Hypertherm®

Powermax105®

等离子弧切割系统



维修手册

807589 | **修订版本** 4 | **简体中文** | Simplified Chinese

关爱环境是海宝的核心价值之一，这对我们以及我们客户的成功具有非常重要的意义。我们致力于降低对环境的影响。
详情请登入：www.hypertherm.com/environment。

Powermax105

维修手册

简体中文/Simplified Chinese

修订版本 4 – 2026 年 6 月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com
电子邮件：info@hypertherm.com

© 版权所有 2018 ~ 2026 Hypertherm, Inc.
保留所有权利

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。

保修信息

有关产品保修的信息，请访问 **www.hypertherm.com/warranty.**

回收信息

有关产品的回收信息，请访问 **www.hypertherm.com/resources/system-support/recycling.**

联系我们

hypertherm.com/contactus

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA

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电磁干扰源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

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。

等电位连接

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

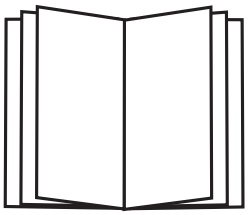
如果出于电气安全考虑未将工件直接接地，或者因其体积太大或位置不便（例如船只龙骨或钢铁建筑结构件）而未直接接地，则在某些情况下（但并非所有情况下），通过电气连接将工件接地也许可以降低电磁辐射。操作时应谨慎，防止工件接地增大使用者受伤或其他电气设备受损的危险。必要时，工件接地应采用直接与工件连接的方式，但有些国家不允许直接连接，这时应依照国家法规选择合适的电容进行连接。

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，必须事先征得相关人员的授权，此人必须有能力评估改变接地安排后是否会增大人员受伤或设备受损的风险，例如，如果允许并联切割电流回路，可能会破坏其他设备的接地电路。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。

警告!



在操作任何海宝设备之前，请阅读产品手册中的安全操作说明。若未能遵循安全操作说明，可能会造成人员受伤或设备损坏。警告！ 在操作任何海宝设备之前，请阅读产品手册和《安全和法规遵守手册》(80669C) 中的安全操作说明。若未能遵循安全操作说明，可能会造成人员受伤或设备损坏。

随产品提供的手册可能提供电子版和印刷版两种格式。您也可从“Documents library”（文档资料库）中获取每本手册所有可用语言的副本，网址为 www.hypertherm.com.

第 1 节
规格

安全信息 1-2
系统说明 1-2
在何处获取信息 1-3
电源尺寸 1-4
组件重量（105 A 系统） 1-5
Powermax105 电源额定值 1-6
Duramax 75° 手持割炬尺寸 1-8
Duramax 15° 手持割炬尺寸 1-8
Duramax 180° 全长机用割炬尺寸 1-9
Duramax 180° 小型机用割炬尺寸 1-9
Powermax105 切割规格 1-10
符号和标志 1-11
噪音水平 1-11
IEC 符号 1-12

第 2 节
电源安装

打开 Powermax 系统的包装 2-2
　索赔 2-2
　部件清单 2-3
电源的放置 2-4
准备电源 2-4
　安装线路切断开关 2-5
　关于接地的规定 2-5
Powermax105 的电源连接 2-6
　三相电源线和插头的安装 2-8
延长线建议规格 2-9
　延长线的规格 2-9
　发动机驱动发电机建议规格 2-10
准备供气装置 2-11
　附加气体过滤装置 2-11
　连接供气装置 2-13

第 3 节
基本系统操作

控制器和指示灯 3-2
背部控制器 3-2
正面的控制器和 LED 指示灯 3-2
状态屏幕 3-4
操作 Powermax105 3-6
连接电源、供气管路和割炬电缆 3-6
将工件电缆连接到电源上 3-7
用工件夹夹住工件 3-8
打开 (ON) 系统 3-9
设置操作模式开关 3-9
检查指示灯 3-10
手动调节气压 3-10
调节电流（安培数） 3-11
电极寿命耗尽检测功能 3-11
理解暂载率的限制 3-12

第 4 节
手持割炬安装

导言 4-2
易损件寿命 4-2
适用于 Duramax 割炬的 CopperPlus™ 电极 4-2
手持割炬组件 4-3
选择手持割炬易损件 4-4
手持割炬易损件 4-5
105 A 拖拽切割易损件 4-5
45 A、65 A、85 A 拖拽切割易损件 4-5
深刨气刨易损件 4-5
精细气刨易损件 4-5
FineCut® 易损件 4-6
HyAccess 65 A 易损件 4-6
安装手持割炬易损件 4-7
连接割炬电缆 4-8

第 5 节
手持切割

使用手持割炬 5-2
操作安全触发器 5-2
手持割炬切割要领 5-3
从工件边缘开始切割 5-4
对工件进行穿孔 5-5
对工件进行刨削 5-6
刨削剖面 5-7
改变刨削剖面 5-8
手持切割的常见故障 5-8

第 6 节
机用割炬安装

导言 6-3
易损件寿命 6-3
适用于 Duramax 割炬的 CopperPlus™ 电极 6-3
机用割炬组件 6-4
将全长机用割炬转换为小型机用割炬 6-5
安装割炬 6-7
选择机用割炬易损件 6-9
机用割炬易损件 6-9
105 A 机用有保护帽易损件 6-9
45 A、65 A、85 A 机用有保护帽易损件 6-9
105 A 机用有保护帽欧姆感应易损件 6-10
45 A、65 A、85 A 机用有保护帽欧姆感应易损件 6-10
105 A 机用无保护帽易损件 6-10
45 A、65 A、85 A 机用无保护帽易损件 6-10
FineCut® shielded consumables 6-11
FineCut® unshielded consumables 6-11
安装机用割炬易损件 6-12
调整割炬的位置 6-12
连接割炬电缆 6-13
使用切割表 6-14
割缝补偿估计值 6-15
105 A 有保护帽易损件 6-17
105 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-18
105 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-19
105 A 有保护帽切割（铝） 6-20
85 A 有保护帽易损件 6-21
85 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-22
85 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-23
85 A 有保护帽切割（铝） 6-24
65 A 有保护帽易损件 6-25
65 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-26
65 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-27
65 A 有保护帽切割（铝） 6-28
45 A 有保护帽易损件 6-29
45 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-30
45 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-31
45 A 有保护帽切割（铝） 6-32

FineCut® 易损件 6-33
FineCut（低碳钢） 6-34
FineCut（不锈钢） 6-35
低速 FineCut（低碳钢） 6-36
低速 FineCut（不锈钢） 6-37
105 A 无保护帽易损件 6-38
105 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-39
105 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-40
105 A 无保护帽切割（铝） 6-41
85 A 无保护帽易损件 6-42
85 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-43
85 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-44
85 A 无保护帽切割（铝） 6-45
65 A 无保护帽易损件 6-46
65 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-47
65 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-48
65 A 无保护帽切割（铝） 6-49
45 A 无保护帽易损件 6-50
45 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-51
45 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-52
45 A 无保护帽切割（铝） 6-53

第 7 节
机用切割

连接可选购的远程开关箱 7-2
连接可选购的机器接口电缆 7-3
机用接口引脚 7-4
设置五位分压器 7-6
获取原始弧压 7-7
连接可选购的 RS485 串行接口电缆 7-7
串行端口电缆 7-8
使用机用割炬 7-8
安装割炬和切割床 7-8
理解和优化切割质量 7-8
切割或坡口角度 7-9
熔渣 7-9
使用机用割炬对工件进行穿孔 7-10
机用切割的常见故障 7-11

第 8 节
故障检修和系统测试

控制器和指示灯 8-3
操作原理 8-4
总述 8-4
200 ~ 600 V CSA 三相电源功能说明 8-4
230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 三相电源功能说明 8-5
400 V CE、380 V CCC 三相电源功能说明 8-5
操作顺序 8-6
故障检修的准备工作 8-7
测试设备 8-7
故障检修的程序与顺序 8-7
外部检查 8-9
内部检查 8-9
初始电阻检查 8-9
检查电源开关 8-9
海宝 IGBT 测试仪 8-12
LED 指示灯和设备测试 8-12
IGBT 测试的准备工作 8-13
使用海宝测试仪测试 IGBT 设备 8-14
海宝 IGBT 测试仪的故障检修 8-14
IGBT 测试仪安装示意图 8-15
使用非海宝测试仪测试 IGBT 设备 8-16
200 ~ 600 V CSA 电源简图 8-17
230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源简图 8-18
380 V CCC、400 V CE 电源简图 8-19
200 ~ 600 V CSA 电源简图（电源板已拆卸） 8-20
230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源简图（电源板已拆卸） 8-21
380 V CCC、400 V CE 电源简图（电源板已拆卸） 8-22
故障代码 8-23
显示维修屏幕 8-23
重要故障图标 8-24
执行冷重启 8-24
故障代码和解决方法 8-25
故障检修指南 8-36

系统测试 8-42
测试 1 – 电压输入 8-43
测试 2 — 直流电源总线 8-44
测试 3 – 输出二极管 8-47
测试 4 – 变频器和 PFC 温度传感器 8-48
测试 5 – 回扫电路（小直流电压） 8-51
测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/割炬卡在关闭状态 (TSC) 8-53
测试 7 – Start（启动）信号 8-55
测试 8 – 割炬罩开关 8-56
测试 9 – 电子调节器 8-57
测试 10 – 压力传感器 8-58
测试 11 – 风扇 8-59
测试 12 - 辅助开关 8-60

第 9 节
更换电源组件
更换空气过滤器滤芯和滤杯 9-3
更换工件电缆接头 9-3
安装可选装的过滤器套件 9-3
更换电源盖 9-3
将组件挡板装回原位 9-3
安装带分压器板的机器接口电缆 9-4
安装机器接口电缆 9-4
安装 RS485 串行接口电缆 9-4
更换电源线 9-5
更换电源线扣接头 9-5
更换电源开关 9-6
更换控制板 9-6
更换 DSP 板 9-6
更换电源板 9-7
更换输入二极管电桥 9-7
更换输出二极管电桥 9-8
更换引导弧 IGBT 9-8
更换变频器 IGBT 模块 9-8
更换 PFC IGBT 模块 9-9
更换缓冲电阻器 9-9
更换阻尼电阻器 9-10

更换热传感器 9-10
更换风扇护罩 9-10
更换风扇 9-11
更换压力传感器 9-11
更换压力开关 9-11
更换空气过滤器总成 9-12
更换电磁阀 9-12
更换供气管路 9-12
更换大容量电容 9-13
更换割炬快速拆卸接头 9-13
更换工件电缆插座 9-13
更换输出电感 9-14
更换变压器 9-14
更换 PFC 电感 9-14
更换前面板 9-15
更换后面板 9-15
安装原始弧压机器接口电缆 9-15

第 10 节
割炬组件的更换

手持割炬：更换启动开关 10-2
手持割炬：更换外保护帽传感器开关 10-2
手持割炬：更换手柄 10-2
手持割炬：更换触发器 10-3
手持割炬：更换割炬本体 10-3
手持割炬：更换割炬电缆 10-3
手持割炬：更换快速拆卸外壳 10-4
机用割炬：更换固定套筒 10-4
机用割炬：更换外保护帽传感器开关 10-4
机用割炬：更换割炬本体 10-4
机用割炬：更换耦合器 10-5
机用割炬：更换齿轮齿条 10-5
机用割炬：更换定位套筒 10-5
机用割炬：更换割炬电缆 10-6
机用割炬：更换快速拆卸外壳 10-6

第 11 节
部件

电源部件 11-2
外壳前部 11-2
外部背面 11-3
内部电源板侧 (200 ~ 600 V CSA) 11-5
内部电源板侧 (230 ~ 400 V CE) 11-6
内部电源板侧 (400 V CE/380 V CCC) 11-7
内部，风扇侧 11-8
散热器总成 11-10
200 ~ 600 V CSA 散热器组件 11-10
230 ~ 400 V CE 散热器组件 11-11
400 V CE/ 380 V CCC 散热器组件 11-12
Duramax 75° 手持割炬更换件 11-13
Duramax 15° 手持割炬更换件 11-14
手持割炬易损件 11-15
Duramax 180° 全长机用割炬更换件 11-16
Duramax 180° 小型机用割炬更换件 11-18
机用割炬易损件 11-20
零配件 11-21
Powermax105 标签 11-21
安全关键性部件 11-22
200 ~ 600 V CSA 11-22
230 ~ 400 V CE 11-23
400 V CE/380 V CCC 11-24
电源，风扇侧 11-25
建议备用件 11-26

第 12 节
配线图

Powermax 繫痰珂埼暮 12-3
刻雷暮（CSA，230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE） 12-4
刻雷暮（380 V CCC、400 V CE） 12-5

第 1 节

规格

本节内容：

安全信息 1-2
系统说明 1-2
在何处获取信息 1-3
电源尺寸 1-4
组件重量（105 A 系统） 1-5
Powermax105 电源额定值 1-6
Duramax 75° 手持割炬尺寸 1-8
Duramax 15° 手持割炬尺寸 1-8
Duramax 180° 全长机用割炬尺寸 1-9
Duramax 180° 小型机用割炬尺寸 1-9
Powermax105 切割规格 1-10
符号和标志 1-11
噪音水平 1-11
IEC 符号 1-12

安全信息

设置和操作此 Hypertherm 系统之前，请先阅读随系统提供的《安全和法规遵守手册》，了解重要的安全信息。

系统说明

Powermax105 是适合多种应用需求的便携式 105 A 手持和机用等离子切割系统。Powermax 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。Smart Sense™ 技术能根据切割模式和割炬电缆长度自动调整气压，以实现最佳切割性能。

Powermax105 切割厚度可达 38 mm，穿孔厚度可达 22 mm。FastConnect™ 提供简便易用的按钮式割炬电源接头，便于快速更换割炬。

典型的 Powermax 手持系统包含 Duramax™ 系列 75° 手持割炬，并随附易损件箱和工件电缆。参考材料包括：操作手册、快速设置卡、登记卡、安装 DVD 和安全手册。

典型的 Powermax 机用系统包含 Duramax 系列 180° 全长机用割炬，并随附易损件箱、工件电缆和远程开关箱。参考材料包括：操作手册、快速设置卡、登记卡、安装 DVD 和安全手册。

有关其他系统的配置，请咨询 Hypertherm 经销商。您可另外订购其他款式的割炬、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，请参见“部件”一节。

Powermax105 电源的电源线不附带插头。有关更多信息，请参见“电源安装”一节。

注：　部分配置不附带电源线。要确保长期满足电源认证要求，请安装认可的 Powermax105 电源线：

- 230 ~ 400 V CE（套件 228886）
- 380 V CCC（套件 228962）

Powermax105 三相系统包括以下型号：

CSA	▪ 200 ~ 600 V CSA 型号是一款通用电源，可自动调节，适用于 200 V 至 600 V 的交流电压。
CE	▪ 400 V CE 型号只支持 400 V 电压。 ▪ 230 ~ 400 V CE 型号可自动调节，调节范围为 230 V 至 400 V。
CE/CCC	230 ~ 400 V CE/CCC 型号可自动调节，调节范围为 230 V 至 400 V。
CCC	▪ 380 V CCC 型号只支持 380 V 电压。

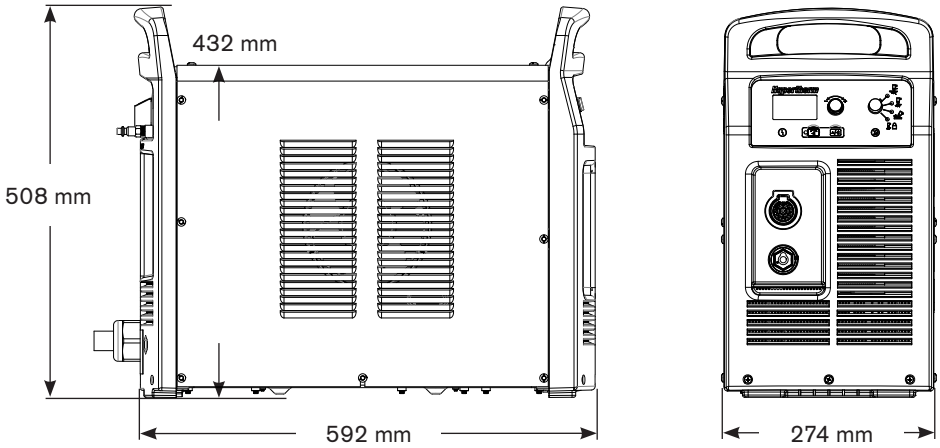
在何处获取信息

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：

- 安装要求（包括电源要求、接地、电源线配置、延长线要求、发电机建议）— 参见“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 — 参见“手持割炬安装”或“机用割炬安装”一节。
- 关于控制器和 LED 指示灯、系统操作步骤以及提高切割质量的诀窍等信息 — 参见“基本系统操作”、“手持切割”和“机用切割”章节。

本手册还包含系统故障检修和部件订购等信息。

电源尺寸



组件重量（105 A 系统）

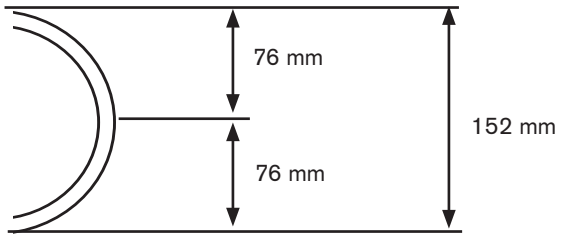
	200 ~ 600 V CSA	230 ~ 400 V CE	400 V CE	380 V CCC	380 V CCC/ 230 ~ 400 V CE
电源	40 kg	39 kg	35 kg	含电源线 35 kg 无电源线 34 kg	无电源线 36 kg
包含 7.6 m 手持割炬和 7.6 m 工件电缆	45 kg	45 kg	41 kg	含电源线 41 kg 无电源线 39 kg	无电源线 42 kg

手持割炬 7.6 m	3.3 kg
手持割炬 15 m	5.9 kg
手持割炬 23 m	8.4 kg

机用割炬 4.6 m	2.4 kg
机用割炬 7.6 m	3.4 kg
机用割炬 11 m	4.5 kg
机用割炬 15 m	6.2 kg
机用割炬 23 m	8.7 kg

工件电缆 7.6 m	2.4 kg
工件电缆 15 m	4.4 kg
工件电缆 23 m	6.1 kg

Powermax105 割炬电缆的建议最小弯曲半径为 76 mm。



直径 = 2 x 半径 = 152 mm

Powermax105 电源额定值

额定开路电压 (U_0)	200 ~ 600 V CSA 230 ~ 400 V CE 380 V CCC/230 ~ 400 V CE 400 V CE 380 V CCC	300 VDC 288 VDC 288 VDC 292 VDC 280 VDC
输出特性[1]	区间外拖	
额定输出电流 (I_2)	30 ~ 105 A	
额定输出电压 (U_2)	160 VDC	
暂载率（40° C 时）	200 ~ 600 V CSA	80%（105 A，480 ~ 600 V，三相） 70%（105 A，240 V，三相） 54%（105 A，208 V，三相） 50%（105 A，200 V，三相） 100%（94 A，480 ~ 600 V，三相） 100%（88 A，240 V，三相） 100%（77 A，208 V，三相） 100%（74 A，200 V，三相）
	230 ~ 400 V CE 或 380 V CCC/230 ~ 400 V CE	80%（105 A，400 V，三相） 70%（105 A，230 V，三相） 100%（94 A，400 V，三相） 100%（88 A，230 V，三相）
	400 V CE	80%（105 A，400 V，三相） 100%（94 A，400 V，三相）
	380 V CCC	80%（105 A，380 V，三相） 100%（94 A，380 V，三相）
工作温度	-10° 至 40° C	
贮藏温度	-25° 至 55° C	
功率因数 200 ~ 600 V CSA，三相 230 ~ 400 V CE，三相 380 V CCC/230 ~ 400 V CE，三相 400 V CE，三相 380 V CCC，三相	 0.94 ~ 0.77 0.94 ~ 0.92 0.94 ~ 0.92 0.94 0.94	

R_{sce} – 短路比（仅限 CE 型号）	U_1 – VAC rms，三相	R_{sce}
	230 ~ 400 V CE	275
	400 V CE	230

EMC 类别 CISPR 11（仅限 CE 型号）†		A 类	
输入电压 ($U_1$1)/ 输入电流 ($I_1$1) - 在额定输出功率下（$U_{2\,MAX}$、$I_{2\,MAX}$）（有关更多信息，请参见“电源安装”一节。）	200 ~ 600 V CSA	200/208/240/480/600 V，三相，50/60 Hz 58/56/49/25/22 A	
	380 V CCC/ 230 ~ 400 V CE**,***	230 ~ 400 V，三相，50/60 Hz 50/29 A	
	230 ~ 400 V CE**,***	230 ~ 400 V，三相，50/60 Hz 50/29 A	
	400 V CE***,‡	400 V，三相，50/60 Hz 28 A	
	380 V CCC	380 V，三相，50/60 Hz 30 A	
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）		99.95% 纯度
推荐的进气口流量/压力	切割：220 slpm (5.9 bar) 深刨气刨：230 slpm (4.8 bar) 精细气刨：230 slpm (4.8 bar)		

* 以输出电压与输出电流的关系曲线表示。

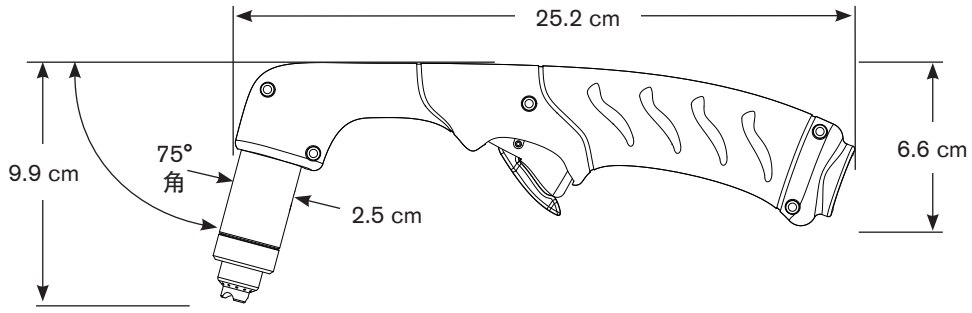
** 设备符合 IEC 61000-3-12 的规定，但前提是：用户电源与公用电网连接点的短路功率 S_{sc} 大于或等于 5528 KVA。安装或使用本设备的人员有责任在必要时与电网运营商进行磋商，确保本设备所接入的供电系统的短路功率 S_{sc} 大于或等于 5528 KVA。

*** 本产品符合 IEC 61000-3-3 的技术要求，且不受线路连接状况的影响。

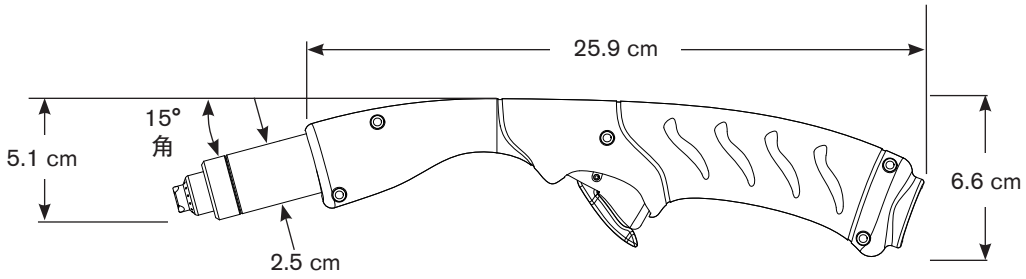
† 警告：本 A 类设备不适于在由公用低压电网供电的居民区使用。因为此类地区存在传导干扰和辐射干扰，可能难以确保电磁兼容性。

‡ 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 4462 KVA。安装或使用该设备的人员有责任在必要时与电网运营商进行磋商，确保与设备连接的电源的短路功率 S_{sc} 大于或等于 4462 KVA。

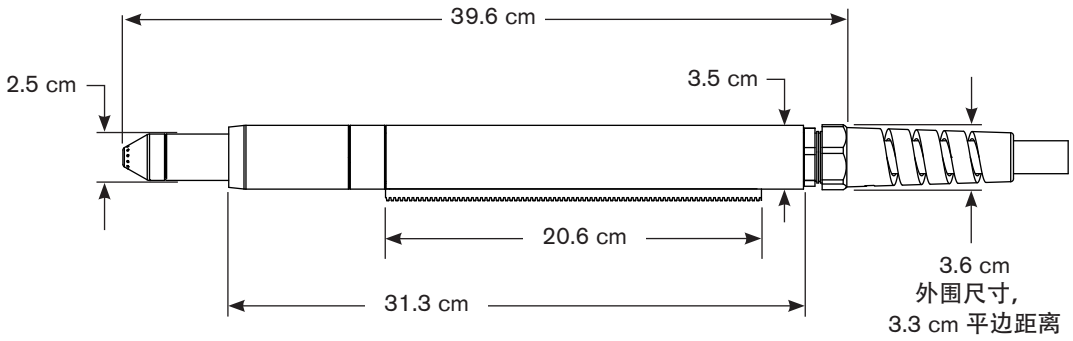
Duramax 75° 手持割炬尺寸



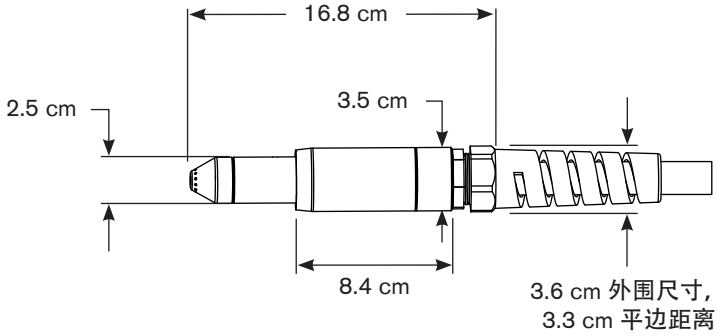
Duramax 15° 手持割炬尺寸



Duramax 180° 全长机用割炬尺寸



Duramax 180° 小型机用割炬尺寸



Powermax105 切割规格

手持切割能力（材料厚度）	
建议切割能力（500 mm/min 时）*	32 mm
建议切割能力（250 mm/min 时）*	38 mm
切断能力（125 mm/min 时）*	50 mm
穿孔能力（材料厚度）	
穿孔能力（手持切割或配备可编程割炬调高控制器的机用切割）	22 mm
穿孔能力（未配备可编程割炬调高控制器的机用切割）	20 mm
最大切割速度（低碳钢）**	
6 mm	5600 mm/min
12 mm	2400 mm/min
20 mm	1300 mm/min
25 mm	760 mm/min
32 mm	510 mm/min
刨削能力	
低碳钢深刨速度 (65 A)	4.8 kg/h
低碳钢精细气刨速度 (65 A)	3.4 kg/h
低碳钢深刨速度 (85 A)	8.8 kg/h
低碳钢精细气刨速度 (85 A)	6.2 kg/h
低碳钢深刨速度 (105 A)	9.8 kg/h
低碳钢精细气刨速度 (105 A)	6.9 kg/h
Duramax 系列割炬重量（参阅1-5 组件重量（105 A 系统））**	
暂载率和电压信息（参阅1-6 Powermax105 电源额定值）**	

*切割能力所对应的速度不一定是最大速度。而是切割该厚度的板材时额定必须达到的速度。

**最大切割速度系根据 Hypertherm 实验室测试所得的结果。实际切割速度可能会随不同的切割应用而有所不同。

符号和标志

Hypertherm 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 Hypertherm 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 Hypertherm 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。

欧亚关税同盟 (CU) 标志

有 EAC 合格标志的 CE 版本产品符合向俄罗斯、白俄罗斯和哈萨克斯坦出口所必须遵守的产品安全和 EMC 要求。

GOST-R 标志

有 GOST-R 合格标志的 CE 版本 Hypertherm 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

有 c-Tick 标志的 CE 版本 Hypertherm 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 Hypertherm 产品符合向乌克兰出口所必须遵守的产品安全和 EMC 要求。

Serbian AAA 标志

有 AAA Serbian 合格标志的 CE 版本产品符合向塞尔维亚出口所必须遵守的产品安全和 EMC 要求。

噪音水平

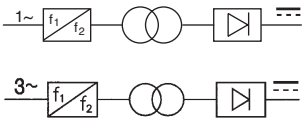
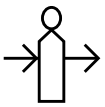
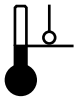
本等离子系统的噪音水平可能超出国家和地方法规所规定的可接受噪音水平。因此，执行切割或气刨作业时务必佩戴适当的护耳装置。实际的噪音测量结果取决于系统所在的具体环境。另请参阅系统随附的《安全和法规遵守手册》中的“噪音可能损害听力”部分。特定产品的噪音水平信息可在海宝网站的文档库中找到，网址：

https://www.hypertherm.com/

单击文档库，从产品类型下拉菜单中选择相应的产品，从类别下拉菜单中选择“Regulatory”，并从子类别下拉菜单中选择“Acoustical Noise Data Sheets”。

IEC 符号

电源铭牌、控制器标签、开关、LED 和 LCD 屏幕上可能标有下列符号。

	直流 (DC)		电源打开 (ON)
	交流 (AC)		电源关闭 (OFF)
	等离子割炬切割		逆变电源（单相或三相）
	金属板切割		伏/安曲线，“区间外拖”特性
	金属网切割		电源打开 (ON) (LED)
	刨削		系统故障 (LED)
	交流输入电源连接		进气气压故障 (LCD)
	外接保护（接地）导体端子		易损件缺失或脱落 (LCD)
			电源超过温度范围 (LCD)

第 2 节

电源安装

本节内容：

打开 Powermax 系统的包装 2-2
索赔 2-2
部件清单 2-3
电源的放置 2-4
准备电源 2-4
安装线路切断开关 2-5
关于接地的规定 2-5
Powermax105 的电源连接 2-6
三相电源线和插头的安装 2-8
延长线建议规格 2-9
延长线的规格 2-9
发动机驱动发电机建议规格 2-10
准备供气装置 2-11
附加气体过滤装置 2-11
连接供气装置 2-13

打开 Powermax 系统的包装

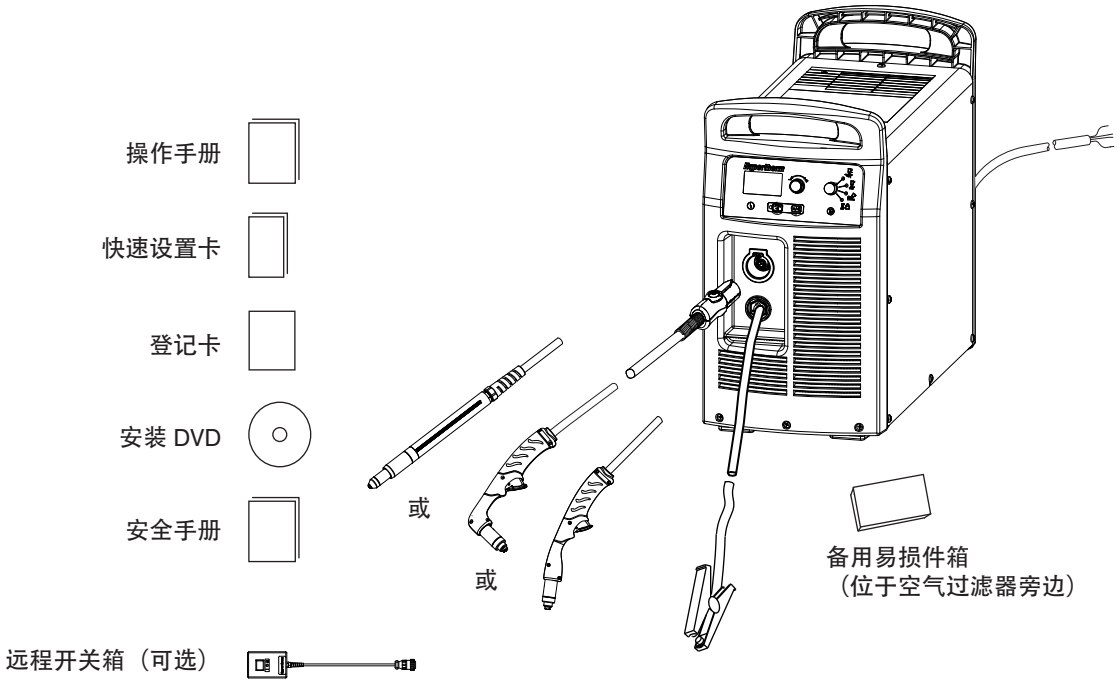
1. 确认订单上的所有物品在收到时完好无损。如果任何部件损坏或者缺失，请联络经销商。
2. 检查电源，看是否在运输途中受损。如果发现存在损坏，请参阅下面的“索赔”部分。所有与此设备相关的沟通文书均必须包含电源背部标注的型号和序列号。
3. 设置和操作此 Hypertherm 系统之前，请先阅读随系统提供的《安全和法规遵守手册》，了解重要的安全信息。

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。Hypertherm 将根据您的要求提供提货单副本。如果您需要其他协助，请致电本手册开头所列的 Hypertherm 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 Hypertherm 经销商。如果您需要其他协助，请致电本手册开头所列的 Hypertherm 办事处中离您最近的一个。

部件清单

下图显示的是典型系统组件。新系统随附的割炬上安装有聚乙烯罩。易损件装在易损件箱中。



电源的放置

请将电源放在相应的电源插座附近以便安装：

- 200 ~ 600 V（三相，CSA 认证）
- 230 ~ 400 V（三相，CE 认证）
- 380/230 ~ 400 V（三相，CCC/CE 认证），无电源线

  注：要保持符合 CE 认证，应安装电源线套件 228886。
- 400 V（三相，CE 认证）
- 380 V（三相，CCC 认证）。

本电源带有一根 3 米长的电源线（取决于具体的型号）。本电源周围应至少有 0.25 m 的空间，以保障适当的通风。

本电源不适于在雨雪中使用。

为防止电源翻倒，切勿将电源放在倾斜度超过 10 度的斜面上。

准备电源

Hypertherm（铭牌上以 HYP 表示）额定输入电流用于确定电源连接和安装说明中所使用的导线规格。HYP 额定值是按照最大正常运行条件而确定的，在安装时应采用高于额定值的 HYP 输入电流。

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，因此建议使用第 2-6 页的表格中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。



小心：用适当尺寸的缓熔保险丝和线路切断开关保护电路。

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通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。
- 包含用作紧急关闭装置的电力操作装置。
- 安装合适的缓熔保险丝。有关保险丝建议规格，请参见 2-6 “Powermax105 的电源连接”页面。

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)，电源必须正确接地：

- 必须根据国家和地方电气法规，通过电源线将电源接地。
- 三相电源必须是四线形式（其中的绿线或绿/黄线用于保护接地），且须符合国家和地方法规要求。
- 关于接地的详细信息，请参阅随系统提供的《安全和法规遵守手册》。

Powermax105 的电源连接

Powermax105 三相系统包括以下型号：

- 200 ~ 600 V CSA 电源是一款通用电源，可自动调节，适用于 200 V 至 600 V 的交流电压。
- 230 ~ 400 V CE 电源可自动调节，调节范围为 230 V 至 400 V。
- 380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源可自动调节，调节范围为 230 V 至 400 V。

  注：要保持符合 CE 认证，应安装电源线套件 228886。
- 400 V CE 电源只支持 400 V 电压。
- 380 V CCC 电源只支持 380 V 电压。

额定输出为 30 ~ 105 A，160 VDC。

200 ~ 600 V CSA					
输入电压 (V)	200	208	240	480	600
额定输出功率 (16.8 kw) 时的输入电流 (A)	58	56	49	25	22
输入电流 (A)（拉弧时）	82	82	78	40	35
缓熔保险丝 (A)	80	80	80	40	40

230 ~ 400 V CE		
输入电压 (V)	230	400
额定输出功率 (16.8 kw) 时的输入电流 (A)	50	29
输入电流 (A)（拉弧时）	80	46
缓熔保险丝 (A)	80	50

380 V CCC/230 ~ 400 V CE			
输入电压 (V)	230	400	380
额定输出功率 (16.8 kw) 时的输入电流 (A)	50	29	30
输入电流 (A)（拉弧时）	80	46	42
缓熔保险丝 (A)	80	50	50

400 V CE	
输入电压 (V)	400
额定输出功率 (16.8 kw) 时的输入电流 (A)	28
输入电流 (A)（拉弧时）	44
缓熔保险丝 (A)	50

380 V CCC	
输入电压 (V)	380
额定输出功率 (16.8 kw) 时的输入电流 (A)	30
输入电流 (A)（拉弧时）	42
缓熔保险丝 (A)	50

三相电源线和插头的安装

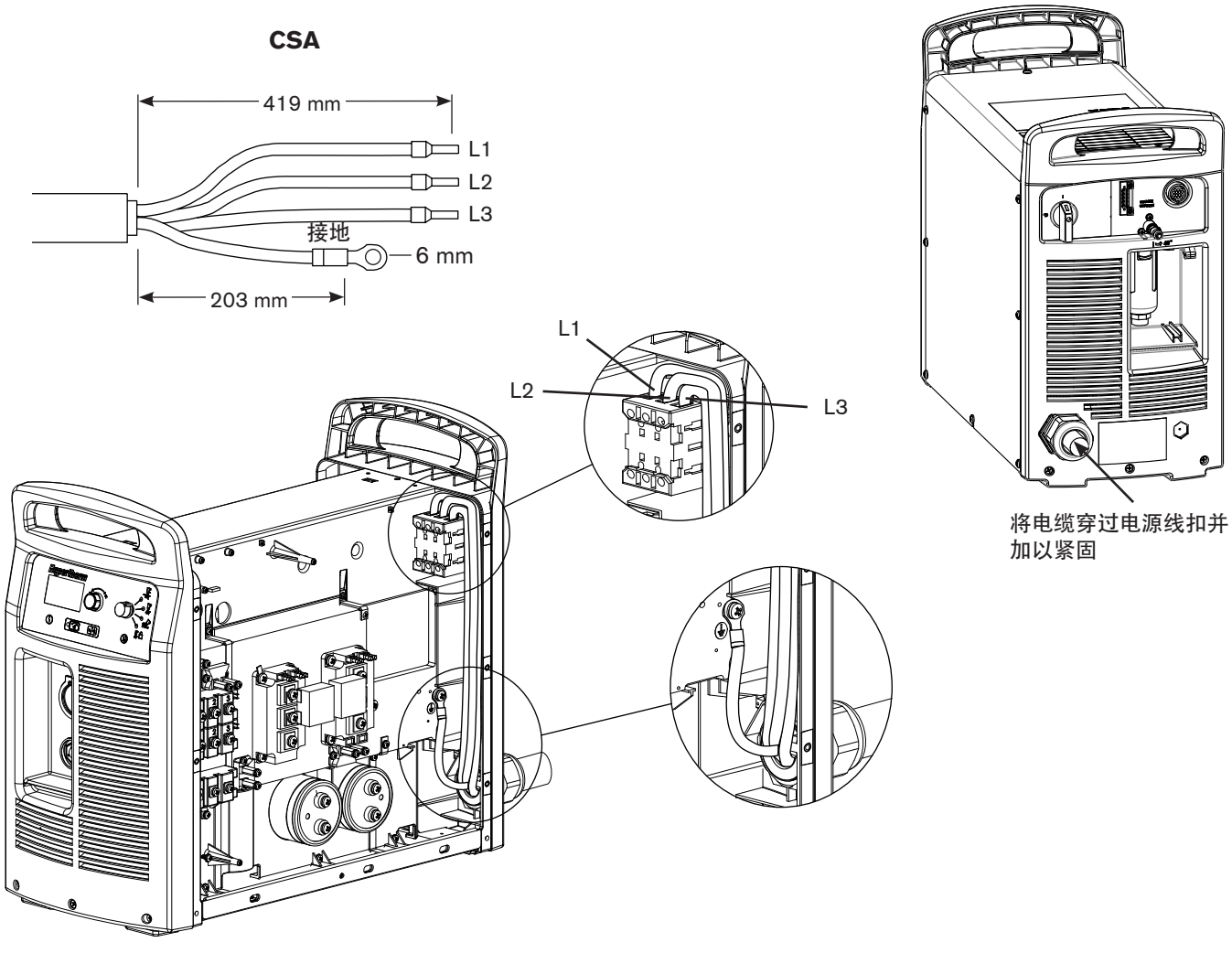
Powermax105 电源随附有以下电源线：

- CSA 电源：6 AWG 四线电源线
- 230 ~ 400 V CE：10 mm^2，四线 HAR 电源线
- 380 V CCC/230 ~ 400 V CE，不随附电源线

  注：要保持符合 CE 认证，应安装电源线套件 228886。
- 400 V CE：6 mm^2，四线 HAR 电源线
- 380 V CCC：6 mm^2，四线 CCC 电源线（部分型号不随附电源线）

为使 Powermax105 正常工作，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。

剥开电源线，按下图所示准备线头。



延长线建议规格

延长线的线径尺寸必须与电线长度及系统电压相称。请使用符合国家和地方法规的电线。

下页的表列出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。

延长线的规格

延长线的长度		< 3 m	3 ~ 7.5 m	7.5 ~ 15 m	15 ~ 30 m	30 ~ 45 m
200 ~ 600 V CSA						
输入电压 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
200 ~ 240	3	16	16	16	25	35
480 ~ 600	3	6	6	6	6	6
230 ~ 400 V CE						
输入电压 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
230	3	16	16	16	25	25
400	3	10	10	10	10	10
380 V CCC/230 ~ 400 V CE						
输入电压 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
230	3	16	16	16	25	25
400	3	10	10	10	10	10
380	3	10	10	10	10	10
400 V CE						
输入电压 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
400	3	10	10	10	10	10
380 V CCC						
输入电压 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
380	3	10	10	10	10	10

发动机驱动发电机建议规格

用于 Powermax105 的发电机应满足下列要求：

200 ~ 600 V CSA

三相，50/60 Hz，200 ~- 600 VAC（为获得最佳性能，建议采用 480 VAC）

230 ~ 400 V CE

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

380 V CCC/230 ~ 400 V CE

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

400 V CE

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

380 V CCC

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

发动机驱动额定值	系统输出电流	性能（拉弧）
30 kw	105 A	完全
22.5 ~ 25	105 A	有限
20 kw	85 A	完全
15 kw	70 A	有限
15 kw	65 A	完全
12 kw	65 A	有限
12 kw	40 A	完全
8 kw	40 A	有限
8 kw	30 A	完全

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。正确方法是关闭 (OFF) 电源，等待 60 至 70 秒，然后再打开 (ON) 电源。

准备供气装置

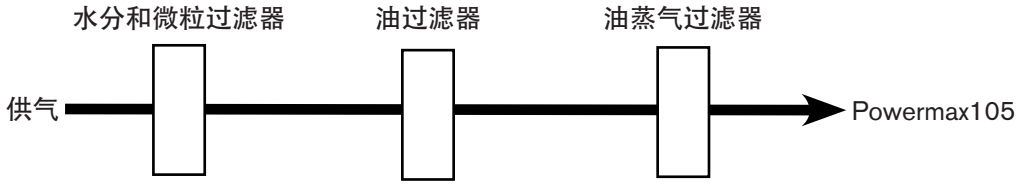
供气装置可以是压缩机或高压钢瓶。两种供气装置都必须采用高压调节器，而且必须能够将气体输送到电源的进气口。

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。要解决这些问题，请使用可选的空气过滤系统。请参阅下文中的“附加气体过滤装置”。

为获得最佳性能，气体应符合 ISO8573-1:2010 中 Class 1.2.2 的标准（即：每立方米气体中，大小为 0.1 ~ 0.5 微米的固体微粒数 < 20000；大小为 0.5 ~ 1 微米的固体微粒数 < 400；大小为 1 ~ 5 微米的固体微粒数 <10）。最高水蒸气露点应 < -40° C。最高油（气雾剂、液体和蒸气）含量应小于 0.1 mg/m^3。

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供气管路，请用三级凝聚过滤系统。三级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。



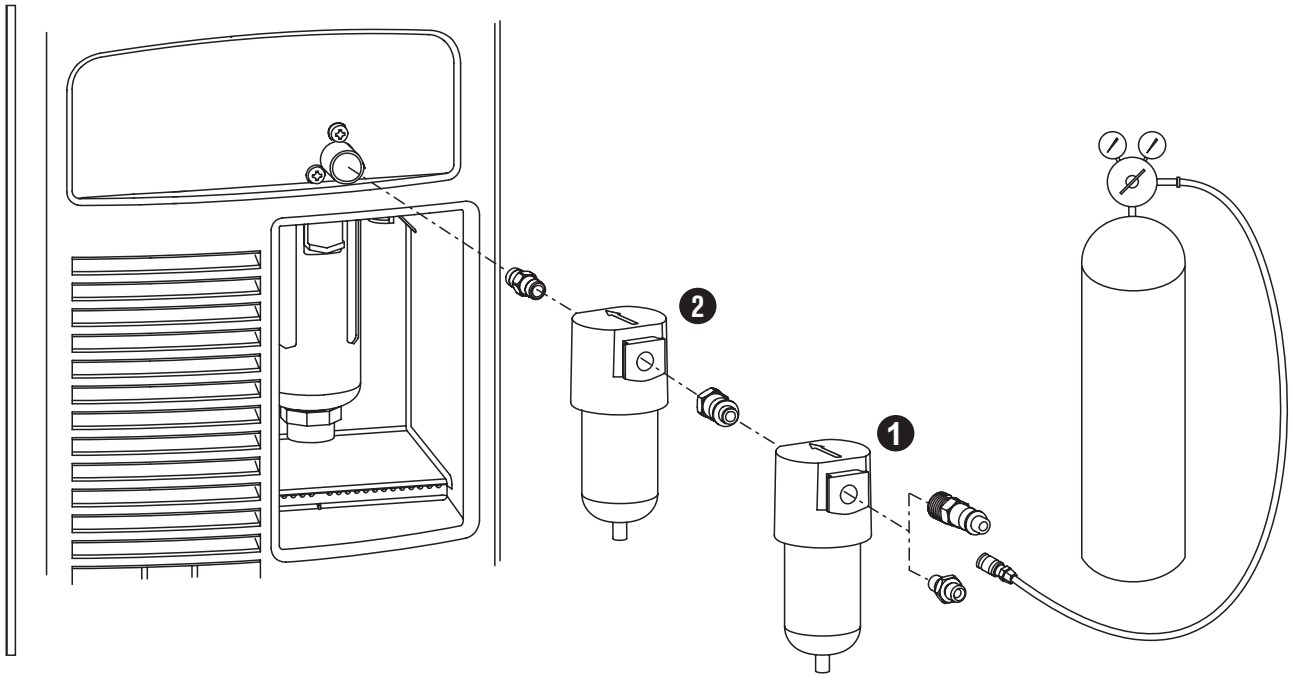
过滤系统应安装在供气装置和电源之间。附加气体过滤器可能需要更高的最小进气压力。

海宝提供以下可选的外接过滤器套件：

1. Eliminizer 除湿空气过滤器套件 (128647) 可去除供气装置中的水分和灰尘。有关详细信息，请参考《现场服务公告》804180。
2. 除油空气过滤器套件 (428719) 可去除供气装置中的油、油蒸气和灰尘。有关详细信息，请参考《现场服务公告》809610。

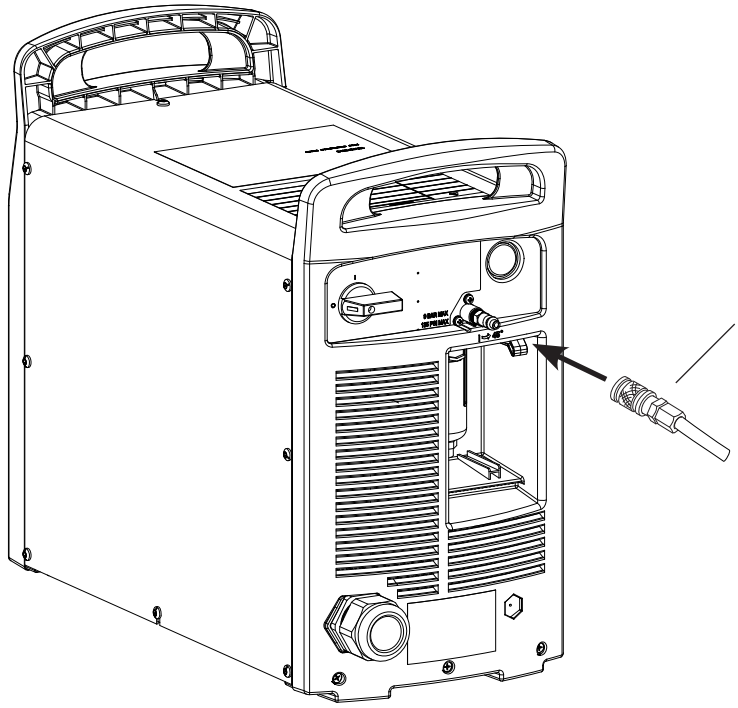
注：有关这些过滤器套件的附加零件，请参阅第 11-21页“零配件”。

如果同时使用以上两种外接过滤器，则应按照下述顺序安装这两种过滤器，以免损害气体管路和设备。



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。





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。

最小进气压力（气体流动时）

此表显示无法达到建议的进气压力时所必须达到的最小进气压力。

	割炬电缆长度		
	7.6 m	**15.2 m**	**22.9 m**
切割	5.2 bar	5.5 bar	5.9 bar
深刨气刨	4.1 bar	4.5 bar	4.8 bar
精细气刨	4.1 bar	4.5 bar	4.8 bar

气体流量

切割	220 slpm（至少 5.9 bar）
深刨气刨	230 slpm（至少 4.8 bar）
精细气刨	230 slpm（至少 4.8 bar）

第 3 节

基本系统操作

本节内容：

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

操作 Powermax105 3-6
- 连接电源、供气管路和割炬电缆 3-6
- 将工件电缆连接到电源上 3-7
- 用工件夹夹住工件 3-8
- 打开 (ON) 系统 3-9
- 设置操作模式开关 3-9
- 检查指示灯 3-10
- 手动调节气压 3-10
- 调节电流（安培数） 3-11

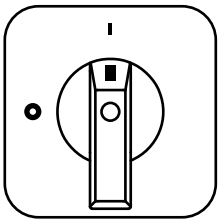
电极寿命耗尽检测功能 3-11

理解暂载率的限制 3-12

控制器和指示灯

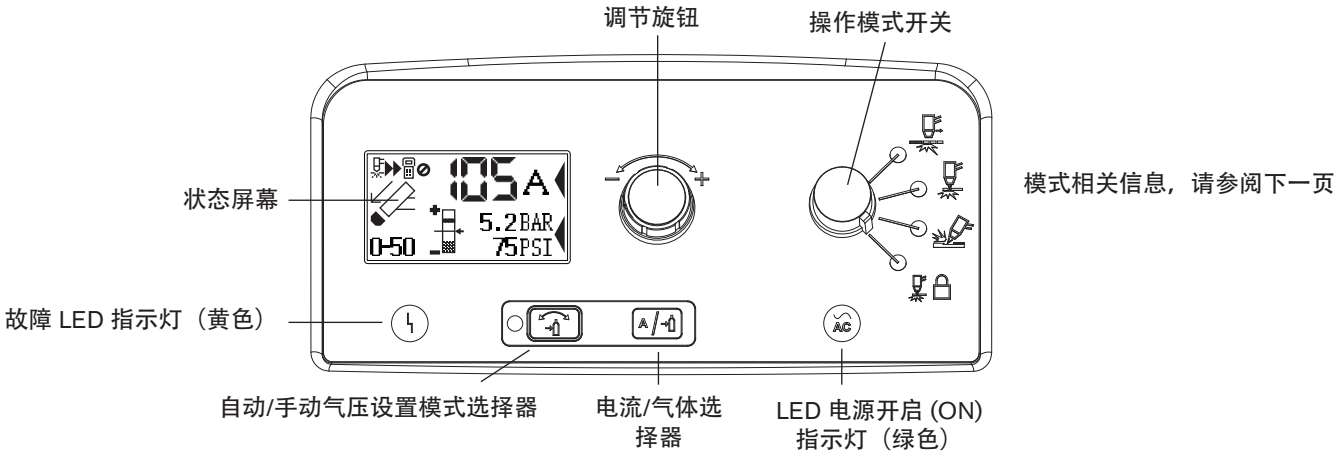
Powermax105 电源有以下控制器和指示灯：开/关 (ON/OFF) 电源开关、调节旋钮、自动/手动气压设置模式选择器、电流/气体选择器、操作模式开关、LED 指示灯、状态屏幕。以下页面将介绍这些控制器和指示灯。

背部控制器



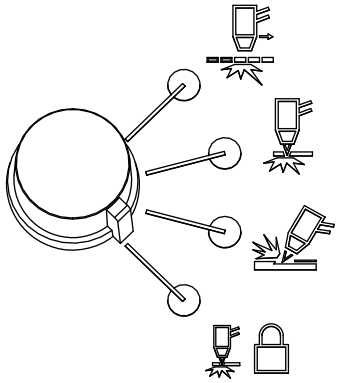
开(ON)(I)/关 (OFF)(O) 电源开关
启动电源及其控制电路。

正面的控制器和 LED 指示灯



故障 LED 指示灯（黄色）
此 LED 指示灯点亮时，表示电源有故障。

LED 电源开启 (ON) 指示灯（绿色）
此 LED 指示灯点亮时，表示电源开关已置于打开 (I) 位置，而且安全互锁已完成。如果该指示灯闪烁，则表示电源有故障。



操作模式开关
操作模式开关有四个设置档位：

- 连续引导弧。切割金属板或栅格。
- 非连续引导弧。对金属板进行切割或穿孔。这是用于正常拖曳切割的标准设置。
- 刨削。对金属板进行刨削。
- 割炬锁定。基本上与非连续引导弧相同，唯一的区别是当释放割炬触发器时，割炬将被锁定在开启 (ON) 位置。弧转移信号丢失或重新触发割炬时，割炬将熄火。

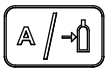


自动/手动气压设置模式选择器
该选择器在自动和手动模式之间转换。处于自动模式时，电源自动根据割炬类型和电缆长度设置气压，调节旋钮仅用于设置安培数。处于手动模式时，调节旋钮既可设置气压，也可设置安培数。处于手动模式时，此 LED 指示灯会点亮。

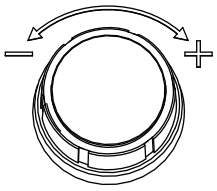
注：手动模式应由经验丰富的使用者用于根据具体的切割用途优化供气设置（取代自动供气设置）。

当您从手动模式改为自动模式时，电源会自动设置气压，电流设置不会改变。当您从自动模式改为手动模式时，电源会记住之前的手动气压设置，电流设置不会改变。

当您重启电源时，电源会记住之前的模式、气压和电流设置。



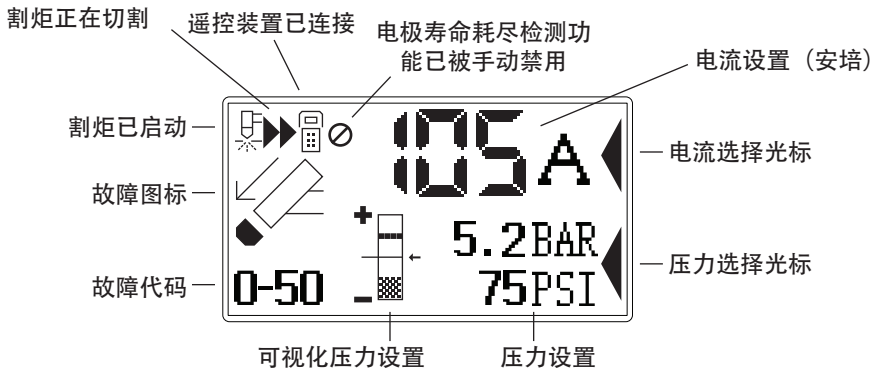
电流/气体选择器
处于手动模式时，此选择器可在安培数和气压之间切换，可用调节旋钮进行手动调节。



调节旋钮
此旋钮可调节安培数。处于手动模式时，此旋钮还可调节气压，取代自动设置以获得最佳使用效果。

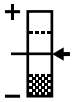
状态屏幕

状态屏幕显示系统状态和故障信息。



气压指示灯

处于手动模式时，气压的显示单位为 bar 和 psi。也可通过气压指示灯观察气压。



气压指示条
当箭头位于垂直条中央时（自动气压设置的参考压力），气压设置在预设值（工厂确定值）。如果压力大于预设值，箭头就会位于指示条中点以上。如果压力小于预设值，箭头就会位于指示条中点以下。

注：处于自动模式时，电源会自动将压力调节到预设值。可用手动模式调节压力，以满足具体切割工作的需要。请参阅 3-10“手动调节气压”页面。

系统状态图标

此屏幕以各种图标显示系统的状态。



割炬已启动
表示割炬已经收到启动信号。



割炬正在切割
表示切割弧已经转移到金属上，割炬正在切割。



远程控制器
表示远程控制器或 CNC 控制器正在通过串行通信控制电源。所有本机控制器均被禁用。



电极寿命耗尽检测功能已被手动禁用
表示电极寿命耗尽检测功能已被手动禁用。

故障代码

发生电源或割炬故障时，系统会在状态屏幕的左下角显示故障代码，并在代码上方显示相应的故障图标。第一位数字永远是零。另外两位数字表示问题的性质。本手册后面介绍了有关故障代码的信息。

注：只会同时显示一个故障代码。如果同时发生一个以上的故障，只显示优先级别最高的故障代码。

故障图标

以下介绍状态屏幕左侧显示的各种故障图标。还会显示故障代码，指明故障的性质。请参阅本手册后面的故障检修信息。



警告
系统继续运作。



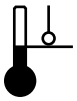
故障
系统停止切割。如果您无法解决问题并重新启动系统，请与经销商或 Hypertherm 技术服务部联系。



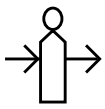
错误
系统需要维修。请与经销商或 Hypertherm 技术服务部联系。



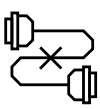
割炬外保护帽传感器
表示易损件松动、安装不正确或没有安装。关闭 (OFF) 电源，正确安装易损件，然后再次打开 (ON) 系统，以重启电源。



温度
表示电源模块的温度已超出可接受的操作范围。



气体
表示供气管路与电源后部脱节，或者供气管路有问题。



内部串行通信接口
表示控制板与 DSP 板之间的串行通信接口 (SCI) 有问题。

操作 Powermax105

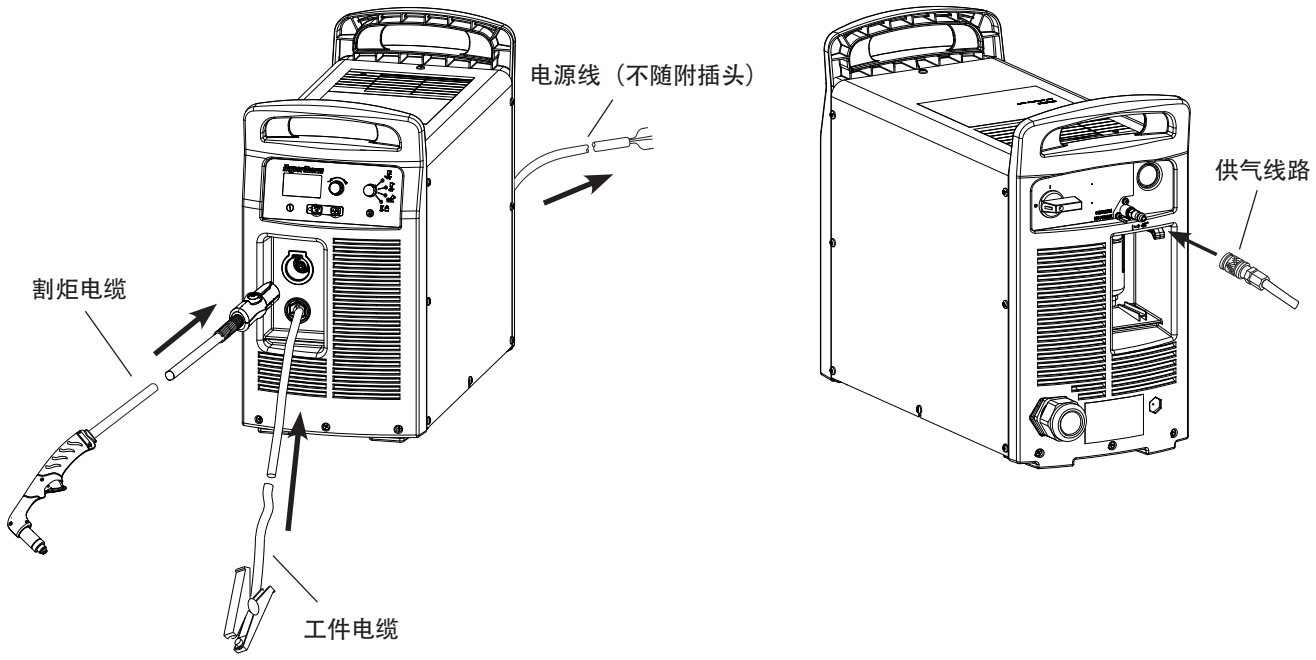
请按照以下步骤使用 Powermax 系统开始切割或刨削作业。

注：本节介绍基本的操作说明。在生产环境中操作 Powermax 系统之前，请参阅“手持割炬安装”或“机用割炬安装”一节。

连接电源、供气管路和割炬电缆

要了解如何将正确的插头连接到电源线上，请参阅“电源安装”一节。

插上电源线，连接供气线路。要进一步了解 Powermax 的电气要求和供气要求，请参阅“电源安装”一节。要连接割炬，请将 FastConnect™ 接头推入电源正面的插座。下一节中说明如何连接工件电缆。

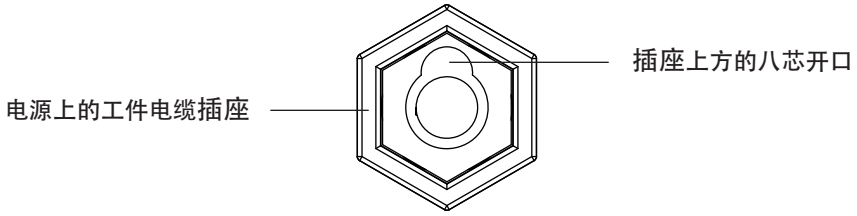


将工件电缆连接到电源上

小心：务必使用适合电源的工件电缆。Powermax105 应采用 105 A 的工件电缆安培数标明在工件电缆接头的橡皮套附近。

1. 将工件电缆接头插入电源正面的插座。

   注：插座是八芯的。把工件电缆接头上的芯对准电源正面插座上方的开口。



2. 将工件电缆接头完全推入电源上的插座，然后顺时针转动大约 1/4 转，直至接头完全固定，以获得最佳电气连接效果。

小心：确保工件电缆完全固定在插座中，以免发生过热情况。

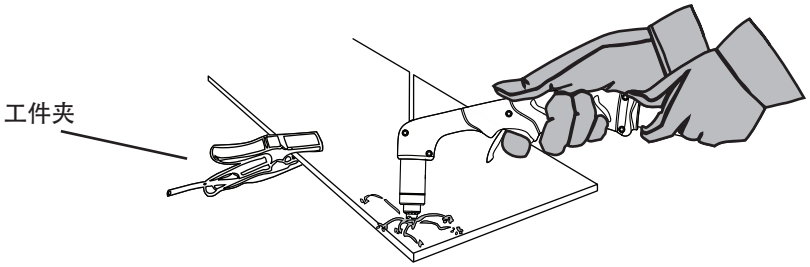
用工件夹夹住工件

在切割过程中，工件夹必须与工件相连。如果将 Powermax105 与切割床配合使用，则可直接将工件电缆连接到切割床，而不必使用工件夹夹住工件。请参见切割床制造商的设备说明。

请注意以下事项：

- 确保工件夹与工件之间保持良好的金属对金属接触。将锈迹、尘土、油漆、涂料和其他杂质去掉，以确保工件电缆与工件的接触良好。
- 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。

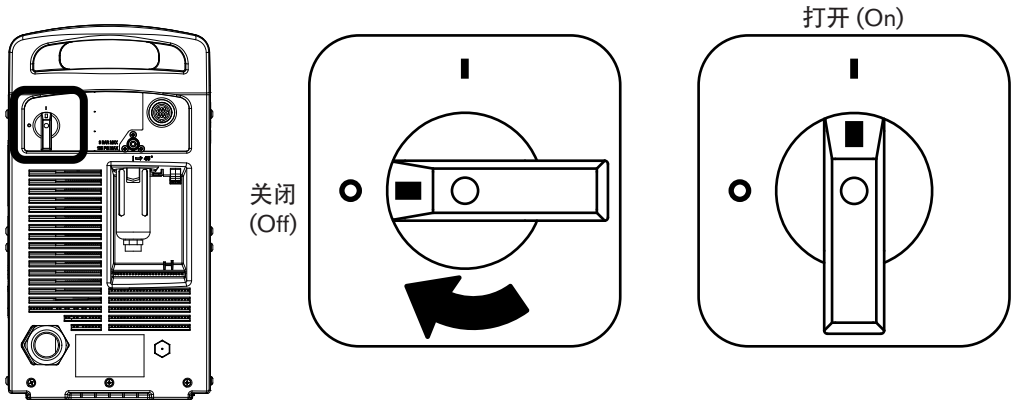
小心：切勿使用工件夹夹持工件中要切除的部分。



小心：不要在水下连接工件夹。如果电源位于工件夹下方，则水会通过工件电缆进入电源并造成严重损坏。

打开 (ON) 系统

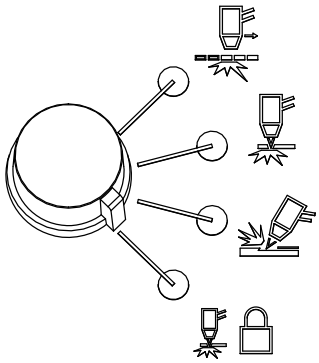
将开关 (ON/OFF) 置于打开 (ON)(I) 位置。



设置操作模式开关

使用操作模式开关选择要进行的作业类型。

处于自动供气模式时，Smart Sense™ 技术能根据所选择的切割模式和割炬电缆长度自动调节气压，以实现最佳切割性能。



用于切割金属网、栅格、含孔金属，或进行任何需要连续引导弧的作业。采用这种模式切割标准金属板会缩短易损件的寿命。

用于金属切割或穿孔。这是用于正常拖曳切割的标准设置。

用于金属刨削。（注意：切割时采用这种模式会降低切割质量。）

将割炬锁定在 ON（点火）位置。选中此选项之后，按下触发器可对割炬点火。随后，可以松开触发器，而切割仍会继续。再次按下触发器可关闭电弧。弧转移信号丢失时，割炬将熄火。

检查指示灯

确认系统处于以下状态：

- 电源正面的绿色电源开启 (ON) LED 指示灯点亮。
- 故障 LED 指示灯*没有*点亮。
- 状态屏幕没有出现错误图标。

如果状态屏幕出现错误图标，或故障 LED 指示灯点亮，或电源开启 (ON) LED 指示灯闪烁，应先排除故障，才能继续操作。本手册后面介绍了有关故障检修的更多信息。

手动调节气压

正常运行时，电源会自动调节气压。如果需要针对具体用途而调节气压，可用手动模式进行调节。

注：手动模式应由经验丰富的使用者用于根据具体的切割用途优化供气设置（取代自动供气设置）。

当您从手动模式改为自动模式时，电源会自动设置气压，电流设置不会改变。当您从自动模式改为手动模式时，电源会记住之前的手动气压设置，电流设置不会改变。

当您重启电源时，电源会记住之前的模式、气压和电流设置。

调节气压的方法：

1. 按下自动/手动气压设置模式选择器，使选择器旁的 LED 指示灯点亮。请参阅 3-2 “正面的控制器和 LED 指示灯”页面中的示意图。
2. 按下电流/气体选择器，直至选择器状态屏幕的光标指向气压设置。
3. 转动调节旋钮，将气压调节到所需要的水平。在调节气压时，应观察气压条上的箭头。

调节电流（安培数）

转动调节旋钮，根据具体的切割用途调节电流。

如果系统处于手动模式，应通过下列方法调节安培数。

1. 按下电流/气体选择器，直至选择器状态屏幕的光标指向安培数设置。
2. 转动调节旋钮，更改安培数。
3. 如要退出手动模式，应按下自动/手动气压设置模式选择器。此时 LED 指示灯就会熄灭。

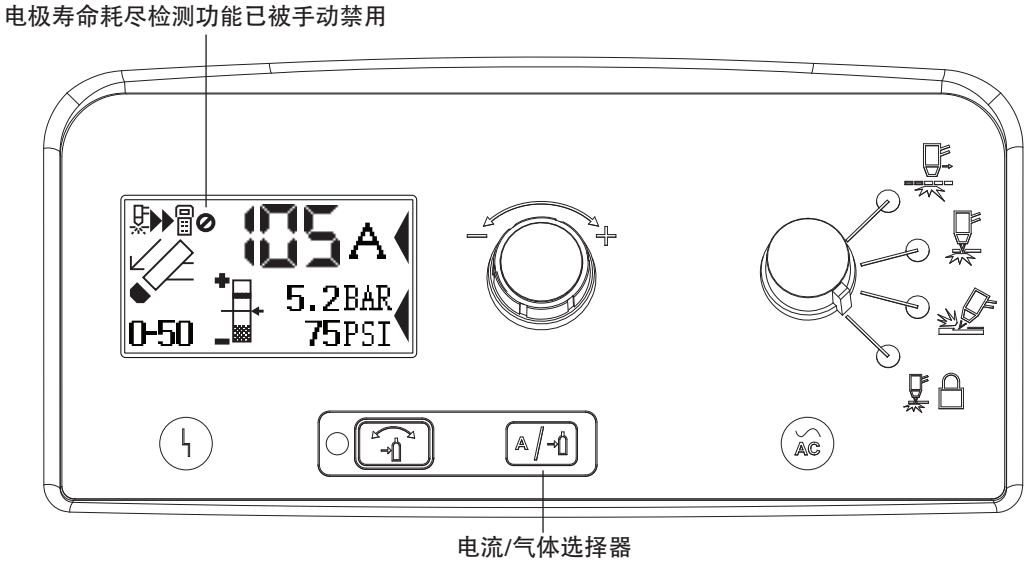
   注：退出手动模式之后，气压会恢复为工厂设定的最佳值。

在手动模式和自动模式之间切换时，电源会保持安培数设置。当您重启电源时，电源会恢复上一模式（自动模式或手动模式），并记住之前的安培数设置。

电极寿命耗尽检测功能

Powermax105 上的电极寿命耗尽检测功能可在电极寿命即将耗尽时自动切断割炬的电源，从而保护割炬和工件免遭损坏。前面板状态屏幕上还将显示故障代码 0-32。如果电流设定值低于 55 A，此功能将被自动禁用，且状态屏幕上不会显示此图标。

要手动禁用此功能，请在控制面板上连续按五次电流/气体选择器按钮（参见下图）。但是，系统必须处于自动模式，且按选择器的间隔时间必须小于一秒。重复此步骤可重新启用此功能。手动禁用此功能时，状态屏幕上将显示图标（参见下图）。



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 Powermax105 时：

- 在 105 A（480-600 V CSA、400 V CE、380 V CCC）工作电流下，等离子弧在 10 分钟的时间段内可持续 8 分钟而不会导致设备过热（80% 暂载率）。
- 在 94 A（480-600 V CSA、400 V CE、380 V CCC）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%)。

有关暂载率规格的完整列表，请参见“规格”一节。

如果系统的运行时间超出暂载率的限制，电源会过热，这时状态屏幕会出现温度故障图标，等离子弧会关闭，冷却风扇会继续运转。在温度故障图标消失、故障 LED 指示灯熄灭之前，不能继续切割。

第 4 节

手持割炬安装

本节内容：

导言 4-2
易损件寿命 4-2
适用于 Duramax 割炬的 CopperPlus™ 电极 4-2
手持割炬组件 4-3
选择手持割炬易损件 4-4
手持割炬易损件 4-5
105 A 拖拽切割易损件 4-5
45 A、65 A、85 A 拖拽切割易损件 4-5
深刨气刨易损件 4-5
精细气刨易损件 4-5
FineCut® 易损件 4-6
HyAccess 65 A 易损件 4-6
安装手持割炬易损件 4-7
连接割炬电缆 4-8

导言

Powermax105 系统可使用 Duramax™ 系列手持割炬。借助于 FastConnect™ 快速拆卸系统，在需要运输时，可以轻松拆卸割炬，而在需要使用不同的割炬时，又可轻松更换割炬。割炬通过周围空气进行冷却，无需专门的冷却程序。

本节解释如何根据工作需要安装手持割炬和选择合适的易损件。

易损件寿命

割炬内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。
- 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刨削或切割时割炬与工件距离是否合适。
- 穿孔高度是否合适。
- 在“连续引导弧”模式还是正常切割模式下切割。使用连续引导弧切割更容易磨损易损件。

在正常情况下，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 3 小时后耗尽。

关于正确切割方法的更多信息，请参阅“手持切割”一节。

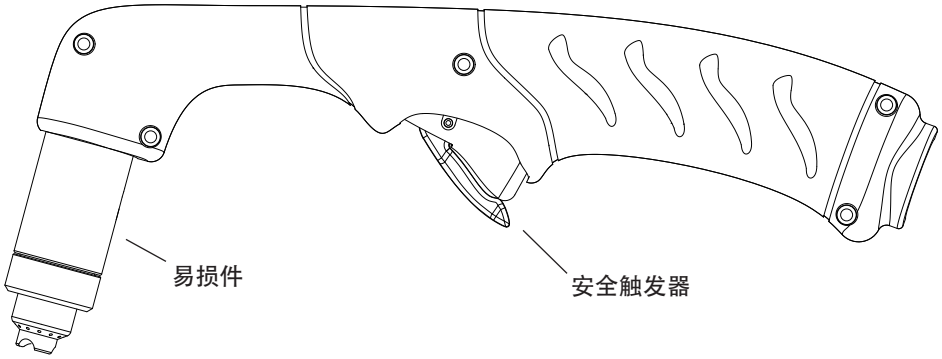
适用于 Duramax 割炬的 CopperPlus™ 电极

CopperPlus 电极（部件号 220777）的易损件使用寿命至少是标准易损件（为该系统设计的海宝易损件）的 2 倍。此款电极专为配合 Duramax 割炬使用而设计，用于切割厚度不超过 12 mm 的金属，兼容 40 A 至 105 A 的电流设定。

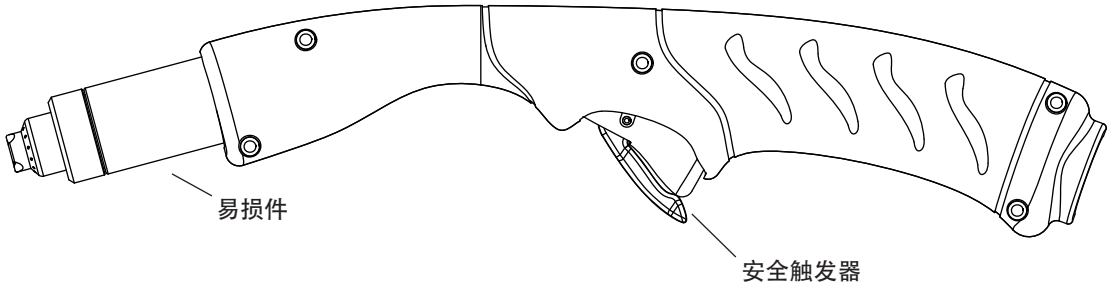
手持割炬组件

注：割炬发货时未安装易损件。

Duramax 75° 手持割炬



Duramax 15° 手持割炬



选择手持割炬易损件

Hypertherm 为您的系统提供一盒易损件。上页所示两种类型的手持割炬均采用相同的易损件。

手持割炬采用有保护帽易损件。因此，您可沿金属表面拖拽割嘴。

手持切割易损件如下一节所述。请注意：无论是切割、气刨还是 FineCut® 应用，所使用的固定帽和电极都是相同的，只有保护帽、喷嘴和涡流环不同。

要在薄材料（大约 4 mm 或更薄）上获得最佳切割质量，最好使用 FineCut 易损件，或使用 45 A 喷嘴并将电流降低至该设定值。

这两组气刨易损件可用于手持切割和机用切割：

- 深刨气刨：专为高效金属切削作业而设计，刨槽深，适合重型金属洗刨应用。
- 精细气刨：专为更精细的金属切削而设计，刨槽浅，适合轻型洗刨应用。

要在难以触及的区域或受限空间进行切割或气刨，建议使用 HyAccess™ 易损件。这些 65 A 易损件的接触范围比通用（标准）易损件大约长 7.5 cm。以 65 A 电流切割时，其切割厚度和切割质量大致与使用通用易损件时相同。

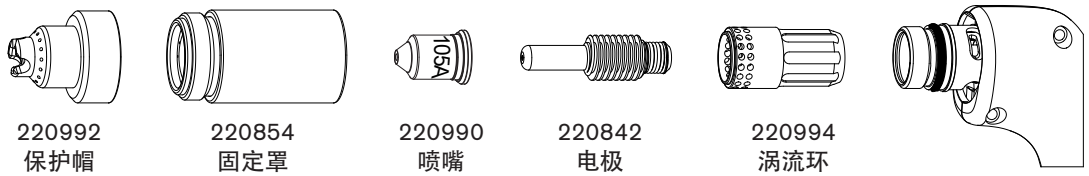
有两种 HyAccess 喷嘴可供选购：

- 一种是标准喷嘴，设计用于各种切割应用
- 一种是气刨喷嘴，专为气刨应用而设计

无论哪种喷嘴，当喷嘴尖部磨损殆尽时，请更换整个喷嘴。

手持割炬易损件

105 A 拖拽切割易损件



220992
保护帽

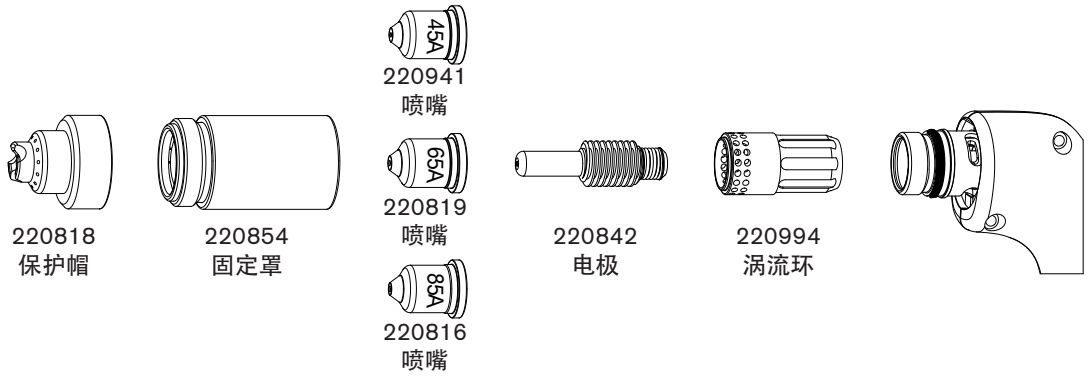
220854
固定罩

220990
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

45 A、65 A、85 A 拖拽切割易损件



220818
保护帽

220854
固定罩

220941
喷嘴

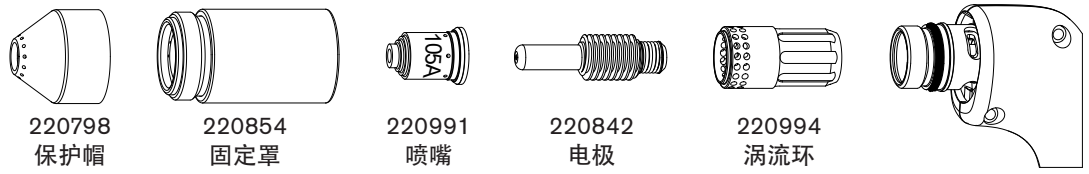
220819
喷嘴

220816
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

深刨气刨易损件



220798
保护帽

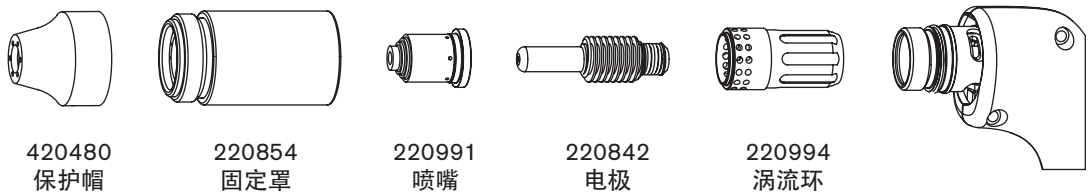
220854
固定罩

220991
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

精细气刨易损件



420480
保护帽

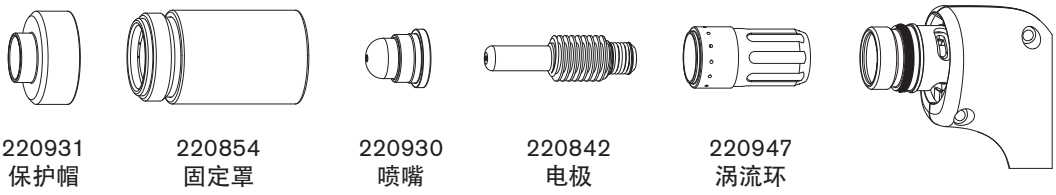
220854
固定罩

220991
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

FineCut® 易损件



220931
保护帽

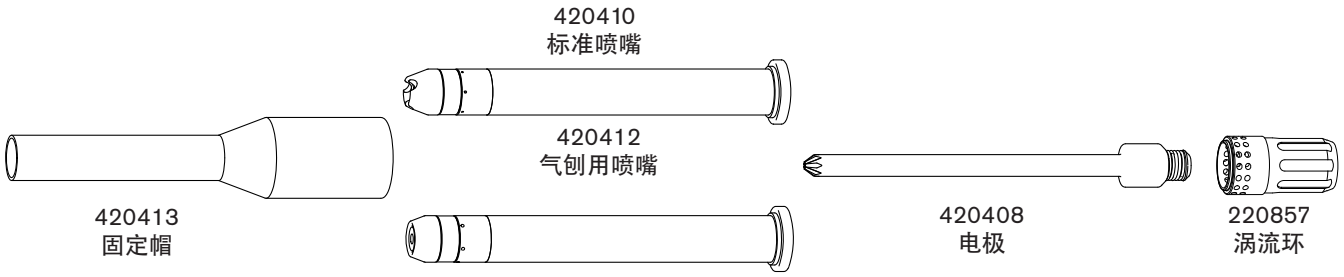
220854
固定罩

220930
喷嘴

220842
电极

220947
涡流环

HyAccess 65 A 易损件



420410
标准喷嘴

420412
气刨用喷嘴

420413
固定帽

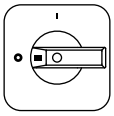
420408
电极

220857
涡流环

安装手持割炬易损件



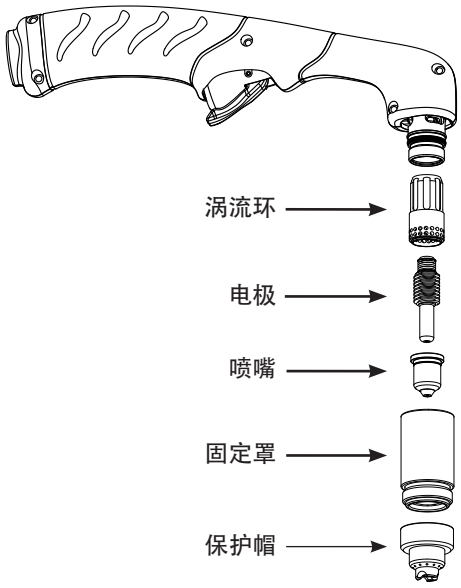

警告:
瞬时启动割炬
等离子弧可能导致烧伤烫伤

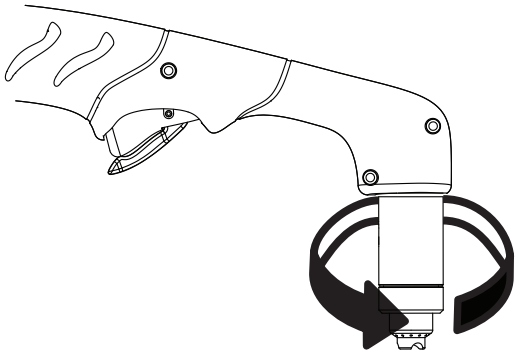


割炬开关打开后的瞬间即会产生等离子弧。
在更换易损件之前，务必确保电源已关闭 (OFF)。

在操作手持割炬之前，必须安装全套易损件：保护帽、固定罩、喷嘴、电极和涡流环。割炬发货时未安装易损件。安装易损件之前，先取下聚乙烯罩。

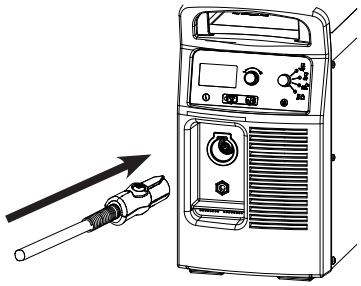
将电源开关置于关闭 (OFF)(O) 位置，按如下方法安装割炬易损件。



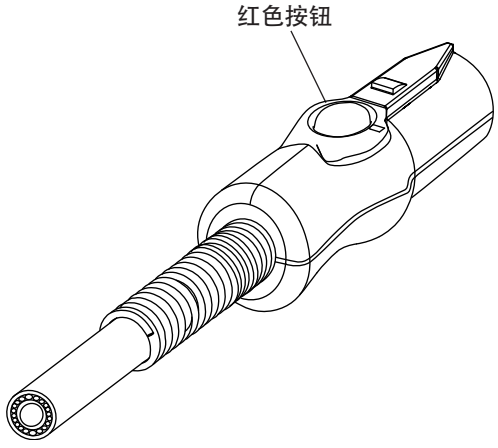


连接割炬电缆

Powermax105 配备 FastConnect™ 快速拆卸连接系统，用于连接和断开手持和机用割炬电缆。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 5 节

手持切割

本节内容：

使用手持割炬 5-2
操作安全触发器 5-2
手持割炬切割要领 5-3
从工件边缘开始切割 5-4
对工件进行穿孔 5-5
对工件进行刨削 5-6
    刨削剖面 5-7
    改变刨削剖面 5-8
手持切割的常见故障 5-8

使用手持割炬



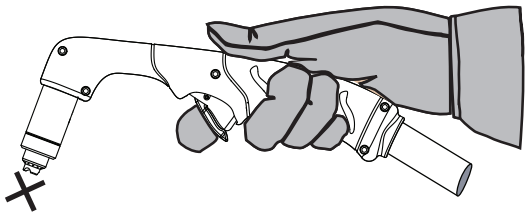

警告:
瞬时启动割炬
等离子弧可能导致烧伤烫伤

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。
- **穿戴正确、合身的防护装备。**
- **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。**

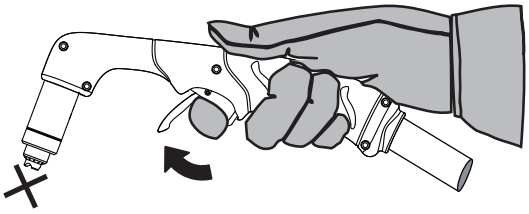
操作安全触发器

手持割炬配有安全触发器，可防止意外启动。在准备使用割炬时，可将触发器的安全盖向前翻开（朝割炬头的方向），然后按下红色割炬触发器（如下图所示）。

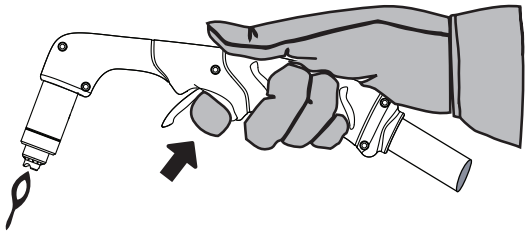
①



②

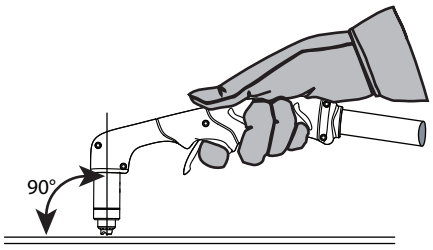


③



手持割炬切割要领

- 沿着工件轻轻拖动割嘴，保持稳定切割。
- 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。
- 使用 Duramax 75° 或 Duramax 15° 手持割炬时，最好让割炬喷嘴垂直于工件，使喷嘴与切割表面的角度为 90°。在割炬切割过程中，观察切割电弧。

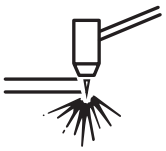


- 不必要地启动割炬，会缩短喷嘴和电极的寿命。

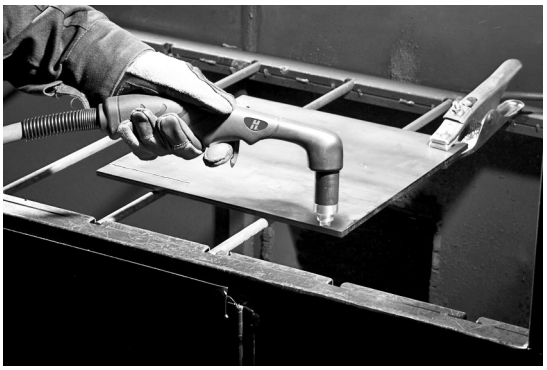


- 沿切割方向拉动或拖动割炬比推动割炬容易。
- 如果是直线切割，可使用直尺作为导轨。如果是圆形切割，可使用模板或半径切割器附件（圆形切割导轨）。有关用于圆形切割和坡口切割的 Hypertherm 等离子切割导轨的部件号，请参见“部件”一节。

从工件边缘开始切割



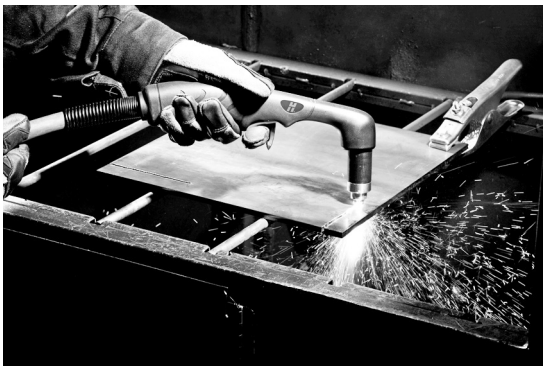
1. 用工件夹夹住工件，使割炬喷嘴垂直于工件边缘（呈 90° 角）。



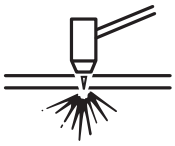
2. 按下割炬的触发器，启动电弧。在工件边缘停留片刻，直至电弧完全割透工件。



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



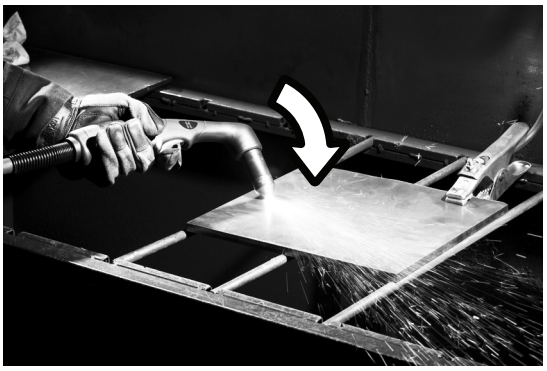
警告:

火花和铁水可能伤害眼睛、烧伤皮肤。在倾斜启动割炬时，火花和铁水会从喷嘴处喷散。应避免使割炬对着您本人和其他人。

1. 用工件夹夹住工件，使割炬与工件呈 30° 角，将割嘴与工件的距离保持在 1.5 mm 以内，然后启动割炬。



2. 在割炬与工件仍保持一定角度时启动割炬。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。



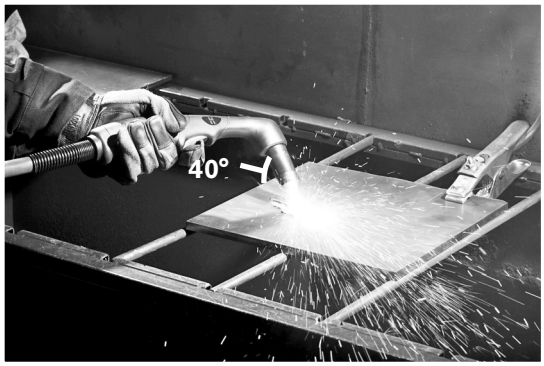
对工件进行刨削



警告:

火花和铁水可能伤害眼睛、烧伤皮肤。在倾斜启动割炬时，火花和铁水会从喷嘴处喷散。应避免使割炬对着您本人和其他人。

1. 手持割炬，使割炬喷嘴与工件的距离保持在 1.5 mm 以内，然后启动割炬。



2. 以 40° 角手持割炬，喷嘴距离工件 6 ~ 12 mm。按下手动切割开关，获得引导弧。将电弧转移到工件上。



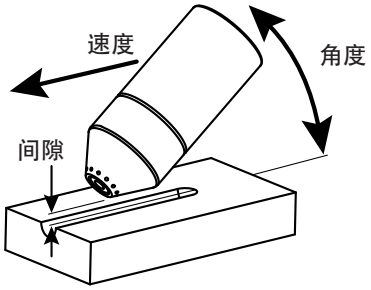
3. 将割炬拉回并使电弧拉伸到 32 mm。将等离子弧向需要的气刨方向推进。增大间距，以形成更浅、更宽的刨槽。

   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。

刨削剖面

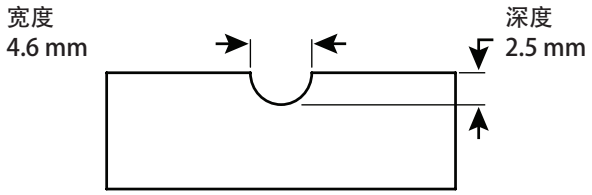
可通过以下方式改变刨削剖面：改变割炬在工件上的行进速度；改变割炬与工件的间隙；改变割炬与工件的角度；改变电源的输出电流。



操作参数	
速度	50.8 ~ 63.5 cm/min
间隙	6.4 ~ 9.5 mm
角度	35 ~ 40°

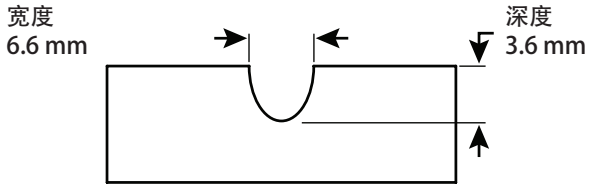
典型的 65 A 精细气刨刨槽

金属刨削速度（低碳钢）3.4 kg/h



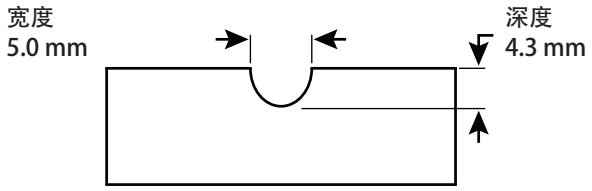
典型的 65 A 深刨气刨刨槽

金属刨削速度（低碳钢）4.8 kg/h



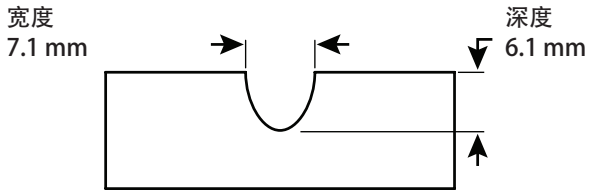
典型的 85 A 精细气刨刨槽

金属刨削速度（低碳钢）6.2 kg/h



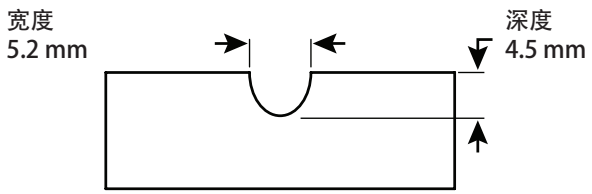
典型的 85 A 深刨气刨刨槽

金属刨削速度（低碳钢）8.8 kg/h



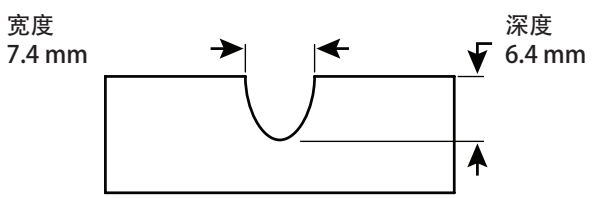
典型的 105 A 精细气刨刨槽

金属刨削速度（低碳钢）6.9 kg/h



典型的 105 A 深刨气刨刨槽

金属刨削速度（低碳钢）9.8 kg/h



改变刨削剖面

以下操作可对刨削剖面产生所述的影响：

- **提高**割炬的**行进速度**会**减小宽度**并**减小深度**。
- **降低**割炬的**行进速度**会**增大宽度**并**增大深度**。
- **增大**割炬与工件的**间隙**会**增大宽度**并**减小深度**。
- **减小**割炬与工件的**间隙**会**减小宽度**并**增大深度**。
- **增大**割炬与工件的**角度**（增大垂直度）会**减小宽度**并**增大深度**。
- **减小**割炬与工件的**角度**（减小垂直度）会**增大宽度**并**减小深度**。
- **增大**电源的**电流**会**增大宽度**并**增大深度**。
- **减小**电源的**电流**会**减小宽度**并**减小深度**。

手持切割的常见故障

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。
- 被切割的金属太厚，所选择的安培数不足以将其割穿。
- 安装的是刨削易损件，而不是拖拽切割易损件。
- 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：

- 被切割的金属太厚，所选择的安培数不足以将其割穿。
- 使用的易损件不正确（例如，安装的是刨削易损件，而不是拖拽切割易损件）。
- 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。
- 气压不正确。
- 易损件安装不正确。

第 6 节

机用割炬安装

本节内容：

导言 6-3
易损件寿命 6-3
适用于 Duramax 割炬的 CopperPlus™ 电极 6-3
机用割炬组件 6-4
将全长机用割炬转换为小型机用割炬 6-5
安装割炬 6-7
选择机用割炬易损件 6-9
机用割炬易损件 6-9
105 A 机用有保护帽易损件 6-9
45 A、65 A、85 A 机用有保护帽易损件 6-9
105 A 机用有保护帽欧姆感应易损件 6-10
45 A、65 A、85 A 机用有保护帽欧姆感应易损件 6-10
105 A 机用无保护帽易损件 6-10
45 A、65 A、85 A 机用无保护帽易损件 6-10
FineCut® shielded consumables 6-11
FineCut® unshielded consumables 6-11
安装机用割炬易损件 6-12
调整割炬的位置 6-12
连接割炬电缆 6-13
使用切割表 6-14
割缝补偿估计值 6-15
105 A 有保护帽易损件 6-17
105 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-18
105 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-19
105 A 有保护帽切割（铝） 6-20
85 A 有保护帽易损件 6-21
85 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-22
85 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-23
85 A 有保护帽切割（铝） 6-24

65 A 有保护帽易损件 6-25
65 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-26
65 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-27
65 A 有保护帽切割（铝） 6-28
45 A 有保护帽易损件 6-29
45 A 有保护帽切割（低碳钢） 6-30
45 A 有保护帽切割（不锈钢） 6-31
45 A 有保护帽切割（铝） 6-32
FineCut® 易损件 6-33
FineCut（低碳钢） 6-34
FineCut（不锈钢） 6-35
低速 FineCut（低碳钢） 6-36
低速 FineCut（不锈钢） 6-37
105 A 无保护帽易损件 6-38
105 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-39
105 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-40
105 A 无保护帽切割（铝） 6-41
85 A 无保护帽易损件 6-42
85 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-43
85 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-44
85 A 无保护帽切割（铝） 6-45
65 A 无保护帽易损件 6-46
65 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-47
65 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-48
65 A 无保护帽切割（铝） 6-49
45 A 无保护帽易损件 6-50
45 A 无保护帽切割（低碳钢） 6-51
45 A 无保护帽切割（不锈钢） 6-52
45 A 无保护帽切割（铝） 6-53

导言

Powermax105 系统可使用 Duramax™ 系列机用割炬。借助于 FastConnect™ 快速拆卸系统，在需要运输时，可以轻松拆卸割炬，而在需要使用不同的割炬时，又可轻松更换割炬。割炬通过周围空气进行冷却，无需专门的冷却程序。

本节解释如何根据工作需要安装机用割炬和选择合适的易损件。

易损件寿命

割炬内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。
- 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刨削或切割时割炬与工件距离是否合适。
- 穿孔高度是否合适。
- 在“连续引导弧”模式还是正常切割模式下切割。使用连续引导弧切割更容易磨损易损件。

在正常情况下，机用切割时电极首先耗尽。一般的规则是：用于机用切割时，一套易损件在实际“电弧放电”时间达到 1 到 5 小时后耗尽，具体取决于所执行的作业。

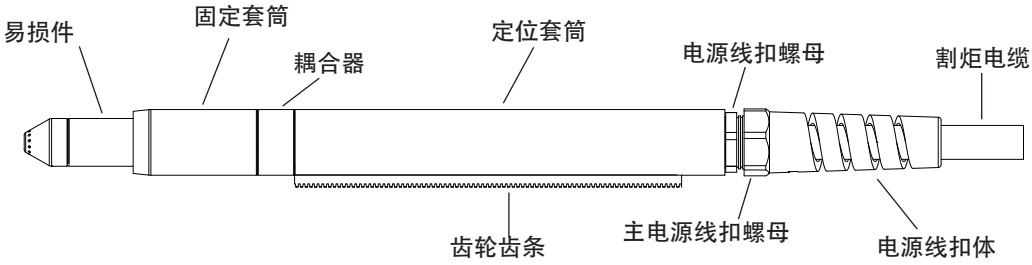
关于正确切割方法的更多信息，请参阅“机用切割”一节。

适用于 Duramax 割炬的 CopperPlus™ 电极

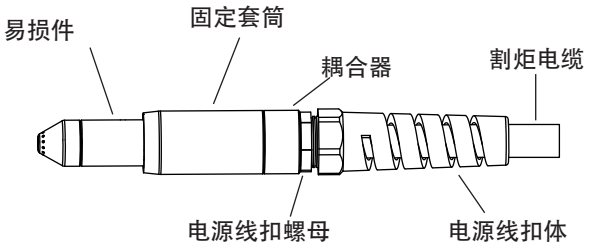
CopperPlus 电极（部件号 220777）的易损件使用寿命至少是标准易损件（为该系统设计的海宝易损件）的 2 倍。此款电极专为配合 Duramax 割炬使用而设计，用于切割厚度不超过 12 mm 的金属，兼容 40 A 至 105 A 的电流设定。

机用割炬组件

Duramax 180° 全长机用割炬



Duramax 180° 小型机用割炬



无论使用何种机用割炬，使用前都必须：

- 将割炬安装在切割床或其他设备上。
- 选择和安装易损件。
- 使割炬与切割板垂直。
- 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遥控启动模式。

将全长机用割炬转换为小型机用割炬

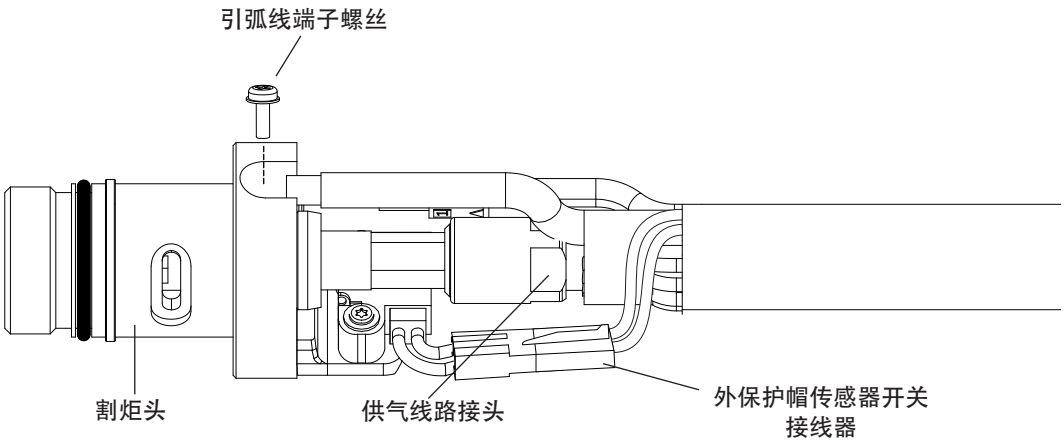
您可通过卸下定位套筒将全长机用割炬转换为小型机用割炬。

注：要将全长机用割炬转换为小型机用割炬，且同时安装割炬，请跳过本节，按照 6-7 “安装割炬”页面中的说明来操作。

请参阅 6-4 “机用割炬组件”页面中的图示，并按照以下说明来操作。

注：在拆卸和重新连接割炬部件时，应使割炬头与割炬电缆之间保持原有的方向。拧转与割炬电缆相连的割炬头可能会导致割炬头损坏。

1. 断开割炬电缆到电源的连接，从割炬上卸下易损件。
2. 将电源线扣体从电源线扣螺母上拧下，沿割炬电缆向后拉动电源线扣体。
3. 将电源线扣螺母从定位套筒上拧下，沿割炬电缆向后拉动电源线扣螺母。
4. 将定位套筒从耦合器上拧下。
5. 将耦合器从固定套筒上拧下。
6. 卸下固定套筒易损件端的三个螺丝，然后将固定套筒从割炬本体的前端拉出。



7. 断开外保护帽传感器开关的接线器。
8. 卸下将割炬引弧线紧固到割炬本体的螺丝。

9. 使用 1/4 英寸和 3/8 英寸扳手（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。
10. 将耦合器和定位套筒从割炬电缆的前端退下。
11. 将耦合器顺着割炬电缆套入。
12. 将供气线路重新连接到割炬电缆。
13. 用螺丝将割炬的引弧线重新连接到割炬本体。
14. 重新连接外保护帽传感器的接线器。
15. 将固定套筒从割炬本体前端套入。将固定套筒前端的槽口（靠近三个螺丝孔之一）对准割炬本体的外保护帽传感器柱塞。
16. 用三个螺丝将固定套筒连接到割炬本体。
17. 用螺丝将耦合器紧固到固定套筒中。
18. 用螺丝将电源线扣螺母紧固到耦合器中。
19. 用螺丝将电源线扣体紧固到电源线扣螺母中。

安装割炬

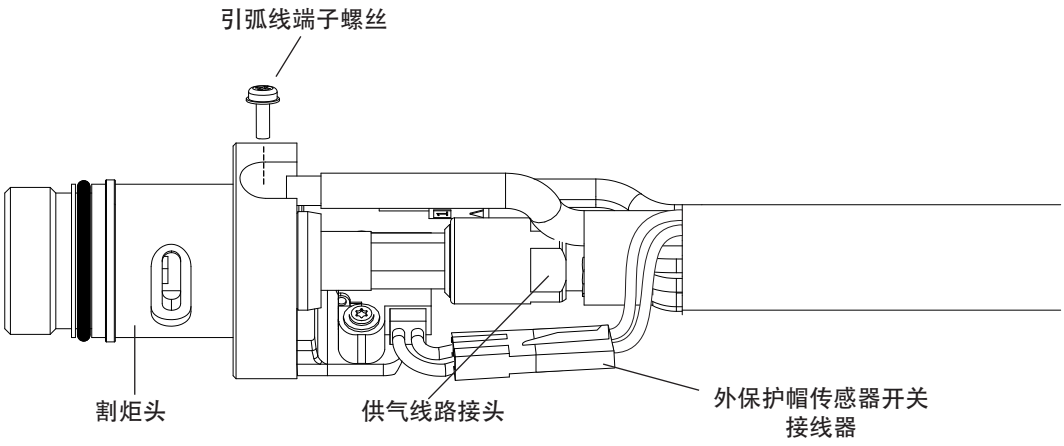
取决于具体的切割床类型，您可能需要（也可能不需要）拆卸割炬才能将其送入轨道并安装。如果切割床的轨道足够大，以至于无需将割炬本体与电缆拆开就能将其送入轨道，则可这样做，然后根据制造商的说明将割炬连接到升降体上。

注：Duramax 机用割炬可安装在多种 X-Y 切割床、金属切割器、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。

如果您需要拆卸和重新组装割炬，请参阅 6-4 “机用割炬组件”页面中的图示，并按照以下说明来操作。

注：在拆卸和重新连接割炬部件时，应使割炬头与割炬电缆之间保持原有的方向。拧转与割炬电缆相连的割炬头可能会导致割炬头损坏。

1. 断开割炬电缆到电源的连接，从割炬上卸下易损件。
2. 将电源线扣体从电源线扣螺母上拧下，沿割炬电缆向后拉动电源线扣体。
3. 将电源线扣螺母从定位套筒上拧下（全长机用割炬），沿割炬电缆向后拉动螺母。
4. 将定位套筒从耦合器上拧下。
5. 将耦合器从固定套筒上拧下。
6. 卸下固定套筒易损件端的三个螺丝，然后将固定套筒从割炬本体的前端拉出。



7. 断开外保护帽传感器开关的接线器。
8. 卸下将割炬引弧线紧固到割炬本体的螺丝。
9. 使用 1/4 英寸和 3/8 英寸扳手（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。

10. 将耦合器、定位套筒（全长机用割炬）、电源线扣螺母和电源线扣体从割炬电缆的前方退下。
11. 如果您不需要全长机用割炬上的齿轮齿条装置，请将齿轮齿条装置从定位套筒的易损件端退出。
12. 将割炬电缆送入切割床的轨道。
13. 将电源线扣体和电源线扣螺母顺着割炬电缆套入。
14. 如果安装的是全长机用割炬，则将定位套筒顺着割炬头套入。如果安装的是小型机用割炬，则将定位套筒放在一边。
15. 将耦合器顺着割炬电缆套入。
16. 将供气线路重新连接到割炬电缆。
17. 用螺丝将割炬的引弧线重新连接到割炬本体。
18. 重新连接外保护帽传感器的接线器。
19. 将固定套筒从割炬本体前端套入。将固定套筒前端的槽口（靠近三个螺丝孔之一）对准割炬本体的外保护帽传感器柱塞。
20. 用三个螺丝将固定套筒连接到割炬本体。
21. 用螺丝将耦合器紧固到固定套筒中。
22. 如果安装的是全长机用割炬，则用螺丝将定位套筒紧固到耦合器中。如果安装的是小型机用割炬，则下一步将电源线扣螺母直接安装到耦合器上。
23. 重新连接电源线扣螺母和电源线扣体。
24. 按照制造商的说明将割炬连接到升降体上。

选择机用割炬易损件

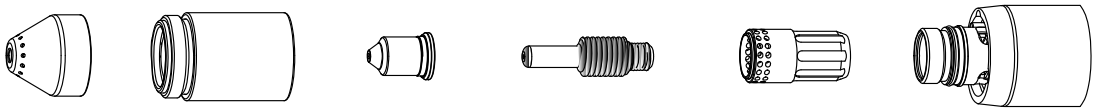
带 Duramax 180° 全长机用割炬或带 Duramax 180° 小型机用割炬的 Powermax 系统交货时配有一盒易损件。此外，还提供一个欧姆感应固定罩，可与有保护帽的易损件配合使用。

如果采用有保护帽的易损件，割嘴在切割时可以接触金属。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 ~ 3 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。取决于您所订购的系统，您可能会收到一套入门易损件套件，其中包括一个标准固定罩或欧姆感应固定罩。

两种类型的机用割炬均采用相同的易损件。

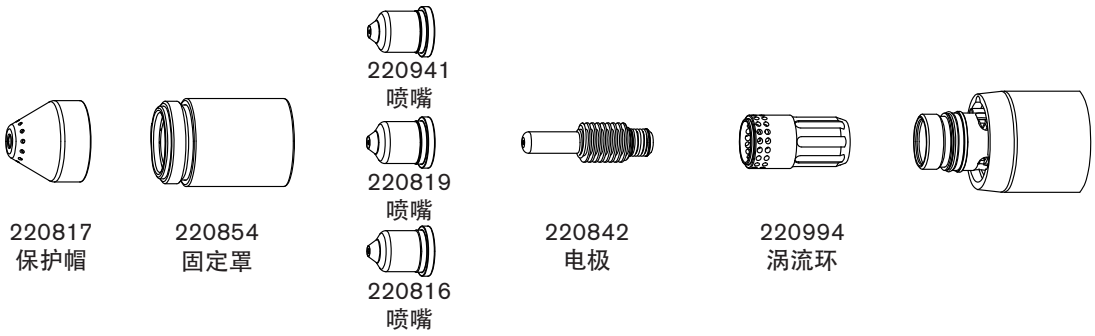
机用割炬易损件

105 A 机用有保护帽易损件



220993 保护帽　220854 固定罩　220990 喷嘴　220842 电极　220994 涡流环

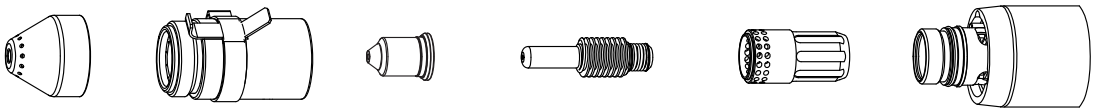
45 A、65 A、85 A 机用有保护帽易损件



220941 喷嘴　220819 喷嘴　220816 喷嘴

220817 保护帽　220854 固定罩　220842 电极　220994 涡流环

105 A 机用有保护帽欧姆感应易损件



220993
保护帽

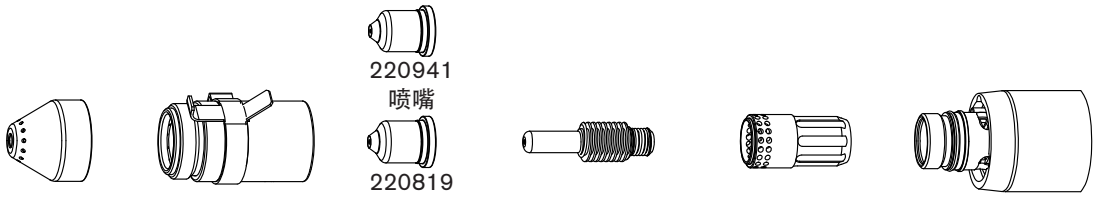
220953
欧姆感应固定罩

220990
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

45 A、65 A、85 A 机用有保护帽欧姆感应易损件



220941
喷嘴

220819
喷嘴

220816
喷嘴

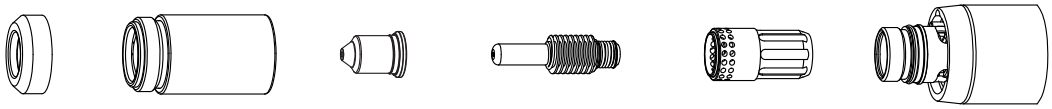
220817
保护帽

220953
欧姆感应固定罩

220842
电极

220994
涡流环

105 A 机用无保护帽易损件



220955
导流器

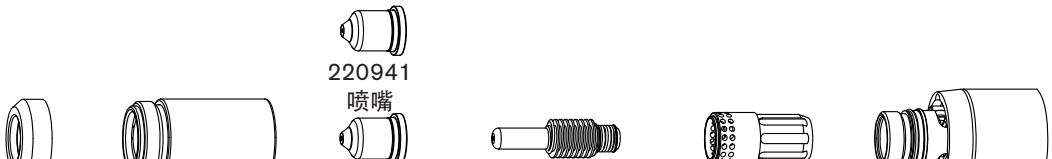
220854
固定罩

220990
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

45 A、65 A、85 A 机用无保护帽易损件



220941
喷嘴

220819
喷嘴

220816
喷嘴

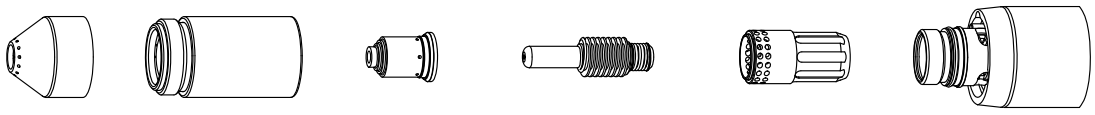
220955
导流器

220854
固定罩

220842
电极

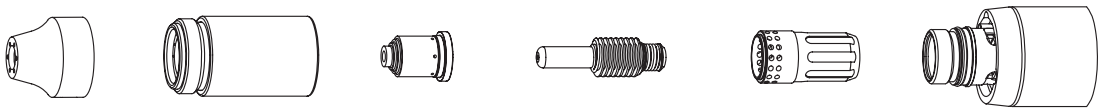
220994
涡流环

深刨气刨易损件



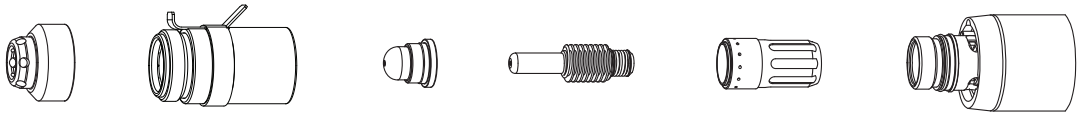
220798 保护帽 | 220854 固定罩 | 220991 喷嘴 | 220842 电极 | 220994 涡流环

精细气刨易损件



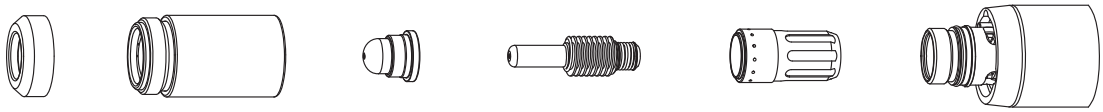
420480 保护帽 | 220854 固定罩 | 220991 喷嘴 | 220842 电极 | 220994 涡流环

FineCut® shielded consumables



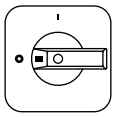
220948 保护帽 | 220953 欧姆感应固定罩 | 220930 喷嘴 | 220842 电极 | 220947 涡流环

FineCut® unshielded consumables



220955 导流器 | 220854 固定罩 | 220930 喷嘴 | 220842 电极 | 220947 涡流环

安装机用割炬易损件

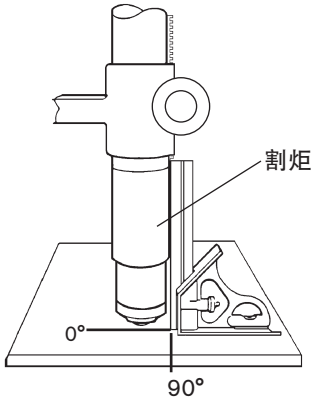
		**警告:** **瞬时启动割炬** **等离子弧可能导致烧伤烫伤**
		**割炬开关打开后的瞬间即会产生等离子弧。在更换易损件之前，务必确保电源已关闭 (OFF)。**

在操作机用割炬之前，必须安装全套易损件：保护帽、固定罩、喷嘴、电极和涡流环。

将电源开关置于关闭 (OFF)(O) 位置，安装机用割炬易损件，具体方法与安装手持割炬易损件类似。请参阅“手持割炬安装”一节。

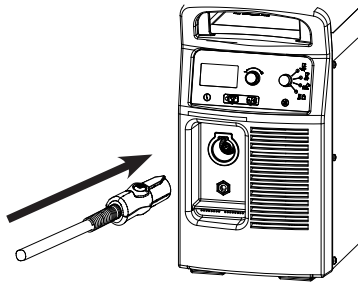
调整割炬的位置

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°。

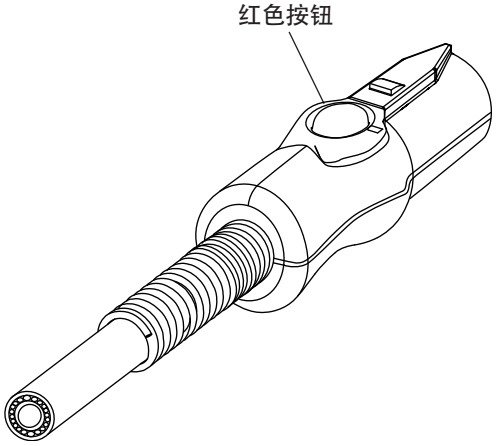


连接割炬电缆

Powermax105 配备 FastConnect™ 快速拆卸连接系统，用于连接和断开手持和机用割炬电缆。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。



使用切割表

以下各节针对每套机用易损件列出了相应的切割表。每组切割表的前面都有易损件的示意图和部件号。对于每种易损件，都有针对低碳钢、不锈钢和铝材的公制和英制切割表。

注：有关使用 F5 气体切割不锈钢的切割表，请参考《使用 F5 切割不锈钢》应用指南 (809060)。您可以从“文档库”下载此文档，网址：www.hypertherm.com。

每张表都包含以下信息：

- 安培数设置 — 除 FineCut 表外，页面左上角的安培数设置适用于该页列出的所有设置。在 FineCut 表中，列出了 45 或 40 工艺电流（低速情况下 45、40 或 30）下每种厚度对应的安培数设置。
- 材料厚度 — 工件（要切割的金属板）的厚度。
- 割炬与工件的距离 — 对于有保护帽的易损件，是指切割期间保护帽与工件之间的距离。对于无保护帽的易损件，是指切割期间喷嘴与工件之间的距离。
- 初始穿孔高度 — 是指在触发割炬时、在下降到切割高度之前，保护帽（有保护帽）或喷嘴（无保护帽）与工件之间的距离。
- 穿孔延迟时间 — 是指在割炬开始切割运动之前，已触发的割炬在穿孔高度位置所保持的时间。
- 最佳质量设置（切割速度和弧压）— 是指获得最佳切割质量（最佳角度、最少熔渣、最佳切割表面光洁度）的起步设置。请根据您的用途和切割床调整速度，以达到所希望的切割质量。
- 生产设置（切割速度和弧压）— 最大额定速度的 70% 到 80%。这些速度条件下，可切割的零件数量最多，但切割的质量未必最佳。

  注：随着易损件的不断磨损，弧压会不断增加，为维持正确的割炬与工件距离，应当提高弧压设定值。

每个切割表都列出冷热气流速度。

- 热气流速度 — 等离子打开时，系统运行在工作电流下，系统处于默认系统压力下的稳定状态（自动模式）。
- 冷气流速度 — 等离子关闭时，系统处于稳定状态，通过割炬的气流保持在默认系统压力下。

注：Hypertherm 收集的数据是在实验室测试条件下使用新易损件所得到的数据。

割缝补偿估计值

下表所列的宽度用于参考。此数据基于“最佳质量”设置。切割设备和切割材料成分的差异可能导致实际结果与表中结果有所不同。

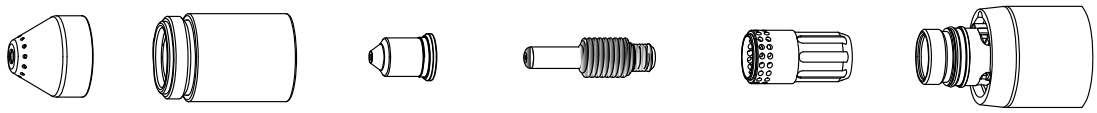
割缝补偿估计值 - 公制 (mm)

工艺	厚度 (mm)										
	0.5	1	2	3	6	8	10	12	16	20	25
	低碳钢										
105 A 有保护帽					2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.7	3.3
85 A 有保护帽				1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	
65 A 有保护帽			1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3		
45 A 有保护帽	1.1	1.1	1.4	1.5	1.7						
FineCut	0.7	0.7	1.3	1.3							
低速 FineCut	0.6	0.8	0.7	1.3							
105 A 无保护帽					2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.7	3.3
85 A 无保护帽			1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.3		
65 A 无保护帽			1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0			
45 A 无保护帽	0.5	0.9	1.3	1.3							
不锈钢											
105 A 有保护帽					1.9	2.1	2.3	2.3	2.3	2.6	2.9
85 A 有保护帽				1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	
65 A 有保护帽			1.4	1.5	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4		
45 A 有保护帽	0.9	1.1	1.5	1.6	1.8						
FineCut	0.6	0.6	1.0	1.4							
低速 FineCut	0.7	0.6	1.3	1.4							
105 A 无保护帽					2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.7	3.1
85 A 无保护帽			1.7	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4		
65 A 无保护帽			1.6	1.6	1.8	1.8	1.9	2.0			
45 A 无保护帽	0.5	1.0	1.3	1.5	1.5						
铝											
105 A 有保护帽					2.3	2.3	2.4	2.6	2.7	3.0	3.5
85 A 有保护帽				2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.6	
65 A 有保护帽			1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.3	2.5		
45 A 有保护帽		1.5	1.5	1.6	1.5						
105 A 无保护帽					2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	3.0	3.3
85 A 无保护帽			1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2		
65 A 无保护帽			1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0			
45 A 无保护帽		1.6	1.5	1.4	1.5						

割缝补偿估计值 - 英制 (英寸)

工艺	厚度 (英寸)										
	22 GA	18 GA	14 GA	10 GA	3/16	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
	低碳钢										
105 A 有保护帽						0.083	0.088	0.089	0.100	0.101	0.133
85 A 有保护帽				0.068	0.071	0.073	0.078	0.090	0.095	0.100	
65 A 有保护帽			0.062	0.065	0.068	0.070	0.076	0.088	0.090	0.091	
45 A 有保护帽	0.035	0.054	0.055	0.061	0.065	0.066					
FineCut	0.024	0.043	0.049	0.051							
低速 FineCut	0.025	0.031	0.027	0.051							
105 A 无保护帽						0.083	0.097	0.098	0.107	0.111	0.125
85 A 无保护帽				0.070	0.073	0.075	0.080	0.085	0.090		
65 A 无保护帽			0.062	0.064	0.066	0.068	0.075	0.081			
45 A 无保护帽	0.020	0.050	0.051	0.054	0.057	0.059					
不锈钢											
105 A 有保护帽						0.076	0.089	0.091	0.092	0.099	0.113
85 A 有保护帽				0.065	0.068	0.070	0.080	0.094	0.095	0.096	
65 A 有保护帽			0.056	0.062	0.068	0.073	0.076	0.090	0.093		
45 A 有保护帽	0.032	0.055	0.058	0.067	0.069	0.069					
FineCut	0.018	0.036	0.040	0.055							
低速 FineCut	0.025	0.023	0.021	0.055							
105 A 无保护帽						0.080	0.095	0.101	0.106	0.104	0.122
85 A 无保护帽			0.066	0.068	0.070	0.072	0.080	0.090	0.095		
65 A 无保护帽			0.061	0.064	0.067	0.070	0.072	0.080			
45 A 无保护帽	0.020	0.054	0.052	0.060	0.058	0.058					
铝											
		1/32	1/16	1/8	3/16	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
105 A 有保护帽						0.091	0.092	0.102	0.107	0.111	0.138
85 A 有保护帽				0.080	0.078	0.075	0.080	0.090	0.095	0.100	
65 A 有保护帽			0.073	0.074	0.075	0.076	0.083	0.091	0.100		
45 A 有保护帽		0.059	0.061	0.065		0.060					
105 A 无保护帽						0.089	0.098	0.102	0.106	0.117	0.132
85 A 无保护帽				0.075	0.075	0.075	0.080	0.082	0.088		
65 A 无保护帽			0.070	0.070	0.070	0.070	0.072	0.079			
45 A 无保护帽		0.062	0.058	0.057		0.061					

105 A 有保护帽易损件



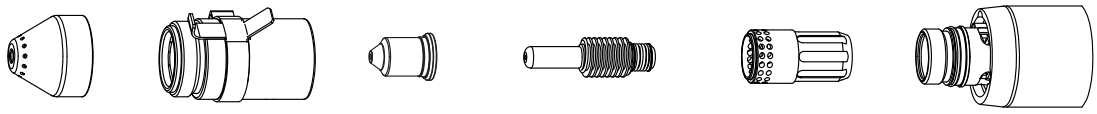
220993
保护帽

220854
固定罩

220990
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环



220993
保护帽

220953
欧姆感应固定罩

220990
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

105 A 有保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	217 / 460
冷气流	250 / 530

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	3.2	6.4	200	0.5	4140	144	5090	145
8				0.75	3140	145	3870	145
10					2260	145	2790	145
12					1690	145	2060	148
16				1.0	1060	149	1310	149
20					780	152	940	152
25		边缘起弧			550	159	580	158
30					370	162	410	161
32					350	166	370	161
35					290	168	320	165
40					190	173	210	170

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/4	0.125	0.25	200	0.5	156	144	192	145
3/8				0.75	94	145	116	145
1/2					62	146	76	148
5/8				1.0	42	149	52	149
3/4					33	151	40	150
7/8				1.25	26	154	30	157
1		边缘起弧			21	160	22	158
1-1/8					15	162	17	160
1-1/4					14	166	15	161
1-1/2					9	171	10	168

105 A 有保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	217 / 460
冷气流	250 / 530

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	3.2	6.4	200	0.5	4870	139	6000	141
8					3460	141	4210	142
10					2240	144	2670	142
12				0.6	1490	148	1860	144
16				0.75	950	149	1080	149
20		8.0	250	1.25	660	154	810	152
25		边缘起弧			440	158	530	156
30					340	164	360	160
32					300	166	320	163

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/4	0.125	0.25	200	0.5	185	139	224	141
3/8					94	143	112	142
1/2					55	148	68	145
5/8				0.75	38	149	43	149
3/4		0.31	250	1.25	28	153	34	151
7/8		边缘起弧			22	156	27	153
1					17	158	20	156
1-1/8					14	162	16	159
1-1/4					12	166	13	163

105 A 有保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	217 / 460
冷气流	250 / 530

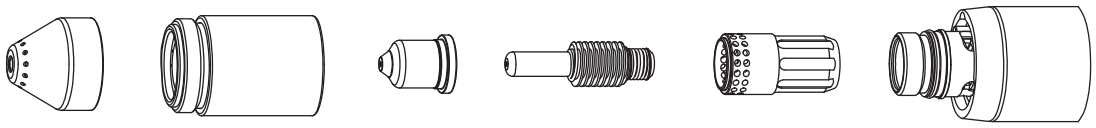
公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	3.2	6.4	200	0.5	5980	145	7090	144
8				0.75	4170	149	5020	148
10					2640	152	3280	151
12				1.0	1910	156	2450	154
16					1290	157	1660	155
20				1.25	1020	163	1190	162
25		边缘起弧			660	166	790	165
30					430	173	570	171
32					340	175	490	173

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/4	0.125	0.25	200	0.5	223	146	265	145
3/8				0.75	110	151	136	150
1/2				1.0	71	156	91	154
5/8					51	157	66	155
3/4				1.25	43	162	50	161
7/8		边缘起弧			34	164	40	163
1					25	166	30	165
1-1/8					20	171	25	169
1-1/4					15	175	20	173

85 A 有保护帽易损件



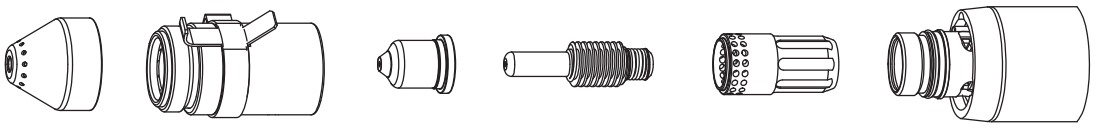
220817
保护帽

220854
固定罩

220816
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环



220817
保护帽

220953
欧姆感应固定罩

220816
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

85 A 有保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	194 / 412
冷气流	236 / 500

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
3	1.5	3.8	250	0.1	6800	122	9200	120
4				0.2	5650	122	7300	122
6				0.5	3600	123	4400	125
8					2500	125	3100	127
10					1680	127	2070	128
12		4.5	300	0.7	1280	130	1600	130
16				1.0	870	134	930	133
20		6.0	400	1.5	570	137	680	136
25		边缘起弧			350	142	450	141
30					200	146	300	144

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
10 GA	0.06	0.15	250	0.2	250	122	336	121
3/16				0.2	185	123	220	123
1/4				0.5	130	123	160	126
3/8					70	126	86	127
1/2		0.18	300		45	131	56	131
5/8				1.0	35	134	37	133
3/4		0.24	400	1.5	24	136	29	135
7/8		边缘起弧			19	139	22	138
1					13	142	17	141
1-1/8					9	145	13	143
1-1/4					7	148	10	146

85 A 有保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	194 / 412
冷气流	236 / 500

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
3	1.5	3.8	250	0.1	7500	122	9200	120
4				0.2	6100	122	7500	120
6				0.5	3700	122	4600	122
8					2450	124	3050	124
10		4.5	300		1550	127	1900	126
12				0.7	1100	131	1400	130
16				1.0	700	135	760	134
20		边缘起弧			480	138	570	137
25					300	143	370	141

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
10 GA	0.06	0.15	250	0.2	275	122	336	120
3/16					200	122	240	121
1/4				0.5	130	122	164	122
3/8					65	126	80	125
1/2		0.18	300		36	132	48	131
5/8				1.0	28	135	30	134
3/4		边缘起弧			20	137	24	136
7/8					16	140	19	139
1					11	143	14	141

85 A 有保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	194 / 412
冷气流	236 / 500

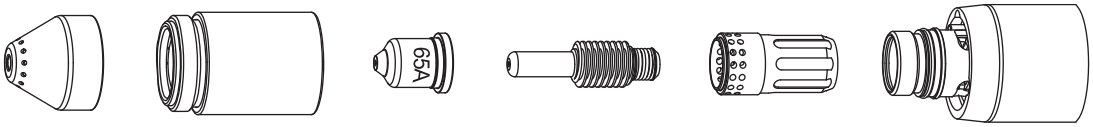
公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
3	1.5	3.8	250	0.1	8000	122	9400	121
4				0.2	6500	123	8000	123
6				0.5	3800	126	4900	126
8					2650	130	3470	129
10		4.5	300		1920	132	2500	131
12				0.7	1450	134	1930	133
16				1.0	950	139	1200	137
20		边缘起弧			600	143	880	141
25					380	146	540	144

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/8	0.06	0.15	250	0.2	300	122	360	121
1/4				0.5	130	127	172	127
3/8					80	132	104	131
1/2		0.18	300		50	135	68	133
5/8				1.0	38	139	48	137
3/4		边缘起弧			25	142	37	140
7/8					20	144	29	142
1					14	146	20	144

65 A 有保护帽易损件



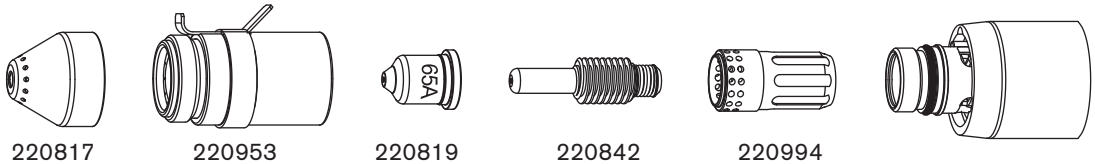
220817
保护帽

220854
固定罩

220819
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环



220817
保护帽

220953
欧姆感应固定罩

220819
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

65 A 有保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	175 / 370
冷气流	209 / 443

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	1.5	3.8	250	0.1	6050	124	7000	121
3				0.2	5200	125	6100	123
4				0.5	4250	125	5100	124
6					2550	127	3240	127
8					1700	129	2230	128
10		4.5	300	0.7	1100	131	1500	129
12				1.2	850	134	1140	131
16		6.0	400	2.0	560	138	650	136
20		边缘起弧			350	142	450	142
25					210	145	270	145

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
16 GA	0.06	0.15	250	0.1	260	123	294	121
10 GA					190	125	224	123
3/16				0.2	140	126	168	125
1/4				0.5	90	127	116	127
3/8				0.7	45	130	62	129
1/2		0.18	300	1.2	30	135	40	132
5/8		0.24	400	2.0	23	138	26	136
3/4		边缘起弧			15	141	19	141
7/8					12	143	14	143
1					8	145	10	145

65 A 有保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	175 / 370
冷气流	209 / 443

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	1.5	3.8	250	0.1	8100	125	10000	121
3				0.2	6700	125	8260	123
4				0.5	5200	125	6150	124
6					2450	126	2850	126
8				0.7	1500	129	1860	129
10		4.5	300		960	132	1250	132
12				1.2	750	135	920	134
16		边缘起弧			500	139	500	139
20					300	143	370	143

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
16 GA	0.06	0.15	250	0.1	345	124	426	121
10 GA					240	125	296	123
3/16				0.2	155	126	168	125
1/4				0.5	80	126	96	126
3/8				0.7	40	131	52	131
1/2		0.18	300	1.2	26	136	32	135
5/8		边缘起弧			20	139	20	139
3/4					14	142	15	142

65 A 有保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	175 / 370
冷气流	209 / 443

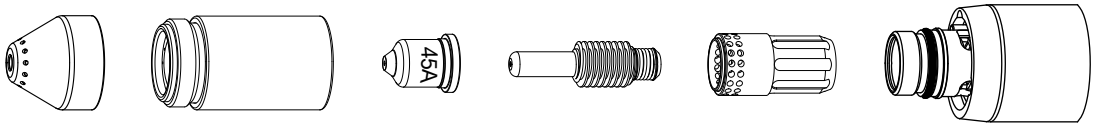
公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	1.5	3.8	250	0.1	8800	121	10300	122
3				0.2	7400	124	8800	124
4				0.5	6000	126	7350	125
6					3200	130	4400	128
8				0.7	1950	133	2750	130
10		4.5	300		1200	136	1650	132
12				1.2	1000	138	1330	136
16		边缘起弧			650	143	800	141
20					380	147	560	145

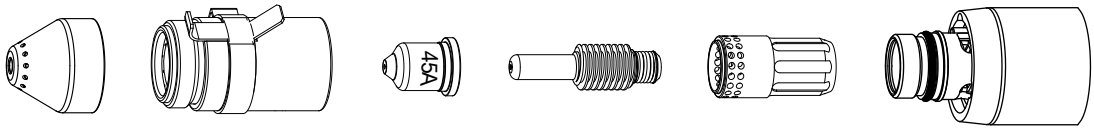
英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/16	0.06	0.15	250	0.1	365	121	428	121
1/8					280	124	336	124
1/4				0.5	105	131	152	128
3/8				0.7	50	135	68	131
1/2		0.18	300	1.2	35	139	48	138
5/8		边缘起弧			26	143	32	141
3/4					16	146	24	144

45 A 有保护帽易损件



220817 保护帽 | 220854 固定罩 | 220941 喷嘴 | 220842 电极 | 220994 涡流环



220817 保护帽 | 220953 欧姆感应固定罩 | 220941 喷嘴 | 220842 电极 | 220994 涡流环

45 A 有保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	177 / 376
冷气流	201 / 427

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	128	12500	126
1					9000	128	10800	128
1.5				0.1	9000	130	10200	129
2				0.3	6600	130	7800	129
3				0.4	3850	133	4900	131
4					2200	134	3560	131
6				0.5	1350	137	2050	132

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
26 GA	0.06	0.15	250	0.0	350	128	500	128
22 GA					350	128	450	128
18 GA				0.1	350	129	400	128
16 GA					350	130	400	129
14 GA				0.2	270	130	320	129
12 GA				0.4	190	133	216	131
10 GA					100	134	164	131
3/16				0.5	70	135	108	132
1/4				0.6	48	137	73	132

45 A 有保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	177 / 376
冷气流	201 / 427

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	130	12500	129
1					9000	130	10800	130
1.5				0.1	9000	130	10200	130
2				0.3	6000	132	8660	131
3				0.4	3100	132	4400	132
4					2000	134	2600	134
6				0.5	900	140	1020	139

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
26 GA	0.06	0.15	250	0.0	350	130	500	129
22 GA					350	130	450	129
18 GA				0.1	350	130	400	130
16 GA					350	130	400	130
14 GA				0.2	250	132	360	131
12 GA				0.4	140	132	206	131
10 GA					100	133	134	134
3/16				0.5	52	135	58	135
1/4				0.6	30	141	35	140

45 A 有保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	177 / 376
冷气流	201 / 427

公制

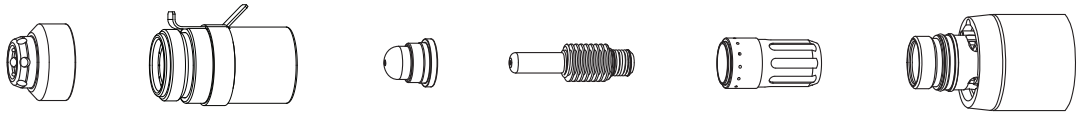
材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
1	1.5	3.8	250	0.0	8250	136	11000	136
2				0.1	6600	136	9200	135
3				0.2	3100	139	6250	134
4				0.4	2200	141	4850	135
6				0.5	1500	142	2800	137

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/32	0.06	0.15	250	0.0	325	136	450	136
1/16				0.1	325	136	400	136
3/32				0.2	200	136	328	134
1/8				0.4	100	140	224	134
1/4				0.5	54	142	96	137

FineCut® 易损件

注： 此部分的切割表同时适用于有保护帽易损件和无保护帽易损件。



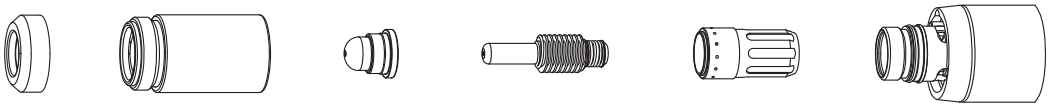
220948
保护帽

220953
欧姆感应固定罩

220930
喷嘴

220842
电极

220947
涡流环



220955
导流器

220854
固定罩

220930
喷嘴

220842
电极

220947
涡流环

FineCut（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	181 / 384
冷气流	191 / 404

公制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
mm	A	mm	mm	%	s	(mm/min)	V
0.5	40	1.5	2.25	150	0.0	8250	78
0.6						8250	78
0.8					0.1	8250	78
1	45				0.2	8250	78
1.5					0.4	6400	78
2						4800	78
3					0.5	2500	78
4					0.6	1900	78

英制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
	A	英寸	英寸	%	s	ipm	V
26 GA	40	0.06	0.09	150	0.0	325	78
24 GA						325	78
22 GA					0.1	325	78
20 GA						325	78
18 GA	45				0.2	325	78
16 GA					0.4	250	78
14 GA						200	78
12 GA					0.5	120	78
10 GA						95	78

FineCut（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	181 / 384
冷气流	191 / 404

公制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
mm	A	mm	mm	%	s	(mm/min)	V
0.5	40	0.5	2.0	400	0.0	8250	68
0.6						8250	68
0.8					0.1	8250	68
1	45				0.15	8250	68
1.5					0.4	6150	70
2						4800	71
3					0.5	2550	80
4					0.6	1050	84

英制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
	A	英寸	英寸	%	s	ipm	V
26 GA	40	0.02	0.08	400	0.0	325	68
24 GA						325	68
22 GA					0.1	325	68
20 GA						325	68
18 GA	45				0.2	325	68
16 GA					0.4	240	70
14 GA						200	70
12 GA					0.5	120	80
10 GA					0.6	75	80

低速 FineCut（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	181 / 384
冷气流	191 / 404

公制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
mm	A	mm	mm	%	s	(mm/min)	V
0.5	30	1.5	2.25	150	0.0	3800	69
0.6						3800	68
0.8					0.1	3800	70
1 *	40				0.2	3800	72
1.5 *					0.4	3800	75
2	45					3700	76
3					0.5	2750	78
4					0.6	1900	78

英制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
	A	英寸	英寸	%	s	ipm	V
26 GA	30	0.06	0.09	150	0.0	150	70
24 GA						150	68
22 GA					0.1	150	70
20 GA						150	71
18 GA	40				0.2	150	73
16 GA *					0.4	150	75
14 GA *	45					150	76
12 GA					0.5	120	78
10 GA						95	78

*非无熔渣切割。

低速 FineCut（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	181 / 384
冷气流	191 / 404

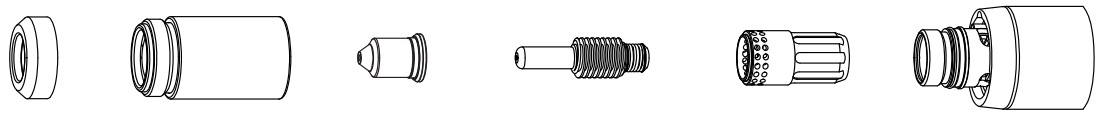
公制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
mm	A	mm	mm	%	s	(mm/min)	V
0.5	30	0.5	2.0	400	0.0	3800	69
0.6						3800	69
0.8					0.1	3800	69
1	40				0.15	3800	69
1.5					0.4	2900	69
2						2750	69
3	45				0.5	2550	80
4					0.6	1050	80

英制

材料厚度	电流	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	推荐值	
						切割速度	弧压
	A	英寸	英寸	%	s	ipm	V
26 GA	30	0.02	0.08	400	0.0	150	69
24 GA						150	69
22 GA					0.1	150	69
20 GA						150	69
18 GA	40				0.2	145	69
16 GA					0.4	115	69
14 GA						110	69
12 GA	45				0.5	120	80
10 GA					0.6	75	80

105 A 无保护帽易损件



220955
导流器

220854
固定罩

220990
喷嘴

220842
电极

220994
涡流环

105 A 无保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	217 / 460
冷气流	250 / 530

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	4.6	9.2	200	0.5	4040	148	4980	145
8					3160	149	3770	145
10					2350	150	2700	145
12					1700	153	2080	147
16				0.6	980	155	1200	152
20				1.0	742	155	940	154
25		边缘起弧			500	159	580	159
30					300	161	370	160
32					320	164	350	163
35					260	169	270	167
40					160	176	190	172

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/4	0.18	0.36	200	0.5	153	148	188	145
3/8					91	150	112	145
1/2					62	153	76	148
5/8				0.6	39	155	48	152
3/4				1.0	31	155	40	153
7/8				1.25	25	156	30	158
1		边缘起弧			19	160	22	159
1-1/8					14	161	17	160
1-1/4					13	164	14	163

105 A 无保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	217 / 460
冷气流	250 / 530

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	4.6	9.2	200	0.5	4970	145	6120	142
8					3420	147	4210	144
10					2090	149	2570	146
12					1410	151	1740	149
16				0.75	880	153	1080	151
20				1.0	660	156	800	155
25		边缘起弧			420	159	500	159
30					330	162	370	161
32					300	163	320	162

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/4	0.18	0.36	200	0.5	185	145	228	142
3/8					88	149	108	145
1/2					52	151	64	149
5/8				0.75	35	153	43	151
3/4				1.0	28	155	34	154
7/8		边缘起弧			22	157	26	157
1					16	159	19	159
1-1/8					14	161	16	161

105 A 无保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	217 / 460
冷气流	250 / 530

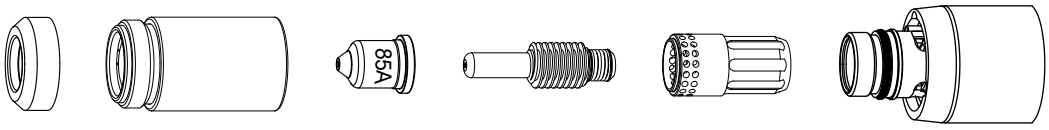
公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	4.6	9.2	200	0.5	5840	148	7170	149
8				0.75	4110	152	5060	151
10					2670	154	3580	153
12				1.0	2090	155	2450	154
16					1330	160	1660	158
20				1.3	980	163	1190	162
25		边缘起弧			660	167	770	167
30					500	170	590	169
32					450	171	520	170

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/4	0.180	0.36	200	0.5	218	149	268	149
3/8				0.75	110	154	136	153
1/2				1.0	77	156	91	155
5/8					51	160	66	158
3/4				1.25	41	162	50	161
7/8		边缘起弧			33	165	40	164
1					25	167	29	167
1-1/8					20	169	25	169

85 A 无保护帽易损件



220955	220854	220816	220842	220994	
导流器	固定罩	喷嘴	电极	涡流环	

85 A 无保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	194 / 412
冷气流	236 / 500

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2.0	5.0	250	0.0	7150	117	10400	116
3				0.1	6240	118	9000	117
4				0.2	5250	118	7200	117
6				0.5	3450	120	4400	119
8					2400	121	3100	121
10					1560	123	2070	122
12		6.0	300	0.7	1200	126	1600	124
16		边缘起弧			820	132	930	128
20					540	137	640	132
25					320	143	400	137

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
14 GA	0.08	0.20	250	0.1	280	117	416	116
10 GA				0.2	230	118	328	117
3/16					175	119	220	118
1/4				0.5	125	120	160	119
3/8					65	122	86	122
1/2		0.24	300	0.6	42	127	56	125
5/8		边缘起弧			33	131	37	128
3/4					23	136	27	131
7/8					18	140	21	134
1					12	144	15	138

85 A 无保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	194 / 412
冷气流	236 / 500

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2.0	5.0	250	0.1	8550	117	11300	116
3					7000	118	9660	117
4				0.2	5600	118	7800	118
6				0.5	3400	120	4570	121
8					2250	121	2970	122
10		6.0	300	0.5	1430	123	1840	124
12				0.7	1000	129	1340	128
16		边缘起弧			650	134	730	133
20					360	138	570	137

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
14 GA	0.08	0.20	250	0.1	340	117	452	116
10 GA				0.2	250	118	352	118
3/16					180	119	249	119
1/4				0.5	120	120	160	121
3/8					60	122	77	123
1/2		0.24	300	0.6	35	131	46	129
5/8		边缘起弧			26	134	29	133
3/4					17	137	24	136

85 A 无保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	194 / 412
冷气流	236 / 500

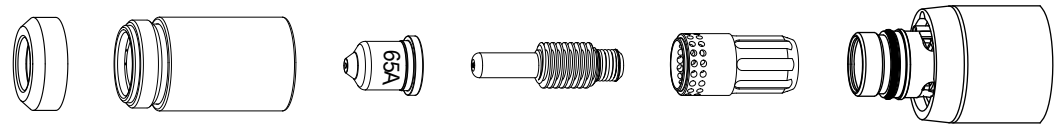
公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2.0	5.0	250	0.1	8700	118	11200	118
3					7350	120	9600	119
4				0.2	6000	122	8100	120
6				0.5	3300	125	4930	122
8					2350	127	3250	124
10		6.0	300	0.5	1800	128	2140	127
12				0.7	1300	133	1720	130
16		边缘起弧			840	139	1130	134
20					470	144	700	138

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/8	0.08	0.20	250	0.2	280	120	368	119
3/16					200	123	271	120
1/4				0.5	110	126	172	122
3/8					75	127	88	126
1/2		0.24	300	0.6	45	135	62	131
5/8		边缘起弧			34	139	45	134
3/4					22	143	32	137

65 A 无保护帽易损件



220955	220854	220819	220842	220994
导流器	固定罩	喷嘴	电极	涡流环

65 A 无保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	175 / 370
冷气流	209 / 443

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2.0	5.0	250	0.1	6050	117	7340	117
3				0.2	5200	118	6330	118
4				0.5	4250	118	5250	118
6					2550	120	3560	120
8					1620	123	2230	121
10		6.0	300	0.7	970	127	1500	122
12		边缘起弧			760	129	1140	124
16					500	134	650	129
20					280	138	400	133

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
16 GA	0.08	0.20	250	0.1	255	116	308	117
10 GA					190	118	232	118
3/16				0.2	135	119	172	119
1/4				0.5	90	120	116	120
3/8		0.24	300	0.7	40	126	62	122
1/2		边缘起弧			27	130	40	125
5/8					20	134	26	129
3/4					13	137	18	132

65 A 无保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	175 / 370
冷气流	209 / 443

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2.0	5.0	250	0.1	7950	117	10300	116
3				0.2	6600	118	8500	117
4				0.5	5050	119	6500	119
6					2300	121	3070	121
8				0.7	1400	123	1900	122
10		6.0	300	0.7	920	126	1250	123
12		边缘起弧			710	130	925	127
16					430	135	500	133

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
16 GA	0.08	0.20	250	0.1	340	116	437	115
10 GA					235	118	304	118
3/16				0.2	150	120	194	120
1/4				0.5	75	121	100	121
3/8		0.24	300	0.7	38	125	52	122
1/2		边缘起弧			25	132	32	129
5/8					17	135	20	133

65 A 无保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	175 / 370
冷气流	209 / 443

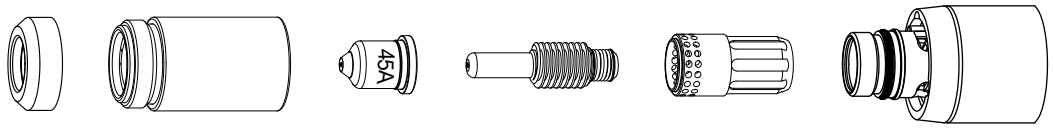
公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2.0	5.0	250	0.1	7750	123	11300	122
3				0.2	6550	124	9500	123
4				0.5	5400	125	7640	124
6					3000	127	3900	126
8				0.7	1800	130	2460	127
10		6.0	300	0.7	1100	133	1640	129
12		边缘起弧			900	135	1250	133
16					600	139	700	136

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/16	0.08	0.20	250	0.1	325	122	476	122
1/8					250	124	360	123
3/16					175	125	245	124
1/4				0.5	100	127	128	126
3/8		0.24	300	0.7	45	132	68	128
1/2		边缘起弧			32	136	44	134
5/8					24	138	28	136

45 A 无保护帽易损件



220955	220854	220941	220842	220994
导流器	固定罩	喷嘴	电极	涡流环

45 A 无保护帽切割（低碳钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	177 / 376
冷气流	201 / 427

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	120	12500	120
1					9000	120	10800	121
1.5				0.1	7700	120	10200	121
2				0.3	6150	119	7800	122
3				0.4	3950	121	4900	123
4					2350	123	3560	124
6				0.5	1400	126	2050	124

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
26 GA	0.06	0.15	250	0.0	350	120	500	120
22 GA					350	120	450	120
18 GA				0.1	350	119	400	121
16 GA					300	121	400	121
14 GA				0.2	250	119	320	122
12 GA				0.4	200	120	216	123
10 GA					100	123	164	124
3/16				0.5	85	122	108	124
1/4				0.6	48	127	73	124

45 A 无保护帽切割（不锈钢）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	177 / 376
冷气流	201 / 427

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	121	12500	119
1					9000	121	10800	119
1.5				0.1	9000	121	10200	120
2				0.3	6000	122	9600	120
3				0.4	3250	123	4750	120
4					1900	128	3000	122
6				0.5	700	130	1450	124

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
26 GA	0.06	0.15	250	0.0	350	120	500	119
22 GA					350	120	450	119
18 GA				0.1	350	118	400	119
16 GA					350	121	400	120
14 GA				0.2	300	122	400	120
12 GA				0.4	150	121	224	120
10 GA					100	125	140	121
3/16				0.5	42	131	88	123
1/4				0.6	25	130	48	124

45 A 无保护帽切割（铝）

空气流量 - slpm/scfh	
热气流	177 / 376
冷气流	201 / 427

公制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
mm	mm	mm	%	s	(mm/min)	V	(mm/min)	V
1	1.5	3.8	250	0.0	7400	126	11000	121
2				0.1	4400	127	9200	123
3				0.2	2800	129	6250	125
4				0.4	2100	132	4700	126
6				0.5	1050	135	2250	127

英制

材料厚度	割炬与工件距离	初始穿孔高度		穿孔延时	最佳质量设置		生产设置	
					切割速度	弧压	切割速度	弧压
英寸	英寸	英寸	%	s	ipm	V	ipm	V
1/32	0.06	0.15	250	0.0	325	126	450	121
1/16				0.1	200	126	400	122
3/32				0.2	150	127	328	124
1/8				0.4	100	130	224	125
1/4				0.5	36	136	72	127

第 7 节

机用切割

本节内容：

连接可选购的远程开关箱 7-2
连接可选购的机器接口电缆 7-3
　　机用接口引脚 7-4
　　设置五位分压器 7-6
获取原始弧压 7-7
连接可选购的 RS485 串行接口电缆 7-7
　　串行端口电缆 7-8
使用机用割炬 7-8
安装割炬和切割床 7-8
理解和优化切割质量 7-8
　　切割或坡口角度 7-9
　　熔渣 7-9
使用机用割炬对工件进行穿孔 7-10
机用切割的常见故障 7-11

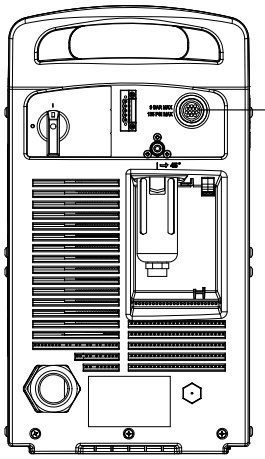
连接可选购的远程开关箱

采用 Duramax 机用割炬的 Powermax105 配置可包含一个可选购的远程开关箱。

- 部件号 128650：7.6 m
- 部件号 128651：15.2 m
- 部件号 128652：22.9 m
- 部件号 428755：45 m

如果电源后部有可选的机用接口插座，则拆下插座盖并将 Hypertherm 远程开关箱的插头插入插座中。

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。



连接可选购的机器接口电缆

Powermax 电源可以装配工厂安装（或用户安装）的五位分压器板。预装的分压器可按 20:1、21.1:1、30:1、40:1 和 50:1 的比例输出降低的电弧电压，最大输出电压为 15 V。电源后部可以选装一个插座（见上一页），用于获取降低的电弧电压，并可显示电弧转移和等离子启动的信号。

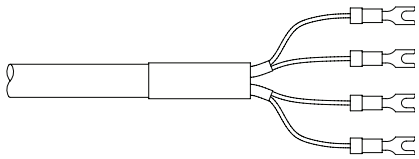
注： 工厂将分压器的分压比预设为 50:1。要更改分压器的设定，请参阅页面 7-6 “设置五位分压器”。

注： 工厂安装的内部分压器在开路条件下提供的最高电压为 15 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)。

Hypertherm 为 Powermax105 提供了几种可选的机器接口电缆：

- 预装的分压器可提供降低的电弧电压，并可显示电弧转移和等离子启动的信号。其使用方法是：
  - 如果电线端子为铲形接头，请使用部件 228350 (7.6 m) 或 228351 (15.2 m)。
  - 如果电缆端子为 D 形接头，请使用部件 123896 (15.2 m)。（与 EDGE® Ti 和 Sensor™ PHC 等 Hypertherm 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 (7.6 m) 或 023279 (15.2 m)。以下电缆采用铲形接头。

有关插座引脚的信息，请参阅 7-5 “机用接口引脚”页面。



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）。

有关更多信息，请参见“部件”一节。

必须由合格的技术人员完成机器接口电缆的安装。机器接口电缆的安装方法：

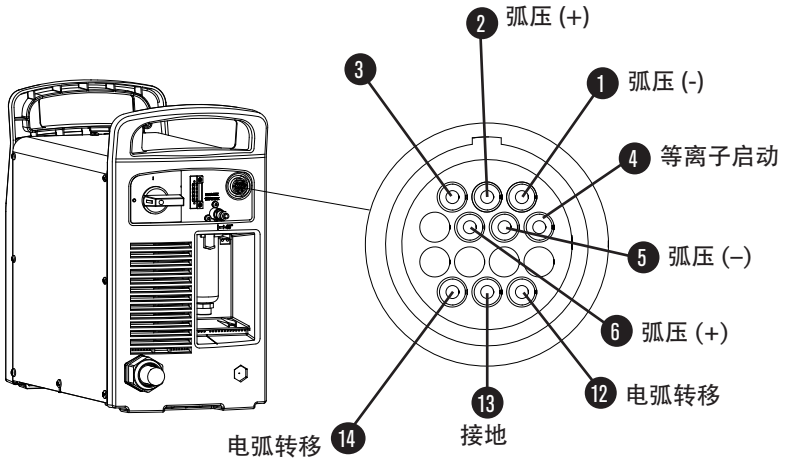
1. 关闭 (OFF) 电源，然后拔下电源线。
2. 拆下电源后部机器接口插座上的盖子。
3. 使用 Hypertherm 机器接口电缆连接电源。
4. 如果另一端使用 D 形接头的电缆，则应将其插入割炬调高控制器或 CNC 控制器上相应的插针式接头中。用螺丝将其紧固于 D 形接头。

   如果另一端使用带有电线和铲形接头的电缆，则应将机器接口电缆接到割炬调高控制器或 CNC 控制器的电气外壳内部，以防止安装之后有人擅自改变这些电缆连接。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：Hypertherm 设备如与客户提供的设备（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。

下页图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。下表列出每种信号类型的详细信息。

机用接口引脚



注：弧压插座 5 和 6 用于旧电缆的引脚对引脚连接。

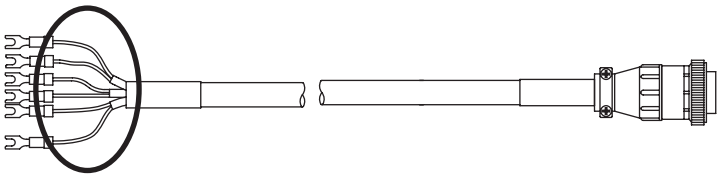
插座 1 和 2 是双弧压插座。在大多数安装应用中，无需使用插座 1 和 2。

在用机器接口电缆将 Powermax105 连接到割炬调高控制器或 CNC 控制器时，请参考下表。

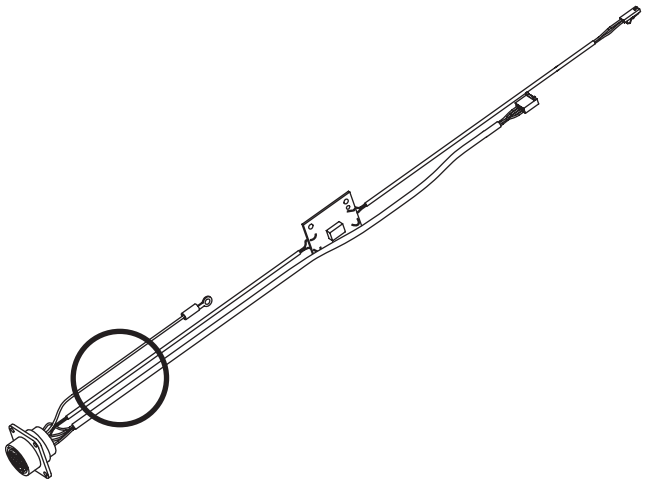
信号	类型	说明	接头插座	外部电缆线头	内部电缆线头
启动 （启动等离子）	输入	常开。 START 端子有 18 VDC 开路电压。要求闭合干式触点才能激活。	3	绿色	黑色
			4	黑色	红色
弧转移 （机器开始运动）	输出	常开。电弧转移时干式触点闭合。 机器接口继电器或开关装置（客户自备）的最高值为 120 VAC/1 A。	12	红色	白色
			14	黑色	绿色
分压器	输出	分弧信号为：20:1、21.1:1、30:1、40:1、50:1（提供的最大值为 15 V）。 为兼容旧型号连接，插座 5（–）和 6（+）提供弧压信号。插座 1 和 2 提供双电弧电压接头。	5 (-)	黑色 (-)	黑色 (-)
			6 (+)	白色 (+)	红色 (+)
接地	接地		13		绿色/黄色

注意
分压器 PCB 采用简单的电阻分压电路，对原始弧压进行分压。为防止形成接地回路和电气干扰， 须隔离分弧信号。

外部电缆线头



内部电缆线头

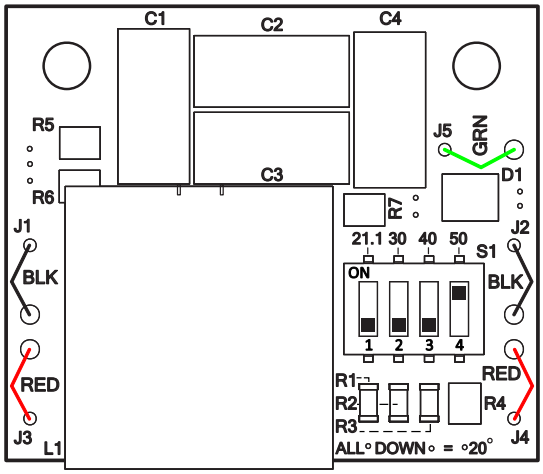


设置五位分压器

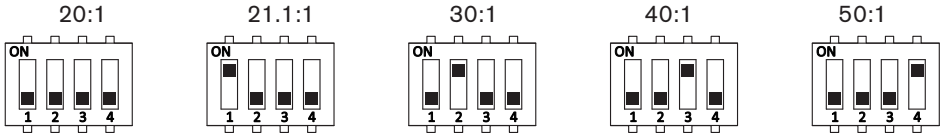
将工厂预设的分压器从 50:1 改为其他设置的方法：

1. 关闭 (OFF) 电源，然后拔下电源线。
2. 取下电源盖。
3. 找到电源左侧的分压器 DIP 开关。

   注：下图显示默认设置 (50:1)，第 4 个开关处于开启状态。



4. 将 DIP 开关改成下列设置之一，然后盖上电源盖。



如果 Hypertherm 五位分压器不能提供应用所需的电压，请联络系统集成商，寻求帮助。

获取原始弧压

欲获取经过分压的原始弧压，请参考《现场服务公告》807060。

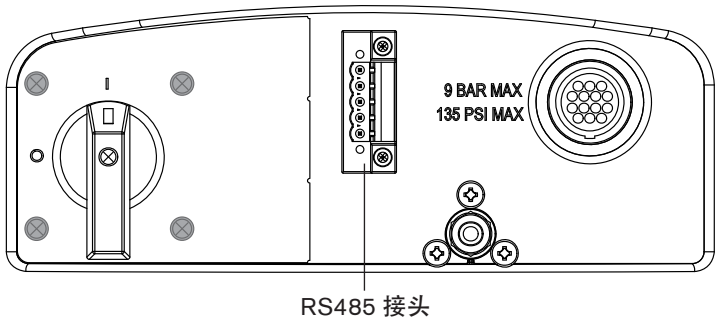
警告
触电危险、能量危险和火灾危险

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。

连接可选购的 RS485 串行接口电缆

通过电源背部的 RS485 串行接口接头，可以将外部设备连接到 Powermax 系统。例如，可以使用 CNC 控制器远程操作 Powermax。

Powermax 电源后面板必须装配工厂安装（或用户安装）的 RS485 串行接口接头。电源后部的插座用于连接电源内部的 RS485 电路板。



如果电源没有装配 RS485 接头，则应订购套件 228539 “Powermax65/85/105 RS485 电路板和电缆”。按照 Application Note《应用程序说明》(807220) 或 Service Manual《维修手册》中“更换电源组件”一节的安装说明进行操作。要下载 Application Note《应用程序说明》，登录 Xnet (www.hypertherm.com) 并点击 “Documents library”（文档库）链接。

如已安装 RS485 接头：

1. 关闭电源。
2. 用 RS485 电缆将外部设备连接到 Powermax 电源背部的插座。

串行端口电缆

以下串行端口电缆有指定的长度和接头可选：

- 223236 — RS-485 电缆，无端接，7.6 m
- 223237 — RS-485 电缆，无端接，15 m
- 223239 — RS-485 电缆，9 针 D 形接头（用于连接海宝控制器），7.6 m
- 223240 — RS-485 电缆，9 针 D 形接头（用于连接海宝控制器），15 m

使用机用割炬

鉴于采用机用割炬的 Powermax 系统可与多种切割床、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。

安装割炬和切割床

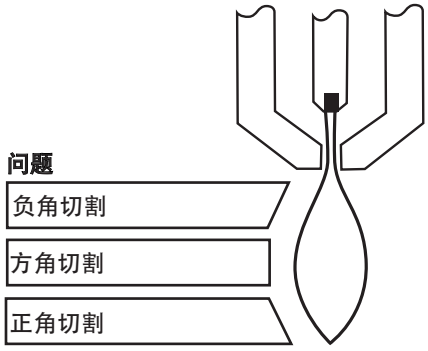
- 用直角规使割炬与工件呈直角（二维）。
- 对切割床的轨道和推进系统进行清洁、检查和“调整”之后，割炬的行进会更顺畅。如果机器运动不平稳，可能导致切割面出现有规则的波浪形痕迹。
- 确保割炬在切割过程中不接触到工件。如果割炬在切割期间与工件接触，将可能导致保护帽和喷嘴损坏，并影响切割面。

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 - 工件上下凝结的熔化材料。
- 切割面的平直度 - 切割面可能呈现凹状或凸状。

下面解释这些因素如何影响切割质量。



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。

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。

注：最直的切割角度在割炬前进路径的*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°，重复该过程。如果两次测试的角度相同，则问题出在驱动系统。

如果消除“机械原因”之后仍然存在切割角度问题（参见页面 7-8 “安装割炬和切割床”），则检查割炬与工件的距离，尤其是在切割角度均为正角或均为负角的情况下。还要考虑待切割的材料：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低），割缝两侧金属板上部就会出现过多的熔渣。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、电弧角度前倾时，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、电弧角度后倾时，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。它粘连在切口底部，比低速切割情况下的熔渣粘连得更紧，不容易清除。减少高速熔渣的方法：

降低切割速度。

缩小割炬与工件的距离。

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建议保持的割炬高度。使用 Powermax105 系统时，穿孔高度一般为切割高度的 2.5 倍。有关详细信息，请参考切割表。

穿孔延迟时间必须足够长，这样才能使电弧在割炬移动之前穿透材料，但是延迟时间不宜太长，以免在寻找大孔边缘时电弧“飘移”。易损件磨损时，可能需要增加延时时间。切割表中给出的穿孔延时是根据在整个易损件使用寿命期间的平均延时计算得出的。

在穿孔材料的厚度接近特定工艺的最大厚度时，需考虑以下重要因素：

- 应预留与待穿孔材料厚度大致相等的引入距离。例如， 对于厚度为 20 mm 的材料，需要留出 20 mm 的引入距离。
- 为避免穿孔时产生的熔化金属材料堆积而对保护帽造成损害，必须先清理熔化金属形成的熔池，方可将割炬降低至切割高度。
- 不同材料的化学性质可对系统的穿孔能力产生负面影响。尤其是锰或硅含量较高的高强度钢，可能会降低最大穿孔能力。Hypertherm 使用标准 A-36 钢板计算低碳钢参数。

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：

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

工件未被完全穿透，工件上方的火花过多。原因可能是：

- 金属表面有锈迹或油漆未清理干净。
- 易损件有磨损，需要更换。为了在机用切割中获得最佳的性能表现，应同时更换喷嘴和电极。
- 工件电缆与切割床接触不良，或者切割床与工件接触不良。
- 电流（安培数）设置过低。请参见“机用割炬安装”一节。
- 切割速度太快。请参见“机用割炬安装”一节中提供的切割表。
- 待切割金属太厚，所选择的安培数不足以完成切割。请参见“规格”一节。

切口底部形成熔渣。原因可能是：

- 气体设置不正确。
- 易损件有磨损，需要更换。为了在机用切割中获得最佳的性能表现，应同时更换喷嘴和电极。
- 切割速度不正确。请参见“机用割炬安装”一节中提供的切割表。
- 电流（安培数）设置过低。请参见“机用割炬安装”一节中提供的切割表。

切割角度不直。原因可能是：

- 割炬未与工件成直角。
- 气体设置不正确。
- 易损件有磨损，需要更换。为了在机用切割中获得最佳的性能表现，应同时更换喷嘴和电极。
- 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。请参见“机用割炬安装”一节中提供的切割表。

易损件的寿命缩短。原因可能是：

- 气体设置不正确。
- 电弧电流、电弧电压、行进速度等变量未按切割表的建议设置。
- 对空释放电弧（开始和结束切割时使电弧离开切割板表面）。只要电弧在开始时接触工件，就可以从边缘开始切割。
- 开始穿孔时割炬的高度不正确。有关具体的初始穿孔高度，请参考切割表。
- 穿孔时间不正确。
- 空气质量不佳（空气中含有油或水份）。
- 引导弧 IGBT 可能存在故障，这会缩短喷嘴的寿命（请参阅本手册中有关故障检修的章节，或致电技术服务部）。

第 8 节

故障检修和系统测试

本节内容：

控制器和指示灯 8-3
操作原理 8-4
- 总述 8-4
- 200 ~ 600 V CSA 三相电源功能说明 8-4
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 三相电源功能说明 8-5
- 400 V CE、380 V CCC 三相电源功能说明 8-5
- 操作顺序 8-6

故障检修的准备工作 8-7
- 测试设备 8-7
- 故障检修的程序与顺序 8-7
- 外部检查 8-9
- 内部检查 8-9

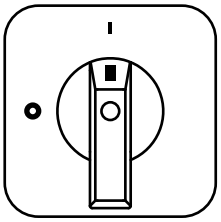
初始电阻检查 8-9
- 检查电源开关 8-9
- 海宝 IGBT 测试仪 8-12
- LED 指示灯和设备测试 8-12
- IGBT 测试的准备工作 8-13
- 使用海宝测试仪测试 IGBT 设备 8-14
- 海宝 IGBT 测试仪的故障检修 8-14
- IGBT 测试仪安装示意图 8-15
- 使用非海宝测试仪测试 IGBT 设备 8-16

200 ~ 600 V CSA 电源简图 8-17
230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源简图 8-18
380 V CCC、400 V CE 电源简图 8-19
200 ~ 600 V CSA 电源简图（电源板已拆卸） 8-20
230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源简图（电源板已拆卸） 8-21
380 V CCC、400 V CE 电源简图（电源板已拆卸） 8-22

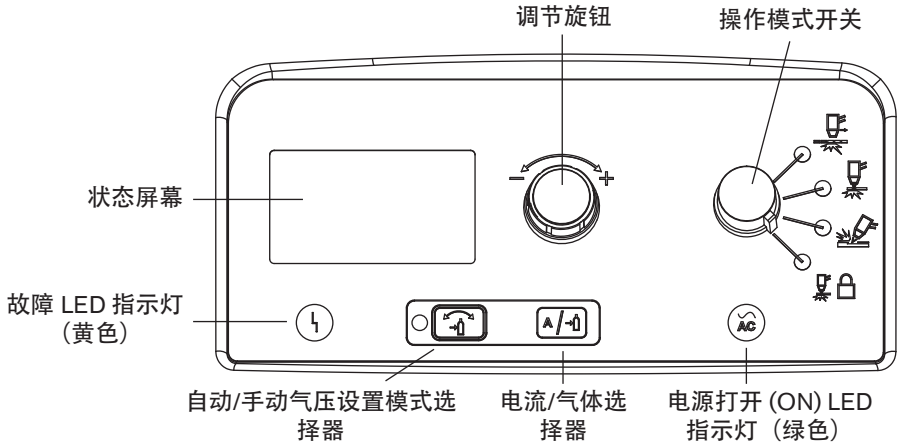
故障代码 8-23
显示维修屏幕 8-23
重要故障图标 8-24
执行冷重启 8-24
故障代码和解决方法 8-25
故障检修指南 8-36
系统测试 8-42
测试 1 – 电压输入 8-43
测试 2 – 直流电源总线 8-44
测试 3 – 输出二极管 8-46
测试 4 – 变频器和 PFC 温度传感器 8-47
测试 5 – 回扫电路（小直流电压） 8-50
测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/割炬卡在关闭状态 (TSC) 8-52
测试 7 – Start（启动）信号 8-54
测试 8 – 割炬罩开关 8-55
测试 9 – 电子调节器 8-56
测试 10 – 压力传感器 8-57
测试 11 – 风扇 8-58
测试 12 - 辅助开关 8-59

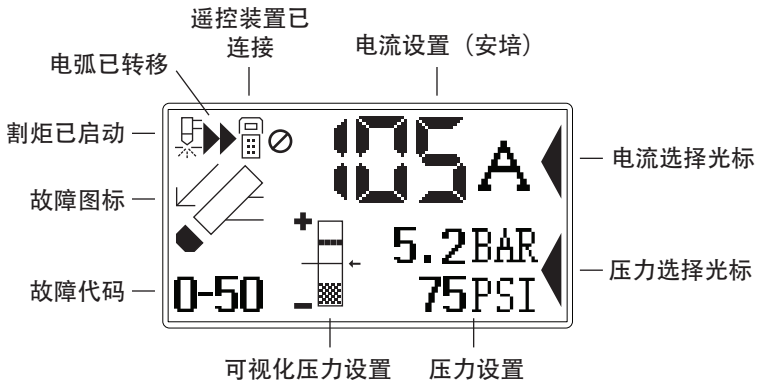
控制器和指示灯

Powermax105 控制器和指示灯在“基本系统操作”一节介绍。下图仅供参考。



开(I)/关(O) 电源开关
启动电源及其控制电路。





操作原理

总述

请参考下面的“操作顺序”和“配线图”一节。

200 ~ 600 V CSA 三相电源功能说明

交流电源通过输入二极管电桥 (D38) 电源开关 (S1) 输入系统。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 760 VDC 标称总线电压。总线向电源板 (PCB3) 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（RT4、RT5）和继电器（K2、K3）来实现。

PFC 升压变换器由绝缘栅双极晶体管 (IGBT Q11)、PFC 扼流环和控制电路组成，其在输入交流电压介于 200 VAC 与 540 VAC 之间时，可输出 760 VDC 总线电压。输入交流电压为 600 VAC 时，标称总线电压为 840 VDC。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、电源变压器、输出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。隔离变压器的输出由输出桥（D36 和 D37）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 (Q13) 和输出扼流环组成。

数字信号处理器 (PCB2) 监控和调节系统的操作与安全电路。控制板 (PCB1) 上的安培数调节旋钮用于将输出电流设置为所需值：30 - 105 A。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT 模块 (Q12) 的输出，将设定值与输出电流进行比较。

230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 三相电源功能说明

交流电源通过输入二极管电桥 (D38) 电源开关 (S1) 输入系统。桥式整流器输出的标称整流电压为 530 至 560 VDC。在功率因数修正 (PFC) 阶段，该电压将达到约 760 VDC。总线向电源板 (PCB3) 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（RT4、RT5）和继电器 (K2) 来实现。

PFC 升压变换器由绝缘栅双极晶体管 (IGBT Q11)、PFC 扼流环和控制电路组成，它提供 760 VDC 标称总线电压。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、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。隔离变压器的输出由输出桥（D36 和 D37）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 (Q13) 和输出扼流环组成。

数字信号处理器 (PCB2) 监控和调节系统的操作与安全电路。控制板 (PCB1) 上的安培数调节旋钮用于将输出电流设置为所需值：30 - 105 A。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT 模块 (Q12) 的输出，将设定值与输出电流进行比较。

400 V CE、380 V CCC 三相电源功能说明

交流电源通过输入二极管电桥 (D38) 电源开关 (S1) 输入系统。电桥输出的电压提供 530 至 560 VDC 标称总线电压。总线向电源板 (PCB3) 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（RT4、RT5）和继电器 (K2) 来实现。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、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。隔离变压器的输出由输出桥（D36 和 D37）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 (Q3) 和输出扼流环组成。

数字信号处理器 (PCB2) 监控和调节系统的操作与安全电路。控制板 (PCB1) 上的安培数调节旋钮用于将输出电流设置为所需值：30 - 105 A。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT 模块 (Q12) 的输出，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接头。
▪ 将工件电缆连接到电源和工件。
▪ 将割炬连接到电源。
▪ 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。
▪ 绿色电源打开 (ON) LED 指示灯点亮，表示系统就绪，可以操作。
▪ 故障 LED 指示灯应熄灭（有关更多信息，请参见本节中的“故障检修指南”和“故障代码”）。
▪ 将模式开关置于所需的切割或气刨模式。
▪ 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。
注：为获得最佳切割性能，系统会根据所选设定自动调节气压。
▪ 将割炬置于工件上方。
▪ 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。
▪ 电子调节器启动。
▪ 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。
▪ 电子调节器停止工作。
▪ 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

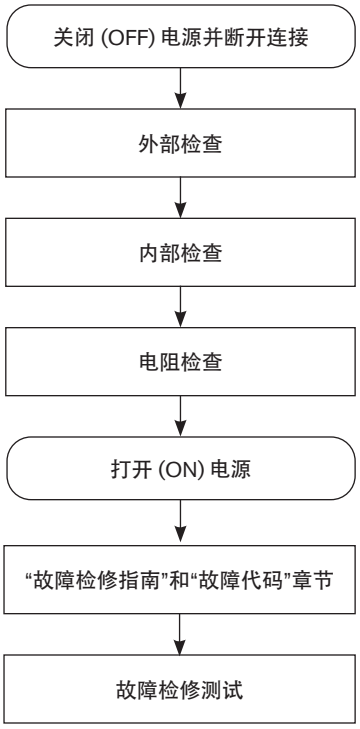
- 连有各种测试电缆的万用表。新款电源板上有直径 2.25 mm 的测试点，可插入微型香蕉插头（例如，Pamona® 2945 插头）。旧款电源板包含孔口直径更大的测试点，需要使用测试钩。请参阅第 8-44 页。
- IGBT（绝缘栅双极晶体管）测试仪（部件号 128883）

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》(80669C)，了解详细的安全信息。
- 参考“更换电源组件”一节。
- 参考“部件”一节。
- 参考“配线图”一节。

找出问题并予以维修后，请参考本节中的“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。
3. 检查易损件有无损坏或磨损。

内部检查

1. 关闭 (OFF) 电源，拔掉电源线，并断开供气线路。
2. 取下电源盖上的螺丝。
3. 然后，将电源盖提离电源。
4. 从电源的电源板一侧取下组件挡板。此挡板较柔软，可稍微弯曲以方便拆卸。完成对电源的维护操作后，务必将挡板装回原位。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“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，请参考本节中的“操作顺序”流程图，测试电源工作是否正常。

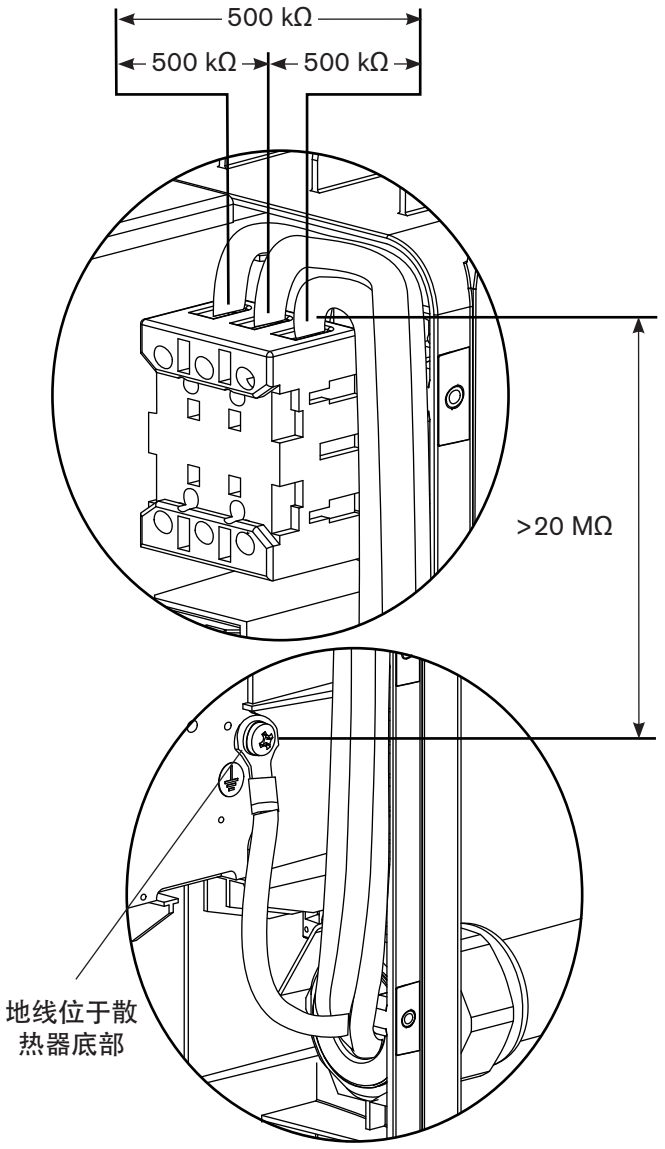
检查电源开关

请参考以下几页中的示意图和表格。

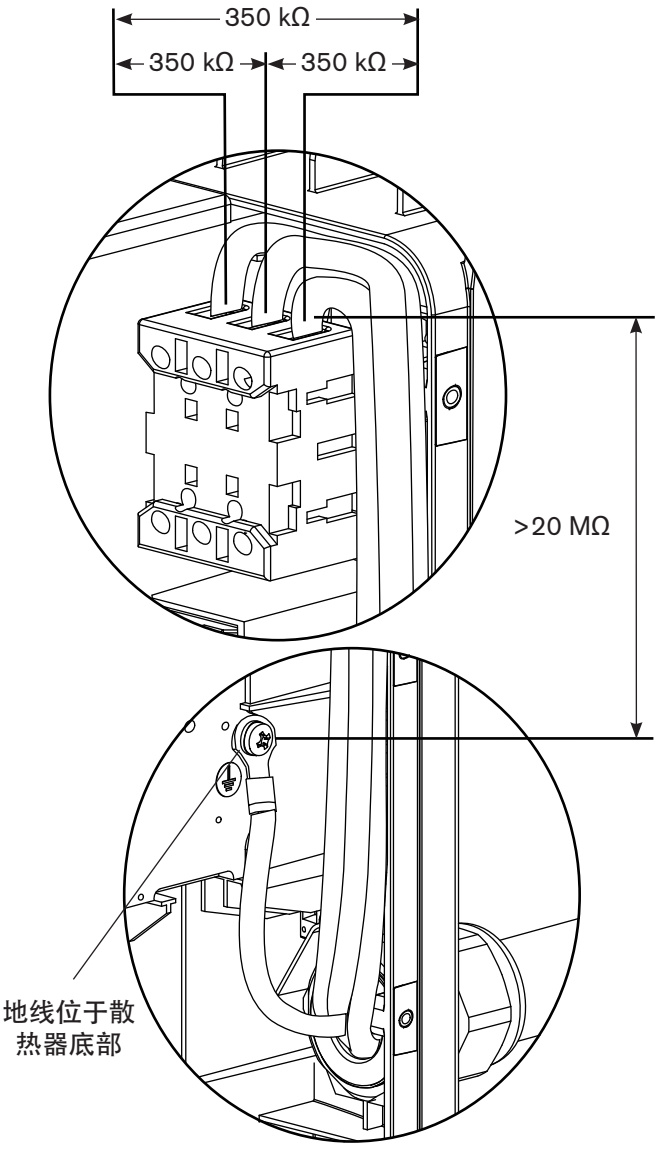
1. 切断电源并从电源上卸下割炬，将打开/关闭 (ON/OFF) 开关 (S1) 置于打开 (I) 位置。
2. 检查各输入电缆（电源开关上标有 L1、L2 和 L3 的电缆）的电阻。
   - 200–600 V CSA：各输入电缆的电阻 = 500 kΩ。
   - 230–400 V CE、380 V CCC/230 – 400 V CE、400 V CE, 380 V CCC：各输入电缆的电阻： = 350 kΩ。
3. 检查输入电缆与地面之间的电阻，以验证读数相当于开路电阻。对于所有电源，输入电缆与地面之间的电阻读数应大于 20 MΩ。

   注： 切断电源并将打开/关闭 (ON/OFF) 开关 (S1) 置于关闭 (O) 位置，所有电路的电阻都应相当于开路电阻。
   所示电气值为 ±25%。
4. 对照表中所示值检查输出电阻。

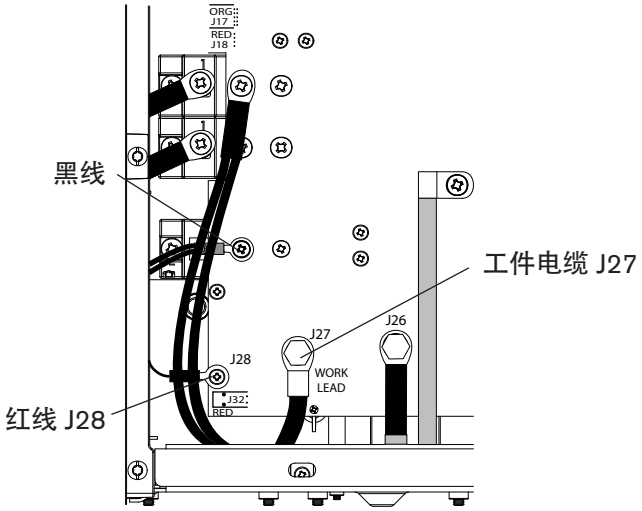
200 ~ 600 V CSA 型号



230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE、
400 V CE、380 V CCC 型号



电阻测量段	所有型号
工件电缆 (J27) 至喷嘴（黑线）	230 kΩ
工件电缆 (J27) 至电极（红线）	9 kΩ
电极（红线）至喷嘴（黑线）	230 kΩ
输出至地面	> 20 MΩ

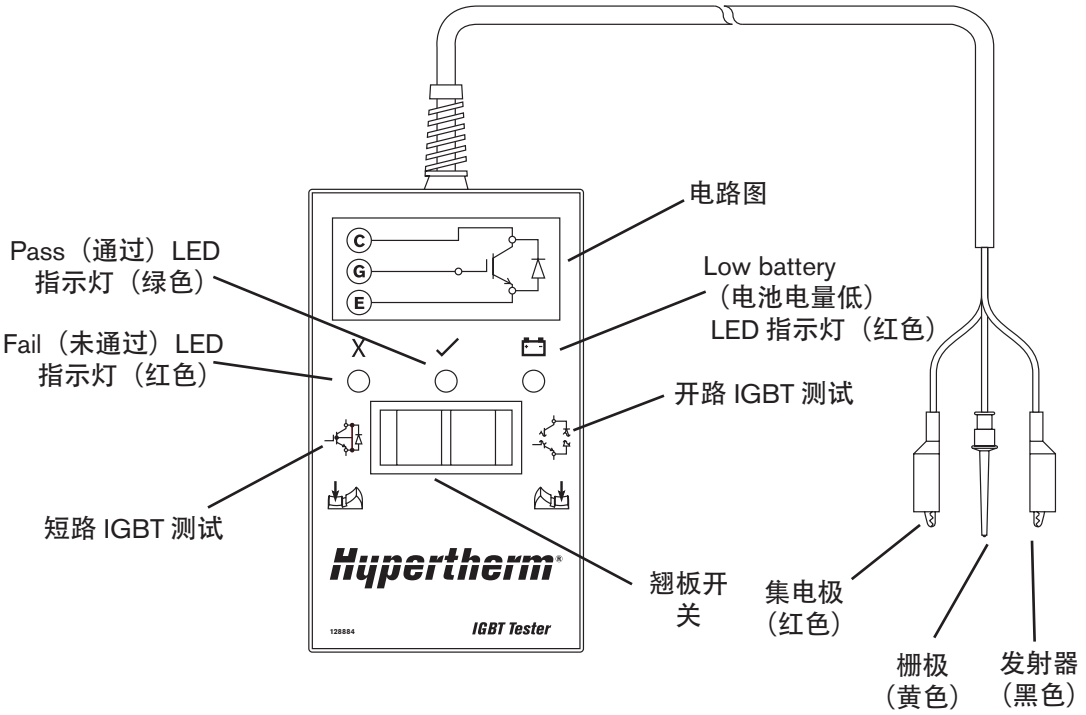


如果目测或初始电阻检查期间未发现问题，而电源仍无法正常工作，请参阅“故障检修指南”。

注： 本节后面的“故障检修指南”提供了最可能的原因和解决方法。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。

海宝 IGBT 测试仪

根据后续章节中的说明使用海宝 IGBT（绝缘栅双极晶体管）测试仪（部件号 128883），或者根据第 8-15 *IGBT* 测试仪安装示意图组装您自己的 IGBT 测试仪并使用它测试 IGBT。



LED 指示灯和设备测试

✓ 绿色“pass”（“通过”）LED 指示灯
此 LED 点亮时：如果开关跳至右侧，表示 IGBT 通过开路 IGBT 测试；如果开关跳至左侧，表示 IGBT 通过短路 IGBT 测试。

X 红色“fail”（“未通过”）LED 指示灯
此 LED 点亮时，如果开关跳至右侧，表示 IGBT 未通过开路 IGBT 测试；如果开关跳至左侧，表示 IGBT 未通过短路 IGBT 测试。

红色“low battery”（“电池电量低”）LED 指示灯
此 LED 点亮时，表示电池中的剩余电压不足，无法为测试电路提供充足的电力。更换电池。

注： 海宝 IGBT 测试仪需要至少 8 V 的电源才能为其电路正确供电。

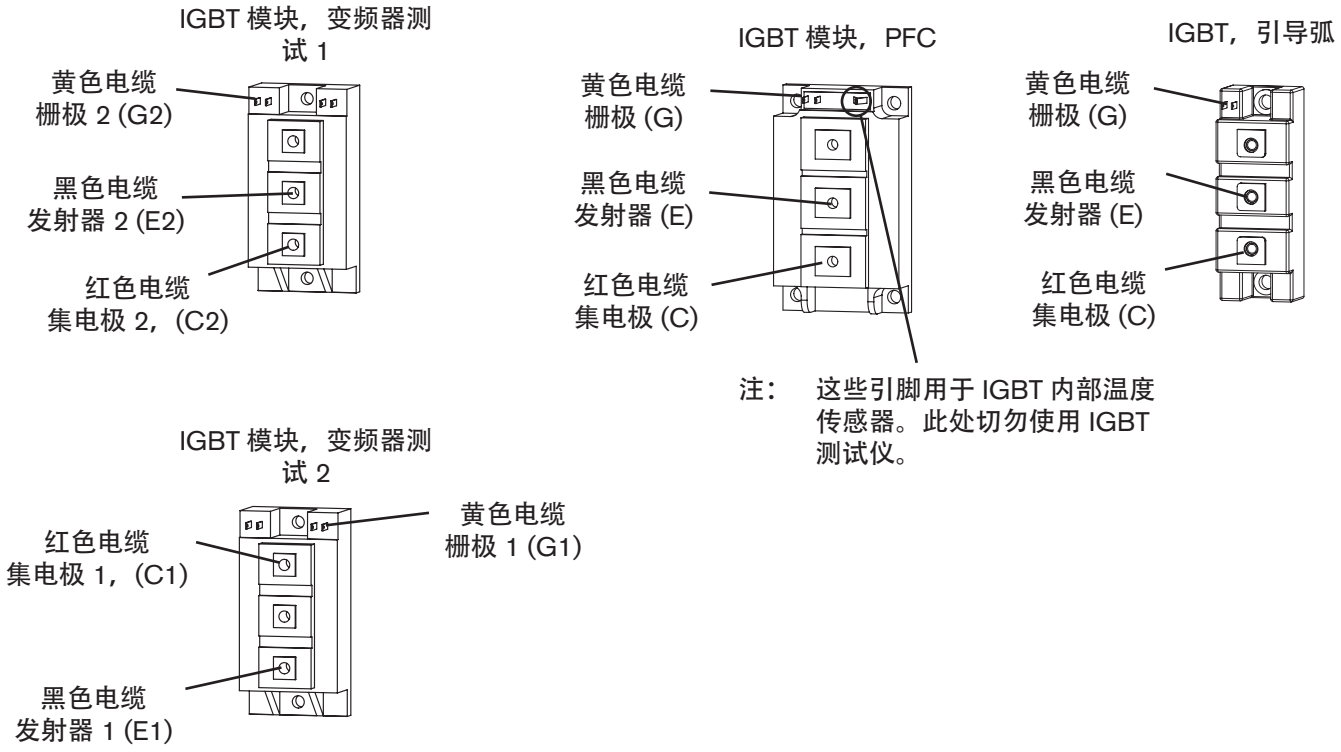
IGBT 测试的准备工作

使用海宝 IGBT 测试仪执行测试之前，先按下页所示方法将彩色电缆连接至 IGBT。

注： 在测试 IGBT 之前，必须保证其与所有电路保持电气绝缘。如果 IGBT 安装在电源上，则测试之前应先卸下电源板并断开任何电缆连接。

小心： IGBT 未绝缘可能导致 IGBT 测试仪读数不正确和/或测试仪损坏。

下图描述 IGBT 的三种常见配置。IGBT 上的每个接头都带有对应的缩写标签。这些标签可能标有 C、E、G 或 1、2、3 并带有一个显示编号和引脚功能的示意图。



使用海宝测试仪测试 IGBT 设备

使用海宝 IGBT 测试仪，按住相应方向的开关，以执行下表中所述的每项测试。

开关位置	LED Fail（未通过）	LED Pass（通过）	LED Battery（电池）	这可能意味着	纠正措施
左	X	-	-	IGBT 处于短路状态	更换 IGBT
左	-	X	-	IGBT 通过短路测试	无
左	-	-	X	电池电压低于 8 V	更换电池
左	-	-	-	电池没电	更换电池
右	X	-	-	IGBT 处于开路状态	更换 IGBT
右	-	X	-	IGBT 通过开路测试	无
右	-	-	X	电池电压低于 8 V	更换电池
右	-	-	-	电池没电	更换电池

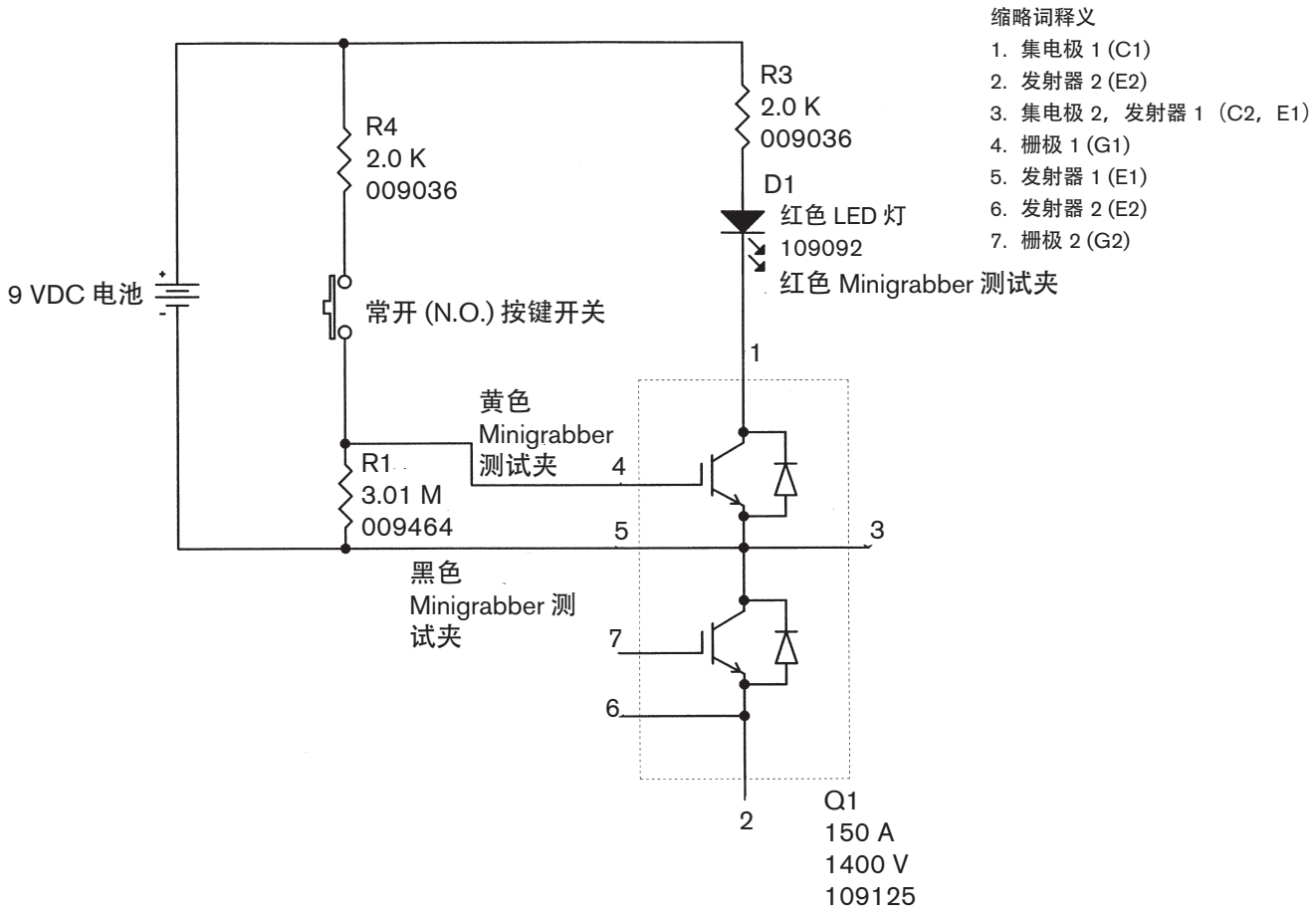
海宝 IGBT 测试仪的故障检修

1. 检查电缆和 IGBT 测试仪有无损坏。
2. 验证并确保电池电压高于 8 V。
3. 按下述方法对 IGBT 测试仪自身进行测试。如果测试结果与表格不符，则更换电缆接头。



连接电缆	短路测试	开路测试
无	通过	未通过
红色到黑色	未通过	通过

IGBT 测试仪安装示意图

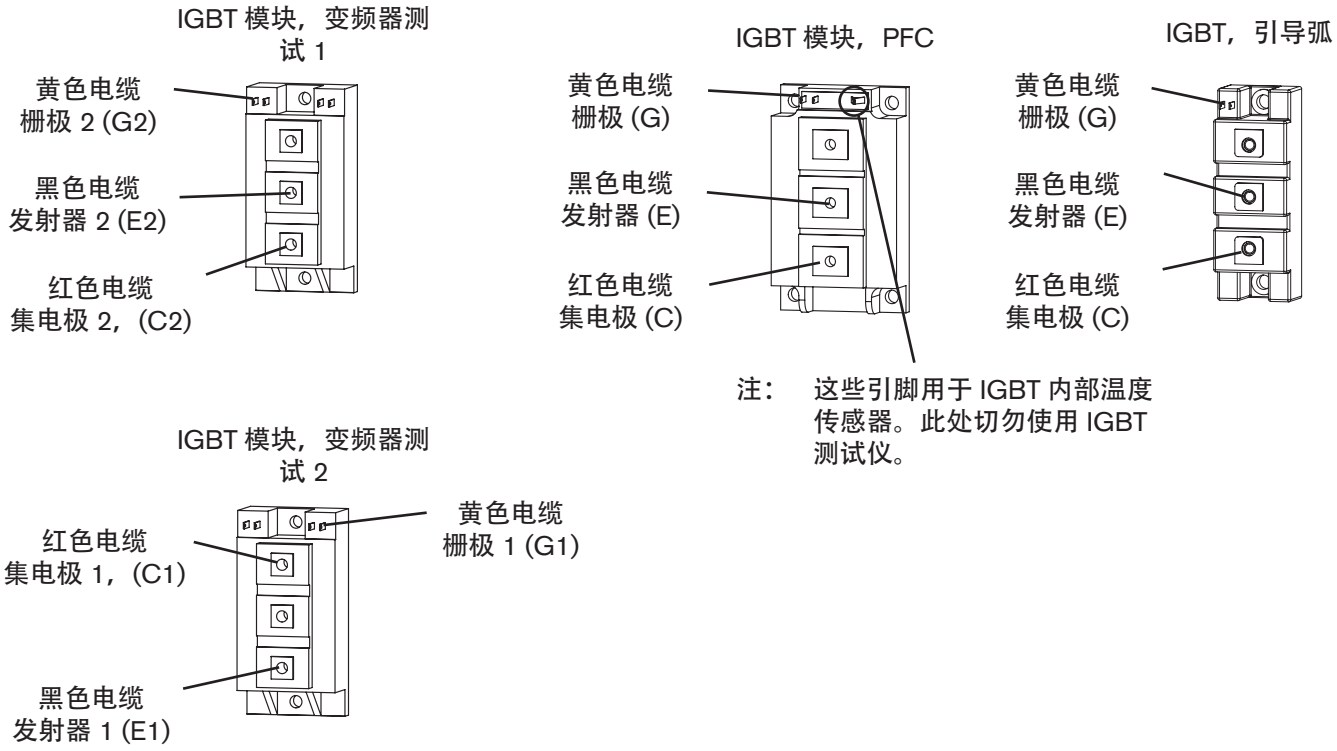


使用非海宝测试仪测试 IGBT 设备

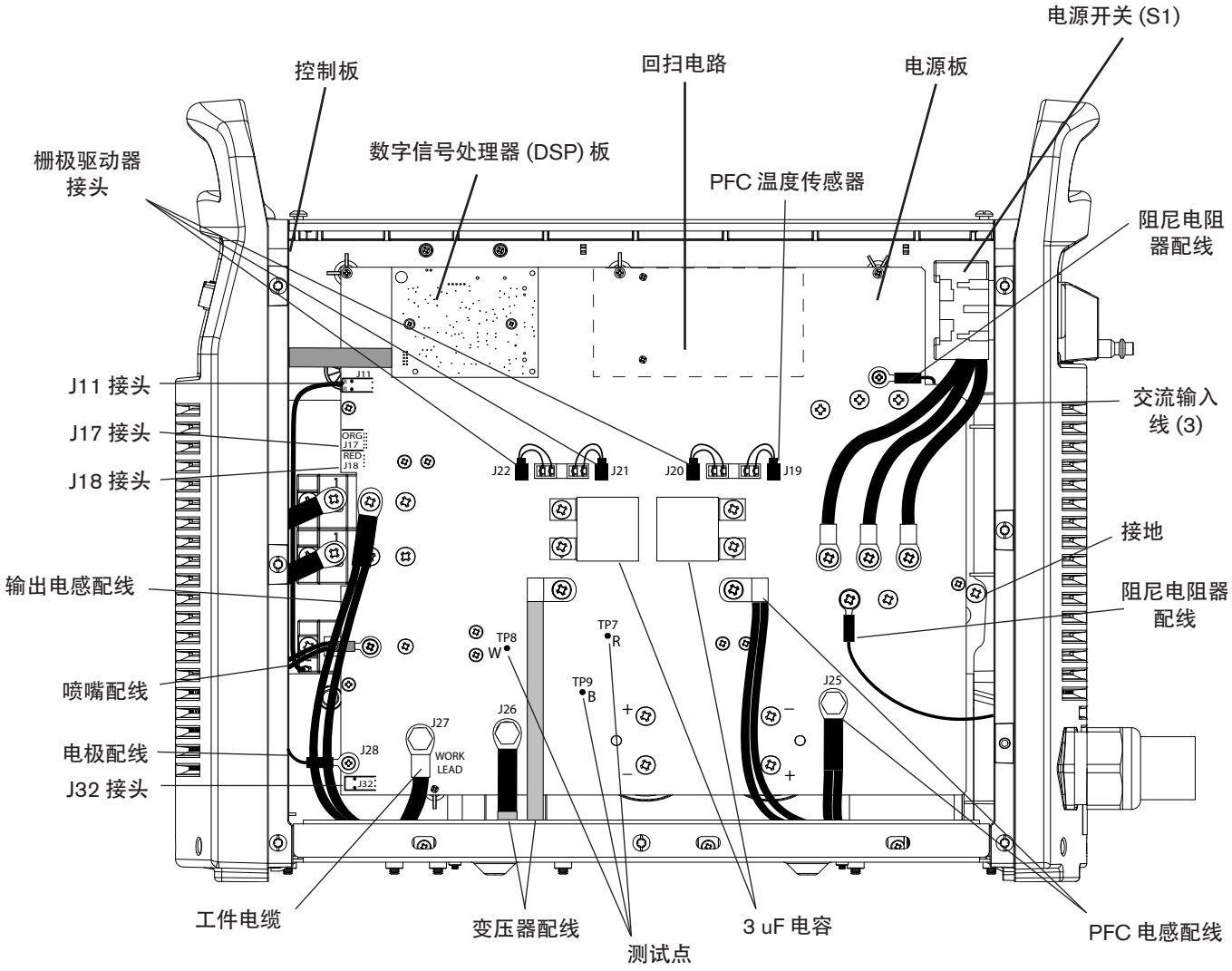
第 8-15 *IGBT* 测试仪安装示意图上所示的设备测试仪带有一个 LED 指示灯和一个按钮开关，结合利用这两者可以完成两项测试。

注： 在测试 IGBT 之前，必须保证其与所有电路保持电气绝缘。如果 IGBT 安装在电源上，则测试之前应先卸下电源板并断开任何电缆连接。

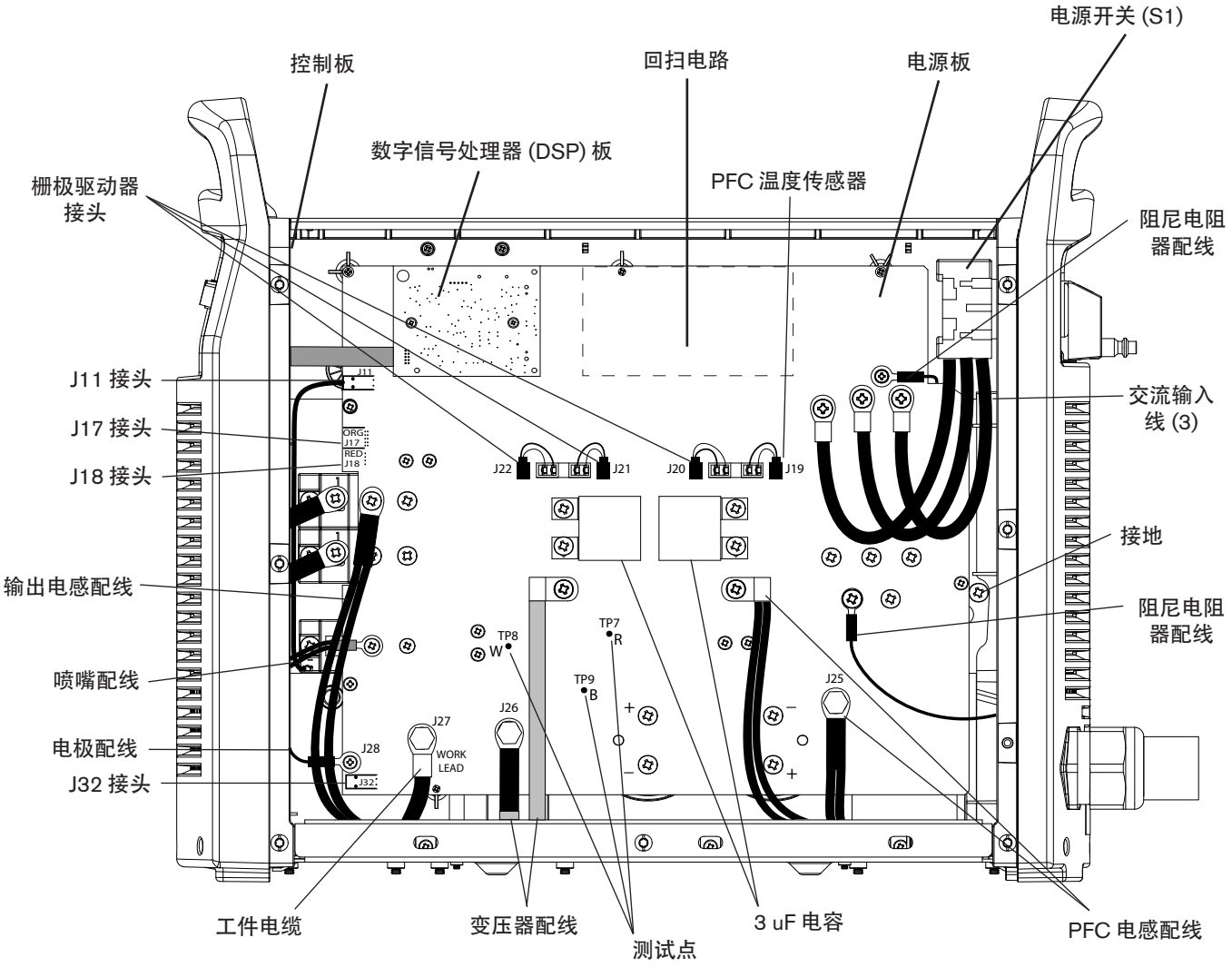
1. 检查 IGBT 有无开裂或黑色污渍。如有损坏，则更换 IGBT。
2. 验证并确保 9 V 电池读数大于 (>) 8.0 V。
3. 连接测试电缆，如下所示。
4. 连接测试电缆，不按下按钮开关，此时 LED 不应点亮。如果 LED 点亮，则表示 IGBT 短路。更换 IGBT。
5. 连接测试电缆，按下按钮开关。此时 LED 应点亮。如果 LED 未点亮，则表示 IGBT 开路。更换 IGBT。



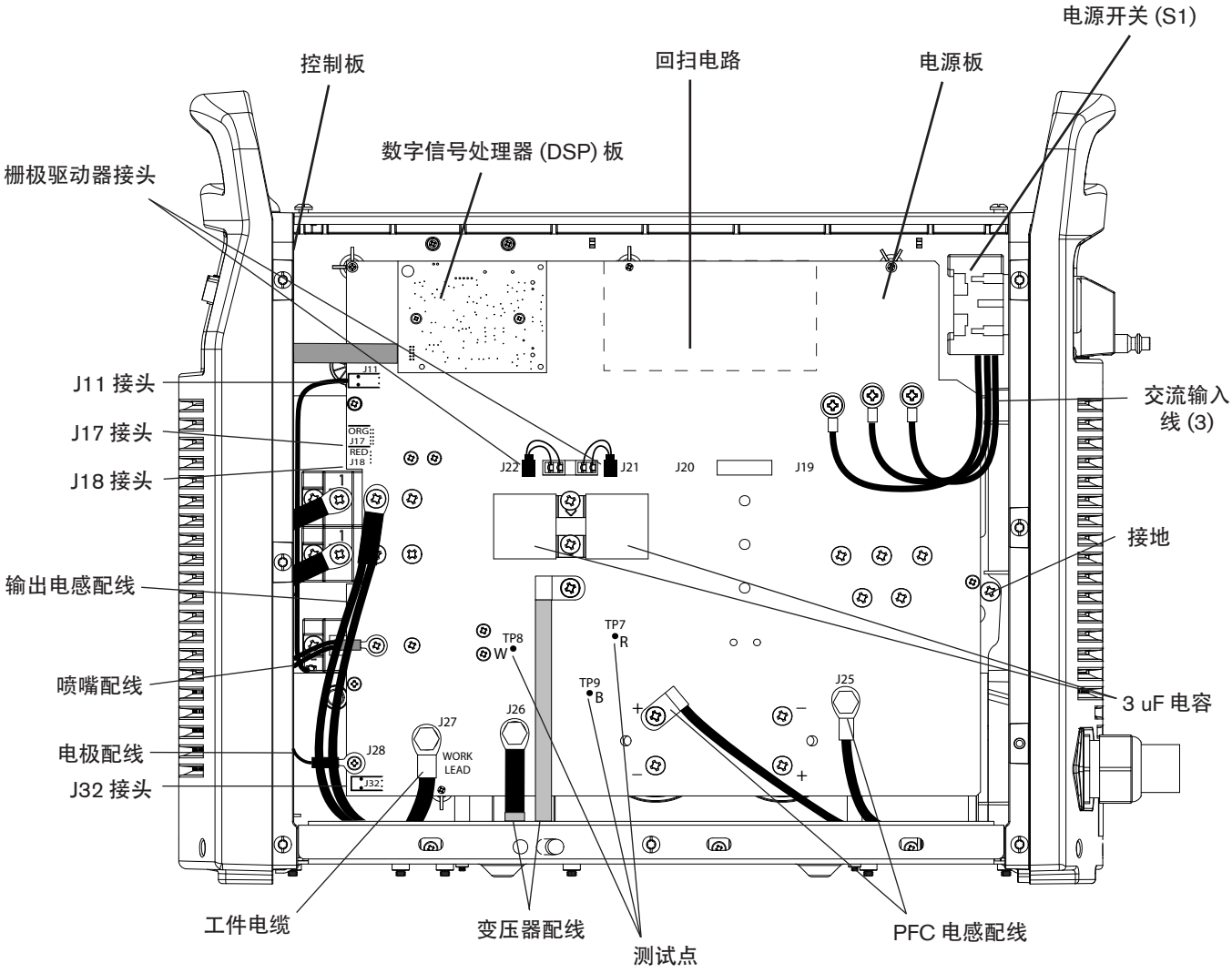
200 ~ 600 V CSA 电源简图



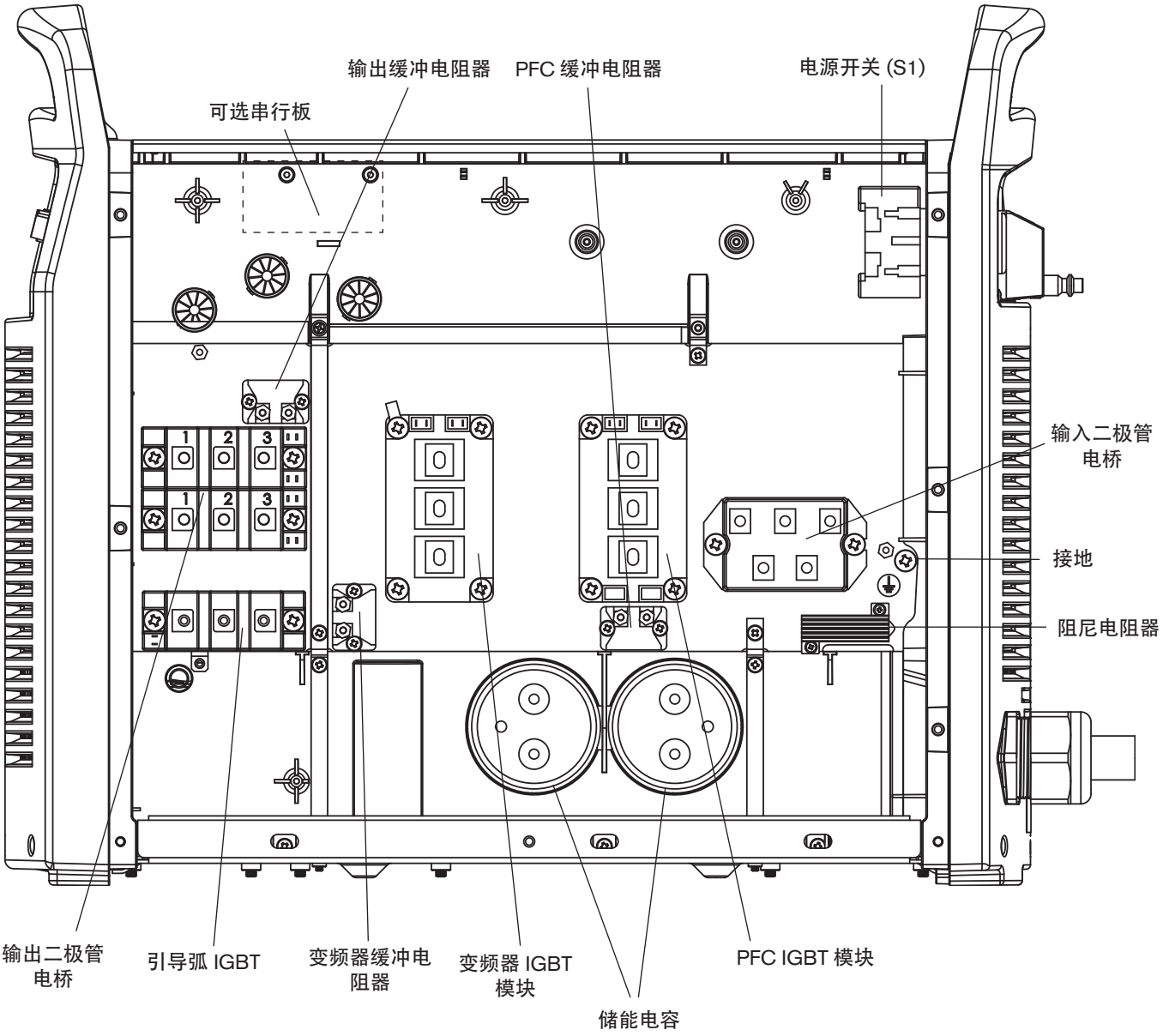
230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源简图



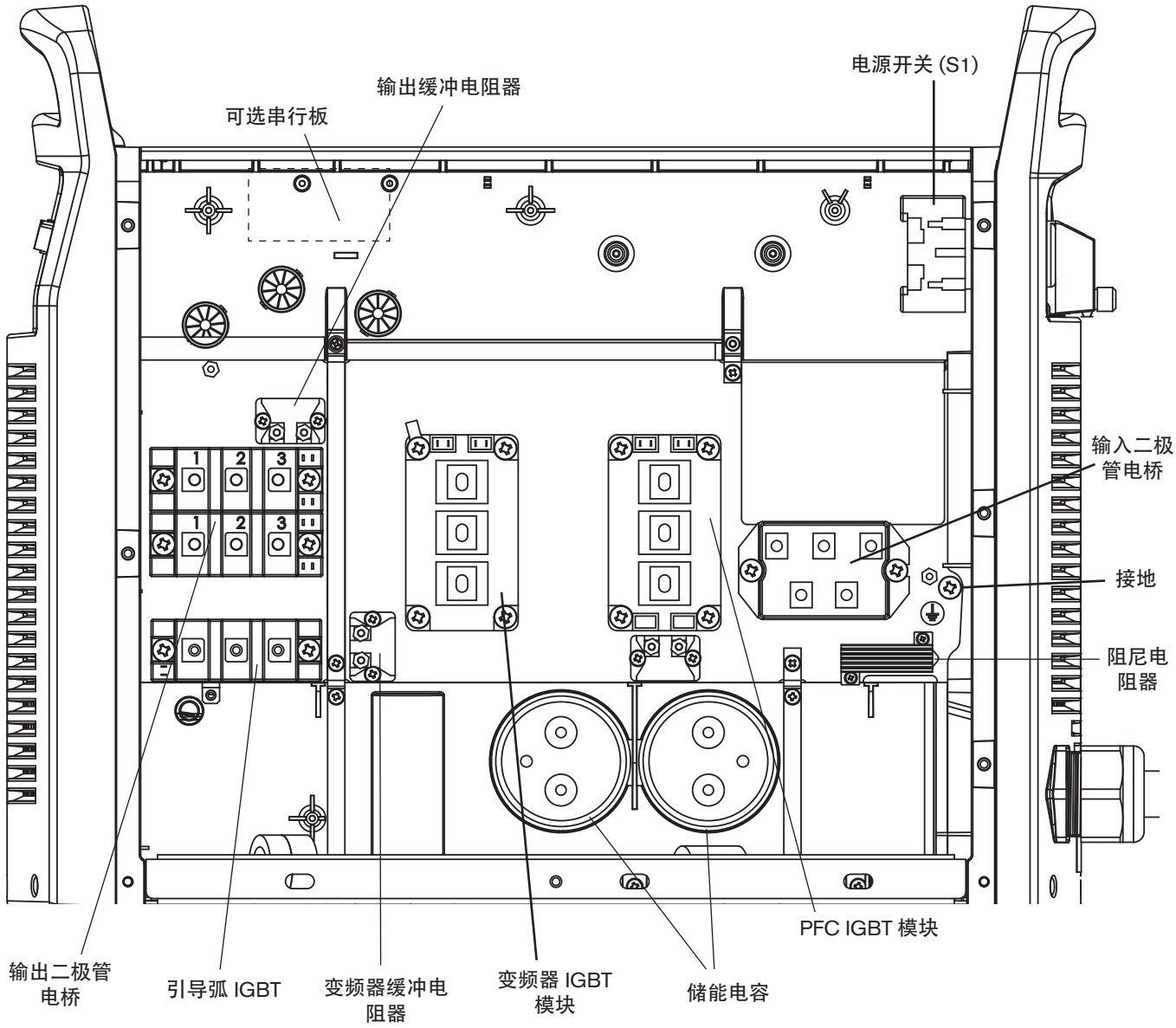
380 V CCC、400 V CE 电源简图



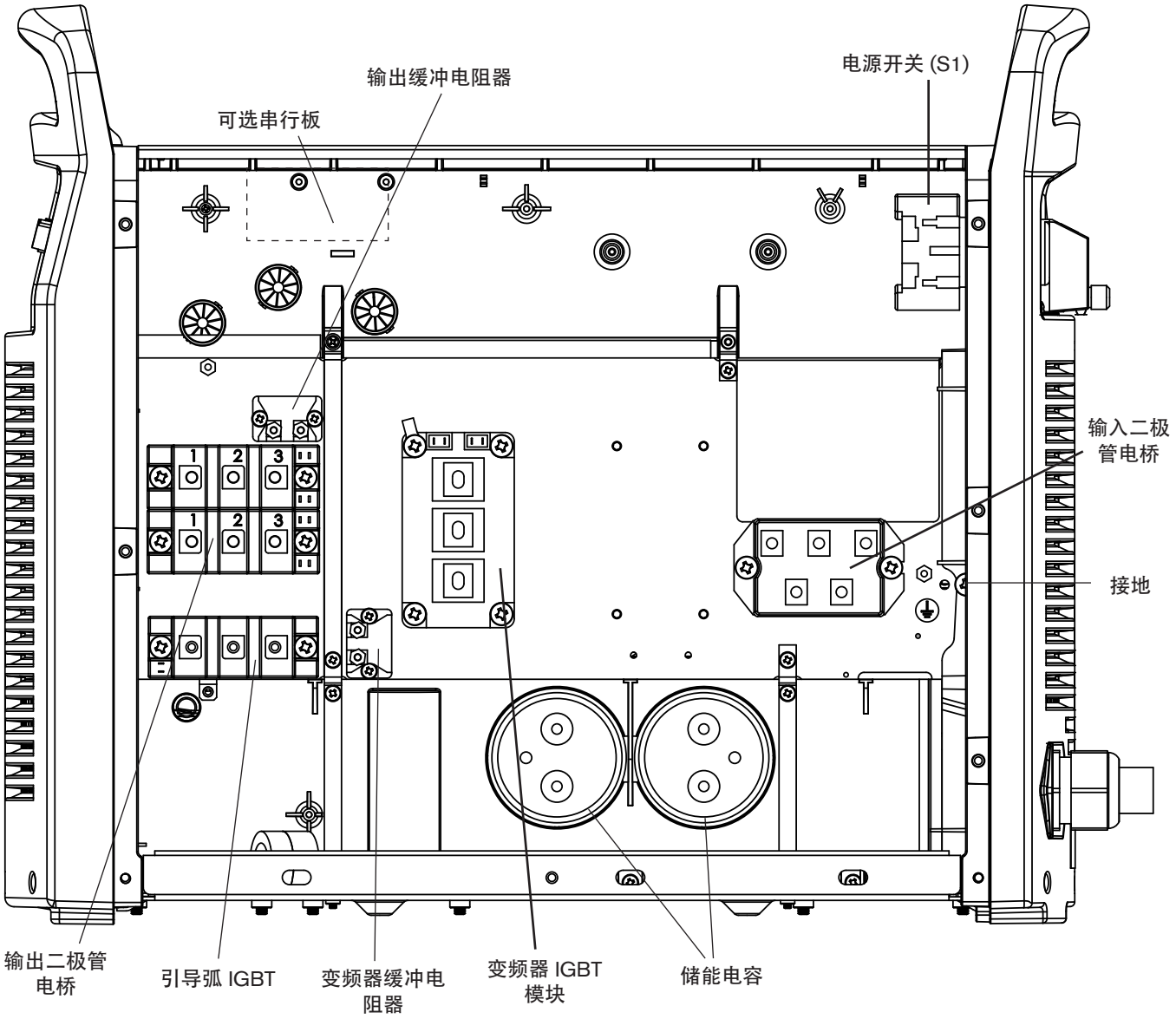
200 ~ 600 V CSA 电源简图（电源板已拆卸）



230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源简图（电源板已拆卸）



380 V CCC、400 V CE 电源简图（电源板已拆卸）



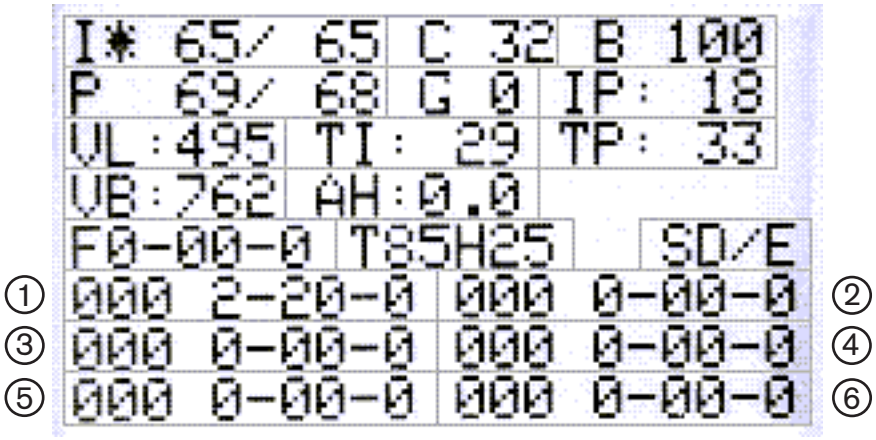
故障代码

在“维修模式”中，LCD 屏幕上显示的故障代码格式为 N-nn-n。在“操作模式”中，LCD 屏幕上显示的故障代码少一位数字，格式为 N-nn。本节中的表格显示所有数字。

故障优先级基于故障代码值分配：数字越大，故障优先级越高。一次只能设置一个故障代码。如果同时发生多个故障，则只能设置优先级最高的故障。

显示维修屏幕

要检修故障，请同时按自动/手动和电流/气体模式选择器约两 (2) 秒钟，以显示维修屏幕。此时将显示维修屏幕。



编号	说明
I	电流设置/读取
C	LCD 对比度
B	LCD 亮度（百分比）
P	压力设置/读取
G	气体测试启动 (1)/禁用 (0)
IP	升压电路电流（400 V CE 型号上不存在）
VL	输入交流线电压
TI	变频器模块温度 (°C)
TP	升压模块温度 (°C)，400 V CE 型号上不存在
VB	直流总线电压
AH	用弧时间
F	实时故障代码
T	割炬标识符（手持割炬：安培数/H；机用割炬：M/以英尺为单位的电缆长度）
S	DSP/控制板软件版本
1 - 6	1 是最近的故障代码；6 是最早的故障代码

注： 以 0 开头的故障代码 (0-nn-n) 不会记录到故障日志中。

要在字段之间移动字段选择器 (*)，请按电流/气体模式选择器。星号表示所选字段。您可以通过旋转调节旋钮更改 I、C、B、P 和 G 字段。

要在 (I) 电流设置/读取和 (P) 压力设置/读取之间切换，请按自动/手动模式选择器。选中“压力设置/读取”字段时，此 LED 指示灯将点亮。

要退出维修屏幕，请同时按自动/手动和电流/气体模式选择器。此时将显示操作屏幕。

重要故障图标

在操作模式下，LCD 屏幕上可能会显示以下故障图标之一：



警告

系统继续运作。



故障

系统停止切割，但当故障排除后，系统能够恢复切割。



错误

系统需要进行维修。

执行冷重启

有时，“冷重启”可以排除故障。当下述解决方法之一建议冷重启时，请执行以下操作：

1. 关闭 (OFF) 机器电源。
2. 等待 20 秒，或者等至 DSP 板顶部附近的红色 LED 指示灯闪烁一次。
3. 打开 (ON) 机器电源。

故障代码和解决方法

以下各表介绍每个故障代码对应的故障类别和建议的解决方法。其中部分故障解决方法中显示有测试编号。要执行所指定编号的测试，请参考第 8-42 系统测试。

注： 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。

0-00-0

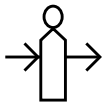
此故障代码表示运行正常。

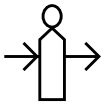
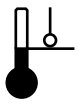
故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
0-00-0	无	点亮	熄灭	-	无错误

0-nn-n

这些故障代码表示运行故障。在操作屏幕上，最后一位数字会被略去不显示。有关故障 11、19、30、40、60 和 99 的详细信息，请显示维修屏幕。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
0-11-0	远程控制器切割模式无效	点亮	熄灭		远程控制器或系统软件接口存在问题。系统无法解释从控制器传入的切割模式、切割电流或压力信息。 ▪ 修复控制器。 ▪ 检查接口电缆。
0-11-1	远程控制器电流无效				
0-11-2	远程控制器压力无效				
0-12-X	输出气压过低或过高	点亮	熄灭		▪ 根据需要调节进气气压。 ▪ 检查空气管路是否扭结或堵塞。 ▪ 执行测试 10。
0-12-3	输出气压不稳定				

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
0-13-0	交流输入不稳定（电路谐振）：警告	闪烁 (3 Hz)	熄灭		▪ 执行冷重启。 ▪ 如果故障未排除，则纠正电源。更改线路的特性，通常指更改线路的阻抗。
0-19-9	电源板硬件保护。检测到一个或多个严重的电源板硬件故障（或电气噪声）：警告。 故障 0-19-9 出现三次或三次以上后可能会变为 0-99 故障。 如果加电期间即出现故障代码 0-19，则等待一分钟，看是否显示故障代码 0-99。这可能表示辅助开关出现故障。	点亮	点亮		变频器会关闭，几秒钟之内不会再次触发。如果此故障系由电气噪声引起，则几秒钟之后即会清除此故障，机器可正常运转。 如果真正故障继续发生，操作屏幕上将显示 0-99 故障代码： ▪ 访问维修屏幕中的故障日志，查找严重故障。 ▪ 如果故障代码 0-19 显示一分钟后出现故障代码 0-99，则执行测试 12。
0-20-0	气压过低 气压已降至低于该工艺、模式和电缆长度所需的最小压力。	点亮	点亮		▪ 确保供气管线安装正确。 ▪ 空气过滤器滤芯如果脏污，则予更换。 ▪ 供气管线如果堵塞，则予更换。 ▪ 确保进气压力介于 5.9 至 9.3 bar 之间。 在供气线路连接正确的状态下，测量 J5 引脚 1 和 2 之间的电阻。 ▪ 如果短路，则更换电源板。 ▪ 如果开路，则检查 J5 和压力开关之间的线束。如果线束良好，则更换压力开关（套件 228688）。 ▪ 执行测试 10。
0-21-0	切割时失去气流	点亮	点亮		DSP 监控喷嘴与电极之间的电压，如果检测到电压波动过快，变频器将关闭。通常，这表示因供气管线扭结或堵塞导致气压快速损失。 ▪ 清除供气管线中的堵塞，然后重新启动电源。 ▪ 检查割炬电缆是否有泄漏或扭结。 ▪ 确保气体测试模式下，空气流经电子调节器。如有必要，更换调节器。 ▪ DSP 或电源板可能存在故障。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
0-22-0	无进气	点亮	点亮		▪ 重新接通供气装置。 ▪ 重新启动电源。 在供气线路连接正确的状态下，测量 J5 引脚 1 和 2 之间的电阻。 ▪ 如果短路，则更换电源板。 ▪ 如果开路，则检查 J5 和压力开关之间的线束。如果线束良好，则更换压力开关（套件 228688）。 ▪ 执行测试 10。
0-30-0	割炬卡在开启状态 收到启动信号之后，喷嘴未与电极接触。	点亮	点亮		▪ 如果安装的易损件不正确，或者易损件在电源处于打开状态时松开或卸下，应关闭 (OFF) 电源，纠正问题，然后打开 (ON) 电源，清除此故障。 ▪ 检查割炬有无潮湿或含油空气的迹象。 ▪ 检查割炬电极接触表面有无任何损坏或点蚀迹象。 ▪ 如果易损件的安装似乎并无问题，则可能是割炬出现损坏。使用已知良好的割炬进行测试。 ▪ 执行测试 6。 ▪ 如果问题仍然存在，请致电海宝经销商或授权的维修厂。
0-30-1	割炬卡在关闭状态 ▪ 收到启动信号之后，喷嘴无法与电极分离。 ▪ 调节器可能运行不正常。				
0-32-0	易损件寿命耗尽	点亮	点亮		▪ 更换电极和喷嘴。 ▪ 检查剩余易损件有无磨损并根据需要予以更换。
0-40-0	PFC/升压 IGBT 模块低温	点亮	点亮		对于超温故障： ▪ 保持打开 (ON) 机器电源并确认风扇正在运转。确保设备周围空气流通良好。 ▪ 确保电源风扇侧的空气散热叶片盖好盖子。 ▪ 如果超过暂载率，则让设备冷却并在“基本系统操作”一节中所列的暂载率限值范围内工作。 对于低温 (<-30°C) 故障： ▪ 将设备移至温度较高的位置。 ▪ 执行测试 4。
0-40-1	PFC/升压 IGBT 模块超温				
0-40-2	变频器 IGBT 模块低温				
0-40-3	变频器 IGBT 模块超温				

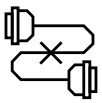
故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
0-50-0*	固定罩脱落	点亮	点亮		▪ 确认易损件和固定罩安装正确。更换损坏的部件。请参阅“手持割炬安装”或“机用割炬安装”一节。 ▪ 执行测试 8。 ▪ 如果易损件的安装似乎并无问题，则可能是割炬出现损坏。使用已知良好的割炬进行测试。 ▪ 纠正问题后，执行冷重启。

*我们建议根据第 8-29 页的表检查电源上 FastConnect 插座的导通性。

割炬相关故障 — 检查以下点之间的导通性：

割炬 FastConnect 插座	电源板上的 J17
5	1
7	2
6	3
8	4
9	5
10	6
11	7
12	8

注： 如果任意两个测试点之间均未导通，则更换割炬 FastConnect 插座。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
0-51-0*	加电时启动/触发信号灯点亮 这种情况表示加电时电源正在接收 Start（启动）信号。该现象有时称为“开机卡住”。	点亮	点亮		如果在按下割炬触发器的情况下打开电源，系统会被禁用。 ▪ 松开触发器，然后关闭机器电源再打开。 ▪ 检查割炬接头引脚 6 与引脚 7 之间的导通性。拉出割炬触发器时应存在很低的电阻。 ▪ 使用已知良好的割炬进行测试。
0-52-0*	割炬未连接	点亮	点亮		▪ 将一根割炬电缆插入电源正面的 FastConnect 插座，然后重新打开电源开关。
0-60-0	缺相	点亮	点亮		检查电压时应穿戴合适的个人防护装备。 ▪ 检查电源和机器两端的电压（相对相以及相对地）是否正确。
0-60-1	电压过低				▪ 提高电源电压。
0-60-2	电压过高				▪ 降低电源电压。
0-61-0	交流输入电压不稳定：关机	点亮	点亮		▪ 连接另一个交流电源测试机器。 ▪ 关闭电源，纠正电路谐振问题，然后继续操作。
0-98-0	内部通信故障 控制板与 DSP 之间没有通信。	点亮	点亮		▪ 执行冷重启。 ▪ 确认控制板与 DSP 板之间的连接带状电缆安装正确。
0-99-0	系统硬件故障（需要维修） 表示系统存在严重故障。	点亮	点亮		▪ 显示维修屏幕。 ▪ 必须由持牌维修技师维修系统。请致电经销商或授权的维修厂。

*我们建议根据第 8-29 页的表检查电源上 FastConnect 插座的导通性。

1-nn-n

这些故障代码仅显示在维修屏幕上。

故障代码	说明 *（系统测试编号）*	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
1-00-0	数字信号处理器故障	点亮	点亮		这些是内部处理器检查，不太可能是硬件故障所致。 ▪ 执行冷重启。 如果冷重启不能修复问题，则可能是 DSP 或电源板出现故障。
1-10-0	A/D 转换器故障				
1-20-0	I/O 故障				

2-nn-n

这些故障代码通常与 DSP 或电源板相关，且仅显示在维修屏幕上。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
2-00-0	模数 (A/D) 转换器的值超出范围	点亮	点亮		▪ 执行冷重启。 如果冷重启不能修复问题，则可能是 DSP 或电源板出现故障。
2-01-0	辅助开关断开连接				▪ 检查辅助开关电缆。 ▪ 执行测试 12。
2-10-0	变频器模块温度传感器开路				▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 4。 如果未发现问题，则可能是变频器散热器温度传感器总成 (228805) 出现故障。
2-10-1	变频器模块温度传感器短路				
2-11-0	压力传感器开路				▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 10。 ▪ 如有必要，更换压力传感器（套件 228689）
2-11-1	压力传感器短路				
2-20-0*	割炬 ID DSP 无法识别割炬。				▪ 确认割炬正确安装到接头中。 ▪ 检查接头的引脚是否正确。

*我们建议根据第 8-29 页的表检查电源上 FastConnect 插座的导通性。

3-nn-n

这些故障代码仅显示在维修屏幕上。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
3-00-0	直流总线电压 直流总线电压超出范围。	点亮	点亮		▪ 检查 PFC 升压电路（CSA、230 - 400 V CE） ▪ 测试 PFC 升压 IGBT 模块（CSA、230 - 400 V CE） ▪ 测量 TP8 (-) 与 TP7 (+) 之间的总线电压。如果电压与维修屏幕上的 VB 不匹配，则更换 DSP 板。
3-10-0	风扇速度 风扇速度低于最小速度。				▪ 清洁风扇组件。 ▪ 执行测试 11。
3-10-1	风扇				▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 11。 ▪ 如有必要，更换风扇组件。
3-11-0	PFC 模块温度传感器开路				▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 4。 ▪ 如有必要，更换 PFC/升压 IGBT 模块。
3-11-1	PFC 模块温度传感器短路				▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 4。 ▪ 如有必要，更换 PFC/升压 IGBT 模块。
3-11-2	PFC 模块温度传感器电路错误				▪ 检查电源板上的温度电路。如果测试 4 结果良好，则更换电源板。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
3-20-0	进气阀 表示进气阀未连接。	点亮	点亮		▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 9。 ▪ 如有必要，更换电子调节器。（套件 228687）
3-20-1	排空阀 表示排空阀未连接。				▪ 检查相关配线。 ▪ 执行测试 9。 ▪ 如有必要，更换电子调节器。（套件 228687）
3-20-2	阀门 ID				DSP 无法识别电子调节器。 ▪ 验证并确保 J6 处的跳线处于正确的位置。（请参阅第 12-4 - 12-5 页中的配线图。
3-20-3	电子调节器断开连接 电子调节器未吸入电流。				▪ 检查相关配线，尤其是电源板上 J6 的 7 针接头。 ▪ 如有必要，更换电子调节器。（套件 228687）

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
3-41-0	驱动器故障	点亮	点亮		如果已向设备发送启动信号，但设备并未启动（例如机器运动中继或紧急中继），将会发生此故障。
3-42-0	5 或 24 VDC 故障				回扫电路的 5 或 24 VDC 电源电压超出范围。 执行测试 5。
3-42-1	18 VDC 故障				回扫电路的 18 VDC 电源电压超出范围。 ▪ 更换电源板。 ▪ 检查变频器 IGBT 模块，如有必要，予以更换。
3-43-0	变频器电容不平衡				一个或两个变频器电容两端的电压与标称电压相差 25% 以上。 ▪ CSA 和 230 - 400 V CE 设备提供 760 VDC 总线电压。 ▪ 每个电容的标称电压均为 380 VDC。 ▪ 故障条件：其中一个电容两端的电压小于 275 或大于 485 VDC。 ▪ 400 VAC CE 设备提供 560 VDC 总线电压。 ▪ 每个电容的标称电压均为 280 VDC。 ▪ 故障条件：其中一个电容两端的电压小于 200 或大于 360 VDC。 ▪ 测试 IGBT 模块。 ▪ 更换储能电容。
3-44-1	PFC 过电流				PFC/升压电路电流过高。 ▪ 测试 PFC IGBT 模块。 ▪ 如有故障，予以更换。 ▪ 如有必要，更换电源板。

故障代码	说明	电源 LED 指示灯	故障 LED 指示灯	故障图标	解决方法
3-51-1	变频器饱和故障（变频器过电流）	点亮	点亮		上下变频器 IGBT 正在进入（被激活）同相状态，而不是 180° 反相状态。 ▪ 测试模块中的两个变频器 IGBT。 ▪ 执行测试 3。 ▪ 如果其中一个 IGBT 存在故障，则更换该模块。 ▪ 如有必要，更换电源板。
3-52-0	击穿				
3-60-0	电源板				DSP 无法识别电源板。此代码适用于未来的机器，当前 DSP 板将无法支持未来的电源板。
3-70-0	内部串行通信故障				DSP 与电源板之间的通信存在故障。 ▪ 检查板接头。 ▪ 如有必要，更换 DSP 或电源板。

故障检修指南

注： 对于很多错误，用户显示屏上会显示故障图标和相应的故障代码。如果显示故障代码，使用本故障检修指南之前，请先参阅第 8-23 故障代码。

下表概述使用 Powermax 时最常见的问题，并解释如何解决这些问题。有关详细的测试程序，请参见第 8-42 系统测试。

问题	含义	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。	设备两端无电压或电压不正确、电源开关 (S1) 故障或输入二极管故障。	▪ 查看系统是否插接到规格适当的电路且断路器未断开。 ▪ 验证并确保主电源板或线路切断开关盒的电源已打开 (ON)。 ▪ 验证并确保线电压不会过低（比额定电压低 15% 以上）。 ▪ 执行测试 1，检查输入电压和电源开关。 ▪ 对 CSA 设备执行测试 12。
		电源板、风扇或电磁阀故障。	▪ 执行测试 5，检查回扫电路。
		电源板或 IGBT 故障。	▪ 执行测试 1、2 和 3，更换任何存在故障的组件。
		控制板故障。	▪ 更换控制板。
		DSP 板故障。	▪ 更换 DSP 板。

问题	含义	原因	解决方法
电源开启 (ON) LED 指示灯点亮，且未显示故障代码，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。	▪ 检查割炬和割炬电缆有无损坏。 ▪ 验证并确保拉出触发器时，LCD 屏幕上显示启动图标。若未显示，则执行测试 7，检查电源板输出的 Start（启动）信号。
切割时，电源开启 (ON) LED 指示灯闪烁或熄灭。	电源组件短路。	▪ 风扇故障。	▪ 执行测试 11。
		▪ 电源板或 IGBT 故障。	▪ 执行测试 1、2 或 3。
		▪ DSP 板故障。	
电弧无法转移到工件上。			▪ 清理工件夹与工件接触部位，保证金属与金属接触良好。 ▪ 检查工件夹有无损坏，如有必要，加以修理。 ▪ 穿孔高度距离可能过大。使割炬更靠近工件，然后再次点火启动割炬。
割炬触发器和远程启动开关都未激活的情况下，气体在加电过程中从割炬中流出。	电子调节器、电源板或控制板出现故障。	▪ 电子调节器故障。 ▪ 电源板故障。 ▪ DSP 板故障。	▪ 执行测试 9。
	输入气压过高。	▪ 压缩机或钢瓶提供的气压太高。	▪ 检查供气装置，以确保气压不超过 9.3 bar。如有必要，降低电压。

问题	含义	原因	解决方法
按割炬触发器或启动开关时，气体从割炬流出，但割炬并未点火或点火仅持续很短时间。	易损件磨损或损坏。	▪ 易损件使用过度或安装不当。	▪ 更换易损件。
	割炬或电缆组件损坏。	▪ 电极在割炬中移动不正确，或者割炬电缆损坏。	▪ 执行测试 6。
	气流不足或过高。	▪ 气压过高或过低，或者供气线路泄漏或堵塞。	▪ 确保进气压力介于 5.9 至 9.3 bar 之间。 ▪ 维修空气泄漏点或堵塞点。 ▪ 手动调节电源上的气压。
	空气质量不佳。	▪ 空气过滤器滤芯脏污。 ▪ 供气线路中有水分或污染物。	▪ 更换空气过滤器滤芯。 ▪ 增加适当的过滤装置，并用氮气吹扫供气线路，以冲掉油污和水分。
	输入功率不足。	安装的电源规格过低。 ▪ 断路器或保险丝。 ▪ 电源线。 ▪ 延长线。	▪ 验证并确保外部电源的安装符合“规格”一节的要求。
	变频器 IGBT 模块或电源板故障。	▪ 变频器 IGBT 模块或电源板故障。	▪ 使用 IGBT 测试仪检查变频器 IGBT 模块
	电源板上的电容电压不平衡。	▪ 电源板上的电阻出现故障，或储能电容出现故障。	▪ 执行测试 1、2 或 3。 ▪ 如果电容两端的电压不平衡，则更换电源板。

问题	含义	原因	解决方法
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。 ▪ 将工件电缆重新安放到工件上。 ▪ 清洁切割面，以确保工件电缆连接良好。
	风扇故障。	▪ 风扇使回扫电路过载。	▪ 执行测试 5 和 11。
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、电源板产生的电流过低，或者选定的切割模式不正确。	▪ 需要更换易损件。	▪ 检查易损件，如有必要，则予以更换。
		▪ 工件电缆可能损坏，或与工件的连接不正确。	▪ 检查工件电缆是否损坏。重新安放工件电缆并清洁工件表面，以确保接触良好。
		▪ 安培数调节旋钮可能设置过低。	▪ 根据需要增大安培数。
		▪ 电源板可能存在故障。	▪ 执行测试 1、2 和 3，更换任何存在故障的组件。
		切割模式开关的档位设定不适合正在进行的切割作业。	▪ 确保切割模式开关的档位设定正确。
		▪ 引导弧 IGBT 故障。	▪ 关闭 (OFF) 电源，拆下易损件，并检查阴极与工件夹之间的电阻。如果电阻低于 5 kΩ，则检查引导弧 IGBT（08 上的两个螺丝）之间的电阻。如果电阻低于 5 kΩ，则更换引导弧 IGBT。

问题	含义	原因	解决方法
在连续引导弧模式下，将等离子弧移离工件，同时仍拉出割炬触发器，此时引导弧熄灭。	连续引导弧功能失效。	▪ 模式开关可能设置不正确。	▪ 验证并确保模式开关设定在连续引导弧档位。
		▪ 电源板或 DSP 板可能存在故障。	▪ 执行测试 1、2 和 3，如有必要，则更换电源板或 DSP 板。
电弧熄灭，但再次按下割炬触发器后又重新点燃。	易损件磨损或损坏，空气过滤器滤芯受污染，或者输入气压未达到正确水平。	▪ 需要更换易损件。	▪ 根据需要更换易损件。
		▪ 空气过滤器滤芯需要更换。	▪ 如果空气过滤器滤芯受污染，应予以更换。
		▪ 气压过高或过低。	▪ 根据需要手动调节气压。
电弧发出劈啪声和嘶声。	气体过滤器滤芯受污染，或进气线路含有水分。	▪ 空气过滤器滤芯需要更换。	▪ 如果空气过滤器滤芯受污染，应予以更换。
		▪ 需要清洁进气线路。	▪ 检查气体线路是否有水分。如有必要，安装或维修电源的气体过滤器。请参见“电源安装”一节。

问题	含义	原因	解决方法
机器切割不良（似乎未以最大切割功率进行切割），且 5 秒钟后电弧未超时。	接地不充分。	▪ 工件电缆连接不良。	▪ 验证并确保工件电缆已连接到工件，且工件无锈迹、油漆或其他涂层。
		▪ 工件电缆损坏。	▪ 检查工件电缆上的电阻。如果电阻大于 3 Ω，则维修或更换工件电缆。
		▪ 引导弧 IGBT 故障。	▪ 关闭 (OFF) 电源，拆下易损件，并检查柱塞与工件之间的电阻。如果电阻低于 5 kΩ，则检查引导弧 IGBT（08 上的两个螺丝）之间的电阻。如果电阻低于 5 kΩ，则更换引导弧 IGBT。
		▪ DSP 板故障。	▪ 更换 DSP 板。
	电源输出过低。	▪ 电流设置太低。	▪ 根据需要增高电流。
状态屏幕上未显示任何信息，但电源开关 (ON/OFF) 设为打开 (ON) (**I**)，并且 LED 电源打开(ON) 指示灯也点亮。	控制电路电压不足，或者组件短路。	▪ 未对设备施加电压或施加的电压不正确，或者保险丝熔断。	▪ 查看系统是否插接到规格适当的电路且断路器未断开。 ▪ 验证并确保主电源板或线路切断开关盒的电源已打开 (ON)。 ▪ 验证并确保线电压不会过低（比额定电压低 15% 以上）。 ▪ 验证并确保断电盒中的保险丝未熔断。
		▪ 电源内部的风扇短路。	▪ 关闭 (OFF) 电源。在电源板上断开风扇与 J1 的连接。重新打开 (ON) 电电源。如果状态屏幕显示消息，则更换风扇。

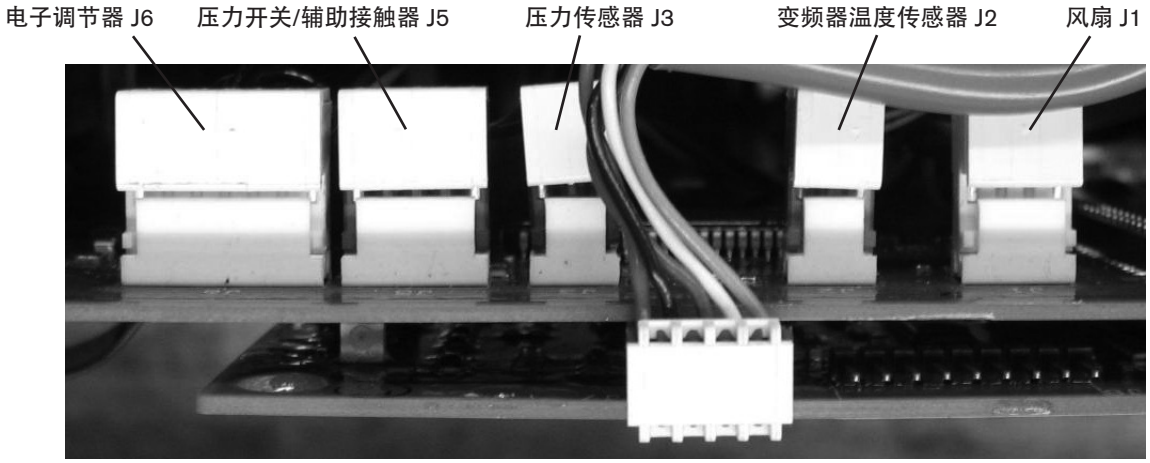
系统测试

测试编号	说明	相关故障代码
1	输入电压	0-60-ALL
2	直流电源总线	3-43-0
3	输出二极管电桥	一般
4	温度超出范围	0-40-ALL、2-10-ALL、3-11-ALL
5	回扫（直流到直流）电路	3-00-0、3-42-ALL、3-43-ALL
6	割炬卡在开启/关闭状态	0-30-ALL
7	START（启动）信号	一般，0-51-0
8	割炬外保护帽传感器开关	0-50-0
9	电子调节器	0-21-0、3-20-ALL
10	压力传感器	0-12-0、0-20-0、2-11-ALL
11	风扇	3-10-ALL
12	辅助电源开关	启动时出现未报告的互锁

执行任何测试之前，先执行下面测试 2 中的“内部检查”和“电阻检查”。这些测试只能由合格的技术人员执行。穿戴合适的个人防护装备，并使用经认可的工具和测试设备。

采购重要更换件之前，应先与海宝技术服务部 或最近的海宝维修厂进行确认。

有些接头需要卸下白色保护罩，以接触测试点。下图显示的是电源板顶部的接头示例。大部分保护盖都可用拇指甲撬开。不过，有些保护盖可能需要借助小一字螺丝刀才能撬开。小心不要弯曲或弄裂接头。



测试 1 – 电压输入

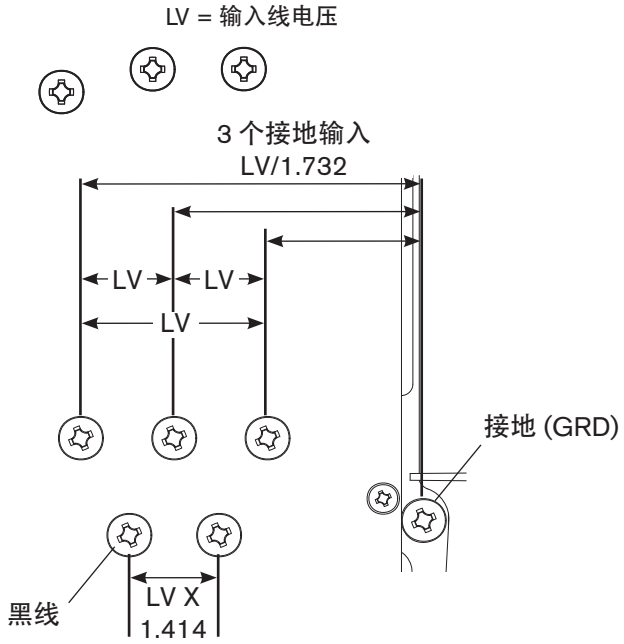
征状：电压故障（0-60-0、0-60-1 或 0-60-2）

- 将开关置于关闭 (OFF) 位置，检查电源开关 (S1) 顶部的线电压。
- 将开关置于打开 (ON) 位置，检查输入二极管电桥的输入电压。
  - 任意两根输入线之间的交流电压均应等于线电压。
- 如果电源开关的电压正确，输入二极管电桥的电压过低，则更换电源开关。
- 检查输入二极管电桥的输出电压。
  - 输出直流电压 = 线电压 x 1.414 直流电压。

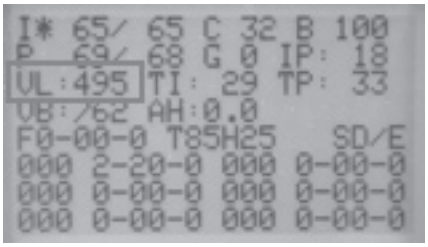
注： 所有值都为 ±15%。

更换电源板之前，务必检查风扇是否发生短路。

	三相
L1	黑色 (CSA) 棕色 (CE)
L2	白色 (CSA) 黑色 (CE)
L3	红色 (CSA) 灰色 (CE)
PE	绿色 (CSA) 绿色/黄色 (CE)



- 如果存在故障，但二极管电桥输出值正确：
  - 显示维修屏幕并确认值“VL”在交流线电压的 ±15% 范围内。



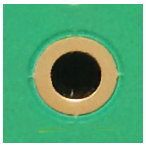
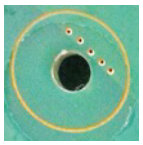
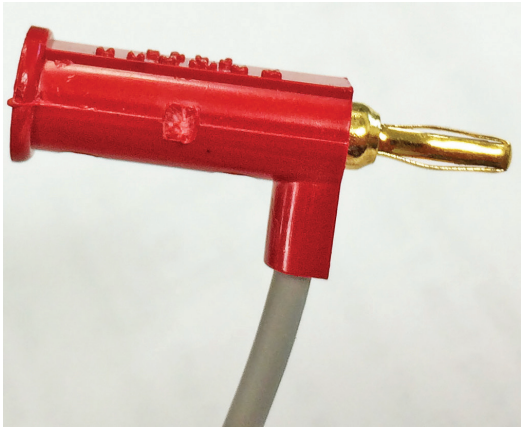
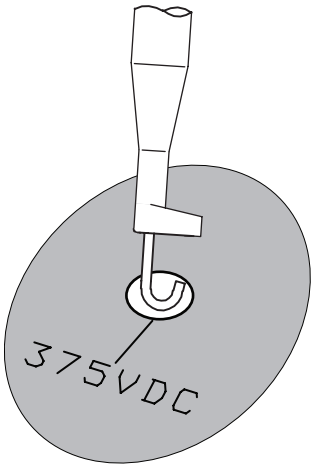
- 如果存在故障，但“VL”值正确：
  - 使用已知良好的 DSP 板更换原 DSP 板，确认 DSP 板有无问题。
  - 如果 DSP 板不是问题所在，则更换电源板和 PFC IGBT 模块（仅适用于 CSA 和 230 - 400 V CE 设备）

测试 2 — 直流电源总线

电阻检查

注： 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。

- 卸下大容量电容器的安装螺丝，并从电源板上取出电容器。
- 测量第 8-45 页中各个表格所列的电阻。
  - 使用下面的表格确定如何根据系统中的电源板设计来连接电源板上的各个测试点。
- 在通电之前，先更换大容量电容器安装螺丝。

当前的电源板设计	之前的电源板设计
每个测试点均连有铜环 	测试点周围没有金属环 
使用微型香蕉插头 （Pamona® 2945 插头或类似插头） 	使用测试钩 

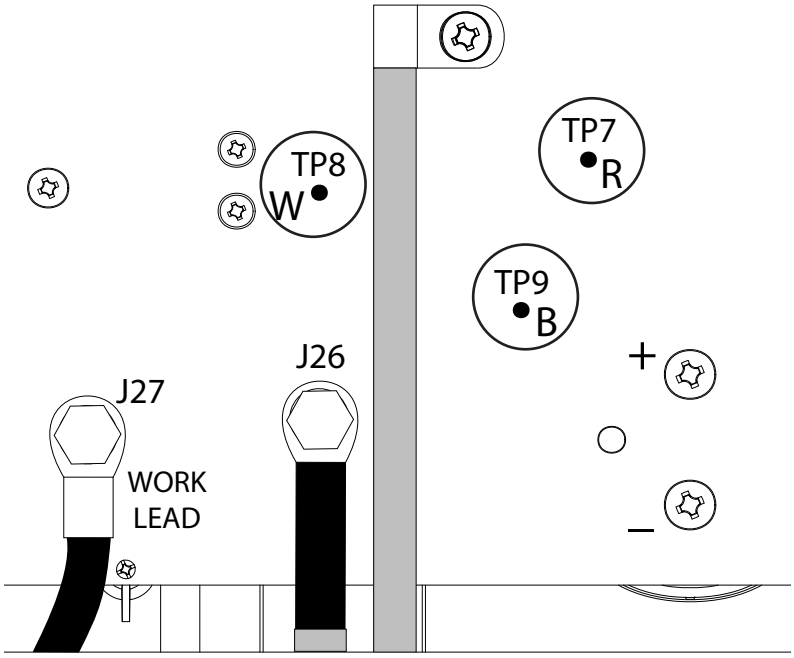
注： 如果没有微型香蕉插头，则使用小型测试夹具来连接电源板上测试点孔口的铜接触片。

小心：切勿使用带有测试电缆的万用表执行此测试。这可能导致总线和散热器之间出现短路。按照此测试程序中的说明正确连接到电源板中的测试点孔口。

200 ~ 600 V CSA	
测试点 (TP)	值
TP 7 和 9	25 kΩ
TP 8 和 9	25 kΩ

230 ~ 400 V CE, 380 V CCC/230 ~ 400 V CE	
测试点 (TP)	值
TP 7 和 9	25 kΩ
TP 8 和 9	25 kΩ

380 V CCC，400 V CE	
测试点 (TP)	值
TP 7 和 9	18 kΩ
TP 8 和 9	18 kΩ



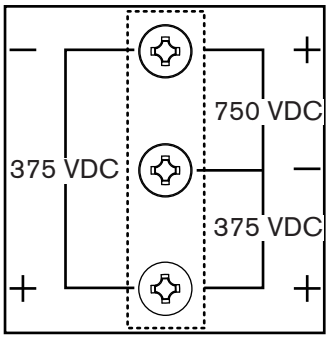
电压检查

所有电压都必须是在连接输入电源且打开机器的状态下测得。

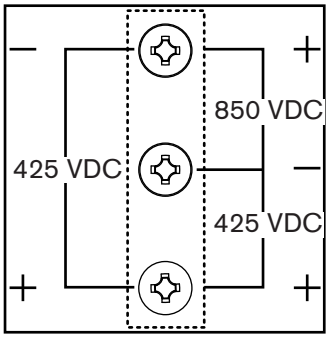
注： 测试通电设备之前，应穿戴合适的个人防护装备 (PPE)。所有值都为 ±15%。

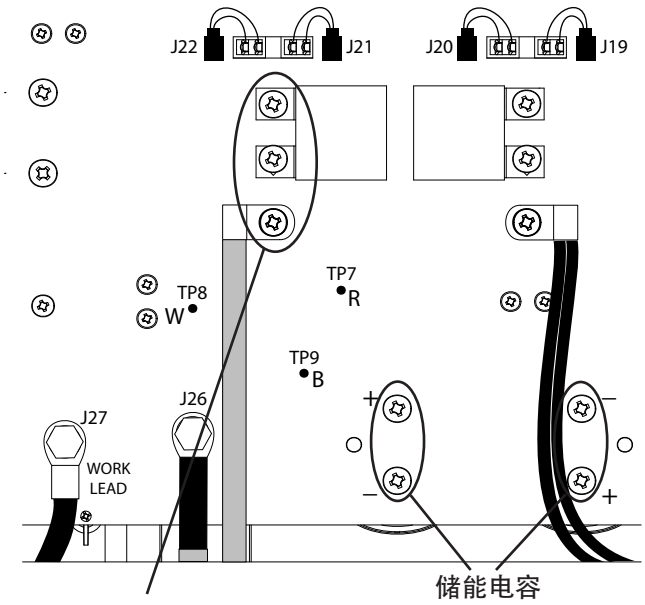
- 检查变频器 IGBT 模块的电压，如下所述。
- 割炬操作之前及期间，储能电容的电压测量值（总线电压的一半或上述值中较小的值）应相同。

200 ~ 480 V CSA、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 输入

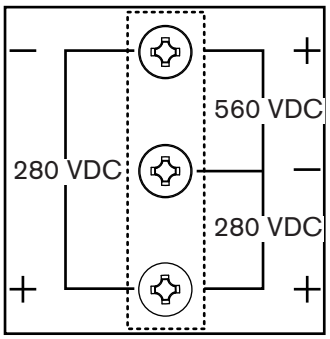


600 V CSA 输入

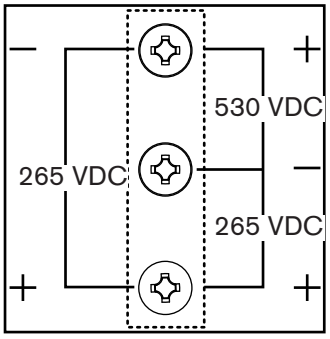


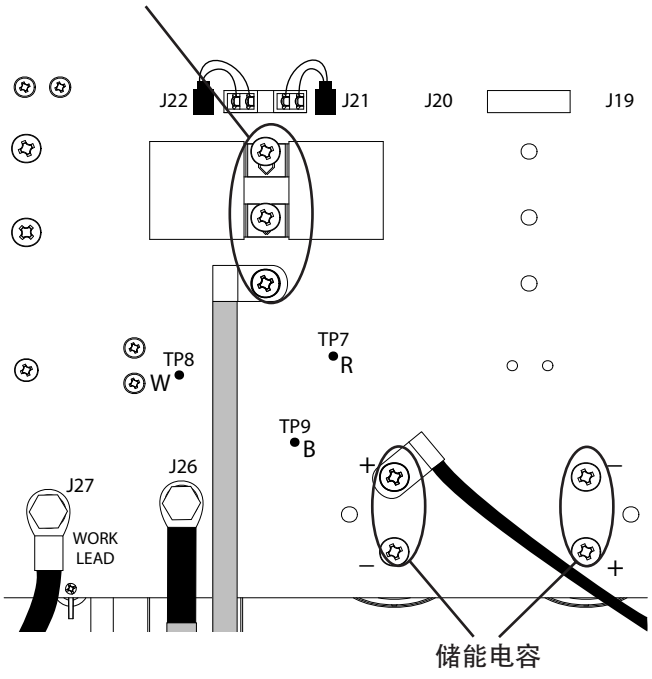


400 V CE 输入

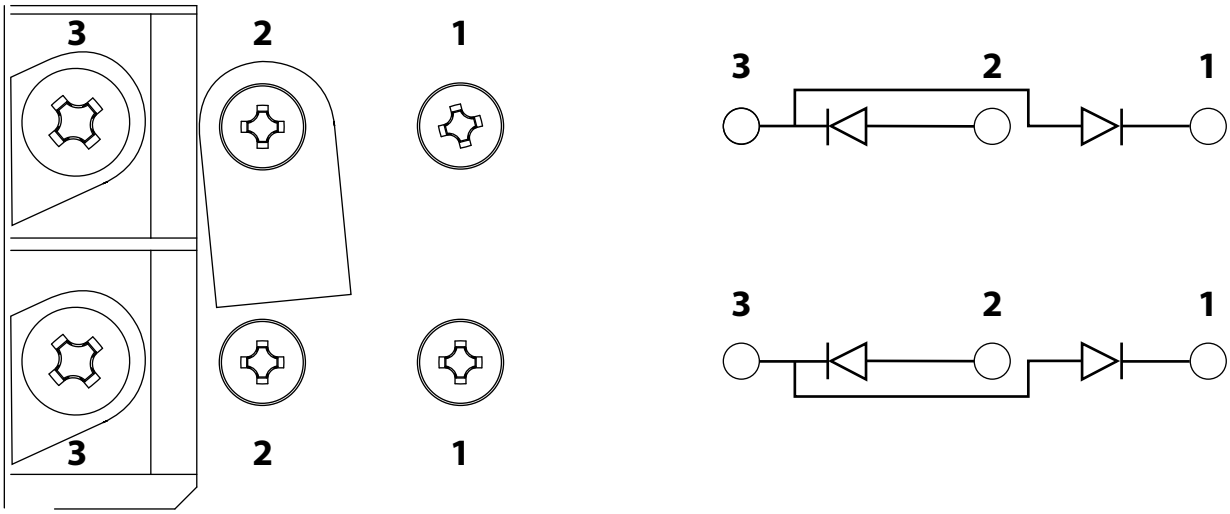


380 V CCC 输入





测试 3 – 输出二极管



- 关闭 (OFF) 电源开关，然后拔下电源线。
- 在二极管测试模式下，用欧姆计检查电桥中四个二极管的电阻。
- 将欧姆计引线朝向一个方向，每个二极管的电阻值应为“开路”（电阻非常高），将欧姆计引线反转朝向另一方向，电阻值应介于 0.1 V 和 1.0 V 之间。
  - 如果值均小于 0.1 V，则表示二极管短路。更换两个电桥。
  - 如果两个方向的值均高于 1.0 V，则表示二极管开路。更换两个电桥。

注：每种情况下，共用线（黑色）都应接于 3 上。

注：始终成对更换输出二极管。

测试 4 – 变频器和 PFC 温度传感器

征状：操作屏幕中显示故障代码 0-40。

拆下电源并让系统达到室温（使用后至少冷却 60 分钟）。

如果系统带有温度互锁装置，则操作屏幕上会显示故障代码 0-40 或故障代码 0-99。显示维修屏幕并检查实时（最近）故障代码的“F”字段。操作屏幕上显示故障代码 0-40，但您需要识别具体的 0-40 故障代码：

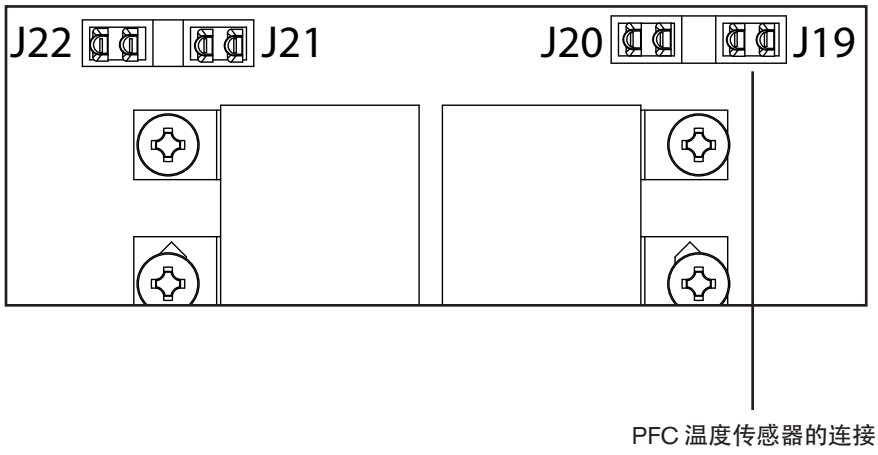
- 0-40-0 PFC 模块低温。
- 0-40-1 PFC 模块超温。
- 0-40-2 变频器模块低温。
- 0-40-3 变频器模块超温。

如果操作屏幕上显示故障代码 0-99，则显示维修屏幕并检查以下故障代码的“F”字段：

- 2-10-0 变频器模块温度传感器开路。
- 2-10-1 变频器模块温度传感器短路。
- 3-11-0 PFC 模块温度传感器开路。
- 3-11-1 PFC 模块温度传感器短路。

对于操作故障代码 0-40-0 和 0-40-1 或电源板故障 3-11-0 和 3-11-1
（仅适用于 CSA、230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 CE 型号）

1. 从电源板上卸下 PFC 温度传感器接头 (J19)。
2. 检查插头上引脚 1 和 2 之间的电阻。电阻应约为 5 kΩ。
3. 如果电阻不正确，则更换 PFC IGBT 模块和栅极驱动器电缆。
4. 如果值正确，则断开温度传感器，然后测量电源板上 J19 的引脚 1 和 2 之间的电阻。电阻应约为 4.7 kΩ。
5. 如果值正确，则更换 DSP 板。
6. 如果值不正确，则更换电源板。



对于操作故障代码 0-40-2 和 0-40-3 或电源板故障 2-10-0 和 2-10-1

1. 从电源板背部顶端卸下变频器温度传感器接头 (J2)。
2. 测试插头上引脚 1 和 3 之间的电阻。
3. 如果电阻不在 10 kΩ 的 ±15% 范围之内，则更换温度传感器。
4. 如果值正确，则卸下 DSP 板，并断开温度传感器，然后测量电源板上引脚 1 和 3 之间的电阻。电阻应约为 57.6 kΩ。
5. 如果值正确，则更换 DSP 板。
6. 如果值不正确，则更换电源板。



测试 5 – 回扫电路（小直流电压）

征状：小电压不存在。

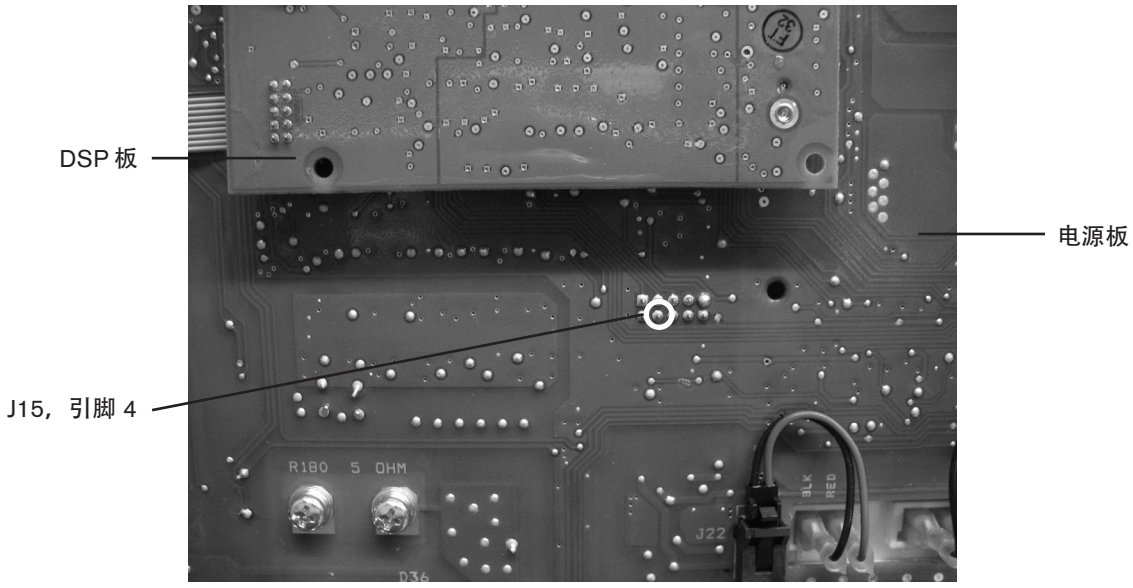
注： 测试通电设备之前，应穿戴合适的个人防护装备 (PPE)。

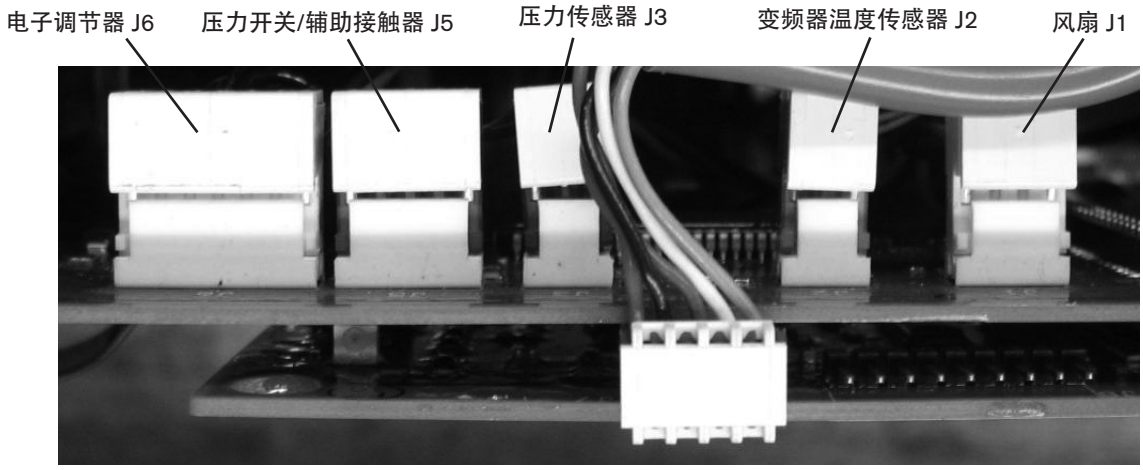
回扫电路是电源中小直流电压的来源，提供 +3.3 VDC、+5 VDC、+24 VDC 和 +48 VDC。

根据表中所述检查电压。如果值不在 ±15% 范围之内，则执行本节后面介绍的相应测试。

更换电源板之前，务必检查风扇是否发生短路。

直流电压	测试点（以底座为负极）
	所有设备
+48	J1 – 引脚 1
+24	J5 – 引脚 1
+5.0	J3 – 引脚 3
+3.3	J15 – 引脚 4





卸下接头盖以接触电源板背部顶端的引脚。

如果 +48 VDC 值不正确：

- 卸下风扇接头 (J1) 并重复执行此测试。
- 如果值现在正确，则更换风扇。
- 如果值仍不正确，则更换电源板。

如果 +24 VDC 值不正确：

- 卸下压力开关接头 (J5) 并重复执行此测试。
- 如果值现在正确，则更换压力开关。
- 如果值仍不正确，则更换压力开关接头，卸下电磁阀接头 (J6)，然后重复执行此测试。如果值现在正确，则更换电磁阀。如果值仍不正确，则更换电源板。

如果 +5 VDC 值不正确：

- 卸下压力传感器接头 (J3) 并重复执行此测试。
- 如果值现在正确，则更换压力传感器。
- 如果值仍不正确，则卸下 DSP 板并重复执行此测试。
- 如果值现在正确，则更换 DSP 板。
- 如果值仍不正确，则更换电源板。

如果 +3.3 VDC 值不正确：

- 卸下 DSP 板。
- 如果值仍不正确，则更换电源板。

  否则，可能是 DSP 板或控制板损坏。执行以下操作：

  - 断开带状电缆，然后重新安装 DSP 板。如果值现在正确，则更换控制板。否则，更换 DSP 板。

注意事项：如果故障代码仍然存在，且测试结果正常，请更换电源板。

测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/割炬卡在关闭状态 (TSC)

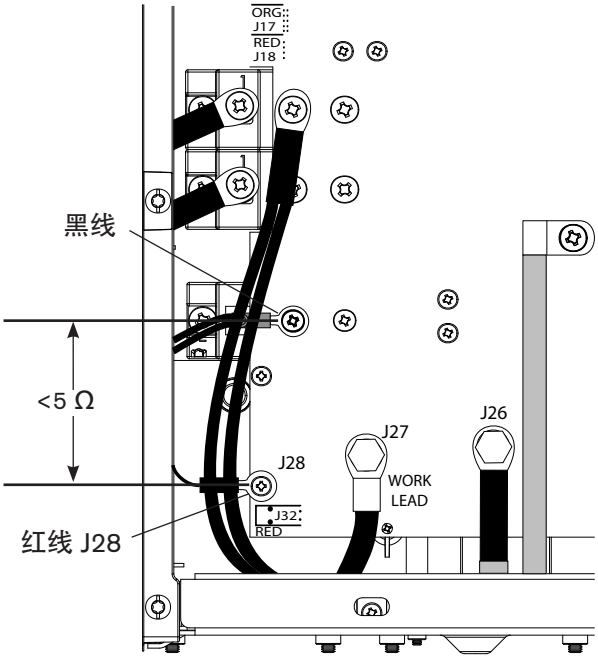
征状：加电时没有出现故障，但尝试对割炬点火时操作屏幕上显示 0-30 故障代码。

确认割炬中安装的所有易损件都正确无误。

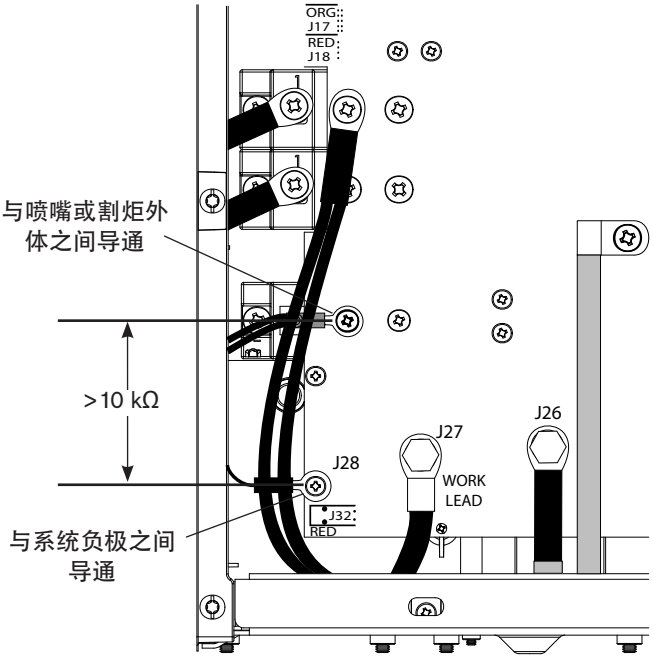
在安装有割炬和易损件的怠速（无启动信号）工作系统中，连接至引导弧 IGBT 中心柱的两根黑线与连接至 J28 的红线之间应保持导通。当气体流经割炬时（气体测试模式 1），这两点之间应存在很高的电阻。

注： 要将系统设置为气体测试模式，请显示维修屏幕（参阅第 8-23 显示维修屏幕，将光标移至“G”（气体），并使用调节旋钮切换至“1”（气体测试模式）。如果空气不流动，则可能是调节器存在故障。查看故障日志，看是否有任何 3-20-n 故障记录。

气体测试模式 0



气体测试模式 1



继续操作之前，请先关闭 (OFF) 电源。

如果电阻值始终低于 100 Ω，则卸下割炬，重新检查电阻。如果值仍低于 100 Ω：

- 使用 IGBT 测试仪检查引导弧 IGBT 是否短路。
- 如果短路，则更换引导弧 IGBT。

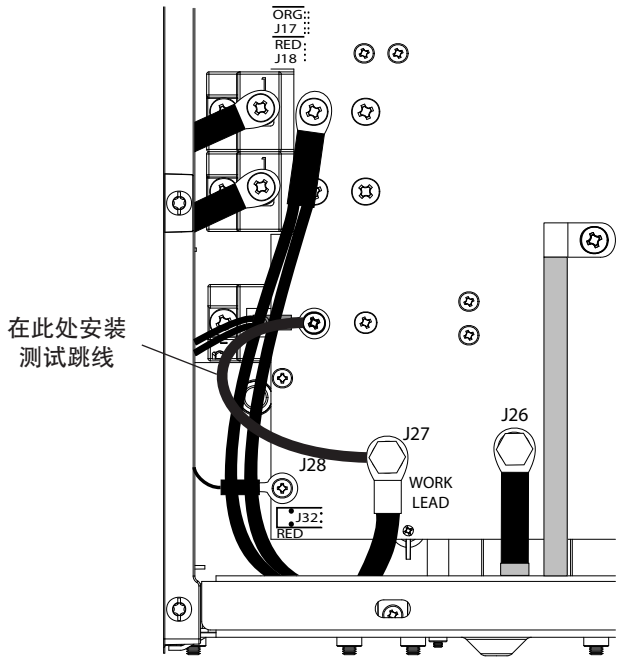
如果电阻始终高于 100 Ω：

- 更换所有易损件，然后重新检查。
- 如果电阻正确 (<100 Ω)，表示旧易损件损坏。
- 如果电阻仍高于 100 Ω，则测量割炬中引弧线（引脚 1 或 2）与负极电弧电源（中央接头）之间的电阻。
- 如果电阻仍过高，则更换割炬和电缆。

注： 固定罩应卡到位，但不能卡得过紧。所有值都为 ±15%

检查引导弧 IGBT 的功能：

- 关闭机器并断开电源。
- 在工件电缆 (J27) 与引导弧 IGBT（两根黑线）之间跨接一根跳线（至少 8 AWG）。
- 重新连接电源并打开机器。
- 尝试对割炬点火。
- 如果割炬可以点火，则更换引导弧 IGBT。



测试 7 – Start（启动）信号

征状：关闭割炬触发器后无电弧

如果显示启动图标，且加电时出现故障代码 0-51：

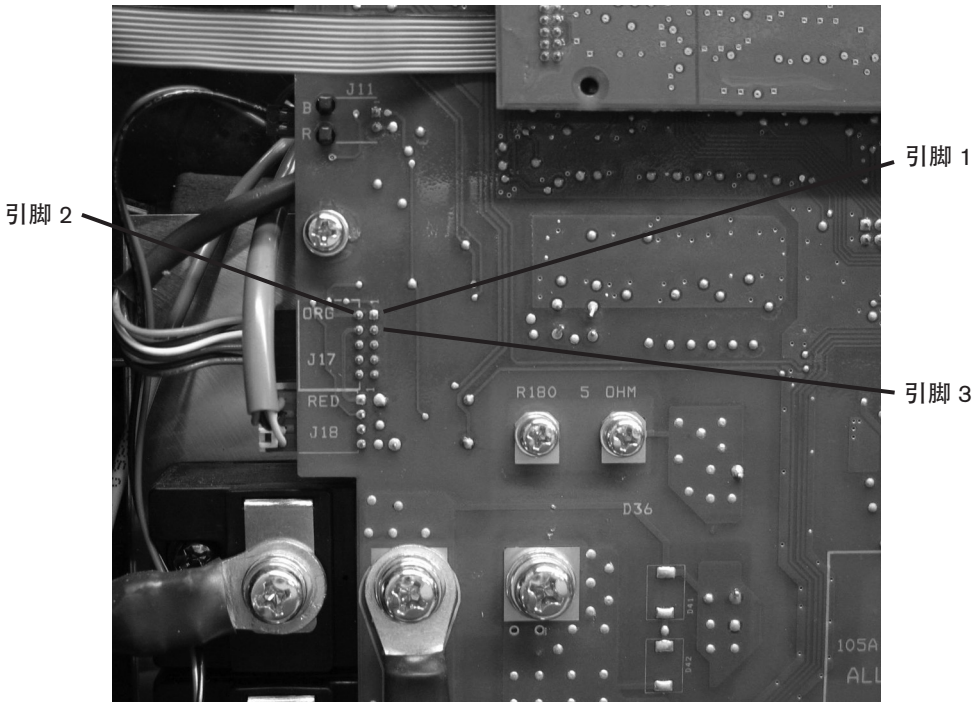
- 从系统上拆下割炬。
- 在割炬触发器打开（未拉出）的状态下，检查电缆插头中引脚 6 和引脚 7 之间的电阻。
- 如果电阻很低，则检查电缆设置和触发器开关是否短路，并根据需要予以更换或维修。

如果加电时未显示启动图标，且割炬触发器闭合后也未显示：

- 从系统上拆下割炬。
- 关闭触发器开关并检查引脚 6 和引脚 7 之间的电阻。
- 如果电阻很高，则检查电缆和触发器开关是否开路，并根据需要予以更换或维修。

如果割炬配线或触发器开关没有发现问题，且仍无电弧或启动图标：

- 关闭机器并断开电源。
- 从割炬上卸下喷嘴和电极，并重新安装固定罩。
- 重新连接电源并打开机器。
- 临时连接 J17 引脚 2 和引脚 3。（小心：气体将流向割炬）



- 如果气体未流动且显示屏上无启动图标，则执行第 8-29 页的导通性检查。
  - 使用已知良好的 DSP 板更换原 DSP 板，确认 DSP 板有无问题。
  - 如果 DSP 板不是问题所在，则更换电源板。

测试 8 – 割炬罩开关

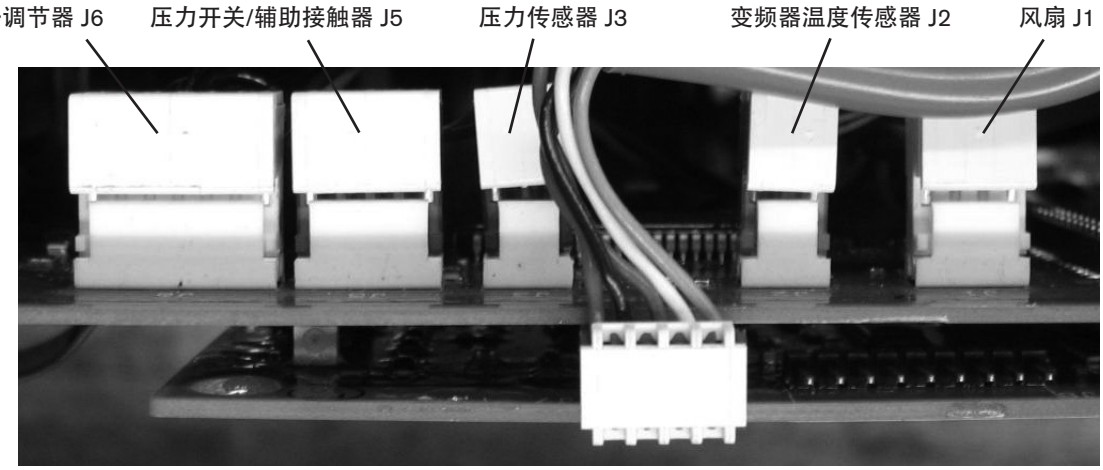
征状：操作屏幕上显示故障代码 0-50 和外保护帽传感器开关图标。

1. 确认固定罩安装到位。
2. 从电源上卸下割炬，并检查割炬电缆插头中引脚 5 和引脚 7 之间的电阻。
   a. 如果电阻很高，则检查割炬电缆和外保护帽传感器开关有无开路。
   b. 如果电阻约为 0 Ω：
      - 重新连接割炬。
      - 测量电源板上 J17 的引脚 1 与引脚 2 之间的导通性。
      - 若未导通，则在割炬断开的状态下检查和执行电阻测试。
   c. 如果电缆或开关没有问题，则测试电路板。
      - 关闭机器并断开电源。
      - 在 J17 引脚 1 与 2 之间跨接一根跳线。
      - 重新连接电源并打开机器。
      - 如果没有显示外保护帽传感器开关图标，则将 DSP 板更换为已知工作正常的 DSP 板，确认 DSP 板有无问题。如果 DSP 板不是问题所在，则更换电源板。

测试 9 – 电子调节器

征状：空气持续流经割炬。

1. 关闭机器并断开电源。
2. 从电源板上断开电子调节器控制电缆 (J6)。
   - 如果空气继续流动，则更换电子调节器。
   - 如果空气停止流动，则更换为已知的良好 DSP 板，确认 DSP 板有无问题。如果 DSP 板不是问题所在，则更换电源板。



测试 10 – 压力传感器

征状：压力传感器读数与已知压力不一致。

注： 测试通电设备之前，应穿戴合适的个人防护装备 (PPE)。

1. 卸下电源板上 J3 处插头上的白色保护盖。
2. 打开 (ON) 机器。
3. 测量传感器引脚 2 和引脚 3 之间的电源电压。

   如果不是 5.0 (±5%)，则执行上面的回扫电路测试。
4. 从维修屏幕中启用气体测试。

   将流动气体压力填写在斜线右侧的“P”字段中。
5. 测试引脚 2 (-) 和引脚 1 (+) 之间的直流电压。

   该值应是气压的 0.0463 倍，例如：68 PSI * .0463 VDC/PSI = 3.148 VDC。

   如果电压测量值与正确值相差 ±10% 范围内，且出现压力警告或故障：

   a. 使用已知良好的 DSP 板进行测试。

   b. 如果电压测量值正确，则更换 DSP 板。

   c. 如果电压测量值不正确，则更换压力传感器。

测试 11 – 风扇

征状：风扇运转不正常。

注： 测试通电设备之前，应穿戴合适的 PPE 保护装备。

1. 从电源板上 J2 处卸下变频器温度传感器插头。
2. 在电源板上 J2 接头的引脚 1 和引脚 3 之间跨接一根跳线。
3. 卸下 J1 处风扇控制电缆上的白色保护盖。
4. 打开 (ON) 机器。（风扇应运转。）
5. 在风扇控制电缆连接至 J1 的状态下，测量插头中引脚 1 和引脚 4 之间的直流电压。
   a. 如果电压为 48 VDC (±5%)，则更换风扇。
   b. 如果电压不正确：
      - 卸下风扇控制电缆，并重新测量电源板接头 J1 上引脚 1 和引脚 4 之间的直流电压。
      - 如果电压为 48 VDC，则更换风扇。否则，执行第 8-51 页中的“ 测试 5 – 回扫电路（小直流电压）”
   c. 如果系统通过回扫电路测试：
      - 如果引脚 1 和引脚 3 (J1) 之间的电压为 0 VDC，则更换 DSP 板。
      - 如果电压高于 0，则更换电源板。

测试 12 - 辅助开关

征状：加电后，立即显示故障代码 0-19。1 分钟后，显示故障代码 0-99。在维修模式下，实时故障代码为 2-01-1。

1. 关闭机器并断开电源。
2. 从电源板 J5 上断开辅助开关电缆。
3. 测量电缆插头上引脚 4 和引脚 5 之间的电阻。
4. 如果电源开关闭合 (ON)，应存在很低的电阻。
5. 如果电源开关断开 (OFF)，应存在很高的电阻。
6. 如果电阻测量值不一致，则检查电缆、插头和开关是否开路或短路。

第 9 节

更换电源组件

本节内容：

更换空气过滤器滤芯和滤杯 9-3
更换工件电缆接头 9-3
安装可选装的过滤器套件 9-3
更换电源盖 9-3
将组件挡板装回原位 9-3
安装带分压器板的机器接口电缆 9-4
安装机器接口电缆 9-4
安装 RS485 串行接口电缆 9-4
更换电源线 9-5
更换电源线扣接头 9-5
更换电源开关 9-6
更换控制板 9-6
更换 DSP 板 9-6
更换电源板 9-7
更换输入二极管电桥 9-7
更换输出二极管电桥 9-8
更换引导弧 IGBT 9-8
更换变频器 IGBT 模块 9-8
更换 PFC IGBT 模块 9-9
更换缓冲电阻器 9-9
更换阻尼电阻器 9-10
更换热传感器 9-10
更换风扇护罩 9-10
更换风扇 9-11
更换压力传感器 9-11
更换压力开关 9-11
更换空气过滤器总成 9-12
更换电磁阀 9-12
更换供气管路 9-12
更换电源板 9-12

更换大容量电容 9-13
更换割炬快速拆卸接头 9-13
更换工件电缆插座 9-13
更换输出电感 9-14
更换变压器 9-14
更换 PFC 电感 9-14
更换前面板 9-15
更换后面板 9-15
安装原始弧压机器接口电缆 9-15

更换空气过滤器滤芯和滤杯

套件 228695、428352/428415（对于老款系统，则为 428015）

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	更换空气过滤器滤芯和滤杯	9-17

更换工件电缆接头

套件编号 228891

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	更换工件电缆接头	9-22

安装可选装的过滤器套件

套件编号 228890

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	安装可选装的过滤器套件	9-23

更换电源盖

套件编号 228905、228906

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	安装电源盖	9-99

将组件挡板装回原位

套件编号 228895

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	安装组件挡板	9-98
☐	5.	安装电源盖	9-99

安装带分压器板的机器接口电缆

套件编号 228884

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	安装带分压器板的机器接口电缆	9-27
☐	5.	设置分压器板	9-30
☐	6.	安装组件挡板	9-98
☐	7.	安装电源盖	9-99

安装机器接口电缆

套件编号 228350、228351

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	设置分压器板	9-30
☐	4.	连接机器接口电缆	9-31
☐	5.	安装电源盖	9-99

安装 RS485 串行接口电缆

套件编号 228539

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	安装 RS485 串行接口电缆	9-32
☐	6.	安装端面板托架	9-97
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换电源线

套件编号 228885、228886、228887、228962

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	断开供气管路	9-36
☐	6.	拆卸电源线	9-37
☐	7.	安装电源线	9-95
☐	8.	连接供气管路	9-36
☐	9.	安装端面板托架	9-97
☐	10.	安装组件挡板	9-98
☐	11.	安装电源盖	9-99

更换电源线扣接头

套件编号 228913、228914、228915

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	断开供气管路	9-36
☐	6.	拆卸电源线	9-37
☐	7.	拆卸电源线扣接头	9-39
☐	8.	安装电源线扣接头	9-94
☐	9.	安装电源线	9-95
☐	10.	连接供气管路	9-36
☐	11.	安装端面板托架	9-97
☐	12.	安装组件挡板	9-98
☐	13.	安装电源盖	9-99

更换电源开关

套件编号 228879、228880

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	断开供气管路	9-36
☐	6.	更换电源开关	9-40
☐	7.	连接供气管路	9-36
☐	8.	安装端面板托架	9-97
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换控制板

套件编号 228657

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	更换控制板	9-43
☐	6.	安装端面板托架	9-97
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换 DSP 板

套件编号 228909

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	安装 DSP 板	9-58
☐	6.	安装组件挡板	9-98
☐	7.	安装电源盖	9-99

更换电源板

套件编号 228876、228877、228878

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	安装电源板	9-57
☐	7.	安装 DSP 板	9-58
☐	8.	安装组件挡板	9-98
☐	9.	安装电源盖	9-99

更换输入二极管电桥

套件编号 128746

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换输入二极管电桥	9-49
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换输出二极管电桥
套件编号 228902

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换输出二极管电桥	9-49
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换引导弧 IGBT
套件编号 228944

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换引导弧 IGBT	9-50
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换变频器 IGBT 模块
套件编号 228702

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换变频器 IGBT 模块	9-50
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换 PFC IGBT 模块
套件编号 228699

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换 PFC IGBT 模块	9-51
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换缓冲电阻器
套件编号 228897、228898、228693

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换缓冲电阻器	9-52
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换阻尼电阻器
套件编号 228894

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换阻尼电阻器	9-52
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换热传感器

套件编号 228805

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸 DSP 板	9-44
☐	5.	拆卸电源板	9-45
☐	6.	更换热传感器	9-53
☐	7.	安装电源板	9-57
☐	8.	安装 DSP 板	9-58
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换风扇护罩

套件编号 228910

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	4.	安装风扇护罩	9-59
☐	5.	安装电源盖	9-99

更换风扇

套件编号 228881

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	6.	更换风扇	9-60
☐	7.	安装风扇护罩	9-59
☐	8.	安装端面板托架	9-97
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换压力传感器

套件编号 228689

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	更换压力传感器	9-61
☐	6.	安装端面板托架	9-97
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换压力开关

套件编号 228688

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸端面板托架	9-26
☐	4.	更换压力开关	9-62
☐	5.	安装端面板托架	9-97
☐	6.	安装电源盖	9-99

更换空气过滤器总成

套件编号 428351

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸端面板托架	9-26
☐	4.	更换空气过滤器总成	9-63
☐	5.	安装端面板托架	9-97
☐	6.	安装电源盖	9-99

更换电磁阀

套件编号 228687

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	6.	更换电磁阀	9-65
☐	7.	安装风扇护罩	9-59
☐	8.	安装端面板托架	9-97
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换供气管路

套件编号 228865

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸端面板托架	9-26
☐	4.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	5.	更换供气管路	9-68
☐	6.	安装风扇护罩	9-59
☐	7.	安装端面板托架	9-97
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换电源板

套件编号 428066

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	更换 PCB 电容器。	9-69
☐	5.	安装组件挡板	9-98
☐	6.	安装电源盖	9-99

更换大容量电容

套件编号 228888、228889

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	5.	更换大容量电容	9-71
☐	6.	安装风扇护罩	9-59
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换割炬快速拆卸接头

套件编号 228883

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	6.	更换割炬快速拆卸接头	9-72
☐	7.	安装风扇护罩	9-59
☐	8.	安装端面板托架	9-97
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换工件电缆插座

套件编号 228912

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	4.	更换工件电缆插座	9-76
☐	5.	安装风扇护罩	9-59
☐	6.	安装电源盖	9-99

更换输出电感

套件编号 228875

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	6.	更换输出电感	9-77
☐	7.	安装风扇护罩	9-59
☐	8.	安装端面板托架	9-97
☐	9.	安装组件挡板	9-98
☐	10.	安装电源盖	9-99

更换变压器

套件编号 228871、228872

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	5.	更换变压器	9-81
☐	6.	安装风扇护罩	9-59
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换 PFC 电感

套件编号 228873、228874

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	5.	更换 PFC 电感	9-84
☐	6.	安装风扇护罩	9-59
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换前面板

套件编号 228866

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	更换前面板	9-87
☐	6.	安装端面板托架	9-97
☐	7.	安装组件挡板	9-98
☐	8.	安装电源盖	9-99

更换后面板

套件编号 228867、228868、228869

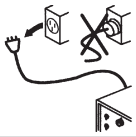
☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开供电装置和供气装置	9-16
☐	2.	拆卸电源盖	9-25
☐	3.	拆卸组件挡板	9-25
☐	4.	拆卸端面板托架	9-26
☐	5.	拆卸风扇护罩	9-59
☐	6.	断开供气管路	9-36
☐	7.	拆卸电源线	9-37
☐	8.	拆卸电源线扣接头	9-39
☐	9.	更换后面板	9-91
☐	10.	安装电源线扣接头	9-94
☐	11.	安装电源线	9-95
☐	12.	连接供气管路	9-36
☐	13.	安装风扇护罩	9-59
☐	14.	安装端面板托架	9-97
☐	15.	安装组件挡板	9-98
☐	16.	安装电源盖	9-99

安装原始弧压机器接口电缆

套件编号 228711

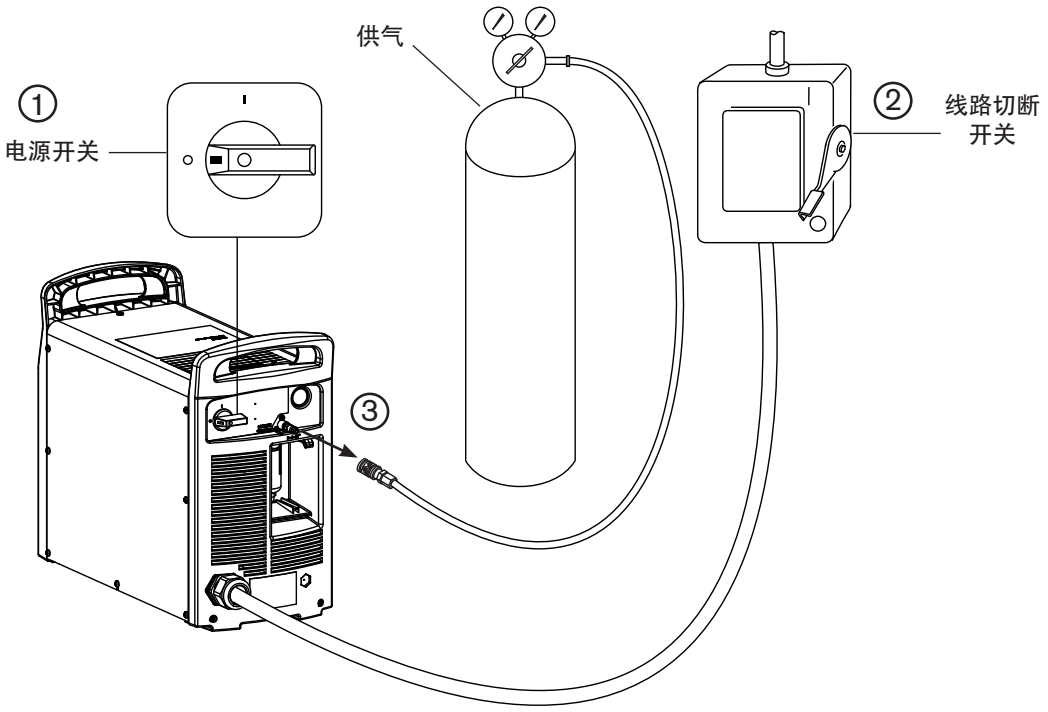
注：欲获取经过分压的原始弧压，请参考 Field Service Bulletin《现场服务公告》(807060)。

断开供电装置和供气装置

		**警告** **触电可能会有生命危险**
	**在执行任何维护或修理工作之前，应先断开电源。欲了解更多的安全预防措施，请参见系统随附的《安全和法规遵守手册》。**	

	**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。**

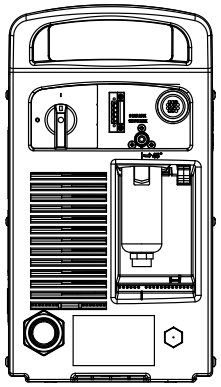
1. 将等离子电源开关转至关闭 (O) 位置。
2. 将线路切断开关转至关闭 (O) 位置。
3. 从等离子电源上拆下供气软管。



更换空气过滤器滤芯和滤杯

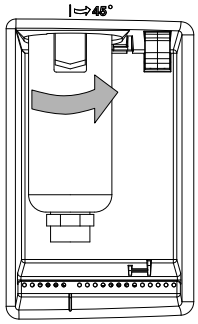
卸下空气过滤器滤杯

1. 安放电源后部时，要使可拆卸的空气过滤器滤杯处于方便操作的位置。



注：如果易损件外壳位于空气过滤器滤杯旁边，请先拆下该外壳。

2. 右手握住空气过滤器滤杯。按下拇指锁扣，然后将滤杯向右旋转约 45 度。



3. 向正下方拉出空气过滤器滤杯。

识别空气过滤器总成型号

由于制造工艺的改变，您的 Powermax105 的空气过滤器总成可能为以下两种款式之一。滤杯更换套件不可互换。请参阅第 <?> 页“外部背面”。两种型号的滤杯均使用相同的空气过滤器滤芯，但更换滤芯的步骤则因滤杯而异。

旧款空气过滤器总成
（带有金属屏蔽滤杯）



如果您拥有带有金属屏蔽滤杯的旧款空气过滤器总成，请转至：

- 第 9-20 页，以更换空气过滤器滤芯。
- 第 9-21 页，以安装滤杯。
- 第 9-63 页，以更换整个空气过滤器总成。

新款空气过滤器总成
（带有塑料或尼龙*滤杯）



如果您拥有带有塑料或尼龙*滤杯的新款空气过滤器总成，请转至：

- 第 9-19 页，以更换空气过滤器滤芯。
- 第 9-21 页，以安装滤杯。
- 第 9-63 页，以更换整个空气过滤器总成。

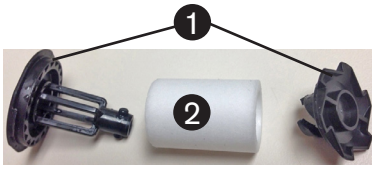
* 可选的尼龙滤杯是蓝绿色。请参阅第 11-3 页“外部背面”。

安装空气过滤器滤芯（适用于塑料或尼龙滤杯）

1. 旋转并向上提起滤杯顶部的黑色滤芯护圈。



2. 小心翼翼地旋转黑色滤芯护圈 ❶ 直至其分离为止，随后，您可以从护圈中取下脏污的空气过滤器滤芯 ❷。



3. 将新滤芯滑入护圈。

4. 旋转滤芯护圈，直至锁在一起并卡住新的空气过滤器滤芯。

   注：如果黑色滤芯护圈出现损坏，请订购新的空气过滤器总成（套件 428351）。



5. 如果您不更换空气过滤器滤杯：
   - 清除滤杯上的油、灰尘或其他污染物。
   - 将套件 228695 中较厚的一个 O 形圈安装到现有空气过滤器滤杯中。

O 形圈





使用较厚的 O 形圈。

6. 将空气过滤器滤芯放入滤杯，使较宽的白色部分朝上。



7. 旋转滤芯顶部的塑料部件，直至其固定到滤杯顶部。

   注： 要安装空气过滤器滤杯，请转到第 9-21 页。

安装适用于金属屏蔽滤杯的空气过滤器滤芯

1. 在过滤器总成上，找到白色的过滤器滤芯和黑色固定螺母。拧松紧固过滤器滤芯的塑料固定螺母。
2. 使用新滤芯替换脏滤芯（如图所示）。



3. 安装原来的塑料固定螺母，直到用手拧不动为止。

   注：如果黑色固定螺母损坏，请订购新的空气过滤器总成（套件 428351，或者如果工厂仍有货的话，亦可订购 228685）。

4. 如果您不更换空气过滤器滤杯：
   - 清除滤杯上的油、灰尘或其他污染物。
   - 将套件 228695 中包含的两个 O 形圈中较薄的一个安装到现有滤杯中。

使用薄 O 形圈。



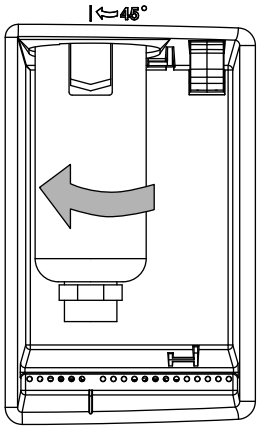
O 形圈



注： 要安装空气过滤器滤杯，请转到第 9-21 页。

安装空气过滤器滤杯（金属屏蔽、塑料或尼龙滤杯）

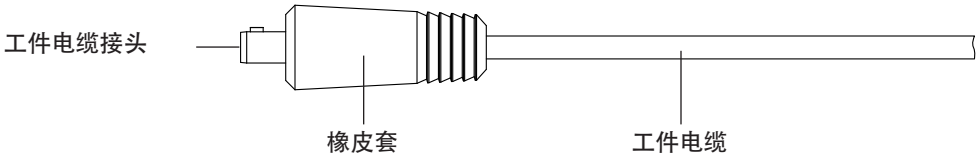
1. 竖直对齐滤杯，然后用力将滤杯向上推至插座顶部，使滤杯稳固。
2. 滤杯处于正确位置之后，将滤杯向左旋转 45 度，直至听到拇指锁扣喀嗒一声入位。



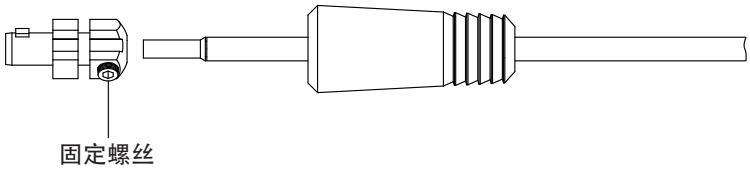
3. 将供气软管重新连接到电源背部的气管接头并检查有无泄漏。
4. 重新连接电源，然后打开 (ON) 电源开关。

更换工件电缆接头

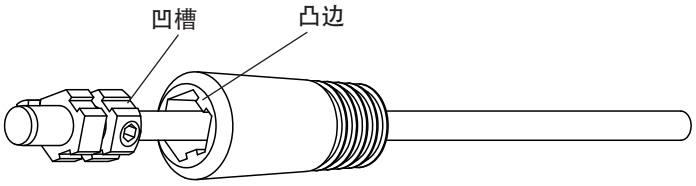
1. 使用剃刀刀片或快刀，将橡皮套从一端到另一端切开，小心不要切到工件电缆。
2. 从工件电缆接头上拆下橡皮套。



3. 松开工件电缆接头的固定螺丝，将工件电缆从接头拉出。
4. 将新橡皮套套到工件电缆上。

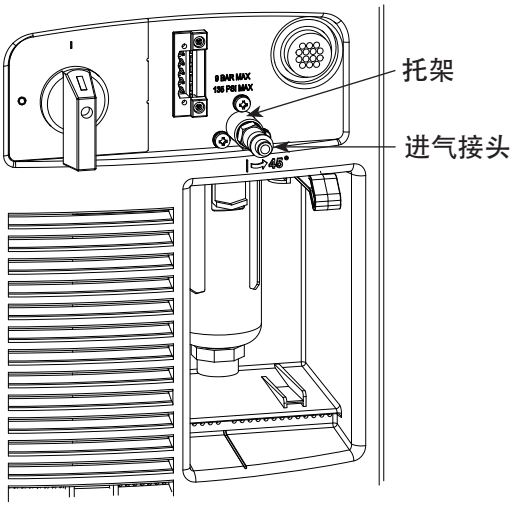


5. 将工件电缆端头插入新的工件电缆接头中。
6. 将固定螺丝拧紧至扭矩 115.2 kg·cm。
7. 使橡皮套上凸边与工件电缆接头上的装配槽对齐。
8. 将新橡皮套套到工件电缆上，直至完全固定到位。



安装可选装的过滤器套件

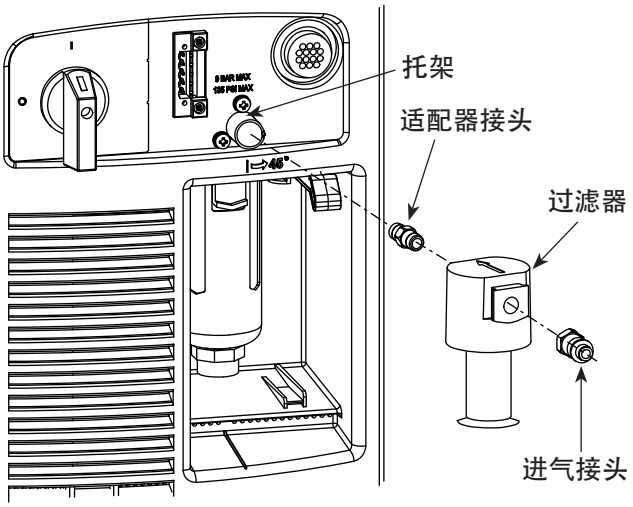
1. 从托架上拆下进气接头



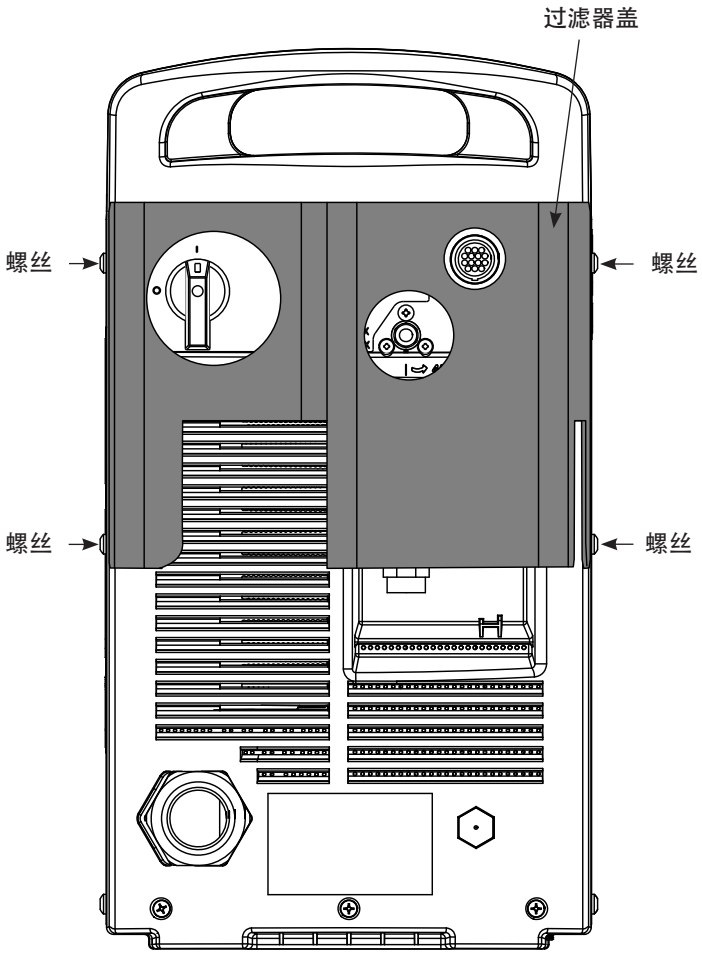
2. 在适配器接头上涂抹螺纹密封剂，将其拧入托架。

   注： 准备任何接头时切勿使用聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带。只能在外螺纹上涂抹液态或糊状螺纹密封剂。

3. 涂抹螺纹密封剂后，使箭头指向电源方向，将新的过滤器拧到适配器接头上。
4. 涂抹螺纹密封剂后，将进气接头拧入过滤器。

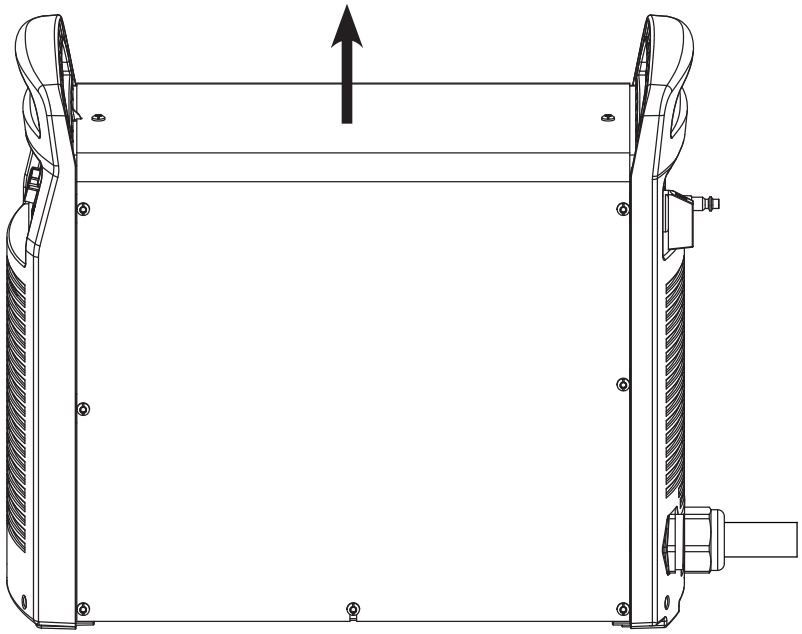


5. 从电源两侧拆下上面的两个 T20 内梅花头螺丝。
6. 将过滤器盖安放到电源后部的过滤器上，使螺丝孔与电源盖上的孔对齐。
7. 安装套件中附带的四个 T20 内梅花头螺丝，使螺丝穿多过滤器盖和电源盖。将螺丝拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。



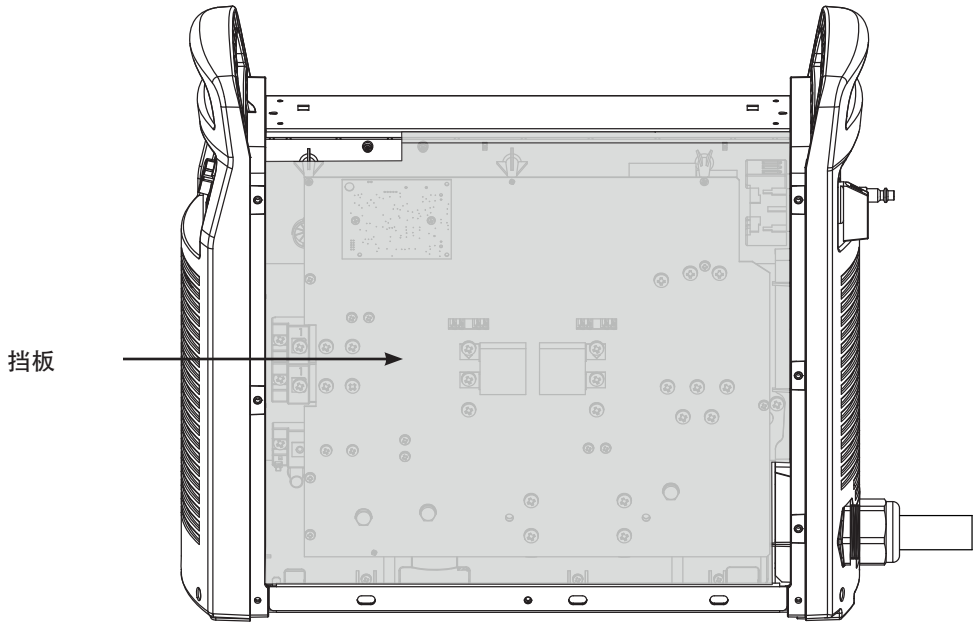
拆卸电源盖

1. 从电源盖两侧和顶部拆下 16 个 T20 内梅花头螺丝。
2. 然后，将电源盖提离电源。



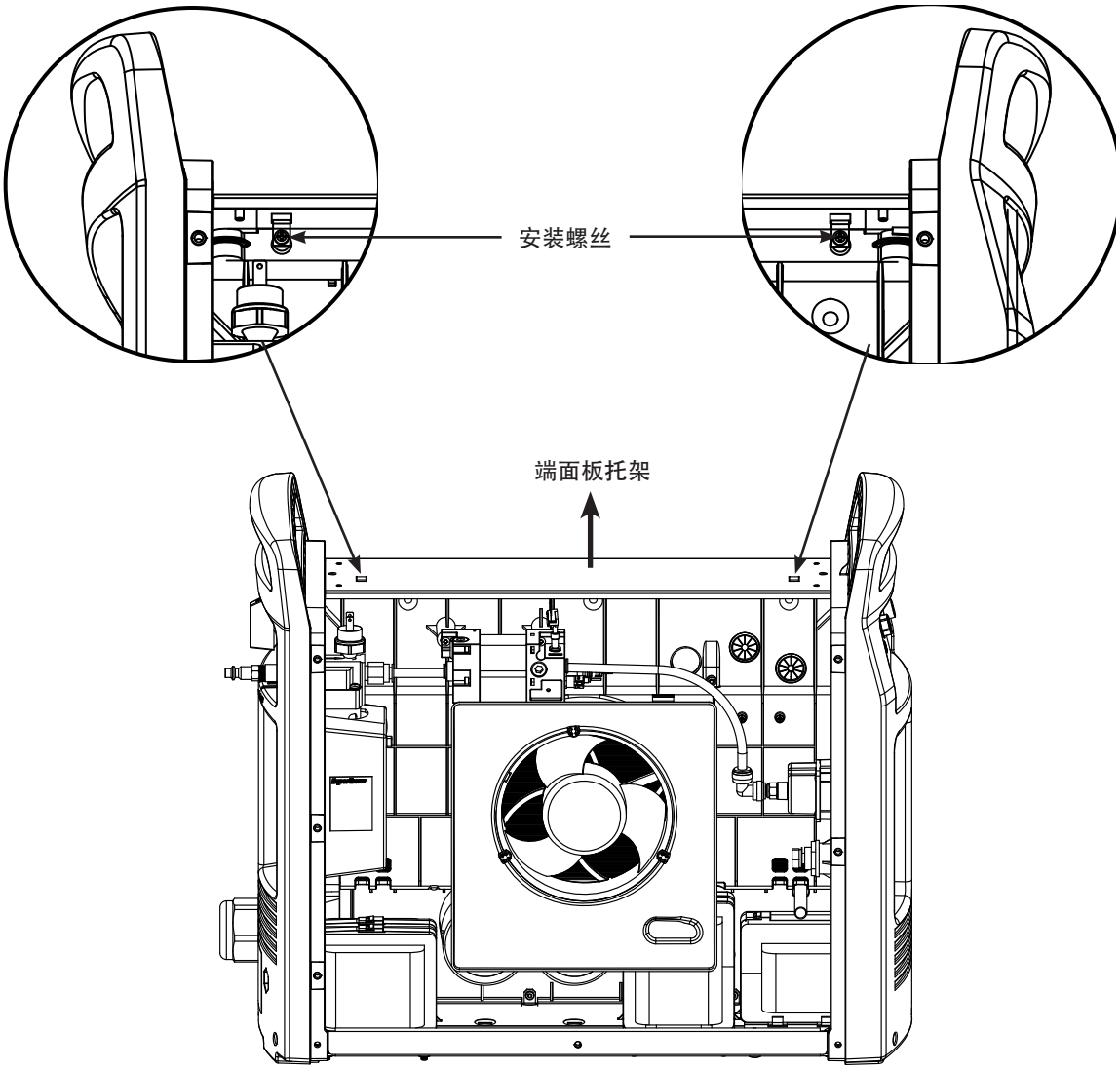
拆卸组件挡板

1. 从电源的电源板一侧取下组件挡板。此挡板较柔软，可稍微弯曲以方便拆卸。



拆卸端面板托架

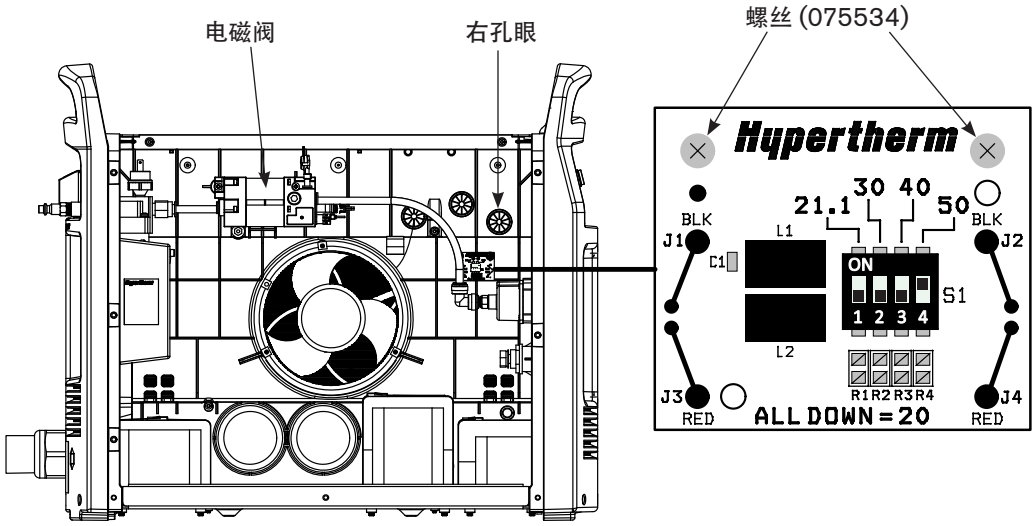
1. 从端面板托架上拆下两颗安装螺丝。螺丝位于端面板托架各端的底部。
2. 从电源上垂直向上提起端面板托架。



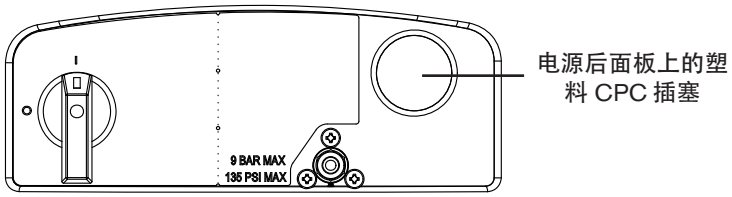
安装带分压器板的机器接口电缆



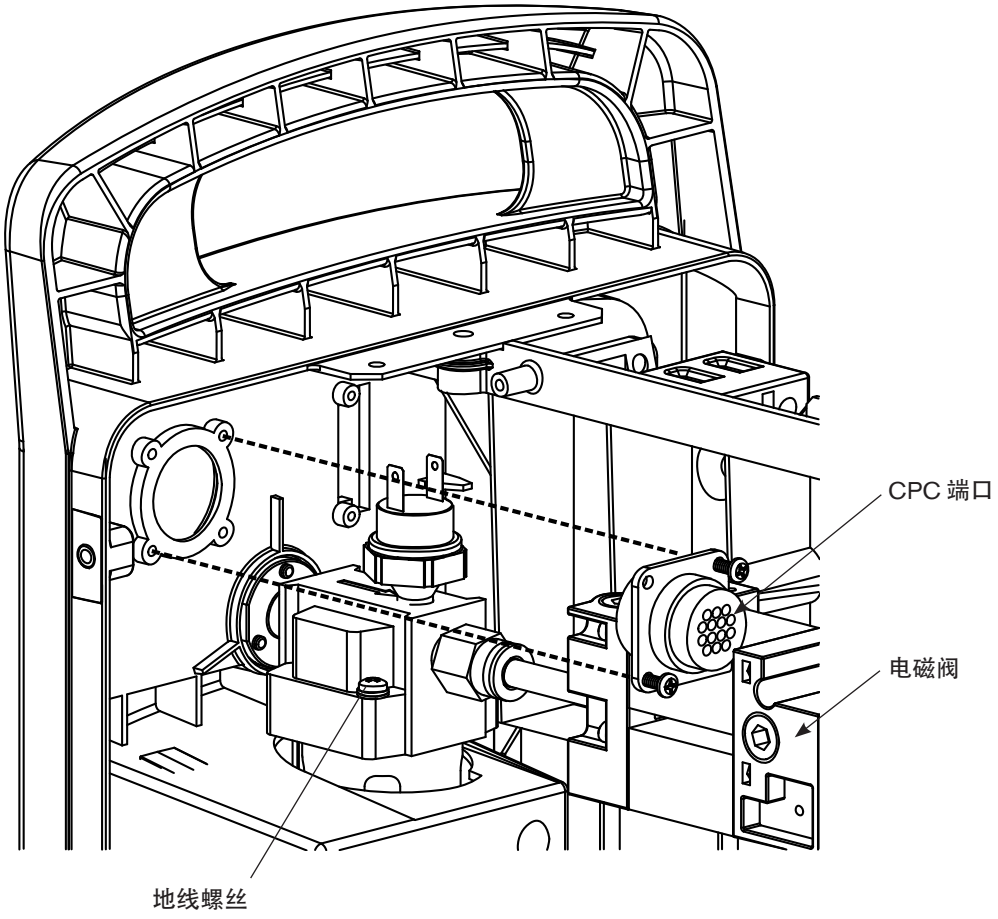
1. 使用所提供的两个螺丝将分压器板固定到电源风扇右侧，拧紧至扭矩 11.5 kg cm。



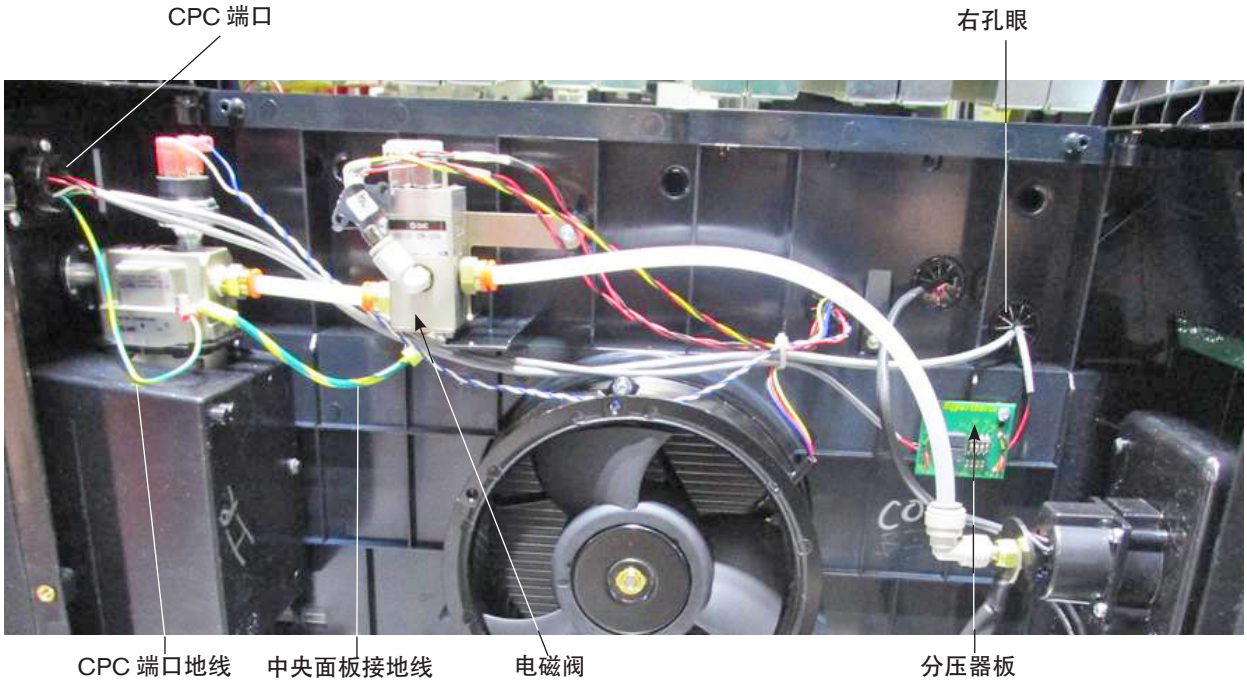
2. 拆下盖在后面板 CPC 孔处的圆形塑料插塞。

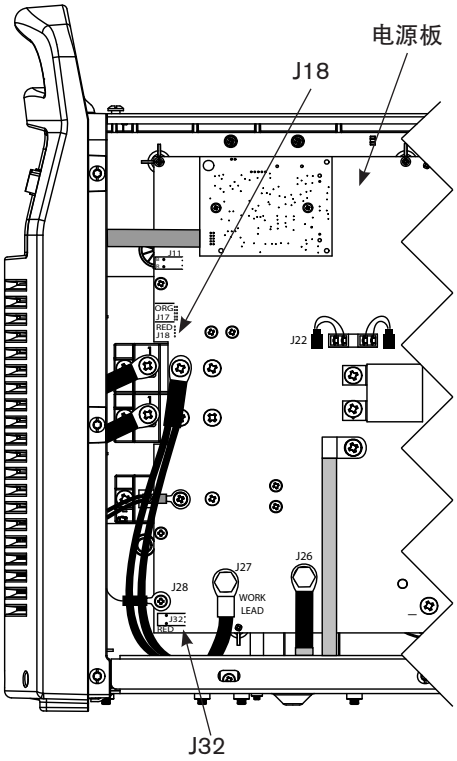


3. 将 CPC 端口以及连接的电缆置于电磁阀下方并跨接到电源后面板 CPC 端口孔的上方。
   *注：在旧款 Powermax105 系统上，RS-485 电缆和两根灰色电缆布设在电磁阀上方。



4. 从电源内侧将 CPC 端口插入 CPC 端口孔中。确保调整端口的位置，使绿色/黄色地线位于端口底部。
5. 使用所提供的两个螺丝固定 CPC 端口，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。如果使用螺丝成对角线固定 CPC 端口，两个螺丝即足以固定。





6. 使用与紧固中央面板粗接地线所用螺丝相同的螺丝，将 CPC 端口引出的绿色/黄色接地线连接到气体过滤器外壳上。将接地线螺丝拧紧至扭矩为 17.3 kg • cm。
7. 将粗电缆从 CPC 端口穿过右孔眼并沿电源板左侧连接到 J18 接头。
8. 将电缆接头推入电源板接头。务必将电缆接头中的红线对准电源板上标印“RED”的位置。
9. 将细电缆从分压板右侧穿过右孔眼并沿电源板左侧连接到 J32 接头。
10. 将电缆接头推入电源板接头。务必将电缆接头中的红线对准电源板上标印“RED”的位置。

设置分压器板

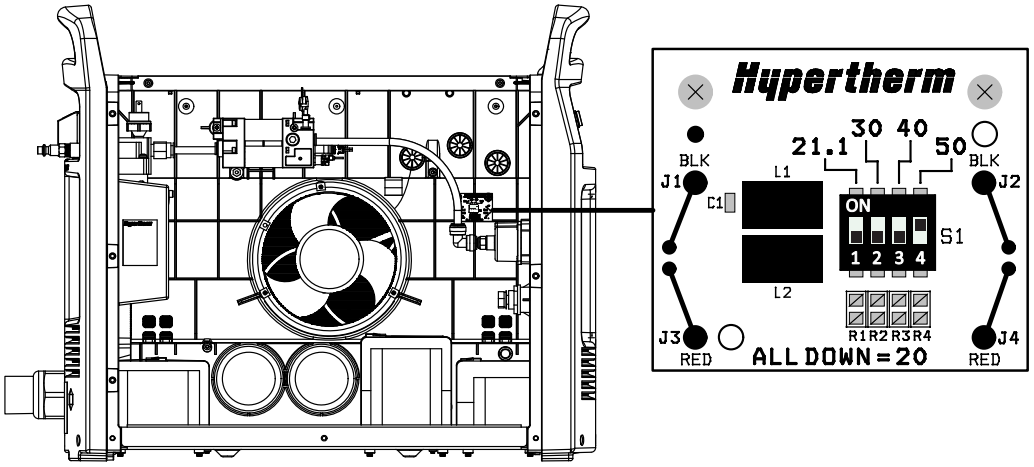
小心：

工厂安装的内部分压器在开路条件下提供的最高电压为 15 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）。

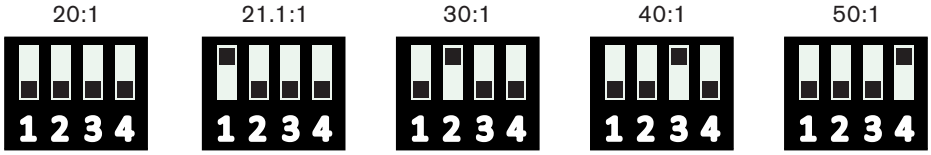
工厂将分压器的分压比预设为 50:1。更改分压器的设定：

1. 找到电源左侧的分压器 DIP 开关。

   下图显示的是默认设置 (50:1)，数字 4 处在开启状态。



2. 将 DIP 开关改成下列设置之一。



连接机器接口电缆

1. 拆下电源后部机器接口插座上的盖子。

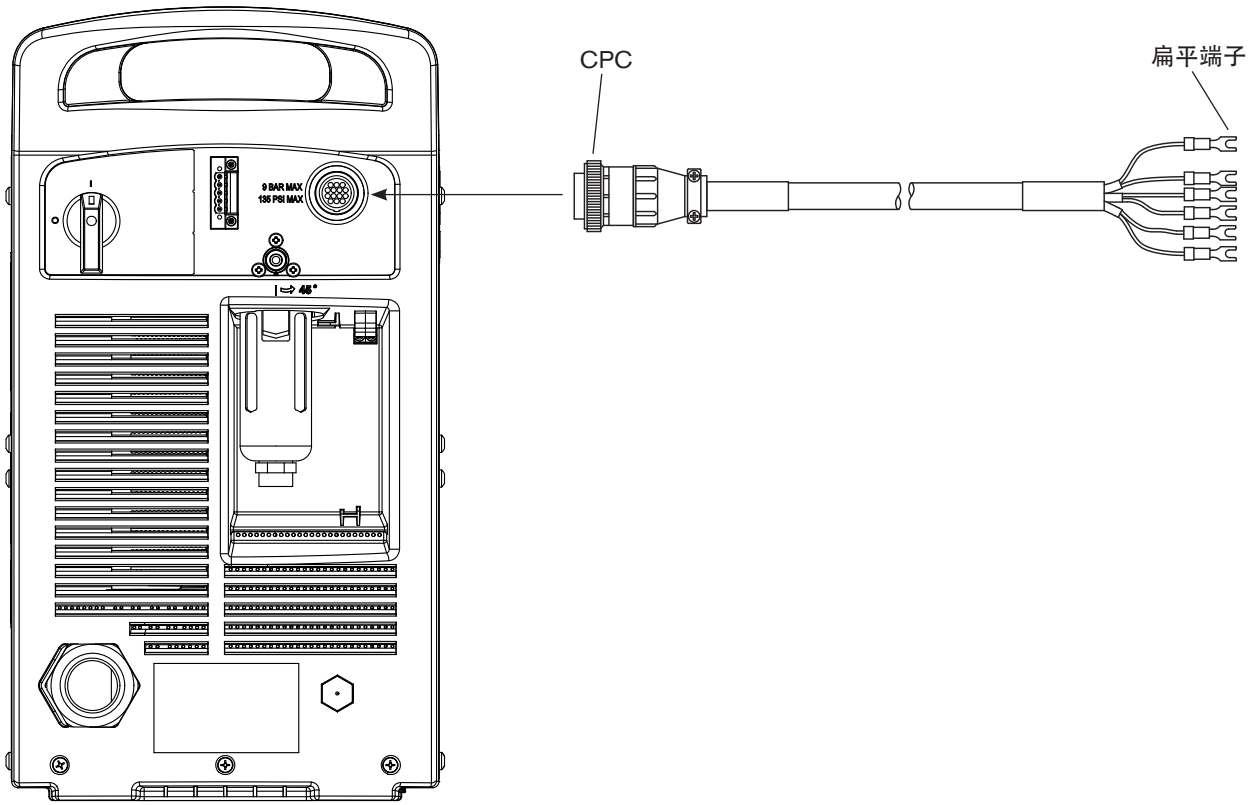
   注： 机器接口插座上的盖子可防止灰尘和水分损毁闲置不用的插座。如果盖子（部件号 127204）已损毁或丢失，应当予以更换。

2. 将机器接口电缆 CPC 连接到等离子电源。

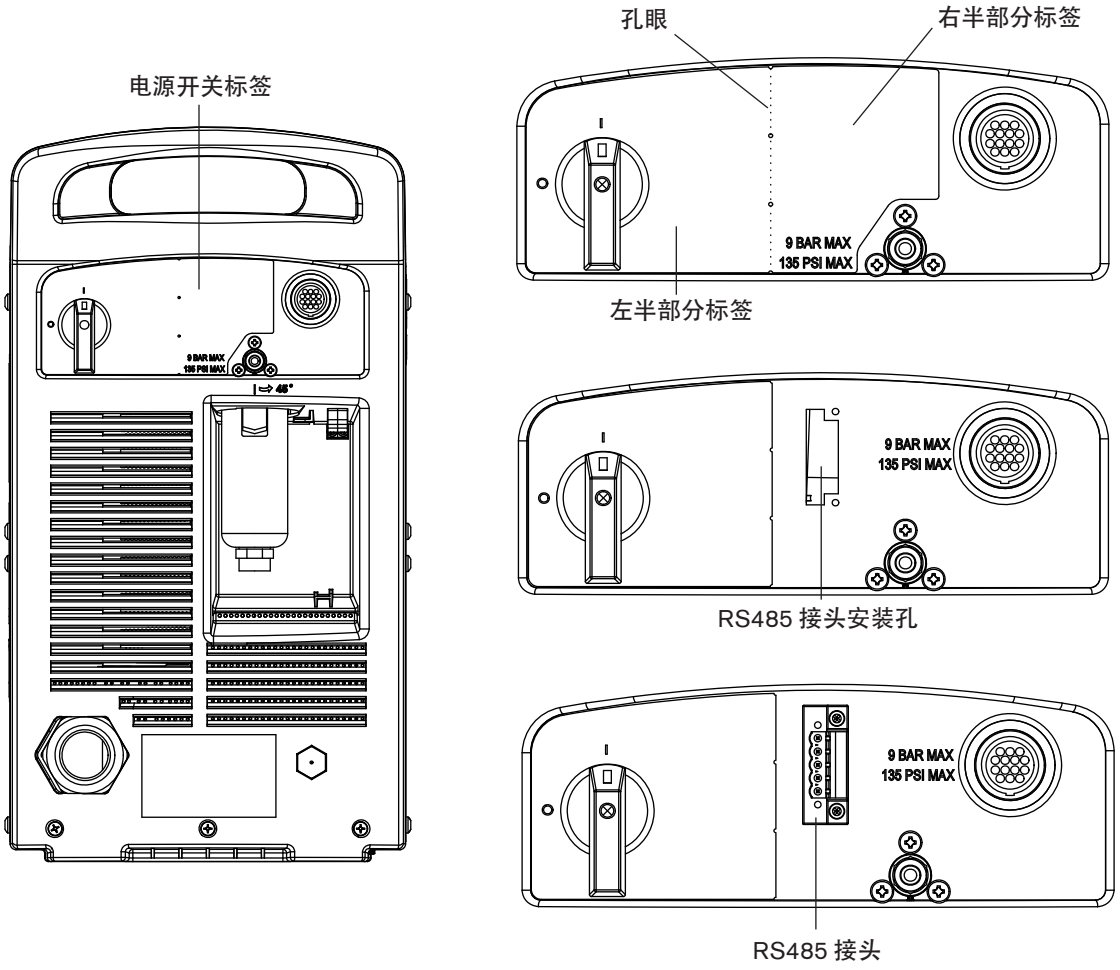
3. 将机器接口电缆扁平端子端接到所列出且经认证的割炬调高控制器或 CNC 控制器的电气外壳内部，以防止安装之后有人擅自改变这些电缆连接。确认连接正确且所有通电部件均在外壳内受到保护之后，方可操作设备。

   注： 海宝设备如与客户提供的设备（包括连接线和电缆）相集成，但该设备未作为系统列明和经过认证，则须由当地主管机构在最终安装地点进行相应检查。

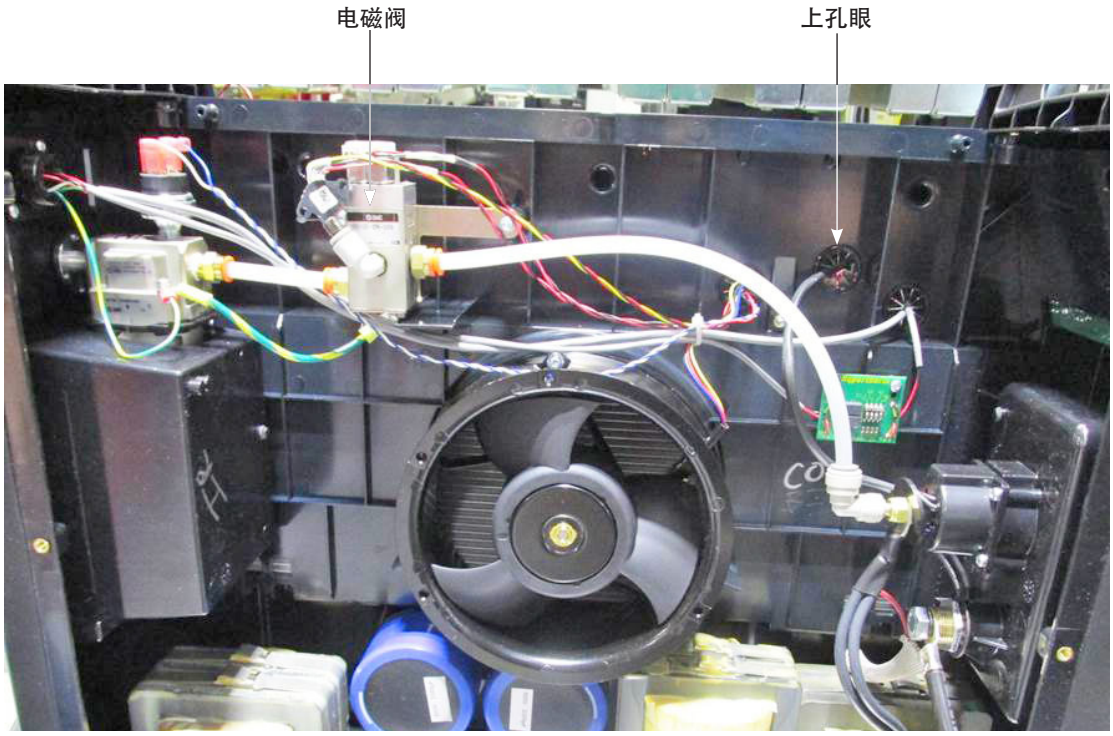
   要详细了解机器接口电缆提供的每种信号，请参阅“机用切割”部分。



安装 RS485 串行接口电缆



1. 使用小刀或一字螺丝刀将电源开关标签的右边撬开。
2. 向回剥离标签的右半部分，直至标签孔眼。
3. 撕掉标签的右半部分时，要压住标签的左半部分。将标签右半部分丢弃。
4. 将长电缆小接头朝前，穿过后面板的 RS485 安装孔。
5. 使用附带的两个 4 号盘头螺丝将 RS485 接头固定到后面板安装孔中，使红线在上，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。



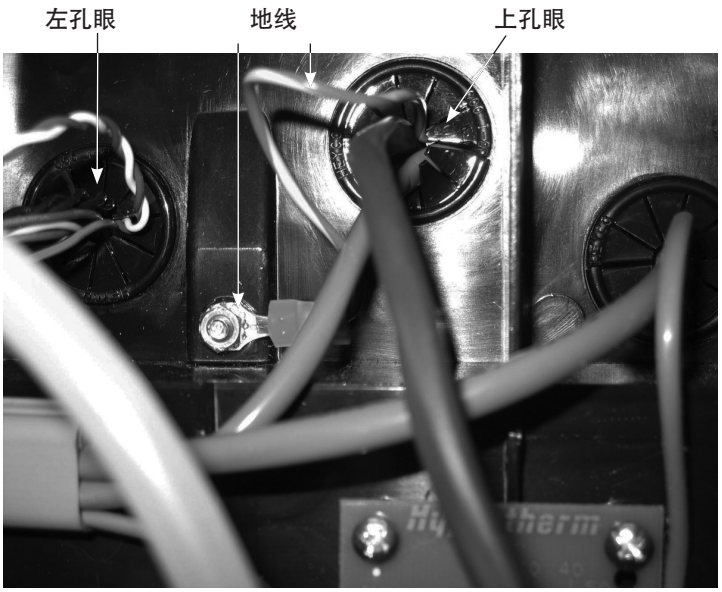
6. 将长 RS485 电缆和两根原有的灰色电缆布设在电磁阀下方*。

   *注：在旧款 Powermax105 系统上，RS485 电缆和两根灰色电缆布设在电磁阀上方。

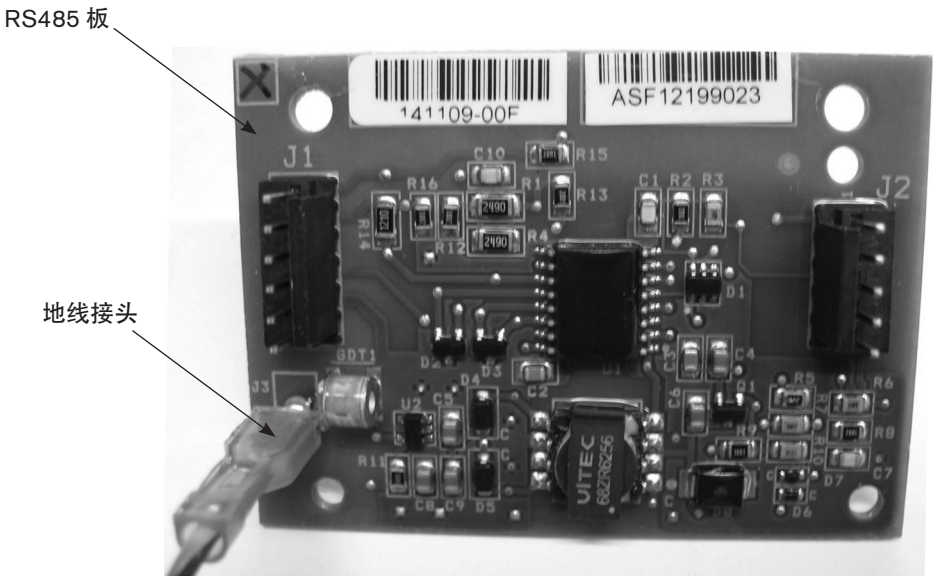
7. 拉动 RS485 长电缆的小接头从中央面板上孔眼穿过。

8. 将地线（黄绿条纹线）环接件连接到上孔眼和左孔眼之间的螺柱上。将附带的螺母拧到螺柱上，拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。

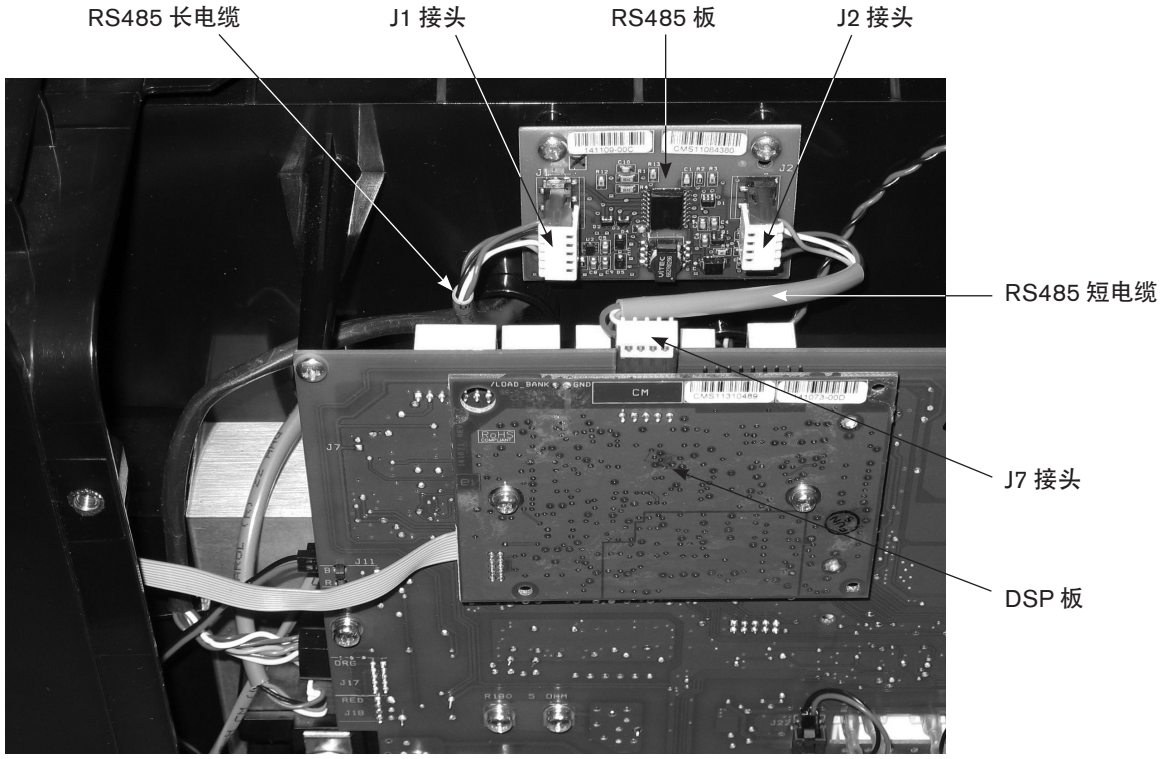
9. 将地线接头用力穿过上孔眼。
10. 使用附带的两个 #6 盘头螺丝将 RS485 板固定到 DSP 板正下方中央面板的塑料安装柱上，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。请参考下一页中的图片。



11. 将地线接头连接到 RS485 板左下接头上。
12. 将 RS485 长电缆的接头推入 RS485 板的 J1 接头中。

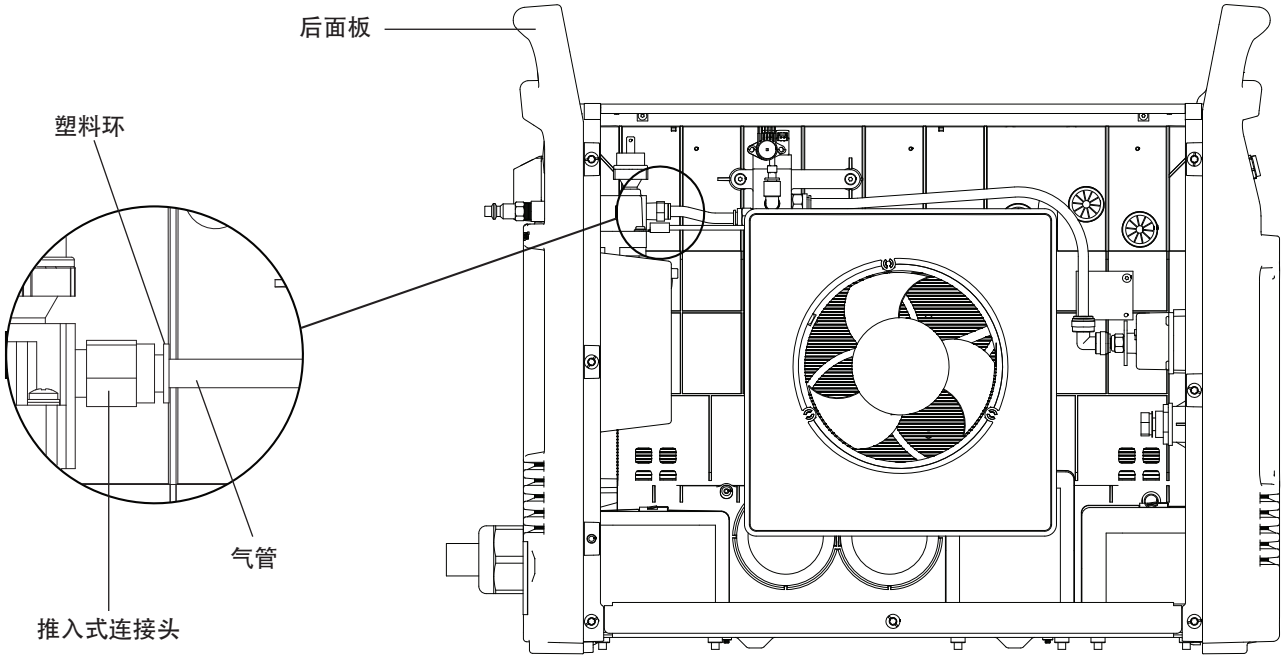


13. 安装 RS485 短电缆，将接头连带较小的白色防尘盖推入 DSP 板的 J7 接头中。将另一个接头推入 RS485 板的 J2 接头中。



断开供气管路

1. 将塑料环推入到推入式连接头中。
2. 轻轻将后面板顶部从电源上拉离，直至将供气管路从推入式连接头上拉下。

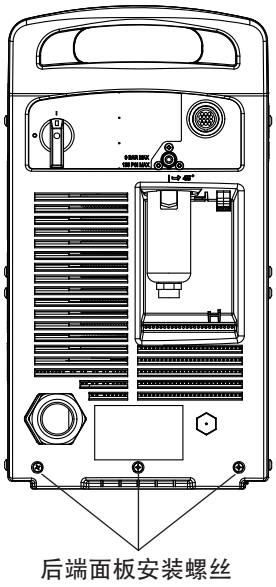


连接供气管路

1. 将供气管路的端头对准推入式连接头。
2. 轻轻将后端面板顶部推向电源，直至供气管路完全插入到推入式连接头中。

拆卸电源线

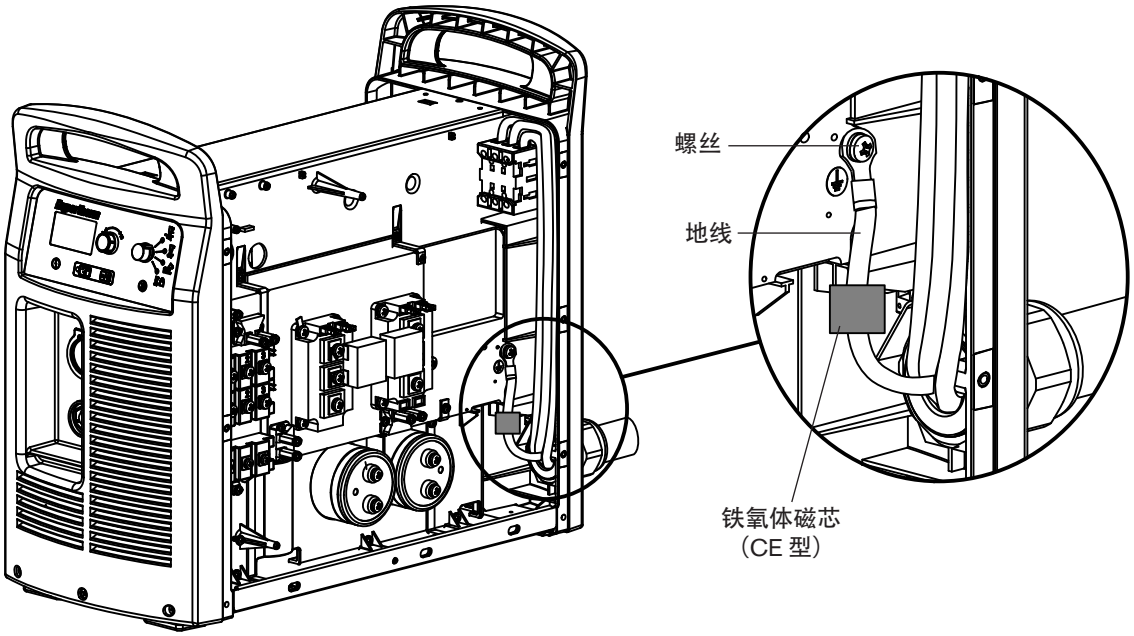
1. 从后面板底部拆下三颗安装螺丝。



2. 拆下将地线固定到散热器的螺丝。

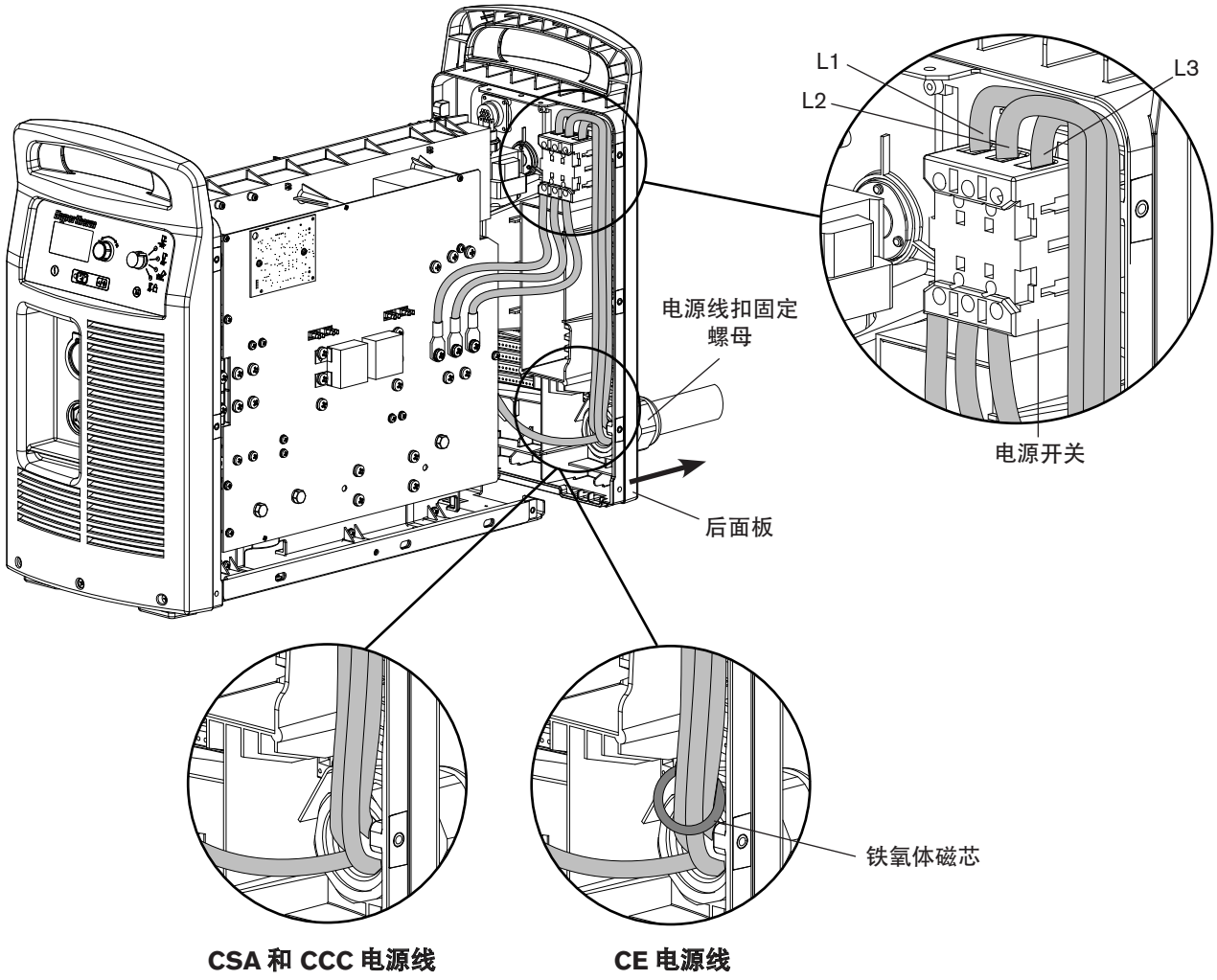
   注： CE 型设备在地线上安装了铁氧体磁芯。CSA 和 CCC 型设备的地线上没有铁氧体磁芯。

   将电源板拆下可以露出散热器上的地线接头



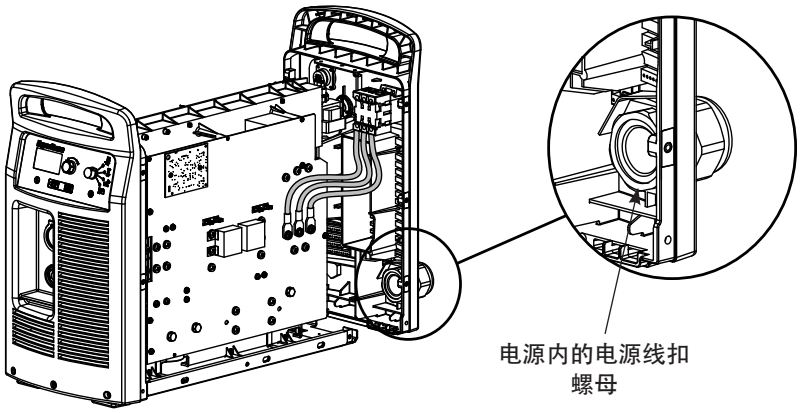
3. 将后面板从电源拉离约 4.0 cm。
4. 验证并确保系统处于关闭（OFF）状态，然后松开将三根电源线（L1、L2、L3）固定到电源开关顶部的固定螺丝。
5. 垂直向上拉起电源线，将其从电源开关上拆下。
6. 在电源外侧，松开电源线的电源线扣固定螺母，使电源线可以自由移动。沿电源线向后拉螺母。
7. 将电源线通过电源线扣拉出，以将其拆下。

注： CE 电源线必须在后面板内侧向前从电源线扣中拉出，因为这三根电源线上装有铁氧体磁芯。

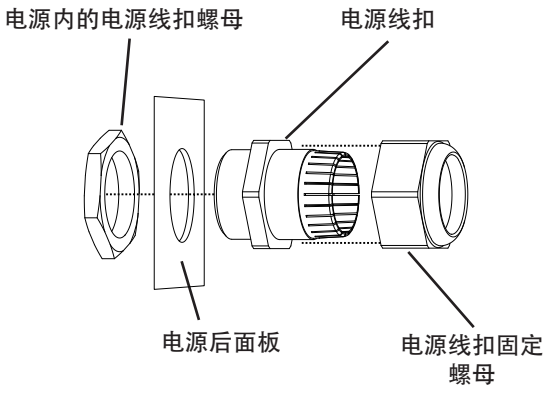


拆卸电源线扣接头

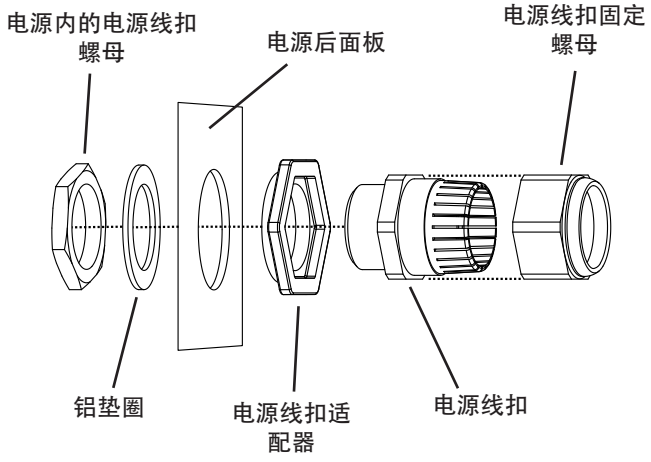
1. 松开电源内的电源线扣螺母，将其拆下。
2. 从电源上拆下电源线扣接头的其余部件。



200 600 V CSA、230 ~ 400 V CE 和 380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源线扣

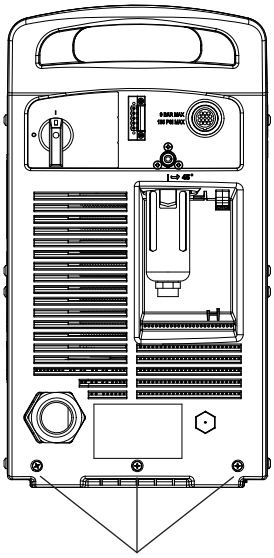


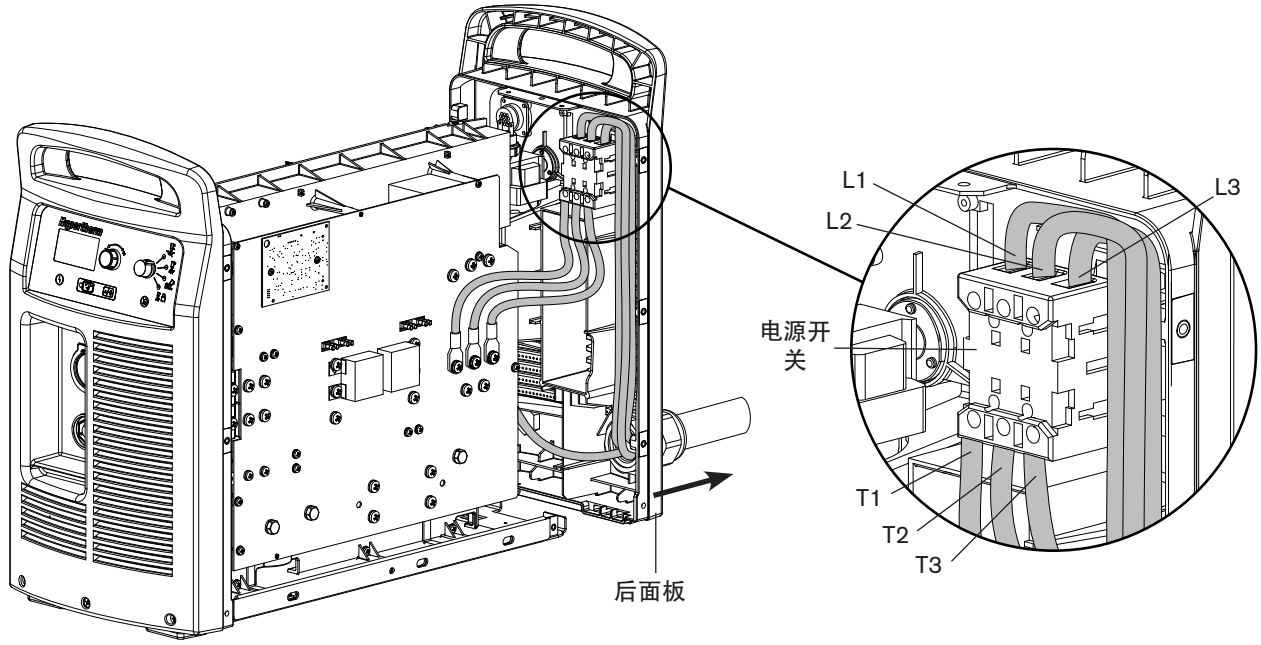
380 V CCC 和 400 V CE 电源线扣



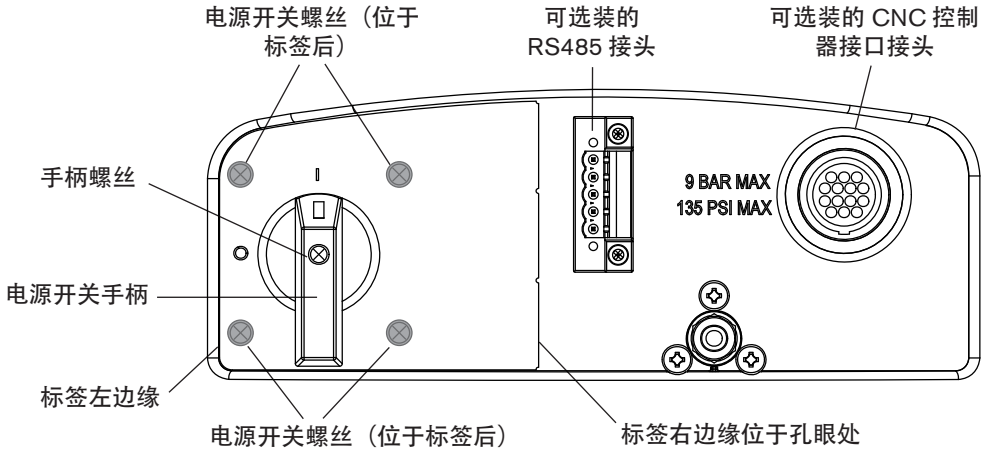
更换电源开关

1. 从后面板底部拆下三颗安装螺丝。
2. 将后面板从电源拉离约 4.0 cm。
3. 验证并确保系统处于关闭（OFF）状态，然后松开将三根电源线 (L1-L2-L3) 固定到电源开关顶部的固定螺丝。
4. 垂直向上拉起电源线，将其从电源开关上拆下。
5. 松开将两根电线（红线、黑线）固定到 L1-L2-L3 电源线后面电源开关顶部的辅助开关上的固定螺丝。
6. 垂直向上拉起电源线，将其从辅助开关上拆下。
7. 松开将三根电源线 (T1-T2-T3) 固定到电源开关底部的固定螺丝。
8. 垂直向下拉出电源线，将其从电源开关上拆下。

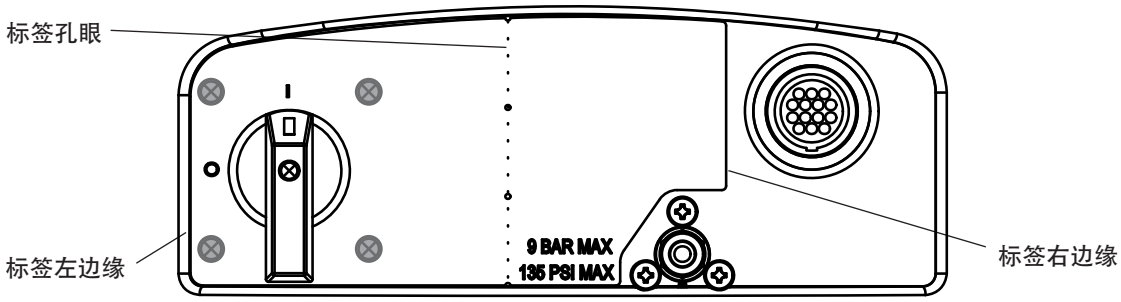




9. 拆下将电源开关手柄固定到安装柱上的手柄螺丝。
10. 从安装柱上垂直拔下电源开关手柄，将手柄和螺丝放在一边。
11. 使用小刀或一字螺丝刀将电源开关标签的边缘撬开。如果没有安装选装的 RS485 接头，标签会覆盖到进气接头右侧。
12. 撕下整个标签，露出将电源开关紧固到后面板的四颗安装螺丝。
13. 拆下四颗安装螺丝，将电源开关从后面板上松开。
14. 使用附带的四颗安装螺丝将新电源开关紧固到后面板，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。
15. 如果安装了 RS485 接头，将新标签弯曲，撕到标签孔眼位置。
16. 将标签背面揭下，附着在后面板上，仔细将标签上的孔洞与后面板上对应的孔洞对齐。
17. 将新电源开关手柄垂直按到安装柱上，将手柄螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。

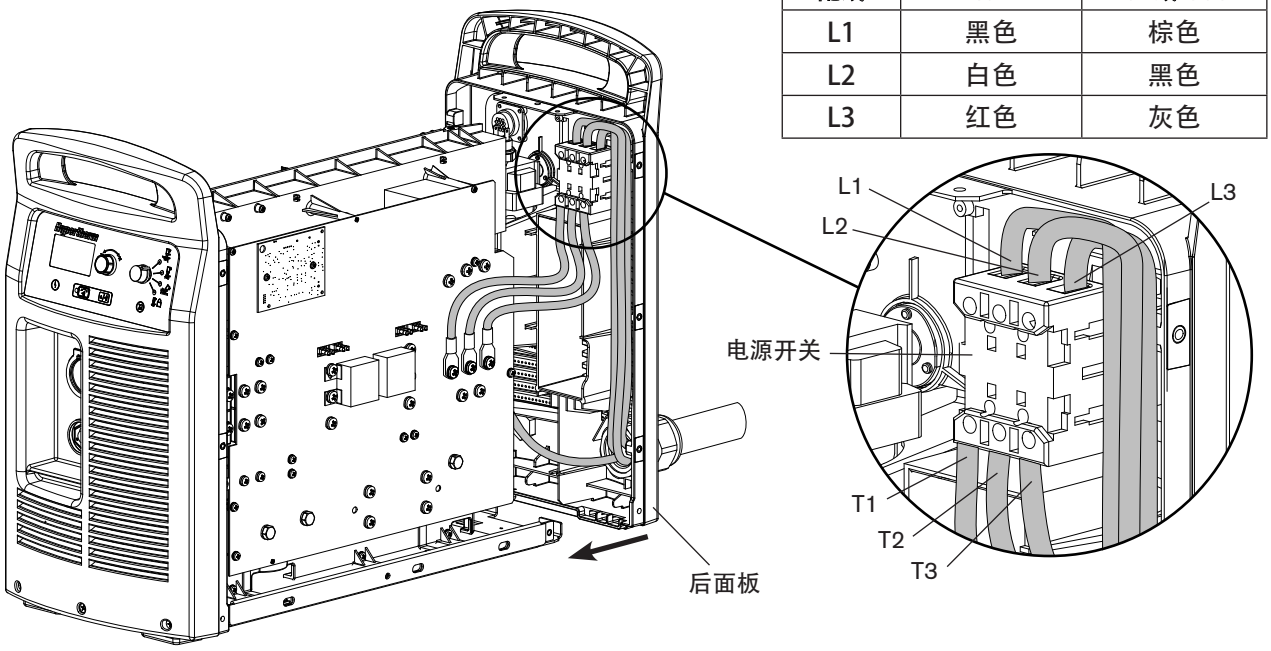


安装 RS485 接头时使用的左半部分标签

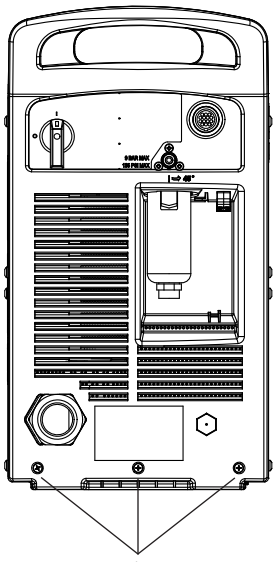


未安装 RS485 接头时使用的整个标签

电源线接头		
配线	CSA	CE 或 CCC
L1	黑色	棕色
L2	白色	黑色
L3	红色	灰色

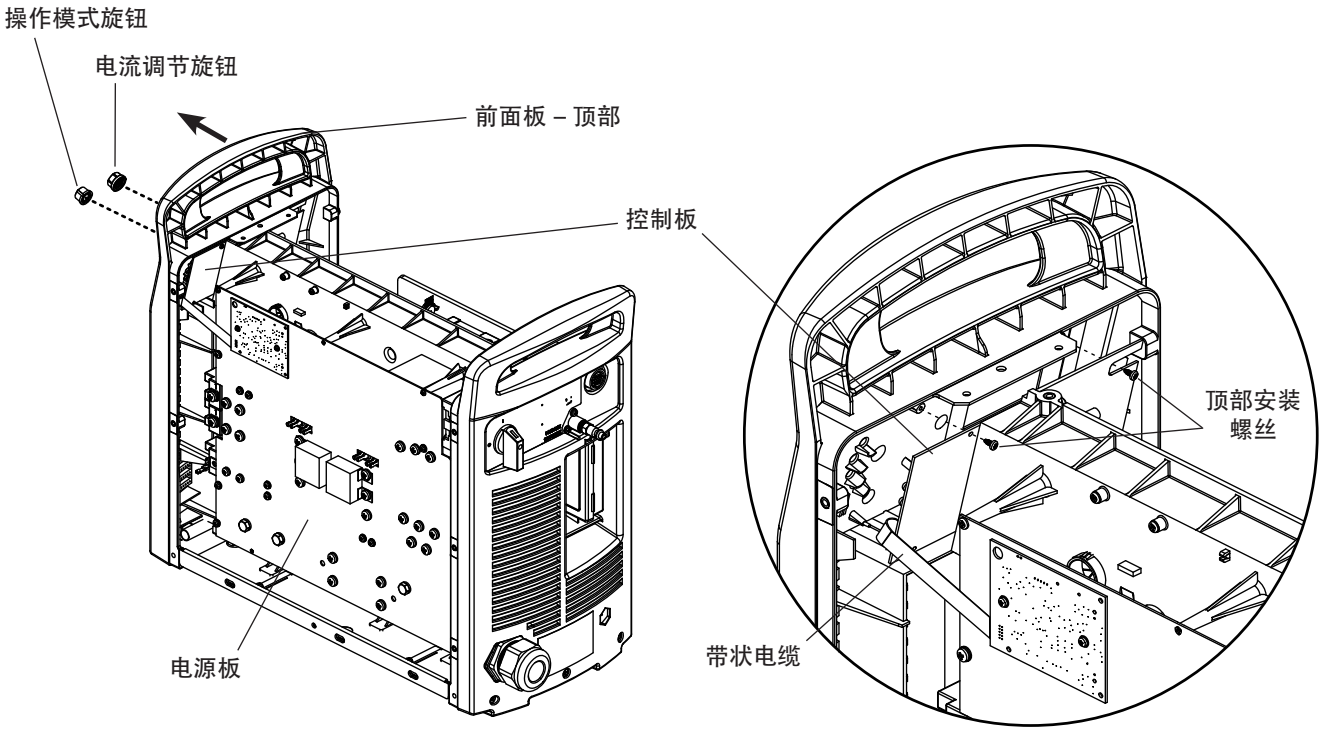


18. 将红线和黑线插入辅助开关顶部，将固定螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。红线连接到“13”端子，黑线连接到“14”端子。
19. 按拆卸时的顺序，将三根电源线插入电源开关底部，将 T1-T2-T3 固定螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
20. 按拆卸时的顺序，将三根电源线插入电源开关顶部，将 L1-L2-L3 固定螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
21. 将后面板推入，抵住电源底座。
22. 在后面板底部拧紧三颗安装螺丝至扭矩 23 kg cm。



更换控制板

1. 将电流调节旋钮和操作模式开关旋钮从前面板上各自的安装柱上垂直拔起，将其拆下。
2. 小心将前面板顶部从电源上拉离。前面板只能拉离一小段距离，底部仍与电源底部相连。
3. 拆下将控制板固定到前面板上的三个螺丝。两颗螺丝安装在控制板顶部，每侧一个。第三颗螺丝（图中未显示）沿控制板底边缘安装在中间。
4. 从前面板后部将控制板小心移向电源的电源板侧。
5. 断开控制板上的带状电缆，将其置于控制板旁边。
6. 将带状电缆插入新的控制板上的 J6 接头。
7. 小心将前面板顶部从电源上拉离。将控制板移放到位。
8. 使用附带的三颗安装螺丝将控制板紧固到前面板，将螺丝拧紧至扭矩 5.7 kg cm。
9. 将新的操作模式开关旋钮（带白线）的内侧扁平边缘对准控制板安装柱的扁平侧，垂直将旋钮推压到安装柱上。
10. 将新的电流调节旋钮的内侧扁平边缘对准控制板安装柱的扁平侧，垂直将旋钮推压到安装柱上。



拆卸 DSP 板

1. 从 DSP 板 (3) 顶部断开 DSP 板接头 (1)。

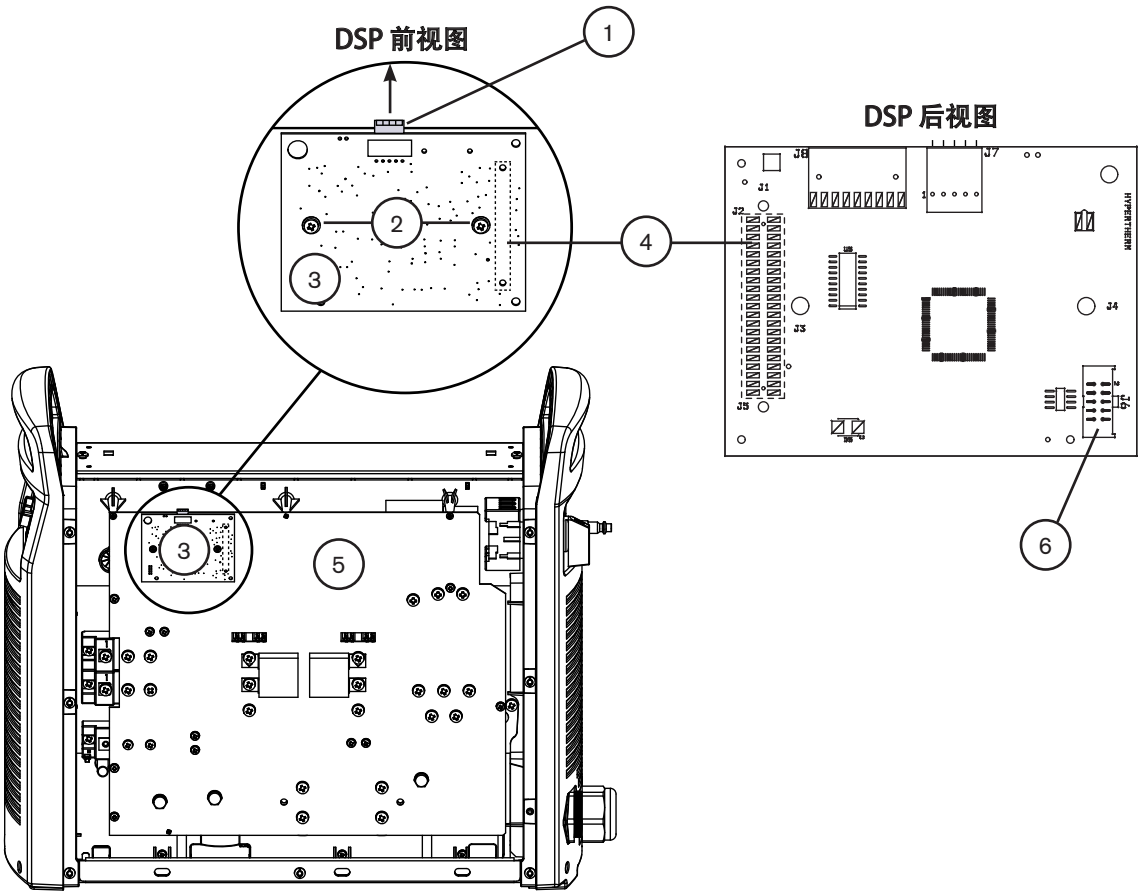
   注： 仅在安装 RS485 通信板的系统上需要执行此步骤。在未安装 RS485 通信板的系统上，DSP 板顶部没有接头插入。

2. 从 DSP 板上拆下两个螺丝 (2)。

   如下图所示，DSP 板 (3) 背部有两排接头引脚 (4)。虚线框标出的是 DSP 板背部的引脚位置。

3. 小心将 DSP 板 (3) 从电源板 (5) 上垂直拉出。切勿将引脚弄弯。

4. 从 DSP 板背部的带状电缆接头 (6) 上断开带状电缆。将 DSP 板放置一旁。



拆卸电源板

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

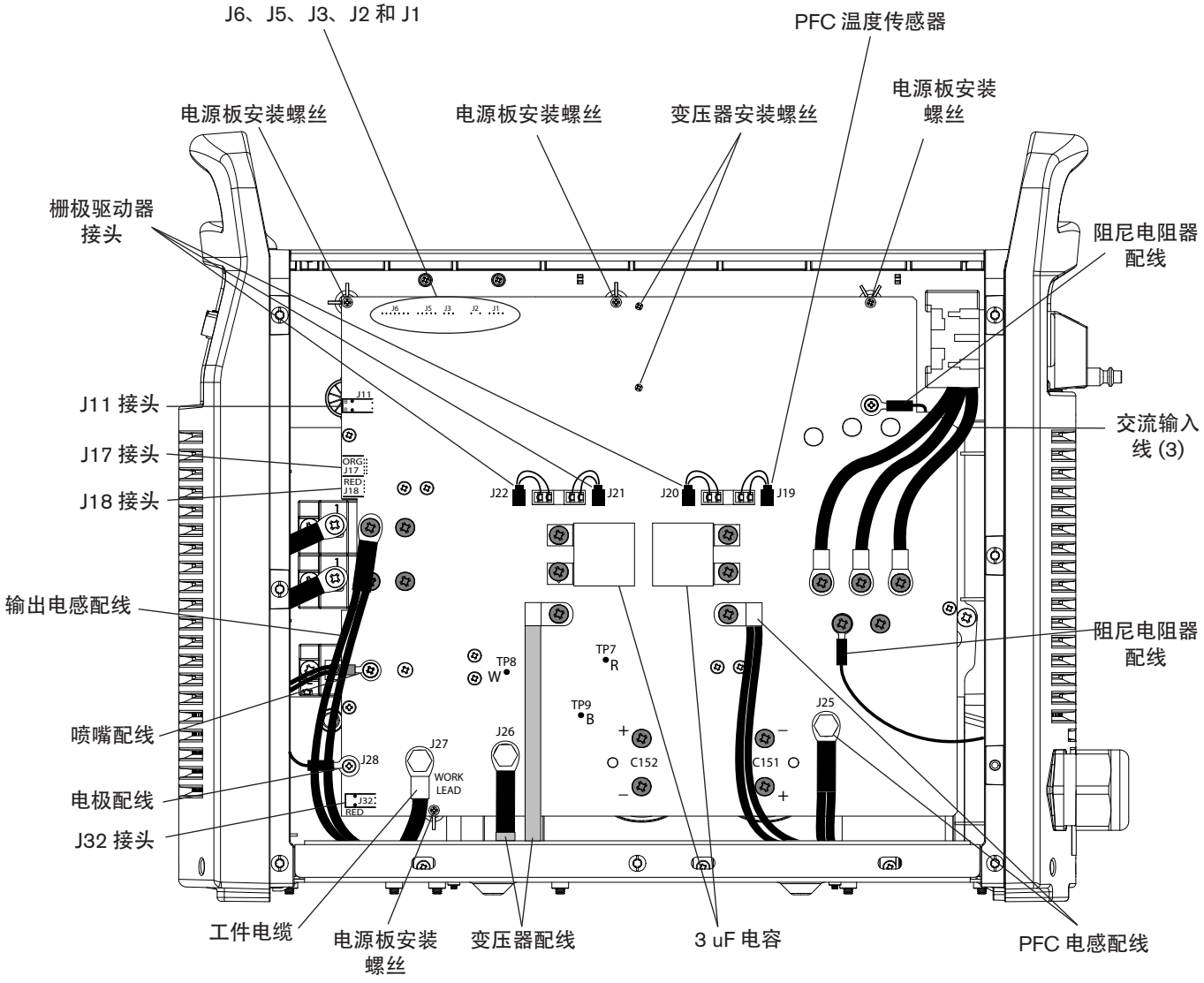
- 200 – 600 V CSA 电源板（第 9-46 页）
- 230 – 400 V CE、380 V CCC/230 – 400 V CE 电源板（第 9-47 页）
- 380 V CCC/400 V CE 电源板（第 9-48 页）

1. 从电源板后侧的 J1、J2、J3、J5 和 J6 配线头上拔下五个电线接头。
2. 从电源板上断开栅极驱动器配线接头。
3. 从电源板上断开 PFC 温度传感器接头（适用于除 380 V CCC 和 400 V CE 之外的所有型号）。
4. 从电源板上拆下两个 3uF 电容。
5. 拆下将配线固定到电源板上的所有螺丝和螺栓。
6. 拆下电源板上的所有剩余螺丝，四颗电源板安装螺丝和两颗变压器安装螺丝除外。
7. 拆下四颗电源板安装螺丝。切勿拆卸两个变压器安装螺丝。
8. 将电源板的右侧向前拉，同时按住穿过电源板孔口的栅极驱动器配线和 PFC 温度传感器配线。

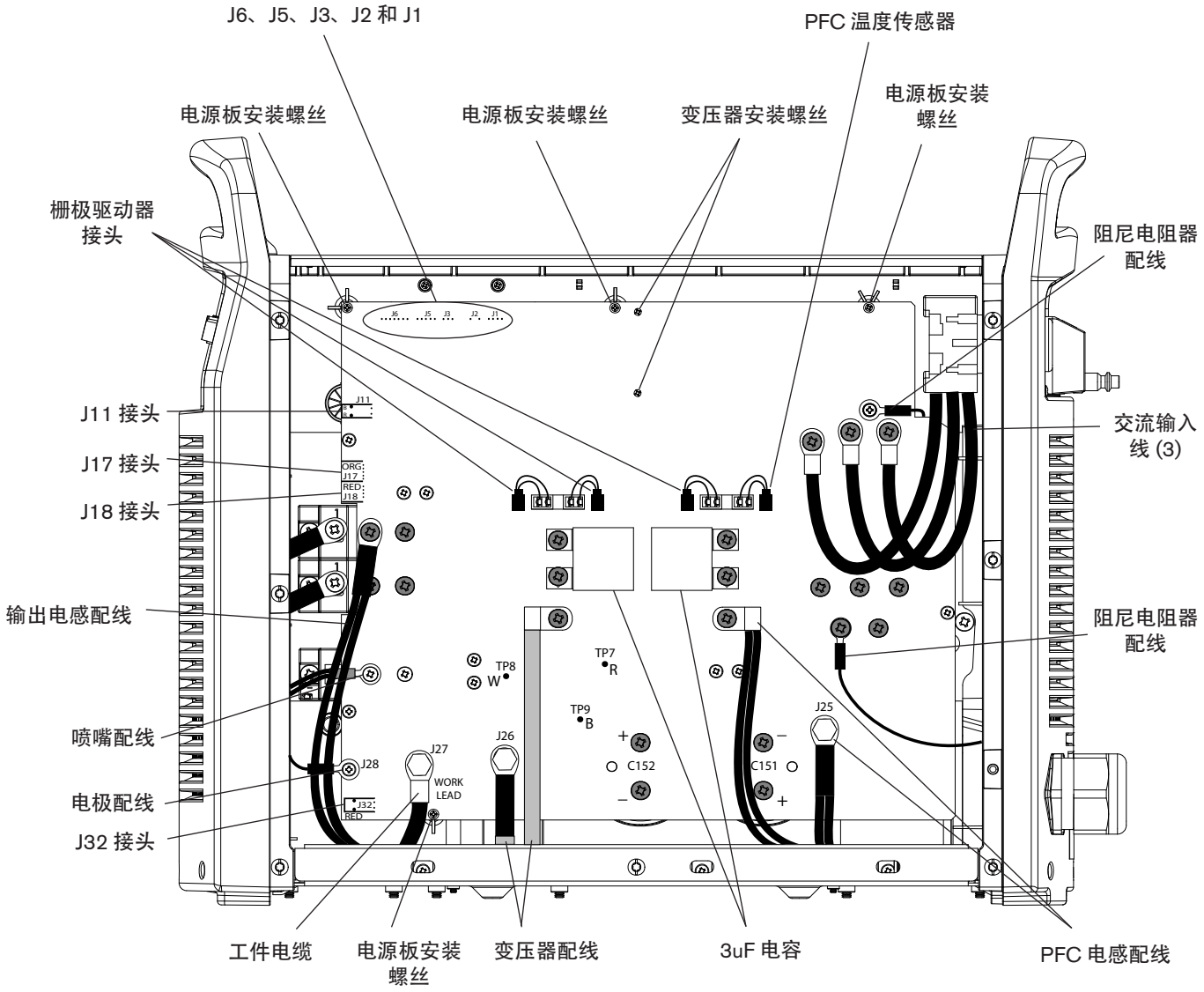
   注： 电源板孔口上方印有标签文字，标注了栅极驱动器配线的颜色和顺序。印有的标签文字从左到右分别是“BLK”（黑线）、“RED”（红线）、“BLK”（黑线）、“RED”（红线）。

9. 从电源板左侧拔下 J11 和 J17 配线接头。
10. 如果 CNC 控制器接口插座安装在电源板后部，则从电源板左侧拔下 J18 和 J32 配线接头。
11. 从电源上拆下电源板，将其放置一旁。

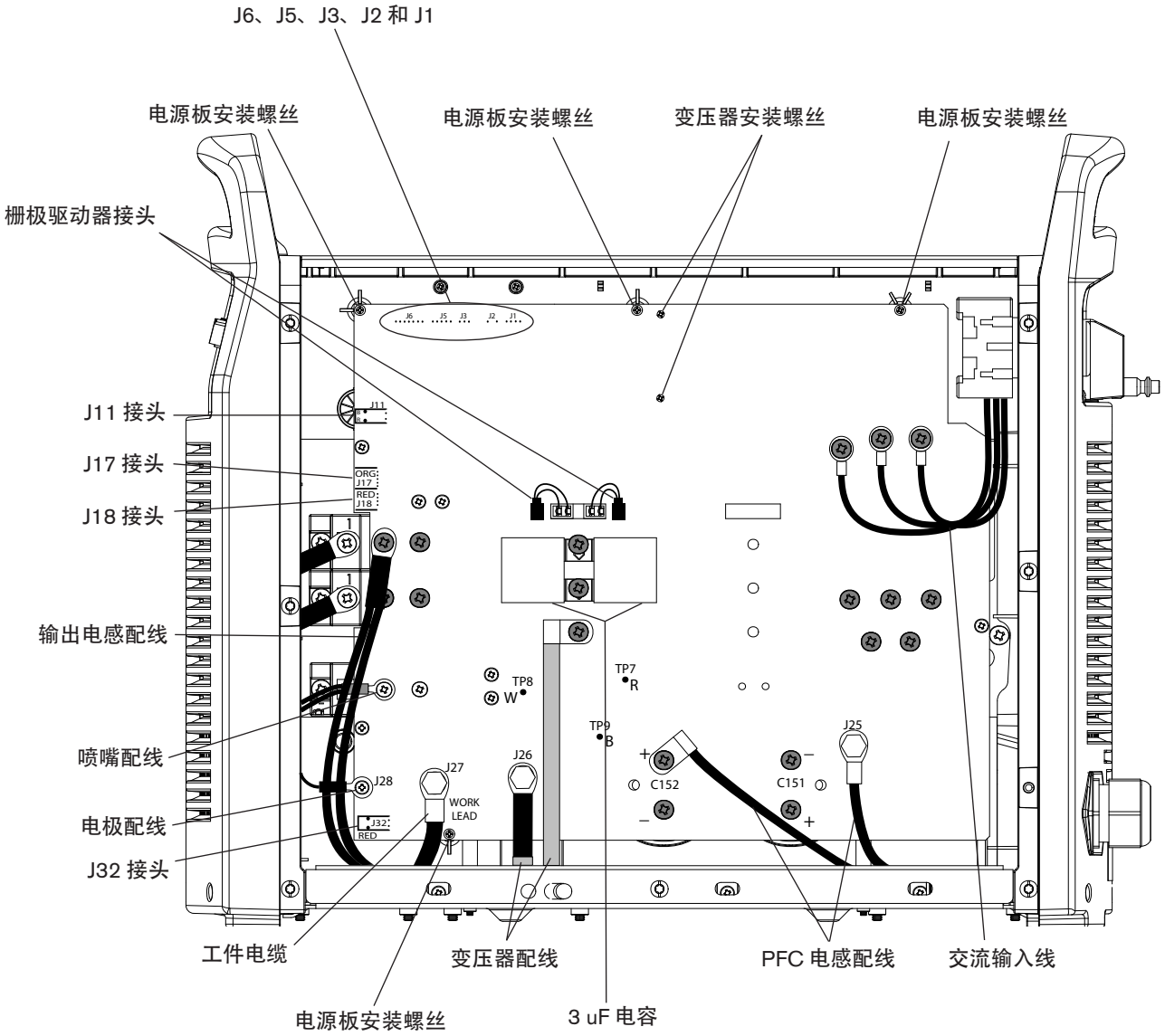
200 ~ 600 V CSA 电源板



230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源板



380 V CCC/400 V CE 电源板



更换输入二极管电桥

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）
- 380 V CCC/400 V CE 散热器组件（第 9-56 页）

1. 从输入二极管电桥上拆下两颗安装螺丝。
2. 从散热器上拆下输入二极管电桥。
3. 使用异丙醇清洁输入二极管电桥的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
4. 在输入二极管电桥的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。
5. 按正确方向装上输入二极管电桥，轻轻拧上两颗附带的螺丝，将其安装到散热器上。
6. 交替拧紧两颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。

更换输出二极管电桥

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）
- 380 V CCC/400 V CE 散热器组件（第 9-56 页）

1. 从输出二极管电桥上拆下四颗安装螺丝。
2. 从散热器上拆下输出二极管电桥。
3. 使用异丙醇清洁输出二极管电桥的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
4. 在输出二极管电桥的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。
5. 按正确方向装上输出二极管电桥，轻轻拧上四颗附带的螺丝，将其安装到散热器上。
6. 交替拧紧四颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。

更换引导弧 IGBT

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）
- 380 V CCC/400 V CE 散热器组件（第 9-56 页）

1. 从引导弧 IGBT 上拆下两颗安装螺丝。
2. 从散热器上拆下引导弧 IGBT。
3. 使用异丙醇清洁引导弧 IGBT 的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
4. 在引导弧 IGBT 的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。
5. 按正确方向装上引导弧 IGBT，轻轻拧上两颗附带的螺丝，将其安装到散热器上。
6. 交替拧紧两颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。
7. 将附带的电缆连接至引导弧 IGBT 端子。黑线连接到顶部端子（标有“E2”或“7”），红线连接到底部端子（标有“G2”或“6”）。

更换变频器 IGBT 模块

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）
- 380 V CCC/400 V CE 散热器组件（第 9-56 页）

1. 从变频器 IGBT 模块上拆下四颗安装螺丝。
2. 拆卸热传感器，将其放置在一旁。
3. 从散热器上拆下变频器 IGBT 模块。
4. 使用异丙醇清洁变频器 IGBT 模块的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
5. 在变频器 IGBT 模块的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。

6. 按正确方向装上变频器 IGBT 模块，轻轻拧上四颗附带的螺丝，使用长螺丝将热传感器的环形端子固定在螺丝头与变频器 IGBT 模块左上部安装孔之间，将变频器 IGBT 模块安装到散热器上。
7. 交替拧紧四颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。
8. 将附带的电缆连接至变频器 IGBT 模块端子。将一根电缆的黑线连接到端子“6”，红线连接到端子“7”。将另一根电缆的黑线连接到端子“5”，红线连接到端子“4”。

更换 PFC IGBT 模块

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）

1. 从逆 PFC IGBT 模块上拆下四颗安装螺丝。
2. 从散热器上拆下变频器 PFC IGBT 模块。
3. 使用异丙醇清洁 PFC IGBT 模块的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
4. 在 PFC IGBT 模块的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。
5. 按正确方向装上 PFC IGBT 模块，轻轻拧上四颗附带的螺丝，将其安装到散热器上。
6. 交替拧紧四颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。
7. 将附带的电缆连接至 PFC IGBT 模块端子。将一根电缆的黑线连接到端子“G2”，红线连接到端子“E2”。将一根电缆的黑线连接到端子“E1”，红线连接到端子“G1”。

更换缓冲电阻器

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）
- 380 V CCC/400 V CE 散热器组件（第 9-56 页）

1. 从相应缓冲电阻器上拆下两颗安装螺丝。
2. 从散热器上拆下缓冲电阻器。
3. 使用异丙醇清洁缓冲电阻器的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
4. 在缓冲电阻器的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。
5. 按正确方向装上缓冲电阻器，轻轻拧上两颗附带的螺丝，将其安装到散热器上。
6. 交替拧紧两颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。
7. 将两颗附带的螺丝拧入缓冲电阻器的螺孔中至扭矩 11.5 kg·cm。

更换阻尼电阻器

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）

1. 从阻尼电阻器上拆下两颗安装螺丝。
2. 从散热器上拆下阻尼电阻器。
3. 使用异丙醇清洁阻尼电阻器的安装区域，清除散热器上原来涂抹的散热膏。
4. 在阻尼电阻器的安装表面均匀涂抹一薄层（3 毫升，约一张纸的厚度）散热膏。
5. 按正确方向装上阻尼电阻器，轻轻拧上两颗附带的螺丝，将其安装到散热器上。
6. 交替拧紧两颗安装螺丝，拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。

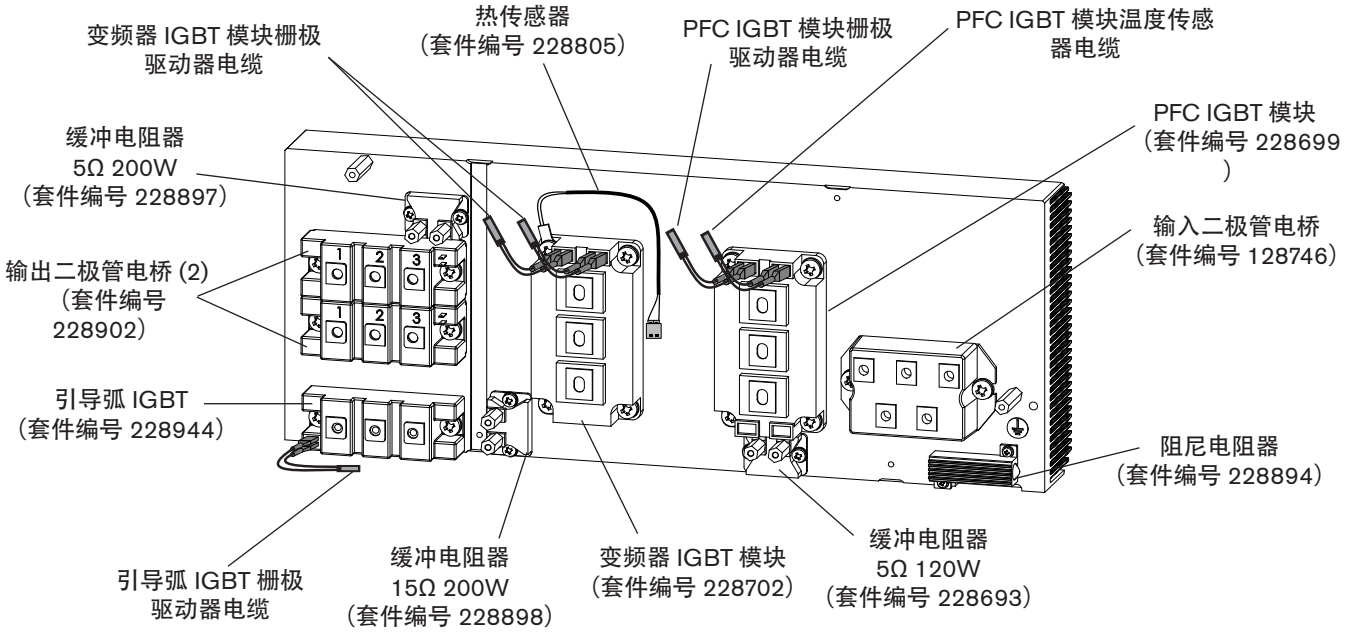
更换热传感器

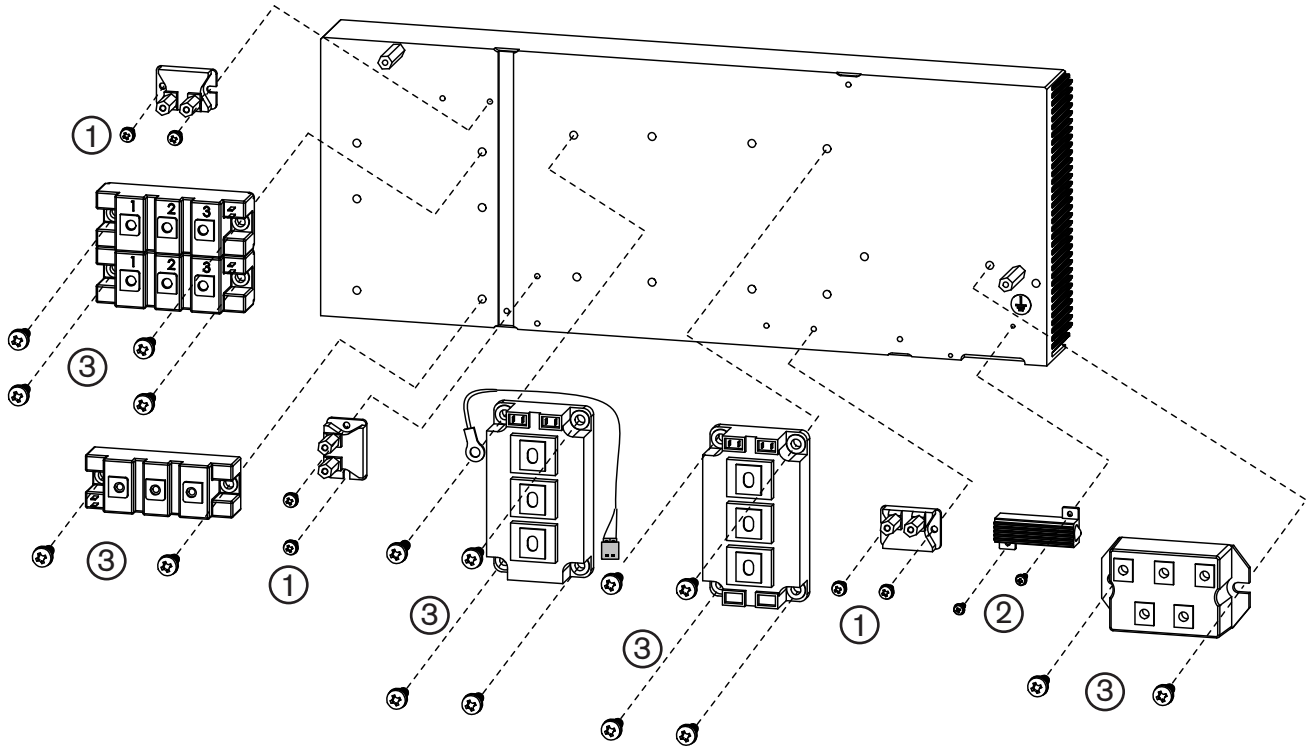
参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 散热器组件（第 9-54 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件（第 9-55 页）
- 380 V CCC/400 V CE 散热器组件（第 9-56 页）

1. 从变频器 IGBT 模块上拆下左上角的安装螺丝。
2. 拆下热传感器。
3. 将新的热传感器的环形端子对准变频器 IGBT 模块左上角的孔洞。
4. 依次将附带的安装螺丝拧紧至相应图片中显示的适当扭矩值。

200 ~ 600 V CSA 散热器组件



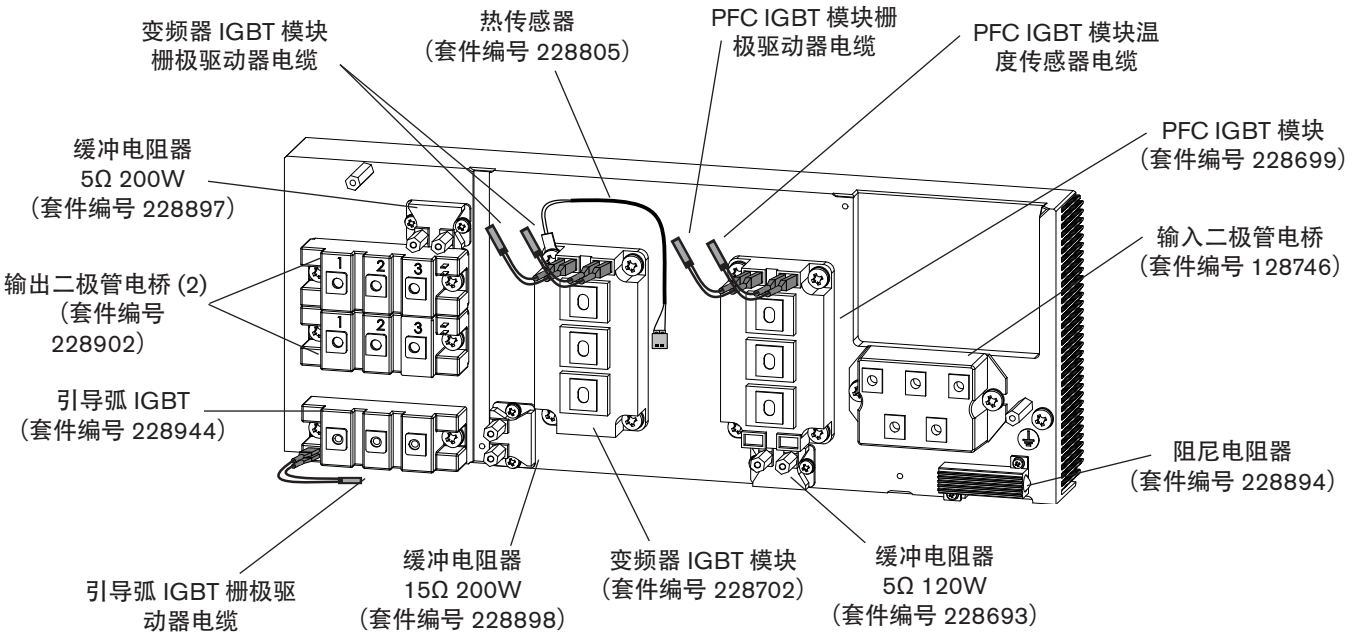


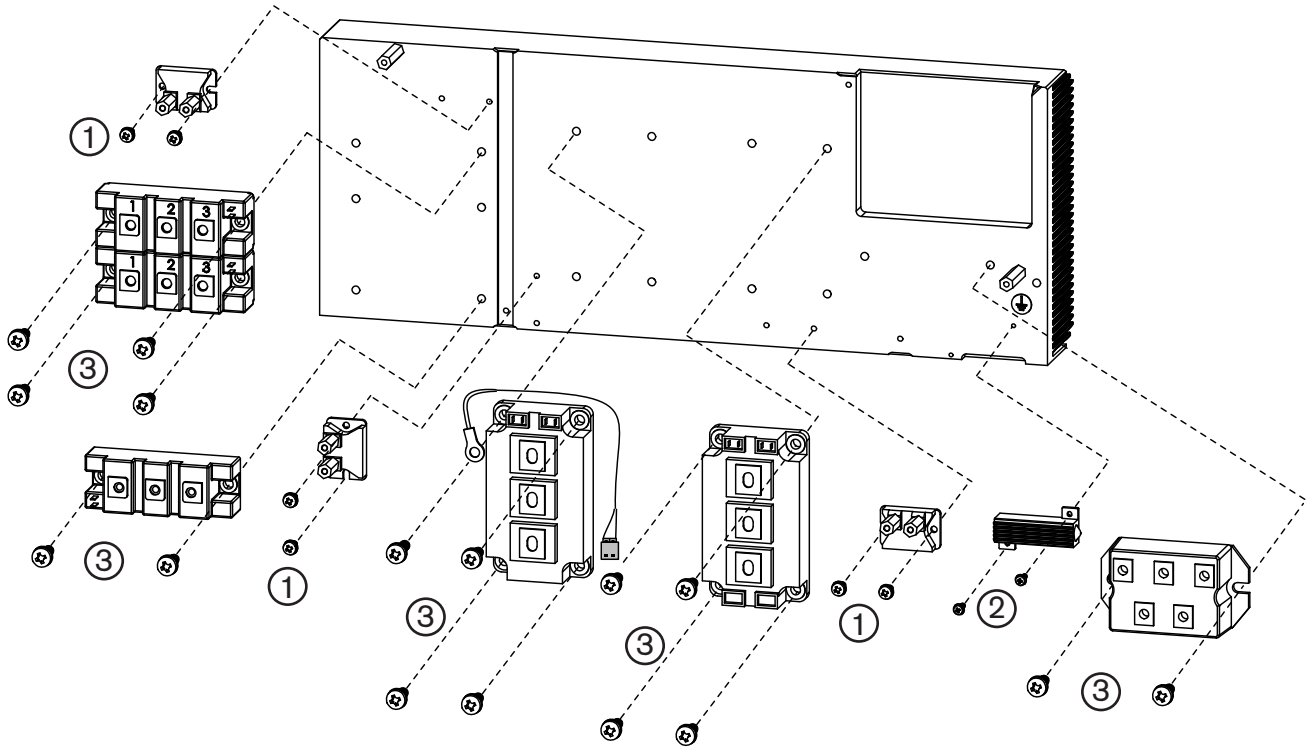
① 拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。
M4 X 10 2SEM

② 拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。
M3 X 10 1SEM

③ 拧紧至扭矩 40 kg·cm。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 散热器组件



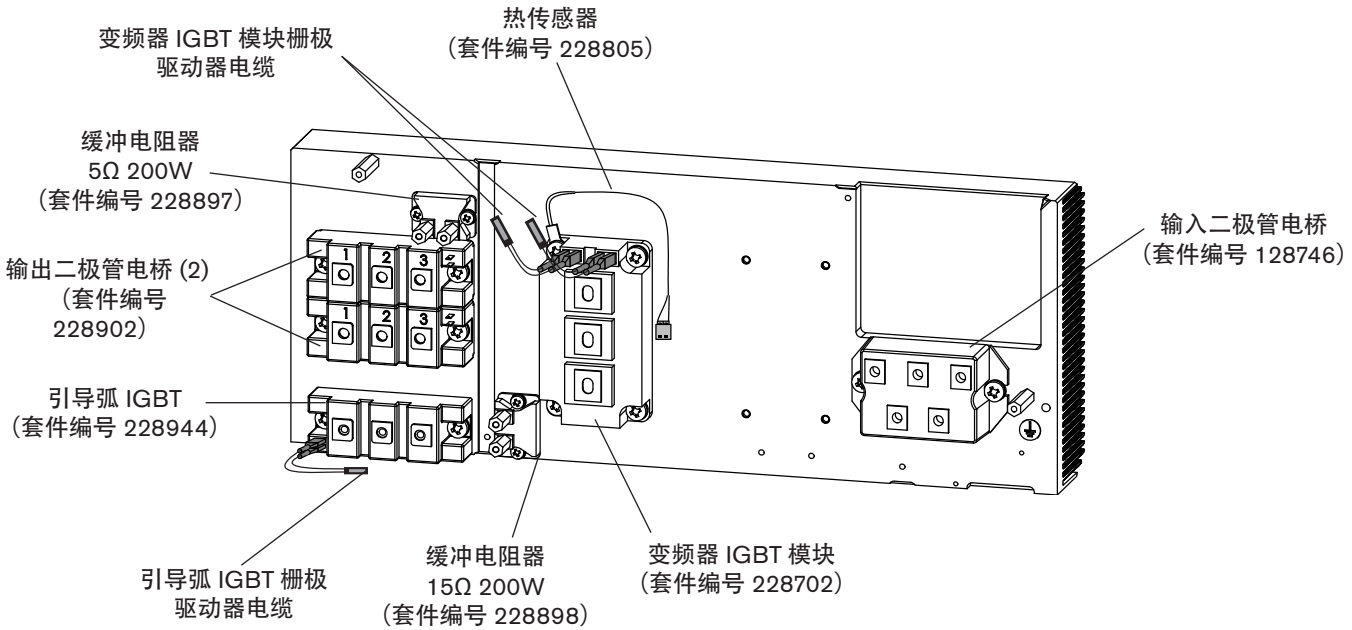


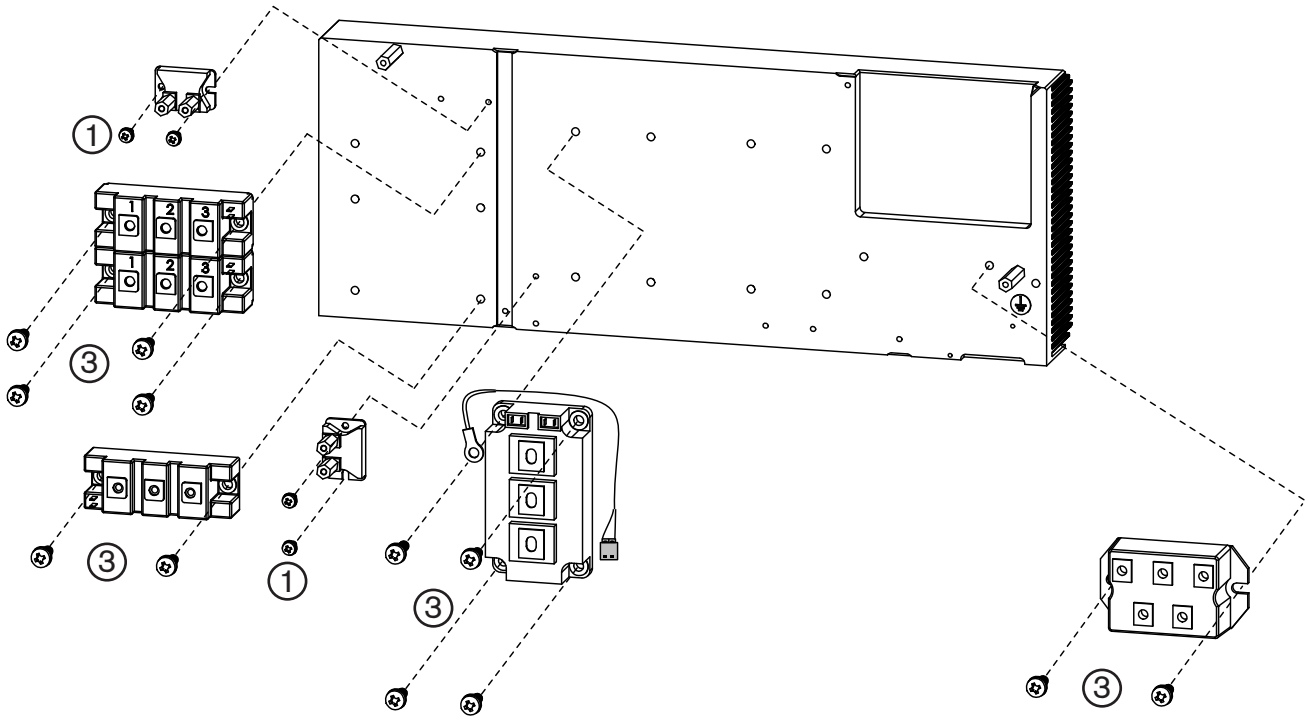
① 拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。
M4 X 10 2SEM

② 拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。
M3 X 10 1SEM

③ 拧紧至扭矩 40 kg·cm。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

380 V CCC/400 V CE 散热器组件





① 拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。
M4 X 10 2SEM

② 拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。
M3 X 10 1SEM

③ 拧紧至扭矩 40 kg·cm。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

安装电源板

参考以下图片，按照下列说明执行操作：

- 200 ~ 600 V CSA 电源板（第 9-46 页）
- 230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE 电源板（第 9-47 页）
- 380 V CCC/400 V CE 电源板（第 9-48 页）

1. 将电源板置于安装位置，同时将栅极驱动器配线和 PFC 温度传感器配线（适用于除 380 V CCC 和 400 V CE 之外的所有型号）穿过电源板上相应的孔口。

   注： 验证确保拆卸电源板时断开的所有配线现在都已置于电源板前面的相应位置。

2. 将四颗电源板安装螺丝拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。
3. 将栅极驱动器配线插入电源板上的相应接头。

   注： 电源板孔口上方印有标签文字，标注了栅极驱动器配线的颜色和顺序。印有的标签文字从左到右分别是“BLK”（黑线）、“RED”（红线）、“BLK”（黑线）、“RED”（红线）。

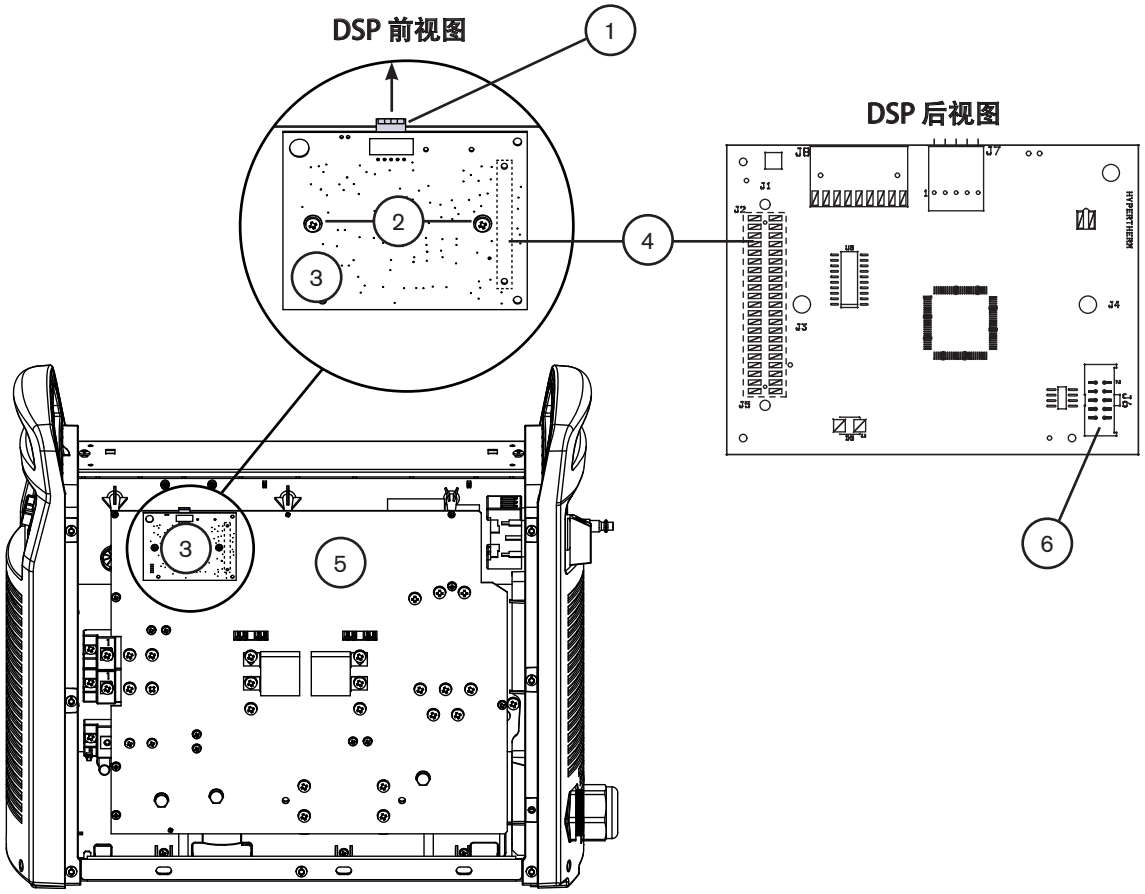
4. 将 PFC 温度传感器接头（适用于除 380 V CCC 和 400 V CE 之外的所有型号）插入电源板上的接头。
5. 将相应的配线接头插入电源板背部的 J1、J2、J3、J5 和 J6 配线头。
6. 将 J11 和 J17 配线接头插入电源板左侧的相应接头。
7. 如果 CNC 控制器接口插座安装在电源板后部，则将 J18 和 J32 配线接头插入电源板左侧的相应接头。
8. 将各个配线紧固到电源板上的 J25、J26 和 J27 处，将螺栓拧紧至 63.4 kg·cm。
9. 安装灰色螺丝，将其拧紧至扭矩 40.3 kg·cm，确保将之前拆下的配线和电容固定到电源板上。
10. 安装其余螺丝，将其拧紧至扭矩 23 kg·cm，确保将之前拆下的配线紧固到电源板上。

安装 DSP 板

1. 将控制板上的带状电缆连接到 DSP 板背部的接头 (6) 上。
2. 将 DSP 板 (3) 背部的两排接头引脚 (4) 与电源板 (5) 上的装配孔对齐。
3. 将 DSP 板接头引脚轻轻推入电源板，直至固定到位。小心不要将引脚弄弯。
4. 将 DSP 板接头 (1) 连接至 DSP 板 (3) 顶部。

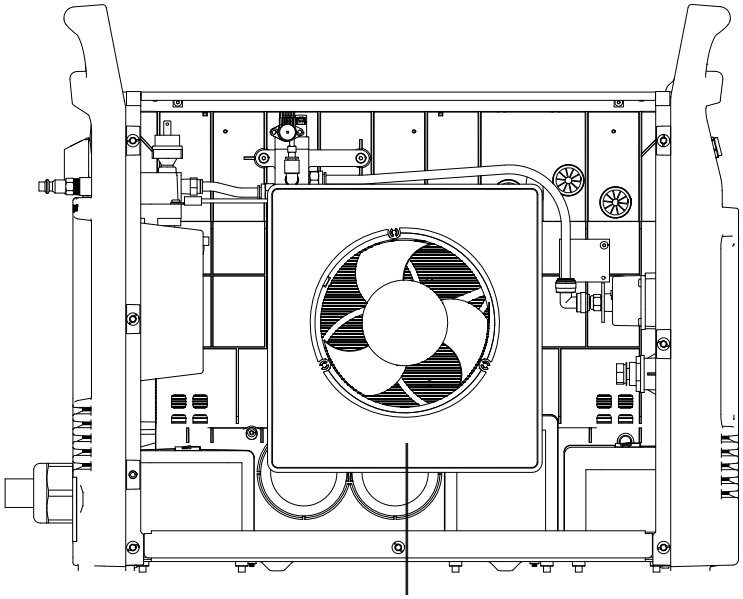
   注：　仅在安装 RS485 通信板的系统上需要执行此步骤。

5. 将两颗安装螺丝 (2) 拧紧至扭矩 8.1 kg·cm。



拆卸风扇护罩

1. 用双手抓住风扇护罩
2. 将风扇护罩从风扇外壳上垂直拉离。

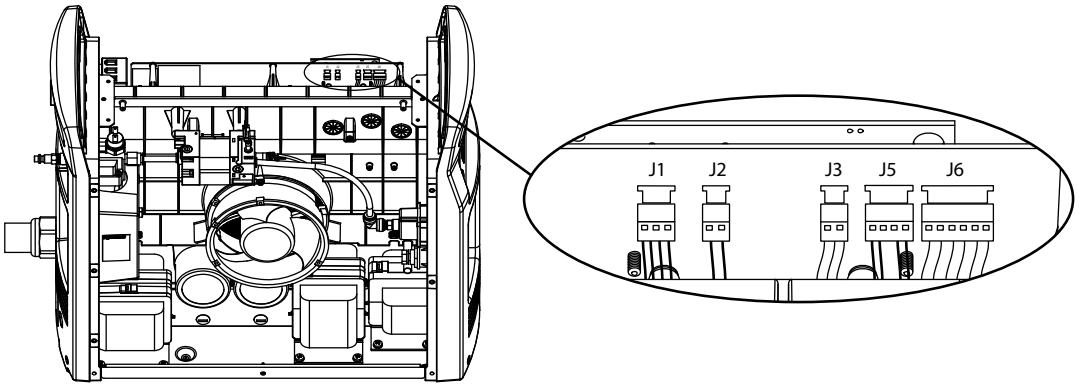


安装风扇护罩

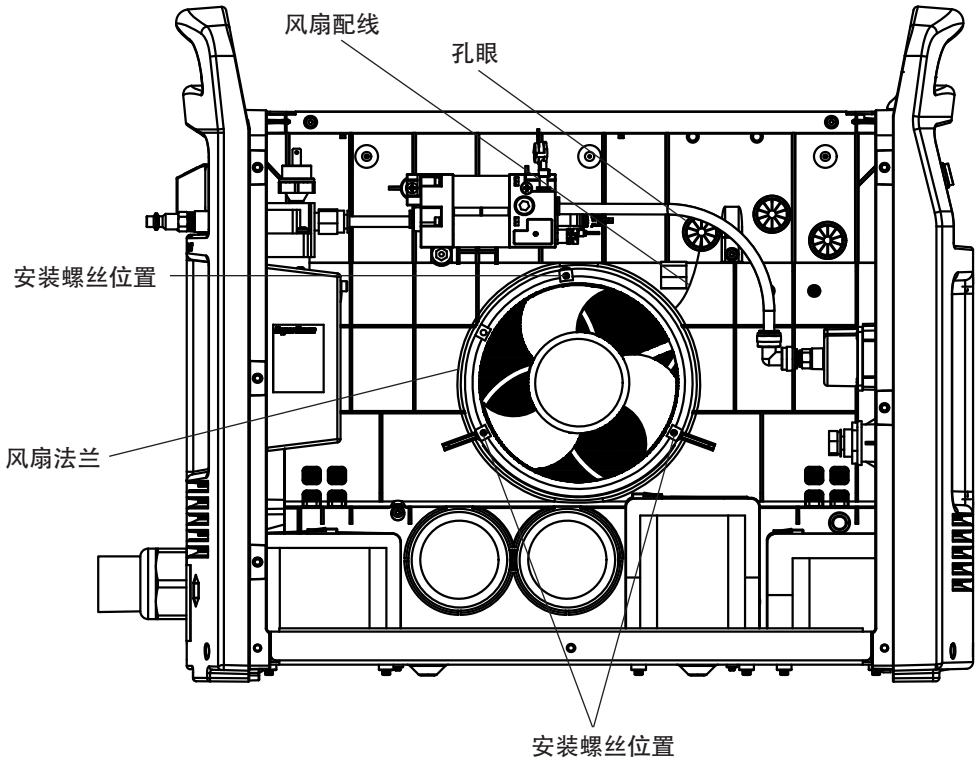
1. 将风扇护罩背侧的三个塑料安装柱对准风扇外壳上的相应孔洞。
2. 将风扇护罩垂直推入风扇外壳。

更换风扇

1. 从电源板背侧拔下 J1 接头。

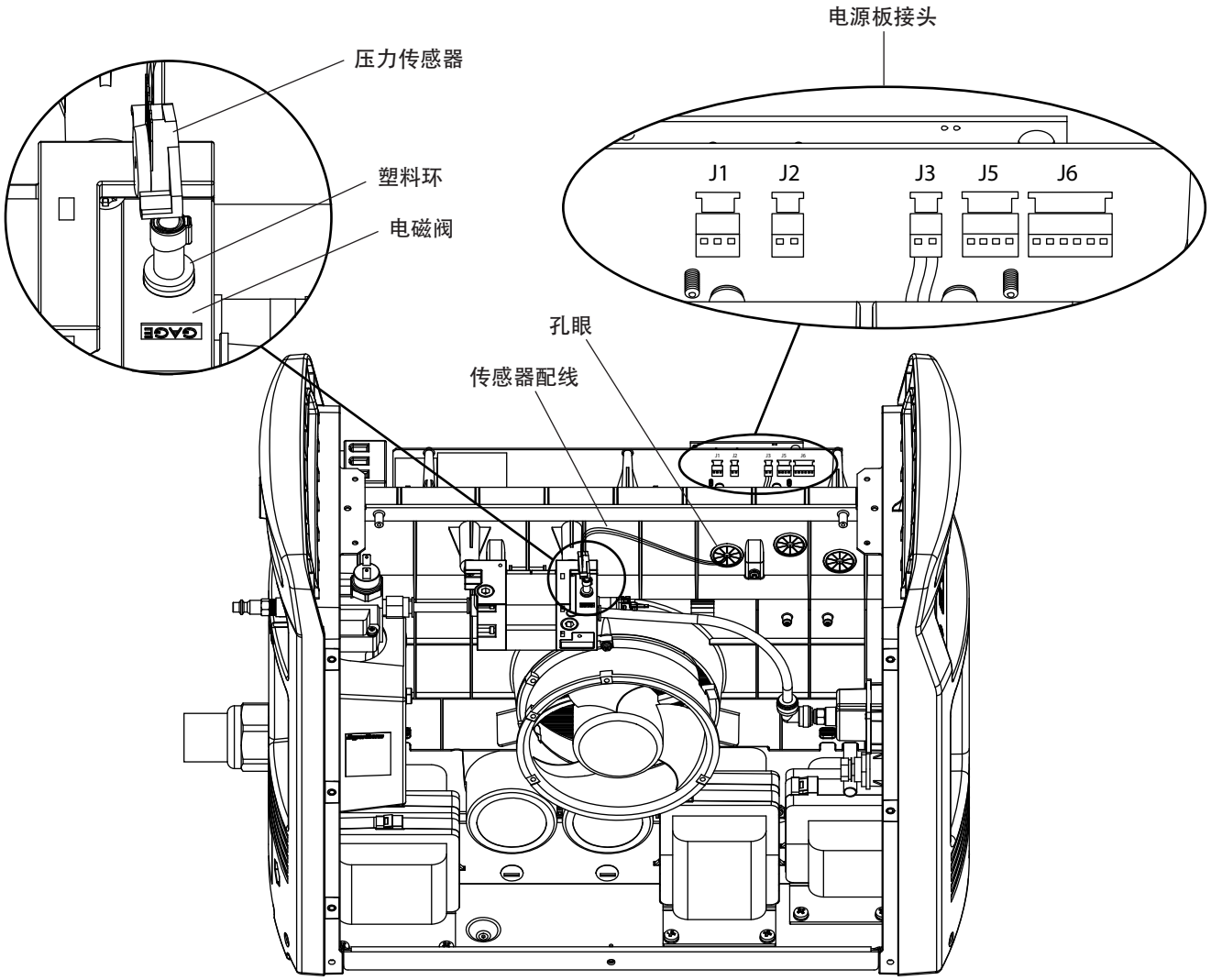


2. 从电源风扇侧的孔眼中拉出风扇配线和接头。
3. 拆卸风扇法兰背后的三颗安装螺丝。
4. 从电源上拆下风扇。
5. 将新风扇安放到位，拧紧附带的三颗安装螺丝至扭矩 23 kg·cm。
6. 将风扇配线穿过孔眼。
7. 将风扇配线接头插入电源板的 J1 配线头。



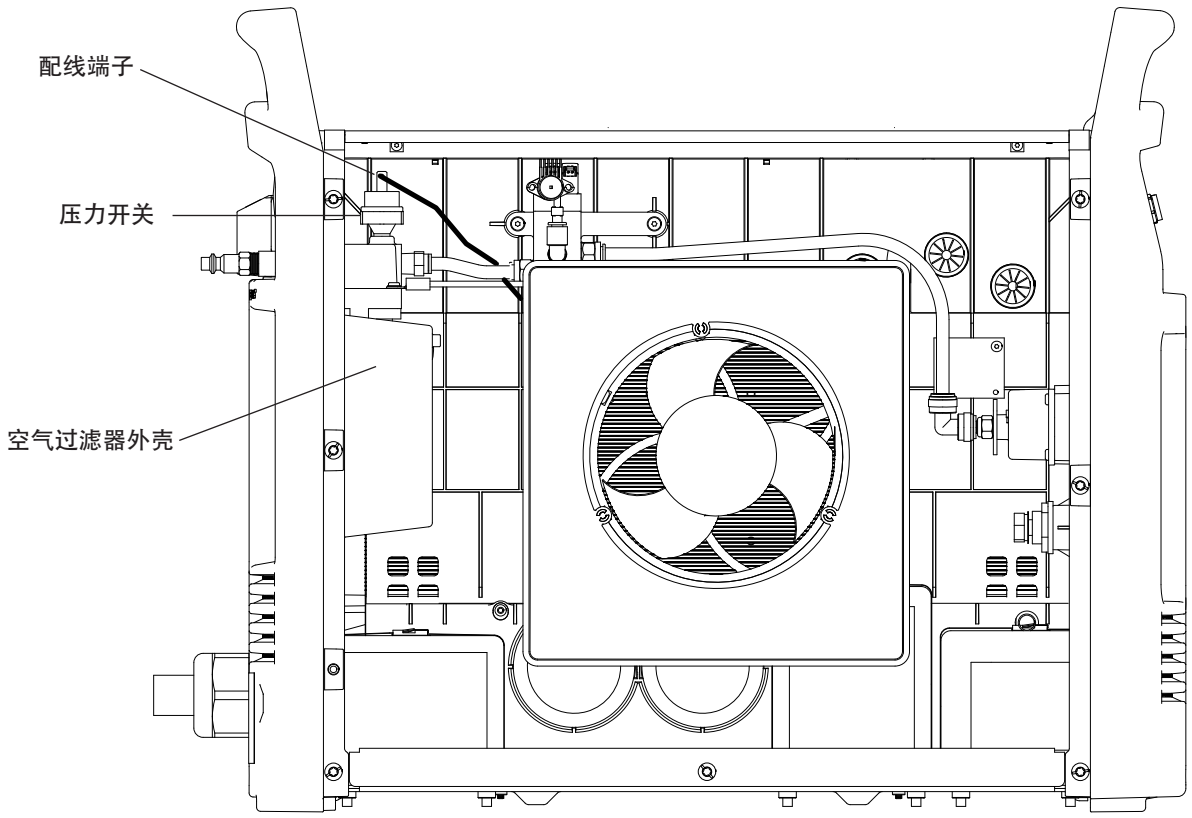
更换压力传感器

1. 从电源板背侧拔下 J3 接头。
2. 从电源风扇侧的孔眼中拉出压力传感器配线和接头。
3. 将塑料环压在电磁阀上，同时向上拔起压力传感器，将其从电磁阀上拆下。
4. 将新的压力传感器插入电磁阀，向下推直至固定到位。
5. 将压力传感器接头和配线穿过孔眼。
6. 将压力传感器接头插入电源板的 J3 配线头。

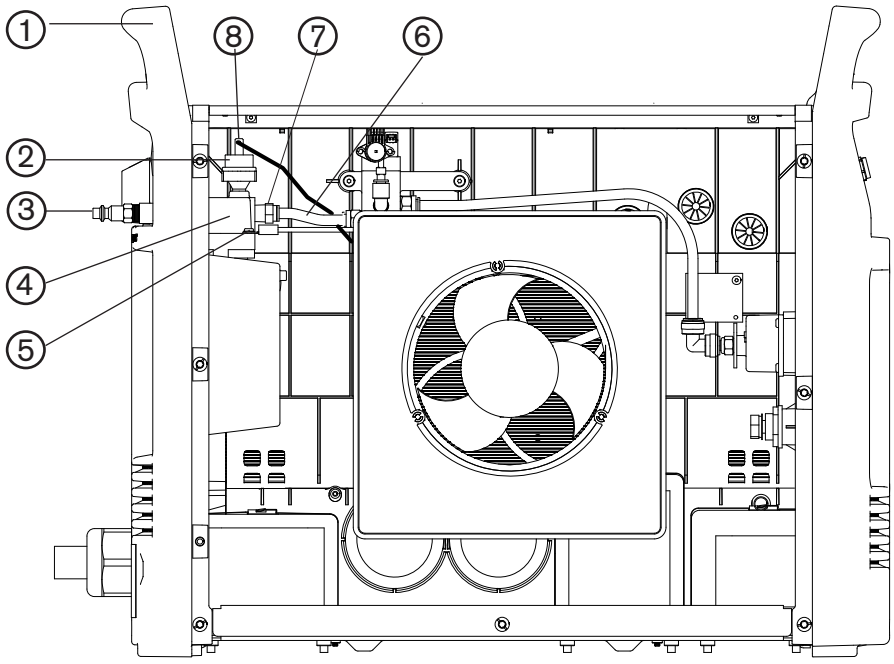


更换压力开关

1. 从压力开关顶部拔下配线端子。
2. 使用扳手松开压力开关。
3. 从空气过滤器外壳上拆下压力开关。
4. 在新压力开关的螺纹上涂抹螺纹密封剂。
5. 将新的压力开关拧入空气过滤器外壳。
6. 将配线端子连接到压力开关。
7. 从后端面板上拔掉气体管件。



更换空气过滤器总成



1	后面板	**5**	地线螺丝
2	压力开关	**6**	气管
3	供气管路连接件	**7**	推入式连接头
4	空气过滤器外壳	**8**	配线端子

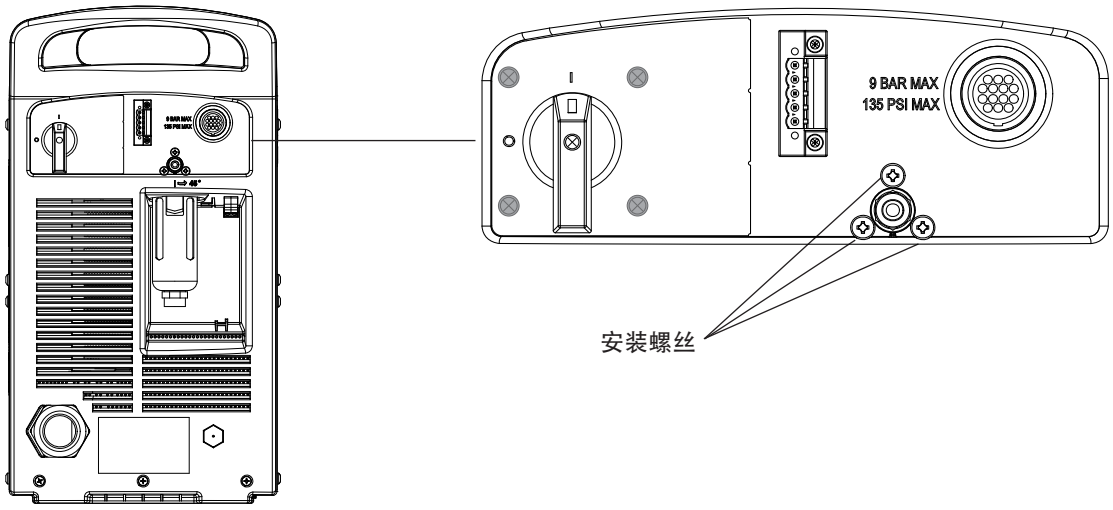
卸下空气过滤器总成

1. 从空气过滤器总成上卸下空气过滤器滤杯和过滤器滤芯。请参阅第 9-17页“卸下空气过滤器滤杯”。
2. 从压力开关顶部断开两个配线端子。
3. 卸下将接地线固定到空气过滤器外壳的螺丝。

   注： 如果后面板上安装了可选的 CPC 端口，则会有 2 根接地线。
4. 将塑料环推入到推入式连接头中。小心翼翼地将后端面板顶部拉离电源，直至将供气管路从推入式连接头上拉下。
5. 从后面板上卸下供气管路接头。
6. 拆卸后面板上供气管路接头旁边的三颗安装螺丝。（见第 9-64 页中的图。）
7. 从电源上卸下空气过滤器总成。

安装空气过滤器总成

1. 从新的空气过滤器总成中卸下滤杯和过滤器滤芯。请参阅第 9-17页“卸下空气过滤器滤杯”。
2. 将新的空气过滤器总成安放到电源中。
3. 将后面板中的三个安装螺丝拧紧至扭矩为 23 kg • cm。



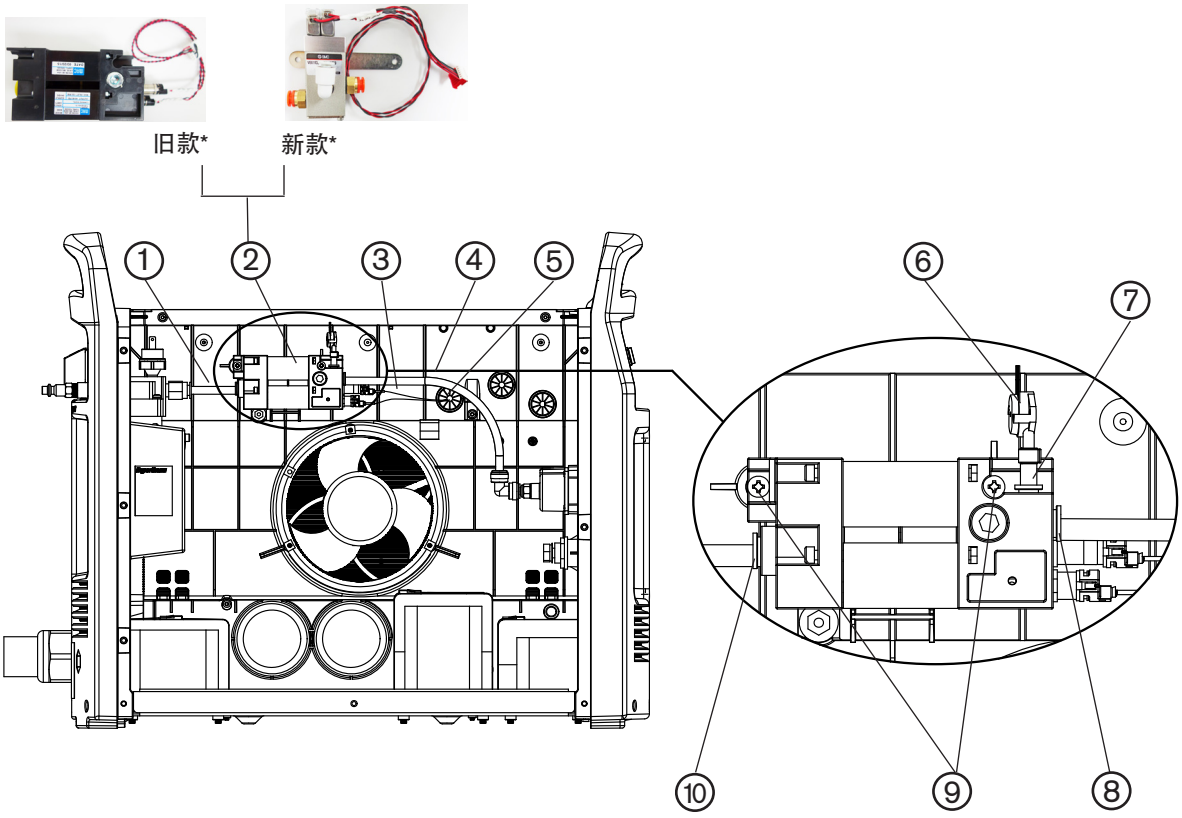
4. 在供气管路接头螺纹上涂抹螺纹密封剂，然后将供气管路接头拧入空气过滤器上的托架中。

   注：过量的螺纹密封剂可能会污染气体管路。

	小心！
准备任何接头时切勿使用聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带。只能在外螺纹上涂抹液态或糊状螺纹密封剂。	

5. 将供气管路端头对准推入式连接头，轻轻将后端面板推向电源，直至供气管路完全安装到位。
6. 使用地线螺丝将地线紧固到空气过滤器外壳。将螺丝拧紧至扭矩为 11.5 kg • cm。
7. 将 2 条电线连接到压力开关的顶部。这两根电线是可互换的。
8. 将带有过滤器滤芯组件的滤杯安装到电源背部的过滤器总成上。请参阅第 9-19 页。
9. 安装端面板托架。请参阅第 9-97 页。
10. 安装电源盖。请参阅第 9-99 页。
11. 重新连接电源和供气装置。

更换电磁阀



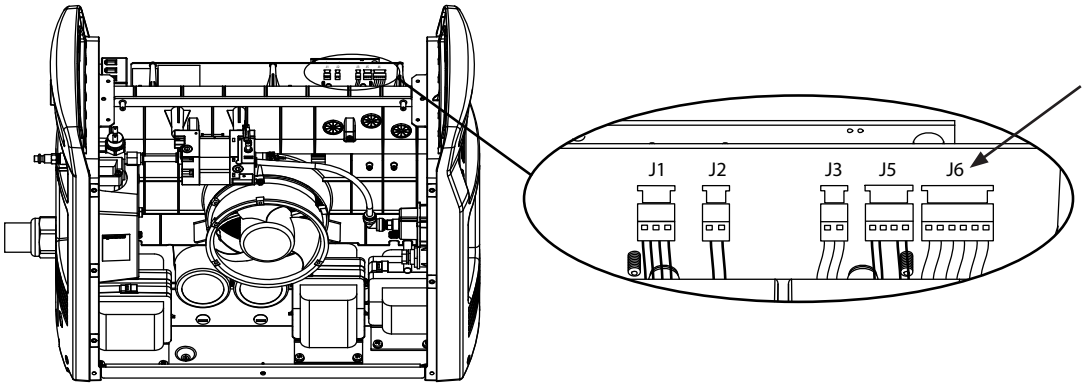
1	短供气管路	**6**	压力传感器
2	电磁阀*	**7**	压力传感器接头
3	电磁阀电源线	**8**	长供气管路接头
4	长供气管路	**9**	安装螺丝
5	左孔眼	**10**	短供气管路接头

***注：** 由于制造工艺的变动，电磁阀套件 228687 代替了旧款电磁阀套件 228882，另见第 11-8 页。请参阅第 9-66 页，了解有关如何拆卸新款和旧款电磁阀的操作说明。

卸下旧款电磁阀

1. 从电源板背侧断开 J6 接头。

   注： 如有需要，将组件挡板的顶部翻转，以便接触 J6 接头。



2. 从电源风扇侧的孔眼中拉出电磁阀电源线和 J6 接头。
3. 压住压力传感器接头上的塑料环，将压力传感器从电磁阀上拔出。
4. 按住长供气管路接头上的塑料环，同时将长供气管路从电磁阀和 90° 推入式连接头上拔出。
5. 从电磁阀上卸下两个安装螺丝。
6. 压住短供气管路接头上的塑料环，将电磁阀从短供气管路上拔出。
7. 卸下电磁阀。

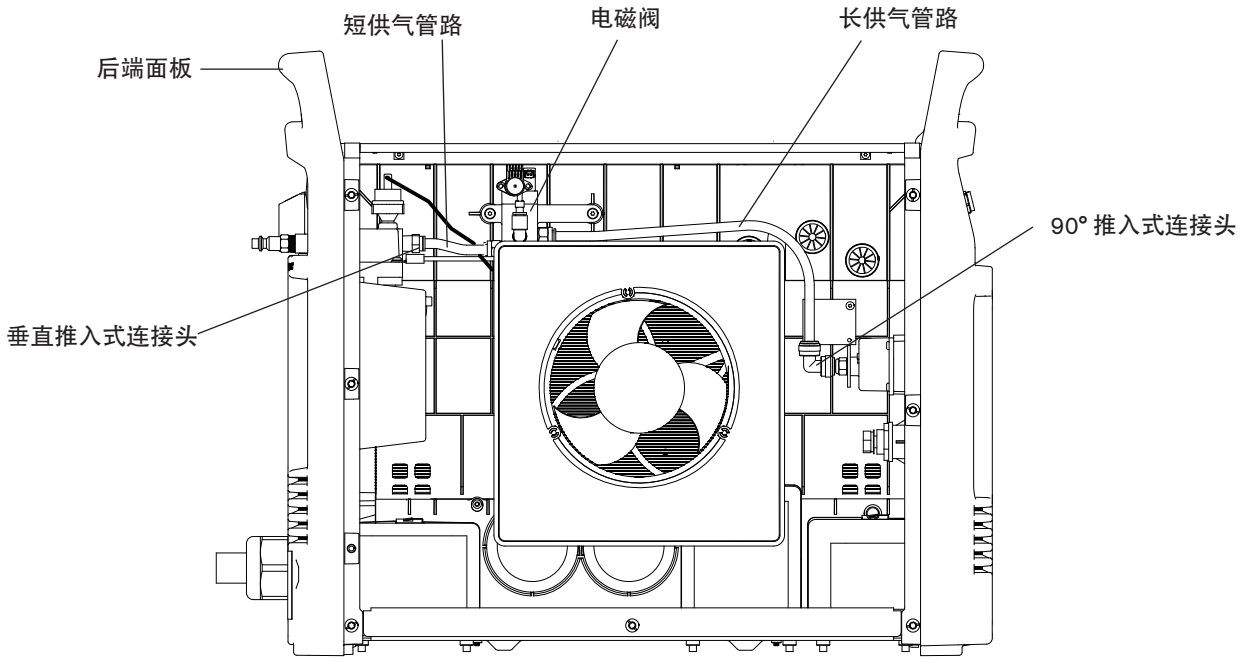
安装新款电磁阀

8. 将新款电磁阀对准短供气管路，向里推入（参阅第 9-65 页），直至完全固定到位。
9. 使用附带的两颗安装螺丝将新款电磁阀安装到中央面板中。将螺丝拧紧至扭矩为 23 kg • cm。
10. 将 30.48 cm 长供气管路推入电磁阀，直至固定到位。将长供气管路的另一端推入 90° 连接头，直至固定到位。

	**小心！**
此套件包含两种长度的管路，以适应不同的 Powermax 系统。对于 Powermax105/125，请务必使用较长的 30.48 cm 管路。	

11. 将压力传感器推入电磁阀，直至固定到位。
12. 将电磁阀电源线和接头穿过左孔眼（参阅第 9-65 页）。
13. 将电磁阀电源线连接到电源板的 J6。
14. 重新翻回组件挡板的顶部，使其合上。
15. 重新安装外部组件。有关说明，请参阅第 9-12 页。

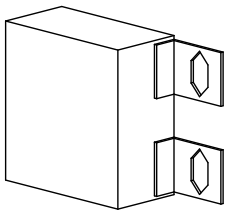
更换供气管路



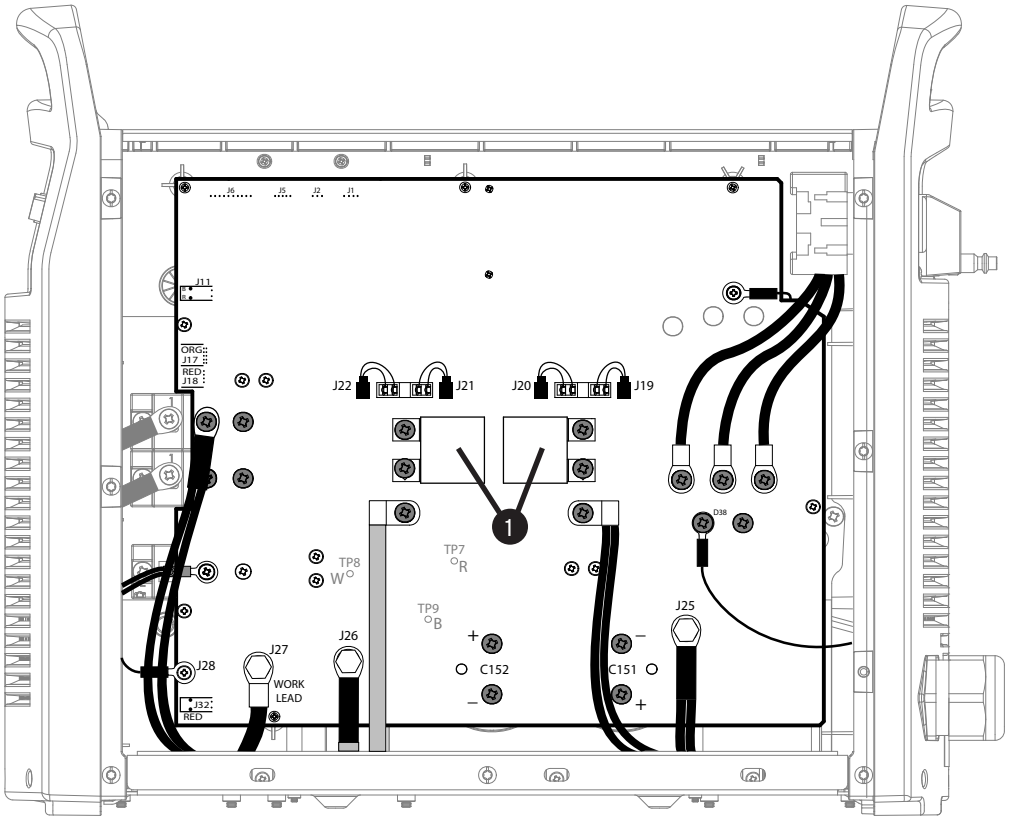
1. 按住垂直推入式连接头上的塑料环，轻轻将后端面板顶部拉离电源，直至将短供气管路末端从推入式连接头上拔出。
2. 压住电磁阀接头上的塑料环，将短供气管路从接头上拔出。
3. 将新的短供气管路的一端推入电磁阀接头，直至固定到位。
4. 将短供气管路的另一端对准垂直推入式连接头，轻轻将后面板顶部推向电源，直至短供气管路在推入式连接头中完全安装到位。
5. 压住 90° 推入式连接头顶部的塑料环，将长供气管路从接头上拔出。
6. 压住电磁阀接头上的塑料环，将短供气管路从接头上拔出。
7. 将新的长供气管路的一端推入电磁阀接头，直至固定到位。
8. 将新的长供气管路的另一端推入 90° 推入式连接头，直至固定到位。

更换电源 PCB 电容器

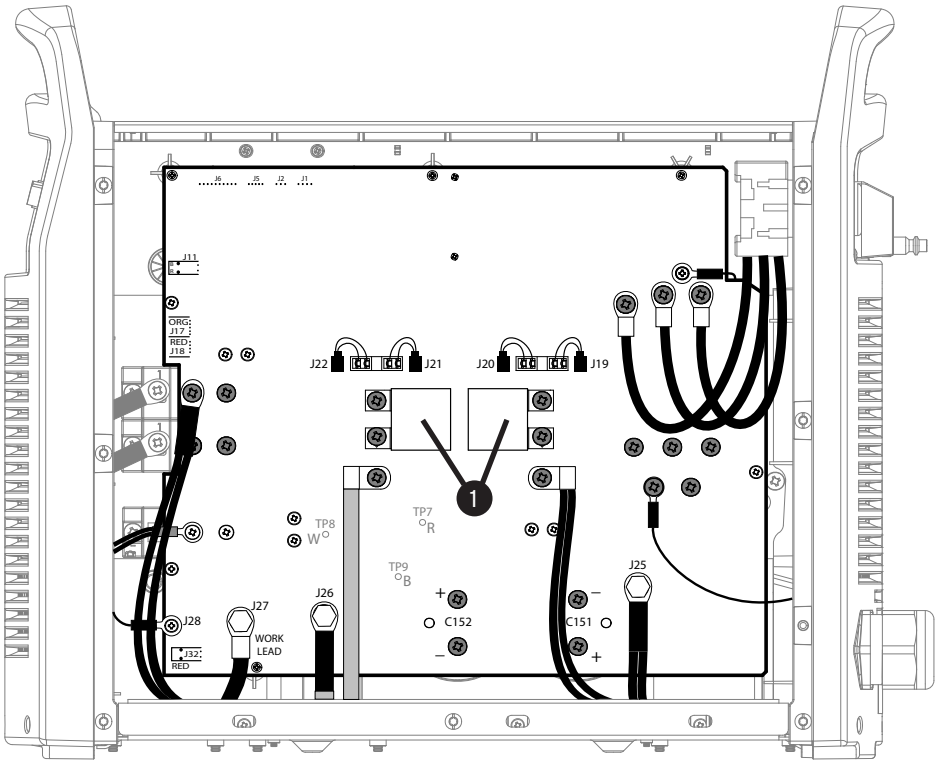
1. 从电源 PCB 侧，拆下要更换的 3 μF 电容器的 2 个螺钉。请参阅以下步骤后面的图片。
2. 用 2 个安装螺钉将新的电源 PCB 电容器连接到电源 PCB。
   - 使用套装中的 M6 螺钉（075569）。
   - 将螺丝拧紧至扭矩为 4.0 N • m。



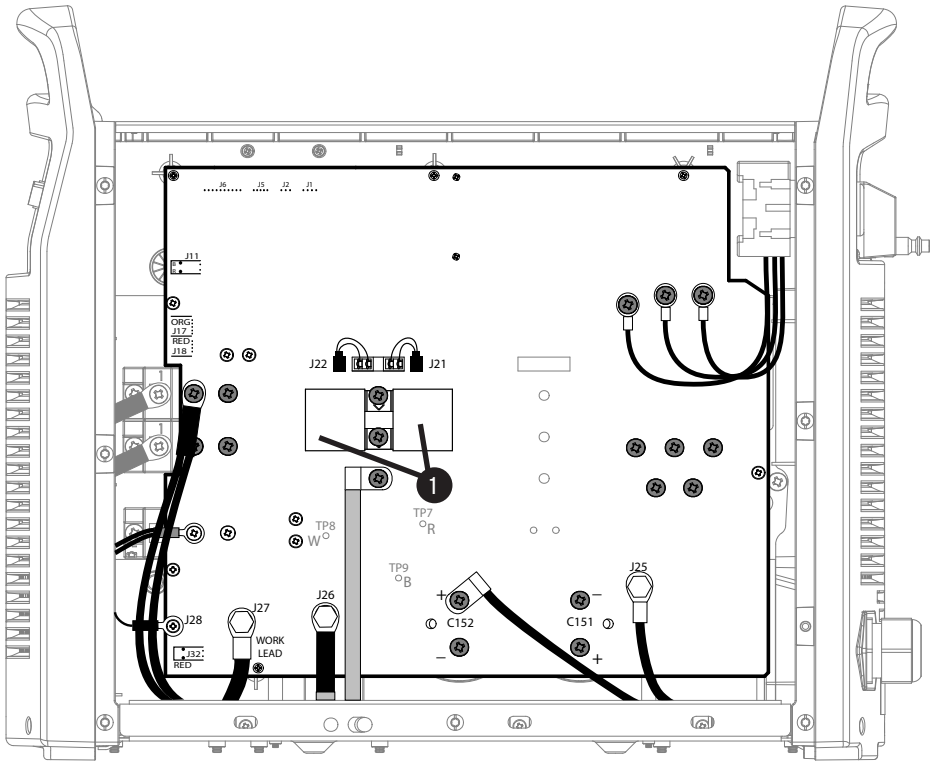
CSA 型号的电容器



CE 230 V - 400 V 型号的电容器



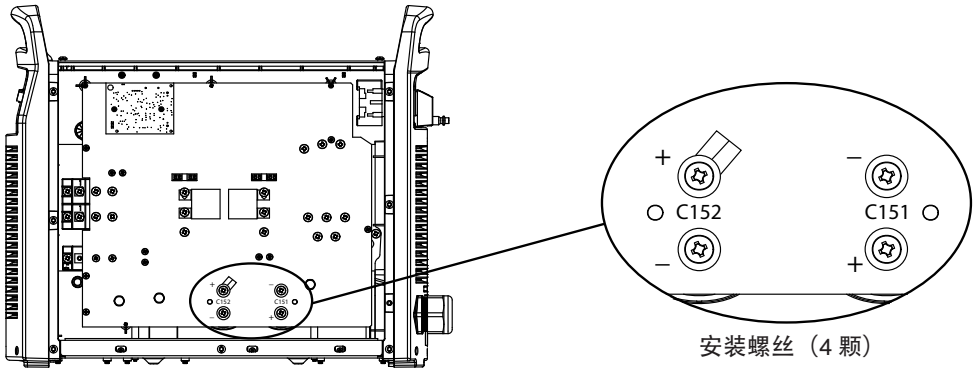
CCC 380 V / CE 400 V 型号的电容器



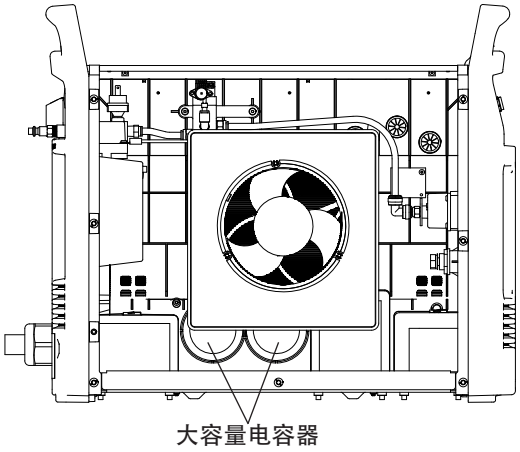
更换大容量电容

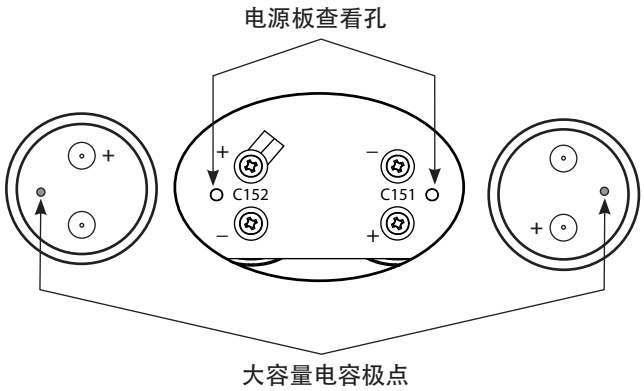
1. 从电源板上拆下四颗电容安装螺丝。

   注： 如果是 380 V CCC 或 400 V CE 型号电源，上方的 C152 安装螺丝同时也用于将电感配线紧固到电源板。



2. 从电源风扇侧将大容量电容垂直向外拔出，将其从电源上拆下。

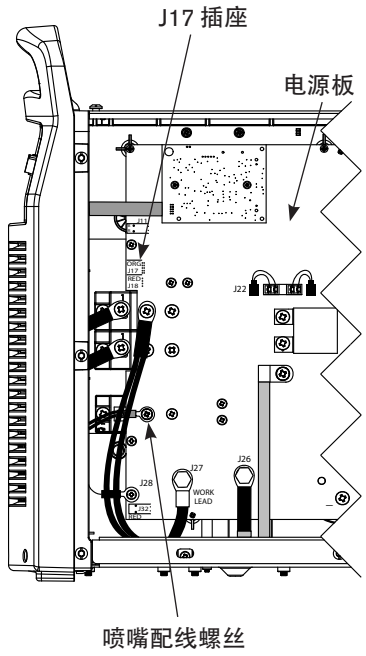




3. 从电源风扇侧插入新的大容量电容，注意电容极点相对于电源板上的查看孔的方向。
4. 从风扇侧旋转每个电容，直至极点与电源板前侧的查看孔对齐。
5. 先用手拧上四个附带的安装螺丝，然后拧紧至扭矩 40.3 kg·cm。

   注： 如果是 380 V CCC 或 400 V CE 型号电源，则要利用上方的 C152 安装螺丝将电感配线紧固到电源板。

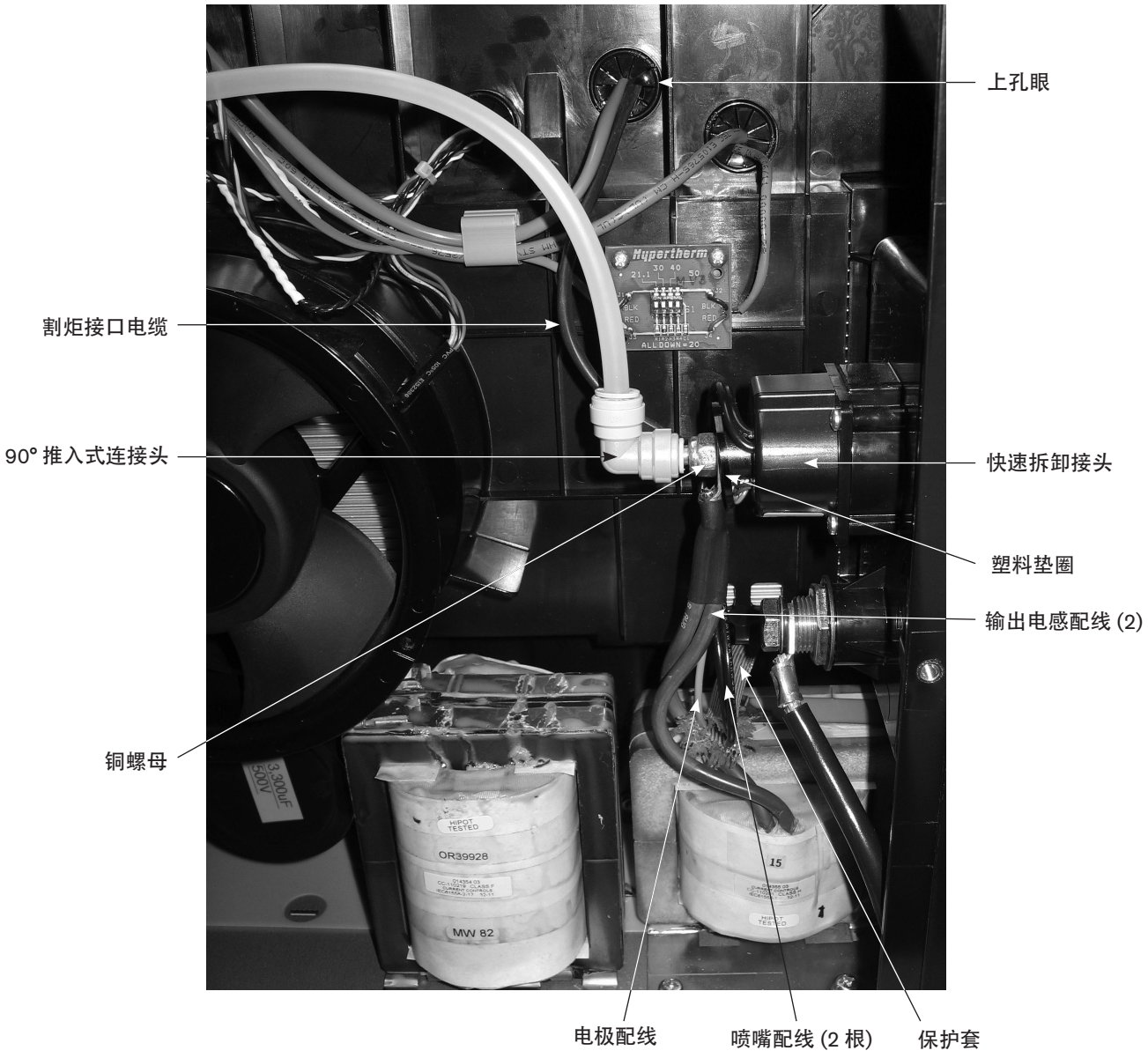
更换割炬快速拆卸接头



1. 从电源板 J17 插座上拔下配线接头。
2. 拆下将环形端子固定到电源板上的螺丝，断开喷嘴配线。

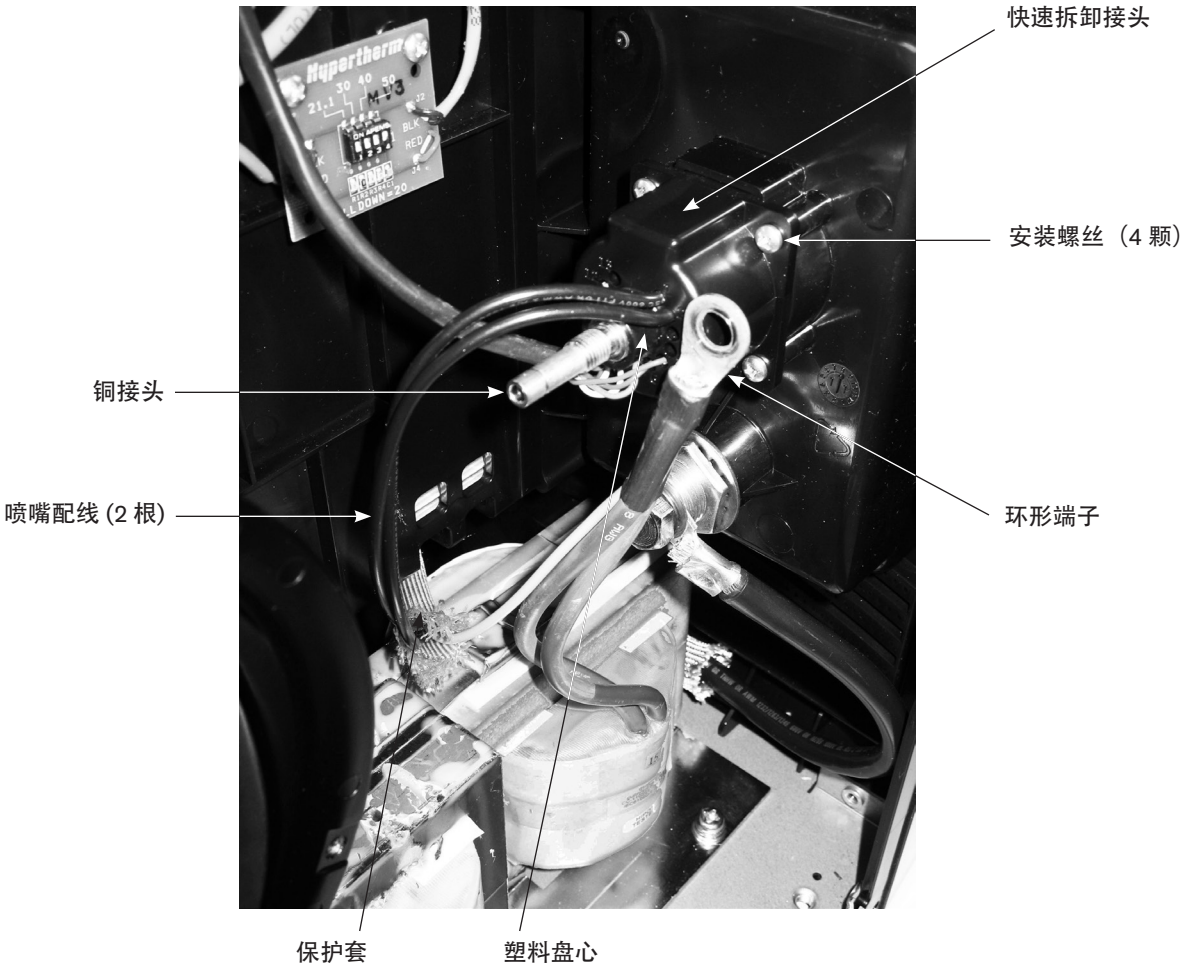


3. 通过上部孔眼将割炬接口电缆从风扇侧拔下。
4. 通过穿过中央面板的保护套从风扇侧拉出喷嘴配线。

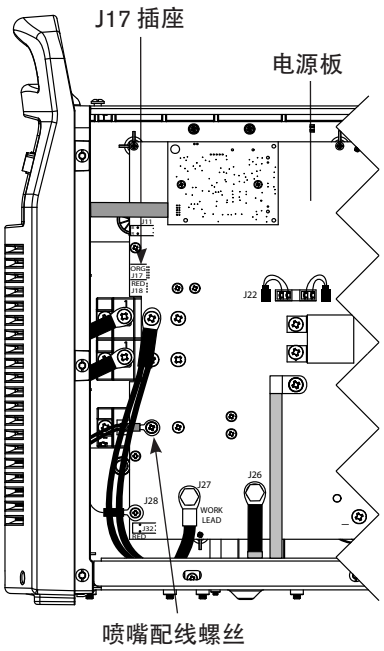


5. 压住塑料环（靠近铜螺母侧），从螺母上拔下 90° 推入式连接头，将其从面板上断开。
6. 拆下将环形端子固定到快速拆卸接头的铜螺母，断开电极配线和两根输出电感配线。

   注： 电极配线和两个输出电感配线固定在同一配线接头上。
7. 拆下塑料垫圈。



8. 穿过快速拆卸接头外壳前部，将铜接头推出并拆下。
9. 卸下将快速拆卸接头固定到前面板上的四颗安装螺丝，拆下快速拆卸接头。
10. 使用附带的四颗安装螺丝将新的快速拆卸接头紧固到前面板，将螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
11. 从电源前部，将新的铜接头小头插入快速拆卸接头中心孔，直至完全插入到位。
12. 将塑料垫圈安放到铜接头和快速拆卸接头后部的塑料盘心上。
13. 在铜接头上面安放环形端子，将新的铜螺母拧到铜接头上将螺母拧紧至扭矩 46.1 kg·cm。
14. 将 90° 推入式连接头推压到铜接头上，直至固定到位。
15. 将喷嘴配线穿过中央面板的保护套。
16. 将割炬接口电缆穿过上部孔眼。

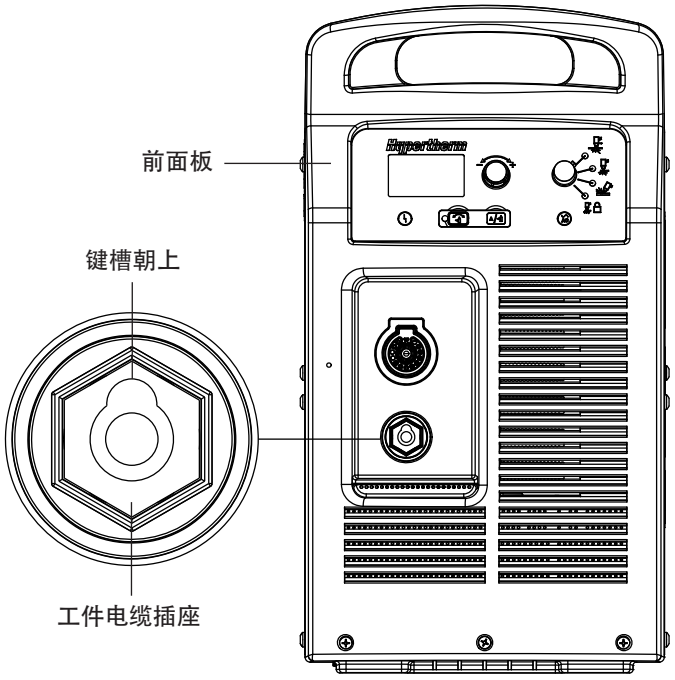


17. 使用螺丝将喷嘴配线环形端子紧固到电源板上，将螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
18. 将割炬接口电缆接头插入电源板上的 J17 插座。确保电缆接头中的橙线与电源板上标印的“ORG”处对准。

更换工件电缆插座



1. 拆下将工件电缆紧固到工件电缆插座的螺栓。
2. 拆下将工件电缆插座紧固到前面板上的螺母和垫圈。
3. 将工件电缆插座从前面板推出。

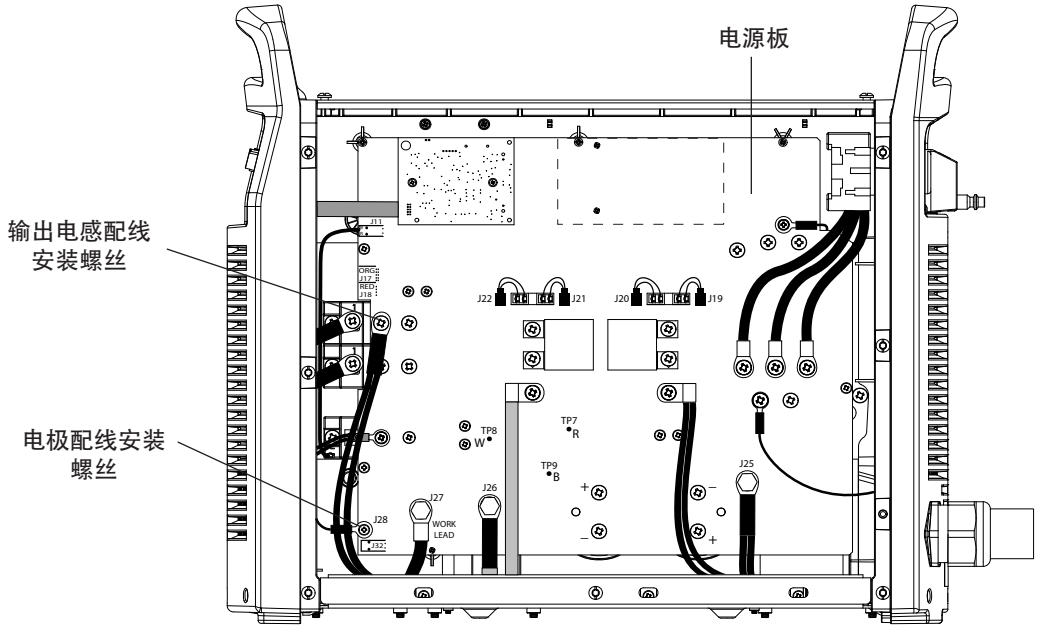


4. 使键槽朝上，将新工件电缆插座的螺纹端推入前面板的孔口中，直至安放到位。
5. 将垫圈安放在电源工件电缆插座上。
6. 在工件电缆插座上拧上螺母。
7. 使用螺栓将工件电缆紧固到工件电缆插座上并拧紧。

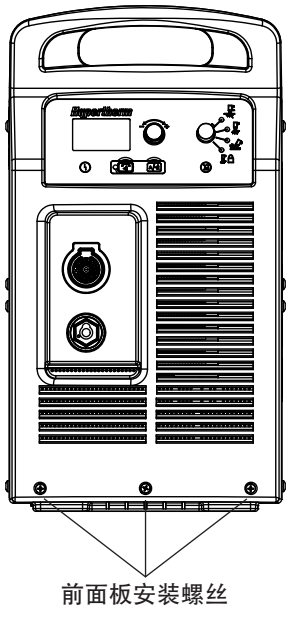
更换输出电感

1. 在 J28 处拆下将电极配线紧固到电源板的螺丝。
2. 拆下将输出电感配线紧固到电源板的的螺丝。

   注： 下面显示的是 200 – 600 V CSA 型号的电源板。对于所有设备型号，输出电感配线和电极配线的接头均相同。

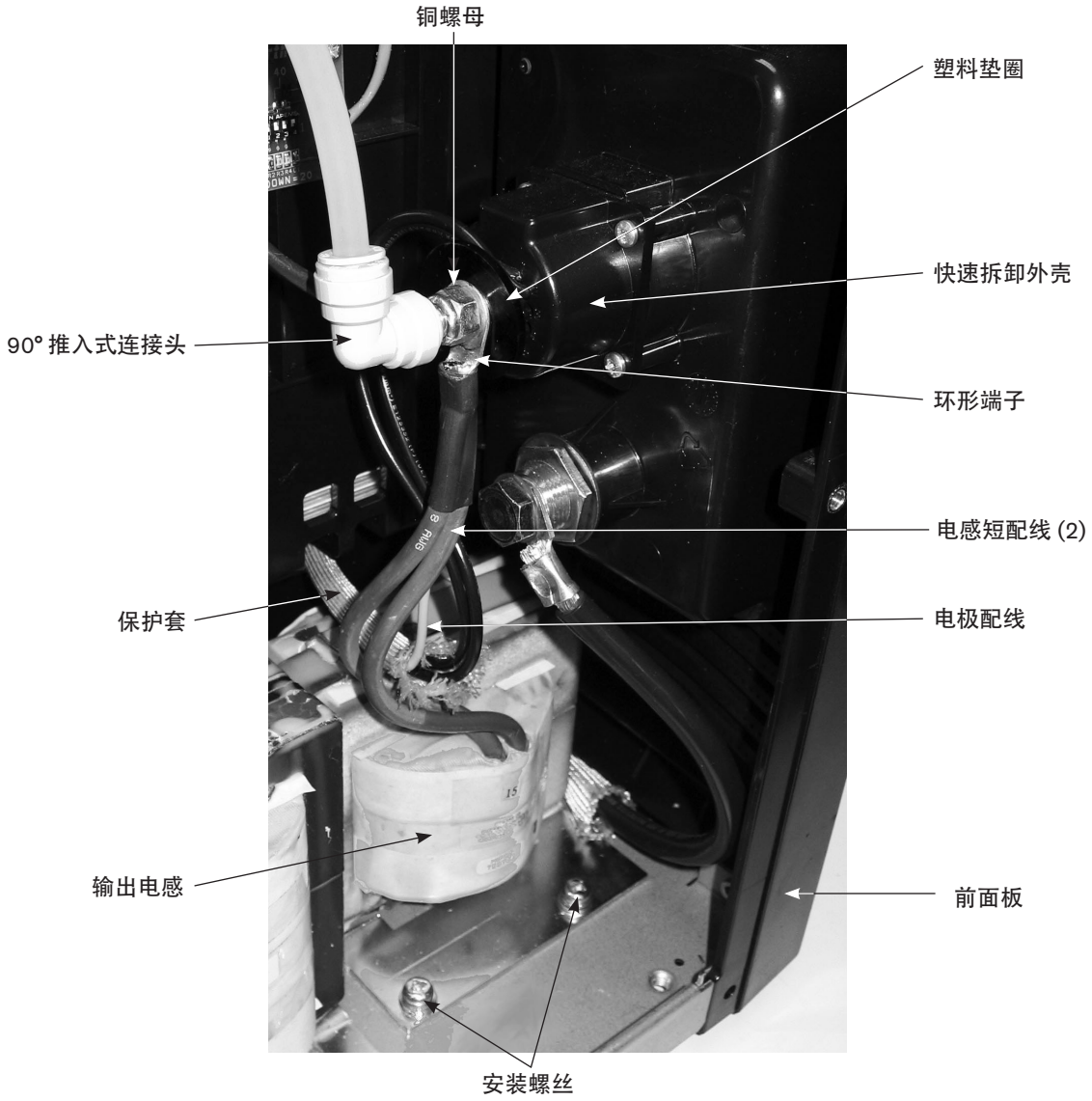


3. 从前面板底部拆下三颗安装螺丝。

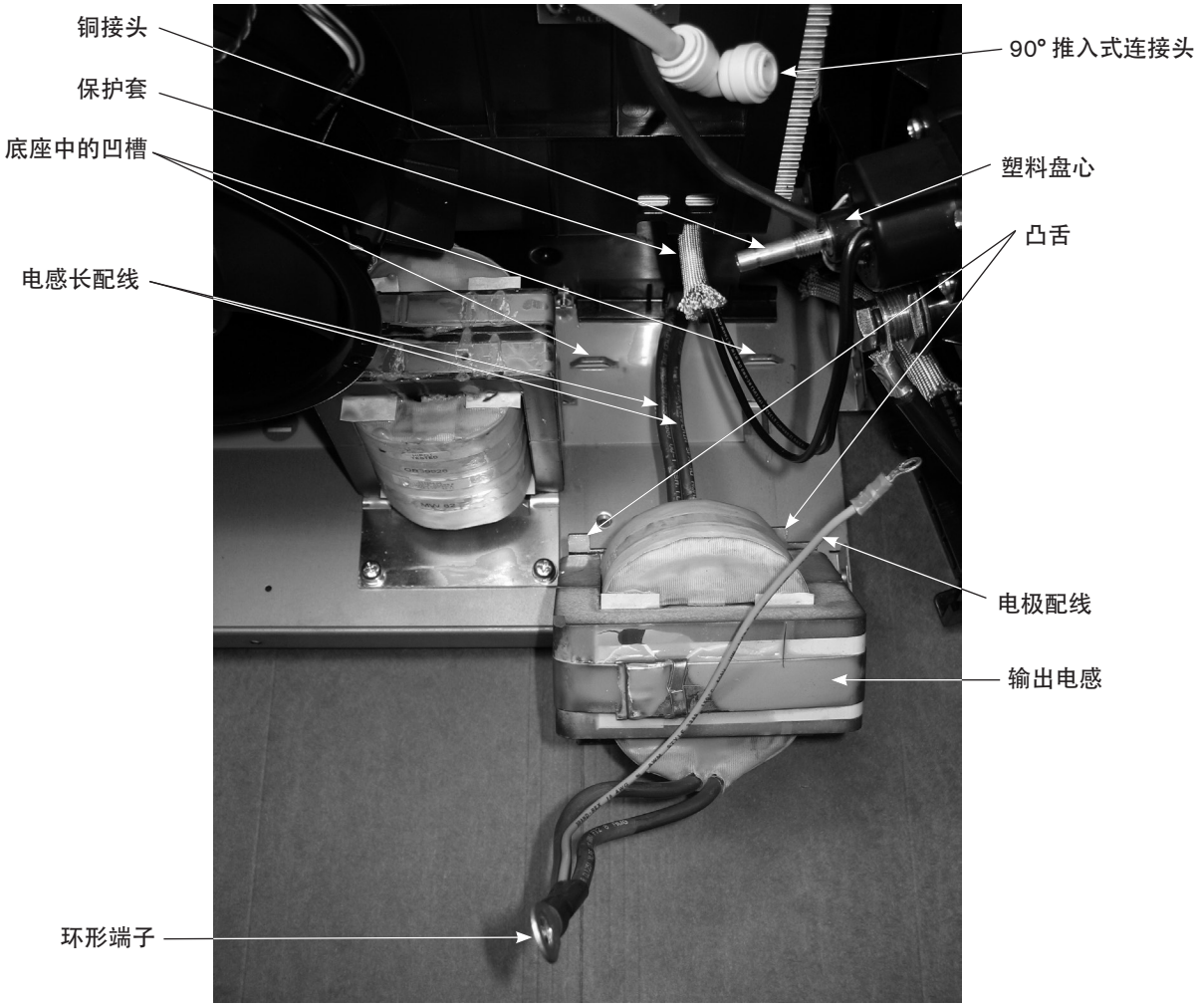


4. 压住塑料环（靠近铜螺母侧），从螺母上拔下 90° 推入式连接头，将其从面板上断开。
5. 拆下将环形端子固定到快速拆卸接头外壳上的铜螺母，断开电极配线和电感短配线。

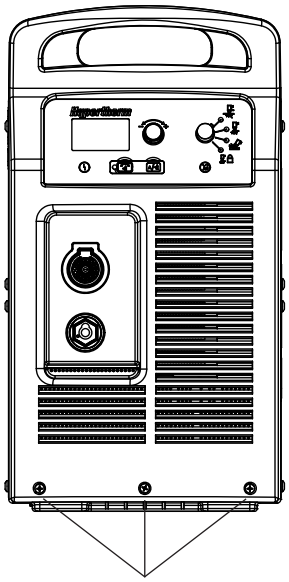
   注： 电极配线和电感短配线固定在同一配线接头上。
6. 通过穿过中央面板的保护套拉出电极配线。
7. 小心将前面板从电源底座移开一小段距离。
8. 拆下输出电感底座中的两颗安装螺丝。



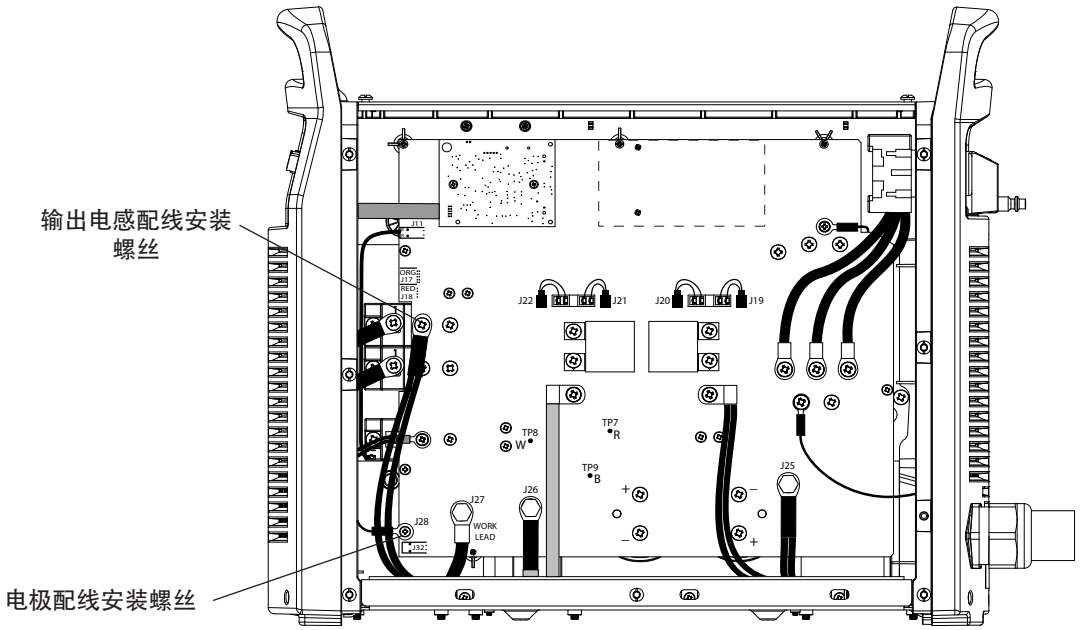
9. 将输出电感从电源中取出，同时引导电感长配线从中央面板底部孔口中穿出。
10. 将新的输出电感安放在电源中，同时引导电感长配线从中央面板底部孔口中穿入。
11. 将输出电感前部凸舌插入电源底座的插槽中。
12. 通过穿过中央面板的保护套将电极配线穿入。
13. 在输出电感底座上拧紧两颗附带的安装螺丝至扭矩 69.1 kg·cm。
14. 确保塑料垫圈已安放在快速拆卸接头后部的塑料盘心上。
15. 在铜接头上面安放环形端子，将螺母拧到铜接头上将螺母拧紧至扭矩 46.1 kg·cm。
16. 将 90° 推入式连接头推压到铜接头上，直至固定到位。



17. 小心移动前面板，靠在电源底座上。
18. 在前面板底部拧紧三颗安装螺丝至扭矩 23 kg·cm。



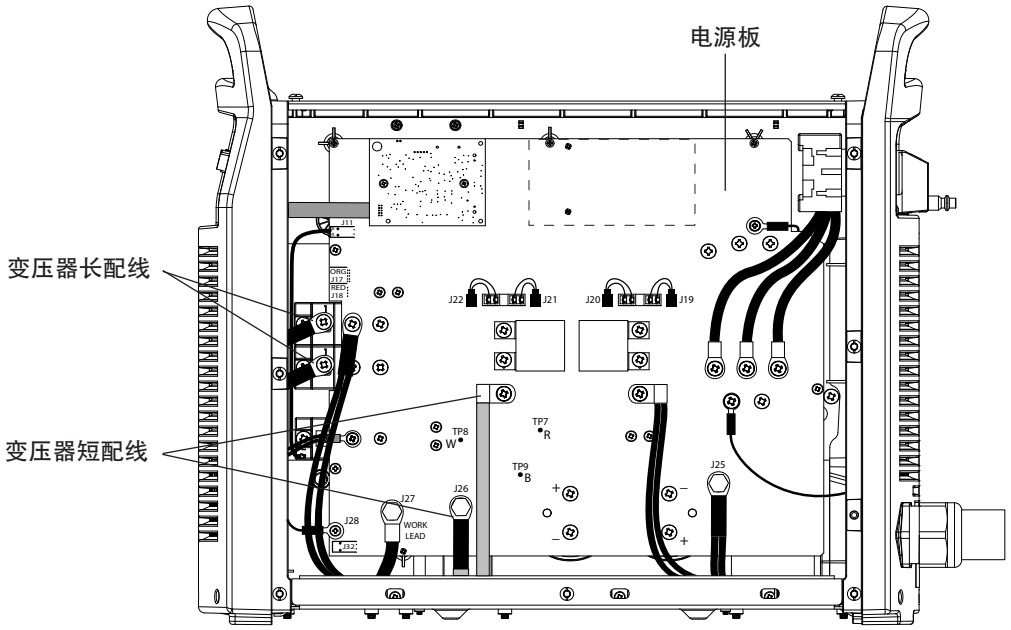
19. 使用螺丝将电极配线紧固到电源板上的 J28 接头处，将螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
20. 使用螺丝将输出电感配线紧固到电源板上，将螺丝拧紧至扭矩 40.3 kg·cm。



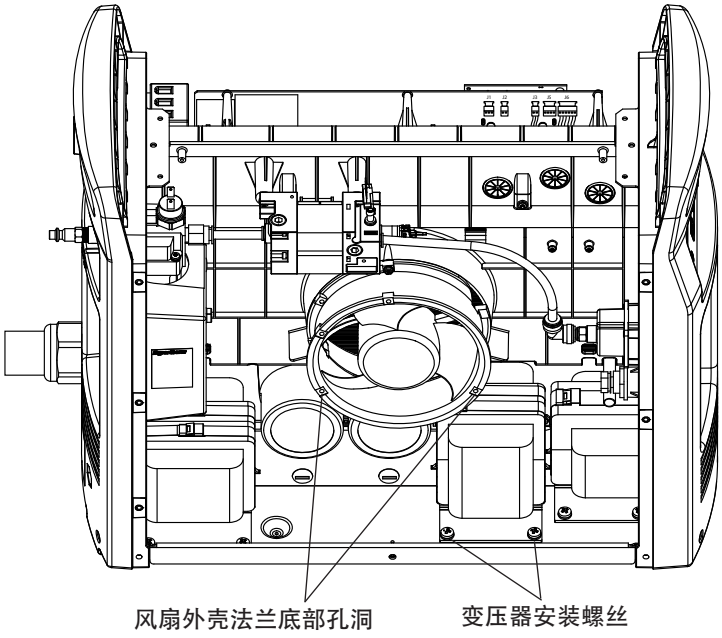
更换变压器

1. 拆下将变压器长配线固定到输出二极管电桥的两颗螺丝。
2. 拆下将变压器短配线固定到电源板上的螺丝和螺栓。

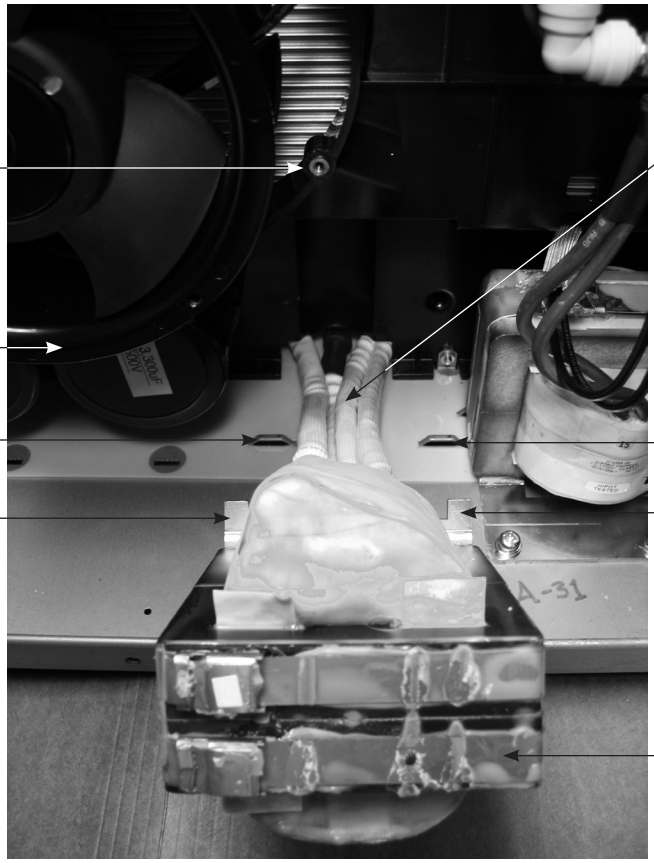
注： 下面显示的是 200 – 600 V CSA 型号的电源板。对于所有设备型号，变压器配线接头均相同。

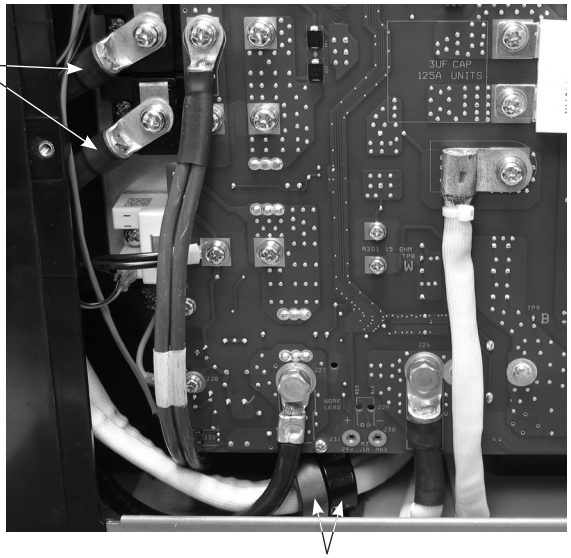


3. 从变压器底座上拆下两颗安装螺丝。
4. 从底部拆下两颗风扇安装螺丝。螺丝位于风扇外壳法兰底部孔洞的正后面。



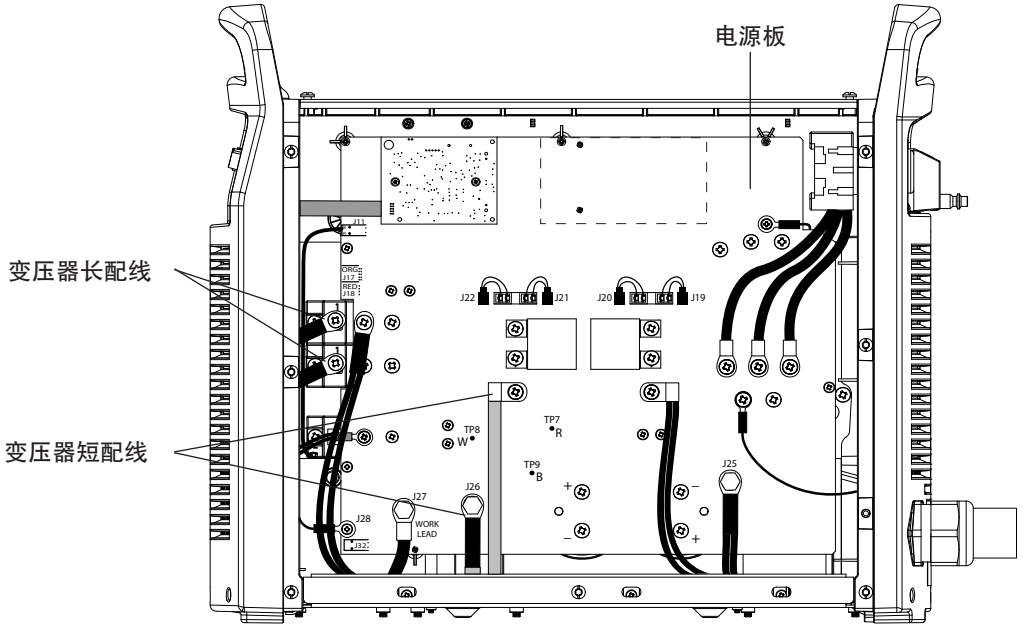
5. 将风扇底部向左推，使其不会妨碍拆卸变压器。
6. 将变压器从电源中取出，同时小心引导变压器配线从中央面板底部孔口中穿出。





注： CE 和 CCC 型号在电源板侧的变压器长配线上有两个铁氧体磁芯，必须将磁芯卸下才能将变压器从电源上拆下。

7. 将新的变压器安放在电源中，同时引导变压器配线从中央面板底部孔口中穿入。
8. 将变压器前部凸舌插入电源底座的插槽中。
9. 在变压器底座上拧紧两颗附带的安装螺丝至扭矩 69.1 kg·cm。
10. 将风扇底部的两个孔洞对准中央面板上的相应孔洞。
11. 将两颗风扇安装螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
12. 如果是 CE 和 CCC 型号电源，则在电源板侧的变压器长配线上安放两个铁氧体磁芯。
13. 使用螺丝将变压器长配线固定到输出二极管电桥上，将螺丝拧紧至扭矩 40.3 kg·cm。
14. 使用前面步骤中拆下的螺丝和螺栓将变压器短配线固定到电源板上。将螺丝拧紧至扭矩 40.3 kg·cm，在 J26 处将螺栓拧紧至扭矩 63.4 kg·cm。



更换 PFC 电感

1. 请参考下面的相应图片，拆下将 PFC 电感配线固定到电源板上的螺丝和螺栓。

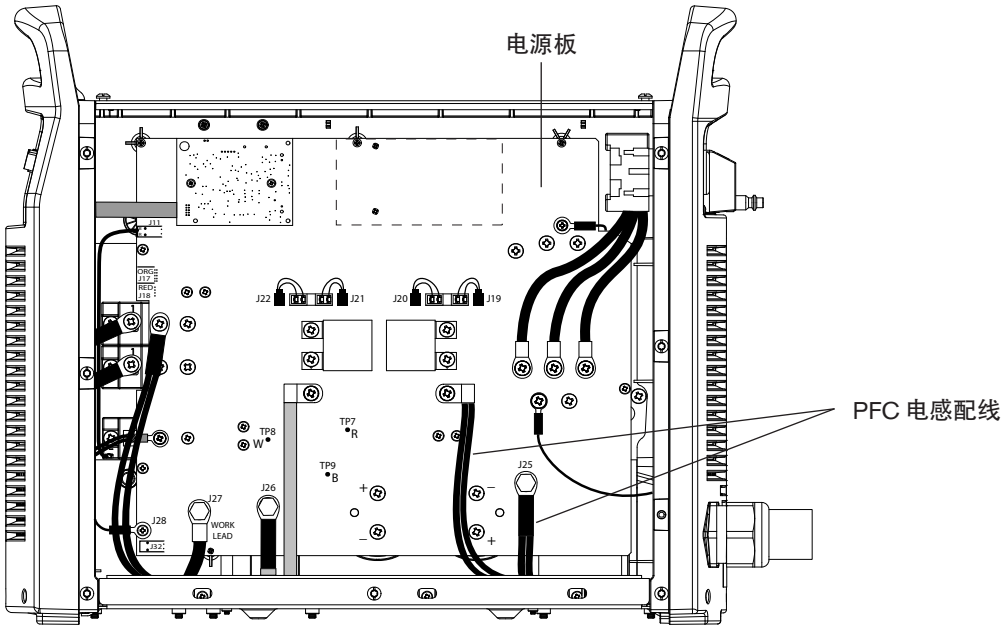


图 1 – 200–600 V CSA 型号

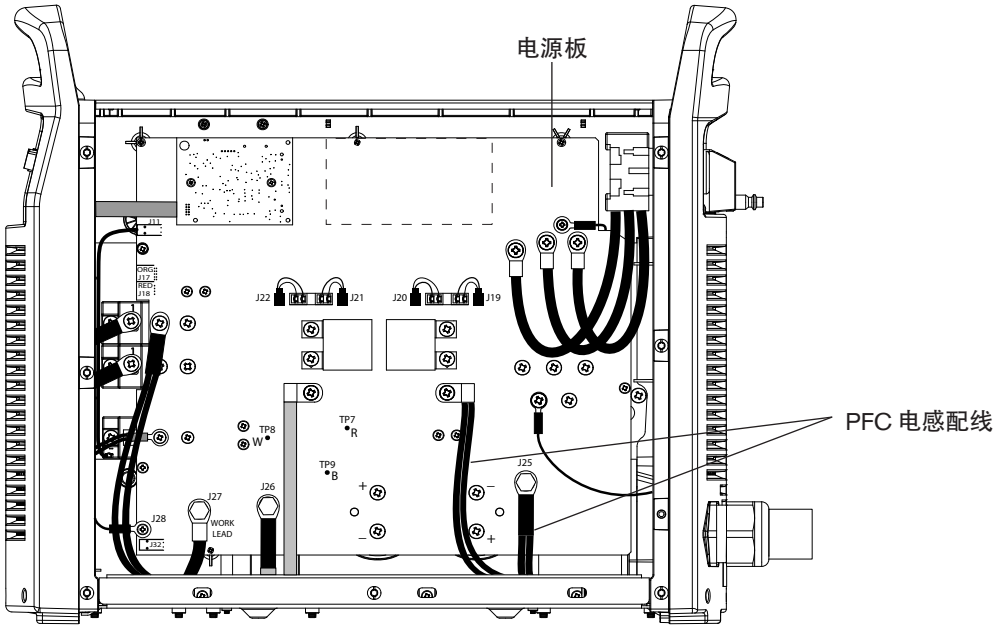


图 2 – 230–400 V CE、380 V CCC/230–400 V CE 型号

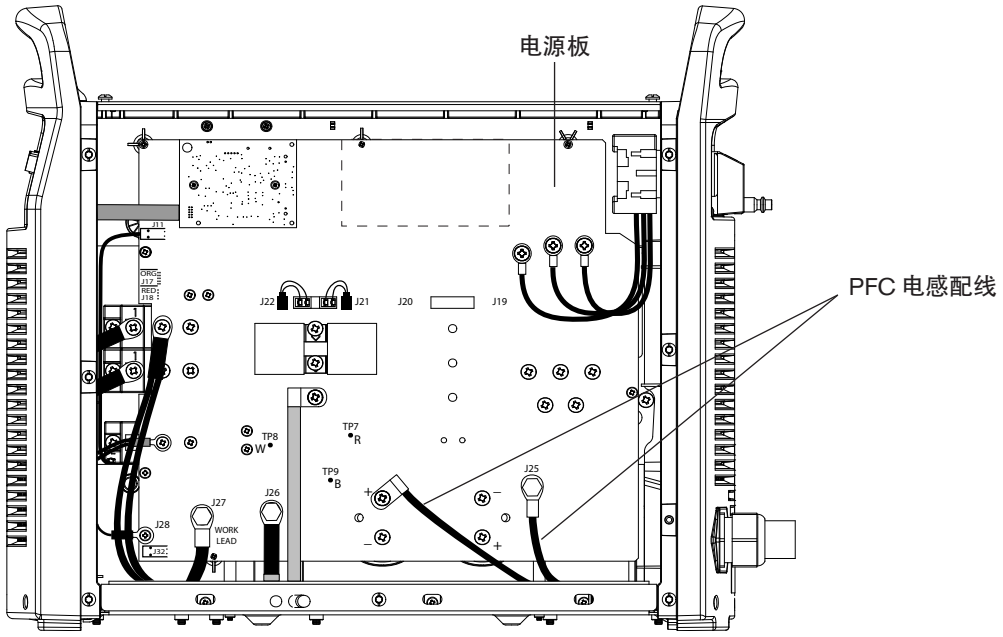
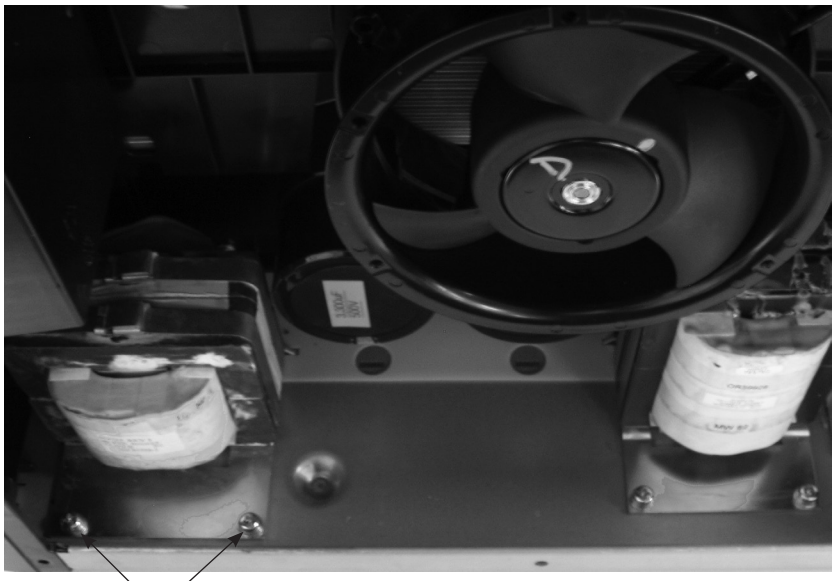


图 3 – 380 V CCC 和 400 V CE 型号

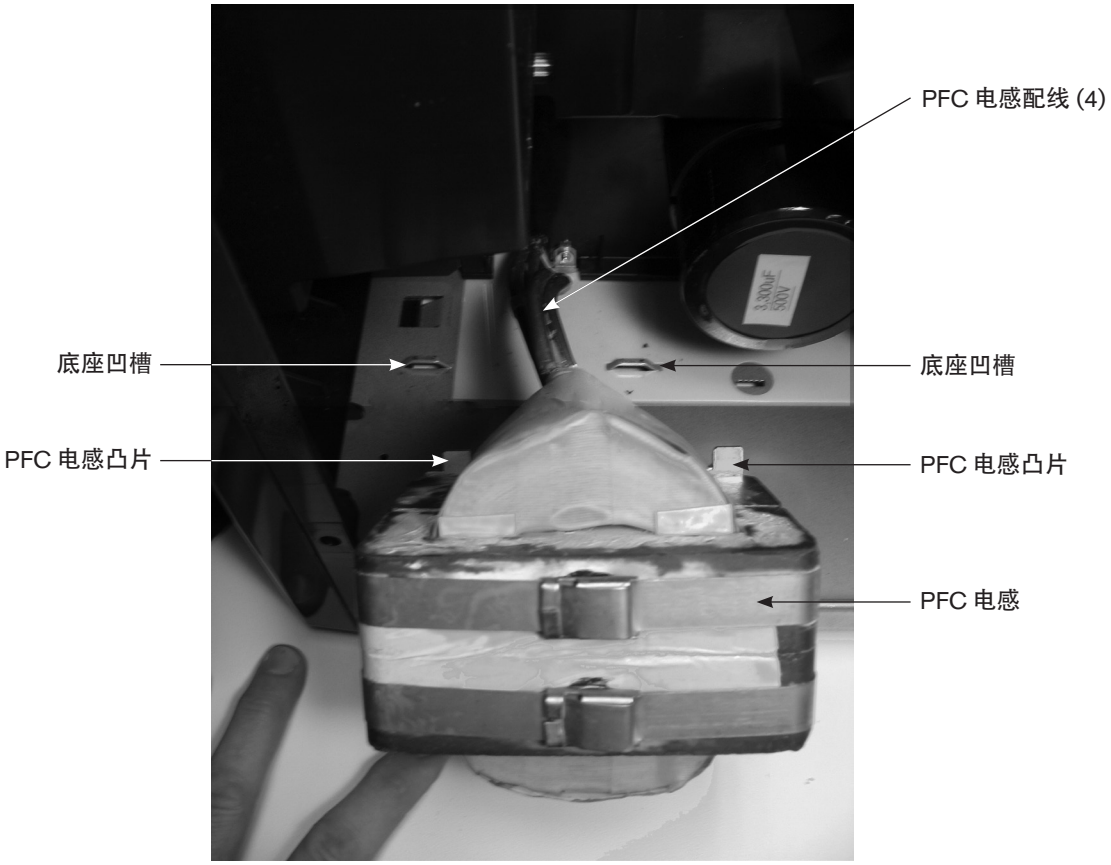
2. 从 PFC 电感底座上拆下两颗安装螺丝。



3. 将 PFC 电感从电源中取出，同时小心引导 PFC 电感配线从中央面板底部孔口中穿出。

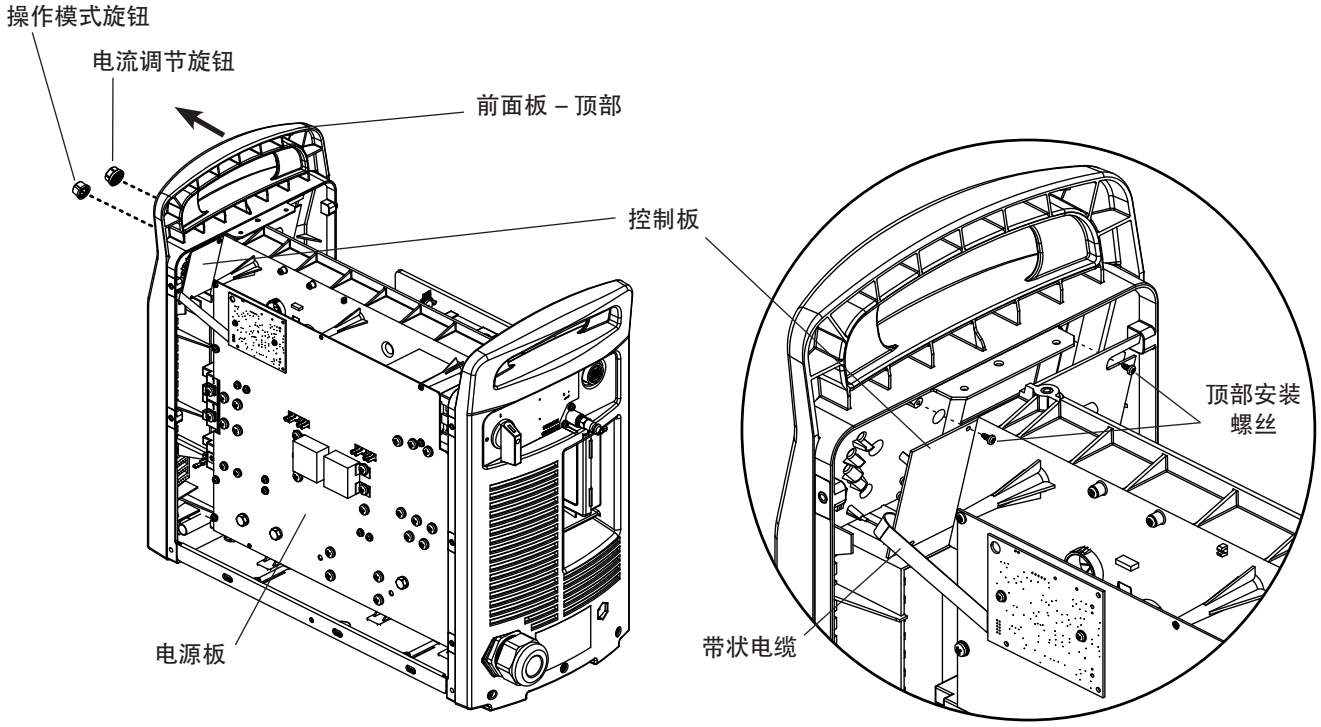
   注： 230 – 400 V CE 和 380 V CCC/230 – 400 V CE 型号在电源板侧的 PFC 电感长配线上装有铁氧体磁芯，必须将磁芯卸下才能将 PFC 电感从电源上拆下。

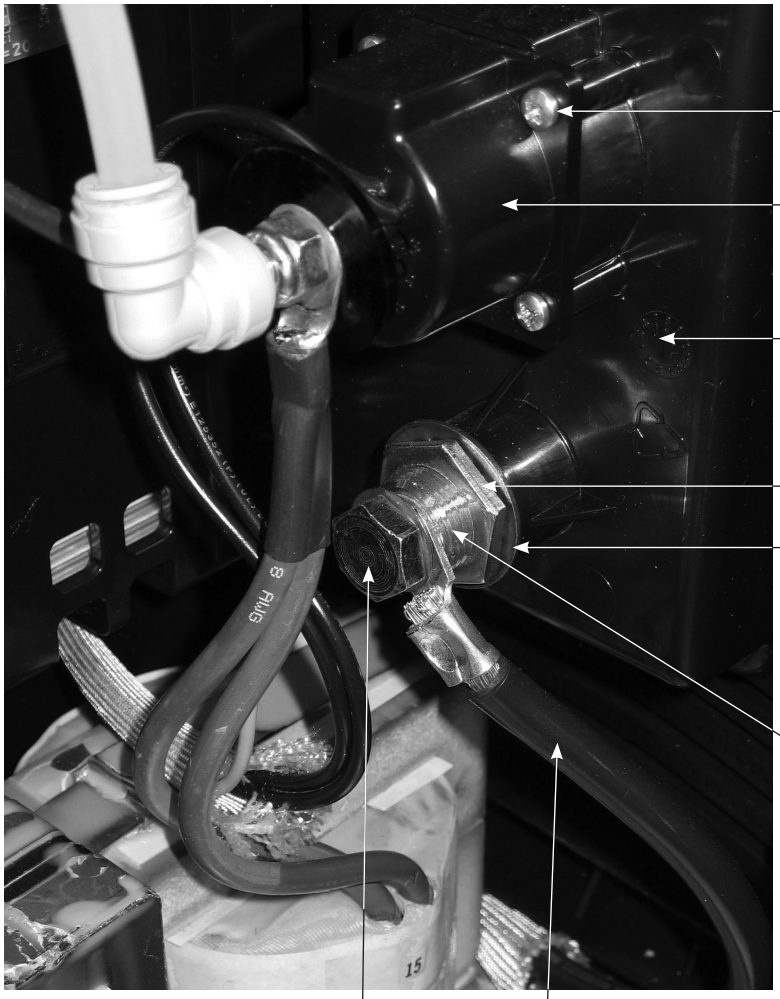
4. 将新的 PFC 电感安放在电源中，同时引导 PFC 电感配线从中央面板底部孔口中穿入。
5. 将 PFC 电感前部凸舌插入电源底座的插槽中。
6. 在输出 PFC 电感底座上拧紧两颗附带的安装螺丝至扭矩 69.1 kg·cm。
7. 如果是 230 – 400 V CE 或 380 V CCC/230 – 400 V CE 型号电源，则在电源的电源板侧的 PFC 电感长配线上安放铁氧体磁芯。
8. 参考前两页中的相应图片，使用前面步骤中拆下的螺丝和螺栓将 PFC 电感配线固定到电源板上。将螺丝拧紧至扭矩 40.3 kg·cm，在 J25 处将螺栓拧紧至扭矩 63.4 kg·cm。



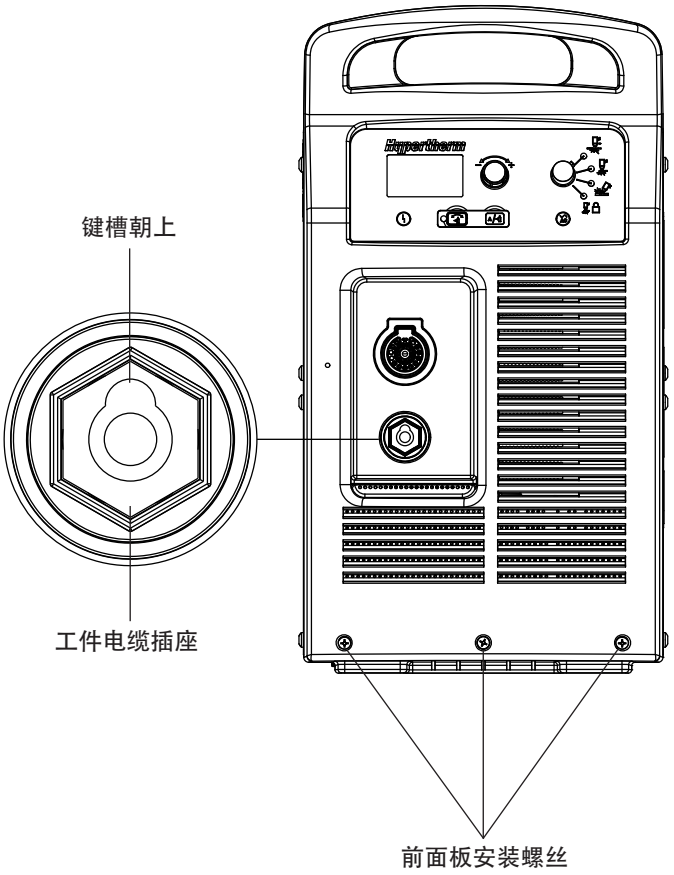
更换前面板

1. 将电流调节旋钮和操作模式开关旋钮从前面板上各自的安装柱上垂直拔起，将其拆下。
2. 小心将前面板顶部从电源上拉离。前面板只能拉离一小段距离，底部仍与电源底部相连。
3. 拆下将控制板固定到前面板上的三个螺丝。两颗螺丝安装在控制板顶部，每侧一个。第三颗螺丝（图中未显示）沿控制板底边缘安装在中间。
4. 从前面板后部将控制板小心移向电源的电源板侧。
5. 断开控制板上的带状电缆，将其置于控制板旁边。

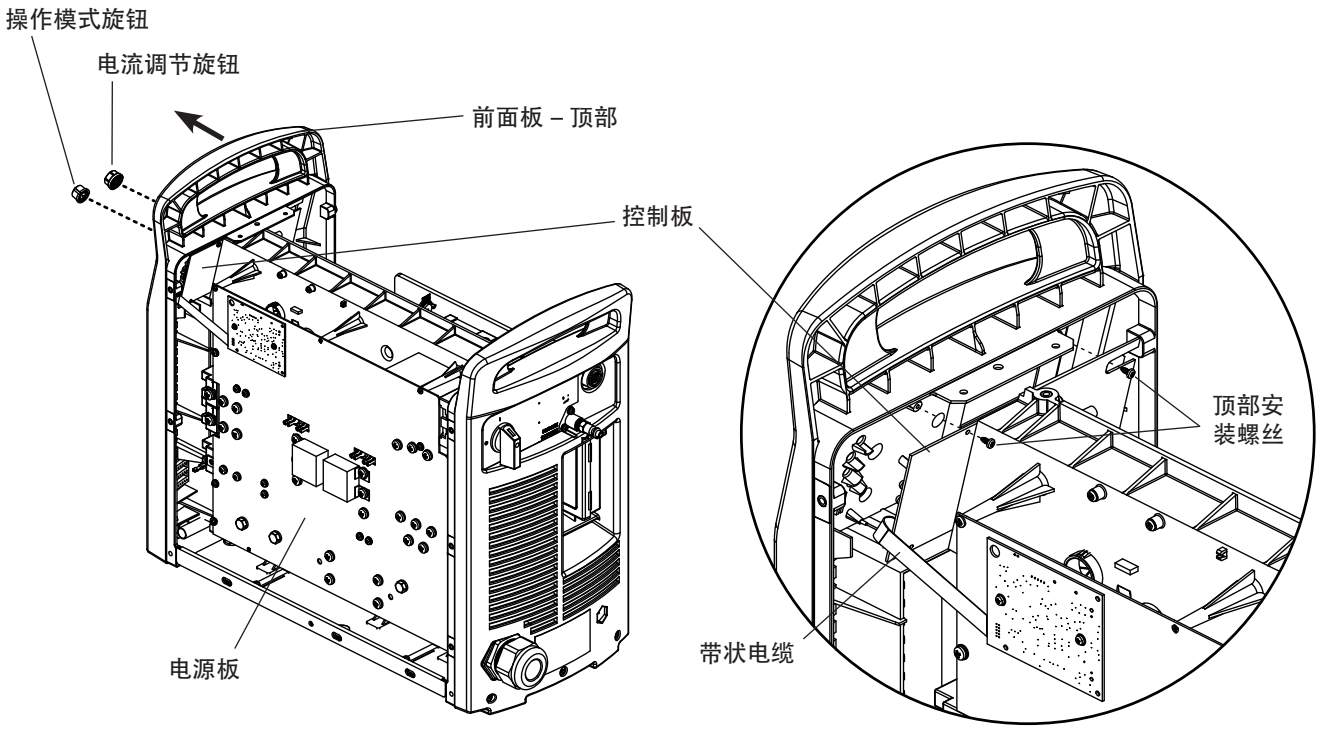




6. 卸下四颗安装螺丝，从前面板拆下快速拆卸接头。
7. 拆下将工件电缆紧固到工件电缆插座的螺栓。
8. 拆下将工件电缆插座紧固到前面板上的螺母和垫圈。
9. 将工件电缆插座从前面板推出。



10. 拆下三颗前面板安装螺丝。
11. 从电源上拆下前面板。
12. 将新的前面板与电源对齐，拧紧附带的三颗安装螺丝至扭矩 23 kg·cm。
13. 将工件电缆插座的螺纹端插入前面板，确保键槽朝上。
14. 将垫圈安放到工件电缆插座上，在工件电缆插座上拧上螺母。
15. 使用螺栓将工件电缆紧固到工件电缆插座上并拧紧。
16. 使用四颗安装螺丝将快速拆卸接头固定到前面板，将螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。



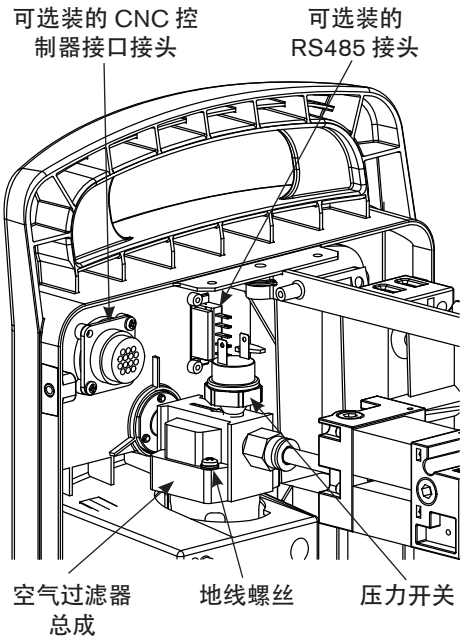
17. 将带状电缆插入控制板上的 J6 接头。
18. 小心将前面板顶部从电源上拉离。将控制板移放到位。
19. 将三颗控制板安装螺丝拧紧至扭矩 8.1 kg·cm。
20. 将操作模式开关旋钮（带白线）的内侧扁平边缘对准控制板安装柱的扁平侧，垂直将旋钮推压到安装柱上。
21. 将电流调节旋钮的内侧扁平边缘对准控制板安装柱的扁平侧，垂直将旋钮推压到安装柱上。

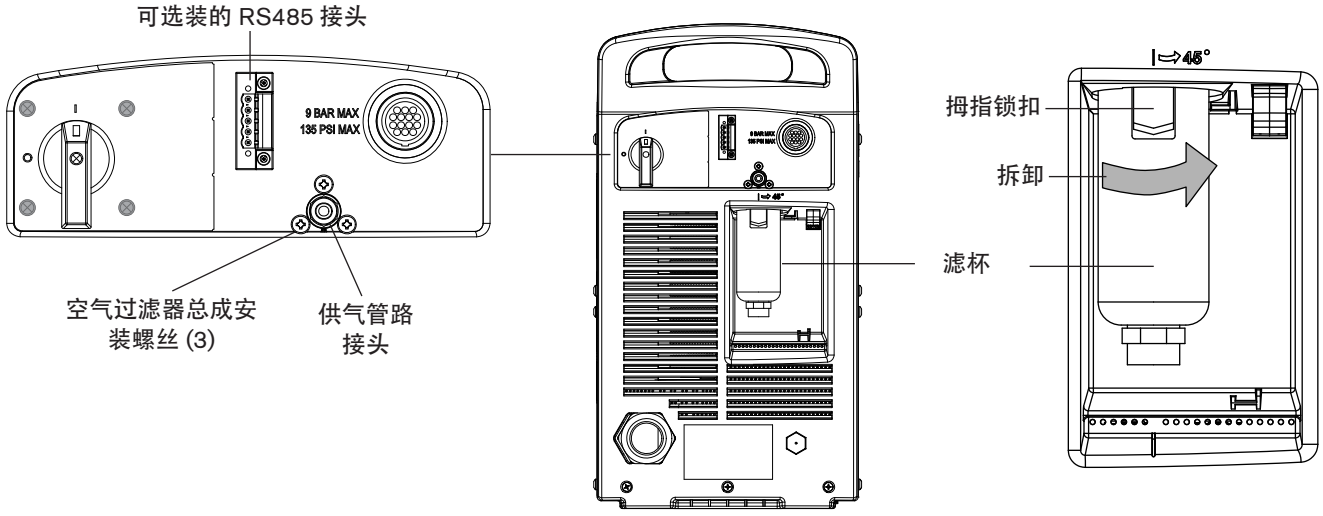
更换后面板

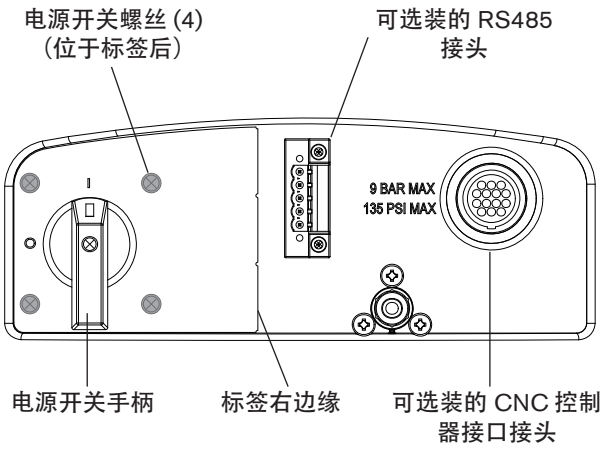
1. 拆下将地线固定到空气过滤器外壳上的螺丝。

   注： 如果后面板上安装了选装的 CNC 控制器接口接头，则会有两根地线。

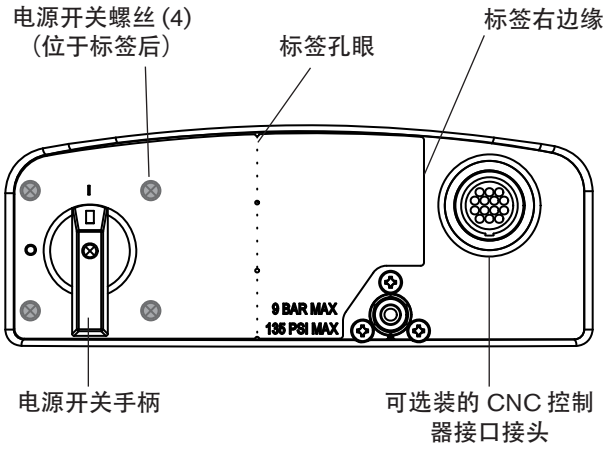
2. 从压力开关顶部端子上拔下两个配线接头。
3. 如果安装了选装的 CNC 控制器接口，则拆下将接口固定到后面板上的两颗安装螺丝。
4. 卸下空气过滤器滤杯。有关详情，请参阅第 9-17 页。
5. 从后面板上卸下供气管路接头。
6. 卸下空气过滤器总成的 3 个安装螺丝。
7. 从电源上提起空气过滤器总成。
8. 如果安装了选装的 RS485 接头，则从电源内侧的接头端子上拔下五根配线，从后面板卸下两颗安装螺丝，将 RS485 接头拆下。
9. 拆下将电源开关手柄固定到安装柱上的手柄螺丝。
10. 从安装柱上垂直拔下电源开关手柄。
11. 将电源开关标签的右边撬开。如果没有安装选装的 RS485 接头，标签会覆盖到进气接头右侧。





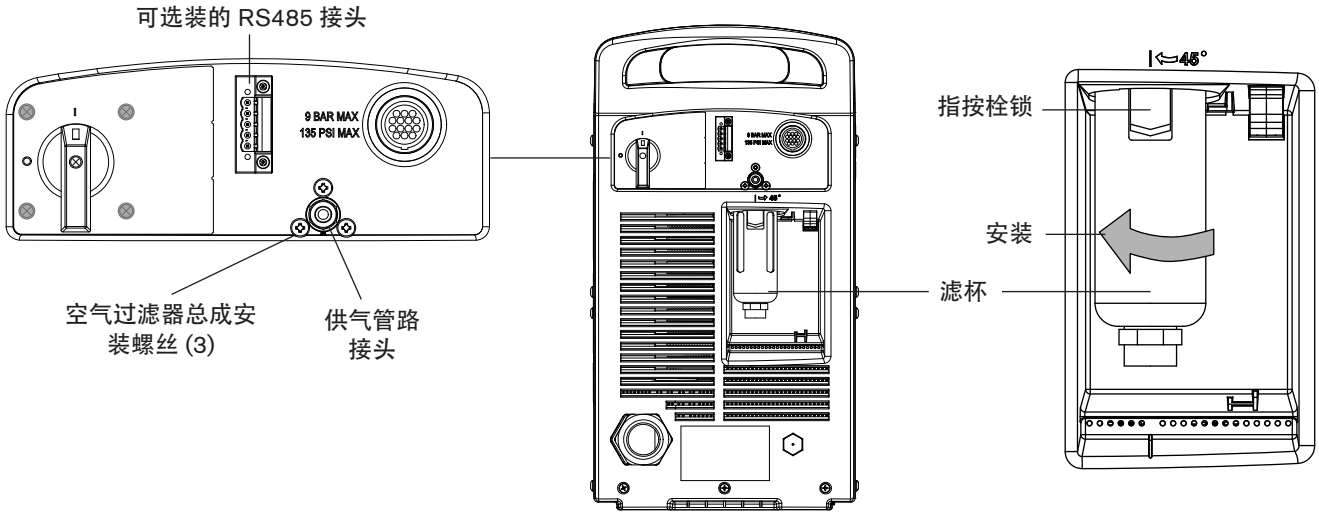


安装了 RS485 接头



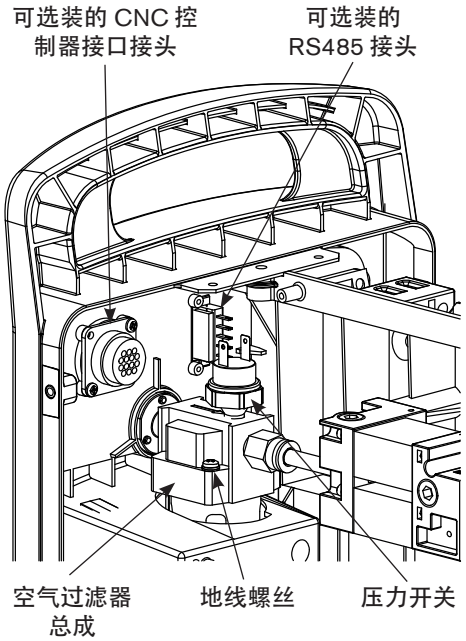
未安装 RS485 接头

12. 撕下整个标签，露出将电源开关紧固到后面板的四颗安装螺丝。
13. 拆下四颗安装螺丝，将电源开关从后面板上松开。
14. 拆下后面板。
15. 将新后面板上的安装孔与电源开关上的相应孔对齐。
16. 使用四颗安装螺丝将电源开关紧固到后面板，将螺丝拧紧至扭矩 17.3 kg·cm。
17. 如果安装了 RS485 接头，将新标签弯曲，撕到标签孔眼位置。
18. 将新标签背面揭下，附着在后面板上，仔细将标签上的孔洞与后面板上对应的孔洞对齐。
19. 将电源开关手柄垂直按到安装柱上，将手柄螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。
20. 如果前面的步骤中拆下了 RS485 接头，则使用两颗安装螺丝将该接头固定到后面板，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg cm。
21. 安装空气过滤器总成。 请参阅第 9-64 页。
22. 安装过滤器滤芯和滤杯到空气过滤器组件。 请参阅第 9-18 识别空气过滤器总成型号 识别空气过滤器总成型号识别空气过滤器总成型号。



23. 如果在上面的步骤中拆下了 RS485 接头端子上的配线，则从上至下，按照红线 – 黑线 – 橙线 – 白线 – 绿线的顺序，将配线装回。
24. 将两根配线连接到压力开关配线端子。
25. 如果前面的步骤中拆下了 CNC 控制器接口接头，则使用两颗安装螺丝将该接头固定到后面板，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。
26. 使用地线螺丝将地线紧固到空气过滤器外壳，将螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。

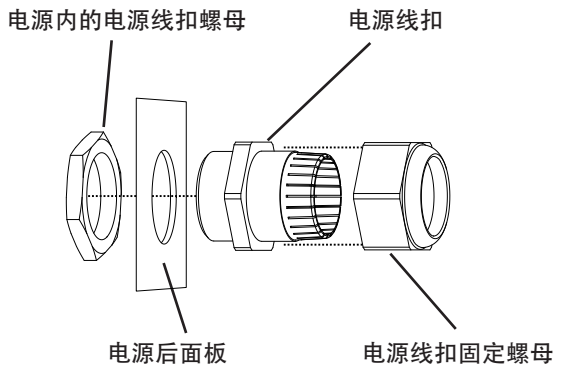
    注： 如果后面板上安装了选装的 CNC 控制器接口接头，则会有两根地线。



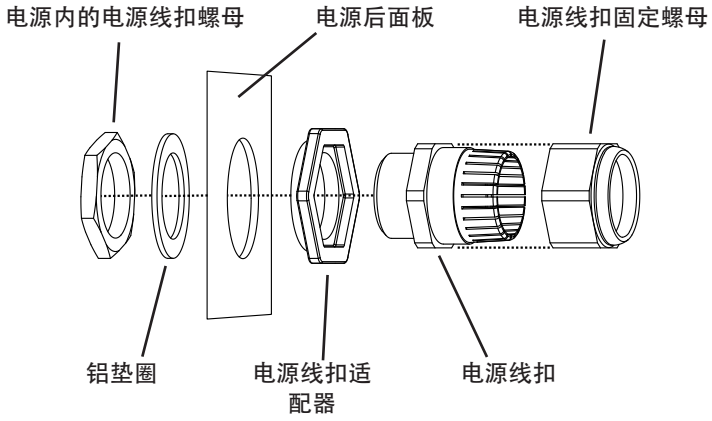
安装电源线扣接头

1. 参考下面的相应图片，安装电源线扣接头部件。

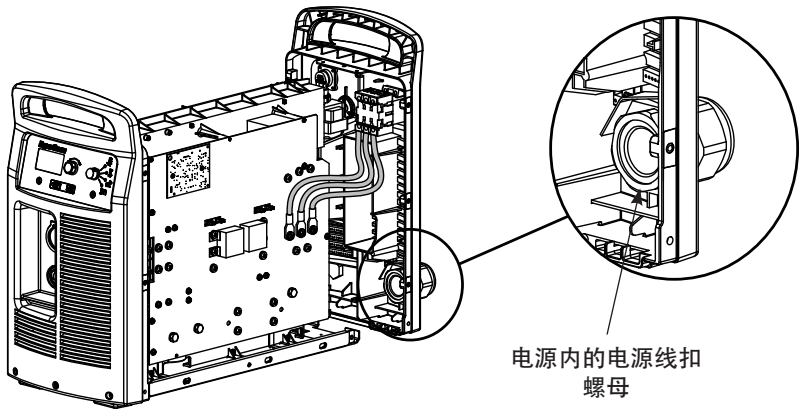
200–600 V CSA、230–400 V CE、380 V CCC/230–400 V CE 电源线扣



380 V CCC 和 400 V CE 电源线扣



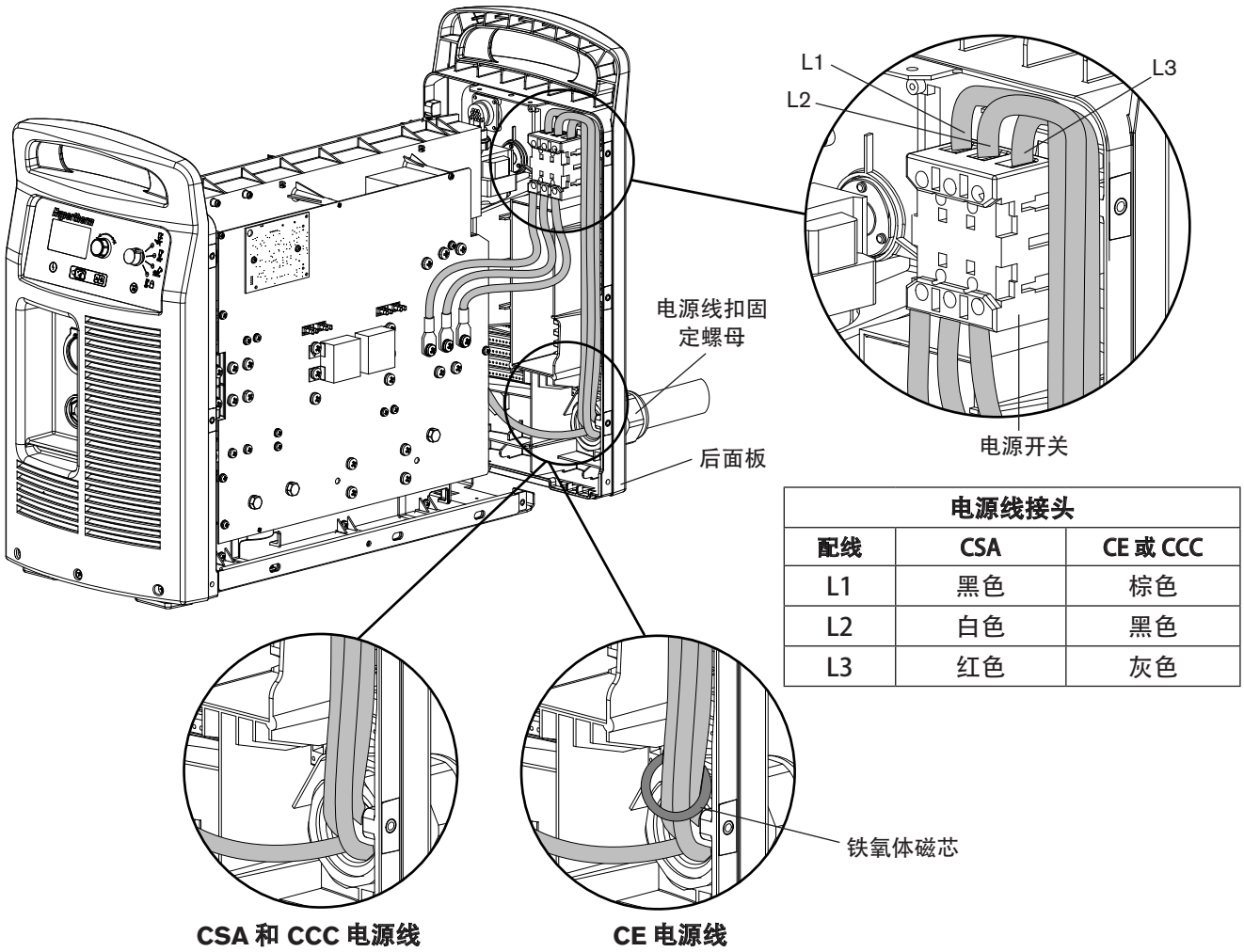
2. 拧紧电源线扣螺母，将电源线扣接头固定到电源上。



安装电源线

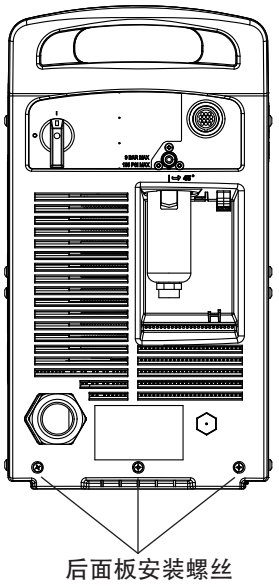
1. 松开电源线扣接头上的电源线扣固定螺母。
2. 将电源线穿过电源线扣接头。

   注： CE 电源线必须从后面板内侧通过电源线扣接头穿入，因为这三根电源线上装有铁氧体磁芯。
3. 将三根电源线向上穿过后面板内侧的凹口直至电源开关顶部。
4. 按拆卸时的顺序，将三根电源线插入电源开关顶部，将三颗固定螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。
5. 拧紧电源线扣固定螺母
6. 将后面板推入，抵住电源底座。



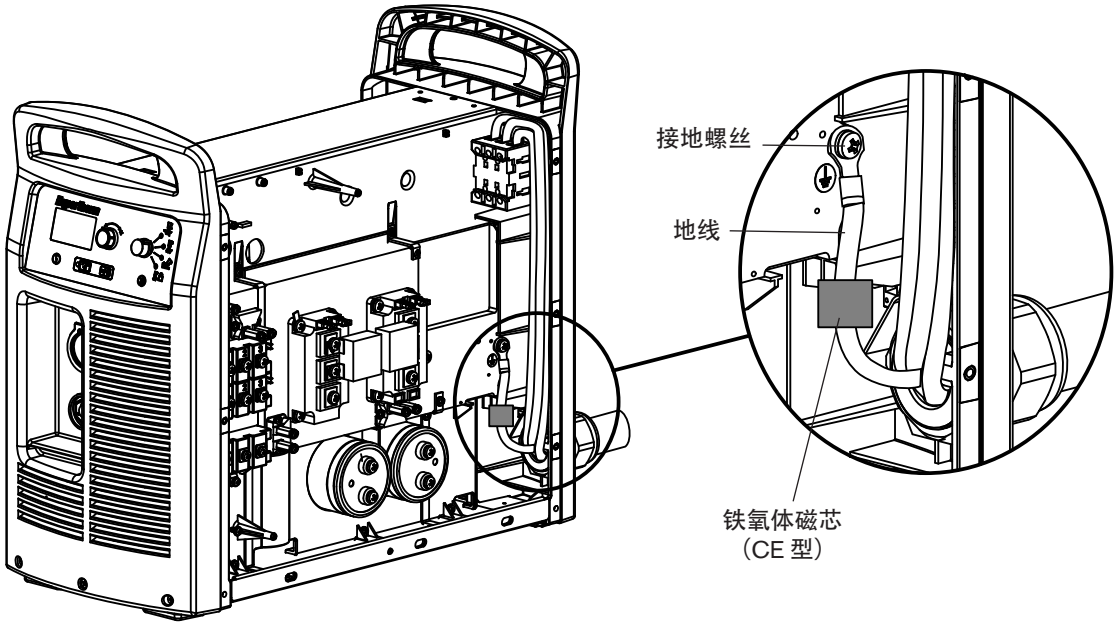
电源线接头		
配线	CSA	CE 或 CCC
L1	黑色	棕色
L2	白色	黑色
L3	红色	灰色

7. 在后面板底部拧紧三颗附带的安装螺丝至扭矩 23 kg·cm。



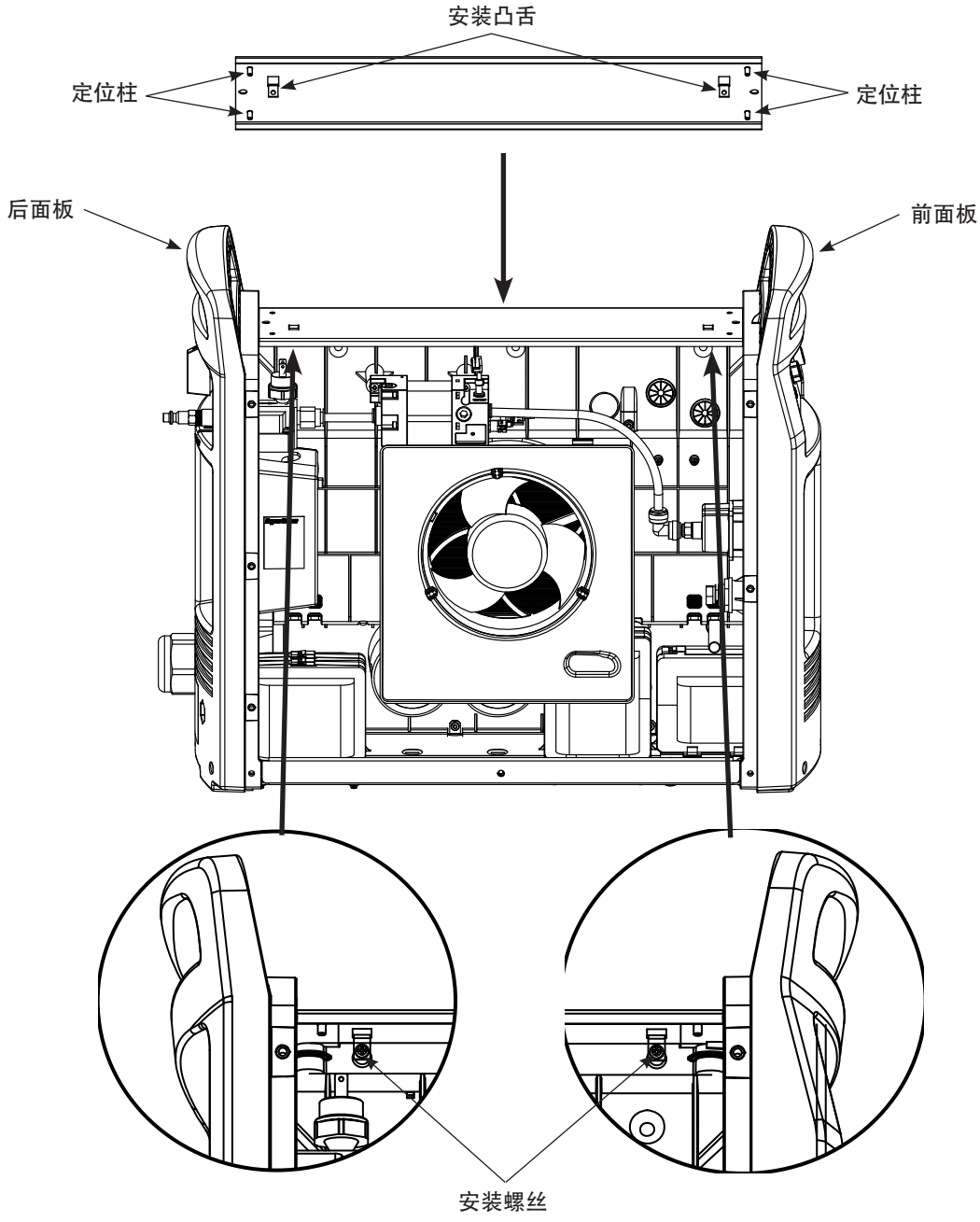
8. 使用接地螺丝将地线紧固到散热器，将螺丝拧紧至扭矩 23 kg·cm。

   注： 将电源板拆下可以露出散热器上的地线接头。



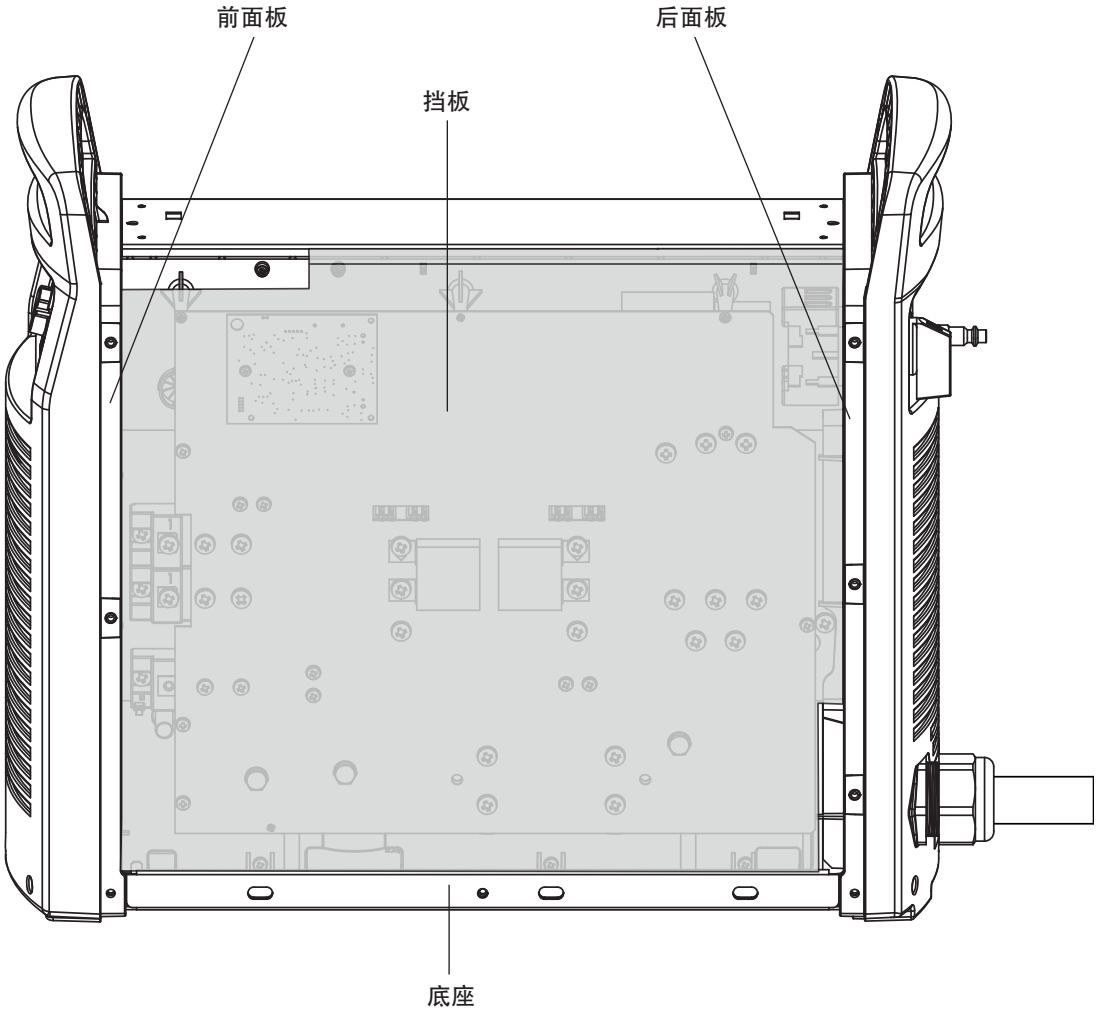
安装端面板托架

1. 将端面板托架定位柱对准前、后面板顶部的孔洞。确保端面板托架安装凸舌位于电源风扇侧。
2. 将端面板托架垂直向下推入电源。
3. 将两颗端面板托架安装螺丝拧紧至扭矩 11.5 kg·cm。



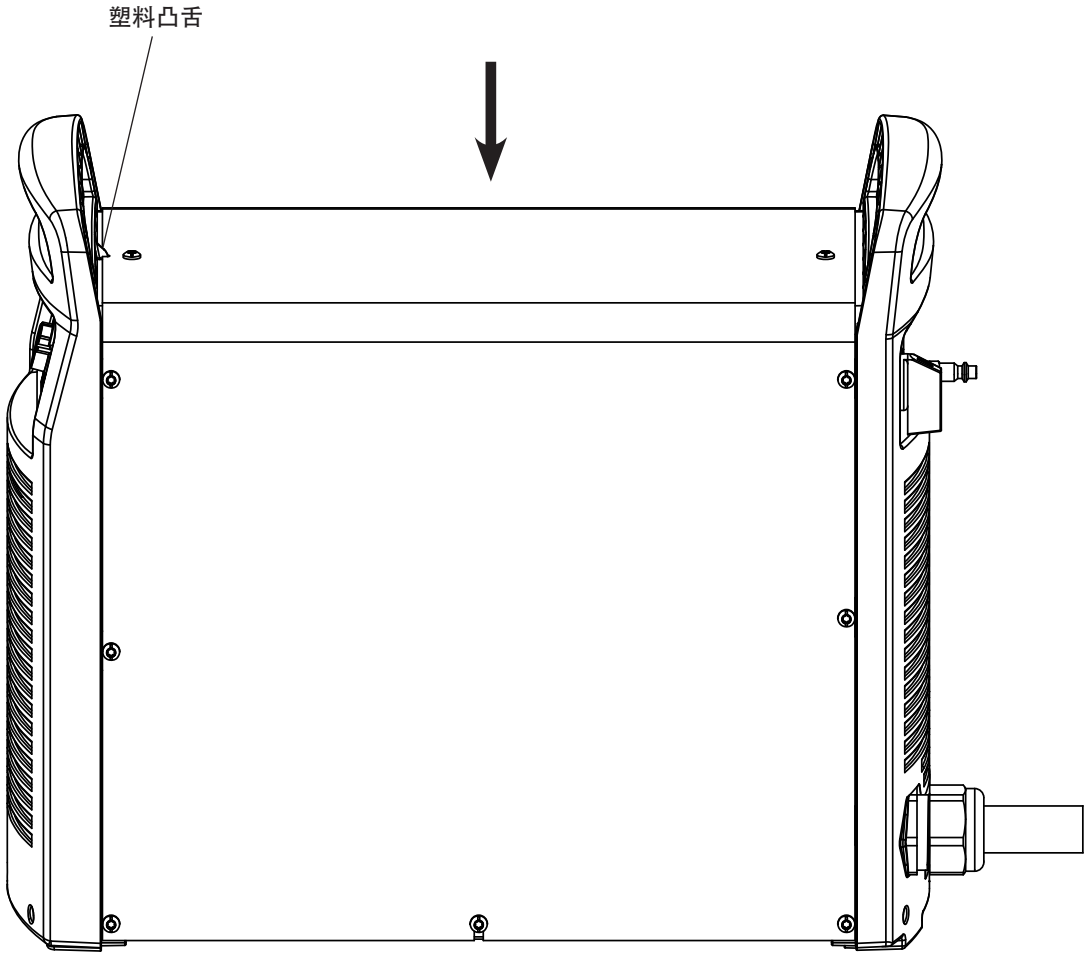
安装组件挡板

1. 将组件挡板侧边和底边置于端板侧边和底座的后面。
2. 在孔眼处弯曲组件挡板的顶部并将其置于电源板上方。



安装电源盖

1. 将电源盖安放到电源上，使盖子顶部槽口与前端面板的塑料凸舌对齐。槽口和凸舌可确保电源盖侧面的通风口在风扇上方。
2. 将电源盖侧面和顶部的 16 个螺丝拧紧至扭矩为 17.3 kg·cm。



第 10 节

割炬组件的更换

本节内容：

手持割炬：更换启动开关 10-2
手持割炬：更换外保护帽传感器开关 10-2
手持割炬：更换手柄 10-2
手持割炬：更换触发器 10-3
手持割炬：更换割炬本体 10-3
手持割炬：更换割炬电缆 10-3
手持割炬：更换快速拆卸外壳 10-4
机用割炬：更换固定套筒 10-4
机用割炬：更换外保护帽传感器开关 10-4
机用割炬：更换割炬本体 10-4
机用割炬：更换耦合器 10-5
机用割炬：更换齿轮齿条 10-5
机用割炬：更换定位套筒 10-5
机用割炬：更换割炬电缆 10-6
机用割炬：更换快速拆卸外壳 10-6

手持割炬：更换启动开关

套件编号 128642

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	卸下左手柄	10-8
☐	3.	卸下触发器和弹簧	10-9
☐	4.	更换启动开关	10-10
☐	5.	安装触发器和弹簧	10-9
☐	6.	安装左手柄	10-8

手持割炬：更换外保护帽传感器开关

套件编号 228719、228109

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	卸下左手柄	10-8
☐	3.	卸下触发器和弹簧	10-9
☐	4.	拆卸启动开关	10-10
☐	5.	拆卸右手柄	10-11
☐	6.	更换外保护帽传感器开关	10-11
☐	7.	安装右手柄	10-14
☐	8.	安装触发器和弹簧	10-9
☐	9.	安装左手柄	10-8

手持割炬：更换手柄

套件编号 228954、228955

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	卸下左手柄	10-8
☐	3.	卸下触发器和弹簧	10-9
☐	4.	拆卸启动开关	10-10
☐	5.	拆卸右手柄	10-11
☐	6.	安装右手柄	10-14
☐	7.	安装触发器和弹簧	10-9
☐	8.	安装左手柄	10-8

手持割炬：更换触发器

套件编号 228721

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	卸下左手柄	10-8
☐	3.	卸下触发器和弹簧	10-9
☐	4.	安装触发器和弹簧	10-9
☐	5.	安装左手柄	10-8

手持割炬：更换割炬本体

套件编号 228958、228957

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	卸下左手柄	10-8
☐	3.	卸下触发器和弹簧	10-9
☐	4.	更换启动开关	10-10
☐	5.	拆卸右手柄	10-11
☐	6.	更换割炬本体	10-12
☐	7.	安装右手柄	10-14
☐	8.	安装触发器和弹簧	10-9
☐	9.	安装左手柄	10-8

手持割炬：更换割炬电缆

套件 228959、228960、228961

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	卸下左手柄	10-8
☐	3.	卸下触发器和弹簧	10-9
☐	4.	更换启动开关	10-10
☐	5.	拆卸右手柄	10-11
☐	6.	更换割炬电缆	10-13
☐	7.	安装右手柄	10-14
☐	8.	安装触发器和弹簧	10-9
☐	9.	安装左手柄	10-8

手持割炬：更换快速拆卸外壳

套件编号 228314

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	拆卸快速拆卸外壳	10-20
☐	3.	重新组装快速拆卸外壳	10-20

机用割炬：更换固定套筒

套件编号 228735

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	卸下固定套筒	10-16
☐	4.	安装固定套筒	10-19
☐	5.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换外保护帽传感器开关

套件编号 228720

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	卸下固定套筒	10-16
☐	4.	卸下外保护帽传感器开关	10-16
☐	5.	安装外保护帽传感器开关	10-19
☐	6.	安装固定套筒	10-19
☐	7.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换割炬本体

套件编号 228716

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	卸下固定套筒	10-16
☐	4.	卸下外保护帽传感器开关	10-16
☐	5.	拆卸割炬本体	10-16
☐	6.	安装割炬本体	10-19
☐	7.	安装外保护帽传感器开关	10-19
☐	8.	安装固定套筒	10-19
☐	9.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换耦合器

套件编号 228736

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	卸下固定套筒	10-16
☐	4.	拆卸割炬本体	10-16
☐	5.	更换耦合器	10-18
☐	6.	安装割炬本体	10-19
☐	7.	安装固定套筒	10-19
☐	8.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换齿轮齿条

套件编号 228738

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	更换齿轮齿条	10-18
☐	4.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换定位套筒

套件编号 228737

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	卸下固定套筒	10-16
☐	4.	拆卸割炬本体	10-16
☐	5.	更换定位套筒	10-18
☐	6.	安装割炬本体	10-19
☐	7.	安装固定套筒	10-19
☐	8.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换割炬电缆

套件编号 228730、228731、228732、228733、228734

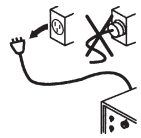
☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	分离割炬组件	10-16
☐	3.	卸下固定套筒	10-16
☐	4.	拆卸割炬本体	10-16
☐	5.	更换割炬电缆	10-18
☐	6.	安装割炬本体	10-19
☐	7.	安装固定套筒	10-19
☐	8.	连接割炬组件	10-19

机用割炬：更换快速拆卸外壳

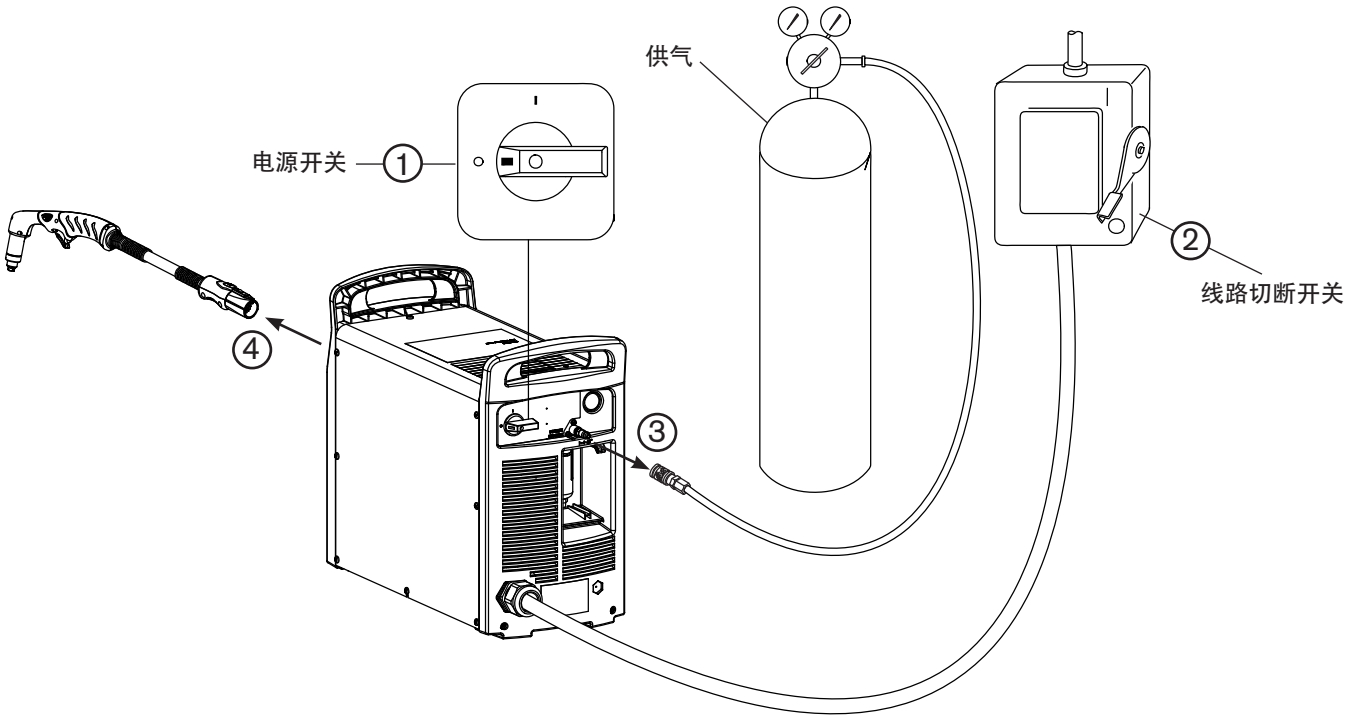
套件编号 228314

☑	步骤	任务	页码
☐	1.	断开电源、供气管路和割炬	10-7
☐	2.	拆卸快速拆卸外壳	10-20
☐	3.	重新组装快速拆卸外壳	10-20

断开电源、供气管路和割炬

 	**警告** **触电可能会有生命危险**
	**在执行任何维护或修理工作之前，应先断开电源。欲了解更多的安全预防措施，请参阅系统随附的《安全和法规遵守手册》。**

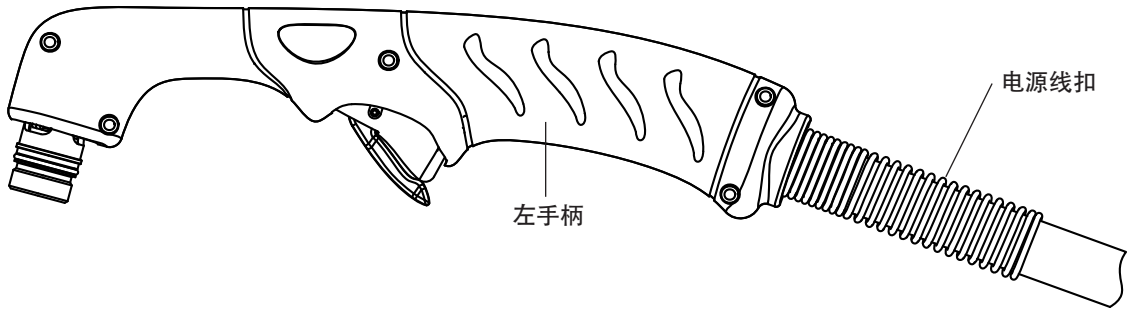
1. 将等离子电源开关转至关闭 (O) 位置。
2. 将线路切断开关转至关闭 (O) 位置。
3. 从等离子电源上拆下供气软管。
4. 断开割炬到等离子电源的连接。



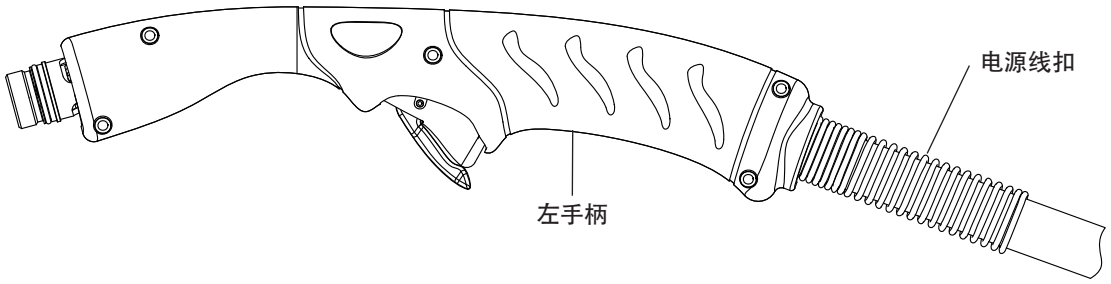
卸下左手柄

1. 从割炬上卸下易损件。
2. 将割炬放在平坦的表面上，左手柄朝上。
3. 卸下左手柄上的五个螺丝。
4. 小心地将左手柄提离割炬。

   注： 您应佩戴护眼装置，因为触发器弹簧可能会弹出手柄。



Duramax 75° 手持割炬



Duramax 15° 手持割炬

安装左手柄

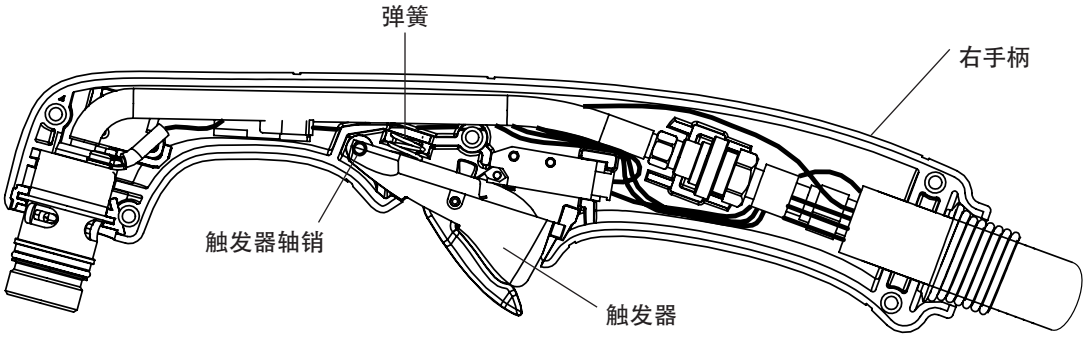
1. 将左半边手柄与右半边手柄对齐。

   注： 若要更换手柄，请在割炬手柄左侧贴上“H”标签。

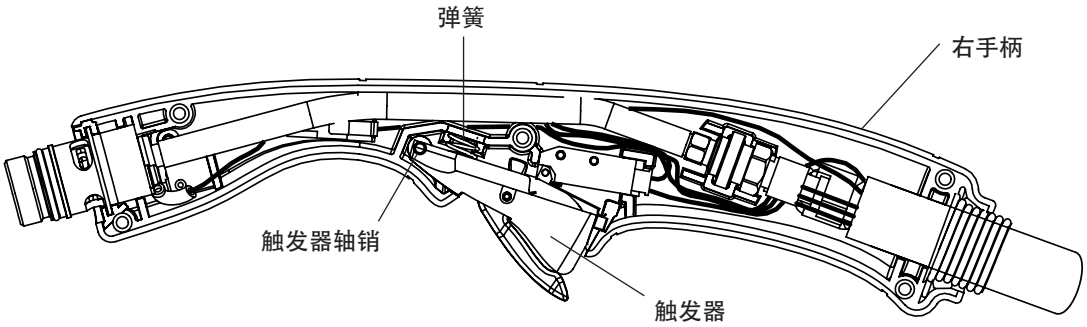
2. 验证并确保两个触发器轴销都位于触发器轴销孔中（左右两半边手柄各有一个轴销孔）。确保手柄没有夹住电线且手柄已将电源线扣固定到位。
3. 将五个手柄螺丝拧紧至扭矩为 14.98 kg·cm 。
4. 安装易损件。

卸下触发器和弹簧

1. 将弹簧压进触发器。
2. 小心地将弹簧和触发器从右手柄中拉出并将其放在一边。



Duramax 75° 手持割炬



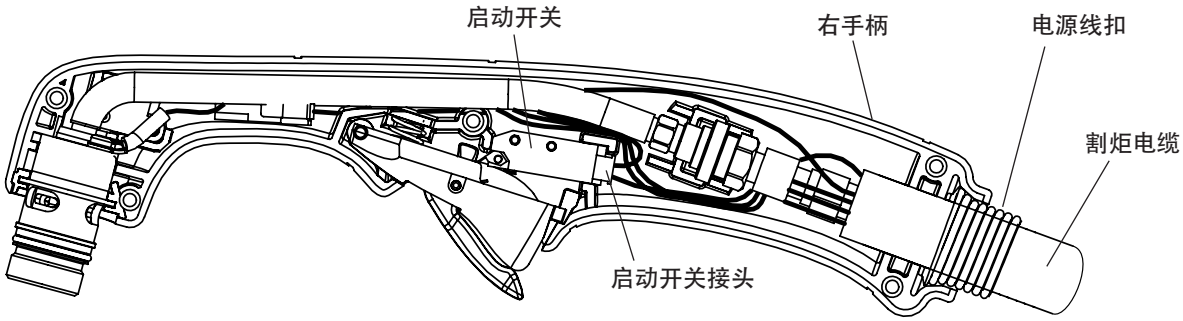
Duramax 15° 手持割炬

安装触发器和弹簧

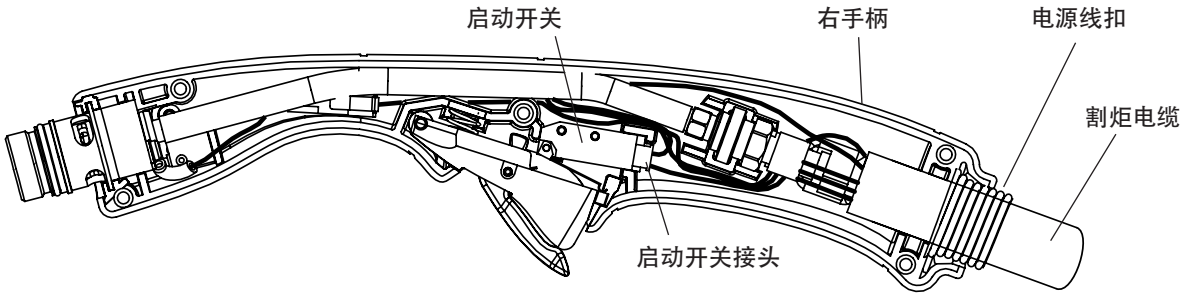
1. 将弹簧压进触发器。
2. 将触发器轴销对准右手柄中的轴销孔，然后小心地将弹簧和触发器插入右手柄。

拆卸启动开关

1. 使用一字螺丝刀撬开启动开关。
2. 按接头上的凸舌并将启动开关拉离接头，断开启动开关。
3. 将启动开关从右手柄的两个安装柱中拉出。



Duramax 75° 手持割炬



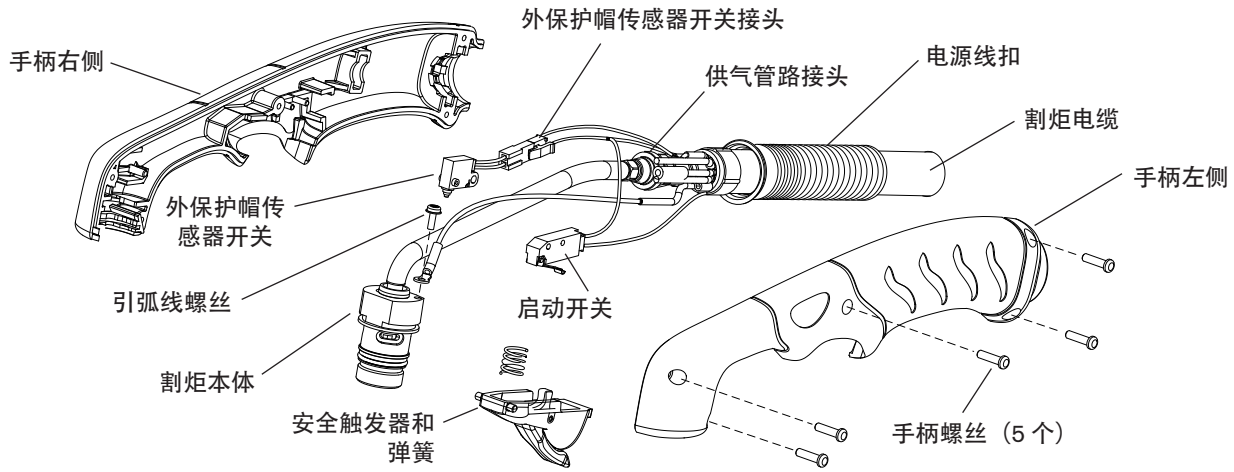
Duramax 15° 手持割炬

更换启动开关

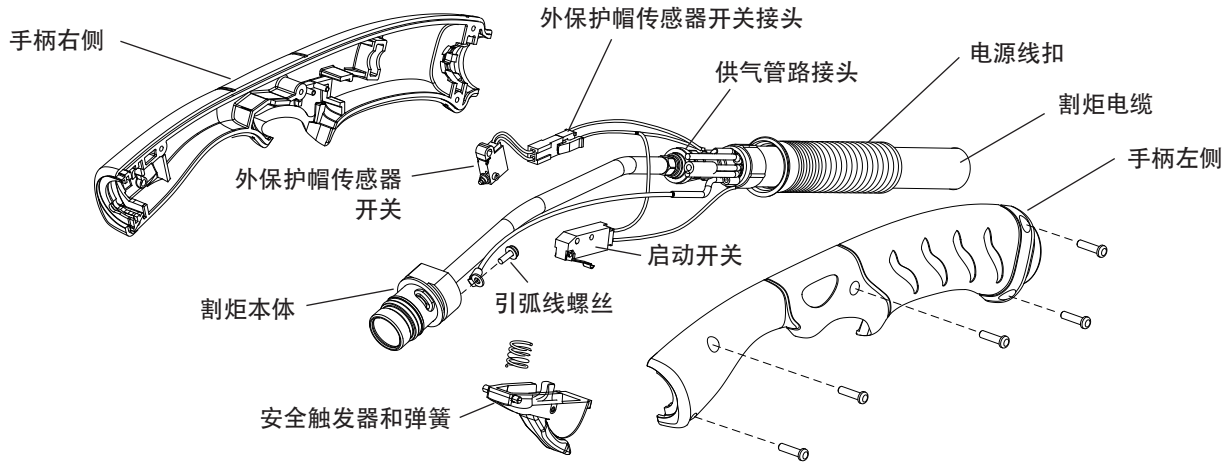
1. 使用一字螺丝刀撬开启动开关。
2. 将启动开关从右手柄的两个安装柱中拉出。
3. 将启动开关接头插入新的启动开关中。
4. 将启动开关按压到右手柄中的两个安装柱上。

拆卸右手柄

1. 按住右手柄使之脱离割炬本体，以将其卸下。割炬本体紧密地卡在右手柄中。
2. 将外保护帽传感器开关拉离右手柄中的安装柱。



Duramax 75° 手持割炬



Duramax 15° 手持割炬

更换外保护帽传感器开关

1. 按下外保护帽传感器开关接头上的凸舌，并将外保护帽传感器开关拉离接头。
2. 将接头插入新的外保护帽传感器开关中。

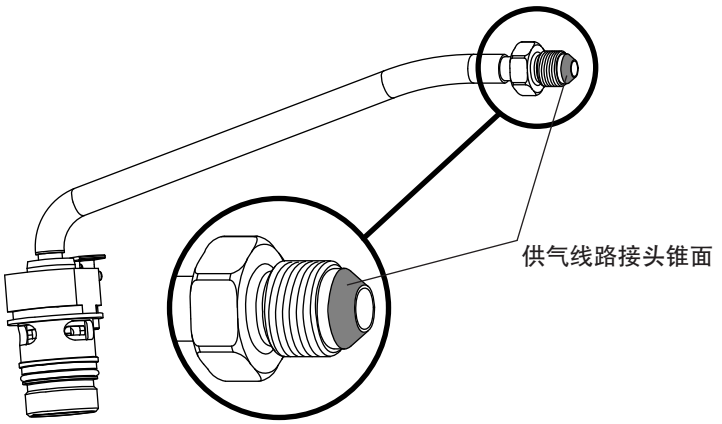
更换割炬本体

请参阅上一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 卸下将割炬引弧线紧固到割炬本体的螺丝。
2. 使用两个扳手松开将割炬本体紧固于割炬电缆的气管接头。
3. 在割炬本体上供气线路接头的螺纹上涂抹螺纹锁固剂（部件号 330103）。请特别小心，不要让供气管路接头的锥面粘上任何螺纹锁固剂，以免损坏割炬。请参见下图。

小心：

不要让气管接头的锥面粘上螺纹锁固剂，以免损坏割炬。如果锥面上粘有任何螺纹锁固剂，应立即清除干净。



4. 将割炬本体穿过割炬电缆，直至卡到位。
5. 使用两个扳手将用于使割炬本体紧固到割炬电缆的供气线路接头拧紧至 69.1 kg·cm 扭矩。
6. 将用于使割炬引弧线紧固于割炬主体的螺丝拧紧至扭矩为 5.76 kg·cm。

注： 为避免引弧线被夹在手柄之间，请将引弧线端子倾斜一定角度，使其低于割炬本体供气线路。

更换割炬电缆

请参阅上一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 卸下将割炬引弧线紧固到割炬本体的螺丝。
2. 使用两个扳手松开将割炬本体紧固于割炬电缆的供气线路接头。
3. 按接头上的凸舌并将启动开关拉离接头，断开启动开关。
4. 按下接头上的凸舌并将外保护帽传感器开关拉离接头，断开外保护帽传感器开关开关。
5. 在割炬本体上供气线路接头的螺纹上涂抹套件中提供的螺纹锁固剂 (330103)。请特别小心，不要让供气管路接头的锥面粘上任何螺纹锁固剂，以免损坏割炬。有关详细信息，请参考上一页的图。
6. 将割炬本体穿过新的割炬电缆，直至卡到位。
7. 使用两个扳手将用于使割炬本体紧固到割炬电缆的供气线路接头拧紧至 69.1 kg·cm 扭矩。
8. 将用于使割炬引弧线紧固于割炬主体的螺丝拧紧至扭矩为 5.76 kg·cm。

   注： 为避免引弧线被夹在手柄之间，请将引弧线端子倾斜一定角度，使其低于割炬本体供气线路。
9. 将接头按进启动开关背部，连接启动开关。
10. 将插座推进接头的对接插头，连接外保护帽传感器开关。

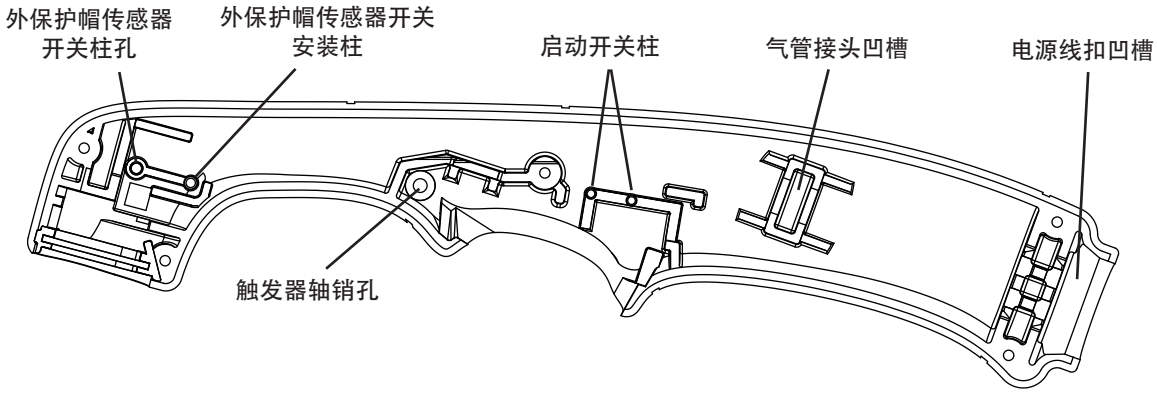
安装右手柄

请参阅后面相应的图，并按照以下说明完成操作。

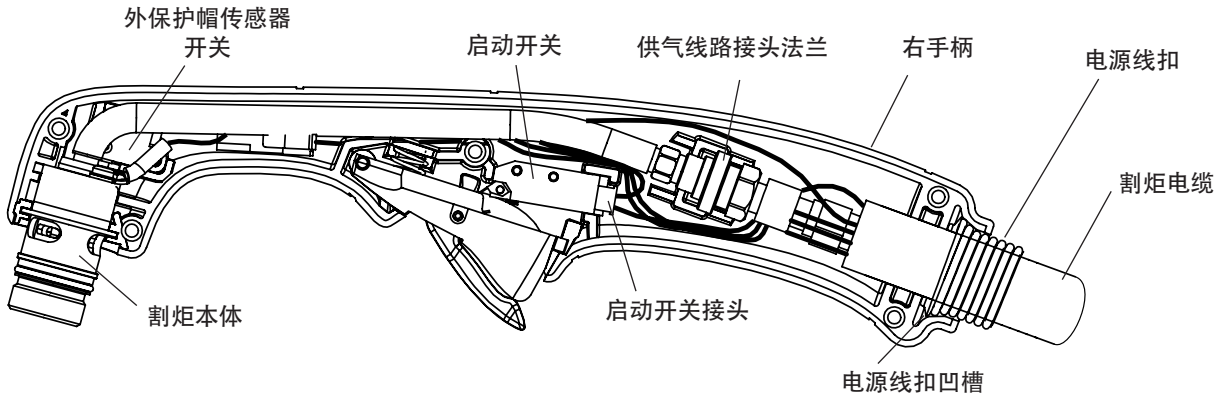
1. 将手柄右侧放置在平坦的表面上。

   注：若要更换手柄，请在割炬手柄右侧贴上“H”标签。

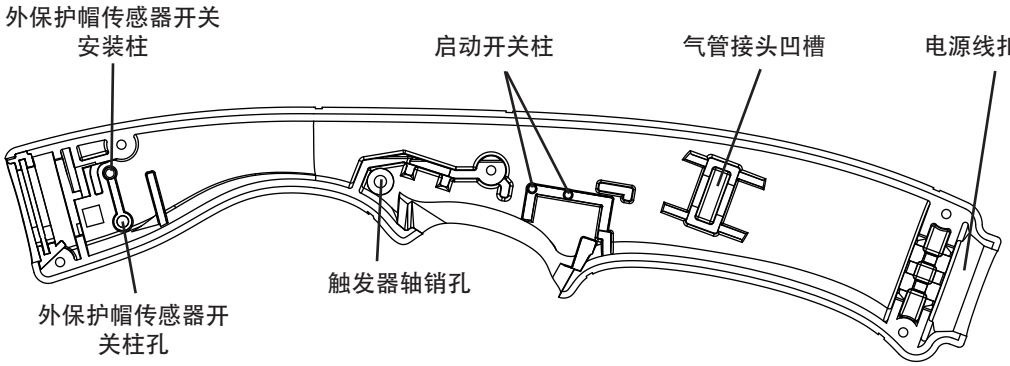
2. 将引弧线、外保护帽传感器配线和外保护帽传感器配线连接器放入手柄中。
3. 将外保护帽传感器开关按压到手柄中的安装柱上，同时将外保护帽传感器柱按压到手柄中的柱孔中。
4. 将气管接头法兰与手柄中的凹槽对齐，然后将割炬本体轻轻按入割炬手柄中。注意不要损坏手柄中的外保护帽传感器开关、外保护帽传感器配线或引弧线。确保电源线扣位于手柄后部附近的凹槽中。
5. 将启动开关配线安放在手柄中供气线路接头法兰的旁边，并将启动开关轻轻按压到手柄中的两个安装柱上。



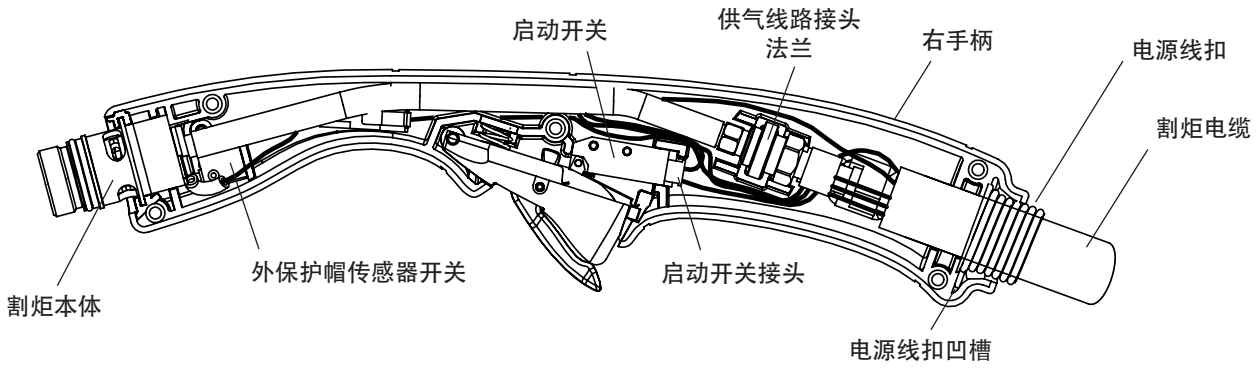
Duramax 75° 手持割炬手柄



Duramax 75° 手持割炬



Duramax 15° 手持割炬手柄



Duramax 15° 手持割炬

分离割炬组件

请参阅下一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将电线扣体从电线扣螺母上拧下，沿割炬电缆向后拉动电线扣体。
2. 将电线扣螺母从定位套筒（Duramax 180° 全长机用割炬）或耦合器（Duramax 180° 小型机用割炬）上拧下，沿割炬电缆向后拉动螺母。
3. 将定位套筒（Duramax 180° 全长机用割炬）从耦合器上拧下。
4. 将耦合器从固定套筒上拧下。

卸下固定套筒

请参阅下一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 从割炬上卸下易损件。
2. 卸下固定套筒末端的三个螺丝。
3. 将固定套筒从割炬本体前端拉出。

卸下外保护帽传感器开关

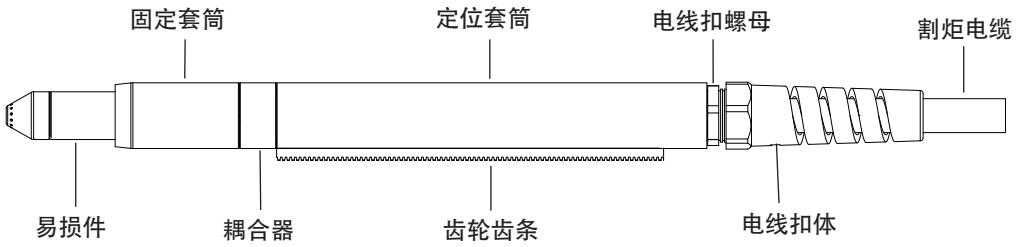
请参阅下一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 拔下外保护帽传感器开关接头。
2. 卸下外保护帽传感器开关的安装螺丝。

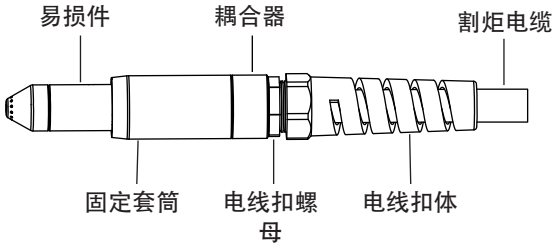
拆卸割炬本体

请参阅下一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

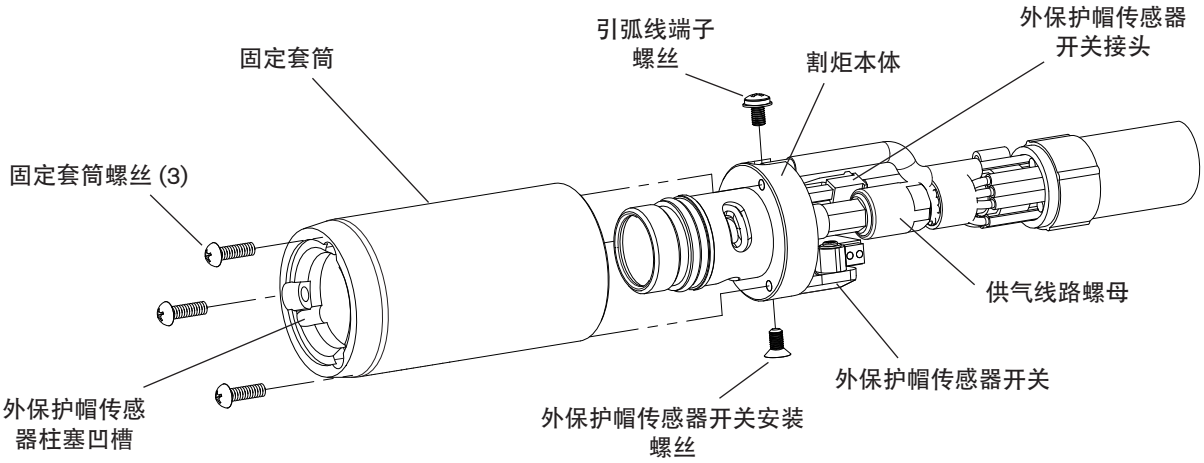
1. 卸下引弧线端子螺丝。
2. 使用 1/4 英寸和 3/8 英寸扳手（或两个可调扳手）松开将供气线路紧固到割炬本体的螺母。



Duramax 180° 全长机用割炬



Duramax 180° 小型机用割炬



机用割炬的连接

更换耦合器

请参阅上一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将耦合器从割炬电缆末端滑出。
2. 将新耦合器从割炬电缆末端套入。

更换齿轮齿条

请参阅上一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将齿轮齿条从定位套筒的凹槽中滑出。
2. 将新齿轮齿条套入定位套筒的凹槽中。

更换定位套筒

请参阅上一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将耦合器从割炬电缆末端滑出。
2. 将定位套筒（Duramax 180°全长机用割炬）从割炬电缆末端滑出。
3. 将齿轮齿条从定位套筒的凹槽中滑出。
4. 将齿轮齿条套入新定位套筒的凹槽中。
5. 将新定位套筒（Duramax 180°全长机用割炬）从割炬电缆末端套入。
6. 将耦合器从割炬电缆末端套入。

更换割炬电缆

请参阅上一页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将耦合器从割炬电缆末端滑出。
2. 将定位套筒（Duramax 180°全长机用割炬）从割炬电缆末端滑出。
3. 将电线扣体从新割炬电缆的电线扣螺母上拧下。
4. 将定位套筒（Duramax 180°全长机用割炬）从新割炬电缆末端套入。
5. 将耦合器从新割炬电缆末端套入。

安装割炬本体

请参阅第 10-17 页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 使用 1/4 英寸和 3/8 英寸扳手（或两个可调扳手）拧紧用于使供气线路紧固到割炬本体的螺母。
2. 连接外保护帽传感器开关接头。
3. 将螺丝拧紧至扭矩为 5.76 kg·cm，使割炬引弧线紧固于割炬主体。

安装外保护帽传感器开关

请参阅第 10-17 页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将螺丝拧紧至扭矩为 9.22 kg·cm，使割炬外保护帽传感器开关紧固于割炬主体。
2. 连接外保护帽传感器开关接头。

安装固定套筒

请参阅第 10-17 页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将固定套筒中的凹槽与外保护帽传感器柱塞对齐，然后将固定套筒从割炬本体前端套入。
2. 将三个安装螺丝拧紧至扭矩为 11.52 kg·cm。
3. 安装易损件。

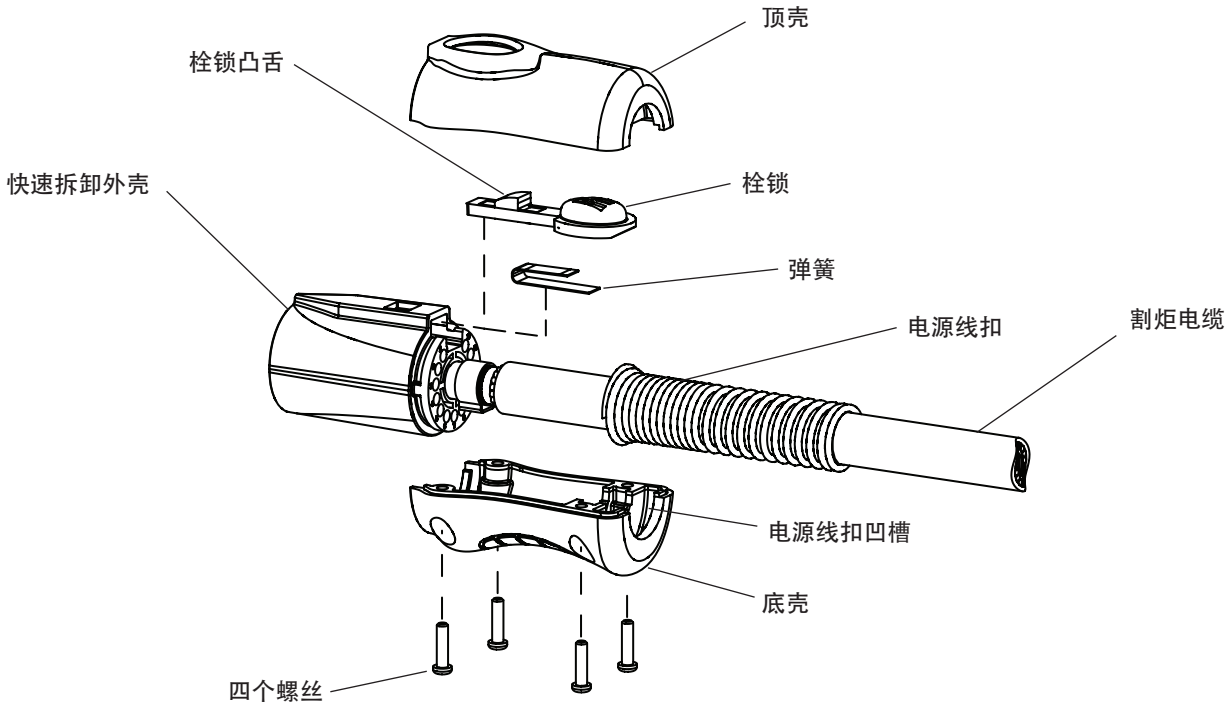
连接割炬组件

请参阅第 10-17 页中相应的图，并按照以下说明完成操作。

1. 将耦合器（Duramax 180° 小型机用割炬）或耦合器和定位套筒（Duramax 180° 全长机用割炬）穿过固定套筒，直到用手拧紧。
2. 将电线扣螺母穿过耦合器（Duramax 180° 小型机用割炬）或定位套筒（Duramax 180° 全长机用割炬），直到用手拧紧。
3. 将电线扣体穿过电线扣螺母，直到用手拧紧。

拆卸快速拆卸外壳

1. 卸下底壳上的四个螺丝。
2. 卸下底壳和顶壳。
3. 用一字螺丝刀用力按压栓锁凸舌，同时将凸舌朝电缆向下向外推出。
4. 将弹簧从快速拆卸外壳拉出。



重新组装快速拆卸外壳

1. 将新栓锁安放到快速拆卸外壳中。
2. 提起栓锁末端并将新弹簧插入栓锁下方。
3. 用一字螺丝刀将弹簧按压到凹槽中，直到卡到位。
4. 将新的底壳和顶壳安装到割炬电缆上，确保电源线扣安装到外壳凹槽中，且电线没有被夹住，也不会阻挡栓锁。
5. 拧紧这四个螺丝。

第 11 节

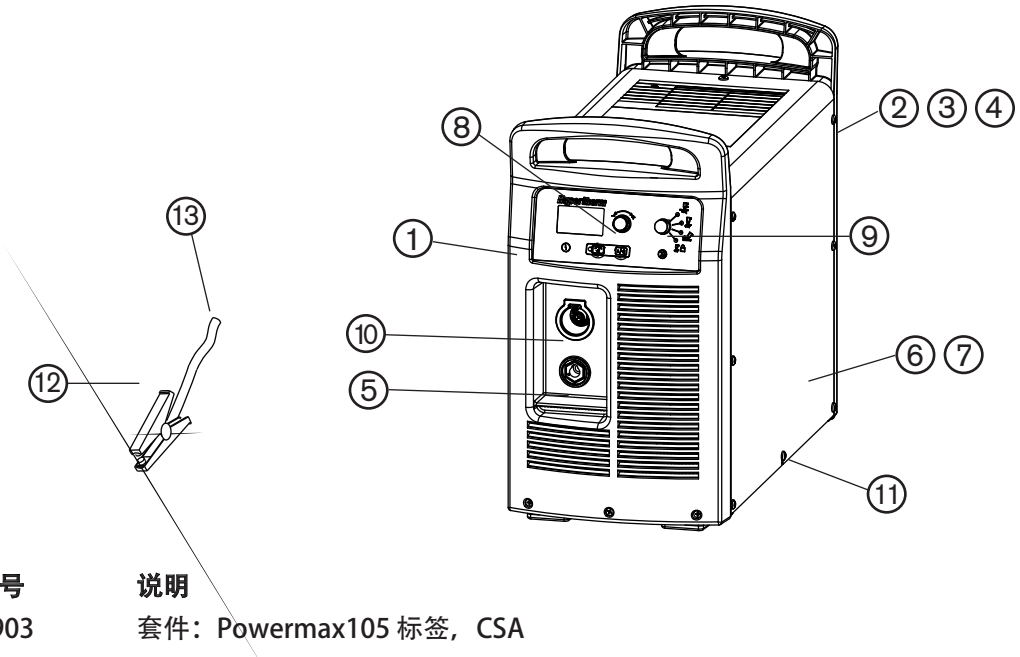
部件

本节内容：

电源部件 11-2
外壳前部 11-2
外部背面 11-3
内部电源板侧 (200 ~ 600 V CSA) 11-5
内部电源板侧 (230 ~ 400 V CE) 11-6
内部电源板侧 (400 V CE/380 V CCC) 11-7
内部，风扇侧 11-8
散热器总成 11-10
200 ~ 600 V CSA 散热器组件 11-10
230 ~ 400 V CE 散热器组件 11-11
400 V CE/ 380 V CCC 散热器组件 11-12
Duramax 75° 手持割炬更换件 11-13
Duramax 15° 手持割炬更换件 11-14
手持割炬易损件 11-15
Duramax 180° 全长机用割炬更换件 11-16
Duramax 180° 小型机用割炬更换件 11-18
机用割炬易损件 11-20
零配件 11-21
Powermax105 标签 11-21
安全关键性部件 11-22
200 ~ 600 V CSA 11-22
230 ~ 400 V CE 11-23
400 V CE/380 V CCC 11-24
电源，风扇侧 11-25
建议备用件 11-26

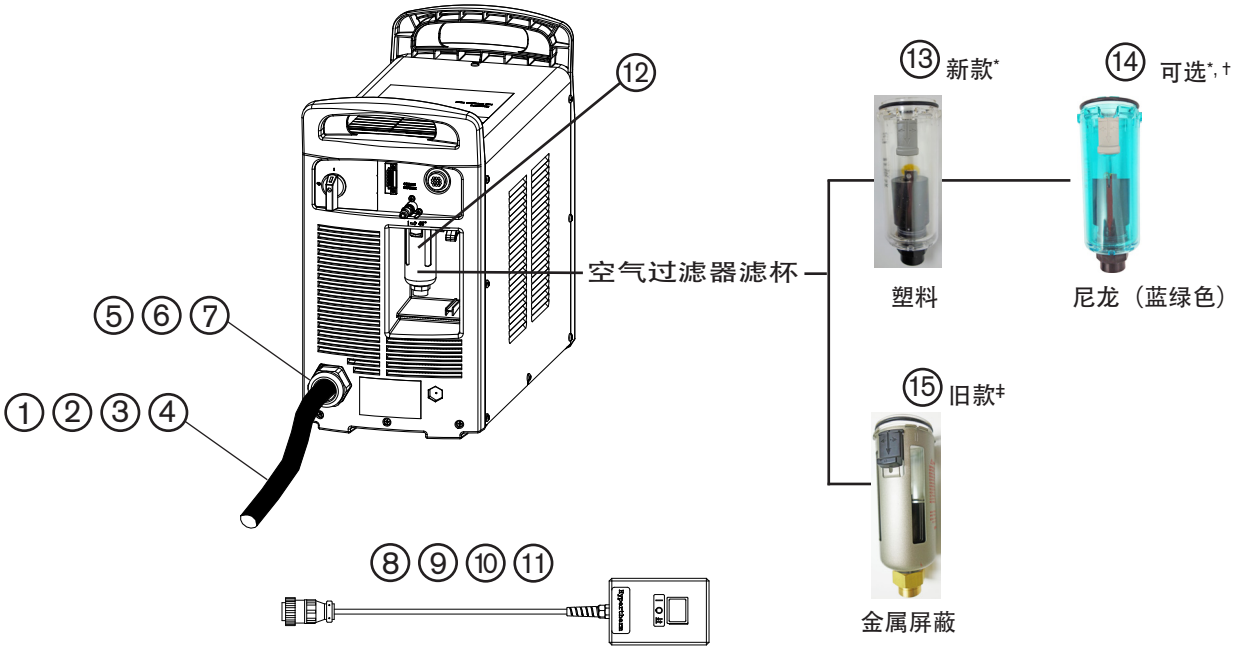
电源部件

外壳前部



编号	部件号	说明
	228903	套件：Powermax105 标签，CSA
	228904	套件：Powermax105 标签，CE
1	228866	套件：Powermax105 前面板
2	228867	套件：Powermax105 200 – 600 V CSA 后面板
3	228868	套件：Powermax105 230 – 400 V CE 后面板
4	228869	套件：Powermax105 400 V CE/380 V CCC 后面板
5	228912	套件：Powermax105 工件电缆插座（电源侧）
6	228905	套件：Powermax105 CSA 电源盖（包含标签）
7	228906	套件：Powermax105 CE/CCC 电源盖（包含标签）
8	108797	调节旋钮
9	108732	操作模式旋钮
10	228883	套件：Powermax105 割炬快速拆卸更换件（电源中间位置）
11	075769	电源盖螺丝
12		工件电缆（要查看完整工件电缆列表，请参见第 11-21 页的零配件部分）
13	228891	套件：Powermax105 工件电缆接头（电缆侧）

外部背面



编号	部件号	说明
1	228885	套件：Powermax105 电源线 200 ~ 600 V CSA
2	228886	套件：Powermax105 电源线 230 ~ 400 V CE
3	228887	套件：Powermax105 电源线 400 V CE
4	228962	套件：Powermax105 电源线 380 V CCC
5	228913	套件：Powermax105 电源线扣 230 ~ 400 V CE
6	228914	套件：Powermax105 电源线扣 400 V CE/380 V CCC
7	228915	套件：Powermax105 电源线扣 CSA
8	128650	机用割炬遥控启动挂件，7.6 m
9	128651	机用割炬远程开关箱，15 m
10	128652	机用割炬远程开关箱，23 m
11	428755	机用割炬远程开关箱，45 m
	228539	套件：Powermax65/85/105 RS485 电路板（带电缆）
	127204	Powermax45/65/85/105 机器接口 (CPC) 插座盖
12	228695	套件：Powermax65/85/105/125 空气过滤器滤芯（滤杯内部）和 O 形圈
13	428352*	套件：Powermax65/85/105/125 塑料空气过滤器滤杯（含 O 形圈）
14	428415*,†	套件：Powermax65/85/105/125 尼龙空气过滤器滤杯（含 O 形圈）（可选）
15	428015‡	套件：Powermax65/85/105/125 金属屏蔽空气过滤器滤杯（含 O 形圈）

注： 相关脚注和机器接口电缆，请参阅下一页。

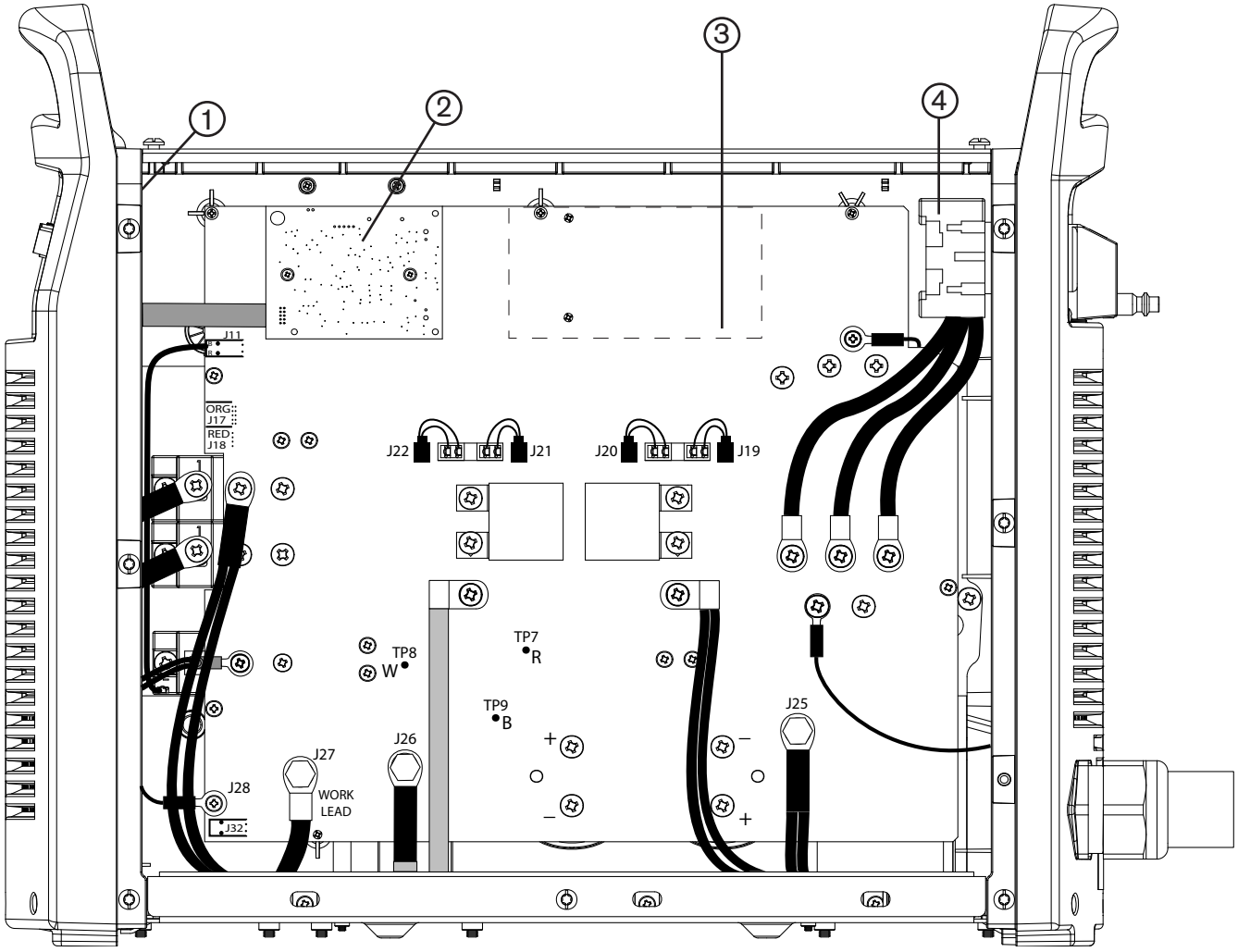
编号	部件号	说明
	023206	机器接口电缆（启动、停止、电弧转移信号），7.6 m，铲形接头
	023279	机器接口电缆（启动、停止、电弧转移信号），15 m，铲形接头
	228350	用于弧压分压的机器接口电缆（启动、停止、电弧转移信号），7.6 m，铲形接头
	228351	用于弧压分压的机器接口电缆（启动、停止、电弧转移信号），15 m，铲形接头
	223048	用于弧压分压的机器接口电缆（启动、停止、电弧转移信号），7.6 m，带螺丝的 D 形接头
	123896	用于弧压分压的机器接口电缆（启动、停止、电弧转移信号），15 m，带螺丝的 D 形接头
	223733	PlasmaCAM® 切割床专用外部机器接口电缆，4.6 m
	223734	PlasmaCAM 切割床专用外部机器接口电缆，6.1 m
	228884	套件：Powermax105 机器接口电缆、内部电缆，带分压板（CPC 端口升级）

* 滤杯套件 428352 和 428415 仅可安装在空气过滤器总成套件 428351 上。请参阅第 11-8 页。

† 随 Powermax105 附带的塑料空气过滤器滤杯（套件 428352）与大多数空气系统兼容，但空气管路必须保持洁净。有机溶剂、化学品、切割机油、合成油、碱和螺纹锁固溶剂可能会对塑料空气过滤器滤杯造成损害。针对很难避免烈性化学品进入空气系统的场地，还提供可选配的尼龙滤杯（套件 428415）。

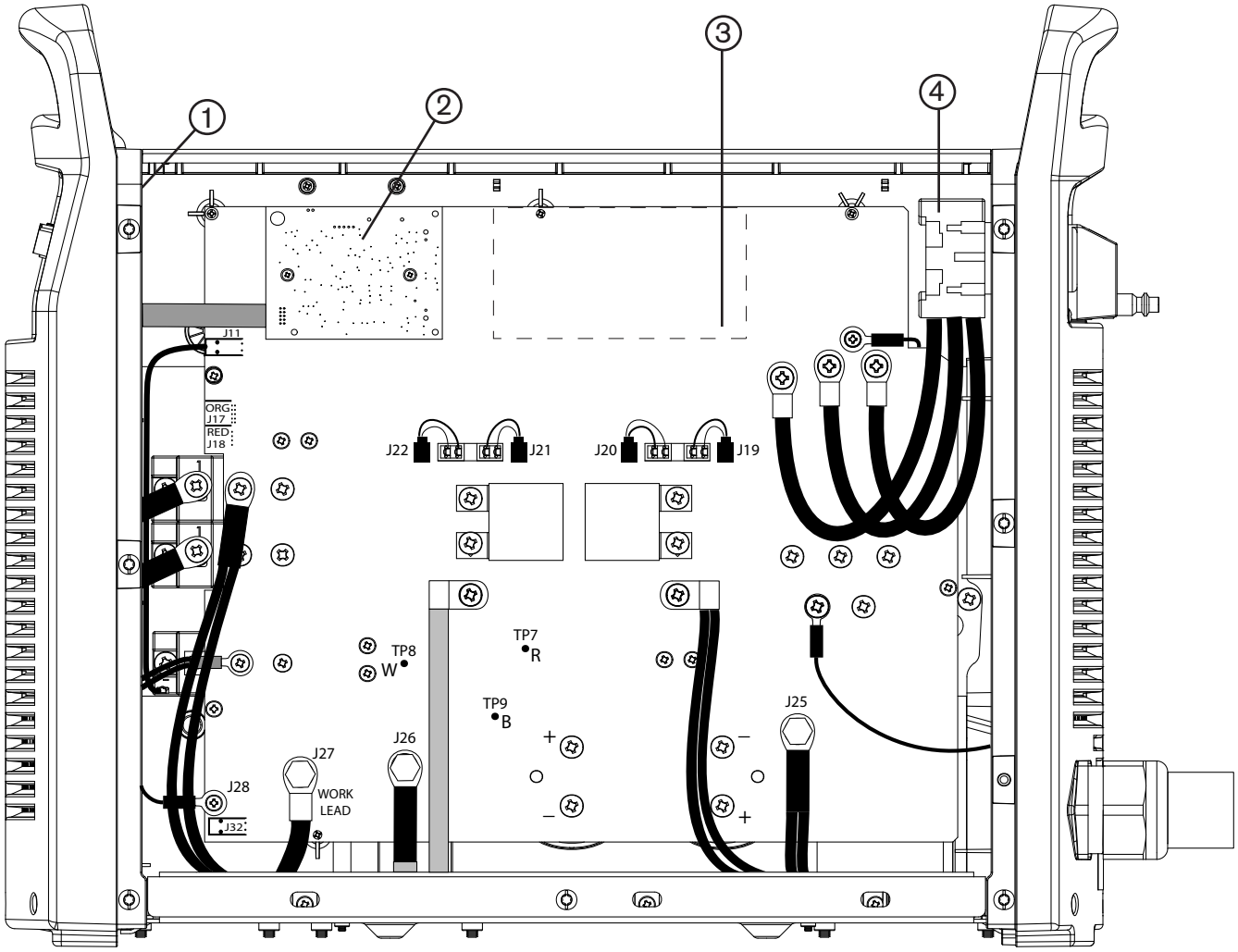
‡ 滤杯套件 428015 已停止供应。订购空气过滤器组件更换套件（428351）。

内部电源板侧 (200 ~ 600 V CSA)



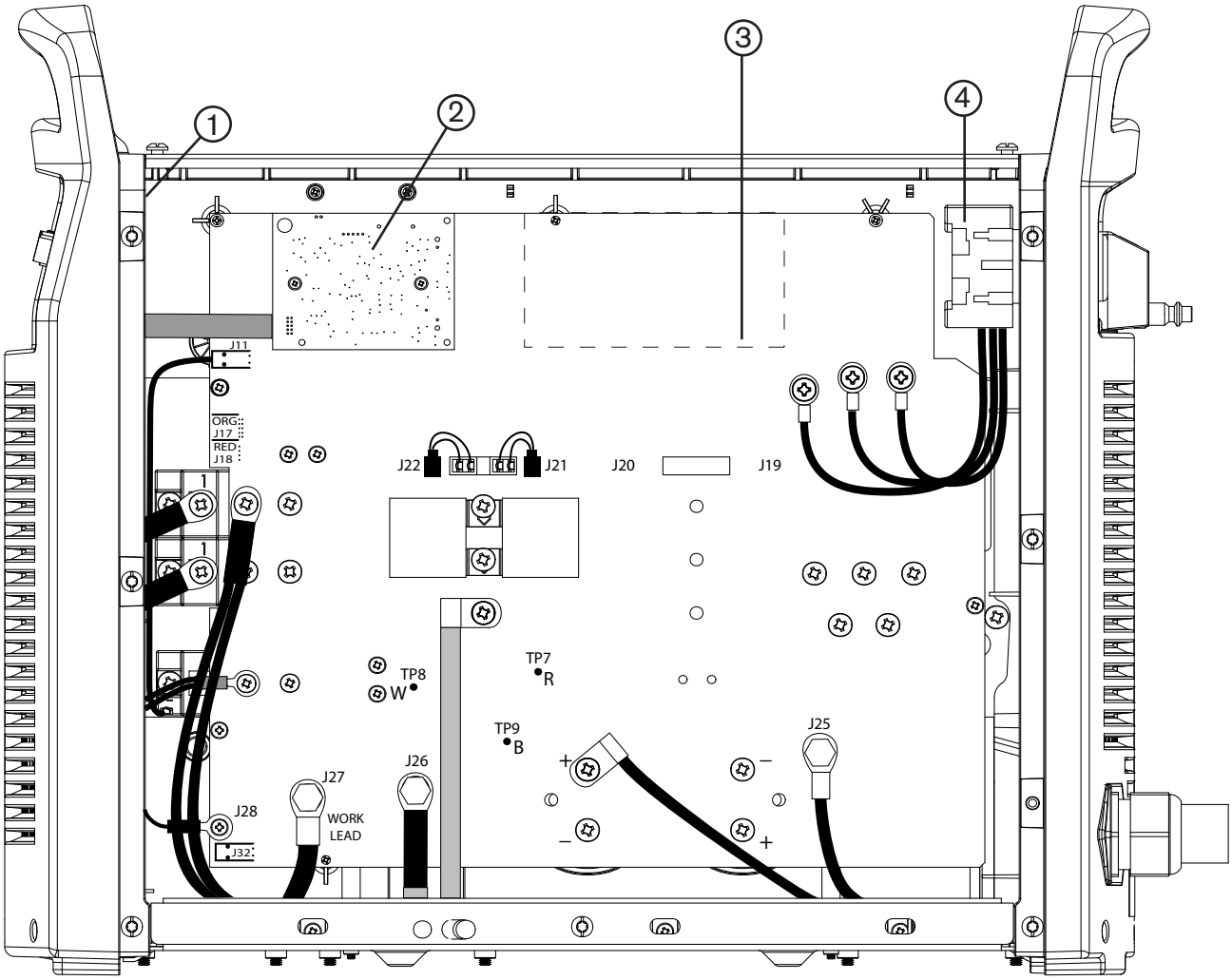
编号	部件号	说明
1	228657	套件：Powermax65/105 控制板
2	228909	套件：Powermax105 DSP 板
3	228876	套件：Powermax105 电源板 200 ~ 600 V CSA
4	228879	套件：Powermax105 电源开关 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE
	228895	套件：Powermax105 绝缘片

内部电源板侧 (230 ~ 400 V CE)



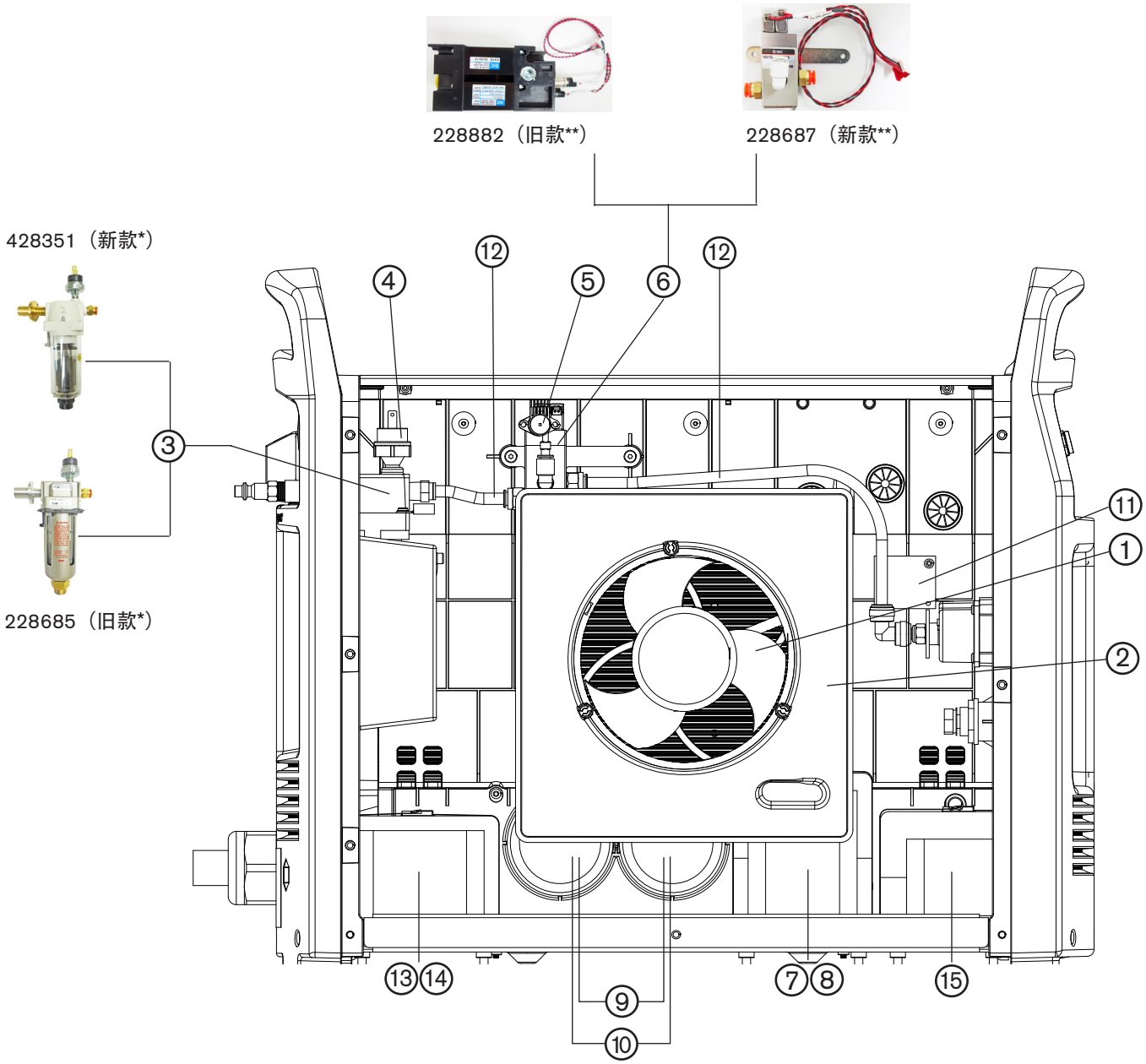
编号	部件号	说明
1	228657	套件：Powermax65/105 控制板
2	228909	套件：Powermax105 DSP 板
3	228877	套件：Powermax105 电源板 230 ~ 400 V CE
4	228879	套件：Powermax105 电源开关 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE
	228895	套件：Powermax105 绝缘片

内部电源板侧 (400 V CE/380 V CCC)



编号	部件号	说明
1	228657	套件：Powermax65/105 控制板
2	228909	套件：Powermax105 DSP 板
3	228878	套件：Powermax105 电源板 400 V CE/380 V CCC
4	228880	套件：Powermax105 电源开关 400 V CE/380 V CCC
	228895	套件：Powermax105 绝缘片

内部，风扇侧


228882（旧款**）
228687（新款**）
428351（新款*）
228685（旧款*）
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
12
13
14
15

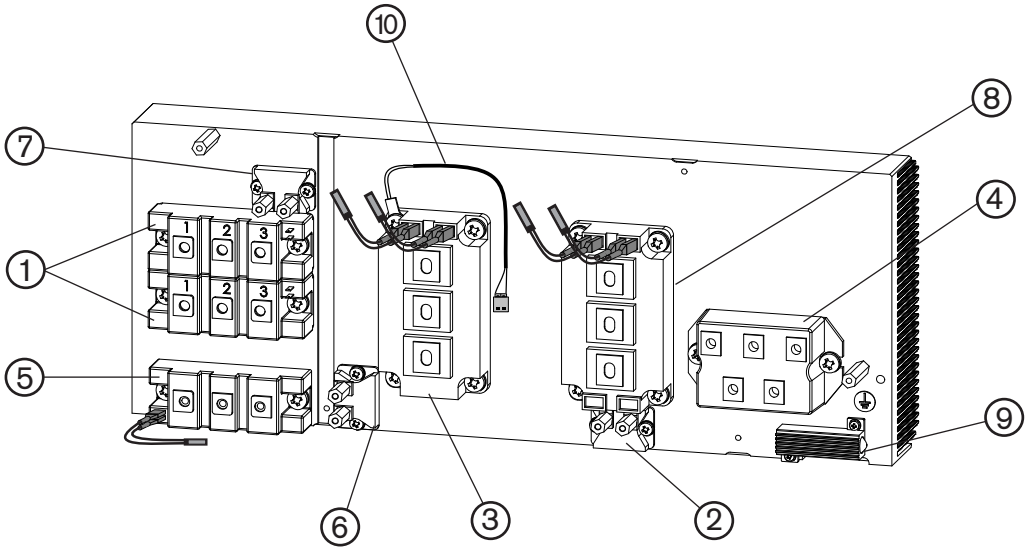
编号	部件号	说明
1	228881	套件：Powermax105 风扇子组件
2	228910	套件：Powermax105 风扇护罩
3	428351*	套件：新款 Powermax65/85/105/125 空气过滤器总成（包括塑料滤杯、空气过滤器滤芯和 O 形圈）
3	228685*	套件：旧款 Powermax65/85/105/125 空气过滤器总成（包括金属屏蔽滤杯、空气过滤器滤芯和 O 形圈）
4	228688	套件：Powermax65/85/105 压力开关
5	228689	套件：Powermax65/85/105 压力传感器
6	228687**	套件：Powermax105 调节器/电磁阀（包括管道和螺丝）
7	228871	套件：Powermax105 变压器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（多种电压）
8	228872	套件：Powermax105 变压器 400 V CE/380 V CCC
9	228888	套件：Powermax105 大容量电容器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（每套件 2 个）
10	228889	套件：Powermax105 CE 大容量电容器 400 V CE/380 V CCC（每套件 2 个）
11	228884	套件：Powermax105 机器接口电缆、内部电缆，带分压板（CPC 端口升级）
12	228865	套件：Powermax105 通气管（套件内短管）
	228865	套件：Powermax105 通气管（套件内长管）
13	228873	套件：Powermax105 PFC 电感器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（多种电压）
14	228874	套件：Powermax105 PFC 电感器 400 V CE/380 V CCC
15	228875	套件：Powermax105 输出电感器

* 由于制造工艺的变动，套件 428351 中的新款空气过滤器总成（见第 11-8 页）代替了套件 228685 中的旧款空气过滤器总成。尽管套件 228685 已不再出售，但您仍可单独订购其对应的滤杯和过滤器滤芯。有关空气过滤器滤芯、空气过滤器滤杯和 O 形圈部件号，请参阅第 11-3 页。有关更多详情，请参阅 Field Service Bulletin《现场服务公告》(806970)。

** 由于制造工艺的变动，电磁阀套件 228687 代替了旧款电磁阀套件 228882。

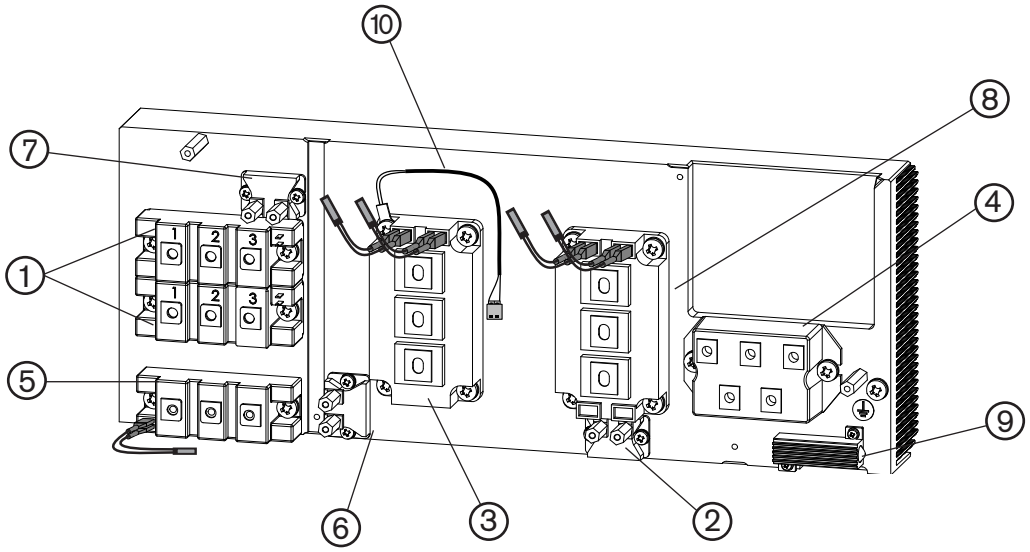
散热器总成

200 ~ 600 V CSA 散热器组件



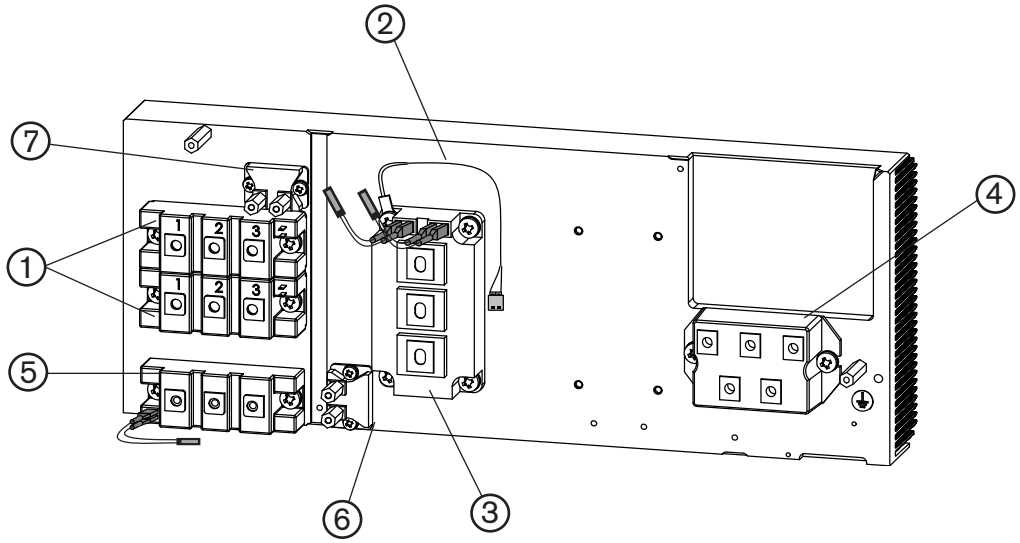
编号	部件号	说明
1	228902	套件：Powermax105 输出二极管电桥 (2)，带有散热膏
2	228693	套件：Powermax65/85/105 5 Ω 120W 缓冲电阻器，带有散热膏
3	228702	套件：Powermax85 CE/Powermax105 变频器 IGBT 模块，带有散热膏
4	128746	套件：Powermax1650/105 输入二极管电桥，带有散热膏
5	228944	套件：Powermax105 引导弧 PA IGBT，带有散热膏
6	228898	套件：Powermax105 15 Ω 200W 缓冲电阻器，带有散热膏
7	228897	套件：Powermax105 5 Ω 200W 缓冲电阻器，带有散热膏
8	228699	套件：Powermax85 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 CE PFC IGBT 模块，带有散热膏
9	228894	套件：Powermax105 阻尼电阻器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 CE
10	228805	套件：Powermax65/85/105 热传感器
	128836	散热膏, 高温润滑脂 1/8 盎司

230 ~ 400 V CE 散热器组件



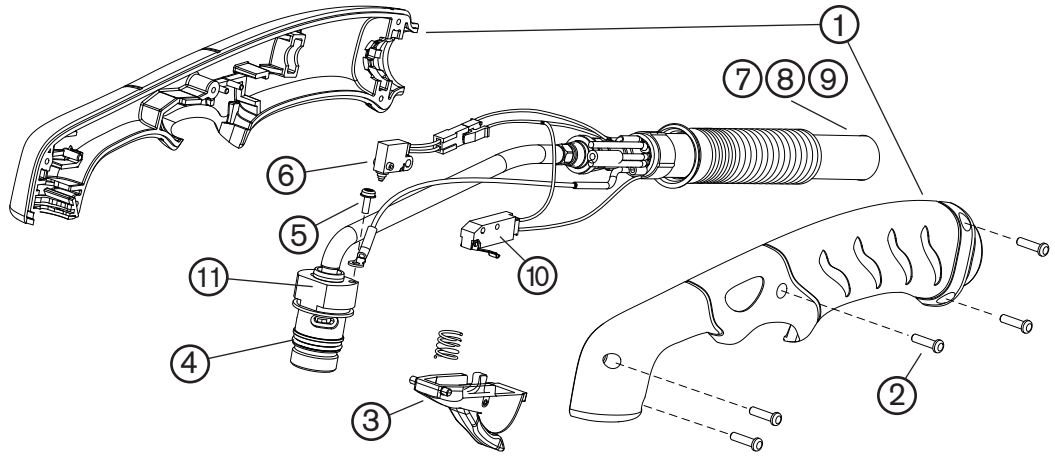
编号	部件号	说明
1	228902	套件：Powermax105 输出二极管电桥 (2)，带有散热膏
2	228693	套件：Powermax65/85/105 5 Ω 120W 缓冲电阻器，带有散热膏
3	228702	套件：Powermax85 CE/Powermax105 变频器 IGBT 模块，带有散热膏
4	128746	套件：Powermax1650/105 输入二极管电桥，带有散热膏
5	228944	套件：Powermax105 引导弧 PA IGBT，带有散热膏
6	228898	套件：Powermax105 15 Ω 200W 缓冲电阻器，带有散热膏
7	228897	套件：Powermax105 5 Ω 200W 缓冲电阻器，带有散热膏
8	228699	套件：Powermax85 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 CE PFC IGBT 模块，带有散热膏
9	228894	套件：Powermax105 阻尼电阻器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 CE
10	228805	套件：Powermax65/85/105 热传感器
	128836	散热膏, 高温润滑脂 1/8 盎司

400 V CE/ 380 V CCC 散热器组件



编号	部件号	说明
1	228902	套件：Powermax105 输出二极管电桥 (2)，带有散热膏
2	228805	套件：Powermax65/85/105 热传感器
3	228702	套件：Powermax85 CE/Powermax105 变频器 IGBT 模块，带有散热膏
4	128746	套件：Powermax1650/105 输入二极管电桥，带有散热膏
5	228944	套件：Powermax105 引导弧 PA IGBT，带有散热膏
6	228898	套件：Powermax105 15 Ω 200W 缓冲电阻器，带有散热膏
7	228897	套件：Powermax105 5 Ω 200W 缓冲电阻器，带有散热膏
	128836	散热膏, 高温润滑脂 1/8 盎司

Duramax 75° 手持割炬更换件

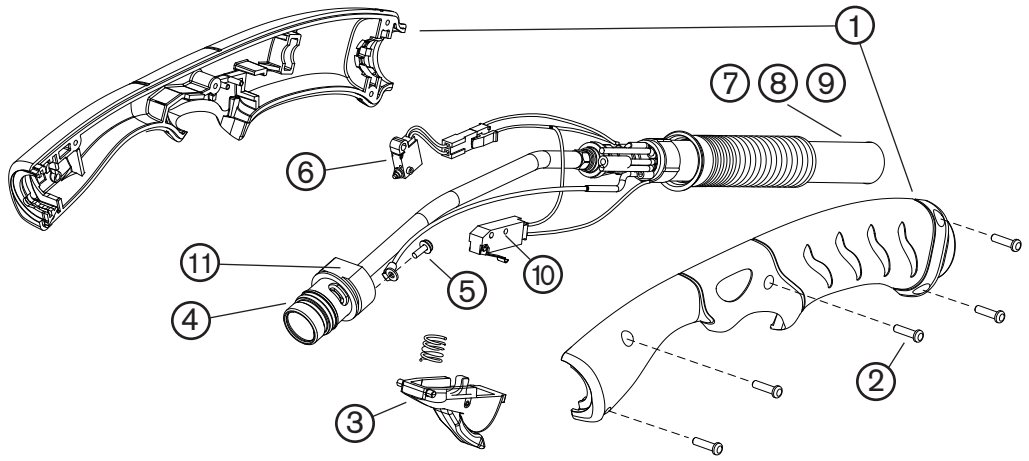


可以更换整个手持割炬和电缆组件，也可更换个别部件。059 开头的部件号代表整套割炬和电缆组件。

编号	部件号	说明
	059473*	Powermax65/85/105 75° 手持割炬组件，包含 7.6 m 电缆
	059474*	Powermax65/85/105 75° 手持割炬组件，包含 15 m 电缆
	059475*	Powermax65/85/105 75° 手持割炬组件，包含 23 m 电缆
1	228954	套件：Duramax 75°/HRT 割炬手柄更换件
2	075714	手柄螺丝
3	228721	套件：Duramax 75°/15° 手持割炬安全触发器，包含弹簧更换件
4	058519	O 型圈：VITON .673 X .063
5	075504	引弧线端子螺丝：MSCR:4-40 X 5/16 SW CN SEM PH PAN S/Z
6	228719	套件：Duramax 75° 手持割炬外保护帽传感器开关更换件
7	228959	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，7.6 m
8	228960	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，15 m
9	228961	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，23 m
10	128642	套件：触发器启动开关更换件
11	228714	套件：Duramax 75° 手持割炬本体更换件（2012 年 5 月前生产的割炬）
12	228958	套件：Duramax 75° 手持割炬本体更换件（2012 年 5 月后生产的割炬）
	228314	套件：Powermax45/65/85/105 割炬快速拆卸维修件（卡锁和弹簧）

* 本割炬组件不包括易损件。有关易损件部件号列表，请参阅第 11-15 页。

Duramax 15° 手持割炬更换件



可以更换整个手持割炬和电缆组件，也可更换个别部件。059 开头的部件号代表整套割炬和电缆组件。

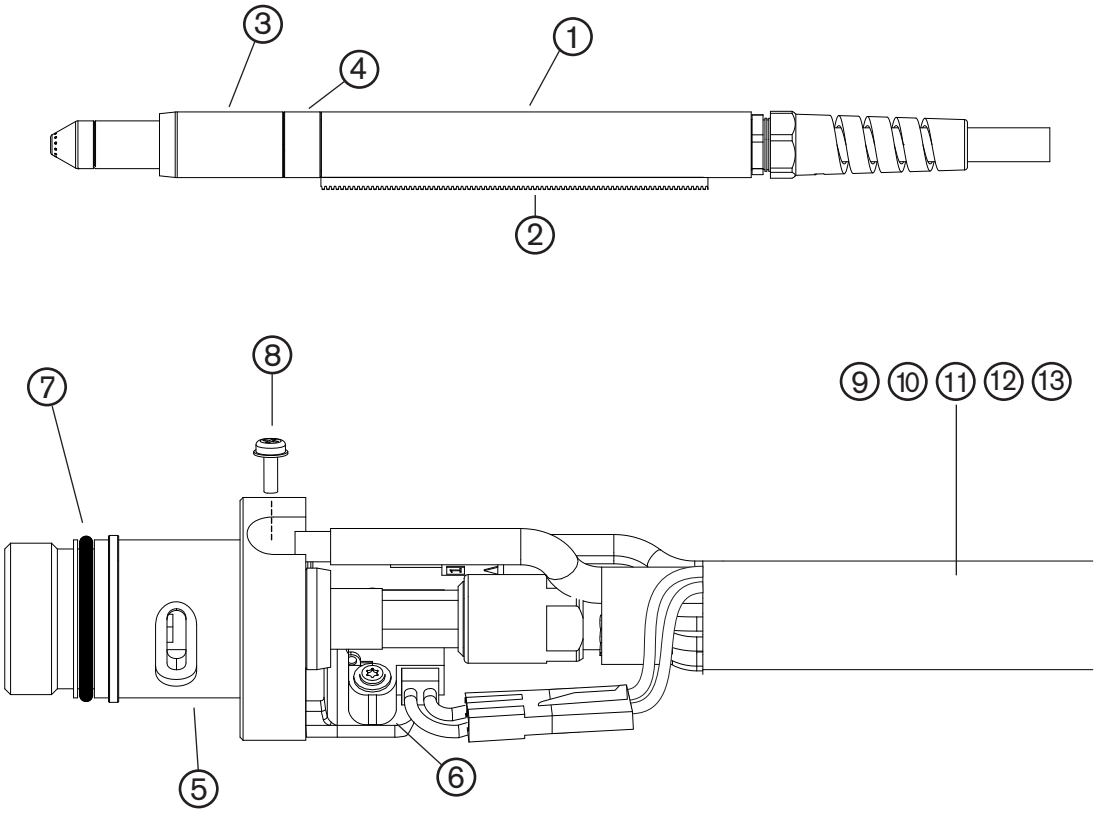
编号	部件号	说明
	059470*	Powermax65/85/105 15° 手持割炬组件，包含 7.6 m 电缆
	059471*	Powermax65/85/105 15° 手持割炬组件，包含 15 m 电缆
	059472*	Powermax65/85/105 15° 手持割炬组件，包含 23 m 电缆
1	228955	套件：Duramax 15°/HRTs 割炬手柄更换件
2	075714	手柄螺丝
3	228721	套件：Duramax 75°/15° 手持割炬安全触发器，包含弹簧更换件
4	058519	O 型圈：VITON .673 X .063
5	075504	引弧线端子螺丝：MSCR:4-40 X 5/16 SW CN SEM PH PAN S/Z
6	228109	套件：Powermax30/45/65/85/105 15° 手持割炬/T30v/T45v/HRTs 外保护帽传感器开关更换件
7	228959	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，7.6 m
8	228960	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，15 m
9	228961	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，23 m
10	128642	套件：触发器启动开关更换件
11	228715	套件：Duramax 15° 手持割炬本体更换件（2012 年 5 月前生产的割炬）
12	228957	套件：Duramax 15° 手持割炬本体更换件（2012 年 5 月后生产的割炬）
	228314	套件：Powermax45/65/85/105 割炬快速拆卸维修件（卡锁和弹簧）

* 本割炬组件不包括易损件。有关易损件部件号列表，请参阅第 11-15 页。

手持割炬易损件

部件号	说明
拖拽切割	
220818	保护帽 45/65/85 A
220992	保护帽 105 A
220854	固定帽
220941	喷嘴 45 A
220819	喷嘴 65 A
220816	喷嘴 85 A
220990	喷嘴 105 A
220842	电极
220994	涡流环
气刨	
220798	深刨气刨保护帽 45/65/85/105 A
420480	精细气刨保护帽 45/65/85/105 A
220854	固定帽
220991	喷嘴 105 A
220842	电极
220994	涡流环
FineCut	
220931	导流器
220854	固定帽
220930	喷嘴
220842	电极
220947	涡流环
CopperPlus	
220777	CopperPlus 电极
HyAccess	
428414	套件：Duramax HyAccess 65 A 入门套件 （包括 2 个 HyAccess 电极和 1 个下面列出的各款易损件）
420413	Duramax HyAccess 固定帽
420410	Duramax HyAccess 标准喷嘴 65 A
420412	Duramax HyAccess 气刨喷嘴 65 A
420408	Duramax HyAccess 电极 65 A
220857	涡流环 65 A（标准 Powermax65 涡流环 65 A）

Duramax 180° 全长机用割炬更换件

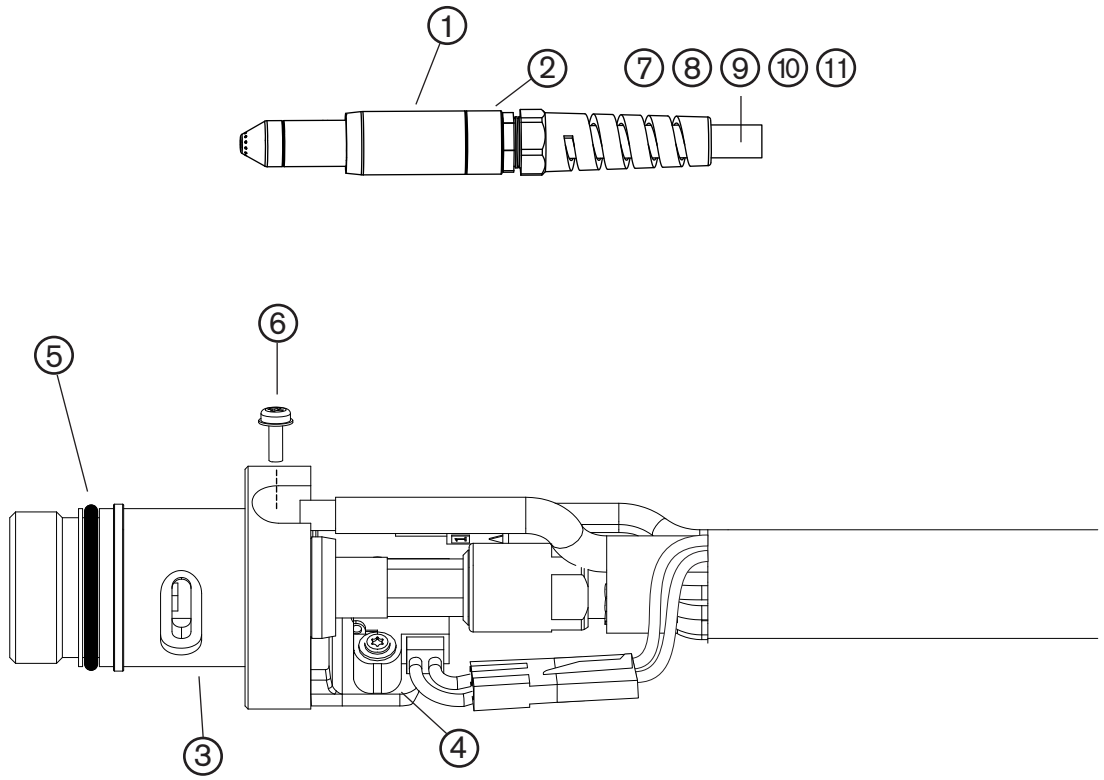


可以更换整个机用割炬和电缆组件，也可更换个别部件。059 开头的部件号代表整套割炬和电缆组件。

编号	部件号	说明
	059476*	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 4.6 m 电缆
	059477*	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 7.6 m 电缆
	059478*	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 10.7 m 电缆
	059479*	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 15 m 电缆
	059480*	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 23 m 电缆
1	228737	套件：Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬/MRT 定位套筒
2	228738	套件：Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬/MRT 可拆卸齿轮齿条更换件
3	228735	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 前固定套筒
4	228736	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 适配器环（耦合器）
5	228716	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬主体更换件
6	228720	套件：Duramax/MRT 180° 机用和机器人割炬外保护帽传感器开关更换件
7	058519	O 型圈：VITON .673 X .063
8	075504	引弧线端子螺丝：MSCR:4-40 X 5/16 SW CN SEM PH PAN S/Z
9	228730	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，4.6 m
10	228731	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，7.6 m
11	228732	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，10.7 m
12	228733	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，15 m
13	228734	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，23 m
	228314	套件：Powermax45/65/85/105 割炬快速拆卸维修件（卡锁和弹簧）

* 本割炬组件不包括易损件。有关易损件部件号列表，请参阅第 11-20 机用割炬易损件 页。

Duramax 180° 小型机用割炬更换件



可以更换整个机用割炬和电缆组件，也可更换个别部件。059 开头的部件号代表整套割炬和电缆组件。

编号	部件号	说明
	059481*	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 4.6 m 电缆
	059482*	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 7.6 m 电缆
	059483*	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 10.7 m 电缆
	059484*	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 15 m 电缆
1	228735	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 前固定套筒
2	228736	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 适配器环（耦合器）
3	228716	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬主体更换件
4	228720	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 外保护帽传感器开关更换件
5	058519	O 型圈：VITON .673 X .063
6	075504	引弧线端子螺丝：MSCR:4-40 X 5/16 SW CN SEM PH PAN S/Z
7	228730	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，4.6 m
8	228731	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，7.6 m
9	228732	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，10.7 m
10	228733	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，15 m
11	228734	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，23 m
	228314	套件：Powermax45/65/85/105 割炬快速拆卸维修件（卡锁和弹簧）

* 本割炬组件不包括易损件。有关易损件部件号列表，请参阅第 11-20 机用割炬易损件 页。

机用割炬易损件

部件号	说明
有保护帽	
220817	保护帽 45/65/85 A
220993	保护帽 105 A
220854	固定帽
220953	欧姆感应固定帽
220941	喷嘴 45 A
220819	喷嘴 65 A
220816	喷嘴 85 A
220990	喷嘴 105 A
220842	电极
220994	涡流环
无保护帽	
220955	导流器
220854	固定帽
220941	喷嘴 45 A
220819	喷嘴 65 A
220816	喷嘴 85 A
220990	喷嘴 105 A
220842	电极
220994	涡流环
气刨	
220798	深刨气刨保护帽 45/65/85/105 A
420480	精细气刨保护帽 45/65/85/105 A
220854	固定帽
220991	喷嘴 105 A
220842	电极
220994	涡流环
FineCut*	
220955	导流器
220948	保护帽
220854	固定帽
220953	欧姆感应固定帽
220930	喷嘴
220842	电极
220947	FineCut 涡流环

*导流器 (220955) 只能搭配标准固定帽 (220854) 使用。
保护帽 (220948) 可搭配标准固定帽 (220854) 或欧姆感应固定帽 (220953) 使用。

零配件

部件号	说明
024877	黑色皮革割炬护套，带有海宝徽标，7.6 m
127102	基本等离子（圆形和直线）切割导轨
027668	高级等离子（圆形和直线）切割导轨
017059	坡口切割导轨
127360	Powermax105 防尘罩
228695	套件：Powermax65/85/105 空气过滤器滤芯（带 O 形圈）
128647	套件：Eliminizer 空气过滤器（用于除湿）
011092	Eliminizer 空气过滤器滤芯更换件
228890	套件：适用于 Powermax105 的 Eliminizer 空气过滤器，带金属防护盖
101215	套件：适用于 Powermax105 的 Eliminizer 空气过滤器金属防护盖（只有盖）
428719	套件：凝聚式除油过滤器
428720	套件：凝聚式除油过滤器滤芯更换件
428718	套件：适用于 Eliminizer 空气过滤器或凝聚式除油过滤器的安装托架
223254	套件：105 A 工件电缆，带手持夹具，7.6 m
223255	套件：105 A 工件电缆，带手持夹具，15 m
223256	套件：105 A 工件电缆，带手持夹具，23 m
223284	套件：105 A 工件电缆，带环形端子，7.6 m
223285	套件：105 A 工件电缆，带环形端子，15 m
223286	套件：105 A 工件电缆，带环形端子，23 m
008337	工件夹：300 A
229467	套件：Powermax105 滑轮套件组件

Powermax105 标签

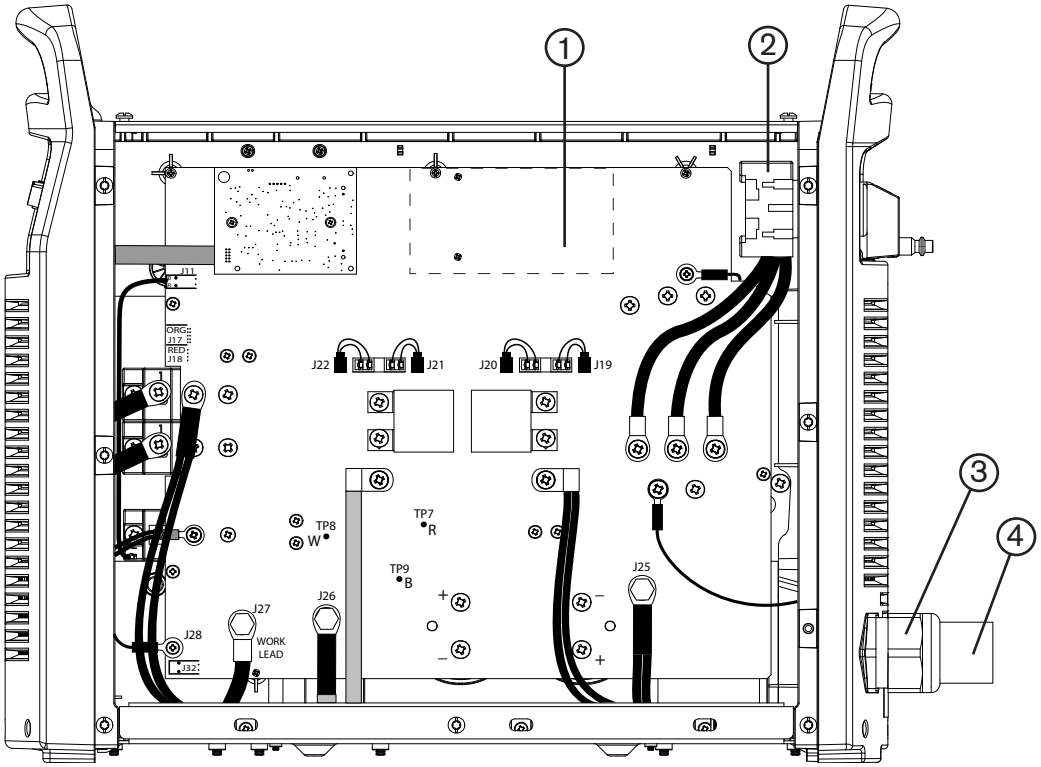
部件号	说明
228903	套件：Powermax105 标签，CSA
228904	套件：Powermax105 标签，CE

标签套件包括易损件标签、相应的安全标签、显示面板标签、电源开关标签以及侧面贴纸。

安全关键性部件

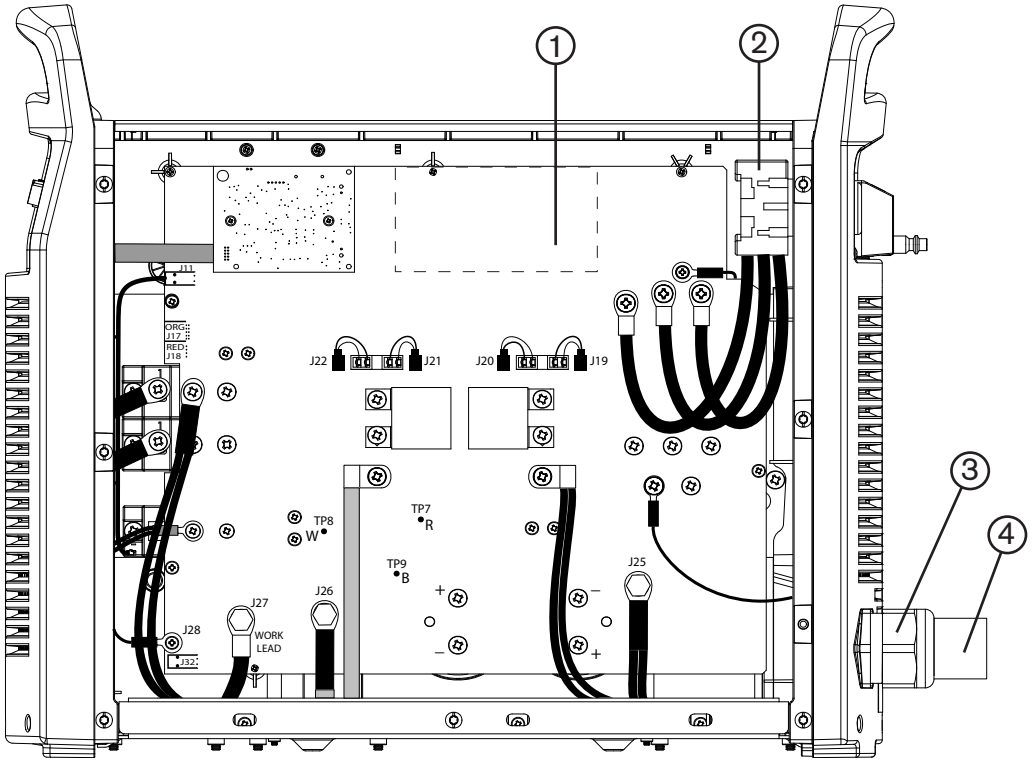
工厂建议使用 Hypertherm 原厂部件作为 Hypertherm 系统的更换件。以下部件为安全关键性部件，其更换件必须为 Hypertherm 部件，以保持保修合同及包括 CE、CSA、GOST 和 CCC 认证在内的所有系统认证的有效性。

200 ~ 600 V CSA



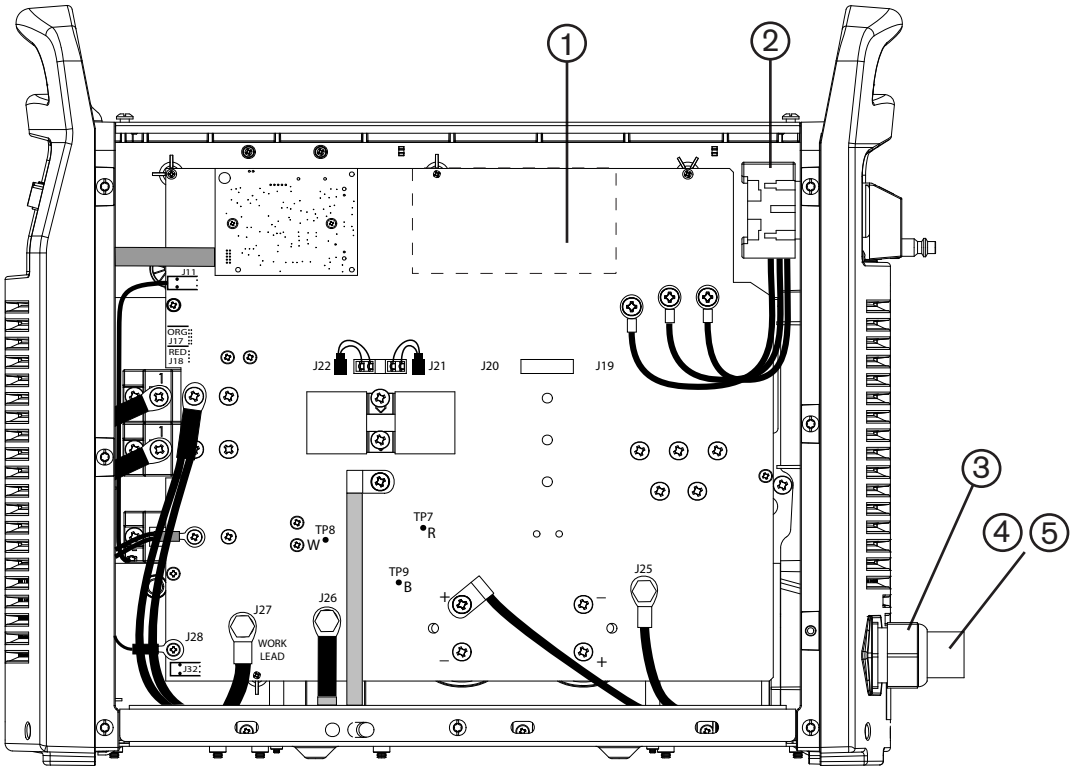
编号	部件号	说明
1	228876	套件：Powermax105 电源板 200 ~ 600 V CSA
2	228879	套件：Powermax105 电源开关 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE
3	228915	套件：Powermax105 电源线扣 CSA
4	228885	套件：Powermax105 电源线 200 ~ 600 V CSA

230 ~ 400 V CE



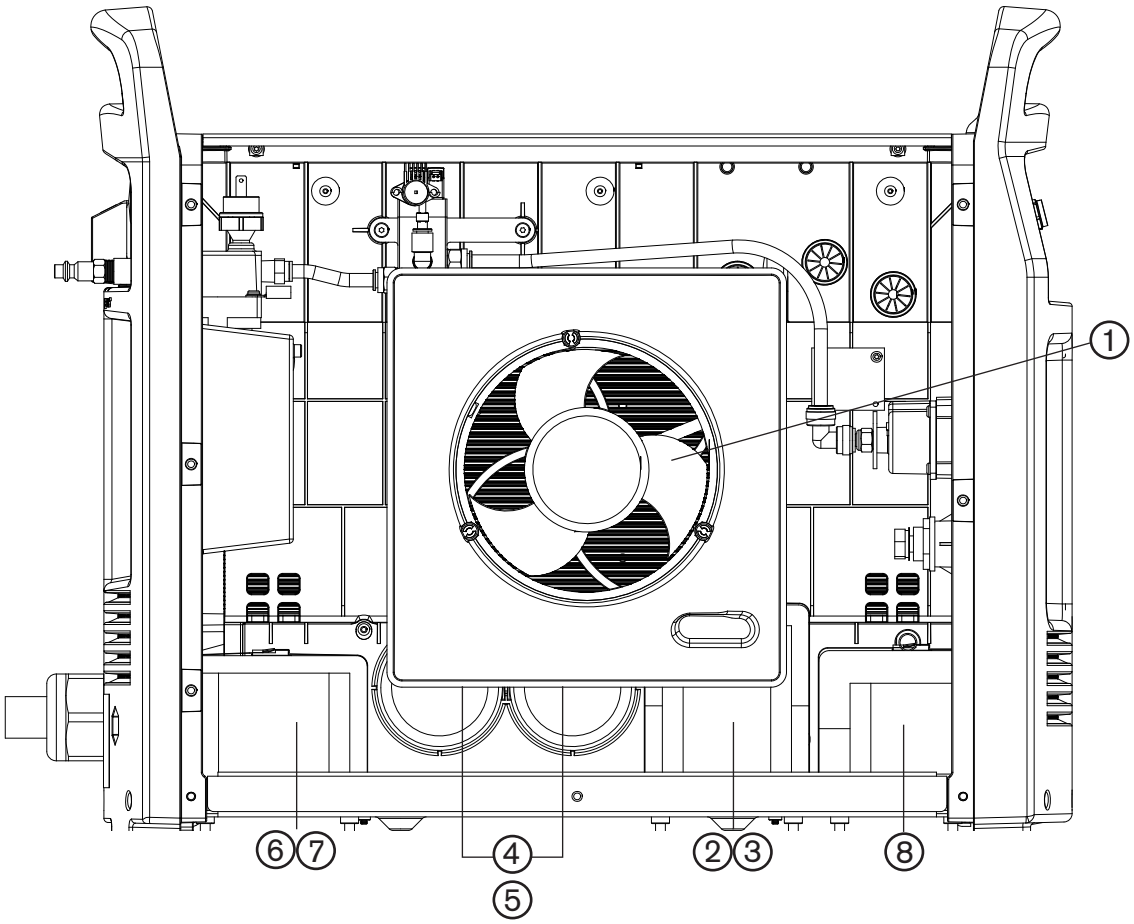
编号	部件号	说明
1	228877	套件：Powermax105 电源板 230 ~ 400 V CE
2	228879	套件：Powermax105 电源开关 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE
3	228913	套件：Powermax105 电源线扣 230 ~ 400 V CE
4	228886	套件：Powermax105 电源线 230 ~ 400 V CE

400 V CE/380 V CCC



编号	部件号	说明
1	228878	套件：Powermax105 电源板 400 V CE/380 V CCC
2	228880	套件：Powermax105 电源开关 400 V CE/380 V CCC
3	228914	套件：Powermax105 电源线扣 400 V CE/380 V CCC
4	228887	套件：Powermax105 电源线 400 V CE
5	228962	套件：Powermax105 电源线 380 V CCC

电源，风扇侧



编号	部件号	说明
1	228881	套件：Powermax105 风扇子组件
2	228871	套件：Powermax105 变压器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（多种电压）
3	228872	套件：Powermax105 变压器 400 V CE/380 V CCC
4	228888	套件：Powermax105 大容量电容器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（每套件 2 个）
5	228889	套件：Powermax105 CE 大容量电容器 400 V CE/380 V CCC（每套件 2 个）
6	228873	套件：Powermax105 PFC 电感器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（多种电压）
7	228874	套件：Powermax105 PFC 电感器 400 V CE/380 V CCC
8	228875	套件：Powermax105 输出电感器

建议备用件

部件号	说明
108797	调节旋钮
108732	操作模式旋钮
223254	套件：105 A 工件电缆，带手持夹具，7.6 m
228866	套件：Powermax105 前面板
228657	套件：Powermax65/105 控制板
228876	套件：Powermax105 电源板 200 ~ 600 V CSA
228877	套件：Powermax105 电源板 230 ~ 400 V CE
228878	套件：Powermax105 电源板 400 V CE/380 V CCC
228879	套件：Powermax105 电源开关 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE
228880	套件：Powermax105 电源开关 400 V CE/380 V CCC
228871	套件：Powermax105 变压器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（多种电压）
228872	套件：Powermax105 变压器 400 V CE/380 V CCC
228888	套件：Powermax105 大容量电容器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（每套件 2 个）
228889	套件：Powermax105 CE 大容量电器 400 V CE/380 V CCC（每套件 2 个）
228873	套件：Powermax105 PFC 电感器 200 ~ 600 V CSA/230 ~ 400 V CE（多种电压）
228874	套件：Powermax105 PFC 电感器 400 V CE/380 V CCC
228875	套件：Powermax105 输出电感器
228688	套件：Powermax65/85/105 压力开关
228687	套件：Powermax105 调节器/电磁阀
228881	套件：Powermax105 风扇子组件
428351	套件：Powermax65/85/105/125 空气过滤器总成（包括空气过滤器滤芯、O 形圈和滤杯）
228695	套件：Powermax65/85/105/125 空气过滤器滤芯（带 O 形圈）
058519	O 型圈：VITON 0.673 X 0.063
228954	套件：Duramax 75°/HRT 割炬手柄更换件
228955	套件：Duramax 15°/HRTs 割炬手柄更换件
075714	手柄螺丝
228721	套件：Duramax 75°/15° 手持割炬安全触发器，包含弹簧更换件
228719	套件：Duramax 75° 手持割炬外保护帽传感器开关更换件
228109	套件：Powermax30/45/65/85/105 15° 手持割炬/T30v/T45v/HRTs 外保护帽传感器开关更换件
059473	Powermax65/85/105 75° 手持割炬组件，带 7.6 m 电缆
059474	Powermax65/85/105 75° 手持割炬组件，带 15 m 电缆
059470	Powermax65/85/105 15° 手持割炬组件，带 7.6 m 电缆
059471	Powermax65/85/105 15° 手持割炬组件，带 15 m 电缆

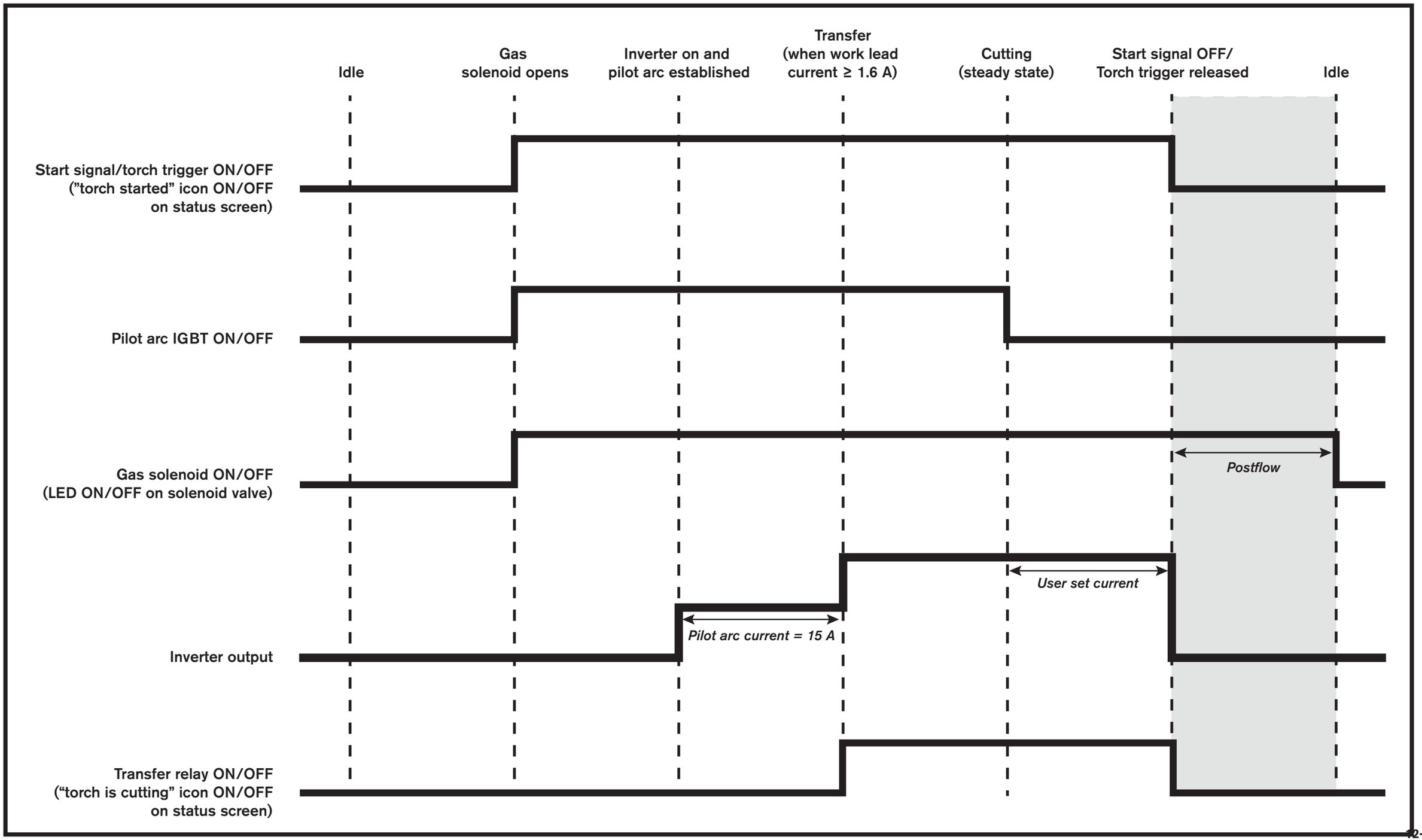
部件号	说明
228959	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，7.6 m
228960	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，15 m
228961	套件：Duramax 手持割炬电缆更换件，23 m
059477	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 7.6 m 电缆
059478	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 10.7 m 电缆
059479	Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬组件，包含 15 m 电缆
059482	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 7.6 m 电缆
059483	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 10.7 m 电缆
059484	Powermax65/85/105 180° 小型机用割炬组件，包含 15 m 电缆
228737	套件：Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬/MRT 定位套筒
228738	套件：Powermax65/85/105 180° 全长机用割炬/MRT 可拆卸齿轮齿条更换件
228735	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 前固定套筒
228736	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 适配器环（耦合器）
228720	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬/MRT 外保护帽传感器开关更换件
228730	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，4.6 m
228731	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，7.6 m
228732	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，10.7 m
228733	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，15 m
228734	套件：Powermax65/85/105 180° 全长/小型机用割炬电缆更换件，23 m

第 12 节

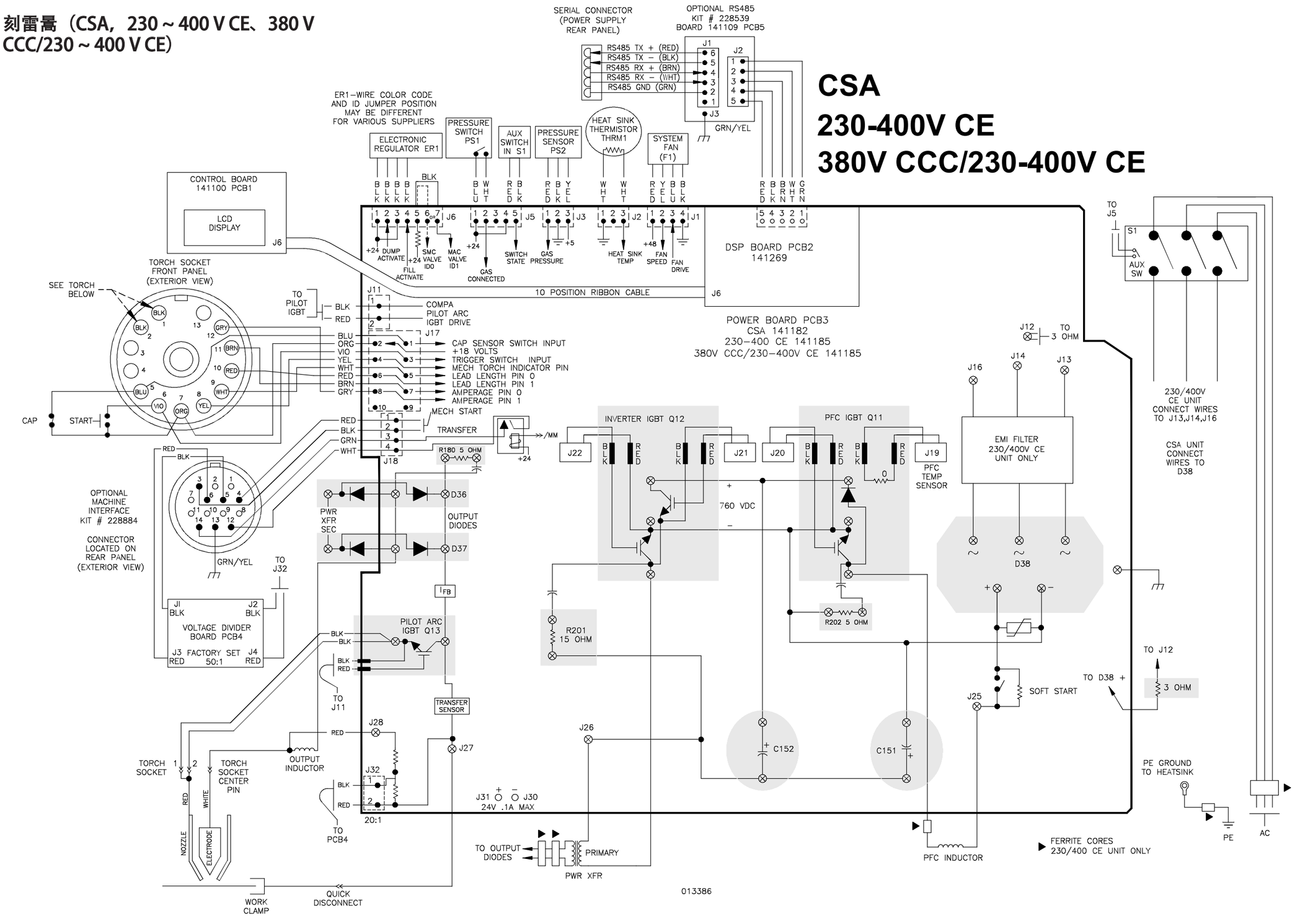
配线图

本节内容：

Powermax 繫痰珂埼暵.....12-3
刻雷暵（CSA，230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE）.....12-4
刻雷暵（380 V CCC、400 V CE）.....12-5


Idle
Gas solenoid opens
Inverter on and pilot arc established
Transfer (when work lead current ≥ 1.6 A)
Cutting (steady state)
Start signal OFF/ Torch trigger released
Idle
Start signal/torch trigger ON/OFF ("torch started" icon ON/OFF on status screen)
Pilot arc IGBT ON/OFF
Gas solenoid ON/OFF (LED ON/OFF on solenoid valve)
Postflow
User set current
Pilot arc current = 15 A
Inverter output
Transfer relay ON/OFF ("torch is cutting" icon ON/OFF on status screen)

刻雷曷（CSA，230 ~ 400 V CE、380 V CCC/230 ~ 400 V CE）



刻雷曷（380 V CCC、400 V CE）

380V CCC
400V CE

