HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

Powermax45 SYNC®

操作手册



811470ZH-CN - 修订版本 3

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®

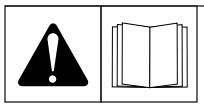
操作手册

811470ZH-CN
修订版本 3

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。

FastConnect, FineCut, Hypertherm, Powermax, Powermax SYNC, Powermax45 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)..... 13

1 在何处获取信息.....15

有关此产品的信息..... 15

2 安装和设置等离子电源..... 17

Powermax45 SYNC 系统..... 17

确保收到所有组件..... 18

损坏或缺失组件的索赔..... 19

海宝等离子电源额定值..... 19

铭牌上的系统规格..... 21

系统部件编号的位置..... 22

关键原材料..... 22

Powermax45 SYNC 中国能效标签..... 23

安全和 EMC 符号与标志..... 23

IEC 符号..... 25

噪音水平..... 26

射频识别 (RFID) 规格..... 26

切割规格..... 27

建议切割能力..... 27

穿孔能力..... 27

最大切割速度（低碳钢）..... 27

气刨能力（低碳钢）..... 27

等离子电源的正确放置位置..... 28

等离子电源的尺寸和重量..... 29

工件电缆重量..... 30

电源连接要求..... 30

关于接地的规定 31
等离子电源的额定输出 32
电压配置 32
CSA/CE/CCC 200 V ~ 240 V（单相） 33
CSA 208 V（单相） 33
CCC 220 V（单相） 33
CE 230 V（单相） 34
CCC 380 V（三相） 34
CE 400 V（三相） 34
CSA 480 V（三相） 34
低额定功率电源注意事项 35
电源线和插头要求 36
延长线建议规格 36
发电机注意事项 37
适用于四芯线单相连接的适配器（仅限 CSA 单相型号） 38
连接供气装置 38
供气源头 39
高压气瓶 41
最大进气压力 42
最低进气压力和气体流量 42
添加更多气体过滤装置 42

3 操作等离子切割系统 45

步骤 1：确保电源和气体已连接 45
步骤 2：连接割炬电缆 45
步骤 3：连接工件电缆和工件夹 46
步骤 4：安装一体式快换割嘴 47
切割网格式金属工件 49
步骤 5：将电源开关置于打开 (ON) (I) 位置 49
步骤 6：解锁 SmartSYNC 割炬 50
警告性喷气 50
更换一体式快换割嘴 51
更换一体式快换割嘴时的 LED 指示灯状态 52
步骤 7：使用 SmartSYNC 手持割炬 52
切割期间及之后的事件 52
等离子电源上的控制器和指示灯 53
切割和气刨控制器 53
LED 指示灯 54

手持割炬上的控制器和指示器 55
手动调节气压和电流 56
手动调节输出电流 57
调整手持割炬的输出电流 57
手动调节气压 58
返回自动设定模式 59
一体式快换割嘴上包含的数据 60
过热保护与暂载率 60
拉弧和拖拽切割 61

4 使用手持割炬进行切割和打标 63

手持割炬说明 63
适用于手持割炬的切割用一体式快换割嘴 64
准备对割炬点火 64
从工件边缘开始切割 67
对工件进行穿孔 69
手持割炬切割指南 71
打标工艺指南 72
充分利用一体式快换割嘴 73
一体式快换割嘴寿命即将耗尽的迹象 73
手持割炬组件 75
手持割炬尺寸 76
75° 割炬 76
15° 割炬 77
手持割炬重量 77

5 使用手持割炬进行气刨 79

适用于手持割炬的气刨用一体式快换割嘴 79
准备对割炬点火 80
与工件成一定角度开始气刨 82
手持割炬气刨指南 84
输出电流 (A) 84
割炬与工件之间的夹角 84
割炬转动 85
割炬间距/拉弧 85
割炬速度 86

6 检修常见问题.....87

从这里开始：故障检修核对清单.....87
常用的故障检修程序.....91
重新启动等离子电源.....91
执行冷重启.....91
执行快速重启.....91
气体压力问题的故障排除.....92
安装压力表.....92
监控入口气体供应.....92
使用尺寸正确的气体软管.....92
手动调节压力.....92
进行气体测试，检查输出气体压力是否过低.....92
保持气体管路清洁.....93
进行气体测试.....94
停止气体测试.....95
常见问题故障检修.....95
切割质量不如人意，或无法切断工件。.....96
Hypertherm一体式快换割嘴存在问题.....96
工件电缆连接不理想.....97
输出电流 (A) 设置过低.....97
切割速度太快.....97
操作模式不正确。.....97
存在供气问题.....97
割炬电缆存在问题.....97
延长电源线不符合要求.....97
电源开关已打开 (ON)，但电源 LED 指示灯熄灭.....98
系统电压缺失或不正确.....98
电弧没有转移到工件上.....98
工件电缆连接不良.....98
穿孔高度太高.....98
切割过程中等离子弧停止，但再次启动割炬时会重新起弧.....98
Hypertherm一体式快换割嘴已磨损或有损坏。.....98
等离子弧被拉伸得过长.....99
空气过滤器滤芯已脏污.....99
气压过低或过高.....99
等离子弧会发出飞溅声和嘶嘶声.....99
空气过滤器滤芯脏污.....99
供气管路有水分.....99

一体式快换割嘴存在问题..... 99
手动设置后，系统会更改气体压力.....100
其中一种情况导致气体压力发生变化..... 100
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..... 100
您在割炬处于锁定状态时选择了系统设置..... 100
可能的气刨问题..... 100
发电机供电相关问题的故障检修..... 101
输入线路电压存在问题。..... 101
故障 LED 指示灯和故障代码的故障检修程序.....102
故障图标和故障代码..... 102
故障图标.....102
故障代码.....103
操作故障..... 104
内部组件故障（1-nn-n、2-nn-n、3-nn-n）.....109
交流输入电源不稳定的故障检修..... 109
故障代码和故障 LED 指示灯.....109
交流输入电源不稳定的纠正措施.....109
气体压力过低故障的故障检修.....109
故障代码和故障 LED 指示灯.....110
纠正措施 — 供气检查..... 110
纠正措施 — 更多外部检查..... 110
气体输入缺失故障的故障检修.....111
故障代码和故障 LED 指示灯.....111
进气装置的纠正措施.....111
TSO 和 TSC 故障的故障检修.....111
故障代码和故障 LED 指示灯.....112
海宝一体式快换割嘴的纠正措施.....112
滞后关气期间发生的 TSO 故障的纠正措施..... 112
验证.....113
温度相关故障的故障检修.....113
故障代码和故障 LED 指示灯.....113
温度故障的纠正措施.....114
一体式快换割嘴或割炬无法做好切割准备时的故障检修..... 114
故障代码和故障 LED 指示灯.....114
海宝一体式快换割嘴和割炬的纠正措施.....114
起弧信号故障的故障检修.....115
故障代码和故障 LED 指示灯.....115
纠正措施：快速重启.....116

输入电压故障的故障检修.....116
故障代码和故障 LED 指示灯.....116
检查输入线路电压.....116
遥控器故障排除 (0-11-n).....117
故障代码和故障 LED 指示灯.....117
0-11-0、0-11-1 和 0-11-2 故障的纠正措施.....117
输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修.....118
故障代码和故障 LED 指示灯.....118
0-12-0、0-12-1 和 0-12-2 故障的纠正措施.....118
海宝一体式快换割嘴安装故障 (0-14-n) 的故障检修.....118
故障代码和故障 LED 指示灯.....119
0-14-0 故障的纠正措施.....119
0-14-1 故障的纠正措施.....119
PCB 硬件保护故障 (0-19-9) 的故障检修.....120
故障代码和故障 LED 指示灯.....120
0-19-9 故障的纠正措施.....120
暂载率故障 (0-40-5) 的故障检修.....121
故障代码和故障 LED 指示灯.....121
0-40-5 故障的纠正措施.....121
割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修.....121
故障代码和故障 LED 指示灯.....122
0-50-1 故障的纠正措施.....122
0-50-2 故障的纠正措施.....122
0-50-3 故障的纠正措施.....123
割炬连接故障 (0-52-0) 的故障检修.....123
故障代码和故障 LED 指示灯.....123
0-52-0 故障的纠正措施.....123
射频通信故障 (0-98-1) 的故障检修.....123
故障代码和故障 LED 指示灯.....124
海宝一体式快换割嘴 (0-98-1) 的纠正措施.....124
等离子电源或割炬通信故障 (0-98-2) 的故障检修.....125
故障代码和故障 LED 指示灯.....125
0-98-2 故障的纠正措施.....125

7 完成定期维护任务.....127

等离子电源和割炬的维护.....127
每次使用系统时都进行这些检查.....127
每次更换一体式快换割嘴时都要进行这些检查.....129

每三个月进行一次这些检查..... 130
一体式快换割嘴的维护..... 131
空气过滤器滤杯和滤芯的维护..... 133
排空滤杯中的水（如有必要）..... 133
检查空气过滤器滤杯和 O 形圈..... 133
检查过滤器滤芯..... 135
更换空气过滤器滤杯和滤芯..... 136

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 在何处获取信息

有关此产品的信息

此操作手册包含关于 Powermax45 SYNC® 等离子电源和 SmartSYNC® 手持割炬的以下信息：

- 规格、额定值以及安装与设置信息
- 等离子电源和割炬的操作说明
- 切割、穿孔、气刨和打标操作说明
- 维护和故障检修信息

有关信息，请参阅以下文档：

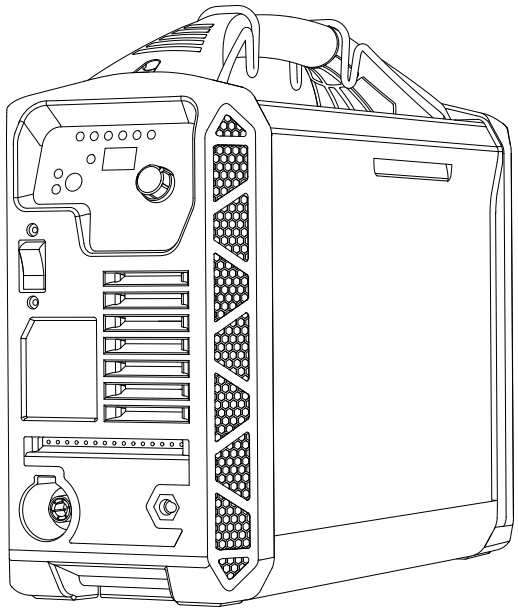
- Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)
- Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 切割表指南》(810500MU)
- Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)
- Powermax45/65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 机用切割指南》(810480)

技术文档为发布之日时的最新版本。之后可能会进行修订。请参阅 www.hypertherm.com/docs 查看已发布文档的最新修订版。

2 安装和设置等离子电源

Powermax45 SYNC 系统

Powermax45 SYNC 是一款便携式 45 A 等离子切割系统，可用于执行许多手持和机用切割与气刨作业。利用自动气体和自动电压功能，即使您的等离子切割经验有限，亦可轻松设置和使用系统。



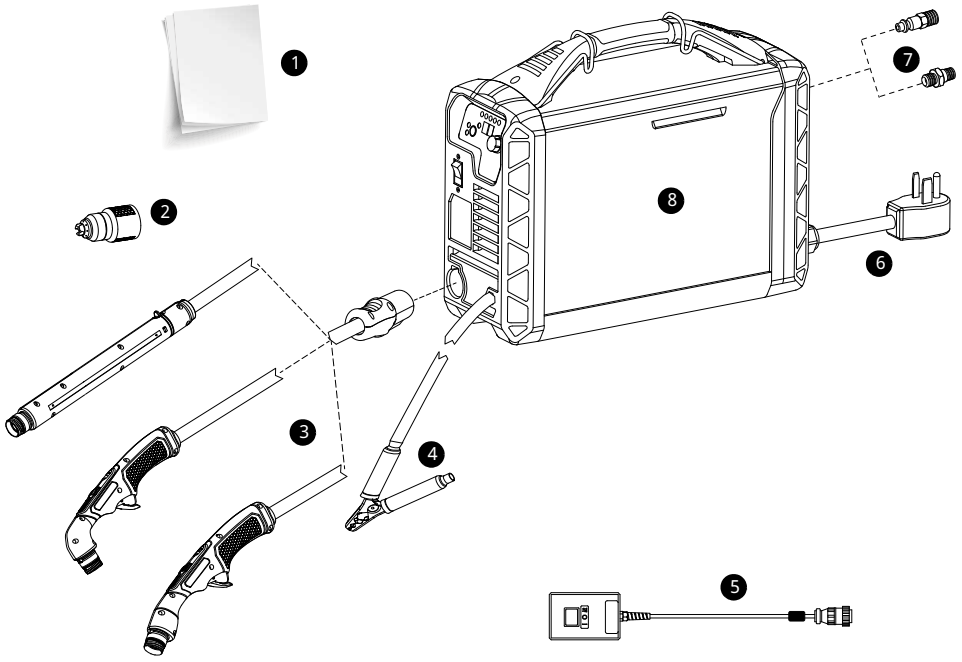
利用 Powermax45 SYNC，您可以：

- 采用空气或氮气切割可导电的金属，例如低碳钢、不锈钢和铝。
- 使用 F5 气体切割不锈钢。
- 使用一体式快换割嘴，而不是成套易损件。

- 让等离子电源根据您所安装的 SmartSYNC 割炬和Hypertherm®一体式快换割嘴自动设置运行模式、输出电流 (A) 和气压。
- 使用Hypertherm一体式快换割嘴读取器套件 (528083) 监测一体式快换割嘴的使用寿命。
- 直接禁用 SmartSYNC 割炬，而无需将等离子电源设置为关闭 (OFF)。
- 使用 FastConnect™ 系统（快速断开）在不同割炬之间进行切换。

确保收到所有组件

确保您已拥有随您的 Powermax SYNC® 提供的所有组件。



1 文档：
- Product Safety Information and Instructions《产品安全信息和说明》(811500MU)
- Radio Equipment Directive (810600MU)《无线电设备指令》(810600MU)
- Fault code labels《故障代码标签》(811490MU)
- Powermax45 SYNC Getting Started Guide《Powermax45 SYNC 入门指南》(811550MU)

2 SmartSYNC一体式快换割嘴

3 15° 或75° 手持割炬（带电缆）或机用割炬（带电缆）

4 工件电缆（含工作夹）

5 远程开关箱（可选 — 仅限机用配置）

6 电源线：
- CE/CCC 和 480 V CSA 型号：电源线（不带电源插头）
- CSA 200 V ~ 240 V 型号：电源线，带 50 A、250 V 插头 (NEMA6-50P)

7 特定区域进气接头（可能没有预装）

8 等离子电源

损坏或缺失组件的索赔

如果您的系统已损坏或缺失组件，请执行以下步骤。

- **就运输途中受损提出索赔：**
  - ☐ 如果您的系统在运输途中受损，请向运输公司提出索赔。
  - ☐ 在等离子电源底部的铭牌上找到系统的型号和序列号。有关铭牌示例，请参阅铭牌上的系统规格 页中的 21。
  - ☐ 联系Hypertherm索取提单副本。如需更多帮助，请联系本手册开头所列Hypertherm办事处中离您最近的一家。
- **就缺失或破损的产品提出索赔：**
  - ☐ 请联系您的Hypertherm经销商或授权维修厂。
  - ☐ 请联系最近的Hypertherm办事处。

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 400 V，CE/CCC 480 V，CSA	275 VDC 265 VDC 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) 60%，41 A (I_2) / 155 VDC (U_2) 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 400 V，三相，CE/CCC 480 V，三相，CSA	0.99 0.94 0.93

等待状态功耗（CE 型号）	230 V 400 V		17 W 23 W
额定最大输出功率条件下的电源效率（CE 型号）	230 V 400 V		90.3% 89.9%
R_{sce} — 短路比（仅限 CE 型号）	U_1 — VAC 均方根，三相 400 V，CE		R_{sce} 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) 单相： •200 V：40 A •208 V：37.5 A •240 V：33 A 三相： •480 V：10 A		CE/CCC (50 Hz/60 Hz) 单相 [5], [6] •220 V：37 A •230 V：34.3 A 三相 [4], [7] •380 V：13 A •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 清洁、干燥、无油	99.98% 纯度 （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。

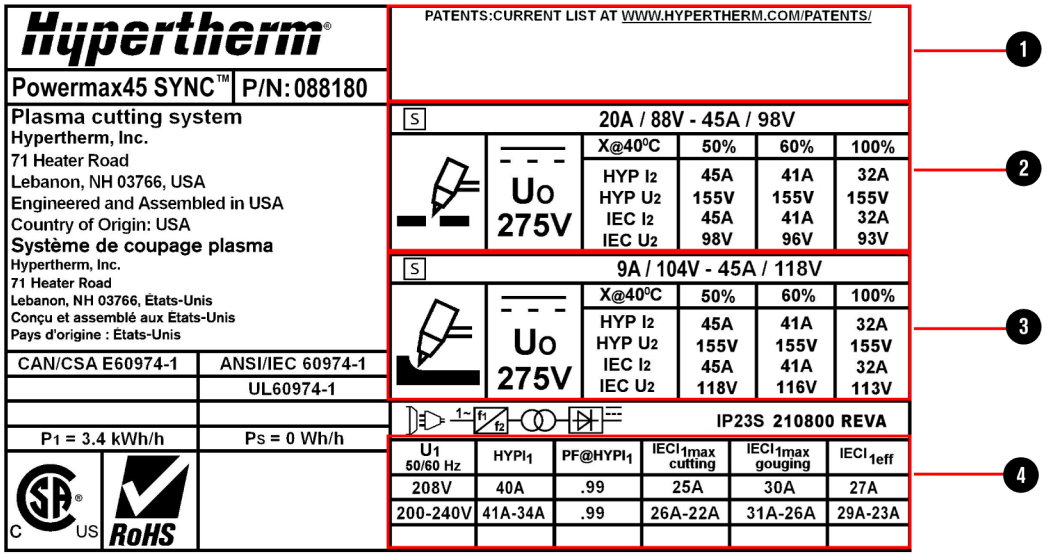
铭牌上的系统规格

等离子电源上的铭牌显示两组额定值：一个用于 IEC，一个用于 Hypertherm。

- **HYP** 额定值为Hypertherm等离子电源的额定值。它们显示了系统在Hypertherm内部测试中所体现的能力。
- **IEC** 额定参数是指为满足 IEC 标准 60974-1 的要求，系统必须达到的最低额定值。

CSA 和 CE/CCC 铭牌存在细微差异。

图 1 - CSA 铭牌示例



1 序列号、条形码和生产日期

2 等离子切割额定值

3 等离子气刨额定值

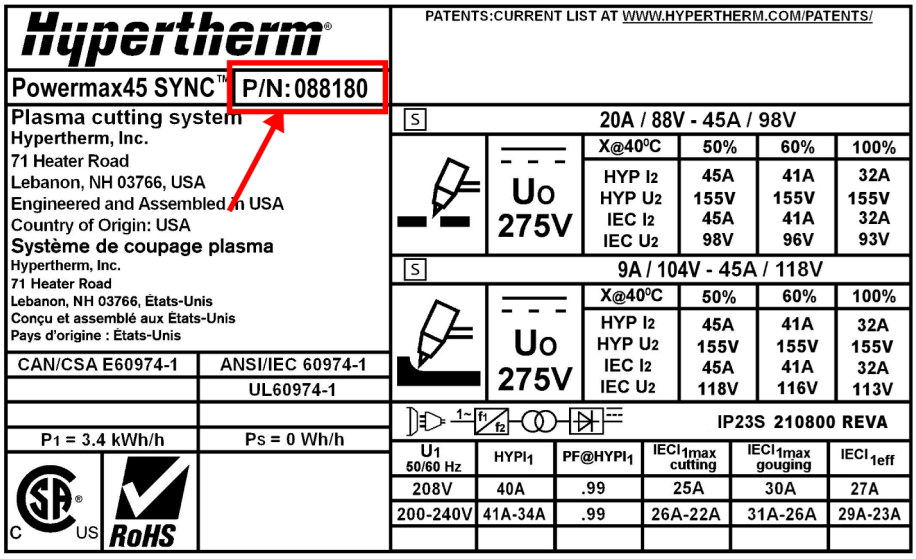
4 等离子电源额定值

- **HYP:** Hypertherm内部额定值
- **IEC:** IEC 额定值
- **I_1 :** 输入电流 (A)

- **I_2 :** 传统焊接电流 (A)
- **PF:** 功率因数
- **U_0 :** 额定无负载电压
- **U_1 :** 输入电压 (V)
- **U_2 :** 约定焊接电压 (V)
- **X:** 暂载率 (%)

系统部件编号的位置

您的等离子电源的部件号位于铭牌顶部附近。



关键原材料

关键原材料	超过 1 克的成分
锑	割炬电缆
铝土	散热器，金属机盖
硼酸盐	所有印刷电路板
镁	散热器，金属机盖
金属硅	散热器，金属机盖
锶	风扇

Powermax45 SYNC 中国能效标签

Powermax45 SYNC 等离子电源可以具有带有能效信息的中国能效标签。



1 能效等级：1 级效率最高，3 级效率最低

2 制造商名称和等离子电源型号

3 能效(%)：

4 额定输出电流、负载下的功率因数和空载电流

表 1 - Powermax45SYNC 等离子电源的能效规格

输入电压	效率等级	效率 (%)	额定电流 (A)	负载下的 功率因数	空载电流
220	3	78.5	45	/	/
380	2	86	45	0.85	/

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

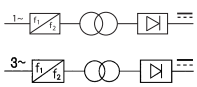


地线接地 (PE) 导体的端子

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

噪音水平

本等离子系统的噪音水平可能超出国家和地方法规所规定的可接受噪音水平。因此，执行切割或气刨作业时务必始终佩戴适当的护耳装置。实际的噪音测量结果与系统所在的具体环境有关。请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C) 中的 Noise can damage hearing《噪音可能损害听力》部分。

此外，可以从 www.hypertherm.com/docs 下载您所用系统的 Acoustical Noise Data Sheet《噪声数据表》。在搜索框中，输入 **数据表**。

射频识别 (RFID) 规格

Hypertherm 射频识别 (RFID) 近场无线通信系统包含以下组件：

- 无源 RFID 标签，位于Hypertherm一体式快换割嘴中
- 无线电收发机，位于 SmartSYNC 割炬的 印刷电路板 (PCB) 上：
  - 运行频率：13.56 MHz
  - 协议：ISO/IEC 15693
  - 最大范围：8 mm（0.32 英寸）
  - 最大发射功率：104 mW

切割规格

建议切割能力

切割速度	材料厚度
500 mm/min（20 英寸每分钟 [in/min]） [1]	16 mm（5/8 英寸）
250 mm/min (10 in/min) [1]	22 mm（7/8 英寸）
125 mm/min (5 in/min) [1] — 切断能力	29 mm（1-1/8 英寸）

1 切割能力所示的速度不一定是最大速度。它们是等离子电源在该厚度条件下的额定切割速度。

穿孔能力

割炬类型	材料厚度
手持式	12 mm（1/2 英寸）

最大切割速度（低碳钢）

最大切割速度是Hypertherm实验室测试所得的结果。不同的切割应用可能对应不同的实际切割速度。

材料厚度	最大切割速度
6 mm（1/4 英寸）	2286 mm/min (90 in/min)
9 mm（3/8 英寸）	1219 mm/min (48 in/min)
12 mm（1/2 英寸）	762 mm/min (30 in/min)
16 mm（5/8 英寸）	508 mm/min (20 in/min)
19 mm（3/4 英寸）	330 mm/min (13 in/min)
25 mm（1 英寸）	178 mm/min (7 in/min)

气刨能力（低碳钢）

工艺	输出电流	金属切削速度
深刨气刨 (26 A ~ 45 A)	45 A	3.4 kg/时（7.5 lb/时）

等离子电源的正确放置位置

在操作切割系统之前，确保等离子电源处于安全的位置和放置位置。

⚠ 警告



触电危险

触电可能导致人员重伤。

切勿在水下切割，切割期间，切勿让割炬置于水中。

⚠ 警告

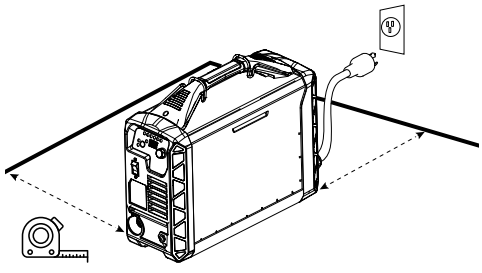


有毒烟雾可能导致伤亡

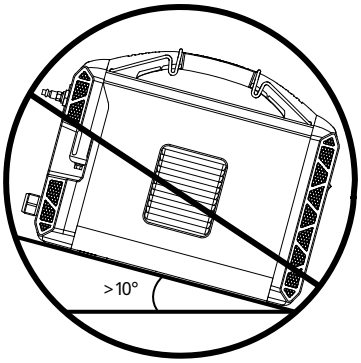
某些金属（包括不锈钢）在切割时可能会释放有毒烟雾。

请确保您的工作场地通风良好，以保证空气质量符合所有当地及国家标准和法规的要求。有关详细信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

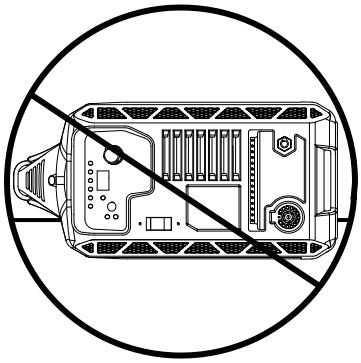
- 切勿在雨雪中使用本系统。
- 请将等离子电源放在线路切断开关或认可的电源插座附近，以方便安装。
- 等离子电源周围应至少留有 0.25 m（10 英寸）的空间，以保障充分的通风。



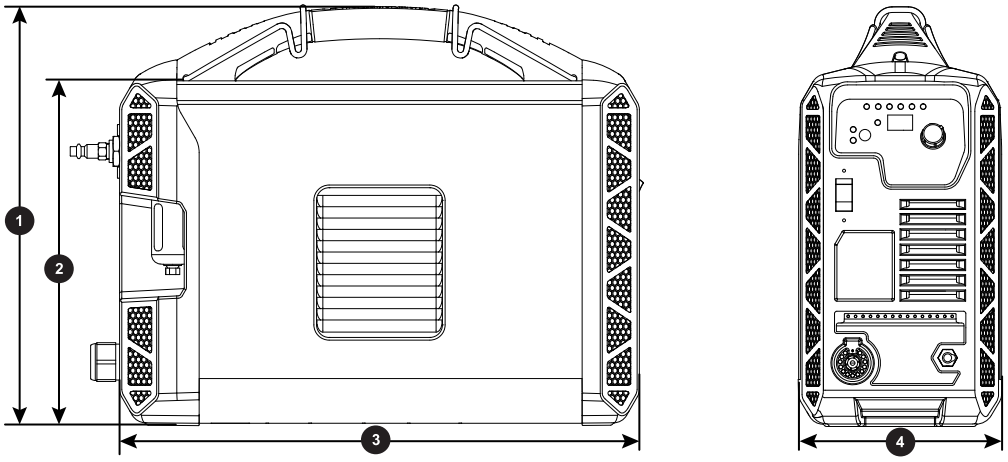
- 使用本等离子电源之前，应先将其置于稳定、水平的表面上。如果放置在倾斜度超过 10° 的斜面上，本等离子电源可能会翻倒。



- 切勿侧放本等离子电源。这样做会阻塞空气流通，导致无法持续为内部组件散热。



等离子电源的尺寸和重量



1 357 mm（14.1 英寸）

2 312 mm（12.3 英寸）

3 443 mm（17.4 英寸）

4 173 mm（6.8 英寸）

型号	配有电源线的等离子电源	等离子电源（和电源线），包含 6.1 m（20 英尺）手持割炬和 7.6 m（25 英尺）工件电缆
200 V ~ 240 V CSA	12 kg (26 lb)	14 kg (31 lb)
230 V CE/CCC	12 kg (26 lb)	15 kg (32 lb)
400 V CE/CCC	11 kg (25 lb)	14 kg (31 lb)
480 V CSA	11 kg (25 lb)	14 kg (31 lb)

工件电缆重量

工件电缆	重量
工件夹和 7.6 m（25 英尺）工件电缆	1.2 kg (2.6 lb)
工件夹和 15 m（50 英尺）工件电缆	2.1 kg (4.7 lb)

有关手持割炬的重量，请参阅手持割炬重量 页中的 77。关于机用割炬的重量，请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 机用切割指南》(810480)。

电源连接要求

使用Hypertherm额定输入电流可确定电源连接和安装说明中所使用的导线规格。

这些Hypertherm额定值在等离子电源底部的铭牌上标注为 **HYP** 。在安装时应采用高于额定值的 HYP 输入电流。有关铭牌示例，请参阅铭牌上的系统规格 页中的 21。

注意

确保电路具有保护措施

为每个电路提供用适当规格的延时保险丝和线路切断开关。

最大输出电压根据输入电压和电路的安培数而变化。由于开机过程中拉电流会有波动，因此建议选用延时保险丝。延时保险丝可短时间承受十倍于额定值的电流。

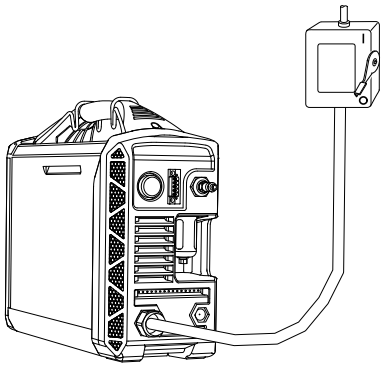
注意

不要使用相位转换器为三相电源供电

请勿使用相位转换器为 Powermax 等离子电源提供三相电。

海宝的保修不包括因相位转换器或输入线路电源的电源质量不合格或存在缺陷而导致的系统损坏。

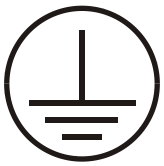
- 在每个等离子电源上装一个线路切断开关，这样操作工在发生紧急情况时可迅速切断输入电源。



- 将开关安装在操作工能够方便接近的位置。电源开关必须由持证电工按照国家和当地规范进行安装。
- 开关的分断等级必须等于或高于保险丝的持续额定值。
- 开关还必须具备以下功能：
  - 在处于“关闭”(OFF) 位置时，可隔离电气设备并断开所有带电导体的输入电源电压连接。
  - 具有一个“关闭”(OFF) 位置和一个“打开”(ON) 位置，明确标注为 **O** (OFF) 和 **I** (ON)。
  - 具有外部操作手柄，可锁定在“关闭”(OFF) 位置。
  - 包含用作紧急关断装置的电力操作装置。
  - 安装有认可的延时保险丝。有关推荐的保险丝规格，请参阅电压配置 页中的 32。

关于接地的规定

为了确保人身安全和设备正确运行，同时也为了降低电磁干扰 (EMI)，等离子电源必须正确接地。



- 必须根据国家和地方电气法规，通过电源线将等离子电源接地。
- 单相电源必须是三芯线形式（其中的绿线或绿黄线用于保护接地）。单相电源必须符合国家和地方的要求。 **切勿使用二芯线电源。**
- 三相电源必须是四芯线形式（其中的绿线或绿黄线用于保护接地）。三相电源必须符合国家和地方的要求。

有关接地的详细信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

对于机用切割系统，请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 机用切割指南》(810480) 中的“EMI 接地和屏蔽的最佳做法”。

等离子电源的额定输出

输出功率表明等离子电源的切割功率大于其输出电流。

表 2 - 为等离子切割系统标定额定输出

最大输出电流	45 A
最大额定输出电压	155 VDC
切割功率	6.9 kW

通过将最大输出电流 (A) 乘以最大额定输出电压 (VDC)，可计算出切割功率（单位为瓦特）。

示例

45 A × 155 VDC = 6975 W (6.9 kW)

电压配置

等离子电源将会自动调节，以便在当前输入电压下正常运行。您无需更换组件或重新连接各个组件。但为了确保正确安装，有一些任务是必须完成的。

为确保等离子切割系统正确安装：

- 将Hypertherm一体式快换割嘴安装到割炬中。请参阅步骤 4：安装一体式快换割嘴 页中的 47。

- 确保输出电流 (A) 适合您安装的一体式快换割嘴。如有必要，转动前面板上的调节旋钮，以调整输出电流。请参阅手动调节气压和电流 页中的 56

要在最大功率及其额定暂载率下运行本等离子电源，您必须选择正确规格的供电装置。下列各表显示了典型的输入电压所对应的最大额定输出。您使用的输出设定取决于工件的厚度以及等离子电源的输入功率限制。

在某些应用中，如气刨，拉伸等离子弧很普遍。使用推荐的保险丝规格可在此过程中允许输入电流出现峰值。

CSA/CE/CCC 200 V ~ 240 V（单相）

50 Hz/60 Hz 下的输入电压*	200 V ~ 240 V
额定输出功率 (45 A x 155 V = 6.9 kW) 时的输入电流	40 A ~ 33 A
输入电流（拉弧时）	44 A ~ 36 A
保险丝（延时）	50 A
电压公差	+20% 至 -15%

CSA 208 V（单相）

输入电压	208 V
额定输出功率 (45 A x 155 V = 6.9 kW) 时的输入电流	37 A
输入电流（拉弧时）	43 A
保险丝（延时）	50 A
电压公差	+20% 至 -15%

CCC 220 V（单相）

输入电压	220 V
额定输出功率 (45 A x 155 V = 6.9 kW) 时的输入电流	35 A
输入电流（拉弧时）	39 A
保险丝（延时）	50 A
电压公差	+20% 至 -15%

CE 230 V（单相）

输入电压	230 V
额定输出功率 (45 A x 155 V = 6.9 kW) 时的输入电流	34 A
输入电流（拉弧时）	37 A
保险丝（延时）	48 A
电压公差	+20% 至 -15%

CCC 380 V（三相）

输入电压	380 V
额定输出功率 (45A x 145V = 6.5kW) 时的输入电流	13 A
输入电流（拉弧时）	15 A ~ 20 A
保险丝（延时）	20 A
电压公差	+20% 至 -15%

CE 400 V（三相）

输入电压	400 V
额定输出功率 (45A x 145V = 6.5kW) 时的输入电流	12 A
输入电流（拉弧时）	15 A ~ 20 A
保险丝（延时）	20 A
电压公差	+20% 至 -15%

CSA 480 V（三相）

输入电压	480 V
额定输出功率 (45A x 145V = 6.5kW) 时的输入电流	10 A
输入电流（拉弧时）	12 A ~ 17 A
保险丝（延时）	20 A
电压公差	+20% 至 -15%

低额定功率电源注意事项

确保供电容量适当，以在满输出和额定暂载率下运行等离子电源。

如果在额定值低于 电压配置 页中的 32 中建议值的供电系统上运行等离子电源，可能需要：

- 减小切割电流（安培数设定）。
- 减少等离子拉弧。拉伸等离子弧的时间越长，系统吸收的电流就越多，系统过热或断路器跳闸的可能性就越大。

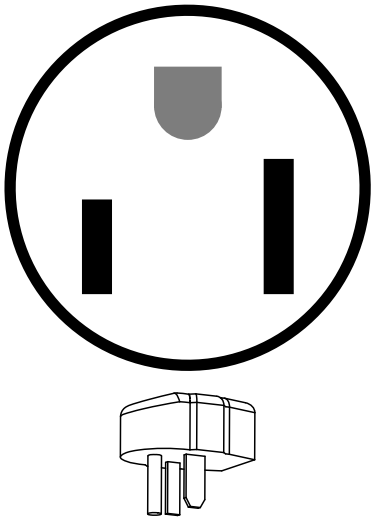
示例

如果您在 20 A 断路器上使用输入电压为 230 V 的单相系统，则建议使用的输出电流为 19 A。

输入电压	230 V
额定输出功率 (19 A x 155 V = 2.9 kW) 时的输入电流	18 A
输入电流（拉弧时）	19 A
电压公差	+20% 至 -15%

电源线和插头要求

表 3 - CSA 系统

型号	配置	电源线	电源插头
单相	200 V ~ 240 V	10 AWG 三芯线	包含 50 A、250 V 电源插头 (NEMA 6-50P) 
三相	480 V	14 AWG 四芯线	不包含电源插头 [1]

1 必须由持牌电工根据所有国家和地方法规来安装获得批准的插头。

表 4 - CE/CCC 系统

型号	配置	电源线	电源插头
单相	200 V ~ 240 V	10 AWG 三芯线	不包含电源插头 [1]
		6 mm^2 3 芯款 H07RN-F [2]	
三相	380 V/400 V	2.5 mm^2，四芯线 H07RN-F [3]	不包含电源插头

1 必须由持牌电工根据所有国家和地方法规来安装获得批准的插头。

2 H07RN-F 款电线是一款通过 IEC60245-4/欧盟 EN50525 认证的统一多芯电源线，其采用橡胶绝缘，使用黑色氯丁橡胶包覆，线质柔软，能够承受大电流，电源线上印有 **CE** 字样。Hypertherm使用的 H07RN-F 电源线也已通过 GB/T 5013.4 CCC 认证，电源线上印有 **CCC** 字样。

延长线建议规格

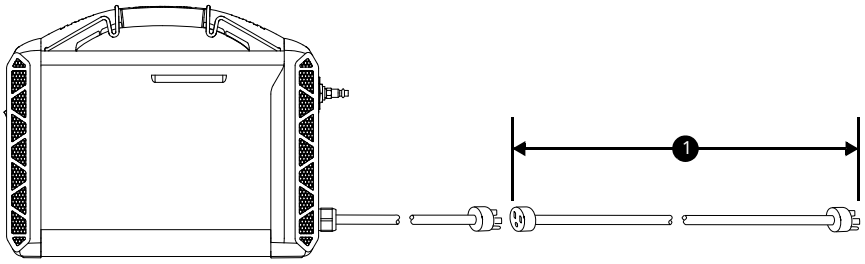
不同的电源线长度和输入电压对应的推荐延长电源线不同。

使用的延长线需要满足下列要求：

- 线规适用于该电缆长度和等离子电源电压
- 符合国家和地方法规

> 延长线可能导致等离子电源获得的输入电压低于电路的输出电压。这可能会限制等离子电源的切割能力。

该表提供了不同电源线长度和输入电压对应的推荐线规尺寸。



输入电压	相	电线长度	电线线规
200 VAC ~ 240 VAC	1	最长 15 m（50 英尺）	10 mm^2 (8 AWG)
		15 m ~ 30 m（50 英尺 ~ 100 英尺）	16 mm^2 (6 AWG)
		30 m ~ 45 m（100 英尺 ~ 150 英尺）	25 mm^2 (4 AWG)
380 VAC ~ 480 VAC	3	最长 15 m（50 英尺）	4mm^2 (12 AWG)
		15 m ~ 45 m（50 英尺 ~ 150 英尺）	6mm^2 (10 AWG)

发电机注意事项

使用发电机时需要考虑多种因素。

- 仅使用符合Hypertherm切割系统要求的发电机。请参阅海宝等离子电源额定值 页中的 19。
- 如有必要，根据发电机的额定功率、投入使用的时间和状况，调整输出电流 (A)。
- 当需要完全拉弧进行切割时（例如针对许多气刨应用），建议使用 10 kW 发电机。这些发电机考虑了拉伸等离子弧时产生的输入电流浪涌。
- 如果发生故障，将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。等待大约一分钟，再将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。

用于本系统的发电机必须满足此表列出的电压要求。

发动机额定驱动功率	等离子电源的输出电流	性能（拉弧）
10 kW	45 A	完全
8 kW	45 A	有限
6 KW	30 A	完全

适用于四芯线单相连接的适配器（仅限 CSA 单相型号）

对于某些发电机，需要使用四芯单相连接（例如 NEMA 14-50R）。

如果您必须使用四芯单相连接，使用转接头将等离子电源的三芯电源线插头 (NEMA 6-50P) 与发电机的四芯接头连接在一起。有关详细信息，请参阅电源线和插头要求 页中的 36。

连接供气装置

开始之前:

⚠ 警告



爆炸危险

如果气压超过 9.3 bar (135 psi)，等离子电源中的空气滤杯可能会爆炸。

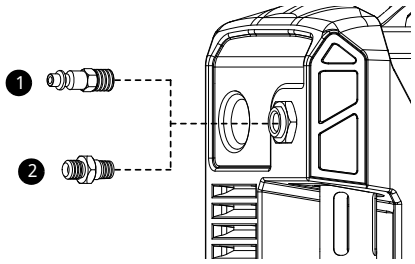
切勿超过最大气压 9.3 bar (135 psi)。

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. 确保已安装正确的进气管件。
   - □ CSA 电源随附工业级可互换快速拆卸接管，带 1/4 NPT 螺纹。将管件拧紧至 11.3 N • m (100 lbf • in)。接头出厂前已涂抹螺纹密封剂。
   - □ CE/CCC 电源随附英制管螺纹转接头 G-1/4 BSPP，带 1/4 NPT 螺纹。将适配器拧紧至扭矩为 10.2 N·m (90 lbf • in)。

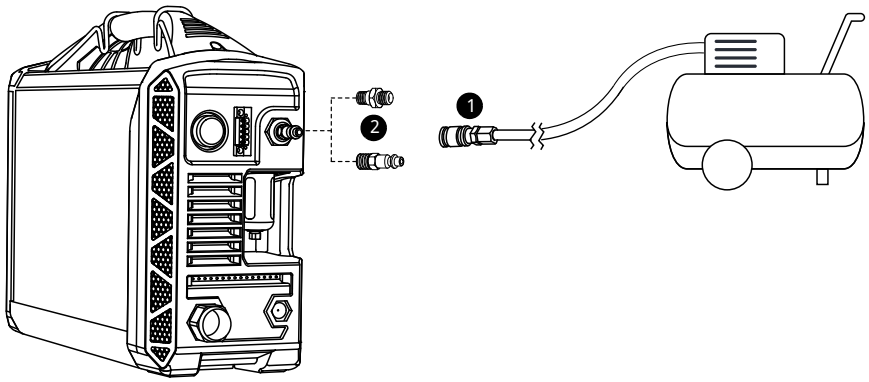


1 快速断开接嘴

2 英制管螺纹适配器

2. 使用内径正确的进气软管。
   - □ 对于长度不超过 15 m（50 英尺）的软管，所用软管内径应为 10 mm（3/8 英寸）或更大。
   - □ 如果软管长度在 15m ~ 30m（50 ~ 100 英尺）之间，内径应为 13 mm（1/2 英寸）或以上。
   - □ **切勿使用内径小于 10 mm（3/8 英寸）的软管。** 软管太小会导致切割质量和切割性能问题。
3. 将气体软管连接至进气管件。

   请参阅进气压力要求（气体流动时）



1 气体软管

2 进气接头

供气源头

Hypertherm建议空气压缩机提供符合 ISO 标准 8573-1:2010 Class 1.4.2 级要求的空气。

为切割系统供气的任何空气压缩机都必须配备过滤装置，以去除油分。

表 5 - ISO 标准 8573-1:2010 Class 1.4.2 的推荐要求

1.0 m^3 中的最大颗粒数：	•20000（0.1 微米 ~ 0.5 微米） •400（0.5 微米 ~ 1.0 微米） •10（1.0 微米 ~ 5.0 微米）
最高水蒸气压力露点：	3°C (37°F) [1]
最大含油浓度：	0.1 mg/m^3（针对气雾剂、液体和蒸气）

1 如果在低于 3°C (37°F) 的温度下运行切割系统，或不确定空气压缩机是否能够符合 国际标准化组织 (ISO) 空气质量标准，则请与空气压缩机制造商联系。

注意

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯

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。

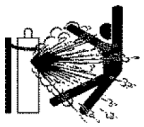
必要时增加气体过滤装置。

- 采用工厂加压形式或钢瓶加压形式。
- 在其中任一供气装置上使用高压调节器。调节器必须能够在指定的流量和压力条件下将气体供应到等离子电源的进气口。
- **仅使用干净无湿气的气体。**
- 供气中如果存在油、水、蒸气和其他污染物，随着时间的推移会损坏内部组件。
- 供气质量不佳会导致：
  - 切割质量和切割速度降低
  - 可切割厚度下降
  - 易损件寿命缩短

要解决这些问题，请使用可选的空气过滤系统。请参阅添加更多气体过滤装置 页中的 42。

高压气瓶

⚠ 警告



气瓶如有损坏，可能发生爆炸

气瓶内装有高压气体。如果气瓶有损坏，可能会发生爆炸。

对于高压调节器，请遵守制造商提供的安全安装、操作和维护指南。

在操作等离子电源之前，请阅读 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C) 中的安全指示。如果您未遵守这些安全指示，可能会导致人身伤害或设备损坏。

⚠ 警告



爆炸危险 — 用易燃或氧化气体进行切割

在等离子切割作业期间，易燃和氧化气体气体可能会形成爆炸条件。

不要在 Powermax 系统中使用易燃或氧化气体。

氧气便是氧化气体之一。易燃气体的例子包括乙炔、丙烯、甲烷和纯氢气。请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

使用本等离子电源时您可以使用这些气体进行切割。有关气体质量的要求，请参阅海宝等离子电源额定值 页中的 19。 **不要在 Powermax® 系统中使用氧气进行切割。**

- 压缩空气
- 氮气
- F5（仅限不锈钢）

如果您使用高压气瓶作为供气装置：

- 有关高压调节器的安装和维护程序，请参阅制造商提供的规格。
- 确保钢瓶带有可调节的高压调节器，且该调节器具备以下能力：
  - 出气口压力达到 9.3 bar (135 psi)。 **切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。**
  - 气体流量为 210 slpm (450 scfh)
- 请确保瓶阀清洁，没有油、润滑油和其他污染物。打开每个瓶阀直至吹除可能存在的所有灰尘。
- 将供气软管正确地连接到钢瓶。

- 遵守进气压力要求（在气体流动时）。

最大进气压力

切勿使用超过 9.3 巴（135 磅 / 平方英寸）的最大气体压力。

⚠ 警告



爆炸危险

如果气压超过 9.3 bar (135 psi)，等离子电源中的空气滤杯可能会爆炸。

切勿超过最大气压 9.3 bar (135 psi)。

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。

最低进气压力和气体流量

确保您的工作现场符合切割、气刨和打标工艺的最低气体流量和进气压力要求。

工艺	最低气体流量和进气压力
切割 (20 A ~ 45 A)	212.4 slpm (450 scfh)，压力为 5.9 bar (85 psi)
气刨 (20 A ~ 45 A)	212.4 slpm (450 scfh)，压力为 4.8 bar (70 psi)
FineCut 打标 (9 A ~ 19 A)	141.6 slpm (300 scfh)，压力为 4.1 bar (60 psi)

您可以根据所在环境的具体条件调整这些压力。

安装在供气装置和等离子电源之间的附加气体过滤器可能对气压和气流产生影响。与过滤器制造商沟通气压要求。Hypertherm建议您在等离子电源背部的进气口安装一个进气压力计。安装完所有外部过滤系统后，使用此压力计监测等离子电源的气压。

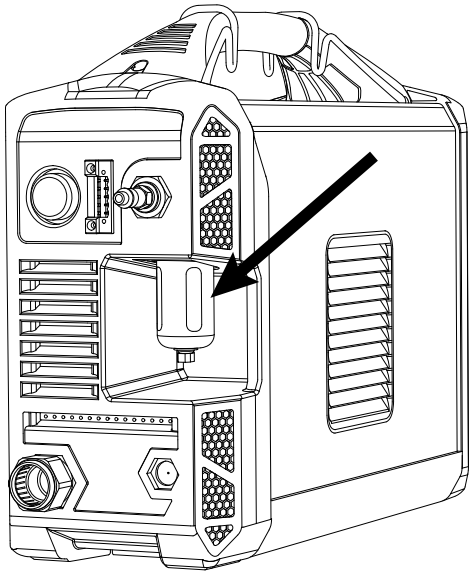
添加更多气体过滤装置

如有必要，可添加额外的外部过滤装置，以保持气体管路清洁干燥。

保持气体管路清洁干燥非常重要，原因如下：

- 防止油、水、灰尘和其他污染物损坏内部组件。
- 实现卓越的切割质量和长久的易损件寿命。

含有灰尘和油分的空气是导致 Powermax 系统中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。有关气体质量建议，请参阅从海宝等离子电源额定值 页中的 19开始的额定值表。

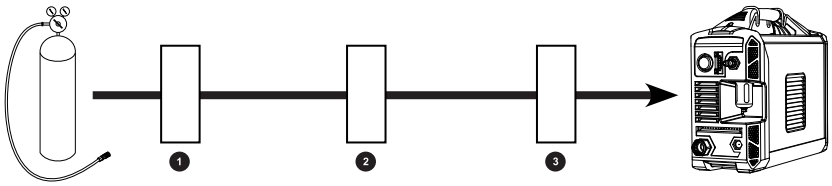


本等离子电源包含一个内置空气过滤器。请定期检查空气过滤器滤杯中的滤芯，如有必要，予以更换。请参阅空气过滤器滤杯和滤芯的维护 页中的 133。

内置空气过滤器不能取代充分的外部过滤系统。在以下情况下安装外部过滤系统：

- 您在高温高湿的环境中工作。
- 您的工作现场条件可能将油、蒸气或其他污染物引入气体管路。

建议使用三级凝聚过滤系统。三级过滤系统通过下图所示的方法清除供气中的污染物质。



1 水分和微粒过滤器

2 油过滤器

3 油蒸气过滤器

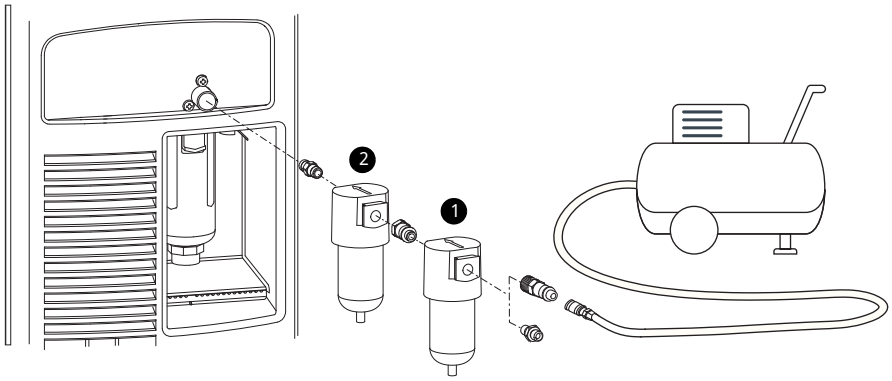
过滤系统必须安装在供气装置和等离子电源之间。

附加气体过滤装置可能需要供气装置提高供气压力。有关推荐的进气流量和压力，请参阅进气压力要求（气体流动时）。Hypertherm提供以下可选的外部过滤器套件：

- 套件 128647：Eliminizer 除湿空气过滤器可去除供气装置中的水分和灰尘。有关详细信息，请参阅 Optional Air Filter Kit and Element Replacement Procedure Field Service Bulletin《可选空气过滤器套件和滤芯的更换程序现场服务公告》(804180)。
- 套件 428719：除油空气过滤器可去除供气装置中的油、油雾和灰尘。有关详细信息，请参阅 Optional Oil Removal Air Filter Kit and Element Replacement Field Service Bulletin《可选除油空气过滤器套件和滤芯的更换程序现场服务公告》(809610)。

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

图 2 - 可选海宝外部过滤器



1 Eliminizer 除湿空气过滤器套件

2 除油空气过滤器

3 操作等离子切割系统

步骤 1：确保电源和气体已连接

1. 务必按照国家和地方法规，将等离子电源的电源线正确连接到外部电源。

   请参阅：

   - 电源连接要求 页中的 30
   - 电源线和插头要求 页中的 36

2. 将供气管路连接到等离子电源背部的接头。

   请参阅：

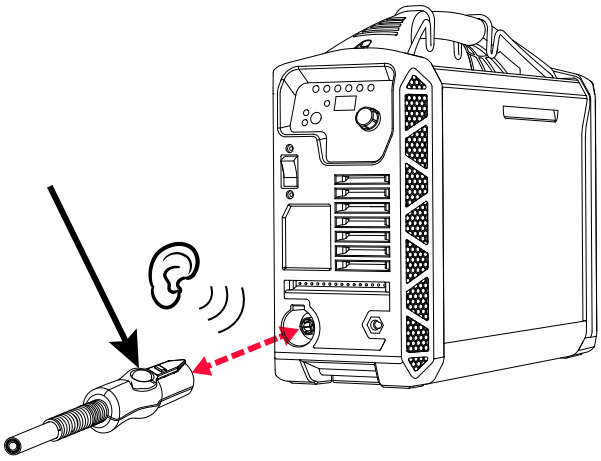
   - 连接供气装置 页中的 38
   - 进气压力要求（气体流动时）

步骤 2：连接割炬电缆

1. 在连接或断开割炬之前，务必将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 连接手持割炬或机用割炬的方法是：将接头插入等离子电源正面的插座。

   接头在完全接好时会发出咔哒一声。

3. 断开割炬的方法是：按下接头上的红色按钮，将接头从插座中拔出。



步骤 3：连接工件电缆和工件夹

开始之前:

注意
工件电缆不正确会导致等离子弧不稳定 工件电缆符合指定安培数、长度和接头的要求。务必使用适合所用等离子电源的工件电缆。请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。工件电缆的安培数在工件电缆接头的橡皮套附近进行标记。

注意
工件电缆松动会导致过热 当您要移动工件电缆或等离子电源时，都应检查工件电缆接头，确保其完全连接到等离子电源并且没有松动。

注意

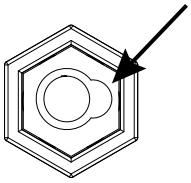
正确连接工件夹

不要在水下连接工件夹。如果等离子电源位于工件夹下方，则水会通过工件电缆进入等离子电源并造成严重损坏。

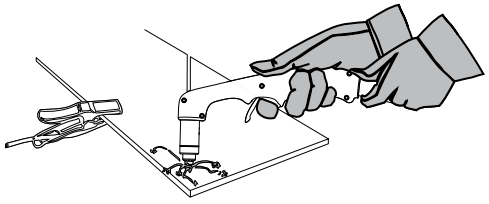
切勿使用工件夹夹持工件中要切除的部分。

1. 将工件电缆接头插入等离子电源正面的插座。

   将接头上的芯对准插座中的开口。



2. 顺时针旋转接头约 1/4 圈，直至接头完全固定到锁定位置。
3. 将工件上的锈迹、尘土、油漆、涂料和其他杂质去掉，以使工件夹与工件或切割床充分接触。
4. 将工件夹尽可能靠近切割区域进行连接，并确保工件夹与工件或切割床之间形成良好的金属对金属接触。



   - □ **手持切割：** 在切割过程中，工件夹必须与工件相连。
   - □ **机用切割：** 如果将本等离子电源与机用切割床配合使用，则可直接将工件夹连接到切割床或要切割的工件。请参阅设备制造商的说明。

步骤 4：安装一体式快换割嘴

安装适用于所需完成切割作业的一体式快换割嘴。解锁割炬以启动等离子弧。

SmartSYNC 割炬附带一个开关，让您可以锁定割炬。此割炬锁止开关在等离子电源已打开 (ON) 时也可防止割炬意外点火。新的割炬上未预装一体式快换割嘴。

在以下情况下，使用此开关锁定割炬：

- ■ 割炬未使用时

- 您更换了Hypertherm一体式快换割嘴
- 在等离子电源处于打开 (ON) 状态时移动等离子电源或割炬

开始之前:

⚠ 警告

瞬时启动割炬 — 等离子弧可能导致烧伤烫伤

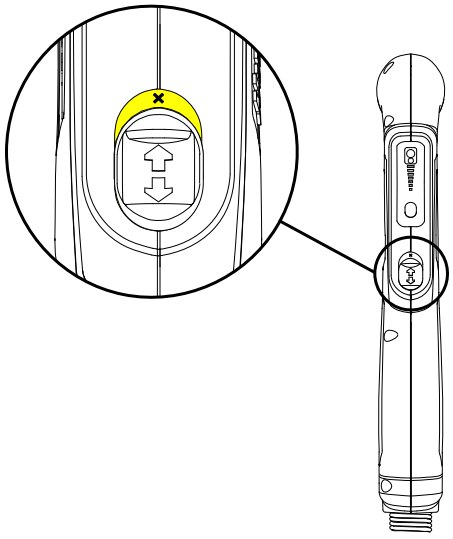
按割炬手动切割开关的瞬间即会点燃等离子弧。更换一体式快换割嘴之前，必须完成以下步骤之一。请尽可能完成第一个步骤。

将等离子电源上的电源开关设置为关闭 **(O**)。

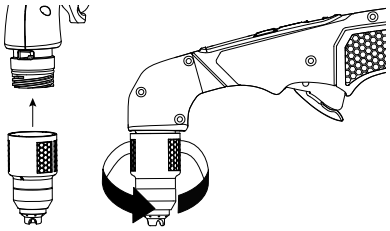
或者

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。

1. 确保等离子电源上的电源开关处于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 确保割炬上的割炬锁止开关设置为黄色锁定 (**X**) 位置。



3. 如果是新割炬，则将聚乙烯罩从割炬上取下。
4. 针对您的切割或气刨应用选择正确的Hypertherm一体式快换割嘴。
5. 将一体式快换割嘴装到割炬上，并旋紧 1/4 圈完成安装。



如果您在等离子电源仍处于打开 (ON) 状态时拆除易损件，或将割炬禁用开关置于黄色的锁定 (**X**) 位置，则前面板上的割炬外保护帽传感器 发光二极管 (LED)将亮起。您安装易损件并将割炬禁用开关置于绿色的“准备点火”位置之后，LED熄灭。



切割网格式金属工件

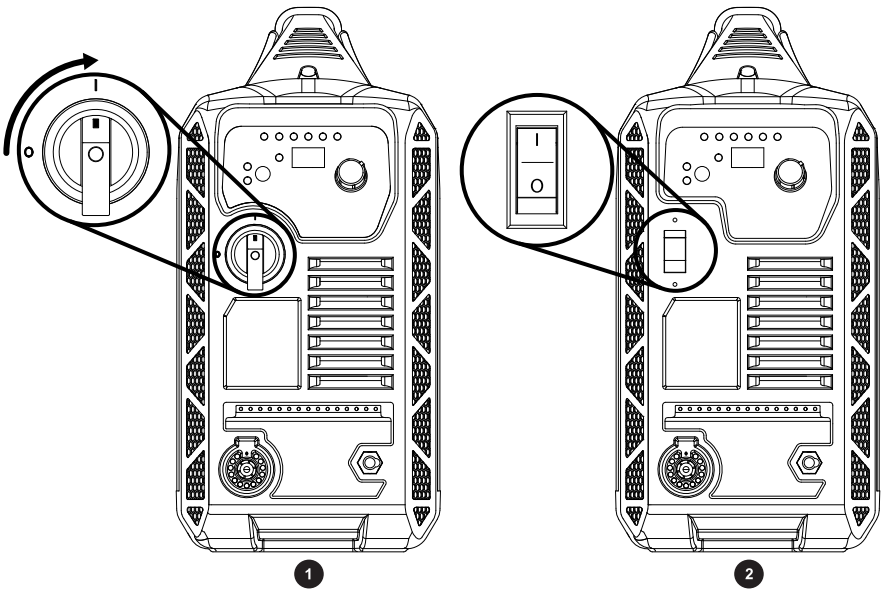
网格式金属工件系指带有槽沟或网格样式的工件。

要切割网格式金属工件，请安装Hypertherm切割用一体式快换割嘴。该系统不使用专用模式切割网格式金属工件。

切割网格式金属工件会导致一体式快换割嘴的磨损速度更快，因为它需要连续引导弧。引导弧在割炬点火但等离子弧尚未接触工件时发生。

步骤 5：将电源开关置于打开 (ON) (I) 位置

1. 将等离子电源前面板上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。



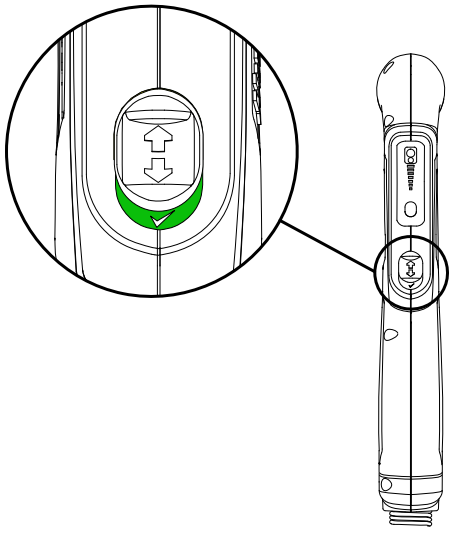
1 400 V，480 V

2 200 V ~ 240 V

2. 如果将电源开关置于打开 (ON) 位置时，割炬锁止开关设置为绿色“准备点火”位置，则手持割炬会喷出空气。
3. 如果在将电源开关设置为打开 (ON) 时，割炬锁止开关处于黄色锁定 (**X**) 位置，则前面板上的割炬外保护帽 LED会亮起。

步骤 6：解锁 SmartSYNC 割炬

1. 将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。



2. 按一次割炬手动切割开关，让系统释放警告性喷气。

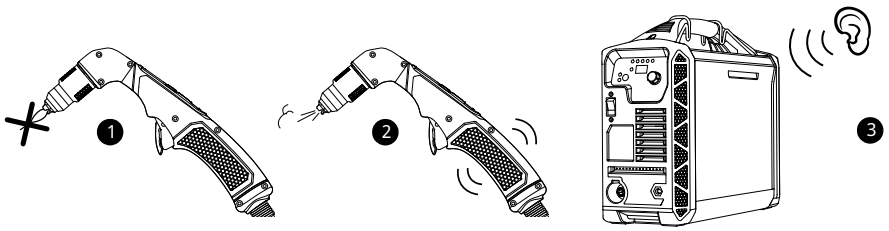
   请参阅警告性喷气 页中的 50。

3. 当警告性喷气停止时，割炬即准备点燃等离子弧。

如果在控制面板上看到故障代码和故障图标，则在继续之前先排除该故障状态。请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。

警告性喷气

将割炬锁止开关移到黄色锁定 (**X**) 位置，然后移回绿色“准备点火”位置后，第一次尝试点火启动 SmartSYNC 手持割炬时发生以下情况：



1 等离子弧未点火。

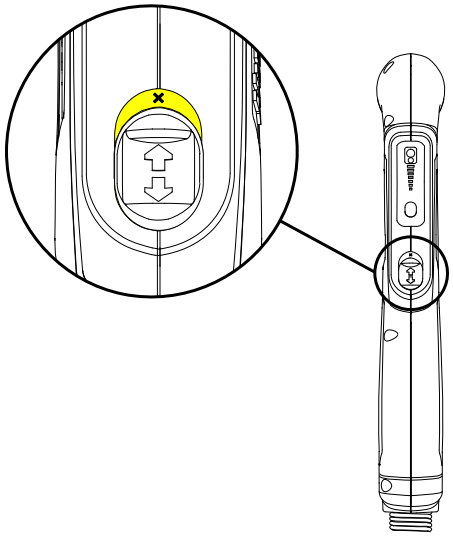
2 割炬多次快速喷出气体。每次喷出气体时，您都会感觉到割炬手柄轻微振动。

3 每次喷出气体时，您都可以听到等离子电源发出的释放气压声音。

此反馈只是警告，并不表明存在故障。 **其目的在于提醒您割炬处于未锁定状态，下次您按手动切割开关时将点燃等离子弧。**

更换一体式快换割嘴

1. 将割炬锁止开关移到黄色的锁定 (**X**) 位置。

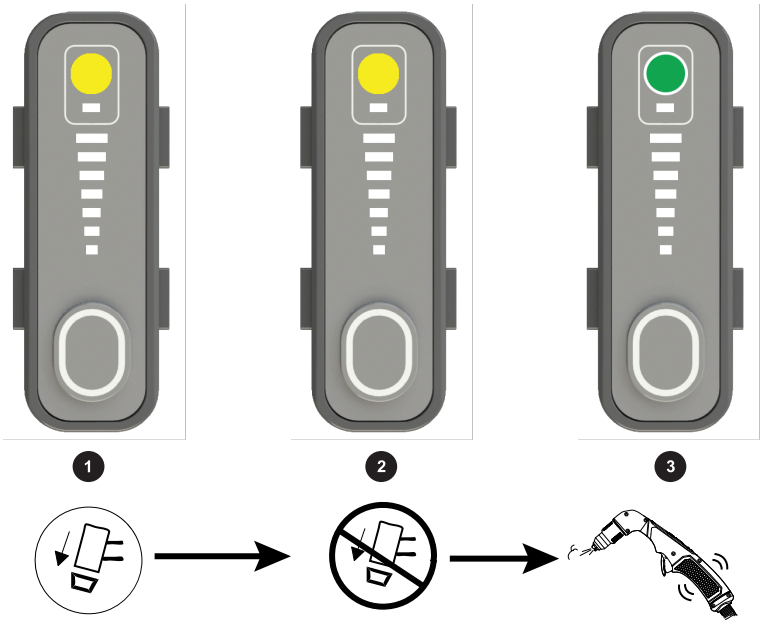


2. 拆下一体式快换割嘴并安装新的割嘴。

   请参阅步骤 4：安装一体式快换割嘴 页中的 47。

3. 将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。
4. 按一次割炬手动切割开关，让系统释放警告性喷气。

更换一体式快换割嘴时的 LED 指示灯状态



在等离子电源上：

1（黄色）	当等离子电源开启时，将割炬锁止开关设置为黄色锁定 (**X**) 位置，前面板上的割炬外保护帽故障 LED会亮起，并显示 0-50-2 故障代码。
2（黄色）	您安装一体式快换割嘴并将割炬锁止开关置于绿色“准备点火”位置之后，割炬外保护帽 LED熄灭
3（绿色）	**手持割炬：** 当割炬释放出警告性喷气后，0-50-2 代码熄灭。

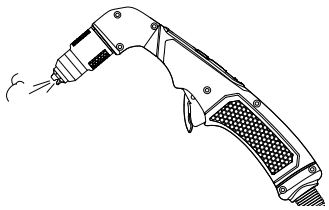
步骤 7：使用 SmartSYNC 手持割炬

使用正确的系统设置、一体式快换割嘴和方法进行切割和气刨：

- 请参阅手持割炬说明 页中的 63。
- 请参阅适用于手持割炬的气刨用一体式快换割嘴 页中的 79。

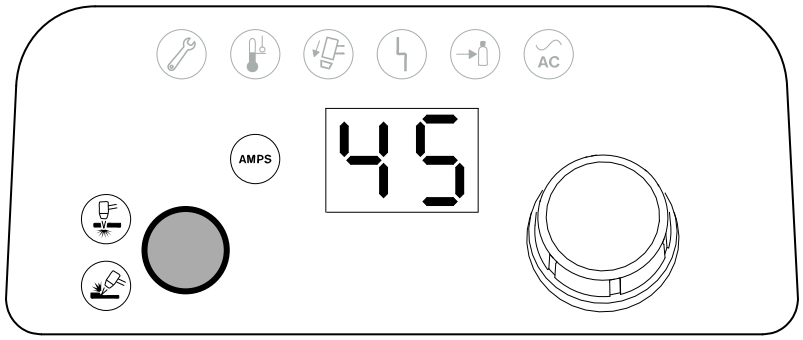
切割期间及之后的事件

滞后关气	在完成切割并松开割炬手动切割开关之后，空气会继续从割炬流出，以冷却一体式快换割嘴。这称为滞后关气。
风扇活动	等离子电源内部的冷却风扇在切割期间和切割后会根据需要自动启动，以冷却内部组件。

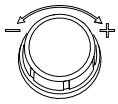


等离子电源上的控制器和指示灯

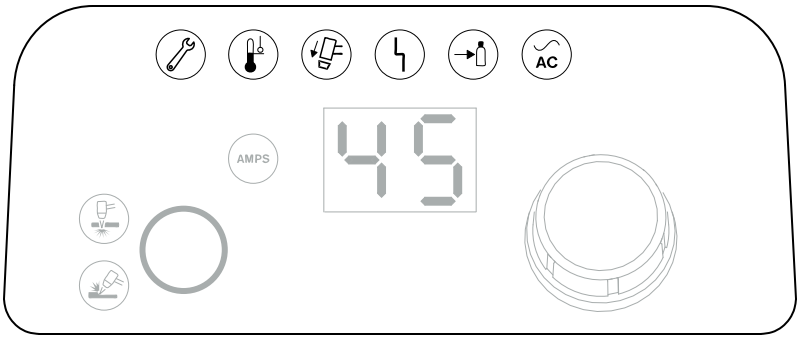
切割和气刨控制器



	模式按钮 按此按钮可在切割模式和气刨模式之间进行切换。系统根据以下条件自动调节气压： •所选模式 •连接到等离子电源的割炬 •割炬电缆的长度
	切割模式 LED（绿色） 此 LED亮起，表示系统准备就绪，可以执行等离子切割作业。
	气刨模式 LED（绿色） 当该 LED亮起时，表示系统已准备好执行等离子气刨作业。

45	**两位数显示屏** 默认情况下，此显示屏显示输出电流。 当出现某些系统故障时，此显示屏会显示一个故障代码。请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。 如果您手动调节系统设定（例如气压），该显示屏会显示这些信息。请参阅手动调节气压和电流 页中的 56。
AMPS	**AMPS LED（绿色）** 此 LED亮起，表示两位数显示屏显示的是切割电流（安培数）。 当两位数显示屏显示其他值时，如气压或故障代码，电流 LED不会亮起。
	**调节旋钮** 使用此旋钮将切割电流设置为介于 9 A 和 45 A 之间的某个值，以 1 个单位为增量。 您还可以使用此旋钮增大或减小气压。

LED 指示灯



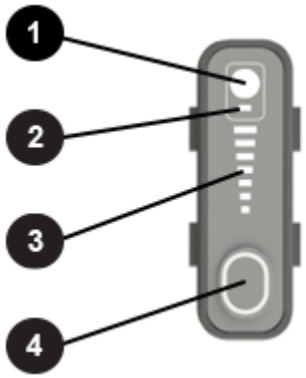
AC	**电源打开 (ON) LED（绿色）** 此 LED亮起，表示电源开关已置于打开 (ON) (**I**) 位置，并且系统准备就绪，可以执行切割作业。
	气压 LED（黄色） 此故障 LED亮起，表示进气压力太低或没有连接进气。请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。
	系统故障 LED（黄色） 此故障 LED亮起，表示等离子电源有故障。在许多情况下，当此 LED 指示灯亮起时，两位数显示屏上还会闪烁故障代码。请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。

	割炬外保护帽传感器 LED（黄色） 当亮起时，此故障 LED表示易损件松动、安装不正确或缺失。请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。
	温度 LED（黄色） 当亮起时，此故障 LED表示系统温度超出允许的运行范围。请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。
	维修 LED 此 LED供持证维修技工对等离子电源进行故障检修。

某些故障情况会导致多个 LED同时亮起或闪烁。有关这些故障情况的描述及其相应纠正方法的信息，请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。

手持割炬上的控制器和指示器

SmartSYNC 割炬带有状态 LED。



1 状态 LED

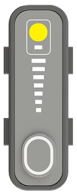
2 **LED 关闭 (OFF)** = 系统处于切割模式

LED 打开 (ON) = 系统处于气刨模式

3 输出功率等级

4 电流调节开关

表 6 - 状态 LED 指示灯颜色

LED 指示灯颜色	含义
	**绿色** = 准备好切割。
	**黄色** = 割炬已锁定。
	**红色** = 内部系统组件可能发生故障。

手动调节气压和电流

本等离子电源会自动设置气压和电流，以与Hypertherm一体式快换割嘴类型、操作模式、割炬类型和割炬电缆长度相符。

您可以调节输出电流和气压，如有必要，可同时进行手动调节。

建议只有经验丰富的操作员才能更改默认操作设置。

- 等离子电源会保持该设定，直至您安装了另一种Hypertherm一体式快换割嘴或者您安装了另一款割炬。
- 如果您手动设定了操作设定，然后将Hypertherm一体式快换割嘴更换为同种类型的新一体式快换割嘴，等离子电源将保持您的设定。

Hypertherm一体式快换割嘴 **类型** 是指一体式快换割嘴的应用类型，例如气刨、标准拖拽切割、FineCut 或机用。每种 **类型** 的Hypertherm一体式快换割嘴都有不同的部件号。

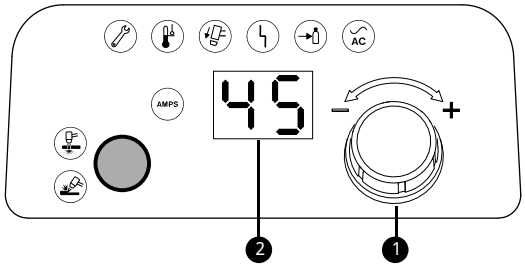
- 如果您执行了快速重启或冷重启，等离子电源也会保持您的设定。

手动调节输出电流

开始之前: 确保您选择的 **输出电流 (A)** 适用于您的切割或气刨应用。例如，所选输出电流对于您正在切割的材料而言过低或过高，都会导致切割质量不佳。

1. 在调节输出电流之前，请先将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。
2. 根据需要，转动调节旋钮，以 1 A 的幅度调节输出电流。

   您也可以使用手持割炬来设置输出电流。请参阅调整手持割炬的输出电流 页中的 57。



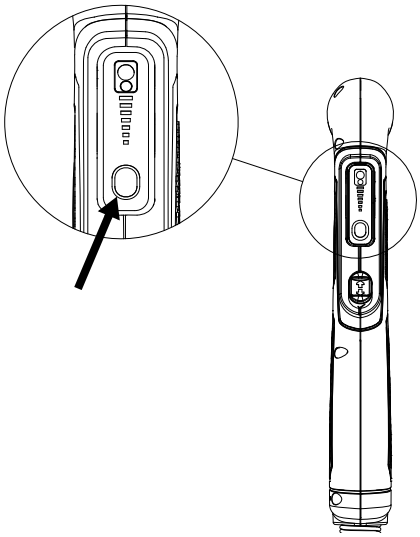
1 调节旋钮

2 输出电流

模式 LED闪烁以提示您电流已被手动调节。它将持续闪烁，直到您将电流恢复为默认值。

调整手持割炬的输出电流

- 按下安培数调节控件上的按钮，可使电流设定从一种预设安培数切换为另一种预设安培数。



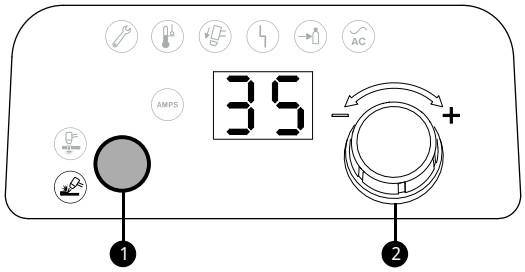
手动调节气压

系统会为您设置气压，但您可以进行调节。

开始之前: 确保所选 **气压** 适合您的切割或气刨应用。

1. 将割炬锁止开关移动到绿色的“准备点火”位置。
2. 按住模式按钮。
3. 按住模式按钮的同时，转动调节旋钮，将气压调节到所需要的水平。

   在此示例中，我们将气压降至了 2.4 bar (35 psi)。



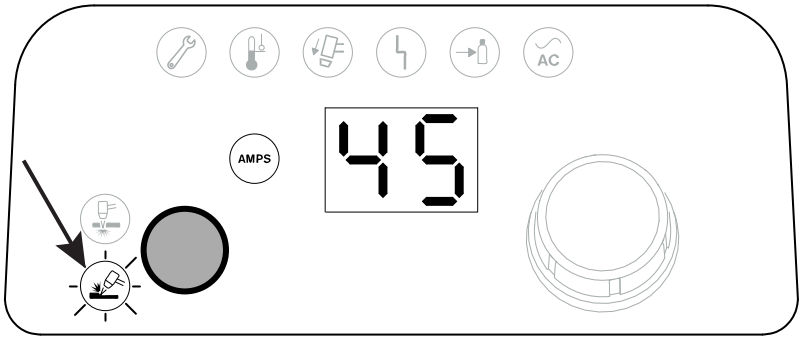
1 模式按钮

2 调节旋钮

在许多情况下，增大或降低气压的最大幅度可达 0.7 bar (10 psi)。如果您所用一体式快换割嘴的上限更小，则可接受的调节范围也会随之改变。

4. 松开模式按钮。

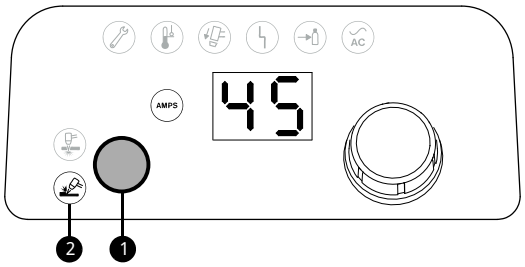
- 松开模式按钮后，AMPS LED再次亮起，两位数显示屏从显示气压又改为显示安培数。
- 所选模式对应的 LED闪烁，通知您已对气压进行手动调节。它会继续闪烁，直到您将压力恢复为默认值。



下一步做什么: 要再次查看气压设定，请按住模式按钮。

返回自动设定模式

- 按下模式按钮，以返回自动设定模式。



1 模式按钮

2 模式 LED

- 按钮旁所选的模式 LED停止闪烁。
- 当您 **从手动气压模式切换到自动气压模式**时：
  - □ 等离子电源会根据Hypertherm一体式快换割嘴自动设定气压。
  - □ 电流设定保持不变。
- 当您 **从自动气压模式切换到手动气压模式**时：
  - □ 等离子电源使用您上一次手动设定的气压。
  - □ 电流设定保持不变。

- 当您 **在手动气压模式下对等离子电源执行快速重启或冷重启**时，等离子电源会保持您上一次手动设定的气压和电流，除非您安装了不同类型的一体式快换割嘴。
- 当您连接不同的割炬时，等离子电源会返回 **自动气压模式**。

一体式快换割嘴上包含的数据

每款Hypertherm一体式快换割嘴都包含有关其使用情况的数据。

如有必要，您可以使用Hypertherm一体式快换割嘴套件 (528083) 监测这些数据。例如，如果一个一体式快换割嘴的使用寿命比另一个一体式快换割嘴的长很多，或者如果您希望比较一段时间内一体式快换割嘴的平均寿命，您可以比较不同Hypertherm一体式快换割嘴的数据。

过热保护与暂载率

额定暂载率可帮助您了解如何在不导致系统过热的前提下运行 Powermax 系统。

暂载率 指的是在不会导致等离子电源过热的情况下，等离子弧在 10 分钟的时间段内可持续的时间所占的百分比。

输出电流	暂载率 [1]
45 A	50%
41 A	60%
32 A	100%

1 如果环境运行温度为 40°C (104°F)。

如果等离子电源过热：

- 等离子弧熄灭。
- 等离子电源内部的冷却风扇会继续运行。
- 温度故障图标亮起。



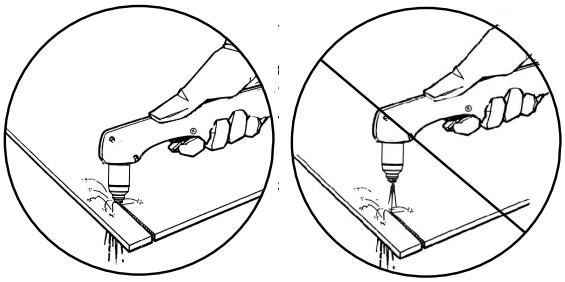
当等离子电源过热时，您必须：

- 保持等离子电源开启，以便风扇降低等离子电源的温度。
- 待到温度故障图标熄灭后再重新开始切割。

拉弧和拖拽切割

长时间拉伸等离子弧会降低暂载率。

请尽可能在工件上拖拽割炬。请参阅从工件边缘开始切割 页中的 67。

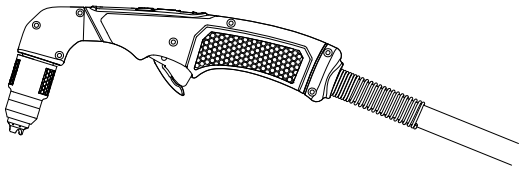


如果在额定功率较低的供电系统上操作本等离子电源，那么长时间拉伸等离子弧会导致等离子电源更快地过热，而且会导致断路器断开（跳闸）。

4 使用手持割炬进行切割和打标

手持割炬说明

SmartSYNC 手持割炬有 75° 和 15° 两种型号。



- 75° 手持割炬是专为广泛的应用而设计的通用割炬。
- 15° 手持割炬在进行气刨作业时，可使热量远离操作工。它还便于切割头顶区域或难以接触的区域。

SmartSYNC 手持割炬功能包括：

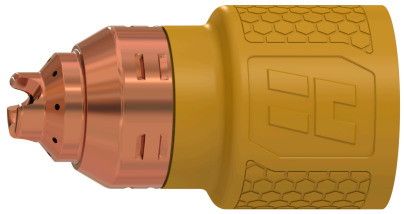
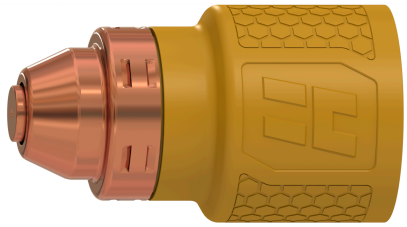
- 割炬上装有控制器，方便您调整割炬的输出电流 (A)。请参阅调整手持割炬的输出电流 页中的 57。
- 自动设置与所安装Hypertherm一体式快换割嘴、割炬类型和割炬电缆长度相关的操作模式、安培数和气压
- 向等离子电源传送一体式快换割嘴信息（例如割嘴类型）
- 割炬锁止开关，即使在等离子电源已打开 (ON) 时也可防止割炬意外点火。请参阅步骤 6：解锁 SmartSYNC 割炬 页中的 50。
- 可让您轻松拆卸和更换割炬的 FastConnect 快速拆卸系统

详情请登入：

- 如需了解可用 SmartSYNC 手持割炬实现的切割和穿孔厚度，请参阅建议切割能力 页中的 27。
- 有关气刨信息，请参阅适用于手持割炬的气刨用一体式快换割嘴 页中的 79。
- 要纠正切割质量问题，请参阅切割质量不如人意，或无法切断工件。 页中的 96。

适用于手持割炬的切割用一体式快换割嘴

Hypertherm提供以下类型的手持切割用一体式快换割嘴，可搭配 15° 和 75° SmartSYNC 手持割炬使用：

一体式快换割嘴类型		目的
	拖拽切割（黄色）	使用此类一体式快换割嘴可在工件上拖拽割炬进行切割（拖拽切割），因而适合各种切割应用的需求。
	FineCut 手持（黄色）	使用这些一体式快换割嘴在不超过 3 mm (10 gauge) 的薄低碳钢和不锈钢上获得狭窄的割缝。 同样可使用这些一体式快换割嘴对低碳钢、不锈钢和铝进行打标。请参阅打标工艺指南 页中的 72。

- 有关可提供的切割用和气刨用一体式快换割嘴完整列表，请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。
- 如果您偏好在切割时保持间隙，您可以在 SmartSYNC 手持割炬上使用灰色机用切割用一体式快换割嘴。
- 有关气刨工艺和一体式快换割嘴的信息，请参阅适用于手持割炬的气刨用一体式快换割嘴 页中的 79。
- 有关安装一体式快换割嘴的信息，请参阅步骤 4：安装一体式快换割嘴 页中的 47。

准备对割炬点火

为防止意外点火，手持割炬配有割炬锁止开关和安全触发器。

开始之前:

⚠ 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。

⚠ 警告



瞬时点燃割炬 — 远离等离子弧

等离子弧可迅速切穿手套和皮肤。

- 穿戴正确、经过认证的防护装备。
- 让手、衣服和物体远离割嘴。
- 切勿手持工件。手不能进入切割路径。
- 切勿将割炬朝向自己或他人。

⚠ 警告



灼伤和触电危险 — 戴上绝缘手套

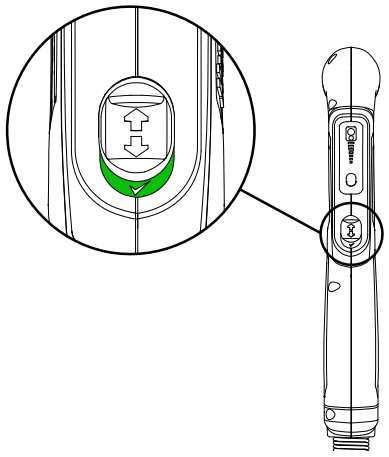
一体式快换割嘴在切割过程中会变得很烫，可能会导致严重灼伤。如果等离子电源处于打开 (ON) 状态，且割炬锁止开关处于绿色“准备点火”位置，则接触一体式快换割嘴可能还会导致触电。

更换一体式快换割嘴时，请始终戴上绝缘手套。还要确保割炬处于黄色锁定 (**X**) 位置。

1. 安装正确的一体式快换割嘴。

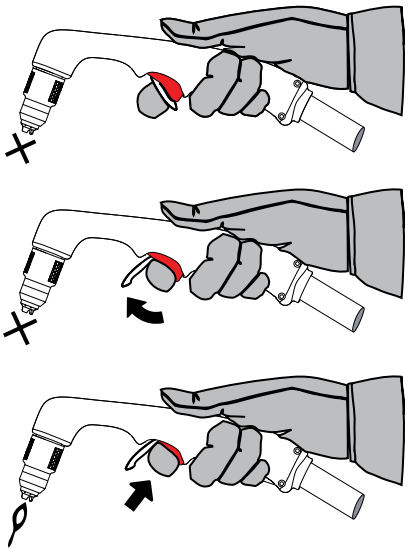
要进行切割	如果安装的是Hypertherm切割用一体式快换割嘴，系统会进入 **切割模式**。此时，气刨模式不可用。
要进行气刨	您安装Hypertherm气刨用一体式快换割嘴时，系统会进入 **气刨模式**。切割模式不可用。

2. 请确保割炬锁止开关位于绿色“准备点火”位置。



将割炬设定到“准备点火”位置后，第一次按下割炬手动切割开关时，割炬会多次快速喷出气体。这是一种警告，提醒您割炬处于活动状态，下次按手动切割开关时将点燃电弧。

3. 可将手动切割开关的安全盖向前翻开，然后按下红色的割炬手动切割开关。



- 在完成切割并松开割炬手动切割开关之后，空气会继续从割炬流出，以冷却一体式快换割嘴。
- 这称为滞后关气。
- 在拆下一体式快换割嘴之前，务必先完成滞后关气。

从工件边缘开始切割

穿孔期间产生的熔渣会导致一体式快换割嘴尖嘴部损坏。尽量从工件边缘开始切割，以减少此类损坏并延长一体式快换割嘴寿命。

1. 用工件夹夹住工件，使割嘴垂直于工件边缘（呈 90° 角）。



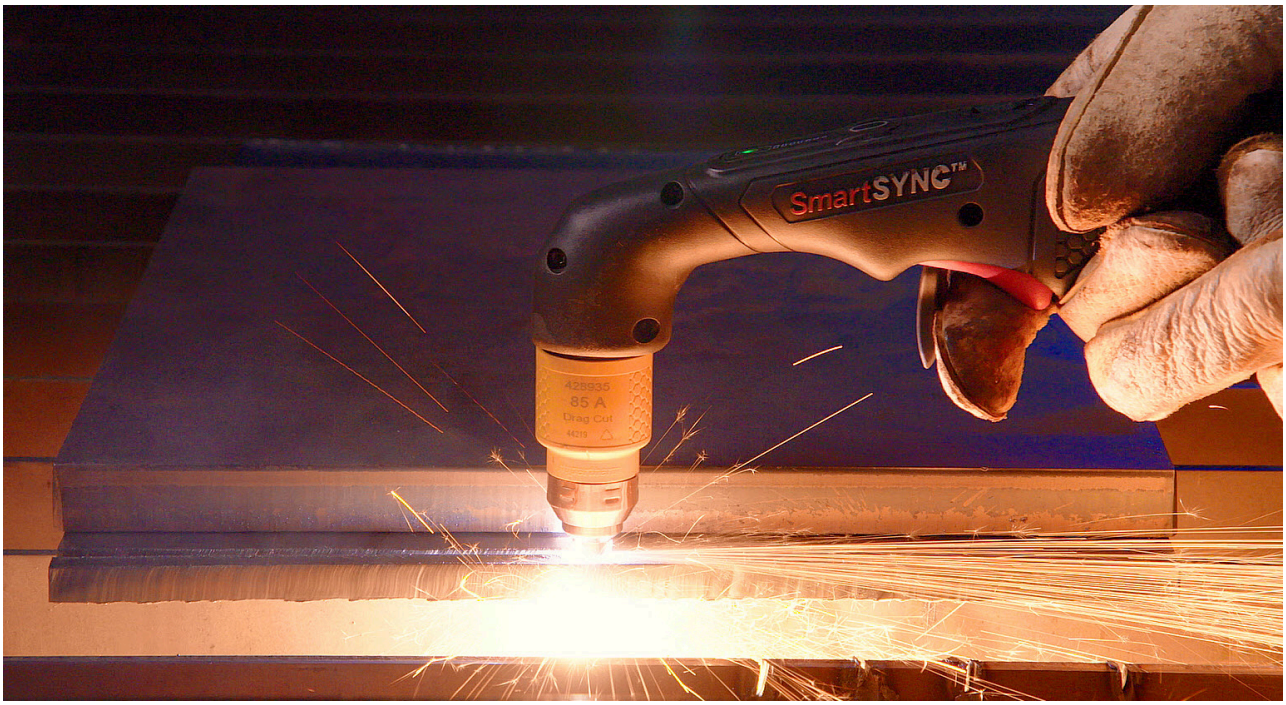
2. 按下割炬手动切割开关，启动电弧。

   在工件边缘停留，直至电弧完全割透工件。



3. 沿工件轻轻拖动割炬，继续切割。

   保持平滑、稳定的速度。



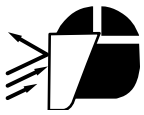
对工件进行穿孔

手持割炬可以对金属进行内轮廓穿孔。采用的穿孔类型与工件厚度和系统的穿孔能力相关。

- **直线穿孔:** 使用直线穿孔来切割厚度不足 8 mm（5/16 英寸）的金属。如果直线穿孔无法穿透工件，则尝试使用滚动穿孔。
- **滚动穿孔:** 在切割厚度不小于 8 mm（5/16 英寸）的工件或直线穿孔无法穿透工件的情况下，使用滚动穿孔。

开始之前:

⚠ 警告



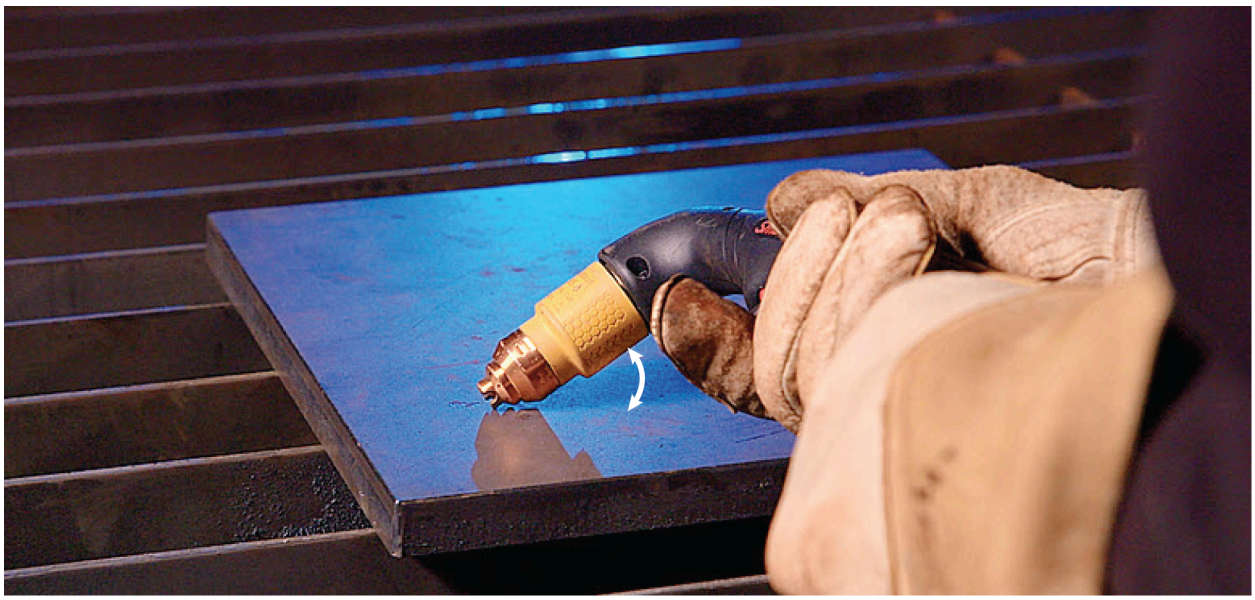
火花和灼热金属可能伤害眼睛、烧伤皮肤

当以一定角度启动割炬时，火花和灼热金属会从割嘴喷射出来。

应避免使割炬对着您本人和其他人。始终穿戴合适的防护装备，包括防护手套和护眼装置。

1. 用工件夹夹住工件。
2. 将割炬保持在相对于工件的正确角度。

直线穿孔	使割炬垂直于工件（呈 90° 角）。
滚动穿孔	使割炬与工件约呈 30° 角，让割嘴与工件接触，然后启动割炬。



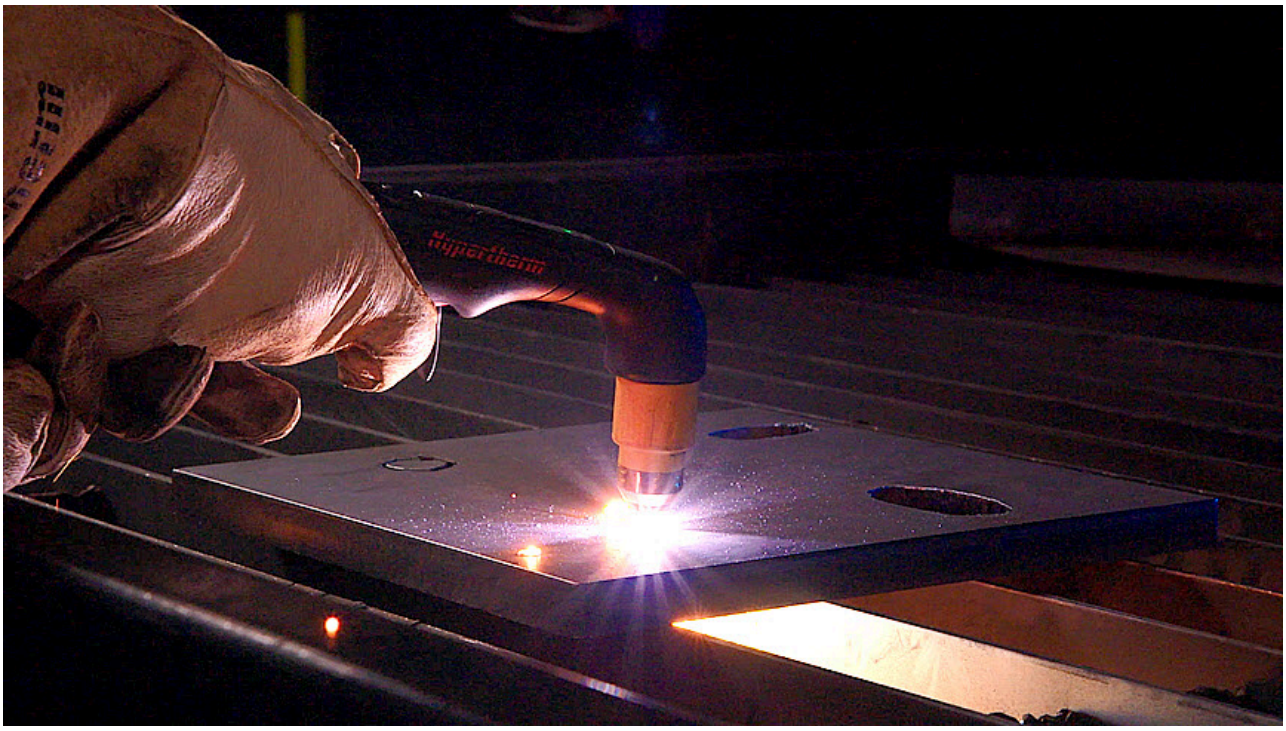
3. 开始穿孔。

直线穿孔	按下割炬手动切割开关，启动电弧。
滚动穿孔	在割炬与工件仍保持一定角度时按下割炬手动切割开关，以启动电弧，然后向上转动割炬，达到垂直 (90°) 位置。

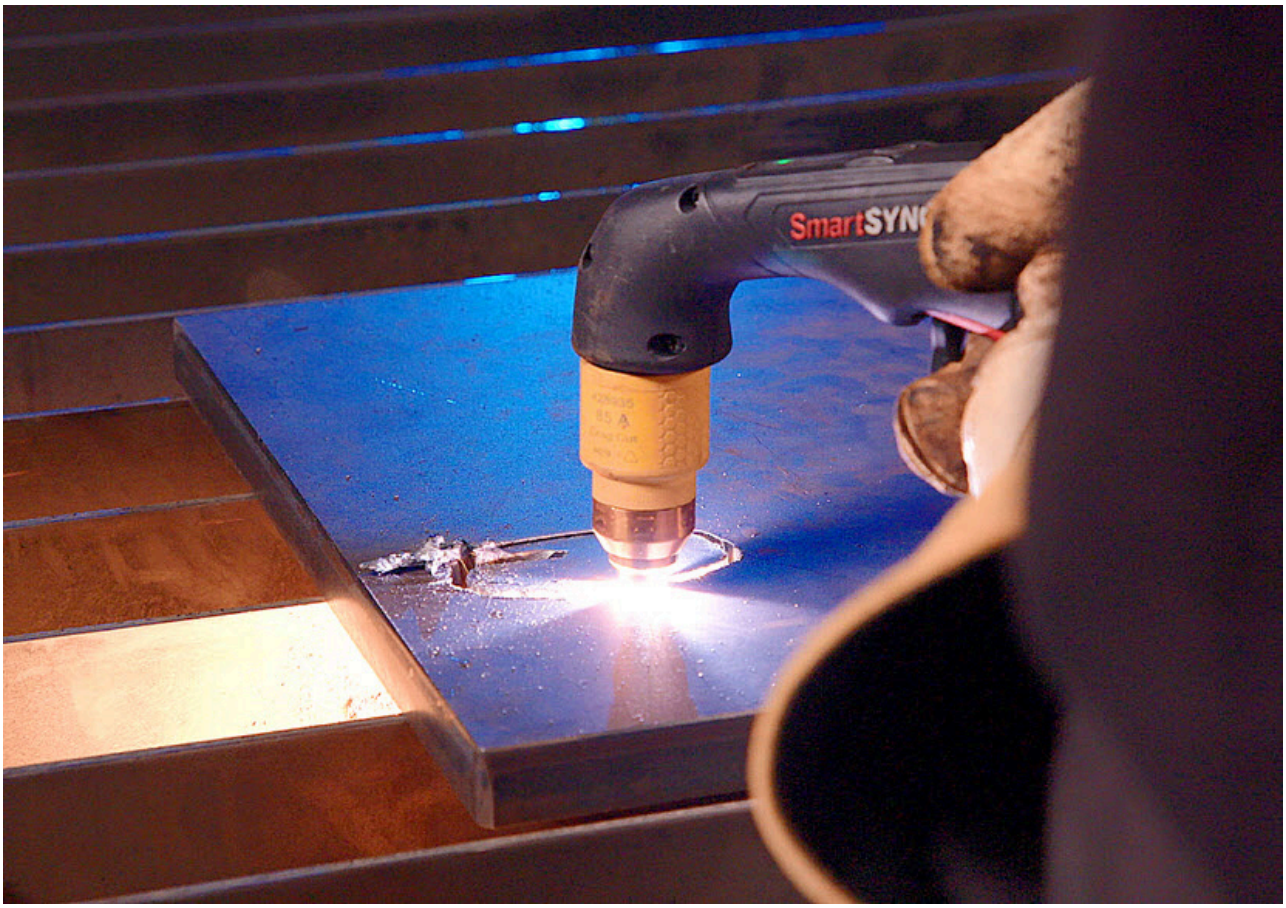


4. 保持割炬位置不变，同时继续按手动切割开关。

   当火花从工件下方散落时，电弧就穿透了材料。



5. 完成穿孔之后，可沿工件轻轻拖动割嘴，继续进行切割。

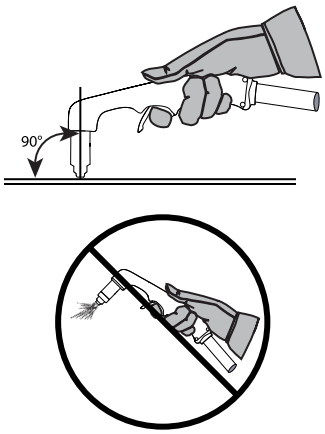


手持割炬切割指南

- 轻轻地沿工件平滑拖动割嘴，保持稳定切割。

  使用 FineCut 一体式快换割嘴进行切割时，割炬有时会轻轻粘在工件上。这并不表示存在问题。

- 沿切割方向拉动或拖动割炬比推动割炬容易。
- 如果火花从工件向上方喷散，应放慢割炬的移动速度，或将输出电流升高。
- 切割时，务必让火花从工件下方散落。如果切割正确，在切割过程中，火花的出现会稍慢于割炬的移动（与垂直线呈 15° ~ 30° 角）。



- 最好让割嘴垂直于工件，使割炬头与切割表面呈 90° 角。在割炬切割过程中，观察切割电弧。
- 不必要地启动割炬，会缩短一体式快换割嘴的寿命。
- 如果是直线切割，可使用直边作为导轨。如果是圆形切割，可使用模板或半径切割器附件（圆形切割导轨）。对于坡口切割，请使用坡口切割导轨。请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。

> 要检修切割质量问题，请参阅切割质量不如人意，或无法切断工件。 页中的 96。

打标工艺指南

您可以使用 FineCut 一体式快换割嘴配合瓶装空气或车间压缩空气对低碳钢、不锈钢和铝进行打标。

在开始打标之前：

- 安装新的FineCut一体式快换割嘴。 **打标仅能使用 FineCut 一体式快换割嘴。**
- 将等离子电源的输出电流设置为 9 A 至 19 A。

> 将输出电流设置为 9 A 可获得最浅的打标痕迹。将输出电流设置为 19 A 可获得最深的打标痕迹。

其他注意事项：

- 通过改变割炬速度、输出电流和割炬至工件高度，可以改变打标的深度和宽度。
- 当等离子电源处于打标模式时，您无法手动调节气压。

充分利用一体式快换割嘴

手持割炬所需的更换频率与很多因素相关：

- **供气质量**
  - 保持供气管路洁净干燥非常重要。
  - 供气中存在油、水、蒸气和其他污染物会降低切割质量和一体式快换割嘴寿命。
  - 请参阅供气源头 页中的 39和添加更多气体过滤装置 页中的 42。
- **切割技术**
  - 请尽可能从工件边缘开始切割。这有助于延长一体式快换割嘴的寿命。请参阅从工件边缘开始切割 页中的 67。
  - 请根据待切割工件的厚度选择正确的穿孔方法。在许多情况下，滚动穿孔方法可以有效地对工件进行穿孔，同时减少穿孔时自然产生的一体式快换割嘴磨损。关于直线穿孔和滚动穿孔方法的解释以及每种方法的适用场景，请参阅对工件进行穿孔 页中的 69。
- **待切割工件的厚度**
  - 一般情况下，待切割工件越厚，一体式快换割嘴磨损的速度就越快。为获得满意的效果，切割的工件中应有 80% 的厚度等于或小于针对此系统和一体式快换割嘴指定的规格。请参阅建议切割能力 页中的 27。
  - 一般而言，切割的板材厚度切勿超出此系统和一体式快换割嘴指定的厚度。
- **网格式金属工件切割和引导弧时间**
  - 网格式金属工件系指带有槽沟或网格样式的工件。切割网格式金属工件时一体式快换割嘴的磨损速度更快，因为它需要连续的引导弧。引导弧在割炬点火但等离子弧尚未接触工件时发生。
  - 仅在必要时点燃割炬，以将引导弧时间限制在最低。
  - 频繁的引导弧会导致一体式快换割嘴中的喷嘴磨损加快。您可以使用Hypertherm一体式快换割嘴读取器套件 (528083) 查看一体式快换割嘴的累计引导弧时间。
- **切割时拉弧**
  - 要获得尽可能长久的一体式快换割嘴寿命，请仅在必要时拉弧。
  - 请尽可能在工件上拖拽割炬。
  - 请参阅手持割炬切割指南 页中的 71。

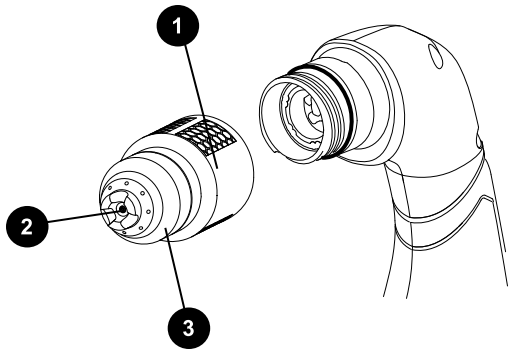
在实验室条件下，使用 Powermax45 SYNC 系统进行标准手持切割时，Hypertherm一体式快换割嘴在实际“电弧放电”时间达到 1至3 小时后耗尽。

一体式快换割嘴寿命即将耗尽的迹象

有多种迹象可指示一体式快换割嘴接近使用寿命终点。

通常，切割质量不再令人满意是此时需要安装新一体式快换割嘴的最佳指征。有必要更换一体式快换割嘴时，请使用新一体式快换割嘴更换整个一体式快换割嘴。 **切勿尝试拆解一体式快换割嘴。**

图 3 - 一体式快换割嘴组件



1 固定帽

2 喷嘴孔（圆形）

3 保护帽

以下迹象可成为一体式快换割嘴接近或已经寿命耗尽的指征：

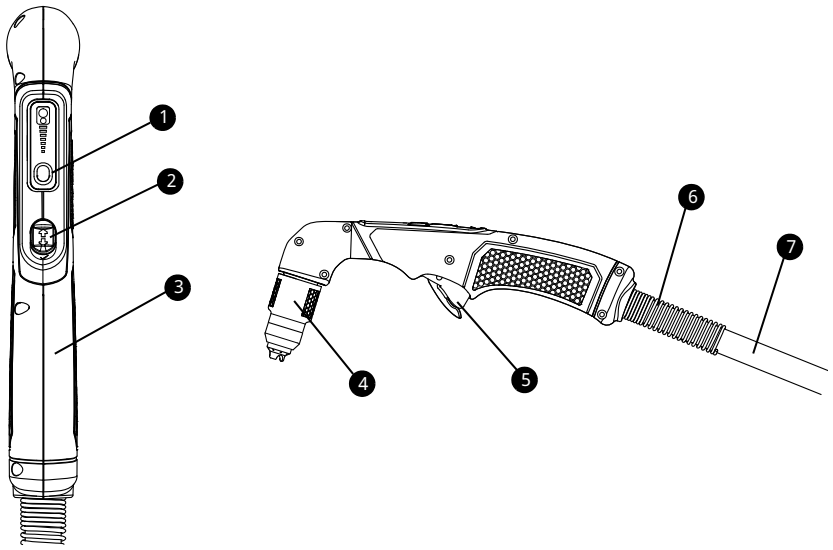
- **检查喷嘴孔。** 状况良好的喷嘴孔是圆形的。如果喷嘴孔不是圆形的，则应更换一体式快换割嘴。
- **查看是否有较高的 割炬被卡住打开 (TSO) 和 割炬被卡住关闭 (TSC) 故障率。** 由于一体式快换割嘴磨损，多余的材料会积聚在一体式快换割嘴内部并导致 TSO 和 TSC 故障。请参阅TSO 和 TSC 故障的故障检修 页中的 111。在某些条件下，您可以通过小心地摇晃一体式快换割嘴来清除这些材料。
- **检查铜棒。** 铜棒是指一体式快换割嘴内的方形铜棒。向下推铜棒，然后释放弹簧张力。



状况良好的铜棒将返回其起始位置。如果铜棒仍处于底部位置，则小心地摇晃一体式快换割嘴。如果铜棒继续处于底部位置，则更换一体式快换割嘴。

如果您进行了许多穿孔，则在固定帽上会看到黑色污点。一般情况下，这不是一体式快换割嘴寿命耗尽的迹象。使用一体式快换割嘴继续切割，直到切割质量不再令人满意。

手持割炬组件



1 安培数调节控制

2 割炬锁止开关

3 外壳

4 一体式快换割嘴

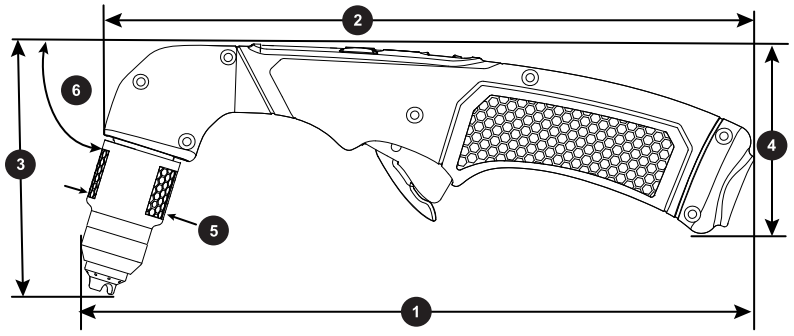
5 安全触发器

6 割炬电缆电源线扣

7 割炬电缆

手持割炬尺寸

75° 割炬



1 267 mm（10.5 英寸）

2 250 mm（10.2 英寸）

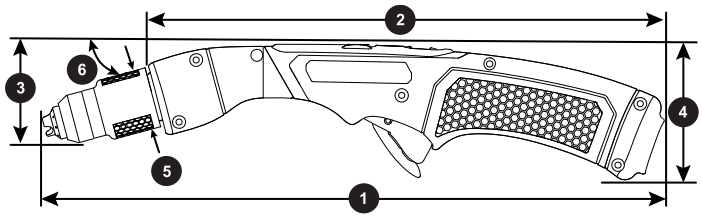
3 99 mm（3.9 英寸）

4 70 mm（2.75 英寸）

5 32 mm（1.25 英寸）

6 75°

15° 割炬



1 320 mm（12.6 英寸）

2 268 mm（10.5 英寸）

3 51 mm（2.0 英寸）

4 68 mm（2.7 英寸）

5 32 mm（1.25 英寸）

6 15°

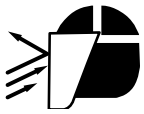
手持割炬重量

割炬	重量（未安装一体式快换割嘴时）
手持割炬，带 7.6 m（20 英尺）电缆	2.4 kg (5.2 lb)

5 使用手持割炬进行气刨

适用于手持割炬的气刨用一体式快换割嘴

⚠ 警告

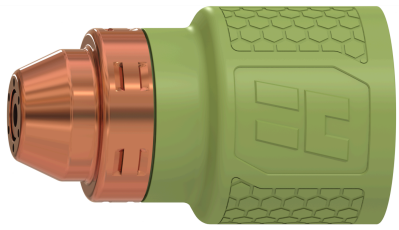


火花和灼热金属可能伤害眼睛、烧伤皮肤

当以一定角度启动割炬时，火花和灼热金属会从割嘴喷射出来。

应避免使割炬对着您本人和其他人。始终穿戴合适的防护装备，包括防护手套和护眼装置。

Hypertherm提供以下类型的气刨用一体式快换割嘴，可搭配 15° 和 75° SmartSYNC 手持割炬使用。

一体式快换割嘴类型		目的
	深刨气刨（绿色）	这些一体式快换割嘴专为高效金属切削作业而设计，刨槽深，适合重型金属洗刨应用。 建议选择较快的气刨速度以控制集中的等离子弧。

有关适用于 Powermax45 SYNC 的一体式快换割嘴完整列表，请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。

准备对割炬点火

为防止意外点火，手持割炬配有割炬锁止开关和安全触发器。

开始之前:

⚠ 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。

⚠ 警告



瞬时点燃割炬 — 远离等离子弧

等离子弧可迅速切穿手套和皮肤。

- 穿戴正确、经过认证的防护装备。
- 让手、衣服和物体远离割嘴。
- 切勿手持工件。手不能进入切割路径。
- 切勿将割炬朝向自己或他人。

⚠ 警告



灼伤和触电危险 — 戴上绝缘手套

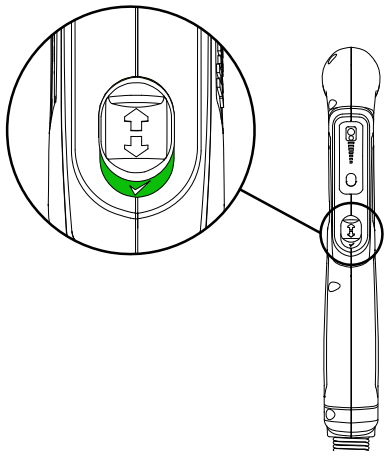
一体式快换割嘴在切割过程中会变得很烫，可能会导致严重灼伤。如果等离子电源处于打开 (ON) 状态，且割炬锁止开关处于绿色“准备点火”位置，则接触一体式快换割嘴可能还会导致触电。

更换一体式快换割嘴时，请始终戴上绝缘手套。还要确保割炬处于黄色锁定 (**X**) 位置。

1. 安装正确的一体式快换割嘴。

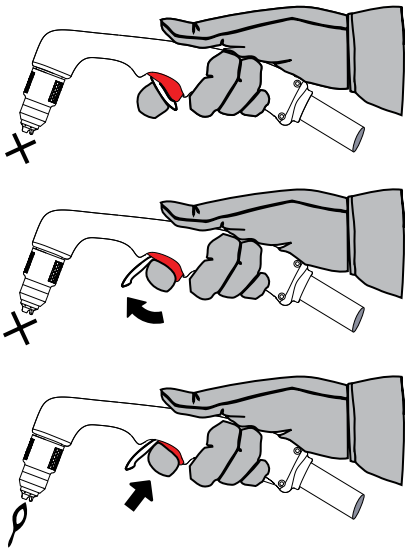
要进行切割	如果安装的是Hypertherm切割用一体式快换割嘴，系统会进入 **切割模式**。此时，气刨模式不可用。
要进行气刨	您安装Hypertherm气刨用一体式快换割嘴时，系统会进入 **气刨模式**。切割模式不可用。

2. 请确保割炬锁止开关位于绿色“准备点火”位置。



将割炬设定到“准备点火”位置后，第一次按下割炬手动切割开关时，割炬会多次快速喷出气体。这是一种警告，提醒您割炬处于活动状态，下次按手动切割开关时将点燃电弧。

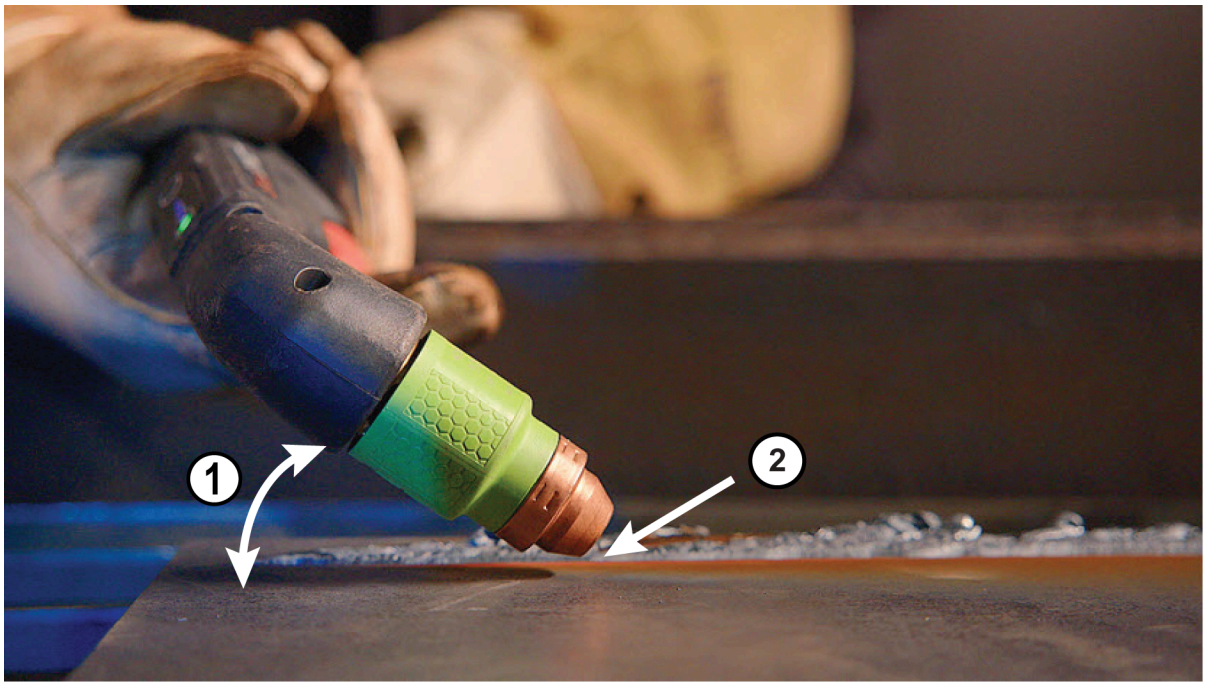
3. 可将手动切割开关的安全盖向前翻开，然后按下红色的割炬手动切割开关。



- 在完成切割并松开割炬手动切割开关之后，空气会继续从割炬流出，以冷却一体式快换割嘴。
- 这称为滞后关气。
- 在拆下一体式快换割嘴之前，务必先完成滞后关气。

与工件成一定角度开始气刨

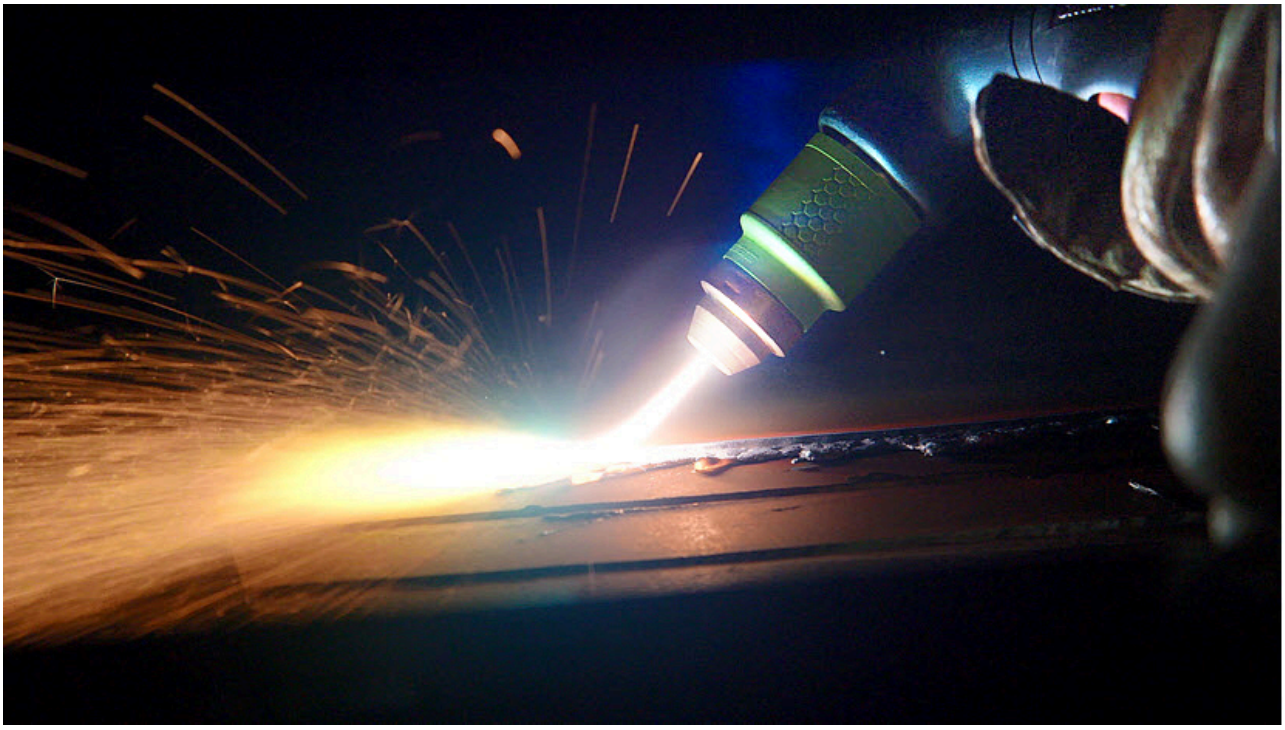
1. 在对割炬点火之前，请以与工件大约呈 40°~ 45° 的夹角握持割炬，同时割嘴与工件相距约 6 mm ~ 12 mm（1/4 英寸 ~ 1/2 英寸）。



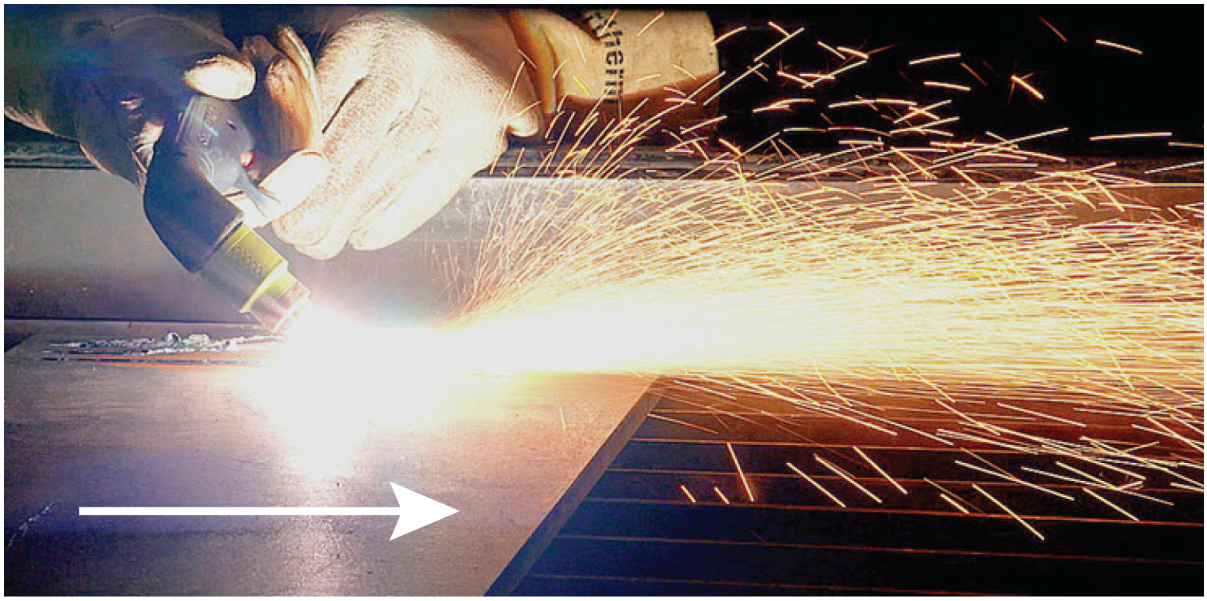
1 角度范围 40° ~ 45°

2 6 mm ~ 12 mm (1/4 in. ~ 1/2 in.)

2. 按下手动切割开关以产生引导弧，并将弧转移到工件上。
3. 将等离子弧拉伸到 25 mm ~ 32 mm（1 英寸 ~ 1-1/4 英寸）。



4. 在将等离子弧向需要的气刨方向推进的过程中，保持此位置不变。



5. 如有必要，调整割炬的位置，以获得您想要的气刨剖面。



请参阅手持割炬气刨指南 页中的 84。使割嘴与熔化的金属至少保持少许距离，以延长一体式快换割嘴的寿命并避免损坏割炬。

手持割炬气刨指南

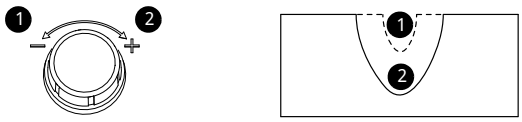
气刨剖面的宽度和深度取决于五个主要因素。

综合调整这些因素以获得您想要的气刨剖面。

输出电流 (A)

拉弧与等离子电源的输出电流 (A) 有关。安培数越高，电弧就会拉伸得越长。Hypertherm建议您保持电流和拉弧一致。

- 在前面板上减小安培数可使气刨剖面变得更窄、更浅。
- 增大安培数可使气刨剖面变得更宽、更深。

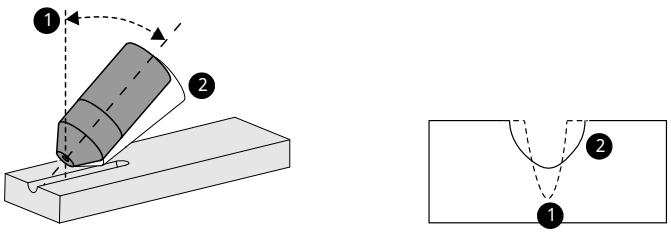


1 减小电流的效果。

2 增大电流的效果。

割炬与工件之间的夹角

- 将割炬置于更直立的位置可使气刨剖面变得更窄、更深。
- 将割炬向下倾斜，使其更靠近工件，这样可使气刨剖面变得更宽、更浅。

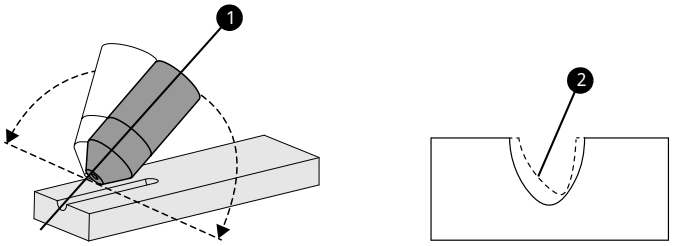


1 更陡的角度及其形成的刨槽深度。

2 更平的角度及其形成的刨槽深度。

割炬转动

相对于割炬中心线向左或向右移动割炬可使一侧的气刨剖面变得更平滑或更陡峭。



1 割炬在工件上直线切割时的中心线。

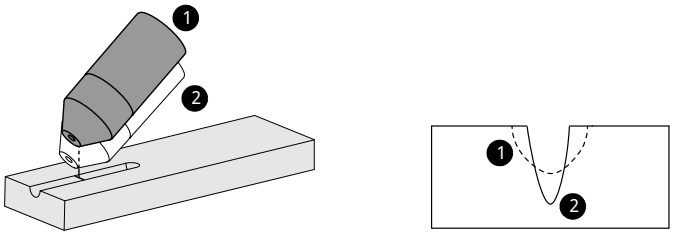
2 偏离割炬中心线向左或向右切割时所形成的刨槽。

割炬间距/拉弧

拉弧与等离子电源的输出电流 (A) 有关。安培数越高，电弧就会拉伸得越长。Hypertherm建议您保持电流和拉弧一致。

使割嘴与熔化的金属至少保持少许距离，以延长一体式快换割嘴的寿命并避免损坏割炬。

- 将割炬移离工件可使气刨剖面变得更宽、更浅并且底部更光滑。
- 移动割炬，使其更靠近工件，这样可使气刨剖面变得更窄、更深。

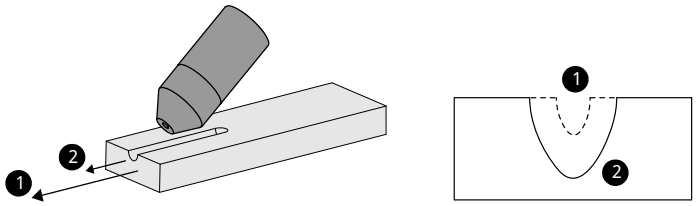


1 较远距离及其形成的刨槽。

2 较短距离及其形成的刨槽。

割炬速度

- 加快割炬移动速度可使气刨剖面变得更窄、更浅。
- 减缓速度可使气刨剖面变得更宽、更深。



1 速度越快，形成的刨槽越浅。

2 速度越慢，形成的刨槽越深。

6 检修常见问题

从这里开始：故障检修核对清单

当出现问题时，请先按照故障检修核对清单进行检查。必须先完成这些步骤，再执行其他故障检修程序。

在执行此核对清单时，记录任何问题或疑问。如果您遵循所列建议后仍无法找到问题的解决方案，或需要进一步协助，请执行以下步骤：

1 从位于等离子电源底部的铭牌上获取系统序列号。

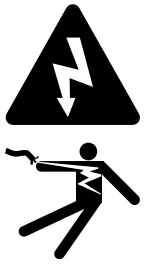
2 请联系您的Hypertherm经销商或授权维修厂。

3 请联系最近的Hypertherm办事处。

有关常用更换件的相关信息，请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。

开始之前: 确保对等离子电源或电源线的任何改动都由持有电工证的电工执行。

⚠ 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)。

⚠ 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。

☐ 检查电源。

- ☐ 电源能否为等离子电源提供足够的电力以满足您的应用需求?
- ☐ 如果您使用的是发电机，请确保有足够的电力来执行完全的等离子拉弧。

  请参阅发电机注意事项 页中的 37。
- ☐ 断路器或保险丝对于您的等离子电源以及您的应用是否够用?

  请参阅电压配置 页中的 32。
- ☐ 断路器是否断开（跳闸）?

☐ 检查等离子电源。

- ☐ 等离子电源是否竖直放置在平坦的水平表面上?
- ☐ 等离子电源是否有充分的通风措施（每一侧均留有约 0.25 m 或 10 英寸的间隙）?
- ☐ 等离子电源保护盖中的散热孔是否被堵塞?
- ☐ 等离子电源前面板上的电源开关是否运行正常?
- ☐ 等离子电源是否有任何肉眼可见的损坏?

☐ 检查前面板控制器。

- ☐ 故障 LED是否亮起?



- ☐ 交流 LED是否闪烁?



- ☐ 前面板是否显示故障代码或故障图标?

  请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。

☐ 检查电源线。

- ☐ 电源线是否插入，或者电源线是否正确连接到线路切断开关或其他电源?
- ☐ 电源线是否有任何肉眼可见的损坏?
- ☐ 是否存在导线磨损或其他损坏情况?
- ☐ 电源插头或线路切断盒中的电源线芯线是否短路。
- ☐ 电源插头是否适合电源线?

  例如，切勿在三相电源 **线** 上安装单相电源 **插头**。请参阅电源线和插头要求 页中的 36。
- ☐ 在等离子电源和电源插头或线路切断盒中，电源线的接地芯线是否已接地?
- ☐ 在等离子电源和电源插头或线路切断盒中，电源线的其他芯线是否已正确连接?

  请参阅电源线和插头要求 页中的 36。
- ☐ 在等离子电源和电源插头或线路切断盒中，电源线的芯线是否完全拧紧?

☐ 检查工件电缆和工件夹。

- ☐ 工件电缆是否已正确连接至等离子电源?

  确保顺时针旋转接头约 1/4 圈，直至接头完全固定到锁定位置。请参阅步骤 3：连接工件电缆和工件夹 页中的 46。
- ☐ 工件电缆是否缠绕或扭结?
- ☐ 工件电缆中是否有导线磨损或存在其他损坏情况?
- ☐ 工件夹是否连接到切割工件上?
- ☐ 工件夹是否具有良好的金属对金属接触?

  如有必要，清除任何锈蚀、油漆或其他碎屑，以实现更好的连接效果。

☐ 检查割炬和割炬电缆。

- ☐ 割炬电缆是否已正确连接至等离子电源?

  请参阅步骤 2：连接割炬电缆 页中的 45。割炬电缆接头在完全接好时会发出咔哒一声。

- ☐ 割炬电缆是否缠绕或扭结?
- ☐ 割炬电缆中是否有导线磨损或存在其他损坏情况?
- ☐ 割炬电缆中是否有导线出现磨损或其他损坏?
- ☐ 割炬上的状态 LED是呈黄色或红色常亮，还是黄色闪烁?

  请参阅手持割炬上的控制器和指示器 页中的 55。
- ☐ 割炬手动切割开关和安全锁扣是否运行正常，且割炬触发器是否有损坏迹象?
- ☐ 割炬锁止开关是否运行正常?

  请参阅步骤 6：解锁 SmartSYNC 割炬 页中的 50。

☐ 检查Hypertherm一体式快换割嘴。

- ☐ 一体式快换割嘴是否磨损或有损坏?

  请参阅一体式快换割嘴寿命即将耗尽的迹象 页中的 73。
- ☐ 一体式快换割嘴是否安装正确?

  请参阅步骤 4：安装一体式快换割嘴 页中的 47。
- ☐ 您是否针对要完成的作业选择了正确的一体式快换割嘴?

  请参阅适用于手持割炬的切割用一体式快换割嘴 页中的 64和适用于手持割炬的气刨用一体式快换割嘴 页中的 79。

☐ 检查供气。

- ☐ 供气软管是否正确连接到等离子电源后面板上的管件上?
- ☐ 供气软管是否正确连接到空气压缩机、气瓶或其他气体来源?
- ☐ 供气管路中的接头和连接点是否有泄漏迹象?
- ☐ 供气软管是否缠绕或扭结，或者是否有其他损坏迹象?
- ☐ 切割过程中是否有某种因素导致压力下降过多?

  例如，供气软管太长? 是否有其他设备使用同一来源的气体?
- ☐ 等离子电源是否有充足的输入气压?

  请参阅最低进气压力和气体流量 页中的 42。
- ☐ 切割时您是否能够保持气压恒定?

请参阅气体压力问题的故障排除 页中的 92。

☐ 检查气体质量。

☐ 供气管路是否有污染迹象，例如油、水或灰尘？

保持气体管路清洁干燥非常重要。请参阅保持气体管路清洁 页中的 93。

☐ 您的空气过滤系统是否足以防止水分、油和其他污染物进入等离子电源的气体管路？

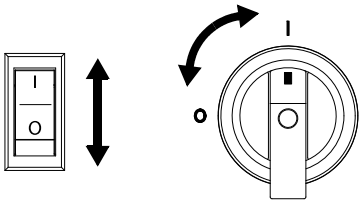
☐ 等离子电源内置空气过滤器的滤芯是否已污染？

要更换滤芯，请参阅检查过滤器滤芯 页中的 135。

常用的故障检修程序

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 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 94。

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 19 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

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。

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。

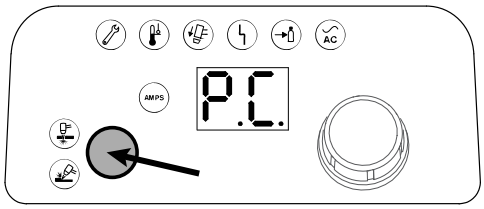
开始之前:

⚠ 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。

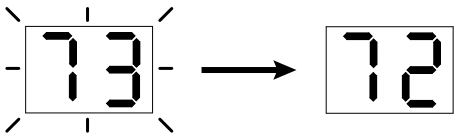


3. 当两位数显示屏显示 P.C 时松开模式按钮。

   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。

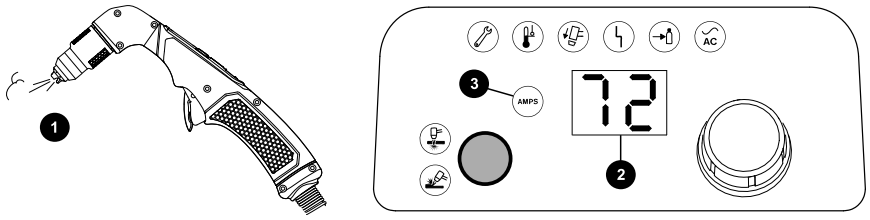


如果进入气体测试模式时，两位数显示屏显示 "0.0"（巴）或 "00"（磅/平方英寸），则说明割炬未处于 "准备点火 "状态。在这种情况下，扣动扳机。然后，系统会发出警示气流，并显示实际压力。

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。



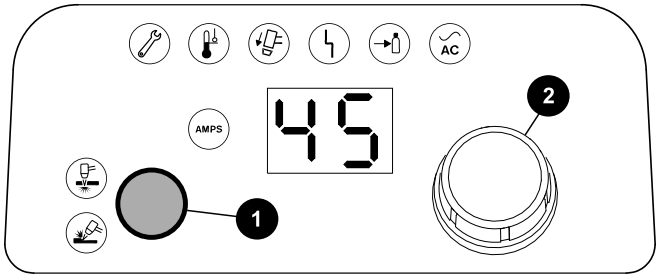
1 来自割炬嘴的空气

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。

常见问题故障检修

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 TSO 和 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。

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。

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 121。

- 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。

可能的气刨问题

当使用割炬进行气刨时，可能会出现问题。请参阅此表以帮助识别问题及解决方案。

进行气刨时，请始终确保：

- 已安装Hypertherm气刨用一体式快换割嘴。

- Hypertherm一体式快换割嘴未磨损或损坏。请参阅一体式快换割嘴寿命即将耗尽的迹象 页中的 73
- 操作模式设置为气刨模式。

问题	解决方法
进行气刨时电弧熄灭。	•减少拉弧（间隙）。 •将割炬置于更直立的位置。
割嘴撞到熔融金属（熔渣）。	•增加拉弧（间隙）。 •使割嘴指向需要的气刨方向。
气刨刨槽太深。	•将割炬向下倾斜，使其更靠近工件。 •增加拉弧（间隙）。 •提高气刨速度。 •减小输出电流 (A)。
气刨刨槽深度不够。	•将割炬置于更直立的位置。 •减少拉弧（间隙）。 •降低气刨速度。 •增大输出电流 (A)。
气刨刨槽太宽。	•将割炬置于更直立的位置。 •减少拉弧（间隙）。 •提高气刨速度。 •减小输出电流 (A)。
气刨刨槽宽度不够。	•将割炬向下倾斜，使其更靠近工件。 •增加拉弧（间隙）。 •降低气刨速度。 •增大输出电流 (A)。

发电机供电相关问题的故障检修

在某些发电机上，输入线路电压问题可能更频繁地发生。

输入线路电压存在问题。

电源打开 (ON) LED在线路电压故障时闪烁。如果在使用发电机时发生线路电压故障，快速重启可能无法消除该故障状态。



1. 将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 在将电源开关设置为打开 (ON] (**I**) 之前，确保等离子电源至少保持关闭状态 1 分钟。

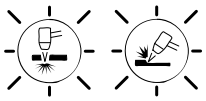
3. 如果输入线电压仍有问题，请断开等离子电源与发电机之间的连接并将其连接到具有充足电力的电源插座上。

故障 LED 指示灯和故障代码的故障检修程序

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 计算机数控 (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

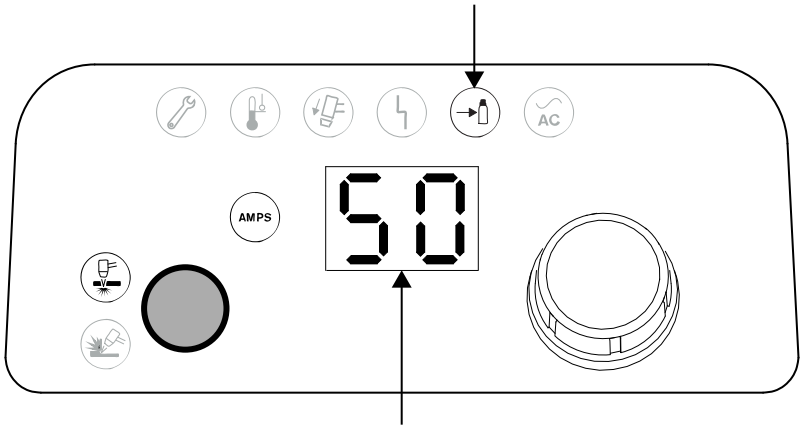
此图标表示供气管路从等离子电源断开或者供气管路有问题的故障情况。

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。

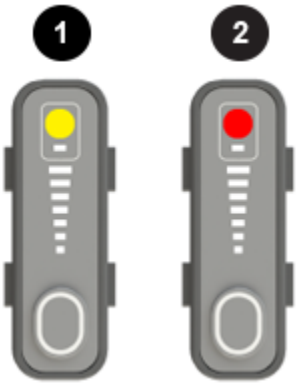


故障代码在需要时可提供附加信息，以便更容易识别问题的来源。

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。

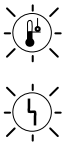
2 **红色** = 1-nn-n、2-nn-n 或 3-nn-n 故障代码。

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	 闪烁	 黄色	• 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。 • 请参阅交流输入电源不稳定的故障检修 页中的 109。
无	 常亮 (ON)  常亮 (ON)	 黄色	• 气压过低。 • 请参阅气体压力过低故障的故障检修 页中的 109。
无	 快速闪烁	 黄色	• 没有供气输入。 • 请参阅气体输入缺失故障的故障检修 页中的 111。
无	 缓慢闪烁	 黄色	• 存在 TSO 状态。 • 请参阅TSO 和 TSC 故障的故障检修 页中的 111。
无	 快速闪烁		• 存在 TSC 状态。 • 请参阅TSO 和 TSC 故障的故障检修 页中的 111。
无	 常亮 (ON)  常亮 (ON)	 黄色	• 等离子电源的内部温度过高或过低。 • 请参阅温度相关故障的故障检修 页中的 113。

故障代码	故障 LED 指示灯	割炬 LED 指示灯	说明
无	 常亮 (ON)	 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。 • 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 114。
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。 • 请参阅起弧信号故障的故障检修 页中的 115。
无	 闪烁  常亮 (ON)	 黄色	• 发生AC输入电压缺相。 • 仅适用于三相型号。 • 请参阅输入电压故障的故障检修 页中的 116。
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%）。 • 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%）。 • 请参阅输入电压故障的故障检修 页中的 116。

故障代码	故障 LED 指示灯	割炬 LED 指示灯	说明
0-11-0	AC 常亮 (ON)	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。 •Hypertherm切割用一体式快换割嘴允许的操作模式为 1（切割模式）。 •Hypertherm气刨用一体式快换割嘴允许的操作模式为 2（气刨模式）。 •请参阅遥控器故障排除 (0-11-n) 页中的 117。
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。 •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。 •请参阅遥控器故障排除 (0-11-n) 页中的 117。
0-11-2			•远程控制气压不正确或不允许使用。 •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。 •请参阅遥控器故障排除 (0-11-n) 页中的 117。
0-12-1	AC 常亮 (ON)	仅限 CNC使用	•输出气压过低。 •请参阅输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修 页中的 118。
0-12-2			•输出气压过高。 •请参阅输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修 页中的 118。
0-12-3			•输出气压不稳定。 •请参阅输出气压异常状态 (0-12-n) 的故障检修 页中的 118。
0-14-0	常亮 (ON)	 呈黄色闪烁	•Hypertherm一体式快换割嘴安装存在问题。 •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 118。
0-14-1	AC		•无法识别Hypertherm一体式快换割嘴。 •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 118。
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。 •请参阅PCB 硬件保护故障 (0-19-9) 的故障检修 页中的 120。

故障代码	故障 LED 指示灯	割炬 LED 指示灯	说明
0-40-5	 常亮 (ON)	 黄色	•等离子电源的暂载率已超过额定值。 •请参阅暂载率故障 (0-40-5) 的故障检修 页中的 121。
0-50-1	 常亮 (ON)	 黄色	•割炬锁止开关设置为黄色锁定 (**X**) 位置。 •请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 121。
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。 •请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 121。
0-50-3	 常亮 (ON)		•等离子电源正在从Hypertherm一体式快换割嘴读取数据。 •请参阅割炬锁止开关故障 (0-50-n) 的故障检修 页中的 121。
0-52-0	 常亮 (ON)  常亮 (ON)	 无	•割炬电缆没有连接。 •请参阅割炬连接故障 (0-52-0) 的故障检修 页中的 123。
0-98-1	 常亮 (ON)	 黄色	•Hypertherm一体式快换割嘴和割炬之间发生射频 (RF)通信故障。 •请参阅射频通信故障 (0-98-1) 的故障检修 页中的 123。
0-98-2	 常亮 (ON)	 呈黄色闪烁	•割炬和等离子电源之间发生通信故障。 •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 125。

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	故障图标	故障 LED 指示灯	说明	解决方案
1-nn-n **2-nn-n** **3-nn-n**	常亮 (ON) AC 常亮 (ON)	 红色	发生严重故障。	这些故障代码会导致系统停止运行。 • 执行冷重启。某些情况下，重启可清除此故障。 • 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。

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	AC 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。停止对系统通电。在继续之前，让电气技术人员纠正线路谐振问题。	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	常亮 (ON) 常亮 (ON)	 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 94。
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. 如果您无法找到或纠正问题，必须由持证维修技工对系统进行维修。

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。

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。 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

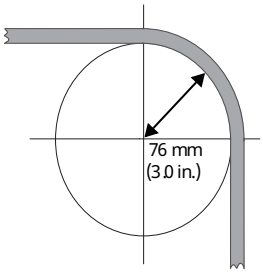
在滞后关气期间出现的起弧信号导致割炬电缆中剩余的气压迅速下降。如果气压未能足够快速下降，电极可能无法及时返回到其关闭位置，从而无法形成引导弧。发生 TSO 故障。

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. 尝试使用另一个割炬。

   如果割炬未能点火，问题可能出在等离子电源，而不是割炬。请联系您的经销商或授权维修厂。

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	常亮 (ON) 常亮 (ON)	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。

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	 常亮 (ON)	 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：**

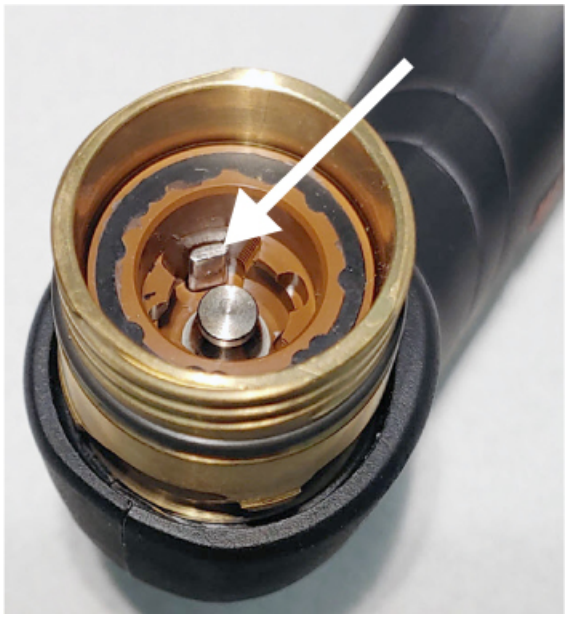
   机用割炬：锁定割炬然后解除锁定，或执行快速重启。

   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。



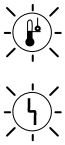
8. 如果柱塞可自由移动并返回到其起始位置，请联系您的经销商或授权维修厂。

   割炬或等离子电源可能已损坏。

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和系统故障 LED继续交替闪烁，请联系您的经销商或授权维修厂。

   割炬或等离子电源可能存在问题。

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  常亮 (ON)	 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. 如果仍然看到相同的故障情况，请联系您的经销商或授权维修厂。

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	AC 常亮 (ON)	CNC 仅用于 CNC	遥控器操作模式不正确或不允许安装 Hypertherm 割嘴。 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）。 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。 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	AC 常亮 (ON)	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 94。

5. 如果故障继续，请持牌维修技工检查等离子电源内部的电磁阀。

   请联系您的经销商或授权维修厂。

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	常亮 (ON) AC 常亮 (ON)	 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。 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。 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： •将输出电流设置为 45 A。 •将操作模式设置为切割模式。 •将输出气压设置为切割压力。 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 常亮 (ON)		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，请联系您的经销商或授权维修厂。
   - 2-nn-n 或 3-nn-n 故障表示内部组件存在硬件故障。必须由持证维修技工维修系统。

- 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	 常亮 (ON)	 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	 常亮 (ON)	 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	 常亮 (ON)		系统正在读取来自Hypertherm一体式快换割嘴的数据。 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	 常亮 (ON)  常亮 (ON)  常亮 (ON)	 无	割炬电缆没有连接。 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。	会

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	常亮 (ON)	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. 如果新的Hypertherm一体式快换割嘴未能消除故障情况，请让持证维修技工检查 SmartSYNC 割炬是否可能已损坏。

   请联系您的经销商或授权维修厂。

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	 常亮 (ON)	 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。

0-98-2 故障的纠正措施

- 请联系您的经销商或授权维修厂。

  必须由持证维修技工找出故障的根源并维修损坏的组件。

7 完成定期维护任务

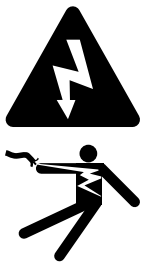
等离子电源和割炬的维护

每次使用系统时都进行这些检查

确保等离子电源、割炬和一体式快换割嘴已准备好进行切割。

开始之前:

⚠ 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)。

⚠ 警告



灼伤和触电危险 — 戴上绝缘手套

一体式快换割嘴在切割过程中会变得很烫，可能会导致严重灼伤。如果等离子电源处于打开 (ON) 状态，且割炬锁止开关处于绿色“准备点火”位置，则接触一体式快换割嘴可能还会导致触电。

更换一体式快换割嘴时，请始终戴上绝缘手套。还要确保割炬处于黄色锁定 (**X**) 位置。

⚠ 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。

等离子电源

- 检查每个 LED并纠正任何故障状态。

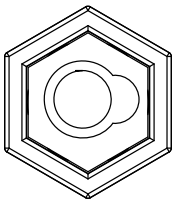
  请参阅故障图标和故障代码 页中的 102。

- 检查工件电缆接头，确保其完全连接到等离子电源并且没有松动。

  确保顺时针旋转接头约 1/4 圈，直至接头完全固定到锁定位置。

- 检查工件电缆上的插头。

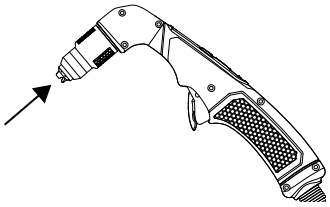
  更换插头时，插头内部的电线有可能会损坏。如果已更换插头和工件电缆，则检查其是否损坏。



割炬

- 检查一体式快换割嘴是否正确安装，是否磨损。

  请参阅一体式快换割嘴寿命即将耗尽的迹象 页中的 73和一体式快换割嘴的维护 页中的 131。



每次更换一体式快换割嘴时都要进行这些检查

在更换一体式快换割嘴之前，请确保割炬处于锁定或关闭位置。

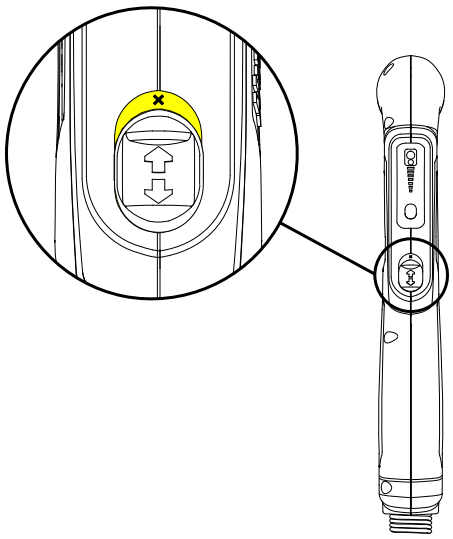
检查割炬锁止开关

- 测试割炬锁止开关，确保其能够正确锁定和解锁割炬。

  如果割炬锁止开关不能正常工作，应由持证维修技工予以更换。请联系您的经销商或授权维修厂。

锁定割炬

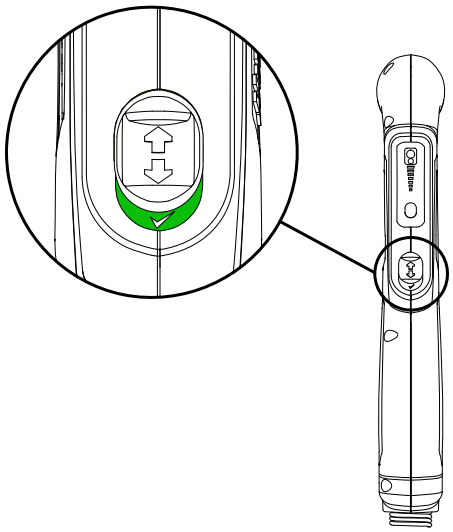
- 打开 (ON) 等离子电源后，将割炬锁止开关移到 **黄色** 锁定 (**X**) 位置。



- 应避免使割炬对着您本人和其他人。
- 按手动切割开关以确保割炬不会点火。

解锁割炬

- 将割炬锁止开关移到 **绿色** “准备点火”位置。



- 应避免使割炬对着您本人和其他人。
- 按一次手动切割开关。

  确保割炬不会点火。确保从割炬多次快速喷出气体。请参阅警告性喷气 页中的 50。

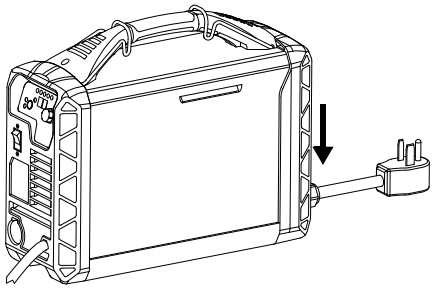
每三个月进行一次这些检查

定期检查重要系统组件是否有损坏。

等离子电源

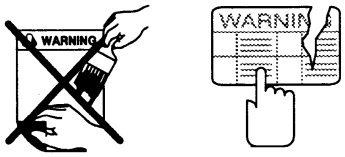
- 检查电源线和插头，如有损坏则更换。

  请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。



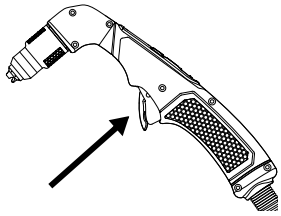
- 检查标签，如有损坏则更换。

  请参阅 Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide《Powermax45/65/85/105 SYNC 零件指南》(810490)。

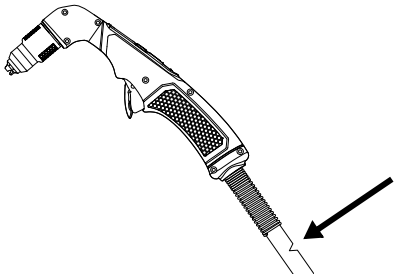


割炬

- 检查手动切割开关是否损坏。



- 检查割炬本体是否有裂缝和裸露的电线。
- 检查割炬电缆是否有裂纹或损坏。



下一步做什么: 如果割炬电缆或本体有损坏，应由持证维修技工进行更换。请联系您的经销商或授权维修厂。

一体式快换割嘴的维护

请执行以下操作以帮助保证一体式快换割嘴正确运行。

- 小心地清除累积在拖拽切割用一体式快换割嘴城堡式凸头的金属熔渣。

  切勿将多余物质推入喷嘴或保护帽内部。



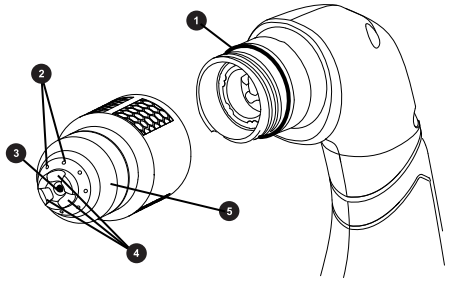
- 小心地清除会导致保护帽中气流孔堵塞的金属熔渣。

  切勿将多余物质推入喷嘴或保护帽内部。

- 检查割炬本体上的 O 形圈。

如果 O 形圈破裂或磨损	更换 O 形圈。
如果 O 形圈干燥，或者一体式快换割嘴不易安装	在 O 形圈和螺纹上涂抹薄薄一层硅润滑剂。确保 O 形圈有光泽，但不要涂抹太多的润滑剂。

图 4 - 要检查的组件



1 O 形圈

2 气流孔

3 喷嘴

4 城堡式凸头

5 保护帽

空气过滤器滤杯和滤芯的维护

保持气体管路清洁干燥非常重要。

保持气体管路洁净，以：

- 防止油、水、灰尘和其他污染物损坏内部组件。
- 获得最佳切割质量和最长易损件使用寿命。

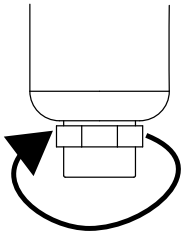
排空滤杯中的水（如有必要）

滤杯底部可能会积有少量的水。水可以自动或手动清除。

当积聚的水足以使滤杯中的浮阀装置闭合时，滤杯将自动排水。

- 如要手动排空滤杯中的水，请用手将滤杯底部的螺母拧下。

  为了避免损坏塑料螺母，请不要使用扳手或其他工具。



检查空气过滤器滤杯和 O 形圈

图 5 - 空气过滤器滤杯脏污示例





开始之前:

注意

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯

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。

必要时增加气体过滤装置。

- 确保滤杯或 O 形圈上没有油、化学物质、灰尘或其他污染物。
  - 污染物可能会阻碍良好密封并导致气体泄漏。
  - 污染物还可能通过气体管路进入等离子电源或割炬，并逐渐对内部组件造成损坏。
- 确保 O 形圈没有裂纹或其他损坏。
- 清洁空气过滤器滤杯，擦掉滤杯上的油、灰尘或其他污染物。

  滤杯上的黄色物质通常意味着有油进入供气管路。
- 如有必要，检查空气过滤器滤杯和 O 形圈。
- 如果您使用的是外部过滤系统（如 Eliminizer 过滤器套件），则还要定期检查该过滤器并进行必要的维护或清洁。

检查过滤器滤芯

图 6 - 清洁滤芯示例

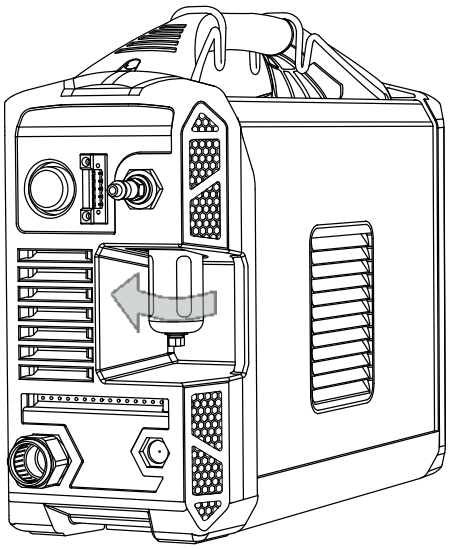


- 请定期检查空气过滤器滤杯中的滤芯，在粉尘非常多或非常温暖潮湿的环境中尤需如此。
- 如果过滤器滤芯脏污或开始出现损坏迹象，应予以更换。

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。



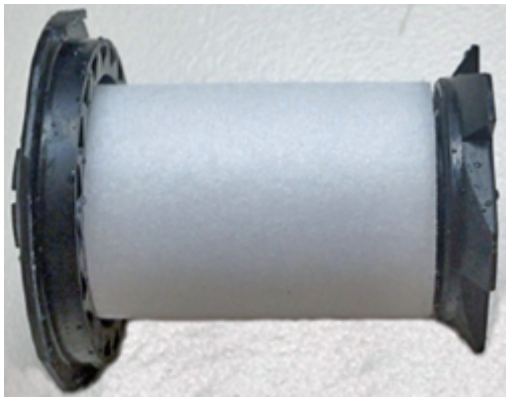
5. 旋转塑料接头，直到它们分开，大约旋转 1/4 圈。

   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。

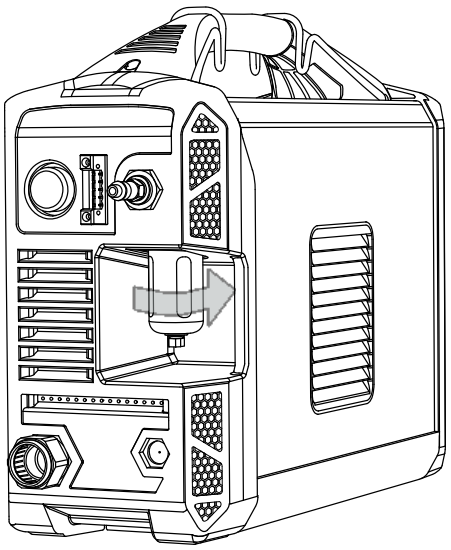


10. 将过滤器滤芯置于空气过滤器滤杯内部。

    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**)。