HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

# Powermax45 SYNC®

# 维修手册



811480ZH-CN - 修订版本 2

简体中文 – Simplified Chinese



## 登记您新购置的海宝系统

**登记的益处**

- **安全:** 登记之后，我们能够在万一需要发出安全或质量通知时与您联系。
- **培训:** 登记之后，即可通过海宝切割学院免费访问在线产品培训内容。
- **确认所有权:** 在需要保险索赔的情形下，登记信息可作为您的购买证据。

转至 www.hypertherm.com/registration 即可轻松快捷地完成登记。

如果在产品登记过程遇到任何问题，请联系 registration@hypertherm.com。

**请记录以下信息**

序列号：_____

购买日期：_____

经销商：_____

维护备注：_____

_____

_____

## 质量保证信息

您可在 www.hypertherm.com/warranty 上查找产品的保修信息。

## 回收信息

您可在www.hypertherm.com/resources/system-support/recycling/ 上查找产品的回收信息。

## 联系我们

hypertherm.com/contactus

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com/contact-us

# Powermax45 SYNC®

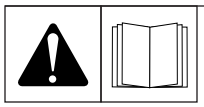
## 维修手册

811480ZH-CN
修订版本 2

简体中文 – Simplified Chinese
原始说明的翻译版本

2025 年 12 月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com



## 安全信息

警告！操作任何海宝设备之前，请阅读产品手册、Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)、Waterjet Safety and Compliance Manual《水刀切割系统安全和法规遵守手册》(80943C) 以及 Radio Frequency Warning Manual《射频警告手册》(80945C) 中的安全指示。若未能遵循安全指示，可能会造成人员受伤或设备损坏。

随产品提供的手册可提供电子版和印刷版两种格式。我们网站上也提供电子版的手册。请访问 www.hypertherm.com/docs，查阅各种多种语言版本的手册。

是 Pamona 的商标 Fluke Corporation. 是 TORX 的商标 Acument Global Technologies, LLC.

FastConnect, FineCut, Hypertherm, Powermax, Powermax45 SYNC, SYNC, and SmartSYNC 是 Hypertherm, Inc. 的商标，可能已在美国和其他国家/地区注册。所有其他商标均为其各自所有者的财产。

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。

©2024 – 2025 Hypertherm, Inc.

# 内容


**电磁兼容性 (EMC)..... 15**

**1 准备检修内部组件..... 17**

在哪里可以找到 Powermax45 SYNC 的信息.....17
故障检修的准备工作.....17
故障检修的程序与顺序.....18
所需测试设备..... 19
进行外部检查..... 20
完成内部检查..... 20
接地.....21
常用故障排除程序..... 21
重新启动等离子电源.....21
执行冷重启.....22
执行快速重启..... 22
气体压力问题的故障排除.....22
安装压力表.....22
监控入口气体供应..... 22
使用尺寸正确的气体软管..... 22
手动调节压力..... 23
进行气体测试，检查输出气体压力是否过低.....23
保持气体管路清洁.....23
进行气体测试.....24
停止气体测试..... 25
对 FastConnect 割炬快速接头进行连续性测试.....26
完成初始电阻检查.....26

**2 检修常见问题.....33**

常见问题故障检修 ..... 33
切割质量不如人意，或无法切断工件。 ..... 34
Hypertherm一体式快换割嘴存在问题 ..... 34
工件电缆连接不理想 ..... 34
输出电流 (A) 设置过低 ..... 35
切割速度太快 ..... 35
操作模式不正确。 ..... 35
存在供气问题 ..... 35
割炬电缆存在问题 ..... 35
延长电源线不符合要求 ..... 35
电源 PCB 有故障 ..... 35
电源开关已打开 (ON)，但电源 LED 指示灯熄灭 ..... 36
系统电压缺失或不正确 ..... 36
电源开关或电源 PCB 存在故障 ..... 36
电磁阀存在故障 ..... 36
风扇存在故障 ..... 36
电源 LED 亮起，但点燃割炬时没有气体流动 ..... 37
割炬、割炬电缆、电源 PCB 或机器接口连接有损坏 ..... 37
电弧没有转移到工件上 ..... 37
工件电缆连接不良 ..... 37
穿孔高度太高 ..... 38
将电源开关置于开启 (ON) 位置时，气体从割炬中流出 ..... 38
输入气体压力过高 ..... 38
电磁阀或电源 PCB 存在故障 ..... 38
点火割炬时有气体流动，但没有等离子弧 ..... 38
Hypertherm 割嘴、割炬或割炬电缆有问题 ..... 38
气体流量过高或过低 ..... 39
气体质量不合格 ..... 39
输入功率不足 ..... 39
电容器上的电压不平衡 ..... 39
切割时等离子弧熄灭，或割炬间歇性不点火 ..... 40
工件电缆有缺陷或工件电缆连接因某种原因不足 ..... 40
风扇有故障 ..... 40
切割过程中等离子弧停止，但再次启动割炬时会重新起弧 ..... 41
Hypertherm一体式快换割嘴已磨损或有损坏。 ..... 41
等离子弧被拉伸得过长 ..... 41
空气过滤器滤芯已脏污 ..... 41
气压过低或过高 ..... 41

等离子弧会发出飞溅声和嘶嘶声.....41
空气过滤器滤芯脏污.....41
供气管路有水分.....42
一体式快换割嘴存在问题.....42
系统未以全功率切割，等离子弧在 5 秒后未暂停.....42
工件电缆连接不良.....42
工件电缆有损坏.....42
输出电流设置过低.....42
电源 PCB 损坏.....43
两位数显示屏上无任何显示，电源开关设置为接通 (I)，电源接通 LED 亮起.....43
电压或电源有问题.....43
风扇短路.....43
手动设置后，系统会更改气体压力.....44
其中一种情况导致气体压力发生变化.....44
在您设置输出电流 (A) 或操作模式之后，系统改变了这些设置.....44
您在割炬处于锁定状态时选择了系统设置.....44
等离子电源停止（单相型号）.....44
系统使跳闸线圈通电，或电源开关出现故障.....45

**3 检修故障代码.....47**

故障图标和故障代码.....47
故障图标.....47
故障代码.....48
操作故障.....49
内部组件故障（1-nn-n、2-nn-n、3-nn-n）.....54
故障 LED 和 0-nn-n 故障代码的故障排除程序.....55
交流输入电源不稳定的故障检修.....55
故障代码和故障 LED 指示灯.....56
交流输入电源不稳定的纠正措施.....56
气体压力过低故障的故障检修.....56
故障代码和故障 LED 指示灯.....56
纠正措施 — 供气检查.....56
纠正措施 — 更多外部检查.....57
纠正措施 — 内部检查.....57
验证.....58
气体输入缺失故障的故障检修.....58
故障代码和故障 LED 指示灯.....58
进气装置的纠正措施.....58

电磁阀和电源 PCB 的纠正措施.....59
TSO 和 TSC 故障的故障检修.....61
故障代码和故障 LED 指示灯.....62
海宝一体式快换割嘴的纠正措施.....62
滞后关气期间发生的 TSO 故障的纠正措施.....62
割炬的纠正措施.....64
等离子电源的纠正措施.....65
验证.....66
温度相关故障的故障检修.....66
故障代码和故障 LED 指示灯.....66
温度故障的纠正措施.....66
等离子电源的纠正措施.....67
一体式快换割嘴或割炬无法做好切割准备时的故障检修.....67
故障代码和故障 LED 指示灯.....67
海宝一体式快换割嘴和割炬的纠正措施.....67
割炬及割炬电缆中割炬外保护帽传感器的纠正措施.....68
等离子电源中割炬外保护帽传感器的纠正措施.....70
起弧信号故障的故障检修.....71
故障代码和故障 LED 指示灯.....71
纠正措施：快速重启.....71
手持割炬的纠正措施.....72
机用割炬和 CNC 控制器的纠正措施.....73
机用割炬和等离子电源的纠正措施.....75
输入电压故障的故障检修.....76
故障代码和故障 LED 指示灯.....76
检查输入线路电压.....76
输入线路电压的纠正措施.....77
电源 PCB 电压的纠正措施.....80
遥控器故障排除 (0-11-n).....82
故障代码和故障 LED 指示灯.....83
0-11-0、0-11-1 和 0-11-2 故障的纠正措施.....83
输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修.....83
故障代码和故障 LED 指示灯.....84
0-12-0、0-12-1 和 0-12-2 故障的纠正措施.....84
海宝一体式快换割嘴安装故障 (0-14-n) 的故障检修.....84
故障代码和故障 LED 指示灯.....85
0-14-0 故障的纠正措施.....85
0-14-1 故障的纠正措施.....85

PCB 硬件保护故障 (0-19-9) 的故障检修.....86
故障代码和故障 LED 指示灯.....86
0-19-9 故障的纠正措施.....86
暂载率故障 (0-40-5) 的故障检修.....87
故障代码和故障 LED 指示灯.....87
0-40-5 故障的纠正措施.....87
割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修.....87
故障代码和故障 LED 指示灯.....88
0-50-1 故障的纠正措施.....88
0-50-2 故障的纠正措施.....88
0-50-3 故障的纠正措施.....89
割炬连接故障 (0-52-0) 的故障检修.....89
故障代码和故障 LED 指示灯.....89
0-52-0 故障的纠正措施.....89
射频通信故障 (0-98-1) 的故障检修.....89
故障代码和故障 LED 指示灯.....90
海宝一体式快换割嘴 (0-98-1) 的纠正措施.....90
割炬 (0-98-1) 的纠正措施.....90
等离子电源或割炬通信故障 (0-98-2) 的故障检修.....92
故障代码和故障 LED 指示灯.....93
等离子电源的纠正措施 (0-98-2).....93
割炬的纠正措施 (0-98-2).....94
1-nn-n、2-nn-n 和 3-nn-n 故障代码的故障排除程序.....97
DSP 和 I/O 故障排除 (1-nn-n).....97
故障代码和故障 LED 指示灯.....98
1-00-0 和 1-20-0 故障的纠正措施.....98
模数转换器故障排除 (2-00-0).....98
故障代码和故障 LED 指示灯.....98
2-00-0 故障的纠正措施.....98
逆变器模块温度传感器故障排除 (2-10-n).....99
故障代码和故障 LED 指示灯.....99
2-10-0 和 2-10-1 故障的纠正措施.....99
检修电磁阀压力传感器故障 (2-11-n).....99
故障代码和故障 LED 指示灯.....100
电气干扰和线缆受挤压的纠正措施（2-11-0 和 2-11-1）.....100
电源输入和电磁阀线圈的纠正措施（2-11-0 和 2-11-1）.....100
电磁阀传感器和电源 PCB 传感器的整改纠正措施（2-11-0 和 2-11-1）.....102
VBUS 故障排除 (3-00-0).....103

故障代码和故障 LED 指示灯.....103
使用测试点（3-00-0）对 VBUS 故障采取纠正措施.....103
使用电容器端子 (3-00-0) 对 VBUS 故障采取的纠正措施.....106
检修风扇故障 (3-10-n).....107
故障代码和故障 LED 指示灯.....107
针对风扇故障（3-10-0 和 3-10-1）的纠正措施.....108
PFC 模块温度传感器故障的故障排除 (3-11-n).....108
故障代码和故障 LED 指示灯.....109
3-11-0、3-11-1 和 3-11-2 故障的纠正措施.....109
逆变器 IGBT 故障排除 (3-51-1, 3-52-0).....109
故障代码和故障 LED 指示灯.....109
3-51-1 和 3-52-0 故障的纠正措施.....109
电源 PCB 故障的故障排除 (3-60-0).....110
故障代码和故障 LED 指示灯.....110
3-60-0 故障的纠正措施.....110

**4 维修部件.....111**

备件和附件.....111
等离子电源，前部.....111
等离子电源，后部.....113
前面板和快速接头、显示 PCB、电源开关.....113
等离子电源内部，电源 PCB.....115
等离子电源内部、气动装置和风扇.....116
等离子电源内部，导线，CSA 单相.....117
等离子电源内部、电线和 EMI PCB，CE/CCC 单相.....118
内部等离子电源，电线，三相.....119
安全关键部件.....120
推荐备件.....122
Powermax45 SYNC 标签.....123
铭牌.....123
安全和 EMC 符号与标志.....124
IEC 符号.....125

**5 机盖、面板和接头的维修程序.....127**

等离子电源组件更换安全信息.....127
更换等离子电源盖板和手柄.....128
卸下等离子电源盖和手柄.....128

安装等离子电源盖和手柄.....129
更换组件挡板.....130
拆卸组件挡板.....130
安装组件挡板.....131
拆装前面板.....133
松开前面板。.....133
拆卸前面板.....133
安装前面板.....135
拆装后面板.....137
松开后面板.....137
卸下后面板.....137
安装后面板.....140
更换工件电缆快速接头.....142
拆下工件电缆快速接头.....142
安装工件电缆快速接头.....143
更换割炬快速拆卸接头.....144
卸下割炬快速拆卸接头.....144
安装割炬快断快速接头.....145
更换电源开关（单相型号）.....146
取下电源开关（单相）.....146
安装电源开关（单相）.....147
更换电源开关（三相型号）.....148
卸下电源开关（三相）.....148
安装电源开关（三相）.....148

**6 供气装置的维修程序.....151**

更换空气过滤器滤杯和滤芯.....151
更换空气过滤器组件.....154
拆下空气过滤器.....154
安装空气过滤器.....155
更换风扇和风扇罩.....155
拆卸风扇和风扇护罩.....155
安装风扇和风扇罩.....157
更换电磁阀.....158
卸下电磁阀。.....158
安装电磁阀.....159
更换供气体软管和 90 度接头.....161
卸下供气软管和 90 度接头.....161

安装供气软管和 90 度接头.....162
更换气体入口接头.....163
卸下气体入口接头.....163
安装气体入口接头.....164

7 PCB 和相关组件的维修程序.....167
更换显示 PCB 和带状电缆.....167
拆下显示屏 PCB 和带状电缆.....167
安装显示电路板和带状电缆.....168
更换电源 PCB.....168
拆卸电源 PCB.....168
安装电源 PCB.....171
更换 EMI PCB（仅限 CE/CCC 单相型号）.....177
拆下 EMI 电路板.....177
安装 EMI PCB.....179
更换大容量电容器.....179
卸下大容量电容器.....179
安装大容量电容器.....181
更换缓冲电阻.....182
卸下缓冲电阻.....182
安装缓冲电阻器.....183
更换内部导线（单相型号）.....184
拆除内部导线（单相型号）.....184
安装内部导线（单相型号）.....185
更换内部导线（三相型号）.....188
拆除内部导线（三相型号）.....188
安装内部导线（三相型号）.....189
更换电源线和电源线扣（单相型号）.....191
拆下电源线（单相型号）.....191
安装电源线（单相型号）.....192
更换电源线和电源线扣（三相型号）.....193
拆下电源线（三相型号）.....193
安装电源线（三相型号）.....194

8 更改系统设定.....195
概述.....195
系统设定.....196

更改系统设置 ..... 198
智能模式与基本模式 ..... 199
智能模式 ..... 199
基本模式 ..... 200

**9 等离子电源的运行方式 ..... 201**
运行原理 ..... 201
概述 ..... 201
海宝等离子电源额定值 ..... 201
200 V - 240 V 单相等离子电源功能说明 ..... 203
400 V CE/CCC 三相等离子电源功能说明 ..... 203
480 V CSA 三相等离子电源功能说明 ..... 204
等离子电源系统组件 ..... 204
200 V - 240 V 单相等离子电源 ..... 204
400 V CE/CCC 和 480 V CSA 三相等离子电源 ..... 205

**10 系统示意图 ..... 207**
系统示意图 ..... 207
Powermax45 SYNC 示意图 - 200 V - 240 V 单相型号 ..... 209
Powermax45 SYNC 示意图 — 所示为 400 V CE/CCC 和 480 V CSA 三相型号 ..... 210
割炬启动计时表 ..... 211

**内容**

## 电磁兼容性 (EMC) 简介

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

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

本切割设备的设计用途仅限于工业环境。

## 安装和使用

用户有责任按照制造商的说明安装和使用此等离子设备。

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

## 区域评估

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

a. 切割设备上方、下方和附近的其他供电电缆、控制电缆、信号和电话电缆。

b. 无线电和电视发射机和接收机。

c. 计算机和其他控制设备。

d. 安全关键设备，例如工业设备的防护装置。

e. 周围人的健康，例如使用心脏起搏器和助听器。

f. 用于校准或测量的设备。

g. 环境中其他设备的抗扰度。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. 每天进行切割或其他活动的时间。

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

## 降低电磁辐射的方法

### 市电电源

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

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

## 切割设备的维护

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

## 切割电缆

切割电缆应尽可能短些，且应相互靠近，走线时应紧贴地面或靠近地面。

### 等电位连接

应考虑将切割设备中及其邻近区域中的所有金属部件连接在一起。

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

操作工应与所有此类连接的金属部件绝缘。

### 工件接地

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

注意事项：出于安全考虑，切割用电路可能会接地，也可能不接地。如要改变接地安排，必须事先征得有能力评估改变后是否会增加危险（例如，如果允许平行切割电流返回路径，可能会破坏其他设备的接地电路）的人员的授权。如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。

# 1 准备检修内部组件

## 在哪里可以找到 Powermax45 SYNC 的信息

本维修手册包括 Powermax45 SYNC® 等离子电源的维修部件和程序。

有关信息，请参阅这些文件：

- Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)
- SmartSYNC Torches Service Parts and Procedures Guide《SmartSYNC 割炬维修部件和维修步骤指南》(810460)
- Powermax45 SYNC Operator Manual《Powermax45 SYNC 操作手册》(811470)
- Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零部件指南》(810490)

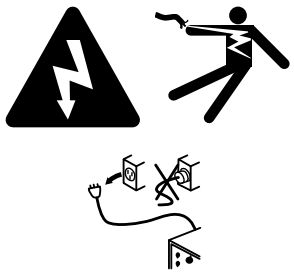
技术文件的最新修订版可在 www.hypertherm.com/docs 上找到。

技术文档为发布之日时的最新版本。之后可能会进行修订。

## 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Hypertherm®技术服务团队。

**⚠ 警告**



**触电可能会导致死亡**

等离子电源和割炬喷嘴处的危险电压可能导致严重的人员伤亡。

将电源设置为关闭 **(O**)，并在从等离子电源上取下盖子之前断开电源。如果等离子电源直接连接到线路断开盒，则将线路断开设置为关闭 **(O**)。在美国，需要使用 "锁定/标记 "程序，直到维修或维护工作完成。在其他国家，请遵守相应的国家或地方安全程序。

切勿接触通电部件！系统电源接通 **(I**) 时，请勿触碰喷嘴！如果维修需要电源，在带电电路附近工作时要格外小心。

请勿尝试修理电源 PCB、控制 PCB、EMI PCB 或电磁阀 PCB。请勿切割或去除这些印刷电路板上的保形保护层。交流输入电路和输出电路之间存在短路风险，可能导致严重的人员伤亡。

**⚠ 警告**



**高温部件可能会导致严重灼伤**

在进行任何维护之前，请先降低等离子电源的温度。

**⚠ 小心**



**移动叶片可能会导致人员受伤**

手应远离运动部件。

# 故障检修的程序与顺序

本资源列表将帮助您找到故障排除步骤。

在执行故障排除程序时，请参阅：

- 安全与合规手册 (80669C) 了解详细的安全信息
- 系统示意图 页中的 207 用于电气示意图
- 备件和附件 页中的 111 用于等离子电源组件

故障排除顺序：

1 电源关闭 (**O**) 并断开

2 进行外部检查 页中的 20。

3 完成内部检查 页中的 20。

4 完成初始电阻检查 页中的 26。

5 电源接通 (**I**)。

6 请参阅 故障图标和故障代码 页中的 47 和 常见问题故障检修 页中的 33 以帮助排除故障。

**⚠ 警告**



**危险电压可导致人员伤亡**

等离子电源和割炬喷嘴处的危险电压可能导致严重的人员伤亡。

在带电电路附近工作时要格外小心。

断开输入电源后，直流母线上的带电电压可能会持续 30 秒或更长时间。让总线电压消散后再开始测试。测试时，请勿触摸割炬末端的喷嘴。

找到并修复问题后，测试等离子电源是否正常工作。

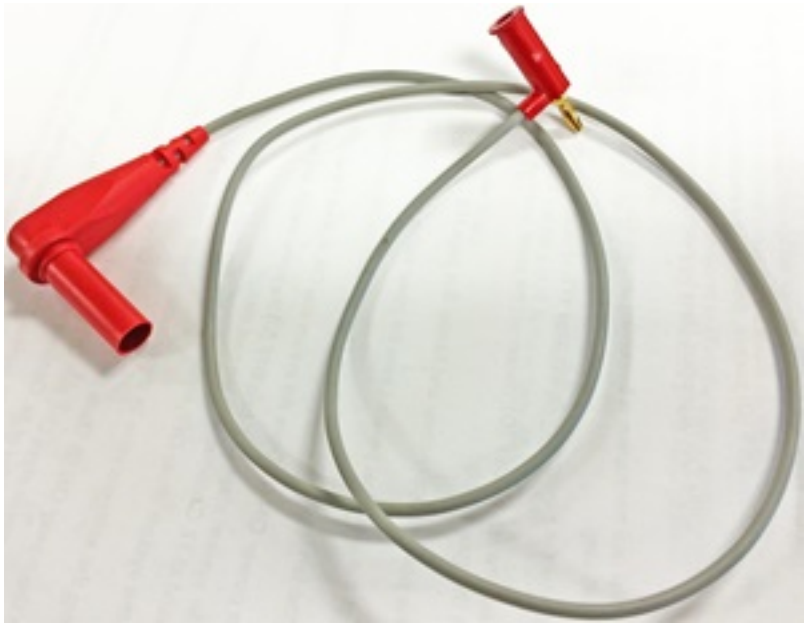
所有故障排除测试必须由合格的维修技术人员完成。穿戴适当的个人防护装备，使用经批准的工具和测量设备。

在购买主要更换配件之前，请务必在 Hypertherm 技术服务部门或最近的 Hypertherm 维修机构的帮助下正确确定问题所在。

# 所需测试设备

- 连有各种测试电缆的万用表。

电源 印刷电路板 (PCB) 的测试点直径为 2.25 毫米（0.09 英寸），可接受微型香蕉插头（如 Pamona® 2945 插头）。



## 进行外部检查

检查这些组件，以便对系统进行适当的外部检查。

1. 检查等离子电源的外盖和外部组件（如电源线和插头）是否损坏。
2. 检查割炬和割炬导线是否损坏。
3. 检查 Hypertherm 割嘴是否损坏或磨损。
4. 根据需要维修或更换组件。

## 完成内部检查

检查等离子电源内部是否有损坏迹象。

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。

   请参阅卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
3. 移除组件挡板。

   请参阅拆卸组件挡板 页中的 130。
4. 检查等离子电源内部：

   - □ **电源 PCB 侧：** 检查配线连接是否断裂或松动、是否有烧坏和烧焦痕迹以及是否有损坏的组件。

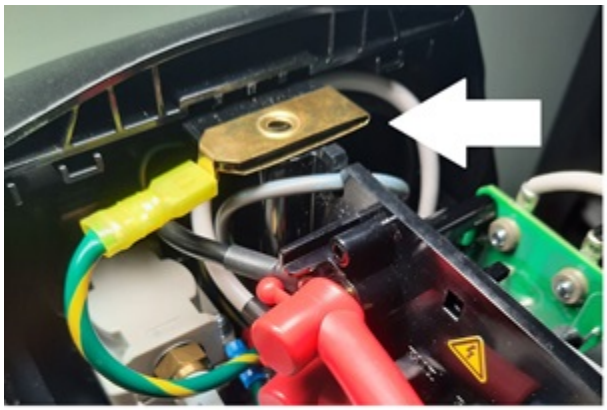
- □ **风扇侧：** 检查空气过滤器和电磁阀上每个气动连接处是否存在气体泄漏和连接松动。

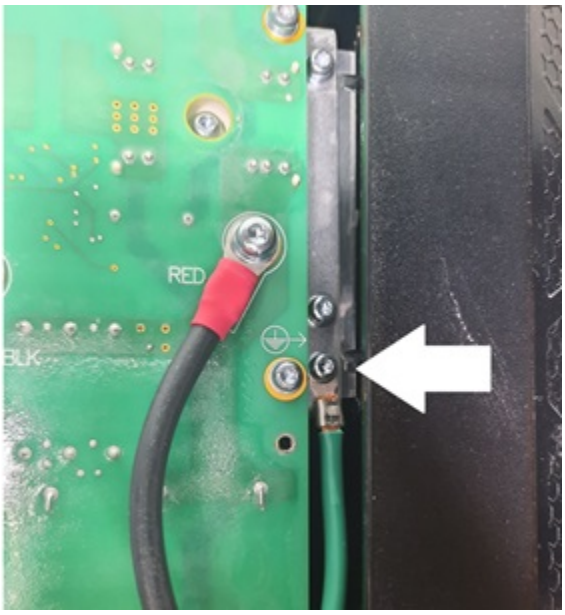
5. 根据需要维修或更换组件。

# 接地

在执行故障排除程序之前，确保等离子电源正确接地。

- 在所有需要将万用表接地的故障诊断测试中，请使用后面板顶部附近的接地夹或散热片上的接地螺丝。

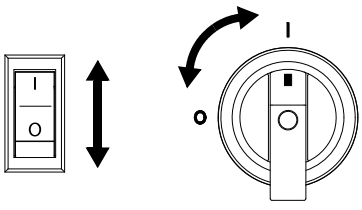





# 常用故障排除程序

## 重新启动等离子电源

- 要重新启动等离子电源，请将等离子电源上的电源开关设置为断开 **(O)**，然后再将电源开关设置为开启 **(I)**。




在某些情况下，可能会特别要求您进行 "冷重启 "或 "快速重启"。

### 执行冷重启

1. 将等离子电源上的电源开关设置为关闭 **(O**)。
2. 等待约 1 分钟或直到手持割炬上的所有电流强度 发光二极管 (LED) 熄灭。
3. 将等离子电源上的电源开关拨至开启 **(I**)。

### 执行快速重启

1. 将等离子电源上的电源开关设置为关闭 **(O**)。
2. 立即将等离子电源上的电源开关设置为开启 **(I**)。



如果使用发电机时发生故障，快速重启可能无法清除故障。此时，请执行冷重启。

## 气体压力问题的故障排除

气体压力不正确会导致故障，妨碍切割或造成切割质量和切割性能问题。

### 安装压力表

- 在完成所有外部过滤后，在等离子电源后部的气体入口处安装一个在线压力表。
- 在切割期间和系统处于等待状态时，使用此压力计监控气体压力。
- 确保气体压力稳定。从待机到切割以及从切割到待机时，压力表上的压力读数应保持稳定。

### 监控入口气体供应

- 为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 巴 ~ 8.3 巴（110 磅 / 平方英寸~ 120 磅 / 平方英寸）之间。

  **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**

### 使用尺寸正确的气体软管

- 确保气体软管的尺寸适合您的系统：
  - 对于长度小于 15 米（50 英尺）的气体软管，请使用内径为 10 毫米（3/8 英寸）或更大的软管。
  - 15 米 - 30 米（50 英尺 - 100 英尺）的气体软管应使用 13 毫米（1/2 英寸）或更大的内径。

### 手动调节压力

- 等离子电源会自动调节气体压力，但如有必要，您也可以手动调节气体压力。要手动调节气体压力，请按住模式按钮并同时旋转调节旋钮。
- 测试完成后，再次按下 "模式 "按钮即可返回自动设置模式。

### 进行气体测试，检查输出气体压力是否过低

- 执行气体 测试，检查等离子电源的实际输出气压是否比设定压力低并且差值超出可接受的量。

  设定压力是系统根据所安装的 Hypertherm 割嘴和割炬类型设定的气体压力。请参阅 进行气体测试 页中的 24。

## 保持气体管路清洁

请务必保持气体管路洁净干燥以防止油、水、灰尘和其他污染物损坏内部组件，这一点极为重要。洁净的气体管路还有助于实现卓越切割质量并延长易损件寿命。

污浊的油性空气是 Powermax® 等离子电源出现许多常见问题的根本原因。在某些情况下，可能会导致等离子电源和割炬的保修失效。

等离子电源的内置空气过滤器可去除小至 5 微米的微粒。还可以去除气体中的部分湿气。

开始之前:

- 遵守 海宝等离子电源额定值 页中的 201 中的气体质量建议。
- 如果工作环境异常温暖潮湿，或者工作场所的条件使油、蒸汽或其他污染物进入气体管路，则应安装外部过滤系统，在气体进入等离子电源之前对其进行净化。

| 注意 |
| --- |
| **含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯**<br>某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯。酯类物质会损坏空气滤清器滤杯中的聚碳酸酯。<br>必要时增加气体过滤装置。 |

1. 检查等离子电源内置空气过滤器的滤芯。



2. 如果滤芯脏了，请更换。
3. 清洁空气滤清器滤杯，清除机油、灰尘和其他杂质。

   滤杯上的黄色残留物表明有油进入供气管。
4. 如果空气滤清器顶部的 O 形圈有裂缝或其他损坏，请将其更换。
5. 如果使用外部空气过滤系统，请清洁或更换其中任何可能脏污的部件。

## 进行气体测试

使用气体测试仪检测割炬出口的气体压力是否足够。通过气体测试，您可以看到等离子电源的实际气体压力，从而将其与入口设定压力进行比较。

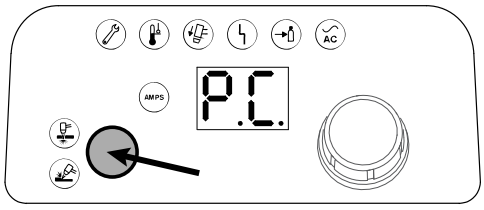
开始之前:

**⚠ 小心**

**气体将从割炬中流出**

在进行气体测试之前，请切勿将割炬对准自己，以防万一。切勿让手、衣服和物体接近割嘴。切勿将割炬朝向自己或他人。

1. 确保为要验证的工序选择正确的模式（切割或气刨）。
2. 按住模式按钮约 5 秒钟。

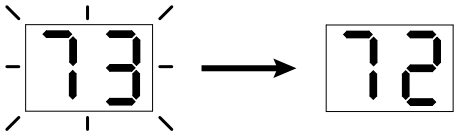



3. 当两位数显示屏显示 P.C 时松开模式按钮。

P.C. 表示压力检查。

a. 在实际输出气体压力显示之前，设定压力会在两位数显示屏上闪烁。

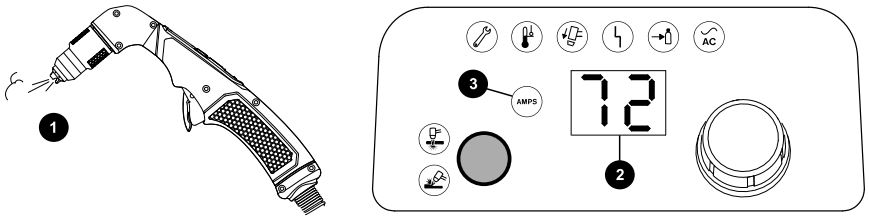
b. 记下设定气压，以便将其与实际气压进行比较。




如果进入气体测试模式时，两位数显示屏显示 "0.0"（巴）或 "00"（磅/平方英寸），则说明割炬未处于 "准备点火 "状态。在这种情况下，扣动扳机。然后，系统会发出警示气流，并显示实际压力。

在气体测试期间：

- 空气持续从割炬嘴流出。
- 两位数显示屏显示输出气体压力。
- AMPS LED 保持关闭。



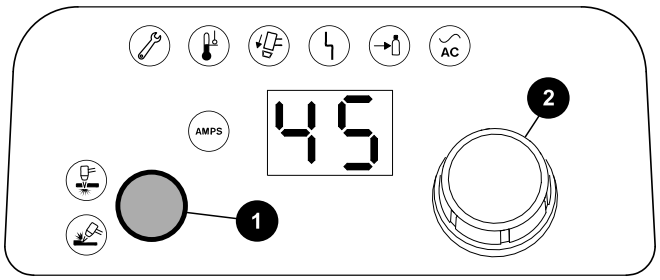

**1** 来自割炬嘴的空气

**2** 两位数显示屏

**3** AMPS LED

## 停止气体测试

- 要停止气体测试，请按 "模式 "按钮或旋转调节旋钮。



1 模式按钮

2 调节旋钮

停止气体测试时：

- 两位数显示屏显示输出电流 (A)。
- AMPS LED 亮起。

## 对 FastConnect 割炬快速接头进行连续性测试

使用此表帮助检查 FastConnect 割炬快速接头与电源 PCB 上的 J19 之间的连续性。如果任何两个测试点之间没有连续性，请更换割炬 FastConnect™ 快速接头。

| 割炬 FastConnect 快速接头 | 电源上的 J19 PCB | 导线颜色 |
|---|---|---|
| 5 | 1 | 蓝色 |
| 7 | 2 | 橙色 |
| 6 | 3 | 紫色 |
| 11 | 4 | 黄色 |
| 12 | 5 | 白色 |
| 13 | 6 | 红色 |
| 9 | 7 | 棕色 |
| 10 | 8 | 灰色 |
| 8 | 9 | 黑色 |
| 14 | 10 | 不适用 |

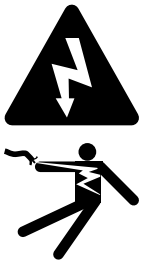
## 完成初始电阻检查

初始电阻检查有助于判断等离子电源中是否存在过大的电阻。

开始之前: 所有电阻值都必须是在拔掉电源线并连接所有内部等离子电源线的条件下测得。在您继续进行此程序之前，完成内部检查 页中的 20。

- 您使用的万用表类型会严重影响本节中所述测试的结果。本手册中给出的电阻值用作一般参照值。
- 如果实际电阻值不在本节中给出的电阻值范围之内，则拔掉连至电阻检查点或组件的电线，借此隔离问题，直至您找出问题。
- 找到并修复问题后，请参阅故障检修的准备工作 页中的 17对等离子电源进行测试以确保其正确运行。

**⚠ 警告**

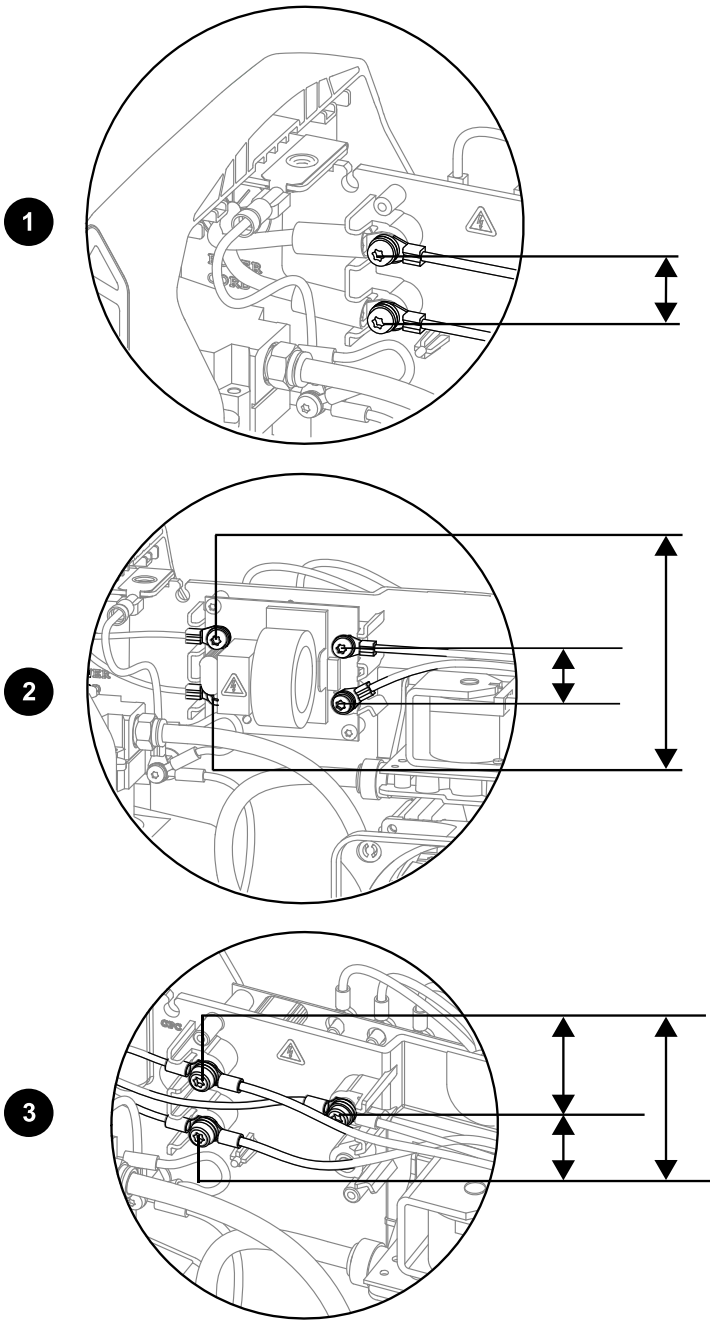


**触电可能会导致死亡**

在接触 EMI PCB 上的组件之前，让系统释放内部电压（仅限 CE/CCC 单相型号）。系统设置为关闭后，EMI PCB 上可能存在带电电压。

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
2. 断开割炬到等离子电源的连接。
3. 将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。
4. 测量输入电缆之间的电阻。

   向后拉开红色绝缘护套，并在导线与中间面板的连接处测量电阻（对于 CE/CCC 单相型号，则在 电磁干扰 (EMI) PCB 处测量）。

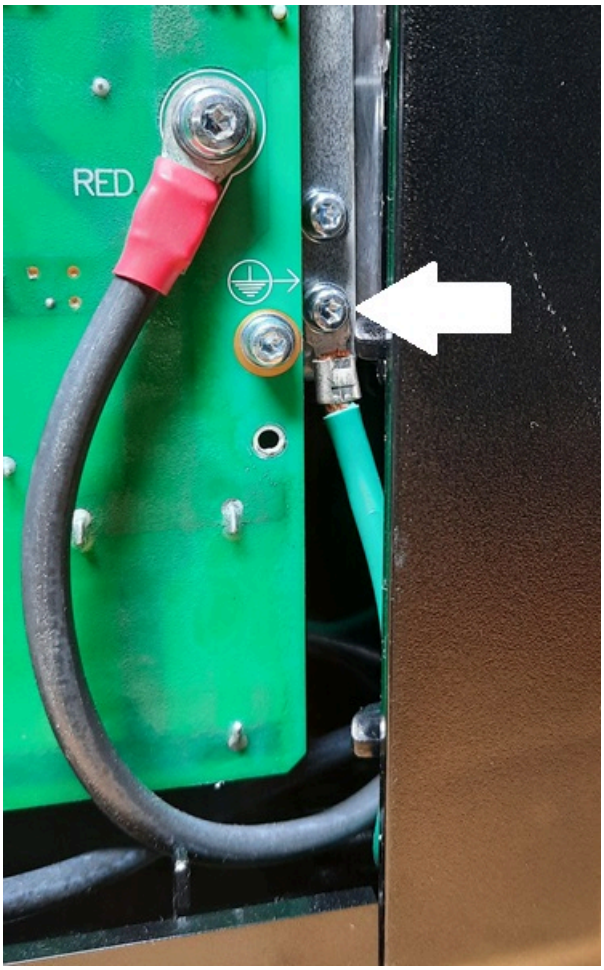



| | 等离子电源型号 | 输入电缆之间的电阻 |
|---|---|---|
| **1** | CSA 200 V ~ 240 V 单相 | 75 千欧 (kΩ) |
| **2** | CE/CCC 200 V ~ 240 V 单相 | 36.5 千欧 (kΩ) [1] |
| **3** | 400 V，480 V 三相（所有型号） | 450 千欧 (kΩ) |

1 在 EMI PCB 两侧进行测量时，电阻值应保持一致。

5. 测量输入电缆与接地之间的电阻，以确保读数相当于开路电阻。

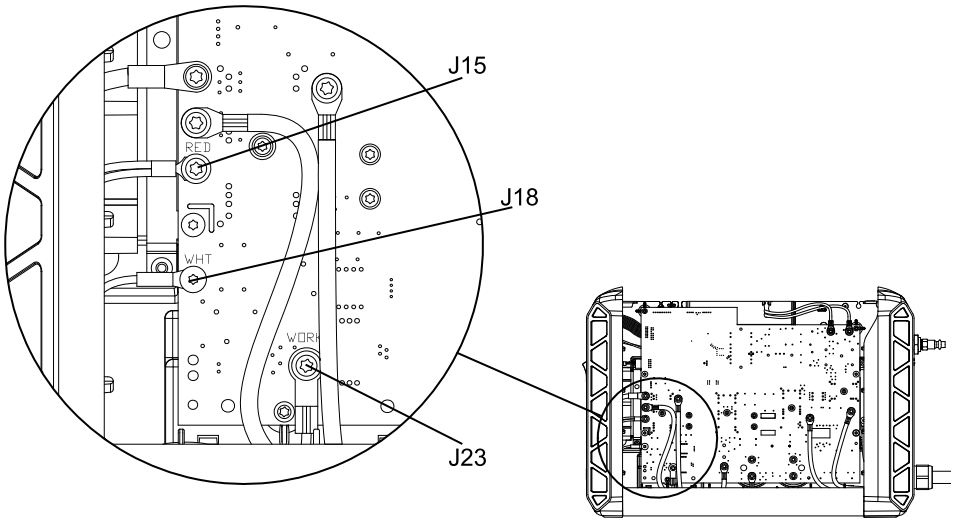
   - 对于所有型号，请确保输入端与接地之间的电阻大于 20 兆欧 (MΩ)。
   - 在切断电源并将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置的状态下，确保所有电路的电阻相当于开路电阻。
   - 所示电气参数值的公差均为 ±25%。然而，此范围仅供参考。电阻值会随用于测量电阻读数的万用表类型和极性的不同而有很大的不同。



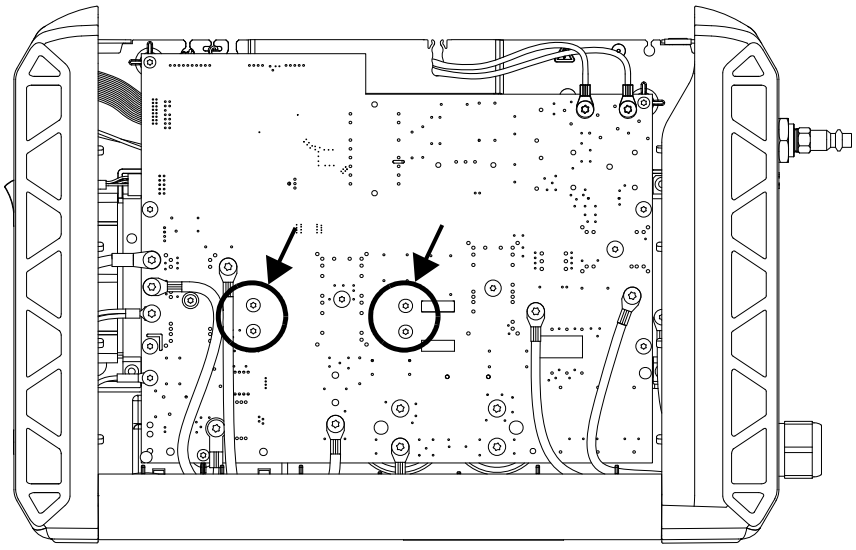

6. 断开割炬到等离子电源的连接。
7. 对照表中的值测量输出电阻。

   红色喷嘴导线连接到电源 PCB 上的 J15（红色）接口。白色电极引线连接到 J18（白色）接口。

| 电阻测量段 | 所有型号（割炬已断开） |
|---|---|
| 工件电缆 (J23) 至喷嘴 (J15) | 200 千欧 (kΩ) |
| 工件电缆 (J23) 至电极 (J18) | 16 千欧 (kΩ) |
| 电极 (J18) 至喷嘴 (J15) | 200 千欧 (kΩ) |
| 工作电缆 (J23)、喷嘴 (J15)，以及电极 (J18) 至接地 | >20 兆欧 (MΩ) |




8. 测量每个缓冲电阻的电阻值。



9. 确保电阻值约为 10 欧姆 (Ω)。
10. 如果在目视检查或初始电阻检查过程中未发现问题，但等离子电源仍无法正常运行，请参阅常见问题故障检修 页中的 33。

下一步做什么:

- 在执行建议的故障检修步骤之前，请确保您已了解系统示意图 页中的 207和概述 页中的 201中的信息。
- 在购买主要更换组件之前，请务必先与Hypertherm技术服务部门或最近的Hypertherm维修机构沟通该问题。

# 2 检修常见问题

## 常见问题故障检修

在执行建议的故障检修步骤之前，请确保您已了解系统示意图 页中的 207和概述 页中的 201中的信息。在购买主要更换组件之前，请务必先与Hypertherm技术服务部门或最近的Hypertherm维修机构沟通该问题。

**⚠ 警告**



**触电可能会导致死亡**

在接触电容器之前，让系统释放内部电压。系统设置为关闭后，电容器可保持充电数分钟。

**⚠ 警告**



**瞬时启动割炬 — 等离子弧可能导致烧伤烫伤**

按割炬手动切割开关的瞬间即会点燃等离子弧。更换一体式快换割嘴之前，必须完成以下步骤之一。请尽可能完成第一个步骤。

将等离子电源上的电源开关设置为关闭 **(O**)。

或者

将割炬锁定开关移到黄色锁定 **(X**) 位置。按手动切割开关以确保割炬不会点燃等离子弧。

# 切割质量不如人意，或无法切断工件。

切割质量不理想可能有多种原因。这些原因可能与一体式快换割嘴、工件电缆连接、供气装置有关，或与输出电流、切割速度、操作模式或延长电源线设置不正确有关。

## Hypertherm一体式快换割嘴存在问题

- Hypertherm一体式快换割嘴未正确安装。
- Hypertherm一体式快换割嘴已达到使用寿命终点。

1. 确保Hypertherm一体式快换割嘴既不过松也不过紧。
2. 检查Hypertherm一体式快换割嘴是否存在磨损或损坏。
3. 如有磨损或损坏，应予以更换。

   在Hypertherm一体式快换割嘴快寿命耗尽时，通常会有较高的 割炬被卡住打开 (TSO) 和 割炬被卡住关闭 (TSC) 故障率。

## 工件电缆连接不理想

1. 如果可能的话，将工件夹钳移近正在切割的工件区域。
2. 清洁工作夹钳与工件或切割台接触的区域，清除锈迹、油漆或其他残留物。
3. 确保切割台正确接地，与工件接触良好。
4. 检查工件电缆在等离子电源和工作夹钳处的连接是否松动。
5. 检查工作夹钳，必要时修理或更换夹钳。

6. 检查工件电缆，必要时修理或更换导线。

## 输出电流 (A) 设置过低

根据需要增大输出电流 (A)。

## 切割速度太快

根据需要降低切割速度。

## 操作模式不正确。

为切割应用使用正确的操作模式。在气刨模式下使用Hypertherm气刨用一体式快换割嘴。在切割模式下使用Hypertherm切割用一体式快换割嘴。

## 存在供气问题

1. 为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 巴 ~ 8.3 巴（110 磅 / 平方英寸~ 120 磅 / 平方英寸）之间。

   **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**

2. 检查进气软管是否有泄漏或堵塞的迹象。
3. 检查气体过滤系统是否有污染物痕迹，污染物可能会干扰系统性能。

## 割炬电缆存在问题

1. 确保割炬电缆保持笔直，且未缠绕。
2. 如果割炬电缆有损坏，则更换割炬电缆。

## 延长电源线不符合要求

运行等离子电源时不使用延长线。如果必须使用延长线，请使用长度尽可能短的粗导线。

## 电源 PCB 有故障

- 执行输入电压故障的故障检修 页中的 76。

# 电源开关已打开 (ON)，但电源 LED 指示灯熄灭

电源开关设置为打开 (ON) (**I**)，但电源打开 (ON) LED熄灭。控制电路的供电电压不足，或某个电源组件发生短路。

## 系统电压缺失或不正确

1. 确保电源线已正确连接到电源插座或线路切断开关箱。
2. 确保主电源板或线路切断开关盒的电源已打开。
3. 确保断路器未断开（跳闸）。
4. 确保线电压不会过低（比额定电压低 15% 以上）。

## 电源开关或电源 PCB 存在故障

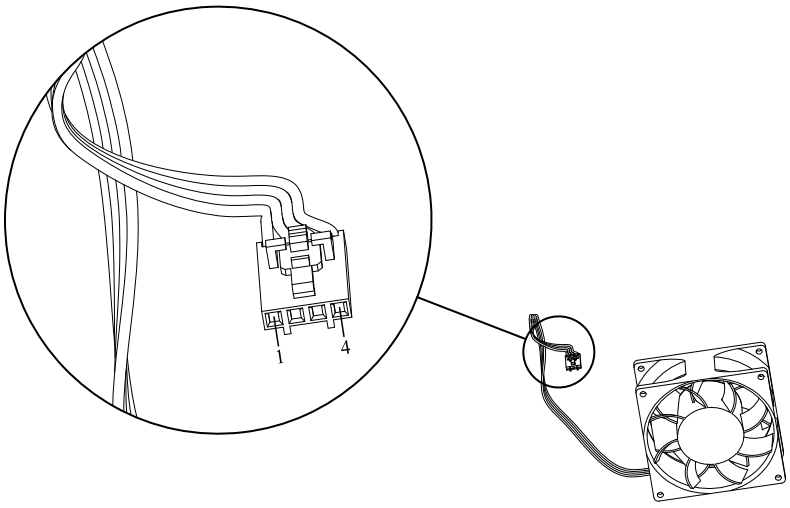
执行输入电压故障的故障检修 页中的 76，对输入电压、电源开关以及电源 PCB 进行检查。

## 电磁阀存在故障

执行检修电磁阀压力传感器故障 (2-11-n) 页中的 99。

## 风扇存在故障

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 清洁风扇组件。
5. 确保 J7 风扇连接器完全连接至电源 PCB。
6. 确保风扇电线没有被夹住，也没有损坏。
7. 从等离子电源上拆下风扇和风扇罩。
8. 使用 J7 风扇连接器上的针1 号针脚（红色）和 4 号针脚（黑色），将风扇连接至外部 12 V 或 24 V 电源。




9. 风扇连接到外部电源时是否正常运行?

| | |
|---|---|
| 如果是 | 更换电源 PCB。 |
| 如果不是 | 更换风扇。 |

# 电源 LED 亮起，但点燃割炬时没有气体流动

接通电源 LED 亮起。前面板上没有显示故障 LED 或故障代码，但点燃割炬时没有气体流动。启动信号无法到达控制 PCB。

## 割炬、割炬电缆、电源 PCB 或机器接口连接有损坏

1. 检查割炬和割炬电缆是否损坏。
2. 必要时更换割炬或割炬电缆。
3. 请执行 起弧信号故障的故障检修 页中的 71。

   问题可能出在电源 PCB 或等离子电源与 计算机数控 (CNC) （如适用）之间的机器接口连接上。

# 电弧没有转移到工件上

等离子弧无法转移到工件上。工件电缆与工件之间的连续性不理想。

## 工件电缆连接不良

1. 如果可能的话，将工件夹钳移近正在切割的工件区域。
2. 清洁工作夹钳与工件或切割台接触的区域，清除锈迹、油漆或其他残留物。

3. 确保切割台正确接地，与工件接触良好。
4. 检查工件电缆在等离子电源和工作夹钳处的连接是否松动。
5. 检查工作夹钳，必要时修理或更换夹钳。
6. 检查工件电缆，必要时修理或更换导线。

## 穿孔高度太高

降低切割高度。

# 将电源开关置于开启 (ON) 位置时，气体从割炬中流出

当您将电源开关拨到开启 (I) 位置时，割炬中有气体流出，但您并没有点燃割炬。输入气体压力过高，或系统未正确调节气体压力。

## 输入气体压力过高

来自空气压缩机或气缸的气体压力过高。

- **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**

## 电磁阀或电源 PCB 存在故障

1. 请执行 气体输入缺失故障的故障检修 页中的 58。
2. 请执行 检修电磁阀压力传感器故障 (2-11-n) 页中的 99。

# 点火割炬时有气体流动，但没有等离子弧

点火割炬时有气体流动，但没有等离子弧，或者很快就会失去等离子弧。Hypertherm 割嘴或割炬电缆磨损或损坏，气流或气体质量有问题，或输入功率不足。

## Hypertherm 割嘴、割炬或割炬电缆有问题

1. 确保 Hypertherm 割嘴不会太松或太紧。
2. 检查 Hypertherm 割嘴是否磨损或损坏。
3. 如果磨损或损坏，请更换。
4. 执行 TSO 和 TSC 故障的故障检修 页中的 61 ，以确定问题出在 Hypertherm 割嘴、割炬或割炬电缆上。

当 Hypertherm 割嘴接近使用寿命结束时， TSO 和 TSC 故障率通常会升高。

## 气体流量过高或过低

1. 为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 巴 ~ 8.3 巴（110 磅 / 平方英寸~ 120 磅 / 平方英寸）之间。
2. **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**
3. 检查供气管道，必要时修复气体泄漏和堵塞。
4. 手动调节等离子电源上的气体压力。

## 气体质量不合格

- 空气滤清器中的滤芯脏污。
- 供气管路中有油、湿气或其他污染物。

1. 更换空气过滤器滤芯。
2. 增加适用于工作环境的外部过滤装置。

   请参阅 Powermax45 SYNC 操作手册 (811470)。
3. 用氮气冲洗供气管道，清除油污和湿气。

## 输入功率不足

以下一个或多个设备的供电装置不充分：

- 断路器或保险丝
- 供电线
- 延长线

请参阅 Powermax45 SYNC 操作手册 (811470)中的安装规范。

## 电容器上的电压不平衡

电源 PCB 上的大容量电容器有故障。

1. 请执行 输入电压故障的故障检修 页中的 76。
2. 如果大容量电容器两端电压不平衡，请更换电源 PCB。

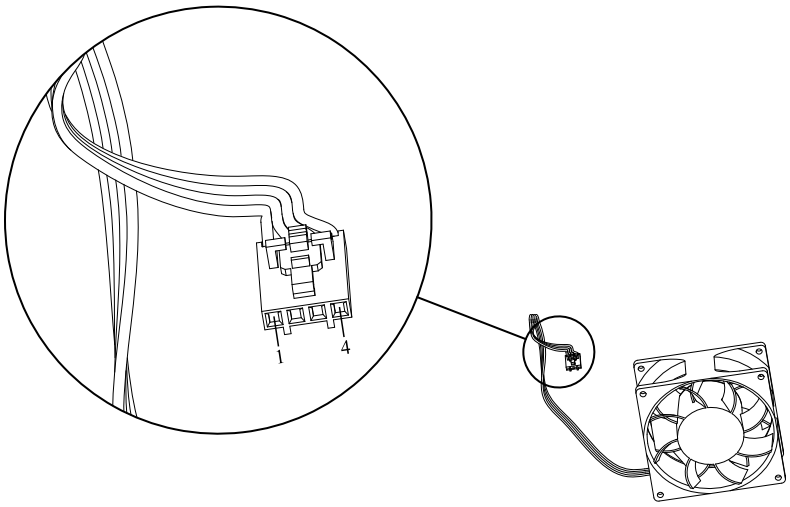
# 切割时等离子弧熄灭，或割炬间歇性不点火

## 工件电缆有缺陷或工件电缆连接因某种原因不足

1. 如果可能的话，将工件夹钳移近正在切割的工件区域。
2. 清洁工作夹钳与工件或切割台接触的区域，清除锈迹、油漆或其他残留物。
3. 确保切割台正确接地，与工件接触良好。
4. 检查工件电缆在等离子电源和工作夹钳处的连接是否松动。
5. 检查工作夹钳，必要时修理或更换夹钳。
6. 检查工件电缆，必要时修理或更换导线。

## 风扇有故障

1. 执行 电源 PCB 电压的纠正措施 页中的 80 查找风扇的电压是否在正确范围内。
2. 清洁风扇组件。
3. 确保 J7 风扇连接器完全连接至电源 PCB。
4. 确保风扇电线没有被夹住，也没有损坏。
5. 从等离子电源上拆下风扇和风扇罩。
6. 使用 J7 风扇连接器上的针1 号针脚（红色）和 4 号针脚（黑色），将风扇连接至外部 12 V 或 24 V 电源。




7. 风扇连接到外部电源时是否正常运行?

| | |
|---|---|
| 如果是 | 更换电源 PCB。 |

| | |
|---|---|
| 如果不是 | 更换风扇。 |

# 切割过程中等离子弧停止，但再次启动割炬时会重新起弧

问题可能出在Hypertherm一体式快换割嘴、切割高度、空气过滤器滤芯或进气压力上。

## Hypertherm一体式快换割嘴已磨损或有损坏。

- 更换Hypertherm一体式快换割嘴。

## 等离子弧被拉伸得过长

1. 在切割时减小拉弧长度。
2. 在使用手持割炬切割时，尽可能让割炬贴着工件拖拽切割。

## 空气过滤器滤芯已脏污

- 更换空气过滤器滤芯。

## 气压过低或过高

1. 如果您手动调节气压后发生此问题，则将气压重置为默认设定。
2. 为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 巴 ~ 8.3 巴（110 磅 / 平方英寸~ 120 磅 / 平方英寸）之间。

   **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**
3. 根据需要，手动调节等离子电源上的气压。
4. 确保进气软管的内径 ⩾ 9.5 mm（3/8 英寸）。
5. 检查气体过滤系统是否有污染物痕迹，污染物可能会干扰系统性能。

# 等离子弧会发出飞溅声和嘶嘶声

空气过滤器滤芯存在问题，或需要清洁入口供气。Hypertherm一体式快换割嘴也可能存在问题。

## 空气过滤器滤芯脏污

- 更换位于等离子电源后方滤杯内的空气过滤器滤芯。

## 供气管路有水分

1. 检查供气管路湿度。
2. 根据需要清洁或更换外部过滤组件。
3. 使用氮气冲洗供气管路，以去除油和水分。
4. 如有必要，可根据工作环境添加额外的外部过滤装置。

## 一体式快换割嘴存在问题

1. 确保Hypertherm一体式快换割嘴在割炬上既不过松也不过紧。
2. 检查Hypertherm一体式快换割嘴是否有磨损或损坏，如有必要则更换。

# 系统未以全功率切割，等离子弧在 5 秒后未暂停

系统未充分接地。等离子电源的输出过低。

## 工件电缆连接不良

1. 如果可能的话，将工件夹钳移近正在切割的工件区域。
2. 清洁工作夹钳与工件或切割台接触的区域，清除锈迹、油漆或其他残留物。
3. 确保切割台正确接地，与工件接触良好。
4. 检查工件电缆在等离子电源和工作夹钳处的连接是否松动。
5. 检查工作夹钳，必要时修理或更换夹钳。
6. 检查工件电缆，必要时修理或更换导线。

## 工件电缆有损坏

测量电源 PCB 上 J23 工件电缆两端的电阻。如果电阻大于 5 欧姆 (Ω)，请修理或更换工件电缆。

## 输出电流设置过低

使用调节钮根据需要增加输出电流 (A)。

## 电源 PCB 损坏

可能是电源 PCB 上的传感器出现故障，或者是电源 PCB 上的某个组件短路。

- 如有必要，请更换电源 PCB。

# 两位数显示屏上无任何显示，电源开关设置为接通 (I)，电源接通 LED 亮起

控制电路电压不足，或功率组件短路。

## 电压或电源有问题

- 等离子电源电压不正确。
- 等离子电源电压不足
- 保险丝烧断

1. 确保电源线正确连接到电源插座或线路断开开关盒上
2. 确保主电源板或线路断开开关盒的电源已打开。
3. 确保断路器未断开（跳闸）。
4. 确保线电压不会过低（比额定电压低 15% 以上）。

   请参阅 Powermax45 SYNC 操作手册 (811470)中的电气规格。
5. 检查线路断开开关盒内的保险丝，必要时更换损坏的保险丝。

## 风扇短路

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 断开 J7 风扇连接器与电源的连接 PCB。
5. 将等离子电源设置为接通 **(I)**。
6. 两位数显示屏是否亮起?

| | |
|---|---|
| 如果是 | 更换风扇。 |
| 如果不是 | 请执行 检修风扇故障 (3-10-n) 页中的 107。 |

# 手动设置后，系统会更改气体压力

在某些情况下，等离子电源会超驰手动气体模式。

## 其中一种情况导致气体压力发生变化

- 您安装了不同类型的 Hypertherm 割嘴。
- 你在解锁割炬之前调整了气体压力。
- 您通过调整电流值使其小于 20 A，并在割炬上安装 FineCut® Hypertherm 割嘴，从而启用了 "打标模式"。

1. 确保割炬锁定开关处于绿色 "准备点火 "位置。
2. 将电流值设置为 20 A 以上。
3. 根据需要手动调节气体压力。

   手动设置气体压力时，前面板上所选的切割模式 LED 会闪烁。

# 在您设置输出电流 (A) 或操作模式之后，系统改变了这些设置

## 您在割炬处于锁定状态时选择了系统设置

当割炬锁止开关处于黄色锁定位置，或存在 0-50-n“Hypertherm一体式快换割嘴未安装”故障情况时，系统不会保留对输出电流 (A) 或运行模式的更改。

将割炬锁止开关设置为绿色的“准备点火”位置时，系统会自动设置安培数和操作模式，以匹配割炬上安装的Hypertherm一体式快换割嘴类型。

有关 0-50-n 故障情况的更多信息，请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 87。

- 先将割炬锁止开关设置为绿色的“准备点火”位置， **然后** 再调节电流或运行模式。

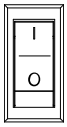
# 等离子电源停止（单相型号）

200 V - 240 V CSA/CE/CCC 单相等离子电源的电源开关上有机械跳闸线圈提供的过压保护。如果输入电路的电压超过最大电压，则跳闸线圈会将电源开关置于断开 (**O**)。

# 系统使跳闸线圈通电，或电源开关出现故障

如果等离子电源停止运行并自行关闭，请执行以下步骤以确定是否必须更换电源开关。

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。
2. 将电源开关拨至开启 **(I)**。




3. 电源开关是否保持在原位？

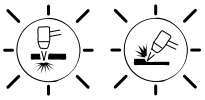
| | |
|---|---|
| 如果是 | 跳闸线圈装置运行正常。 |
| 如果不是 | 更换电源开关。请参阅 取下电源开关（单相） 页中的 146。跳闸线圈通过 J10 连接到电源 PCB 的组件侧。 |

# 3 检修故障代码

## 故障图标和故障代码

Powermax45 SYNC 电源使用故障图标和故障代码组合显示故障。某些故障仅通过图标显示，其他故障则通过图标和故障代码编号显示。

有时图标并不指示故障情况。例如，如果切割模式图标或气刨模式图标闪烁，则表示已手动调整气体压力。将气体压力重置为默认设置后，图标将停止闪烁。



## 故障图标

每个故障图标都有助于识别导致问题的原因。



**维修**

当机器接口上的传输 (XFR) 信号闭合，或当等离子电源从 CNC 接收到起弧信号时，此图标会显示。



**温度**

此图标表示等离子电源处于允许的运行温度之外的故障情况。

**割炬外保护帽传感器**

此图标指示当Hypertherm一体式快换割嘴松动、安装不正确或缺失时的故障状况。

此图标还指示 SmartSYNC® 割炬何时处于黄色锁定 (X) 位置。

**故障**

此图标表示会导致等离子电源停止切割的故障。

当割炬设置为黄色锁定位置 (X) 时，此图标也会点亮。

**气体**

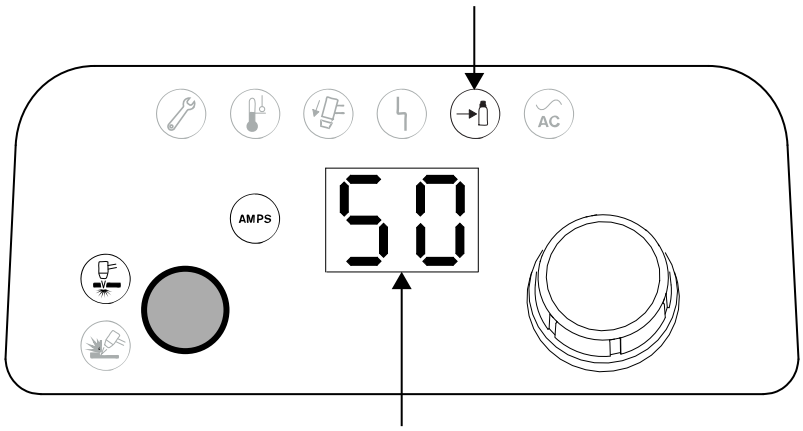
此图标表示供气管路从等离子电源断开或者供气管路有问题的故障情况。

**电源打开 (ON)**

当闪烁时，此图标表示 AC 输入电源存在问题。

## 故障代码

当等离子电源或割炬发生故障时，故障图标，或故障图标和故障代码，会显示在 2 位显示屏上。

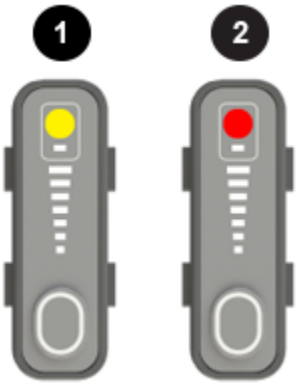



故障代码在需要时可提供附加信息，以便更容易识别问题的来源。

这些代码分为三段 (**N-nn-n**)，每段会依次显示在 2 位显示屏上。这是 0-50-2 故障代码的示例：




SmartSYNC 手持割炬上的状态 LED也会显示故障状态。




1 **黄色** = 0-nn-n 故障代码，或割炬已锁定。

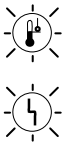
2 **红色** = 1-nn-n、2-nn-n 或 3-nn-n 故障代码。

# 操作故障

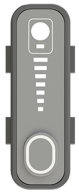
运行故障代码可作为停止切割流程的通知或条件。Hypertherm建议您对发生的所有故障执行这些步骤。排除所有故障有助于实现卓越切割质量并延长易损件寿命。

本系统附有一张标签，其中列出了有关多种常见故障代码的说明。请将该标签贴在等离子电源上面或您的工作区域附近，以方便参考。

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 |
|---|---|---|---|
| **无** | <br>闪烁 | <br>黄色 | • 输入电源线的电流不稳定。<br>• 切断系统供电，纠正电路谐振问题，然后继续操作。<br>• 请参阅交流输入电源不稳定的故障检修 页中的 55。 |
| **无** | <br>亮起<br><br>亮起 | <br>黄色 | • 气压过低。<br>• 请参阅气体压力过低故障的故障检修 页中的 56。 |
| **无** | <br>快速闪烁 | <br>黄色 | • 没有供气输入。<br>• 请参阅气体输入缺失故障的故障检修 页中的 58。 |
| **无** | <br>缓慢闪烁 | <br>黄色 | • 存在 TSO 状态。<br>• 请参阅TSO 和 TSC 故障的故障检修 页中的 61。 |
| **无** | <br>快速闪烁 | | • 存在 TSC 状态。<br>• 请参阅TSO 和 TSC 故障的故障检修 页中的 61。 |
| **无** | <br>亮起<br><br>亮起 | <br>黄色 | • 等离子电源的内部温度过高或过低。<br>• 请参阅温度相关故障的故障检修 页中的 66。 |

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 |
|---|---|---|---|
| **无** | <br>亮起 | <br>黄色 | • 在重启期间，Hypertherm一体式快换割嘴没有安装到位，割炬断开连接，或割炬处于黄色锁定 (X) 位置。<br>• 请参阅一体式快换割嘴或割炬无法做好切割准备时的故障检修 页中的 67。 |
| **无** | <br>交替闪烁 | <br>黄色 | • 等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时收到开始切割信号。<br>• 请参阅起弧信号故障的故障检修 页中的 71。 |
| **无** | <br>闪烁<br><br>亮起 | <br>黄色 | • 发生AC输入电压缺相。<br>• 仅适用于三相型号。<br>• 请参阅输入电压故障的故障检修 页中的 76。 |
| **无** | <br>闪烁 | <br>黄色 | • AC输入电压过低（单相型号低于额定电压的幅度 >10%，或三相型号低于额定电压的幅度 >15%）。<br>• AC输入电压过高（单相型号高于额定电压的幅度 >10%，或三相型号高于额定电压的幅度 >15%）。<br>• 请参阅输入电压故障的故障检修 页中的 76。 |

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 |
|---|---|---|---|
| **0-11-0** | AC 亮起 | 仅限 CNC使用 | • 远程控制操作模式不正确或不允许用于安装的Hypertherm一体式快换割嘴。<br>• Hypertherm切割用一体式快换割嘴允许的操作模式为 1（切割模式）。<br>• Hypertherm气刨用一体式快换割嘴允许的操作模式为 2（气刨模式）。<br>• 请参阅遥控器故障排除 (0-11-n) 页中的 82。 |
| **0-11-1** | | | • 远程控制输出电流 (A) 错误或不允许用于安装的Hypertherm一体式快换割嘴。<br>• 允许的值取决于等离子电源的最小和最大输出电流 (A) 以及安装的Hypertherm一体式快换割嘴。<br>• 请参阅遥控器故障排除 (0-11-n) 页中的 82。 |
| **0-11-2** | | | • 远程控制气压不正确或不允许使用。<br>• 允许的气压取决于选择的工艺和操作模式，以及安装的割炬、割炬电缆和Hypertherm一体式快换割嘴。<br>• 请参阅遥控器故障排除 (0-11-n) 页中的 82。 |
| **0-12-1** | AC 亮起 | 仅限 CNC使用 | • 输出气压过低。<br>• 请参阅输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修 页中的 83。 |
| **0-12-2** | | | • 输出气压过高。<br>• 请参阅输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修 页中的 83。 |
| **0-12-3** | | | • 输出气压不稳定。<br>• 请参阅输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修 页中的 83。 |
| **0-14-0** | 亮起 |  呈黄色闪烁 | • Hypertherm一体式快换割嘴安装存在问题。<br>• 请参阅海宝一体式快换割嘴安装故障 (0-14-n) 的故障检修 页中的 84。 |
| **0-14-1** | AC | | • 无法识别Hypertherm一体式快换割嘴。<br>• 请参阅海宝一体式快换割嘴安装故障 (0-14-n) 的故障检修 页中的 84。 |
| **0-19-9** | 仅在 CNC 控制器上显示，或在使用 Hypertherm SYNC 一体式快换割嘴读取器 (528083) 和 App 从Hypertherm一体式快换割嘴读取数据时显示。 | | • 输入电源已停止运行。或者，等离子电源中的组件触发电源 PCB 硬件保护。<br>• 请参阅PCB 硬件保护故障 (0-19-9) 的故障检修 页中的 86。 |

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 0-40-5 |  亮起 |  黄色 | •等离子电源的暂载率已超过额定值。<br>•请参阅暂载率故障 (0-40-5) 的故障检修 页中的 87。 |
| 0-50-1 |  亮起 |  黄色 | •割炬锁止开关设置为黄色锁定 (**X**) 位置。<br>•请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 87。 |
| 0-50-2 | | | •割炬锁止开关设置为绿色“准备点火”位置，但割炬并未准备点火。<br>•请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 87。 |
| 0-50-3 |  亮起 | | •等离子电源正在从Hypertherm一体式快换割嘴读取数据。<br>•请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 87。 |
| 0-52-0 |  亮起  亮起 |  无 | •割炬电缆没有连接。<br>•请参阅割炬连接故障 (0-52-0) 的故障检修 页中的 89。 |
| 0-98-1 |  亮起 |  黄色 | •Hypertherm一体式快换割嘴和割炬之间发生射频 (RF)通信故障。<br>•请参阅射频通信故障 (0-98-1) 的故障检修 页中的 89。 |
| 0-98-2 |  亮起 |  呈黄色闪烁 | •割炬和等离子电源之间发生通信故障。<br>•请参阅等离子电源或割炬通信故障 (0-98-2) 的故障检修 页中的 92。 |

# 内部组件故障（1-nn-n、2-nn-n、3-nn-n）

1-nn-n、2-nn-n 和 3-nn-n 形式的故障代码说明等离子电源内部的组件可能损坏。

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 |
|---|---|---|---|
| **1-00-0** | 开启 |  红色 | • 数字信号处理器 (DSP) 发生故障。<br>• 请参阅 DSP 和 I/O 故障排除 (1-nn-n) 页中的 97。 |
| **1-20-0** | | | • 出现 输入/输出 (I/O) 故障。<br>• 请参阅 DSP 和 I/O 故障排除 (1-nn-n) 页中的 97。 |
| **2-00-0** | 开启 |  红色 | • 模数转换器 (ADC) 值超出范围。<br>• 请参阅 模数转换器故障排除 (2-00-0) 页中的 98。 |
| **2-10-0** | 开启 |  红色 | • 逆变器模块温度传感器打开。<br>• 请参阅 逆变器模块温度传感器故障排除 (2-10-n) 页中的 99。 |
| **2-10-1** | | | • 逆变器模块温度传感器短路。<br>• 请参阅 逆变器模块温度传感器故障排除 (2-10-n) 页中的 99。 |
| **2-11-0** | 开启 |  红色 | • 压力传感器开路。<br>• 请参阅 检修电磁阀压力传感器故障 (2-11-n) 页中的 99。 |
| **2-11-1** | | | • 压力传感器短路。<br>• 请参阅 检修电磁阀压力传感器故障 (2-11-n) 页中的 99。 |
| **3-00-0** | 开启 |  红色 | • 直流 (DC) 总线电压 (VBUS) 超出范围。<br>• 请参阅 VBUS 故障排除 (3-00-0) 页中的 103。 |

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 |
|---|---|---|---|
| 3-10-0 | 开启 | 红色 | • 风扇速度低于最小速度。<br>• 请参阅 检修风扇故障 (3-10-n) 页中的 107。 |
| 3-10-1 | | | • 风扇工作不正常。<br>• 请参阅 检修风扇故障 (3-10-n) 页中的 107。 |
| 3-11-0 | 开启 | 红色 | • 功率因数校正 (PFC) 模块温度传感器打开。<br>• 请参阅 PFC 模块温度传感器故障的故障排除 (3-11-n) 页中的 108。 |
| 3-11-1 | | | • PFC 模块温度传感器短路。<br>• 请参阅 PFC 模块温度传感器故障的故障排除 (3-11-n) 页中的 108。 |
| 3-11-2 | | | • 与温度传感器电路无通信。<br>• 请参阅 PFC 模块温度传感器故障的故障排除 (3-11-n) 页中的 108。 |
| 3-51-1 | 开启 | 红色 | • 发生逆变器饱和故障（逆变器电流过大）。<br>• 请参阅 逆变器 IGBT 故障排除 (3-51-1, 3-52-0) 页中的 109。 |
| 3-52-0 | | | • 发生逆变器击穿故障。<br>• 请参阅 逆变器 IGBT 故障排除 (3-51-1, 3-52-0) 页中的 109。 |
| 3-60-0 | 开启 | 红色 | • 出现电源 PCB 故障。<br>• 请参阅 电源 PCB 故障的故障排除 (3-60-0) 页中的 110。 |

# 故障 LED 和 0-nn-n 故障代码的故障排除程序

## 交流输入电源不稳定的故障检修

电源打开 (ON) LED可闪烁，以指示AC输入电源不稳定且需要系统关机。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  闪烁 |  黄色 | AC输入电源不稳定。 | 不会，但在某些情况下，系统能够以较低能力运行。 |
| | | | 输入电源线的电流不稳定。切断系统供电，纠正电路谐振问题，然后继续操作。 | 会 |

### 交流输入电源不稳定的纠正措施

1. 如有可能，请将系统连接到另一不同的AC电源。
2. 确保未在相转换器上使用等离子电源。
3. 如果适用，断开系统与发电机电源的连接。

## 气体压力过低故障的故障检修

当系统打开 (ON) 时，气压故障 LED和系统故障 LED同时亮起，表示气体压力低于所选工艺、操作模式、割炬、电缆长度及Hypertherm一体式快换割嘴类型的最低压力。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  亮起<br> 亮起 |  呈黄色闪烁 | 气压过低。 | 不会 |

### 纠正措施 — 供气检查

1. 检查所有进气连接，确保没有泄漏或松动。
2. 确保供气软管的内径 ⩾ 9.5 mm（3/8 英寸）。

3. 确保等离子电源后方的进气管件连接正确且已完全拧紧。
   - □ CSA 电源：将 1/4 NPT 管件拧紧至 11.3 N • m (100 lbf • in)。
   - □ CE/CCC 型号：将 G-1/4 BSPP 适配器拧紧至 10.2 N • m (90 lbf • in)。
4. 手动调节等离子电源上的气压，并执行快速重启。
5. 检查等离子电源后方的空气过滤器：
   a. 如果空气过滤器滤芯受污染，应予以更换。
   b. 清洁空气过滤器滤杯，如有损坏则更换。
6. 启动气体测试，让气体流动 3 ~ 5 分钟，以检查气体压力是否保持稳定。

   请参阅进行气体测试 页中的 24。
7. 如果气体测试期间实际压力与设定压力的差异超过 0.2 bar (3 psi)，则继续执行下一程序。

### 纠正措施 — 更多外部检查

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。
2. 检查Hypertherm一体式快换割嘴是否有磨损或损坏，如有必要则更换。
3. 确保割炬电缆未出现扭结或缠绕，如有必要则更换。
4. 确保割炬电缆与等离子电源连接良好。
5. 检查割炬电缆接头及快速拆卸接头是否存在引脚或导线损坏的情况，如有必要则更换。
6. **可选：**

   如果其他设备使用相同的气源，请确保这些设备不会导致等离子电源的气体压力不足。
7. **可选：**

   如有必要，清洁或维修外部过滤器。
8. **可选：**

   如果等离子电源连接到空气压缩机，请确保压缩机的规格适合该系统。
9. 如需判断电气干扰是否导致电磁阀无法正常工作，请将等离子电源移至其他位置。
10. 如果仍然出现低气压故障，请继续执行下一程序。

### 纠正措施 — 内部检查

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。

3. 从等离子电源风扇侧检查，确保供气管路的连接点没有泄漏或松动。
4. 检查连接到电磁阀的两根气体软管，如有扭结或其他损坏则更换。
5. 检查快速拆卸接头的后方，如有必要则更换该接头。
    - □ 该接头是否已在前面板上完全拧紧？
    - □ 该接头的导线是否被夹住或缠绕，或存在其他损坏？
6. 确保电磁阀的导线连接牢固。

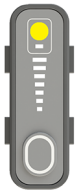
### 验证

1. 完成所有这些故障检修步骤后，执行一次冷重启。
2. 对割炬点火。
3. 如果气压故障 LED和系统故障 LED仍然亮起，则更换电磁阀。

## 气体输入缺失故障的故障检修

当等离子电源没有供气输入时，气体压力故障 LED会快速闪烁。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  快速闪烁 |  黄色 | 没有供气输入。 | 会。除非气体管路中存在堵塞，否则当您将供气装置连接到等离子电源后，故障代码会消失。 |

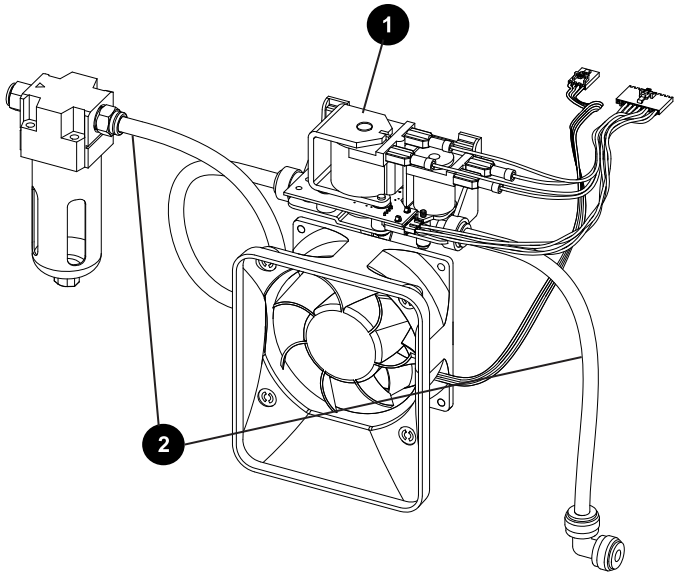
### 进气装置的纠正措施

1. 确保进气装置已正确连接到等离子电源。
2. 检查进气线路，并确保不存在气体泄漏、连接松动或堵塞。
3. 执行快速重启。

## 电磁阀和电源 PCB 的纠正措施

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。
4. 在气体断开且等离子电源打开 (ON) 的情况下，您是否能听到电磁阀发出咔哒声？

| | |
|---|---|
| 若是... | 1. 检查连接到电磁阀的气体软管。<br>2. 如果软管有扭结或其他损坏，则更换软管。<br>3. 将进气装置重新连接到等离子电源。<br>4. 将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。<br>5. 对割炬点火。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

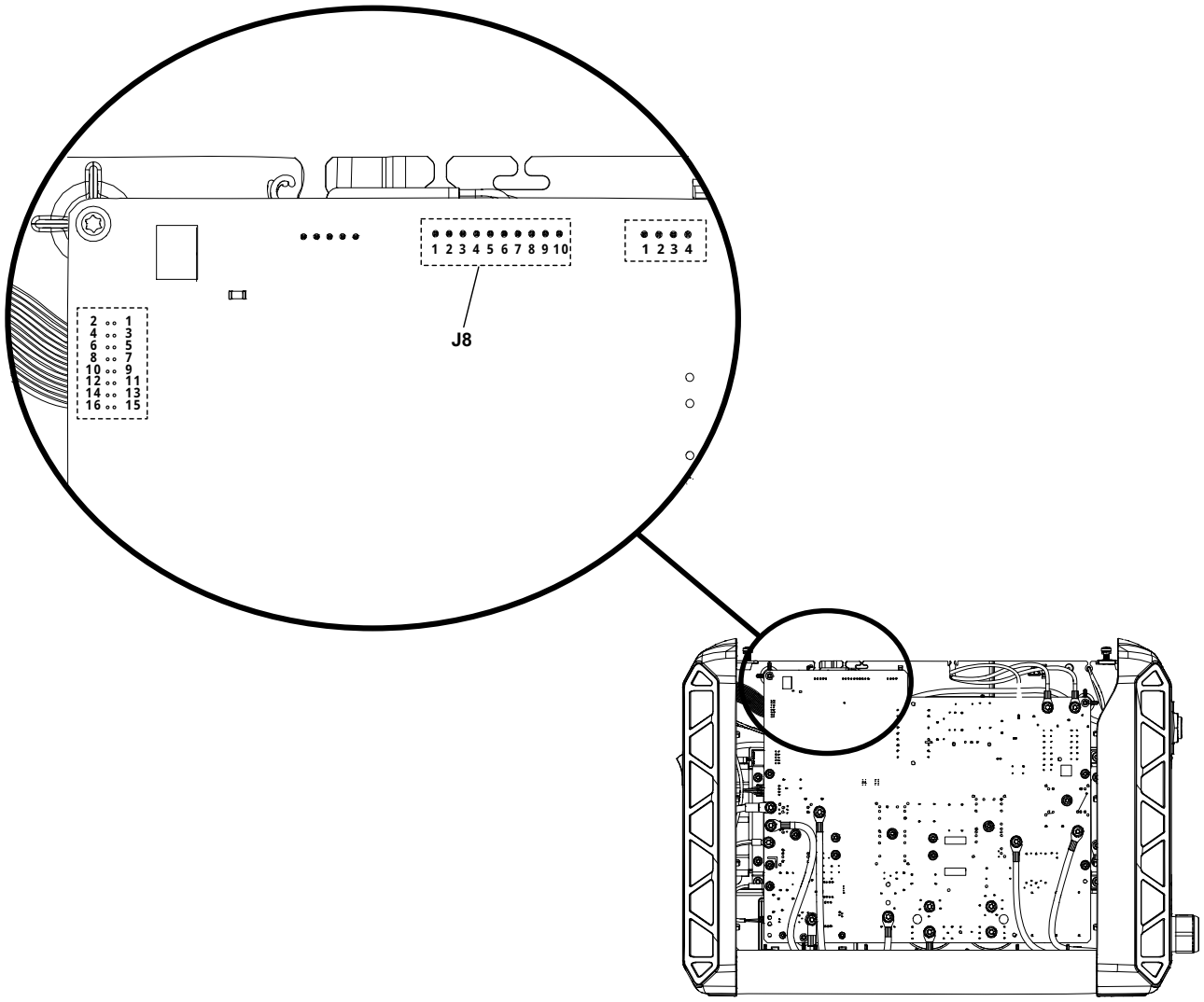



**1** 电磁阀

**2** 气体软管

5. 测量电源 PCB 上 J8 的引脚 1 与引脚 7 之间的电压。
6. 电压是否约为 48 VDC?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 继续执行步骤 11 页中的 60。 |




7. 将测试电缆接到 J8 上的引脚 7 和引脚 8 上。
8. 执行冷重启。
9. 在重新启动后，将测试电缆保持在该位置大约 3 ~ 5 秒。
10. 重新启动后，电压是否有大幅增加?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电磁阀。 |
| 若否… | 更换电源 PCB。 |

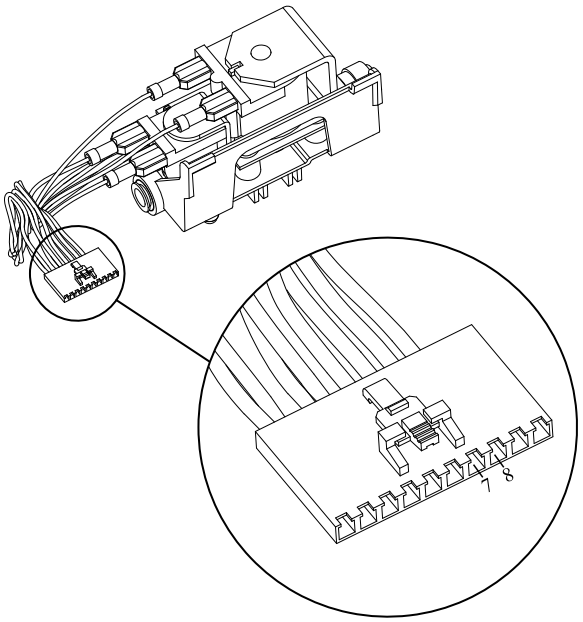
11. 从电源 PCB 上断开 J8 接头。
12. 再次测量 J8 上引脚 1 与引脚 7 之间的电压。
13. 电压是否约为 48 VDC?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 更换电源 PCB。 |

14. 进行电阻检查以确认电磁阀是否存在故障：

    a. 测量 J8 接头上引脚 7 与引脚 8 之间的电阻。

    b. 如果电阻小于 44 ohms (Ω)，±5 ohms (Ω)，则更换电磁阀。




## TSO 和 TSC 故障的故障检修

闪烁的割炬外保护帽故障 LED表明存在 TSO 或 TSC 状态。

- **TSO :** 收到起弧信号之后，喷嘴未与Hypertherm一体式快换割嘴内部的电极组件接触。
- **TSC :** 收到起弧信号之后，喷嘴与Hypertherm一体式快换割嘴内部电极组件之间的连接不会断开。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  缓慢闪烁 |  黄色 | 存在 TSO 状态。 | 会。这些故障会阻止割炬启动等离子弧。在某些情况下，您可以再次启动割炬并继续切割。 |
| 无 |  快速闪烁 | | 存在 TSC 状态。 | |

## 海宝一体式快换割嘴的纠正措施

1. 如果在等离子电源处于打开 (ON) 状态且割炬锁止开关也设置为绿色“准备点火”位置时，Hypertherm一体式快换割嘴松脱或被卸下，则应将等离子电源上的电源开关设置为关闭 (OFF) (**O**)，纠正问题，然后再将此电源开关设置为打开 (ON) (**I**)，清除此故障。
2. 检查Hypertherm一体式快换割嘴，确保其未磨损且无损坏。
3. 您使用的是手持割炬还是机用割炬?

| | |
|---|---|
| 手持割炬 | 1. 将割炬锁止开关移到黄色锁定位置，然后将割炬锁止开关移动到绿色“准备点火”位置。<br>2. 对割炬点火一次以释放警告性喷气。这样可以清除Hypertherm一体式快换割嘴周围累积的多余物质。 |
| 机用割炬 | 请继续下一步操作。 |

4. 卸下Hypertherm一体式快换割嘴并小心摇晃，以清除Hypertherm一体式快换割嘴内部累积的多余物质。
5. 安装新的Hypertherm一体式快换割嘴。

## 滞后关气期间发生的 TSO 故障的纠正措施

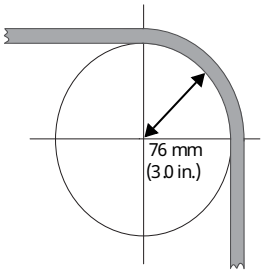
在滞后关气期间出现的起弧信号导致割炬电缆中剩余的气压迅速下降。如果气压未能足够快速下降，电极可能无法及时返回到其关闭位置，从而无法形成引导弧。发生 TSO 故障。

每完成一步后，尝试再次启动割炬。

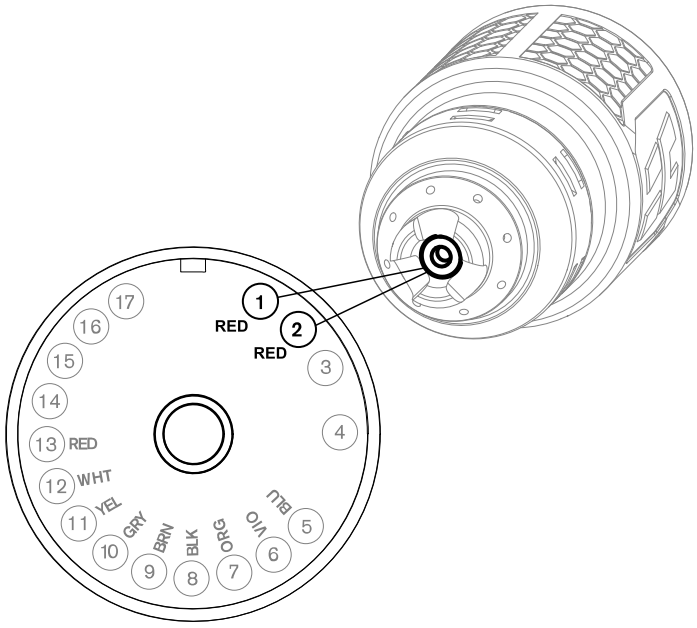
1. 将割炬锁止开关拨至“锁定”位置，然后再拨回“准备点火”位置，以重置割炬。
2. 尝试使用另一个Hypertherm一体式快换割嘴。

3. 检查割炬电缆。

   - □ 如果割炬电缆安装在导轨中，请将割炬电缆从导轨中取出。
   - □ 割炬电缆是否有任何扭结或弯折？不要将割炬电缆弯折至小于最小弯曲半径 76 mm（3.0 英寸）。
   - □ 割炬电缆上是否有过紧的扎带?
   - □ 是否有任何气体泄漏的迹象?




4. 进行气体测试，确保进气压力充足。
5. 如果可能，请在安装Hypertherm一体式快换割嘴的情况下，对割炬电缆进行导通检查。
   a. 确保割炬上已安装Hypertherm一体式快换割嘴，并且割炬未连接到等离子电源。




   b. 检查割炬连接器中引脚 1 与Hypertherm一体式快换割嘴上的喷嘴之间是否导通。
   c. 检查割炬连接器中引脚 2 与Hypertherm一体式快换割嘴上的喷嘴之间是否导通。
   d. 两个引脚都导通吗?

| | |
|---|---|
| 若是... | 问题可能出在等离子电源上，而不是割炬上。 |

| | |
|---|---|
| 若否... | 可能有必要使用新的割炬电缆。 |

## 割炬的纠正措施

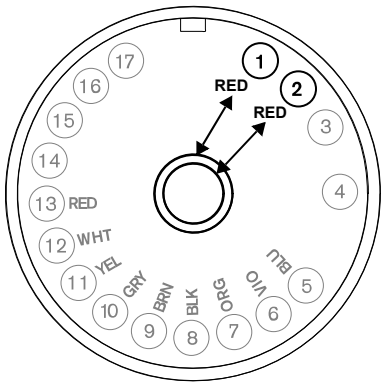
1. 按住模式按钮约 5 秒以启动气体测试，并让系统在气体测试模式下保持 2 分钟。
2. 在气体流动期间监测气压。

   如果气压逐渐下降，请查找以下可能导致气压下降的情况：

   - □ 割炬电缆是否有任何扭结?
   - □ 割炬电缆上是否有过紧的扎带?
   - □ 是否有重型设备在割炬电缆的某一部分上施加了过大的重量?
   - □ 割炬电缆是否有可能导致气压泄漏的损坏迹象?
3. 将一个已知运行正常的其他割炬连接到等离子电源。

   割炬外保护帽故障是否消失?

   - □ 如是，请继续下一步操作。
   - □ 如否，请继续执行等离子电源的纠正措施 页中的 65。
4. 对原始割炬进行导通性检查：




   a. 确保割炬上安装了Hypertherm一体式快换割嘴，并且割炬 **未** 连接到等离子电源。

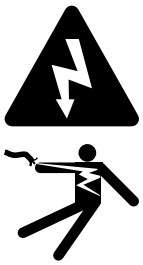
   b. 检查割炬接头中引脚 1 与接头中心黄铜部件之间是否导通。

   c. 检查割炬接头中引脚 2 与接头中心黄铜部件之间是否导通。
5. 两个引脚是否均导通?

| | |
|---|---|
| 若是... | 可能是等离子电源存在问题，而不是割炬。继续执行等离子电源的纠正措施 页中的 65。 |
| 若否… | 更换割炬电缆。 |

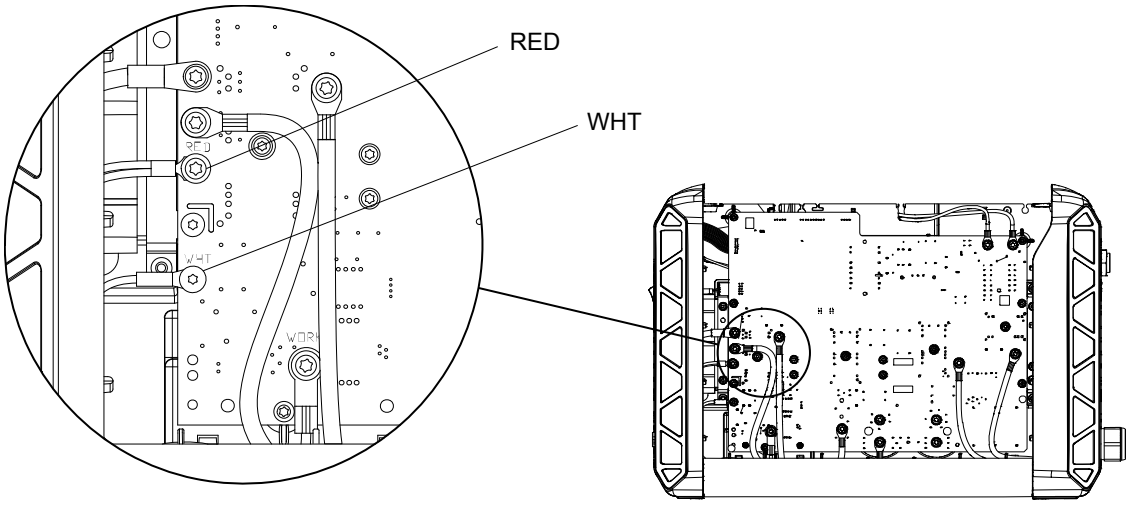
## 等离子电源的纠正措施

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。

> **⚠ 警告**
>
> 
>
> **触电可能会导致死亡**
>
> 等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。
>
> 如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 测量割炬快速接头中红色导线组与白色导线之间的电阻

   这些导线在电源 PCB 上标有红色 (RED) 和白色 (WHT) 标签。




| 如果出现此状态… | 执行这些步骤… |
|---|---|
| 电阻很低。 | 请继续下一步操作。 |
| 电阻为开路状态。 | 1. 安装另一个Hypertherm一体式快换割嘴。<br>2. 检查割炬电缆，确认电缆中是否有导线断开。如有必要，更换割炬电缆。 |

5. 重新连接电源线。
6. 将电源开关拨至开启 **(I)**。

7. 按住模式按钮约 5 秒以启动气体测试。
8. 气体是否在流动?

| | |
|---|---|
| 若是... | 再次测量来自割炬快速接头的红色导线组 (RED) 与白色导线 (WHT) 之间的电阻，确保电阻非常高（开路）。<br><br>如果在气体流动期间测得电阻非常低（闭合回路），则喷嘴与电极接触，或割炬电缆中的某一根导线发生短路。如有必要，更换Hypertherm一体式快换割嘴或割炬电缆。 |
| 若否… | 检查电磁阀，确保其运行正常。按照气体输入缺失故障的故障检修 页中的 58和气体压力过低故障的故障检修 页中的 56中的步骤操作。 |

9. 如果可能，请连接一个已知运行正常的其他割炬。
10. 如果仍然出现相同的故障状态，请更换电源 PCB。

### 验证

- 由于 TSO 和 TSC 故障可能是间歇性的，请根据需要多次执行这些故障检修步骤。

## 温度相关故障的故障检修

当系统处于打开 (ON) 状态时，如果温度故障 LED和系统故障 LED同时亮起，则表示等离子电源的内部温度过高或过低。Hypertherm建议仅在外部环境温度介于 -10°C ~ 40°C (14°F ~ 104°F) 之间时运行系统。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 | 亮起<br><br>亮起 | 黄色 | 等离子电源的内部温度过高或过低。 | 会。当系统内部不再过热或过冷时，您可以继续使用它。 |

### 温度故障的纠正措施

1. 将等离子电源保持在打开 (ON) 状态，让风扇降低内部组件的温度。
2. 如果等离子电源内部温度接近 -30°C (-22°F)，应将系统移至温度较高的地方。

3. 确保等离子电源周围有充足的气流。
4. 确保安装等离子电源的保护盖时在风扇前面装有散热孔。

### 等离子电源的纠正措施

1. 确保等离子电源的电源 PCB 一侧已正确安装组件挡板。
2. 按照检修风扇故障 (3-10-n) 页中的 107中的故障检修步骤，对内部风扇进行检查。

## 一体式快换割嘴或割炬无法做好切割准备时的故障检修

当割炬或Hypertherm一体式快换割嘴未准备好切割或无法切割时，割炬外保护帽故障 LED会亮起。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  亮起 |  黄色 | 在重启期间，Hypertherm一体式快换割嘴没有安装到位，割炬断开连接，或割炬处于黄色锁定 (X) 位置。 | 会 |

### 海宝一体式快换割嘴和割炬的纠正措施

1. 将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。

   在割炬锁止开关处于黄色锁定 (X) 位置时，执行重启时系统将显示此故障。
2. 卸下Hypertherm一体式快换割嘴，并正确重新安装它。
3. 将割炬重新连接到等离子电源，并执行快速重启。
4. **可选：**

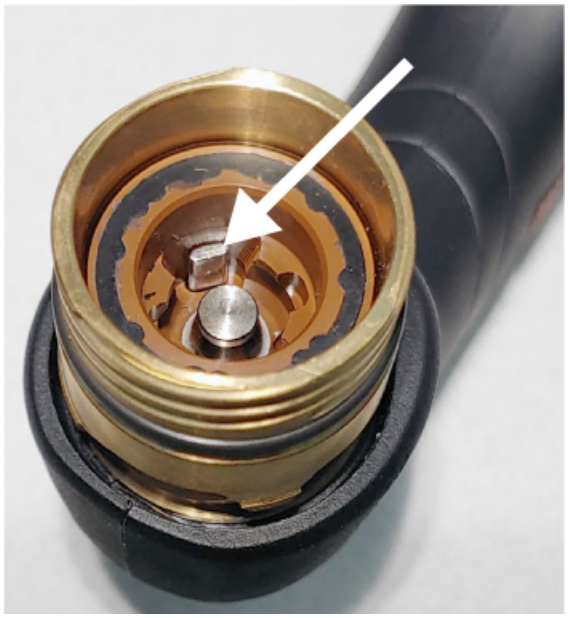
   机用割炬：锁定割炬然后解除锁定，或执行快速重启。

   该故障可能是由于在未先将割炬锁止开关设置为黄色锁定位置或未将电源开关设置为关闭 (OFF) (**O**) 的情况下拆卸Hypertherm一体式快换割嘴引起的。
5. **可选：**

   小型机用割炬：执行快速重启。

该故障可能是由于在未先将电源开关设置为关闭 (OFF) (**O**) 的情况下拆卸Hypertherm一体式快换割嘴引起的。

6. 如果可能，使用已知可正常工作的其他割炬进行测试。
7. 按下割炬头中的柱塞，然后释放。

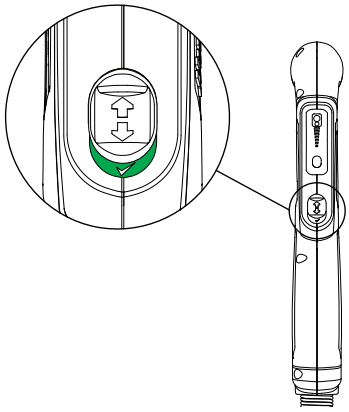


8. 柱塞是否能够自由移动，并回到其初始位置?

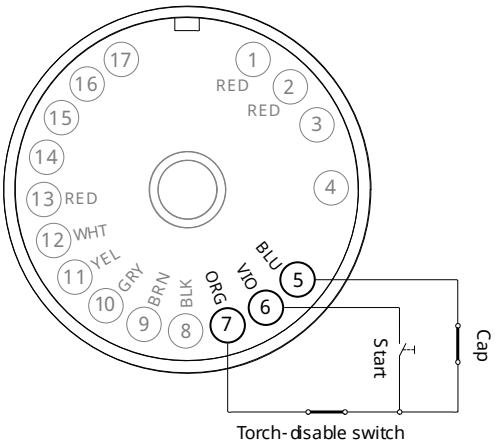
| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一程序。 |
| 若否... | 更换割炬本体。 |

## 割炬及割炬电缆中割炬外保护帽传感器的纠正措施

1. 断开割炬到等离子电源的连接。
2. 确保Hypertherm一体式快换割嘴已正确安装在割炬上，且不松动也不过紧。
3. 确保割炬设置为绿色的“准备点火”位置。



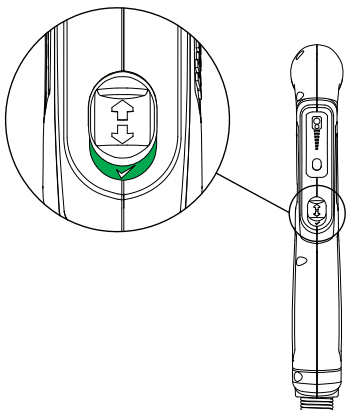
4. 测量割炬接头中引脚 5 与引脚 7 之间的电阻。




5. 电阻是否很低?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 割炬中的外保护帽传感器开关处于断开状态。继续执行步骤 9 页中的 70。 |

6. 将割炬设置为黄色锁定 (**X**) 位置。



7. 再次测量割炬接头中引脚 5 与引脚 7 之间的电阻。
8. 电阻是否处于断路状态?

| | |
|---|---|
| 若是... | 继续执行等离子电源中割炬外保护帽传感器的纠正措施 页中的 70. |
| 若否… | 外保护帽传感器开关电路处于闭合状态。请继续下一步操作。 |

9. 对割炬导线进行导通性检查:
    a. 拆下割炬外壳的左半部。
    b. 检查割炬接头中蓝色导线与引脚 5 (BLU) 之间的导通性。
    c. 检查割炬接头中橙色导线与引脚 7 (ORG) 之间的导通性。
10. 是否两根割炬导线均导通?

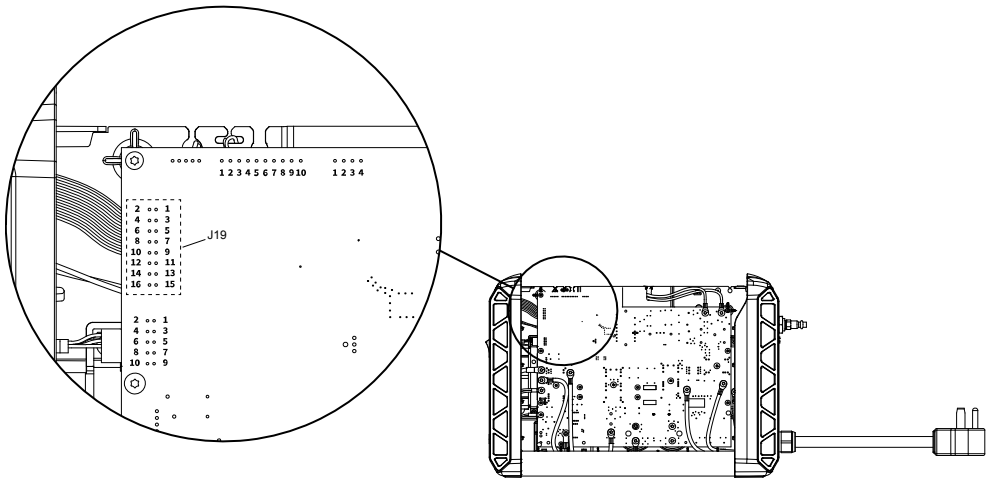
| | |
|---|---|
| 若是... | 更换外保护帽传感器开关。 |
| 若否… | 更换割炬电缆。 |

## 等离子电源中割炬外保护帽传感器的纠正措施

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 对割炬快速接头进行导通性检查。
5. 每根割炬快速接头导线是否均导通?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 更换割炬快速接头。 |

6. 将割炬重新连接到等离子电源。
7. 确保Hypertherm一体式快换割嘴已正确安装到割炬上。
8. 确保割炬设置为绿色的“准备点火”位置。
9. 测量电源 PCB 上 J19 的引脚 1 与引脚 2 之间的电阻。



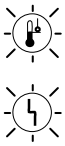

10. 电阻是否非常低，大约为 1 欧姆 (Ω) 或更小?

| | |
|---|---|
| 若是... | 如果无法找到或纠正问题，则必须由合格的维修技术人员修理系统。请联系您的经销商或授权维修厂。 |
| 若否… | 外保护帽传感器开关电路处于开路状态。更换电源 PCB。 |

# 起弧信号故障的故障检修

当系统接收到来自割炬的起弧信号，同时电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时，温度故障 LED和系统故障 LED会交替闪烁。该故障会阻止割炬启动等离子弧。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  交替闪烁 |  黄色 | 等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时收到开始切割信号。该状态也称为“起弧卡滞”。 | 会。需要快速重启。 |

## 纠正措施：快速重启

1. 您拥有的是手持割炬还是机用割炬?

| | |
|---|---|
| 手持割炬: | 松开割炬手动切割开关。 |

| | |
|---|---|
| 机用割炬： | 将起弧信号设置为关闭。 |

2. 快速重启等离子电源。
3. 如果温度故障 LED 指示灯和系统故障 LED 指示灯继续交替闪烁，请对手持割炬或机用割炬采取纠正措施。

## 手持割炬的纠正措施

1. 如有可能，使用一个已知运行正常的其他手持割炬进行测试。
2. 确保割炬设置为绿色的“准备点火”位置。
3. 温度故障 LED和系统故障 LED是否仍然交替闪烁?

| | |
|---|---|
| 若是... | 继续执行步骤 7 页中的 72。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

4. 断开割炬到等离子电源的连接。
5. 确保割炬手动切割开关未被按下，并测量割炬接头中引脚 6 与引脚 7 之间的电阻。




6. 电阻是否很低?

| | |
|---|---|
| 若是... | •对割炬电缆进行短路检查。如果割炬电缆中的导线发生短路，则更换割炬电缆。<br>•对手动切割开关总成进行短路检查。如果手动切割开关发生短路，则更换此开关。 |
| 若否… | 将割炬重新连接到等离子电源，然后继续执行下一步。 |

7. 温度故障 LED和系统故障 LED是否仍然交替闪烁?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电源 PCB。 |
| 若否… | 将割炬从等离子电源上断开，然后继续执行下一步。 |

8. 在按下割炬手动切割开关的同时，测量割炬接头中引脚 6 与引脚 7 之间的电阻。

9. 电阻是否很高?

| | |
|---|---|
| 若是... | •对割炬电缆进行开路检查。如果存在开路，则更换割炬电缆。<br>•对手动切割开关进行开路检查。如果存在开路，则更换手动切割开关。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

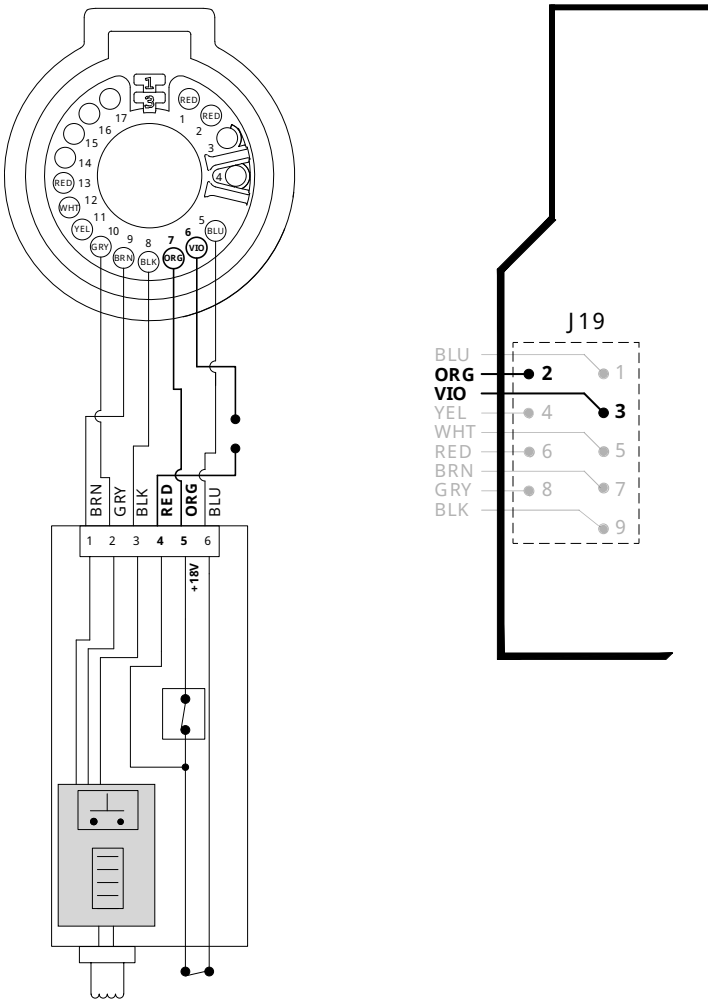
10. 如果割炬仍无法启动等离子弧，且割炬未出气，则对割炬与等离子电源之间进行导通性检查：

    a. 将割炬侧放，并拆下割炬外壳的左半部。

    b. 对割炬 PCB 上的引脚 4（红色导线）与电源 PCB 上 J19 的引脚 3 之间进行导通性检查。

    c. 对割炬 PCB 上的引脚 5（橙色导线）与电源 PCB 上 J19 的引脚 2 之间进行导通性检查。

    d. 如果引脚之间不导通，则更换电源 PCB。




## 机用割炬和 CNC 控制器的纠正措施

1. 如有可能，使用一个已知运行正常的其他机用割炬进行测试。

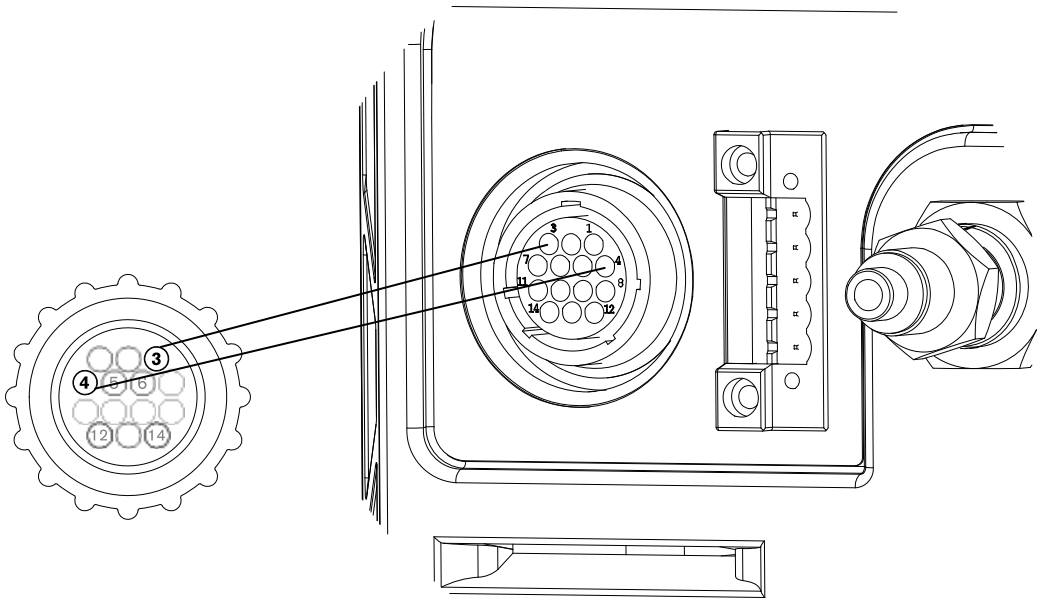
2. 确保割炬设置为绿色的“准备点火”位置。
3. 温度故障 LED和系统故障 LED是否仍然交替闪烁?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。问题可能出在 CNC 或机器接口电缆上。 |
| 若否… | 继续执行机用割炬和等离子电源的纠正措施 页中的 75。问题可能出在电源 PCB 或等离子电源中的机器接口接头上。 |

4. 将机器接口电缆从等离子电源后面断开。

   这是将等离子电源连接到 CNC 的 14 引脚电缆。
5. 执行快速重启。
6. 如果故障代码消失且系统运行正常，则重新启动 CNC。

   如果存在待处理起弧信号，这样做可以将其清除。
7. 将机器接口电缆连接到等离子电源，并执行快速重启。
8. 如果仍然出现相同的故障状态，则再次将机器接口电缆从等离子电源上断开。
9. 对机器接口电缆接头中的引脚 3 和引脚 4 进行导通性检查。




10. 两个引脚是否均导通?

| | |
|---|---|
| 若是... | 问题可能出在 CNC 或电缆上。请继续下一步操作。 |
| 若否… | 等离子电源可能存在问题。继续执行机用割炬和等离子电源的纠正措施 页中的 75。 |

11. 对机器接口电缆中引脚 3 与 CNC 之间，以及引脚 4 与 CNC 之间进行开路检查。
12. 信号是否开路?

| | |
|---|---|
| 若是... | CNC 可能存在问题。转到最后一步。 |
| 若否… | 电缆可能出现问题。请继续下一步操作。 |

13. 将机器接口电缆从 CNC 上断开。

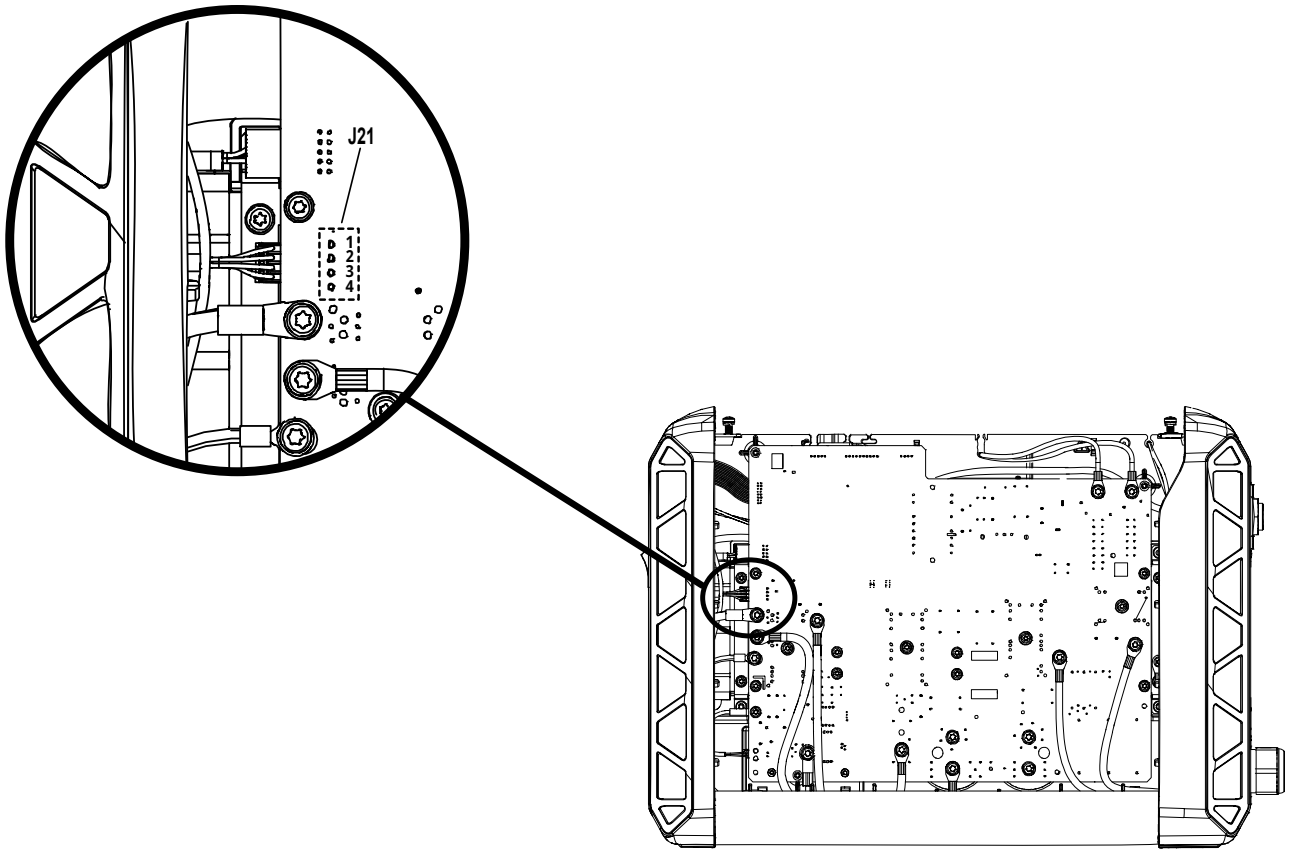
14. 电缆中是否有导线发生短路?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换机器接口电缆。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

15. 如果机器接口电缆不存在问题，则与 CNC 的支持技术人员联系，以确定可能阻止割炬起弧的问题。

## 机用割炬和等离子电源的纠正措施

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 对引脚 1（红色）和引脚 2（黑色）进行导通性检查。



5. 两个引脚是否均导通?

| | |
|---|---|
| 若是... | 机器接口接头的线束可能存在问题。将机器接口接头更换为带分压器 PCB 总成 (223476)。 |
| 若否… | 电源 PCB 可能存在问题。更换电源 PCB。 |

# 输入电压故障的故障检修

电源打开 (ON) LED闪烁可用于识别输入电压存在问题。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 无 |  闪烁  亮起 |  黄色 | 发生AC输入电压缺相。这仅适用于三相型号。 | 会。需要冷重启。 |
| 无 |  闪烁 |  黄色 | AC输入电压过低（单相型号低于额定电压的幅度 >10% 或三相型号低于额定电压的幅度 >15%），或过高（单相型号高于额定电压的幅度 >10% 或三相型号高于额定电压的幅度 >15%）。 | 会。需要冷重启。 |

## 检查输入线路电压

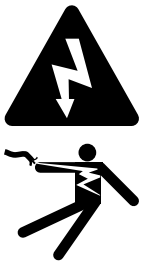
1. 如果适用，断开系统与发电机电源的连接。
2. 看到的是哪个故障 LED?

| 如果看到此故障 LED… | 执行这些步骤… |
|---|---|
| 电源打开 (ON) LED闪烁，且系统故障 LED亮起。 | 请电工检查所有的输入相、保险丝和断路器（相对相，以及相对接地），查看供电电源和等离子电源两端的电压是否正确。 |
| 电源打开 (ON) LED闪烁。 | 请电工检查线路并增大或减小电压。 |

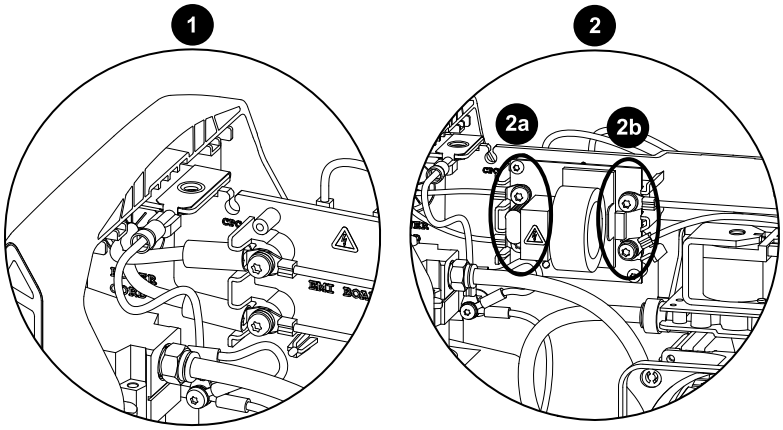
3. 如果看到相同的故障情况，请继续执行下一程序。

### 输入线路电压的纠正措施

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。

> **⚠ 警告**
>
> 
>
> **触电可能会导致死亡**
>
> 在接触电容器之前，让系统释放内部电压。系统设置为关闭后，电容器可保持充电数分钟。

4. 从等离子电源的风扇侧，将电源线和电源开关导线上的红色绝缘护套拉下。
5. 重新接通电源，但保持电源开关处于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
6. 从等离子电源的风扇侧，检查电源开关导线上的线路电压，检查时电源开关要处于关闭 (OFF) **O**) 位置。
    a. **单相 CSA 型号：** 测量中间面板上蓝色和棕色导线连接处的电压。




**1** CSA 单相

**2** CE/CCC 单相

**2a** AC 进

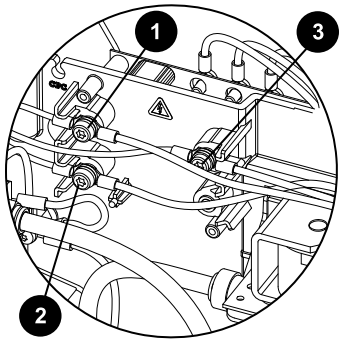
**2b** AC 出

b. **单相 CE/CCC 型号：** 等待约 10 分钟，让内部电压放电，然后在 EMI PCB 右侧标有 **SW OUT** 的蓝色和棕色电源开关导线连接处测量电压。

| | |
|---|---|
| 如果测得电压读数… | 请继续下一步操作。 |
| 如果未测得电压读数，或电压读数非常低… | 在 EMI PCB 左侧标有 **AC IN** 的蓝色和棕色电源线导线连接处测量电压。 |
| 如果电源线导线上的电压正确，但电源开关导线上的电压不正确… | 更换 EMI PCB。 |

c. **三相型号：** 测量中间面板上导线连接处的电压：

- 白色导线 (WHT) 与黑色导线 (BLK)
- 白色导线 (WHT) 与棕色导线 (BRN)
- 黑色导线 (BLK) 与棕色导线 (BRN)




**1** 棕色

**2** 黑色

**3** 白色

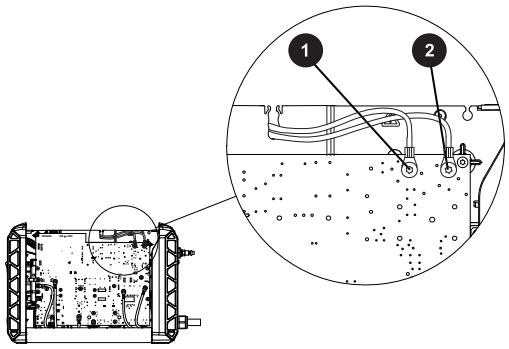
7. 该电压是否与进入电路的线路电压相同，并且是否适用于该等离子电源的型号?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 进行检查，以确认系统是否有电。如果系统确实有电，请检查电源线及其插头是否有损坏，如有必要请更换。 |

所有数值均可为 ±15%。请参阅 Powermax45 SYNC Operator Manual《Powermax45 SYNC 操作手册》(811470) 以了解各等离子电源配置的电压要求。

8. 如果电源和电源线运行正常，请将电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。
9. 测量 AC 电压，以确保 AC 电压与进入线路电压相同。

a. **单相型号：** 测量从 J1 (WHT) 到 J2 (BLK) 的电压。

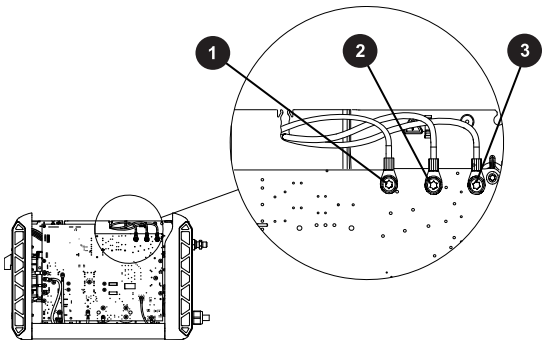



**1** J2（黑色）

**2** J1（白色）

b. **三相型号：** 测量电压：

- J1（WHT — 带黑色条纹的白色导线）到 J2（BLK — 带白色条纹的黑色导线）
- J2 到 J4（BRN — 带白色条纹的棕色导线）
- J1 至 J4




**1** J1（白色）

**2** J2（黑色）

**3** J4（棕色）

10. 如果电压读数过高或过低，将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**)，并从电源上拔下电源线。
11. 检查从电源开关到电源 PCB 以及从电源开关到中央面板（或 EMI PCB）的导线。
12. 更换任何磨损或有损坏的导线。
13. 如果导线状况良好且连接牢固，请检查电源开关：
    a. 确保所有导线连接或螺钉均未松动且没有损坏。
    b. 确保电源开关上的触点无损伤。

c. 将电源开关多次设置为打开 (ON) 然后再设置为关闭 (OFF)，对电源开关进行机械检查。

14. 如果电源开关无法正常操作或无法保持在打开 (ON) 位置，则更换电源开关。

15. 如果系统无法正常运行，则继续执行下一程序。

### 电源 PCB 电压的纠正措施

1. 如有必要：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，并断开电源线与电源的连接。
   b. 卸下等离子电源手柄和盖子。
   c. 移除组件挡板。

**⚠ 警告**

**保护设备是必要的**

在对动力设备进行测试之前，请务必穿戴正确的个人防护装备 (PPE)。

2. 重新接通电源，并将电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。

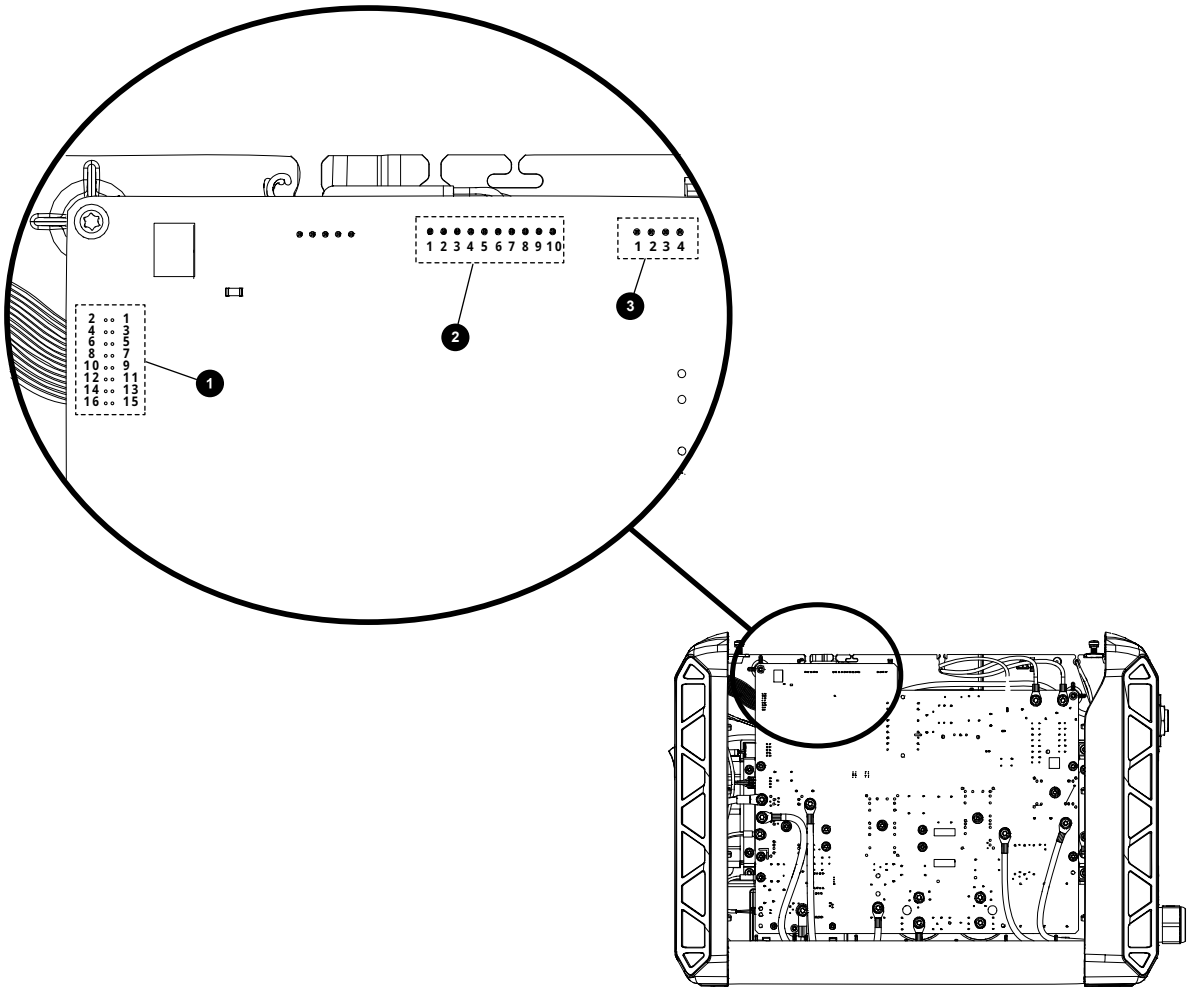
**注意**

**不要将 -VBUS 接地**

不要将 -VBUS (TP1) 接地。这可能会损坏等离子电源，使其无法使用。

3. 使用万用表测量切割床中的电压，以确保电源 PCB (PCB3) 正常工作。

| 组件 | 需接地的引脚编号 | 测试 | 预期值 |
|---|---|---|---|
| 风扇 | J7 上的引脚 1 | 48 VDC | 48 VDC ±10% |
| 电磁阀 | J8 上的引脚 7 | 48 VDC | 48 VDC ±10% |
| | J8 上的引脚 5 | 24 VDC | 24 VDC ±10% |
| 显示屏 PCB | J3 上的引脚 1 | 3.3 VDC | 3.3 VDC ±10% |
| | J3 上的引脚 2 | 3.3 VDC | 3.3 VDC ±10% |
| | J3 上的引脚 4 | 5.0 VDC | 5.0 VDC ±10% |




**1** J3 显示屏 PCB

**2** J8 电磁阀

**3** J7 风扇

4. 风扇的 48 VDC 电压是否正确?

| | |
|---|---|
| 若是... | 继续执行步骤 7 页中的 82。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

5. 断开电源 PCB 上的 J7 风扇接头，并再次测量从 J7 上的引脚 1 到接地的电压。
6. 现在电压是否正确?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换风扇。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

7. 电磁阀的 48 VDC 电压是否正确?

| | |
|---|---|
| 若是... | 继续执行步骤 10 页中的 82。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

8. 断开电源 PCB 上的 J8 电磁阀接头，并再次测量从 J8 上的引脚 7 到接地的电压。
9. 现在电压是否正确?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电磁阀。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

10. 如果电磁阀的 24 VDC 电压不正确，且 J3 上的 3.3 VDC 或 5.0 VDC 电压读数不正确，请从电源 PCB 上 J3 处断开显示屏 PCB 带状线缆。
11. 再次测量从 J3 上的引脚 1、引脚 2 和引脚 4 到接地的电压。
12. 现在这些电压是否正确?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换显示屏 PCB。 |
| 若否… | 更换电源 PCB。 |

# 遥控器故障排除 (0-11-n)

0-11-n 故障代码表示遥控器出现问题。系统的软件接口也可能有问题。系统无法解析从控制器传入的操作模式、输出电流或气压信息。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-11-0 |  开启 | CNC 仅用于 CNC | 遥控器操作模式不正确或不允许安装 Hypertherm 割嘴。<br>Hypertherm 切割割嘴允许的操作模式为 1（切割模式）。Hypertherm 气刨割嘴的允许工作模式为 2（气刨模式）。 | 这些故障代码仅适用于遥控等离子电源。 |
| 0-11-1 | | | Hypertherm 切割割嘴允许的操作模式为 1（切割模式）。Hypertherm 气刨割嘴的允许工作模式为 2（气刨模式）。<br>允许值与等离子电源和安装的 Hypertherm 割嘴的最小和最大输出电流 (A) 有关。 | |
| 0-11-2 | | | 远程控制气压不正确或不允许使用。<br>允许的气体压力与所选的工艺和操作模式以及所安装的割炬、割炬电缆和 Hypertherm 割嘴有关。 | |

### 0-11-0、0-11-1 和 0-11-2 故障的纠正措施

1. 检查编程代码，找出错误的工艺变量。
2. 维修控制器。
3. 如果无法找到或纠正问题，则必须由合格的维修技术人员修理系统。

   请联系您的经销商或授权维修厂。

## 输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修

0-12-n 故障代码表示输出气压过低、过高或不稳定的状态。0-12-n 故障代码仅通过 RS-485 串行接口显示在 CNC上。它们不会显示在等离子电源的 2 位显示屏上。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-12-1 |  亮起 | 仅限 CNC使用 | 输出气压过低。 | 不会 |
| 0-12-2 | | | 输出气压过高。 | |
| 0-12-3 | | | 输出气压不稳定。 | |

### 0-12-0、0-12-1 和 0-12-2 故障的纠正措施

1. 为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 巴 ~ 8.3 巴（110 磅 / 平方英寸~ 120 磅 / 平方英寸）之间。

   **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**

2. 看到的是哪个故障代码?

| | |
|---|---|
| 0-12-1 | 增大来自气源的进气压力。 |
| 0-12-2 | 减小来自气源的进气压力。 |
| 0-12-3 | 根据需要调节来自气源的进气压力。 |

3. 确保气体管路不存在扭结、堵塞或其他损坏。
4. 执行气体测试，检查等离子电源的实际输出气压是否比设定压力低并且差值超出可接受的量。

   请参阅进行气体测试 页中的 24。

5. 如果故障继续发生，则通过执行气体压力过低故障的故障检修 页中的 56中的故障检修步骤检查气体系统和电磁阀。

## 海宝一体式快换割嘴安装故障 (0-14-n) 的故障检修

0-14-n 故障表示Hypertherm一体式快换割嘴未被识别或未能正常工作。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-14-0 | 亮起<br>AC<br>亮起 | <br>呈黄色闪烁 | 当您安装的Hypertherm一体式快换割嘴无法向等离子电源发送数据时，将显示此图标。此故障代码会导致系统停止运行。<br>电气噪声会导致数据连接不良。例如，来自 TIG 焊接设备的高频电气噪声会产生干扰。尽可能降低工作场所中的电气噪声。<br>为防止对工件和Hypertherm一体式快换割嘴造成可能的损坏，系统会自动：<br>•将输出电流设置为 45 A。<br>•将操作模式设置为切割模式。<br>•将输出气压设置为切割压力。<br>如有必要，您可以手动更改这些设定以在无需数据连接的情况下进行切割。 | 会 |
| 0-14-1 | AC<br>亮起 | | 当Hypertherm一体式快换割嘴由于某些原因而无法向等离子电源发送数据时，将显示此图标。此故障代码不会导致系统停止运行。此错误代码最可能由Hypertherm一体式快换割嘴安装不良引起。 | 不会 |

### 0-14-0 故障的纠正措施

1. 尽可能减少工作区域的电气噪声。
2. 将割炬锁止开设置为黄色的锁定 (**X**) 位置，然后调回绿色“准备点火”位置。
3. 执行快速重启。
4. 重新安装Hypertherm一体式快换割嘴。

### 0-14-1 故障的纠正措施

1. 当发生此故障时，您可以继续进行切割或气刨，但 **您必须手动设置输出电流 (A) 和操作模式**。
2. 轻轻地将空气吹入Hypertherm一体式快换割嘴，以清除灰尘或其他污染物。
3. 确保Hypertherm一体式快换割嘴内的绿色圆环未损坏。



4. 重新安装Hypertherm一体式快换割嘴。

# PCB 硬件保护故障 (0-19-9) 的故障检修

0-19-9 故障代码通常在输入电源中断，或等离子电源中的组件发生电源 PCB 硬件保护时出现。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-19-9 | 此故障代码仅显示在 CNC上，或在您使用Hypertherm一体式快换割嘴读取器 (528083) 和一体式快换割嘴读取器 App 从Hypertherm一体式快换割嘴读取数据时显示。 | | 等离子弧熄灭。10 秒后即可再次启动。 | 0-19-9 故障最多可发生九次，之后会变为 2-nn-n 或 3-nn-n 故障。2-nn-n 或 3-nn-n 故障会使等离子电源停止运行。 |

## 0-19-9 故障的纠正措施

1. 尽可能降低工作区域内的电气噪声，并在 0-19-9 故障代码消失后再次尝试切割。
2. 如果使用串行通信，请等待 1 分钟让故障自行消失。

   将等离子电源置为关闭 (OFF) (**O**) 位置时，CNC上会暂时出现此故障。

3. 如果 0-19-9 故障变为 2-nn-n 故障或 3-nn-n 故障，请参考内部组件故障（1-nn-n、2-nn-n、3-nn-n） 页中的 54以了解每种故障情况的可能解决方案。

   - 2-nn-n 或 3-nn-n 故障表示内部组件的硬件故障。
   - 只要不停止向系统供电，0-19-9 故障最多可以发生九次，然后才会变成 2-nn-n 或 3-nn-n 故障。
   - 冷重启将 0-19-9 故障计数器设置为零。

# 暂载率故障 (0-40-5) 的故障检修

0-40-5 故障代码表示等离子电源已超过其额定暂载率。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-40-5 |  亮起 |  黄色 | 等离子电源已达到其暂载率上限，必须至少冷却 3.5 分钟。 | 会 |

### 0-40-5 故障的纠正措施

1. 等待，让等离子电源冷却。
2. 确保等离子电源周围有充足的气流。
3. 确保风扇运行正常。
4. 如果可能，降低输出电流 (A)，或在切割时缩短连续“弧打开”时间。

   这些步骤有助于使系统保持在其暂载率限制范围内。

# 割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修

0-50-n 故障代码通常表示割炬锁止开关设置在黄色锁定 (X) 位置，或系统正在从Hypertherm一体式快换割嘴读取数据。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-50-1 |  亮起 |  黄色 | 割炬锁止开关设置为黄色锁定 (X) 位置。 | 会 |
| 0-50-2 | | | 割炬锁止开关设置为绿色“准备点火”位置，但割炬并未准备点火。 | 会 |
| 0-50-3 |  亮起 | | 系统正在读取来自Hypertherm一体式快换割嘴的数据。<br>如果系统无法读取来自Hypertherm一体式快换割嘴的数据，将会显示一条不同的故障代码。发生这种情况时，通常的表现是在 0-50-3 消失之后会看到 0-50-2 故障代码。 | 会 |

### 0-50-1 故障的纠正措施

1. 手持割炬：
    a. 将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。
    b. 对割炬点火一次以释放警告性喷气。
    c. 再次启动割炬，以点燃等离子弧。
2. 机用割炬：
    a. 将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。
    b. 启动割炬，以点燃等离子弧。

### 0-50-2 故障的纠正措施

1. 手持割炬：
    a. 对割炬点火一次以释放警告性喷气。
    b. 0-50-2 故障代码消失，手持割炬上的 LED从黄色变为绿色。

    割炬已做好点燃等离子弧的准备。
2. 机用割炬：
    a. 启动割炬，以点燃等离子弧。
    b. **可选：**

    如果 0-50-2 故障代码并未消失，则从 CNC发送停止 (STOP) 信号，以清除此故障。

### 0-50-3 故障的纠正措施

1. 等待故障代码自行消失。
2. 如果在 0-50-3 消失后显示 0-50-2 故障代码，请启动割炬一次以释放警告性喷气。

   0-50-2 故障代码消失。割炬已做好点燃等离子弧的准备。
3. 尝试使用另一个Hypertherm一体式快换割嘴。

## 割炬连接故障 (0-52-0) 的故障检修

系统通常显示 0-52-0 故障代码，表明割炬未连接到等离子电源。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-52-0 | <br>亮起<br><br>亮起<br><br>亮起 | <br>无 | 割炬电缆没有连接。 | 会 |
| | | | 如果在等离子电源设置为打开 (ON) (**I**) 时断开割炬，则会出现 0-52-0 故障代码。 | |
| | | | 如果在等离子电源设置为关闭 (OFF) (**O**) 时断开割炬，则在下次将等离子电源设置为打开 (ON) (**I**) 时会出现 0-50-0 故障代码。 | |

### 0-52-0 故障的纠正措施

1. 确保割炬电缆正确连接到等离子电源前面板上的 FastConnect 快速接头。
2. 执行快速重启。

## 射频通信故障 (0-98-1) 的故障检修

0-98-1 故障代码表示Hypertherm一体式快换割嘴与割炬之间发生射频通信故障。

发生此故障时，Hypertherm一体式快换割嘴未向系统发送数据，因此，系统无法收集有关Hypertherm一体式快换割嘴的数据。可能是Hypertherm一体式快换割嘴或 SmartSYNC 割炬存在问题。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-98-1 |  亮起 |  黄色 | 射频一体式快换割嘴和割炬之间发生Hypertherm故障。 | 不会。您可以继续进行切割或气刨，但是您必须手动设置输出电流 (A) 和操作模式。 |

## 海宝一体式快换割嘴 (0-98-1) 的纠正措施

1. 确保Hypertherm一体式快换割嘴已正确安装。
2. 确保Hypertherm一体式快换割嘴内的绿色圆环未损坏。



3. 如果您有Hypertherm一体式快换割嘴读取器 (528083)，请进行测试以确认读取器是否能够从Hypertherm一体式快换割嘴中读取数据。
4. 安装新的Hypertherm一体式快换割嘴。
5. 如果安装新的Hypertherm一体式快换割嘴未清除此故障条件，则继续执行下一程序。

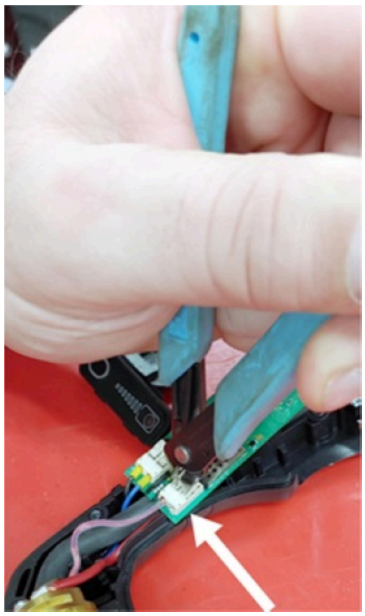
## 割炬 (0-98-1) 的纠正措施

1. 断开 SmartSYNC 割炬到等离子电源的连接。
2. 将割炬侧放，并拆下割炬外壳的左半部。

3. 两根天线导线是否牢固连接到割炬 PCB?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 根据需要调整天线导线，直到其在割炬 PCB 上的接头中完全且牢固地连接。 |

4. 将两根天线导线从割炬 PCB 上断开。

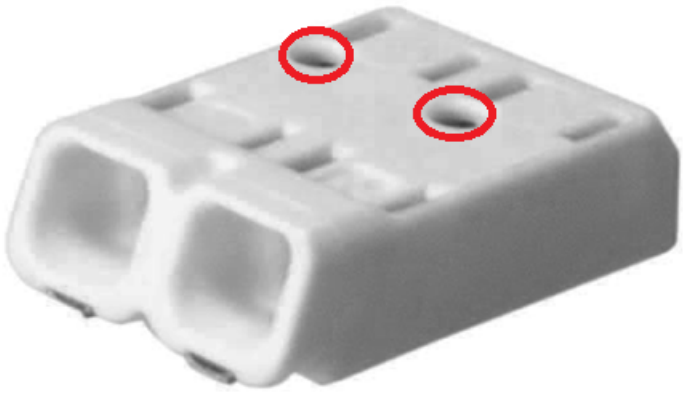


   a. 用拇指或其他手指轻轻按下割炬 PCB 上天线接头的卡舌。

      如果卡舌的突点不够明显，也可以使用工具轻轻按下卡舌。所示的钳子是其中一种示例。

   b. 在按住卡舌的同时，将天线导线从接头中拔出。

      如果天线接头看起来像这里所示，将一个物体（例如回形针）插入孔中以释放天线导线。



5. 在天线导线断开后，测量割炬 PCB 上接头中天线线圈的电阻。

   电阻是否小于 1 欧姆 (Ω)?

| | |
|---|---|
| 若是... | 天线导线可能已损坏。更换割炬本体。 |
| 若否… | 割炬 PCB 上的天线可能已损坏。更换割炬 PCB。 |



## 等离子电源或割炬通信故障 (0-98-2) 的故障检修

0-98-2 故障代码表示割炬与等离子电源之间发生通信故障。

发生此故障时，SmartSYNC 割炬未向等离子电源发送数据，因此，系统无法收集有关Hypertherm一体式快换割嘴的数据。可能是Hypertherm一体式快换割嘴或 SmartSYNC 割炬存在问题。可能在以下方面存在问题：

- 割炬中的 PCB
- 割炬电缆
- 快速拆卸接头
- 等离子电源中 PCB 上的割炬通信电路

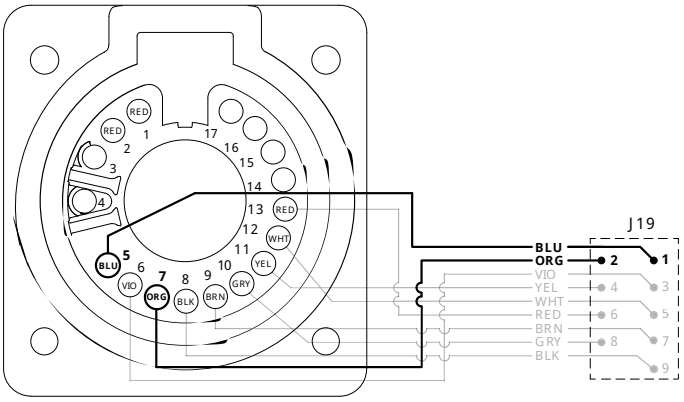
## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 0-98-2 | 亮起 | 黄色 | 割炬和等离子电源之间发生通信故障。 | 不会。您可以继续进行切割或气刨，但是您必须手动设置输出电流 (A) 和操作模式。 |

## 等离子电源的纠正措施 (0-98-2)

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 断开 SmartSYNC 割炬到等离子电源的连接。
3. 将等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。

   将等离子电源设置为打开 (ON) 时，如果割炬断开连接，将会显示故障代码 0-50-0。
4. 在等离子电源前面的快速拆卸接头中，测量引脚 5 （蓝色线）和引脚 7 （橙色线）之间的电压。




5. 电压是否约为 15 VDC ?

| | |
|---|---|
| 若是... | 可能是割炬出现问题。在下一程序中继续执行针对割炬的纠正措施步骤。 |
| 若否... | 请继续下一步操作。 |

6. 在电源 PCB 上的 J19 接头处，测量引脚 1（蓝色线）和引脚 2（橙色线）之间的电压。
7. 电压是否约为 15 VDC ?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换快速拆卸接头。 |

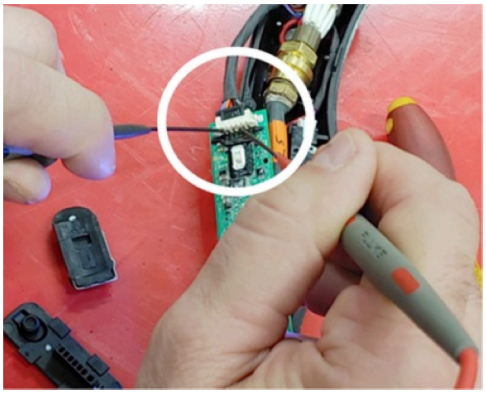
| | |
|---|---|
| 若否... | 更换电源 PCB。 |

8. 如果通信故障继续发生，则更换 DSP PCB。

## 割炬的纠正措施 (0-98-2)

1. 将 SmartSYNC 割炬连接到等离子电源。
2. 拆下割炬外壳的左半部。
3. 确保所有导线均已正确且牢固地连接到割炬 PCB。
4. 在割炬 PCB 上的割炬导线接头处，测量引脚 3（黑色导线）与引脚 5（橙色导线）之间的电压。

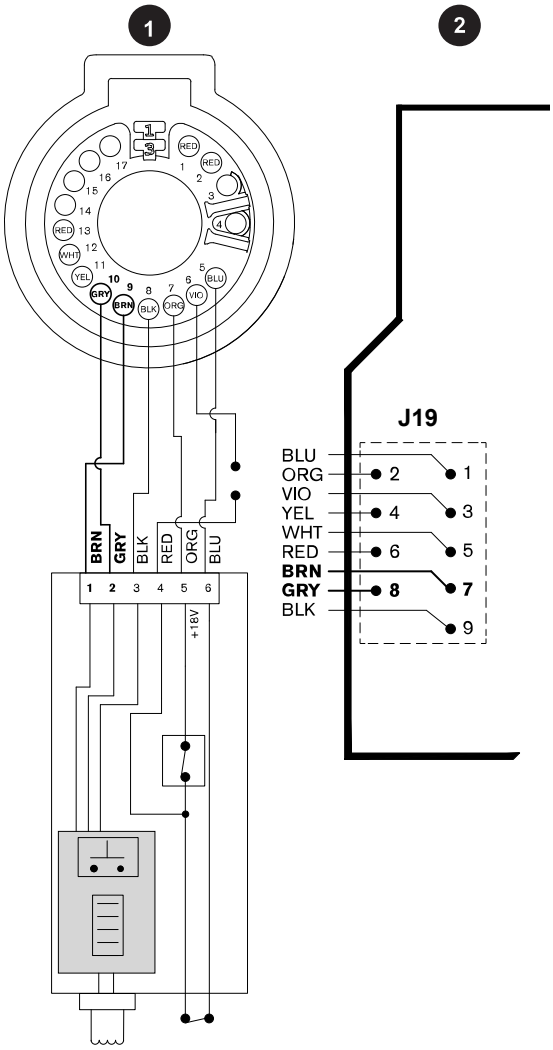
   保持割炬导线处于连接状态，并按所示在接头后方测量电压。



5. 电压是否约为 15 VDC?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否… | 继续执行步骤 9 页中的 96。 |

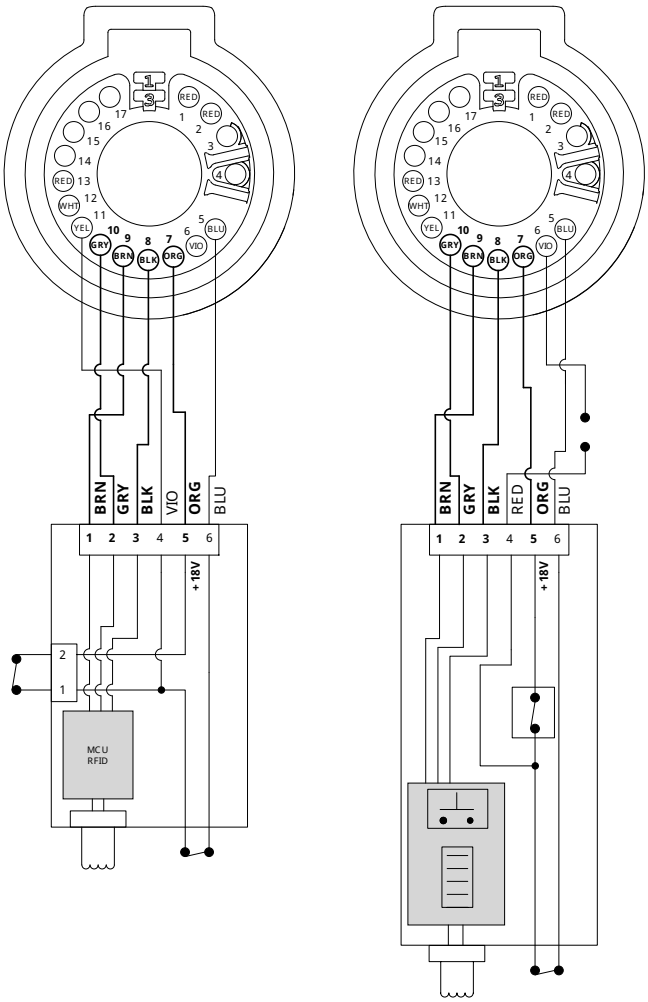
6. 对割炬与等离子电源之间进行导通性检查：
   a. 对割炬 PCB 上的引脚 1（棕色导线）与电源 PCB 上 J19 的引脚 7 之间进行导通性检查。
   b. 对割炬 PCB 上的引脚 2（灰色导线）与电源 PCB 上 J19 的引脚 8 之间进行导通性检查。
   c. 如果引脚之间导通，请继续执行步骤 12 页中的 97。
   d. 如果引脚之间不导通，请继续执行下一步。




**1** 割炬 PCB 上的引脚 1 和引脚 2

**2** 电源 PCB 上的引脚 7 和引脚 8

7. 断开割炬到等离子电源的连接。
8. 检查割炬的导通性：
    a. 对割炬 PCB 上的引脚 1（棕色导线）与割炬接头中的引脚 9 之间进行导通性检查。
    b. 对割炬 PCB 上的引脚 2（灰色导线）与割炬接头中的引脚 10 之间进行导通性检查。
    c. 如果引脚之间导通，请继续执行步骤 10 页中的 96。
    d. 如果引脚之间不导通，请更换割炬电缆。




9. 将割炬电缆接头从割炬 PCB 上断开。



10. 将万用表表笔直接插入引脚 3 和引脚 5 的插孔中，并测量引脚 3（黑色导线）与引脚 5（橙色导线）之间的电压。

11. 电压是否约为 15 VDC?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电源 PCB。 |
| 若否… | 请继续下一步操作。 |

12. 将一个已知运行正常的其他 SmartSYNC 割炬连接到等离子电源。

13. 是否仍然出现 0-98-2 故障?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电源 PCB。 |
| 若否… | 原始割炬可能存在问题。请继续下一步操作。 |

14. 将原始 SmartSYNC 割炬连接到等离子电源。

15. 割炬是手持割炬还是机用割炬?

| | |
|---|---|
| 手持割炬 | 割炬 PCB 上是否有 LED亮起或闪烁?<br>•如果是，则更换割炬 PCB。<br>•如果否，则更换割炬电缆。 |
| 机用割炬 | 更换割炬 PCB。如果 0-98-2 故障未消除，则更换割炬电缆。 |

16. 将 DSP PCB 从电源 PCB 上断开。

    如有必要，小心去除引脚上的三防涂层。这种涂层过多的话，可能会妨碍与电源 PCB 的良好连接。

17. 如果问题仍然存在，请更换 DSP PCB。

18. 如果在安装新的 DSP PCB 后问题仍然存在，则更换电源 PCB。

# 1-nn-n、2-nn-n 和 3-nn-n 故障代码的故障排除程序

## DSP 和 I/O 故障排除 (1-nn-n)

1-nn-n 故障代码可识别等离子电源内部组件可能出现的损坏。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 1-00-0 | AC 开启<br>开启 | <br>红色 | 发生 DSP PCB 故障。 | 是 |
| 1-20-0 | | | 发生输入/输出 (I/O) 故障。 | 是 |

### 1-00-0 和 1-20-0 故障的纠正措施

1. 执行冷重启。

   某些情况下，重启可清除此故障。

2. 更换电源 PCB。

   如果重新启动等离子电源仍不能排除故障，则可能需要更换电源 PCB。

## 模数转换器故障排除 (2-00-0)

2-00-0 系统故障表示模数转换器值超出范围。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 2-00-0 | 开启 | <br>红色 | ADC 值超出范围。 | 是 |

### 2-00-0 故障的纠正措施

1. 执行冷重启。

   某些情况下，重启可清除此故障。

2. 更换电源 PCB。

   如果重新启动等离子电源仍不能排除故障，则可能需要更换电源 PCB。

# 逆变器模块温度传感器故障排除 (2-10-n)

2-10-n 故障可能表明电源 PCB 存在问题。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 2-10-0 |  开启 |  红色 | 逆变器模块温度传感器开路。 | 是 |
| 2-10-1 | | | 逆变器模块温度传感器短路。 | 是 |

### 2-10-0 和 2-10-1 故障的纠正措施

1. 执行冷重启。

   某些情况下，重启可清除此故障。

2. 更换电源 PCB。

   如果重新启动等离子电源仍不能排除故障，则可能需要更换电源 PCB。

# 检修电磁阀压力传感器故障 (2-11-n)

故障代码 2-11-0 或 2-11-1 表示电磁阀中的气压传感器可能存在问题。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 2-11-0 | 常亮 |  红色 | 压力传感器开路。 | 是 |
| 2-11-1 | | | 压力传感器短路。 | |

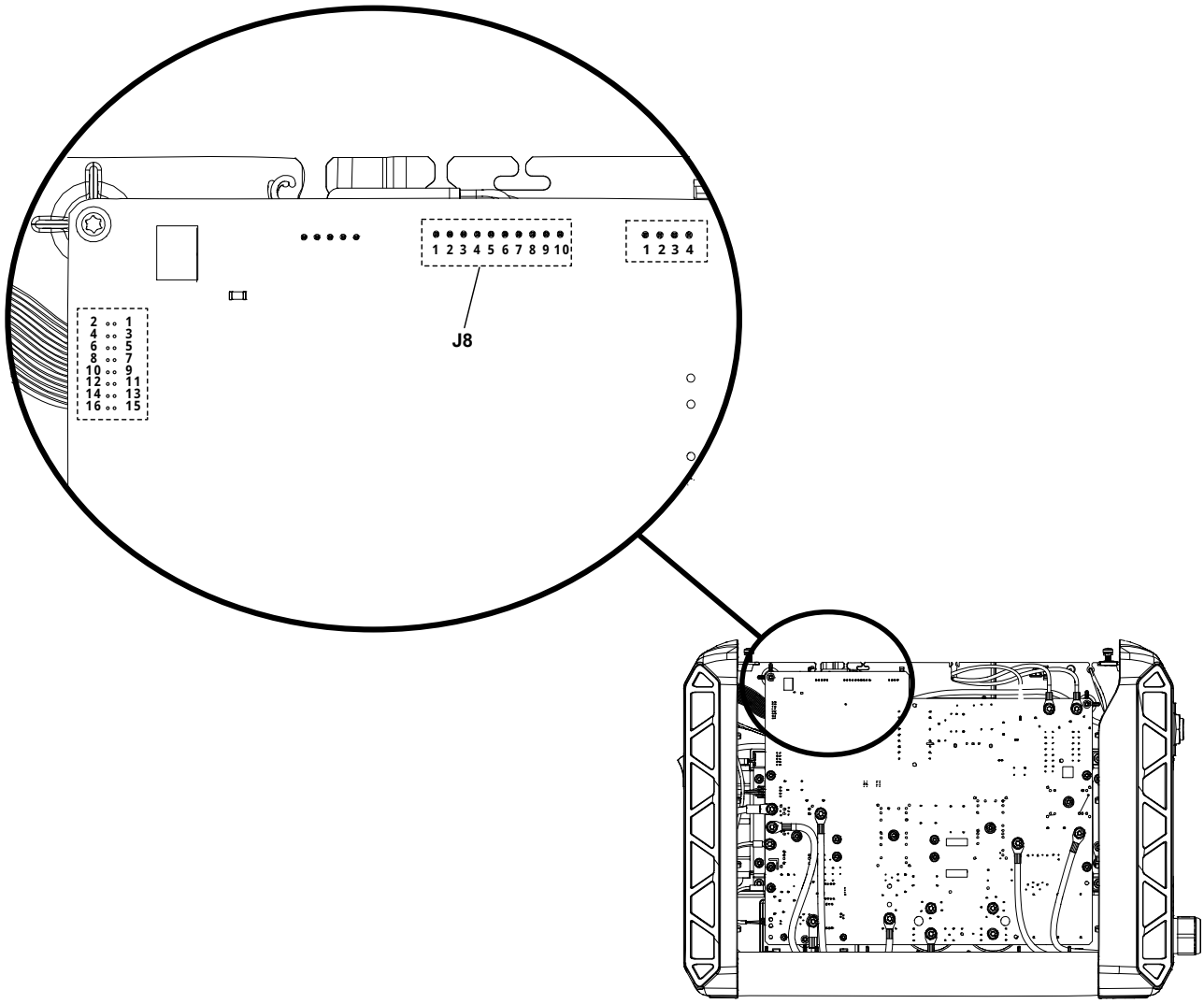
## 电气干扰和线缆受挤压的纠正措施（2-11-0 和 2-11-1）

1. 确保割炬电缆已完全连接到快速拆卸接头中。
2. 将等离子电源移动到另一位置，并查看问题是否仍然存在。
3. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
4. 卸下等离子电源手柄和盖子。
5. 移除组件挡板。
6. 检查快速拆卸接头的后部，查看从接头引出的线缆是否被挤压、扭曲或存在其他损坏。
7. 如有必要，更换接头。

   请参阅卸下割炬快速拆卸接头 页中的 144。

## 电源输入和电磁阀线圈的纠正措施（2-11-0 和 2-11-1）

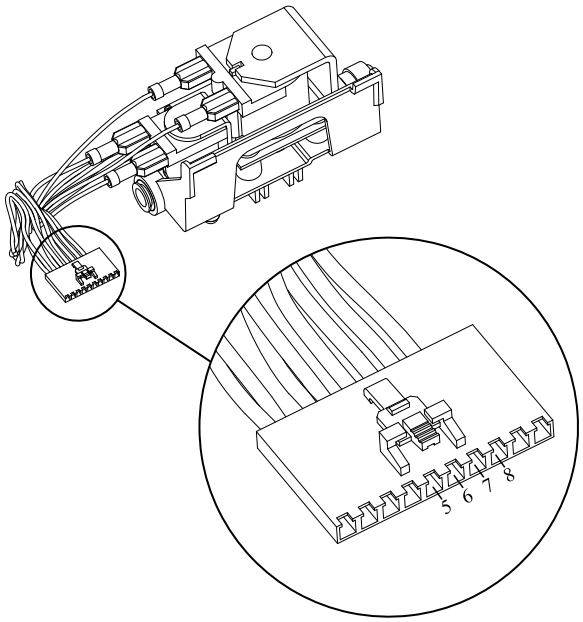
1. 断开电源 PCB 上 J8 与电磁阀的连接
2. 重新连接电源线。
3. 将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。
4. 测量电源 PCB 上 J8 的引脚 1 与引脚 4 之间的电压。




5. 电压是否约为 5 VDC?

| | |
|---|---|
| 若是... | 请继续下一步操作。 |
| 若否... | 更换电源 PCB。请参阅拆卸电源 PCB 页中的 168。 |

6. 测量电磁阀 J8 接头上的电阻：
    a. 确保引脚 5 与引脚 6 之间的电阻约为 22 Ω (±3 Ω)。
    b. 确保引脚 7 与引脚 8 之间的电阻约为 44 Ω (±5 Ω)。

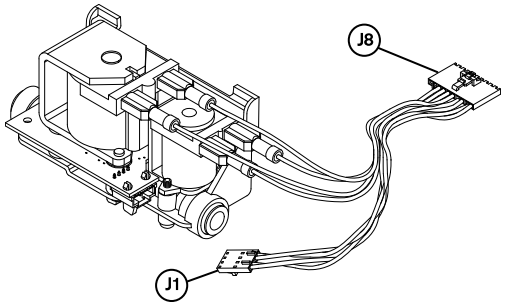



7. 电阻值是否正确?

| | |
|---|---|
| 若是... | 继续进行电磁阀传感器和电源 PCB 传感器的整改纠正措施（2-11-0 和 2-11-1） 页中的 102。 |
| 若否... | 更换电磁阀。请参阅卸下电磁阀。 页中的 158。 |

## 电磁阀传感器和电源 PCB 传感器的整改纠正措施（2-11-0 和 2-11-1）

1. 将电源开关置于关闭 (OFF) (O) 位置。
2. 断开电源 PCB 上 J8 与电磁阀的连接




3. 从电磁阀 PCB 上断开 J1 接头。
4. 接头上或电磁阀 PCB 上的引脚是否有损坏?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电磁阀。请参阅卸下电磁阀。 页中的 158。 |
| 若否... | 请继续下一步操作。 |

5. 将电磁阀重新连接到电源 PCB 上的 J8。
6. 将 J1 重新连接至电磁阀 PCB。
7. 断开供气装置。
8. 将电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 位置。
9. 测量 J8 上引脚 1 和引脚 2 之间的电压。
10. 电压是否约为 0.18 V ~ 0.22 V?

| | |
|---|---|
| 若是... | 更换电源 PCB。请参阅拆卸电源 PCB 页中的 168。 |
| 若否... | 更换电磁阀。请参阅卸下电磁阀。 页中的 158。 |

# VBUS 故障排除 (3-00-0)

3-00-0 故障表示 DC 总线电压 (VBUS) 超出范围。

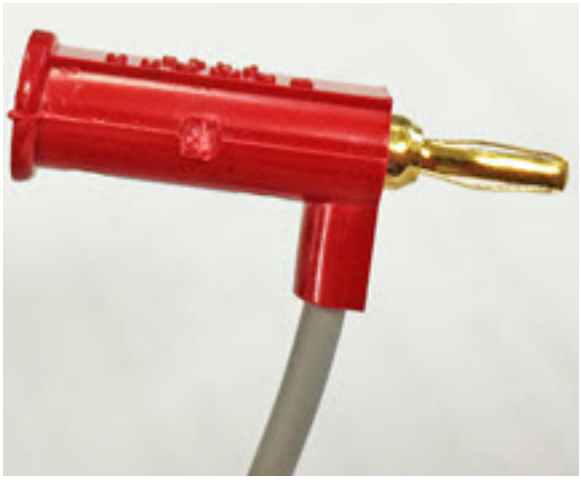
## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 3-00-0 | 开启 | 红色 | DC 总线电压 (VBUS) 超出范围。 | 是 |

## 使用测试点（3-00-0）对 VBUS 故障采取纠正措施

测试电源 PCB ，确保电路平衡。使用电源 PCB 上的测试点进行测试。电源 PCB 背面有测试点（TP1、TP2、TP3）的标签。

如本步骤所示，使用微型香蕉插头连接至电源 PCB 上的测试点。请参阅所需测试设备 页中的 19。



如果没有微型香蕉插头，可使用小型测试夹，将其夹在电源 PCB 测试点开口的铜触点上。

## 注意

**不要将 -VBUS 接地**

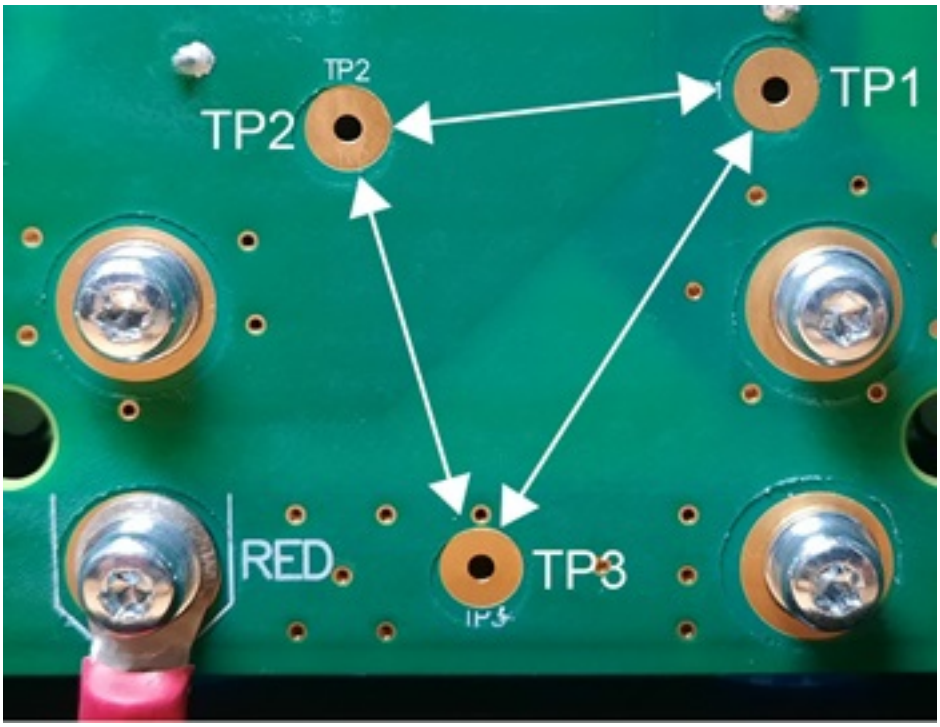
不要将 -VBUS (TP1) 接地。这可能会损坏等离子电源，使其无法使用。

## 注意

**总线和散热片之间可能发生短路**

请勿使用带测试引线的万用表进行此测试。这会导致总线和散热片之间短路。该测试使用微型香蕉插头，并将其连接到电源 PCB 上的测试点 (TP) 开口。

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 重新接通电源，但将电源开关拨至关闭 **(O)**。
5. 测量 TP1 和 TP2 测试点之间的电压。




a. 将微型香蕉插头分别插在电源 PCB 的 TP1 和 TP2 上。

b. 将电源开关拨至开启 **(I)**。

c. 确保电压约为：

- 200 V/240 V 单相型号为 280 VDC/340 VDC
- 400 V CE/CCC 三相型号为 560 VDC
- 480 V CSA 三相型号为 670 VDC

6. 测量 TP1 和 TP3 测试点之间的电压。

a. 将电源开关拨至关闭 (**O**) 位置。

b. 将迷你香蕉插头移至电源 PCB 上的 TP1 和 TP3。

c. 将电源开关拨至开启 **(I)**。

d. 确保该值约为步骤 5 页中的 104 中数值的二分之一：

- 200 V/240 V 单相型号为 280 VDC/340 VDC
- 400 V CE/CCC 三相型号为 560 VDC
- 480 V CSA 三相型号为 670 VDC

所有数值可为 ±10%。

7. 测量 TP2 和 TP3 测试点之间的电压。

a. 将电源开关拨至关闭 (**O**) 位置。

b. 将迷你香蕉插头移至电源 PCB 上的 TP2 和 TP3。

c. 将电源开关拨至开启 **(I)**。

d. 确保该值约为步骤 5 页中的 104 中数值的二分之一：

- 200 V/240 V 单相型号为 280 VDC/340 VDC
- 400 V CE/CCC 三相型号为 560 VDC
- 480 V CSA 三相型号为 670 VDC

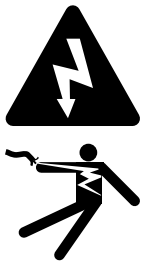
8. 6 页中的 105 和 7 页中的 105 中的电压是否大致相等，电容器电阻是否在正确范围内?

| | |
|---|---|
| 如果为是…… | 如果无法找到或纠正问题，则必须由合格的维修技术人员修理系统。请联系您的经销商或授权维修厂。 |
| 如果为否…… | 如果电压值相差超过 30 V，且电容器电阻超出范围，则更换电源 PCB。请参阅 拆卸电源 PCB 页中的 168。 |

### 使用电容器端子 (3-00-0) 对 VBUS 故障采取的纠正措施

测试电源 PCB ，确保电路平衡。使用电容器螺丝进行测试。电源 PCB 背面有电容器正 (+) 和负 (-) 端子的标签。

**⚠ 警告**



**触电可能会导致死亡**

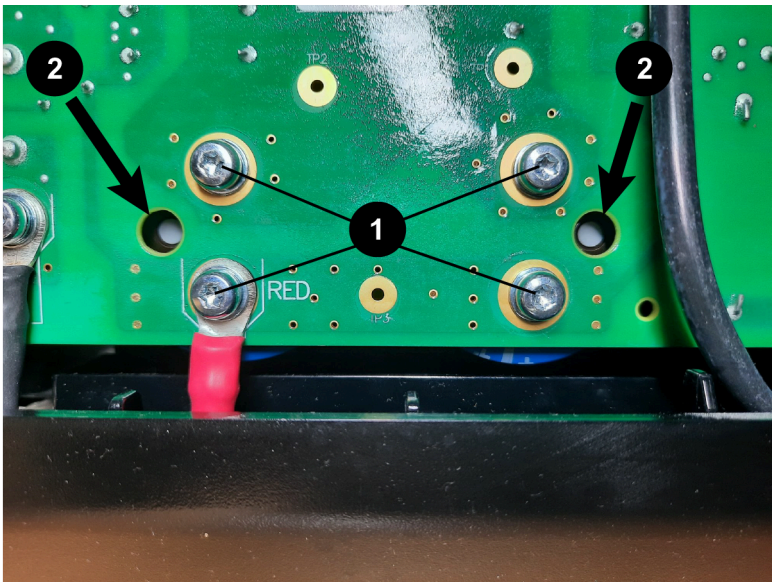
在接触电容器之前，让系统释放内部电压。系统设置为关闭后，电容器可保持充电数分钟。

1. **等待约 10 分钟，使内部电压放电。**
2. 松开电容器螺丝，以便从电源 PCB 上断开电容器。
3. 测量电容器两端的电阻，确保电阻值近似：
   - □ 单相型号为 13.5 千欧 (kΩ)
   - □ 三相型号为 18 千欧 (kΩ)
4. 对电容器进行目视检查。

5. 如图所示，如果在电容器旁边的通气孔中看不到白点，则更换电容器。

   一定要同时更换两个电容器。

   请参阅 卸下大容量电容器 页中的 179。




**1** 电容器螺丝

**2** 排气孔

## 检修风扇故障 (3-10-n)

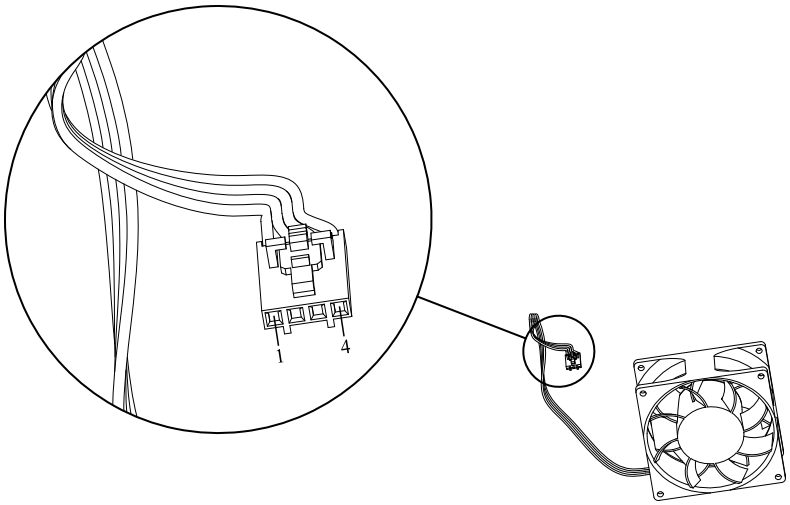
3-10-0 或 3-10-1 故障代码表明系统内部风扇存在问题。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED 指示灯 | 说明 | 是否会导致系统停止运行? |
|---|---|---|---|---|
| 3-10-0 |  常亮 |  红色 | 风扇速度低于最小速度。 | 是 |
| 3-10-1 | | | 风扇运行不正常。 | |

### 针对风扇故障（3-10-0 和 3-10-1）的纠正措施

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，并断开电源线与电源的连接。
2. 卸下等离子电源手柄和盖子。
3. 移除组件挡板。
4. 清洁风扇组件。
5. 确保 J7 风扇连接器完全连接至电源 PCB。
6. 确保风扇电线没有被夹住，也没有损坏。
7. 从等离子电源上拆下风扇和风扇罩。
8. 使用 J7 风扇连接器上的针1 号针脚（红色）和 4 号针脚（黑色），将风扇连接至外部 12 V 或 24 V 电源。




9. 风扇连接到外部电源时是否正常运行?

| | |
|---|---|
| 如果是 | 更换电源 PCB。 |
| 如果不是 | 更换风扇。 |

## PFC 模块温度传感器故障的故障排除 (3-11-n)

3-11-n 故障代码表示 PFC 温度传感器电路有问题。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 3-11-0 | 开启 |  红色 | PFC 温度传感器打开。 | 是 |
| 3-11-1 | | | PFC 温度传感器短路。 | 是 |
| 3-11-2 | AC 开启 | | PFC 温度传感器电路无通信。 | 是 |

### 3-11-0、3-11-1 和 3-11-2 故障的纠正措施

1. 执行冷重启。

   如果还不能解决问题，则可能是电源 PCB 故障。

2. 如有必要，请更换电源 PCB。

## 逆变器 IGBT 故障排除 (3-51-1, 3-52-0)

3-51-1 或 3-52-0 故障代码表示逆变器模块存在相位或短路问题。

### 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 3-51-1 | 开启 |  红色 | 逆变器 IGBT 相位同步启动，而不是相位相差 180°。 | 是。 |
| 3-52-0 | | | 短路导致逆变器 IGBT 发生大电流失真。该现象有时称为击穿。 | 是。 |

### 3-51-1 和 3-52-0 故障的纠正措施

- 如有必要，请更换电源 PCB。

# 电源 PCB 故障的故障排除 (3-60-0)

3-60-0 故障代码表示系统无法识别电源 PCB。

## 故障代码和故障 LED 指示灯

| 故障代码 | 故障 LED 指示灯 | 割炬 LED | 说明 | 阻止系统运行? |
|---|---|---|---|---|
| 3-60-0 | 开启 |  红色 | 系统无法识别电源 PCB。 | 是 |

## 3-60-0 故障的纠正措施

- 确保为等离子电源安装了正确的电源 PCB。

  请参阅 等离子电源内部，电源 PCB 页中的 115。

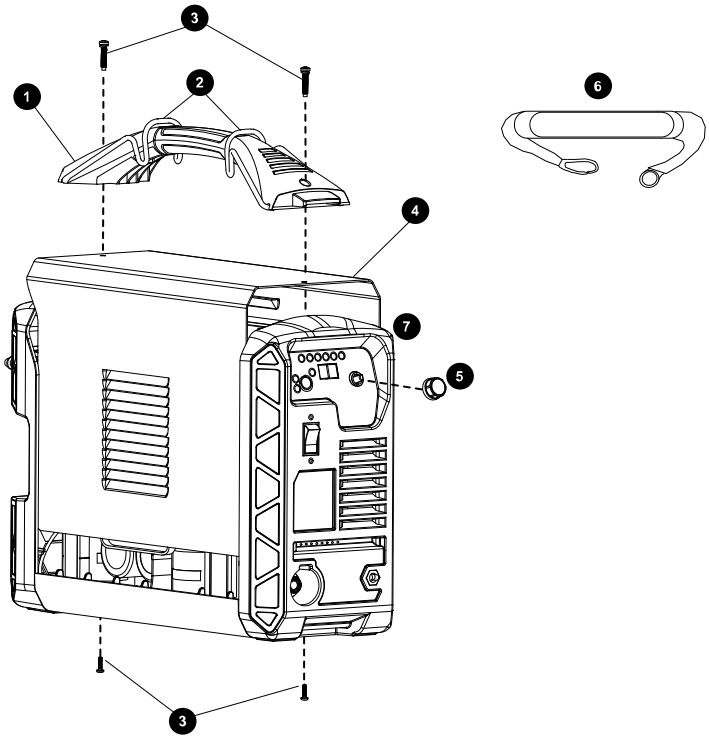
# 4 维修部件

## 备件和附件

请使用本节中提供的部件号和套件号为您的等离子电源和割炬订购备件和附件。

有关等离子电源外部配件、工件电缆、工作夹具、机器接口套件、串行接口套件和消耗品部件号，请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC 配件指南 (810490)。

## 等离子电源，前部

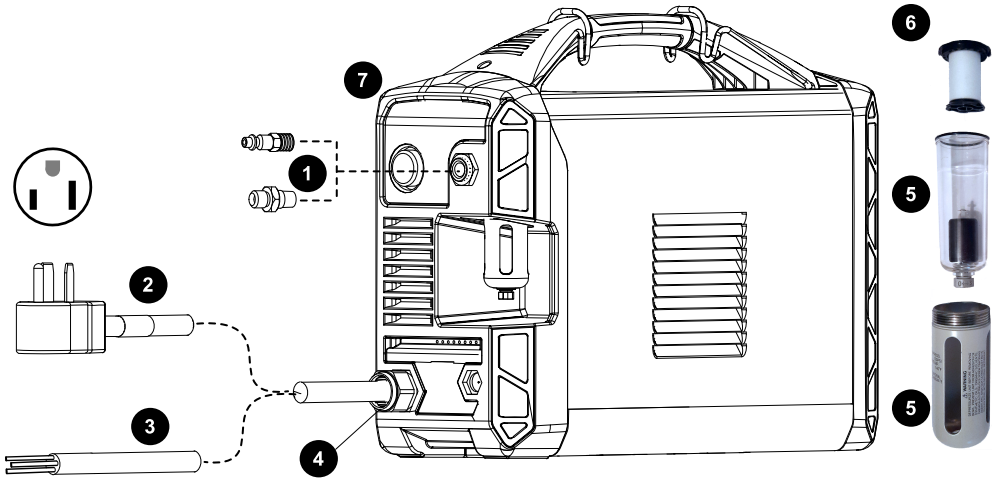



| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 428663 | 套件：带螺丝的等离子电源手柄（含肩带夹） |
| 2 | 104821 | 备用肩带夹 [1] |
| 3 | 428662 | 套件：等离子电源手柄、前面板和后面板的备用螺丝 |
| 4 | 528150 | 套件：等离子电源保护盖，贴有 CSA 标签（不包括螺丝） |
| 4 | 528151 | 套件：等离子电源保护盖，贴有 CE/CCC 标签（不包括螺丝） |
| 5 | 428143 | 套件：调节旋钮 |
| 6 | 127217 | 肩带 [2] |
| 7 | 528136 | 套件：用于 CSA/CE/CCC 三相型号的前面板 |
| 7 | 528137 | 套件：用于 CSA/CE/CCC 单相型号的前面板 |
| 8 | 428661 | 套件：后面板 |

1 肩带夹随系统一起提供。此外，等离子电源手柄更换套件中也随附肩带夹。肩带自身不提供肩带夹。

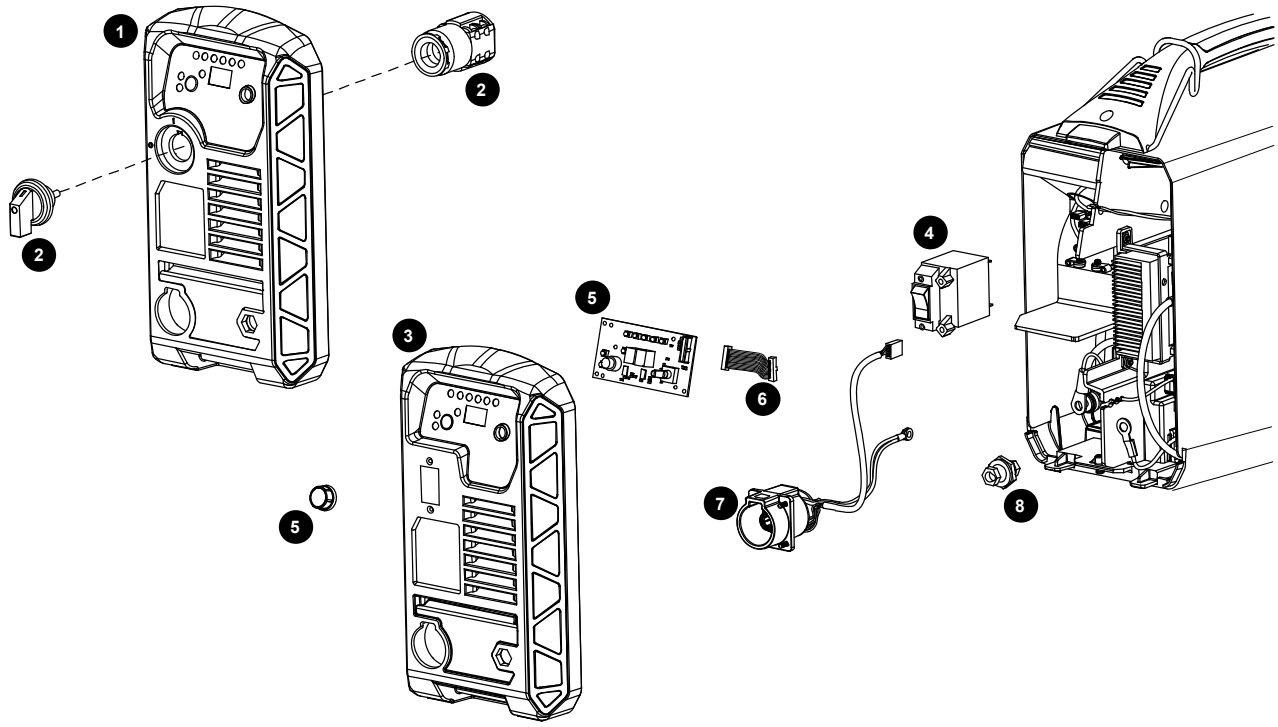
2 单独出售，不包括在等离子电源中。

# 等离子电源，后部



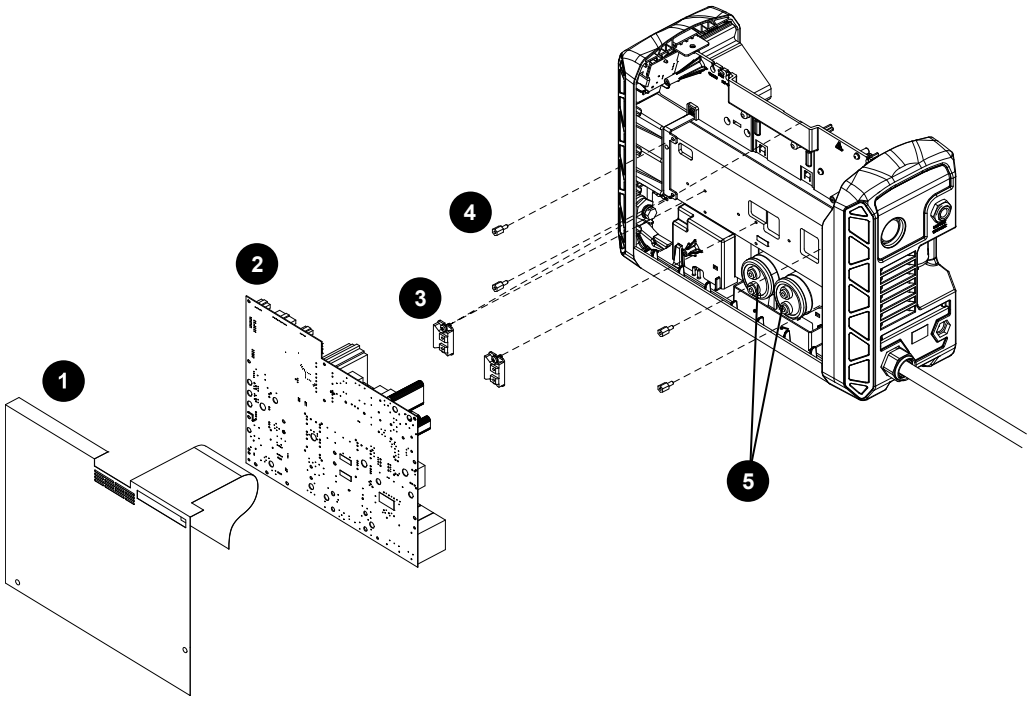

| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 428685 | 套件：进气接头：<br>•工业级可互换快速拆卸接管，带 1/4 NPT 螺纹<br>•英制管螺纹适配器 G-1/4 BSPP，带 1/4 NPT 螺纹 |
| 2 | 428664 | 套件：带电源线扣的 Powermax45 SYNC 电源线，CSA 型，230 V，单相，3 m（10 英尺）（带 NEMA 6-50P 电源插头） |
| 3 | 428667 | 套件：带电源线扣的 Powermax45 SYNC 电源线，CE 型，230 V，单相，3 m（10 英尺）（不带电源插头） |
| 3 | 428665 | 套件：带电源线扣的 Powermax45 SYNC 电源线，CSA 型，480 V，三相，3.5 m（11 英尺）（不带电源插头） |
| 3 | 528147 | 套件：带电源线扣的 Powermax45 SYNC 电源线，CE/CCC 型，400 V，3 三相，3 m（10 英尺）（不带电源插头） |
| 4 | 228680 | 套件：电源线扣 |
| 5 | 428673 | 套件：带金属罩的空气过滤器滤杯（聚碳酸酯）（空气过滤器滤芯另售） |
| 6 | 428378 | 套件：空气过滤器滤芯 |
| 7 | 428661 | 套件：后面板 |

# 前面板和快速接头、显示 PCB、电源开关



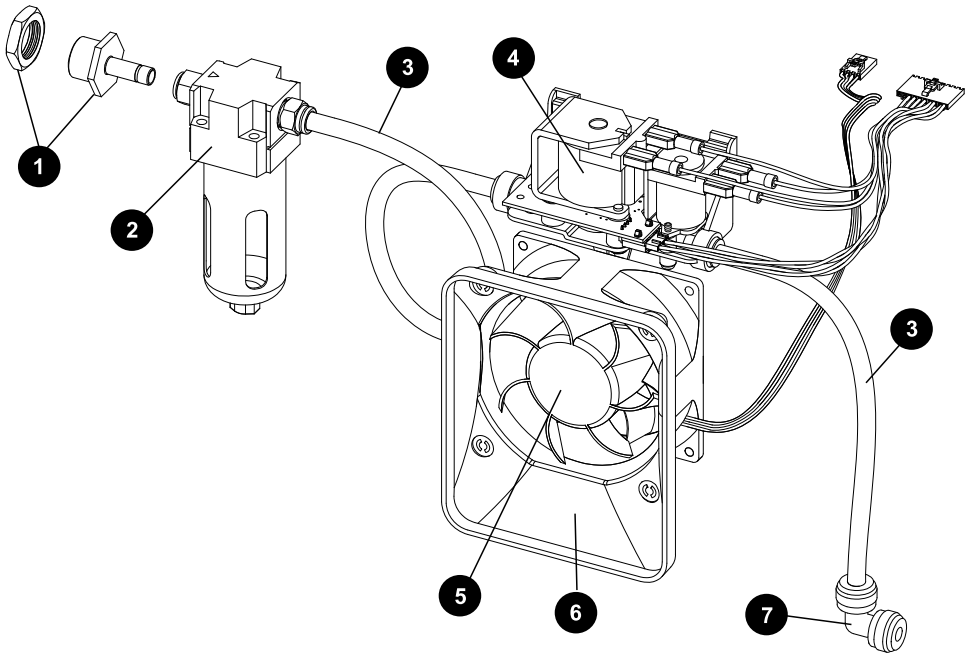

| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 528136 | 套件：用于 CSA/CE/CCC 三相型号的前面板 |
| 2 | 428681 | 套件：用于三相型号的电源开关和旋钮（拨盘开关）（代号：S1） |
| 3 | 528137 | 套件：用于 CSA/CE/CCC 单相型号的前面板 |
| 4 | 428680 | 套件：用于单相型号的电源开关（摇杆开关）（代号：S1） |
| 5 | 528139 | 套件：带调节旋钮的显示板（不含带状电缆）（代号：PCB1） |
| 6 | 428709 | 套件：用于显示板的带状电缆 |
| 7 | 528138 | 套件：用于割炬电缆的快速拆卸接头 |
| 8 | 428070 | 套件：工件电缆快速接头 |

# 等离子电源内部，电源 PCB



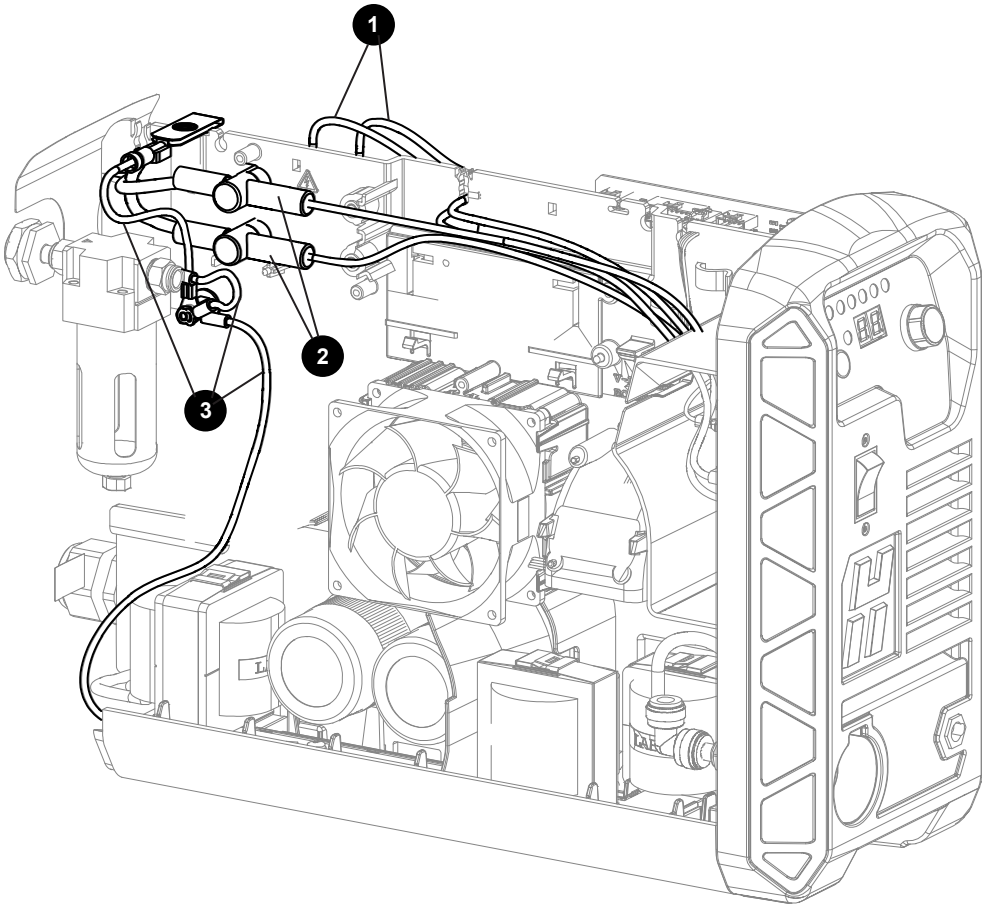

| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 428672 | 套件：组件挡板（绝缘体） |
| 2 | 528140 | 套件：用于 200 - 240 V CSA/CE/CCC 单相型号的电源 PCB （代号：PCB3） |
| 2 | 528141 | 套件：用于 400 V CE/CCC 三相型号的电源 PCB（代号：PCB3） |
| 2 | 528142 | 套件：用于 480 V CSA 三相型号的电源 PCB （代号：PCB3） |
| 3 | 428065 | 套件：缓冲电阻 (2) 10 Ω，带导热硅脂 |
| 4 | 428411 | 套件：用于电源 PCB 和接地线的备用支座 (5) |
| 5 | 228301 | 套件：电容器 (2)，用于 200 - 240 V CSA/CE/CCC 单相电源 PCBs |
| 5 | 228426 | 套件：电容器 (2)，用于 400 V CE/CCC 三相电源 PCB |
| 5 | 428080 | 套件：电容器 (2)，用于 480 V CSA 三相电源 PCB |
| | 128836 | 导热脂，1/8 盎司（用于安装在散热片上的电子元件） |

# 等离子电源内部、气动装置和风扇



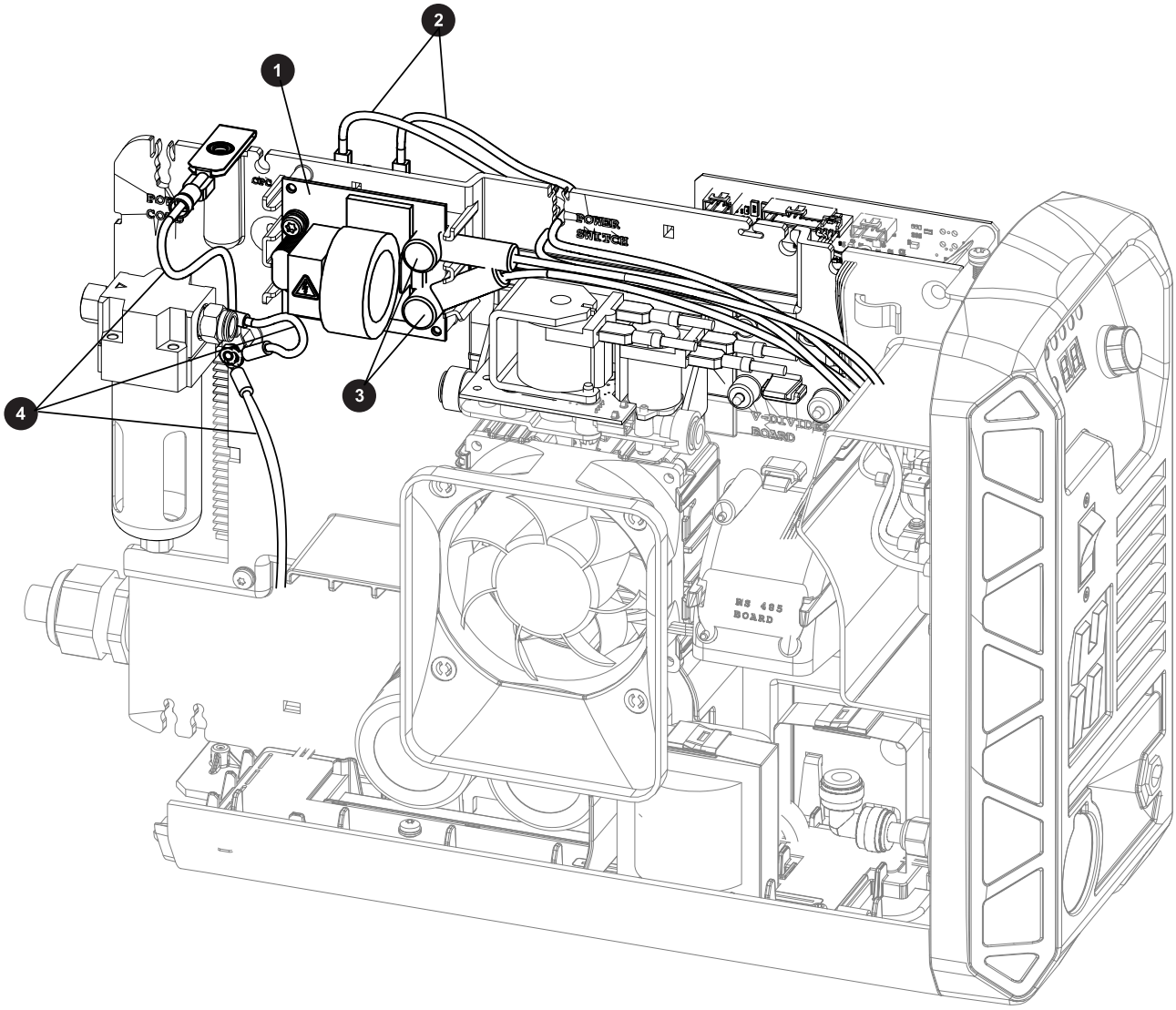

| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 428732 | 套件：用于空气过滤器的 1/4 NPT 隔板接头和螺母 |
| 2 | 428684 | 套件：空气过滤器组件（包括金属防护罩、滤杯、滤芯和气体软管） |
| 3 | 428675 | 套件：2 条供气软管 |
| 4 | 428630 | 套件：电磁阀组件（包括阀门 PCB、线束和两根供气软管）（代号：V1） |
| 5 | 428687 | 套件：单相型号的风扇组件（代号：M1） |
| 5 | 528143 | 套件：用于三相型号的风扇组件（代号：M1） |
| 6 | 428734 | 套件：风扇充气增压室 |
| 7 | 428250 | 套件：90° 接头 |

# 等离子电源内部，导线，CSA 单相



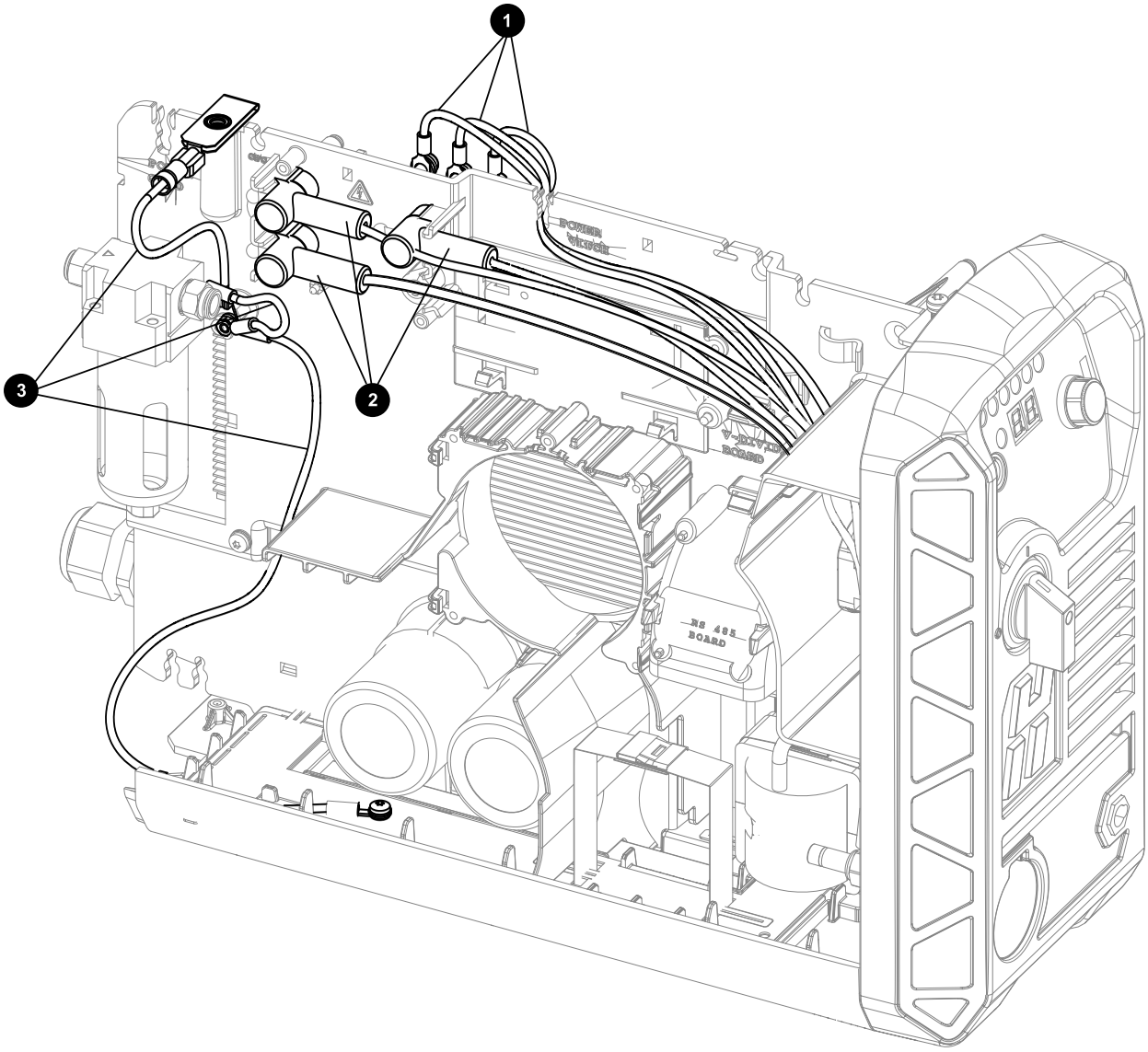

| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| | 428686 | 套件：CSA 单相型号的导线组： |
| 1 | | 从电源开关到电源 PCB 的 2 根导线（黑色和白色） |
| 2 | | 从电源开关到电源线 (CSA) 或 EMI PCB (CE/CCC) 的 2 根导线（蓝色和棕色），带导线端子保护盖 |
| 3 | | 3 条接地线 |

# 等离子电源内部、电线和 EMI PCB，CE/CCC 单相




| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 428721 | 套件：EMI PCB，仅适用于 CE/CCC 单相型号（包括螺钉，但不包括导线）（代号：PCB2） |
| | 428686 | 套件：单相型号的导线组： |
| 2 | | 从电源开关到电源 PCB 的 2 根导线（黑色和白色） |
| 3 | | 从电源开关到电源线 (CSA) 或 EMI PCB (CE/CCC) 的 2 根导线（蓝色和棕色），带导线端子保护盖 |
| 4 | | 3 条接地线 |

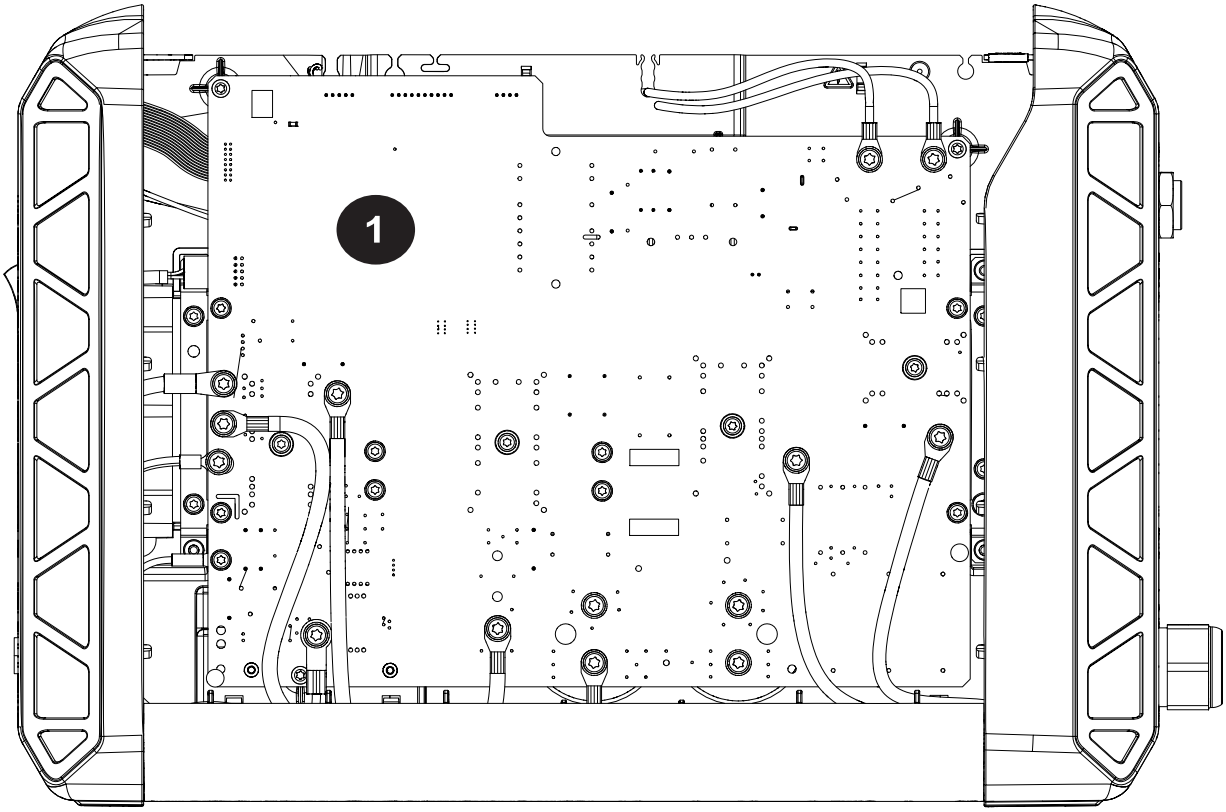
# 内部等离子电源，电线，三相

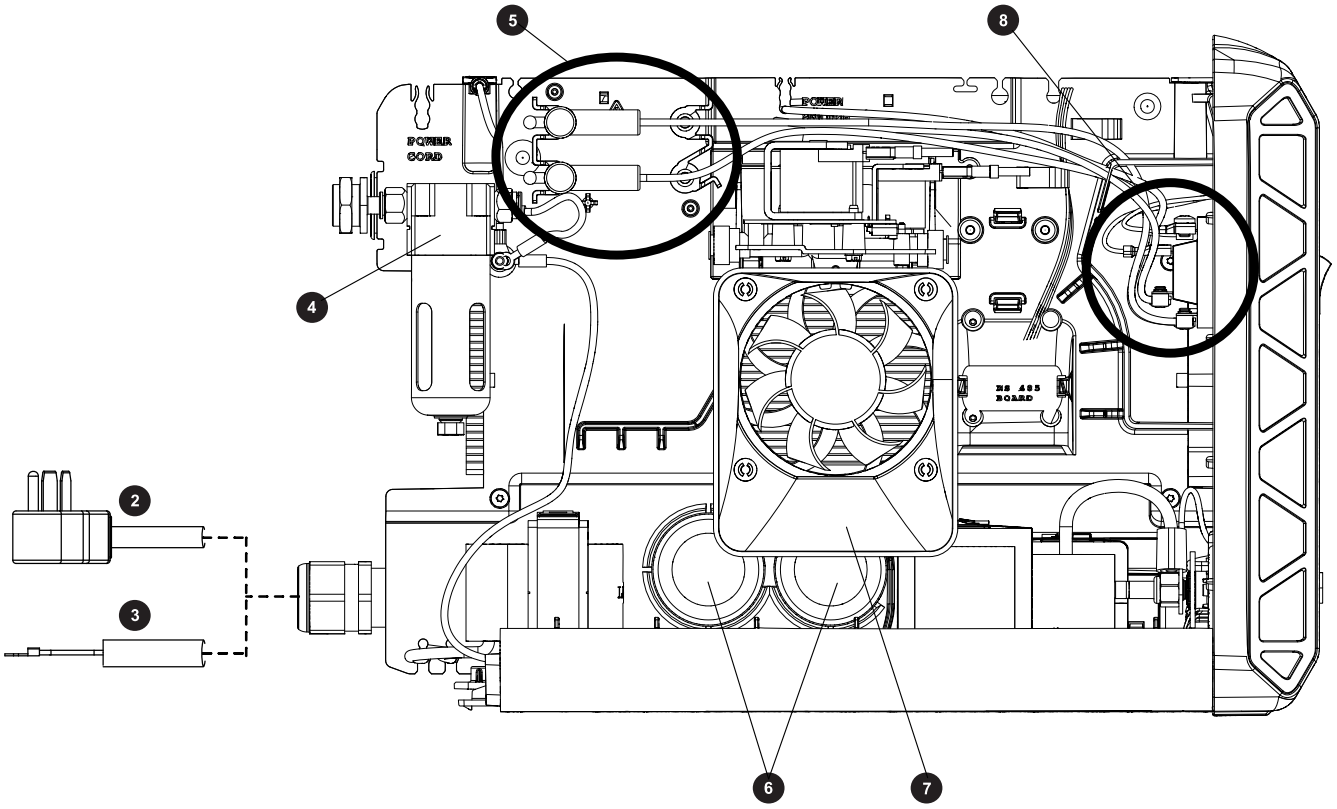



| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| | 428731 | 套件：三相型号的导线组： |
| 1 | | 从电源开关到电源 PCB 的 3 根导线（棕色带白色条纹、白色带黑色条纹和黑色带白色条纹）。 |
| 2 | | 从电源开关到电源线有 3 根导线（黑色、白色和棕色），导线端子有保护盖 |
| 3 | | 3 条接地线 |

# 安全关键部件

工厂建议使用原厂 Hypertherm 配件作为 Hypertherm 系统的配件。使用并非 Hypertherm提供的任何部件所引起的任何损坏均无法享受 Hypertherm的保修。此外，下列配件属于安全关键配件，只能用 Hypertherm 原装配件更换，以维持保修和系统认证，包括 CE、CSA 和 CCC 认证。






| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 528140 | 套件：用于 200 - 240 V CSA/CE/CCC 单相型号的电源 PCB （代号：PCB3） |
| | 528141 | 套件：用于 400 V CE/CCC 三相型号的电源 PCB（代号：PCB3） |
| | 528142 | 套件：用于 480 V CSA 三相型号的电源 PCB （代号：PCB3） |
| 2 | 428664 | 套件：CSA 电源线，带电源线扣，单相，3 米（10 英尺）（包括 NEMA 6-50P 电源插头） |
| 3 | 428667 | 套件：CE/CCC 电源线，带电源线扣，单相，3 米（10 英尺）（不含电源插头） |
| | 428665 | 套件：CSA 电源线，带电源线扣，3 相，3.5 米（11 英尺）（不含电源插头） |
| | 528147 | 套件：CE/CCC 电源线，带电源线扣，三相，3 米（10 英尺）（不含电源插头） |
| 4 | 428684 | 套件：空气过滤器组件（包括金属防护罩、滤杯、滤芯和气体软管） |
| 5 | 428721 | 套件：EMI PCB，仅适用于 CE/CCC 单相型号（包括螺钉，但不包括导线）（代号：PCB2） |

| 项目 | 套件编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 6 | 228301 | 套件：电容器 (2)， 用于 200 - 240 V CSA/CE/CCC 单相电源板 |
| | 228426 | 套件：用于 400 V CE/CCC 三相电源的电容器 (2) PCB |
| | 428080 | 套件：用于 480 V CSA 三相电源的电容器 (2) PCB |
| 7 | 428687 | 套件：单相型号的风扇组件（代号：M1） |
| | 528143 | 套件：用于三相型号的风扇组件（代号：M1） |
| 8 | 428680 | 套件：用于单相型号的电源开关（摇杆开关）（代号：S1） |
| | 428681 | 套件：用于三相型号的电源开关和旋钮（拨盘开关）（代号：S1） |

# 推荐备件

Hypertherm 建议维修中心储备以下备件以备维修之用，因为这些备件非常重要，或者常常受到严重、反复磨损。您可能需要根据您所在地区的条件和工作环境，为您的客户修改或扩充这份清单。

| 套件编号 | 说明 |
|---|---|
| 428143 | 套件：控制面板调节旋钮 |
| 223595 | 工件电缆，7.6 米（25 英尺），带工件夹钳 |
| 223596 | 工件电缆，15 米（50 英尺），带工件夹钳 |
| 428680 | 套件：用于单相型号的电源开关（摇杆开关）（代号：S1） |
| 428681 | 套件：用于三相型号的电源开关和旋钮（拨盘开关）（代号：S1） |
| 528139 | 套件：显示板 PCB，带调节旋钮（不包括带状电缆）（代号：PCB1） |
| 428709 | 套件：用于显示 PCB 的带状电缆 |
| 528140 | 套件：用于 200 ~ 240 V CSA/CE/CCC 单相型号的电源 PCB （代号：PCB3） |
| 528141 | 套件：用于 400 V CE/CCC 三相型号的电源 PCB（代号：PCB3） |
| 528142 | 套件：用于 480 V CSA 三相型号的电源 PCB （代号：PCB3） |
| 428065 | 套件：缓冲电阻 (2) 10 Ω，带导热硅脂 |
| 428721 | 套件：仅适用于 CE/CCC 单相型号的 EMI 板（包括螺丝，但不包括导线）（代号：PCB2） |
| 228301 | 套件：电容器 (2)，用于 200 ~ 240 V CSA/CE/CCC 单相电源 PCB |
| 228426 | 套件：电容器 (2)，用于 400 V CE/CCC 三相电源 PCB |
| 428080 | 套件：电容器 (2)，用于 480 V CSA 三相电源 PCB |
| 428684 | 套件：空气过滤器组件（包括金属防护罩、滤杯、滤芯和气体软管） |
| 428378 | 套件：空气过滤器滤芯 |

| 套件编号 | 说明 |
|---|---|
| 428687 | 套件：单相型号的风扇组件（代号：M1） |
| 528143 | 套件：用于三相型号的风扇组件（代号：M1） |
| 428630 | 套件：电磁阀组件（包括阀 PCB、线束和两根供气软管）（代号：V1） |
| 027055 | 硅树脂润滑剂，1/4 盎司（用于割炬本体和空气滤清器滤杯上的 O 形环） |
| 128836 | 导热脂，1/8 盎司（用于安装在散热片上的电子组件） |

# Powermax45 SYNC 标签

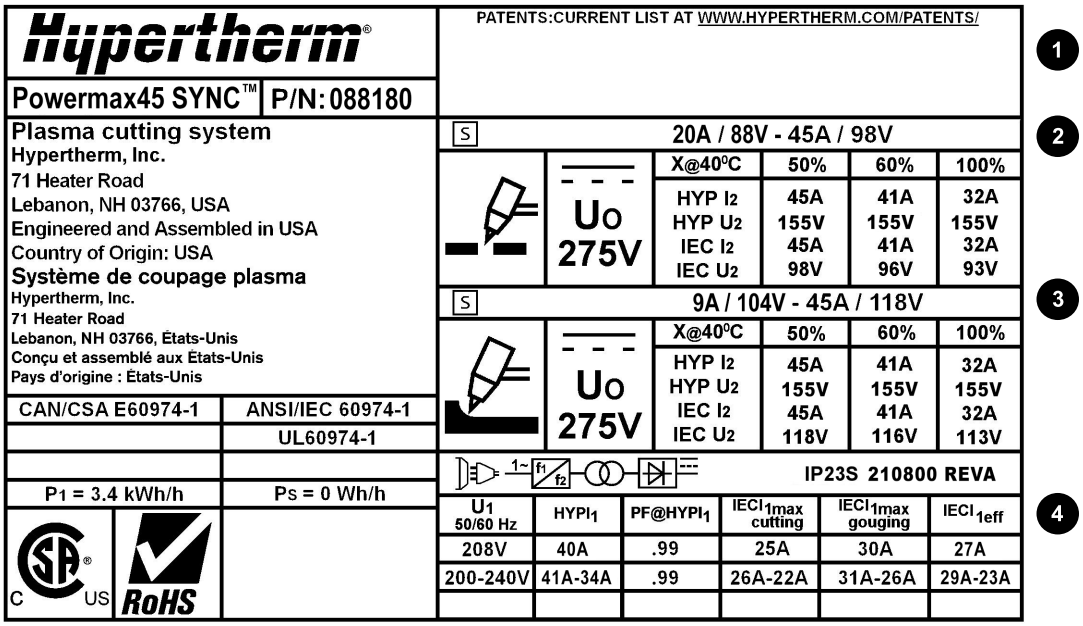
有关标签套件、侧板贴花和耗材标签，请参阅 Powermax45/65/85/105 零部件指南 (810490)。

# 铭牌

等离子电源底部的数据板包含两组额定值：

- HYP 额定值是 Hypertherm 等离子电源的额定值。它们反映了基于海宝内部测试的系统能力。
- 国际电工委员会（IEC） 评级是预定义的最低阈值，系统必须达到这些阈值才能满足 IEC 标准 60974-1。

CSA 和 CE/CCC 铭牌有细微差异。



| 调出 | 说明 | 符号 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 序列号、条形码和制造日期。 | $U_0$ | 额定空载电压 (V) |
| 2 | 等离子切割额定值 | X | 占空比 (%) |
| 3 | 等离子气刨额定值 | HYP | Hypertherm 内部评级 |
| 4 | 等离子切割符号 | IEC | 国际电工委员会评级 |
| | | $I_2$ | 传统焊接电流（A） |
| | | $U_2$ | 传统焊接电压 (V) |
| | | IP | 侵入防护 (IP) 等级 |
| | | $U_1$ | 输入电压 (V) |
| | | $I_1$ | 输入电流（安） |
| | | PF | 功率因数 |

# 安全和 EMC 符号与标志

可以在系统上看到不同的安全和 EMC 符号与标记。每个图像都标识特定区域的认证。

您的产品铭牌上或铭牌周围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

S 标志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 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周围有 CE 标志的产品符合欧盟指令。适用的指令可能包括《欧盟低电压指令》、《欧盟电磁兼容性 (EMC) 指令》、《无线电设备指令 (RED)》和《危害物限制 (RoHS) 指令》。请参阅《欧盟 CE 符合性声明》了解详情。

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-TR 标志

有 GOST-TR 合格标志的 CE 版本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。

RCM 标志

有 RCM 标志的 CE 版本产品符合在澳大利亚和新西兰出售所必须遵守的 EMC 和安全法规。

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 版本产品符合向乌克兰出口所必须遵守的产品安全和 EMC 要求。

塞尔维亚 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。

RoHS 标志

RoHS 标志表示产品满足《欧盟危害物限制 (RoHS) 指令》。

英国合格认定标志

有 UKCA 合格标志的 CE 版本产品符合向英国出口所必须遵守的产品安全、EMC、RF 和 RoHS 要求。

# IEC 符号

可以在系统上看到不同的 IEC 符号。在操作等离子切割系统时，每个图像都有特定的含义。

铭牌、控制器标签和开关上可能标有下列符号：



直流 (DC)



交流 (AC)



等离子割炬切割



气刨



交流输入电源连接



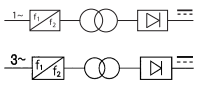
地线接地 (PE) 导体的端子



电源打开 (ON)



电源关闭 (OFF)



逆变电源（单相或三相）



电源/电流曲线“下降”特性

# 5 机盖、面板和接头的维修程序

## 等离子电源组件更换安全信息

**⚠ 警告**

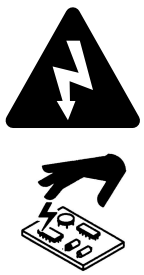


**电击可能致命**

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。即使将等离子电源 OFF（关闭），如果等离子电源仍与电源相连，仍有可能遭到严重电击。

如果要在等离子电源仍连接电源且已卸下外盖或面板时执行诊断或维护任务，请务必格外小心。凡是需要拆卸等离子电源外盖或面板的工作，都必须由持牌技术员进行。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

**注意**



**静电可能损坏印刷电路板**

操作印刷电路板 (PCB) 时应采取防范措施，以免受到静电损伤。正确地操作 PCB 包括以下步骤：

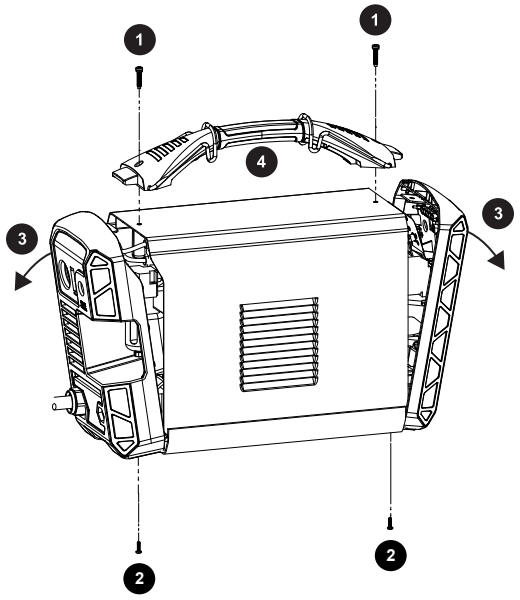
- 将 PCB 存放在防静电袋中。
- 操作 PCB 时配戴防静电腕带。

# 更换等离子电源盖板和手柄

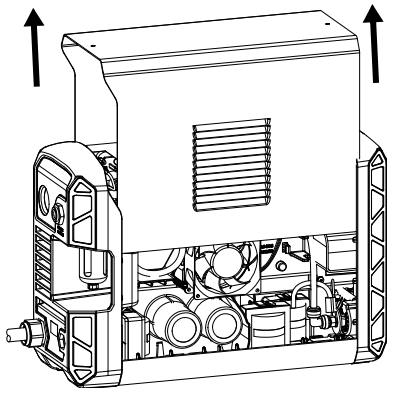
## 卸下等离子电源盖和手柄

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 卸下等离子电源手柄上的 2 个螺丝。

   您可能需要轻轻拉起手柄来卸下螺丝。
3. 卸下前后面板底部的 2 个螺丝。
4. 轻轻地将前后面板的顶部从设备上移开，将手柄拉出。



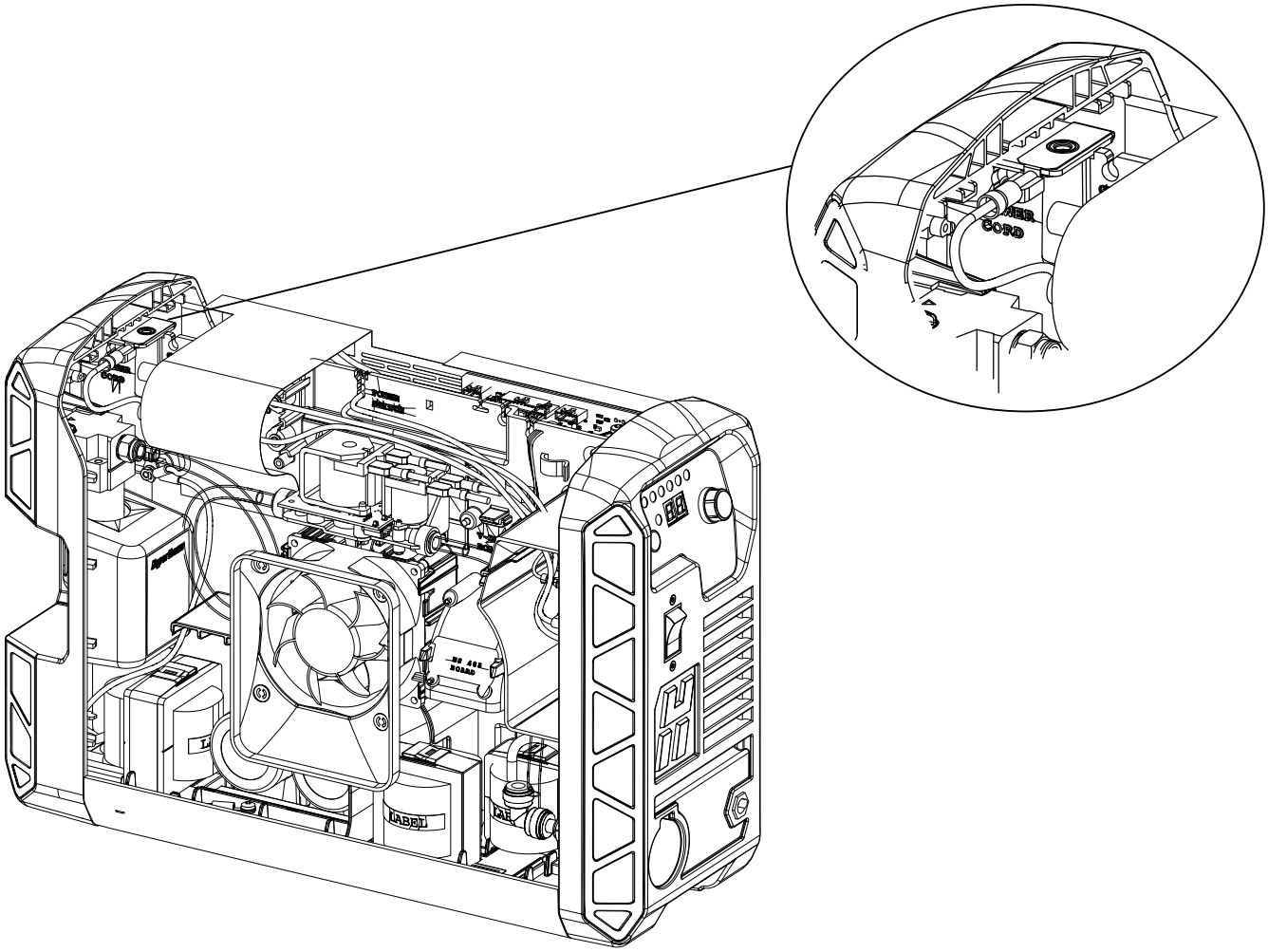

5. 滑下盖板。



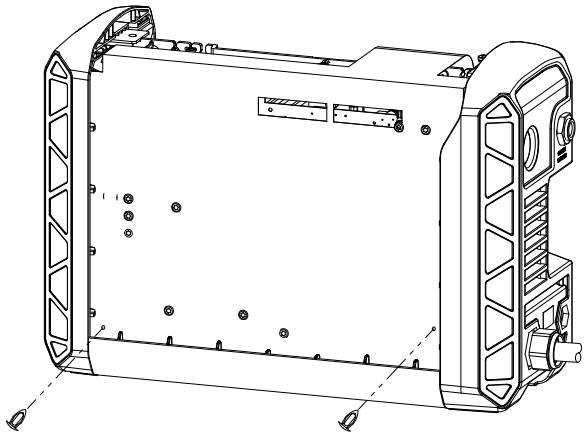
# 安装等离子电源盖和手柄

1. 将前后面板安装到位。
2. 确保接地夹与接地线相连。

   夹子应安装到位，以便接受手柄上的螺丝。



3. 确保组件挡板到位，并用 2 个塑料销固定在主电源 PCB 上。



4. 将盖子滑回去。
   - □ 确保盖子上的百叶窗对准风扇。
   - □ 小心不要夹到任何导线。
5. 倾斜前后面板，重新装上手柄。

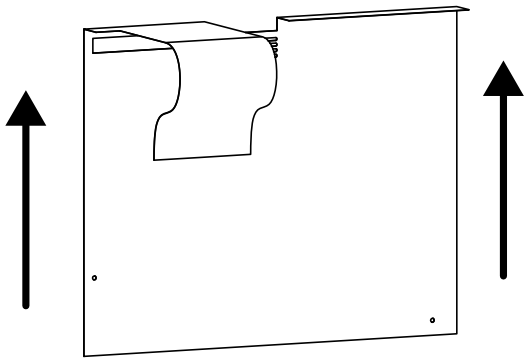
   确保将手柄放在盖子顶部的孔上，并将手柄两端放在面板边缘下方。
6. 安装固定前面板和后面板底部的 2 个螺丝，并拧紧至 1.7 牛・米（15 磅力・英寸）。
7. 安装连接盖子和手柄的 2 个螺丝，并拧紧至 2.3 牛・米（20 磅力・英寸）。
8. 重新连接气源和电源线。

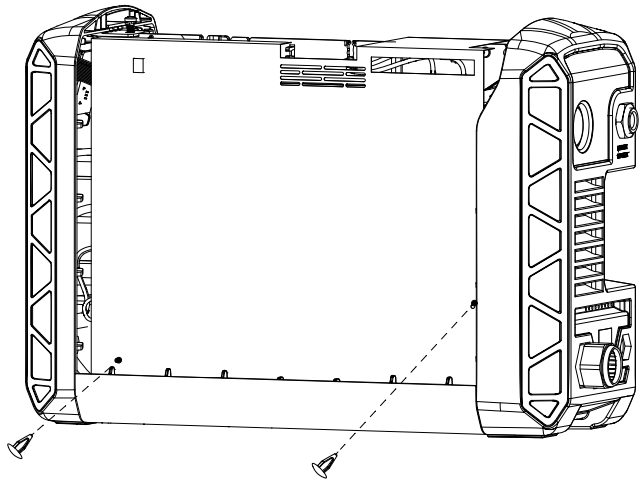
# 更换组件挡板

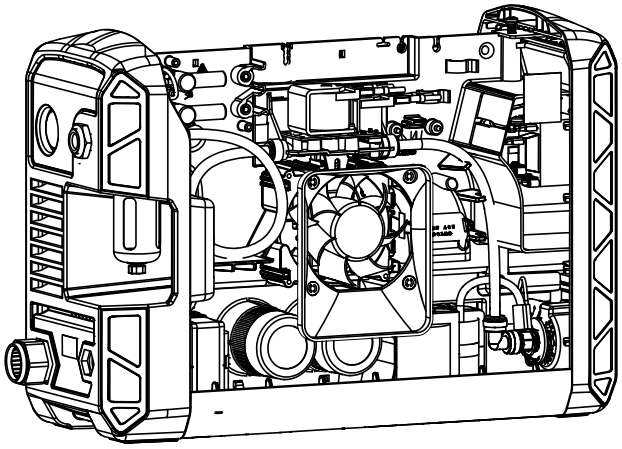
## 拆卸组件挡板

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128.
3. 卸下用于将组件隔板固定到主电源 PCB 上的两颗塑料销钉。

   将组件隔板滑出。

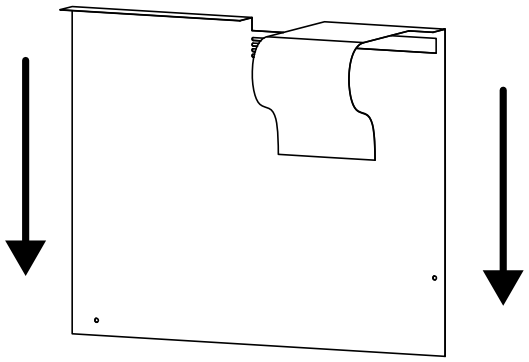


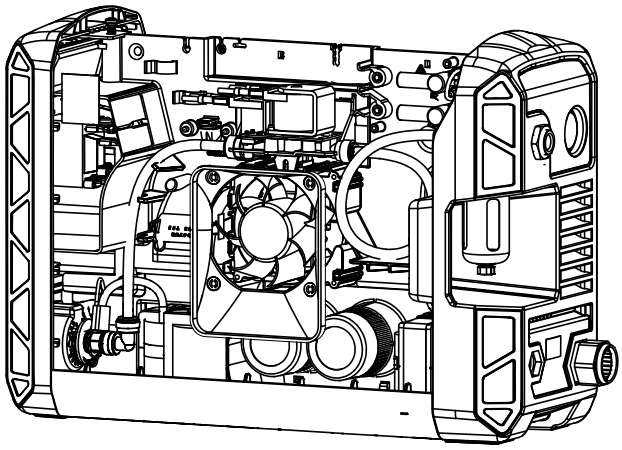


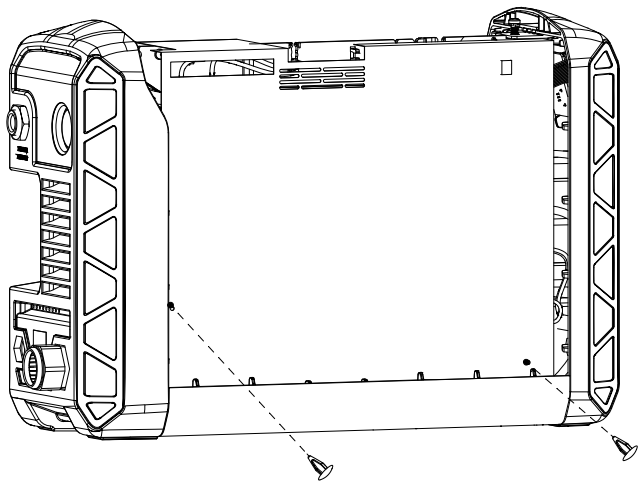


## 安装组件挡板

1. 将组件隔板安装到位。

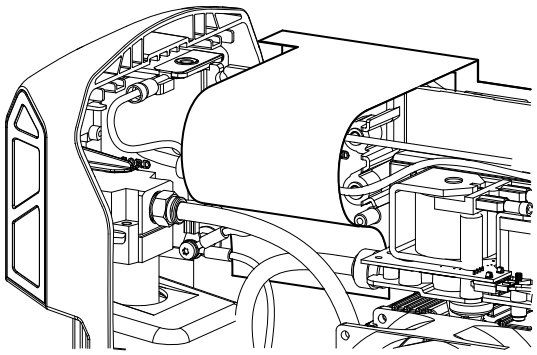






2. 使用两个塑料销将组件隔板固定到主电源 PCB 上。
3. 将延伸部分包覆在电源线连接点上方，并置于气管后方。

如果已安装机器接口端口和 RS-485 串行接口，将隔板的延伸部分塞入气管环的中部可能会更容易。



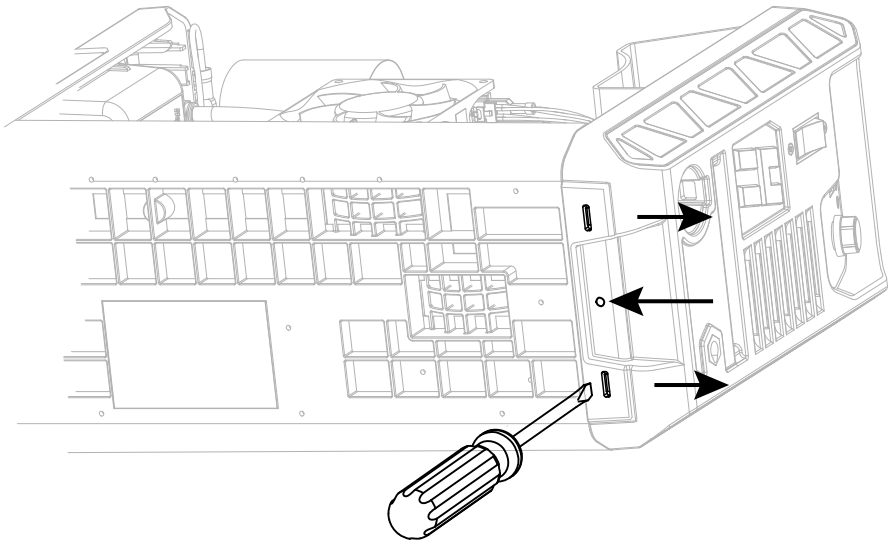
4. 请完成以下操作程序：
    a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129.
    b. 重新连接供气管路和电源线。

# 拆装前面板

## 松开前面板。

有些维修只需要将前面板从等离子电源上松开即可。其他维修工作则需要从等离子电源上拆卸前面板。要完全拆卸前面板，请参阅拆卸前面板 页中的 133。

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 将割炬和工件电缆从前面板上拆下来。
3. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128.
4. 使用 T15 TORX® 螺丝刀拆下位于面板底部中央的螺丝。
5. 使用一字螺丝刀按压面板底部的两个卡舌，直到面板与底座分离。

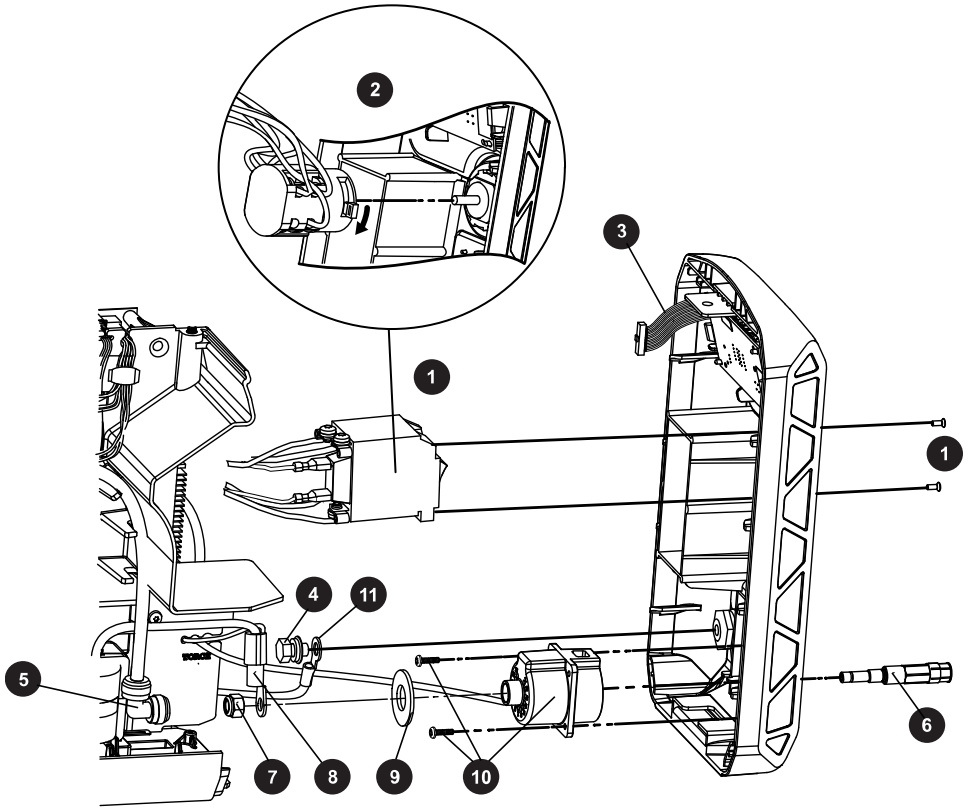


6. 将前面板稍微拉离设备。

## 拆卸前面板

要将前面板从等离子电源中分离并卸下，请完成以下程序。

**图 1 -** 前面板部件



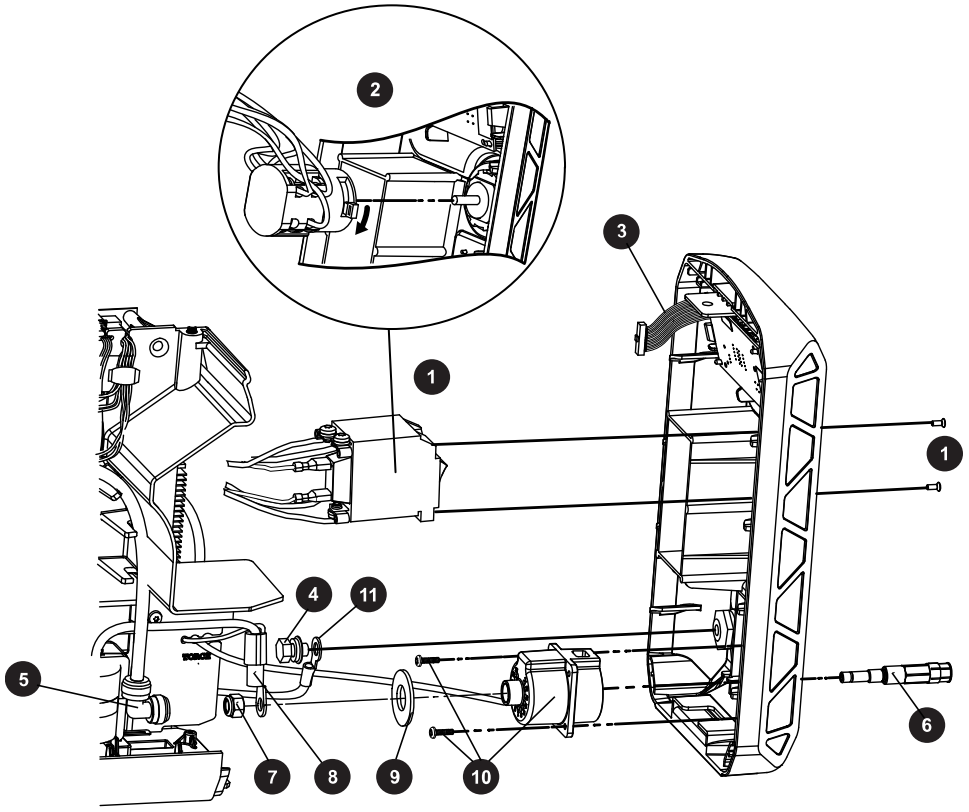

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | 单相电源开关 | **7** | 割炬快速接头螺母 |
| **2** | 三相电源开关 | **8** | 变压器导线 |
| **3** | 显示屏 PCB 带状电缆 | **9** | 割炬贮器塑料垫圈 |
| **4** | 工件电缆螺钉和垫圈 | **10** | 割炬快速接头和螺丝 |
| **5** | 供气软管 90° 接头 | **11** | 工件电缆 |
| **6** | 黄铜割炬接头 | | |

1. 松开前面板。 页中的 133.
2. 将电源开关从前面板上分离。
   - □ **单相型号：** 卸下将电源开关紧固到面板上的两个螺丝。
   - □ **三相型号：** 按住电源开关本体上的红色锁扣，并将组件从旋钮的轴上拉出。
3. 断开显示板带状线缆与主电源 PCB 的连接。
4. 采用按压方式，将气体供应软管的 90° 接头从割炬黄铜接头上断开。
5. 拧下螺母，并从接头上卸下变压器导线和大型塑料垫圈。
6. 卸下将割炬快速接头紧固到前面板上的两个螺丝。

7. 卸下用于将工件电缆导线固定到工件电缆插座上的螺丝和垫圈。

## 安装前面板

**图 2 -** 前面板部件




| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | 单相电源开关 | **7** | 割炬快速接头螺母 |
| **2** | 三相电源开关 | **8** | 变压器导线 |
| **3** | 显示屏 PCB 带状电缆 | **9** | 割炬贮器塑料垫圈 |
| **4** | 工件电缆螺钉和垫圈 | **10** | 割炬快速接头和螺丝 |
| **5** | 供气软管 90° 接头 | **11** | 工件电缆 |
| **6** | 黄铜割炬接头 | | |

1. 装上螺丝和垫圈，将工件电缆固定在工件电缆快速接头上。

   拧紧至 10.2 牛·米（90 磅力·英寸）。

2. 将割炬快速接头安装在前面板上，使红线位于顶部。
3. 将割炬快速接头拧到前面板上。

   如果只有 2 个螺丝，则将它们安装在相对的角落。拧紧至 1.7 牛·米（15 磅力·英寸）。

4. 将黄铜割炬接头放入割炬快速接头。

   接头从连接器前端滑入。

5. 将大塑料垫圈滑入黄铜割炬接头。

6. 将变压器导线环形端子滑入黄铜割炬接头。

7. 将螺母拧到黄铜割炬配件上。

   拧紧至 9.2 牛·米（80 磅力·英寸）。

8. 按压连接供气软管 90° 接头和黄铜割炬接头。

9. 将电源开关安装到前面板上：

   - **单相型号：**用 2 个螺丝将电源开关组件固定在前面板上。拧紧至 1.1 牛·米（10 磅力·英寸）。
   - **三相型号：**将旋钮调至开启 **(I)** 位置。将开关组件压到电源开关旋钮的轴上。如图所示，红色锁舌应位于 "LOCK "位置。按压，直到组件发出咔嗒声并被牢牢固定到位。



10. 将前面板安装到位，使底部的卡舌卡入到位。

    将面板放回原位时，确保没有电线被夹住。

11. 请完成以下操作程序：

    a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

    b. 将割炬和工件电缆重新连接到前面板上。

    c. 重新连接气源和电源线。

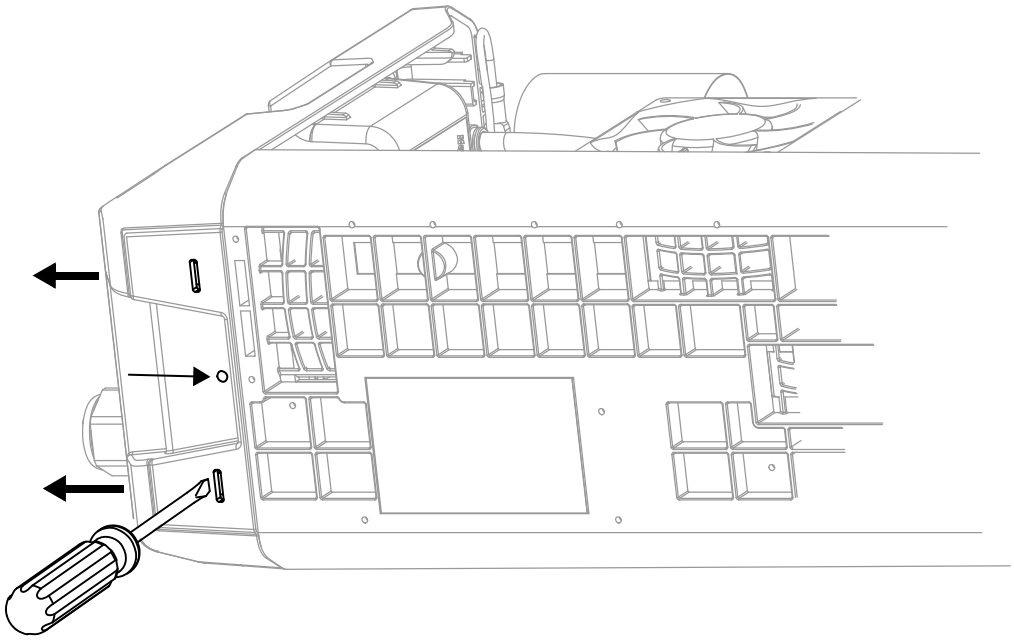
# 拆装后面板

## 松开后面板

有些维修只需要从等离子电源上松开后面板。其他维修需要卸下等离子电源的后面板。要完全卸下后面板，请参阅 卸下后面板 页中的 137。

1. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
3. 使用 T15 TORX 起子卸下面板底部中央的螺丝。
4. 用一字螺丝刀推面板底部的 2 个卡舌，直到面板从底座上分离。

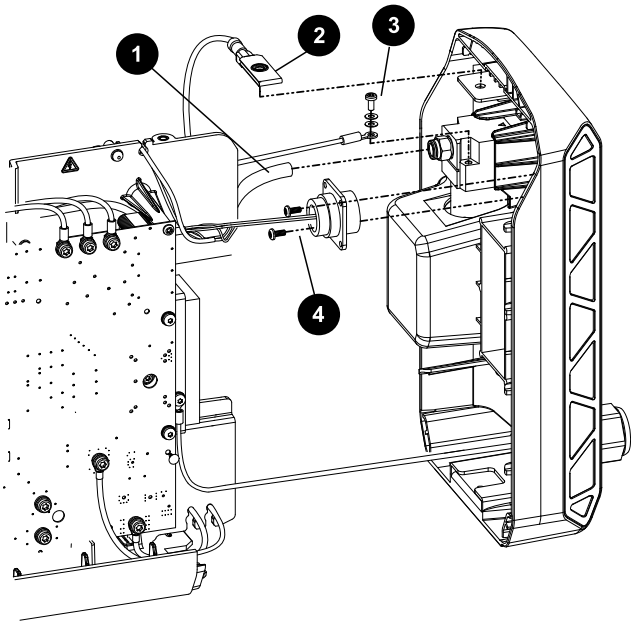
   将后面板稍稍拉离设备。



## 卸下后面板

要从等离子电源上拆解和卸下后面板，请完成此步骤。

1. 松开后面板 页中的 137。
2. 从空气过滤器组件上按压断开供气软管。




**1** 供气软管

**2** 接地夹

**3** 地线

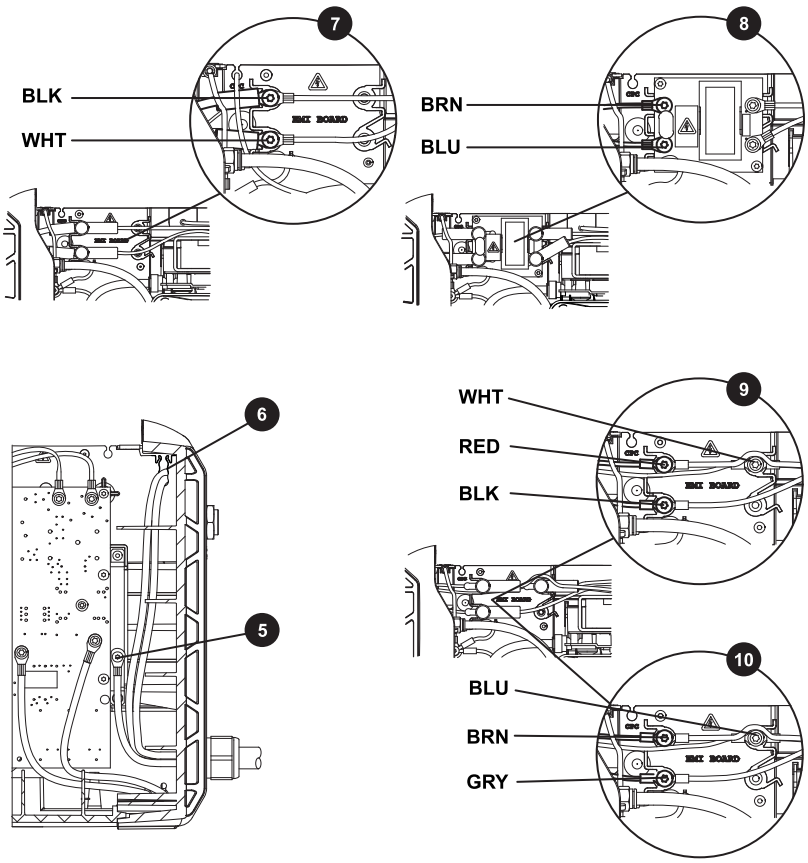
**4** 机器接口螺丝

3. 断开后面板接线片上的接地夹。
4. 断开空气过滤器组件的接地线。
5. 从 RS-485 PCB 上拔下串行电缆（如果已安装）（未显示）。
6. 卸下机器接口端口与后面板连接的 2 个螺丝（如果已安装）。

   从面板上取下连接器。
7. 从散热器上拆下电源线接地线。

**图 3 -** 电源线连接点

**图 3 -** 电源线连接点 (继续)




**5** 散热器的电源线接地线

**6** 电源线通道

**7** CSA 单相

**8** CE/CCC 单相

**9** CSA 三相

**10** CE/CCC 三相

8. 取下红色绝缘盖，拧下电源线连接点。

   将电线拉过中央面板的扣眼。

   a. 断开单相型号的 2 根导线：

      - CSA 型号：导线为黑色 (BLK) 和白色 (WHT)。
      - CE/CCC 型号：导线为棕色 (BRN) 和蓝色 (BLU)。

   b. 断开三相型号的 3 根导线：

      - CSA 型号：导线为白色 (WHT)、红色 (RED) 和黑色 (BLK)。
      - CE/CCC 型号：导线为蓝色 (BLU)、棕色 (BRN) 和灰色 (GRY)。

9. 将后面板组件与设备分开。

## 安装后面板

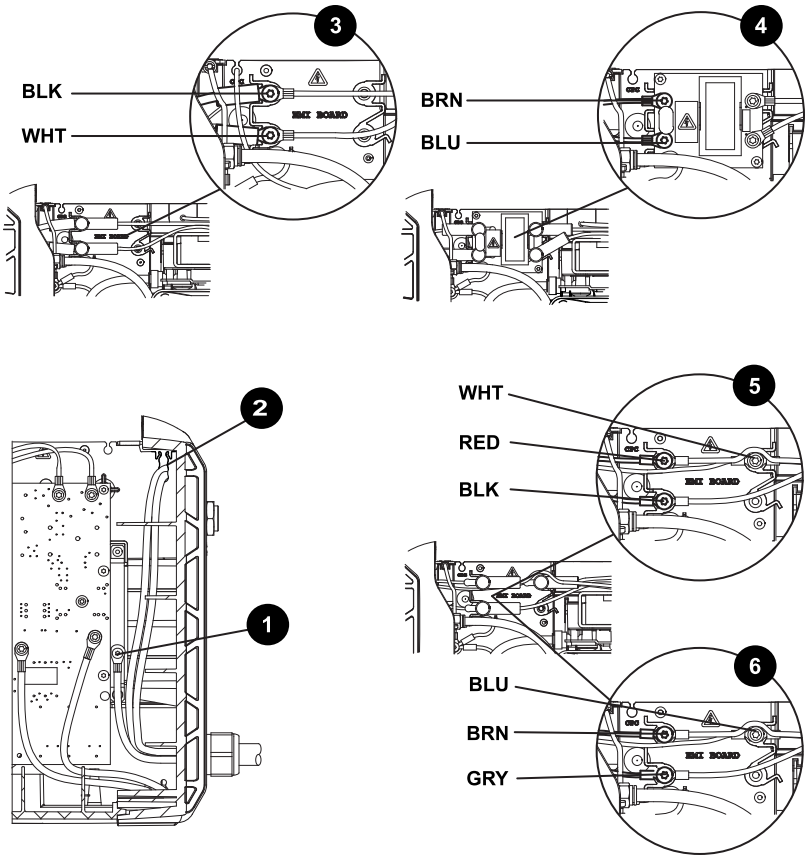
1. 将电源线接地线连接到散热片上。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

2. 将剩余的电源线穿过中央面板插槽。
3. 将电源线连接到相应的端子上。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

**图 4 -** 电源线连接点




**1** 散热器的电源线接地线

**2** 电源线通道

**3** CSA 单相

**4** CE/CCC 单相

**5** CSA 三相

**图 4 -** 电源线连接点 (继续)

**6** CE/CCC 三相

a. 单相型号连接 2 根电线：

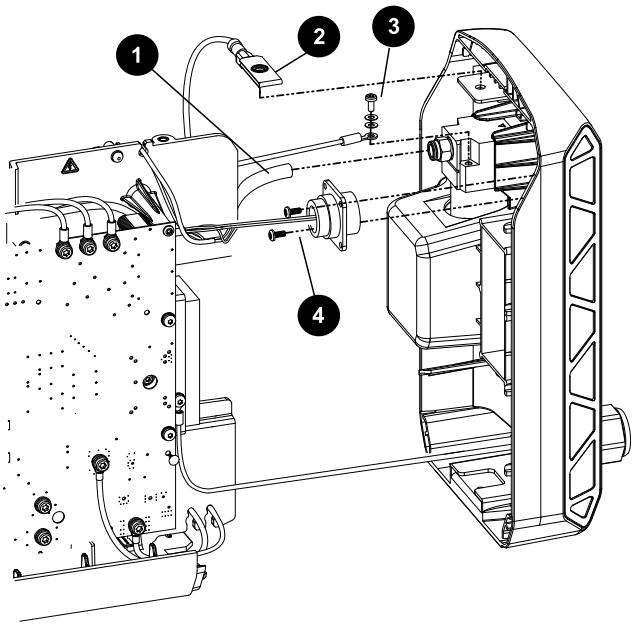
- CSA 型号：导线为黑色 (BLK) 和白色 (WHT)。
- CE/CCC 型号：导线为棕色 (BRN) 和蓝色 (BLU)。

b. 为三相型号连接 3 根电线：

- CSA 型号：导线为白色 (WHT)、红色 (RED) 和黑色 (BLK)。
- CE/CCC 型号：导线为蓝色 (BLU)、棕色 (BRN) 和灰色 (GRY)。

4. 使用 2 个螺丝连接机器接口端口（如果已安装）。

   拧紧至 1.1 牛·米（10 磅力·英寸）。




**1** 供气软管

**2** 接地夹

**3** 地线

**4** 机器接口螺丝

5. 如果安装民，将串行接口电缆插入 RS-485 PCB。
6. 将接地线连接到空气滤清器组件上。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

7. 将后面板组件卡回原位。

   将面板放回原位时，确保没有电线被夹住。

8. 将环形供气软管按压连接至空气过滤器组件。

   将软管插入足够长的距离，使标记线到达接头。环的底部应放在风扇左侧的塑料架上。

9. 确保环形供气软管没有扭结。

   如果供气软管打结，请丢弃并更换新软管。一旦软管扭结，软管的完整性就会受到影响。

10. 将接地夹放回到后面板的塑料片上。

11. 请完成以下操作程序：

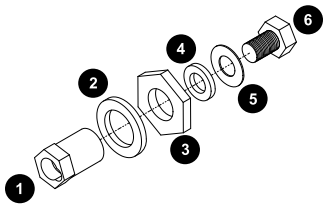
    a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

    b. 重新连接气源和电源线。

# 更换工件电缆快速接头

## 拆下工件电缆快速接头

**图 5 -** 工件电缆快速接头的组件




| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | 工件电缆快速接头 | 4 | 垫圈 |
| **2** | 内齿锁紧垫圈 | 5 | 垫圈 |
| **3** | 螺母 | 6 | 螺丝 |

1. 请完成以下操作程序：

   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。

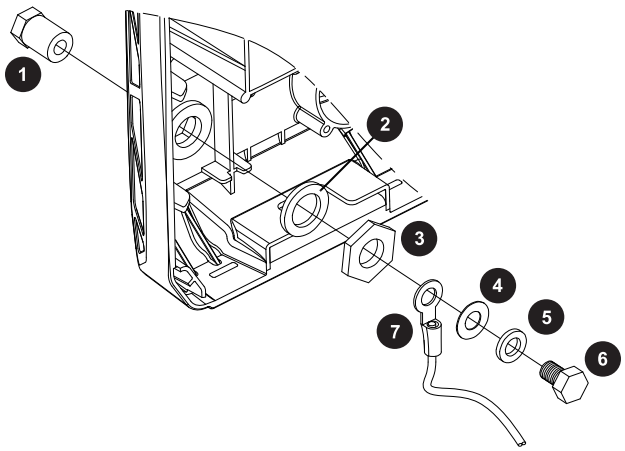
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。

   c. 拆卸组件挡板 页中的 130。

   d. 松开前面板。 页中的 133。

2. 卸下将工件电缆快速接头固定在前面板上的螺母。
3. 将工件电缆快速接头与前面板分开。

**图 6 -** 前面板上的工件电缆快速接头组件

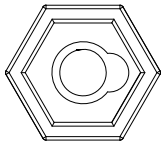



**1** 工件电缆快速接头
**2** 内齿锁紧垫圈
**3** 螺母
**4** 垫圈
**5** 垫圈
**6** 螺丝
**7** 来自电源的工件电缆 PCB

## 安装工件电缆快速接头

1. 将新的工件电缆快速接头安装在前面板上。

   **定位快速接头，使凹槽朝右**（面对电源正面时）。请参阅 图 6 页中的 143。



2. 将螺母和垫圈安装到工件电缆快速接头的背面。

   使用 1/2 英寸扳手。拧紧至 10.2 牛·米（90 磅力·英寸）。
3. 请完成以下操作程序：
   a. 安装前面板 页中的 135。

b. 安装组件挡板 页中的 131。

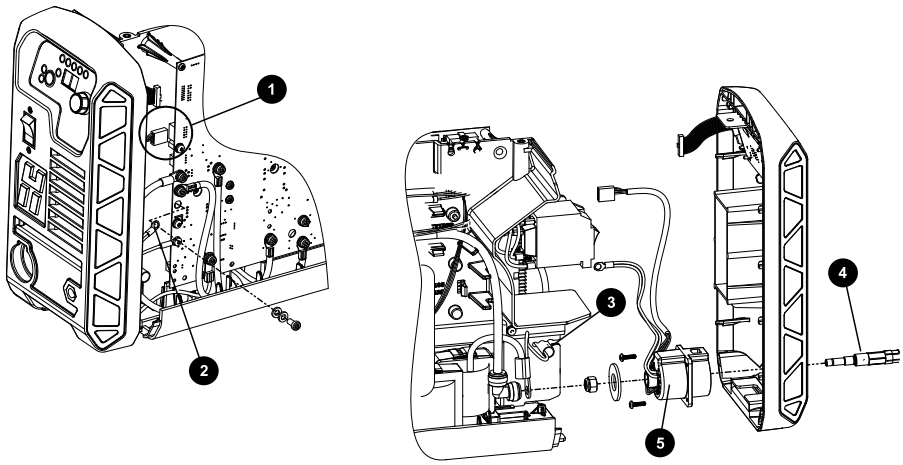
c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

d. 重新连接电源线。

e. 重新连接气源。

# 更换割炬快速拆卸接头

## 卸下割炬快速拆卸接头



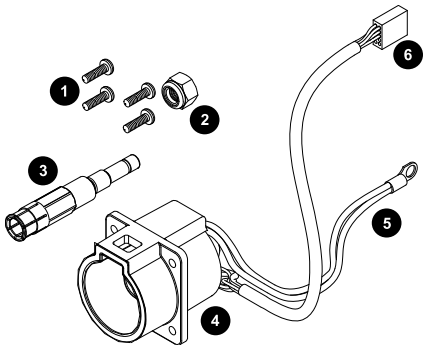

**1** 电源板 J19 连接

**2** 红色线对（J15 连接）

**3** 中央面板插槽

**4** 黄铜割炬接头

**5** 割炬快速拆卸接头



1 螺丝
2 尼龙锁螺母
3 黄铜割炬接头
4 割炬快速拆卸接头
5 红色线对（J15 连接）
6 电源 PCB J19 连接

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128.
   c. 拆卸组件挡板 页中的 130.
   d. 松开前面板。 页中的 133.
2. 从电源板 PCB 上的 J19 拔下接头。
3. 从电源 PCB 上的红色连接点 (J15) 拆下螺丝。

   这是来自割炬快速拆卸接头的红色线对。
4. 将红色线对穿过编织玻璃纤维套管，并穿过中央面板上的穿线槽。
5. 将黄铜割炬接头从割炬快速拆卸接头中推出。
6. 将割炬快速拆卸接头从前面板上分离。

## 安装割炬快断快速接头

1. 将新快速拆卸接头上的红色线对穿过编织玻璃纤维套管。

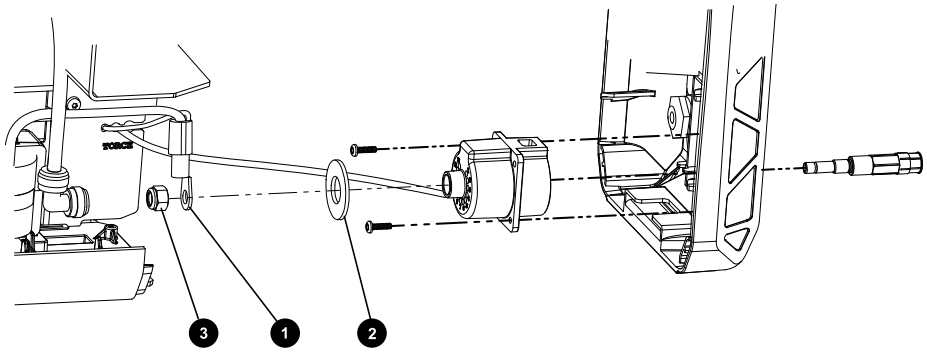
   在将红色导线滑过中央面板的穿线槽时，将套管从中央面板的穿线槽中取出可能会更容易一些。
2. 确保玻璃纤维编织套管安装在中央面板通过槽中。
3. 将红色线对连接至电源 PCB 上的红色 (J15) 连接点。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。
4. 将电缆连接至电源 PCB 上的 J19。

   将电缆穿过与编织玻璃纤维套管相同的中心面板通道。
5. 安装新快速接头时：
   - □ 放置快速接头，使红线位于顶部。

- □ 将变压器导线环形端子放在大塑料垫圈和螺母之间。
- □ 检查所有电线，确保没有电线被挤压或磨损。

6. 使用新部件完成以下程序：
   a. 安装前面板 页中的 135。
   b. 安装组件挡板 页中的 131。
   c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
   d. 重新连接气源和电源线。




**1** 变压器环形端子

**2** 大塑料垫圈

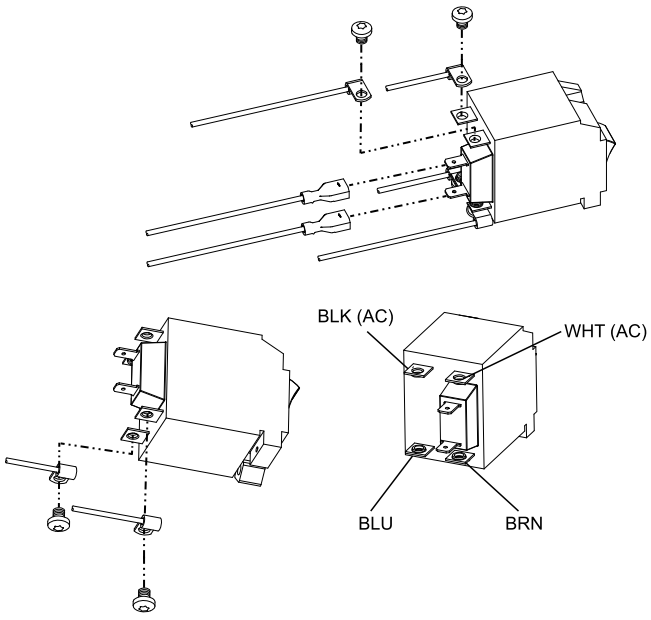
**3** 螺母

# 更换电源开关（单相型号）

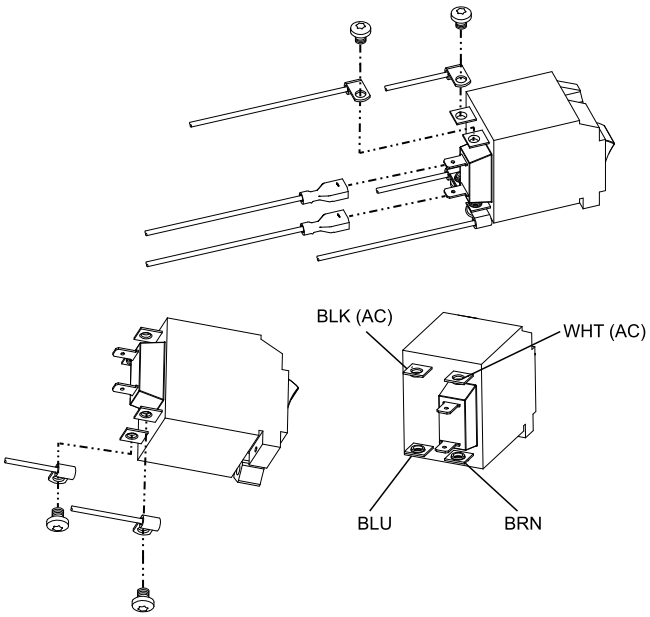
## 取下电源开关（单相）

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
   c. 松开前面板。 页中的 133。
2. 卸下开关与前面板连接的 2 个螺丝。
3. 从电源开关背面拆下 2 个快速连接端子。
4. 从开关顶部附近的螺丝端子上拆下黑色 (BLK) 和白色 (WHT) AC 输入线。
5. 从开关底座附近的螺丝端子上拆下蓝色 (BLU) 和棕色 (BRN) 电源线。

**图 7 -** 单相电源开关接线




## 安装电源开关（单相）




1. 将电源线 (CSA 型号) 或 EMI PCB (CE/CCC 型号) 上的蓝色 (BLU) 和棕色 (BRN) 导线连接到新电源开关组件的底部螺丝接线柱上。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

2. 将主电源 PCB 上的黑色 (BLK) 和白色 (WHT) AC 输入线连接至电源开关组件上的相应螺丝接线柱。

拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

3. 将 2 个快速连接端子插入电源开关组件上的插片。
4. 将开关组件放在前面板上，使 **I** 在上， **O** 在下。

   用 2 个螺丝固定。拧紧至 1.1 牛·米（10 磅力·英寸）。
5. 将电源开关置于关断 **(O)** 位置。
6. 请完成以下操作程序：
   a. 安装前面板 页中的 135。
   b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
   c. 重新连接气源。
   d. 重新连接电源线。

# 更换电源开关（三相型号）

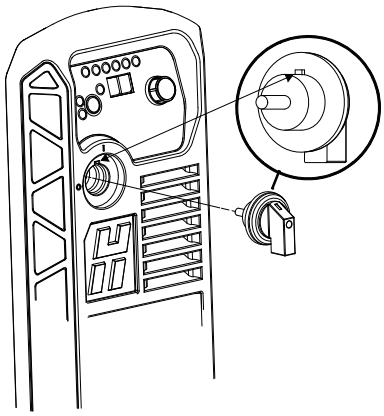
## 卸下电源开关（三相）

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
   c. 松开前面板。 页中的 133。
2. 卸下将前面板电源开关旋钮固定在前面板上的螺母。
3. 将旋钮从面板后部推出。
4. 松开电源开关组件上的螺丝，拆下 6 根导线。

## 安装电源开关（三相）

1. 将旋钮上的卡舌与前面板上的凹槽对齐。

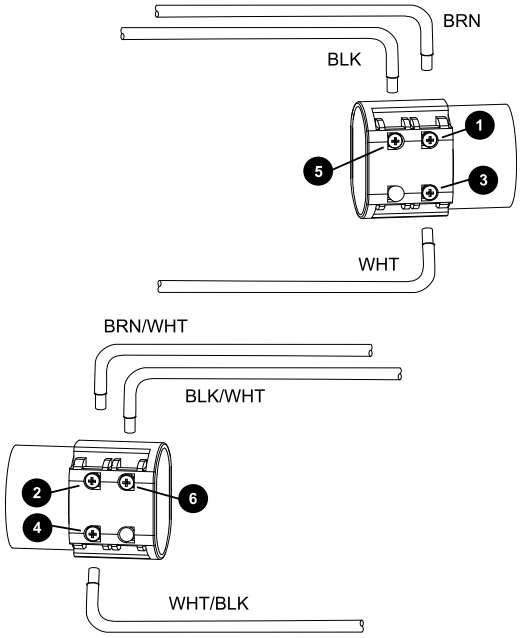
   用塑料螺母将旋钮固定在前面板上。拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。



2. 将电线连接至电源开关组件。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

**图 8 -** 三相电源开关接线




**1** 棕色 (BRN) 触点 1.

**2** 带白色条纹 (BRN/WHT) 的棕色导线连接至触点 2。

**3** 纯白色导线 (WHT) 连接至触点 3。

**4** 带黑色条纹 (WHT/BLK) 的白色导线连接至触点 4。

**5** 黑色 (BLK) 导线连接至触点 5。

**6** 带白色条纹 (BLK/WHT) 的黑色导线连接至触点 6。

3. 将电源开关置于关断 **(O**) 位置。

4. 请完成以下操作程序：

    a. 安装前面板 页中的 135。

    b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

    c. 重新连接气源。

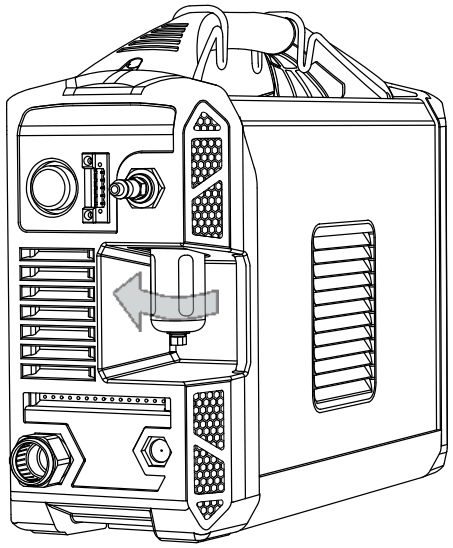
    d. 重新连接电源线。

# 6 供气装置的维修程序

## 更换空气过滤器滤杯和滤芯

保持等离子电源中的气体管路清洁极其重要。

1. 将电源开关设置为关闭 (**O**)，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
2. 通过旋下金属防护罩，直到其与等离子电源内部的空气过滤器组件脱开，从而拆下空气过滤器滤杯。



3. 从金属罩上取下空气过滤器滤杯。
4. 轻轻地从滤杯上撬开过滤器滤芯。

   请小心操作，避免损坏滤杯顶部的 O 形圈。



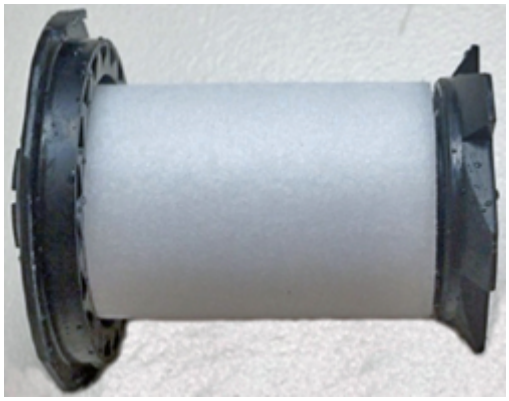

5. 旋转塑料接头，直到它们分开，大约旋转 1/4 圈。

   将接头放在一边。



6. 将新的空气过滤器滤芯放入塑料接头中。

   旋转塑料接头，直到它们锁定在一起，大约旋转 1/4 圈。



7. 清洁空气过滤器滤杯，擦掉滤杯上的油、灰尘或其他污染物。

   滤杯上的黄色残留物可能是有油进入供气管路的迹象。

8. 检查 O 形圈，如有裂纹或其他损坏，则予以更换。
9. 将 O 形圈置于滤杯顶部。



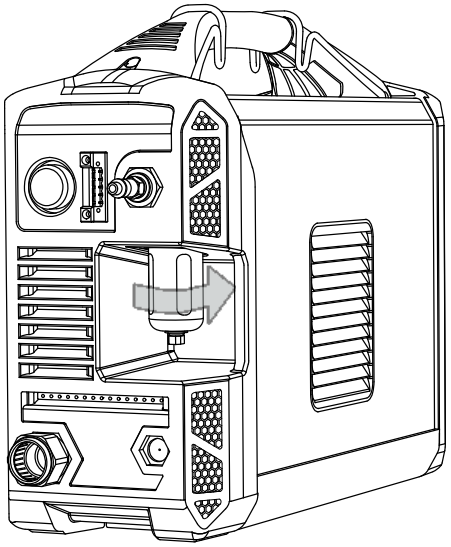
10. 将过滤器滤芯置于空气过滤器滤杯内部。

    向下压顶部塑料接头，直至听到咔哒一声。

11. 将空气过滤器滤杯置于金属盖内部。

12. 通过将金属盖拧入位于等离子电源内部的空气过滤器总成中，把空气过滤器滤杯放回原位。

    在安装时保持金属防护罩处于笔直状态，以免损坏螺纹。



13. 重新连接气源。

14. 重新连接电源线。

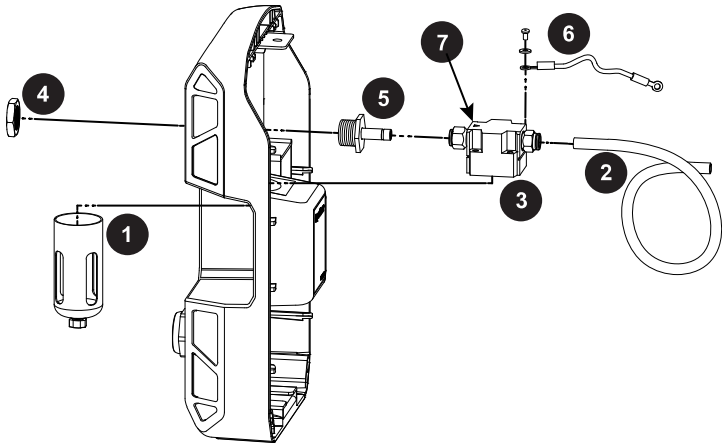
15. 将电源开关拨至开启 **(I)**。

# 更换空气过滤器组件

## 拆下空气过滤器

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
2. 卸下空气滤清器滤杯。

    请参阅 更换空气过滤器滤杯和滤芯 页中的 151。
3. 将气体软管从空气过滤器一侧推入并断开。
4. 从后面板外侧卸下黄铜隔板接头的螺母。
5. 从后面板内拉出空气过滤器组件。
6. 断开空气过滤器的接地线。
7. 从空气过滤器一侧按下并断开黄铜隔板接头。




**1** 空气滤清器滤杯和空气滤清器
**2** 气体软管
**3** 空气过滤器主体
**4** 气体连接螺母
**5** 黄铜隔板接头
**6** 地线
**7** 空气过滤器连接的黄铜隔板侧

## 安装空气过滤器

1. 将黄铜隔板接头装入后面板内部。

   确保将接头完全推入后面板。

2. 从后面板外侧将螺母安装到黄铜隔板配件上。

   拧紧至 13.5 牛·米（120 磅力·英寸）。

3. 将接地线连接到新空气滤清器的右后角。

   确保导线的另一端连接到中心面板上的接地螺栓。拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

4. 装上新的空气滤清器，连同滤杯和金属护罩。

   将带有浮雕箭头的一端连接到黄铜隔板接头。将空气过滤器推入连接到黄铜隔板接头。

5. 将环形供气软管推入空气过滤器一侧。

   确保软管保持环形，没有扭结或破裂。

   如果供气软管打结，请丢弃并更换新软管。一旦软管打结，软管的完整性就会受到影响。

6. 请完成以下操作程序：

   a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

   b. 重新连接气源。

   c. 重新连接电源线。

# 更换风扇和风扇罩

## 拆卸风扇和风扇护罩

按照以下步骤卸下风扇。

1. 请完成以下操作程序：

   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。

   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128.

2. 将风扇导线接头从电源 PCB 上的 J7 处断开。

   提起组件挡板的顶边以查看接头。

3. 将风扇线缆从中间面板顶部的穿线孔中取出，并从中间面板上的卡扣中取下。

如果已安装 RS-485 串行端口，可能需要将 RS-485 PCB 从电源 PCB 上的 J11 接口处断开，以便将线缆从 PCB 和风扇处理顺。

4. 小心地将风道从风扇外壳上取下。

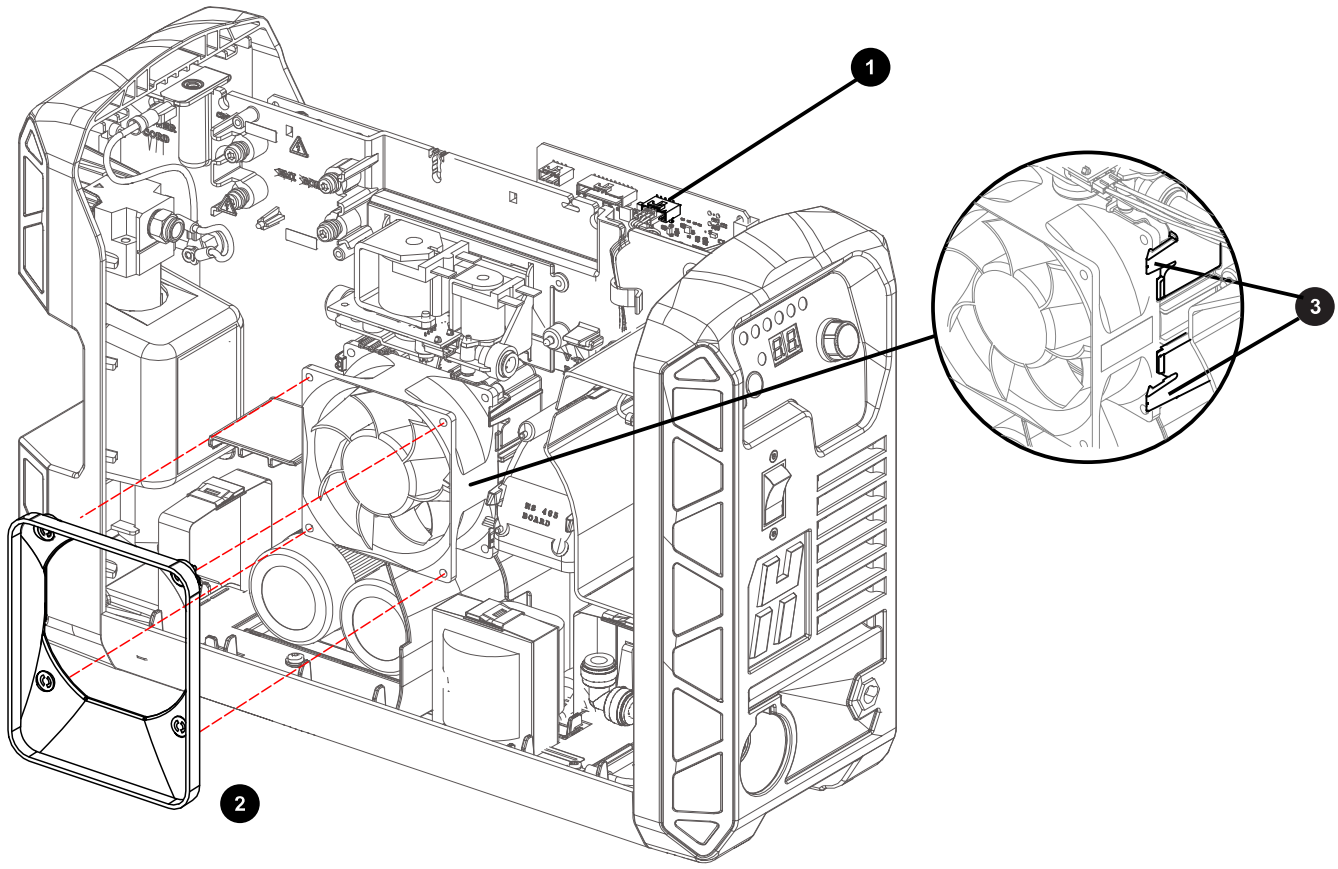
   在释放底部的两个卡扣之前，先释放风道顶部两个角上的卡扣。

   如有需要，可使用尖嘴钳夹紧并释放顶部两个角上的卡扣，然后再将底部两个卡扣从风扇外壳上松脱。

| 注意 |
| --- |
| **不要弄断夹子**<br>在断开风扇上的排气管连接时，小心不要对夹子施加太大压力。 |

5. 向后按压风扇右侧的两个卡扣，直到风扇组件脱开，然后将风扇取下。

   风扇未使用任何安装螺丝固定在中间面板上。



1 风扇导线接头

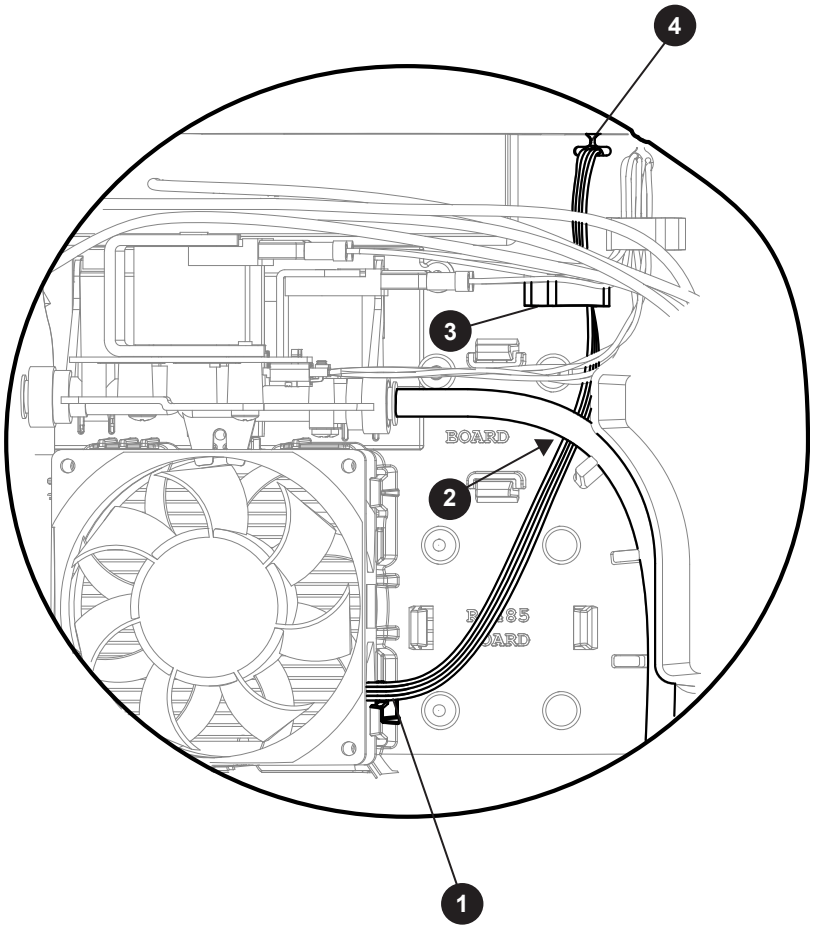
2 风扇风道

3 风扇卡扣

## 安装风扇和风扇罩

| 注意 |
| --- |
| **必须正确布线**<br>请勿将电线置于风扇下方。如果电线被夹在风扇后面，会导致电线损坏，使风扇无法正常工作。 |

开始之前: 要确认是否选对了风扇，请查看风扇侧面的条形码贴纸。三相型号的风扇贴纸上有一个 6 位数的 Hypertherm 部件号 (429225)。单相风扇的贴纸上只有条形码。



1 右下角的导线
2 气体管
3 中心面板夹
4 通道

1. 将新风扇卡入中央面板。
   a. 如图所示，定位风扇，使导线从右下角伸出。
   b. 先将风扇的左侧置入位，然后再推风扇的右侧使其卡入到位。
   c. **确保风扇后面没有导线被夹住**，并检查风扇周围的每一侧和角落。
2. 风扇导线的走向如下。
   - □ 在气体管和电磁阀导线的后面。
   - □ 通过中央面板上的夹子。
   - □ 通过中央面板顶部标有 "FAN "的通道。
3. 将导线连接器插入电源 PCB 上的 J7。
4. 将新风扇隔板上的 4 个夹子对准风扇上的插槽位置，然后按压到位。
5. 请完成以下操作程序：
   a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
   b. 重新连接气源。
   c. 重新连接电源线。

# 更换电磁阀

## 卸下电磁阀。

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128.
   c. 拆卸风扇和风扇护罩 页中的 155.
2. 按压快速接头，将两根气体供应软管从电磁阀组件上断开。

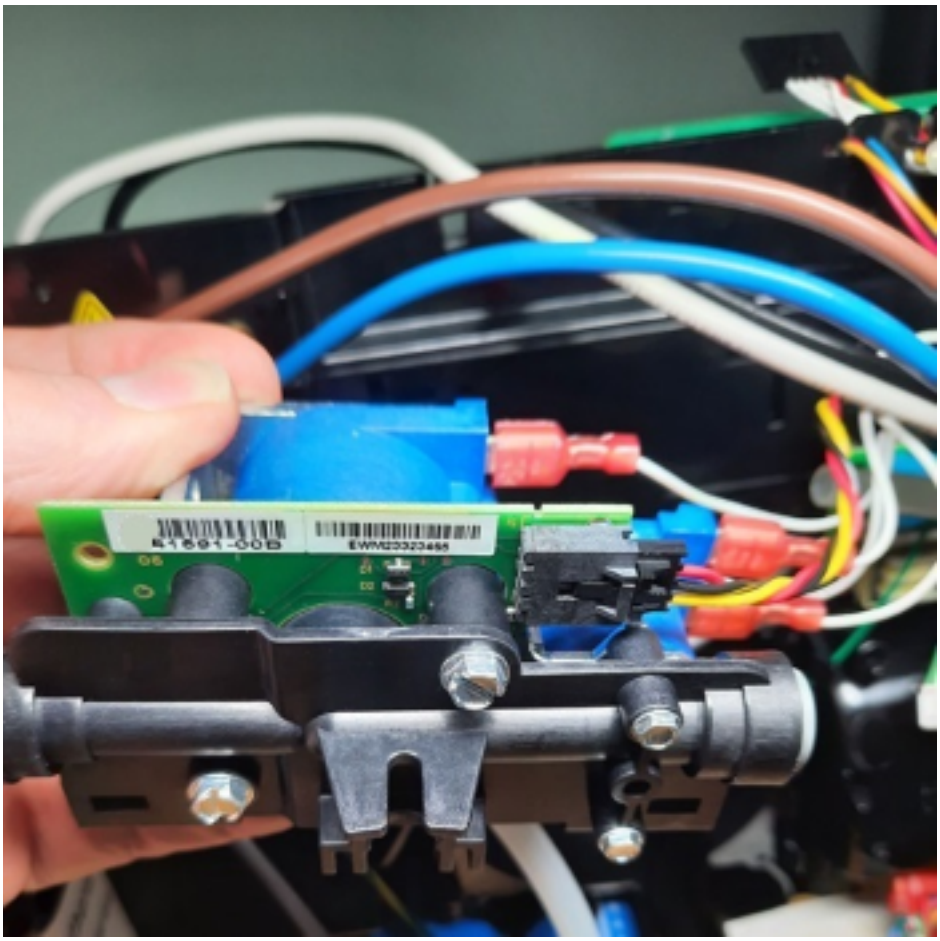
   如果同时更换软管，请将气体供应软管从空气过滤器组件和 90° 接头上断开。

3. 从电源 PCB 上的 J8 拔下电磁阀接头。

   将导线从中央面板穿线孔和塑料夹中取出。

4. 从电磁阀组件下方向上按压，将其从中央面板上释放。

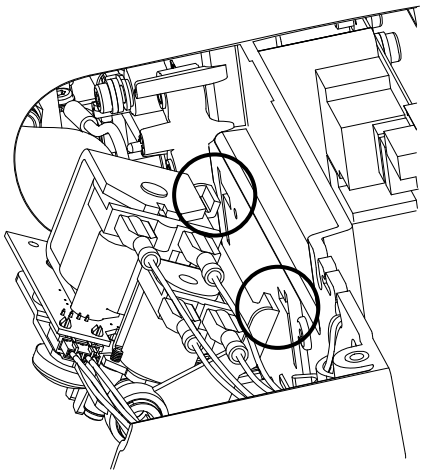
   按压塑料外壳，将阀门取下。 **请勿按压阀门组件 PCB。**



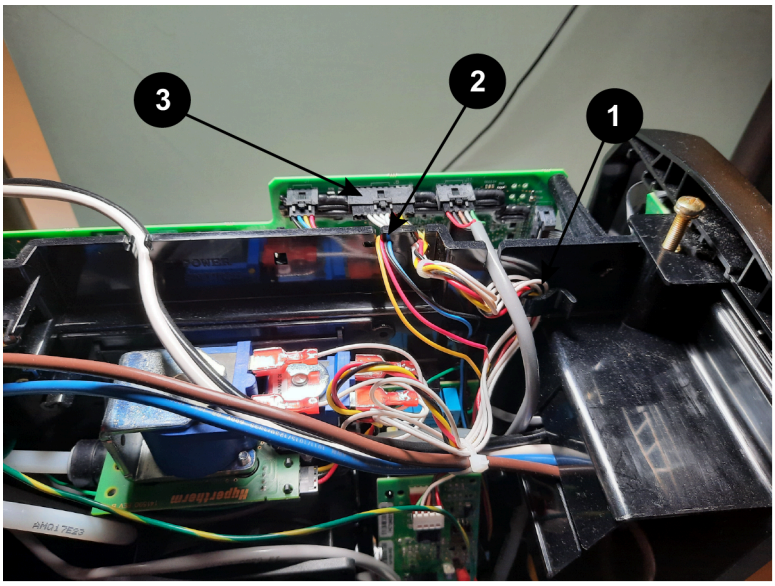
## 安装电磁阀

1. 将电磁阀组件顶部的角片对准中心面板的插槽。

   以大约 45° 的角度握住阀门。



2. 将顶部角片推入中心面板槽，然后将阀门组件底部向下旋转，直至卡入到位。
3. 将电线从塑料夹后面穿过中央面板通道。
4. 将电磁阀连接器插入电源 PCB 上的 J8。




**1** 塑料夹

**2** 导线通道

**3** J8 电磁阀连接器

5. 确保阀门上的电线连接牢固。

   电线长度应便于将其连接到电源 PCB ，且不应绷紧。
6. 将 2 根供气软管按压连接到电磁阀组件上。

插入每根供气软管，使标记线到达接头。请参阅 安装供气软管和 90 度接头 页中的 162。

如果要更换软管，则将新软管连接至空气过滤器组件和 90° 接头。确保来自空气过滤器组件的供气软管呈环形，没有扭结或破裂。请参阅 卸下供气软管和 90 度接头 页中的 161。



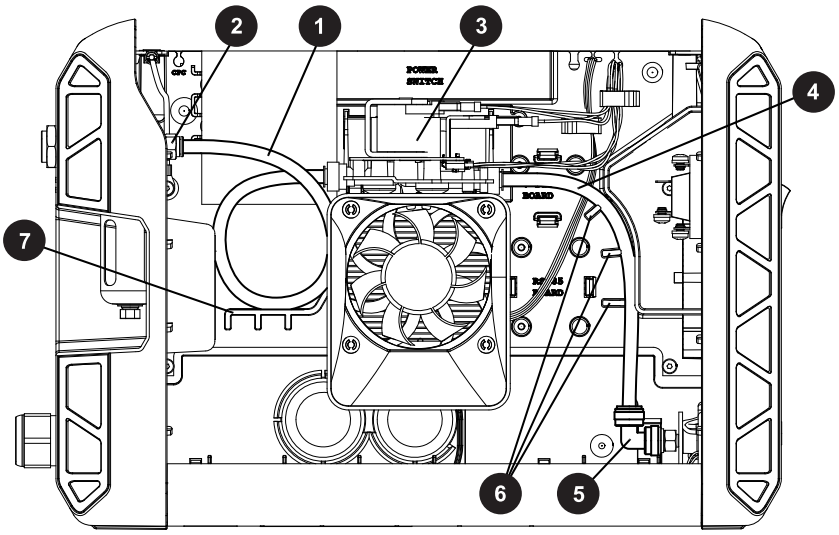
如果供气软管打结，应丢弃并更换新软管。一旦软管扭结，软管的完整性就会受到影响。

7. 请完成以下操作程序：
    a. 安装风扇和风扇罩 页中的 157。
    b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
    c. 重新连接气源。
    d. 重新连接电源线。

# 更换供气体软管和 90 度接头

## 卸下供气软管和 90 度接头

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
2. 从空气过滤器组件和电磁阀组件上按压断开环形供气软管。
3. 从电磁阀组件和 90° 接头处按压断开供气软管。
4. 将 90° 接头与黄铜割炬接头按压断开。




**1** 来自空气过滤器组件的气体供应

**2** 空气过滤器组件

**3** 电磁阀组件

**4** 电磁阀组件的供气软管

**5** 90° 接头

**6** 塑料底盘分隔导轨

**7** 环形软管塑料架

## 安装供气软管和 90 度接头

1. 将 90° 接头直径较小的一端推入前面板黄铜割炬接头。
2. 将较短供气软管的一端推入 90° 接头。

   如图所示，将软管插入足够长的距离，使标记线到达接头。







3. 将较短供气软管的另一端按压连接到电磁阀组件上。

   将软管插入足够长的距离，使标记线到达接头。

4. 将供气软管压入塑料底盘分隔导轨。
5. 将较长的供气软管或环形供气软管的一端按压连接到电磁阀组件上。

   将软管插入足够长的距离，使标记线到达接头。

6. 将供气软管绕一圈（如有必要），然后将另一端按压连接到空气过滤器组件上。

   将软管插入足够长的距离，使标记线到达接头。环的底部应放在风扇左侧的塑料架上。

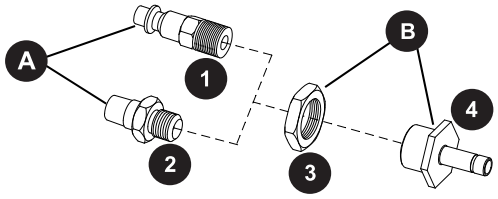
7. 确保环形供气软管没有扭结。

   如果供气软管打结，请丢弃并更换新软管。一旦软管扭结，软管的完整性就会受到影响。

8. 请完成以下操作程序：
   a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
   b. 重新连接气源。
   c. 重新连接电源线。

# 更换气体入口接头

## 卸下气体入口接头




**A** 套件：428685 进气口配件

**1** 快速断开接头 1/4 NPT

**2** G-1/4 BSPP 转换接头，带 1/4 NPT 螺纹

**B** 套件：428732 隔板配件

**3** 六角螺母

**4** 1/4 NPT x 8 毫米黄铜隔板接头

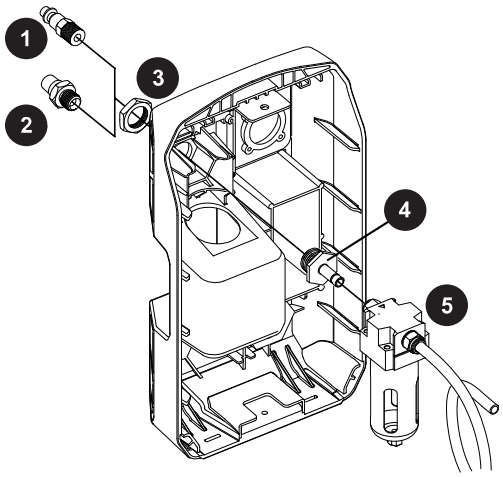
有关这些步骤，请参阅 图 9 页中的 164。

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
2. 从等离子电源背面取下气体入口接头。
3. 从后面板外侧卸下黄铜隔板接头的螺母。
4. 从空气过滤器一侧按下并断开黄铜隔板接头。
5. 丢弃需要更换的配件。

# 安装气体入口接头

**图 9 -** 后面板带气体入口装置

**图 9 -** 后面板带气体入口装置 (继续)




**1** 1/4 NPT 快速断开接头

**2** G-1/4 BSPP 转换接头

**3** 螺母

**4** 黄铜隔板接头

**5** 空气过滤器

开始之前:

## 注意

**聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带会导致阀门、调节器和割炬堵塞**

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

1. 将黄铜隔板接头装入后面板内部。

   确保将接头推入后面板。

2. 从后面板外侧将螺母安装到黄铜隔板配件上。
3. 拧紧至 13.5 牛·米（120 磅力·英寸）。
4. 将空气过滤器推入连接到黄铜隔板接头。
5. 必要时涂抹螺纹密封剂。

| 管件 | 螺纹密封剂 |
|---|---|
| G-1/4 BSPP 转换接头 | 轻轻涂抹螺纹密封剂。在 2 - 3 个螺纹上涂一圈螺纹密封剂。为避免气路污染，请勿涂抹过多密封剂。 |
| 1/4 NPT 快速断开接头 | 螺纹密封剂已预先涂抹。 |

6. 将气体入口接头安装到黄铜隔板接头上。

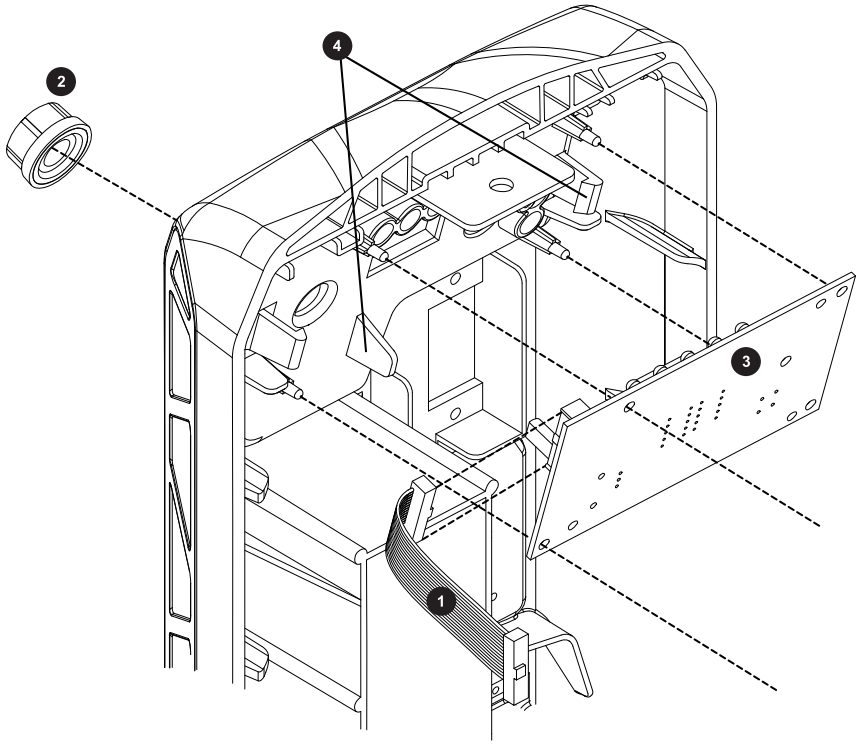
| 管件 | 扭矩 |
|---|---|
| G-1/4 BSPP 转换接头 | 拧紧至 10.2 牛·米（90 磅力·英寸）。 |
| 1/4 NPT 快速断开接头 | 拧紧至 11.3 牛·米（100 磅力·英寸）。 |

7. 请完成以下操作程序：
    a. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
    b. 重新连接气源。
    c. 重新连接电源线。

# 7 PCB 和相关组件的维修程序

## 更换显示 PCB 和带状电缆

### 拆下显示屏 PCB 和带状电缆




**1** 带状电缆

**2** 控制旋钮

**3** 套件：528139 显示 PCB

**4** PCB 夹

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
    c. 松开前面板。 页中的 133。
2. 确保带状电缆与电源 PCB 断开。
3. 从前面板上拉下调节旋钮。
4. 断开显示屏 PCB 上的带状电缆。
5. 向后拉塑料夹，将显示屏 PCB 从前面板滑出，直到与 4 个安装柱分离。

## 安装显示电路板和带状电缆

1. 将带状电缆连接至显示屏 PCB。
2. 将新显示板推到前面板的 4 个安装柱上，使其就位。

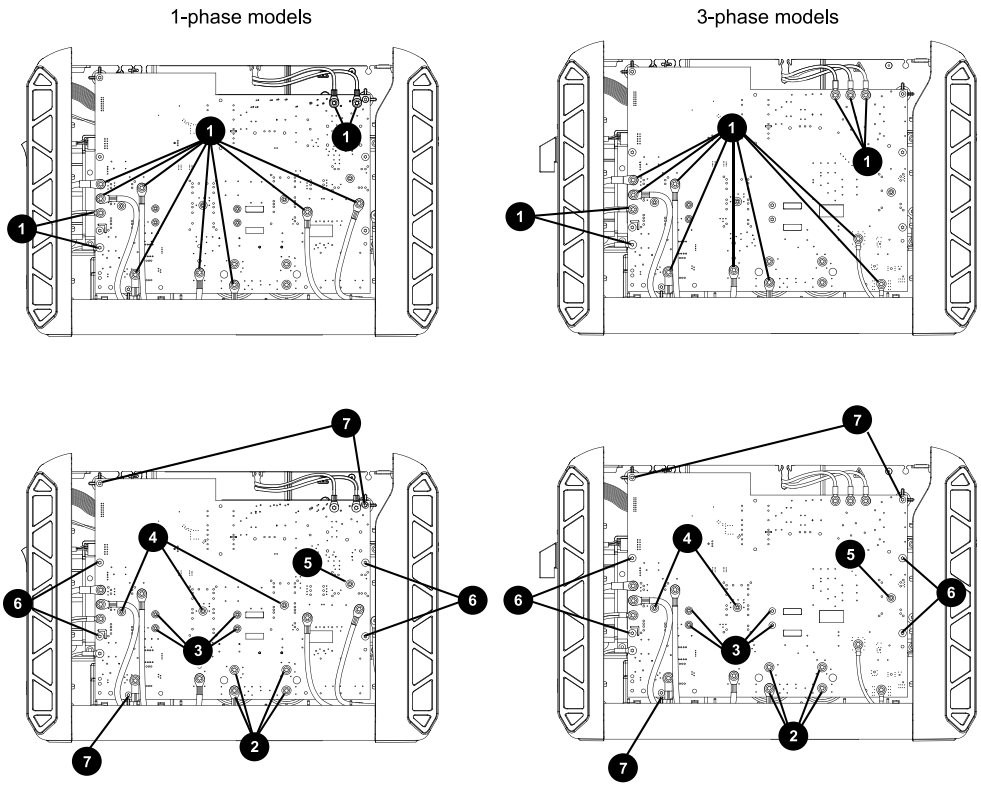
   确保前面板上的夹子卡在 PCB 上。
3. 将调节旋钮推到前面板的柱上。
4. 在重新安装前面板时，确保将带状电缆插入电源 PCB。
5. 请完成以下操作程序：
    a. 安装前面板 页中的 135。
    b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
    c. 重新连接气源。
    d. 重新连接电源线。

# 更换电源 PCB

## 拆卸电源 PCB

**图 10 -** 用于从等离子电源 PCB 上拆卸组件的螺丝

**图 10 -** 用于从等离子电源 PCB 上拆卸组件的螺丝 (继续)




**1** 用于固定导线的螺丝（单相 12 颗；三相 13 颗）

**2** 电容器螺丝 (4)

**3** 缓冲电阻螺丝 (4)

**4** 绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 螺丝（单相 3 个；三相 2 个）

**5** 整流器螺丝 (1)

**6** 机用螺丝 – 隔离柱 (4)

**7** 自攻螺丝 – 隔离柱 (3)

开始之前: 更换电源 PCB 时，也请检查缓冲电阻器。请参阅完成初始电阻检查 页中的 26。

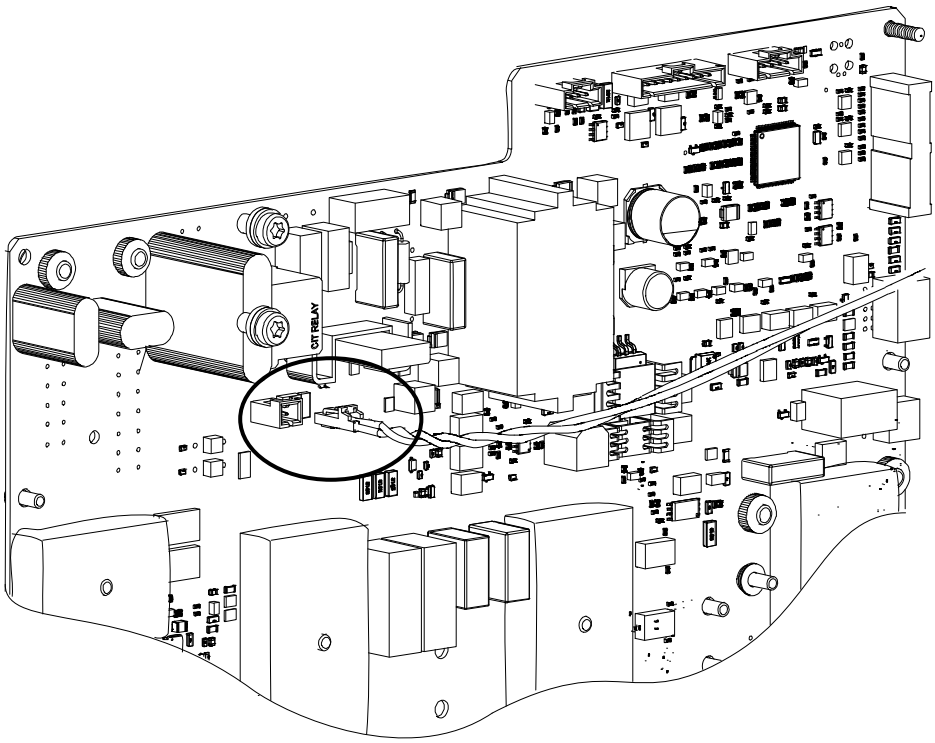
1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128.
    c. 拆卸组件挡板 页中的 130.
2. 拍摄一张电源 PCB 的照片，以便记录所有螺丝和导线的连接方式。

3. 将通过螺丝固定的导线从电源 PCB 上拆下。
   - 单相型号有 12 根导线。
   - 三相型号有 13 根导线。
4. 拆下剩余的 3 颗电容器螺丝。
5. 卸下 4 颗缓冲电阻螺丝。
6. 卸下 IGBT 螺丝。
   - 单相型号有 3 颗 IGBT 螺丝。
   - 三相型号有两颗 IGBT 螺丝。
7. 卸下整流器螺丝。
8. 卸下隔离柱螺丝。

   共有 3 颗自攻螺丝和 4 颗机用螺丝。
9. 断开电源 PCB 上的所有接头。

   请参阅图 16 页中的 177。
10. 缓慢将电源 PCB 平直向后拉出，使其远离设备。
    - 单相型号：从电源 PCB 上拔下 J10 的 2 线接头
    - 三相型号：没有 J10 连接。

**图 11 -** 单相电源 PCB 上的 J10 接头

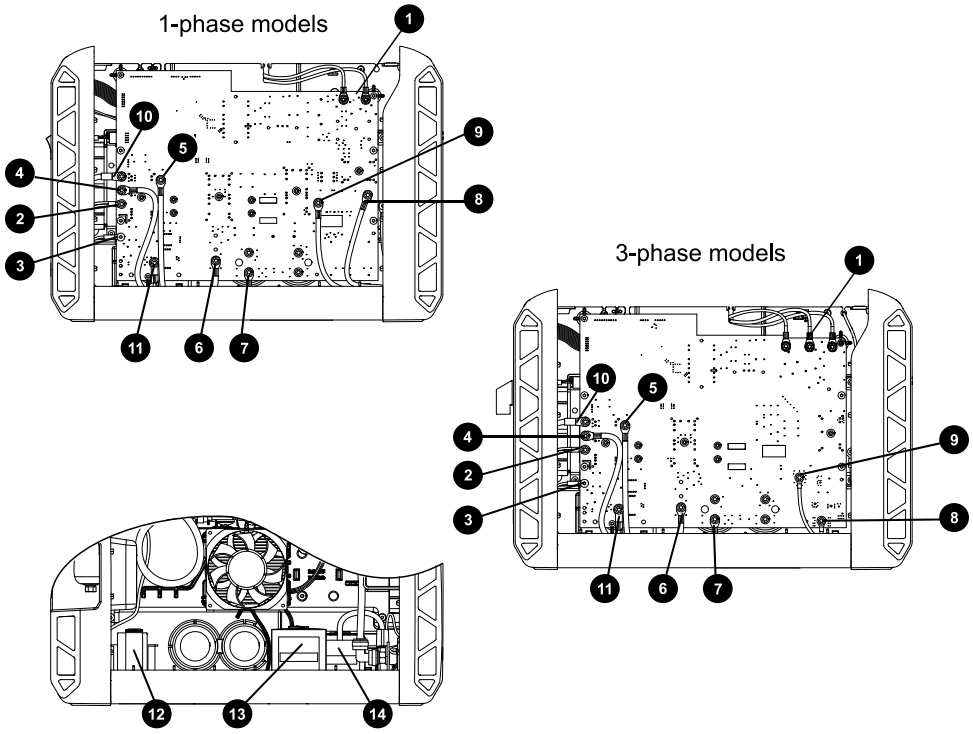



11. 从设备上拆卸电源 PCB。

## 安装电源 PCB

在执行本程序中的步骤时，请参考该图。

**图 12 -** 电源 PCB 上的组件连接




| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | 电源开关连接（单相使用 J1 和 J2；三相使用 J1、J2 和 J4） | **8** | 电源变压器初级 — 红色 |
| **2** | 来自割炬接头的两根红色喷嘴导线 (J15) | **9** | PFC 电感器 – 红色 (J5) |
| **3** | 来自割炬插座的白色电极导线 (J18) | **10** | PFC 电感器 – 黑色（单相为 J4；三相为 J26） |
| **4** | 电源变压器次级 – 黑色 (J14) | **11** | 输出电感器 — 黄色 (J13) |
| **5** | 电源变压器次级 – 红色 (J12) | **12** | 工件电缆导线 (J23) |
| **6** | 电源变压器初级 – 黑色 (J6) | **13** | PFC 电感器 |
| **7** | 电源开关连接（单相使用 J1 和 J2；三相使用 J1、J2 和 J4） | **14** | 电源变压器 |

开始之前:

## 注意

**可能损坏设备**

不要在电源 PCB 上的元件上涂抹过多的导热硅脂。过多的油脂会损坏电源 PCB 和等离子电源。

如本步骤所示，只涂上一层非常薄的导热硅脂。**不要涂满套件中提供的 1/8 盎司润滑脂。**

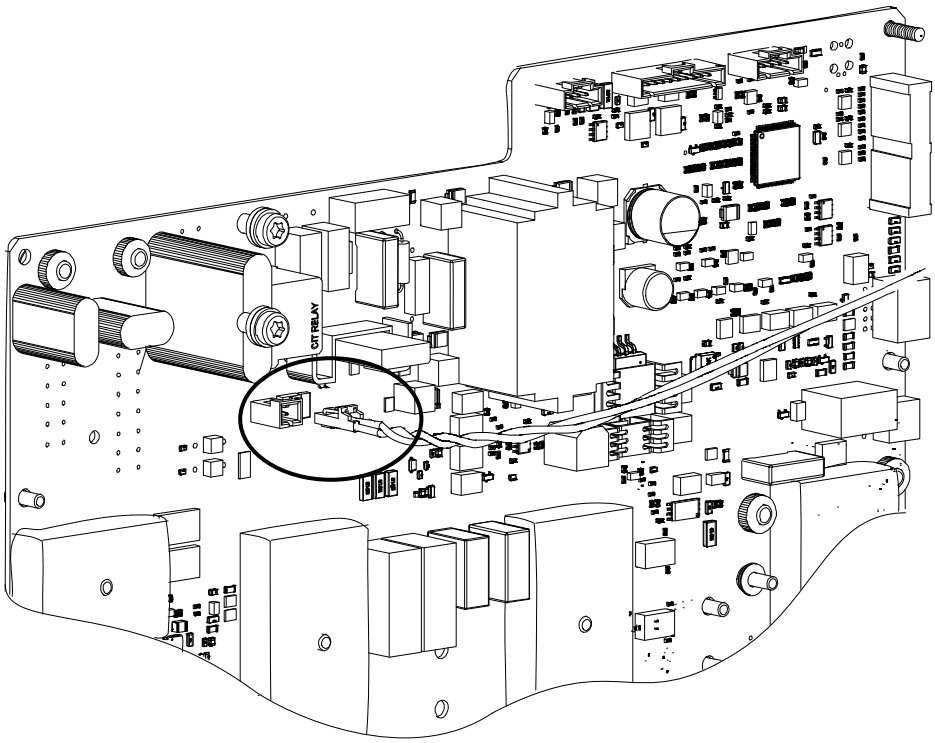
1. 确保您的系统使用的是正确的电源 PCB。
    - □ 适用于 200 V ~ 240 V CSA/CE/CCC 系统的更换套件编号为 528140。
    - □ 适用于 400 V CE/CCC 系统的更换套件编号为 528141。
    - □ 适用于 480 V CSA 系统的更换套件编号为 528142。
2. 使用异丙醇从散热器上清除旧的导热脂。
3. 在 IGBT 和整流器上均匀涂覆一层 0.0762 mm（0.003 英寸）的导热脂，厚度约等同于一张纸。

    单相型号包含 3 个 IGBT 组件和 1 个整流器组件。三相型号包含 2 个 IGBT 组件和 1 个整流器组件。

4. **单相型号：** 将来自电源开关组件的 2 线接头插入电源 PCB 上的 J10。

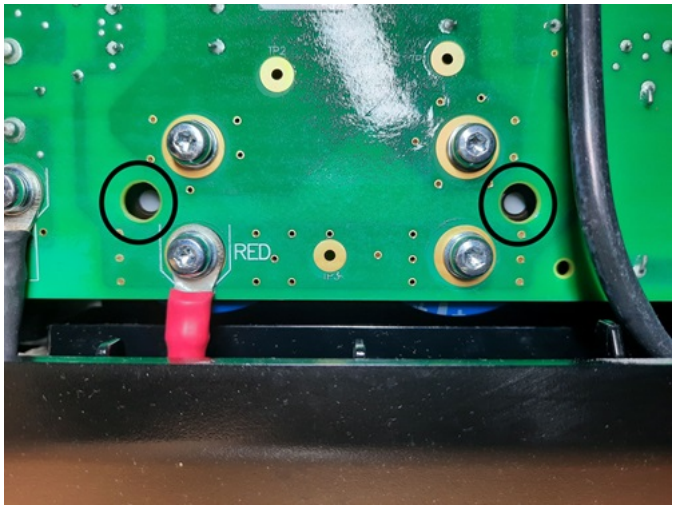
    J10 连接用于电源开关的跳闸线圈。三相型号没有跳闸线圈。

**图 13 -** 单相电源 PCB 上的 J10 接头




5. 将电线移离您要安装电源 PCB 的地方。
6. 将电源 PCB 放置到等离子电源内部的指定位置。

确保每个电容器上的白色极性点与电源 PCB 上的观察孔对齐。




7. 重新连接螺丝和导线。

在完全拧紧任何螺丝之前，先用手指将所有螺丝轻轻拧紧。

8. 按此处所示的顺序，将 IGBT 螺丝和整流器螺丝缓慢拧紧至 2.3 N·m (20 lbf • in)。

**图 14 -** 单相电源 PCB 螺丝拧紧顺序

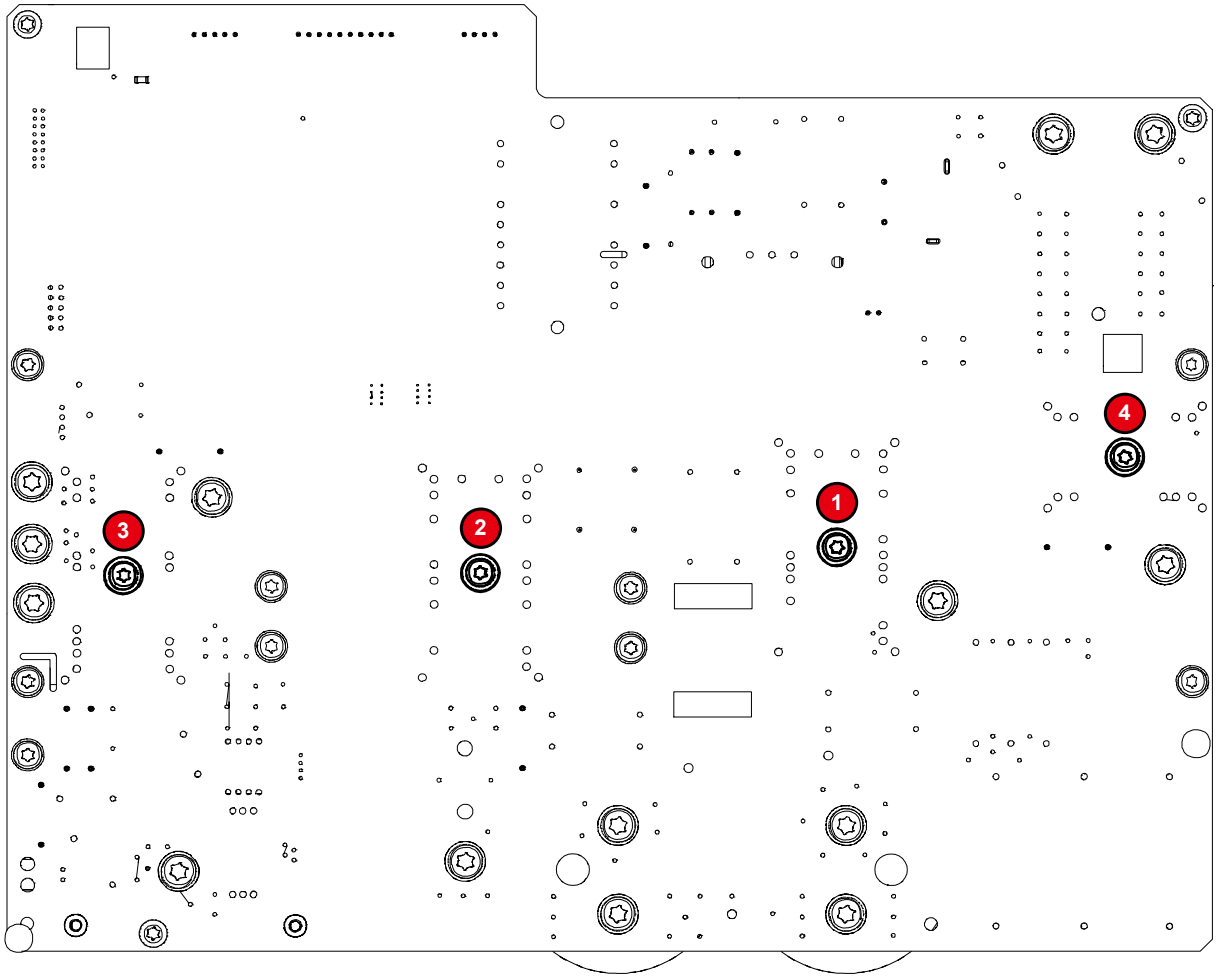
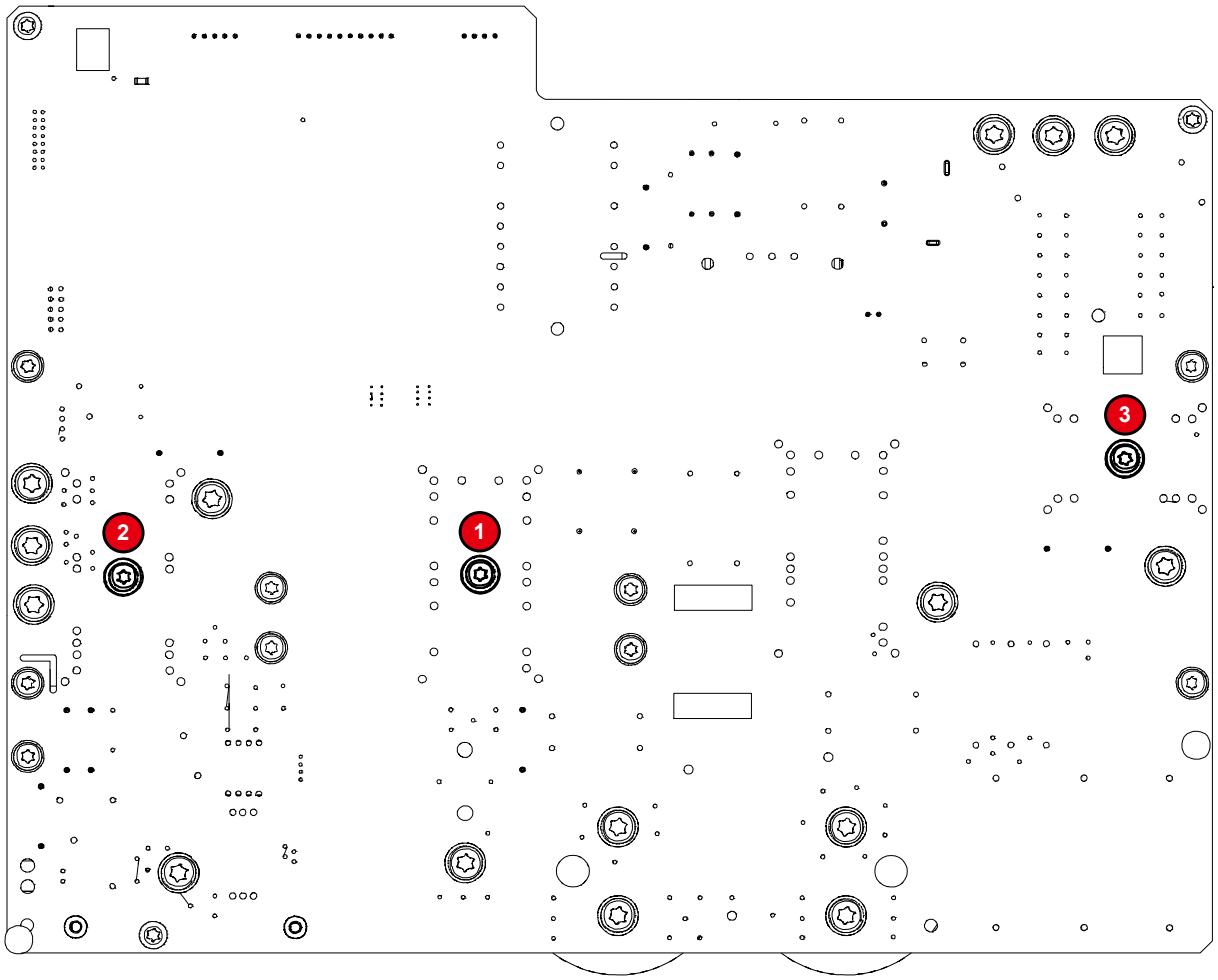


**图 15 -** 三相电源 PCB 螺丝拧紧顺序




9. 将 4 个缓冲电阻螺丝和 4 个机用螺丝拧紧至 1.7 N·m (15 lbf • in)。

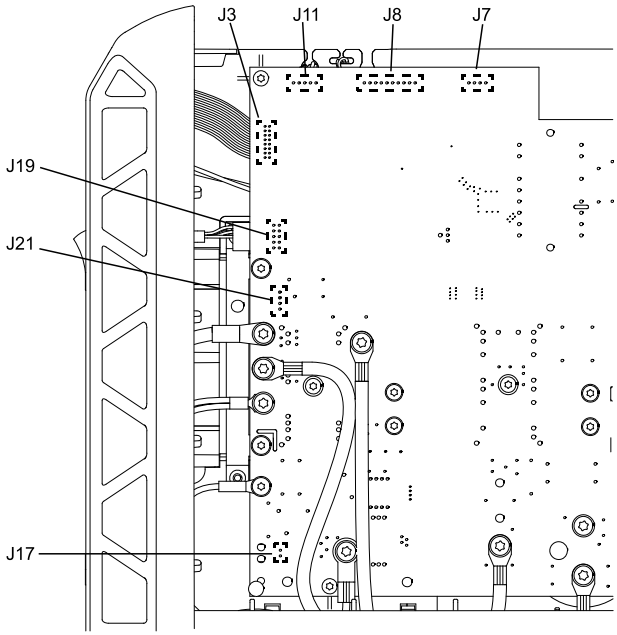
   从左上角和右下角的机用螺丝开始。

10. 将 4 个电容器螺丝拧紧至 2.3 N·m (20 lbf • in)。
11. 拧紧 3 个自攻隔离柱螺丝。
12. 将通过螺丝固定的导线拧紧至 2.3 N·m (20 lbf • in)。
13. 在电源 PCB 上进行以下连接。

| 组件 | 电源 PCB 上的接头 | 接头类型 |
|---|---|---|
| 电磁阀组件 | J8 | 8 针 |
| 风扇 | J7 | 4 针 |
| RS-485 串行接口 | J11 | 5 针 |

| 组件 | 电源 PCB 上的接头 | 接头类型 |
|---|---|---|
| 机器接口端口 | J21 | 4 针 |
| 分压器 PCB | J17 | 2 针 |
| 割炬快速接头 | J19 | 10 针 |
| 显示屏 PCB | J3 | 带状电缆 |

**图 16 -** 电源 PCB 上的更多组件连接




14. 请完成以下操作程序：

    a. 安装组件挡板 页中的 131.

    b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129.

    c. 重新连接气源。

    d. 重新连接电源线。

# 更换 EMI PCB（仅限 CE/CCC 单相型号）

## 拆下 EMI 电路板

开始之前:

**⚠ 警告**

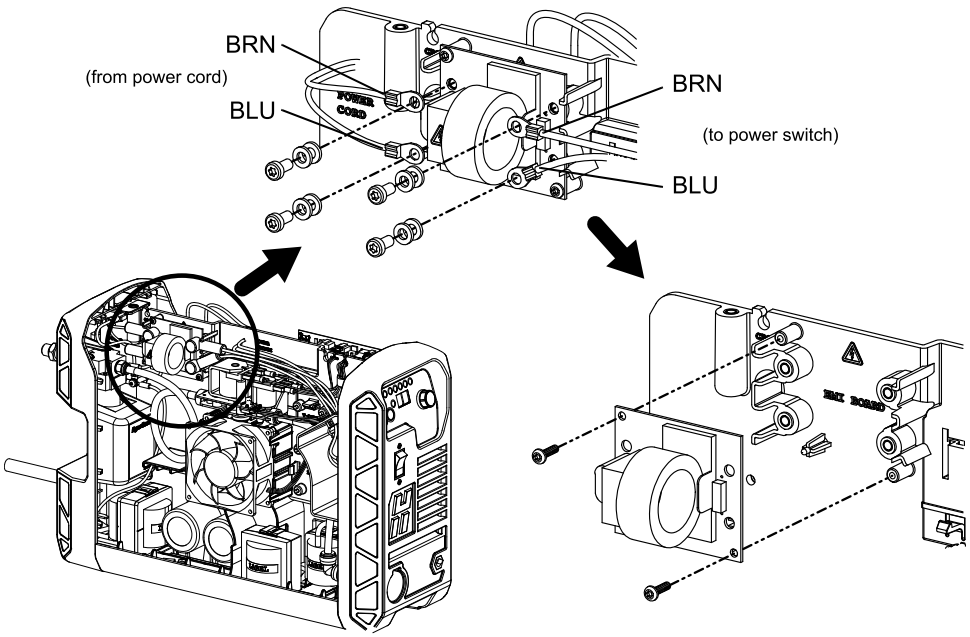


**触电可能会导致死亡**

在接触 EMI PCB 上的组件之前，让系统释放内部电压（仅限 CE/CCC 单相型号）。系统设置为关闭后，EMI PCB 上可能存在带电电压。

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
   c. 拆卸组件挡板 页中的 130。
2. 拉开 4 个绝缘盖，露出电源线螺丝。

   将盖子顺着电线滑下，使其不碍事。
3. 卸下固定 4 个电源线环形端子的螺丝。
4. 卸下将 EMI PCB 固定在中央面板上的 2 个螺丝。



## 安装 EMI PCB

1. 将新的 EMI PCB 放在中心面板上标有 "EMI BOARD "的位置。

   确保螺孔对齐，定位销与 PCB 对齐。

2. 用 2 个螺丝将 PCB 固定在中心面板上。

   将螺丝拧紧至 1.7 牛·米（15 磅力·英寸）。

3. 连接 4 根电源线。

   将螺丝拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

   a. 电源开关的棕色导线 (BRN) 连接至右上角的接线端子。

   b. 蓝色导线 (BLU) 从电源开关连接到右下方的端子。

   c. 电源线上的棕色导线 (BRN) 连接至左上方的接线端子。

   d. 电源线上的蓝色导线 (BLU) 连接到左下方的接线端子。

4. 将 4 个绝缘盖滑回到电源线螺丝上的位置。

5. 请完成以下操作程序：

   a. 安装组件挡板 页中的 131。

   b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

   c. 重新连接气源。

   d. 重新连接电源线。

# 更换大容量电容器

## 卸下大容量电容器

开始之前:

**⚠ 警告**



**触电可能会导致死亡**

在接触电容器之前，让系统释放内部电压。系统设置为关闭后，电容器可保持充电数分钟。

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
   c. 拆卸组件挡板 页中的 130。
2. 小心地从风扇外壳上取下风箱。

   在松开底部 2 个夹子之前，先松开风箱顶部 2 个角上的夹子。请参见本节中的图示。

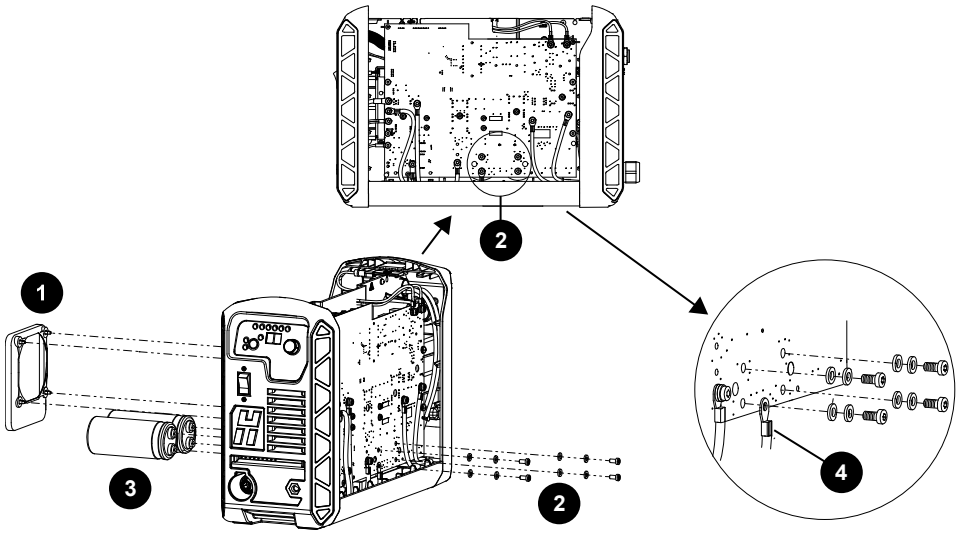
   如有必要，使用尖嘴钳压下并松开顶部 2 个角夹，然后再将底部 2 个夹子从风扇外壳上取下。

**注意**

**不要弄断夹子**

在断开风扇上的排气管连接时，小心不要对夹子施加太大压力。

3. 从电源板 PCB 上卸下 4 个电容器安装螺丝。
4. 从电源的另一侧（风扇侧），将电容器直接拉出，卸下电容器。




**1** 风扇风箱

**2** 螺丝位置

**3** 大容量电容器

**4** 接地线

## 安装大容量电容器

1. 从等离子电源的风扇侧插入新电容器。

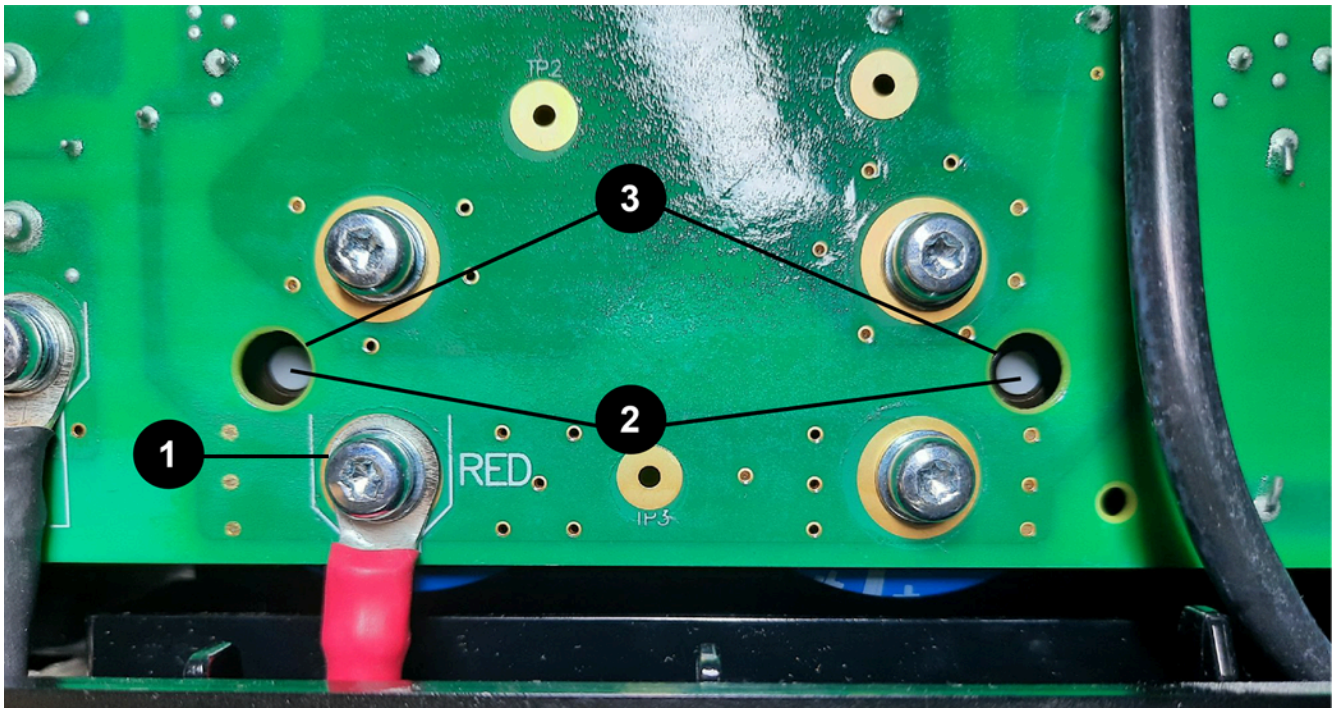
   请参见本节中的图示。

2. 旋转每个电容器，直到极性点与电源 PCB 上的观察孔对齐。

   请参见本节中的图示。

3. 用 4 个安装螺丝将电容器安装到电源 PCB 上。

   将变压器导线固定在“红色”位置。用手拧动 4 个螺丝，然后拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。




**1** 变压器导线

**2** 极性点

**3** 观察孔

4. 将风扇隔板上的 4 个夹子对准风扇上的插槽位置，然后按压到位。
5. 请完成以下操作程序：
    a. 安装组件挡板 页中的 131。
    b. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
    c. 重新连接气源。
    d. 重新连接电源线。

# 更换缓冲电阻

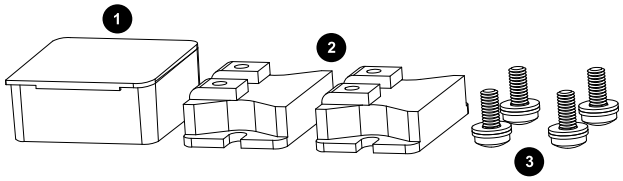
## 卸下缓冲电阻

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。

c. 拆卸组件挡板 页中的 130。

d. 拆卸电源 PCB 页中的 168。

2. 卸下缓冲电阻上的安装螺丝和垫圈。

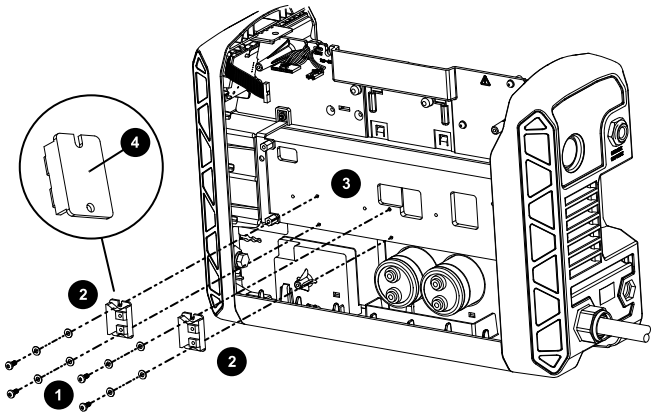



**1** 导热脂

**2** 缓冲电阻器

**3** M4 X 10 螺丝

3. 从散热片上卸下缓冲电阻器。




**1** M4 X 10 螺丝

**2** 缓冲电阻器

**3** 散热片

**4** 导热脂

# 安装缓冲电阻器

| 注意 |
| --- |
| **可能损坏设备**<br>不要在电源 PCB 上的元件上涂抹过多的导热硅脂。过多的油脂会损坏电源 PCB 和等离子电源。<br>如本步骤所示，只涂上一层非常薄的导热硅脂。**不要涂满套件中提供的 1/8 盎司润滑脂。** |

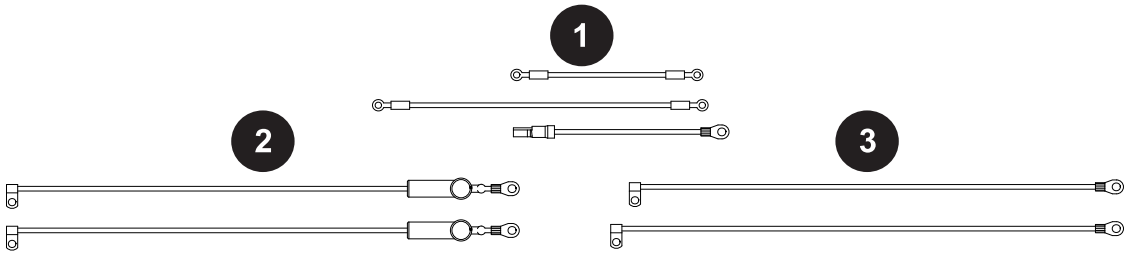
1. 清洁安装缓冲电阻的区域。

   使用异丙醇清除散热片上的旧导热硅脂。
2. 在新缓冲电阻安装面上均匀涂抹一层 0.0762 毫米（0.003 英寸）的导热脂，厚度约为一张纸。
3. 将缓冲电阻器安装到散热片上。

   逐步将安装螺钉拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。
4. 请完成以下操作程序：
   a. 安装电源 PCB 页中的 171。
   b. 安装组件挡板 页中的 131。
   c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。
   d. 重新连接气源。
   e. 重新连接电源线。

# 更换内部导线（单相型号）

## 拆除内部导线（单相型号）




**1** 接地线

**2** 从电源开关到电源线 (CSA) 或 EMI PCB (CE/CCC) 的导线

**3** 从电源开关到电源的电线 PCB

开始之前: 有关这些步骤，请参阅 安装内部导线（单相型号） 页中的 185 中的图像。

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
    c. 拆卸组件挡板 页中的 130。
    d. 取下电源开关（单相） 页中的 146。
2. 从电源板一侧，断开电源开关黑色导线和电源板白色导线的连接。
3. 从风扇一侧，断开电源开关棕色导线和蓝色导线的连接：
    - **CSA 型号：**中央面板上的电源线连接点
    - **CE/CCC 型号：**EMI PCB 的 "SW OUT "侧 EMI PCB
4. 断开中央面板接地螺栓上的 3 根接地线。

    如果机器接口端口或 RS-485 连接器上有接地线，则将这些端子留在接地螺栓上。

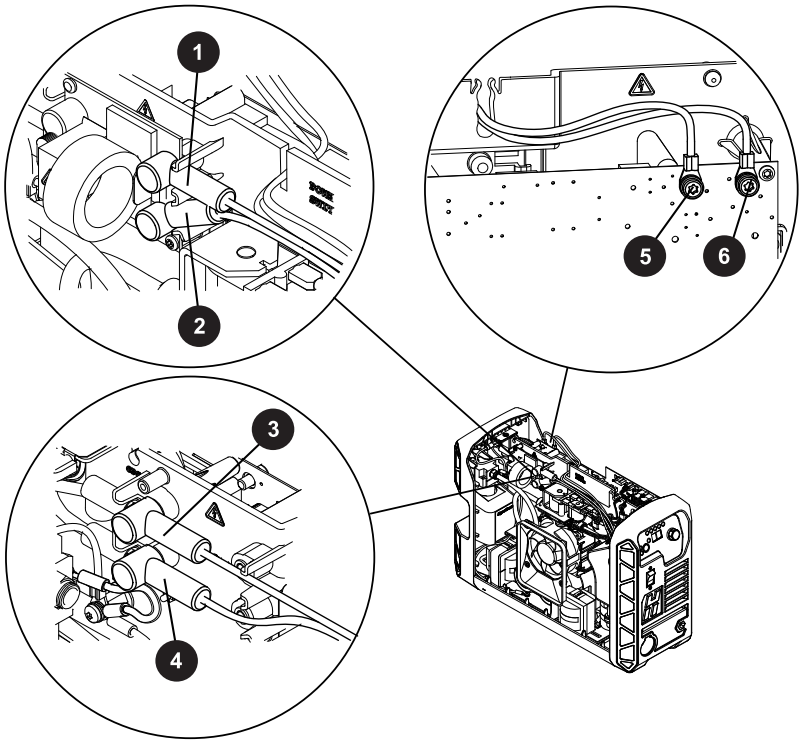
5. 从这些位置断开每根接地线的另一端：
    - 空气过滤器组件
    - 后面板上的接地夹
    - 磁性组件底板

## 安装内部导线（单相型号）

1. 将红色绝缘盖滑入新的棕色导线和蓝色导线。
2. 将棕色导线和蓝色导线连接到这些位置：
    - **CSA 型号：**中央面板上的电源线连接点
    - **CE/CCC 型号：**EMI PCB 的 "SW OUT "侧 EMI PCB
3. 拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。
4. 将红色绝缘盖向上滑动到位，使其盖住螺丝。
5. 将电线穿过插槽，连接到前面板后面的电源开关区域。
6. 将黑色导线和白色导线连接至电源 PCB。

    拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。
7. 将电线穿过中央面板中间的插槽，然后穿过电源开关附近的插槽。

8. 用电缆扎带缠绕电磁阀上方的 4 根新导线（棕色、蓝色、黑色和白色）。




**1** CE/CCC 型号上的棕色导线 (EMI PCB)

**2** CE/CCC 型号上的蓝色导线 (EMI PCB)

**3** CSA 型号上的棕色导线

**4** CSA 型号上的蓝色导线

**5** 黑色电源 PCB 导线

**6** 白色电源 PCB 导线

9. 将 3 根绿色接地线连接到中央面板上的接地螺柱。

   将螺丝拧紧至 1.7 牛·米（15 磅力·英寸）。

   旋转螺柱上的接地导线端子，使每根导线指向不同的方向。

10. 将短接地线连接至空气滤清器组件。

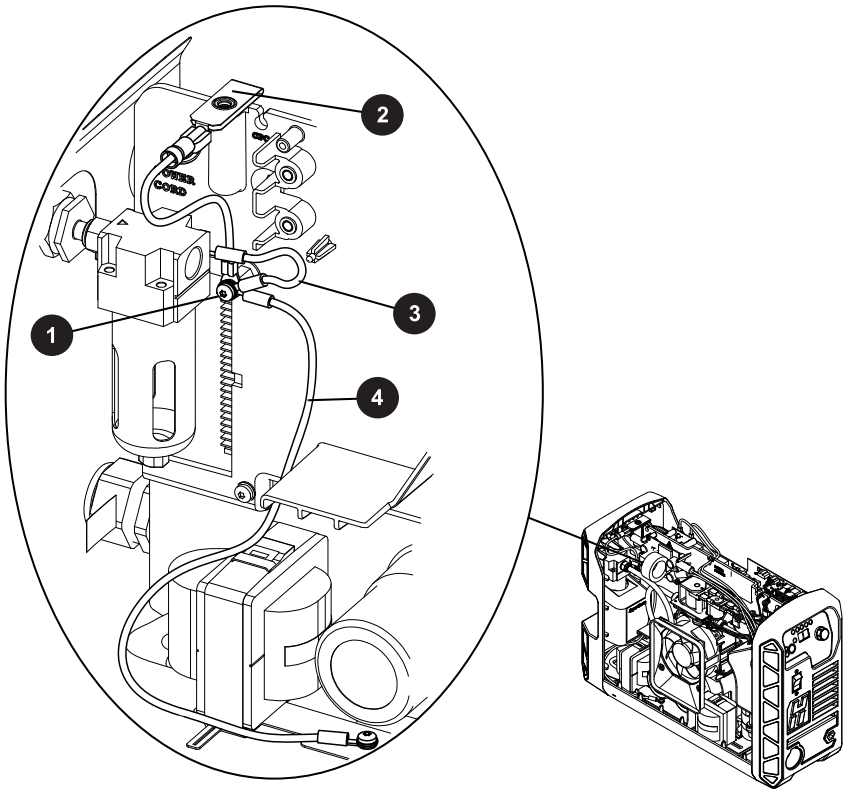
    拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

11. 将长接地线连接到磁性组件的金属底板上。

    拧紧至 1.7 牛·米（15 磅力·英寸）。

12. 将第三根接地线的推入式连接器连接到后面板上的接地夹上。

**图 17 -** 内部接地线连接




**1** 接地柱

**2** 接地夹

**3** 空气过滤器接地线

**4** 磁性组件接地线

13. 请完成以下操作程序：

a. 安装电源开关（单相） 页中的 147。

b. 安装组件挡板 页中的 131。

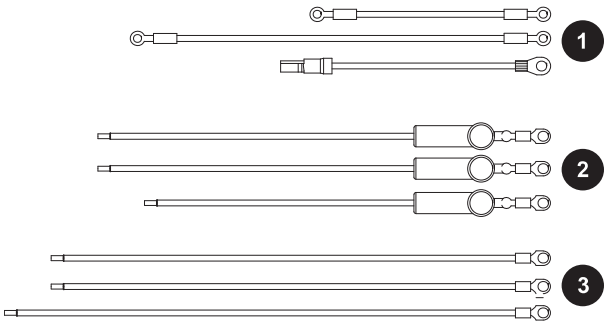
c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

d. 重新连接气源。

e. 重新连接电源线。

# 更换内部导线（三相型号）

## 拆除内部导线（三相型号）




**1** 接地线

**2** 从电源开关到电源线的电线

**3** 从电源开关到电源的电线 PCB

开始之前: 有关这些步骤，请参阅 图 18 页中的 190 和 图 17 页中的 187。

1. 请完成以下操作程序：
   a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
   b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
   c. 拆卸组件挡板 页中的 130。
   d. 卸下电源开关（三相） 页中的 148。
2. 从电源 PCB 一侧，断开从电源开关到电源 PCB 的 3 根电线：
   - □ 带白色条纹的棕色导线
   - □ 带白色条纹的黑色导线
   - □ 带黑色条纹的白色导线

   如果系统中有棕色条纹的白色导线，请用套件中带有白色条纹的棕色导线替换。
3. 从风扇一侧，断开从电源开关到中央面板上电源线连接点的 3 根导线：
   - □ 棕色导线
   - □ 白色导线
   - □ 黑色导线
4. 断开中央面板接地螺栓上的 3 根接地线。

如果机器接口端口或 RS-485 连接器上有接地线，则将这些端子留在接地螺栓上。

5. 断开每根接地线的另一端：
   - □ 空气过滤器组件
   - □ 后面板上的接地夹
   - □ 磁性组件底板

## 安装内部导线（三相型号）

1. 如图所示，从电源 PCB 一侧将以下 3 根导线连接到电源 PCB。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

   - □ 带白色条纹的棕色导线
   - □ 带白色条纹的黑色导线
   - □ 带黑色条纹的白色导线
2. 将电线穿过中央面板中间的插槽，然后穿过电源开关附近的插槽。
3. 将红色绝缘盖滑入新的棕色导线、白色导线和黑色导线。
4. 从风扇侧将以下 3 根导线连接到中央面板上的电源线连接点。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

   - □ 棕色导线
   - □ 白色导线
   - □ 黑色导线
5. 将红色绝缘盖向上滑动到位，使其盖住螺丝。

   将电线穿过前面板后面电源开关区的插槽。
6. 用电缆扎带缠绕电磁阀上方的 6 根新导线。
7. 如 图 17 页中的 187 所示，将 3 根绿色接地线连接到中央面板上的接地螺柱。

   拧紧至 1.7 牛·米（15 磅力·英寸）。

   旋转螺柱上的接地导线端子，使每根导线指向不同的方向。
8. 将短接地线连接至空气滤清器组件。

   拧紧至 2.3 牛·米（20 磅力·英寸）。

9. 将长接地线连接到磁性组件的金属底板上。

   拧紧至 1.7 牛·米（15 磅力·英寸）。

10. 将第三根接地线的推入式连接器连接到后面板上的接地夹上。

11. 请完成以下操作程序：

    a. 安装电源开关（三相） 页中的 148。

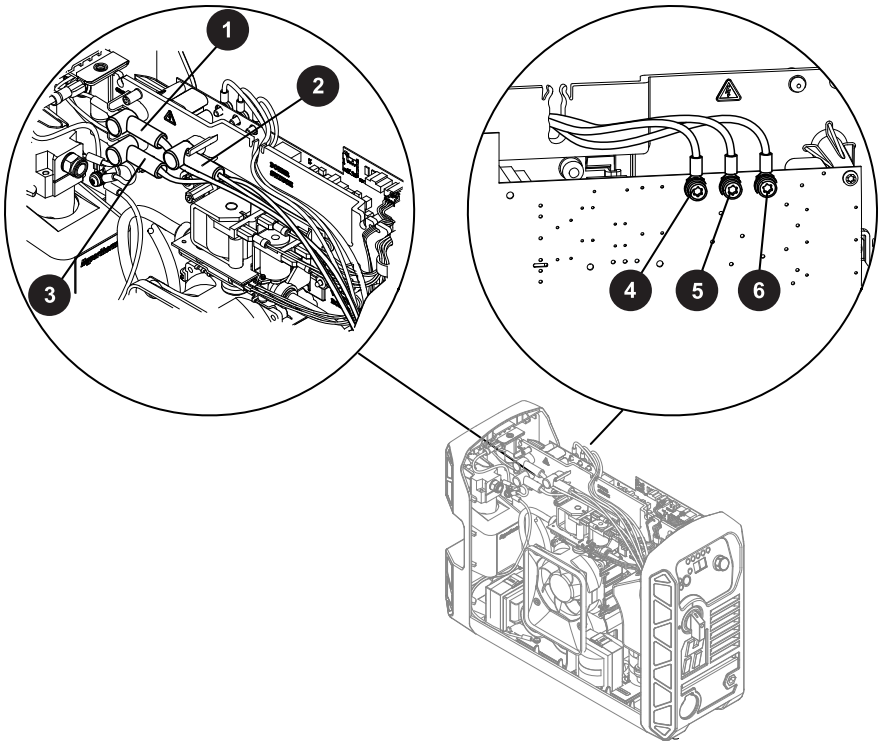
    b. 安装组件挡板 页中的 131。

    c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

    d. 重新连接气源。

    e. 重新连接电源线。

**图 18 -** 等离子电源的三相电线连接




**1** 棕色导线

**2** 白色导线

**3** 黑色导线

**4** 带白色条纹的棕色导线

**5** 带白色条纹的黑色导线

**6** 带黑色条纹的白色导线

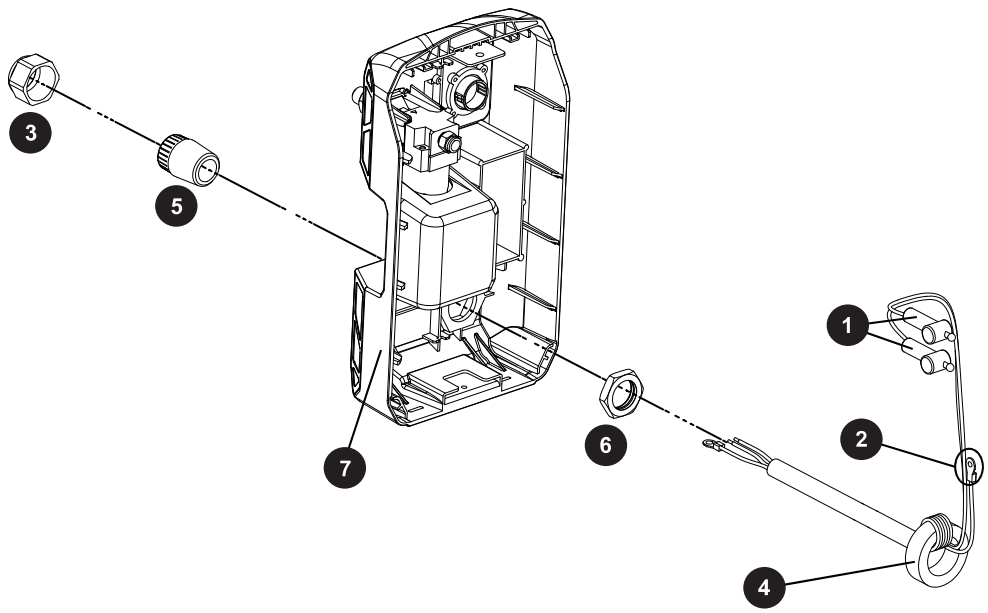
# 更换电源线和电源线扣（单相型号）

## 拆下电源线（单相型号）

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
    c. 拆卸组件挡板 页中的 130。
    d. 松开后面板 页中的 137。
2. 确保 2 根电源线从中心面板（CSA 型号）或 EMI PCB （CE/CCC 型号）上断开。
3. 确保电源线的接地线与散热器断开。
4. 取下电源线扣外螺母，松开对电线的固定。
5. **CE/CCC 型号：**从磁环上拆下电源线。
6. 将电线从电源线扣中拉出。
7. 如果不安装新的电源线电源线扣，则卸下电源线扣内螺母。

   将电源线扣与后面板分开。

**图 19 -** 单相电源线的组件




**1** 两根电源线

**图 19 -** 单相电源线的组件 (继续)

**2** 地线

**3** 外螺母

**4** 磁环（仅限 CE/CCC）

**5** 电源线扣

**6** 内螺母

**7** 后面板

## 安装电源线（单相型号）

开始之前: 有关这些步骤，请参阅 图 19 页中的 191。

1. 将电源线扣放入后面板。

   将内螺母拧紧至 9 牛·米（80 磅力·英寸）。

2. 松松地将外螺母拧紧到电源线扣上。

3. 将电源线穿过外螺母和电源线扣：

   - **CSA 型号（套件 428664）：** 将电线穿过电源线扣外端，进入后面板。调整电源线的方向，使绿色接地线位于其他两根线的下方，更靠近后面板的底部。
   - **CE/CCC 型号（套件 428667）：** 取与环形线圈相对的线端。从后面板内侧将电线穿过电源线扣。将电线拉过电源线扣，直到电线的环形端到达电源线扣。**不要将环形线圈从新电源线上取下。**

4. 确保电源内部有足够长的导线到达电源线连接点。

   拧紧外部电源线扣螺母，以固定电线。

5. 请完成以下操作程序：

   a. 安装后面板 页中的 140。

   b. 安装组件挡板 页中的 131。

   c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

   d. 重新连接气源。

   e. 重新连接电源线。

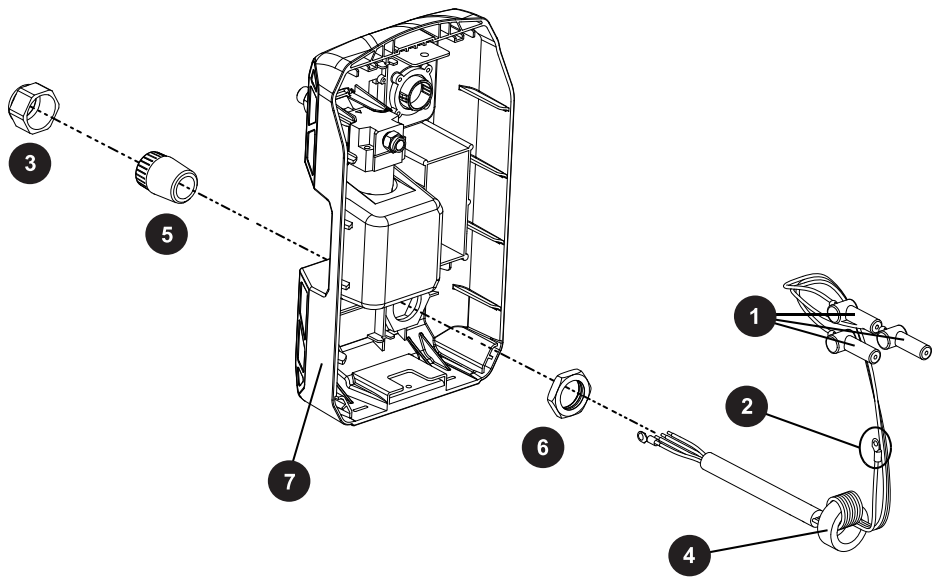
# 更换电源线和电源线扣（三相型号）

## 拆下电源线（三相型号）

1. 请完成以下操作程序：
    a. 将电源开关设置为关闭 **(O)**，断开电源线与电源的连接，并切断气源。
    b. 卸下等离子电源盖和手柄 页中的 128。
    c. 拆卸组件挡板 页中的 130。
    d. 松开后面板 页中的 137。
2. 确保 3 根电源线从中央面板上断开。
3. 确保电源线的接地线与散热器断开。
4. 取下电源线扣外螺母，松开对电线的固定。
5. **CE/CCC 型号：**从磁环上拆下电源线。
6. 将电线从电源线扣中拉出。
7. 如果不安装新的电源线电源线扣，则卸下电源线扣内螺母。

   将电源线扣与后面板分开。

**图 20 -** 三相电源线的组件




**1** 电源线导线

**2** 地线

**图 20 -** 三相电源线的组件 (继续)

**3** 电源线扣外螺母

**4** 磁环（仅限 CE/CCC）

**5** 电源线扣

**6** 电源线扣内螺母

**7** 后面板

## 安装电源线（三相型号）

开始之前: 有关这些步骤，请参阅 图 20 页中的 193。

1. 将电源线扣放入后面板。

   将内螺母拧紧至 9 牛·米（80 磅力·英寸）。

2. 松松地将外螺母拧紧到电源线扣上。

3. 将电源线穿过外螺母和电源线扣：

   - **CSA 型号（套件 428665）：** 取下带环形接线端子的电线末端。将其穿过电源线扣的外端，进入后面板。调整电源线的方向，使绿色接地线位于其他 3 根线的下方，更靠近后面板的底部。
   - **CE/CCC 型号（套件 528147）：** 取与环形线圈相对的线端。从后面板内侧将电线穿过电源线扣。将电线拉过电源线扣，直到电线的环形端到达电源线扣。**不要将环形线圈从新电源线上取下。**

4. 确保设备内部有足够的电线长度到达电源线连接点。

   拧紧外部电源线扣螺母，以固定电线。

5. 请完成以下操作程序：

   a. 安装后面板 页中的 140。

   b. 安装组件挡板 页中的 131。

   c. 安装等离子电源盖和手柄 页中的 129。

   d. 重新连接气源。

   e. 重新连接电源线。

# 8 更改系统设定

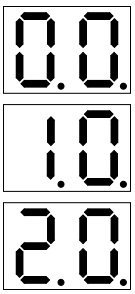
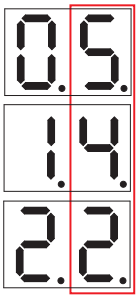
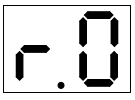
## 概述

Powermax45 SYNC 等离子电源可让您配置和查看这些系统设置：

- 气体压力计量单位
- 机器接口端口上的启动信号检测
- 固件版本
- 割炬模式（智能或基本）
- CNC 通信（奇偶校验位、停止位、地址位和时间延迟
- 欠压锁定警告（启用或禁用）
- 占空比钳位（启用或禁用）

# 系统设定

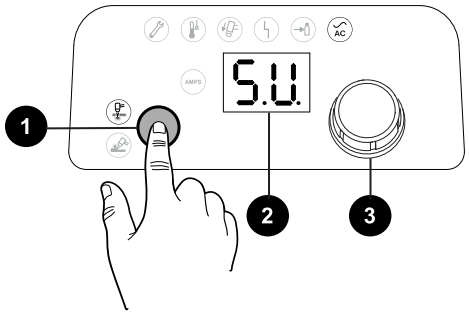
| 设定值 | 说明 | 默认值 |
|---|---|---|
|  | 将气压值的显示单位从 psi (**P**) 更改为 bar (**B**)，或从 bar 更改为 psi。 | CSA 型号 – 默认为 psi。<br>CE/CCC 型号 – 默认为 bar。 |
|  | 启用或禁用运动和起弧指示灯（由等离子电源前面板上的维修 LED 指示灯指示）。<br>•L.0 – 已禁用。无维修 LED 指示灯<br>•L.1 – 传输信号已启用。当等离子电源收到传输信号时，维修 LED 指示灯会亮起<br>•L.2 – 起弧信号已启用。当等离子电源收到起弧信号时，维修 LED 指示灯会亮起 | 已禁用。 |
|  | 显示固件版本：F.0 至 F.9。 | 因设备而异。 |
|  | 在智能模式、割炬模式和基本模式之间选择。<br>在智能模式下，等离子电源会根据安装的Hypertherm一体式快换割嘴类型自动设置操作模式、气压和安培数。有关详情，请参阅智能模式与基本模式 页中的 199。<br>•t.0 智能模式。这是默认设定。<br>•t.1 割炬模式（保留供将来使用）<br>•t.2 基本模式 | 智能模式。 |
|  | CNC 奇偶校验设置<br>•C.E – 偶数<br>•C.0 –奇数<br>•Cn – 无奇偶校验 | 偶校验位。 |
|  | CNC - 每个字节的停止位数。<br>•5.1 – 一个停止位<br>•5.2 – 两个停止位 | 一个停止位 |

| 设定值 | 说明 | 默认值 |
|---|---|---|
|  | CNC 地址位<br>•0.0 – CNC 地址，第三位。将百位上的值从 0 更改为 2。0.0 = 0xx，0.1 = 1xx，0.2 = 2xx。<br>•1.0 – CNC 地址的第二位数字。将十位上的值从 0 更改为 9。例如，1.3 = x3x，1.4 = x4x，1.5 = x5x。<br>•2.0 – CNC 地址第一位数字。将个位上的值从 0 更改为 9。例如，2.6 = xx6，2.7 = xx7，2.8 = xx8。 | 0.0 – 百位上为零<br>1.0 – 十位上为零。<br>2.0 – 个位上为零。<br>示例 — CNC 节点地址设置为 245：<br> |
|  | 更改接收和发送（Rx 和 Tx）操作之间的延时。<br>这适用于半双工串行通信，其中接收和发送数据使用同一组线路。<br>•d.0 – 0ms<br>•d.1 – 10ms<br>•d.2 – 50ms | 无延时 (d.0)。 |
|  | 显示或隐藏欠压锁定警告 (UPLO) 故障代码 (0-20-0)。<br>禁用时，当气源压力低于安全的最低工作压力时，等离子电源将不会显示 UPLO (0-20-0) 警告。<br>•P.0 – 启用欠压锁定警告<br>•P.1 – 禁用欠压锁定警告 | 已启用 |
|  | 启用或禁用暂载率限制。<br>•H.0 – 已启用<br>•H.1 – 已禁用 | 已启用 |
|  | 将所有设定重置为出厂默认设定。<br>•r.0 – 不要重置。<br>•r.1 – 重置。 | |
|  | 退出设定菜单。 | |

# 更改系统设置

使用 Powermax45 SYNC 设置菜单更改系统设置。

1. 按住模式按钮不放，直到 LED 显示屏上出现 S.U.。

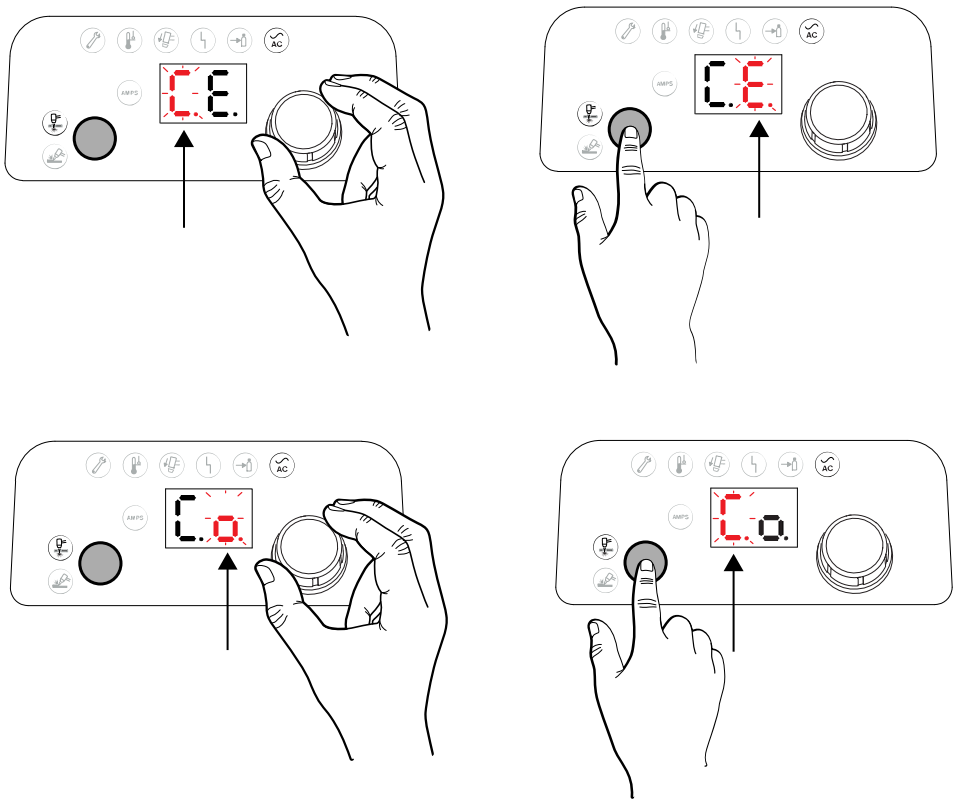



**1** 模式按钮

**2** LED 控制器显示屏

**3** 控制旋钮

2. 松开模式按钮。
3. 转动控制旋钮可显示其他设置选项。
4. 按下模式按钮选择设置选项。
5. 旋转控制旋钮更改设置选项的值。
6. 按下模式按钮选择新值。



7. 选择 **E.t.**
8. 按下模式按钮保存更改并退出设置菜单。
9. 重新启动等离子电源。

# 智能模式与基本模式

系统默认处于智能模式。 Hypertherm 建议将系统保持在智能模式下。但如果有必要，经验丰富的操作员或合格的维修技术人员可以使用基本模式帮助排除故障。

当 Hypertherm 割炬与等离子电源之间没有通信，或割炬与等离子电源之间的通信中断时，无论系统设置如何，系统都会像在基本模式下一样运行。

## 智能模式

当系统处于智能模式，您使用 Hypertherm 割嘴和 SmartSYNC 割炬时，系统会自动为您做很多事情：

- 它将运行模式和输出电流 (A) 设置为适合 Hypertherm 割嘴的正确设置。例如，如果您安装了一个 45 A Hypertherm 气刨割嘴，系统就会自动进入气刨模式，并将电流值设置为 45 A。

- 它记录 Hypertherm 割嘴的使用数据。您可以使用 Hypertherm 割嘴读取器和 Hypertherm 割嘴读取器应用程序 (528083) 查看 Hypertherm 割嘴数据。
- 该模式会将气压调节为适合您的 Hypertherm 一体式快换割嘴和割炬的设定。

## 基本模式

当系统处于基本模式时，不会为您设置运行模式或输出电流 (A)。您必须手动调节这些设定。

系统行为也会在这些方面发生变化：

- 系统不会记录 Hypertherm 割嘴的引弧或电弧传输数据。
- 只要系统处于基本模式，手持割炬上的故障 LED 就会闪烁黄光。
- 只要系统处于基本模式，手持割炬上的电流值调节控件就无法调节电流值。
- 在卸下 Hypertherm 割嘴或将割炬锁定开关移到黄色 "锁定 "位置之前，必须将等离子电源设置为关断 **(O**)。否则会出现 Hypertherm 割嘴丢失故障，割炬将无法点火。

  在基本模式下安装或更换 SYNC® Hypertherm 割嘴，或清除 Hypertherm 割嘴丢失故障：

  - □ 将等离子电源上的电源开关设置为关闭 **(O**)。
  - □ 安装 Hypertherm 割嘴。
  - □ 将扳机移至绿色 "准备点火 "位置。
  - □ 将电源开关拨至开启 **(I**)。

# 9 等离子电源的运行方式

## 运行原理

### 概述

除这些主题所述的功能说明外，还请参阅：

- 系统示意图 页中的 207

### 海宝等离子电源额定值

| | | |
|---|---|---|
| **额定开路电压 ($U_0$)** | 200 V ~ 240 V，CSA/CE/CCC<br>400 V，CE/CCC<br>480 V，CSA | 275 VDC<br>265 VDC<br>275 VDC |
| **输出特性** [1] | 区间外拖 | |
| **额定输出电流 ($I_2$)** | 9 A ~ 45 A [2] | |
| **额定输出电压 ($U_2$)** | 155 VDC | |
| **40°C (104°F) 下的暂载率** [3] | 50%，45 A ($I_2$) / 155 VDC ($U_2$)<br>60%，41 A ($I_2$) / 155 VDC ($U_2$)<br>100%，32 A ($I_2$) / 155 VDC ($U_2$) | |
| **工作温度** | -10°C ~ 40°C (14°F ~ 104°F) | |
| **贮藏温度** | -25°C ~ 55°C (-13°F ~ 131°F) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **功率因数** | 200 V ~ 240 V，单相，CSA/CE/CCC<br>400 V，三相，CE/CCC<br>480 V，三相，CSA | | 0.99<br>0.94<br>0.93 |
| **等待状态功耗（CE 型号）** | 230 V<br>400 V | | 17 W<br>23 W |
| **额定最大输出功率条件下的电源效率（CE 型号）** | 230 V<br>400 V | | 90.3%<br>89.9% |
| **$R_{sce}$ — 短路比（仅限 CE 型号）** | $U_1$ — VAC 均方根，三相<br>400 V，CE | | $R_{sce}$<br>73 |
| **电磁兼容性 (EMC) 辐射类别 CISPR11（仅限 CE 型号）** [4] | A 类 | | |
| **额定输出 (U2 MAX I2 MAX) 下的输入电压 (U1) / 输入电流 (I1)** | CSA (50 Hz/60Hz)<br>单相：<br>•200 V：40 A<br>•208 V：37.5 A<br>•240 V：33 A<br>三相：<br>•480 V：10 A | | CE/CCC (50 Hz/60 Hz)<br>单相<br>[5], [6]<br>•220 V：37 A<br>•230 V：34.3 A<br>三相<br>[4], [7]<br>•380 V：13 A<br>•400 V：12 A |
| **气体类型** | 空气 | 氮气 ($N_2$) | F5 [8] |
| **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<br>清洁、干燥、无油 | 99.98% 纯度<br>（F5 = 95% 氮气 [$N_2$]，5% 氢气 [$H_2$]） |
| **推荐的进气口流量/压力** | 切割 | | 5.9 bar 条件下为 212 slpm（85 psi 条件下为 450 scfh） |
| | 深刨气刨 | | 4.8 bar 条件下为 212 slpm（70 psi 条件下为 450 scfh） |
| | 打标 | | 4.1 bar 条件下为 142 slpm（60 psi 条件下为 300 scfh） |

1 以输出电压与输出电流的关系曲线表示。

2 9 A 至 19 A 的输出电流设定保留用于打标，仅在割炬上安装 FineCut Hypertherm一体式快换割嘴时可用。

3 有关暂载率以及 IEC 额定值的更多信息，请参阅等离子电源底部的铭牌。

4 注意：本 A 类设备不适于在由公用低压电网供电的居民区使用。由于传导和辐射干扰，在这些场所有时并不容易满足电磁兼容性要求。

5 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。

6 设备符合 IEC 61000-3-12。

7 设备符合 IEC 61000-3-12 的规定，但前提是：操作工的电源与公用电网连接点的 短路功率 (Ssc) 大于或等于 1003 KVA。设备的安装人员或使用者如有必要，必须与配电网络运营商协商，以确保设备仅连接到 Ssc 大于或等于 1003 KVA 的电源。

8 F5 仅建议用于切割不锈钢。

# 200 V - 240 V 单相等离子电源功能说明

对于 CSA 型号， AC 电源通过电源开关 (S1) 进入系统。对于 CE/CCC 机型， AC 电源在到达电源开关之前先通过 EMI 板 (PCB2)。 AC 电源从电源开关到输入二极管桥 (D6)。来自二极管桥的电压为 PFC 升压转换器供电，该转换器提供标称 400 VDC 母线电压。然后，总线向电源板 (PCB3) 上的逆变器和反激式电路电源（DC 至 DC 转换器）提供电压和电流。电源板提供噪声抑制和浪涌保护功能。通过电源板电阻和继电器实现 "软启动"。

PFC 升压转换器由绝缘栅双极晶体管 (IGBT Q2)、 PFC 扼流圈和控制电路组成。当输入 AC 电压介于 200 VAC - 240 VAC 之间时，它可提供 400 VDC 总线电压。

逆变器由双 IGBT 封装 (Q1)、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电桥 (Q10) 整流。

输出电路由位于电源 PCB 上的 2 个电流传感器、引弧 IGBT（在 Q10 模块内）和输出扼流圈组成。

电源 PCB 上的 DSP 监控和调节系统运行和安全电路。显示屏 PCB (PCB1) 上的调节旋钮用于将输出电流设定为 9 A - 45 A 之间的理想值。系统通过监测电流传感器和调节每个逆变器 IGBT (Q1) 的脉宽输出，将设定点与输出电流进行比较。电源开关上的跳闸线圈提供过压保护。

# 400 V CE/CCC 三相等离子电源功能说明

AC 电源通过电源开关 (S1) 进入输入二极管桥 (D48)。来自二极管桥的电压为 PFC 扼流圈供电，该扼流圈提供额定 560 VDC 的母线电压。然后，总线向电源 PCB (PCB3) 上的逆变器和反激式电路电源（DC 至 DC 转换器）提供电压和电流。电源板提供噪声抑制和浪涌保护功能。通过电源 PCB 电阻器和继电器实现 "软启动"。

逆变器由双 IGBT 封装 (Q1)、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电桥 (Q10) 整流。

输出电路由位于电源 PCB 上的 2 个电流传感器、引弧 IGBT（在 Q10 模块内）和输出扼流圈组成。

DSP PCB ) 监控和调节系统运行和安全电路。显示屏 PCB (PCB1) 上的调节旋钮用于将输出电流设定为 9 A - 45 A 之间的理想值。系统通过监测电流传感器和调节逆变器 IGBT (Q1) 的脉宽输出，将设定点与输出电流进行比较。

## 480 V CSA 三相等离子电源功能说明

AC 电源通过电源开关 (S1) 进入输入二极管桥 (D48)。

二极管桥的电压为 PFC 扼流圈供电，该扼流圈提供标称 670 VDC 母线电压。

然后，总线向电源 PCB (PCB3) 上的逆变器和反激式电路电源（DC 至 DC 转换器）提供电压和电流。PCB 提供噪音抑制和尖峰保护功能。通过电源板电阻和继电器实现 "软启动"。

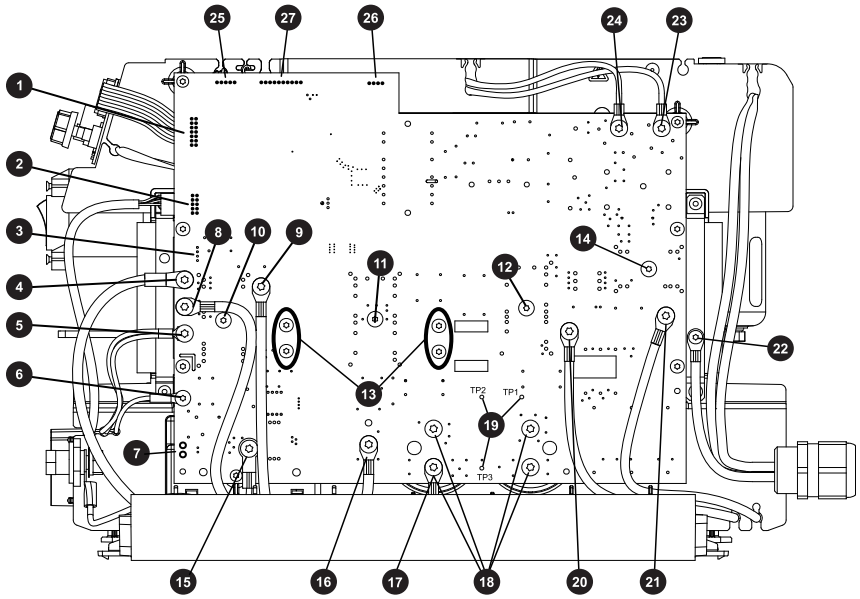
逆变器由双 IGBT 封装 (Q1)、电源变压器、输出电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。隔离变压器的输出由输出电桥 (Q10) 整流。

输出电路由位于电源 PCB 上的 2 个电流传感器、引弧 IGBT（在 Q10 模块内）和输出扼流圈组成。

电源 PCB 上的 DSP 监控和调节系统运行和安全电路。显示屏 PCB (PCB1) 上的调节旋钮用于将输出电流设定为 9 A - 45 A 之间的理想值。系统通过监测电流传感器和调节逆变器 IGBT (Q1) 的脉宽输出，将设定点与输出电流进行比较。

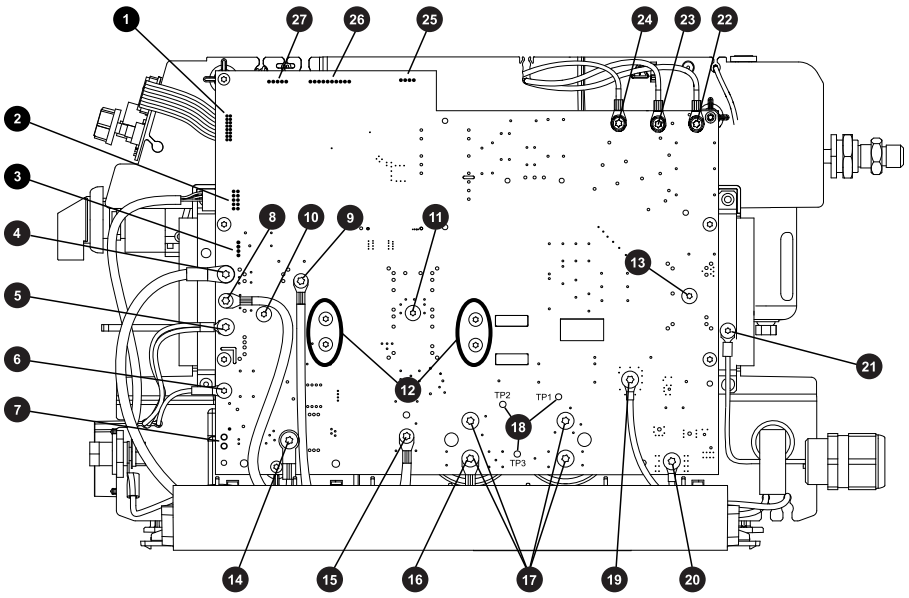
# 等离子电源系统组件

## 200 V - 240 V 单相等离子电源



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 显示 PCB 接口 (J3) | 15 | 工件电缆 (J23) |
| 2 | 割炬接口 (J19) | 16 | 电源变压器初级 – 黑色 (J6) |
| 3 | 机器接口 (CPC) (J21) | 17 | 电源变压器初级 – 红色 |
| 4 | 输出电感器 – 黄色 (J13) | 18 | 电容器螺丝（4 个） |
| 5 | 红色喷嘴导线 (J15) | 19 | 测试点 (TP1、TP2、TP3) |
| 6 | 白色电极线 (J18) | 20 | PFC 电感器 – 黑色 (J4) |
| 7 | 分压器 PCB 接口 (J17) | 21 | PFC 电感器 – 红色 (J5) |
| 8 | 电源变压器次级 – 黑色 (J14) | 22 | 接地 |
| 9 | 电源变压器次级 – 红色 (J12) | 23 | AC 输入线 – 白色 (J1) |
| 10 | 输出二极管和引弧 IGBT (Q10) | 24 | AC 输入线 – 黑色 (J2) |
| 11 | 逆变器 IGBT (Q1) | 25 | 串行通信 (RS-485) 接口 (J11) |
| 12 | PFC IGBT (Q2) | 26 | 风扇接口 (J7) |
| 13 | 缓冲电阻器 (2) | 27 | 电磁阀接口 (J8) |
| 14 | 输入二极管桥 (D6) | | |

# 400 V CE/CCC 和 480 V CSA 三相等离子电源




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 显示 PCB 接口 (J3) | 15 | 电源变压器初级 – 黑色 (J6) |
| 2 | 割炬接口 (J19) | 16 | 电源变压器初级 – 红色 |
| 3 | 机器接口 (CPC) (J21) | 17 | 电容器螺丝（4 个） |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 输出电感器 – 黄色 (J13) | 18 | 测试点 (TP1、TP2、TP3) |
| 5 | 红色喷嘴导线 (J15) | 19 | PFC 电感器 – 黑色 (J26) |
| 6 | 白色电极线 (J18) | 20 | PFC 电感器 – 红色 (J5) |
| 7 | 分压器 PCB 接口 (J17) | 21 | 接地 |
| 8 | 电源变压器次级 – 黑色 (J14) | 22 | AC交流输入线 – 棕色带白色条纹 (J4) |
| 9 | 电源变压器次级 – 红色 (J12) | 23 | AC 输入线 – 黑色带白色条纹 (J2) |
| 10 | 输出二极管和引弧 IGBT (Q10) | 24 | AC 输入线 – 白色带黑色条纹 (J1) |
| 11 | 逆变器 IGBT (Q1) | 25 | 风扇接口 (J7) |
| 12 | 缓冲电阻器 (2) | 26 | 电磁阀接口 (J8) |
| 13 | 输入二极管桥 (D48) | 27 | 串行通信 (RS-485) 接口 (J11) |
| 14 | 工件电缆 (J23) | | |

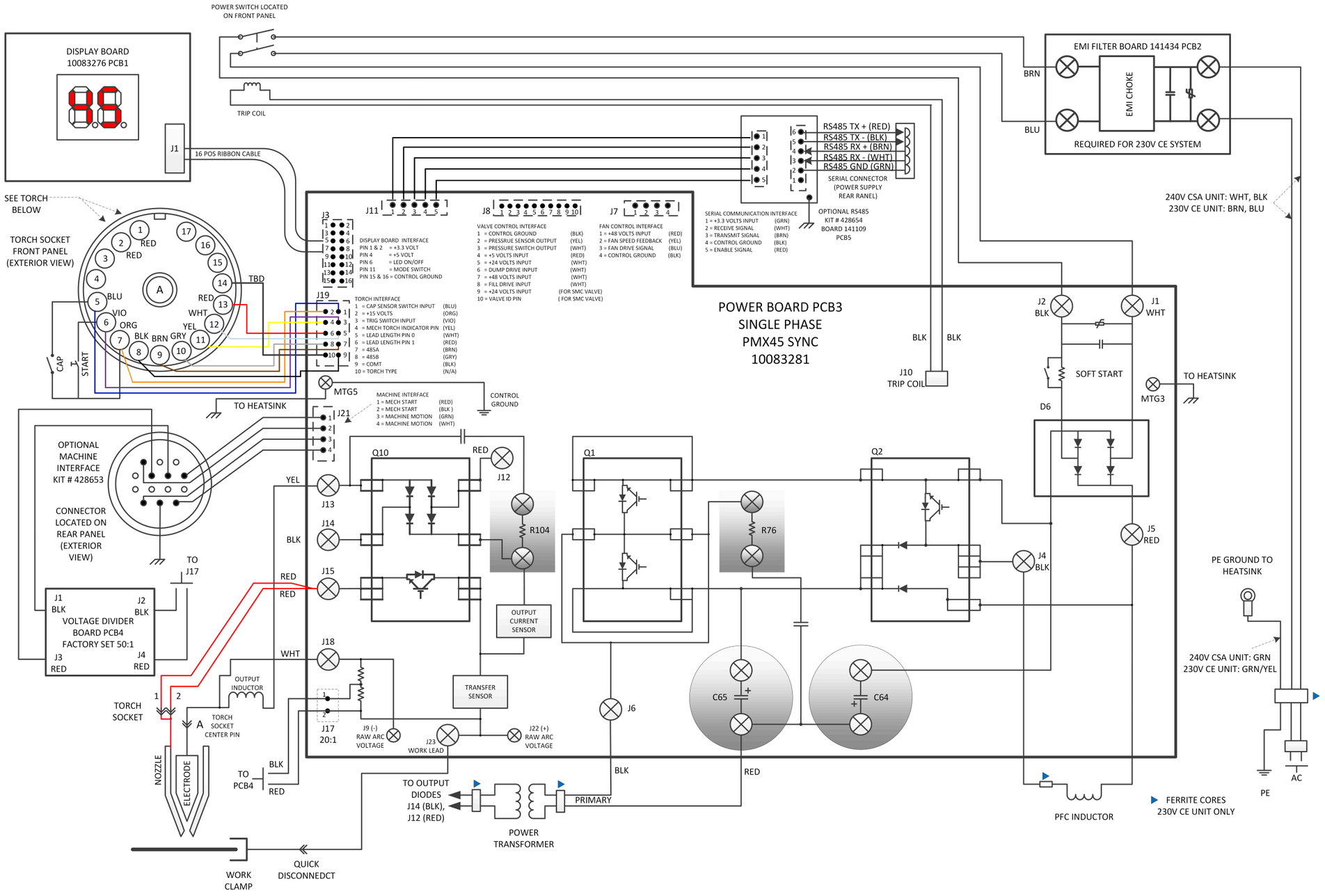
# 10 系统示意图

## 系统示意图

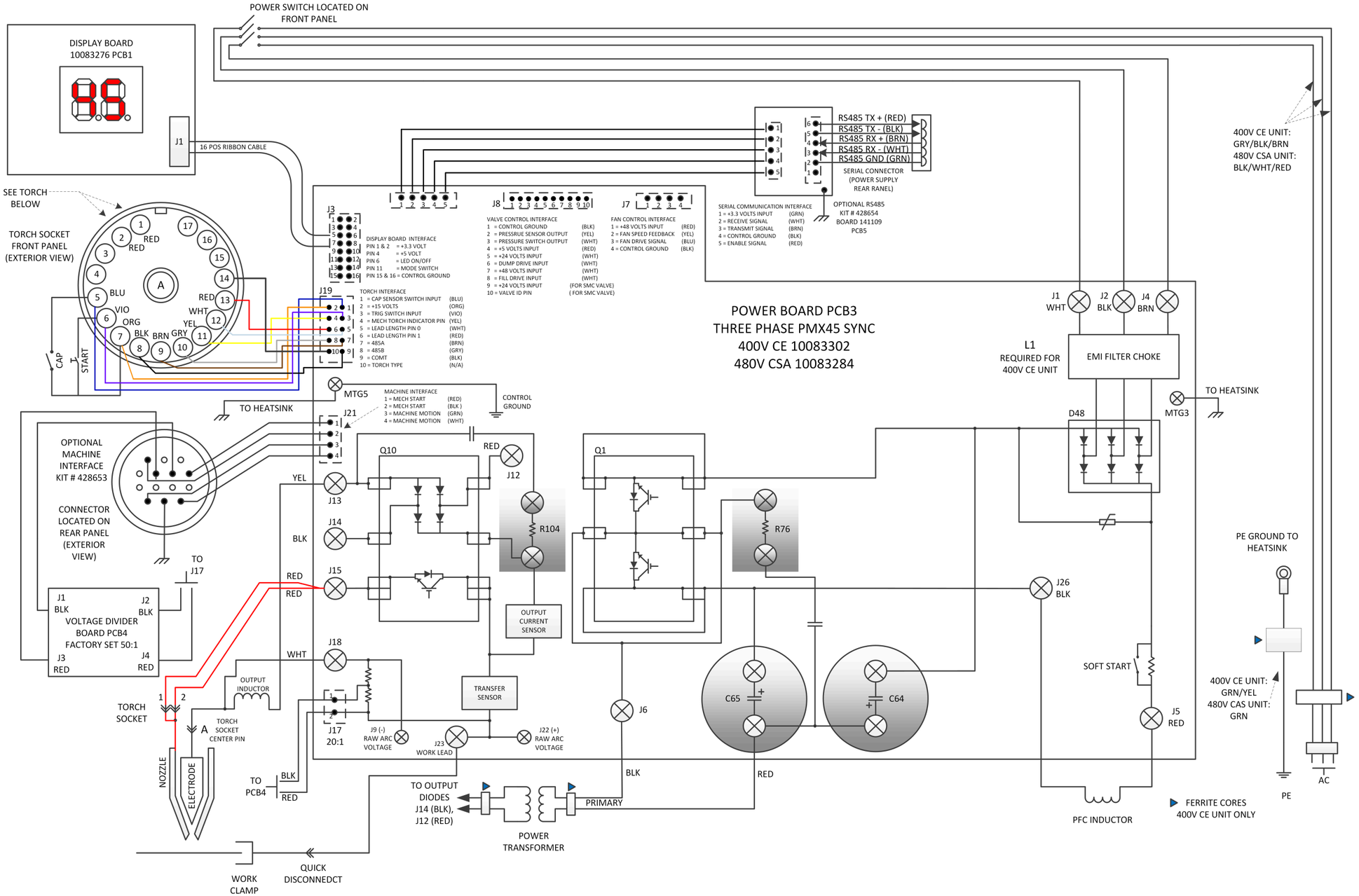
本节包含以下系统示意图：


- Powermax45 SYNC 示意图 - 200 V - 240 V 单相型号 页中的 209
- Powermax45 SYNC 示意图 — 所示为 400 V CE/CCC 和 480 V CSA 三相型号 页中的 210
- 割炬启动计时表 页中的 211

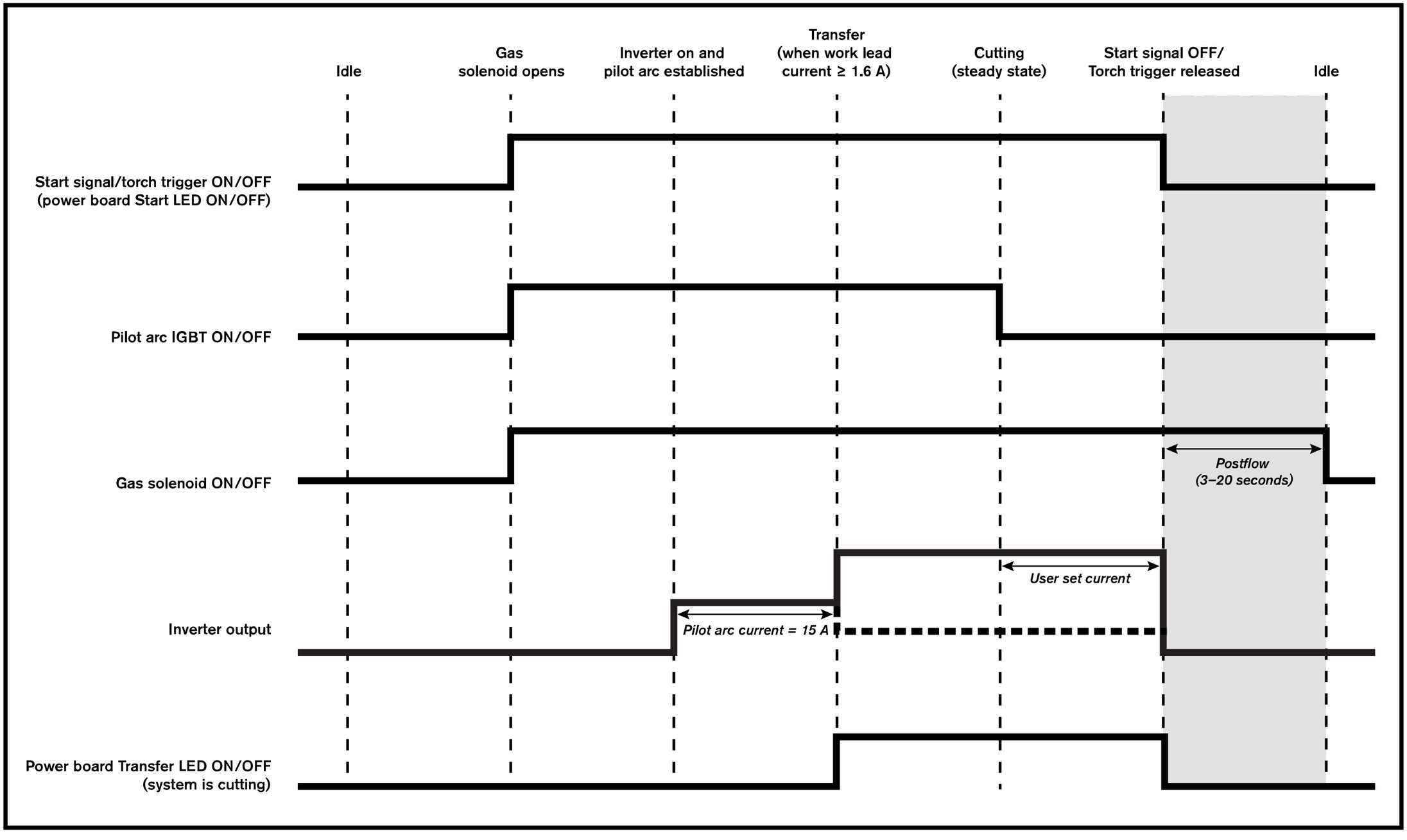
# Powermax45 SYNC 示意图 - 200 V - 240 V 单相型号



# Powermax45 SYNC 示意图 — 所示为 400 V CE/CCC 和 480 V CSA 三相型号



# 割炬启动计时表


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 (power board Start LED ON/OFF)
Pilot arc IGBT ON/OFF
Gas solenoid ON/OFF
Postflow (3–20 seconds)
User set current
Inverter output
Pilot arc current = 15 A
Power board Transfer LED ON/OFF (system is cutting)