灯亮时，说明固定盖松动或没有安装。
说明：必须纠正此故障并关闭关闭电源，然后接通电源，使LED指示灯熄灭。

黄色LED温度指示灯
此指示灯亮时，说明电源温度已经超过操作限制温度。

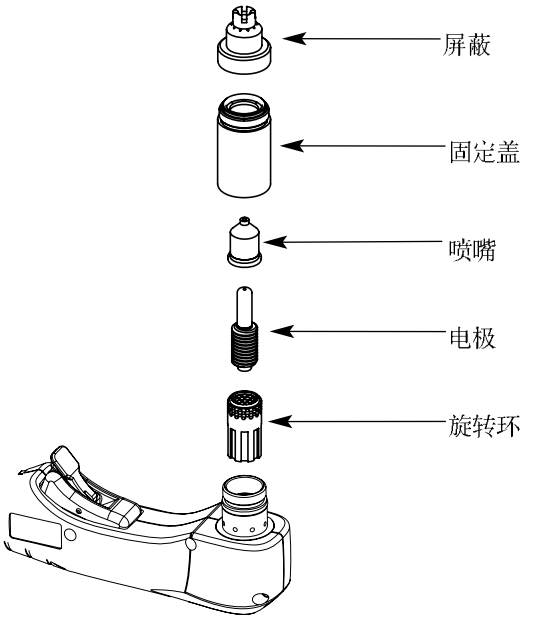
红色LED故障指示灯
此指示灯亮时，说明出现了故障，使系统不能操作。同时，一个黄色LED指示灯会亮起，指示故障的类型。

黄色LED线路电压指示灯
此指示灯亮时，说明线路电压低于170伏交流、或高于680伏交流，或丢失一个相位。

安装割炬消耗件

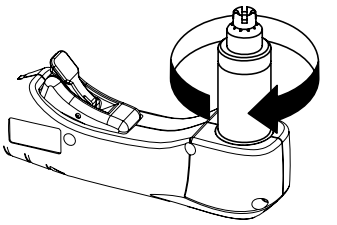
	警告 **瞬时接通割炬** **等离子电弧会导致人员受伤和烧伤**
	割炬开关启动时，等离子电弧会立即产生。等离子电弧会迅速烧穿手套和皮肤。在更换消耗件之前，要确保电源关闭。

①

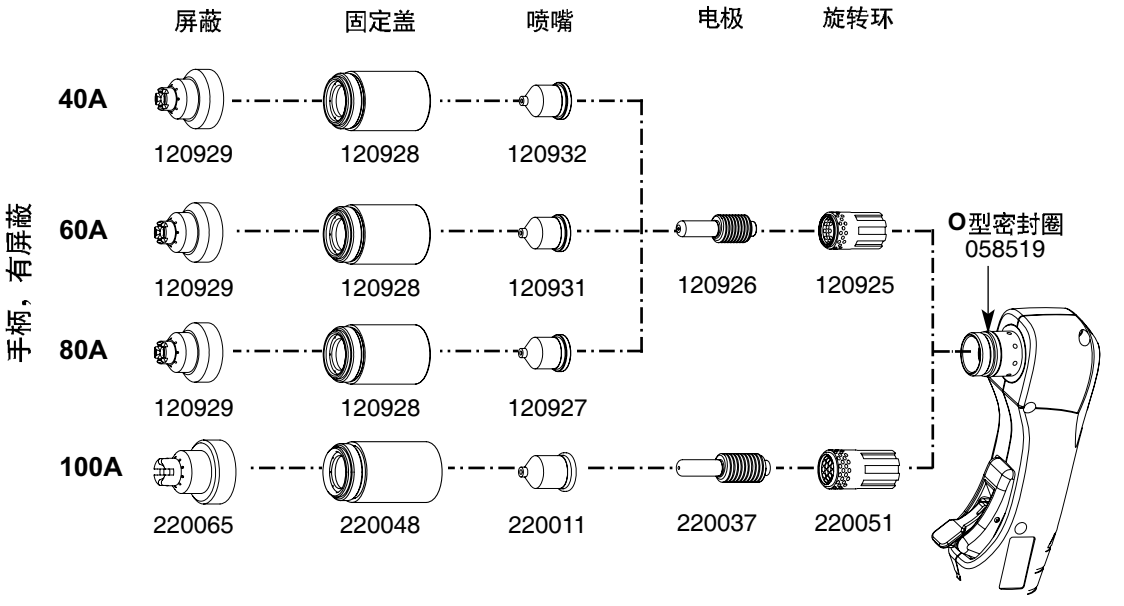


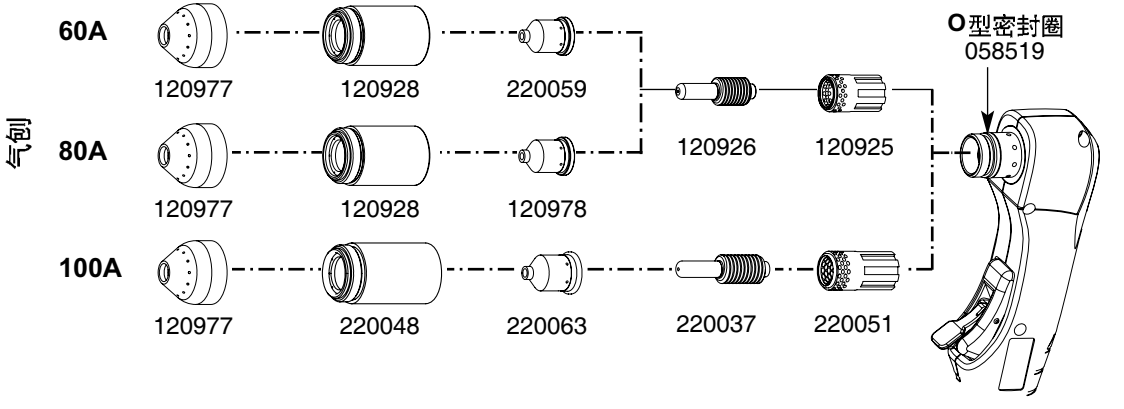
②

说明：仅用手拧紧。

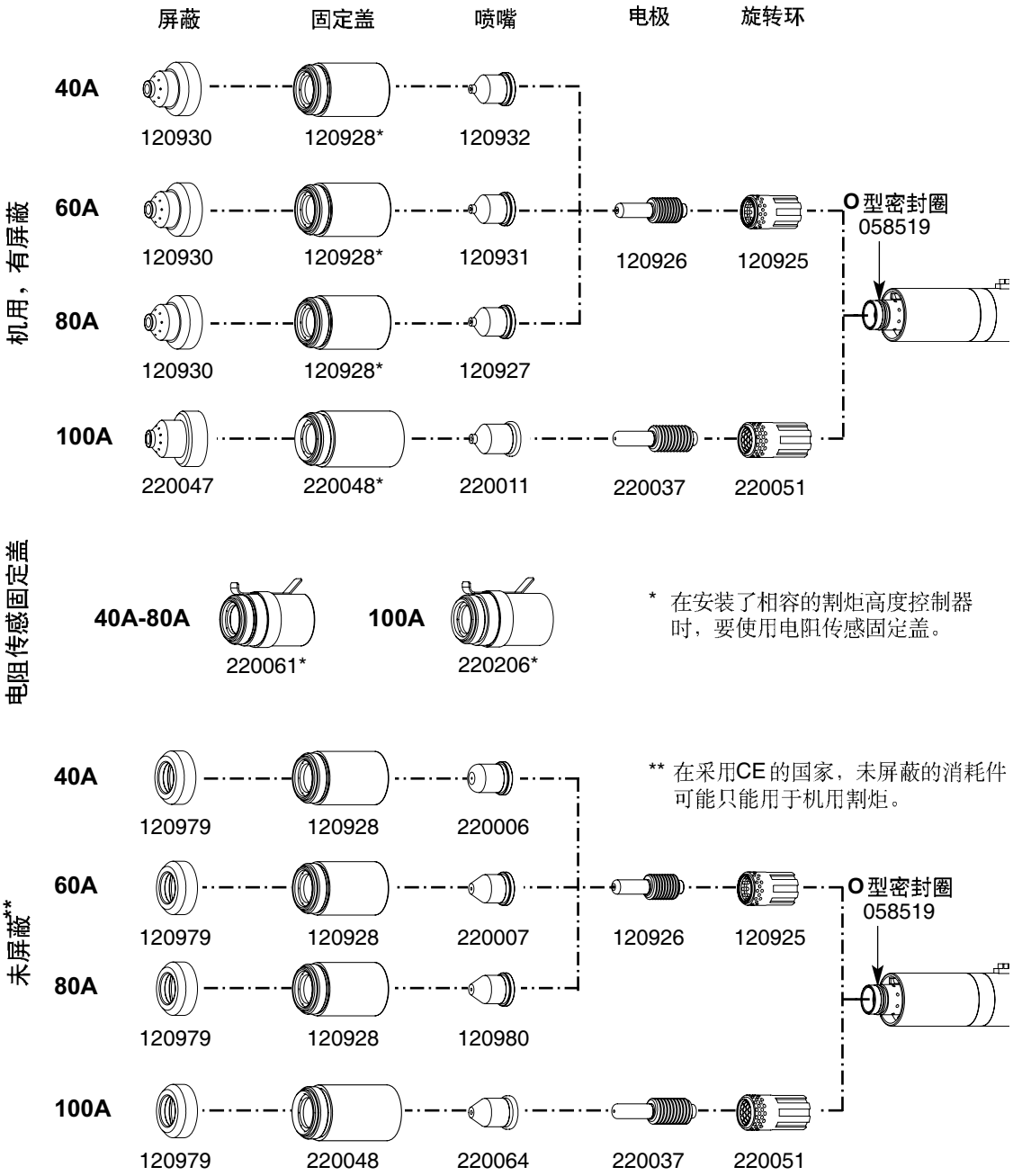


割炬消耗件配置


屏蔽
固定盖
喷嘴
电极
旋转环
手柄，有屏蔽
40A
120929
120928
120932
60A
120929
120928
120931
120926
120925
O型密封圈
058519
80A
120929
120928
120927
100A
220065
220048
220011
220037
220051

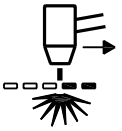

气刨
60A
120977
120928
220059
O型密封圈
058519
80A
120977
120928
120978
120926
120925
100A
120977
220048
220063
220037
220051

割炬消耗件配置

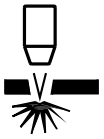

屏蔽
固定盖
喷嘴
电极
旋转环
机用，有屏蔽
40A
120930
120928*
120932
60A
120930
120928*
120931
120926
120925
O型密封圈
058519
80A
120930
120928*
120927
100A
220047
220048*
220011
220037
220051
电阻传感固定盖
40A-80A
220061*
100A
220206*
* 在安装了相容的割炬高度控制器时，要使用电阻传感固定盖。
未屏蔽**
40A
120979
120928
220006
** 在采用CE的国家，未屏蔽的消耗件可能只能用于机用割炬。
60A
120979
120928
220007
120926
120925
O型密封圈
058519
80A
120979
120928
120980
100A
120979
220048
220064
220037
220051

模式开关

①



用于切割膨胀金属。自动重新启动引导电弧。

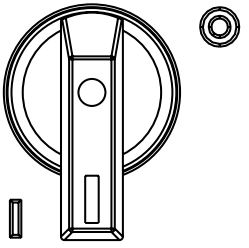


用于切割板/片状金属。具有最佳消耗件寿命。



用于计量，或用于非转换电弧操作。

接通（ON）电源



如图所示，将电源开关置于ON (1) 位置。

说明：只有在需要时，自动冷却风扇才会启动。

检查指示灯



检查并确认POWER ON（电源接通）指示灯亮起。

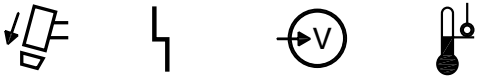


检查并确认Gas Pressure（气体压力）LED指示灯中的绿色指示灯亮起。

②

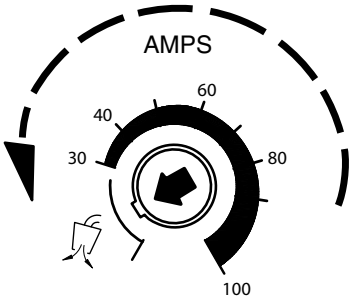
检查并侵入其余指示灯**没有**亮起。

有关详细内容，见维护与保养一章。



调节气体压力和电流设置

①



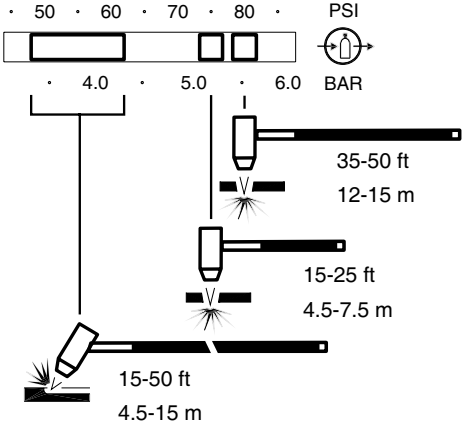
将电流旋钮设置为气体测试。

②



拉调节器旋钮，开锁。

③



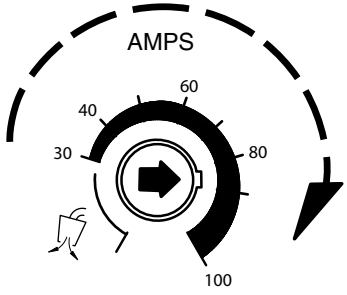
如图所示设置压力为切割模式和割炬引线长度。

④



推调节器旋钮，锁定。

⑤



设定切割电流（最低30安培）。

手工割炬的操作



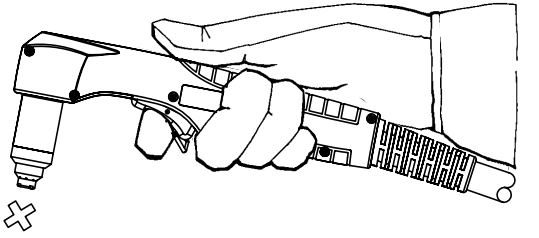

警告
瞬时接通割炬
等离子电弧会导致人员受伤和烧伤

割炬开关启动时，等离子电弧会立即产生。
等离子电弧会迅速烧穿手套和皮肤。

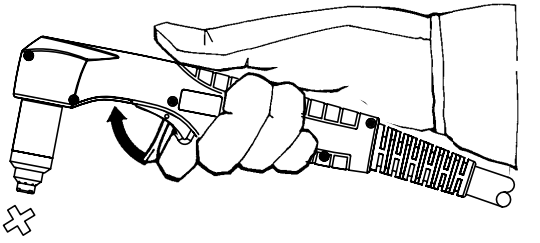
- 远离割炬端部。
- 不要触摸工件，手不要进入切割路径。
- 不要将割炬指向您自己或他人。
- 不要使用悬吊式开关。

安全触发器的操作

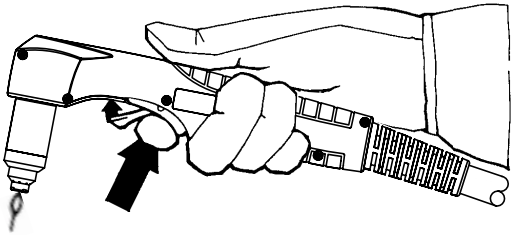
①



②



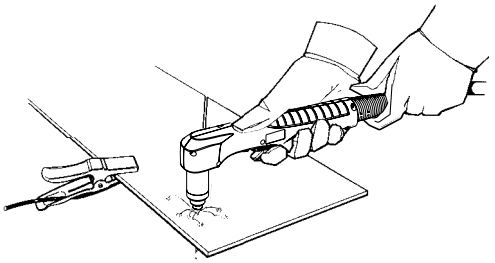
③



警告
火花和热金属可能伤害眼睛
和烫伤皮肤

以一定角度点燃割炬时，可能从喷嘴中喷出火花和热金属。不要使割炬指向您和他人。

安装工件夹具

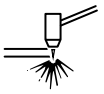


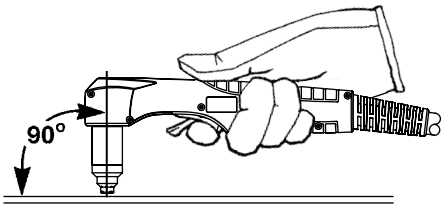
将工件夹具牢固地安装在工件上。清除锈、油漆和其它涂层，保証电接触良好。

将工件夹具尽可能靠近切割部位，以减轻电磁场的干扰（EMF）。

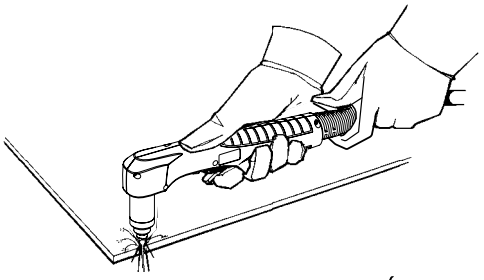
不要将工件夹具安装在将要切掉的部分。.

从工件的边缘开始切割



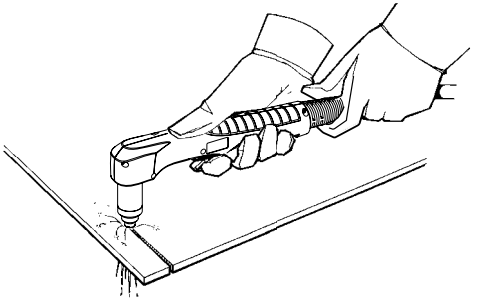


将割炬垂直置于割炬边缘。



从工件边缘开始切割。

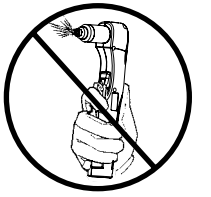
暂停在边缘，直到电弧完全穿透工件。



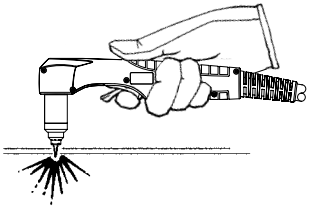
然后，开始移动切割。

手工工件切割技术

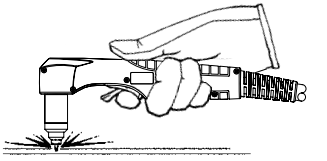
不必要地点燃割炬会缩短喷嘴和电极的使用寿命。



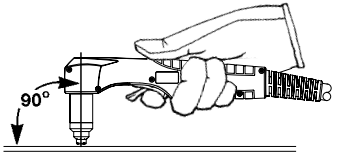
切割时，要确保火花从工件底部喷出。



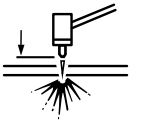
如果火花从工件向上喷出，则说明割炬的移动速度过快，或者功率不足。



使割炬保持在垂直位置，在割炬沿切割线切割时观察电弧。



未屏蔽消耗件。使割炬至工件的距离保持在大约5 毫米左右。



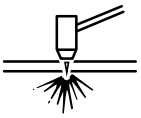
屏蔽消耗件。在切割时不要向下推割炬。沿整个工件轻拉割炬，保持均匀的切口。





- 沿切口拉动割炬要比推割炬容易。
- 切割较薄的材料时，要降低电流，直到获得最佳的切割质量。
- 直线切割时，利用一个直边作为引导参考。切割圆弧时，利用一个模板或Hypertherm 公司的圆弧切割导板（零件号027668）引导。
- **后气流 -** 割炬的触发开关释放后，气体将继续流动30 秒钟，使割炬和消耗件冷却。
  说明：如果在后气流过程中启动触发开关，割炬将重新启动。要停止后气流时，启动并迅速释放割炬触发开关。

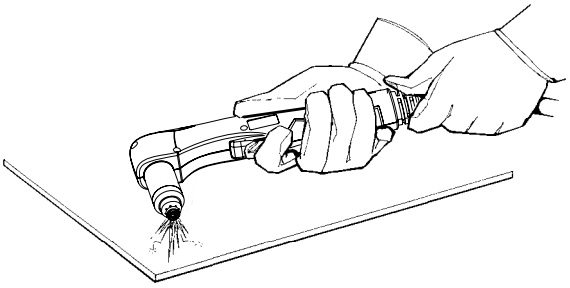
穿透



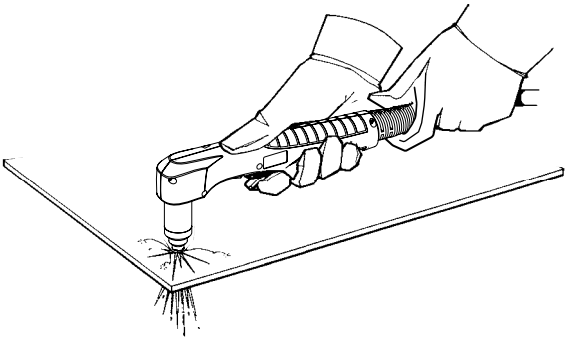
警告
火花和热金属可能伤害眼睛和烫伤皮肤

以一定角度点燃割炬时，可能从喷嘴中喷出火花和热金属。不要使割炬指向您和他人。

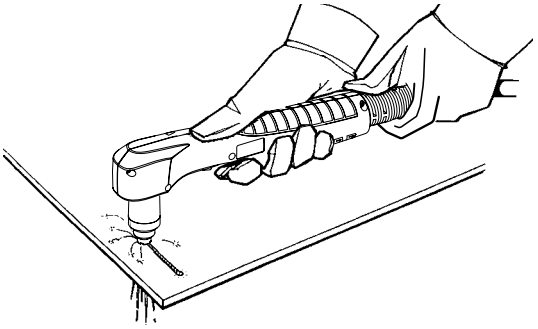
在点燃割炬之前，手持割炬，使喷嘴在工件上方3毫米范围以内。



与工件成一角度点燃割炬，然后慢慢转动至垂直位置。



当火花从工件底部喷出时，说明电弧已经穿透材料。



完全穿透后，开始移动切割。

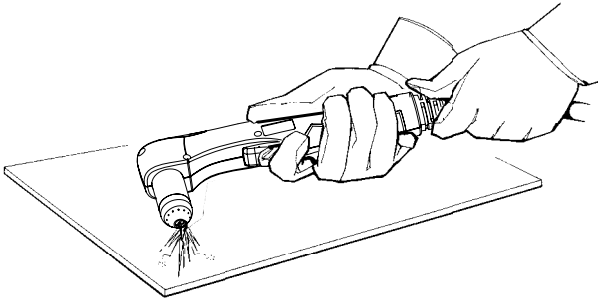
气刨



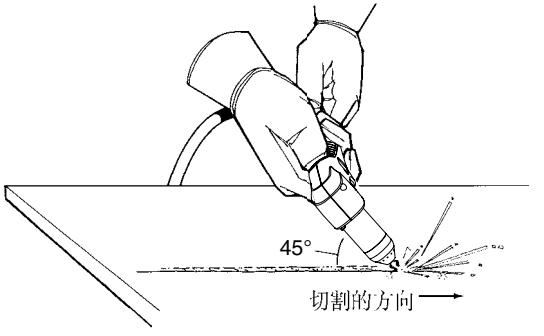
警告
火花和热金属可能伤害眼睛和烫伤皮肤

以一定角度点燃割炬时，可能从喷嘴中喷出火花和热金属。不要使割炬指向您和他人。

在点燃割炬之前，手持割炬，使喷嘴在工件上方1.5毫米范围以内。



手持割炬，与工件成45° 角。拉触发开关，获得引导电弧。将电弧转换到工件上。



与工件的角度保持为大约45°

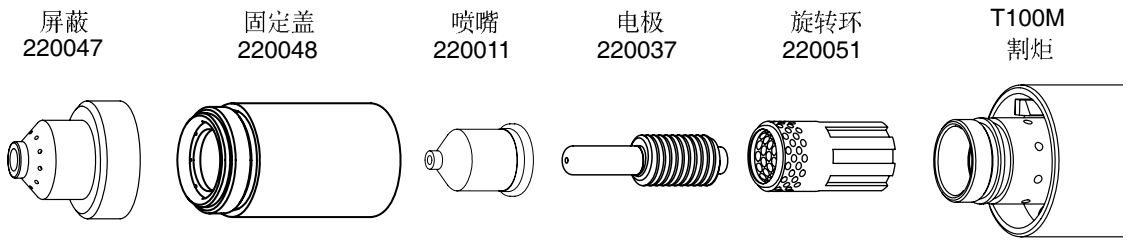
沿切割口进给。

说明：本公司可提供热屏蔽罩（零件号220049），为手和割炬提供附加保护。

切割表

100安培机用屏蔽消耗件

- 以下切割表中的所有切割中，割炬至工件的距离为3.2毫米。



低碳钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	153	0.5	**1/4"**	**6.4**	208	5283	135	3429
	155	0.5	**3/8"**	**9.5**	119	3022	77	1955
	159	1.0	**1/2"**	**12.7**	88	2235	57	1447
	160	1.0	**5/8"**	**15.9**	61	1549	40	1016
	161	1.5	**3/4"**	**19.0**	47	1193	26	660
	163	2.0	**1"**	**25.4**	28	711	18	457
	167	2.5	**1 1/4"**	**31.8**	19	482	12	305

不锈钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	154	0.5	**1/4"**	**6.4**	231	5867	150	3810
	156	0.5	**3/8"**	**9.5**	122	3099	79	2006
	161	1.0	**1/2"**	**12.7**	79	2006	52	1320
	162	1.0	**5/8"**	**15.9**	52	1320	34	863
	164	1.5	**3/4"**	**19.0**	39	990	25	635
	166	2.0	**1"**	**25.4**	23	584	15	381
	169	2.5	**1 1/4"**	**31.8**	14	355	9	228

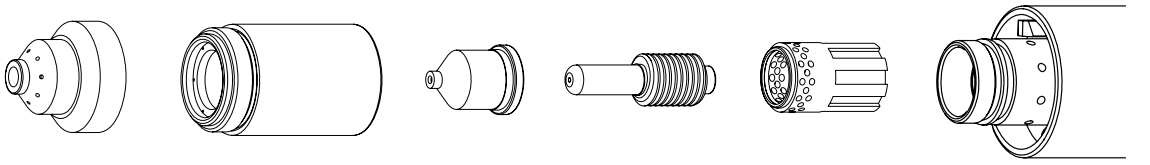
铝

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	154	0.5	**1/4"**	**6.4**	253	6426	164	4165
	157	0.5	**3/8"**	**9.5**	142	3606	92	2336
	160	1.0	**1/2"**	**12.7**	108	2743	70	1778
	161	1.0	**5/8"**	**15.9**	77	1955	50	1270
	162	1.5	**3/4"**	**19.0**	57	1447	33	838
	165	2.0	**1"**	**25.4**	33	838	21	533

最大切割速度为切割此材料时可能达到的最快速度，而没有考虑切口质量。最佳切割速度可保证获得最佳切口角度、最少残渣和最佳切口表面质量。**请记住，切割表的目的是为各种切割工作提供良好的起点**。每个切割系统在各种切割条件时都需要"微调"，才能获得所需要的切口质量。

80 安培机用屏蔽消耗件

屏蔽 120930	固定盖 120928	喷嘴 120927	电极 120926	旋转环 120925	T100M 割炬



低碳钢

电弧 电流	电弧 电压	穿透 延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
80	132	0.25	**3/16"**	**4.8**	216	5486	140	3556
	134	0.50	**1/4"**	**6.4**	161	4089	105	2667
	137		**3/8"**	**9.5**	94	2388	61	1549
	140		**1/2"**	**12.7**	60	1524	39	991
	145	1.00	**5/8"**	**15.9**	40	1016	26	660
	148	N/A	**3/4"**	**19.0**	31	787	20	508
	150		**7/8"**	**22.2**	23	584	15	381
	156		**1"**	**25.4**	16	406	10	254

不锈钢

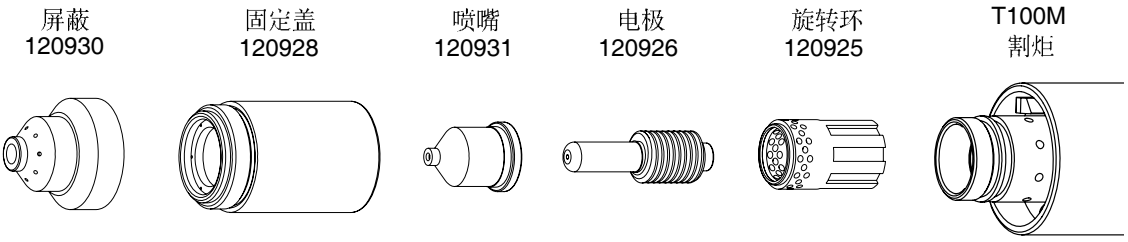
电弧 电流	电弧 电压	穿透 延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
80	134	0.25	**3/16"**	**4.8**	216	5486	140	3556
	136	0.50	**1/4"**	**6.4**	158	4013	103	2616
	139	0.75	**3/8"**	**9.5**	83	2108	54	1372
	142		**1/2"**	**12.7**	50	1270	33	838
	145	N/A	**5/8"**	**15.9**	34	864	22	559
	150		**3/4"**	**19.0**	24	610	16	406
	153		**1"**	**25.4**	14	356	9	229

铝

电弧 电流	电弧 电压	穿透 延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
80	134	0.25	**1/8"**	**3.2**	454	11532	295	7493
	139		**1/4"**	**6.4**	176	4470	114	2896
	143	0.75	**3/8"**	**9.5**	121	3073	60	1524
	146		**1/2"**	**12.7**	75	1905	37	940
	154	N/A	**3/4"**	**19.0**	37	940	19	483

最大切割速度为切割此材料时可能达到的最快速度，而没有考虑切口质量。最佳切割速度可保证获得最佳切口角度、最少残渣和最佳切口表面质量。**请记住，切割表的目的是为各种切割工作提供良好的起点**。每个切割系统在各种切割条件时都需要"微调"，才能获得所需要的切口质量。

60 安培机用屏蔽消耗件



低碳钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
60	134	0	**16 Ga**	**1.5**	627	15926	502	12751
	134		**10 Ga**	**3.4**	264	6706	211	5359
	138	0.25	**1/4"**	**6.4**	132	3353	86	2184
	141	0.75	**3/8"**	**9.5**	63	1600	41	1041
	141	1.50	**1/2"**	**12.7**	42	1067	27	686
	147		**5/8"**	**15.9**	31	787	20	512
	153		**3/4"**	**19.0**	22	559	14	363

不锈钢

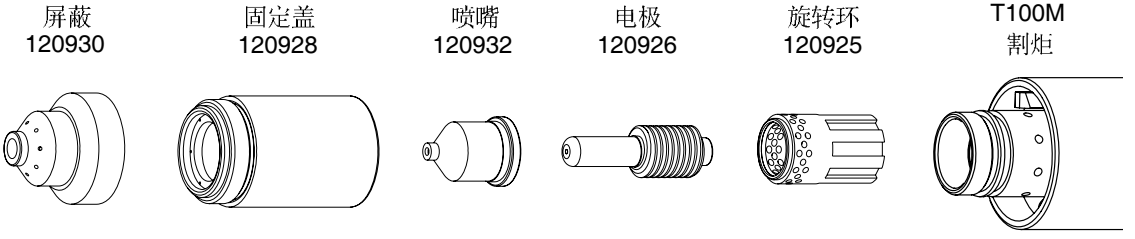
电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
60	134	0	**16 Ga**	**1.5**	625	15875	406	10312
	136	0.25	**10 Ga**	**3.4**	244	6198	159	4039
	139	0.50	**1/4"**	**6.4**	110	2794	72	1829
	145	0.75	**3/8"**	**9.5**	53	1346	34	864
	146	2.00	**1/2"**	**12.7**	35	889	23	584
	149		**5/8"**	**15.9**	26	660	17	429
	154		**3/4"**	**19.0**	18	457	12	297

铝

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
60	135	0	**1/16"**	**1.6**	666	16916	433	10995
	138	0.25	**1/8"**	**3.2**	400	10160	260	6604
	141		**1/4"**	**6.4**	145	3683	94	2388
	146	0.75	**3/8"**	**9.5**	74	1880	48	1219
	149	1.50	**1/2"**	**12.7**	51	1295	30	762
	153		**5/8"**	**15.9**	33	838	21	545

最大切割速度为切割此材料时可能达到的最快速度，而没有考虑切口质量。最佳切割速度可保证获得最佳切口角度、最少残渣和最佳切口表面质量。**请记住，切割表的目的是为各种切割工作提供良好的起点**。每个切割系统在各种切割条件时都需要"微调"，才能获得所需要的切口质量。

40 安培机用屏蔽消耗件



低碳钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	147	0	**26 GA**	**0.5**	638	16205	415	10541
	148		**22 GA**	**0.8**	500	12700	325	8255
	149		**18 GA**	**1.3**	312	7925	203	5156
	152		**16 GA**	**1.5**	176	4470	114	2896
40	144	0.25	**14 GA**	**1.9**	640	16256	221	5613
	146	0.50	**10 GA**	**3.4**	151	3835	98	2489
	147	0.75	**3/16**	**4.7**	97	2464	63	1600
	149	1.00	**1/4**	**6.4**	74	1880	48	1219

不锈钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	139	0	**26 GA**	**0.5**	631	16027	410	10414
	139		**22 GA**	**0.8**	496	12598	322	8179
40	142	0.25	**18 GA**	**1.3**	592	15037	335	8509
	144		**16 GA**	**1.5**	374	9500	243	6172
	144		**14 GA**	**1.9**	221	5613	144	3658
	147	0.50	**10 GA**	**3.4**	107	2718	70	1778
	149	0.75	**3/16**	**4.7**	67	1702	44	1118
	149	1.00	**1/4**	**6.4**	47	1194	31	787

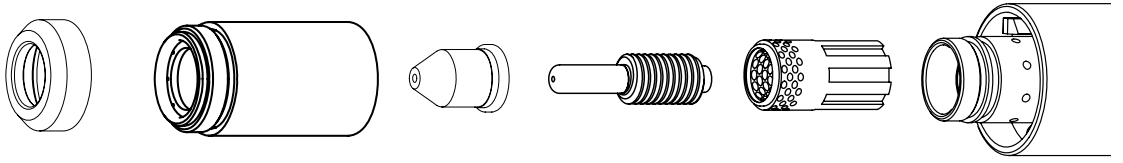
铝

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	150	0	**1/32**	**0.8**	610	15494	397	10084
	152		**1/16**	**1.5**	268	6807	174	4420
40	146	0.25	**3/32**	**2.4**	293	7442	190	4826
	149	0.50	**1/8**	**3.2**	204	5182	133	3378
	151	1.00	**1/4**	**6.4**	76	1930	49	1245

最大切割速度为切割此材料时可能达到的最快速度，而没有考虑切口质量。最佳切割速度可保証获得最佳切口角度、最少残渣和最佳切口表面质量。**请记住，切割表的目的是为各种切割工作提供良好的起点**。每个切割系统在各种切割条件时都需要"微调"，才能获得所需要的切口质量。

100 安培机用屏蔽消耗件

偏转器 120979	固定盖 220048	喷嘴 220064	电极 220037	旋转环 220051	T100M 割炬



低碳钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	136	0.5	**1/4"**	**6.4**	210	5334	137	3479
	139	0.5	**3/8"**	**9.5**	122	3098	79	2006
	142	1.0	**1/2"**	**12.7**	91	2311	59	1498
	146	1.0	**5/8"**	**15.9**	57	1447	37	939
	150	1.5	**3/4"**	**19.0**	43	1092	28	711
	155	2.0	**1"**	**25.4**	26	660	17	431
	160	2.5	**1 1/4"**	**31.8**	16	406	10	254

不锈钢

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	136	0.5	**1/4"**	**6.4**	241	6121	157	3987
	139	0.5	**3/8"**	**9.5**	131	3327	85	2159
	142	1.0	**1/2"**	**12.7**	81	2057	53	1346
	146	1.0	**5/8"**	**15.9**	51	1295	33	838
	150	1.5	**3/4"**	**19.0**	33	838	22	558
	155	2.0	**1"**	**25.4**	22	558	14	355
	161	2.5	**1 1/4"**	**31.8**	11	279	7	177

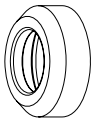
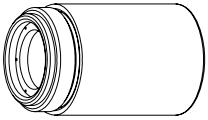
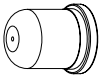
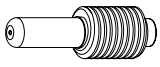
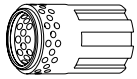
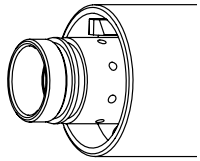
铝

电弧电流	电弧电压	穿透延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	137	0.5	**1/4"**	**6.4**	255	6477	166	4216
	139	0.5	**3/8"**	**9.5**	153	3886	99	2514
	142	1.0	**1/2"**	**12.7**	107	2717	70	1778
	147	1.0	**5/8"**	**15.9**	77	1955	50	1270
	150	1.5	**3/4"**	**19.0**	51	1295	33	838
	154	2.0	**1"**	**25.4**	31	787	20	508

最大切割速度为切割此材料时可能达到的最快速度，而没有考虑切口质量。最佳切割速度可保证获得最佳切口角度、最少残渣和最佳切口表面质量。**请记住，切割表的目的是为各种切割工作提供良好的起点**。每个切割系统在各种切割条件时都需要"微调"，才能获得所需要的切口质量。

40 安培机用屏蔽消耗件

- 以下切割表中的所有切割中，割炬至工件的距离为1.5毫米。

偏转器 120979	固定盖 120928	喷嘴 220006	电极 120926	旋转环 120925	T100M 割炬
					

低碳钢

电弧 电流	电弧 电压	穿透 延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	125	0	**26 GA**	**0.5**	550	13970	353	8966
	128		**22 GA**	**0.8**	484	12294	315	8001
	130		**18 GA**	**1.3**	238	6045	155	3937
	131		**16 GA**	**1.5**	167	4242	109	2769
40	129	0.25	**14 GA**	**1.9**	326	8280	212	5385

不锈钢

电弧 电流	电弧 电压	穿透 延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	127	0	**26 GA**	**0.5**	561	14249	365	9271
	127		**22 GA**	**0.8**	453	11506	295	7493
40	123	0.25	**18 GA**	**1.3**	500	12700	325	8255
	127		**16 GA**	**1.5**	367	9322	239	6071
	128		**14 GA**	**1.9**	220	5588	143	3632

铝

电弧 电流	电弧 电压	穿透 延迟	材料厚度		最大切割速度		最佳切割速度	
			英寸	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	125	0	**1/32**	**0.8**	564	14326	366	9296
	127		**1/16**	**1.5**	236	5994	153	3886
40	127	0.25	**3/32**	**2.4**	261	6629	170	4318

最大切割速度为切割此材料时可能达到的最快速度，而没有考虑切口质量。最佳切割速度可保证获得最佳切口角度、最少残渣和最佳切口表面质量。**请记住，切割表的目的是为各种切割工作提供良好的起点**。每个切割系统在各种切割条件时都需要"微调"，才能获得所需要的切口质量。

Hypertherm

第五章

维护与保养及零件

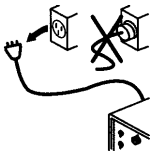
本章内容：

日常维护保养.....5-2
检查消耗件.....5-3
过滤器芯的更换.....5-4
控制器和指示灯.....5-5
一般故障诊断.....5-6
技术问题.....5-9
系统电路图.....5-10
零件.....5-11
割炬消耗件配置.....5-11
割炬零件.....5-13
电源零件.....5-13
附件.....5-14

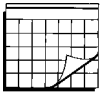
日常维护保养



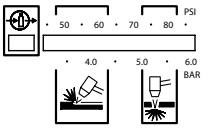

警告
触电会危害人身安全



在进行任何维护保养之前，必须断开电源。所有需要拆卸电源外壳的工作，必须由合格的技术人员进行。



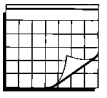
每次使用时



检查气体压力。



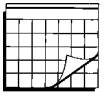
检查消耗件是否是否磨损，安装是否正确。



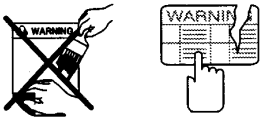
每星期



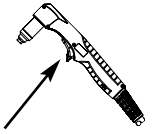
检查割炬盖上的安全开关：在您松开盖时，观察红色LED故障指示灯和黄色LED割炬盖指示灯是否亮。



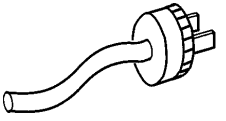
每3个月



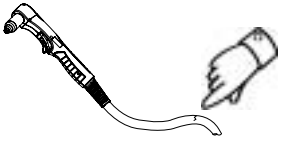
更换损坏的标签。



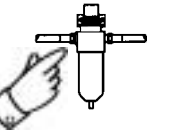
检查触发开关是否损坏。检查割炬体是否有裂纹或外露的导线。



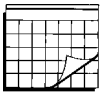
更换损坏的电源线缆或插头。



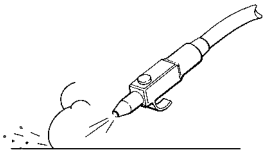
更换损坏的割炬引线。

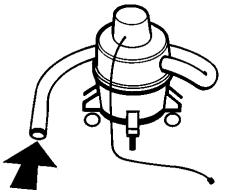


检查压力软管、过滤器芯和连接是否泄漏。



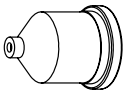
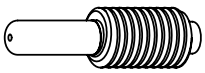
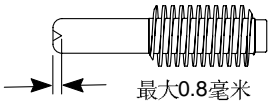
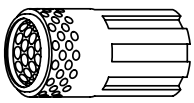
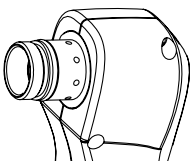
每6个月





用压缩空气或真空吸尘器清理电源内部。

检查消耗件

零件	检查内容	措施
 **喷嘴**	孔的圆度  	
小孔	良好 作磨损	更换
 **电极**		
中心表面	最大坑深度 0.8毫米	更换
 **旋转环**		
外表面	损坏或碎裂	更换
中心孔（内径）	电极是否可容易地滑动?	更换
气孔	作塞孔	更换
 **割炬 O型密封圈**		
外表面	损坏或磨损	更换
	干燥表面	涂一薄层硅酮油脂 （零件作027055）

过滤器芯的更换

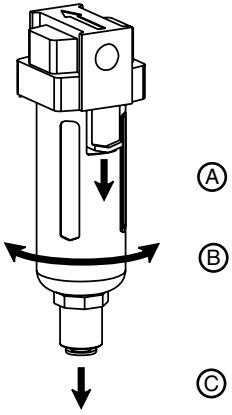
① 断开电源和气源。
拆下过滤器碗。

A. 向下拉黑色释放凸耳并握住。

B. 转动过滤器碗直到其松脱。

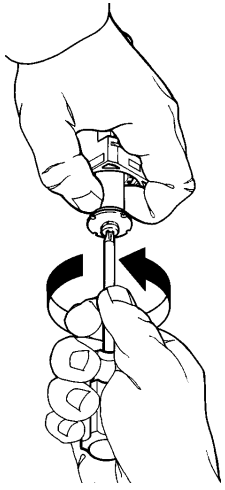
C. 向下拉过滤器碗，将其拆下。

说明：不要丢弃O型密封圈。



② 从过滤器壳上拆下过滤器芯。

说明： 在松开螺钉时，不要使过滤器芯转动。

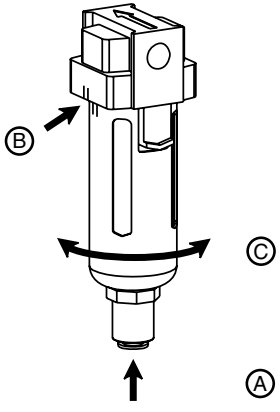


③ 安装过滤器碗。

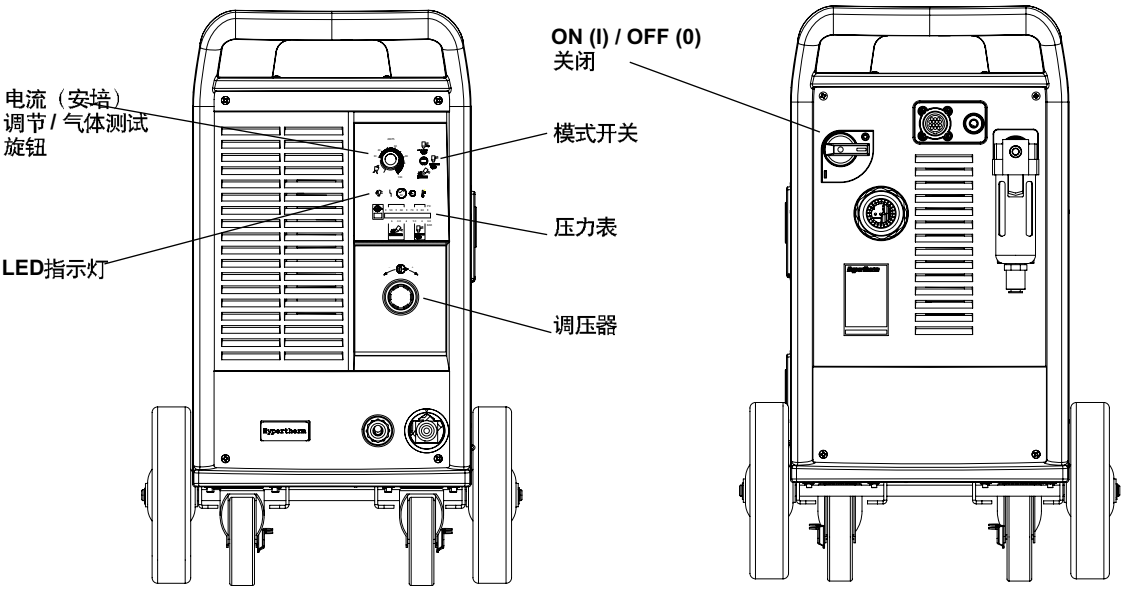
A. 将过滤器碗滑到过滤器芯上。

B. 对准过滤器碗和过滤器体上的标记。

C. 转动过滤器碗直到其锁定就位。



控制器和指示灯



LED指示灯

电源接通绿色LED指示灯
指示灯亮时，说明电源接通到系统中，电源开关处于ON (I) 位置。

气体压力LED指示灯
黄色：此指示灯闪亮时，说明切割时的气体压力低于4.5巴，或者气刨时的气体压力低于2.8巴。
绿色：此指示灯亮时，说明气体压力可以满足切割操作要求。

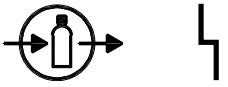
黄色LED割炬盖指示灯
此指示灯亮时，说明固定盖松动或没有安装。
说明：必须纠正此故障并关闭关闭电源，然后接通电源，使LED指示灯熄灭。

黄色LED温度指示灯
此指示灯亮时，说明电源温度作经超过操作限制温度。

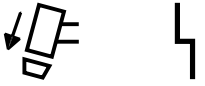
红色LED故障指示灯
此指示灯亮时，说明出现了故障，使系统不能操作。同时，一个黄色LED指示灯会亮起，指示故障的类型。

黄色LED线路电压指示灯
此指示灯亮时，说明线路电压低于170伏交流、或高于680伏交流，或丢失一个相位。

一般故障诊断

问题	原因 / 解决方法
1. ON/OFF（接通/关闭）电源开关设置为I（接通），POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯没有亮。  说明：风扇会自动接通或关闭。在电源接通的情况下，风扇也可能没有运转。	**1.1 电源线缆插头没有插到外接电源插座中。** 将电源线缆插头插到插座中。 **1.2 电源断开开关没有设置在 ON（接通），或者在电源断开开关盒中没有电。** 在主电源板或电源断开开关盒上接通电源。
2. POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯和LOW GAS PRESSURE RANGE（低气压范围）（黄色）指示灯闪烁，FAULT（故障）（红色）指示灯亮。 	**2.1 气源被关闭或没有连接到电源上。** 检查气体是否被接通和连接到电源上。 **2.2 气源压力过低。** 将来自气源的进气压力设置为6.2-8.3巴。检查并确认在气体管路中没有泄漏。 **2.3 对所选择模式来说，工作气体压力设置过低。** 调节工作气体压力。见第4-7页（第3项）中的压力设定。
3. POWER ON（电源接通）、LINE VOLTAGE RANGE（线路电压范围）（黄色）指示灯和FAULT（故障）（红色）指示灯亮。  	**3.1 线路电压过低，或一个相位丢失。** 由合格的技术人员检查输入电。

一般故障诊断（续）

问题	原因 / 解决方法
4. POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯、**TEMPERATURE**（温度）（黄色）指示灯和**FAULT**（故障）（红色）指示灯亮。 	**4.1 由于过热或环境温度非常低，一个内部恒温器开关已经打开。** 如果过热，保持电源接通，使风扇冷却电源。如果在非常冷的条件下操作，将电源移动到温暖的地方。
5. POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯、**TORCH PARTS LOOSE OR REMOVED**（割炬零件松动或被拆卸）（黄色）指示灯和**FAULT**（故障）（红色）指示灯亮。 	**5.1 固定盖松动或从割炬上拆下。** 关闭电源，拧紧或安装割炬消耗件。见第4章，安装割炬消耗件。 如果在电源接通的情况下消耗件松动或被拆下，关闭电源，纠正上述问题，然后接通电源，即可排除此故障。
6. 电弧未转换到工件上。	**6.1 工件夹具没有连接到工件上，工件夹具断开，或者电源内部连接松动。** 连接或修理工件夹具 **6.2 工件夹具未获得良好的金属与金属之间接触。** 清理工件上与夹具接触的区域。 **6.3 割炬距离工件过远。** 将割炬靠近工件，重新启动割炬。 见第4章，割炬的操作。

一般故障诊断（续）

问题	原因 / 解决方法
7. 电弧吹熄，但在重新按下割炬开关时重新点燃。	**7.1** 消耗件零件磨損或損壞。 检查并在必要时更换消耗件。见本章，检查消耗件。 见第4章，割炬的操作。 **7.2 气体压力不正确。** 调节工作气体压力。见第4章，检查和调节气体压力。检查在流量为260升/分钟时，气源至电源的压力是否不低于6.1巴。 **7.3 电源外的气体过滤器芯被污染。** 更换过滤器芯。 见本章，过滤器芯的更换。
8. 电弧发出啪声或嘶嘶声。	**8.1 电源外的气体过滤器芯被污染。** 更换过滤器芯。 **8.2 空气管路中有水。** 排放过滤器碗。见第3章，附加气体过滤。 **8.3 消耗件磨损或安装不正确。** 检查消耗件。必要时更换。
9. 切口质量不好。	**9.1 消耗件磨损或割炬使用方法不正确。** 见本章，检查消耗件。 见第4章，手工割炬的操作。

一般故障诊断（续）

问题	原因 / 解决方法
10. POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯和FAULTG（故障）（红色）指示灯闪烁。	**10.1** 自我診斷失敗。 系统需要修理。
11. 通电后，POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯和FAULT（故障）（红色）指示灯亮。	**11.1 在启动ON/OFF（接通/关闭）开关时，启动信号已经接通（ON）。** 关闭（OFF）启动信作。关闭（OFF）电源，然后重新接通（ON）。
12. 在触发开关启动后，POWER ON（电源接通）（绿色）指示灯和FAULT（故障）（红色）指示灯亮10秒作。	**12.1 消耗件卡住。** 关闭（OFF）电源，检查消耗件。

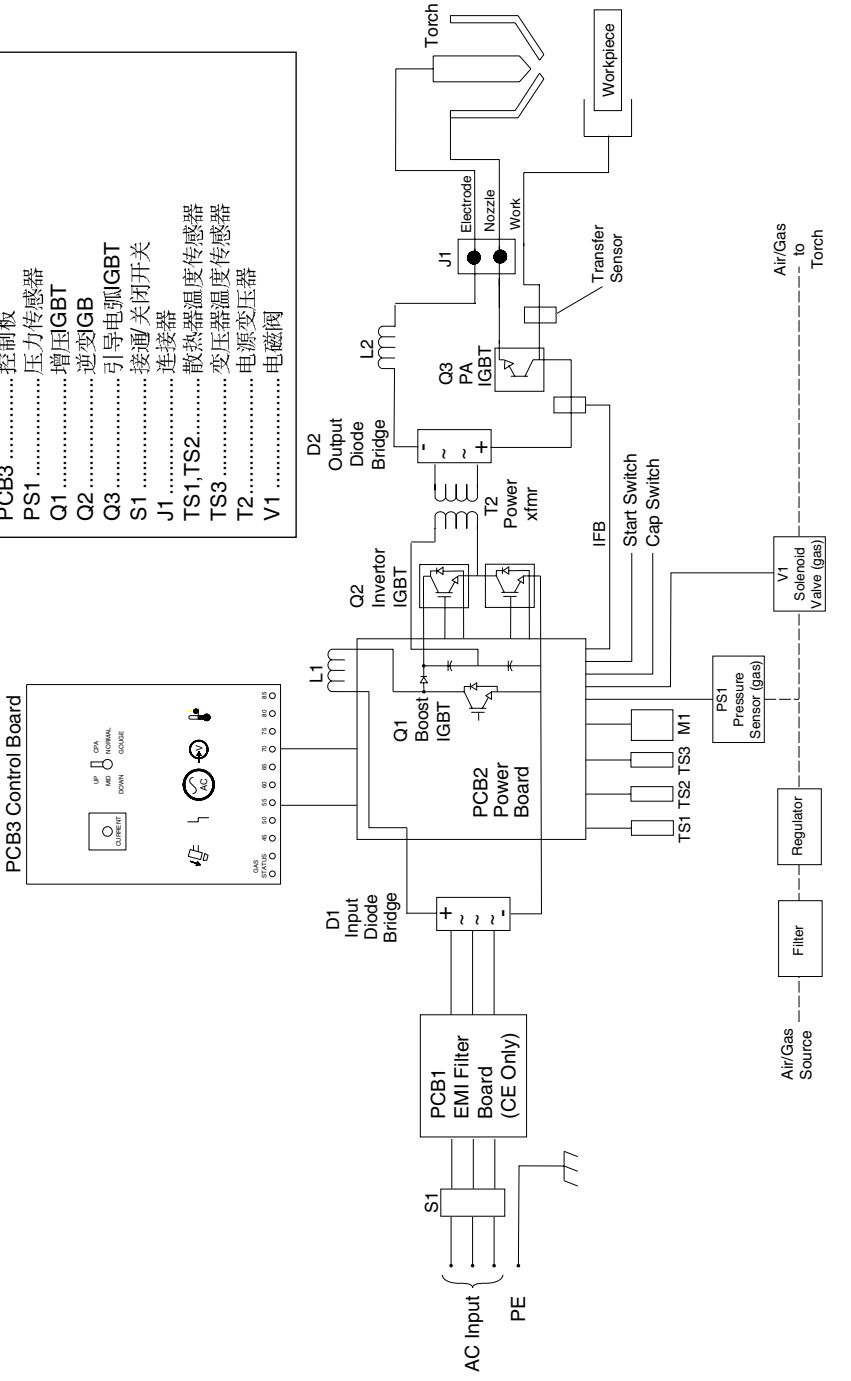
技术问题

如果按照这些基本故障诊断方法，您仍然不能解决问题，或者您需要进一步协助：

1. 与您的Hypertherm分销商或授权的Hypertherm维修部门联系。
2. 与就近的Hypertherm办事处联系，其联系作码列于本手册的前面。
3. 索取Powermax1650 Service Manual（维修手册）（仅有英文版），以了解高级故障诊断和有关零件表的更多信息。

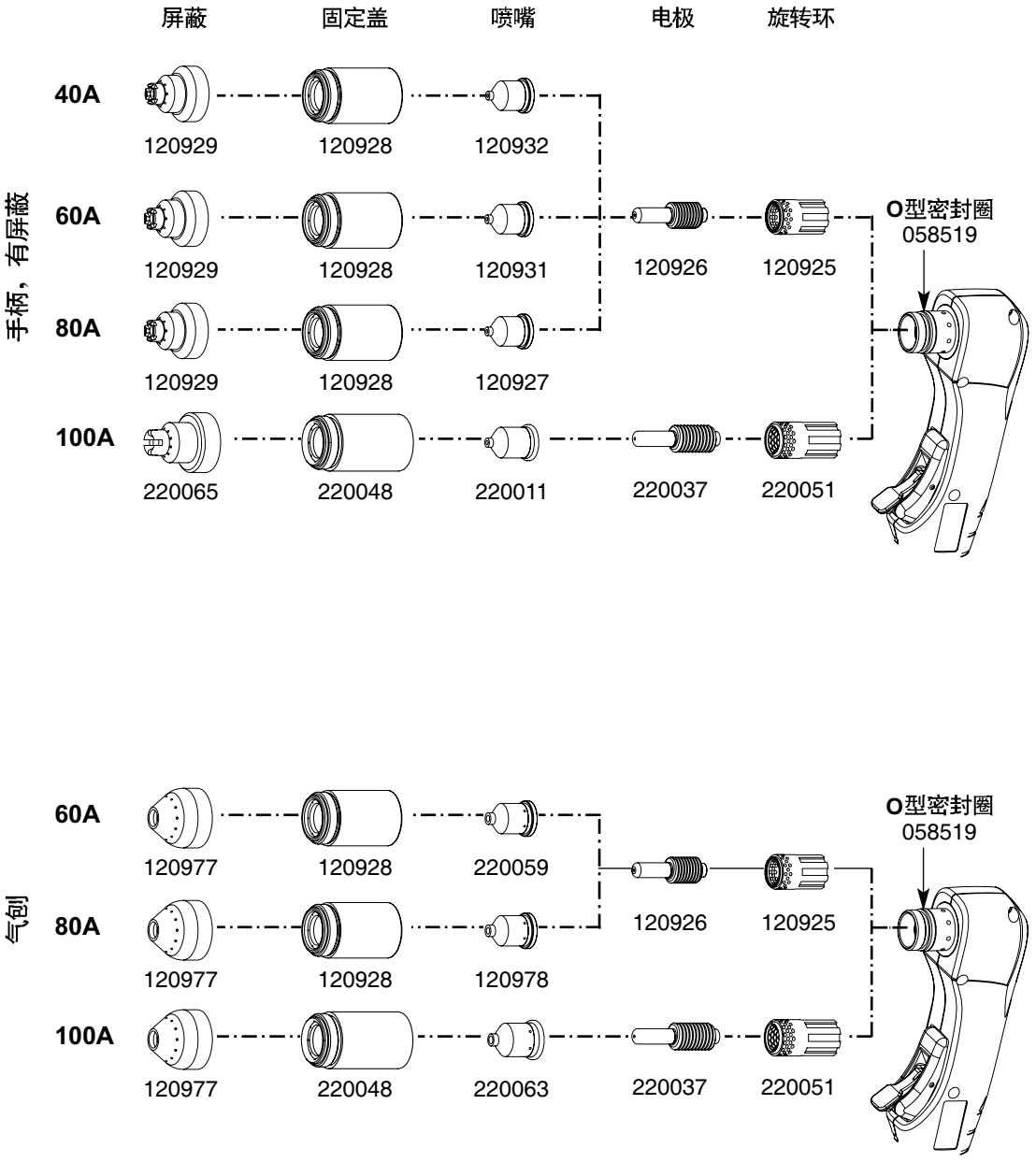
系统电路图

名称	元件
D1	输入二极管桥
D2	输出二极管桥
L1	增压电感器
L2	输出电感器
M1	风扇
PCB1	电磁干扰过滤器板
PCB2	电源板
PCB3	控制板
PS1	压力传感器
Q1	增压IGBT
Q2	逆变IGB
Q3	引导电弧IGBT
S1	接通/关闭开关
J1	连接器
TS1,TS2	散热器温度传感器
TS3	变压器温度传感器
T2	电源变压器
V1	电磁阀

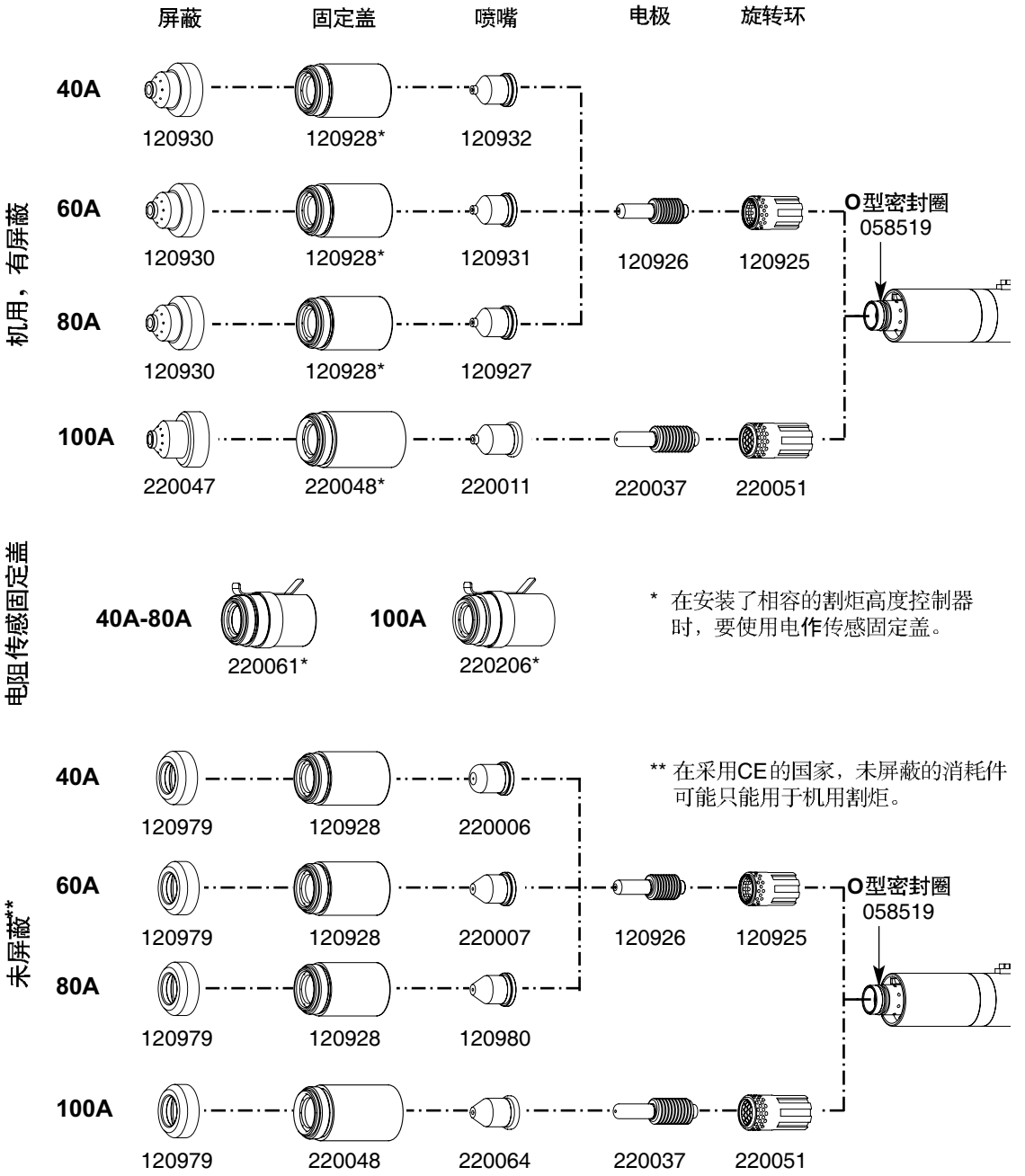


零件

割炬消耗件配置


屏蔽
固定盖
喷嘴
电极
旋转环
手柄，有屏蔽
40A
120929
120928
120932
60A
120929
120928
120931
120926
120925
80A
120929
120928
120927
100A
220065
220048
220011
220037
220051
O型密封圈
058519
气刨
60A
120977
120928
220059
80A
120977
120928
120978
120926
120925
100A
120977
220048
220063
220037
220051
O型密封圈
058519

割炬消耗件配置


屏蔽
固定盖
喷嘴
电极
旋转环
机用，有屏蔽
40A
120930
120928*
120932
60A
120930
120928*
120931
80A
120930
120928*
120927
120926
120925
O型密封圈
058519
100A
220047
220048*
220011
220037
220051
电阻传感固定盖
40A-80A
220061*
100A
220206*
* 在安装了相容的割炬高度控制器时，要使用电作传感固定盖。
未屏蔽**
40A
120979
120928
220006
60A
120979
120928
220007
80A
120979
120928
120980
120926
120925
O型密封圈
058519
100A
120979
220048
220064
220037
220051
** 在采用CE的国家，未屏蔽的消耗件可能只能用于机用割炬。

割炬零件

059264	T100 Hand Torch Assembly, 25'
059270	T100 Hand Torch Assembly, 50'
059265	T100M Machine Torch Assembly, 25'
059268	T10M Machine Torch Assembly, 35'
059272	T100M Machine Torch Assembly, 50'
027055	Silicone grease, 1/4 Oz. Tube
015337	Quick Disconnect Nipple: 1/4 NPT Steel (Non-CE)
015145	Adapter: 1/4 NPT x G1/4 BSPP Brass (CE)
058519	Torch O-Ring
128644	T100 Hand Torch Handle Replacement Kit (5 Screws included)
075586	T100 Hand Torch Handle Screw (5 Required)
220061	Shield Cap: T60M/T80M Ohmic Contact
220206	Shield Cap: T100M Ohmic Contact

电源零件

059275	Powermax 9296 Hand System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059276	Powermax 9296 Hand System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 50 Ft. Torch & Lead Assembly
059279	Powermax 9296 Machine System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059280	Powermax 9296 Machine System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 50 Ft. Torch & Lead Assembly
059288	Powermax 9296 Hand System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059289	Powermax 9296 Hand System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 50 Ft. Torch & Lead Assembly
059290	Powermax 9296 Machine System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059291	Powermax 9296 Machine System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 50 Ft. Torch & Lead Assembly
128740	Cover Assembly, Non-CE (14 Screws Included)
128762	Cover Assembly, CE (14 Screws included)
075533	Cover Screws (Individual Cover Screw)
128627	Air Filter Bowl with Fittings
011092	Replacement Filter Element
129654	ETR Door Assembly
129405	Consumable Box
123654	20 Ft Ground Clamp with Cable & Strain-relief

附件

128788	Stationary Mounting Kit
128647 011093	Optional Air Filtration Kit Replacement Filter For Optional Air Filtration Kit
027668	Circle Cutting Guide Assembly
027684	Replacement Bushing for Circle Cutting Guide Assembly
123655	50 Ft (15M) Ground Clamp with Cable & Strain-relief
128770	Power Cord Stain Relief Inserts
023206	CNC Interface Cable
220049	Gouging Heat Shield for Hand Torch
128650	On/Off Pendant for Machine Torch, 25 Ft (7.5M)
128651	On/Off Pendant for Machine Torch, 50 Ft (15M)
128652	On/Off Pendant for Machine Torch, 75 Ft (22.5M)
804470	PMX9296 Service Manual