Hypertherm®

powermax45®

等离子弧切割系统







维修手册 – 806119
修订版本 2.1

登记您新购置的海宝系统

请在网上登记您新购置的产品（网址：**www.hypertherm.com/registration**），以方便获取技术和保修服务。我们还会为您提供有关海宝最新产品的信息和免费礼品，以表示我们对您的感谢。

请记录以下信息

序列号：_____

购买日期：_____

经销商：_____

_____

_____

维护备注：

_____

_____

_____

_____

_____

_____

powermax45 XP®

维修手册

（简体中文 / Simplified Chinese）

修订版本 2.1 – 2026 年 1 月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© 版权所有 2013 Hypertherm, Inc.
保留所有权利

海宝 (Hypertherm) 和 Powermax 是 Hypertherm, Inc. 的商标，
可能已在美国和/或其他国家/地区注册。

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)
866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)
877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)
return.materials@hypertherm.com (RMA email)

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 301, South Building
495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-60740003 Tel
86-21-60740393 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.
Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 Tel
81 6 6225 1184 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP - Brasil
CEP 07115-030
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

Hypertherm Korea Branch
#3904 Centum Leaders Mark B/D,
1514 Woo-dong, Haeundae-gu, Busan
Korea, 612-889
82 51 747 0358 Tel
82 51 701 0358 Fax

安全信息

在操作任何海宝设备之前，请先阅读随产品提供的《安全和法规遵守手册》(80669C)，了解重要的安全信息。

电磁兼容性 (EMC) EMC-1
质量保证 W-1

第 1 节
规格

系统说明 1-2
在何处获取信息 1-2
电源的尺寸和重量 1-3
　　尺寸 1-3
　　重量 1-3
电源额定值 1-4
T45v 割炬尺寸 1-5
T45m 割炬尺寸 1-5
T45v 和 T45m 割炬规格 1-6
符号和标志 1-7
IEC 符号 1-8

第 2 节
电源安装

打开 Powermax45 的包装 2-2
　　索赔 2-2
　　部件清单 2-2
电源的放置 2-3
准备供电装置 2-3
　　电压配置 2-3
　　安装线路切断开关 2-4
　　关于接地的规定 2-4
电源线注意事项 2-4
　　延长线建议规格 2-5
　　发电机建议规格 2-6
准备供气装置 2-6
　　连接供气装置 2-7
　　附加气体过滤装置 2-7

第 3 节

割炬安装

导言 3-2
易损件寿命 3-2
手持割炬安装 3-2
选择易损件 3-3
安装易损件 3-5
机用割炬安装 3-6
安装割炬 3-6
选择易损件（切割表） 3-8
使用切割表 3-8
T45m 有保护帽易损件 3-8
调整割炬的位置 3-24
连接远程开关箱 3-25
连接机器接口电缆 3-25
获取原始弧压 3-27
连接割炬电缆 3-30

第 4 节

操作

控制器和指示灯 4-2
正面的控制器和 LED 指示灯 4-2
背部控制器 4-3
操作 Powermax45 4-3
连接电源和供气装置 4-3
打开 (ON) 系统 4-4
设置模式开关 4-4
调节气压 4-4
检查 LED 指示灯 4-6
连接工件夹 4-6
理解暂载率的限制 4-6
如何使用手持割炬 4-7
操作安全触发器 4-7
手持割炬切割要领 4-7
从工件边缘开始切割 4-8
对工件进行穿孔 4-9
对工件进行气刨 4-10
手持切割的常见故障 4-12
如何使用机用割炬 4-12
确保正确安装割炬和切割床 4-12
理解和优化切割质量 4-13
使用机用割炬对工件进行穿孔 4-14
机用切割的常见故障 4-15

第 5 节

故障检修和系统测试

操作原理 5-2
总述 5-2
200 — 240 V CSA 和 230 V CE 单相电源功能说明 5-2
400 V CE 三相电源功能说明 5-2
480 V CSA 三相电源功能说明 5-3
操作顺序 5-4
故障检修的准备工作 5-5
测试设备 5-5
故障检修的程序与顺序 5-5
外部检查 5-6
内部检查 5-6
初始电阻检查 5-7
200 — 240 V CSA 和 230 V CE 电源简图 5-8
400 V CE 电源简图 5-9
480 V CSA 电源简图 5-10
故障检修指南 5-11
控制板 LED 指示灯 5-16
根据控制板上的 LED 错误指示灯和复位指示灯进行故障检修 5-17
系统测试 5-18
测试 1 — 电压输入 5-18
测试 2 — 电源板电压检查 5-19
测试 3 — 总线电压和电压平衡 5-20
测试 4 — 电磁阀 5-24
测试 5 — 割炬卡在开启状态 (TSO) 或割炬卡在关闭状态 (TSC) 5-25
测试 6 — 等离子启动 5-26
测试 7 — 割炬外保护帽传感器 5-27
测试 8 — 风扇 5-27
测试 9 — 压力传感器 5-28
测试 10 — 电源开关跳闸线圈 5-28

第 6 节

组件的更换

拆卸和更换电源盖和 Mylar® 挡板 6-2
拆卸 6-2
更换 6-3
更换工件电缆（CSA 和 CE） 6-3
更换电源线 (200 — 240 V CSA) 6-5
更换电源线 (230 V CE) 6-6
更换电源线 (400 V CE) 6-8
更换电源线 (480 V CSA) 6-10

更换风扇 6-12
更换气体过滤器滤芯 6-13
更换空气过滤器和调节器 6-15
更换控制板 6-16
更换电源板（200 — 240 V CSA 和 230 V CE） 6-17
更换电源板（400 V CE 和 480 V CSA） 6-21

第 7 节
部件

电源部件 7-2
外部 7-2
内部电源板侧 7-4
内部风扇侧 7-5
内部散热器侧 7-6
T45v 手持割炬部件 7-7
T45v 手持割炬易损件 7-8
T30v (Powermax30) 30 A 易损件 7-8
T45m 机用割炬部件 7-9
T45m 机用割炬易损件 7-10
零配件 7-10
安全关键性部件 7-11
建议备用件 7-12
Powermax45 标签 7-13

第 8 节
配线图

控制板配线图：200 — 240 V CSA 和 230 V CE 8-2
控制板配线图：400 V CE 和 480 V CSA 8-3
电源板配线图： 200 — 240 V CSA 和 230 V CE 8-5
电源板配线图：400 V CE 8-6
电源板配线图：480 V CSA 8-7

导言

带有 CE 标志的海宝设备均按 EN60974-10 标准设计制造。为确保电磁兼容性，**此类设备应遵照下述信息安装和使用**。

在受影响设备过于靠近或设备对电磁非常敏感的情况下，仅符合 EN60974-10 标准的限制要求可能并不足以完全消除干扰。在此类情况下，可能需要采取其他措施进一步降低干扰。

本切割设备的设计用途仅限于工业环境。

安装和使用

用户有责任按照制造商的说明安装和使用此等离子设备。

如若发现存在电磁干扰，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，也许只需将切割用电路接地（参见“工件接地”），即可纠正此问题。在其他情况下，可能需要通过相应的输入滤波器在电源及工件周围建立电磁屏蔽。在所有情况下，都必须将电磁干扰降低到不产生扰乱作用的程度。

区域评估

在安装本设备之前，用户应对周边区域的潜在电磁问题进行评估。评估时应考虑以下几点：

a. 切割设备上方、下方及附近的其他电源电缆、控制电缆、信号线和电话线。

b. 无线电设备和电视机的发射器和接收器。

c. 计算机和其他控制设备。

d. 用于保障安全的关键设备，例如工业设备的安全防护装置。

e. 周边人员的健康状况，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. 安装环境中其他设备的抗干扰能力。用户应确保安装环境中使用的其他设备符合电磁兼容性要求。为此，可能需要采取额外的防护措施。

h. 每天何时执行切割作业或其他活动。

需要考虑的周边区域大小取决于建筑物的结构以及正在执行的其他活动。周边区域的范围可能会超出设备使用场所的边界。

降低电磁辐射的方法

市电电源

必须遵照制造商的建议，将切割设备连接到市电电源。如果发生干扰，可能需要采取额外的预防措施，例如对市电电源进行滤波。

应当考虑使用金属线管或类似保护件对永久性安装的切割设备的电源电缆进行屏蔽保护。屏蔽保护件应在其全长范围内均可导电。屏蔽保护件应连接到切割用市电电源，以确保导线管和切割用电源配电箱之间保持良好的电气接触。

切割设备的维护

切割设备必须遵照制造商的建议进行定期维护。切割设备运行时，所有供操作和维修使用的门和机盖均应关闭并正确锁紧。不得对切割设备进行任何改动，除非制造商的书面说明中另有规定（此时应遵照相关说明进行改动）。例如，电弧放电和稳定装置的火花隙应根据制造商的建议进行调整和维护。

切割电缆

切割电缆应尽可能短些，且应相互靠近，走线时应紧贴地面或靠近地面。

等电位连接

应考虑将切割设备中及其邻近区域中的所有金属部件连接在一起。

不过，工件上连接的金属部件会增大操作工因同时接触这些金属部件和电极（激光切割头喷嘴）而触电的危险。

操作工应与所有此类连接的金属部件绝缘。

工件接地

如果出于电气安全考虑未将工件直接接地，或者因其体积太大或位置不便（例如船只龙骨或钢铁建筑结构件）而未直接接地，则在某些情况下（但并非所有情况下），通过电气连接将工件接地也许可以降低电磁辐射。操作时应谨慎，防止工件接地增大使用者受伤或其他电气设备受损的危险。必要时，工件接地应采用直接与工件连接的方式，但有些国家不允许直接连接，这时应依照国家法规选择合适的电容进行连接。

注：出于安全考虑，切割用电路可能会接地，也可能不接地。如要改变接地安排，必须事先征得有能力评估改变后是否会增加危险（例如，如果允许平行切割电流返回路径，可能会破坏其他设备的接地电路）的人员的授权。欲了解进一步的指导信息，请参阅 IEC 60974-9“弧焊接设备”第 9 部分“安装和使用”。

屏蔽与遮护

通过对周边区域的其他电缆和设备有选择地进行屏蔽和遮护，也许可以减轻干扰问题。如有特殊需求，可考虑将整个等离子切割设备完全屏蔽起来。

注意

工厂建议使用 Hypertherm 原厂部件作为 Hypertherm 系统的更换件。使用 Hypertherm 原厂部件之外的任何部件所引起的任何损坏或伤害均无法享受 Hypertherm 的保修，并且会构成对 Hypertherm 产品的不当使用。

安全使用本产品是您单方面的责任。Hypertherm 不会也无法保证您在自身环境下安全使用本产品，若未安全使用本产品，Hypertherm 将不会也无法提供保修服务。

一般条款

Hypertherm, Inc. 保证其产品的材料和工艺在下述期限内无缺陷，若有缺陷，则在下列期限内通知 Hypertherm, Inc. 可获得相应保修：(i) 等离子电源为交货后两 (2) 年内，Powermax 系列电源则为交货后三 (3) 年内；(ii) 割炬和电缆为交货后一 (1) 年内，割炬升降体组件为交货后一 (1) 年内，Automation 产品为交货后一 (1) 年内，但 EDGE Pro CNC 控制器和 ArcGlide THC 除外，这两者均为交货后两 (2) 年之内，以及 (iii) HyIntensity 光纤激光组件为交货后两 (2) 年内，但激光切割头和光缆除外，这两者均为交货后一 (1) 年之内。

此质保条款不适用于与相转换器一起使用的 Powermax 系列电源。此外，如果系统因外部供电质量不佳而受损（不论其原因是相转换器还是输入电力），Hypertherm 均不提供保修。此质保不适用于由于安装不正确、擅自改造或其他原因而受损的产品。

当且仅当完全符合此处所述的保证条款时，Hypertherm 将对“产品”予以维修、更换或调整，但这也是唯一、排他的补救措施。Hypertherm 将自行决定免费维修、更换还是调整此质量保证范围内的有缺陷产品，前提是：退回产品之前应先征得 Hypertherm 的许可（Hypertherm 不得无故拒绝），退回产品应经过正确的包装且应退回到 Hypertherm 在美国新罕布什尔州汉诺威的营业地点或退回到 Hypertherm 授权的维修厂（退回的所有成本、保险和运费应由客户预付）。除符合本段的规定并且事先征得 Hypertherm 书面同意的产品维修、更换、调整之外，Hypertherm 对本保修规定范围之内的其他产品维修、更换、调整概不承担责任。

上述质量保证具有排他性，应取代其他所有关于产品或产品使用效果的质量保证（包括明示、暗示、法定或其他形式的质量保证），并应取代所有与产品的质量、适销性、针对特定用途的适用性以及是否侵权有关的隐含保证或条款。以上所述构成 Hypertherm 违反质量保证条款时的唯一补救方法。

经销商/切割机生产商可以提供不同的或附加的质量保证，但无权向您提供任何对 Hypertherm 具有约束力的附加质量保证或作出任何对 Hypertherm 具有约束力的声明。

专利补偿

如果有人针对您提起诉讼，指控您使用 Hypertherm 产品（单独使用或未与非 Hypertherm 提供的产品一起使用）侵犯了第三方的专利，则 Hypertherm 有权对此提出辩护或和解并承担相关费用，但不包括以下情况：产品并非 Hypertherm 制造，或者是由 Hypertherm 以外的第三方未严格按照 Hypertherm 规格制造；产品的设计、流程、配方或组装方法并非或据称并非 Hypertherm 开发。当您了解到有人提出与此类指控的侵权行为相关的诉讼或威胁提出此类诉讼时，应（在了解到有人提出诉讼或威胁提出诉讼之后的 14 天内）立即通知 Hypertherm；Hypertherm 的辩护责任有一个先决条件，即 Hypertherm 必须单方面掌控针对该侵权索赔的辩护，并且获得免赔偿方在这方面的合作与协助。

责任限制

在任何情况下，Hypertherm 均不对任何个人或实体承担任何附带性、后果性、间接性、处罚性或惩戒性损失（包括但不限于利润损失）的责任，不论该责任的理由是违约、侵权、严格责任、违反质量保证、未实现基本用途，还是其他理由，也不论是否曾被告知有出现此种损失的可能性。

国家和地方法规

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

责任上限

在任何情况下，对于因使用本产品而引起或与之相关的任何索赔或各类诉讼，Hypertherm 所承担的责任（总额）均不得超过购买引起此类索赔的产品时所支付的金额，不论该责任的依据是违约、侵权、严格责任、违反质量保证、未实现基本用途，还是其他理由，也不论诉讼的形式如何。

保险

任何时候，您将享有并保持足够数量和种类的保险，而且具有充分且适当的承保范围，不必因为使用本产品所引起的损失而诉讼 Hypertherm。

权利转让

只有当您向接手人出售您的全部或几乎全部资产或股本、而且接手人同意接受本质量保证条款和条件的约束之时，您才能转让您根据本协议所拥有的剩余权利。您同意在此类转让之前的 30 天内以书面形式通知 Hypertherm，Hypertherm 保留批准的权利。若未依照上述规定及时通知 Hypertherm 并征得其批准，则本文所述的质量保证条款将会失效，您将无权依据本“质量保证”或其他条款向 Hypertherm 索赔。

第 1 节

规格

本节内容：

系统说明 1-2
在何处获取信息 1-2
电源的尺寸和重量 1-3
    尺寸 1-3
    重量 1-3
电源额定值 1-4
T45v 割炬尺寸 1-5
T45m 割炬尺寸 1-5
T45v 和 T45m 割炬规格 1-6
符号和标志 1-7
IEC 符号 1-8

系统说明

Powermax45 是适合多种应用需求的便携式 45 A 手持和机用等离子切割系统。Powermax45 系统采用空气或氮气切割可导电的金属，例如低碳钢、不锈钢或铝。Powermax45 切割厚度可达 25.4 mm，穿孔厚度可达 9.5 mm。

标准 Powermax45 系统包含完成切割作业所需的整套易损件（保护帽、内固定罩、涡流环、喷嘴、电极）、2 个备用电极、2 个备用喷嘴、气刨易损件（仅限手持配置）、1 个快速拆卸连接的空气连接件（CSA 产品上为 1/4 NPT，CE 产品上为 1/4 NPT x G-1/4 BSPP）、1 个易损件工具盒、1 根肩带、1 份《操作手册》、1 张快速设置卡和 1 张安装 DVD。机用配置还包括远程开关箱。

您可以向任何海宝经销商订购其他易损件和附件，例如等离子切割导轨。有关备用件和可选件列表，请参阅“部件”一节。

200 – 240 V CSA 电源的电源线附带一个 50 A、250 V 插头 (NEMA 6-50P)。CE 电源和 480 V CSA 电源的电源线不附带插头。有关详细信息，请参阅“电源安装”一节中的“准备供电装置”部分。

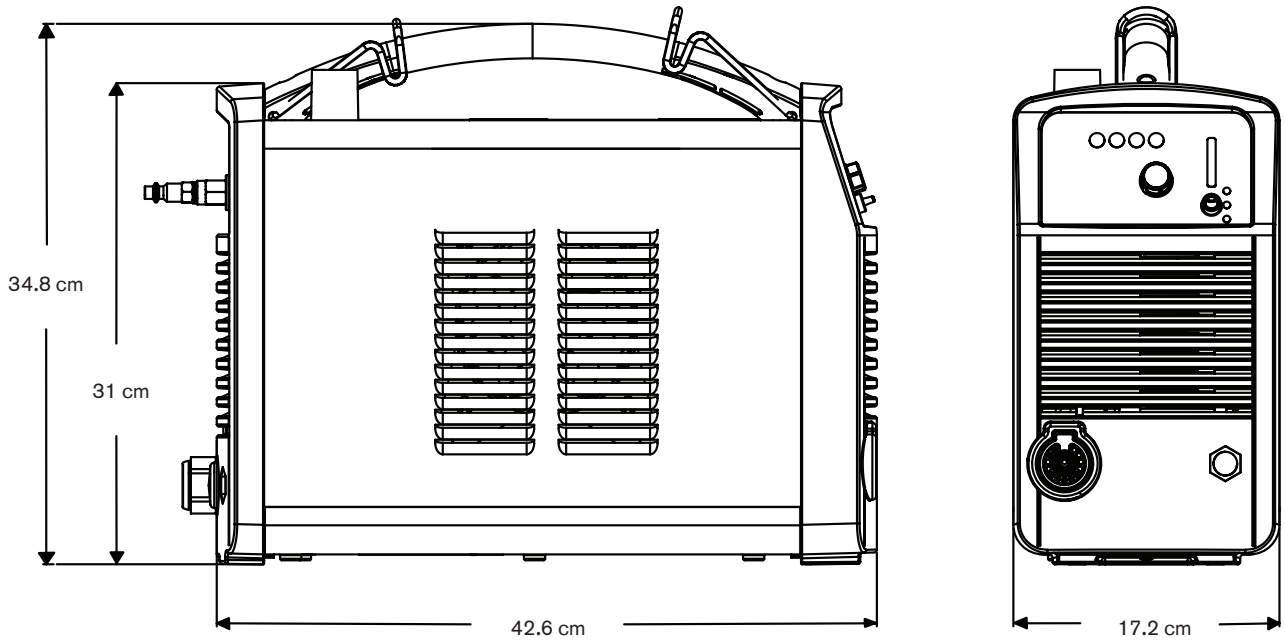
在何处获取信息

本节中可找到系统规格信息，例如尺寸、重量、详细电气参数和切割速度。其他信息：

- 安全信息 — 有关详细的安全信息，请参阅《安全和法规遵守手册》。
- 设置要求（包括电源要求、接地、电源线配置、延长线要求、发电机建议） — 请参阅“电源安装”一节。
- 手持和机用割炬易损件、切割表、割炬安装信息 — 请参阅“割炬安装”一节。
- 有关控制器和 LED 指示灯、系统操作步骤以及提高切割质量的诀窍等信息 — 请参阅“操作”一节。
- 故障检修 - 请参阅“故障检修和系统测试”一节。
- 维护和维修说明 - 请参阅“组件的更换”一节。
- 有关附件、易损件、更换件的部件号和订购信息 — 请参阅“部件”一节。
- 配线图和时序图 - 请参阅“配线图”一节。

电源的尺寸和重量

尺寸



重量

以下给出的电源重量包含带 6.1 m 电缆、6.1 m 工件电缆和 3 m 电源线的手持割炬。

- CSA 200 – 240 V 电源：16.8 kg
- CSA 480 V 电源：15.9 kg
- CE 230 V 电源：16.6 kg
- CE 400 V 电源：15.9 kg

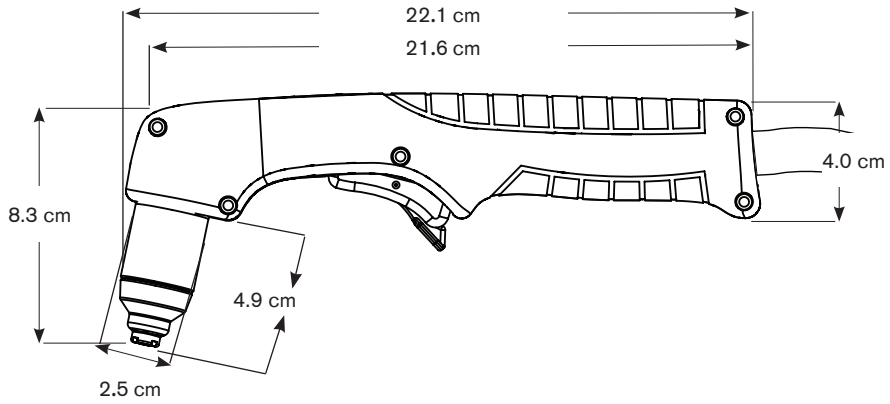
电源额定值

额定开路电压 (U_0) CSA/CE，单相 CE，三相 CSA，三相	 275 VDC（CSA/CE 单相） 275 VDC（CE 三相） 278 VDC（CSA 三相）	
额定输出电流 (I_2)	20 A 至 45 A	
额定输出电压 (U_2)	132 VDC	
暂载率（40° C 时） （关于暂载率的详细信息，请查阅电源铭牌。）	50%（I_2=45 A，U_2=132 V） 60%（I_2=41 A，U_2=132 V） 100%（I_2=32 A，U_2=132 V）	
工作温度	-10° C 至 40° C	
贮藏温度	-25° C 至 55° C	
功率因数 200 – 240 V CSA，230 V CE，单相 400 V CE，三相 480 V CSA，三相	 0.99 0.94 0.93	
额定输出功率（$U_{2\,MAX}$、$I_{2\,MAX}$）下的输入电压 (U_1)/ 输入电流 (I_1) （有关详细信息，请参阅“电源安装”一节中的“电压配置”部分。）	200 – 240 VAC / 34 – 28 A (200 – 240 V CSA) 230 VAC / 30 A (230 V CE)* 400 VAC / 10 A (400 V CE)** 480 VAC / 8.5 A (480 V CSA)	
气体类型	空气	氮气
气体质量	干净、干燥、无油（符合 ISO 8573-1 Class 1.2.2 标准）	99.995% 纯度
建议的进气口流量和压力	6.2 bar 条件下为 170 l/min	

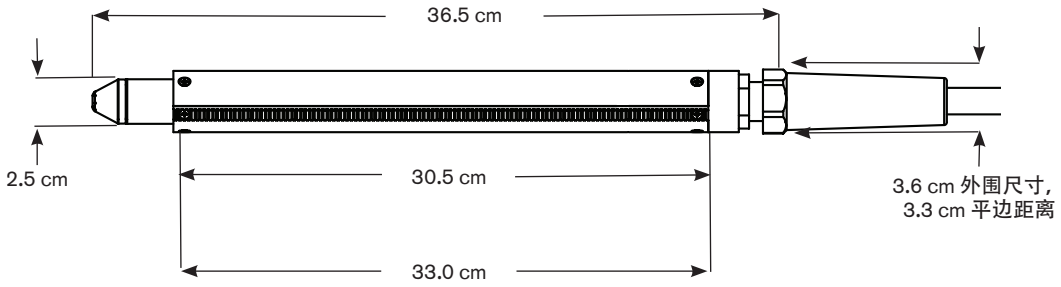
* 设备符合 IEC 61000-3-12 标准。

** 设备符合 IEC 61000-3-12 的规定，但前提是：用户电源与公用电网连接点的短路功率 S_{sc} 大于或等于 692 KVA。安装或使用本设备的人员有责任在必要时与电网运营商进行磋商，确保本设备所接入的供电系统的短路功率 S_{sc} 大于或等于 692 KVA。

T45v 割炬尺寸



T45m 割炬尺寸



T45v 和 T45m 割炬规格

手持切割能力（材料厚度）	
建议切割能力（手持切割）	12.7 mm
最大切割能力（手持切割或机用边缘起弧）	19.1 mm
切断能力（手持切割或机用边缘起弧）	25.4 mm
机用穿孔能力（材料厚度）	
穿孔能力 （边缘起弧：能力与手持切割能力相同）	9.5 mm
建议切割速度（低碳钢）	
6.35 mm	1524 mm/min
9.53 mm	813 mm/min
12.7 mm	508 mm/min
19.1 mm	203 mm/min
25.4 mm	102 mm/min
气刨能力	
金属气刨速度（低碳钢）	2.8 kg/hr
重量	
仅 T45v 割炬	0.27 kg
T45v，带 6.1 m 电缆	1.55 kg
T45v，带 15.24 m 电缆	3.54 kg
仅 T45m 割炬	0.45 kg
T45m，带 7.62 m 电缆	2.27 kg
T45m，带 10.7 m 电缆	2.90 kg
T45m，带 15.24 电缆	3.85 kg

符号和标志

海宝产品的铭牌上或铭牌附近可能有一个或多个下列标志。由于各国法规之间有差异和冲突，并非所有标志对所有版本的产品都通用。

S 标志符号

S 标志符号表示电源和割炬适合在触电危险较高的环境中使用（根据 IEC 60974-1 的规定）。

CSA 标志

有 CSA 标志的海宝产品符合美国和加拿大有关产品安全的法规。这些产品由 CSA-International 完成评估、测试和认证。产品的标志也可能来自美国和加拿大授权的其他“国家认可测试实验室”(NRTL)，例如 Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) 或 TÜV。

CE 标志

CE 标志表示制造商声明产品符合适用的欧洲指令和标准。只有在铭牌上或铭牌附近有 CE 标志的海宝产品是经测试证明符合欧洲低压指令和欧洲电磁兼容性 (EMC) 指令的产品。为遵守欧洲 EMC 指令，带有 CE 标志的产品版本均内含 EMC 滤波器。

GOST-TR 标志

有 GOST-TR 合格标志的 CE 版本海宝产品符合向俄罗斯联邦出口所必须遵守的产品安全和 EMC 要求。

C-Tick 标志

N30932

有 C-Tick 标志的 CE 版本海宝产品符合在澳大利亚和新西兰出售所必须遵守的 EMC 法规。

CCC 标志

中国强制性产品认证 (CCC) 标志表示产品经测试证明符合在中国出售所必须遵守的产品安全法规。

UkrSEPRO 标志

有 UkrSEPRO 合格标志的 CE 版本海宝产品符合向乌克兰出口所必须遵守的产品安全和 EMC 要求。

IEC 符号

电源铭牌、控制器标签、开关和 LED 指示灯上可能标有下列符号：


直流 (DC)


交流 (AC)


等离子割炬切割


金属板切割


金属网切割


气刨

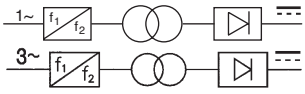

交流输入电源连接


外接保护（接地）导体端子


气体测试模式

电源打开 (ON)

电源关闭 (OFF)



逆变电源（单相或三相）


伏/安曲线，“区间外拖”特性



电源开启 (ON) (LED)


系统故障 (LED)


进气气压故障 (LED)


易损件缺失或脱落 (LED)


电源超过温度范围 (LED)

第 2 节

电源安装

本节内容：

打开 Powermax45 的包装 2-2
- 索赔 2-2
- 部件清单 2-2

电源的放置 2-3
准备供电装置 2-3
- 电压配置 2-3
- 安装线路切断开关 2-4
- 关于接地的规定 2-4

电源线注意事项 2-4
- 延长线建议规格 2-5
- 发电机建议规格 2-6

准备供气装置 2-6
- 连接供气装置 2-7
- 附加气体过滤装置 2-7

打开 Powermax45 的包装

1. 确认订单上的所有物品在收到时完好无损。如果任何部件损坏或者缺失，请联络经销商。

2. 检查电源，看是否在运输途中受损。如果发现存在损坏，请参阅下面的索赔部分。所有与此设备相关的沟通文书均必须包含电源底部标注的型号和序列号。

3. 设置和操作此海宝系统之前，请先阅读《安全和法规遵守手册》。

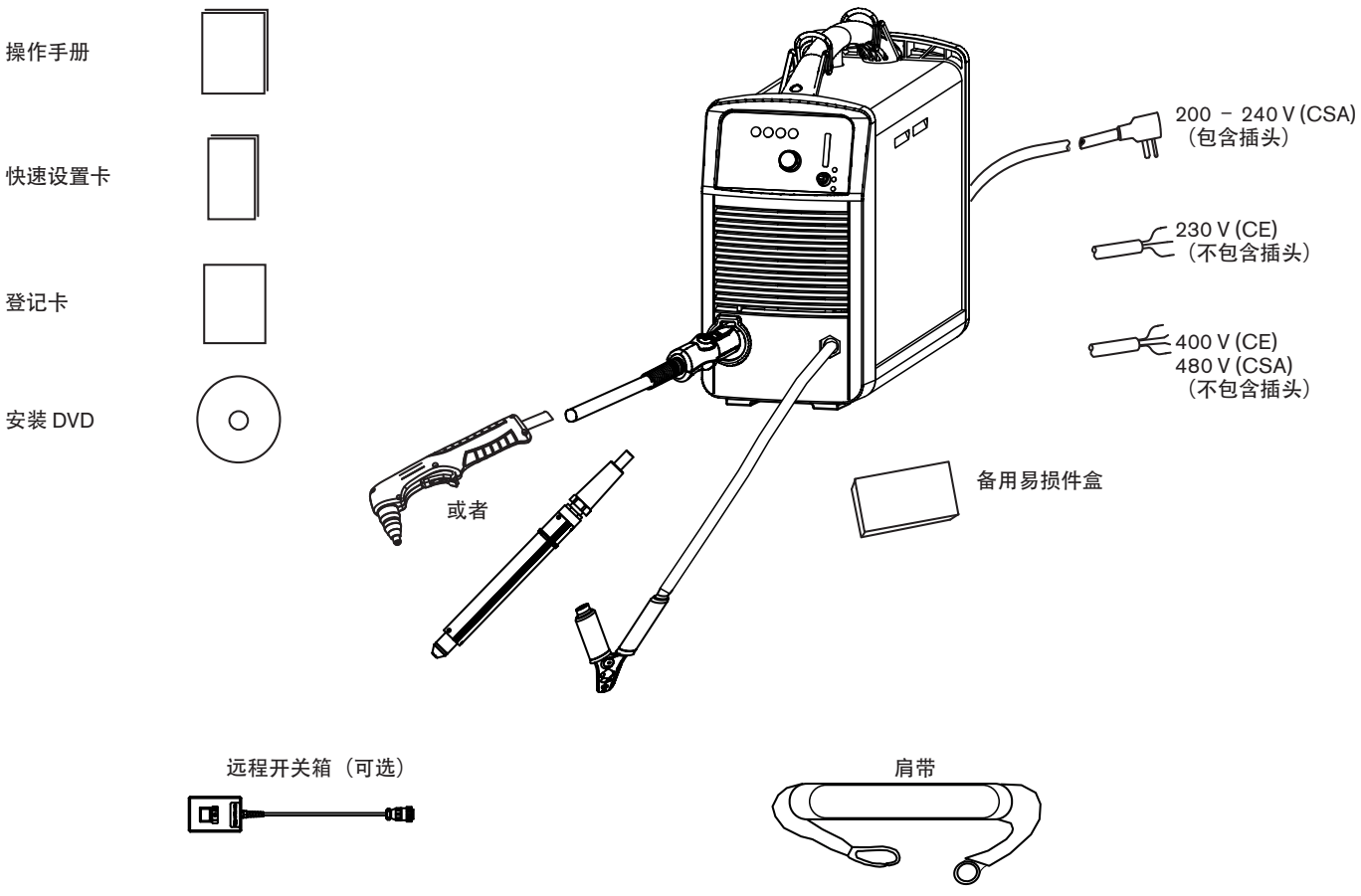
索赔

- **就运输途中受损提出索赔** - 如果您的产品在运输途中受损，则需向运输公司提出索赔。海宝将根据您的要求提供提单副本。如果您需要其他协助，请致电本手册开头所列的海宝办事处中离您最近的一个。

- **就有缺陷或缺失的产品提出索赔** - 如果任何组件存在缺陷或缺失，请联络您的海宝经销商。如果您需要其他协助，请致电本手册开头所列的海宝办事处中离您最近的一个。

部件清单

根据插图检验箱中的物品。



电源的放置

Powermax45 应靠近相应的电源插座，CSA 或 CE 单相电源使用 200 – 240 V 电源插座，三相 CE 电源使用 400 V 电源插座，三相 CSA 电源使用 480 V 电源插座。Powermax45 有 3 m 长的电源线。电源周围应至少有 0.25 m 的空间，以保障适当的通风。

准备供电装置

最大输出电压根据输入电压和电路的安培数而变化。由于开机过程中拉电流会有波动，因此建议使用下表所列出的缓熔保险丝。缓熔保险丝可短时间承受十倍于额定值的电流。

电压配置

下图显示了典型的输入电压和安培数组合所对应的最大额定输出。可接受输入电压可在下面给出的值的基础上浮动±10%。

⚠	**小心**
用适当尺寸的缓熔保险丝和线路切断开关保护电路。	

型号	输入电压	相	额定输出	输入电流（输出功率为 6 kw 时）	输入电流（拉弧时）	建议的缓熔保险丝规格
CSA	200 – 240 VAC	1	45 A，132 V	34 – 28 A	55 – 45 A	50 A
	208 VAC	1	45 A，132 V	33 A	54.5 A	50 A
	480 VAC	3	45 A，132 V	8.5 A	12 A	15 A 或 20* A
CE	200 – 240 VAC	1	45 A，132 V	34 – 28 A	55 – 45 A	35 A 或 50* A
	400 VAC	3	45 A，132 V	10 A	15.5 A	15 A 或 20* A
CE/CCC	220 VAC	1	45 A，132 V	31 A	53 A	35 A 或 50* A
	380 VAC	3	45 A，132 V	11 A	14 A	15 A

* 对于需要长拉弧的应用，请使用大电流保险丝。

安装线路切断开关

在每个电源上装一个线路切断开关，这样操作工在发生紧急情况时可迅速切断输入电源。开关的位置要安排在操作工容易够到的地方。安装工作必须由持牌电工根据国家和地方法规来完成。开关的切断值必须等于或大于保险丝的连续额定值。此外，开关应有以下特性：

- 在处于“关闭”(OFF) 位置时，可隔离电气设备并断开所有带电导体的输入电源电压连接。
- 具有一个“关闭”(OFF) 位置和一个“打开”(ON) 位置，明确标注为“O”(OFF) 和“I”(ON)。
- 具有外部操作手柄，可锁定在“关闭”(OFF) 位置。
- 包含用作紧急关断装置的电力操作装置。
- 具有按照上页表中的建议安装的缓熔保险丝。

关于接地的规定

为在确保人身安全的前提下正确地操作系统并降低电磁干扰 (EMI)，Powermax45 必须正确接地：

- 必须根据国家和地方电气法规，通过电源线将电源接地。
- 单相电源必须是三线形式（其中的绿线或绿线/黄线用于保护接地），且须符合国家和地方法规要求。**切勿使用二线电源**。
- 三相电源必须是四线形式（其中的绿线或绿线/黄线用于保护接地），且须符合国家和地方法规要求。
- 有关详细信息，请参阅《安全和法规遵守手册》。

电源线注意事项

Powermax45 电源随附有 CSA 和 CE 电源线配置。

200 – 240 V CSA 电源的电源线附带一个 50 A、250 V 插头 (NEMA 6-50P)。

CE 电源和 480 V CSA 电源的电源线不附带插头。请根据您所使用的电源（230 V CE、400 V CE 或 480 V CSA）和所在地区购买合适的插头，然后请持牌电工进行安装。

延长线建议规格

请使用线径尺寸与电线长度及系统电压相称的延长线。请使用符合国家和地方法规的电线。

下表列出了对应于各种长度和输入电压的建议线径尺寸。表中列出的长度仅为延长线的长度，而不包含电源自身电源线的长度。

公制

输入电压	相	< 3 m	3 – 7.5 m	7.5 – 15 m	15 – 30 m	30 – 45 m
208 VAC	1	10 mm^2	10 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2
220 VAC	1	10 mm^2	10 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2
200 – 240 VAC	1	10 mm^2	10 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2
380 VAC	3	4 mm^2	4 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	6 mm^2
400 VAC	3	4 mm^2	4 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	6 mm^2
480 VAC	3	4 mm^2	4 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	6 mm^2

英制

输入电压	相	< 10 ft	10 – 25 ft	25 – 50 ft	50 – 100 ft	100 – 150 ft
208 VAC	1	8 AWG	8 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG
220 VAC	1	8 AWG	8 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG
200 – 240 VAC	1	8 AWG	8 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG
380 VAC	3	12 AWG	12 AWG	12 AWG	10 AWG	10 AWG
400 VAC	3	12 AWG	12 AWG	12 AWG	10 AWG	10 AWG
480 VAC	3	12 AWG	12 AWG	12 AWG	10 AWG	10 AWG

发电机建议规格

用于 Powermax45 的发电机应满足下列要求：

CSA

- 单相，50/60 Hz，230/240 VAC
- 三相，50/60 Hz，480 VAC

CE

- 单相，50/60 Hz，230 VAC
- 三相，50/60 Hz，380/400 VAC（为获得最佳性能，建议采用 400 VAC）

发动机额定驱动功率	发动机驱动输出电流			性能（拉弧）
	单相 (CSA/CE)	三相 (CE)	三相 (CSA)	
8 KW	33 A	11.5 A	10 A	45 A 切割电流下拉弧效果良好
6 KW	25 A	9 A	7 A	45 A 切割电流下拉弧效果有限 30 A 切割电流下拉弧效果良好

注：根据发电机额定功率、寿命和状况，按需要调整切割电流。

如果使用发电机时发生故障，则仅仅将电源开关迅速转向“关闭”(OFF) 位置，然后转回“打开”(ON) 位置（有时称为“快速复位”），仍可能无法排除故障。正确方法是关断 (OFF) 电源，等待 30 至 45 秒，然后再打开 (ON) 电源。

准备供气装置

Powermax45 的供气装置可以是工厂加压形式，也可以是钢瓶加压形式。两种供气装置都必须采用高压调节器，且必须能够在 6.2 bar 的压力下以 170 l/min 的流量将气体输送到电源上的过滤器。



警告

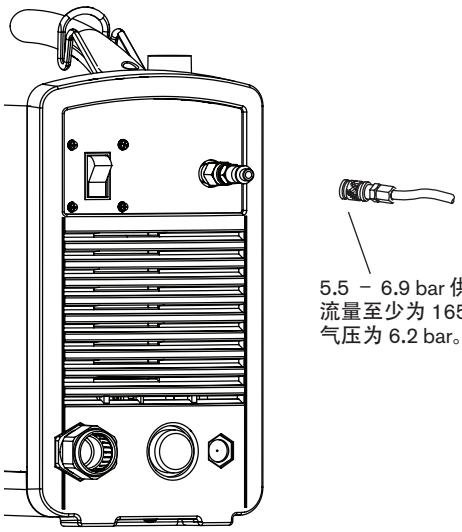
切勿让供气压力超过 9.3 bar。如果压力过高，滤杯可能会爆炸。

如果供气质量不佳，则切割速度会降低，切割质量会下降，可切割厚度会缩小，易损件的寿命会缩短。为获得最佳性能，气体的最大微粒大小应为 0.1 微米，最大浓度应为 0.1 mg/m³，最大露点应为 -40° C，最大含油浓度应为 0.1 mg/m³（根据 ISO 8573-1 Class 1.2.2 标准）。

连接供气装置

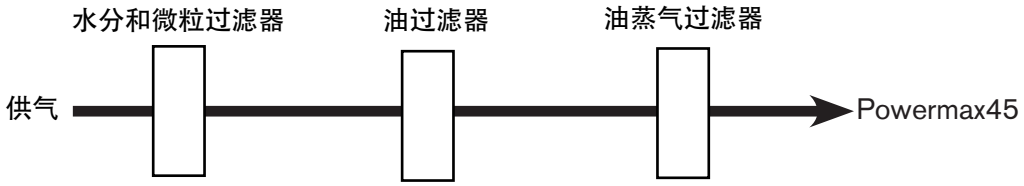
使用一根惰性气体软管（内径 9.5 mm）和一个 1/4 NPT 快速断开耦合器或一个 1/4 NPT x G-1/4 BSPP（CE 电源）快速断开耦合器将供气装置连接到电源。

	小心
某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯，会破坏空气调节器滤杯中使用的聚碳酸酯。	



附加气体过滤装置

如果现场状况使水分、油或其他污染物质进入气体线路，请用三阶段凝聚过滤系统，例如海宝经销商出售的 Eliminizer 过滤器套件（部件号 128647）。三阶段过滤系统通过下图所示的方法清除供气装置中的污染物质。



过滤系统应安装在快速断开耦合器和电源之间。

第 3 节

割炬安装

本节内容：

导言 3-2
易损件寿命 3-2
手持割炬安装 3-2
- 选择易损件 3-3
- 安装易损件 3-5

机用割炬安装 3-6
- 安装割炬 3-6
- 选择易损件（切割表） 3-8
- 使用切割表 3-8
- T45m 有保护帽易损件 3-8
- 调整割炬的位置 3-24
- 连接远程开关箱 3-25
- 连接机器接口电缆 3-25
- 获取原始弧压 3-27

连接割炬电缆 3-30

导言

T45v 手持割炬和 T45m 机用割炬均可用于 Powermax45。借助于割炬的 FastConnect™ 系统，在需要运输时，可以轻松拆卸割炬，而在需要使用两种割炬时，又可轻松更换割炬。

本节解释如何根据作业需要安装割炬和选择合适的易损件。

易损件寿命

Powermax45 易损件的必要更换频率由下列因素决定：

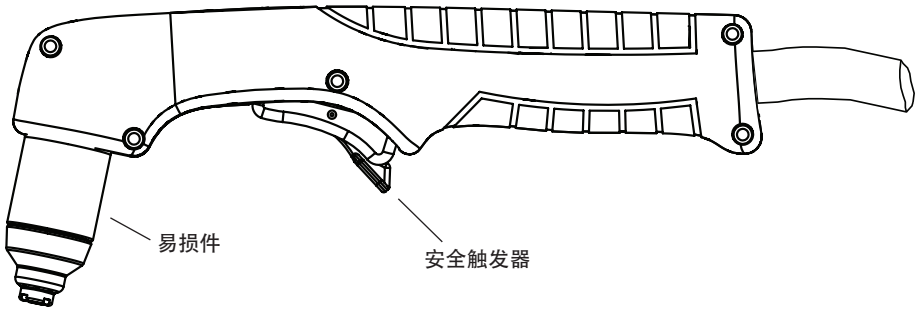
- 所切割金属的厚度。
- 平均切割长度。
- 是用于机用切割还是用于手持切割。
- 空气质量（是否存在油、水分或其他污染物）。
- 是在金属上穿孔还是从边缘开始切割。
- 使用无保护帽易损件气刨或切割时割炬与工件距离是否合适。
- 穿孔高度是否合适。
- 所使用的易损件。T30v (Powermax30) 30 A 易损件在 T45v 上使用时，其寿命会较短，不过对于特定的应用，可以提供最佳的切割质量。

在正常情况下，机用切割时电极首先耗尽，手持切割时喷嘴首先耗尽。

一般的规则是：用于手持切割时，易损件在实际“电弧放电”时间达到大约 1 至 2 小时后耗尽，具体取决于上述因素。使用机用割炬切割时，易损件最多可以持续使用 3 至 5 小时。

关于正确切割方法的更多信息，请参阅“操作”一节。

手持割炬安装



选择易损件

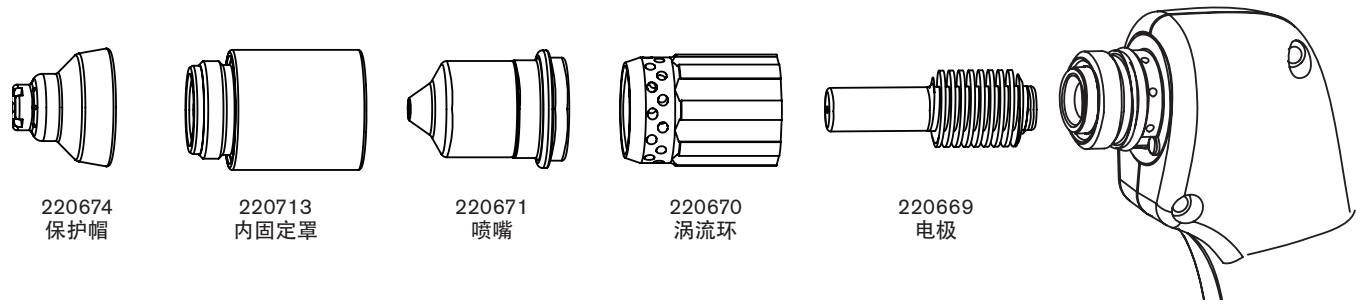
带 T45v 手持割炬的 Powermax45 随附一整套切割易损件（有安装在割炬上的易损件，也有包含在易损件箱中的备用电极和喷嘴）以及气刨易损件（包含在易损件箱中）。在无 CE 管制要求的国家/地区，您也可以购买无保护帽的易损件，此易损件对于特定的用途非常实用。

如果采用有保护帽的易损件，您可以沿着金属板料拖动割嘴进行切割。如果采用无保护帽的易损件，必须使割炬与金属保持些许距离（大约 2 mm）。无保护帽易损件的使用寿命一般短于有保护帽的易损件；不过，对于某些应用场合，无保护帽易损件在观察和操作方面可能更方便些。

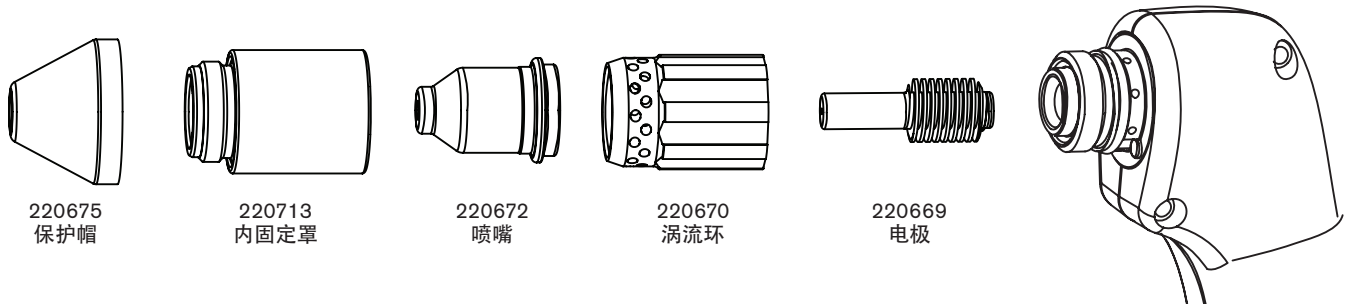
手持切割易损件如下所示。请注意：无论是有保护帽易损件、无保护帽易损件还是气刨易损件应用，所使用的内固定罩、涡流环和电极都相同。只有保护帽（无保护帽易损件使用的是导流器）和喷嘴不同。

对于薄不锈钢，为获得最佳的切割质量，建议将安培数设置降低至 30 A 并使用海宝提供的 T30v (Powermax30) 30 A 易损件。

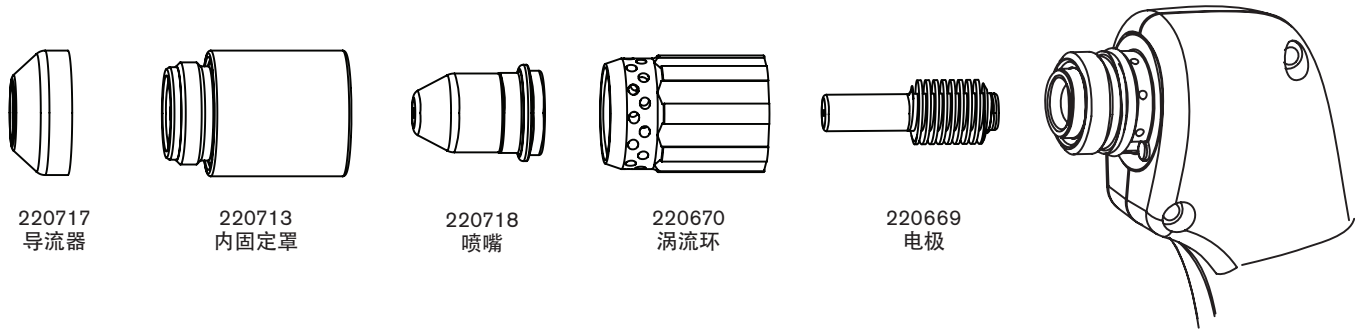
T45v 有保护帽易损件



T45v 气刨易损件



T45v 无保护帽易损件*



220717
导流器

220713
内固定罩

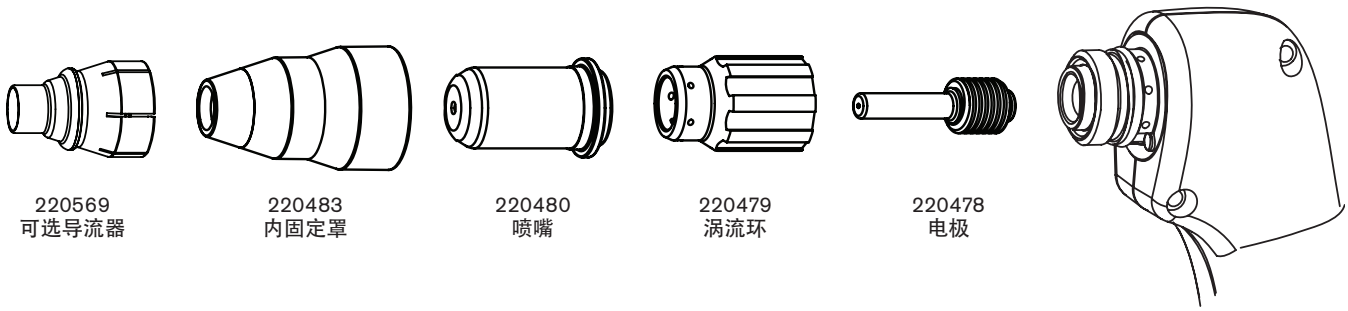
220718
喷嘴

220670
涡流环

220669
电极

* 在有 CE 管制要求的国家/地区，不能使用无保护帽的易损件。

T30v (Powermax30) 30 A 易损件



220569
可选导流器

220483
内固定罩

220480
喷嘴

220479
涡流环

220478
电极

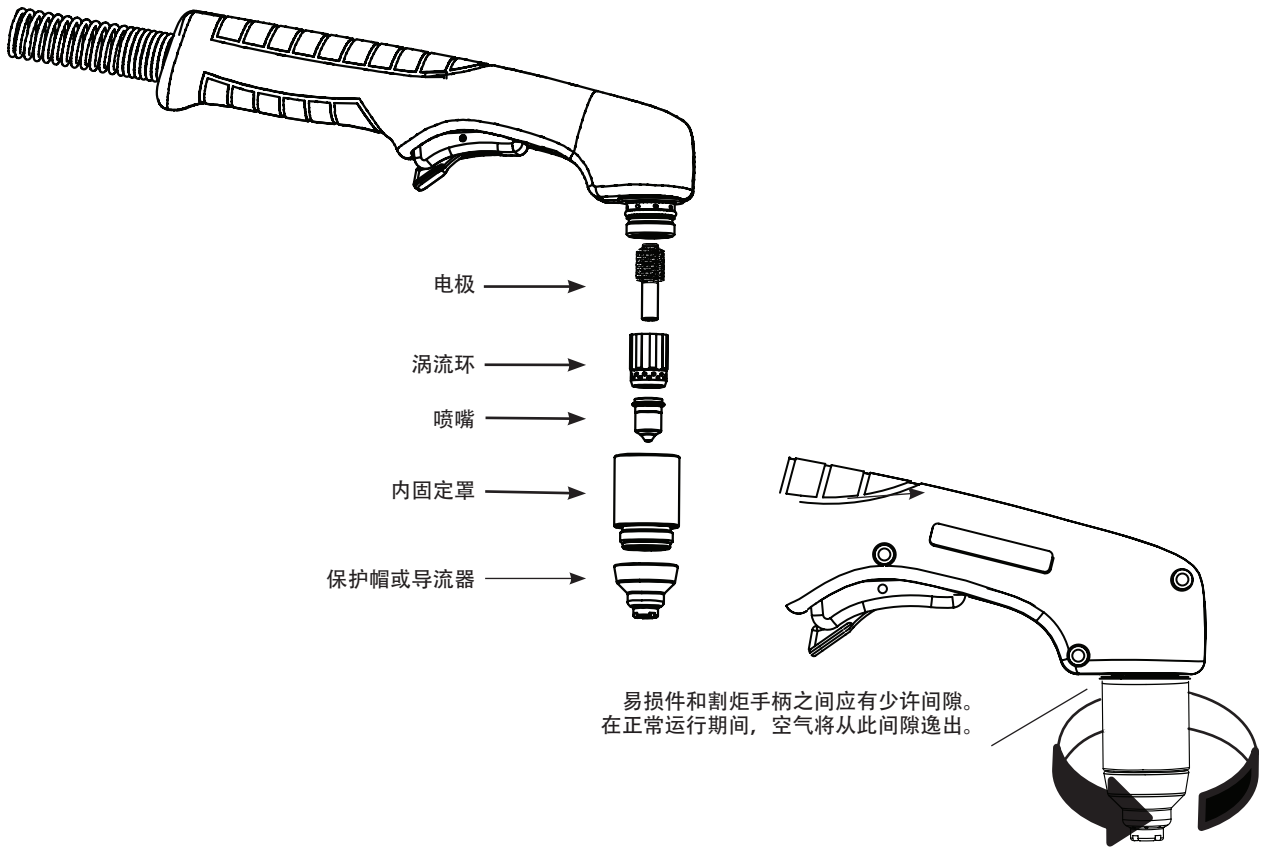
安装易损件

警告
瞬时启动割炬
等离子弧可能导致烧伤烫伤

割炬触发器打开后的瞬间即会产生等离子弧。在更换易损件之前，务必确保电源已关闭 (OFF)。

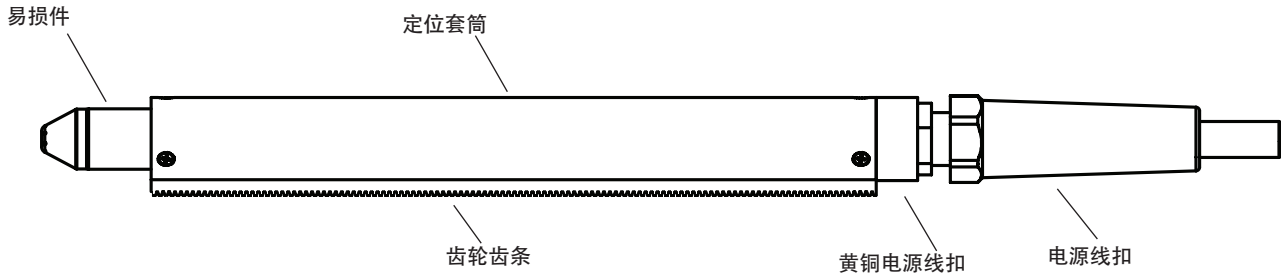
在操作 T45v 割炬之前，必须安装全套易损件：保护帽或导流器、内固定罩、喷嘴、涡流环和电极。

将电源开关置于关闭 (O) 位置，验证是否已按如下方法安装割炬易损件。



注：只需拧紧到徒手拧不动为止。拧得太紧会导致割炬不点火。

机用割炬安装



在操作 T45m 之前，必须：

- 将割炬安装在切割床或其他设备上。
- 选择和安装易损件。
- 调整割炬的位置。
- 将割炬电缆连接到电源上。
- 使用远程开关箱或机器接口电缆将电源设置为远程启动模式。

安装割炬

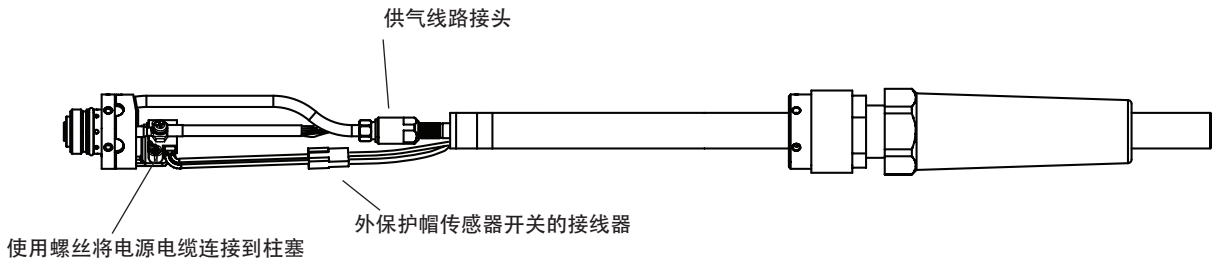
取决于具体的切割床类型，您可能需要（也可能不需要）拆卸割炬才能将其送入轨道并安装。如果切割床的轨道足够大，以至于无需将割炬本体与电缆拆开就能将其送入轨道，则可这样做，然后根据制造商的说明将割炬连接到升降体上。

注：T45m 可安装在多种 X-Y 切割床、刻槽器、切管器和其他设备上。请根据制造商的说明安装割炬，必要时按照以下说明拆卸。

如需拆卸割炬，请按以下步骤操作：

1. 断开割炬电缆到电源的连接，从割炬上卸下易损件。
2. 卸下将齿轮齿条紧固到定位套筒上的 2 个黑色螺丝，从而从定位套筒上卸下齿轮齿条。卸下将定位套筒紧固到黄铜电源线扣和割炬本体的 6 个螺丝（每端各 3 个）。将定位套筒从割炬本体上滑出。

3. 从连接器的中部断开外保护帽传感器开关的电线连接。



4. 使用 2 号十字螺丝刀和 6 mm 螺母扳手（或可调扳手）卸下将割炬电源电缆紧固到柱塞的螺丝和螺母。（如有必要，可旋转柱塞以便操作螺丝。）
5. 使用 6 mm 和 10 mm 扳手（或可调扳手）松开将供气线路紧固到割炬电缆的螺母。将割炬本体放在一边。

   注：用胶布盖住割炬电缆的供气线路端，防止在将电缆送入轨道时灰尘和其他污染物进入供气线路。
6. 将割炬电缆送入切割床的轨道。
7. 使用螺丝和螺母将割炬电源电缆重新连接到割炬柱塞上。旋转柱塞，使螺丝不与外保护帽传感器开关相接触。
8. 将供气线路重新连接到割炬电缆。
9. 按压外保护帽传感器开关，使其接线器的两端贴紧。
10. 沿着割炬本体滑动定位套筒并检查螺丝孔是否对准。将每端的 3 个螺丝装回原位。
11. 如果使用了齿轮齿条，请使用前面卸下的 2 个黑色螺丝重新连接齿轮齿条。
12. 按照制造商的说明将割炬连接到升降体上。

选择易损件（切割表）

警告
瞬时启动割炬
等离子弧可能导致烧伤烫伤

割炬触发器打开后的瞬间即会产生等离子弧。在更换易损件之前，务必确保电源已关闭 (OFF)。

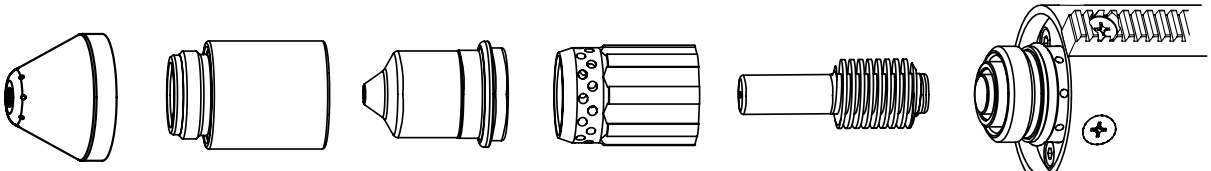
T45m 机用割炬附带全套有保护帽易损件。此外，还提供一个欧姆感应固定罩，可与 T45m 有保护帽的易损件配合使用。还可提供无保护帽易损件和 T30v (Powermax30) 30 A 易损件，以搭配 T45m 使用。

使用切割表

以下各节针对每套易损件列出了相应的切割表。最大切割速度是在不考虑切割质量的情况下切割材料可能达到的最高速度。要达到最佳的切割质量（最佳角度、最少熔渣、最佳切割表面光洁度），最好从所建议的切割速度入手。您需要针对自己的应用和切割床调整速度，以实现期望的切割质量。

切割薄金属（3 mm/10 GA 或更薄）时，可以通过使用 T30v (Powermax30) 30 A 易损件及相应的切割表，获得更佳的切割质量。

T45m 有保护帽易损件



220673
保护帽

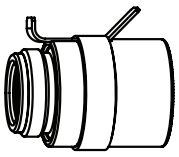
220713
内固定罩

220671
喷嘴

220670
涡流环

220669
电极

或者



220719
欧姆感应固定罩

下面几页显示了这些易损件的切割表。

T45m 有保护帽易损件

低碳钢
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	151
冷气流	165.2

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (mm)	割炬与工件距离 (mm)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)
30	0.5	1.5	3.8 mm	250%	0.0	9150	117	10160*	118
	0.8					8650	116	10160*	117
	0.9					8100	115	10160*	117
	1.5				0.2	5650	111	7100	115
45	0.9	1.5	3.8 mm	250%	0.0	9652	115	10160*	112
	1.5					8890	116	10160*	115
	1.9				0.1	7100	117	9144	115
	2.7				0.3	4800	117	6096	115
	3.4				0.4	3550	117	4445	115
	4.8				0.5	2150	118	2794	115
	6.4				0.6	1500	120	1905	116
	9.5				0.9	510	122	1016	116
	12.7		建议的边缘起弧			510	132	635	125
	15.9					280	138	356	127
	19.1					200	140	254	131
	25.4					100	146	127	142

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T45m 有保护帽易损件

低碳钢
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	320
冷气流	360

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.018 in (26 GA)	0.06	0.15 in	250%	0.0	360	117	400*	118
	0.030 in (22 GA)					340	116	400*	117
	0.036 in (20 GA)					320	115	400*	117
	0.060 in (16 GA)				0.2	225	111	280	115
45	0.036 in (20 GA)	0.06	0.15 in	250%	0.0	380	115	400*	112
	0.060 in (16 GA)					350	116	400*	115
	0.075 in (14 GA)				0.1	280	117	360	115
	0.105 in (12 GA)				0.3	190	117	240	115
	0.135 in (10 GA)				0.4	140	117	175	115
	0.188 in (3/16 in)				0.5	85	118	110	115
	0.250 in (1/4 in)				0.6	60	120	75	116
	0.375 in (3/8 in)				0.9	32	122	40	116
	0.500 in (1/2 in)		建议的边缘起弧			20	132	25	125
	0.625 in (5/8 in)					11	138	14	127
	0.750 in (3/4 in)					8	140	10	131
	1.000 in (1 in)					4	146	5	142

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

T45m 有保护帽易损件

不锈钢
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	151
冷气流	165.2

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (mm)	割炬与工件距离 (mm)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)
30	0.5	1.5	3.8 mm	250%	0.0	9150	119	10160*	123
	0.8					8650	117	10160*	121
	0.9					8100	115	10160*	119
	1.5				0.2	3750	113	4700	118
45	0.9	1.5	3.8 mm	250%	0.0	7600	112	10160*	109
	1.5					8100	112	10160*	125
	1.9				0.1	7100	118	9144	115
	2.7				0.3	4050	118	5080	116
	3.4				0.4	3050	121	3810	118
	4.8				0.5	1780	122	2159	118
	6.4				0.6	1100	124	1397	120
	9.5				0.8	760	126	813	121
	12.7		建议的边缘起弧			350	132	457	128
	19.1					175	136	229	131

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T45m 有保护帽易损件

不锈钢
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	320
冷气流	360

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.018 in (26 GA)	0.06	0.15 in	250%	0.0	360	117	400*	123
	0.030 in (22 GA)					340	116	400*	121
	0.036 in (20 GA)					320	115	400*	119
	0.060 in (16 GA)				0.2	145	111	185	118
45	0.036 in (20 GA)	0.06	0.15 in	250%	0.0	300	115	400*	109
	0.060 in (16 GA)					320	116	400*	125
	0.075 in (14 GA)				0.1	280	117	360	115
	0.105 in (12 GA)				0.3	160	117	200	116
	0.135 in (10 GA)				0.4	120	117	150	118
	0.188 in (3/16 in)				0.5	70	118	85	118
	0.250 in (1/4 in)				0.6	44	120	55	120
	0.375 in (3/8 in)				0.8	30	122	32	121
	0.500 in (1/2 in)		建议的边缘起弧			14	132	18	128
	0.750 in (3/4 in)					7	140	9	131

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

T45m 有保护帽易损件

铝
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	151
冷气流	165.2

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	**材料厚度 (mm)**	**割炬与工件距离 (mm)**	**初始穿孔高度**		**穿孔延时 (S)**	**切割速度 (mm/min)**	**电压 (V)**	**切割速度 (mm/min)**	**电压 (V)**
30	1.2	1.5	3.8 mm	250%	0.0	9150	117	10160*	120
	1.5				0.2	8650	118	10160*	121
	1.9					5450	118	6860	121
45	1.5	1.5	3.8 mm	250%	0.0	9150	116	10160*	114
	1.9					8650	117	10160	116
	2.7					7100	120	9144	119
	3.4				0.1	5600	122	7112	120
	4.8				0.2	2550	123	3302	120
	6.4				0.3	2050	123	2540	120
	9.5				0.5	840	130	1067	125
	12.7		建议的边缘起弧			510	134	635	130
	19.1					200	143	254	138

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T45m 有保护帽易损件

铝
英制

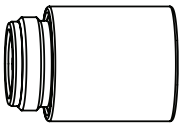
气流速率 (scfh)	
热气流	320
冷气流	360

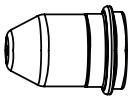
						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	**材料厚度**	**割炬与工件距离 (in)**	**初始穿孔高度**		**穿孔延时 (S)**	**切割速度 (ipm)**	**电压 (V)**	**切割速度 (ipm)**	**电压 (V)**
30	0.018 in (26 GA)	0.06	0.15 in	250%	0.0	360	117	400*	120
	0.060 in (16 GA)				0.2	340	118	400*	121
	0.075 in (14 GA)					215	118	270	121
45	0.060 in (16 GA)	0.06	0.15 in	250%	0.0	360	116	400*	114
	0.075 in (14 GA)					340	117	400*	116
	0.105 in (12 GA)					280	120	360	119
	0.135 in (10 GA)				0.1	220	122	280	120
	0.188 in (3/16 in)				0.2	100	123	130	120
	0.250 in (1/4 in)				0.3	80	123	100	120
	0.375 in (3/8 in)				0.5	33	130	42	125
	0.500 in (1/2 in)		建议的边缘起弧			20	134	25	130
	0.750 in (3/4 in)					8	143	10	138

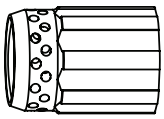
*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

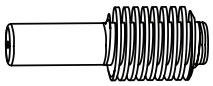
T45m 无保护帽易损件

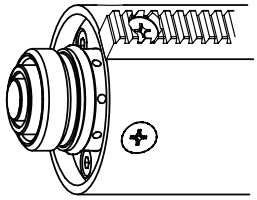

220717
导流器


220713
内固定罩


220718
喷嘴


220670
涡流环


220669
电极



低碳钢
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	151
冷气流	165.2

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (mm)	割炬与工件距离 (mm)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)
30	0.5	2.0	5.0 mm	250%	0.0	9150	118	10160*	114
	0.8					8650	118	10160*	116
	0.9					8100	117	10160*	120
	1.5				0.2	5800	113	7250	119
45	0.9	2.0	5.0 mm	250%	0.0	9650	118	10160*	110
	1.5					8900	114	10160*	113
	1.9					6100	114	7620	114
	2.7				0.3	4450	116	5588	114
	3.4				0.4	3400	118	4318	116
	4.8				0.4	2150	118	2794	116
	6.4				0.5	1500	118	1905	118
	9.5				0.7	810	120	1016	118
	12.7		建议的边缘起弧			510	130	635	124
	15.9					280	132	356	126
	19.1					200	138	254	132
	25.4					100	145	127	140

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T45m 无保护帽易损件

低碳钢
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	320
冷气流	360

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.018 in (26 GA)	0.08	0.2 in	250%	0.0	360	118	400*	114
	0.030 in (22 GA)					340	118	400*	116
	0.036 in (20 GA)					320	117	400*	120
	0.060 in (16 GA)				0.2	225	113	285	119
45	0.036 in (20 GA)	0.08	0.2 in	250%	0.0	380	118	400*	110
	0.060 in (16 GA)					350	114	400*	113
	0.075 in (14 GA)					240	114	300	114
	0.105 in (12 GA)				0.3	175	116	220	114
	0.135 in (10 GA)				0.4	135	118	170	116
	0.188 in (3/16 in)				0.4	85	118	110	116
	0.250 in (1/4 in)				0.5	60	118	75	118
	0.375 in (3/8 in)				0.7	32	120	40	118
	0.500 in (1/2 in)		建议的边缘起弧			20	130	25	124
	0.625 in (5/8 in)					11	132	14	126
	0.750 in (3/4 in)					8	138	10	132
	1.000 in (1 in)					4	145	5	140

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

T45m 无保护帽易损件

不锈钢
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	151
冷气流	165.2

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (mm)	割炬与工件距离 (mm)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)
30	0.5	2.0	5.0 mm	250%	0.0	9144	113	10160*	125
	0.8					8128	115	10160*	128
	0.9					7000	114	9000	125
	1.5				0.2	3650	112	4800	118
45	0.9	2.0	5.0 mm	250%	0.0	8900	112	10160*	110
	1.5					8100	115	10160*	113
	1.9				0.1	7112	116	9144	114
	2.7				0.3	4100	118	5080	116
	3.4				0.4	2800	120	3556	118
	4.8				0.5	1650	120	2032	118
	6.4				0.6	1010	121	1270	118
	9.5				0.8	610	125	762	120
	12.7		建议的边缘起弧			355	130	457	126
	19.1					175	133	229	138

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T45m 无保护帽易损件

不锈钢
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	320
冷气流	360

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.018 in (26 GA)	0.08	0.2 in	250%	0.0	400*	113	400*	125
	0.030 in (22 GA)					400*	115	400*	128
	0.036 in (20 GA)					345	114	345	125
	0.060 in (16 GA)				0.2	145	112	180	118
45	0.036 in (20 GA)	0.08	0.2 in	250%	0.0	350	112	400*	110
	0.060 in (16 GA)					320	115	400*	113
	0.075 in (14 GA)				0.1	280	116	360	114
	0.105 in (12 GA)				0.3	160	118	200	116
	0.135 in (10 GA)				0.4	110	120	140	118
	0.188 in (3/16 in)				0.5	64	120	80	118
	0.250 in (1/4 in)				0.6	40	121	50	118
	0.375 in (3/8 in)				0.8	24	125	30	120
	0.500 in (1/2 in)		建议的边缘起弧			14	130	18	126
	0.750 in (3/4 in)					7	133	9	138

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

T45m 无保护帽易损件

铝
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	151
冷气流	165.2

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	**材料厚度 (mm)**	**割炬与工件距离 (mm)**	**初始穿孔高度**		**穿孔延时 (S)**	**切割速度 (mm/min)**	**电压 (V)**	**切割速度 (mm/min)**	**电压 (V)**
30	1.2	2.0	5.0 mm	250%	0.0	8900	122	10160*	121
	1.5				0.1	8100	120	10160*	118
	1.9				0.2	5700	121	7100	119
45	1.5	2.0	5.0 mm	250%	0.0	8900	120	10160*	116
	1.9					8100	120	10160*	116
	2.7					7200	122	9144	118
	3.4				0.1	5500	123	6858	118
	4.8				0.3	2540	123	3175	118
	6.4				0.3	1820	128	2286	124
	9.5				0.5	710	130	914	124
	12.7		建议的边缘起弧			510	131	635	125
	19.1					200	148	254	143

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T45m 无保护帽易损件

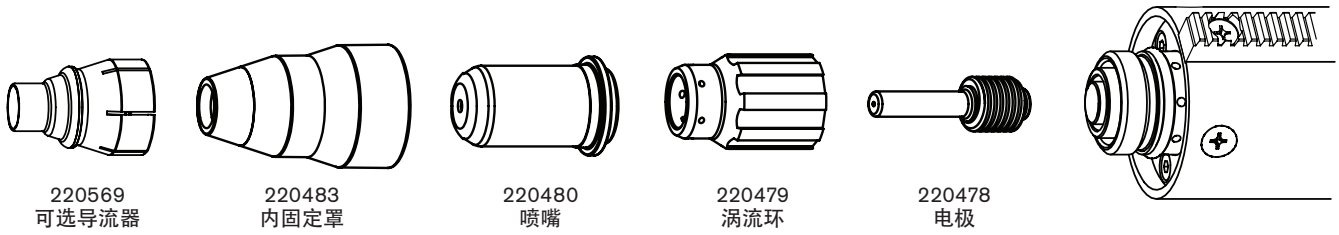
铝
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	320
冷气流	360

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.018 in (26 GA)	0.08	0.20 in	250%	0.0	350	122	400*	121
	0.060 in (16 GA)				0.1	320	120	400*	118
	0.075 in (14 GA)				0.2	225	121	280	119
45	0.060 in (16 GA)	0.08	0.20 in	250%	0.0	350	120	400*	116
	0.075 in (14 GA)					320	120	400*	116
	0.105 in (12 GA)					285	122	360	118
	0.135 in (10 GA)				0.1	215	123	270	118
	0.188 in (3/16 in)				0.3	100	123	125	118
	0.250 in (1/4 in)				0.3	72	128	90	124
	0.375 in (3/8 in)				0.5	28	130	36	124
	0.500 in (1/2 in)		建议的边缘起弧			20	131	25	125
	0.750 in (3/4 in)					8	148	10	143

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

T30v (Powermax30) 30 A 易损件



220569
可选导流器

220483
内固定罩

220480
喷嘴

220479
涡流环

220478
电极

低碳钢
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	131.2
冷气流	146.3

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (mm)	割炬与工件距离 (mm)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)
30	0.5	0.5	2.5 mm	500%	0.0	8900	105	10160*	98
	0.8					8100	102	10160*	103
	0.9					7100	101	8900	100
	1.5				0.2	4450	97	5600	100
	1.9				0.4	3050	98	3800	97
	2.7					2050	96	2550	96
	3.4					1270	100	1650	101

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T30v (Powermax30) 30 A 易损件

低碳钢
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	280
冷气流	310

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (in)	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.018 (26 GA)	0.02	0.1 in	500%	0.0	350	105	400*	98
	0.030 (22 GA)					320	102	400*	103
	0.036 (20 GA)					280	101	350	100
	0.060 (16 GA)				0.2	175	97	220	100
	0.075 (14 GA)				0.4	120	98	150	97
	0.105 (12 GA)					80	96	100	96
	0.135 (10 GA)					50	100	65	101

T30v (Powermax30) 30 A 易损件

不锈钢
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	131.2
冷气流	146.3

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (mm)	割炬与工件距离 (mm)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)	切割速度 (mm/min)	电压 (V)
30	0.5	0.5	2.5 mm	500%	0.0	8900	103	10160*	102
	0.8					8100	98	10160*	100
	0.9					7600	97	6850	98
	1.5				0.2	3800	99	4800	98
	1.9				0.4	2800	101	3450	97
	2.7					1500	101	1900	98
	3.4					1150	102	1400	97

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T30v (Powermax30) 30 A 易损件

不锈钢
英制

气流速率 (scfh)	
热气流	280
冷气流	310

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	**材料厚度 (in)**	**割炬与工件距离 (in)**	**初始穿孔高度**		**穿孔延时 (S)**	**切割速度 (ipm)**	**电压 (V)**	**切割速度 (ipm)**	**电压 (V)**
30	0.018 (26 GA)	0.02	0.1 in	500%	0.0	350	103	400*	102
	0.030 (22 GA)					320	98	400*	100
	0.036 (20 GA)					300	97	380	98
	0.060 (16 GA)				0.2	150	99	190	98
	0.075 (14 GA)				0.4	110	101	135	97
	0.105 (12 GA)					60	101	75	98
	0.135 (10 GA)					45	102	55	97

T30v (Powermax30) 30 A 易损件

铝
公制

气流速率 (lpm)	
热气流	131.2
冷气流	146.3

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	**材料厚度 (mm)**	**割炬与工件距离 (mm)**	**初始穿孔高度**		**穿孔延时 (S)**	**切割速度 (mm/min)**	**电压 (V)**	**切割速度 (mm/min)**	**电压 (V)**
30	0.5	0.5	2.5 mm	500%	0.0	8100	107	10160*	105
	0.8					6100	104	7650	103
	0.9					4800	104	6100	103
	1.5				0.2	3700	103	4550	103
	1.9					2400	101	3050	101

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (10160 mm/min) 的限制。

T30v (Powermax30) 30 A 易损件

铝
英制

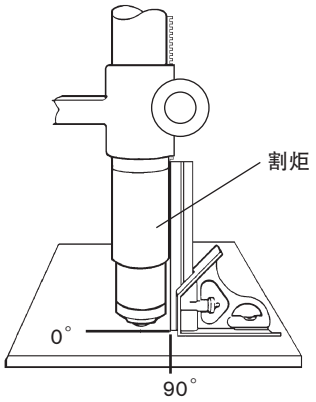
气流速率 (scfh)	
热气流	280
冷气流	310

						建议值		最大值	
电弧电流 (A)	材料厚度 (in)	割炬与工件距离 (in)	初始穿孔高度		穿孔延时 (S)	切割速度 (ipm)	电压 (V)	切割速度 (ipm)	电压 (V)
30	0.036 (20 GA)	0.02	0.10 in	500%	0.0	320	107	400*	105
	0.060 (16 GA)					240	104	300	103
	0.075 (14 GA)					190	104	240	103
	0.105 (12 GA)				0.2	145	103	180	103
	0.135 (10 GA)					95	101	120	101

*最大切割速度受测试切割床最大速度 (400 ipm) 的限制。

调整割炬的位置

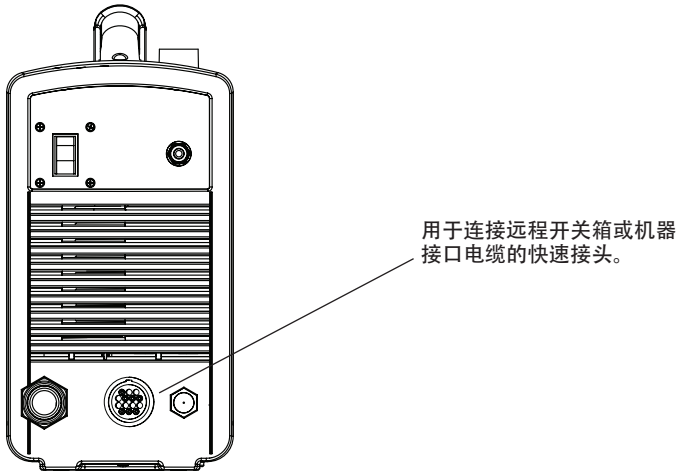
将机用割炬安放在与工件垂直的位置，以便垂直切割。用直角规将割炬调整到 0° 和 90°。



连接远程开关箱

带 T45m 的 Powermax45 配置亦可包含一个 7.62 m (128650)、15.24 m (128651) 或 22.86 m (128652) 的远程开关箱。要使用海宝远程开关箱，可将其插接到电源后部的插座中。

注：远程开关箱只能用于机用割炬。如果安装的是手持割炬，远程开关箱将无法工作。



连接机器接口电缆

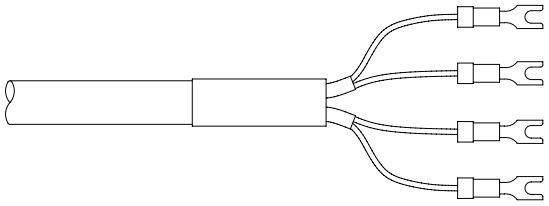
Powermax45 配有工厂安装的分压器，其设计目标是无需借助工具，即可实现安全连接。内置分压器提供 50:1 的弧压。电源后部有一个插座，用于获取 50:1 的弧压，并可显示电弧转移和等离子启动的信号。

	小心
工厂安装的内部分压器在开路条件下提供的最高电压为 7 V。此输出是具备阻抗保护功能的特低电压 (ELV) 输出，可防止正常情况下使用机器接口插座以及单点故障情况下连接机器接口电线时发生触电、能量冲击和火灾等事故。此分压器不具备容错功能，此特低电压 (ELV) 输出不符合直接连接到电脑产品时所要求的安全特低电压 (SELV)。	

海宝为 Powermax45 提供了几种可选的机器接口电缆：

- 内置分压器可提供 50:1 的弧压，并可显示电弧转移和等离子启动的信号。其使用方法是：
  - — 如果 6 根电线的端子为铲形接头，请使用套件 228350 (7.62 m) 或 228351 (15.24 m)。（下图所示的是铲形接头示例。）
  - — 如果电缆端子为 D 形接头，请使用部件 223048 (7.62 m) 或 123896 (15.24 m)。（与海宝 EDGE® Pro Ti 和 Sensor™ PHC 产品兼容。）

- 如果仅使用电弧转移和等离子启动信号功能，请使用部件 023206 (7.62 m) 或 023279 (15.24 m)。以下电缆采用铲形接头：



注：机器接口插座上的盖子可防止灰尘和水分损毁闲置不用的插座。如果盖子已损毁或丢失，应当予以更换（部件号 127204）。

机器接口电缆的安装工作必须由合格的技术人员来完成。机器接口电缆的安装方法：

1. 关闭 (OFF) 电源，然后拔下电源线。

2. 拆下电源后部机器接口插座上的盖子。

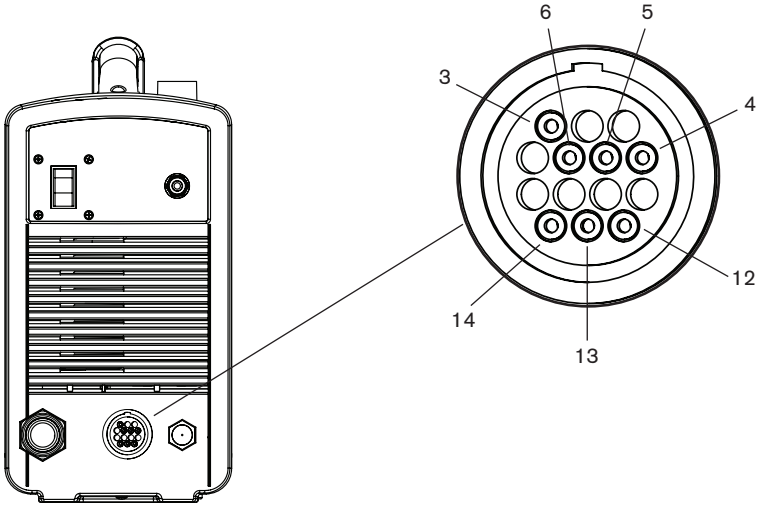
3. 将海宝机器接口电缆连接到电源。

4. 如果使用的电缆另一端为 D 形接头，则应将其插入割炬调高控制器或 CNC 控制器上相应的插针式接头中，并使用 D 形接头上的螺丝予以紧固。

   如果使用的电缆另一端带有电线和铲形接头，则应将机器接口电缆接到所列出且经认证的割炬调高控制器或 CNC 控制器的电气外壳内部，以防止安装之后操作工改变这些电缆连接。确认连接正确且所有通电部件均在外壳内受到保护之后，方可操作设备。

   注：海宝设备如与客户自备设备（包括连接线和电缆）相连但未被列明和认证为系统，则须由当地主管机构在最终安装地点进行检查。

下图所示是机器接口电缆提供的每种信号类型所对应的接头插座。第 3-27 页中的表格列出了每种信号类型的详细信息。



在用机器接口电缆将 Powermax45 连接到割炬调高控制器或 CNC 控制器时，请参考下表。

信号	类型	说明	接头插座	外部电缆线头
启动（启动等离子）	输入	常开。 START 端子有 18 VDC 开路电压。 要求闭合干式触点才能激活。	3、4	绿色、黑色
弧转移 （机器开始运动）	输出	常开。电弧转移时干式触点闭合。 机器接口继电器或开关装置（客户自备） 的最高值为 120 VAC/1 A。	12、14	红色、黑色
接地	接地		13	
分压器	输出	分弧信号为：50:1（提供的最大值为 7 V）。	5 (-)、6 (+)	黑色 (-)、白色 (+)

获取原始弧压

将一根电缆绕过分压器直接连接到 Powermax45 电源板，以获取原始弧压，此工作必须由合格的技术人员来完成。



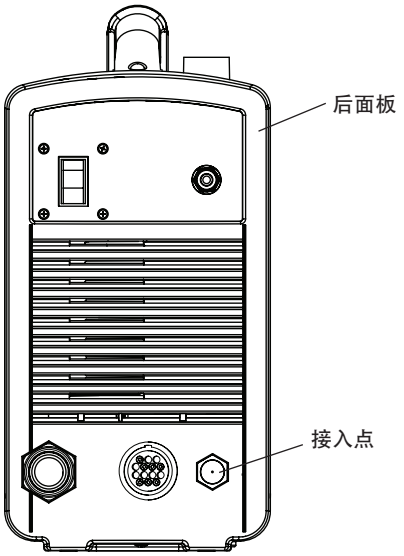
警告
电压和电流过高

如果直接连接到等离子回路以获取原始弧压，那么只要出现一处故障，就会增加触电危险、能量危险和火灾危险。铭牌上标有电路的输出电压和输出电流。

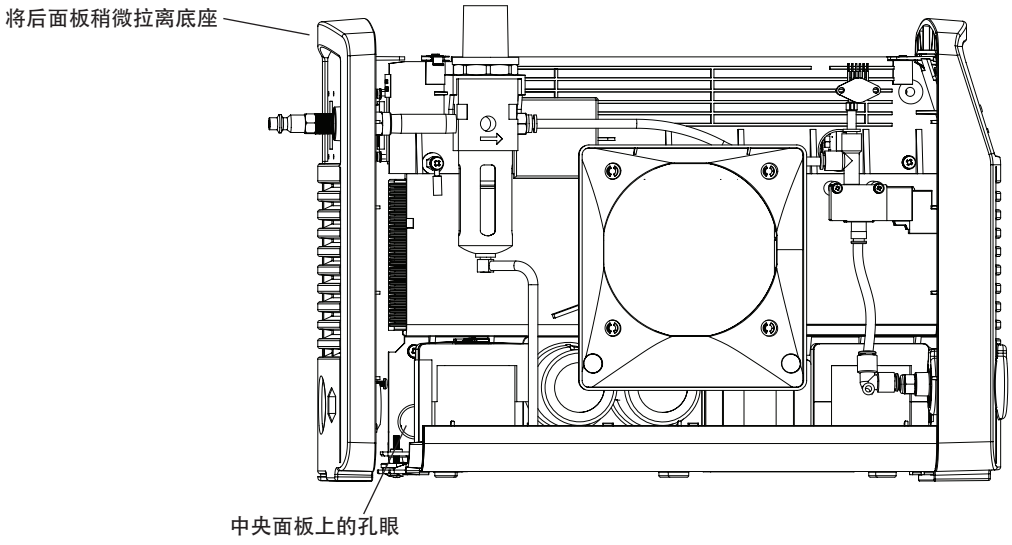
要获取 Powermax45 上的原始弧压，需要使用套件 228352 和一根类似于 OLFLEX® 190 (601802) 的 18 AWG 两线非屏蔽电缆，电缆长度需要在能够连接电源和 CNC 控制器或其他设备的基础上再加 45.72 cm。

1. 将要连接到电源的电缆端的外层护套剥落 11.43 cm。将导线 2 切短 6.35 cm，如此，导线 1 长度为 11.43 cm，导线 2 长度为 5.08 cm。然后，将每根导线的绝缘层剥落 1.27 cm。
2. 在导线 1 的末端压接一个 8 号圆型绝缘端子，在导线 2 的末端压接一个 10 号圆型绝缘端子。
3. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

4. 卸下底部的螺丝，并将后面板向后退离底座，使其与 Powermax45 分离，以便有足够的空间方便钻一个接入点，而不会撞到内部组件。



5. 使用带 19/32 英寸钻头的钻机在后面板上钻一个接入点。
6. 将电缆穿过电源线扣并向下拉紧，使电源线扣穿入电源内部的那一侧的绝缘导线长度为 45.72 cm。
7. 将 45.72 cm 导线穿过后面板上的钻孔，并将电源线扣安装到孔中。如有必要，将任何残余的粗糙部位钻掉，以使电源线扣安装紧密。
8. 在后面板内侧上拧紧电源线扣螺母，以将电源线扣固定到位。
9. 找到中央面板底部最靠近后面板的孔眼。将 2 根导线穿过孔眼，走线到电源的电源板一侧。

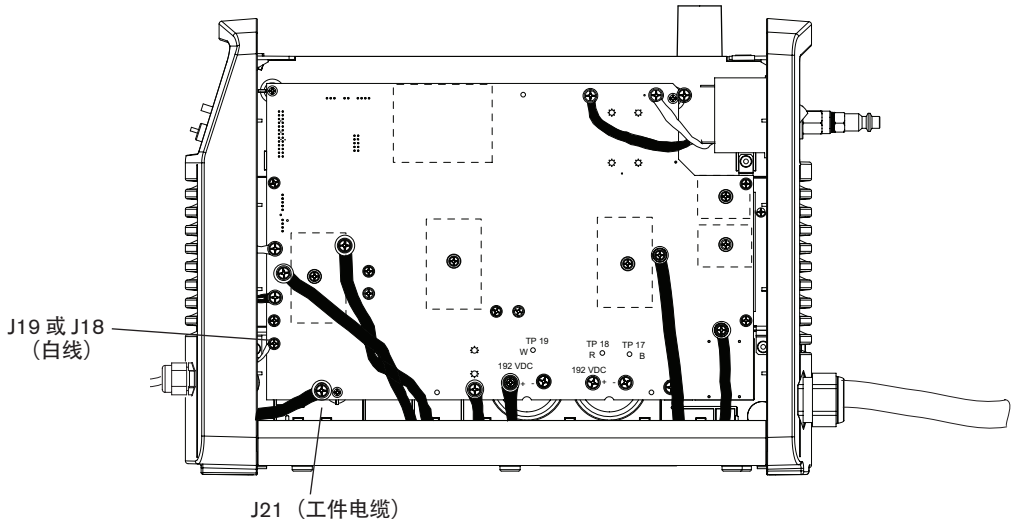


10. 从连接至电源板的电缆后面，将这两根导线沿着电源底座走线。

11. 卸下 J21 处的工件电缆接头螺丝以及 J19（对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，为 J18）处的白线接头螺丝。

12. 将导线 1 连接至 J19（对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，为 J18），使导线 1 的环形接头靠近电源板，使白线接头靠近螺丝头。将导线 1 的环形接头上下颠倒，如此，环形接头底座轻微弯曲的部分即可使导线与电源板之间留出少许空隙。将螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

13. 将导线 2 连接至 J21。此次，将工件电缆接头置于靠近电源板处，将导线 2 的环形接头置于靠近螺丝头处。将螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。



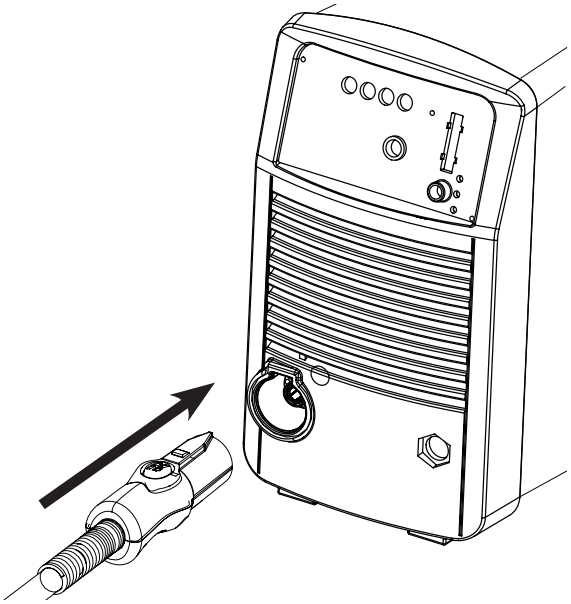
14. 将后面板装回原位并用螺丝予以紧固。将 Mylar 挡板装回到电源板前面。将电源盖装回原位。

15. 根据制造商的说明将电缆的另一端连接至设备。

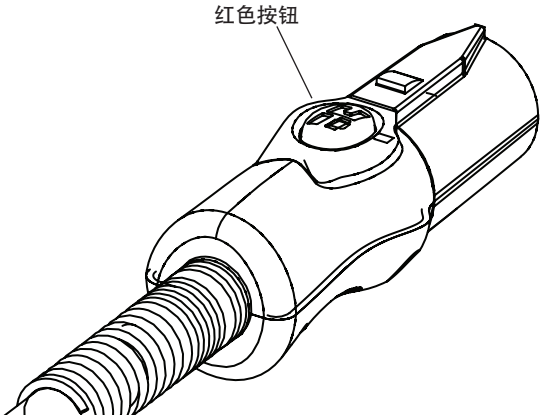
    注：海宝设备如与客户自备设备（包括连接线和电缆）相连但未被列明和认证为系统，则须由当地主管机构在最终安装地点进行检查

连接割炬电缆

Powermax45 配有 FastConnect 系统，用于连接和断开手持割炬及机用割炬。在连接和断开割炬时，首先要关闭 (OFF) 系统。连接割炬的方法是：将接头插入电源前端的插座。



拆下割炬的方法是：按下接头上的红色按钮，将接头从插座中拔出。



第 4 节

操作

本节内容：

控制器和指示灯 4-2
- 正面的控制器和 LED 指示灯 4-2
- 背部控制器 4-3

操作 Powermax45 4-3
- 连接电源和供气装置 4-3
- 打开 (ON) 系统 4-4
- 设置模式开关 4-4
- 调节气压 4-4
- 检查 LED 指示灯 4-6
- 连接工件夹 4-6

理解暂载率的限制 4-6

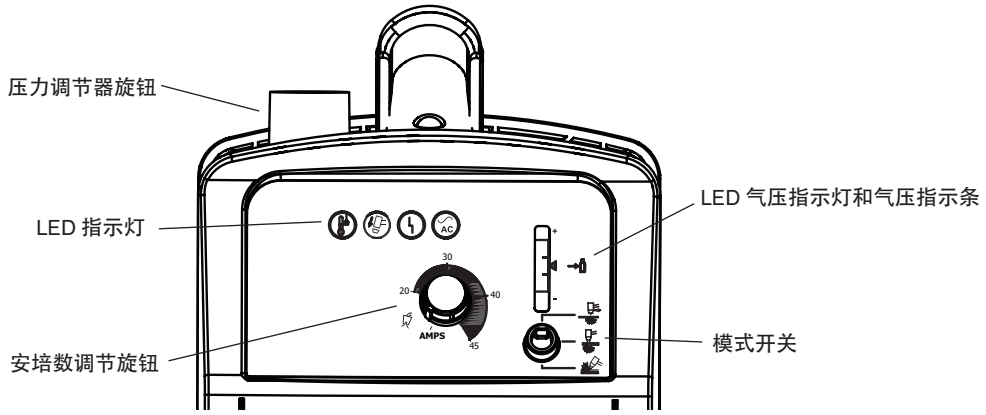
如何使用手持割炬 4-7
- 操作安全触发器 4-7
- 手持割炬切割要领 4-7
- 从工件边缘开始切割 4-8
- 对工件进行穿孔 4-9
- 对工件进行气刨 4-10
- 手持切割的常见故障 4-12

如何使用机用割炬 4-12
- 确保正确安装割炬和切割床 4-12
- 理解和优化切割质量 4-13
- 使用机用割炬对工件进行穿孔 4-14
- 机用切割的常见故障 4-15

控制器和指示灯

如下所示，Powermax45 配有 1 个打开/关闭 (ON/OFF) 开关、1 个安培数调节旋钮、1 个压力调节器旋钮、1 个模式开关、4 个 LED 指示灯和 1 个 LED 气压指示灯。

正面的控制器和 LED 指示灯



LED 温度指示灯（黄色）

此 LED 指示灯亮起，表示电源温度不在允许的温度范围内。

割炬外保护帽传感器 LED 指示灯（黄色）

此 LED 指示灯亮起，表示易损件松动、安装不正确或没有安装。有关可能出现的故障情况的说明信息，请参阅“故障检修和系统测试”一节中的“故障检修指南”主题。如果此 LED 指示灯亮起，必须先关闭 (OFF) 电源，然后正确安装易损件，最后重新打开 (ON) 系统以重置 LED 指示灯。

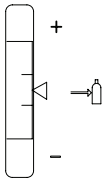
LED 故障指示灯（黄色）

此 LED 指示灯亮起，表示电源有故障。有些故障情况会导致一个或多个 LED 指示灯闪烁。有关这些故障情况的描述及其相应纠正方法的信息，请参阅“故障检修和系统测试”一节中的“故障检修指南”主题。

LED 电源开启 (ON) 指示灯（绿色）

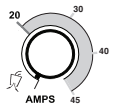
此 LED 指示灯亮起，表示电源开关已置于打开 (I) 位置，而且安全互锁已完成。

LED 气压指示灯和气压指示条（黄色/绿色）



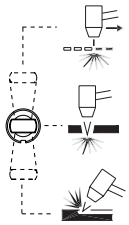
如果气压指示条中的 LED 指示灯位于垂直条的中间位置且呈绿色亮起，则说明对通过模式开关选择的切割模式而言，此气压的设置正确。如果对于所选模式压力过高，气压指示条中的指示灯会处于指示条中点上方。如果压力过低，指示灯会处于指示条中点下方。如果处于指示条的最高点和最低点，指示灯会呈黄色亮起。

如果指示灯处于指示条最低部位且不断闪烁，则说明气压低于所需的最低压力。



安培数调节旋钮

在使用电源顶部的压力调节器旋钮调节气压前，应将安培数调节旋钮设置到气体测试位置（逆时针旋转到头）。设置好气压后，顺时针旋转旋钮以设置输出安培数。旋钮处于气体测试位置时，割炬不会点火。



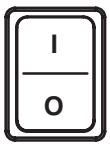
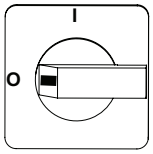
模式开关和 LED 指示灯

模式开关有三个设置档位：

- 用于切割金属网格或栅格的连续引导弧（上部）。
- 用于切割金属板的非连续引导弧（中部）。
- 气刨（下部）。

改变模式开关的设置后，请验证并确保气压设置正确。不同的切割模式需要采用不同的压力设置。

背部控制器

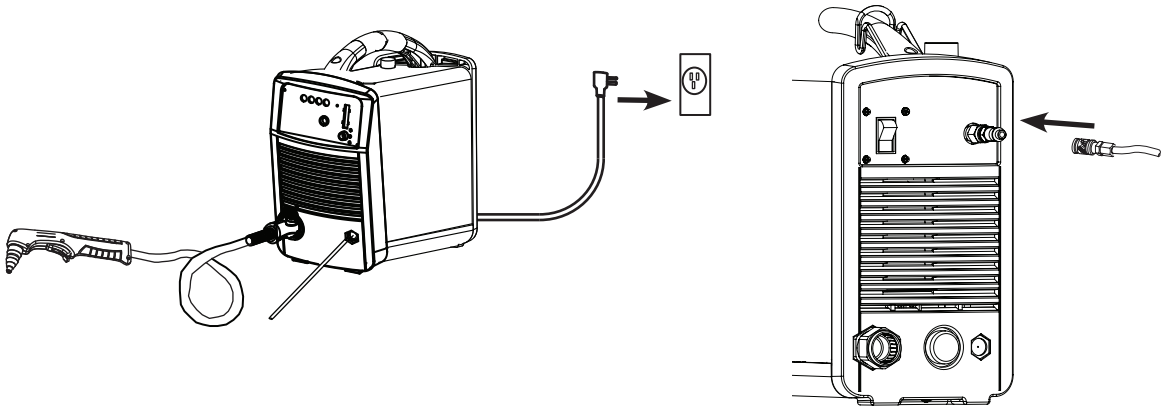
200 – 240 V CSA / 230 V CE	400 V CE / 480 V CSA	
		**打开 (I)/关闭 (O) 电源开关** 启动电源及其控制电路。

操作 Powermax45

请按照以下步骤使用 Powermax45 开始切割或气刨作业。

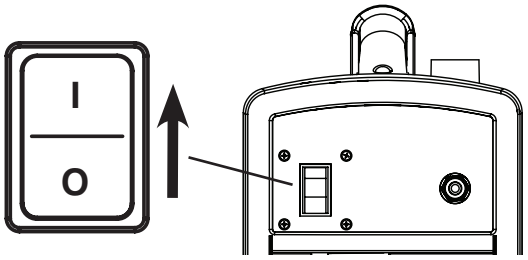
连接电源和供气装置

插上电源线，连接供气线路。要进一步了解 Powermax45 的电气要求和供气要求，请参阅“电源安装”一节。

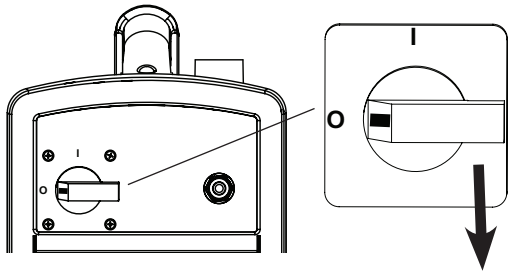


打开 (ON) 系统

将打开/关闭 (ON/OFF) 开关置于打开 (I) 位置。



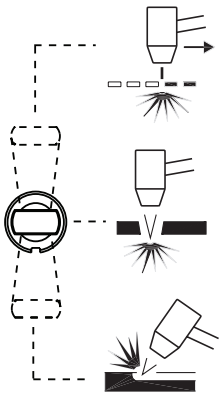
200 – 240 V CSA / 230 V CE



400 V CE / 480 V CSA

设置模式开关

使用模式开关选择要进行的作业类型：



切割金属网格或栅格（上部）。此设置可用于切割出带网孔的金属板，也可用于任何需要连续引导弧的切割作业。如果切割标准金属板时模式开关仍处于此设置位置，则会降低易损件寿命。

切割金属板（中部）。使用此设置可以切割最厚 25.4 mm 的金属，也可在厚达 12.7 mm 的金属上穿孔。

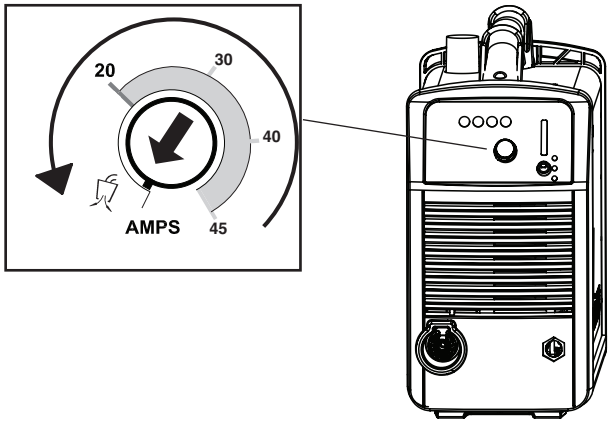
气刨（下部）。使用此设置可气刨金属。如果执行切割作业时模式开关处于此设置位置，则会导致切割质量不佳。

调节气压

观察 LED 气压指示灯。如果指示灯在气压指示条中部呈绿色亮起，则说明对选择的模式而言，输入的气压正确。如果 LED 指示灯在指示条中点上方或下方呈黄色亮起，则说明需要调节气压。

调节气压的方法：

1. 如下所示将安培数调节旋钮逆时针旋转至气体测试位置。



2. 安培数调节旋钮处于气体测试位置时，上拉系统顶部的压力调节器旋钮可解除其锁定。



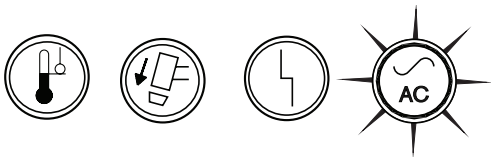
3. 旋转压力调节器旋钮，直到 LED 气压指示灯在气压指示条中间呈绿色亮起。

4. 下按压力调节器旋钮，锁定其位置。

5. 根据您的工况需要，旋转安培数调节旋钮来设置合适的切割电流。如果使用 T30v (Powermax30) 30 A 易损件，使用安培数调节旋钮设置电流时不要让电流超过 30 A。

检查 LED 指示灯

验证并确保电源前部的绿色 LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起，LED 气压指示灯在指示计中间位置呈绿色亮起，其他 LED 指示灯未亮起，也未闪烁。如果 LED 温度、割炬外保护帽传感器或故障指示灯亮起或闪烁，或者 LED 电源开启 (ON) 指示灯闪烁，请纠正故障情况后再继续。有关详细信息，请参阅“故障检修和系统测试”一节中的“故障检修指南”主题。

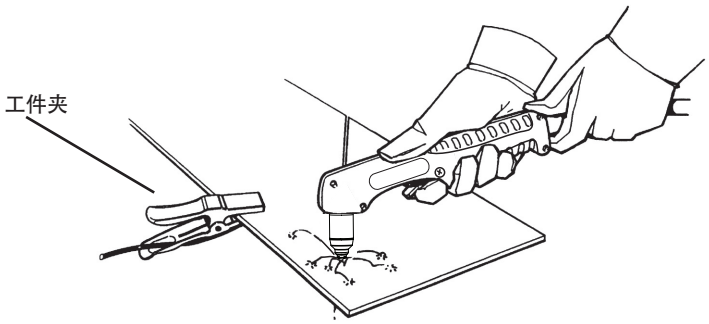


连接工件夹

在切割过程中，工件夹必须与工件相连。

注：如果将 Powermax45 与切割床配合使用，则可以通过切割床接地，而无需使用工件夹。要了解详细信息，请参阅切割床制造商的设备说明。

- 确保工件夹与工件之间保持良好的金属对金属接触。
- 为了达到最佳切割质量，应使工件夹的夹持位置尽量靠近待切割部位。
- **切勿使用工件夹夹持工件中要切除的部分。**



如果 LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起，其他 LED 指示灯都没有亮起，也没有闪烁，LED 气压指示灯指示压力处于正确范围，安培数调节旋钮设置妥当，且工件夹连接完好，则说明系统已准备妥当，可以使用。

理解暂载率的限制

暂载率是指等离子弧于环境温度 40° C 的条件下在 10 分钟的时间段内可持续的时间（单位为分钟）。
使用 Powermax45 时：

- 在 45 A 工作电流下，等离子弧在 10 分钟的时间段内可持续 5 分钟而不会导致设备过热（50% 暂载率）。
- 在 41 A 工作电流下，等离子弧在 10 分钟的时间段内可持续 6 分钟 (60%)。
- 在 32 A 工作电流下，等离子弧在 10 分钟的时间段内可持续 10 分钟 (100%)。

如果电源由于超出暂载率而过热，LED 温度指示灯会亮起，等离子弧会关闭，冷却风扇会继续运转。要继续切割作业，请等到 LED 温度指示灯熄灭。

下一节将说明如何操作手持割炬。要使用机用割炬，请参阅第 4-12 页中的“如何使用机用割炬”。

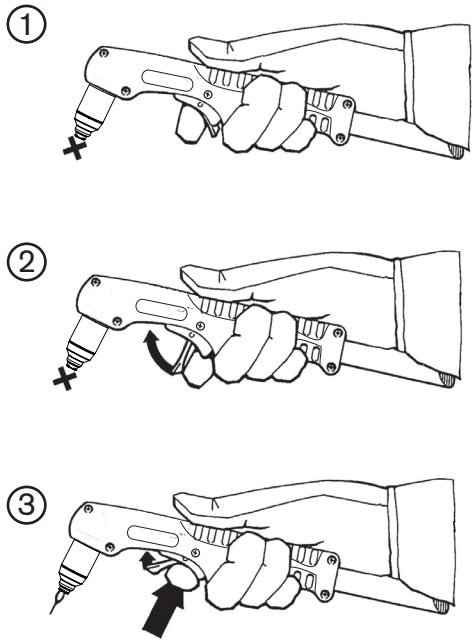
如何使用手持割炬

警告
瞬时启动割炬
等离子弧可能导致烧伤烫伤

割炬触发器打开后的瞬间即会产生等离子弧。等离子弧可迅速切穿手套和皮肤。
- **避开割嘴。**
- **切勿手持工件，手不能进入切割路径。**
- **切勿将割炬朝向自己或他人。**

操作安全触发器

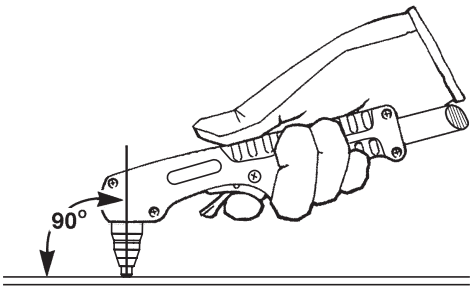
T45v 配有安全触发器，可防止意外启动。在准备使用割炬时，可将黄色安全触发器向前翻开（朝割炬头的方向），然后按下红色割炬触发器（如下图所示）。



手持割炬切割要领

- 如果使用有保护帽的易损件，可沿工件轻轻拖拽喷嘴来保持稳定的切割。如果使用无保护帽的易损件，应使割炬尖嘴与工件保持约 2 mm 的距离。（也即介于 1.6 ～ 3.2 mm 之间。）
- 切割时，务必让火花从工件下方散落。在切割过程中，火花的出现会稍慢于割炬的移动（与垂直线呈 15° ～ 30° 角）。
- 如果火花从工件向上方喷散，应放慢割炬的移动速度，或将输出电流升高。

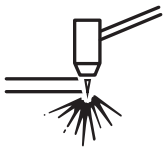
- 让割炬喷嘴与工件保持垂直，使喷嘴与切割表面呈 90° 角，沿直线切割，同时观察等离子弧。



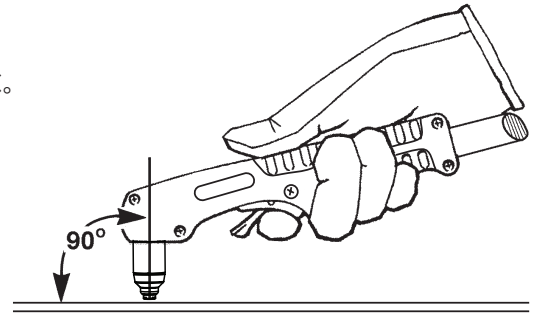
- 不必要地启动割炬，会缩短喷嘴和电极的寿命。
- 沿切割方向拉动或拖动割炬比推动割炬容易。
- 如果是直线切割，可使用直边作为导轨。如果是圆形切割，可使用模板或半径切割器附件（圆形切割导轨）。有关用于圆形切割和坡口切割的海宝等离子切割导轨的部件号，请参阅“部件”一节。



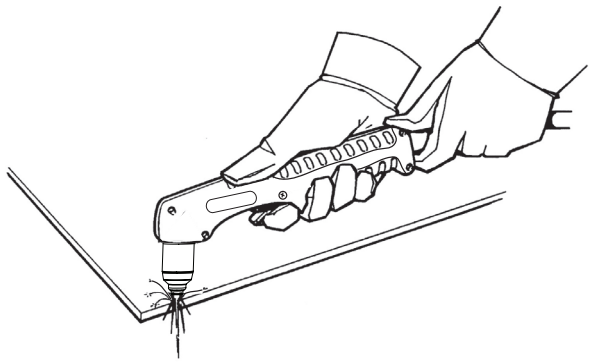
从工件边缘开始切割



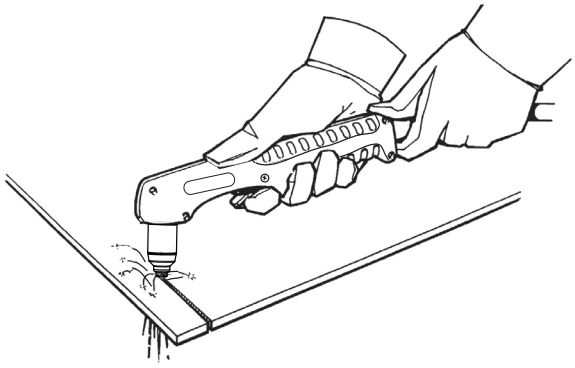
1. 用工件夹夹住工件，使割炬喷嘴垂直于工件边缘（呈 90° 角）。如果使用的是有保护帽的易损件，则割炬与工件间无需留出间隙。如果使用的是无保护帽的易损件，则割炬与工件间应留出约 2 mm 的间隙。



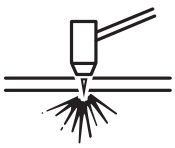
2. 按下割炬触发器，启动电弧。在工件边缘停留片刻，直至电弧完全割透工件。



3. 沿工件轻轻拖动割嘴，继续切割。保持稳定、均匀的速度。



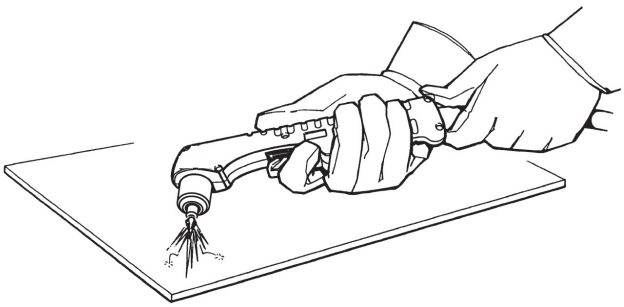
对工件进行穿孔



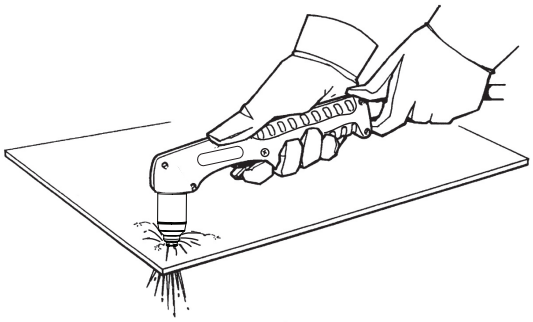
警告

火花和灼热金属可能伤害眼睛、烧伤皮肤。在倾斜启动割炬时，火花和灼热金属会从喷嘴处喷散。应避免使割炬对着自己和他人。

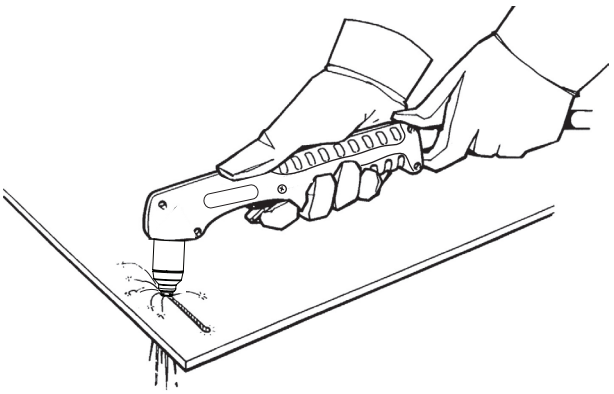
1. 用工件夹夹住工件，手持割炬，使割炬与工件呈约 30° 角，使喷嘴与工件的距离保持在 1.5 mm 以内，然后启动割炬。
2. 启动割炬，期间割炬与工件仍保持一定角度，然后缓慢转动割炬，达到垂直 (90°) 位置。



3. 使割炬位置不变，同时继续按下触发器。当火花从工件下方散落时，电弧就穿透了材料。



4. 完成穿孔之后，可沿工件表面轻轻拖动喷嘴，继续进行切割。



对工件进行气刨

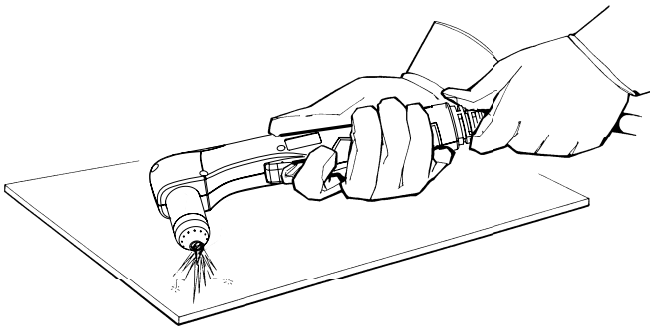


警告

火花和灼热金属可能伤害眼睛、烧伤皮肤。在倾斜启动割炬时，火花和灼热金属会从喷嘴处喷散。应避免使割炬对着自己和他人。

1. 手持割炬，使喷嘴与工件的距离保持在 1.5mm 以内，再对割炬点火。

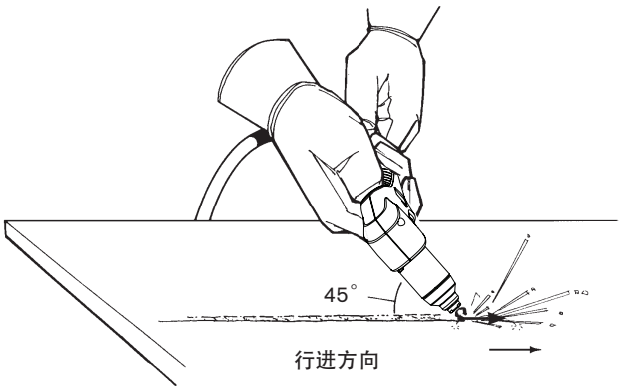
2. 使割炬与工件呈 45° 角，在割嘴与工件之间留出少许空隙。按下触发器，获得引导弧。将电弧转移到工件上。



3. 气刨进料时，应使割炬与工件大致保持 45° 角。

   也就是说，将等离子弧向需要的气刨方向推进。使割嘴与熔化的金属保持少许距离，以免缩短易损件的寿命或损坏割炬。

   改变割炬角度可改变气刨的尺寸。



注：为了更好地保护手部和割炬，有相应的隔热罩（部件号 220049）可供选用。

您可以通过改变割炬与工件的角度来调整气刨深度。下表分别列出了在低碳钢和不锈钢板材上进行 45° 和 60° 角气刨时的气刨剖面尺寸。

低碳钢气刨剖面

割炬角度	速度	宽度	深度
45°	254 mm/min	7.75 mm	1.05 mm
	508 mm/min	6.50 mm	2.94 mm
	762 mm/min	5.76 mm	1.87 mm
	1016 mm/min	5.30 mm	1.31 mm
	1270 mm/min	4.73 mm	1.03 mm
60°	254 mm/min	8.06 mm	4.18 mm
	508 mm/min	6.15 mm	2.39 mm
	762 mm/min	6.00 mm	1.39 mm
	1016 mm/min	5.80 mm	1.21 mm
	1270 mm/min	4.61 mm	0.73 mm

不锈钢气刨剖面

割炬角度	速度	宽度	深度
45°	254 mm/min	6.37 mm	3.05 mm
	508 mm/min	5.74 mm	1.96 mm
	762 mm/min	5.28 mm	1.09 mm
	1016 mm/min	4.83 mm	1.73 mm
	1270 mm/min	4.42 mm	1.47 mm
60°	254 mm/min	6.55 mm	5.92 mm
	508 mm/min	6.42 mm	2.01 mm
	762 mm/min	5.92 mm	1.45 mm
	1016 mm/min	5.36 mm	1.10 mm
	1270 mm/min	5.09 mm	0.82 mm

手持切割的常见故障

割炬发出劈啪声和嘶声，但不产生电弧。原因可能是：

- 易损件装配过紧。将易损件松开约 1/8 圈，然后再试。拧紧易损件时以徒手拧不动为限。

割炬不能完全割穿工件。原因可能是：

- 切割速度太快。
- 易损件有磨损。
- 要切割的金属太厚。
- 安装的是气刨易损件，而不是切割易损件。
- 工件夹没有正确夹住工件。
- 气压或气体流量太低。

切割质量不佳。原因可能是：

- 要切割的金属太厚。
- 使用的易损件不正确（例如，安装的是气刨易损件，而不是切割易损件）。
- 割炬的行进速度太快或太慢。

电弧发出劈啪声，易损件寿命短于预期寿命。原因可能是：

- 供气线路有水分。
- 气压过低。

如何使用机用割炬

鉴于 Powermax45 和 T45m 可与多种切割床、刻槽器、切管器等设备配套使用，因此您有必要参阅制造商的说明，了解如何根据您的配置操作机用割炬。然而，以下各节中的信息有助于优化切割质量、延长易损件寿命。

确保正确安装割炬和切割床

- 用直角规使割炬与工件呈直角。
- 对切割床的轨道和推进系统进行清洁、检查和“调校”之后，割炬的行进会更顺畅。如果机器运动不平稳，可能导致切割面出现有规则的波浪形痕迹。
- 确保割炬在切割过程中不会接触到工件。如果割炬在切割期间与工件接触，将可能导致保护帽和喷嘴损坏，并影响切割面。

理解和优化切割质量

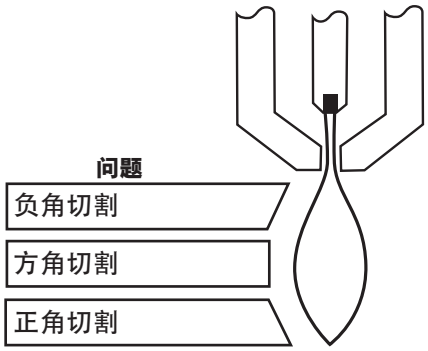
关于切割质量，有几个需要考虑的因素：

- 切割角度 - 切割边缘的棱角度数。
- 熔渣 - 凝结在工件上表面或下表面的熔化材料。
- 切割面的平直度 - 切割面可能呈凹形或凸形。

下面解释这些因素如何影响切割质量。

切割或坡口角度

- 如果从工件上方去除的材料多于下方，则属于正角切割（即坡口切割）。
- 如果从工件下方去除的材料较多，则属于负角切割。



问题	原因	解决方法
负角切割	割炬太低。	升高割炬；如果使用割炬调高控制器，则提高弧压。
方角切割		
正角切割	割炬太高。	降低割炬；如果使用割炬调高控制器，则降低弧压。

注：最直的切割角度是在割炬前进路径的右侧。左侧总是会有一定的斜角。

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

如果消除“机械原因”（请参阅第 4-12 页中的“确保正确安装割炬和切割床”）之后仍然存在切割角度问题，则检查割炬与工件的距离，尤其是在切割角度均为正角或均为负角的情况下。另外还要考虑所切割的材料。如果要切割的是磁化或硬化金属，则更有可能遇到切割角度问题。

熔渣

用空气等离子系统进行切割作业时，总会出现一定数量的熔渣。不过，您可以根据具体的切割用途正确调整系统，从而减少熔渣的数量和类型。

如果割炬位置过低（或使用割炬调高控制器时电压过高），割缝两侧金属板上部就会出现熔渣。这时可调整割炬，或对电压进行微调（每次不超过 5 伏），直至熔渣减少。

当割炬的切割速度过慢、电弧向前喷射时，就会形成慢速熔渣。这种熔渣是切口底部形成的大量泡状物质，很容易清除。可以通过提高速度来减少这种熔渣。

当割炬的切割速度过快、电弧向后喷射时，就会形成高速熔渣。这种熔渣是紧靠切口部位附着的少量线珠状金属。由于其焊连在切口底部，因而很难去除。减少高速熔渣的方法：

- 降低切割速度。
- 降低弧压，以缩短割炬到工件的距离。

注： 与低温金属相比，在中温或高温金属上更容易形成熔渣。例如，在进行多次切割时，头一次切割产生的熔渣最少。随着工件温度升高，后期切割产生的熔渣会增多。

低碳钢比不锈钢或铝材更容易形成熔渣。

易损件磨损或损坏可能会产生不连续的熔渣。

切割面的平直度



等离子切割面通常都略微凹陷。

切割面可能会凹得更深一些，也可能会凸出得更明显一些。要使切割面达到可接受的平直度，就需要保持正确的割炬高度。易损件有磨损的情况下，也会影响切割面的平直度。



如果割炬过于靠近工件，就会使切割面呈现很大的凹度。此时应增大割炬与工件的距离来提高切割面的平直度。



如果割炬与工件距离过大或切割电流过高，就会使切割面呈凸形。首先，可尝试降低割炬，然后降低切割电流。

使用机用割炬对工件进行穿孔

如手持割炬一样，可使用机用割炬从工件边缘开始切割，也可对工件进行穿孔切割。与边缘切割相比，穿孔切割会导致易损件的寿命较短。

切割表有一栏列出开始穿孔时应保持的割炬高度。使用 Powermax45 系统时，穿孔高度一般为割炬切割高度的 2.5 倍。有关详细信息，请参考切割表。

穿孔延时必须足够长，这样才能使电弧在割炬移动之前穿透材料，但也不能太长，以免在寻找大孔边缘时出现电弧“飘移”。

如果对厚度达到机器切割能力上限的工件进行穿孔，穿孔完成后移动割炬时，所形成的环形熔渣可能会接触到割炬。

机用切割的常见故障

割炬的引导弧会起弧，但不转移。原因可能是：

- 切割床的工件电缆接头接触不良，或者切割床未正确接地。
- 割炬与工件的距离过大。

工件未被完全穿透，工件上方的火花过多。原因可能是：

- 切割床的工件电缆接头接触不良，或者切割床未正确接地。
- 电流（安培数）设置过低。有关详细信息，请参阅“割炬安装”一节中的切割表。
- 切割速度太快。有关详细信息，请参阅“割炬安装”一节中的切割表。
- 易损件有磨损，需要更换。
- 待切割金属太厚，超出最大切割能力范围。请参阅“规格”一节中的“T45v 和 T45m 割炬规格”部分。

切口底部形成熔渣。原因可能是：

- 切割速度不正确。有关详细信息，请参阅“割炬安装”一节中的切割表。
- 电流（安培数）设置过低。有关详细信息，请参阅“割炬安装”一节中的切割表。
- 易损件有磨损，需要更换。

切割角度不直。原因可能是：

- 割炬行进方向不正确。高质量的切割面总是割炬前进方向右侧的那个切割面。
- 割炬与工件的距离不正确。
- 切割速度不正确。有关详细信息，请参阅“割炬安装”一节中的切割表。
- 易损件有磨损，需要更换。

易损件的寿命缩短。原因可能是：

- 电弧电流、弧压、行进速度等变量未按切割表中的规定设置。
- 对空释放电弧（开始和结束切割时使电弧离开板材表面）。只要在起弧时，电弧接触到工件，就可以从边缘开始切割。
- 开始穿孔时割炬的高度不正确。使用 Powermax45 系统时，穿孔高度一般为割炬切割高度的 2.5 倍。有关详细信息，请参考切割表。

第 5 节

故障检修和系统测试

本节内容：

操作原理 5-2
总述 5-2
200 — 240 V CSA 和 230 V CE 单相电源功能说明 5-2
400 V CE 三相电源功能说明 5-2
480 V CSA 三相电源功能说明 5-3
操作顺序 5-4
故障检修的准备工作 5-5
测试设备 5-5
故障检修的程序与顺序 5-5
外部检查 5-6
内部检查 5-6
初始电阻检查 5-7
200 — 240 V CSA 和 230 V CE 电源简图 5-8
400 V CE 电源简图 5-9
480 V CSA 电源简图 5-10
故障检修指南 5-11
控制板 LED 指示灯 5-16
根据控制板上的 LED 错误指示灯和复位指示灯进行故障检修 5-17
系统测试 5-18
测试 1 — 电压输入 5-18
测试 2 — 电源板电压检查 5-19
测试 3 — 总线电压和电压平衡 5-20
测试 4 — 电磁阀 5-24
测试 5 — 割炬卡在开启状态 (TSO) 或割炬卡在关闭状态 (TSC) 5-25
测试 6 — 等离子启动 5-26
测试 7 — 割炬外保护帽传感器 5-27
测试 8 — 风扇 5-27
测试 9 — 压力传感器 5-28
测试 10 — 电源开关跳闸线圈 5-28

操作原理

总述

请参阅后面的“功能说明”主题、第 5-4 页中的*操作顺序*以及“配线图”一节。

200 — 240 V CSA 和 230 V CE 单相电源功能说明

交流电经由电源开关 (S1) 进入电源系统，输送到输入二极管电桥 (D48)。电桥输出的电压向功率因数校正 (PFC) 升压变换器供电，升压变换器提供 385 VDC 标称总线电压。总线电压向电源板 (PCB2) 上的变频器和回扫电路（直流至直流变换器）供电。电源板提供噪声抑制和浪涌保护功能。“软启动”通过电源板电阻和继电器（K1、K2）来实现。

PFC 升压变换器由绝缘栅双极晶体管 (IGBT Q2)、PFC 扼流环和控制电路组成，其在输入交流电压介于 200 VAC 与 240 VAC 之间时，可输出 385 VDC 总线电压。

变频器由双 IGBT 封装 (Q3)、电源变压器、电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。隔离变压器的次级线圈输出由输出桥 (D38) 进行整流。

输出电路由 2 个电流传感器（位于电源板上）、引导弧 IGBT（位于 D38 模块内部）和输出扼流环组成。

控制板的数字信号处理器 (DSP) 监控和调节系统的操作与安全电路。安培数调节旋钮用于根据需要将输出电流设置为介于 20 A 至 45 A 之间的某个值。系统会监控电流传感器和调节变频器 IGBT (Q3) 的脉宽输出，并将设定值与输出电流进行比较。电源开关的跳闸线圈提供过电压保护功能。

400 V CE 三相电源功能说明

交流电经由电源开关 (S1) 进入电源系统，输送到输入二极管电桥 (D48)。电桥输出的电压向功率因数校正 (PFC) 扼流环供电，扼流环提供 560 VDC 标称总线电压。总线电压向电源板 (PCB2) 上的变频器和回扫电路（直流至直流变换器）供电。电源板提供噪声抑制和浪涌保护功能。“软启动”通过电源板电阻和继电器 (K2) 来实现。

变频器由双 IGBT 封装 (Q2)、电源变压器、电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。隔离变压器的次级线圈输出由输出桥 (D40) 进行整流。

输出电路由 2 个电流传感器（位于电源板上）、引导弧 IGBT（位于 D40 模块内部）和输出扼流环组成。

控制板的数字信号处理器 (DSP) 监控和调节系统的操作与安全电路。安培数调节旋钮用于根据需要将输出电流设置为介于 20 A 至 45 A 之间的某个值。系统会监控电流传感器和调节变频器 IGBT (Q3) 的脉宽输出，并将设定值与输出电流进行比较。

480 V CSA 三相电源功能说明

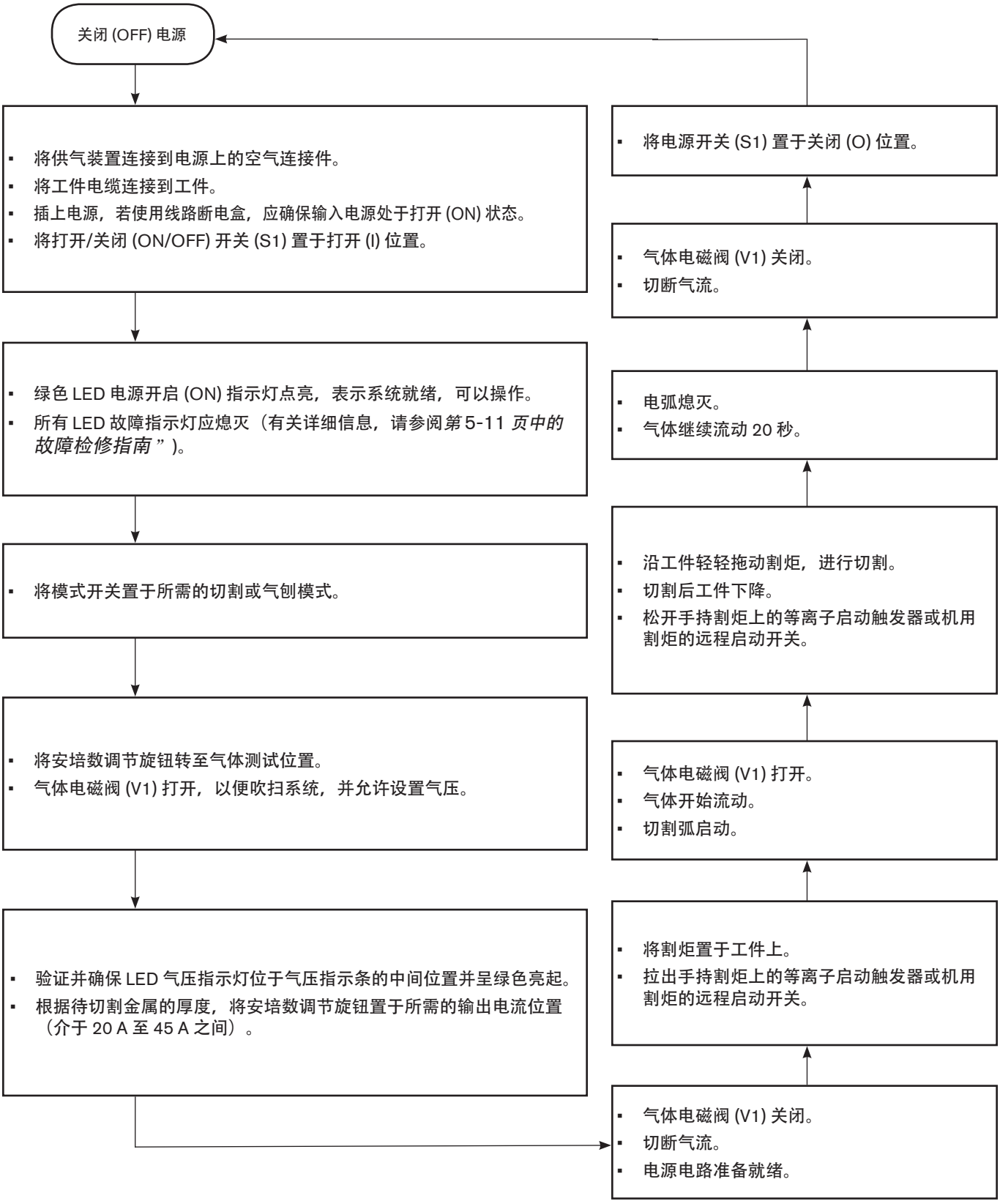
交流电经由电源开关 (S1) 进入电源系统，输送到输入二极管电桥 (D48)。电桥输出的电压向功率因数校正 (PFC) 扼流环供电，扼流环提供 670 VDC 标称总线电压。总线电压向电源板 (PCB2) 上的变频器和回扫电路（直流至直流变换器）供电。电源板提供噪声抑制和浪涌保护功能。“软启动”通过电源板电阻和继电器 (K2) 来实现。

变频器由双 IGBT 封装 (Q2)、电源变压器、电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。隔离变压器的次级线圈输出由输出桥 (D40) 进行整流。

输出电路由 2 个电流传感器（位于电源板上）、引导弧 IGBT（位于 D40 模块内部）和输出扼流环组成。

控制板的数字信号处理器 (DSP) 监控和调节系统的操作与安全电路。安培数调节旋钮用于根据需要将输出电流设置为介于 20 A 至 45 A 之间的某个值。系统会监控电流传感器和调节变频器 IGBT (Q2) 的脉宽输出，并将设定值与输出电流进行比较。

操作顺序


关闭 (OFF) 电源
▪ 将供气装置连接到电源上的空气连接件。
▪ 将工件电缆连接到工件。
▪ 插上电源，若使用线路断电盒，应确保输入电源处于打开 (ON) 状态。
▪ 将打开/关闭 (ON/OFF) 开关 (S1) 置于打开 (I) 位置。
▪ 绿色 LED 电源开启 (ON) 指示灯点亮，表示系统就绪，可以操作。
▪ 所有 LED 故障指示灯应熄灭（有关详细信息，请参阅第 5-11 页中的“故障检修指南”）。
▪ 将模式开关置于所需的切割或气刨模式。
▪ 将安培数调节旋钮转至气体测试位置。
▪ 气体电磁阀 (V1) 打开，以便吹扫系统，并允许设置气压。
▪ 验证并确保 LED 气压指示灯位于气压指示条的中间位置并呈绿色亮起。
▪ 根据待切割金属的厚度，将安培数调节旋钮置于所需的输出电流位置（介于 20 A 至 45 A 之间）。
▪ 气体电磁阀 (V1) 关闭。
▪ 切断气流。
▪ 电源电路准备就绪。
▪ 将割炬置于工件上。
▪ 拉出手持割炬上的等离子启动触发器或机用割炬的远程启动开关。
▪ 气体电磁阀 (V1) 打开。
▪ 气体开始流动。
▪ 切割弧启动。
▪ 沿工件轻轻拖动割炬，进行切割。
▪ 切割后工件下降。
▪ 松开手持割炬上的等离子启动触发器或机用割炬的远程启动开关。
▪ 电弧熄灭。
▪ 气体继续流动 20 秒。
▪ 气体电磁阀 (V1) 关闭。
▪ 切断气流。
▪ 将电源开关 (S1) 置于关闭 (O) 位置。

故障检修的准备工作

电路比较复杂，要求维修技术人员熟悉变频器电源原理并具备一定的工作经验。除了在技术上合乎要求之外，技术人员在进行所有测试时都必须注意安全。

维修期间如出现任何疑问或问题，请致电本手册开头所列的海宝技术服务团队。

测试设备

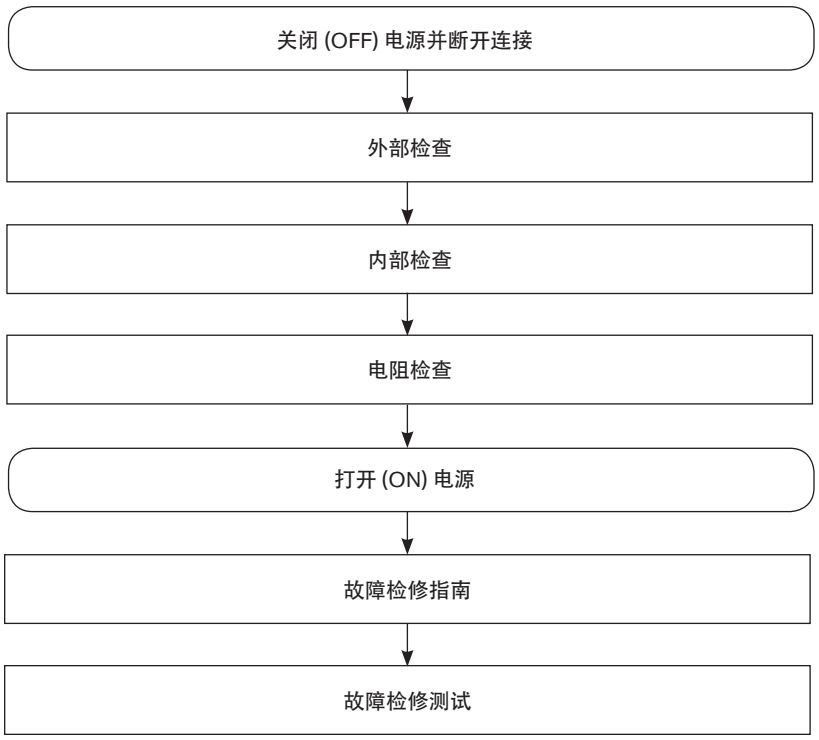
- 万用表，带有各种跨接线，包括 E-Z Hooks®。

故障检修的程序与顺序

执行故障检修程序时，请：

- 阅读《安全和法规遵守手册》，了解详细的安全信息；
- 参阅“配线图”一节，了解系统的电气原理图；
- 参阅“组件的更换”一节，了解部件更换程序；
- 参阅“部件”一节，找出电源组件和割炬组件。

找出问题并予以维修后，请参阅第 5-4 页页的“操作顺序”流程图，测试电源工作是否正常。



	**危险**
	**触电可能会有生命危险** ▪ **从电源上卸下电源盖之前，应先关闭电源并从插座中拔出输入电源插头。如果电源直接连接到线路切断盒，则将线路切断开关置于关闭 (O) 位位置。在美国，在维修或保养期间应执行“上锁挂牌”程序，直至保养或维护工作完成。在其他国家/地区，则应遵循相应的国家或地方安全程序。** ▪ **切勿接触通电部件！如果维修期间需要接通电源，则在通电电路附近工作时应格外小心。电源内部存在危险电压，可能导致人员重伤或死亡。** ▪ **切勿尝试维修电源板或控制板。切勿刮掉或去除电源板或控制板上的任何保形涂料保护层。如若不然，交流输入电路和输出电路之间会存在短路危险，并可能导致人员重伤甚或死亡。**
	**高温部件可能会导致严重灼伤** ▪ **执行维修工作之前应先让电源冷却。**
	**移动叶片可能会导致人员受伤** ▪ **手应远离移动部件。**
	**静电可能损坏电路板** ▪ **操作印刷电路板之前应配戴好防静电腕带。**

外部检查

1. 检查电源外部，查看电源盖及外部组件（例如电源线和插头）有无损坏。
2. 检查割炬和割炬电缆有无损坏。

内部检查

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。轻拉离要卸下的螺丝最近的端面板，保持向螺丝施加压力。螺丝快要出来时，稍微倾斜螺丝刀，以便从凹孔中拉出螺丝。
3. 将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。将手柄和螺丝放在一旁。继续向外倾斜端面板，使电源盖的风扇一侧脱离其轨道。然后，将电源盖提离电源。

4. 从电源的电源板一侧卸下 Mylar 挡板。电源检查完成后，务必将挡板装回原位。

5. 检查电源内部，尤其是电源板一侧。检查接头有无破裂或松动、标记是否烧坏和烧焦变色、组件有无损坏，等等。根据需要进行维修或更换。

初始电阻检查

所有电阻值都必须是在拔掉电源线并连接所有内部电源线的条件下测得。继续执行本节其他操作之前，务必先执行第 5-6 页中的*内部检查*一节中的步骤。

- 如果电阻值不接近本节中给定值 **(±25%)**，则拔掉连至电阻检查点或组件的电线，借此隔离问题，直至找出问题。
- 找出问题并予以维修后，请参阅第 5-4 页中的“操作顺序”流程图，测试电源工作是否正常。

1. 在切断电源并从电源上卸下割炬的状态下，将打开/关闭 (ON/OFF) 开关 (S1) 置于打开 (I) 位置。

2. 检查各输入电缆（电源板上印有“AC”标识的电缆）的电阻。
   - 200 – 240 V CSA 和 230 V CE：各输入电缆的电阻 = 75 kΩ。
   - 400 V CE 和 480 V CSA：各输入电缆的电阻 = 2.5 MΩ。

3. 检查输入电缆与地面之间的电阻，以验证读数相当于开路电阻。对于所有电源，输入电缆与地面之间的电阻读数应大于 20 MΩ。

   注：在切断电源并将打开/关闭 (ON/OFF) 开关 (S1) 置于关闭 (O) 位置的状态下，所有电路的电阻都应相当于开路电阻。

   所示电气值公差为 ±25%。

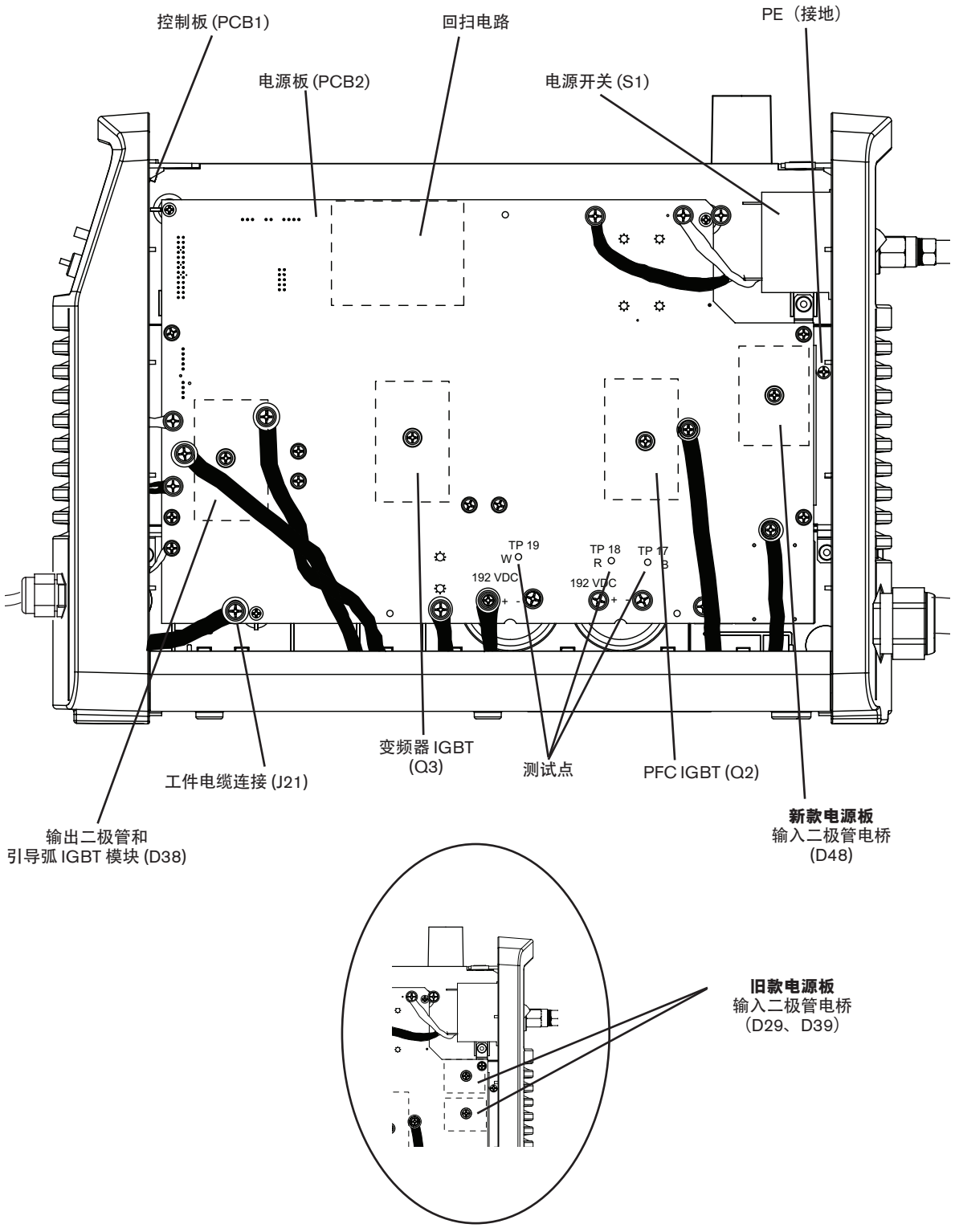
4. 对照下表所示值检查输出电阻。

电阻测量段	200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源板位置	400 V CE 和 480 V CSA 电源板位置	近似值
工件电缆至喷嘴	J21 至 J17	J21 至 J16	100 kΩ
工件电缆至电极	J21 至 J19	J21 至 J18	20 kΩ
电极至喷嘴	J19 至 J17	J18 至 J16	120 kΩ
输出至地面			> 20 MΩ

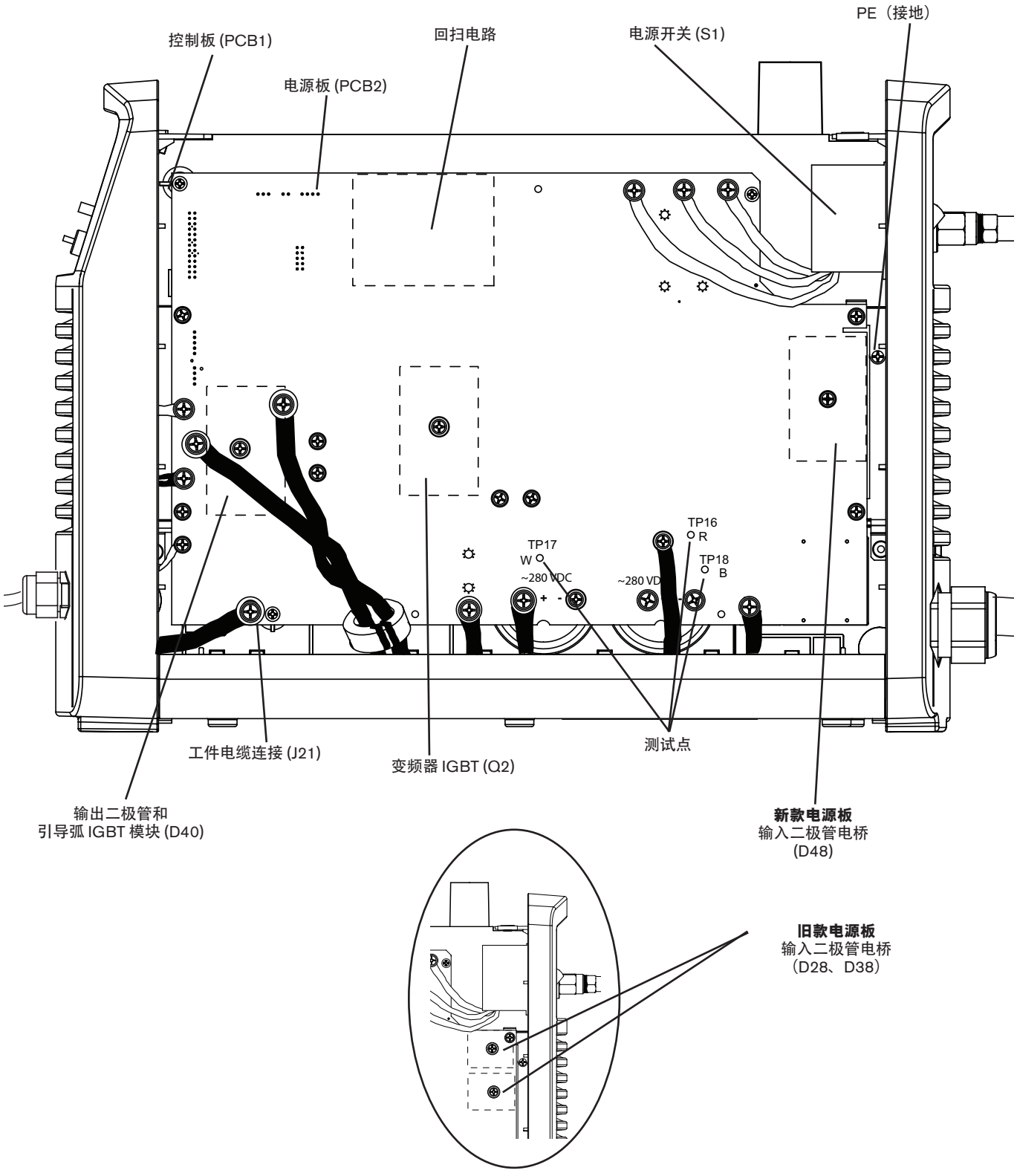
如果目测或初始电阻检查期间未发现问题，而电源仍无法正常工作，请参阅第 5-11 页中的*故障检修指南*。

注：“故障检修指南”提供了最可能的原因和解决方案。进行故障检修之前，应先研究系统配线图并了解系统的工作原理。采购任何重要更换件之前，应先与海宝技术服务部或最近的海宝维修厂进行确认。

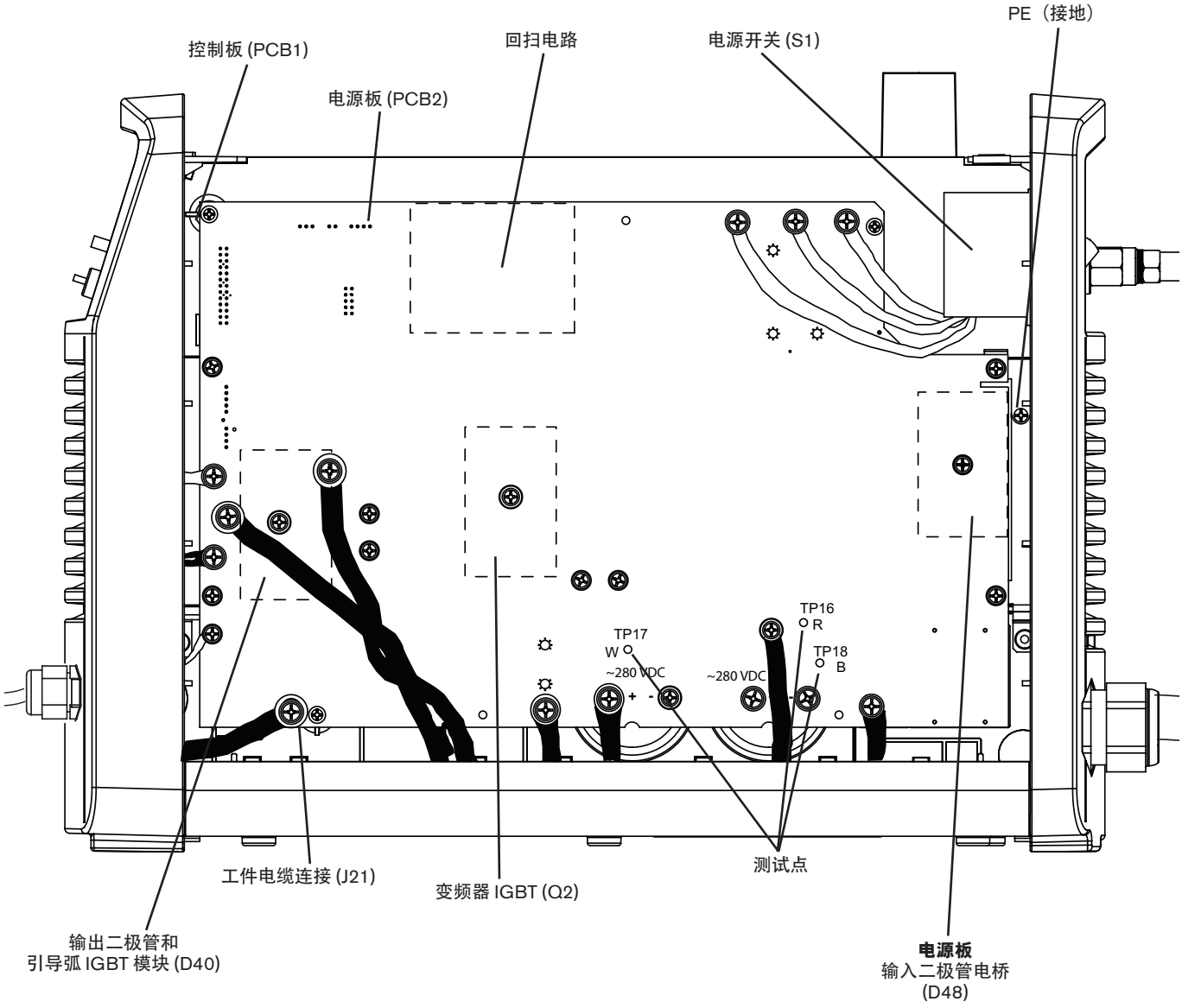
200 — 240 V CSA 和 230 V CE 电源简图



400 V CE 电源简图


控制板 (PCB1)
电源板 (PCB2)
回扫电路
电源开关 (S1)
PE（接地）
TP16
R
TP17
W
~280 VDC
TP18
B
~280 VDC
+ -
工件电缆连接 (J21)
变频器 IGBT (Q2)
测试点
输出二极管和
引导弧 IGBT 模块 (D40)
新款电源板
输入二极管电桥
(D48)
旧款电源板
输入二极管电桥
（D28、D38）

480 V CSA 电源简图

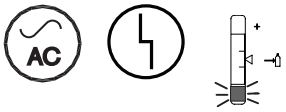
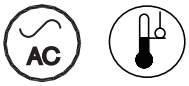


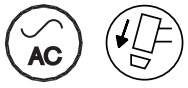
故障检修指南

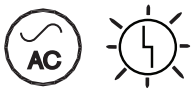
有关详细的测试程序，请参阅第 5-18 页中的*系统测试*。

对 Powermax45 进行故障检修时，务必注意前面板 LED 指示灯的工作状态。为帮助诊断瞬时问题，系统电源关闭 (OFF) 后，亮起或闪烁的 LED 指示灯（包括气压指示条上的底部条）可能持续亮起或闪烁 10 - 20 秒。如果故障得已清除，那么系统电源打开 (ON) 后，LED 指示灯即不再亮起或闪烁。

此外，请注意，静态气压读数为零。因此，如果系统电源打开 (ON) 时没有接通气体，LED 气压指示灯可能不会指示低压状态。在未接通气体的情况下尝试对割炬点火会导致底部黄色 LED 气压指示灯闪烁。

问题	这可能意味着	原因	解决方法
电源开关 (ON/OFF) 设为打开（I），但 LED 电源开启 (ON) 指示灯不亮。	控制电路电压不足，或者电源组件短路。	• 系统没有输入电压或输入电压不正确。 • 电源板出现故障。	• 查看系统是否插接到规格适当的电路且断路器未断开。 • 执行第 5-18 页中的*测试 1 — 电压输入* 以检查输入电压和电源开关。
LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起，LED 故障指示灯亮起，且气压指示条上的底部 LED 指示灯呈黄色亮起并闪烁。 	机器气压不足。	• 系统没有接通气体。 • 供气线路堵塞或空气过滤器滤芯脏污。 • 压力传感器读数低于可接受的最低气压。	• 确保供气线路连接正确。 • 检查供气线路有无堵塞或损坏。 • 检查空气过滤器滤芯，如有必要，则予以更换。 • 执行第 5-28 页中的*测试 9 — 压力传感器* 以验证并确保压力传感器工作正常。
LED 电源开启 (ON) 指示灯和黄色 LED 温度指示灯亮起。 	系统内部温度高于或低于其工作范围（约 -30° C 至 80° C）。	• 电源温度过低。 • 超出暂载率。（有关暂载率的详细信息，请参阅“操作”一节。）	• 如果电源温度过低，则让电源加热。 • 检查系统周围区域，确保空气流通顺畅。 • 如果超出暂载率，则在使用之前，先让系统冷却。 • 执行第 5-27 页中的*测试 8 — 风扇* 以确保风扇工作正常。

问题	这可能意味着	原因	解决方法
LED 电源开启 (ON) 指示灯闪烁。 	输入电压不正确。	• 输入电压过高或过低（差值大于额定电压的 ±15%）。	• 执行第 5-18 页中的*测试 1 — 电压输入* 以检查输入线电压。
LED 电源开启 (ON) 指示灯和 LED 割炬外保护帽传感器指示灯亮起。 	未形成外保护帽传感电路。	• 易损件松动、安装不正确或没有安装。 • 外保护帽传感器出现故障。	• 正确安装易损件。 • 执行第 5-27 页中的*测试 7 — 割炬外保护帽传感器* 以测试外保护帽传感器开关。
LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起，LED 割炬外保护帽传感器指示灯闪烁。 	这表示“割炬卡在开启状态”或“割炬卡在关闭状态”。	• 易损件安装不正确、磨损或在电源处于打开 (ON) 状态时卸下。 • 割炬柱塞卡住。 • 割炬或电缆中的导线断裂。	• 检查易损件有无磨损，如有必要，则予以更换。 • 确保易损件安装正确。 • 验证并确保易损件只拧紧到用手拧不动为止。尝试将其拧松 1/8 圈，然后重新启动电源。 • 执行第 5-25 页中的*测试 5 — 割炬卡在开启状态 (TSO) 或割炬卡在关闭状态 (TSC)* 如有必要，则更换割炬头。

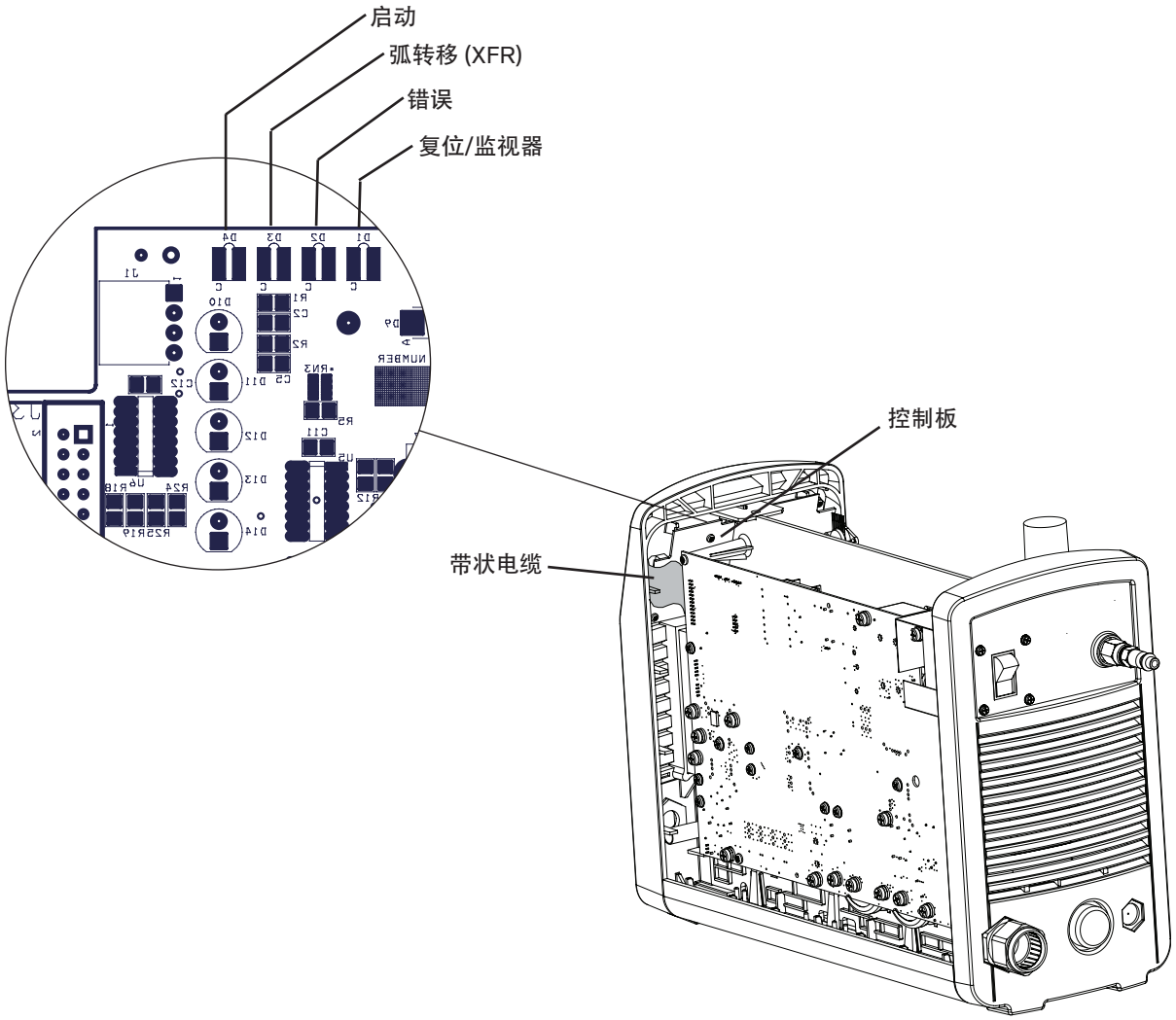
问题	这可能意味着	原因	解决方法
LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起或 LED 故障指示灯闪烁。 	电源发生严重故障。	• 风扇、电磁阀、控制板或电源板可能出现故障。	• 控制板上的 LED 错误指示灯应闪烁。两次暂停之间的闪烁次数指示哪个组件需要测试。请参阅 第 5-16 页中的*控制板 LED 指示灯*。
当系统电源处于打开 (ON) 状态时，LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起，LED 故障指示灯和 LED 温度指示灯交替闪烁。 	在系统电源处于打开 (ON) 状态时发送等离子启动信号。	• 在系统电源处于打开 (ON) 状态时拉出割炬触发器，或在打开 (ON) 系统电源后立即启动触发器。 • 启动电路卡在闭合状态。	• 释放割炬触发器，并关闭 (OFF) 电源，然后再次打开 (ON），以复位电源。确保留出时间等待软启动电路达到相关要求。 • 执行第 5-26 页中的*测试 6 — 等离子启动* 以测试启动信号。
LED 电源开启 (ON) 指示灯亮起，且 LED 故障指示灯均未亮起，但拉出割炬触发器时无气流。 	Start（启动）信号未传到控制板。	• 割炬或割炬电缆可能损坏。 • 电源板可能存在故障。 • 控制板可能存在故障。	• 确保接通气体（割炬点火后，LED 气压指示灯将呈黄色亮起）。 • 检查割炬和割炬电缆有无损坏。 • 验证并确保拉出触发器时控制板上的 LED 启动指示灯亮起。如未亮起，则执行第 5-26 页中的*测试 6 — 等离子启动* 以检查电源板输出的 Start（启动）信号。
系统电源打开 (ON) 时接通气流。 	输入气压过高，或系统处于气体测试模式。	• 验证并确保模式开关未设置为气体测试模式。 • 压缩机或钢瓶提供的气压太高。 • 气体电磁阀可能存在故障。	• 检查供气装置，以确保气压不超过 9.3 bar。如有必要，降低气压。 • 执行第 5-24 页中的*测试 4 — 电磁阀* 以验证并确保气体电磁阀工作正常。

问题	这可能意味着	原因	解决方法
拉出割炬触发器时，气体从割炬流出，但割炬并未点火或点火仅持续很短时间，或者引导弧启动，但在正常的 5 秒超时时间结束之前即已熄灭。	易损件、割炬或割炬电缆工作异常，气压可能过低或过高，空气质量可能不良，或者电源板上的电压不平衡。	• 易损件可能磨损或损坏。 • 割炬或割炬电缆可能损坏。 • 气压过高或过低，或者供气线路堵塞。 • 气体过滤器滤芯脏污。 • 电源板出现故障。	• 检查易损件、割炬和电缆。更换所有损坏的部件。 • 验证并确保供气气压至少为 4.5 bar 且不超过 9.3 bar。 • 修复供气线路中所有堵塞之处。 • 气体过滤器滤芯如有脏污，则予以更换。 • 执行第 5-20 页中的*测试 3 — 总线电压和电压平衡*以测试电源板上的电压是否平衡。
切割时电弧熄灭或时常无法点火。	电弧与工件失去接触。	• 工件电缆或工件电缆接头可能出现故障。 • 待切割材料可能要求使用连续引导弧模式。	• 若要切割金属网、格栅或任何有孔金属，则将模式开关设置为连续引导弧模式。 • 检查工件夹及电源的连接是否松动。 • 调整工件电缆接地夹在工件上的位置。 • 清洁切割面，以确保工件电缆连接良好。

问题	这可能意味着	原因	解决方法
切割质量不佳，或无法切断金属。	易损件磨损、工件电缆连接不良、电源输出过低，或者电源板产生的电流过低。	• 需要更换易损件。 • 工件电缆可能损坏，或与工件的连接不正确。 • 安培数调节旋钮可能设置过低。 • 电源板可能存在故障。	• 检查易损件，如有必要，则予以更换。 • 检查工件电缆有无损坏。调整工件电缆接地夹的位置并清洁工件表面，以确保接触良好。 • 检查安培数调节旋钮的设定。如果输入电路为 200 V 34 A、240 V 28 A、400 V 10 A 或 480 V 8.5 A，则将旋钮转至最高设定值。
仍拉出割炬触发器，但在将等离子弧移离工件时引导弧熄灭。	连续引导弧功能失效。	• 模式开关可能设置不正确。 • 电源板或控制板可能存在故障。	• 验证并确保模式开关设定在连续引导弧档位。 • 执行 第 5-19 页中的*测试 2 — 电源板电压检查* 和 第 5-20 页中的*测试 3 — 总线电压和电压平衡* 以验证并确保电源板工作正常。如果电源板出现故障，则予以更换。否则，更换控制板。

控制板 LED 指示灯

Powermax45 控制板 (PCB1) 有 4 个 LED 诊断指示灯。



控制板 LED 指示灯包括：

- 启动 – 电源收到 Start（启动）信号。当电源收到 Start（启动）信号时，此 LED 指示灯会亮起并在正常操作过程中保持亮起。
- 弧转移 - 当割炬与工件之间存在正确的弧转移时，此 LED 指示灯会亮起，并将在连续引导弧操作过程中（例如切割金属网，或将电弧移离板材，然后再移回时）闪烁。
- 错误 - 只要系统中存在故障，LED 错误指示灯即会亮起。如果前面板上的 LED 故障指示灯闪烁，且控制板上的 LED 错误指示灯也闪烁，表明系统中存在严重故障。**两次暂停之间的闪烁次数指示哪个组件可能出现故障。**
- 复位 - 当复位电路处于活动状态或监视器电路启动时，此 LED 指示灯亮起。

正常操作期间，电源前端的 LED 电源开启 (ON) 指示灯及控制板上的 LED 弧转移指示灯亮起。如果系统出现问题，电源前端的一个或多个 LED 指示灯及控制板上的 LED 错误指示灯或 LED 复位指示灯可能亮起或闪烁。

根据控制板上的 LED 错误指示灯和复位指示灯进行故障检修

LED 错误指示灯和复位指示灯可以在对系统进行故障检修时提供可用信息。如果电源前端的 LED 指示灯闪烁，则观察控制板上的 LED 错误指示灯，以确定故障所在位置。数一下闪烁次数，然后对照下表确定纠正措施。

LED 复位指示灯

控制板上的 LED 复位指示灯亮起，表示电源板上的电压可能不正确。在电源板上的接头 J7（200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源）或 J8（400 V CE 和 480 V CSA 电源，所有电源引脚号都相同）处执行以下测试（请参阅第 5-19 页中的*测试 2 — 电源板电压检查*）：

- 测试引脚 25 与接地之间的电压是否为 3.3 VDC (±10%)。
- 测试引脚 24 与接地之间的电压是否为 5 VDC (±10%)。
- 测试引脚 12 与接地之间的电压是否为 2.2 VDC (±10%)。

如果测量值与上述值之差不在 ±10% 范围内，则断开控制板的带状电缆，然后重新测试。如果第二次测量值正确，则更换控制板。否则，更换电源板。

LED 错误指示灯

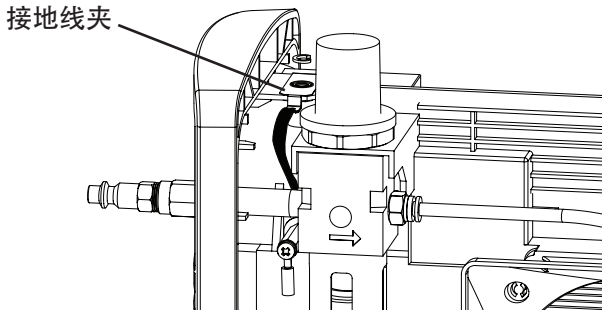
LED 错误指示灯闪烁的次数指示所检测到的问题。每次闪烁持续半秒钟，每组闪烁之后暂停 2 秒钟。有关详细的测试程序，请参阅第 5-18 页中的*系统测试*。

下表显示各组闪烁的的相关含义。

LED 错误指示灯闪烁次数	指示问题	解决方法
1	控制板故障	更换控制板。
2	电源板故障	更换电源板。
3	电源板或控制板故障	• 执行第 5-20 页中的*测试 3 — 总线电压和电压平衡*。如有任一值不正确，则更换电源板。 • 执行第 5-19 页中的*测试 2 — 电源板电压检查*。如果引脚 5、7 或 12 的测量值中有任一值不正确，则卸下控制板，然后重新测试。如果值现在正确，则更换控制板。 • 执行测试 2 时，如果引脚 5、7 和 12 的测量值都正确，但有其他值不正确，则更换电源板。
4	气体电磁阀故障	更换气体电磁阀。
5	风扇故障	更换风扇。
6	机器运动继电器故障	更换电源板。

系统测试

后端盖顶部附近有一个接地线夹，可作为接地点用于需要将万用表接地的任何测试。此外，散热器上还有一个接地点，位于电源板旁边电源开关下方。



警告

切断输入电源后至少 30 秒内，直流总线上仍会存在最高 50 VDC 的电压。执行任何测试之前，务必等待这些总线电压消散。

测试 1 — 电压输入

检查输入电压及电源开关 (S1) 顶部的线电压。

1. 切断供电装置并将打开/关闭 (ON/OFF) 开关置于关闭 (O) 位置。
2. 将测试引线连接到位后，立即重新通电。将打开/关闭 (ON/OFF) 开关保留在关闭 (O) 位置。测得电压应等于输入电路的线电压。
3. 如果交流电压不正确，则查看是否已向电源供电。如果确实已供电，则检查电源线是否损坏。
4. 供应电力并将打开/关闭 (ON/OFF) 开关置于打开 (I) 位置，然后测量 J1 与 J2 之间的交流电压（电源板上带有“AC”标识）。此测量值应与输入线电压相同。如果不同，则检查打开/关闭 (ON/OFF) 开关。
5. 如果 LED 电源开启 (ON) 指示灯仍然亮起，则执行第 5-19 页中的*测试 2 — 电源板电压检查*，确定电源板或控制板是否出现故障。

   注：所有值允许浮动 ±15%。

单相	
L	黑色 (CSA) 棕色 (CE)
N	白色 (CSA) 蓝色 (CE)
PE	绿色 (CSA) 绿色/黄色 (CE)

三相 (CE)	
L1	棕色
L2	黑色
L3	灰色
PE	绿色/黄色

三相 (CSA)	
L1	黑色
L2	白色
L3	红色
PE	绿色

测试 2 — 电源板电压检查

在电源打开 (ON) 状态下，用仪表确认下表所列 J7（400 V CE 和 480 V CSA 电源上为 J8）各引脚两端的电压，以确保电源板工作正常。如有任一值不正确，则更换电源板。

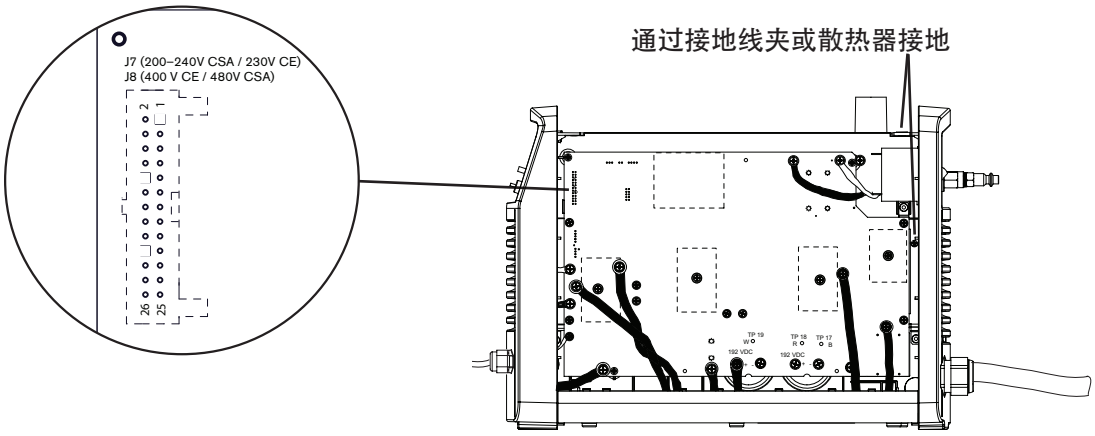
小心

切勿使用 -VBUS 作为接地点 - 否则，可能会毁坏电源。应使用后面板上的接地线夹或通过散热器接地，如下所示。

注：所有值允许浮动 ±10%。

J7 或 J8 接地引脚号	测试	预期值 （200 – 240 V CSA 或 230 V CE）	预期值 （400 V CE 或 480 V CSA）
19	VACR （交流线整流电压）	230 V 线电压时为 1.95 V	400 V 线电压 (CE) 时为 2.7 V 480 V 线电压 (CSA) 时为 2.016 VDC
21	VBUS （直流总线电压）	385 VBUS 时为 2.28 VDC	560 VBUS (CE) 时为 2.178 VDC 670 VBUS (CSA) 时为 2.016 VDC
18 （仅适用于 200 – 240 V 和 230 V）	IPFC（输入电流）	< 0.1 VDC	不适用
20	IFB（输出电流）	< 0.1 VDC	< 0.1 VDC
22	ITF（弧转移电流）	< 0.1 VDC	< 0.1 VDC
25	3.3 VDC	3.3 VDC ±5%	3.3 VDC ±5%
24	5 VDC	5 VDC ±5%	5 VDC ±5%
12	24 V 感应引脚	2.2 VDC	2.2 VDC
16	Start（启动）信号	3.2 VDC（闭合时） 0 VDC（开路时）	3.2 VDC（闭合时） 0 VDC（开路时）

注：要测试引脚 16 两端的电压，必须将割炬和电源安放到便于安全拉出和释放割炬触发器的位置。



测试 3 — 总线电压和电压平衡

测试电源板，以确保电路平衡。此测试可使用以下三个程序。如果是 200 – 240 V CSA 电源或 230 V CE 电源，则使用第一个程序。如果是 400 V CE 电源，则使用第二个程序。如果是 480 V CSA 电源，则使用第三个程序。

对于此次测试，可以使用测试点环路，也可以通过电容器螺丝接线端进行测试。电源板背部带有测试点标识，以及电压和电容器正负接线端标识。

	小心
使用测试点测试时，切勿使用带有测试表笔的万用表，而应使用 E-Z Hook 电缆并将其连接到测试点环路。	

200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源测试

1. 关闭 (OFF) 电源。

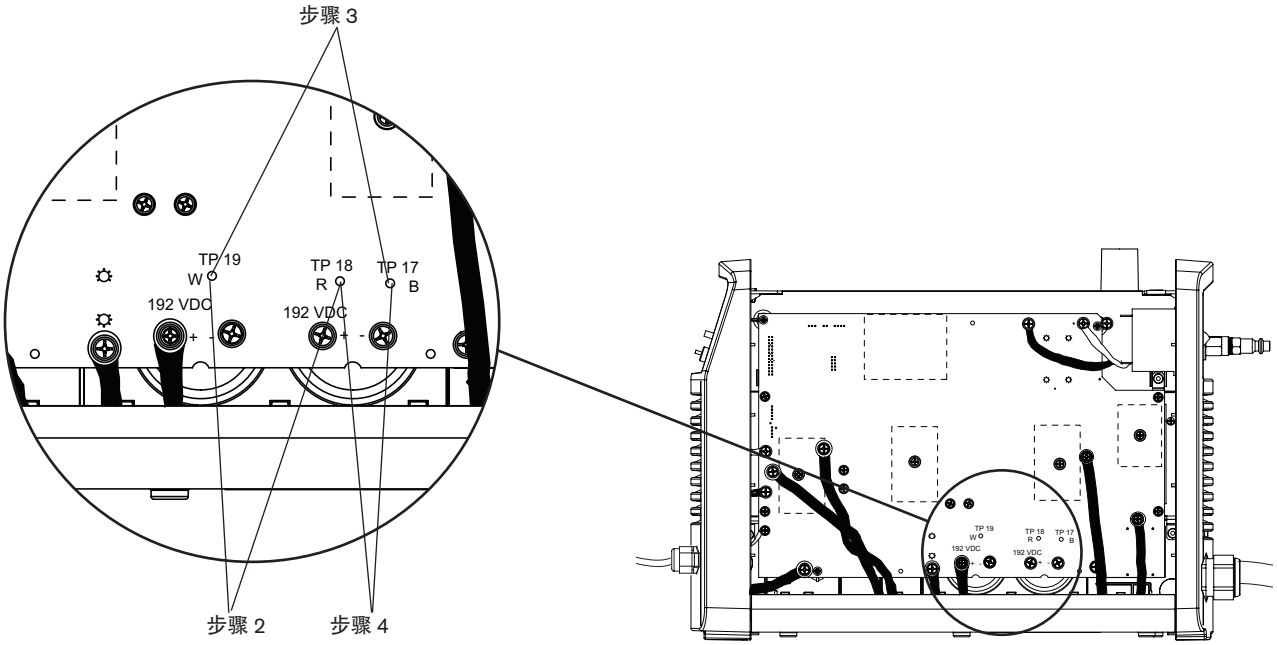
2. 将万用表测试引线分别连接到 TP（测试点）19 和 TP 18，测量电源板的总线升压。打开 (ON) 电源。万用表读数应为 385 VDC。如果不是 385 VDC，则将读数乘以 0.00601。然后，将该值与J7 上引脚 21 的读数进行比较。两值应该相等。

3. 关闭 (OFF) 电源。将 E-Z Hooks 连接到 TP 19 和 TP 17。连接万用表后打开 (ON) 电源。万用表读数应为 192.5 VDC 或为步骤 2 中测量值的一半。

   注：所有值允许浮动 ±10%。

4. 关闭 (OFF) 电源，并将 E-Z Hooks 移至 TP 18 和 TP 17。连接万用表后打开 (ON) 电源。万用表读数应为 192.5 VDC 或为步骤 2 中测量值的一半。

5. 步骤 3 和步骤 4 的测量值应大致相等。如果二值相差超过 30 V，则更换电源板。



400 V CE 电源测试

对于此次测试，可以使用测试点环路，也可以通过电容器螺丝接线端进行测试。电源板背部带有测试点标识，以及电压和电容器正负接线端标识。

	小心
使用测试点测试时，切勿使用带有测试表笔的万用表，而应使用 E-Z Hook 引线并将其连接到测试点环路。	

1. 关闭 (OFF) 电源。

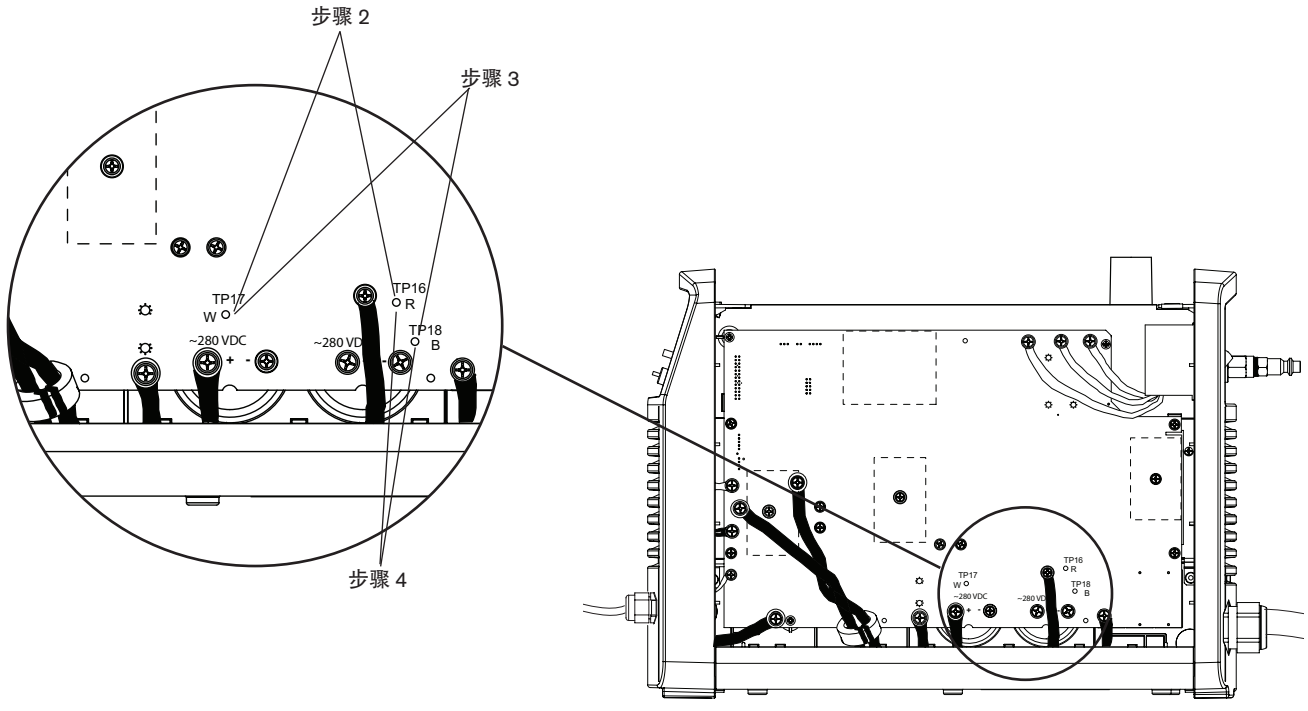
2. 将万用表测试引线分别连接到 TP 17 的负引线和 TP 16 的正引线，测量电源板的电压。打开 (ON) 电源。万用表读数应为 560 VDC。如果不是 560 VDC，则将读数乘以 0.00601。然后，将该值与接头 J8 上引脚 21 的读数进行比较。两值应该相等。

3. 将 E-Z Hooks 连接到 TP（测试点）17 和 TP 18。连接万用表后打开 (ON) 电源。万用表读数应为 280 VDC 或为步骤 2 中测量值的一半。

   注：所有值允许浮动 ±10%。

4. 关闭 (OFF) 电源，并将 E-Z Hooks 移至 TP 18 和 TP 16。连接万用表后打开 (ON) 电源。万用表读数应为 280 VDC 或为步骤 2 中测量值的一半。

5. 步骤 3 和步骤 4 的测量值应大致相等。如果二值相差超过 30 V，则更换电源板。



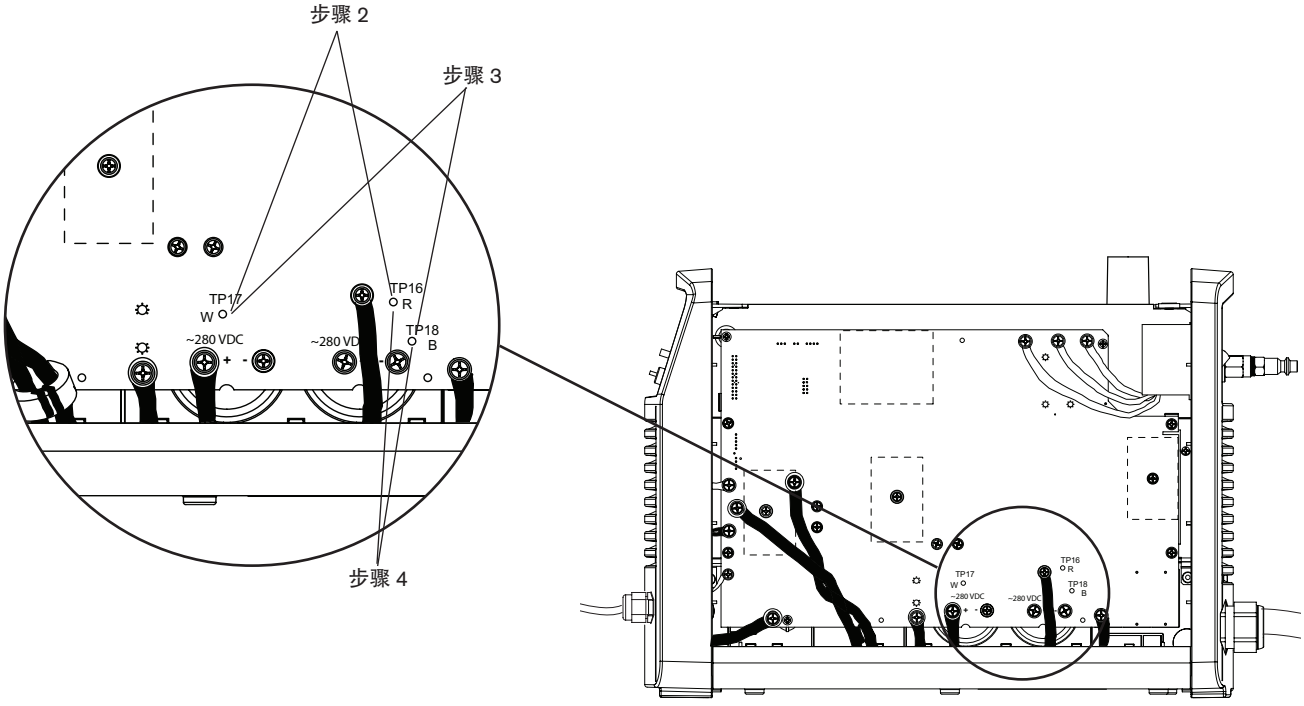
480 V CSA 电源测试

对于此次测试，可以使用测试点环路，也可以通过电容器螺丝接线端进行测试。电源板背部带有测试点标识，以及电压和电容器正负接线端标识。

	小心
使用测试点测试时，切勿使用带有测试表笔的万用表，而应使用 E-Z Hook 电缆并将其连接到测试点环路。	

1. 关闭 (OFF) 电源。
2. 将万用表测试引线分别连接到 TP 17 的负引线和 TP 16 的正引线，测量电源板的电压。打开 (ON) 电源。万用表读数应为 670 VDC。如果不是 670 VDC，则将读数乘以 0.003。然后，将该值与接头 J8 上引脚 21 的读数进行比较。两值应该相等。
3. 将 E-Z Hooks 连接到 TP（测试点）17 和 TP 18。连接万用表后打开 (ON) 电源。万用表读数应为 335 VDC 或为步骤 2 中测量值的一半。

   注：所有值允许浮动 ±10%。
4. 关闭 (OFF) 电源，并将 E-Z Hooks 移至 TP 18 和 TP 16。连接万用表后打开 (ON) 电源。万用表读数应为 335 VDC 或为步骤 2 中测量值的一半。
5. 步骤 3 和步骤 4 的测量值应大致相等。如果二值相差超过 30 V，则更换电源板。



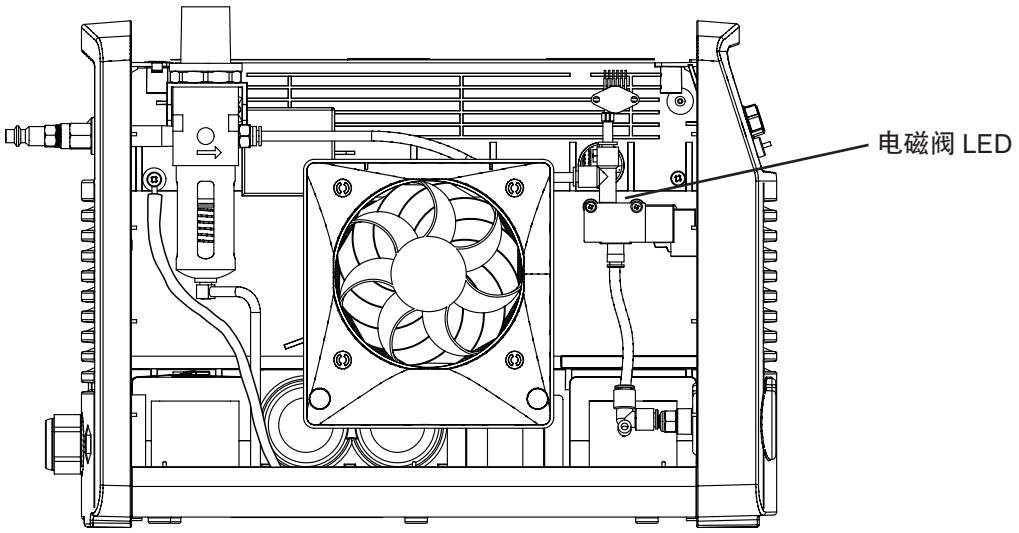
测试 4 — 电磁阀

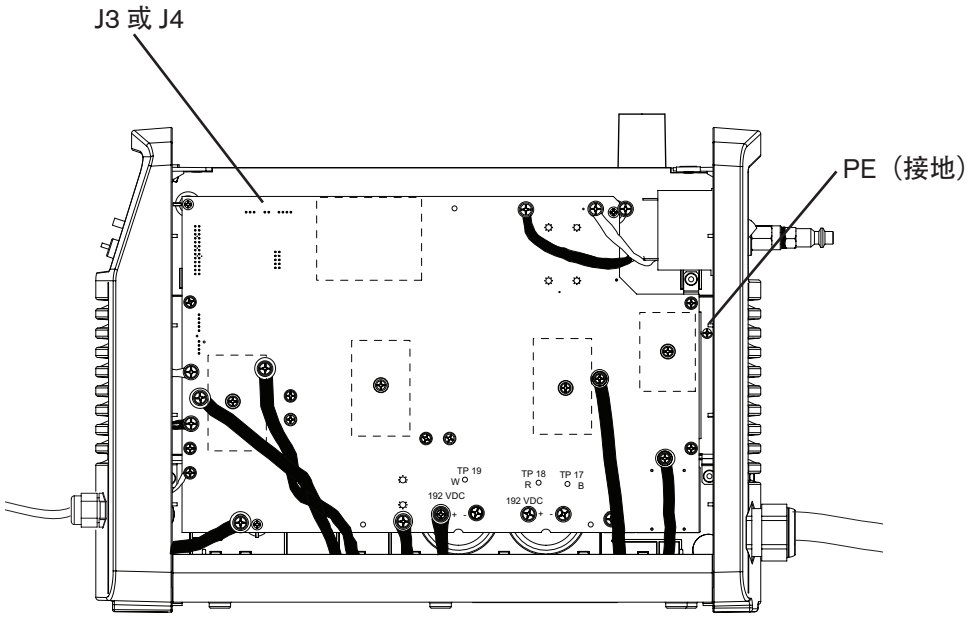
如果气流异常，则测试电磁阀工作是否正常。

1. 电磁阀上有一个 LED 指示灯，当割炬点火或安培数调节旋钮设置为气体测试模式时，此指示灯亮起，并将一直保持亮起，直至滞后关气时间结束。将安培数调节旋钮转至气体测试模式，并确认 LED 指示灯亮起。

2. 在电源板上的 J3（对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，为 J4）的引脚 4 与地面之间跨接一根跳线。此时应听到电磁阀发出咔嗒声。

3. 如果未听到咔嗒声或 LED 指示灯未亮起，且 J3（或 J4）引脚 4 的电压读数为 24 VDC，则更换电磁阀。





测试 5 — 割炬卡在开启状态 (TSO) 或割炬卡在关闭状态 (TSC)

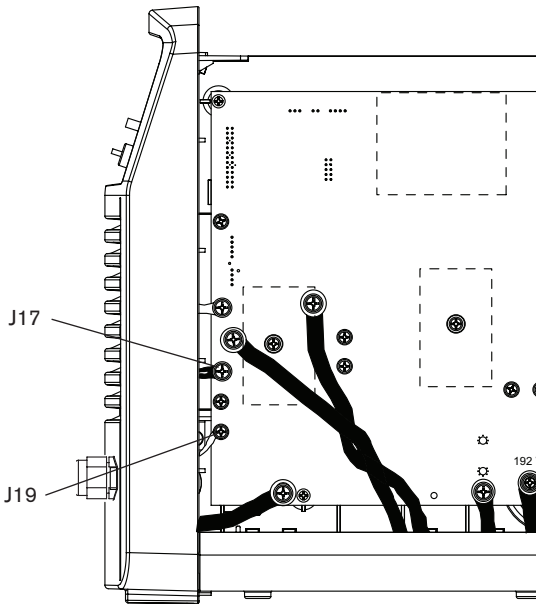
割炬启动且气体开始流动之前，喷嘴和电极应保持接触。如果没有接触，电源将检测到“割炬卡在开启状态”(TSO) 故障。如果在割炬收到 Start（启动）信号之后电极和喷嘴仍保持闭合，电源将检测到“割炬卡在关闭状态”(TSC) 故障。无论是哪种情况，都将存在气流。

通过以下测试确定割炬是否卡在开启位置或在关闭位置。

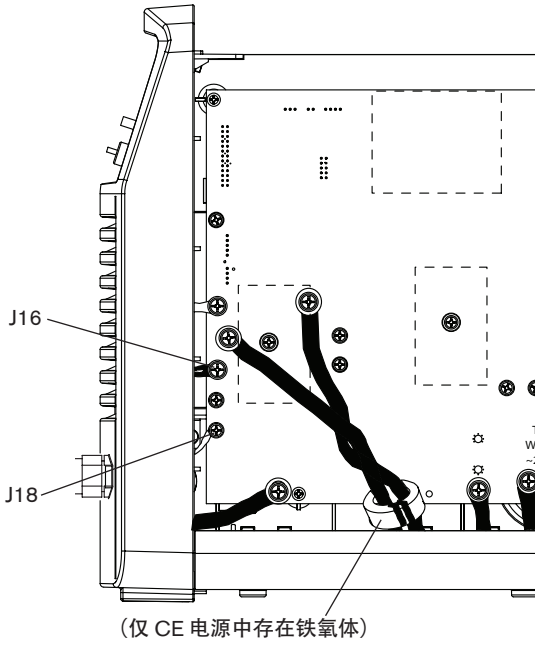
1. 关闭 (O) 电源。
2. 对于 200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源，测量 J17 至 J19 之间的电阻。对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，测量 J16 至 J18 之间的电阻。电阻读数应相当于闭合电路的电阻（电阻很小）。

	小心
为避免导致万用表短路或损坏，切勿在万用表连接至电源板的状态下对割炬点火。	

3. 打开 (I) 电源。将安培数调节旋钮设置为气体测试模式。电阻读数应非常高。
4. 如果电阻读数不正确，表示喷嘴和电极相接触，或者割炬电缆中的导线断裂。确保割炬柱塞能够在割炬头中自由移动。如果不能，则更换割炬头。如果割炬部件工作正常，则更换割炬电缆。
5. 由于 TSO 和 TSC 故障可能是间歇性发生，因此需要多重复几次测试。



200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源



400 V CE 和 480 V CSA 电源

测试 6 — 等离子启动

验证并确保控制板 LED 指示灯收到有效的 Start（启动）信号。

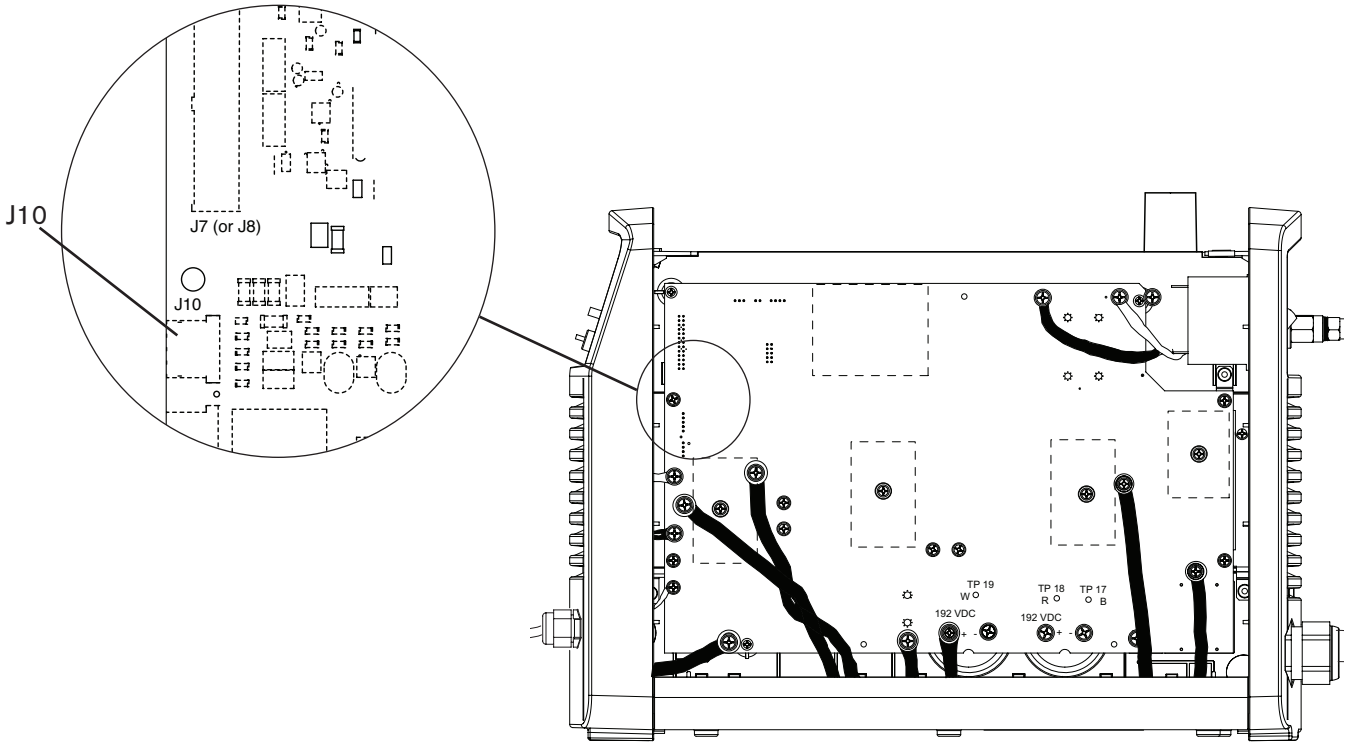
1. 在电源处于打开 (ON) 状态时，查看控制板上的 LED 启动指示灯。只要割炬启动，此指示灯即应亮起。

2. 将打开/关闭 (ON/OFF) 开关置于关闭 (O) 位置。检查电源板 J10 上引脚 2 和引脚 3 之间的电阻。在触发器接合或 Start（启动）信号激活的状态下，电阻应小于或等于 10 Ω。在触发器松开或 Start（启动）信号解除的状态下，电阻读数应约为 3 kΩ。如果此次测试失败，则检查割炬的启动开关和割炬配线。

   注：如果此次测试完成后割炬无法点火，则验证并确保 J10 连接正确，即引脚无偏移，接头未向后倾斜。

3. 将打开/关闭 (ON/OFF) 开关置于打开 (I) 位置。测量 J7（对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，为 J8）的引脚 16 与地面之间的电压（请参阅第 5-19 页中的*测试 2 — 电源板电压检查*）。对于开路，测量值应为 0 VDC，对于闭合电路，测量值应为 3.2 VDC。如果值不正确，则更换电源板。

	小心
测试时，务必卸下易损件，以避免割炬意外点火。	



测试 7 — 割炬外保护帽传感器

测试外保护帽传感器开关和割炬电缆。

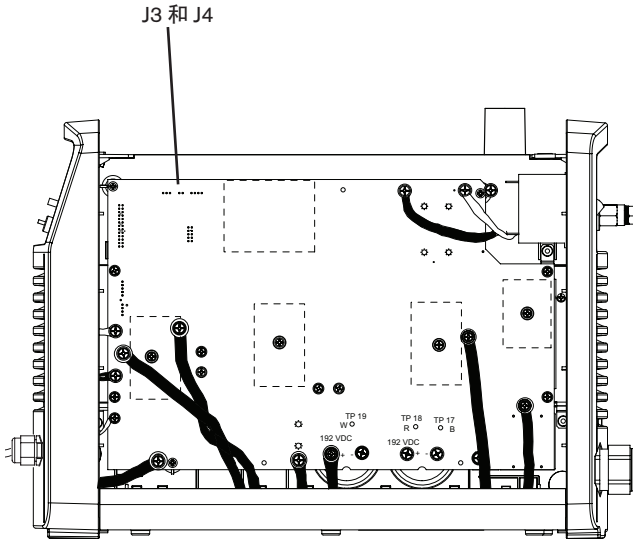
1. 将打开/关闭 (ON/OFF) 开关置于关闭 (O) 位置。
2. 测量电源板 J10 上引脚 1 和引脚 2 之间的电阻。测量值应小于 10 Ω。如果测量值相当于开路电阻，表示未形成外保护帽传感器开关电路。
3. 如果割炬柱塞移动顺畅且易损件安装正确，则表示外保护帽传感器开关出现故障，或割炬电缆中的导线断裂。更换有故障的部件。

测试 8 — 风扇

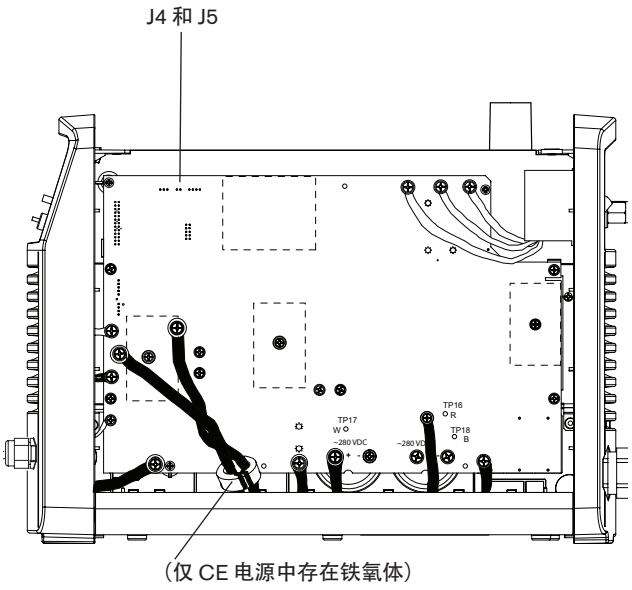
测试风扇工作是否正常。

- 对于 200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源，在 J3 的引脚 1 和 J4 的引脚 1 之间跨接一根跳线；对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，在 J4 的引脚 1 和 J5 的引脚 1 之间跨接一根跳线。如果风扇不运转，则更换风扇。

  注：由于风扇驱动芯片具有保护功能，测试风扇可能会触发故障。如果故障是因执行风扇测试所致，则可忽略此故障。风扇测试的目的是确保风扇工作正常，而不是测试风扇驱动电路。



200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源



400 V CE 和 480 V CSA 电源

测试 9 — 压力传感器

测试压力传感器，以确保系统收到正确的气压。

1. 打开 (ON) 电源。

2. 对于 200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源，检查 J5 的引脚 1 和引脚 2 之间的电压；对于 400 V CE 和 480 V CSA 电源，检查 J6 的引脚 1 和引脚 2 之间的电压。如果没有气压，电压读数应接近 0.2 V。如果气压在系统公差范围内，电路电压读数应接近 3.3 V。

   可接受的最低气压因割炬类型、割炬电缆长度和模式开关设定的不同而异，如下表所示。

	一般状态	连续引导弧	气刨
手持，6.1 m	3.45 bar	3.45 bar	1.72 bar
手持，15.24 m	3.80 bar	3.80 bar	2.07 bar
机用，7.62 m	3.45 bar	3.45 bar	1.72 bar
机用，10.7 m	3.45 bar	3.45 bar	1.72 bar
机用，15.25 m	3.80 bar	3.80 bar	2.07 bar

测试 10 — 电源开关跳闸线圈

200 - 240 V CSA 和 230 V CE 电源的电源开关以机械跳闸线圈的形式提供过电压保护功能。如果输入电路提供的电压高于最高电压，跳闸线圈将关闭 (OFF) 电源。

如果电源似乎意外关闭，则测试电源开关：

1. 将电源开关置于关闭 (OFF) 位置，切断供电装置。

2. 将电源开关移至打开 (ON) 位置。如果开关保留在打开 (ON) 位置，表示跳闸线圈装置工作正常。如果没有保留在打开 (ON) 位置，则需更换电源开关。

第 6 节

组件的更换

本节内容：

拆卸和更换电源盖和 Mylar® 挡板 6-2
拆卸 6-2
更换 6-3
更换工件电缆（CSA 和 CE） 6-3
更换电源线 (200 — 240 V CSA) 6-5
更换电源线 (230 V CE) 6-6
更换电源线 (400 V CE) 6-8
更换电源线 (480 V CSA) 6-10
更换风扇 6-12
更换气体过滤器滤芯 6-13
更换空气过滤器和调节器 6-15
更换控制板 6-16
更换电源板（200 — 240 V CSA 和 230 V CE） 6-17
更换电源板（400 V CE 和 480 V CSA） 6-21

危险 **触电可能会有生命危险**	
在执行任何维护工作之前，应先断开电源。凡是需要拆下电源盖的工作，都必须由持牌技术员进行。	

拆卸和更换电源盖和 Mylar® 挡板

对于 Powermax45，大多数维护和修理程序的第一步都是拆卸电源盖和 Mylar 挡板。为保护电源，维护完成后务必将电源盖和挡板装回原位，这一点至关重要。

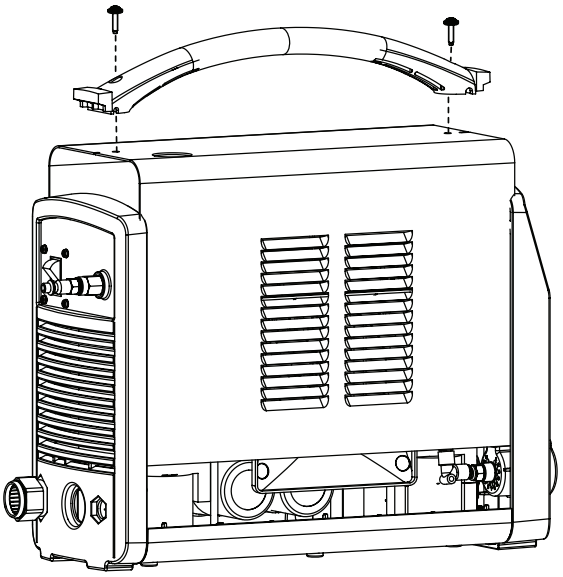
拆卸

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。轻拉离要卸下的螺丝最近的端面板，保持向螺丝施加压力。螺丝快要出来时，稍微倾斜螺丝刀，以便从凹孔中拉出螺丝。

3. 将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。将手柄和螺丝放在一旁。继续向外倾斜端面板，使电源盖的风扇一侧脱离其轨道。然后，将电源盖提离电源。

4. 从电源的电源板一侧取下 Mylar 挡板。Mylar 挡板较柔软，可稍微弯曲以方便拆卸。



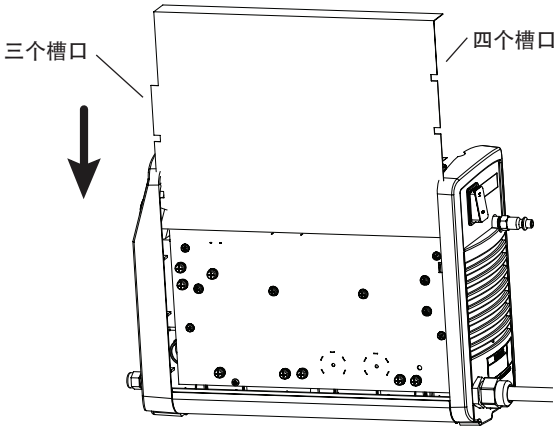
更换

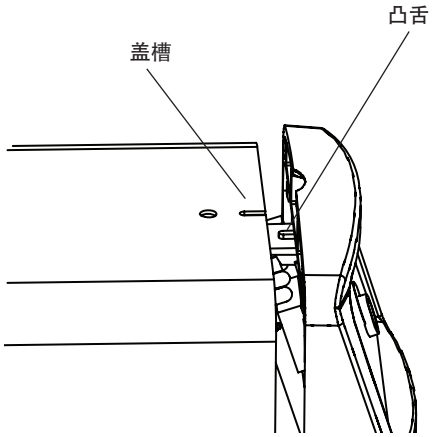
1. 按住 Mylar 挡板，使带有 3 个槽口的边缘位于左边，带有 4 个槽口的边缘位于右边。

2. 顶部有一个穿孔，从顶部边缘向下大约有 4.45 cm 深。如果要更换新的 Mylar 挡板，需要沿此穿孔折叠挡板，使顶部边缘向外弯曲。

3. 放置好挡板，使折叠部分盖住电源板顶部。将挡板滑动到位，使底部边缘位于底座上的凸缘和电源板之间。挡板两端的槽口应与端盖内部的凸缘对齐。

4. 注意不要夹住任何电缆，将电源盖滑回到电源上方。确保底部边缘位于轨道中，且电源盖顶部的槽与前端盖上的凸舌对齐，以使电源盖中的散热孔位于风扇前面。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。





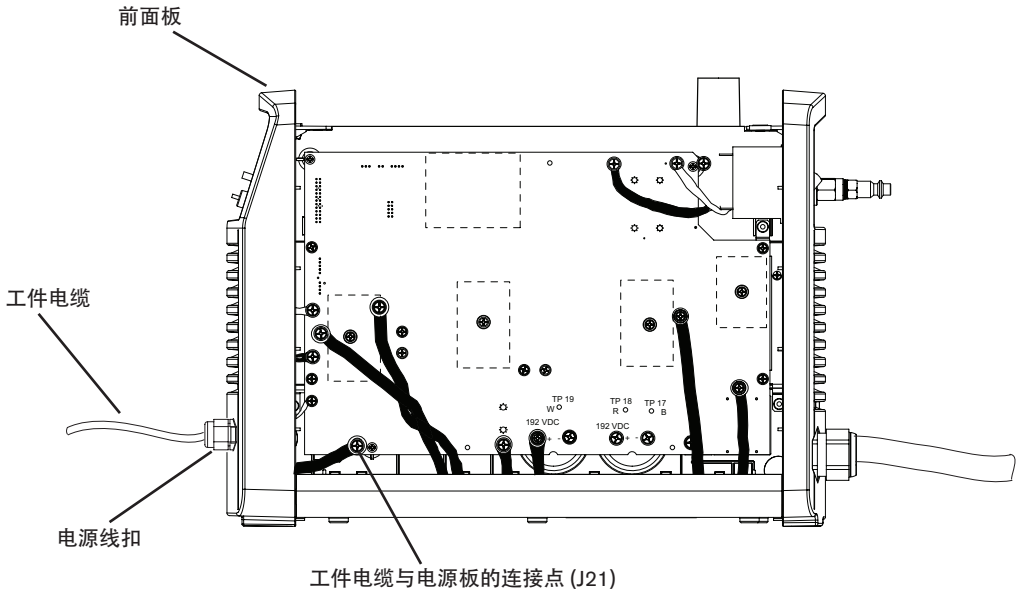
更换工件电缆（CSA 和 CE）

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 绝缘膜。

3. 从电源板上的 J21（另标为“工件电缆”）处卸下将工件电缆连接至电源板的螺丝。将螺丝放在一旁。

4. 稍微倾斜前面板，使其离开电源。从面板内侧，拧松将电源线扣紧固到端盖的螺母。



5. 将新工件电缆的接头端穿过前面板，并将电源线扣安装到面板上的孔中。
6. 将螺母滑到工件电缆接头的上方。稍微倾斜前面板，使其离开电源，并用螺丝将螺母拧紧到电源线扣上。
7. 用之前卸下的螺丝将工件电缆连接到电源板上的 J21 处。此连接的扭矩设定值为 23.0 kg cm。
8. 安好前面板。
9. 将 Mylar 挡板装回原位并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。
10. 重新连接电源和供气装置。

更换电源线 (200 — 240 V CSA)

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

   200 – 240 V CSA 电源线带有一根黑线和一根白线（均连接至电源开关），以及一根绿色接地线（连接至散热器）。

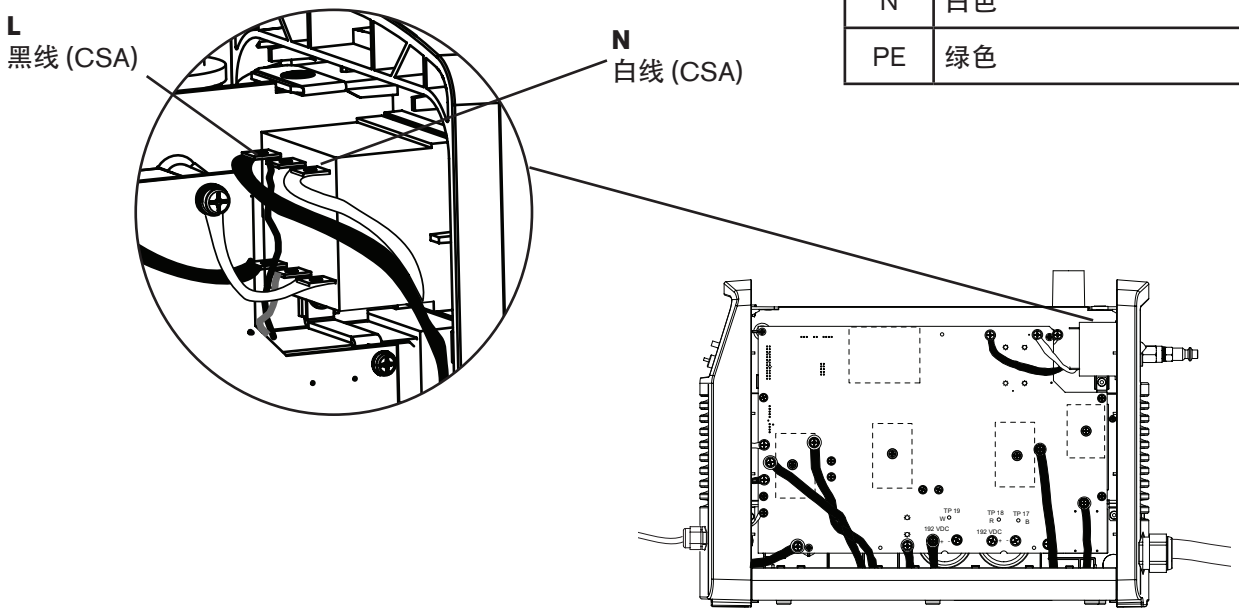
3. 卸下后面板，或稍微倾斜后面板，使其离开电源，以方便操作将电源线导线固定到电源开关背部的螺丝。

   注：要卸下后面板，必须首先卸下空气连接件。

4. 从电源开关上卸下用于固定白线和黑线接头的螺丝，以断开这两根导线。

5. 卸下将绿线固定到散热器的螺丝。

单相 (CSA)	
L	黑色
N	白色
PE	绿色



6. 在电源外侧，松开电源线的电源线扣固定螺母，使导线可以自由移动。如果要更换电源线扣，则使用可调扳手松开电源内的电源线扣螺母，拆下旧电源线扣。

7. 在电源外侧，将旧电源线从电源线扣或从后面板的孔中拉出，将其拆下。

8. 如果要使用套件内附带的新电源线扣替换旧电源线扣，则将新电源线扣滑到新电源线上，并将新电源线的导线穿过后面板的孔。沿着导线滑动新电源线扣螺母，并从后面板内侧将其紧固到电源线扣上。先用手拧紧螺母，然后再用扳手稍微拧紧一点。

   如果仍装回旧电源线扣，则将新电源线的导线穿过电源线扣。

9. 用螺丝将黑线的接头紧固到电源开关上部左侧的引脚上，扭矩设定为 23.0 kg cm。
10. 用螺丝将白线的接头紧固到电源开关上部右侧的引脚上，扭矩设定为 23.0 kg cm。
11. 将绿色接地线拧紧到散热器上，扭矩设定为 17.3 kg cm。
12. 将导线沿着端面板侧面、电源板外侧向上送入线槽中。
13. 将后面板装回原位。确保将接地线夹中的螺丝孔与端面板及电源中的螺丝孔对齐。
14. 在端面板外侧，拧紧电源线扣的固定螺母，以固紧新电源线。
15. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。
16. 重新连接电源和供气装置。

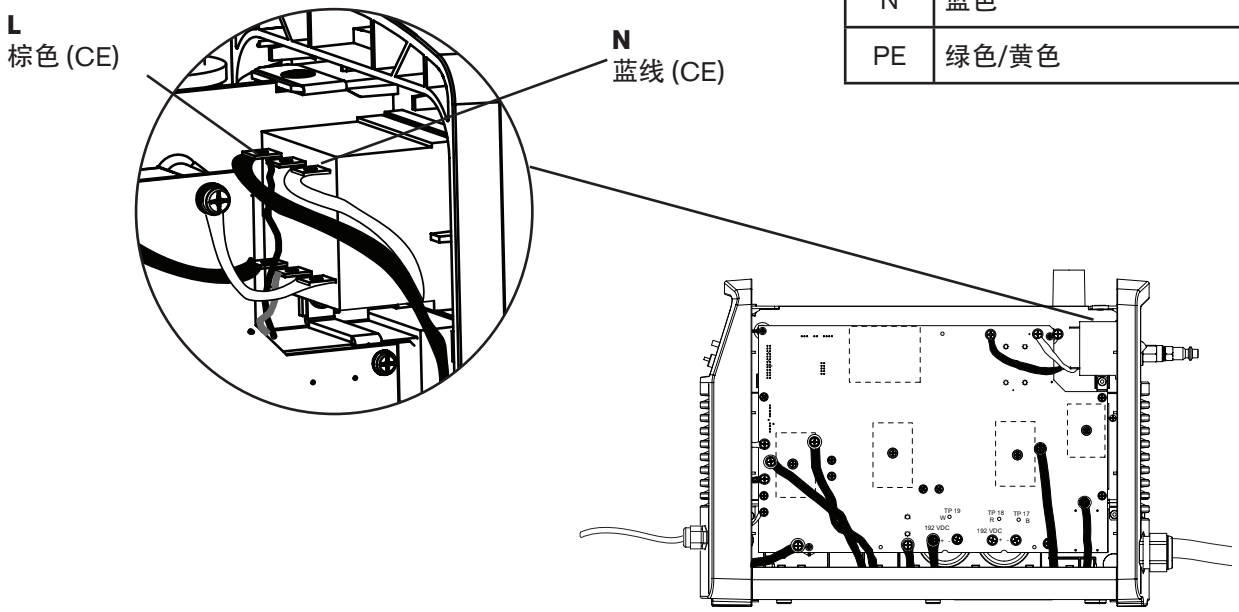
更换电源线 (230 V CE)

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

   230 V CE 电源线带有一根棕线和一根蓝线（均连接至电源开关），以及一根绿色/黄色接地线（连接至散热器）。
3. 卸下后面板，或稍微倾斜后面板，使其离开电源，以方便操作将电源线导线固定到电源开关背部的螺丝。

   注：要卸下后面板，必须首先卸下空气连接件。
4. 从电源开关上卸下用于固定蓝线和棕线接头的螺丝，以断开这两根导线。
5. 卸下将绿色/黄色接地线固定到散热器的螺丝。

单相 (CE)	
L	棕色
N	蓝色
PE	绿色/黄色



6. 在电源外侧，松开电源线的电源线扣固定螺母，使导线可以自由移动。
7. 在电源内侧，将导线从电源线扣和后面板的孔中拉出，以拆下旧电源线。
8. 如果要使用套件内附带的新电源线扣替换旧电源线扣：
    a. 使用可调扳手松开电源内的电源线扣螺母，拆下旧电源线扣。
    b. 滑动新电源线扣使之从电源后面板上的孔中穿出。
    c. 使用新电源线扣螺母将电源线扣紧固到电源内侧。先用手拧紧螺母，然后再用扳手稍微拧紧一点。
9. 在电源内侧，将新电源线的导线穿过后面板中的电源线扣。切勿从棕线和蓝线的电源开关端卸下管状铁氧体磁珠。（CE 电源线包含铁氧体磁珠，因此，无法从电源外侧将电源线穿过电源线扣。）
10. 沿着新电源线各条导线滑动电源线扣固定螺母，并将固定螺母滑向电源。
11. 用螺丝将棕线的接头紧固到电源开关上部左侧的引脚上，扭矩设定为 23.0 kg cm。

12. 用螺丝将蓝线的接头紧固到电源开关上部右侧的引脚上，扭矩设定为 23.0 kg cm。

13. 将绿色/黄色接地线拧紧到散热器上，扭矩设定为 17.3 kg cm。

14. 将导线沿着端面板侧面、电源板外侧向上送入线槽中。

15. 将后面板装回原位。确保将接地线夹中的螺丝孔与端面板及电源中的螺丝孔对齐。

16. 在端面板外侧，拧紧电源线扣的固定螺母，以固紧新电源线。

17. 如果要在新电源线上安装插头，请使用符合国家和地方电气法规的插头。必须由持牌电工将电源线接到插头上。

18. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。

19. 重新连接电源和供气装置。

更换电源线 (400 V CE)

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

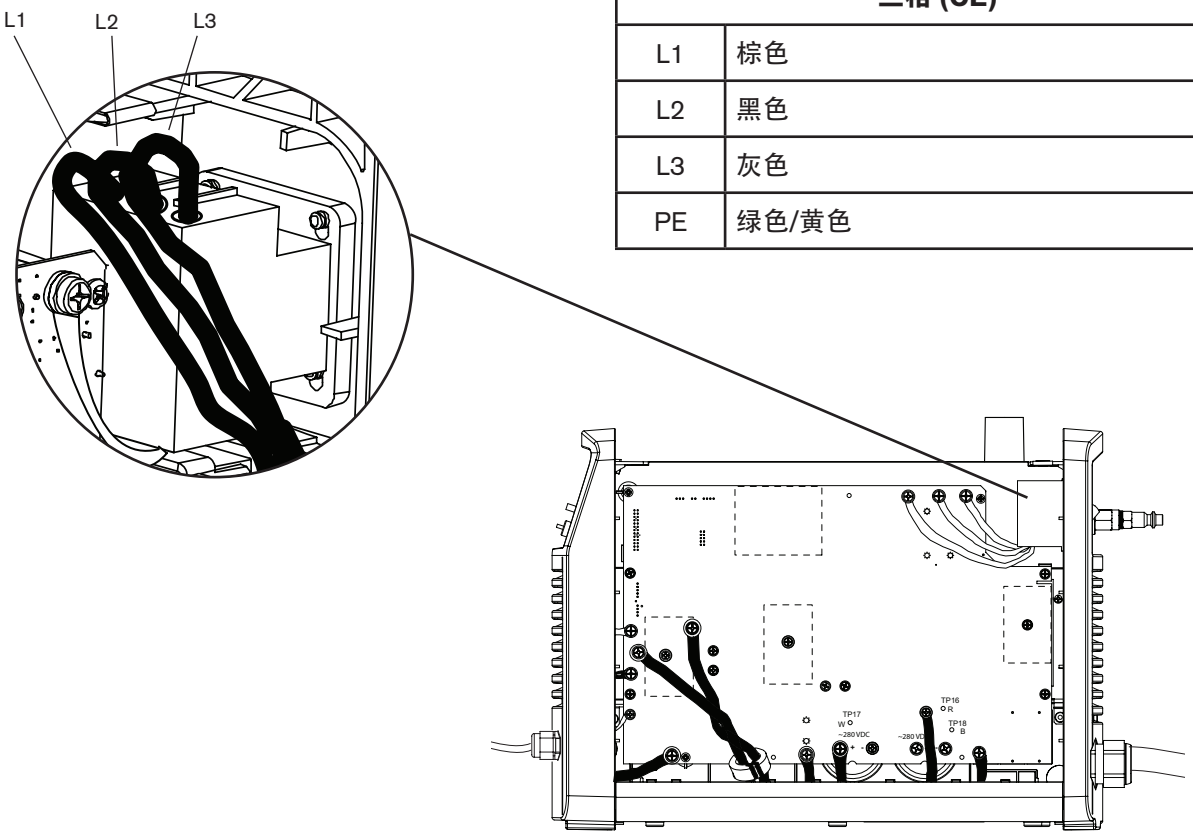
   400 V CE 电源线带有棕色、黑色和灰色导线各一根（均连接至电源开关），以及一根绿色/黄色接地线（连接至散热器）。

3. 卸下后面板，或稍微倾斜后面板，使其离开电源，以方便操作将电源线导线固定到电源开关背部的螺丝。

   注：要卸下后面板，必须首先卸下空气连接件。

4. 卸下将电源线导线固定到电源开关的 3 个螺丝，并从开关上轻轻拉出导线。

5. 卸下将绿色/黄色接地线固定到散热器的螺丝。



三相 (CE)	
L1	棕色
L2	黑色
L3	灰色
PE	绿色/黄色

6. 在电源外侧，松开电源线扣固定螺母，使导线可以自由移动。
7. 在电源内侧，将导线从电源线扣和后面板的孔中拉出，以拆下旧电源线。
8. 如果要使用套件内附带的新电源线扣替换旧电源线扣：
   a. 使用可调扳手松开电源内的电源线扣螺母，拆下旧电源线扣。
   b. 滑动新电源线扣使之从电源后面板上的孔中穿出。
   c. 使用新电源线扣螺母将电源线扣紧固到电源内侧。先用手拧紧螺母，然后再用扳手稍微拧紧一点。
9. 在电源内侧，将新电源线的导线穿过后面板中的电源线扣。切勿从棕色、黑色和灰色导线的电源开关端卸下管状铁氧体磁珠。（CE 电源线包含铁氧体磁珠，因此，无法从电源外侧将电源线穿过电源线扣。）
10. 沿着新电源线各条导线滑动电源线扣固定螺母，并将固定螺母滑向电源。

11. 将棕线的接头按入电源开关顶部左侧的孔 (L1) 中，并将用于固定接头的螺丝装回原位。将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。

12. 将黑线的接头按入电源开关顶部中间的孔 (L2) 中，并将用于固定接头的螺丝装回原位。将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。

13. 将灰线的接头按入电源开关顶部右侧的孔 (L3) 中，并将用于固定接头的螺丝装回原位。将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。

14. 将绿色/黄色接地线拧紧到散热器上，扭矩设定为 17.3 kg cm。

15. 将导线沿着端面板侧面、电源板外侧向上送入线槽中。

16. 将后面板装回原位。确保将接地线夹中的螺丝孔与端面板及电源中的螺丝孔对齐。

17. 在端面板外侧，拧紧电源线扣的固定螺母，以固紧新电源线。

18. 如果要在新电源线上安装插头，请使用符合国家和地方电气法规的插头。必须由持牌电工将电源线接到插头上。

19. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。

20. 重新连接电源和供气装置。

更换电源线 (480 V CSA)

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

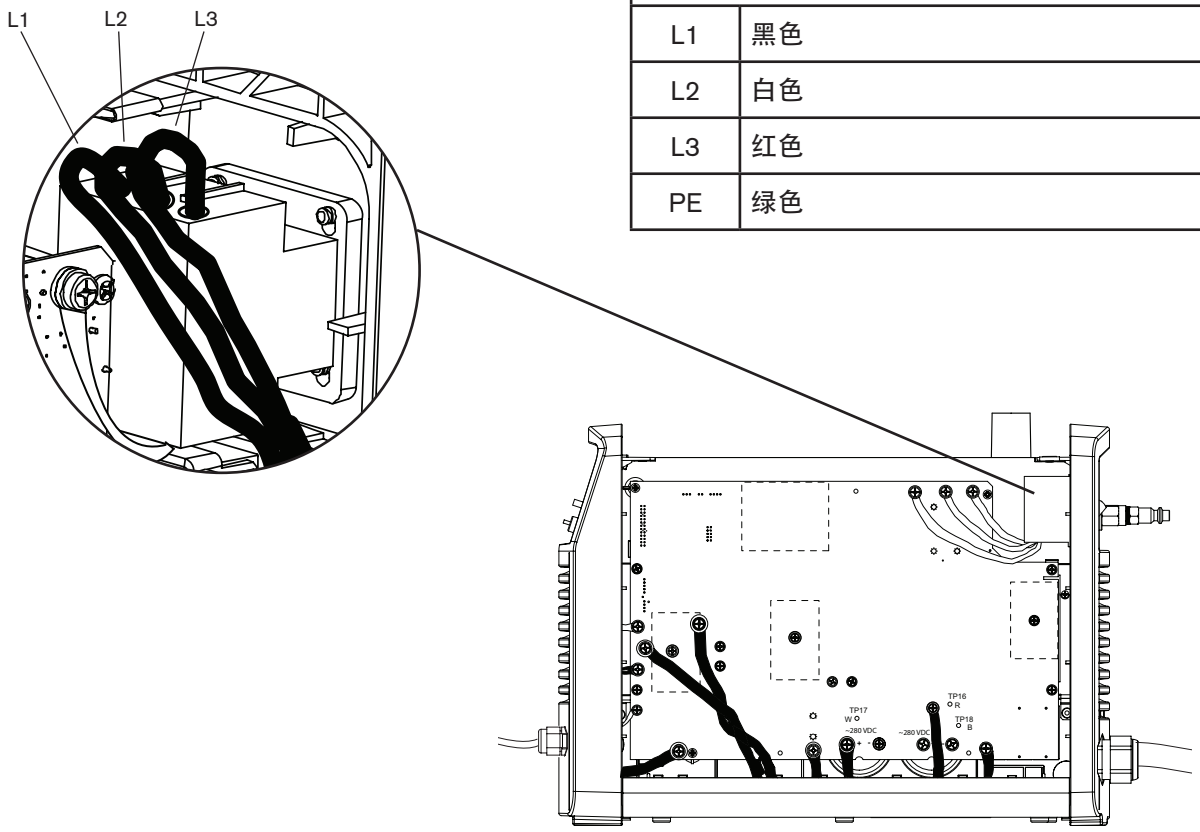
   480 V CSA 电源线带有黑色、白色和红色导线各一根（均连接至电源开关），以及一根绿色接地线（连接至散热器）。

3. 卸下后面板，或稍微倾斜后面板，使其离开电源，以方便操作将电源线导线固定到电源开关背部的螺丝。

   注：要卸下后面板，必须首先卸下空气连接件。

4. 卸下将电源线导线固定到电源开关的 3 个螺丝，并从开关上轻轻拉出导线。

5. 卸下将绿色接地线固定到散热器的螺丝。



三相 (CSA)	
L1	黑色
L2	白色
L3	红色
PE	绿色

6. 在电源外侧，松开电源线扣固定螺母，使导线可以自由移动。如果要更换电源线扣，则使用可调扳手松开电源内的电源线扣螺母，拆下旧电源线扣。

7. 在电源外侧，将导线从电源线扣和端面板的孔中拉出，以拆下旧电源线。

8. 如果要使用套件内附带的新电源线扣替换旧电源线扣，则将新电源线扣滑到新电源线上，并将新电源线的导线穿过后面板的孔。沿着导线滑动新电源线扣螺母，并从后面板内侧将其紧固到电源线扣上。先用手拧紧螺母，然后再用扳手稍微拧紧一点。

   如果仍装回旧电源线扣，则将新电源线的导线穿过电源线扣。

9. 将黑线的接头按入电源开关顶部左侧的孔 (L1) 中，并将用于固定接头的螺丝装回原位。将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。

10. 将白线的接头按入电源开关顶部中间的孔 (L2) 中，并将用于固定接头的螺丝装回原位。将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。

11. 将红线的接头按入电源开关顶部右侧的孔 (L3) 中，并将用于固定接头的螺丝装回原位。将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。

12. 将绿色接地线拧紧到散热器上，扭矩设定为 17.3 kg cm。

13. 将导线沿着端面板侧面、电源板外侧向上送入线槽中。

14. 将后面板装回原位。确保将接地线夹中的螺丝孔与端面板及电源中的螺丝孔对齐。

15. 在端面板外侧，拧紧电源线扣的固定螺母，以固紧新电源线。

16. 如果要在新电源线上安装插头，请使用符合国家和地方电气法规的插头。必须由持牌电工将电源线接到插头上。

17. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。

18. 重新连接电源和供气装置。

更换风扇

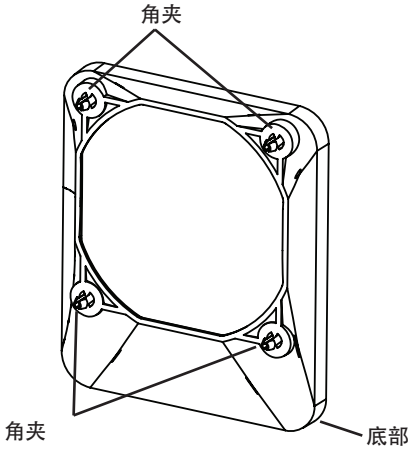
1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

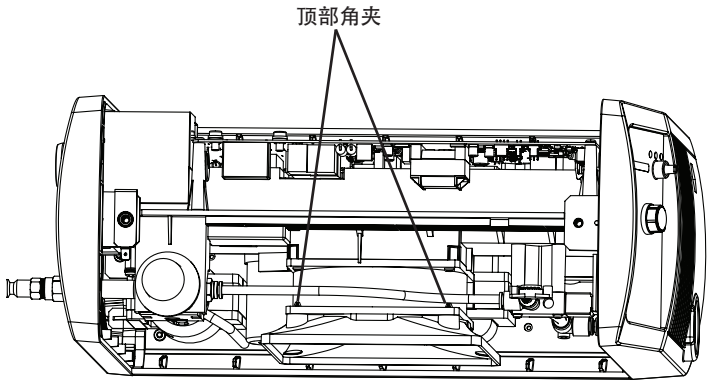
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。

3. 从电源板上的 J4（200 – 240 V CSA 和 230 V CE）或 J5（400 V CE 和 480 V CSA）卸下接头。为此，可能需要提起 Mylar 挡板顶部边缘，以便观察接头。

4. 在电源顶部，使用尖嘴钳夹住并卸下风扇送气装置上四个角夹。卸下顶部角夹后，可以将送气装置倾斜，使其离开电源，以便拆卸底部的两个角夹。将送气装置提离风扇罩。

5. 将 1 号十字螺丝刀穿过风扇罩上的孔，卸下风扇每个角的固定螺丝。



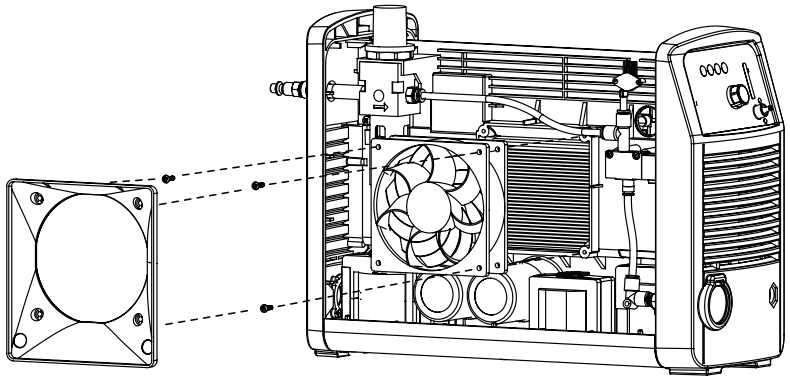


6. 将旧风扇从电源中滑出。

7. 将新风扇滑动到位。

8. 将 4 个固定螺丝装回原位。

9. 安放风扇送气装置，使其较宽的一端位于底部，然后将其卡入到位。



10. 将风扇左侧红色和黑色导线的接头连接到电源板上的 J4（200 – 240 V CSA 和 230 V CE）或 J5（400 V CE 和 480 V CSA）。

11. 注意不要夹住任何电缆，将电源盖滑回到电源上方。确保底部边缘位于轨道中。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。

12. 重新连接电源和供气装置。

更换气体过滤器滤芯

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。

2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。

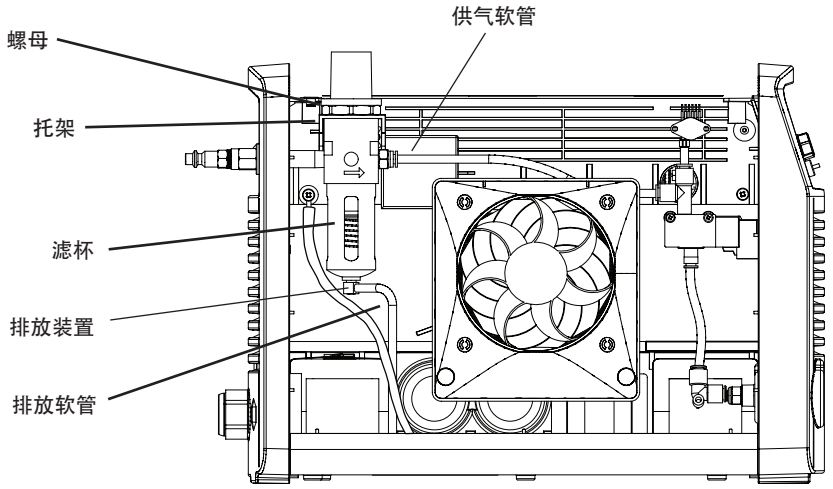
3. 从电源底座底部的排放装置中卸下排放软管。

4. 压紧供气管线上的软管接头套环并从接头上拔出气管。

5. 拧下将过滤器固定在托架中的螺母。倾斜过滤器底部，使其离开电源。

6. 从过滤器底部拧松排放装置。（为便于操作，可能需要卸下软管。）

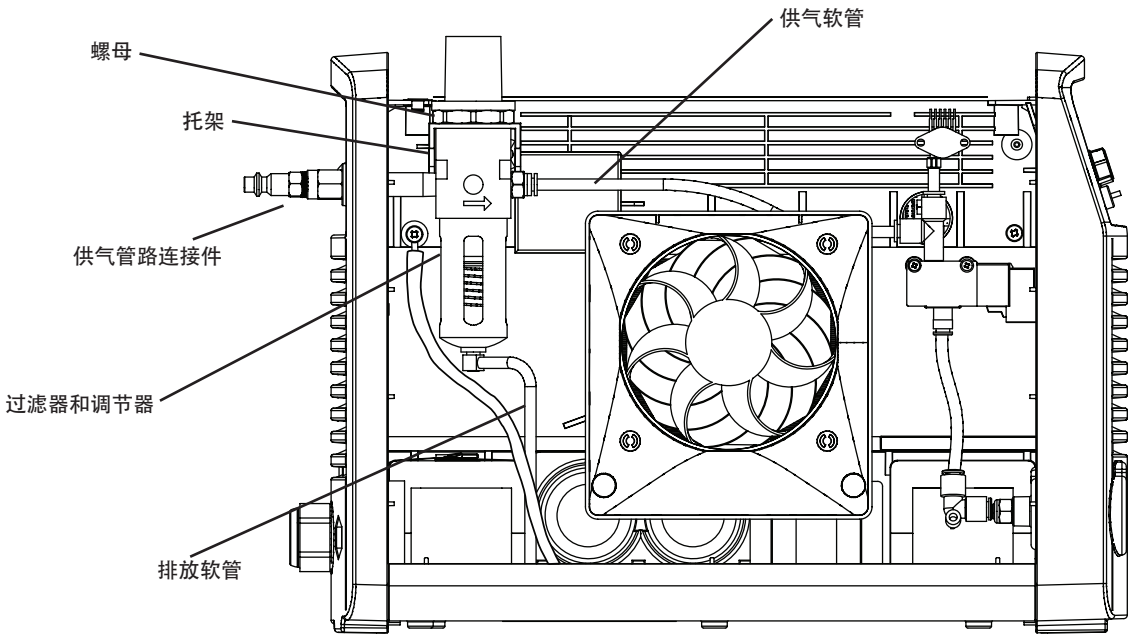
7. 从过滤器主体上拧松滤杯并将其卸下。



8. 旋转玻璃滤管并轻轻拉动，直至松开为止，然后将其卸下。
9. 从过滤器主体上卸下滤芯，注意不要让滤芯旋转。
10. 将新滤芯安装到过滤器主体上。
11. 将玻璃滤管安放到滤杯内部，并用螺丝将排放装置紧固到滤杯底部。如果之前卸下了软管，则重新连接软管。
12. 将滤杯重新安装到过滤器主体上，确保排放装置和排放软管朝向风扇前缘。
13. 重新将过滤器组件放到托架中并将固定螺母装回原位
14. 重新连接供气管线并将排放软管按到电源底部的排放装置上。
15. 重新连接供气装置并检查有无泄漏。
16. 将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。
17. 重新连接电源和供气装置。

更换空气过滤器和调节器

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。
3. 从电源后部拆下供气管路接头。
4. 从电源底座底部的孔中卸下排放软管。
5. 从过滤器上拆下供气软管。



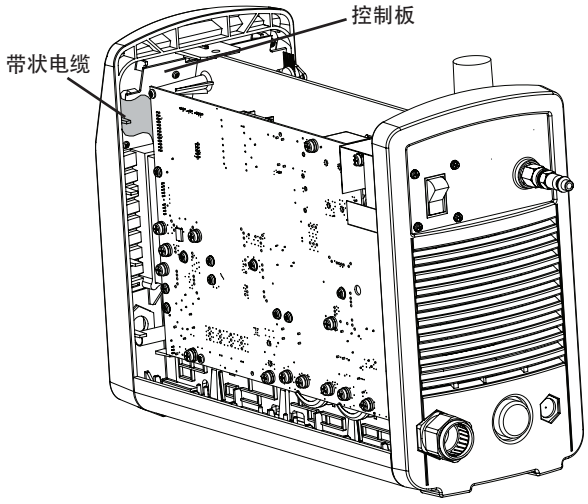
6. 拧下将空气过滤器固定在托架中的螺母。倾斜空气过滤器底部，使其离开电源，并将过滤器从托架中滑出。
7. 将新空气过滤器安放到托架中，并将固定螺母装回原位。
8. 将排放软管穿过电源底座中的孔。
9. 将供气软管连接到新过滤器。如果要更换软管，则裁剪新软管，使其长度与旧软管相同。
10. 重新连接供气管路连接件，然后重新连接供气装置，测试有无泄漏。
11. 注意不要夹住任何电缆，将电源盖滑回到电源上方。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。
12. 重新连接电源。

更换控制板

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。
3. 将安培数调节旋钮从端面板直接拉出，将其卸下。
4. 卸下前面板，或将其稍微倾斜，使其离开底座。
5. 从电源板上的 J7（200 – 240 V CSA 和 230 V CE）或 J8（400 V CE 和 480 V CSA）处断开带状电缆。

	小心
静电可能损坏电路板。操作印刷电路板时应采取适当的防范措施。 **– 将印刷电路板存放在防静电袋中。** **– 操作印刷电路板时配戴防静电腕带。**	

6. 安装新控制板之前，先将其带状电缆连接到电源板，以测试新控制板。重新连接电源，打开 (ON) 系统，验证并确保控制板上只有 LED 启动指示灯亮起。前面板上的 LED 故障指示灯也应全部熄灭。
7. 再次切断电源，断开带状电缆，并将新控制板放在一边。
8. 卸下旧控制板上的 3 个固定螺丝，从电源中抽出旧控制板。
9. 用这 3 个固定螺丝将新控制板固定到位，然后连接带状电缆。
10. 将安培数调节旋钮按压到安装柱上。安装柱上有一个扁平侧。确保将调节旋钮中开口的扁平侧与安装柱上的扁平侧对齐。
11. 将前面板装回原位。
12. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。
13. 重新连接电源和供气装置。



更换电源板（200 — 240 V CSA 和 230 V CE）

开始此程序之前，请确保已准备好适合所使用系统的电源板。200 – 240 V CSA 电源板的更换件套件编号为 228261。230 V CE 电源板的更换件套件编号为 228259。以下程序适用于 200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源板。

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

	小心
静电可能损坏电路板。操作印刷电路板时应采取适当的防范措施。 **– 将印刷电路板存放在防静电袋中。** **– 操作印刷电路板时配戴防静电腕带。**	

3. 从电源板散热器一侧的 J7 上断开带状电缆。（有关带状电缆及后续步骤中所列组件的位置，请参阅此程序后面的示图。）
4. 卸下电源板散热器一侧 J10、J12 和 J22 上的接头。
5. 卸下电源板散热器一侧 J3、J4 和 J5 上的接头。
6. 从电源板散热器一侧 J6 上卸下由电源开关引出的红线和黑线接头。J6 位于电源板顶部边缘向下约一英寸的位置。
7. 卸下 J13、J14、J15、J16、J17、J18、J19 和 J20 处用于连接变压器和电感器的导线。
8. 卸下 J21 处的工件电缆环形端子以及 4 个电容器螺丝。
9. 卸下 3 个固定螺丝、4 个散热器总成螺丝以及 4 个电阻器螺丝。
10. 如果您使用的是带有 2 个输入电桥二极管（且散热器总成螺丝孔下方没有小凹槽）*的旧款 200 – 240 V CSA 或 230 V CE 电源板*，则卸下用于安装 IGBT 的 3 个螺丝以及用于将输入电桥二极管安装到散热器的 2 个螺丝。电源板上有相应的孔，方便操作这些螺丝。

    如果您使用的是带有单个输入电桥二极管（且散热器总成螺丝孔下方有小凹槽）*的新款 200 – 240 V CSA 或 230 V CE 电源板*，则卸下用于安装 IGBT 的 3 个螺丝以及用于将输入电桥二极管安装到散热器的螺丝。电源板上有相应的孔，方便操作这些螺丝。
11. 卸下 J1 处用于紧固白线的螺丝以及 J2 处用于将自打开/关闭 (ON/OFF) 开关引出的黑线紧固到电源板的螺丝。
12. 重新竖立电源。将断开的所有导线收拢放在一边。
13. 从电源中直接拉出电源板。

14. 安装新电源板之前，先使用异丙醇清洁散热器。轻轻擦掉任何残余导热膏，小心不要刮伤散热器。用洁净的布擦干散热器。

15. 在所有 IGBT 和输入电桥二极管上均匀涂抹 2 mm 厚（大约一张纸的厚度）的薄薄一层导热膏（包含在部件套件中）。

    注：如果涂抹的导热膏开裂，则重新搅拌导热膏。

16. 将电容器螺丝孔与电容器对齐；应能够从电源板上的两个开口看见减压孔。

17. 将电源板平直推进电源。

18. 将 4 个散热器总成螺丝装回原位，将其拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

19. 将 3 个固定螺丝和 4 个电阻器螺丝装回原位。将这些螺丝拧紧至扭矩 17.3 kg cm。

20. 将白线从打开/关闭 (ON/OFF) 开关重新连接到 J1，将黑线重新连接到 J2。将用于紧固这些导线的螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

21. 将用于安装 IGBT 的 3 个螺丝以及用于将输入电桥二极管安装到散热器的螺丝装回原位。这些螺丝的扭矩设定为 **23.0 kg cm**。（如果更换的是旧款 200 – 240 V CSA 或 230 V CE 电源板，还会剩下一个螺丝。）

22. 将 4 个电容器螺丝装回原位。确保将黑线重新连接至最左侧的螺丝。将这些螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

23. 将用于连接变压器和电感器的导线重新连接到 J13、J14、J15、J16、J17、J18、J19 和 J20，将用于连接工件电缆环形端子的导线重新连接到 J21。将用于紧固这些导线的螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

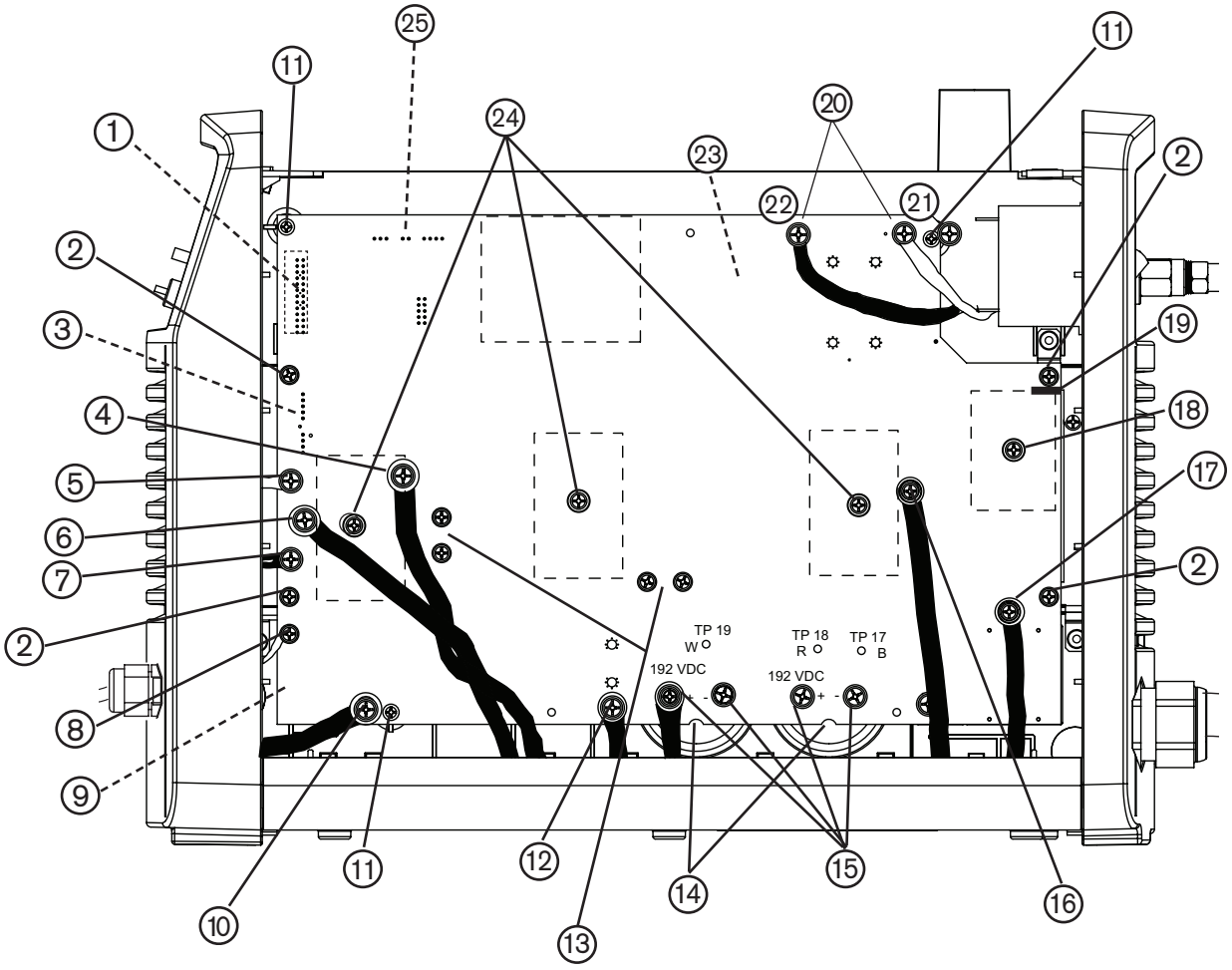
24. 将 J10 和 J12 处的接头以及 J3、J4、J5 和 J6 处的接头装回原位。

25. 将带状电缆从控制板重新连接到电源板 J7 处。

26. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。

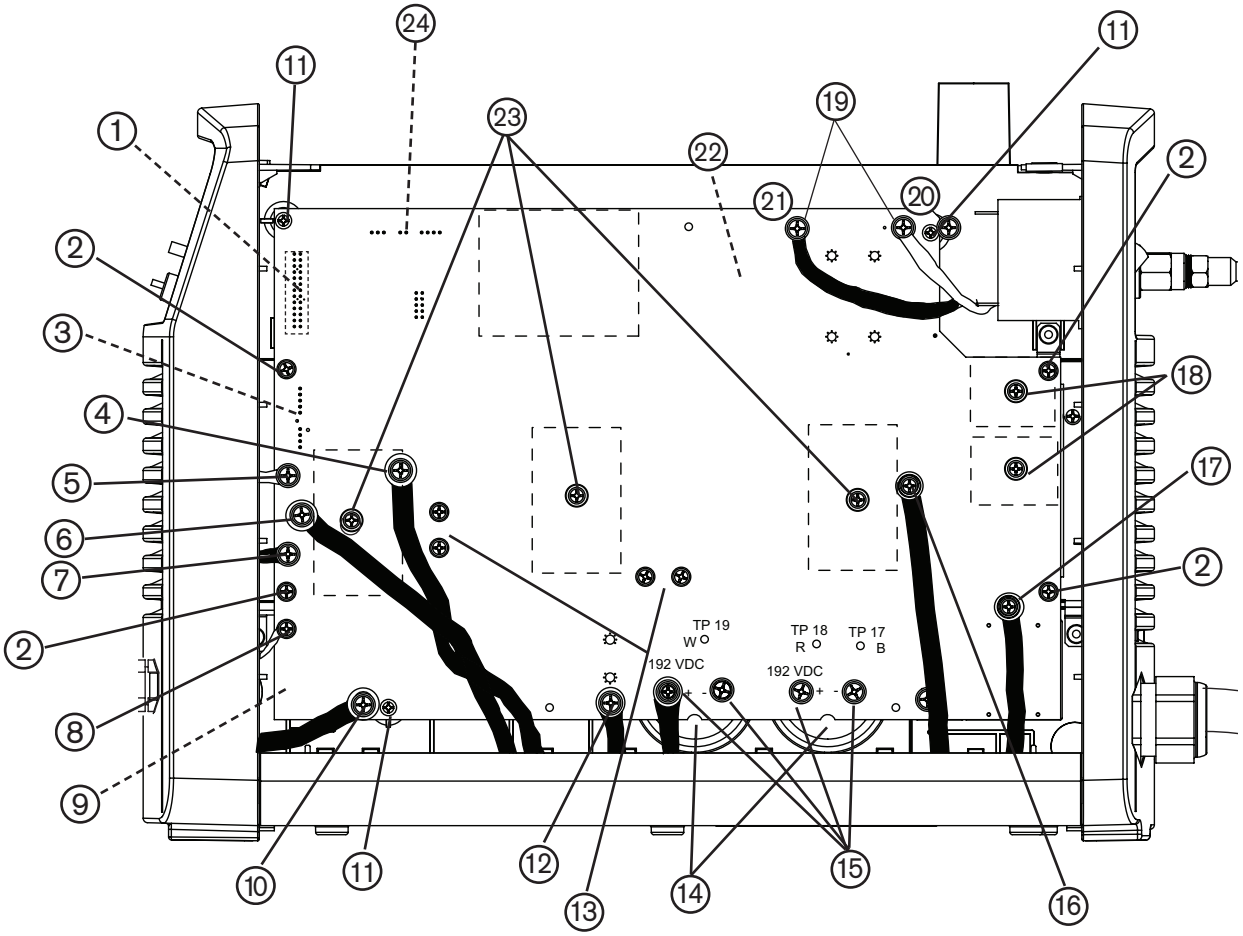
27. 重新连接电源和供气装置。

新款 200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源板



编号	说明	编号	说明
1	带状电缆（J7 接头）	**14**	减压孔
2	散热器总成螺丝	**15**	电容器螺丝 (4)
3	J10 和 J12 接头	**16**	J15 接头
4	J13 接头	**17**	J18 接头
5	J14 接头	**18**	输入二极管电桥螺丝
6	J16 接头	**19**	新款电源板此处有凹槽
7	J17 接头	**20**	打开/关闭 (ON/OFF) 开关导线
8	J19 接头	**21**	J1 接头
9	J22 接头	**22**	J2 接头
10	工件电缆接头 (J21)	**23**	J6 接头
11	固定螺丝	**24**	IGBT 定位螺丝 (3)
12	J20 接头	**25**	J3、J4 和 J5 接头
13	电阻器螺丝 (4)		

旧款 200 – 240 V CSA 和 230 V CE 电源板



编号	说明	编号	说明
1	带状电缆（J7 接头）	**13**	电阻器螺丝 (4)
2	散热器总成螺丝	**14**	减压孔
3	J10 和 J12 接头	**15**	电容器螺丝 (4)
4	J13 接头	**16**	J15 接头
5	J14 接头	**17**	J18 接头
6	J16 接头	**18**	输入二极管电桥螺丝 (2)
7	J17 接头	**19**	打开/关闭 (ON/OFF) 开关导线
8	J19 接头	**20**	J1 接头
9	J22 接头	**21**	J2 接头
10	工件电缆接头 (J21)	**22**	J6 接头
11	固定螺丝	**23**	IGBT 定位螺丝 (3)
12	J20 接头	**24**	J3、J4 和 J5 接头

更换电源板（400 V CE 和 480 V CSA）

开始此程序之前，请确保已准备好适合所使用系统的电源板。400 V CE 电源板套件号为 228260。480 V CSA 电源板套件号为 428078。这些电源板带有单个输入电桥二极管，且散热器总成螺丝孔正下方有一个小凹槽。

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 用 2 号十字螺丝刀从电源顶部的手柄上卸下 2 个螺丝。将端面板稍微向后倾斜，以便能够将手柄各边从端面板下面取出。然后，将电源盖提离电源。取下用于保护电源板的 Mylar 挡板。

	小心
静电可能损坏电路板。操作印刷电路板时应采取适当的防范措施。 **– 将印刷电路板存放在防静电袋中。** **– 操作印刷电路板时配戴防静电腕带。**	

3. 从电源板散热器一侧的接头 J8 上断开带状电缆。（有关带状电缆及后续步骤中所列组件的位置，请参阅此程序后面的示图。）
4. 卸下电源板散热器一侧 J10、J12 和 J22 上的接头。
5. 卸下电源板散热器一侧 J4、J5 和 J6 上的接头。
6. 卸下 J13、J14、J15、J16、J17、J18、J19 和 J20 处用于连接变压器和电感器的导线。
7. 卸下 J21 处的工件电缆环形端子以及 4 个电容器螺丝。
8. 卸下 3 个固定螺丝、4 个电阻器螺丝和 4 个散热器总成螺丝。
9. 如果您使用的是带有 2 个输入电桥二极管（且散热器总成螺丝孔下方没有小凹槽）*的旧款 400 V CE 电源板*，则卸下用于安装 IGBT 的 2 个螺丝以及用于将输入电桥二极管安装到散热器的 2 个螺丝。电源板上有相应的孔，方便操作这些螺丝。

   如果您使用的是带有单个输入电桥二极管（且散热器总成螺丝孔下方有小凹槽）*的新款 400 V CE 或 480 V CSA 电源板*，则卸下用于安装 IGBT 的 2 个螺丝以及用于将输入电桥二极管安装到散热器的螺丝。电源板上有相应的孔，方便操作这些螺丝。
10. 卸下 J1、J2 和 J3 处用于将 3 根白线从打开/关闭 (ON/OFF) 开关底部连接至电源板的螺丝。
11. 重新竖立电源。将断开的所有导线收拢放在一边。
12. 从电源中直接拉出电源板。
13. 安装新电源板之前，先使用异丙醇清洁散热器。轻轻擦掉任何残余导热膏，小心不要刮伤散热器。用洁净的布擦干散热器。

14. 在所有 IGBT 和输入电桥二极管上均匀涂抹 2 mm 厚（大约一张纸的厚度）的薄薄一层导热膏（包含在部件套件中）。

    注：如果涂抹的导热膏开裂，则重新搅拌导热膏。

15. 将电容器螺丝孔与电容器对齐；应能够从电源板上的两个开口看见减压孔。

16. 将电源板平直推进电源。

17. 将 4 个散热器总成螺丝装回原位，将其拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

18. 将 3 个固定螺丝和 4 个电阻器螺丝装回原位。将这些螺丝拧紧至扭矩 17.3 kg cm。

19. 将 3 根白线从打开/关闭 (ON/OFF) 开关重新连接到 J1、J2 和 J3。将用于紧固这些导线的螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

20. 将用于安装 IGBT 的 2 个螺丝以及用于将输入电桥二极管安装到散热器的螺丝装回原位。这些螺丝的扭矩设定为 23.0 kg cm。（如果更换的是旧款 400 V CE 电源板，还会剩下一个螺丝。）

21. 将 4 个电容器螺丝装回原位，并将其拧紧至扭矩 23.0 kg cm。确保将黑线重新连接至最左侧的螺丝。

22. 将用于连接变压器和电感器的导线重新连接到 J13、J14、J15、J16、J17、J18、J19 和 J20，将用于连接工件电缆环形端子的导线重新连接到 J21。将用于紧固这些导线的螺丝拧紧至扭矩 23.0 kg cm。

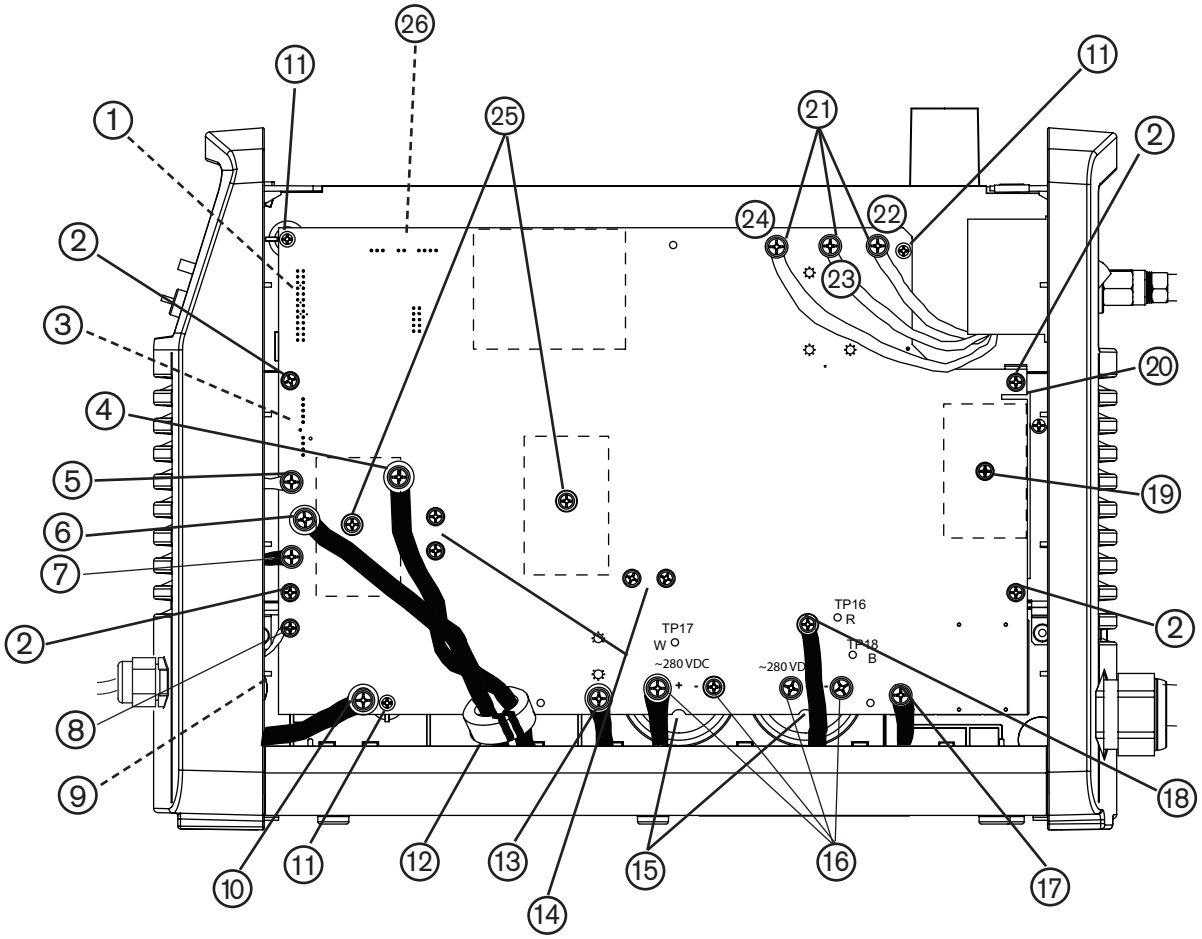
23. 将 J10、J12 和 J22 处的接头以及 J4、J5 和 J6 处的接头装回原位。

24. 将带状电缆从控制板重新连接到电源板 J8 处。

25. 注意不要夹住任何电缆，将 Mylar 挡板装回原位，并将电源盖滑回到电源上。将手柄置于电源盖顶部孔的上方，然后使用 2 个螺丝紧固电源盖。

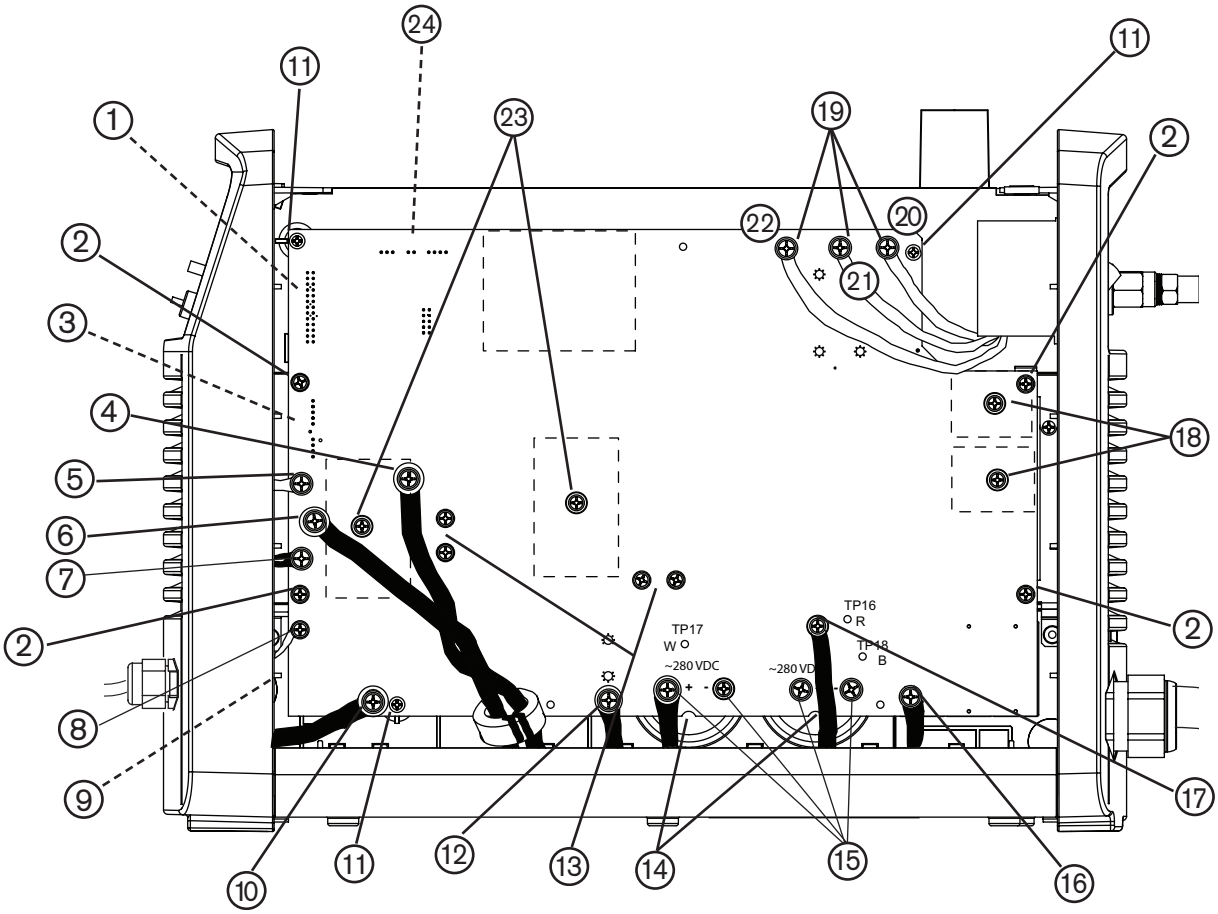
26. 重新连接电源和供气装置。

新款 400 V CE 和 480 V CSA 电源板



编号	说明	编号	说明
1	带状电缆（J8 接头）	**14**	电阻器螺丝 (4)
2	散热器总成螺丝	**15**	减压孔
3	J10 和 J12 接头	**16**	电容器螺丝 (4)
4	J13 接头	**17**	J19 接头
5	J14 接头	**18**	J17 接头
6	J15 接头	**19**	输入二极管电桥螺丝
7	J16 接头	**20**	新款电源板此处有凹槽
8	J18 接头	**21**	打开/关闭 (ON/OFF) 开关导线
9	J22 接头	**22**	J1 接头
10	工件电缆接头 (J21)	**23**	J2 接头
11	固定螺丝	**24**	J3 接头
12	铁氧体（仅 CE 电源）	**25**	IGBT 定位螺丝 (2)
13	J20 接头	**26**	J4、J5 和 J6 接头

旧款 400 V CE 电源板



编号	说明	编号	说明
1	带状电缆（J8 接头）	**13**	电阻器螺丝 (4)
2	散热器总成螺丝	**14**	减压孔
3	J10 和 J12 接头	**15**	电容器螺丝 (4)
4	J13 接头	**16**	J19 接头
5	J14 接头	**17**	J17 接头
6	J15 接头	**18**	输入二极管电桥螺丝 (2)
7	J16 接头	**19**	打开/关闭 (ON/OFF) 开关导线
8	J18 接头	**20**	J1 接头
9	J22 接头	**21**	J2 接头
10	工件电缆接头 (J21)	**22**	J3 接头
11	固定螺丝	**23**	IGBT 定位螺丝 (2)
12	J20 接头	**24**	J4、J5 和 J6 接头

第 7 节

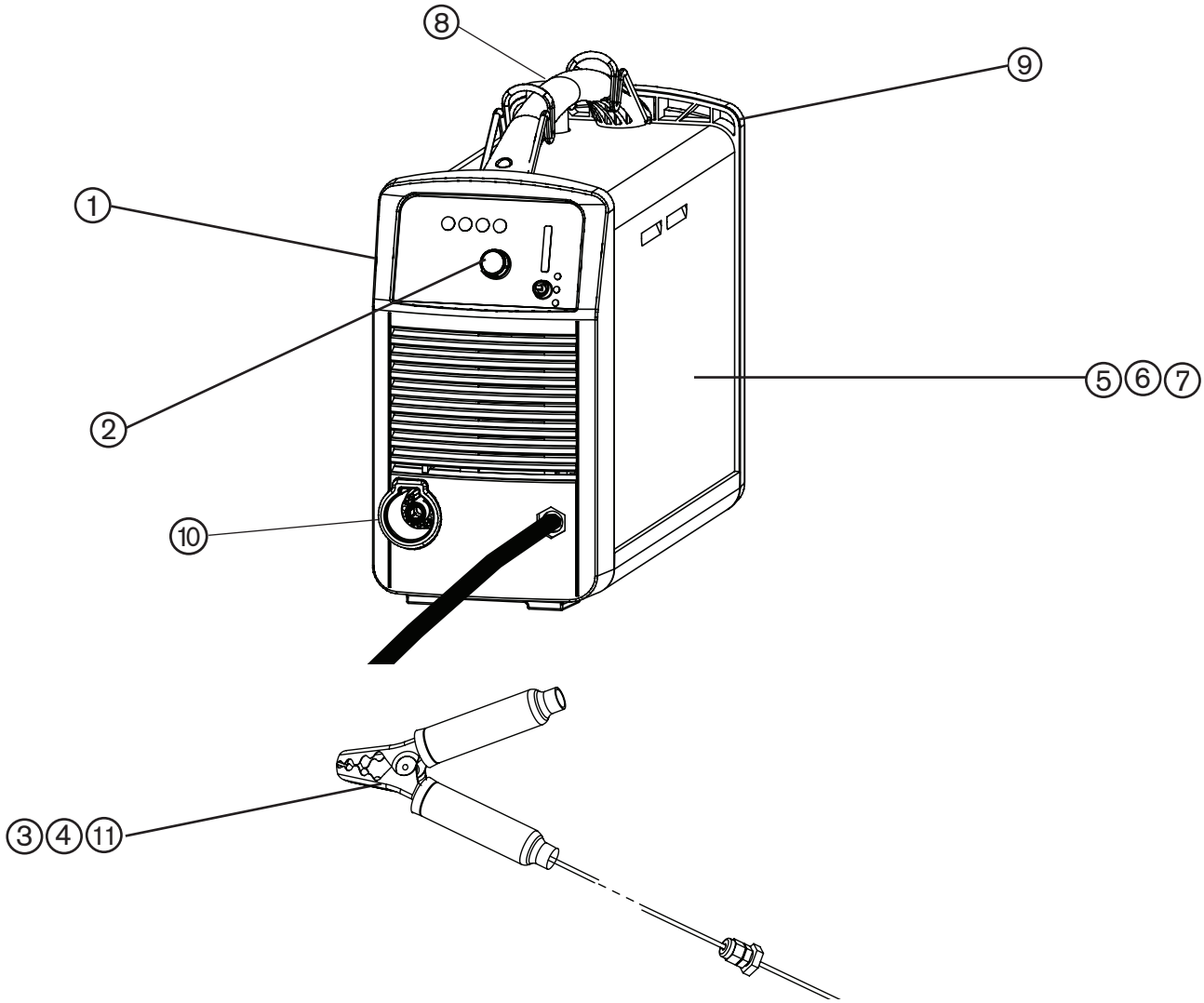
部件

本节内容：

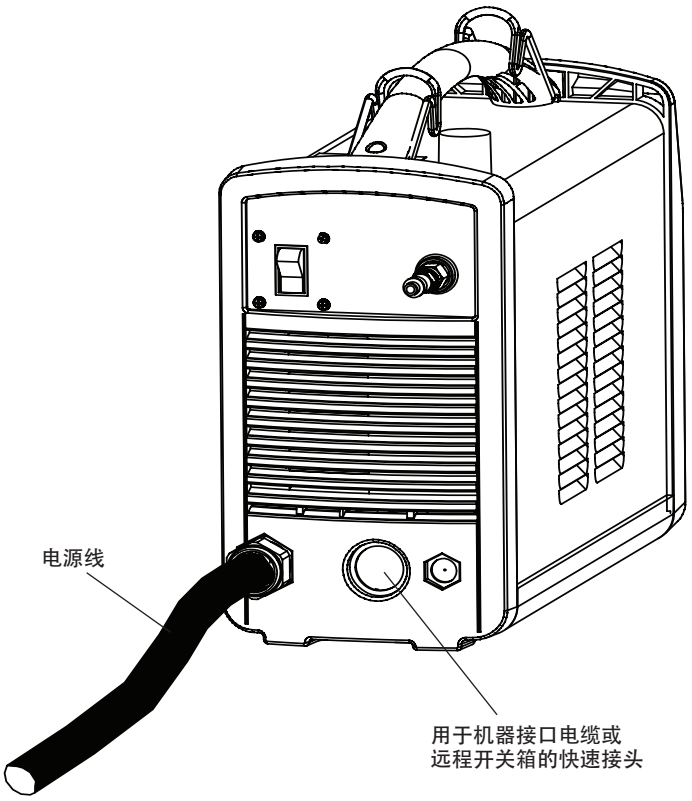
电源部件 7-2
外部 7-2
内部电源板侧 7-4
内部风扇侧 7-5
内部散热器侧 7-6
T45v 手持割炬部件 7-7
T45v 手持割炬易损件 7-8
T30v (Powermax30) 30 A 易损件 7-8
T45m 机用割炬部件 7-9
T45m 机用割炬易损件 7-10
零配件 7-10
安全关键性部件 7-11
建议备用件 7-12
Powermax45 标签 7-13

电源部件

外部

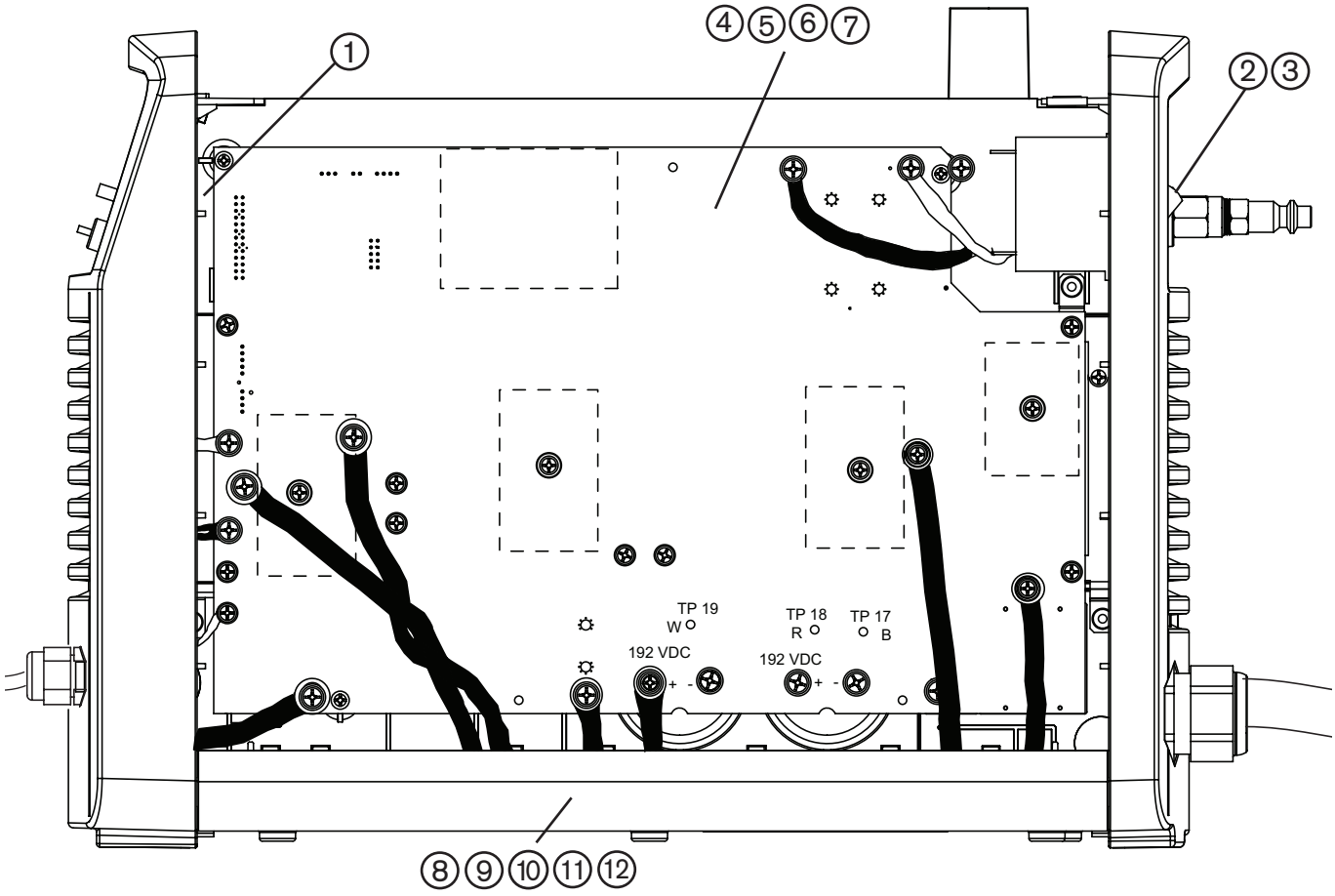


编号	部件号	说明	数量
	228270	套件：电源盖螺丝	1
1	228269	套件：前面板	1
2	108616	电流调节旋钮	1
3	228300	套件：工件电缆组件，6.1 m	1
4	228307	套件：工件电缆组件，15.24 m	1
5	228281	套件：电源盖（贴有标签），200 – 240 V CSA	1
6	228283	套件：电源盖（贴有标签），CE	1
7	428076	套件：电源盖（贴有“Built in America”标签），480 V CSA	1
8	228268	套件：后面板	1
9	228267	套件：Powermax45 手柄和螺丝	1
10	228282	套件：FastConnect™ 更换件（电源中间位置）	1
11	228561	套件：接地夹	1



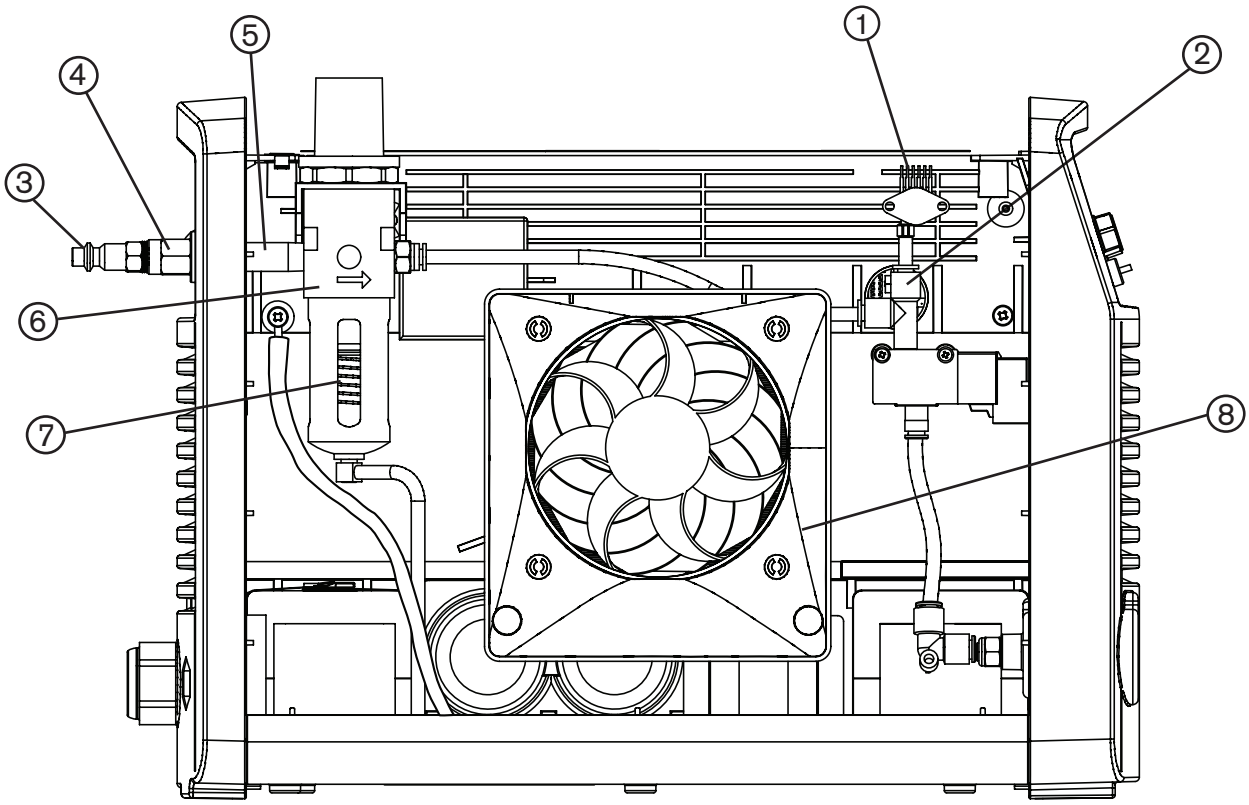
部件号	说明
228278	套件：CSA 电源线，单相，200 – 240 V，3 m
228277	套件：CE 电源线，单相，230 V，3 m
228276	套件：CE 电源线，三相，400 V，3 m
428077	套件：CSA 电源线，三相，480 V，3 m
023206	机器接口电缆（启动等离子、电弧转移、接地），7.62 m
023279	机器接口电缆（启动等离子、电弧转移、接地），15.24 m
123966	Powermax45 机器接口电缆（启动等离子、电弧转移、50:1 分压器和接地），7.62 m，铲形接头
123967	Powermax45 机器接口电缆（启动等离子、电弧转移、50:1 分压器和接地），15.24 m，铲形接头
223048	机器接口电缆（启动等离子、电弧转移、50:1 分压器和接地），7.62 m，D 形接头（带螺丝）
123896	机器接口电缆（启动等离子、电弧转移、50:1 分压器和接地），15.24 m，D 形接头（带螺丝）

内部电源板侧



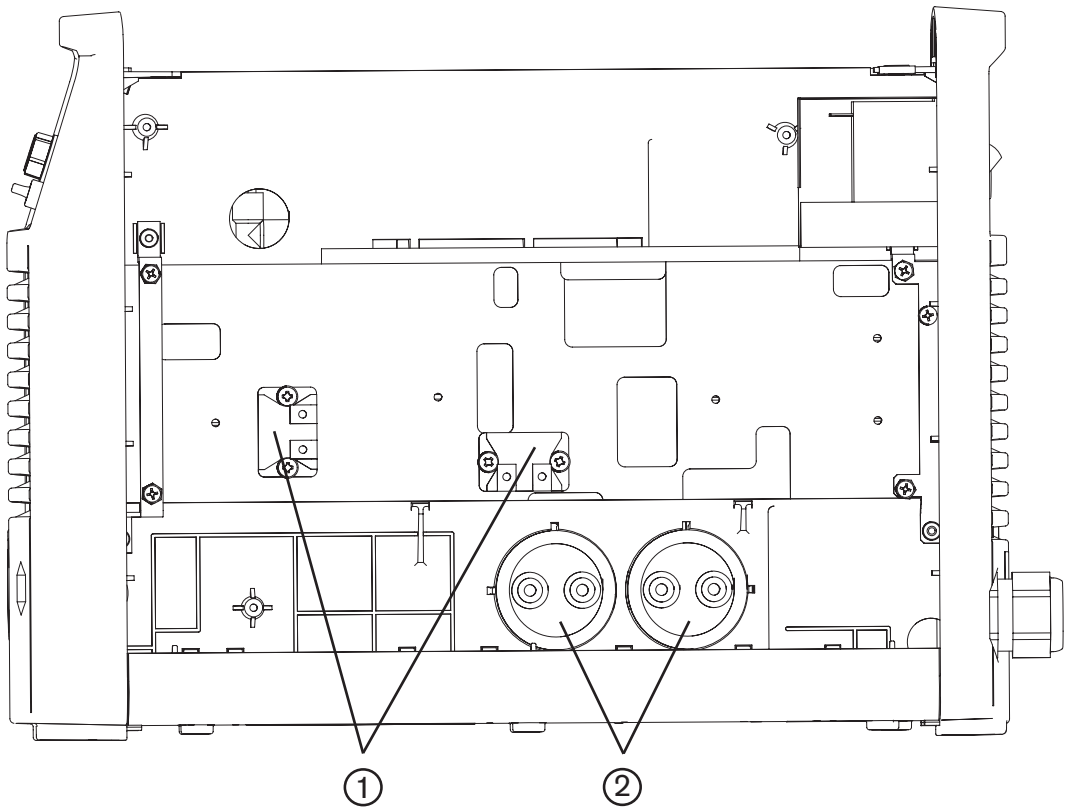
编号	部件号	说明	编号	数量
1	228262	套件：控制板，200 – 240 V CSA，230 V CE，400 V CE	PCB1	1
	428098	套件：控制板，480 V CSA	PCB1	1
2	228266	套件：Powermax45 电源开关，200 – 240 V CSA 和 230 V CE		1
3	228288	套件：Powermax45 电源开关，400 V CE 和 480 V CSA		1
4	228261	套件：电源板，200 – 240 V CSA	PCB2	1
5	428078	套件：电源板，480 V CSA	PCB2	1
6	228260	套件：电源板，400 V CE	PCB2	1
7	228259	套件：电源板，230 V CE	PCB2	1
8	228258	套件：底座		1
9	228265	套件：磁性组件，200 – 240 V CSA		1
10	228273	套件：磁性组件，230 V CE		1
11	228263	套件：磁性组件，400 V CE		1
12	428079	套件：磁性组件，480 V CSA		1
	228279	套件：Powermax45 绝缘体（未显示）		1
	228290	套件：Powermax45 线组（未显示）		1

内部风扇侧



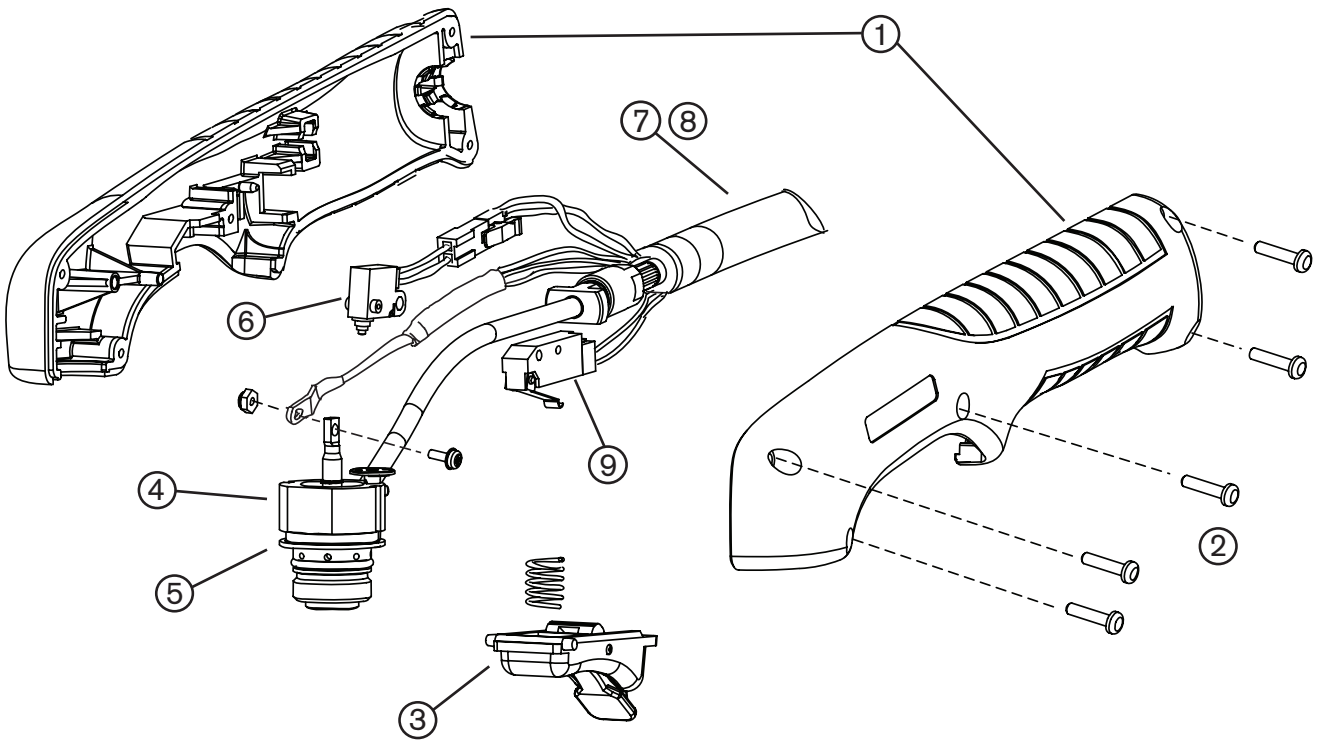
编号	部件号	说明	编号	数量
1	228284	套件：压力传感器电缆		1
2	228285	套件：电磁阀	V1	1
3	015337	快速拆卸接头，1/4 英寸，标准管螺纹 (NPT)，不锈钢螺纹接套		1
4	015551	1/4 英寸铜接头		1
5	015511	1/4 英寸 X 2 英寸铜螺纹接套		1
6	228287	套件：过滤器和调节器		1
7	228302	套件：空气过滤器滤芯		1
8	228286	套件：风扇组件	M1	1

内部散热器侧



编号	部件号	说明	数量
1	428065	套件：缓冲电阻器	2
2	228301	套件：电容器，200 – 240 V CSA 和 230 V CE	2
	228426	套件：电容器，400 V CE	2
	428080	套件：电容器，480 V CSA	2

T45v 手持割炬部件



可以更换整个手持割炬和电缆组件，也可更换个别部件。088 开头的部件号表示完整的割炬和电缆组件。

编号	部件号	说明	数量
	088008*	T45v 手持割炬组件，带 6.1 m 电缆	1
	088009*	T45v 手持割炬组件，带 15.24 m 电缆	1
1	228313	套件：T45v 割炬手柄更换件	1
2	075714	T45v 割炬手柄螺丝，4 号 x 1/2 开盘头六角螺丝，S/B安	5
3	002244	全触发器和弹簧更换件	1
4	228346	套件：割炬头更换件	1
5	058503	O 形圈：Viton 0.626 x 0.070	1
6	228109	套件：T45v 割炬外保护帽传感器开关更换件	1
7	228315	套件：T45v 割炬电缆更换件，6.1 m	1
8	228316	套件：T45v 割炬电缆更换件，15.24 m	1
9	128642	套件：启动开关更换件	1

* 割炬组件还包含下页所列的一套易损件。

T45v 手持割炬易损件

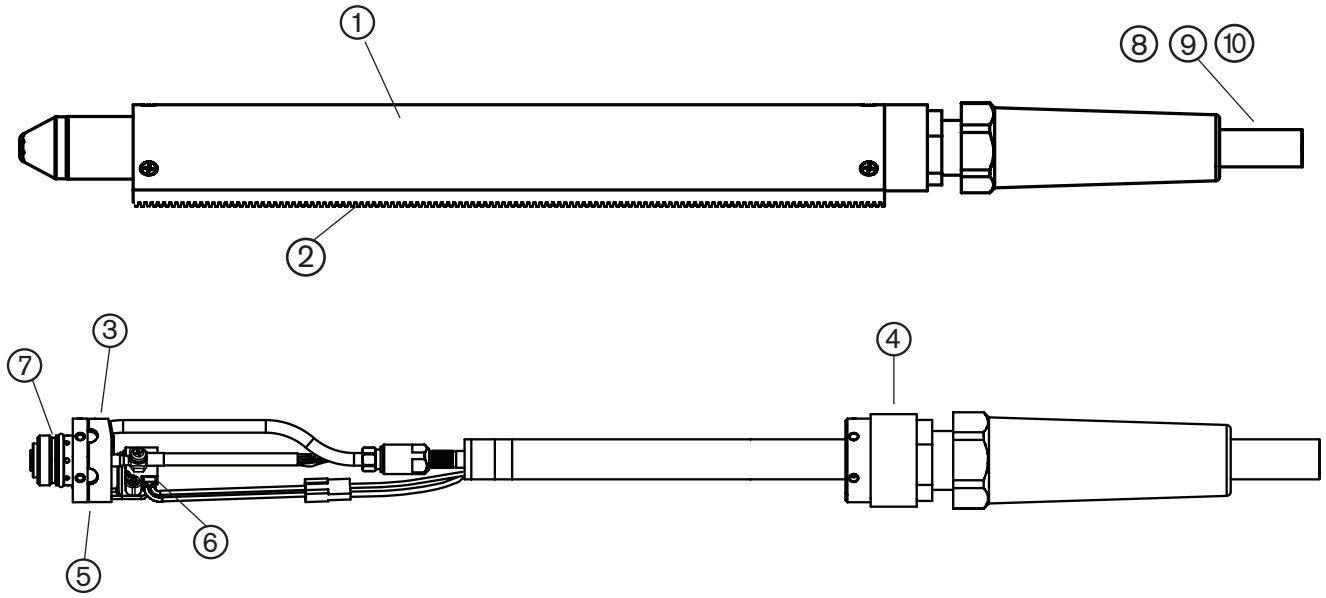
部件号	说明
有保护帽	
220669	电极
220670	涡流环
220713	内固定罩
220671	喷嘴
220674	保护帽
气刨*	
220675	保护帽
220672	喷嘴
无保护帽*	
220717	导流器
220718	喷嘴

* 无保护帽应用环境的涡流环、内固定罩和电极与有保护帽应用环境相同。在有 CE 管制要求的国家/地区，手持割炬不能使用无保护帽的易损件。

T30v (Powermax30) 30 A 易损件

部件号	说明
220569	导流器
220483	内固定罩
220480	喷嘴
220479	涡流环
220478	电极

T45m 机用割炬部件



可以更换整个机用割炬和电缆组件，也可更换个别部件。088 开头的部件号表示完整的割炬和电缆组件。

编号	部件号	说明	数量
	088010*	T45m 机用割炬组件，7.62 m 电缆	1
	088011*	T45m 机用割炬组件，10.67 m 电缆	1
	088012*	T45m 机用割炬组件，15.24 m 电缆	1
1	228228	套件：T45m 定位套筒	1
2	228229	套件：T45m 可拆卸齿轮齿条	1
3	228322	套件：T45m 前固定环	1
4	228323	套件：T45m 后固定环	1
5	228320	套件：T45m 割炬头更换件	1
6	228321	套件：T45m 外保护帽传感器开关更换件	1
7	058503	O 形圈：Viton 0.626 x 0.070	1
8	228317	套件：T45m 割炬电缆更换件，7.62 m	1
9	228318	套件：T45m 割炬电缆更换件，10.67 m	1
10	228319	套件：T45m 割炬电缆更换件，15.24 m	1

* 顶部组件包括下面所列的一套易损件：

220669	电极	1
220670	涡流环	1
220713	内固定罩	1
220671	喷嘴	1
220673	保护帽	1

T45m 机用割炬易损件

部件号	说明
有保护帽	
220669	电极
220670	涡流环
220713	内固定罩
220719	欧姆感应固定罩
220671	喷嘴
220673	保护帽
无保护帽*	
220717	导流器
220718	喷嘴

* 无保护帽应用环境的涡流环、内固定罩和电极与有保护帽应用环境相同。

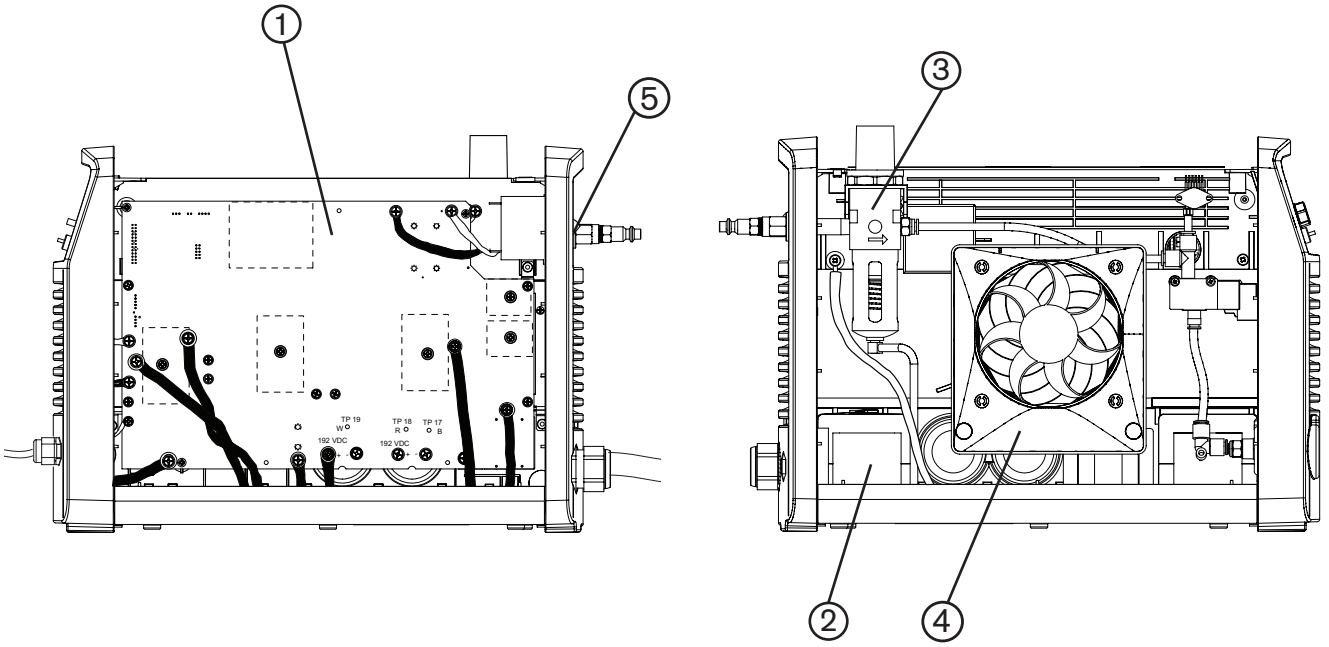
T30v (Powermax30) 30 A 易损件也可用于 T45m。部件号如第 7-8 页中的“T30v (Powermax30) 30 A 易损件”所列。

零配件

部件号	说明
024548	棕色皮革割炬护套，7.5 m
024877	黑色皮革割炬护套，7.5 m
128658	气刨隔热罩
127102	基本等离子（圆形）切割导轨
027668	高级等离子（圆形）切割导轨
127219	Powermax45 防尘罩
127217	Powermax45 肩带
128647	套件：Eliminizer 空气过滤器
127103	面罩、shade 8 透镜
127239	面罩、shade 6 透镜
127105	面罩透镜更换件，shade 8
127243	面罩透镜更换件，shade 6
127169	皮革切割手套
128650	机用割炬远程开关箱，7.62 m
128651	机用割炬远程开关箱，15.24 m
128652	机用割炬远程开关箱，22.86 m

安全关键性部件

工厂建议使用海宝原厂部件作为海宝系统的部件。使用海宝原厂部件之外的任何部件所引起的任何损坏均无法享受海宝的保修。此外，以下部件为安全关键性部件，其更换件必须为海宝部件，以保持保修合同及包括 CE、CSA、GOST 和 CCC 认证在内的所有系统认证的有效性。



编号	部件号	说明
1	228261	套件：电源板 (200 – 240 V CSA) 和子部件
	228260	套件：电源板 (400 V CE) 和子部件
	228259	套件：电源板 (230 V CE) 和子部件
	428078	套件：电源板 (480 V CSA) 和子部件
2	228265	套件：磁性组件，200 – 240 V CSA
	228273	套件：磁性组件，230 V CE
	228263	套件：磁性组件，400 V CE
	428079	套件：磁性组件，480 V CSA
3	228287	套件：过滤器和调节器
4	228286	套件：风扇组件
5	228266	套件：Powermax45 电源开关，200 – 240 V CSA 和 230 V CE
	228288	套件：Powermax45 电源开关，400 V CE 和 480 V CSA
	228278	套件：CSA 电源线，单相，200 – 240 V，3 m（未显示）
	228277	套件：CE 电源线，单相，230 V，3 m（未显示）
	228276	套件：CE 电源线，三相，400 V，3 m（未显示）
	428077	套件：CSA 电源线，三相，480 V，3 m（未显示）

建议备用件

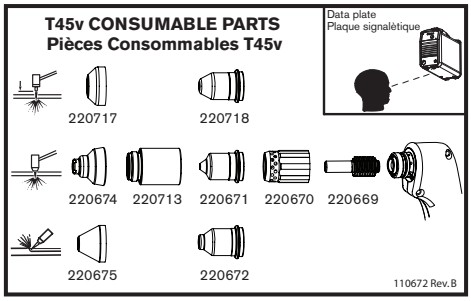
海宝建议服务中心储备以下备用件以备维修之用，因为这些部件非常重要，或者常常受到严重、反复磨损。您可能发现您需要根据所在地区及工作环境的特殊情况修改或扩充此表，以更好地为客户提供服务。

部件号	说明	页码索引
228561	套件：接地夹	7-2
228300	套件：工件电缆组件，6.1 m	7-2
228266	套件：Powermax45 电源开关，200 – 240 V CSA 和 230 V CE	7-4
228288	套件：Powermax45 电源开关，400 V CE 和 480 V CSA	7-4
228262	套件：控制板，200 – 240 V CSA，230 V CE，400 V CE	7-4
428098	套件：控制板，480 V CSA	7-4
228261	套件：电源板，200 – 240 V CSA	7-4
428078	套件：电源板，480 V CSA	7-4
228260	套件：电源板，400 V CE	7-4
228259	套件：电源板，230 V CE	7-4
228285	套件：电磁阀	7-5
228287	套件：过滤器和调节器	7-5
228302	套件：空气过滤器滤芯	7-5
058503	O 形圈：Viton 0.626 x 0.070	7-7
228313	套件：T45v 割炬手柄更换件	7-7
075714	T45v 割炬手柄螺丝（需要 5 个）	7-7
002244	T45v 割炬触发器组件，带弹簧	7-7
228109	套件：T45v 割炬外保护帽传感器开关更换件	7-7
088008	T45v 手持割炬组件，带 6.1 m 电缆	7-7
088009	T45v 手持割炬组件，带 15.24 m 电缆	7-7
228315	套件：T45v 割炬电缆更换件，6.1 m	7-7
228316	套件：T45v 割炬电缆更换件，15.24 m	7-7
088010	T45m 机用割炬组件，7.62 m 电缆	7-9
088012	T45m 机用割炬组件，15.24 m 电缆	7-9
228228	套件：T45m 定位套筒	7-9
228229	套件：T45m 可拆卸齿轮齿条	7-9
228322	套件：T45m 前固定环	7-9
228323	套件：T45m 后固定环	7-9
228321	套件：T45m 外保护帽传感器开关更换件	7-9
228317	套件：T45m 割炬电缆更换件，7.62 m	7-9
228319	套件：T45m 割炬电缆更换件，15.24 m	7-9

Powermax45 标签

部件号	说明
228272	套件：Powermax45 标签，CE
228264	套件：Powermax45 标签，200 – 240 V CSA
428075	套件：Powermax45 标签（Built in America），480 V CSA

标签套件包括易损件标签、相应的安全标签以及前面板和侧面贴纸。易损件标签和安全标签如下图所示。



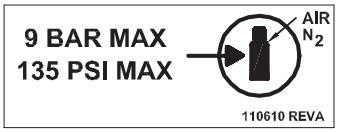
易损件标签



CE 安全标签



CSA 安全标签



最大压力标签

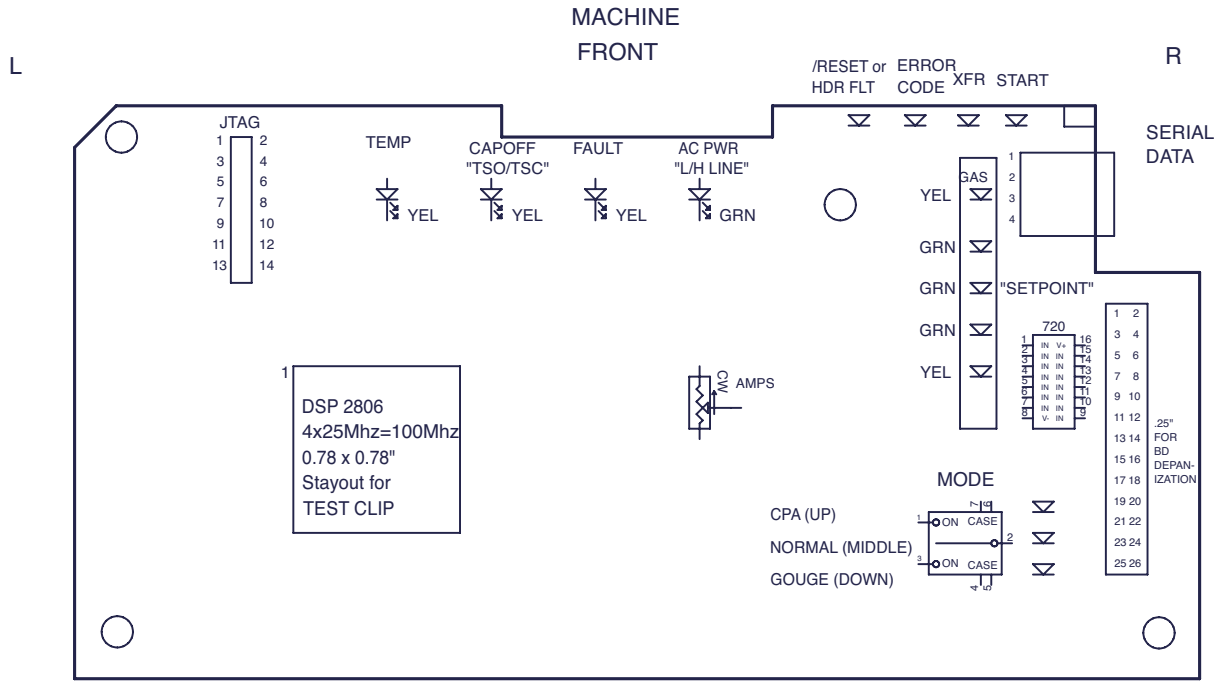
第 8 节

配线图

本节内容：

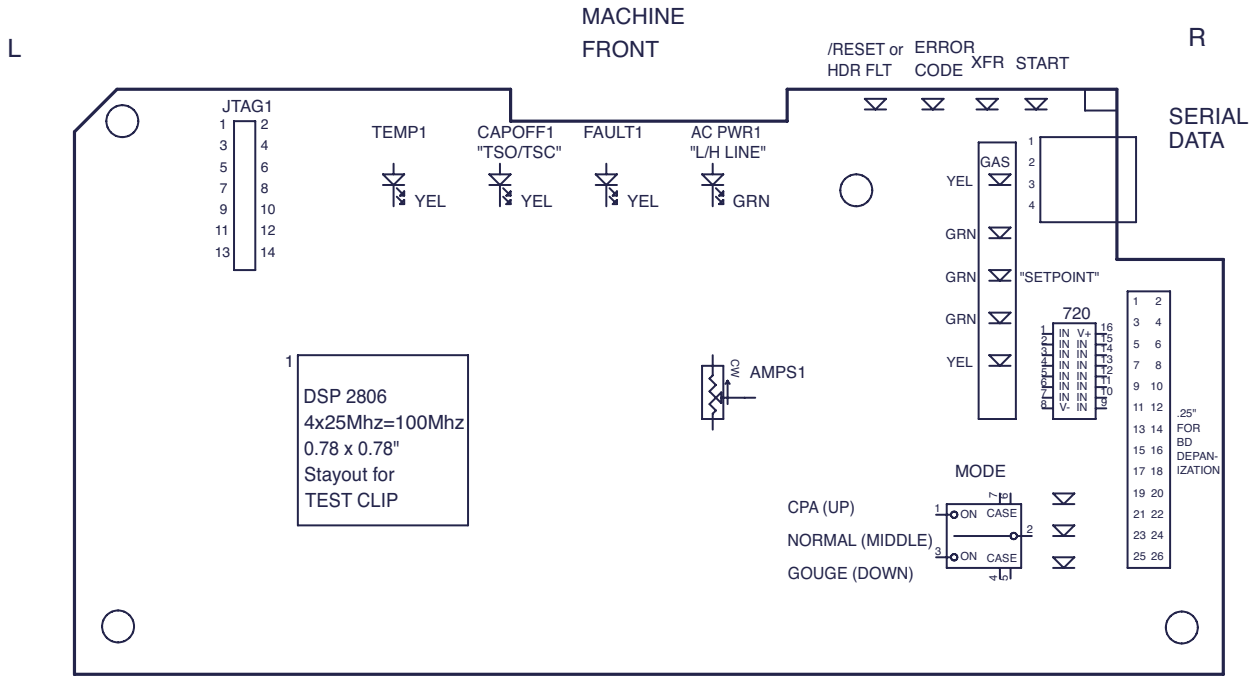
控制板配线图：200 — 240 V CSA 和 230 V CE....8-2
控制板配线图：400 V CE 和 480 V CSA....8-3
电源板配线图： 200 — 240 V CSA 和 230 V CE....8-5
电源板配线图：400 V CE....8-6
电源板配线图：480 V CSA....8-7

控制板配线图：200 — 240 V CSA 和 230 V CE



J7 接地引脚号	测试	预期值 （200 – 240 V CSA 或 230 V CE）
19	VACR（整流后的交流线电压）	230 V 线电压时为 1.95 V
21	VBUS（直流总线电压）	385 VBUS 时为 2.28 VDC
18 （仅适用于 200 – 240 V 和 230 V）	IPFC（输入电流）	< 0.1 VDC
20	IFB（输出电流）	< 0.1 VDC
22	ITF（弧转移电流）	< 0.1 VDC
25	3.3 VDC	3.3 VDC ±5%
24	5 VDC	5 VDC ±5%
12	24 V 感应引脚	2.2 VDC
16	Start（启动）信号	3.2 VDC（闭合时） 0 VDC（开路时）

控制板配线图：400 V CE 和 480 V CSA



J8 接地引脚号	测试	预期值 （400 V CE 或 480 V CSA）
19	VACR（整流后的交流线电压）	400 V 线电压 (CE) 时为 2.7 V 480 V 线电压 (CSA) 时为 2.016 VDC
21	VBUS（直流总线电压）	560 VBUS (CE) 时为 2.178 VDC 670 VBUS (CSA) 时为 2.016 VDC
20	IFB（输出电流）	< 0.1 VDC
22	ITF（弧转移电流）	< 0.1 VDC
25	3.3 VDC	3.3 VDC ±5%
24	5 VDC	5 VDC ±5%
12	24 V 感应引脚	2.2 VDC
16	Start（启动）信号	3.2 VDC（闭合时） 0 VDC（开路时）

电源板配线图:
200 — 240 V CSA
和 230 V CE

MACHINE
REAR

10AWG
50A/250V with 32v TRIP COIL

POWER PWA
230V CSA = 141005 (Top Level)
230V CE = 141046 (Top Level)
8.45"h x 13.00"w 2oz plated to 3oz
FACING COMPONENT SIDE OF PCB

J1
2.2uF 300vac X2
J2
10 ohm
NTC
K6
30A
003192
240VAC
K5
30A
003192
240VAC
L1
CM Choke
CE unit only
J6
+24
/SSR

HEAT
SINK
MTG3
LIFT to
Hipot
Y Cap
300vac
75k 2w
D29 50A
1600V
INPUT BRIDGES
D39 50A
1600V
AC
MTG5
J18
PE 200-240vac
47-63hz
POWER CORD
Lpfc 014314
L0=300uh
L75=180uh
Rdc25C=10.8mohm

PFC IGBT
MODULE
IN3 IN2 IN1
M
LAX100-NP
OUT3 OUT2 OUT1
+
-
-Vbus
J15
600V
130A
Fpfc=24khz
Iline Limit
58arms
PFC DIODE
60A 600V
CLAMP DIODE
60A 600V
nc
1.2uF
630VDC
385vdc
LOW INDUCTANCE
VBUS LAYOUT
10 ohm
120W ISOTOP
8.2nF
1000VDC
15 15 15
4W 4W 4W
8.2uF 630VDC
8.2uF 630VDC
8.2uF 630VDC
27K 3W
27K 3W
5600uF
250VDC
27K 3W
27K 3W
5600uF
250VDC
2.40" x 1.65" 1.60" max zone
J20
INV IPRIM
POWER XFMR
CSA = 014315
CE = 014331
Lprim=0.53mH
Rprim25C=2.5mohm
Rsec25C=5.7mohm
Lleak=0.5uH typ
7T
10T
To J13, J16

INVERTER IGBT MODULE
600V
100A
600V
100A
600V
100A
Finv=36khz
y=1.965"-5.942"
0.472" MAX Ht

E36/18/11
18 INVU
COM INVU
385VDC
18PA
COMPA
18T
COMT
18REG
+24
+9
+5
+3.3
3844
CMP VREF
FB VCC
ISNS OUT
RT/CT GND
y = 5.942"-8.450"
1.92" MAX Ht
IGBT TEMP
Vacr
Vbus
-Vbus
HCPL-7840

FAN 190CFM
24v/1.0A
GAS SOL
24v/0.13A
PRESSURE
SENSOR
J3
J4
J5
+24
+5
GAS PRES
L9938MD
ISP752
FAN
SSR GAS
MM
+3.3
PFC PWM
INVU PWM
INVL PWM
PA
/PFC DESAT
/INV DESAT
/PA DESAT
/PFC OC
/DRV FLT
/INV SAT
/5 or 24 FLT
/UVLO
/OVLO
/CAP UNBAL
GAS OK
CAP ON
START
REDUNDANT START
IN1 IN2 IN3 IN4 IN5 IN6 IN7 IN8 IN9 IN10 IN11 IN12 IN13 IN14 IN15 IN16 IN17 IN18 IN19
VCC TDI TCK TMS TDO SPI EN SPI IN SPI CLK SPI OUT I/O
OUT1 OUT2 OUT3 OUT4 OUT5 OUT6 OUT7 OUT8 OUT9
/PWRFLT
SSR
GAS
FAN
PA DRV
INVL PWM DRV
INVU PWM DRV
PFC PWM DRV
CPLD
100 Pin
J7
26 POS
RIBBON
CABLE
CONTROL to
CHASSIS GND
MTG4

8.2nF
1000VDC
J13
1,2
15,16
J14
WHT
6,7
20,21
J16
10 ohm
120W
ISOTOP
OUTPUT DIODE and
PILOT ARC IGBT MODULE
1200V
60A
11,12,13
25,26,27
28
J17
MTG6
LIFT to
Hipot
y=0.00"-1.965"
1.22" MAX Ht
OUT3 OUT2 OUT1 IN3 IN2 IN1
LAX100-NP
OUTPUT
CURRENT
SENSOR
LAX100-NP
TRANSFER
SENSOR
J21
4.7nF
300vac
Y2
4.7nF
300vac
Y2
J19
-ARC V
+ARC V
275VAC
20K
3W
0.01uF
300vac
100K
3W
2.00K
J22
1 CPC-5 (-)
2
3 CPC-6 (+)
18AWG WHT
Loutput 014316
L0=480uH
L45=205uH
Rdc25C=12.5mohm
18AWG RED
18AWG RED
ELECTRODE
NOZZLE
8AWG BLK
WORK
MUELLER
CLIP

J10
J12
GND
START
XFR
ELEC (50:1)
WORK
CPC-5
CPC-6
14 Pin
CPC
REAR of
UNIT
ARC VOLTAGE
50:1
5 (-)
6 (+)
BLUE CAP NC
ORG
START
VIOLET
JUMPER=MECH
JUMPER=50'

45A/132v
OCV = 275v
CPA 225v

ELEC SCH:45A 230V SYSTEM
013366
SHEET 1OF 1
C

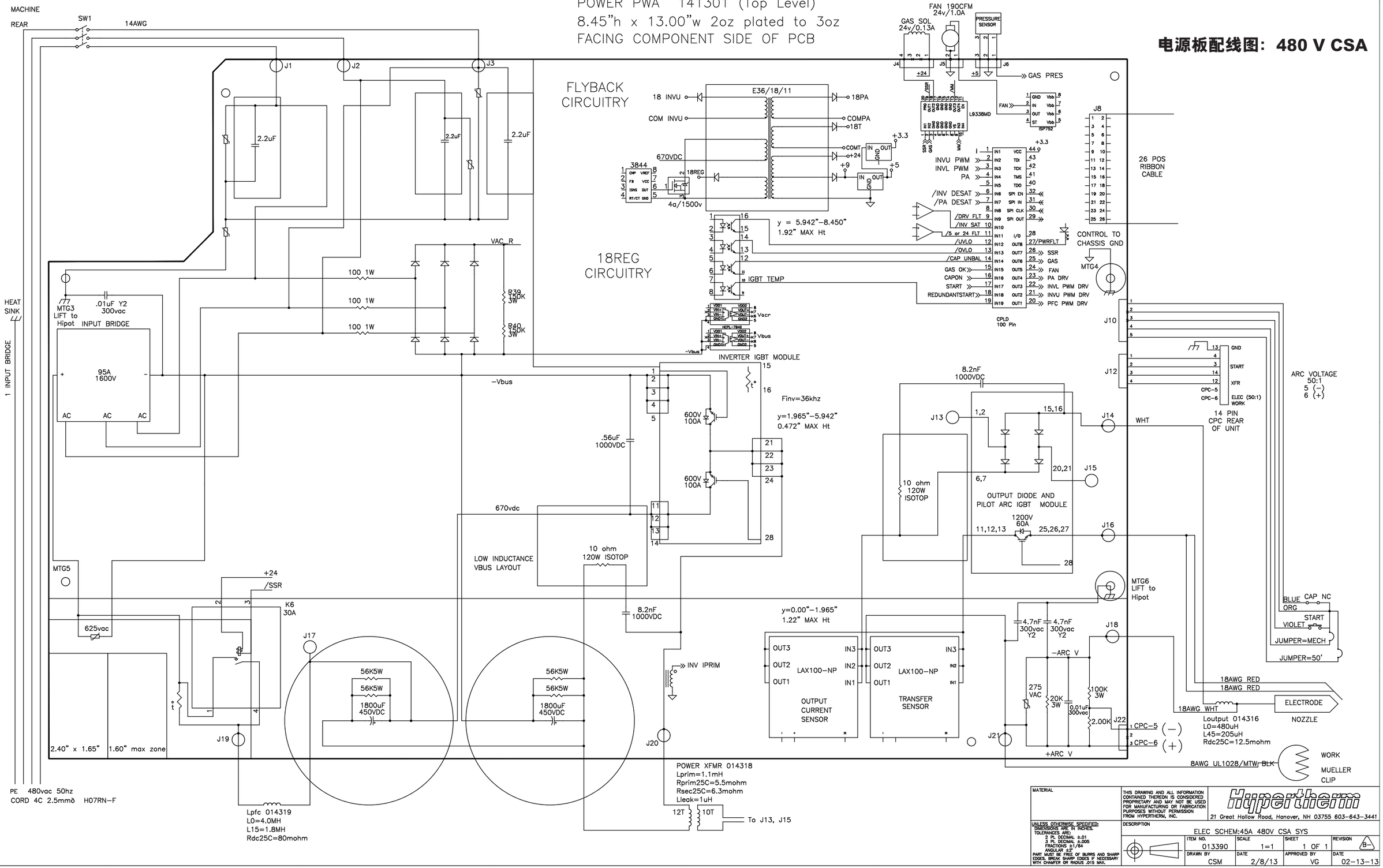
电源板配线图：400 V CE

POWER PWA 141008 (Top Level)
8.45"h x 13.00"w 2oz plated to 3oz
FACING COMPONENT SIDE OF PCB

MACHINE REAR
SW1
14AWG
HEAT SINK
J1
J2
J3
2.2uF
L1
400VAC 10ARMS
014317
VAC_R
100 1W
100 1W
100 1W
R39
150K
3W
R40
150K
3W
MTG3
LIFT to Hipot
.01uF Y2
300vac
50A
1600V
AC
INPUT BRIDGES
-Vbus
Flyback Circuitry
560VDC
3844
CMP VREF
FB VCC
SNS OUT
RT/CT GND
18REG
4a/1500v
E36/18/11
18 INVU
COM INVU
18PA
COMPA
18T
COMT
+24
+9
+3.3
+5
IN
OUT
GND
y = 5.942"-8.450"
1.92" MAX Ht
IGBT TEMP
18REG Circuitry
Vacr
Vbus
-Vbus
INVERTER IGBT MODULE
HCPL-7840
Finv=36khz
y=1.965"-5.942"
0.472" MAX Ht
600V
100A
.56uF
1000VDC
560vdc
LOW INDUCTANCE
VBUS LAYOUT
10 ohm
120W ISOTOP
8.2nF
1000VDC
FAN 190CFM
24v/1.0A
GAS SOL
24v/0.13A
PRESSURE SENSOR
J4
J5
J6
+24
+5
GAS PRES
FAN
ISP752
L9338MD
/SSR
MM
+3.3
INVU PWM
INVL PWM
PA
/INV DESAT
/PA DESAT
/DRV FLT
/INV SAT
/5 or 24 FLT
/UVLO
/OVLO
/CAP UNBAL
GAS OK
CAPON
START
REDUNDANTSTART
/PWRFLT
SSR
GAS
FAN
PA DRV
INVL PWM DRV
INVU PWM DRV
PFC PWM DRV
CPLD
100 Pin
J8
26 POS
RIBBON
CABLE
CONTROL to
CHASSIS GND
MTG4
J10
J12
GND
START
XFR
ELEC (50:1)
WORK
CPC-5
CPC-6
14 Pin
CPC
REAR of
UNIT
ARC VOLTAGE
50:1
5 (-)
6 (+)
8.2nF
1000VDC
J13
J14
WHT
J15
10 ohm
120W
ISOTOP
OUTPUT DIODE and
PILOT ARC IGBT MODULE
1200V
60A
J16
MTG6
LIFT to
Hipot
J18
-ARC V
+ARC V
4.7nF
300vac
Y2
4.7nF
300vac
Y2
100K
3W
20K
3W
0.01uF
300vac
2.00K
275VAC
J22
CPC-5 (-)
CPC-6 (+)
Loutput 014316
L0=480uH
L45=205uH
Rdc25C=12.5mohm
18AWG WHT
18AWG RED
18AWG RED
ELECTRODE
NOZZLE
BLUE CAP NC
ORG
VIOLET START
JUMPER=MECH
JUMPER=50'
8AWG UL1028/MTW BLK
WORK
MUELLER
CLIP
MTG5
+24
/SSR
K6
30A
550vac
J17
J19
J20
2.40" x 1.65"
1.60" max zone
36K 5W
36K 5W
2200uF
400VDC
INV IPRIM
y=0.00"-1.965"
1.22" MAX Ht
OUTPUT
CURRENT
SENSOR
LAX100-NP
TRANSFER
SENSOR
J21
POWER XFMR 014318
Lprim=1.08mH
Rprim25C=4.0mohm
Rsec25C=6.5mohm
Lleak=0.5uH
10T
10T
To J13, J15
Lpfc 014319
L0=4.0MH
L15=1.8MH
Rdc25C=80mohm
PE 380/400vac 50hz
CORD 4C 2.5mmò H07RN-F
45A/132v
OCV = 275v
CPA 225v
ELEC SCH:45A 400V SYSTEM
013367
SHEET 1OF 1

电源板配线图：480 V CSA

POWER PWA 141301 (Top Level)
8.45"h x 13.00"w 2oz plated to 3oz
FACING COMPONENT SIDE OF PCB



MATERIAL	THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.	Hypertherm 21 Great Hollow Road, Hanover, NH 03755 603-643-3441			
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01 3 PL DECIMAL ±.005 FRACTIONS ±1/64 ANGULAR ±2° PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.	DESCRIPTION: ELEC SCHEM:45A 480V CSA SYS				
	ITEM NO. 013390	SCALE 1=1	SHEET 1 OF 1	REVISION B	
	DRAWN BY CSM	DATE 2/8/13	APPROVED BY VG	DATE 02-13-13	