MAXPRO200®

使用手册



807700ZH-CN - 修订版本 9.4
年 8 月 2026

简体中文 – Simplified Chinese
原始说明的翻译版本

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。

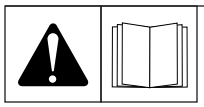
回收信息

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



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 Belden 的商标 Belden Inc. 是 Bürkert 的商标 Christian Bürkert GmbH & Co. KG. 是 TORX 的商标 Acument Global Technologies, LLC.

FlushCut, HyDefinition, Hypertherm, LongLife, MAXPRO200, Sensor, TorchConnect, and XPR 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。

©2012 – 2026 Hypertherm, Inc.

内容

电磁兼容性 (EMC)..... 12

1 规格..... 13

系统说明..... 13

一般..... 13

等离子体电源..... 13

高频箱..... 13

割炬..... 13

气体系统..... 14

冷却系统..... 15

系统气体要求..... 15

等离子体电源..... 16

MAXPRO200 铭牌..... 17

适用于 CE 型号的 Ecodesign 要求..... 19

MAXPRO200 中国能源标签(CEL)..... 19

MAXPRO200 侵入防护 (IP) 等级..... 20

机用割炬..... 20

直柄割炬 — 428024 或 228937..... 20

快速拆卸割炬 – 428027 或 428028..... 21

手持割炬..... 22

90 度手持割炬 – 420108..... 22

65 度手持割炬 – 420107..... 23

关键原材料..... 24

安全和 EMC 符号与标志..... 25

IEC 符号..... 26

2 安装..... 28

交货验收时.....28
索赔.....28
安装要求.....28
声学噪音数据表.....28
系统组件的安放.....29
推荐的接地和屏蔽措施.....31
接地类型.....31
接地措施.....32
等离子系统的接地图示例.....35
等离子电源的安放.....36
割炬电缆连接.....37
机用割炬电缆.....37
手持割炬电缆.....37
安装割炬电缆.....38
工件电缆.....42
安装工件电缆.....42
将割炬连接到割炬电缆上.....43
将割炬连接到快速拆卸接头.....43
割炬的安装和对准.....44
安装并对准割炬.....44
CNC 控制器接口电缆.....45
CNC 接口电缆布线.....46
安装远程开/关 (ON/OFF)（客户自备）.....47
电源要求.....49
通用电源要求.....49
主线路隔离开关.....50
主电源电缆.....51
连接电源.....51
割炬冷却剂要求.....53
适合在标准工作温度中使用的预混合冷却剂.....53
定制混合冷却剂适用于低温（-12°C / 10°F 以下）工作环境.....54
定制混合冷却剂适用于高温（38° C / 100°F 以上）工作环境.....55
水纯度要求.....55
给等离子电源加装冷却剂.....55
连接供气管.....56
空气/空气切割.....56
N_2/N_2/供气接口.....57
O_2/空气供气管路连接.....57

气体要求 59
设置供气调节器 60
气体调节器 60
供气布管 62
供气管线 63
空气 63
氧气 64
氮气 64

3 操作 65

日常开机 65
控制器和指示灯 66
等离子体电源的操作 66
系统操作概述 66
三位数显示屏的功能 67
选择切割工艺 68
手持切割 69
手持式切割的安全性 69
手持式切割的规格 69
易损件选择和气体设定 69
开始切割 69
穿孔 71
FlushCut 平切的切割过程 72
FlushCut 切割的安全措施 72
FlushCut 切割规范 73
何时使用 FlushCut 易损件 73
安装 FlushCut 易损件 74
如有必要，更改保护帽的位置以获得不同的切割角度 76
推荐的 FlushCut 切割技术 78
安全 78
易损件 78
边缘起弧 78
割炬位置 79
割炬速度 80
其他信息 80
刨削 80
气刨安全性 80
气刨规范 81

常用气刨工艺的工作参数.....81
如何改变气刨剖面和金属切削速度.....82
输出电流 (A).....83
割炬角度.....84
割炬转动.....84
割炬至工件的间隙/拉弧.....85
割炬速度.....85
机用气刨.....85
手持气刨.....86
手持气刨技术.....87
直线刨槽和直线摆动刨槽。.....87
侧面气刨和侧面摆动气刨.....88
切割参数.....88
机用易损件.....89
手持易损件.....89
如何选择切割和气刨易损件.....89
低碳钢切割.....90
低碳钢气刨.....91
不锈钢切割.....91
不锈钢气刨.....92
铝切割.....92
铝气刨.....93
使用 FlushCut 易损件切割低碳钢.....93
安装和检查易损件.....93
安装易损件.....93
检查易损件.....95
割炬维护.....97
定期维护.....97
快速拆卸维护.....97
维护套件.....98
割炬连接.....99
快速拆卸割炬.....99
直柄割炬.....99
更换割炬水管.....100
常见切割故障.....101
机用割炬.....101
手持割炬.....102
优化切割质量.....102

切割床和割炬使用提示 103
等离子的设置提示 103
尽量延长易损件寿命 103
影响切割质量的其他因素 104
切割角度 104
熔渣 105
切割面的平直度 105
如何提高切割速度 106
割缝补偿估计值 106
切割表 109
标准易损件 109
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割 109
低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割 112
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割 114
低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割 116
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 切割 118
低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割 121
不锈钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割 123
不锈钢 - 空气等离子体 / 空气气体- 130 A 切割 125
不锈钢 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体- 130 A 切割 127
不锈钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割 129
不锈钢 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体 - 200 A 切割 131
铝 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 50 A 切割 133
铝材 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割 135
铝材 - 氮气（N_2）等离子体 /氮气（N_2）保护气体- 130 A 切割 137
铝材 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割 139
铝材 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体- 200 A 切割 141
FlushCut 平切易损件 143
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A FlushCut 切割 143
坡口易损件 146
建议的割炬枢轴长度 147
间隙 149
最大割炬角度 149
有效厚度 149
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割 152
低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割 154
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割 156

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割.....159
气刨易损件.....161
低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 气刨.....161
低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 刨削.....163

4 维护.....165

介绍.....165
预防性维护.....165
等离子电源状态.....166
操作顺序和等离子电源状态.....166
POWER UP（加电）（状态 00）.....166
初始检查（状态 01）.....167
气体吹扫（状态 02）.....167
READY FOR START（准备启动）（状态 03）.....168
PREFLOW（预流）（状态 04）.....169
PREFLOW HOLD（保持预流）（状态 05）.....169
IGNITE（点火）（状态 06）.....170
PILOT ARC（引导弧）（状态 07）.....170
RAMPUP（渐升）（状态 08）.....171
MAIN ARC（主弧）（状态 09）.....171
RAMPDOWN（渐降）（状态 10）.....172
RAMPDOWN COMPLETE（渐降完成）（状态 11）.....172
END OF CYCLE（周期结束）（状态 12）.....172
SHUTDOWN（关机）（状态 14）.....172
STANDBY（待机）（状态 17）.....172
方框图.....173
错误代码.....174
诊断功能.....175
故障检修表.....176
初始检查.....183
电源测量.....184
等离子电源冷却剂系统的维修.....185
排空冷却剂系统.....185
冷却剂流量测试.....186
冷却剂系统过滤器的更换.....188
更换空气过滤器滤芯.....189
控制板.....190

控制板 LED 列表 190
控制板测试点 191
控制板示意图 192
气体检漏 192
启动电路 193
启动电路工作 193
启动电路功能示意图 193
启动电路故障排除 193
附有 LED 和测试点列表的斩波器印刷线路板示意图 196
斩波器印刷线路板 LED 列表 197
斩波器印刷线路板测试点 197
引导弧电流强度 198
弧转移电流 198
斩波器测试 199
加电期间自动执行斩波器和电流传感器测试 199
使用仪表测量开路电压 (OCV) 200
缺相检测 202
测试割炬电缆。 203
预防性维护 204

5 部件列表 205

控制面板部件 205
等离子体电源部件 1 206
等离子体电源部件 2 206
等离子体电源部件 3 207
等离子体电源部件 4 209
等离子体电源部件 5 210
等离子体电源部件 6 211
等离子体电源部件 7 212
高频箱部件 214
高度控制器连接套件 215
传感器 THC 连接套件 - 428023 215
传感器 PHC 连接套件 - 428022 215
远程开关箱 215
线组和线束 215
用于软件更新的 USB 电缆 216
用于 USB 更新的电缆 - 223291 216
用于 USB 更新的电缆 - 223273 216

等离子电源气体软管套件–228862 216
机用割炬 216
直柄割炬 216
快速拆卸割炬 217
电缆 218
机用割炬电缆 218
CNC 控制器电缆 218
工件电缆 218
工件夹 218
手持割炬电缆 219
管路内部阀门套件 219
手持割炬隔热罩-127389 219
手持割炬隔热罩–127389 219
90 度手持割炬 220
65 度手持割炬 221
易损件套件 222
机用割炬易损件套件 - 428013 222
极端坡口易损件套件 - 528058 223
手持割炬易损件套件 - 428014 224
供气管线 224
氧气 224
氮气 225
空气 225
建议备用件 226

6 接线图 228

MAXPRO200 接线图 228
气体示意图 231
（第 1 张，共 9 张） 232
（第 2 张，共 9 张） 233
（第 3 张，共 9 张） 234
（第 4 张，共 9 张） 235
（第 5 张，共 9 张） 236
（第 6 张，共 9 张） 237
（第 7 张，共 9 张） 238
（第 8 张，共 9 张） 239
（第 9 张，共 9 张） 240

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。

第 1: 规格

系统说明

一般

MAXPRO200® 等离子切割系统用于切割各种厚度的低碳钢、不锈钢和铝材。

等离子体电源

等离子体电源是一种 200 A、180 VDC 恒流电源。电源中包含割炬起弧电路、换热器和用于冷却斩波器和割炬的泵。此外，等离子体电源还配备一个独立的机器接口，用于与 计算机数控 (CNC)通信。

高频箱

高频箱装在等离子电源箱背部面板的外侧。高频箱使用引弧间隙组件。高频箱将等离子电源的 120 VAC 控制电压转换成高频高压脉冲 (9 - 18.2 kV)，以在割炬电极与喷嘴的间隙中形成引导弧。高压高频信号通过耦合传输到引导弧电缆上。

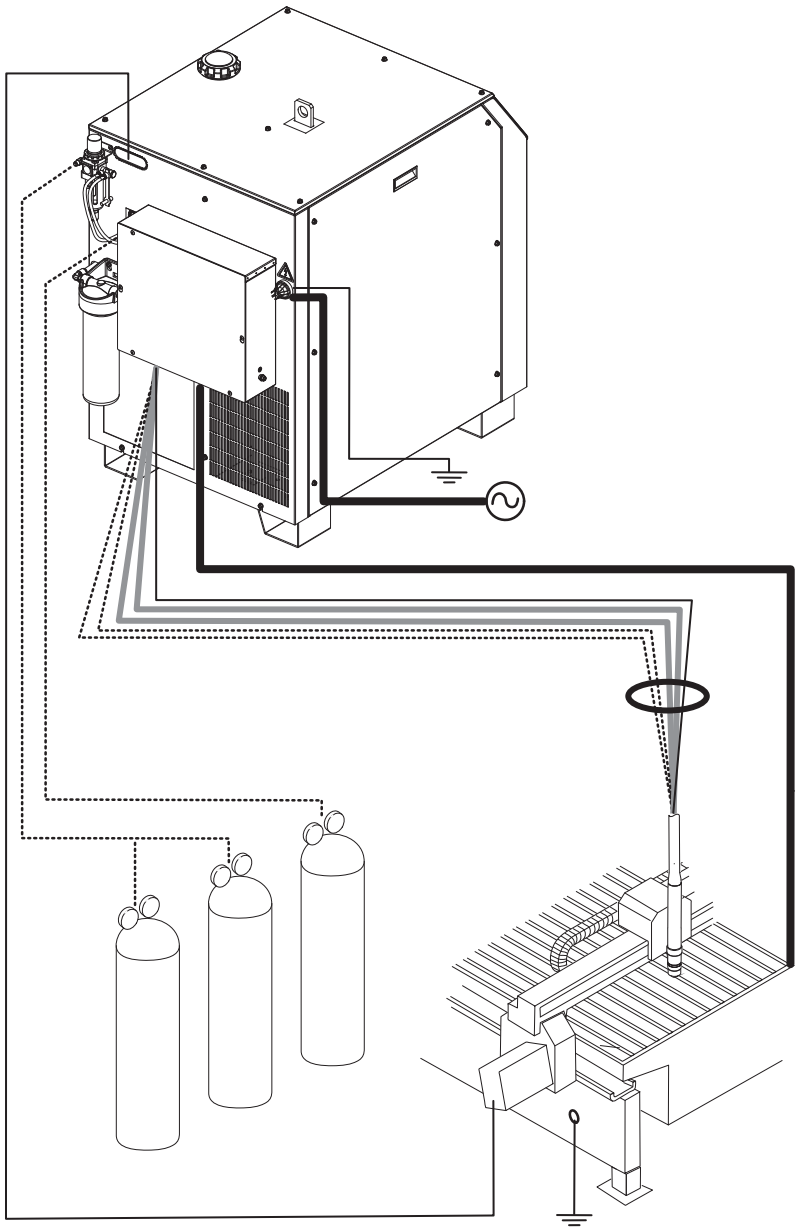
割炬

- 最大生产切割能力是指以 100% 的暂载率能够切割的最大厚度。对于低碳钢，MAXPRO200割炬的最大生产切割能力是 32 mm (1-1/4 英寸)（采用 200 A 氧气（O_2）/空气工艺）；对于不锈钢，最大生产切割能力为 22 mm (7/8 英寸)；对于铝材，最大生产切割能力为 19 mm (5/8 英寸)（采用 200 A 空气/空气工艺）。
- 割炬对低碳钢、不锈钢和铝材的最大穿孔能力分别为 32 mm (1.25 英寸)、25 mm (1 英寸)和 32 mm (1.25 英寸) 。

- 最大切断能力是指在不考虑速度和切割质量的情况下所能切断的最大厚度。切割此厚度的材料只能偶尔为之，并且不能以 100% 的暂载率进行切割作业。MAXPRO200割炬对低碳钢、不锈钢和铝材的最大切断能力分别为 75 mm (3 英寸)、63 mm (2-1/2 英寸) 和 75 mm (3 英寸)。

气体系统

气体系统管理向割炬供应气体的压力和时序。气体系统由一个调节器、若干个比例阀、压力传感器和一个插在割炬电缆中的管路内部阀门组成。

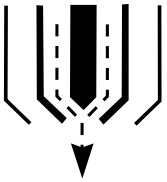
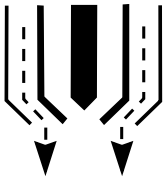
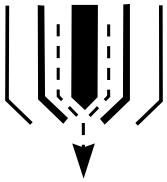
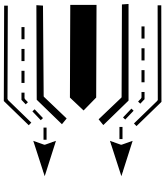
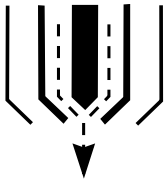
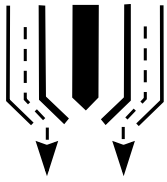


冷却系统

冷却系统使用一个液冷到空冷换热器和一个泵来降低冷却剂的温度。冷却剂用于冷却斩波器、割炬电缆和割炬。冷却系统中还装有流量传感器和温度传感器，用于确保冷却系统正常运行。

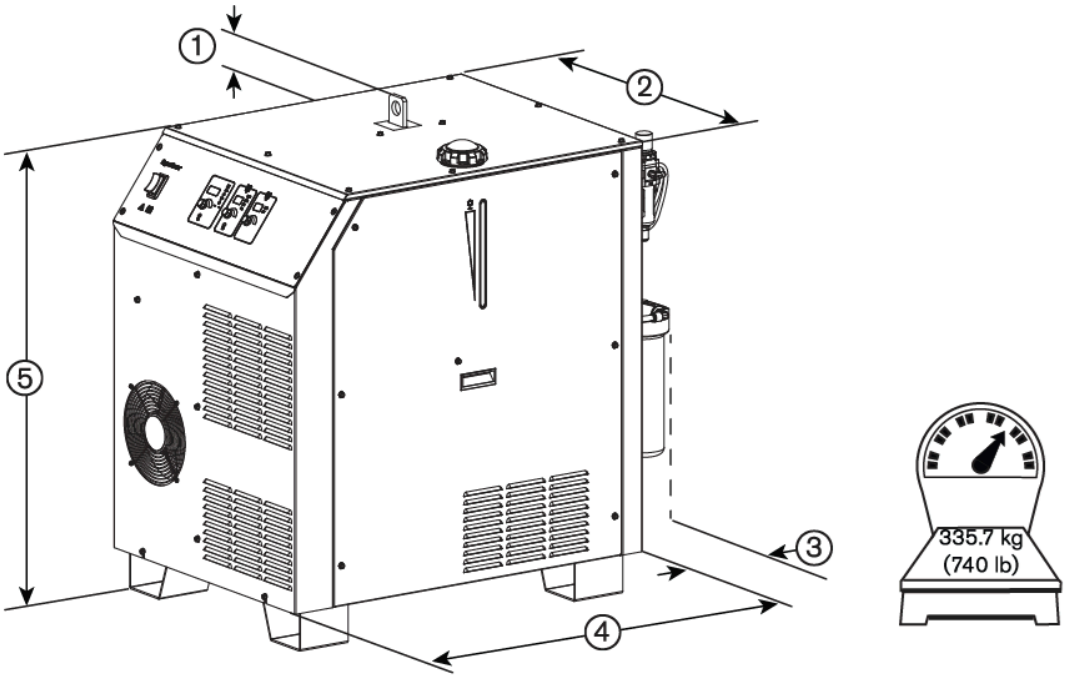
系统气体要求

气体质量和压力要求			
气体	**质量**	**压力 +/- 10%**	**流量**
O_2 氧气	99.5% 纯度（建议使用液化气） 清洁、干燥且无油	621 kPa/6.2 bar/ 90 psi	3400 l/h 120 scfh
N_2 氮气	99.9% 纯度（建议使用液化气） 清洁、干燥且无油	621 kPa/6.2 bar/ 90 psi	11330 l/h 400 scfh
空气	清洁、干燥且无油（符合ISO 8573-1 Class 1.4.2 标准）	621 kPa/6.2 bar/ 90 psi	11330 l/h 400 scfh

工艺气体						
	低碳钢		**不锈钢**		**铝**	
安培强度	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体	等离子气体	保护气体
						
切割 (50 A)	空气或 O_2	空气	空气	空气	空气	空气
切割 (130 A)	空气或 O_2	空气	空气	空气	空气	空气
切割 (130 A)			N_2	N_2	N_2	N_2
切割 (200 A)	空气或 O_2	空气	空气	空气	空气	空气
切割 (200 A)			N_2	N_2	N_2	N_2

等离子体电源

最大开路电压 (OCV) (U_0)				360 VDC		
最大输出电流(I_2)				200 A		
输出电压(U_2)				50 – 180 VDC		
额定暂载率 (X)				在 36.7 kW、40°C (104°F) 下为 100%		
环境温度/暂载率				等离子电源可在 -10 °C 到 +40 °C (+14°F and 104°F) 之间工作。		
等待状态功耗（CE 系统）				34.60 W		
在额定最大输出功率下的电源效率（CE系统）				90.89 %		
功率因数				在 36.7 kW 输出功率下为 0.98		
冷却				强制气冷（F 级）		
绝缘				H 级		
峰值引弧电压				14.8 kV		
等离子电源零件号	交流电压 (U_1)	相	频率 (Hz)	安培数 I_1	质量认证	功率 kVA (+/- 10%) (U_1 x I_1 x 1.73)
078610	200/208	3	50-60	108/104	CSA	37.4
078611	220	3	50-60	98	CSA	37.4
078612	240	3	60	90	CSA	37.4
078613	380	3	50-60	57	CCC	37.4
078614	400	3	50-60	54	CE/EAC/ AAA/RCM/ UKr	37.4
078615	415	3	50	52	CE/EAC/ AAA/RCM/ UKr	37.4
078616	440	3	50-60	49	CSA	37.4
078609	480	3	60	45	CSA	37.4
078617	600	3	60	36	CSA	37.4



1 63.5 mm (2.5 英寸)

2 688 mm (27.1 英寸)

3 133 mm (5.25 英寸)

4 998 mm (39.3 英寸)

5 927 mm (40.1 英寸)

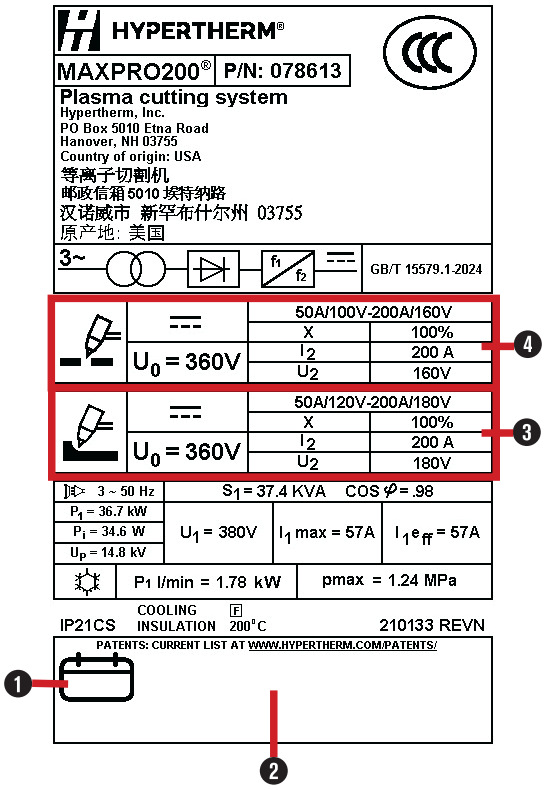
重量 335.7 kg (740 磅)

MAXPRO200 铭牌

等离子电源背部的铭牌可能列有两组额定值：

- **HYP** 额定值为Hypertherm®等离子电源额定值。它们反映了与Hypertherm 所做内部测试相关的系统能力。
- **IEC** 额定值是指为满足国际电工委员会（IEC）标准 60974-1 的要求，系统必须达到的最低额定值。

CSA、CE 和 CCC 铭牌可能有细微的差异。该图显示了 CCC MAXPRO200 铭牌：



1 加工日期

2 序列号、条形码

3 等离子气刨额定值

4 等离子切割额定值

表 1 - 铭牌缩写

I_1=	输入电流 (A)
I_2=	常规切割电流 (A)
PF =	功率因数
U0 =	额定空载电压 (V)
U1 =	输入电压 (V)
U2 =	常规焊接电压 (V)
X =	暂载率

适用于 CE 型号的 Ecodesign 要求

表 2 - Ecodesign 要求（CE 型号）

Ecodesign 要求	空载	带载	说明
输出电流	–	199.86 A	在最高输出功率的系统额定暂载率下测量。
输出电压	–	184.38 V	
输出有功功率	–	36.84 kW	
电源电压的均方根 (RMS)	401.52 V	399.85 V	在空载状态测量，以及在最高输出功率的系统额定暂载率下测量。
供应有功功率	34.55 W	40.53 kW	
电源电压总谐波失真 (UTHD)	1.26%	4.34%	
空载状态下电源的功耗	34.55 W	–	空载状态下测量。
效率	–	90.89 %	在最高输出功率的系统额定暂载率下计算。

MAXPRO200 中国能源标签(CEL)

MAXPRO200等离子电源的背部面板上可能贴有注有能效信息的中国能源标签(CEL)。



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 3 - MAXPRO200 等离子电源的能效规范

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
380	2	90.0	200	0.90	/

MAXPRO200 侵入防护 (IP) 等级

额定值Ingress Protection (IP) 明确了电气箱对环境条件的防护程度。

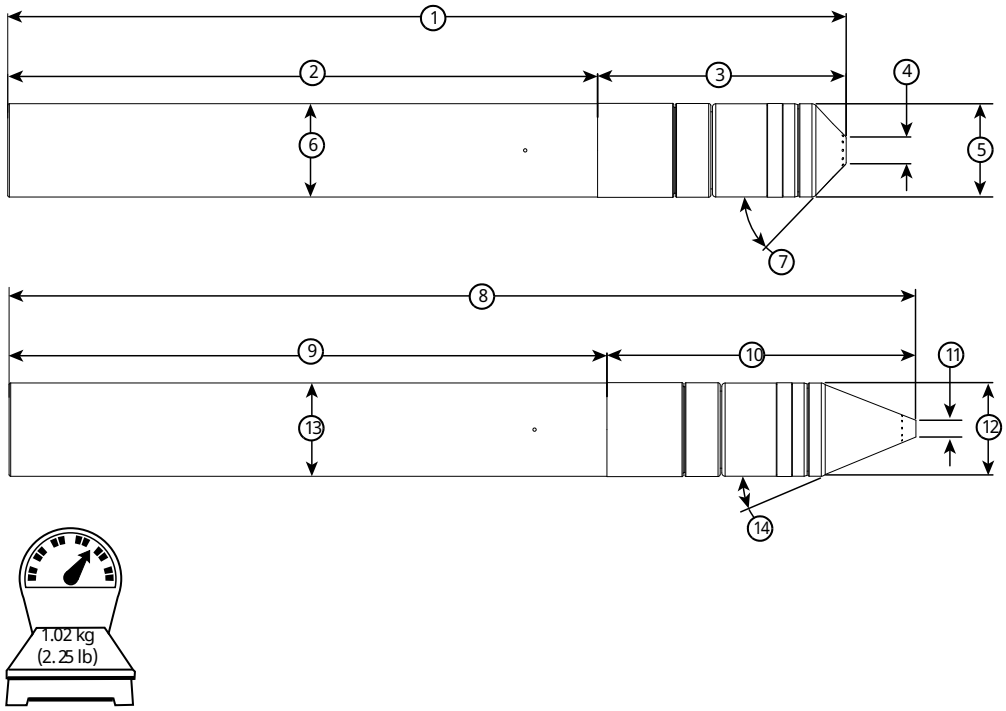
MAXPRO200等离子切割系统的IP额定值为 IP21CS。

机用割炬

直柄割炬 — 428024 或 228937

- 直柄割炬的固定套筒的外径为 50.80 mm (2.00 英寸) 或 44.45 mm (1.75 英寸)。
- 割炬电缆的最小弯曲半径为 152.40 mm (6.00 英寸)。

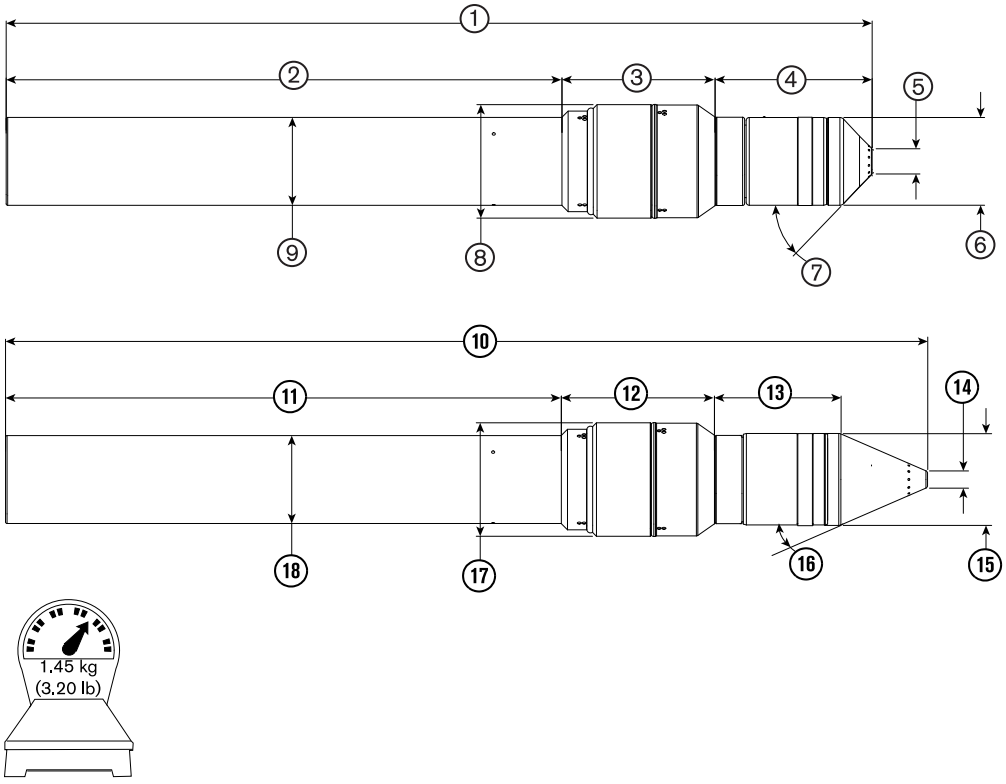
- 割炬的重量为 1.02 kg（2.25 磅）。
- 该图显示了标准和极端坡口易损件，以进行比较。



标准版 MAXPRO200 易损件		MAXPRO200 坡口切割易损件	
1	397.15 mm (15.64 英寸)	8	424.15 mm (16.71 英寸)
2	279.40 mm (11.00 英寸)	9	279.40 mm (11.00 英寸)
3	117.75 mm (4.64 英寸)	10	144.88 mm (144.88 英寸)
4	12.70 mm (0.50 英寸)	11	7.62 mm (0.30 英寸)
5	44.20 mm (1.74 英寸)	12	44.20 mm (1.74 英寸)
6	50.80 mm (2.00 英寸)或 44.45 mm (1.75 英寸)	13	50.80 mm (2.00 英寸)或 44.45 mm (1.75 英寸)
7	46 度	14	23.5 度

快速拆卸割炬 – 428027 或 428028

- 快速拆卸割炬的割炬固定套筒的外径为 50.80 mm (2.00 英寸) 或 44.45 mm (1.75 英寸)。
- 割炬电缆的最小弯曲半径为 152.40 mm (6.00 英寸)。
- 割炬的重量为 1.45 kg（3.20 磅）。
- 该图显示了标准和极端坡口易损件，以进行比较。



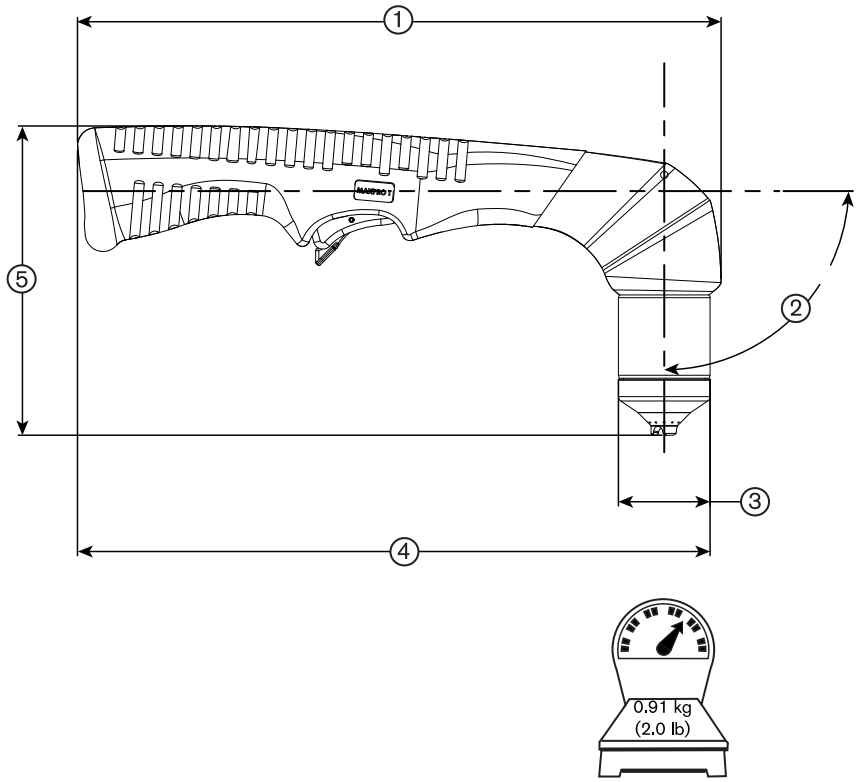
标准版 MAXPRO200 易损件		MAXPRO200 坡口切割易损件	
1	435.33 mm (17.14 英寸)	10	462.28 mm (18.20 英寸)
2	279.40 mm (11.00 英寸)	11	279.40 mm (11.00 英寸)
3	76.98 mm (3.03 英寸)	12	76.98 mm (3.03 英寸)
4	78.95 mm (3.11 英寸)	13	64.52 mm (2.54 英寸)
5	12.70 mm (0.50 英寸)	14	7.62 mm (0.30 英寸)
6	44.20 mm (1.74 英寸)	15	44.20 mm (1.74 英寸)
7	46 度	16	23.5 度
8	57.15 mm (2.25 英寸)	17	57.15 mm (2.25 英寸)
9	50.80 mm (2.00 英寸)或 44.45 mm (1.75 英寸)	18	50.80 mm (2.00 英寸)或 44.45 mm (1.75 英寸)

手持割炬

90 度手持割炬 – 420108

- 割炬电缆的最小弯曲半径为 152.4 mm (6.0 英寸)。

- 割炬的重量为 0.91 kg（2.0 磅）。



1 310.40 mm (12.22 英寸)

2 90 度

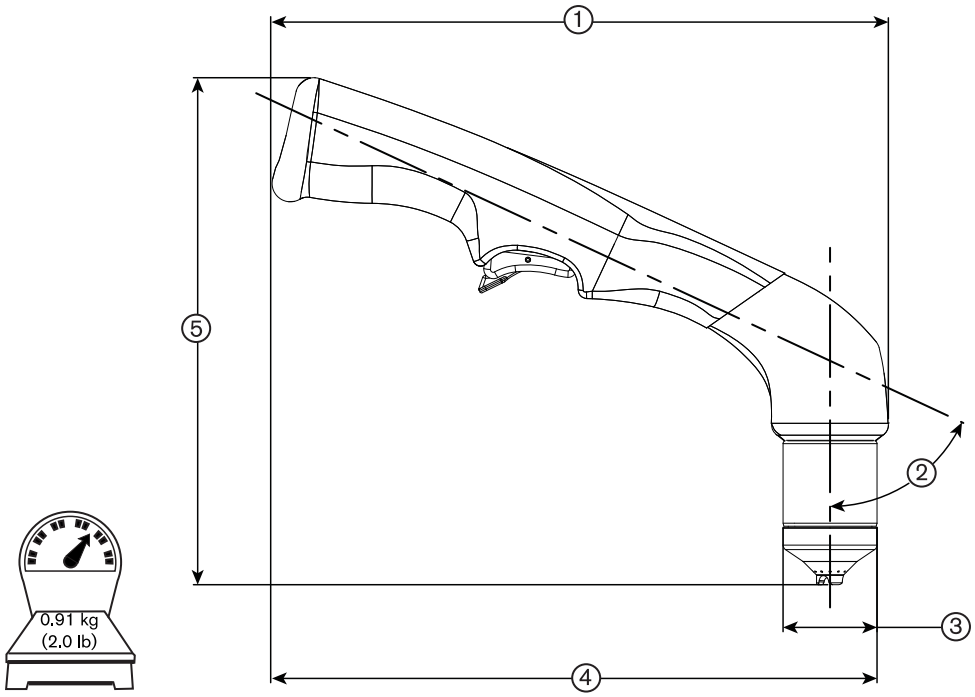
3 44.20 mm (1.74 英寸)

4 305.05 mm (12.01 英寸)

5 149.10 mm (5.87 英寸)

65 度手持割炬 – 420107

- 割炬电缆的最小弯曲半径为 152.4 mm (6.0 英寸)。
- 割炬的重量为 0.91 kg（2.0 磅）。



1 290.58 mm (11.44 英寸)

2 65 度

3 44.20 mm (1.74 英寸)

4 285.24 mm (11.23 英寸)

5 238.51 mm (9.39 英寸)

关键原材料

关键原材料	超过 1 克的成分
硼酸盐	所有印刷电路板、割炬、割炬固定套筒
镁	散热器、冷却板
天然石墨	泵电机、电阻器
磷	钣金面板
稀土元素（重元素和轻元素）	割炬分离装置、泵电机
金属硅	散热器、冷却板、变压器、电感器、IGBT 模块
钽	电容器
钨	功率电阻器

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

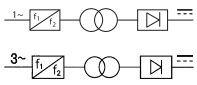


地线接地 (PE) 导体的端子

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

第 2: 安装

交货验收时

- 请确认您订单中的所有系统组件均已收到。如有任何组件缺失，请联系您的供应商。
- 请检查系统组件是否在运输过程中出现任何物理损坏。如果发现存在损坏，请参阅“索赔”部分。与索赔相关的所有沟通事宜均必须包含等离子电源背部标注的型号和序列号。

索赔

就运输途中受损提出索赔 - 如果您的产品在运输途中受损，则需向运输公司提出索赔。Hypertherm将根据您的要求提供提单副本。如果您需要更多帮助，请联系客户服务部门或授权Hypertherm经销商。

有缺陷或缺失产品的索赔- 如果任何组件存在缺陷或缺失，请联系您的供应商。如果您需要更多帮助，请联系客户服务部门或授权Hypertherm经销商。

安装要求

所有电力和管路系统的安装与维修均必须符合国家和当地有关电力与管路系统的规定。此项工作须由具有相应资质的持证人员来完成。

如有任何技术问题，请咨询最近的Hypertherm技术服务部门或授权Hypertherm经销商。

声学噪音数据表

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。

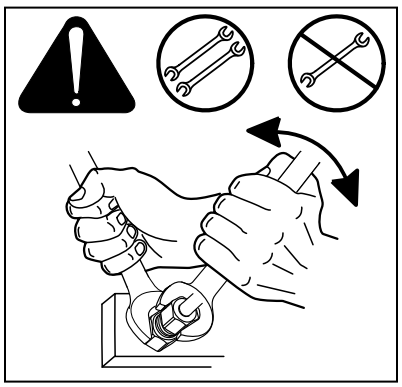
此外，可以从 www.hypertherm.com/docs 下载您所用系统的 Acoustical Noise Data Sheet（《噪声数据表》）。在搜索框中，输入 **噪声数据表**。

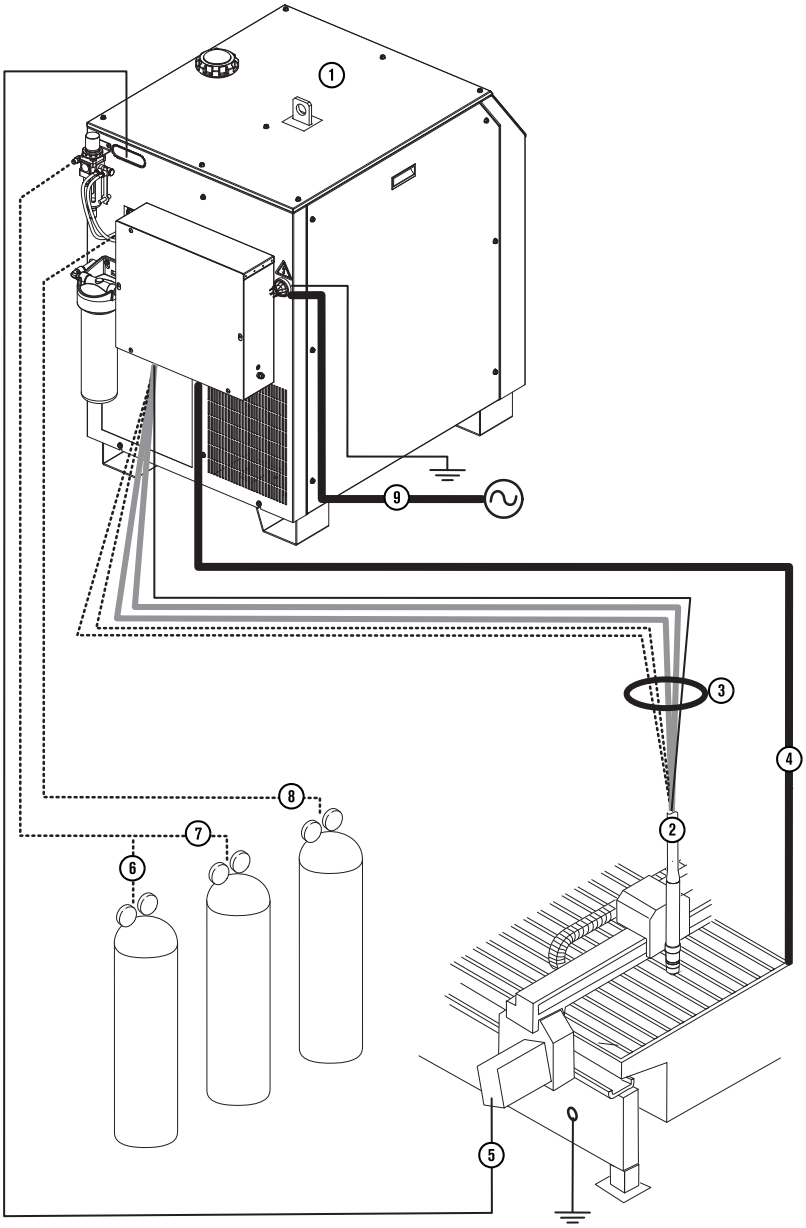
系统组件的安放

- 进行电气、气体和接口连接之前，请将所有系统组件安放到位。请使用示意图作为安放组件的指导说明。
- 将所有系统组件接地。请参阅 推荐的接地和屏蔽措施 页中的 31。
- 为防止系统泄漏，请按如下所示拧紧所有气管接头。

表 4 - 扭矩规格

气管或水管尺寸	kgf-cm	lbf-in	lbf-ft
最大 10 mm (3/8 in)	8.9-9.8	75-85	6.25-7
12 mm (1/2 in)	41.5-55	360-480	30-40





系统组件

1 等离子体电源

2 割炬

电缆

3 割炬电缆

4 工件电缆

5 CNC接口电缆

供气管线

6 空气

7 N_2

8 O_2

客户自备电源电缆

9 主电源电缆

推荐的接地和屏蔽措施

设置等离子切割系统时，请务必采用接地和屏蔽最佳实践。这可以最大限度减少 EMI 相关问题或电噪声。

本节介绍了等离子切割系统的接地和屏蔽措施，以最大程度减少其对 EMI（亦称为噪声）的影响。本节还介绍了保护接地、保护接地 (PE) 接地和 直流 (DC) 接地。本节末尾的示意图显示了等离子切割系统中出现的上述两种接地方式。

本节所列的接地措施已用于很多设备上并取得良好的效果，Hypertherm推荐将这些措施用作安装过程的常规措施。这些措施的具体实施方法可能因系统而异，但应尽量保持一致。然而，由于设备和安装的差异，这些接地措施并非在每种情形下均能成功地消除 EMI 问题。Hypertherm建议您查阅国家和当地电气法规，以确保您所采取的接地和屏蔽措施满足所在地的要求。

接地类型

安装切割系统时，请确保遵守四种接地方式：供电接地、PE 接地、DC电源接地以及 EMI接地和屏蔽。

保护接地

保护接地（亦称为“安全接地”）是作用于输入线电压的接地系统。可防止人员因设备或切割床而触电。这包括连接等离子切割系统和其他系统（例如 CNC 和电机驱动器）的保护接接地，以及连接至切割床的辅助接地棒。在等离子电路中，通过互接电缆将地线从等离子电源底座连接至各个控制箱底座。

PE 接地

PE 接地是指电气设备内的接地系统。PE接地连接至保护接地，能够在设备和 交流 (AC) 保护之间提供电气连接。

DC 电源接地

DC 电源接地（亦称为切割电流接地或工件）在割炬与等离子切割系统之间建立完整的切割电流路径。该系统需要使用一根规格适当的电缆将从等离子切割系统引出的正极电缆牢靠地连接至切割床接地母线。此外，还要求支撑工件的板条与切割床和工件接触良好。

EMI 的接地和屏蔽

EMI 接地和屏蔽接地系统用于限制等离子切割系统和电机驱动系统产生的 EMI 水平。也可用于限制 EMI 及其他控制电路和测量电路接收到的 CNC 水平。本节中所述的接地措施主要是指 EMI 接地与屏蔽。

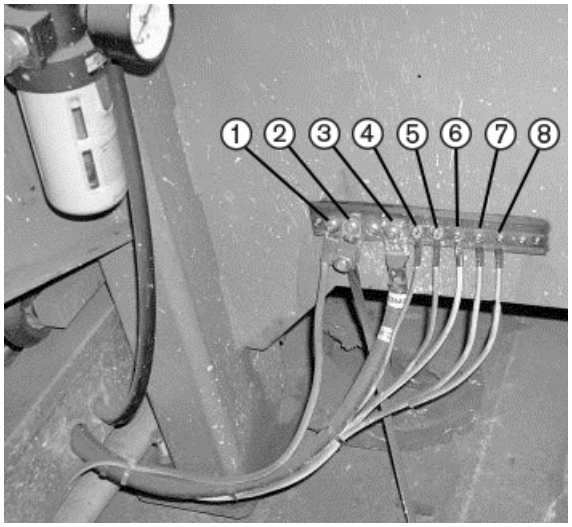
接地措施

安装等离子切割系统时，请确保遵守使系统正确接地的所有最佳做法。

- 除非有所注明，否则，对于 XPR® 切割系统，请使用线规至少为 21.2 mm^2 的电缆 (4 AWG) (047031) 作为 EMI 中所示的 等离子系统的接地图示例 页中的 35 接地电缆。
- 除非另有说明，对于 MAXPRO200 切割系统，等离子系统的接地图示例 页中的 35 中所示的EMI接地电缆应使用最小规格为 13.3 mm^2 的电缆 (6 AWG) (047040) 。
- 切割床用作公共或星形 EMI 接地点，在切割床上应焊接螺栓且螺栓上应装有铜母线。在切割床台架上，应尽可能靠近电机单独安装一根母线。如果台架两端均安装有电机，则单独使用一根 EMI 接地电缆从远端的电机连接至台架母线。台架母线需要单独使用一根粗 EMI 接地电缆（线径为 21.2 mm^2 (4 AWG; 047031) 连接至切割床母线。必须将割炬升降体和 EMI 控制箱或组合式高频箱/气体连接控制箱的 外置高频箱 (RHF) 接地电缆单独连接至切割床接地母线上。
- 接地不当不但会让操作工暴露在危险电压之下，还会增加设备故障和不必要停机的风险。理想情况下，接地电阻应为 0 欧，但现场经验表明，对大多数应用环境而言，电阻低于 1 欧即可满足大部分应用要求。Hypertherm建议您查阅国家和当地电气法规，以确保您所采取的接地和屏蔽措施满足所在地的要求。
- 必须在切割床周围 6 m (20 英尺) 的范围内安装一根符合所有适用国家和地方电气法规的接地棒（局部接地）。请咨询所在地的电工，以确保接地符合所有国家和地方电气法规的要求。
    - 对于 XPR 切割系统，必须使用线规至少为 21.2 mm^2 (4 AWG) 的接地电缆（部件号 047031）将 PE 保护接地连接到切割床接地母线。
    - 对于MAXPRO200切割系统，将PE接地连接到切割床的接地母排上，这是必须使用线规至少为 13.3 mm^2 (6 AWG) 的接地电缆（047121）。
- 为获得良好的屏蔽效果，对于 Hypertherm 信号、串行通信信号、等离子系统之间的多支路连接以及 CNC 系统所有部件间的互接，请使用 输入/输出 (I/O) Hypertherm 接口电缆。
- 接地系统中使用的所有硬件均必须为黄铜或铜制品。尽管您可以通过将钢母线焊接到切割床来安装接地母线，但接地系统中不得使用其他铝制或钢制硬件。
- 必须按照国家和地方的相关规定，对所有设备进行 AC 接地、PE 和保护接地。

- 对于配备 RHF 控制箱或集成式高频箱/气体连接控制箱的切割系统，正极电缆、负极电缆和引导弧电缆捆扎在一起时捆扎长度应尽可能长。割炬电缆、工件电缆和引导弧（喷嘴）电缆与其他配线或电缆并行走线时应至少间隔 150 mm（6 英寸）。如果可能，应将电源电缆和信号电缆布置在不同的电缆槽内。
- 对于配备 RHF 控制箱或集成式高频箱/气体连接控制箱的切割系统，Hypertherm 建议将该控制箱安装在尽可能靠近割炬的位置。该控制箱还必须通过一根单独的接地电缆直接连接至切割床接地母线。
- 必须通过一根单独的接地电缆将所有 Hypertherm 组件以及其他任何 CNC 或电机驱动柜或机箱连接至切割床的公共接地（星形接地）点。这包括高频箱/气体连接控制箱，无论是通过螺栓安装到等离子切割系统还是安装到切割床上，均应连接。
- 对于 XPR 切割系统，引导弧和冷却剂软管总成上的管接头必须牢固地连接至气体连接控制箱和 TorchConnect™ 控制箱卡圈。确保拧紧夹具。割炬电缆上的卡圈必须牢固地连接至割炬套筒。确保拧紧夹具。将接地电缆 (10AWG) 连接到割炬固定套筒上的扁平端子。
- 对于 MAXPRO200切割系统，割炬电缆的金属编织屏蔽层必须牢固连接至高频箱/气体连接控制箱和割炬。建议与金属、地面或建筑物保持电气绝缘。割炬电缆可在塑料电缆盘（槽）或者塑胶或皮革护套内走线。
- 必须使用至少 12.7 mm（ (0.5 英寸)）宽的铜编织套将割炬固定器和割炬分离装置（此部件安装到升降体上，而不是安装到割炬上）连接至升降体的固定部件。自升降体至台架接地母线必须有一根单独的电缆走线。阀门组件也必须有单独的地线连接至台架接地母线。
- 如果台架的运行导轨没有焊接到切割床上，则必须通过接地电缆将每个导轨的两端连接至切割床。导轨接地电缆直接连接至切割床，不需要连接至切割床接地母线。
- 若要安装分压器板 印刷电路板 (PCB)，则其安装位置应尽量靠近弧压采样位置。等离子电源箱内部就是一个推荐的安装位置。如果使用 Hypertherm 分压器板 PCB，则输出信号会与其他所有电路隔离。处理后的信号应使用双绞屏蔽线（ Belden® 1800F 型屏蔽线或同类导线）来传送。使用采用编织套屏蔽而不是铝箔屏蔽的电缆。将屏蔽线套连接至等离子切割系统的底座，电缆的另一端则保持未连接状态。
- 其他所有信号（模拟信号、数字信号、串行信号、编码器信号）应使用双绞屏蔽线传送。这些电缆上的接头应带有金属外壳。屏蔽线（不是排流线）应连接至电缆两端接头的金属外壳上。切勿通过接头上的任何引脚对屏蔽线或排流线走线。

图 1 - 连接到切割床接地母线的等离子切割系统组件



1 台架接地母线

2 接地棒

3 等离子切割系统工件电缆 (+)

4 XPR：气体连接控制箱

5 CNC机箱

6 割炬固定器

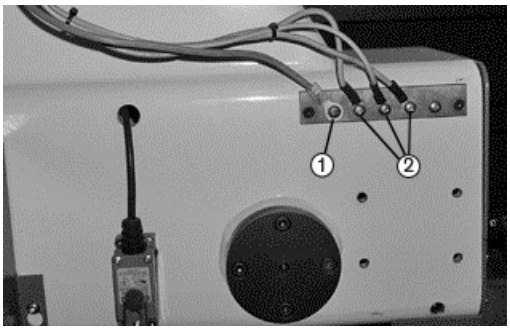
7 等离子切割系统底座

8 XPR：TorchConnect控制箱

XPR：冷却器（如果适用）（未显示）

下图显示了台架接地母线的示例。接地母线用螺栓安装在台架上靠近电机的位置。台架上安装的组件引出的各个接地电缆均需要连接至母线。然后，再用一根较粗的电缆从台架接地母线连接至切割床上的接地母线。

图 2 - 台架接地母线示例

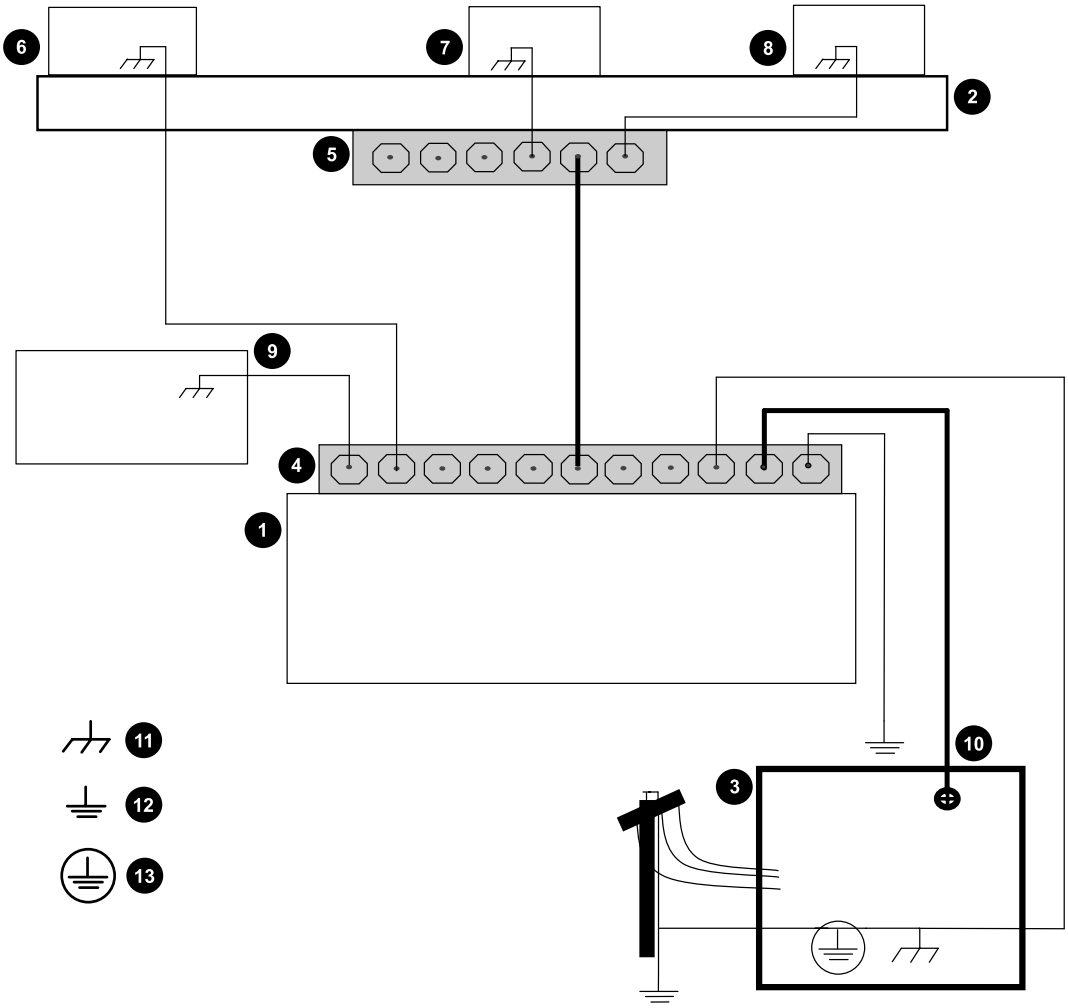


1 连接至切割床接地母线的电缆

2 从台架上各个组件引出的接地电缆

等离子系统的接地图示例

图 3 - 等离子系统的接地图示例



1 切割床

2 台架

3 等离子切割系统

4 切割床接地母线

5 台架接地母线

6 割炬高度控制器升降体

7 特定于系统的组件，例如气体流量控制箱、气体控制箱或气体选择控制箱

8 底座CNC

9 割炬高度控制器模块

10 DC 电源接地（工件）

11 底座与 EMI 接地

12 保护接地

13 PE 接地

本示例基于北美地区的实践。其他地区可能适用不同的国家或地区电气法规。Hypertherm建议您查阅国家和当地电气法规，以确保您所采取的接地和屏蔽措施满足所在地的要求。

等离子电源的安放

⚠ 警告

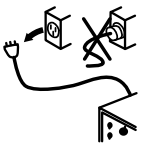


触电可能会导致人员伤亡

触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。如果未断开电源，您可能会遭到严重电击。

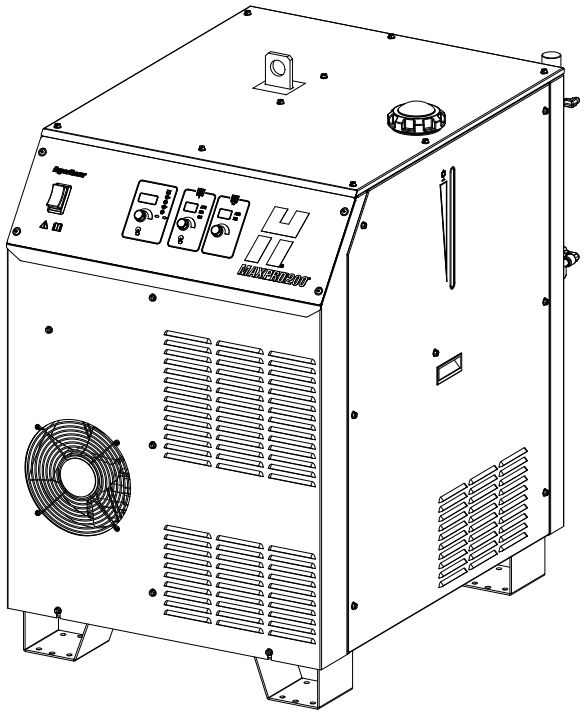


在执行安装或维护工作之前，应先断开电源。需要拆卸外盖或面板的所有工作，必须由具有相应资质的技术人员进行。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。



本等离子电源可以使用吊环或叉车搬运，但货叉必须足够长，能够完全伸入电源底座的整个长度。升降货叉时务必小心，以免损坏电源底座。此外，叉板必须置于前后左右的正中央位置，以防叉车移动时翻倒。升高叉车时应尽可能缓慢，掉头或拐弯时尤其如此。

- 将等离子电源安放在不过度潮湿、通风良好且比较干净的地方。在等离子电源的每侧都留出 1 m (3 英尺) 宽的空隙，以方便通风和维修。
- 冷却风扇将冷却空气从侧面板抽进，并从设备后部排出。切勿在进气口处安放任何过滤装置，这样会降低冷却效率，而且会使“质量保证”失效。
- 切勿将等离子电源放在倾斜度超过 10° 的斜面上，以免倾倒。



割炬电缆连接

机用割炬电缆

零件号	长度
229477	7.5 m (25 英尺)
229478	15 m (50 英尺)
229479	23 m (75 英尺)
229480	30 m (100 英尺)

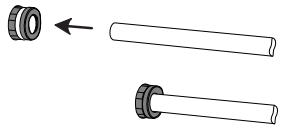
手持割炬电缆

零件号	长度
229498	7.5 m (25 英尺)
229499	15 m (50 英尺)
229500	23 m (75 英尺)
229501	30 m (100 英尺)

安装割炬电缆

本程序中的等离子气管和冷却剂回流管连接器均为按压式接头。

- 要进行连接，将软管接头推入正确的连接器，直至软管推不动为止，插入深度为 12 mm（0.472 英寸）。

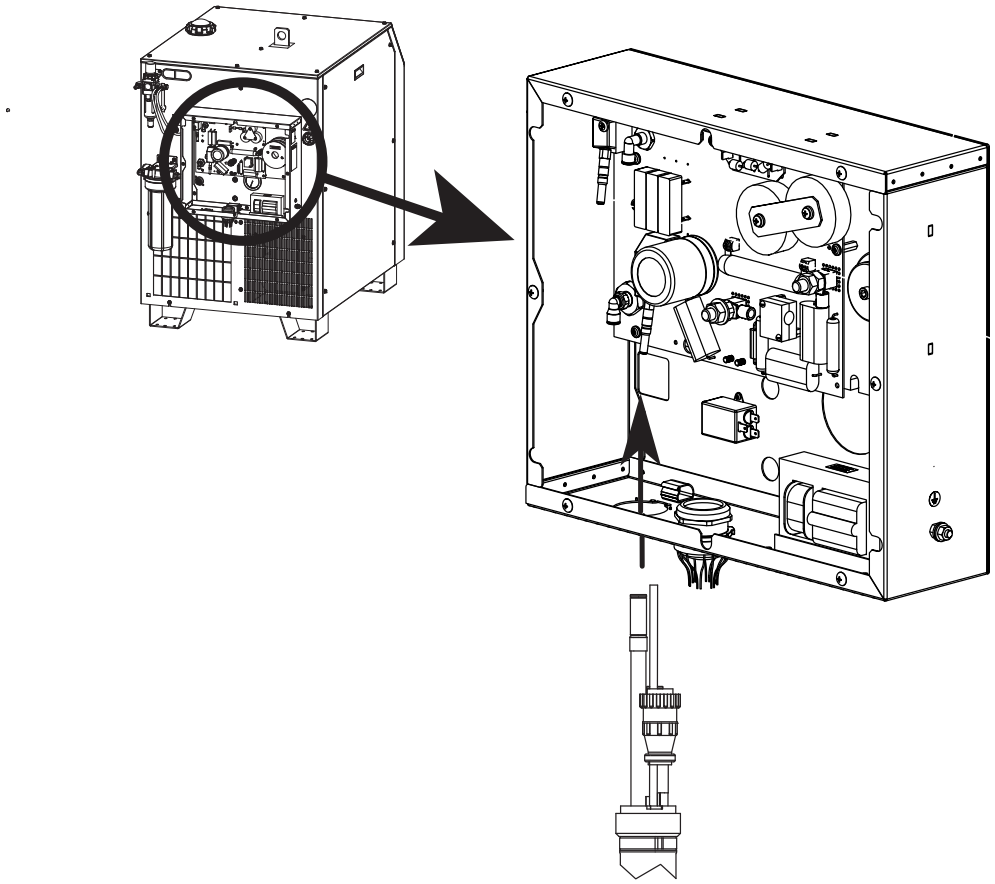


- 要断开接头，将l连接器卡环和软管推向接头方向，然后将卡环保持在原位，并将软管从接头上拔掉。

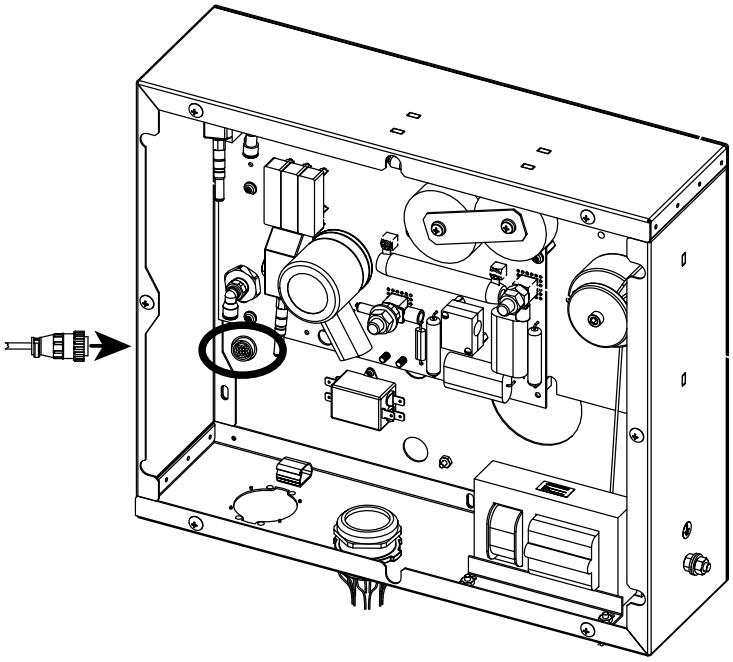


本程序中的图片显示了等离子电源的示例。您的等离子电源可能有所不同。

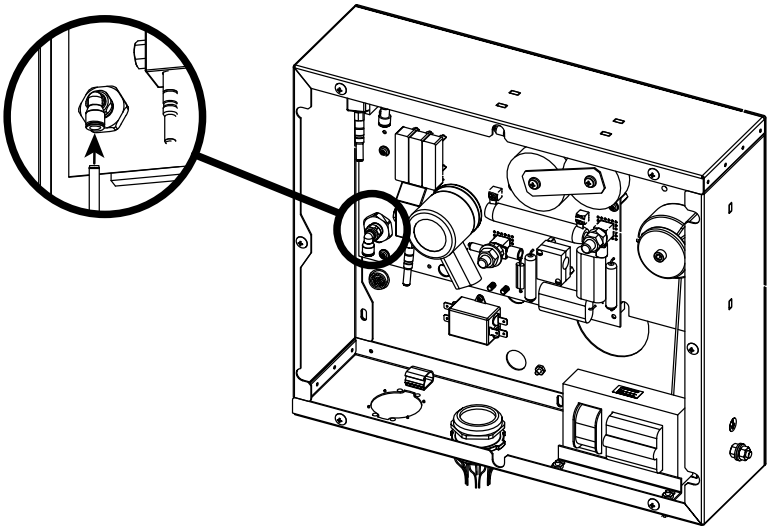
1. 如下图所示，将割炬电缆末端从高频PCB箱的开口处穿入。
2. 将割炬电缆的卡环装到高频箱上：
    a. 将卡环的凸耳与高频 PCB 箱中的相应开口对准。
    b. 使用手指拧紧卡环。
    c. 松开时，确保卡环不会拆开。



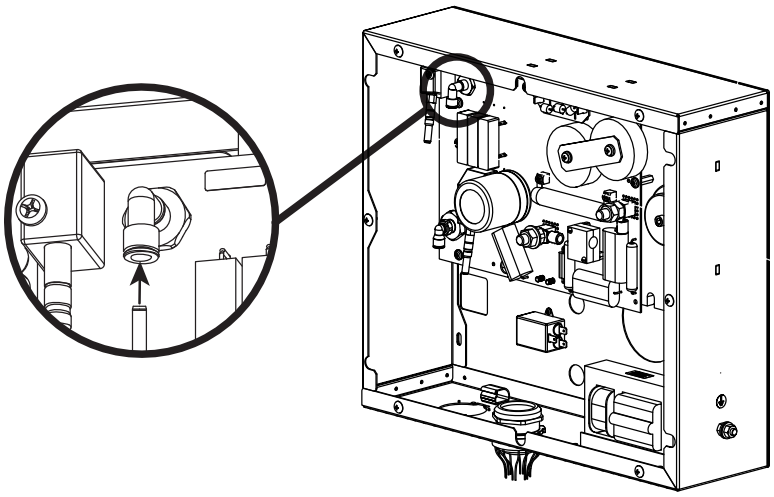
3. 将圆形塑料 接头 (CPC) 连接到 CPC 插座上。



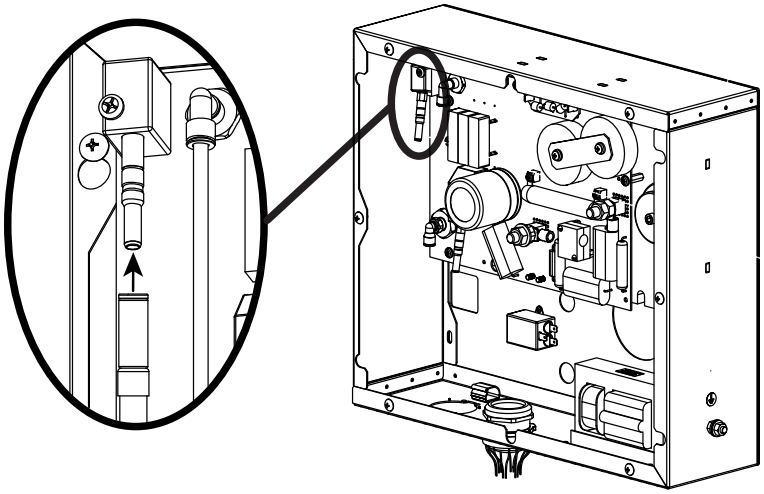
4. 连接冷却剂回流软管（红色）。



5. 连接等离子气管（黑色）。

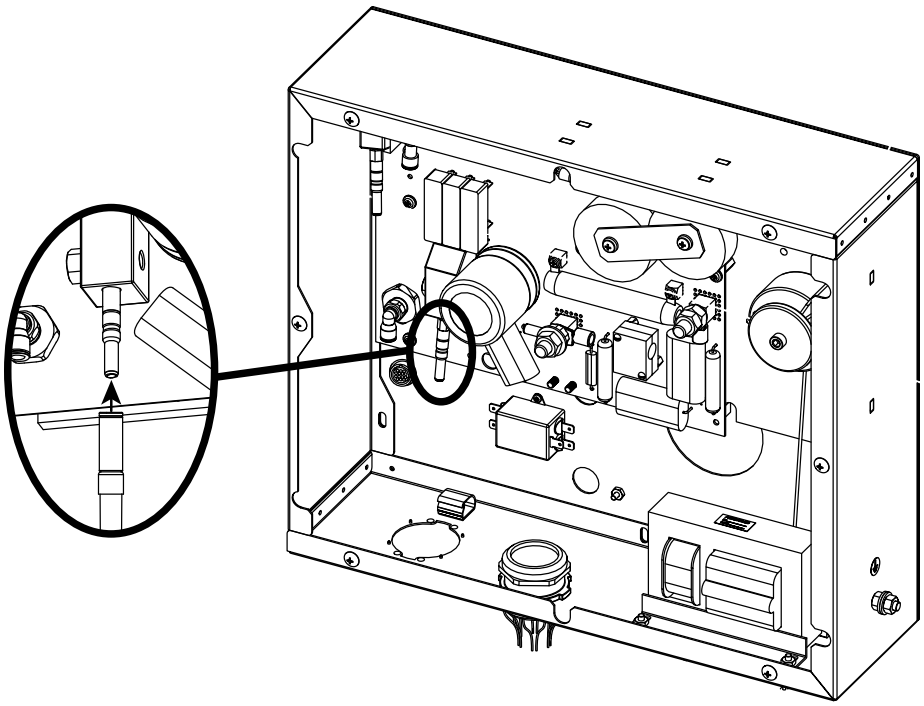


6. 连接引导弧/保护气管（蓝色）。
    a. 将软管接头套在连接器上。
    b. 推动软管接头，直至其卡入到位。



若要断开该接头，将连接器卡环推到软管上，然后将软管从接头上拔掉。

7. 连接负极电缆/冷却剂供应管（蓝色，贴有绿色胶带）。



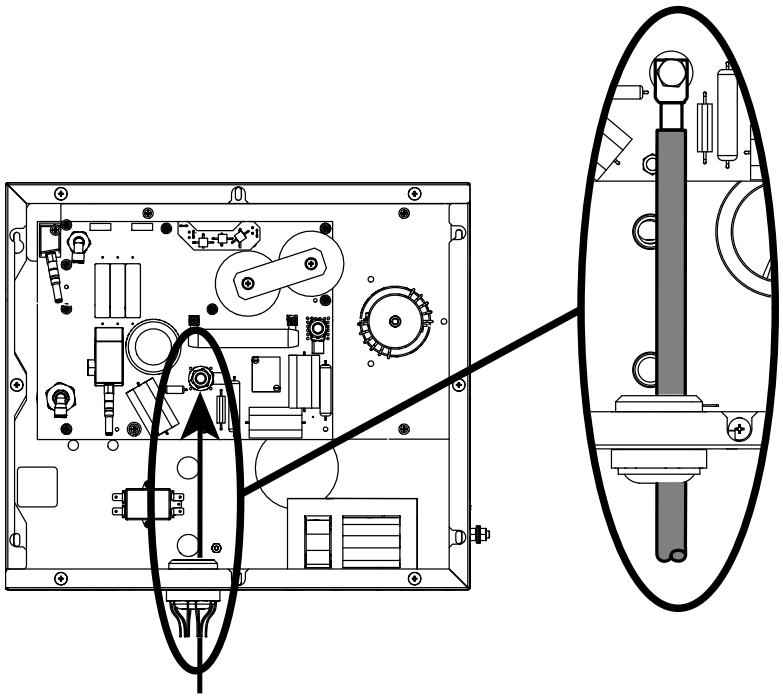
若要断开该接头，将连接器卡环推到软管上，然后将软管从接头上拔掉。

工件电缆

零件号	长度
223335	7.5 m (25 英尺)
223336	15 m (50 英尺)
223337	23 m (75 英尺)
223338	30 m (100 英尺)

安装工件电缆

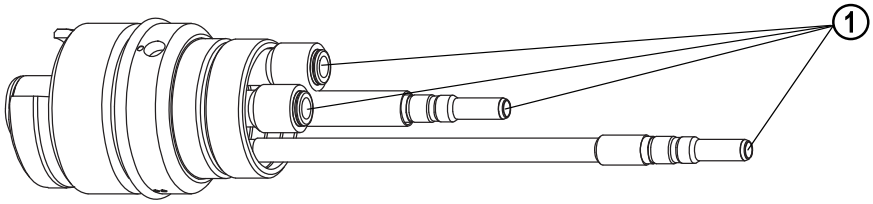
- 从工件电缆端子上卸下第一个螺母和垫圈，并用它将工件电缆紧固到端子上。



将割炬连接到割炬电缆上

直柄割炬主体和割炬电缆之间的连接方式与快速拆卸接头和割炬之间的连接方式相同。

- 将快速拆卸接头或直柄割炬主体对准割炬电缆并使用按压式接头予以紧固。

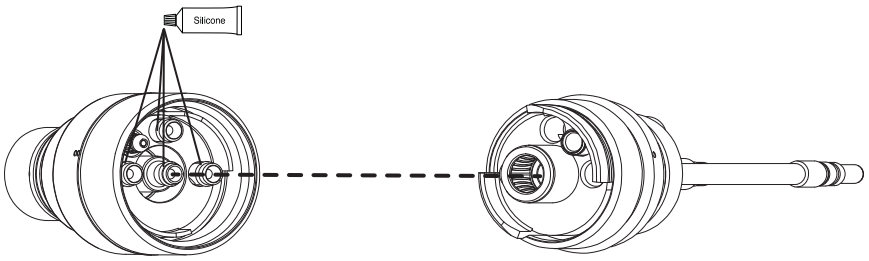


1 按压式接头

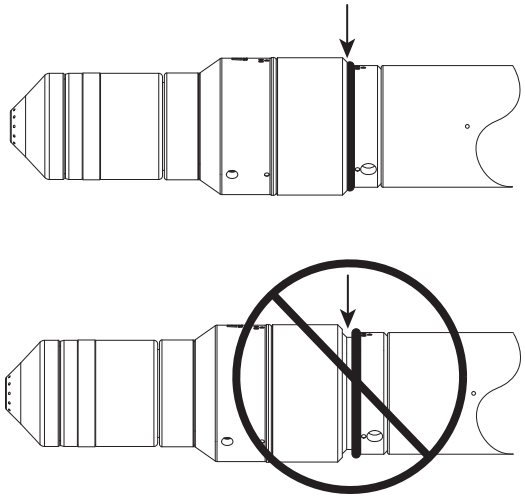
将割炬连接到快速拆卸接头

1. 将割炬本体对准快速拆卸接头，并将其完全旋拧在一起以实现连接。
2. 在每个 O 形圈上涂抹薄薄一层硅酮润滑剂。

   确保 O 形圈光亮，但不要涂抹太多的润滑剂。

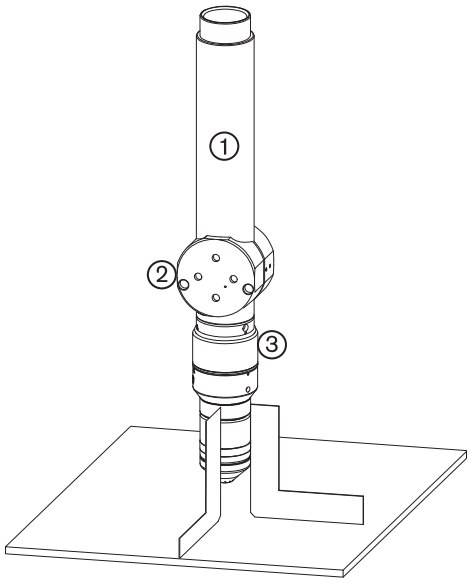


3. 确保割炬本体和快速拆卸接头上的 O 形圈之间没有空隙。



割炬的安装和对准

安装并对准割炬



1 割炬套筒

2 安装托架

3 快速拆卸接头

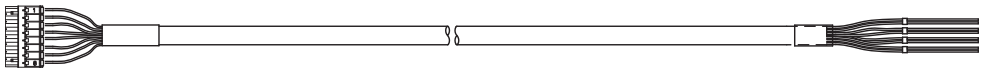
1. 将割炬（已连接割炬电缆）安装在割炬安装托架中。
2. 将割炬置于安装托架下面，让托架围绕割炬套筒下部，但不与割炬快速拆卸接头接触。

   确保托架尽可能装在割炬套筒的下方，以尽量减小割嘴的振动。
3. **可选：**

   如上图所示，使用直角尺将割炬调整至与工件呈垂直状态。
4. 拧紧固定螺丝。

CNC 控制器接口电缆

零件号	长度
223327	1.3 m (5 英尺)
223328	3.0 m (10 英尺)
223329	7.5 m (25 英尺)
223330	15 m (50 英尺)
223331	23 m (75 英尺)
223332	30 m (100 英尺)

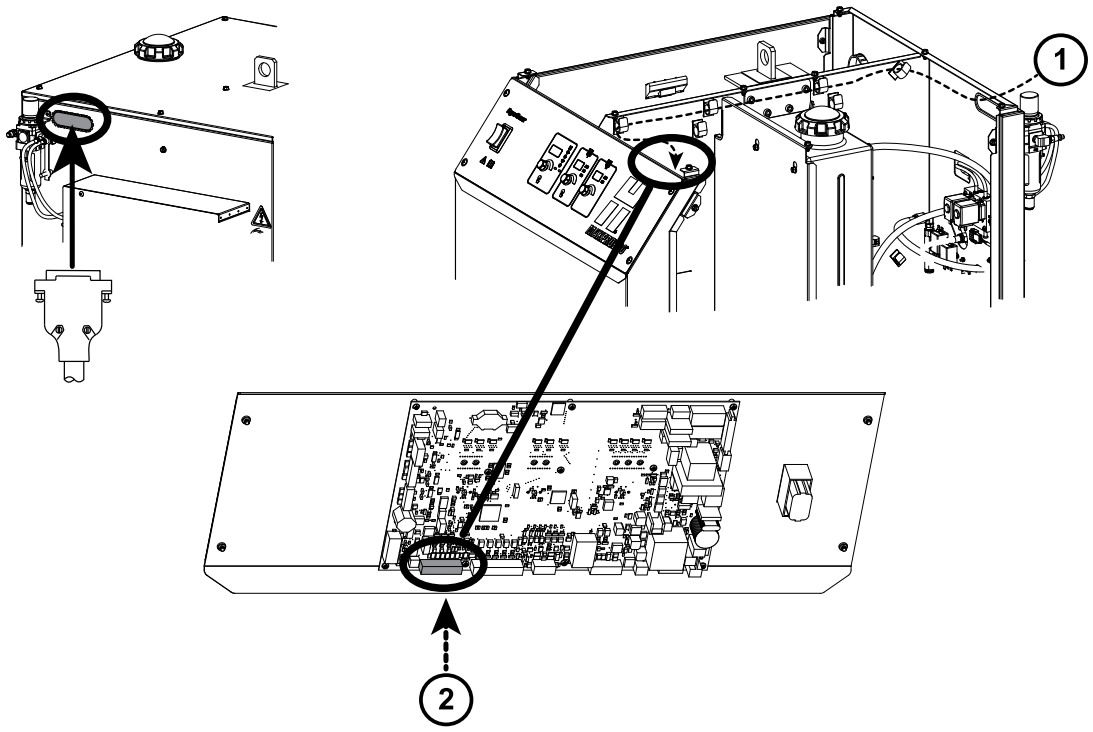


等离子电源端					CNC 控制器侧	
配线颜色	插脚编号	输入/输出	信号名称	功能	输入/输出	注
橙色	1	输入	Start (+)（启动 (+)）	CNC启动预流，如果保持输入端未激活，则继续产生等离子弧。如果 Hold（保持）输入信号保持激活状态，系统将保持为预流状态。	输出	1
白色	2	输入	启动		输出	
棕色	3	输入	Hold +（保持+）	CNC延迟启动等离子弧。此信号一般与 Start（启动）信号配合使用，以同步多个割炬。	输出	1 和 3
白色	4	输入	Hold -（保持-）		输出	
黑色	5	输出	Motion +（运动+）	通知 CNC 已经发生电弧转移，一旦 CNC穿孔延时已过，机器即会开始运动。	输入	2
白色	6	输出	Motion -（运动-）		输入	
红色	7	输出	Error +（错误+）	通知 CNC 出现错误。	输入	2
白色	8	输出	Error -（错误-）		输入	

CNC 接口电缆布线

1. 输入端均为光耦隔离输入端。在 12.5mA 下，这些输入端需要 24 VDC 电压，或在 8 mA 下干式触点闭合。
2. 输出均为采用光耦隔离、集电极开路的晶体管。最大额定电压为 10 mA 下 24 VDC。
3. 尽管等离子电源具备输出功能，但通常仅用作输入端。
4. J6CNC 连接器不提供 +24 VDC 电源。
5. 利用中央面板上的线夹，将等离子电源后部面板开孔处引出的CNC电缆铺设至控制板的 J6 接口。按压释放凸耳，打开线夹，将CNC电缆加装到已在线夹中的导线上，如图所示。

图 4 - CNC 控制器电缆的布线和控制板连接



1 从 CNC

2 连接至控制板上的 J6

安装远程开/关 (ON/OFF)（客户自备）

开始之前:

⚠ 警告

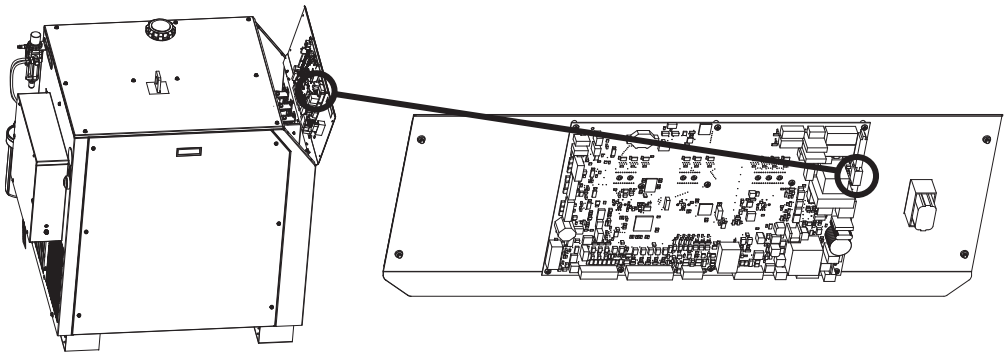


触电可能会导致人员伤亡

触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。如果未断开电源，您可能会遭到严重电击。

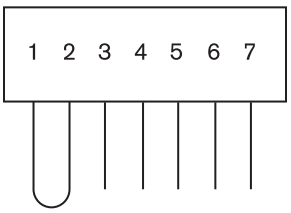
在执行安装或维护工作之前，应先断开电源。需要拆卸外盖或面板的所有工作，必须由具有相应资质的技术人员进行。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

1. 卸下将控制面板固定到等离子电源上的 4 个螺丝。
2. 找到等离子电源控制板上的接线板 J1.8。



3. 拔掉端子 1 和端子 2 之间的跳线。

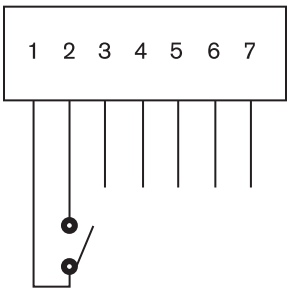
   使用坚固的工具按压弹簧夹钳接头上相应的橙色释放按钮



4. 如图所示，将开关连接到端子 1 和 2。

   使用坚固的工具按压弹簧夹钳接头上相应的橙色释放按钮

   请使用兼容 24 VDC (100 mA) 电源的开关、继电器或固态继电器。使用双绞线。



下一步做什么:

- 等离子电源上的电源开关必须处于 ON（开启）位置才能使远程开关工作。
- 远程开关必须处于 ON（开启）位置（闭合）才能使等离子电源上的电源开关正常工作。

电源要求

通用电源要求

此设备符合 IEC61000-3-12 的规定，但前提是：用户供电系统与公共系统连接点的 短路功率 (Ssc) 短路容量大于或等于 5.61 MVA。本设备的安装方或使用方有责任在必要时与电网运营商进行磋商，确保本设备与Ssc短路容量大于或等于 5.61 MVA 的供电系统连接。

客户需要根据适用的国家和地方电气规范，选购所有的开关、缓熔保险丝和电源电缆。安装工作必须由持牌电工执行。等离子电源使用单独的主线路隔离开关。下面列出了建议采用的保险丝和断路器规格，不过，实际需要的规格可能会有所差别，应根据具体的电气线路状况（包括但不限于：电源阻抗、线路阻抗和线电压波动）、产品电涌特性和法规要求而定。

主馈电保护装置（断路器或保险丝）必须能够确保所有分支反馈负载在电涌和稳态电流条件下的安全性。等离子体电源必须接到分支反馈电路中。等离子体电源的稳态电流如下表所示。

如果国家和地方法规不允许使用高电涌延时保险丝，则使用电机启动断路器或同等装置。延时保险丝和断路器必须能够承受持续 0.01 秒、相当于额定输入电流 (FLA) 30 倍的涌入电流，以及持续 0.1 秒、相当于额定输入电流 (FLA) 12 倍的涌入电流。

该表仅供参考。必须遵守所有地方和国家电气法规的要求。

表 5 - 不同输入电压的电源电缆规格

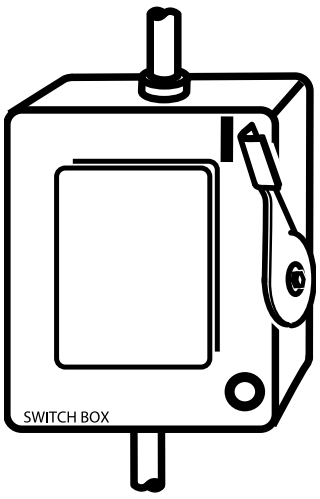
输入电压	相	"X" kW 输出功率下的额定输入电流	建议的高电涌延时保险丝规格	最大长度为 15 m (50 英尺) 的电缆的建议规格 [1]	
				额定温度为 60°C（140°F）	额定温度为 90°C（194°F）
200/208 VAC	3	108/104 A	175 A	不适用	67.5 mm^2(2/0)
220 VAC	3	98 A	150 A	85.2 mm^2(3/0)	42.4 mm^2 (1 AWG)
240 VAC	3	90 A	150 A	85.2 mm^2(3/0)	42.4 mm^2 (1 AWG)
380 VAC	3	57 A	90 A	33.6 mm^2 (2 AWG)	21.2 mm^2 (4 AWG)
400 VAC	3	54 A	80 A	26.7 mm^2 (3 AWG)	21.2 mm^2 (4 AWG)
415 VAC	3	52 A	80 A	26.7 mm^2 (3 AWG)	21.2 mm^2 (4 AWG)
440 VAC	3	49 A	80 A	26.7 mm^2 (3 AWG)	21.2 mm^2 (4 AWG)
480 VAC	3	45 A	70 A	21.2 mm^2 (4 AWG)	13.3 mm^2 (6 AWG)
600 VAC	3	36 A	50 A	13.3 mm^2 (6 AWG)	8.3 mm^2 (8 AWG)

1 电线 AWG 建议来自美国国家电气规范手册表格 310-16。

主线路隔离开关

主线路隔离开关用作电源电压断开装置。

将该开关安装在电源附近，便于操作工操作。



安装工作必须由持牌电工根据适用的国家和地方法规来完成。

确保该开关：

- 当处于“关闭”(OFF) 位置时，将电气设备隔离并断开所有带电导体与电源电压的连接。
- 设有一个“关闭”(OFF) 位置和一个“开启”(ON) 位置，明确标注为“O”(OFF) 和“I”(ON)。
- 配有外部操作手柄，能够锁定在“关闭”(OFF) 位置。
- 包含用作紧急停止装置的电动操控机构。
- 安装了缓熔保险丝，以确保适当的分断能力

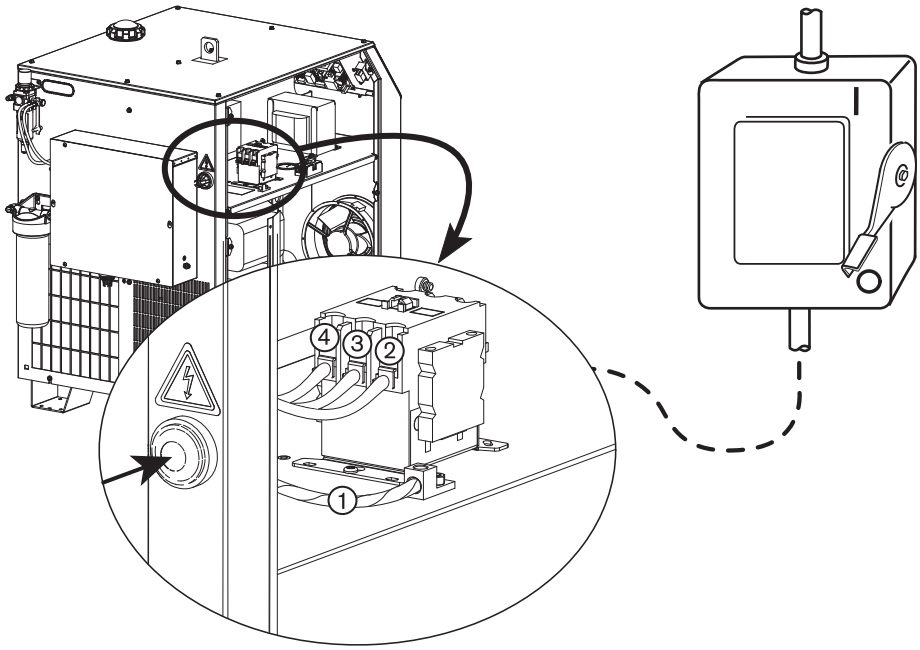
主电源电缆

线径尺寸因电缆额定绝缘温度以及装置与主配电箱之间的距离而异。

使用导线额定温度为 60°C (140°F) 或 90°C (194°F)的 4 芯 SO 型输入电源电缆。安装工作必须由持牌电工执行。

连接电源

北美配线颜色	**欧洲配线颜色**
U = 黑色	U = 黑色
V = 白色	V = 蓝色
W = 红色	W = 棕色
(PE) 接地 = 绿色/黄色	(PE) 接地 = 绿色/黄色



1	接地	**3**	L2
2	L1	**4**	L3

开始之前:

⚠ 警告

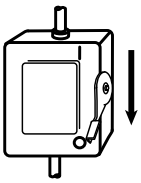


电击可能致命

如果线路切断开关未处在关闭 (OFF) 位置，您可能会遭到严重电击。触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。



线路切断开关必须处于关闭 (OFF) 位置，方可将电源线连接到切割系统。线路切断开关必须保持在关闭 (OFF) 位置，直至所有安装步骤完成为止。在美国，安装期间要求执行“上锁/挂牌”程序，直至安装完成。在其他国家/地区，则应遵循相应的国家和地方安全程序。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)。



1. 将电源电缆穿过等离子电源后部的电源线扣。
2. 将地线 (PE) 连接到地线 (GROUND) 接头上，如下图所示。
3. 将电源线接到接触器端子上，如下图所示。

4. **可选：**

   对于带有EMI 滤波器的型号，将电源线接到EMI 滤波器接线板上。

   接触器或EMI滤波器端子上的建议扭矩为 7–8 Nm (60–70 in-lbs)。

5. **确保主线路隔离开关处于“关闭”(OFF) 位置，并保持在“关闭”(OFF) 位置，以便于执行剩下的系统安装工作。**

6. 按照国家和地方相应电气规范，将电源线连接到主线路隔离开关。

割炬冷却剂要求

系统冷却剂箱内未盛装冷却剂。给冷却系统灌装冷却剂之前，应先确定您的工作环境中适于使用哪种冷却剂混合液。

请遵守本文档和安全与合规手册（80669C） 中的所有警告和注意事项。有关割炬和冷却剂的安全数据，请参阅 安全数据表 SDS，网址为 www.hypertherm.com/docs，以获取有关丙二醇和苯并三唑的安全性、操作和储存方面的数据。

⚠ 警告



冷却剂对皮肤和眼睛有刺激性，如果误吞服，会对身体造成伤害，甚至可能致死

1,2-丙二醇和苯并三唑对皮肤和眼睛有刺激性，如果误吞服，会对身体造成伤害，甚至可能致死。

如果接触到皮肤或眼睛，请用清水冲洗。如果误吞服，请立即就医。

注意

汽车防冻剂可能损坏割炬冷却剂系统

防冻剂含有的化学物质可能会损坏割炬冷却剂系统。

切勿使用汽车防冻剂替代 Hypertherm 冷却剂。

适合在标准工作温度中使用的预混合冷却剂

Hypertherm预混合冷却剂 (028872) 用于 -12°C 至 40°C (10°F to 104°F) 的工作温度范围。如果工作温度不在此范围内，请参考有关定制混合冷却剂的建议。

Hypertherm预混合冷却剂由 69.8% 的水、30% 的丙二醇和 0.2% 的苯并三唑组成。

定制混合冷却剂适用于低温（-12°C / 10°F 以下）工作环境

注意

在非常低的温度下，可能需要更换冷却剂。

冻结可能会导致割炬头、软管破裂或割炬冷却剂系统损坏。

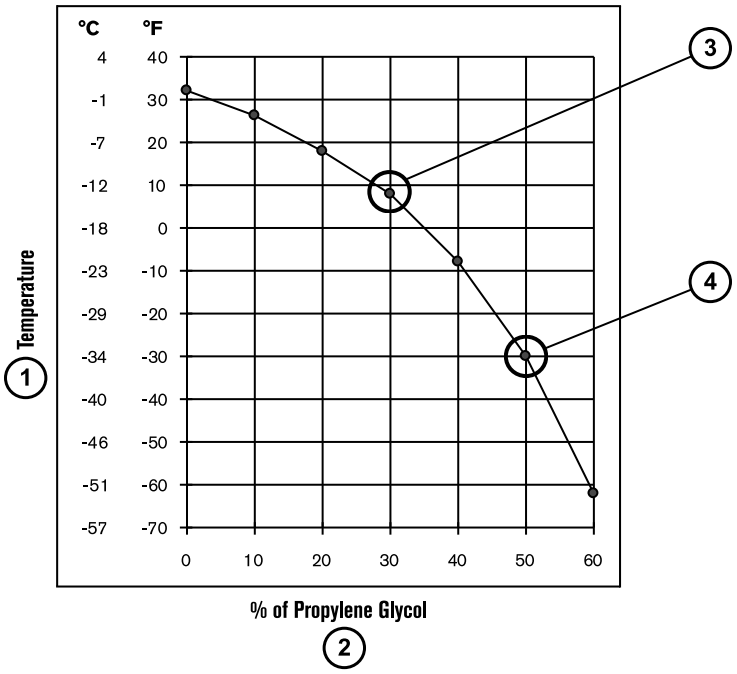
如果工作温度低于建议的工作温度范围，则提高丙二醇在冷却剂中的百分比。

利用所示图表确定丙二醇在混合液中所占的百分比。

将 100% 丙二醇 (028873) 与预混合的 Hypertherm 冷却剂 (028872) 混合，以提高丙二醇的百分比。100% 乙二醇溶液还可与纯化水混合，以达到所需的防冻目的。

丙二醇的最大百分比不得超过 50%。

图 5 - 丙二醇溶液的冰点



1 温度

2 丙二醇的百分比（%）

3 Hypertherm 预混合（028872）

4 乙二醇的最大百分比

定制混合冷却剂适用于高温（38° C / 100°F 以上）工作环境

经处理水（不含丙二醇）只能在工作温度**绝不**低于 0°C (32°F) 时用作冷却剂。在非常温暖的工作环境下，经处理水可以提供最佳冷却效果。

经处理水是指满足规定规范的纯化水与苯并三唑（BZT）按 1 份 BZT 比 300 份水的比例混合而成的水溶液。BZT (128020) 作为腐蚀抑制剂，适用于等离子系统中包含的铜制冷却系统。

水纯度要求

将冷却剂中的碳酸钙含量控制在较低的水平对避免割炬或冷却系统性能下降至关重要。

如果使用自制冷却剂混合液，配制混合液所使用的水应始终符合下表所列的最低和最高指标。

如果使用的水不符合下表所列的最低纯度指标，会导致喷嘴处沉淀物过多，从而影响水流并导致电弧不稳定。

使用的水不符合下表所列的最高纯度指标也会带来问题。纯度过高的去离子水会导致冷却系统管道出现渗漏问题。

使用以任何方法（例如去离子、反渗透、砂滤、软水剂）纯化的水，只要水纯度符合表中的规范即可。选择水过滤系统时，请向水处理专家咨询建议。

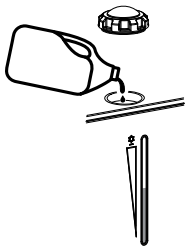
表 6 - 水纯度测定方法

水纯度	25°C (77°F) 下的电导率 (µS/cm)	25°C (77°F) 下的电阻率 (mΩ-cm)	溶解固体（NaCl 的 ppm 含量）	每加仑格令（以 CaCO2 计，单位：gpg）
纯净水（仅供参考）	0.055	18.3	0	0
最高纯度	0.5	2	0.206	0.010
最低纯度	18	0.054	8.5	0.43
最高饮用水纯度（仅供参考）	1000	0.001	495	25

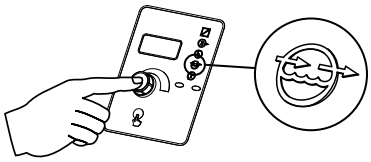
给等离子电源加装冷却剂

开始之前: 系统的冷却剂容量为 14.2 至 17.0 升 (3.75 to 4.5 gallons)，具体容量取决于割炬电缆的长度。

1. 给等离子电源加注冷却剂，直至冷却剂箱注满为止。



2. 打开等离子电源。
3. 反复按下并松开电流选择旋钮直至选中流量符号为止。

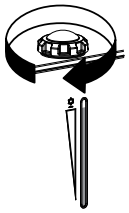


- □ 流量显示为三位数字。
- □ 在 45 秒延时之后，系统将报告冷却剂流量过低错误。
- □ 如果流量未达到 1.9 升/分钟 (lpm) (0.5 加仑/分钟 [gpm]) ，系统将会关闭泵。

4. 系统是否显示错误?

如果发生损坏。	1. 关闭 (OFF) 系统电源。 2. 向冷却剂箱中加注冷却剂，直至再次注满。 3. 根据需要重复这些步骤，直至不再显示错误为止。
如果没有损坏，	请继续下一步操作。

5. 给等离子电源灌注冷却剂，直至冷却剂x箱注满为止，然后更换加注口盖。

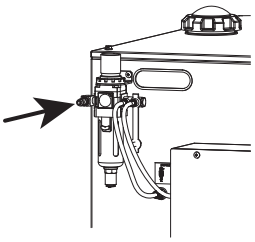


连接供气管

空气/空气切割

开始之前: 在连接空气供气管并向系统输送高压气体之前，请验证并确保等离子气管路和等离子管路的连接正确无误。

- ■ 将空气供气软管连接到过滤器调节器上，如下图所示。



N_2 /N_2 /供气接口

开始之前: 在连接空气供气管并向系统输送高压气体之前，请验证并确保等离子气管路和等离子管路的连接正确无误。

1. 从过滤器调节器上断开空气供气管。
2. 从过滤器/调节器上卸下空气接头 015012（1/4 英寸 NPT X #6 公接头）。
    a. 安装 015103 转接头，以使用Hypertherm提供的氮气供气管。
    b. 使用 1/4 英寸 NPT 内螺纹接口（即之前从中卸下空气接头的接口）连接用户自备的氮气（N_2）供气管。
3. 设置气压调节器。

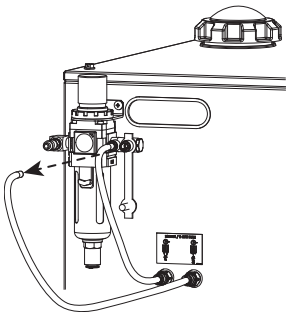
下一步做什么: 请参阅 设置供气调节器 页中的 60。

O_2 /空气供气管路连接

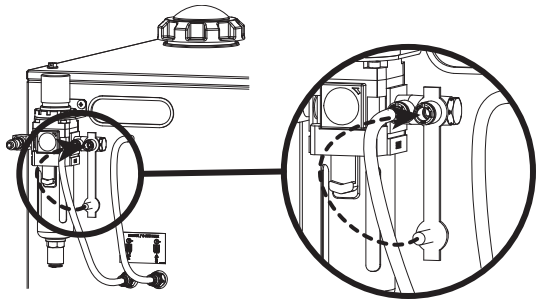
开始之前:

- 在连接空气供气管并向系统输送高压气体之前，请验证并确保等离子气管路和等离子管路的连接正确无误。
- 从Hypertherm获取氧气接头套件（428054），其中包含完成此步骤所需的零件。

1. 从系统中断开空气供气管。
2. 从过滤器/调节器输出端口中拔出等离子气供气管。



3. 使用提供的塞子将过滤器/调节器敞开的等离子气出口处堵住。

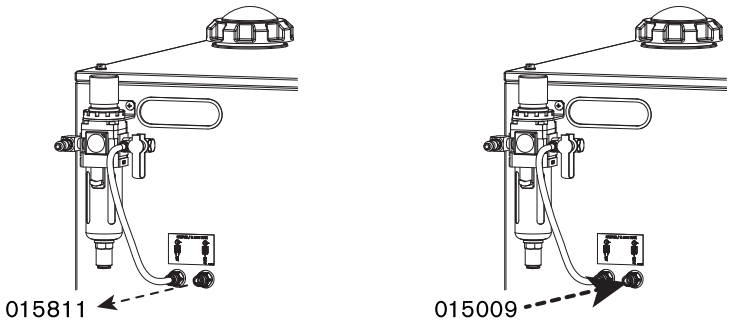


4. 仅将经过过滤和调节的氧气连接到等离子气体入口。

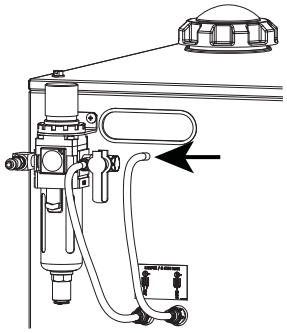
   请参阅气体调节器 页中的 60以了解适当的氧气调节器。

5. 使用以下方法之一连接氧气供气管路：

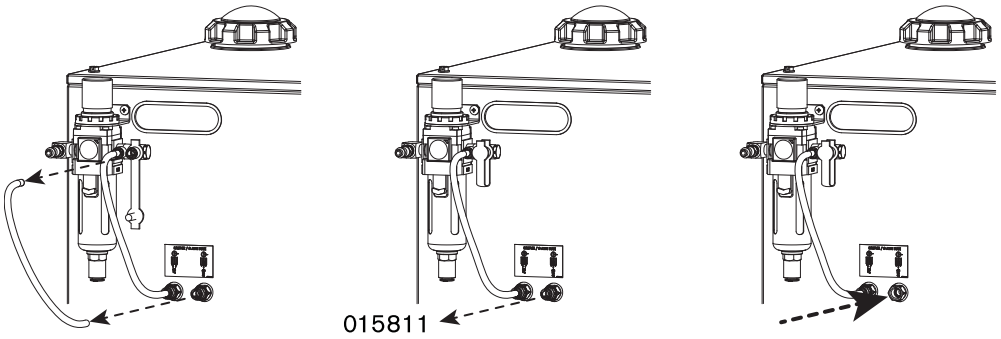
   - 拆下 015811 接头，然后安装 015009 接头（来自 428054 氧气接头套件）。使用正确的Hypertherm供气管 (046231) 连接此接头。



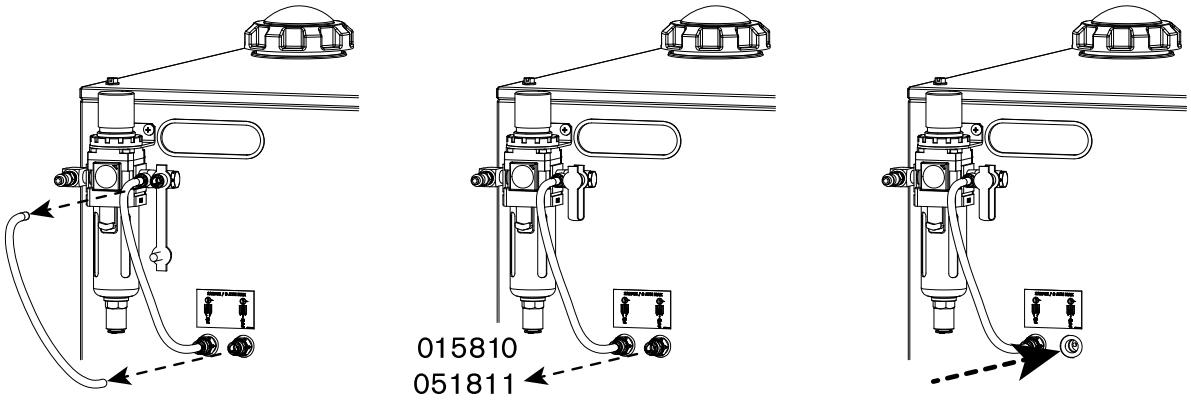
   - 使用适当的氧气（O_2）接头连接从等离子进气口卸下的 8 mm (5/16 英寸) 管道。



   - 卸下等离子气管和 8 mm (5/16 英寸) 接头 (015811) 并连接 1/4 英寸 NPT 内螺纹。



- □ 卸下衬套和接头，连接 1/4 英寸“G”内螺纹。



6. 重新连接空气供气管。
7. 设置气压调节器。

   请参阅 设置供气调节器 页中的 60。

气体要求

本系统在发货时是针对空气/空气切割而配置的。将空气供气管连接到安装在等离子电源背部面板上的过滤器/调节器。如果采用氧气（O_2）/空气或氮气（N_2）/氮气（N_2）进行切割，则必须对气体接头进行相应的更改。请参阅 空气/空气切割 页中的 56。

注意

供气压力不正确可能导致性能不佳

气体泄漏或压力和流量超出建议范围可能会导致系统性能出现问题，导致切割质量差并缩短易损件的使用寿命。

如果气体质量不佳，或者压力设定不正确，则可能会降低切割质量、切割速度以及切割厚材料的性能。

确保进气压力符合系统规格。

设置供气调节器

1. 关闭 (OFF) 系统电源。
2. 将所有供气调节器的压力设置为 6.2 bar (90 psi)。
3. 打开 (ON) 系统电源。
4. 在吹扫循环完成后，按下电流选择旋钮，进入测试模式。
5. 当测试模式图标亮起后，拨动旋钮，进入测试 005 模式，"气体以最大压力流动"。
6. 将所有供气调节器设置为系统进气压力 6.2 bar (90 psi)。
7. 反复按下并松开电流选择旋钮，直至电流 (A) 图标点亮为止。

气体调节器

安装人员或用户必须自备切割系统所用的气体调节器。

您必须根据安装场地的具体情况选择正确的气体调节器（调节器）。气体调节器必须与所用气体兼容，并且适合于环境条件。例如，在特定的温度范围内建议使用某些调节器。气体类型（气瓶气、管线气或液化气）以及输气压力和流量也会影响调节器的选择。

单级气体调节	• 通过一个步骤将源气压力降低到必要的输送压力水平。 • 这种类型的气体调节不能严格控制输送压力。 • 非常适合一般应用以及源气压波动较小的情况。
双级气体调节	• 通过两个步骤将源气压力降低到必要的输送压力水平。双级调节采用 2 个单级调节器。第一个调节器将压力降至最大输送压力的约 3 倍。第二个调节器将压力降至必要的输送压力水平。 • 非常适合需要持续输送压力的应用以及源气压波动较大的情况。 • 如果调节器选择不善或调节器设置有误，双级气体调节可能限制气流并造成不良后果。

您的气体供应商会根据您场地的情况推荐最合适的气体调节器（调节器）。

Hypertherm提供下列优质气体调节器，这些调节器符合美国压缩气体协会 (CGA) 的规范。在其他国家/地区，请选择符合国家和地方法规要求的气体调节器。

仅当使用氧气进行切割时，才需要独立的气体调节器。

图 6 - 两级调节器



图 7 - 单级调节器



零件号	说明
128544	套装：两级氧气调节器 [1]
128548	套装：单级氧气调节器（用于低温液氮或氧气）
022037	两级氧气调节器

1 该套件包含两级调节器 (022037) 和相应的接头。

供气布管

- 所有的气体供气可以使用坚固耐用的铜布管，也可使用合适的挠性软管。
- 不要使用钢管、黑铁管或铝管。
- 安装后，给整个系统加压，检查是否存在泄漏。
- 软管直径的建议如下：长度小于 23 m（75 英尺）时，请使用 9.5 mm（3/8 英寸）软管；长度大于 23 m（75 英尺）时，请使用 12.5 mm（1/2 英寸）软管。

对于采用挠性软管的系统，可使用用于惰性气体的软管来输送空气或氮气。请参阅 供气管线 页中的 63 了解零件号。

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。

注意

软管、接头或管件不当可能会导致损坏和性能不佳

软管、软管接头或软管管件不符合规格可能会出现破裂或泄漏。管件不当可能会导致内部阀门故障，因为污染物可能通过损坏或松动的配件进入阀门。

供气布管使用的所有软管、软管接头和软管管件都必须设计为可在相应的气体和压力额定值下使用。切勿将供气管连接到并非针对该气体类型或气压设计的软管、接头或管件上。软管、接头或管件的更换件必须满足所有适用的法规和规范要求。

使用氧气作为等离子气体执行切割作业时，还必须将空气连接到过滤器调节器。

⚠ 警告



氧气可能导致火灾危险

如果使用氧气作为等离子气体执行切割作业，可能会由于作业过程中形成的富氧环境而造成潜在的火灾危害。如果未拔掉氧气瓶，可能会发生火灾。



海宝建议在使用氧气作为等离子气体执行切割作业时安装排气通风系统，以消除可能形成的富氧环境。

必须使用回火保险器，以阻止火势扩散到供气管（除非回火保险器不可用于特定气体或压力）。

作为安装人员或用户，必须自备切割系统所用的排气通风装置和回火保险器。可以从切割机供应商处获得回火保险器。

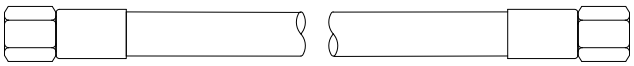
供气管线

注意

聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带会导致阀门、调节器和割炬堵塞

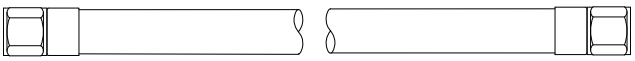
准备任何接头时切勿使用聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带。只能在外螺纹端上涂抹液态或糊状螺纹密封剂。

空气



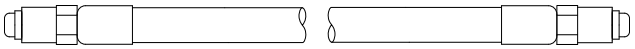
零件号	长度	零件号	长度
024671	3 m (10 英尺)	024740	25 m (82 英尺)
024658	4.5 m (15 英尺)	024744	35 m (115 英尺)
024659	7.5 m (25 英尺)	024678	45 m (150 英尺)
024765	10 m (35 英尺)	024680	60 m (200 英尺)
024660	15 m (50 英尺)	024767	75 m (250 英尺)
024766	20 m (65 英尺)		

氧气



零件号	长度	零件号	长度
024607	3 m (10 英尺)	024738	25 m (82 英尺)
024204	4.5 m (15 英尺)	024450	35 m (115 英尺)
024205	7.5 m (25 英尺)	024159	45 m (150 英尺)
024760	10 m (35 英尺)	024333	60 m (200 英尺)
024155	15 m (50 英尺)	024762	75 m (250 英尺)
024761	20 m (65 英尺)		

氮气



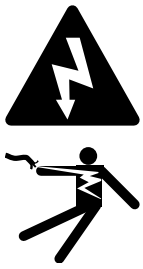
零件号	长度	零件号	长度
024210	3 m (10 英尺)	024739	25 m (82 英尺)
024203	4.5 m (15 英尺)	024451	35 m (115 英尺)
024134	7.5 m (25 英尺)	024120	45 m (150 英尺)
024211	10 m (35 英尺)	024124	60 m (200 英尺)
024112	15 m (50 英尺)	024764	75 m (250 英尺)
024763	20 m (65 英尺)		

第 3: 操作

日常开机

开始之前: 在打开系统电源之前，请确保切割环境和该环境中用户的磨损着装符合安全和合规手册 (80669C) 中所述的所有安全要求。

⚠ 警告



触电可能会导致人员伤亡

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

- 操作此系统之前，请参阅安全与合规手册（80669C） 了解重要安全信息。
- 在更换易损件或执行其他维护任务之前，请断开电源。
- 主线路隔离开关必须保持在 OFF（关闭）位置，直至所有易损件更换或其他维护作业完成为止。

1. 关闭等离子体电源的主隔离开关。
2. 从割炬上卸下易损件，检查易损件有无磨损或损坏。

   卸下易损件后，必须将其置于清洁、干燥、无油的表面上。易损件脏污会导致割炬出现故障并可能缩短冷却泵的寿命。

   - □ 有关详细信息，请参阅检查易损件 页中的 95。
   - □ 请参考切割表 页中的 109部分，选择满足您切割需要的适当易损件。
3. 更换易损件。

   有关详细信息，请参阅安装易损件 页中的 93。

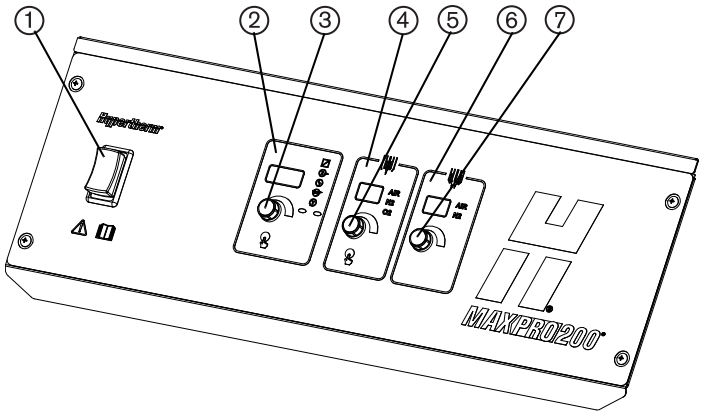
4. 确保割炬与工件保持垂直。



1 保护帽
2 内固定罩
3 喷嘴
4 涡流环
5 电极
6 割炬主体（图中显示的是快速拆卸割炬）

控制器和指示灯

图 8 - 控制面板说明



1 电源开关
2 3 位显示屏区域
3 电流选择旋钮
4 2 位等离子气显示区域
5 等离子气旋钮
6 2 位保护气显示区域
7 保护气体旋钮

等离子体电源的操作

系统操作概述

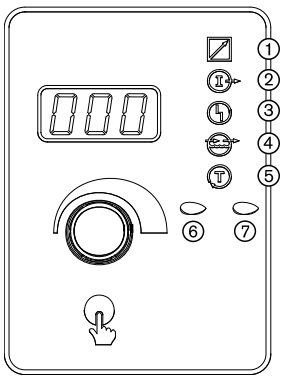
- 打开系统电源时，系统会自动执行多项测试。。请参阅 加电期间自动执行斩波器和电流传感器测试页中的 199。

- 当主隔离开关闭合时，即使等离子体电源的开关关断，控制板和其他非大功率元器件仍处于通电状态。此开关点亮表示系统已通电。非大功率元器件包括斩波器中的小功率控制电路，而不包括由接触器控制的大功率绝缘栅双极晶体管 (IGBT)模块。
- 3 位数显示屏从 1 开始计数到 6，表示在您打开等离子体电源时发生的 6 秒钟吹扫（您只能看到 1 到 5）。如果系统在启动信号处于接通状态时上电，该 3 位数显示屏将持续递增计数至 98。
- 打开 (ON) 系统电源时，该显示屏将显示最近使用的工艺。
- 通过按住安培数和保护气体控制旋钮，直至 3 位数显示屏出现 LOC ，用户可以锁定系统的所有输入（电流、等离子气体和保护气体）。使用同样的方法对系统进行解锁，此时 3 位数显示屏会出现 ULC。用户可以循环执行该 3 位数显示屏区域的各项功能（电流、故障、冷却剂流量和测试）。
- 切割期间，所有三位显示屏均显示实际的参数值。用户可以更改电流、工艺等离子气体和保护气体的设定，除非输入已被锁定或系统当前已被远程控制。系统空闲时，显示屏将显示设定值。
- 当将参数从默认设定修改为其他设定时，每个显示屏的右下角将会闪烁显示红点。

三位数显示屏的功能

旋转电流选择旋钮，可增大或减小安培数。按下并松开电流选择旋钮，可从一项功能切换为另一项功能。

图 9 - 三位数显示屏



1 **远程：**当与等离子电源进行串行通信时，远程图标会点亮。您仍可循环使用各项功能，但只能通过CNC来更改切割参数。

2 **电流：**通过选择电流(A) 图标并旋转该旋钮，可以增大或减小电流。缓慢旋转旋钮时，电流会以 1A 的增幅递增或递减。快速旋转旋钮时，可以从一个工艺安培数跳到另一个工艺安培数。

3 **故障：**当出现错误时，故障图标即会点亮。

如果错误代码编号为 60 或更小，请按下电流选择旋钮，以定位到已点亮的故障图标。选中故障图标后，三位数显示屏会显示错误代码。

如果错误代码为 60 或更大，系统将自动选择故障图标，三位数显示屏中将闪烁显示此错误代码编号。

对于上述两种类型的错误代码，均可通过按住电流选择旋钮查看等离子电源的状态编号。

4 **冷却剂流量：**选中冷却剂流量图标时，显示屏中将以每分钟加仑数为单位显示冷却剂流量。如果打开 (ON) 系统电源并在等离子电源完成吹扫计数之前选择冷却剂流量图标，流量开关会被忽略，冷却剂将继续流动 30 秒钟。

5 **测试：**选中测试图标时，系统处于测试模式。通过旋转电流选择旋钮可以访问许多功能。

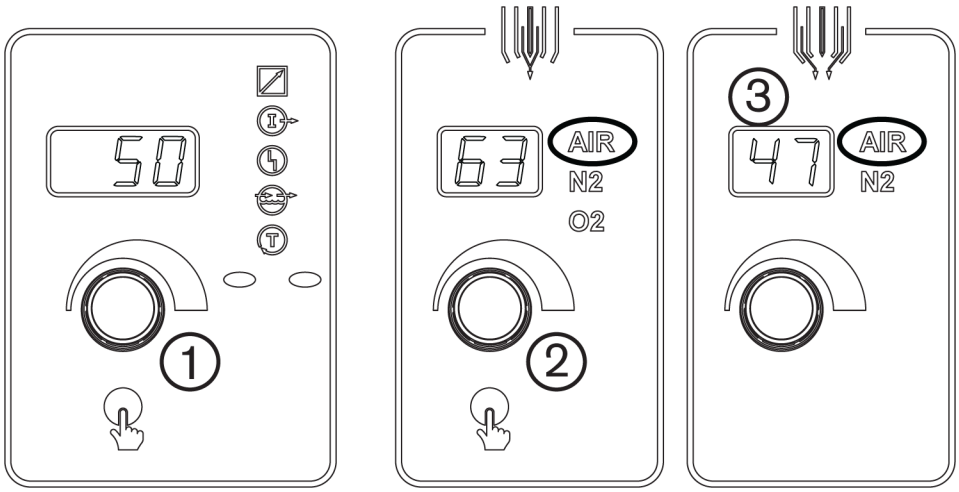
6 **等离子启动：**当系统发出等离子启动信号时，等离子启动发光二极管 (LED)指示灯呈白色并且会持续点亮，直至启动信号被清除为止。

7 **电弧转移：**电弧转移到工件上时，电弧转移LED指示灯呈绿色。

选择切割工艺

1. 使用电流选择旋钮设定安培数 (A)。缓慢旋转旋钮，每次电流会以 1A 的增幅递增或递减。快速旋转旋钮，可快速跳到下一工艺电流（50A、130A 和 200A）。当将参数从默认设定修改为其他设定时，每个显示屏的右下角将会闪烁显示红点。通过按下旋钮直到回到初始选择时松开，可以恢复默认设定。
2. 通过按下并松开等离子气旋钮可以循环选择各种等离子气体。选择一种气体时，将会自动设置其压力。旋转旋钮可增大或减小压力。当将参数从默认设定修改为其他设定时，每个显示屏的右下角将会闪烁显示红点。通过按下旋钮直到回到初始气体选择时松开，可以恢复默认设定。
3. 选择一种等离子气体时，将会自动设置保护气压。旋转旋钮可增大或减小压力。当将参数从默认设定修改为其他设定时，每个显示屏的右下角将会闪烁显示红点。通过按下旋钮直到回到初始气体选择时松开，可以恢复默认设定。

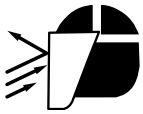
下图显示的示例是 50A、低碳钢、空气/空气工艺。有关详细信息，请参阅切割参数表。



手持切割

手持式切割的安全性

⚠ 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。

手持切割时，请务必穿戴全套防护装备：

- 焊接头盔，带有至少 12 号护目镜
- 焊接手套和焊接夹克
- 额外保护用隔热罩，可从Hypertherm购买 (127389)

手持式切割的规格

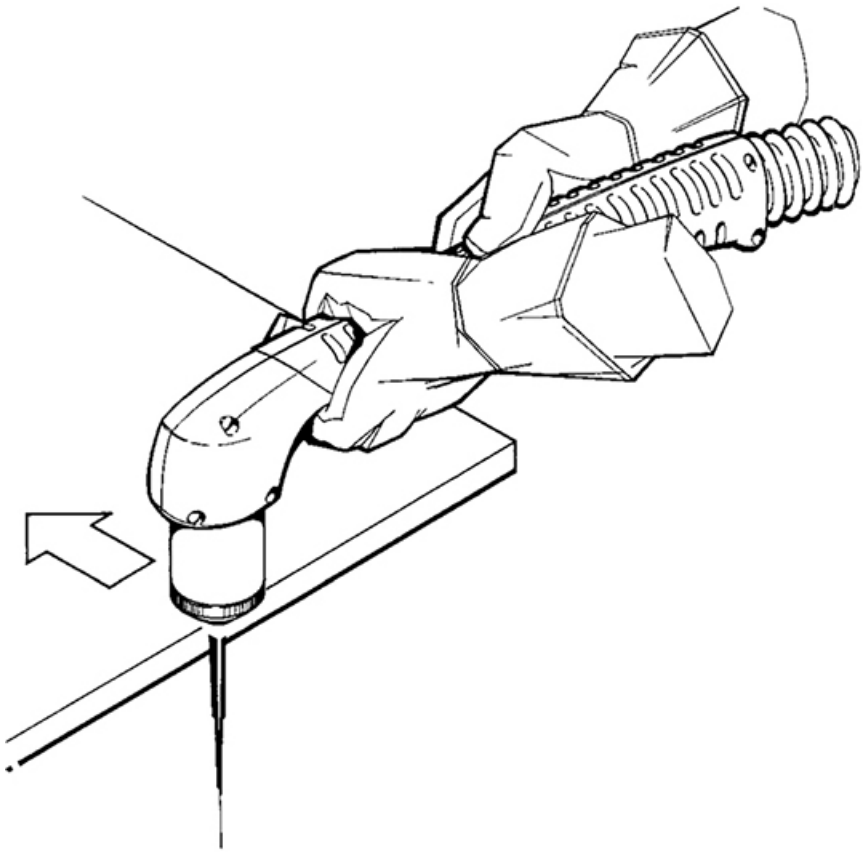
材料	低碳钢、不锈钢和铝
电流	50 A、130 A 和 200 A
等离子气体类型	空气、氧气（O_2）、氮气（N_2）
保护气体类型	空气、氮气（N_2）

易损件选择和气体设定

有关易损件和工艺的信息，请参考切割参数 页中的 88。

开始切割

1. 除非必须穿孔，否则应从工件边缘开始切割（如图所示）。
2. 为获得满意的效果，确保喷嘴孔口大约一半与工件边缘重叠，并且割炬（电弧）轴线与切割表面垂直。



3. 切割时，务必让火花从工件下方散落。

   如果火花喷溅到工件上方，表明您移动割炬的速度太快，或者功率不够，不足以完全穿透工件。

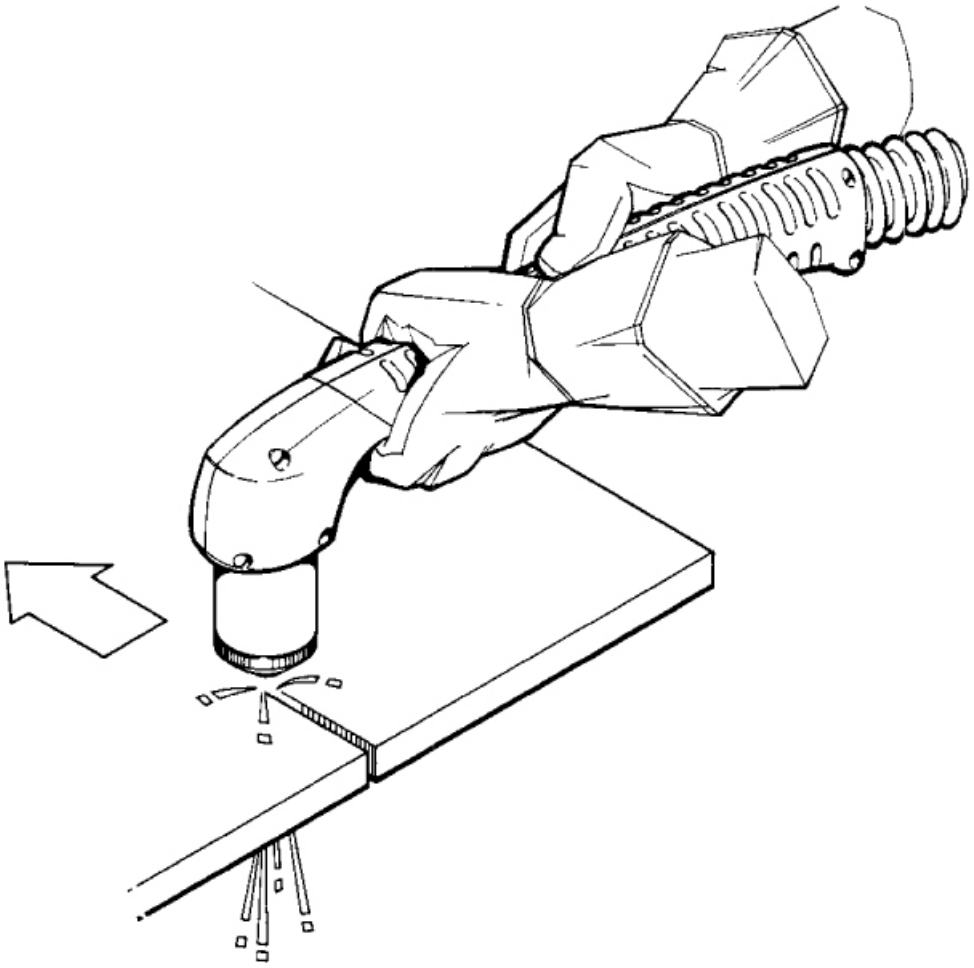
4. 让割炬轻轻地贴在金属上或者与金属保持些许间隙并沿着金属表面拖拽割炬。

   割炬与工件的距离不超过 6 mm (0.25 英寸) 时，即会发生电弧转移。

5. 沿切割路径拉动割炬。

   拉动割炬比推动割炬容易。

6. 手持割炬，使电弧保持垂直，在沿线切割时观察电弧（见下图）。



7. 通过在工件上轻轻拖拽保护帽，可以保持稳定的切割。
8. **可选：**

   如果是直线切割，可使用任何直边作为导轨。

穿孔

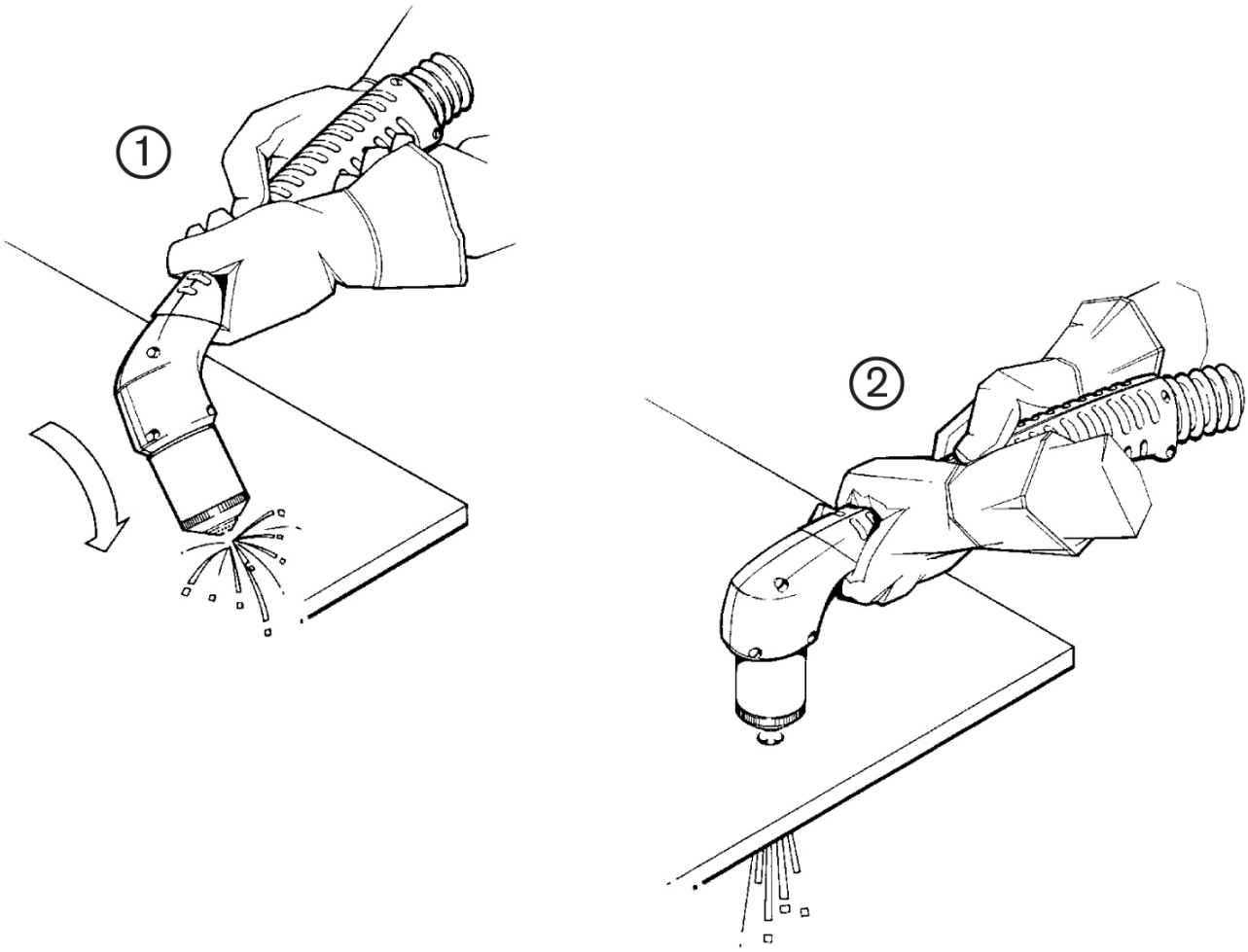
1. 应先使保护帽与工件的距离保持在大约 1.5 mm (1/16 英寸) 以内，然后扳动割炬扳机。

   此方法可以最大程度延长易损件的寿命。

2. 将割炬指向远离自己的方向，并与工件保持大约 45° 的角度，然后将其慢慢转到垂直位置。

   使用此方法切割较厚的材料很重要。确保割炬远离自己和您周围的人，以免溅到火花和热金属。以一定角度开始穿孔，可让热金属逸出到一侧，而不是溅回到保护帽上。这可保护操作工免受火花伤害，并可延长保护帽的使用寿命。

3. 完成穿孔之后，可继续进行切割。



FlushCut 平切的切割过程

FlushCut 切割的安全措施

⚠ 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。

切割时，请务必穿戴全部防护用品：

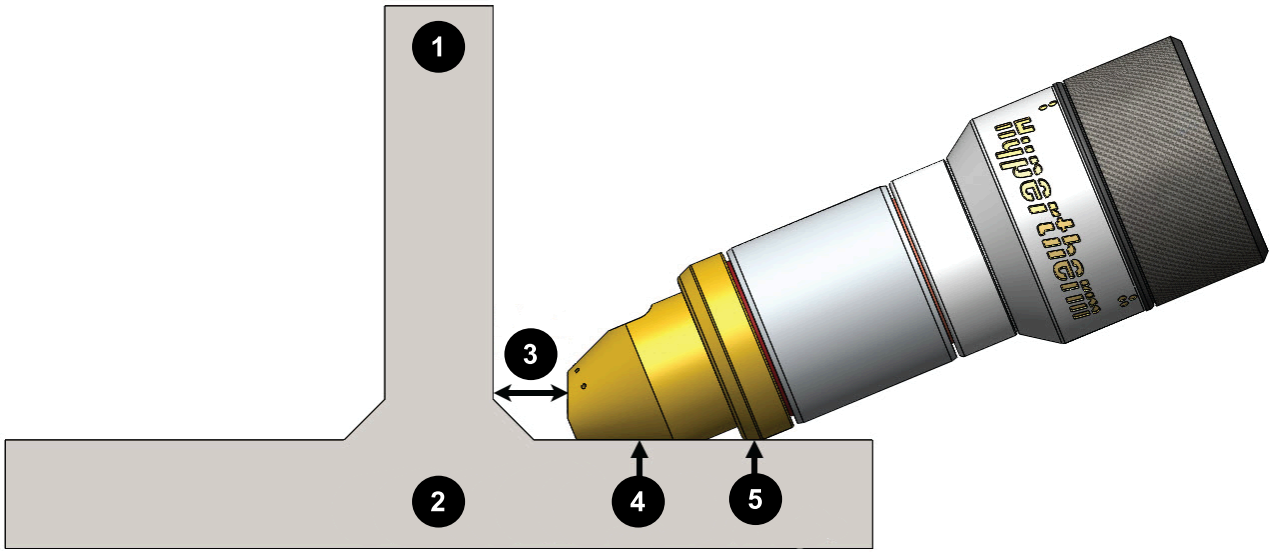
- 焊接头盔，带有至少 12 号护目镜
- 焊接手套和焊接夹克
- 额外保护用隔热罩，可从Hypertherm购买 (127389)

FlushCut 切割规范

材料	低碳钢
电流	200 A
等离子气体类型	空气
保护气体类型	空气

何时使用 FlushCut 易损件

FlushCut™ 易损件使得能够在尽可能靠近工件底部的情况下，对低碳钢进行手持式和机用切割，而不会损坏工件下方的表面。切割临时起重附件（也称为垫眼或吊耳）是选用FlushCut易损件的一个典型示例。



1 工件

2 工件下方的表面

3 FlushCut切割时，割炬与工件的建议距离：12 mm（0.50 英寸）

4 FlushCut保护帽处于正确位置：与工件相邻的平整表面齐平

5 FlushCut 保护帽固定环处于正确位置：与工件相邻的平整表面齐平

安装 FlushCut 易损件

确保将易损件正确安装到割炬上。

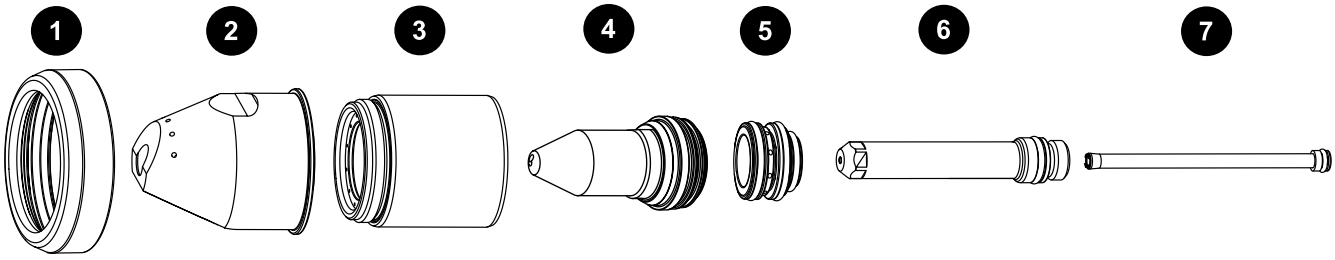
⚠ 警告

触电可能会导致人员伤亡

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

- 操作此系统之前，请参阅安全与合规手册（80669C） 了解重要安全信息。
- 在更换易损件或执行其他维护任务之前，请断开电源。
- 主线路隔离开关必须保持在 OFF（关闭）位置，直至所有易损件更换或其他维护作业完成为止。

图 10 - 在安装前检查 FlushCut 易损件



1 保护帽固定环： 10087802

2 保护帽 : 10087213

3 喷嘴固定罩：420793

4 喷嘴 : 10087212

5 涡流环：220488)

6 电极: 420732

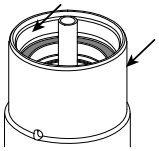
7 水管 : 420823

开始之前: 选用正确的易损件。请参阅 如何选择切割和气刨易损件 页中的 89。

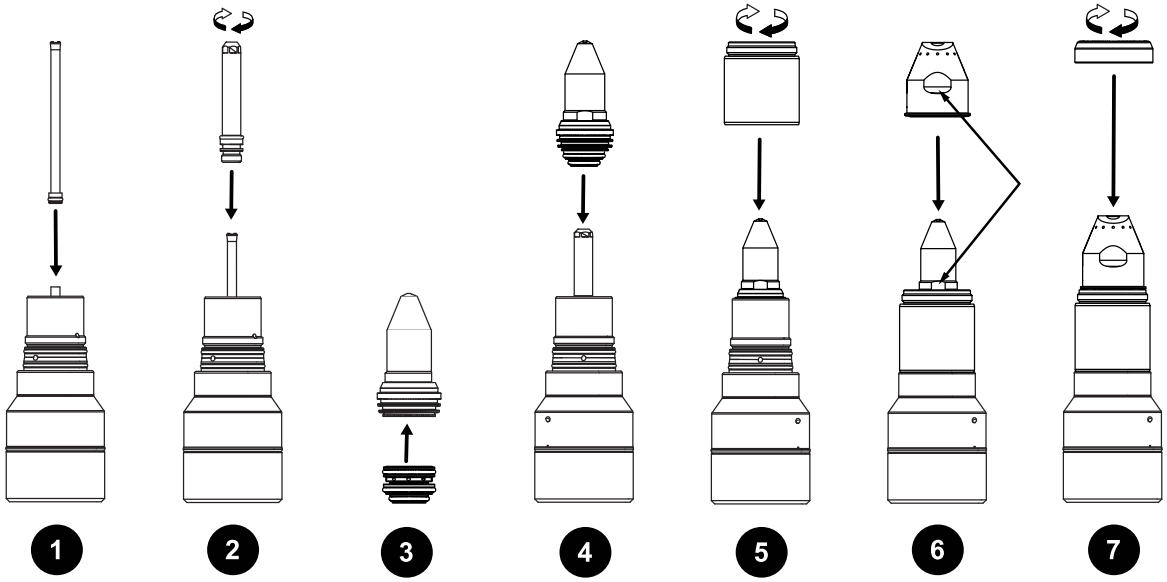
1. 切断切割系统的电源：
   a. 将线路切断开关拨至关闭 (OFF) 位置。
   b. 确保等离子电源上的电源指示灯 LED 未亮起。
2. 在所有易损件的每个 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂。

   确保 O 形圈光滑发亮。但是，润滑剂过多会堵塞气流。如果发现多余的润滑剂，请将其清除。

3. 如果适用，从机械切割的快速接头上拆下割炬。
4. 使用干净的无绒布将割炬内外表面擦拭干净。



5. 按照图示将易损件安装到割炬上。

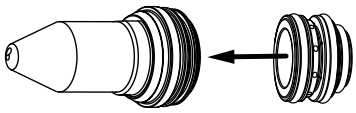


a. 将水管放入割炬内，直至水管限位为止。
b. 将电极安装在割炬中的水管上方。

   用手指拧紧电极，直到电极停止，然后使用易损件工具（104119）完全拧紧电极。请参阅安装易损件 页中的 93。

c. 用手指将涡流环放入喷嘴中。

   如图所示，确保涡流环安装正确。

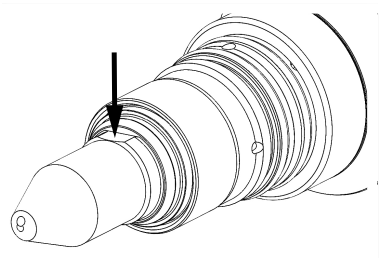


d. 将喷嘴 - 涡流环组件放在电极上，并将其推入割炬中，直至组件停止。

   确保喷嘴涡流环组件完全安装并与割炬本体齐平，组件与割炬本体之间没有间隙。

e. 用手指将喷嘴转动到正确的FlushCut切割位置。

   在切割过程中，喷嘴的平坦面将与保护帽接触的表面正对。在安装过程中，将喷嘴放在正确位置是很好的做法，这样它就可以投入使用了。如有必要，可稍后改变喷嘴位置。

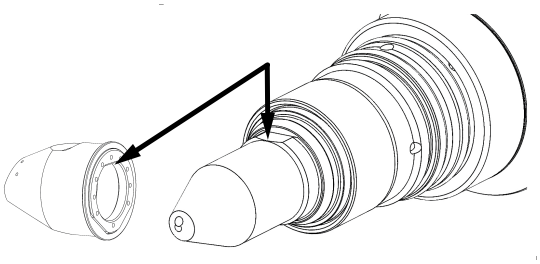


f. 用手指安装并拧紧喷嘴固定罩。

旋转并拧紧喷嘴固定罩时，确保喷嘴不会移出正确位置。用手指将喷嘴保持在适当位置。如有必要，松开喷嘴固定罩并改变喷嘴位置，然后再次拧紧此接头。

g. 在割炬上的喷嘴上安装保护帽。

如图所示，用手指转动保护帽，直到保护帽中绝缘环的平坦部分与喷嘴的平坦表面接合。



喷嘴和保护帽中的钻孔**未**与这些易损件的中心对准。钻孔的位置使等离子弧指向工件方向。

h. 将保护帽固定环安装到保护帽上，然后用手指拧紧固定环直到停止。

6. 如适用，请参阅 将割炬连接到快速拆卸接头 页中的 43了解机械切割。

下一步做什么: 切割前，确保易损件处于所需切割角度的正确位置。请参阅 如有必要，更改保护帽的位置以获得不同的切割角度 页中的 76。

如有必要，更改保护帽的位置以获得不同的切割角度

安装FlushCut易损件后，您可以更改保护帽的位置以获得不同的切割角度。

⚠ 警告



触电可能会导致人员伤亡

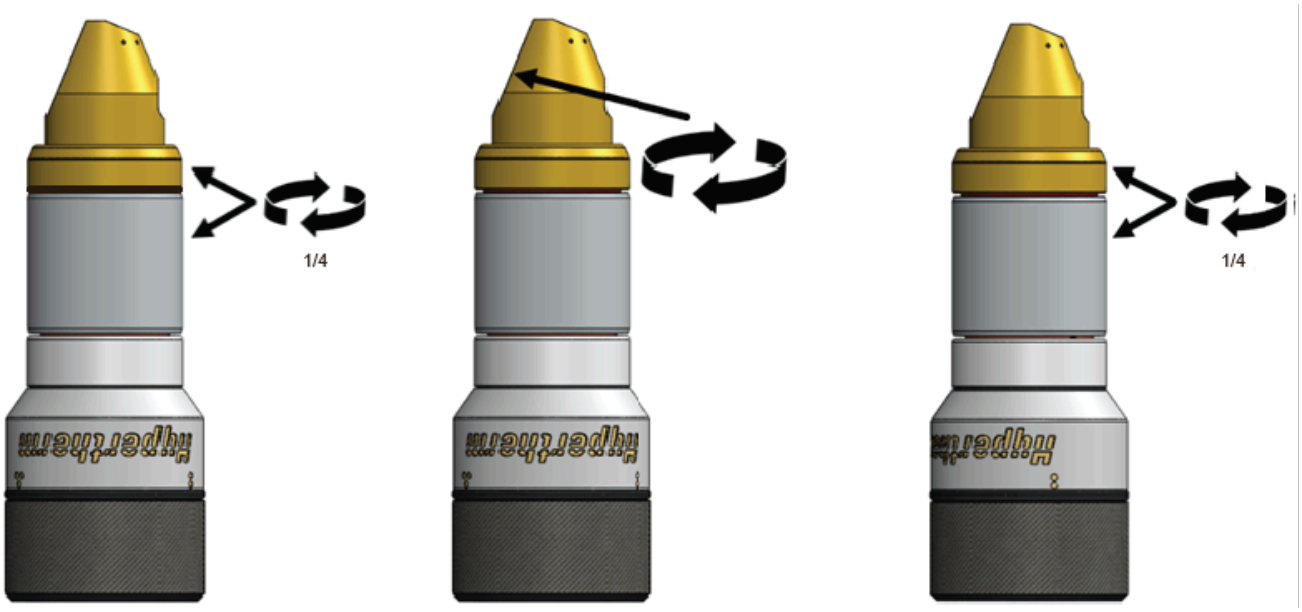
等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

- 操作此系统之前，请参阅安全与合规手册（80669C） 了解重要安全信息。
- 在更换易损件或执行其他维护任务之前，请断开电源。
- 主线路隔离开关必须保持在 OFF（关闭）位置，直至所有易损件更换或其他维护作业完成为止。

开始之前: 选用正确的易损件。请参阅 安装 FlushCut 易损件 页中的 74。

1. 切断切割系统的电源：
    a. 将线路切断开关拨至关闭 (OFF) 位置。
    b. 确保等离子电源上的电源指示灯 LED 未亮起。
2. 戴上手套，以防止烫伤。

    割炬和易损件可能很烫。
3. 如果适用，从机械切割的快速接头上拆下割炬。
4. 用手指松开固定喷嘴和保护帽的易损件：
    a. 将保护帽固定环逆时针旋转 1/4 圈。
    b. 逆时针旋转喷嘴固定罩 1/4 圈。
5. 用手指将保护帽的平坦表面接触部分移到不同的位置，以获得所需的切割角度。
6. 用手指拧紧固定喷嘴和保护帽的易损件：
    a. 顺时针旋转喷嘴固定罩 1/4 圈。
    b. 将保护帽固定环顺时针旋转 1/4 圈。
7. 如果适用，在割炬快速接头中安装割炬，以进行机械切割。



下一步做什么: 为切割系统通电。

推荐的 FlushCut 切割技术

使用这些推荐的技术获得最佳FlushCut切割效果。

安全

确保您了解并遵守所有安全指南，包括安全信息 页中的 3、手持式切割的安全性 页中的 69和FlushCut 切割的安全措施 页中的 72。

易损件

损坏或磨损的易损件可能会导致结果不佳。例如：状况不佳的FlushCut喷嘴或保护帽会导致不必要的残余高度。如果得到的剩余高度过低，更换损坏或磨损的喷嘴或保护帽。如果剩余高度过高，则使用水洗加工工艺以减少二次加工的需要，如打磨。

有关每天使用前要执行的步骤，请参阅检查易损件 页中的 95。

切勿让割炬和易损件接触熔渣和熔融金属，否则会损坏易损件。

边缘起弧

边缘起弧可以减少熔融金属对保护帽的损坏。

在引导弧转移期间，保持割炬距离工件约 6 mm（0.25 英寸）。

引导弧转移完成后，将割炬从工件上移开大约 12 mm（0.50 英寸）的距离。从切割开始到结束，保持割炬与工件之间的距离始终为 12 mm（0.50 英寸）。

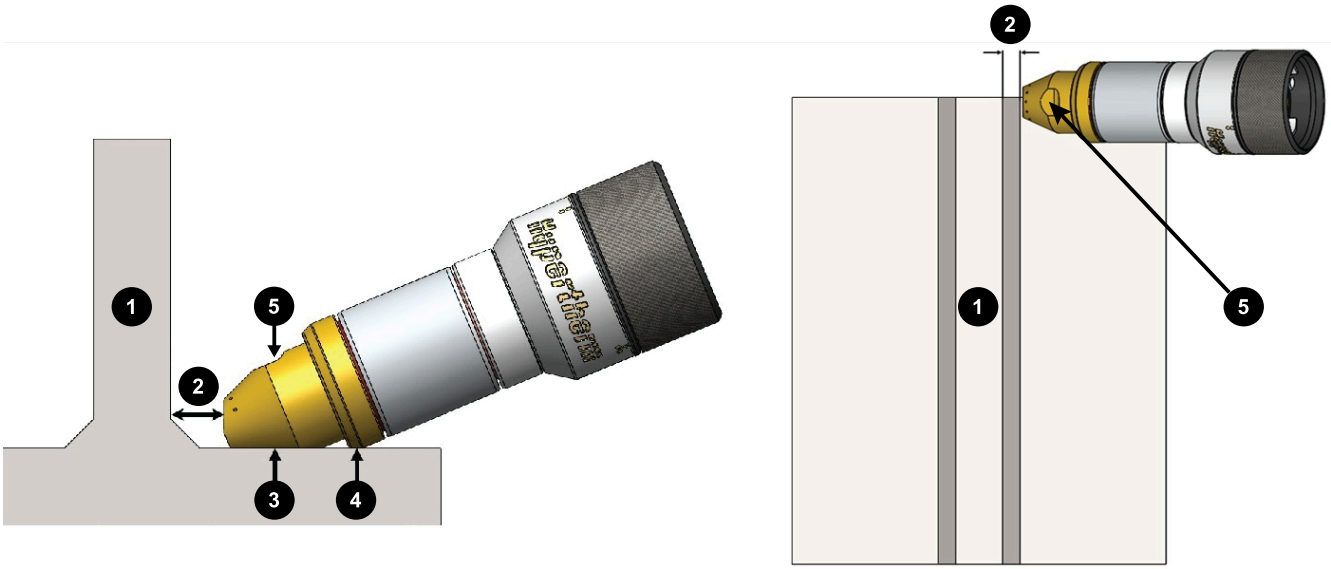
割炬位置

切割过程中不必要的割炬移动会带来不良的结果。FlushCut易损件的平坦表面可使割炬移动更加平滑、水平，从而减少这一问题的发生。

等离子弧形成并开始切割后，保持保护帽和保护帽固定环接触工件底部附近的相邻平面，如图所示。如果这些平坦表面在切割过程保持齐平，您将获得更光滑、更笔直且尽可能靠近工件底部的切口。保持平坦表面齐平还有助于在切割过程将割炬保持在正确位置。当割炬距离和割炬角度正确时，等离子弧指向工件方向，而不是工件下方的表面。当割炬角度正确时，等离子弧意外损坏工件下方表面的风险会降低。

在切割过程中，参考保护帽上的小凹槽来判断割炬的位置和角度会非常有帮助。由于小凹槽的指向与保护帽上接触工件的平坦面方向相反，因此在切割期间当小凹槽的位置看似保持一致时，它可以作为一个很好的视觉指示，表明割炬相关的位置和角度是正确的。

图 11 - 适用于 FlushCut 平切工艺的推荐割炬距离和割炬角度，如从工件侧面（左图）和从工件上方（右图）所示。



1 工件

2 切割时，割炬与工件的建议距离 : 12 mm（0.50 英寸）

3 FlushCut保护帽处于正确位置：与工件相邻的平整表面齐平

4 FlushCut 保护帽固定环处于正确位置：与工件相邻的平整表面齐平

5 FlushCut保护帽表面的小凹槽，用于在切割过程视觉指示割炬位置和角度。

割炬速度

当割炬以适合工件厚度的正确速度移动时，等离子弧会直接穿透工件。如果发现等离子弧偏离割炬移动方向，表明割炬移动过快。有关机械FlushCut切割的建议割炬速度（按工件厚度），请参阅低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A FlushCut 切割 页中的 143。

其他信息

有关建议FlushCut切割技术的更多信息，请访问：go.hypertherm.com/MP200 。

go.hypertherm.com/MP200

刨削

气刨安全性

⚠ 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。

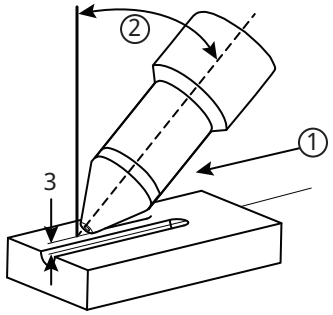
气刨时，请务必穿戴全套防护装备：

- 焊接头盔，带有至少 12 号护目镜
- 焊接手套和焊接夹克
- 额外保护用隔热罩，可从Hypertherm购买 (127389)

气刨规范

材料	低碳钢、不锈钢和铝
电流	200 A
等离子气体类型	空气、O_2
保护气体类型	空气

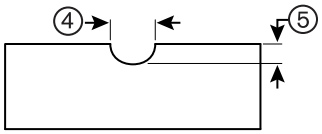
常用气刨工艺的工作参数



气刨的常规参数		
1	速度	508 到 1,270 mm/min (20 to 50 in/min)
2	角度	45 到 57.5 度
3	间隙	3.1 至 19.0 mm（0.125 to 0.75 英寸）
	最大拉弧	76 mm (3 英寸) **1**

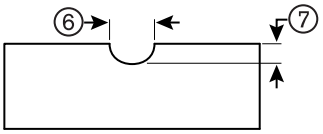
1 *偶尔使用，非 100% 暂载率

低碳钢上使用 200A— 空气等离子/空气保护气体的气刨参数	
金属去除率	19.9 kg/hr (44 lb/hr)
速度	889 mm/min
角度	57.5 度
切割高度	4.7 mm (0.187 英寸)



4	9.9 mm（0.39 inch）
5	7.6 mm (0.30 inch)

低碳钢上使用 200 A- O_2（氧气）等离子/空气保护气体的气刨参数	
金属去除率	19.5 kg/hr (43 lb/hr)
速度	889 mm/min (35 in/min)
角度	57.5 度
切割高度	7.8 mm (.31 inch)



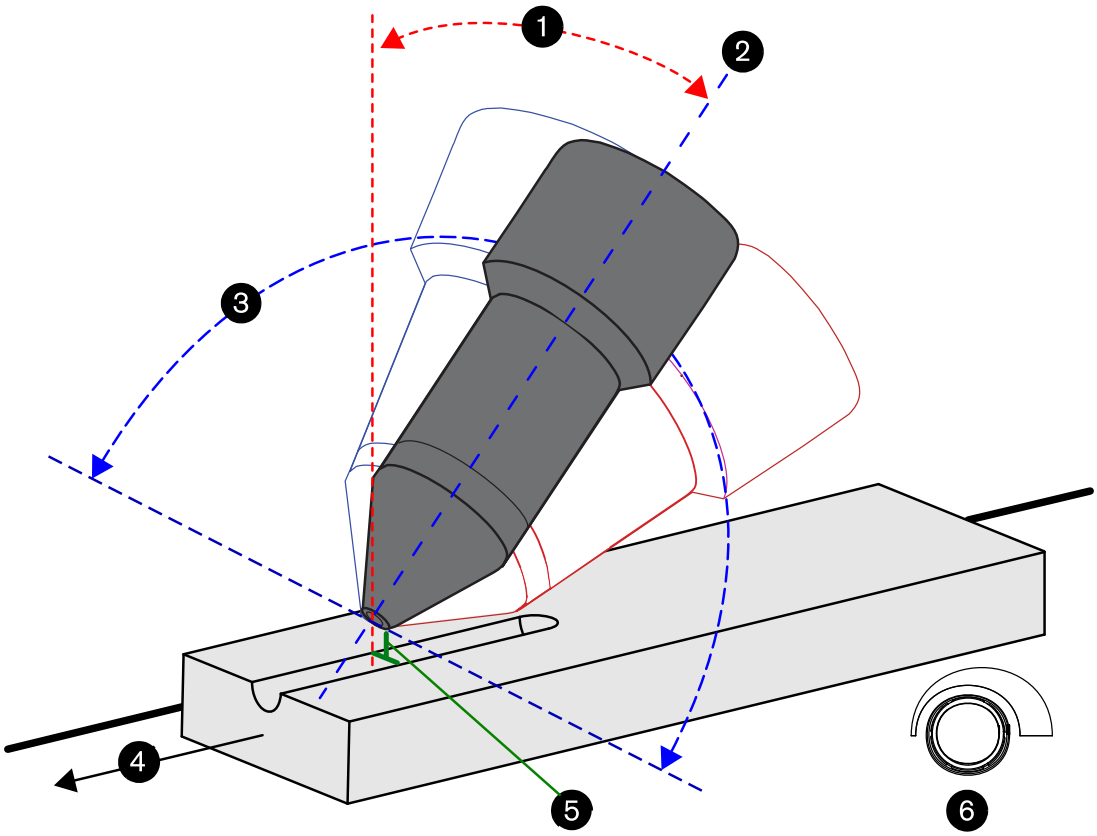
6	11.6 mm (0.46 inch)
7	6.3 mm (0.25 inch)

有关气刨参数和设定的详细信息，请参阅切割表 页中的 109。

如何改变气刨剖面和金属切削速度

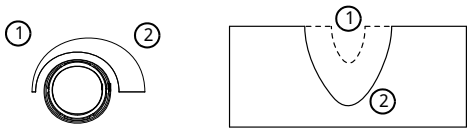
可通过以下方式改变气刨剖面和金属切削速度：改变割炬在工件上的行进速度；改变割炬与工件的间隙；改变割炬与工件的夹角；改变等离子电源的输出电流 (A)。示例：

- **提高**割炬的**行进速度**会**减小宽度**并减小深度。
- **降低**割炬的**行进速度**会**增大宽度**并增大深度。
- **增大**割炬与工件的**间隙**会**增大宽度**并减小深度。
- **减小**割炬与工件的**间隙**会**减小宽度**并增大深度。
- **增大**割炬与工件的角度（增大垂直度）会**减小宽度**并**增大深度**。
- **减小割炬与工件的角度**（减小垂直度）会**增大宽度**并**减小深度**。
- **增大等离子电源的电流**会**增大宽度**并**增大深度**。
- **减小等离子电源的电流**会**减小宽度**并**减小深度**。



1	割炬角度	**4**	割炬速度
2	割炬中心线	**5**	间距/拉弧
3	割炬转动	**6**	输出电流 (A)

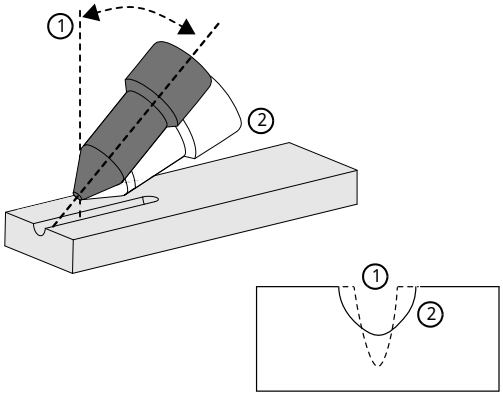
输出电流 (A)



使用等离子电源的前面板的旋钮调整输出电流(A)。减小电流 (-) 可使刨槽变得更窄、深度更浅。增大电流 (+) 可使刨槽变得更宽、深度更深。

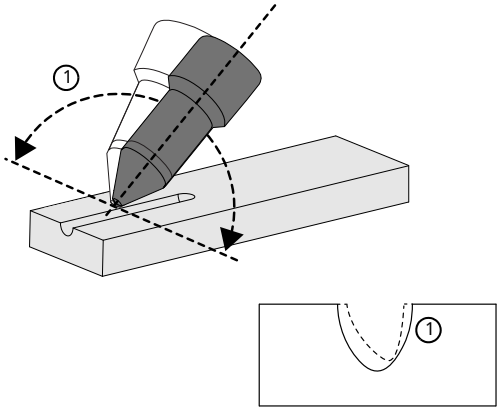
- 拉弧与等离子电源的安培数有关。安培数越高，电弧就会拉伸得越长。Hypertherm建议您保持恒定的安培数和拉弧。
- 允许的最低和最高安培数设定取决于等离子电源和Hypertherm易损件。

割炬角度



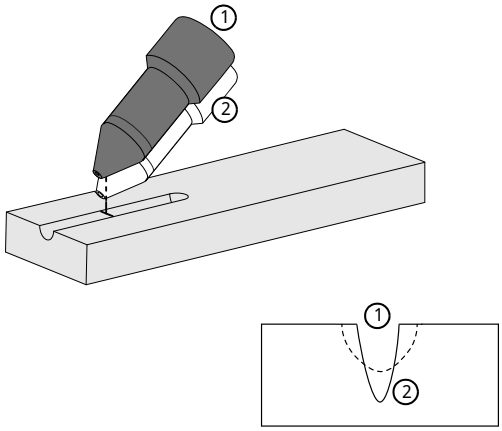
将割炬置于更接近垂直的位置可使刨槽变得更窄、更深将割炬向下倾斜，使其处于更接近水平的状态并靠近工件，这样可使刨槽变得更宽、更浅

割炬转动



围绕割炬中心线旋转割炬可使一侧的刨槽变得更平滑或更陡峭。

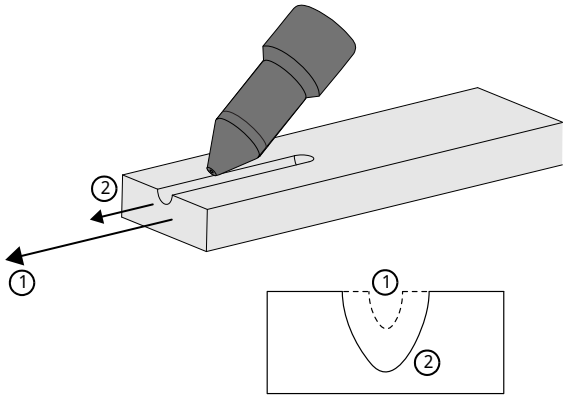
割炬至工件的间隙/拉弧



将割炬从工件上移开可使刨槽变得更宽、更浅并且底部更光滑。移动割炬，使其更靠近工件，这样可使刨槽变得更窄、更深。

- 拉弧与等离子电源的安培数有关。安培数越高，电弧就会拉伸得越长。Hypertherm建议您保持恒定的安培数和拉弧。
- 使割嘴与熔化的金属至少保持少许距离。接触到熔化的金属会损坏割炬和缩短易损件的寿命。

割炬速度



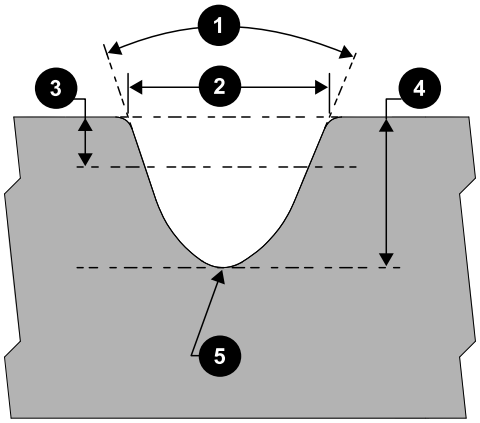
加快割炬速度可使刨槽变得更窄、更浅。降低割炬速度可使刨槽变得更宽、更深。

机用气刨

如果割炬安装在装有轨道的切割架、固定机械手或其他固定装置上，可通过机用气刨实现可重复的结果。割炬安装和软件集成的质量会影响机用气刨的质量。熟悉气刨、经验丰富的安装商和集成商可帮助您实现出色的切割效果。

在机械气刨过程中，为获得最佳效果，Hypertherm建议使用 Sensor™ PHC（等离子高度控制器）或原始设备生产商 (OEM) 割炬调高控制器 (THC) 来保证割炬与工件的正确距离。

下图显示不同的操作设定和运行条件会如何改变气刨宽度、深度和角度。



1 夹角

2 宽度

3 1/3 深度

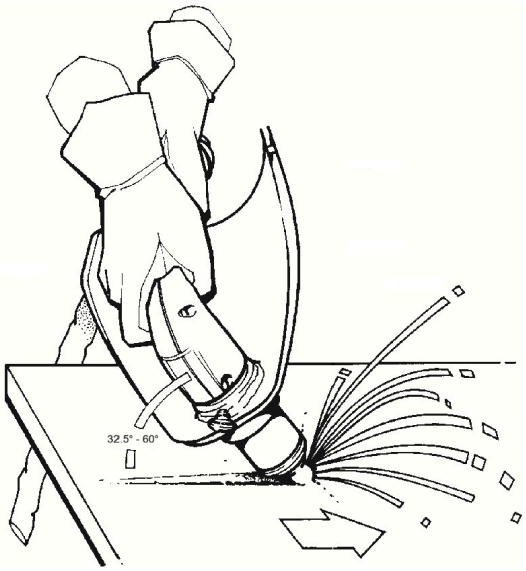
4 深度

5 底部半径

有关如何在低碳钢上使用空气/空气或氧气(O_2)/空气加工单次自动刨槽的相关指南，请参阅www.hypertherm.com/docs 提供的 使用 Sensor PHC 进行自动化气刨 (810730)。

手持气刨

图 12 - 气刨进料



开始之前: 选用正确的易损件。请参阅 如何选择切割和气刨易损件 页中的 89。

1. 握持割炬，使割嘴与工件的距离保持在 1.5 mm (1/16 英寸) 以内。
2. 将割炬移到获得期望刨槽角度和形状的角度。
3. 确保割嘴与工件之间留有缝隙。
4. 扳动触发器以获得引导弧，并将电弧转移到工件。
5. 进行气刨时，使割炬与工件保持相同的角度。
6. 将等离子弧向需要的刨槽方向推进。
7. 使割嘴与熔化的金属至少保持少许距离。

   接触到熔化的金属会损坏割炬和缩短易损件的寿命。

下一步做什么: 改变割炬角度可改变刨槽的尺寸。请参阅 如何改变气刨剖面和金属切削速度 页中的 82。

手持气刨技术

直线刨槽和直线摆动刨槽。

图 13 - 直线刨槽

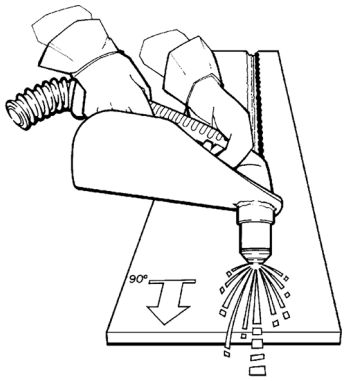
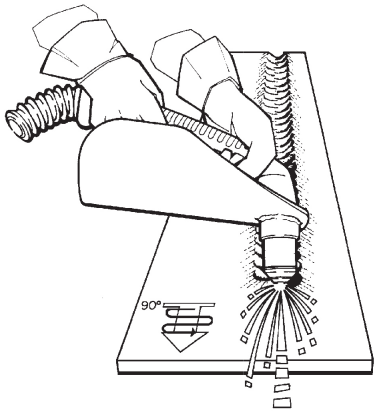


图 14 - 直线摆动气刨



侧面气刨和侧面摆动气刨

图 15 - 侧面气刨

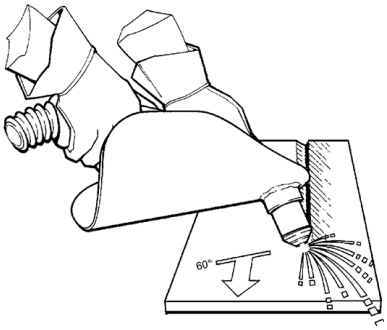
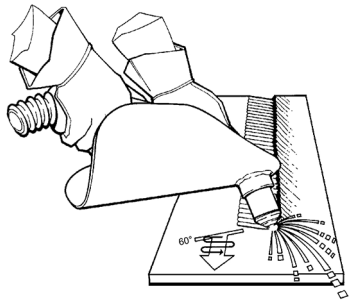


图 16 - 侧向摆动气刨



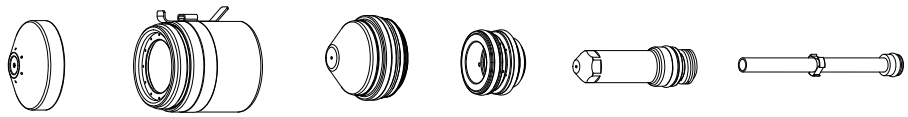
切割参数

MAXPRO200切割参数表给出了每种工艺所需的易损件、切割速度和气体以及割炬设定，同时还考虑到电缆长度的差异。这些参数适用于使用机用割炬和手持割炬进行切割。每张切割参数表列出的易损件零件号仅适用于机用割炬。有关搭配手持割炬使用的易损件，请参考下面的手持易损件 页中的 89。

为获得出色的切割质量，大幅减少熔渣，建议采用本文档中“切割参数表”所示的数值。不过，由于具体安装的设备和材料成分不尽相同，可能需要进行一些调整。

机用易损件

每张切割参数表列出的易损件零件号仅适用于机用割炬。每张切割参数表都列出了每个易损件的图示和零件号，如下例所示。



图示仅供参考。

手持易损件

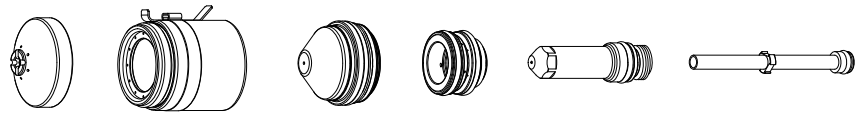
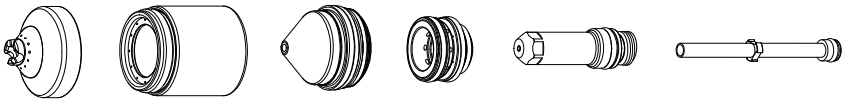
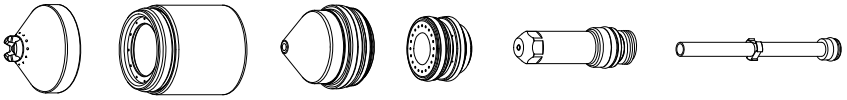
手持易损件适合与手持割炬搭配使用，用于切割低碳钢、不锈钢和铝材。如要使用MAXPRO200手持割炬进行切割，请使用切割表 页中的 109中给出的切割参数。

如何选择用于手持式切割和气刨的易损件

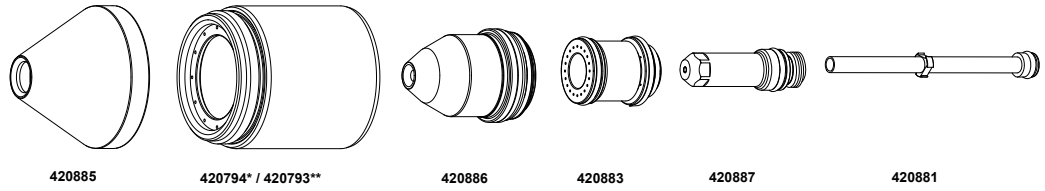
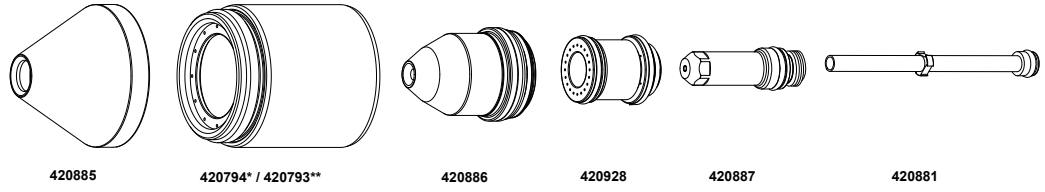
以下易损件套件适合与手持割炬搭配使用，用于切割低碳钢、不锈钢和铝材。使用 MAXPRO200手持割炬进行切割时，只要您使用以下针对每种工艺提供的易损件，即可使用切割表 页中的 109中详细列出的切割参数。

气刨易损件可与手持或机用割炬搭配使用。

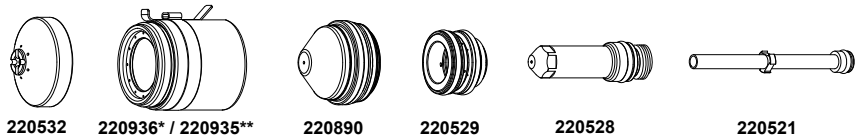
低碳钢切割

50 A 空气等离子系统 空气保护气体	 220532 220936* / 220935** 220890 220529 220528 220521
50 A 氧气(O_2)等离子气体 空气保护气体	 420063 220935 220891 220529 220528 220521
130 A 空气等离子系统 空气保护气体	 420061 220935 220892 220488 220487 220521
130 A 氧气(O_2)等离子气体 空气保护气体	 420062 220935 220893 220488 220487 220521
200 A 空气等离子系统 空气保护气体	 420058 220935 420044 220488 220937 220521
200 A 氧气(O_2)等离子气体 空气保护气体	 420059 220935 220831 220834 220937 220521
*带初始高度感应 (IHS)凸台/**不带IHS凸台	

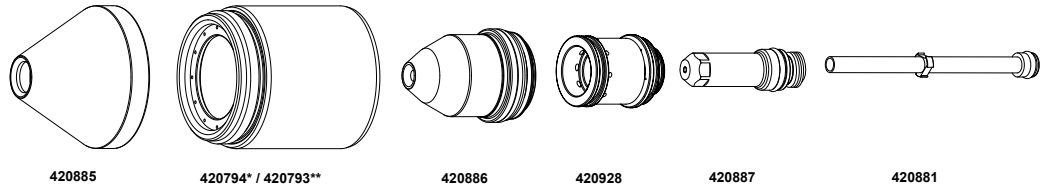
低碳钢气刨

200 A 氧气(O_2)等离子气体 空气保护气体	
200 A 空气等离子系统 空气保护气体	
*带IHS凸台/**不带IHS凸台	

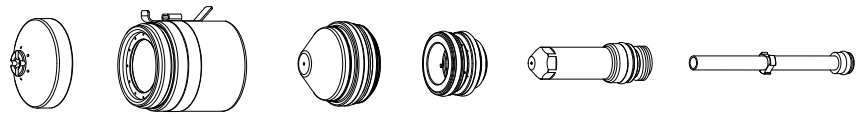
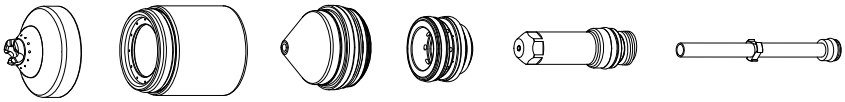
不锈钢切割

50 A 空气等离子系统 空气保护气体	
130 A 空气等离子系统 空气保护气体	
130 A 氮气 (N_2) 等离子气体 氮气 (N_2)保护气体	
200 A 空气等离子系统 空气保护气体	
200 A 氮气 (N_2) 等离子气体 氮气 (N_2)保护气体	
*带IHS凸台/**不带IHS凸台	

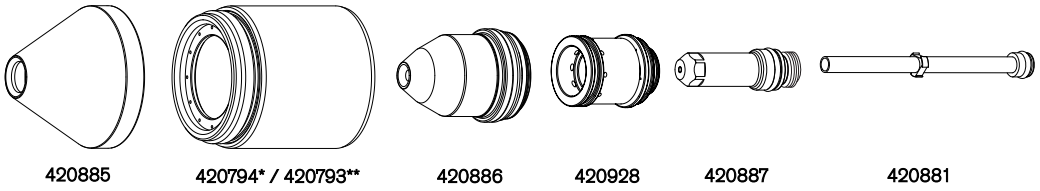
不锈钢气刨

200 A 空气等离子系统 空气保护气体	 420885 420794* / 420793** 420886 420928 420887 420881
*带IHS凸台/**不带IHS凸台	

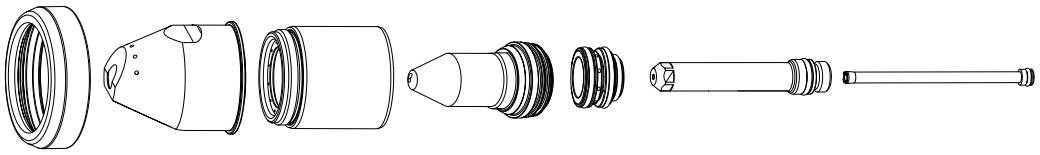
铝切割

50 A 空气等离子系统 空气保护气体	 220532 220936* / 220935** 220890 220529 220528 220521
130 A 空气等离子系统 空气保护气体	 420061 220935 220892 220488 220487 220521
130 A 氮气 (N_2) 等离子气体 氮气 (N_2)保护气体	 420061 220935 220892 220529 020415 220521
200 A 空气等离子系统 空气保护气体	 420058 220935 420044 220488 220937 220521
200 A 氮气 (N_2) 等离子气体 氮气 (N_2)保护气体	 420058 220935 420044 220529 020415 220521
*带IHS凸台/**不带IHS凸台	

铝气刨

200 A 空气等离子系统 空气保护气体	 420885 420794* / 420793** 420886 420928 420887 420881
*带IHS凸台/**不带IHS凸台	

使用 FlushCut 易损件切割低碳钢

200 A 空气等离子系统 空气保护气体	 10087802 10087213 420794* / 420793** 10087212 220488 420732 420823
*带 IHS 欧姆环/**不带 IHS 欧姆环	

安装和检查易损件

安装易损件

开始之前:

- 每天切割之前，先检查易损件的磨损状况。请参阅 检查易损件 页中的 95。
- 拆卸易损件之前，先将割炬移至切割床的边缘，并将割炬升降体升至最高点，以防止易损件掉进水床的水中。

⚠ 警告

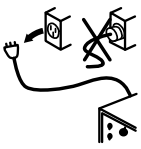


触电可能会导致人员伤亡

触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。如果未断开电源，您可能会遭到严重电击。



在执行安装或维护工作之前，应先断开电源。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)。

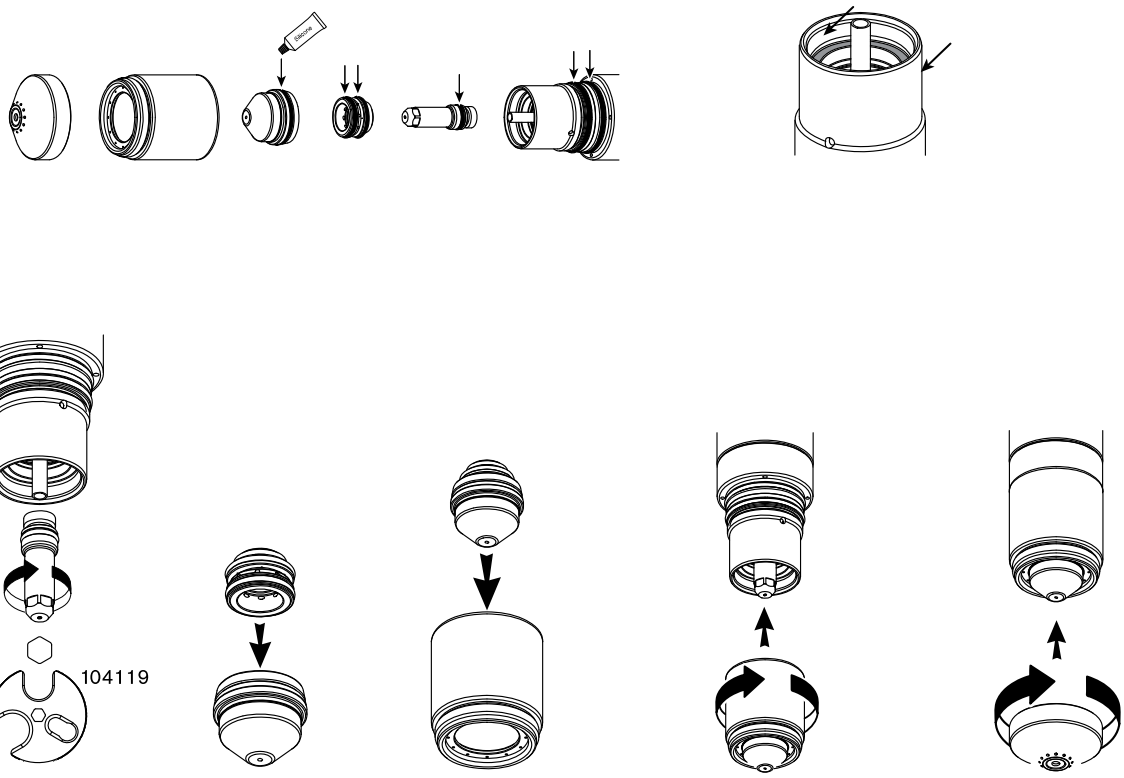


1. 使用干净的布或纸巾将割炬内外表面擦拭干净。
2. 安装每个易损件时：
    a. 在每个 O 形圈上涂抹薄薄一层硅酮润滑剂。

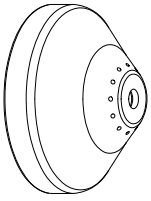
       确保 O 形圈表面光亮，但没有涂抹过量润滑剂。

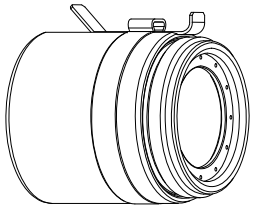
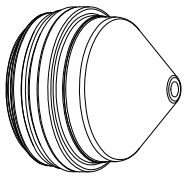
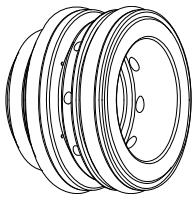
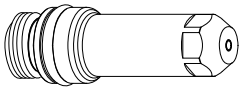
    b. 切勿过度拧紧零件！

       只需拧至使配套零部件固定到位即可。
3. 将电极装到割炬头中
4. 将涡流环安装到喷嘴中。
5. 将喷嘴和涡流环安装到喷嘴固定罩中。
6. 将喷嘴固定罩安装到割炬头上。
7. 将保护帽安装到喷嘴固定罩上。



检查易损件

检查	检查项目	操作
保护帽 	**总体检查：**	
	材料是否腐蚀或缺损	更换保护帽
	是否附着熔化的材料	更换保护帽
	气孔是否堵塞	更换保护帽
	中心孔：	
	必须为圆形	如果中心孔不圆，应更换保护帽

检查	检查项目	操作
内固定罩 	**总体检查：**	
	材料是否腐蚀或缺损	更换内固定罩
	裂纹	更换内固定罩
	烧痕	更换内固定罩
喷嘴 务必成套更换喷嘴和电极 	**总体检查：**	
	材料是否腐蚀或缺损	更换喷嘴
	气孔是否堵塞	更换喷嘴
	中心孔：	
	必须为圆形	如果中心孔不圆，应更换喷嘴
	电弧痕迹	更换喷嘴
	O 形圈	
	损坏	更换 O 形圈
	润滑剂	如果 O 型圈表面干燥，则涂抹薄薄一层硅酮润滑剂。
涡流环 	**总体检查：**	
	损坏	更换涡流环
	脏污或碎屑	清洁并检查有无损坏，如有损坏，应予更换
	气孔是否堵塞	更换涡流环
	O 形圈	
	损坏	更换 O 形圈
	润滑剂	如果 O 型圈表面干燥，则涂抹薄薄一层硅酮润滑剂。
电极 务必成套更换喷嘴和电极 	**中心表面：**	
	发射极磨损 - 随着发射极的磨损，会形成一个凹坑。	通常，当凹坑深度达到 1 mm (0.04 英寸) 或更深时，即需更换电极。
	O 形圈	
	损坏	更换 O 形圈
	润滑剂	如果 O 型圈表面干燥，则涂抹薄薄一层硅酮润滑剂。

割炬维护

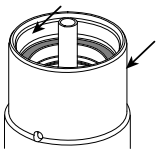
如果割炬未得到妥善维护，则可能会导致切割质量差或过早损坏。

为获得卓越的切割质量，割炬的生产遵循非常严格的公差标准。切勿使割炬受到硬物撞击，那样会导致关键功能失调。

割炬不用时应存放在干净的地方，以避免关键表面和通道受到污染。

定期维护

每次更换易损件时均应执行下列步骤：



1. 使用干净的布擦拭割炬内外表面。可使用棉签擦拭割炬内部难以接触的表面

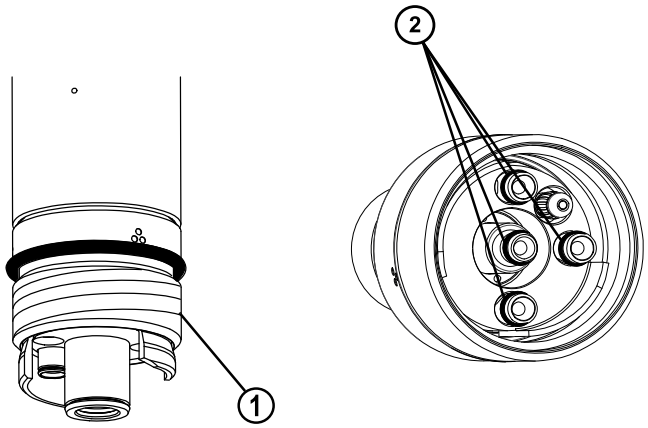
   确保棉签中的纤维不会留在表面上。

2. 使用压缩空气吹掉内外表面上残余的任何灰尘和残渣。
3. 在每个外部 O 型圈上都涂抹薄薄一层硅胶润滑剂O 形圈表面应光亮，但是不应有过多或积聚的润滑脂。
4. 如果易损件将重复使用，则再次安装这些易损件之前，请使用洁净的布擦拭干净，并使用压缩空气吹除灰尘。对于内固定罩，这一点尤为重要。

快速拆卸维护

易损件每更换 5 到 10 次时均应执行下列步骤：

图 17 - 割炬后视图



1 外螺纹

2 O 形圈

1. 从快速拆卸装置上拆下割炬。
2. 使用压缩空气吹扫所有内表面和外部螺纹。
3. 使用压缩空气吹扫割炬后部的所有内表面。
4. 逐一检查割炬后部 4 个 O 形圈和快速拆卸接头上的 O 形圈，以确认是否损坏。更换所有损坏的 O 形圈。如果它们没有损坏，则在每个 O 型圈上都涂抹薄薄一层硅润滑剂。O 形圈表面应光亮，但是不应有过多或积聚的润滑脂。

维护套件

即使进行了妥善维护，割炬后部的 O 型圈也需要定期更换。Hypertherm提供快速拆卸割炬维护套件 (228780) 及更换件。用户应库存此套件，将其纳入定期维护计划。直柄割炬和手持割炬仅有两个可更换的 O 形圈。

割炬连接

快速拆卸割炬

图 18 - 割炬本体

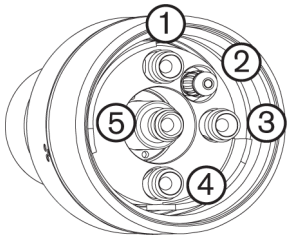
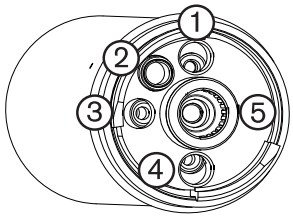


图 19 - 快速拆卸接头



1 保护气体

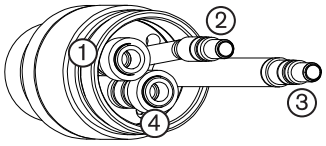
2 引导弧

3 冷却剂返回口

4 等离子气体

5 冷却剂供应管

直柄割炬



1 等离子气体

2 冷却剂供应管（亦包含负极电缆）

3 保护气体（亦包含引导弧电缆）

4 冷却剂回流

更换割炬水管

⚠ 警告

切勿在系统处于等待模式时更换易损件。

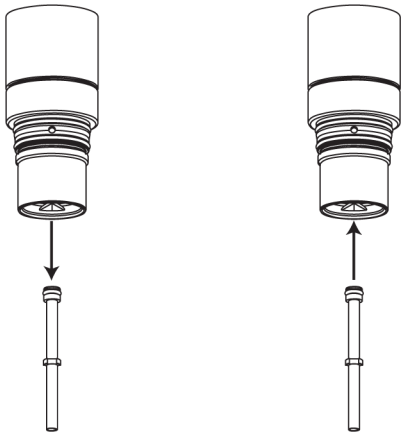
检查或更换割炬易损件之前，务必断开等离子电源。拆卸易损件时务必戴上手套。割炬可能会很烫。

注意

不同的切割和气刨工艺需要使用不同的水管。

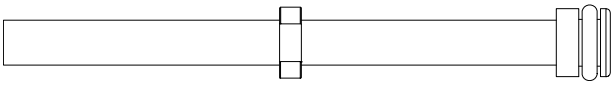
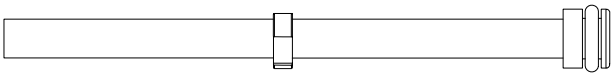
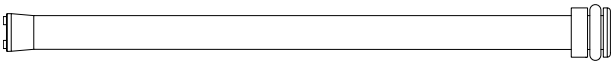
请务必选择正确的水管。未能选择正确的水管会妨碍易损件的安装或降低切割系统性能。

正确插入水管后，水管可能看似松动，不过安装好电极后，边侧松动就会消失。



1. 关闭 (OFF) 系统的所有电源。
2. 从割炬上卸下易损件。请参阅安装易损件 页中的 93。
3. 卸下旧水管。
4. 选择水管更换件。

   确保为您计划使用的工艺选择正确的水管：

标准 (220521)	
气刨 (420881)	
外部坡口和 FlushCut (420823)	

5. 在 O 形圈上涂抹薄薄一层硅润滑剂，然后安装新水管。O 形圈看上去应该有光泽，但是不应有过多或堆积的润滑脂。
6. 更换易损件。请参阅安装易损件 页中的 93。

常见切割故障

机用割炬

- 割炬的引导弧会起弧，但不转移。原因可能是：
  - 切割床上工件电缆连接接触不良。
  - 系统出现故障。故障检修表 页中的 176。
  - 割炬与工件的距离过大。
- 工件未被完全穿透，工件上方的火花过多。原因可能是：
  - 电流设置太低（请对照“切割参数表”核查此设置）。
  - 切割速度或切割高度设置太高（请对照“切割参数表”核查此设置）。
  - 割炬部件磨损或不正确（请参阅检查易损件 页中的 95）。
  - 要切割的金属太厚。
- 切口底部形成熔渣。原因可能是：
  - 切割速度不正确（请对照“切割参数表”核查此设置）。
  - 电弧电流设置太低（请对照“切割参数表”核查此设置）。
  - 割炬部件磨损或不正确（请参阅检查易损件 页中的 95）。
- 切割角度不直。原因可能是：
  - 机器行进方向错误。相对于割炬的前进方向，高质量的切割侧在右边。
  - 割炬与工件距离不正确（请对照“切割参数表”）。
  - 切割速度不正确（请对照“切割参数表”核查此设置）。
  - 电弧电流不正确（请对照“切割参数表”核查此设置）。
  - 易损件损坏或磨损（请参阅检查易损件 页中的 95）。

- 易损件寿命短。原因可能是：
  - 电弧电流、弧压、行进速度、运动延时、气体流量或初始割炬高度未按照“切割参数表”中的规定设置。
  - 尝试切割镍含量较高的强磁性金属板将会缩短易损件的寿命。如果用于切割磁化或易磁化的工件，易损件的寿命很难长久。
  - 切割开始或结束时离开了工件表面。这样会将电弧引向一侧，可能会损坏喷嘴或保护帽。为延长易损件寿命，所有切割必须从工件表面开始和结束。

手持割炬

- 割炬不能完全割穿工件。原因可能是：
  - 切割速度太快。
  - 易损件有磨损。
  - 被切割的金属太厚，所选择的安培数不足以将其割穿。
  - 安装的是刨削易损件，而不是拖拽切割易损件。
  - 工件夹没有正确夹住工件。
  - 气压或气体流量太低。
- 切割质量不佳。原因可能是：
  - 工件太厚，所选择的安培数不足以将其割穿。
  - 使用的易损件不正确（例如，安装的是气刨易损件，而不是拖拽切割易损件）。
  - 割炬的行进速度太快或太慢。
- 电弧发出劈啪声，易损件寿命短于预期寿命。原因可能是：
  - 供气线路有水分。
  - 气压不正确。
  - 易损件安装不正确。

优化切割质量

下列提示和程序有助于实现垂直、平滑和无熔渣的切割作业。

如何提高切割速度

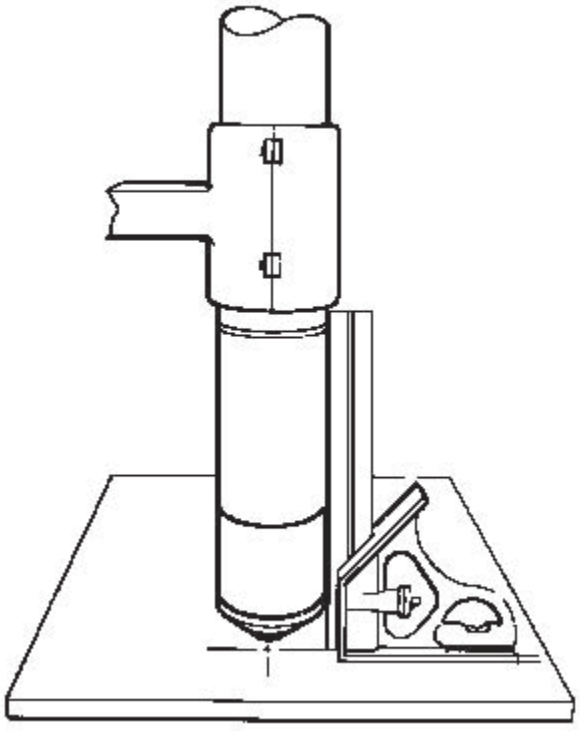
要提高切割速度，可以减小割炬到工件的距离。然而，减小此距离会增大负切割角度。

对于机用切割，穿孔或切割过程中割炬不得接触工件。

对于手持切割，可让保护帽与工件保持接触，从而确保切割期间的稳定性。

切割床和割炬使用提示

- 用直角规使割炬与工件呈直角。
- 对切割床的导轨和推进系统进行清洁、检查和“调整”之后，割炬的行进会更顺畅。如果机器运动不平稳，可能导致切割面出现有规则的波浪形痕迹。
- 在切割过程中，割炬不得接触工件。与工件接触可能会损坏保护帽和喷嘴，并影响切割面。



等离子的设置提示

请认真按照本节前面所述的“日常开机”程序的各项步骤进行操作。

切割前请吹扫气体管线。

尽量延长易损件寿命

Hypertherm LongLife® 工艺可在每次切割开始时自动增大气流和电流，在切割结束时又自动减小气流和电流，从而尽量减少对电极中心表面的腐蚀。此外，LongLife工艺还要求从工件上开始和停止切割。

- 割炬绝对不能对空点火。
    - 允许在工件边缘处开始切割，但不能对空点火。
    - 要从穿孔开始切割，使用的穿孔高度应为切割高度的 1.5 至 2 倍。有关详细信息，请参考您所用工艺对应的切割参数表。

- 每次切割结束时都要保证电弧仍接触工件，以避免电弧突然熄灭（渐降错误）。
  - 切割小零件时，由于切割后零件会从工件上掉落，请检查电弧是否仍能附着在工件的边缘，以确保正确的斜降收弧。
- 如果电弧熄灭，请尝试执行以下一项或多项操作：
  - 在切割的最后环节降低切割速度。
  - 在完全切割完工件前停止电弧，以便在渐降过程中完成切割。

对割炬路径进行编程，使割炬进入废料区来完成渐降过程。



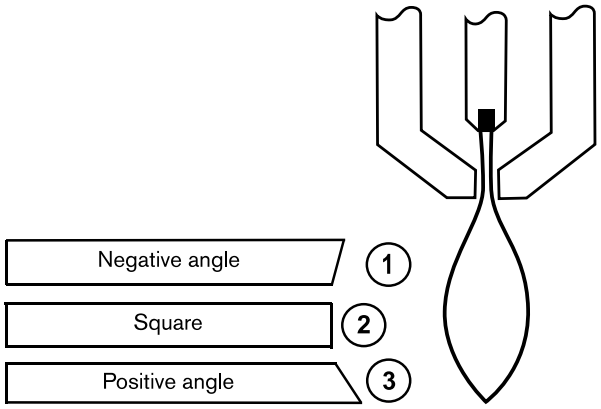
- 通过编程使割炬路径直接从一个切割零件跳到下一个切割零件，而无需先灭弧再重新起弧。但是，不允许切割路径在离开工件后再返回。
- 在某些切割条件下，可能难以实现LongLife工艺的全部优势。

影响切割质量的其他因素

切割角度

- 切割零件四侧的平均切割角度小于 4° 视为可接受。
- 最直的切割角度是在割炬前进路径的右侧。
- 要确定造成切割角度问题的原因是等离子系统还是推进系统，请：
  a. 执行切割测试，测量两侧的角度。
  b. 然后，将割炬在割炬夹持器内旋转 90° 并重复该过程。
  c. 如果两次测试的角度相同，则问题出在驱动系统。
- 如果消除“机械原因”之后仍然存在切割角度问题（参阅 切割床和割炬使用提示 页中的 103），则检查切割高度，尤其是在切割角度均为正角或均为负角的情况下。
  - 如果从工件上方去除的材料多于下方，则属于正角切割。
  - 如果从工件下方去除的材料较多，则属于负角切割。

原因	解决方法
割炬太低。	增加弧压以便提升割炬位置
割炬太高。	减小弧压以便降低割炬位置



1 负角

2 直角

3 正角

熔渣

当割炬的切割速度过慢、电弧向前喷射时，就会形成慢速飞渣。这种熔渣是切口底部形成的大量泡状物质，很容易清除。提高切割速度可以减少此类熔渣。

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

- 降低切割速度。
- 降低弧压，以缩短割炬到工件的距离。

- 与低温金属相比，在中温或高温金属上更容易形成熔渣。在进行多次切割时，头一次切割产生的熔渣最少。随着工件温度升高，后续切割产生的熔渣会增多。
- 低碳钢比不锈钢或铝材更容易形成熔渣。
- 易损件磨损或损坏可能会产生不连续的熔渣。

切割面的平直度

等离子切割面通常都略微凹陷。



切割面可能会凹得更深一些，也可能会凸出得更明显一些。要使切割面达到可接受的平直度，就需要保持正确的割炬高度。

如果割炬过于靠近工件，就会使切割面呈现很大的凹度。这种情况下应增加弧压，从而增大割炬到工件距离，使切割表面平直。



如果切割高度过大或切割电流过高，就会使切割面呈凸形。这种情况下应首先降低弧压，然后减小切割电流。如果对于某种厚度的材料，需要使用多种不同的切割电流，则请尝试使用针对较低电流而设计的易损件。



如何提高切割速度

要提高切割速度，可以减小割炬到工件的距离。然而，减小此距离会增大负切割角度。

对于机用切割，穿孔或切割过程中割炬不得接触工件。

对于手持切割，可让保护帽与工件保持接触，从而确保切割期间的稳定性。

割缝补偿估计值

下表所列的割缝宽度仅供参考。切割设备和切割材料成分的差异可能导致实际结果与表中结果有所不同。

表 7 - 割缝宽度补偿估计值 - 公制 – 低碳钢

低碳钢	厚度 (mm)																				
	0.5	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	32	38	44	50
50 A 空气/空气	1.72	1.51	1.46	1.52	1.62	1.58	1.53	1.47	1.44		1.57										
50 A，氧气 (O_2)/空气	1.36	1.35	1.36	1.37	1.39	1.41	1.42	1.44	1.51		1.52										
130 A 空气/空气								2.08	2.21		2.38		2.45	2.48	2.68	3.08	3.46	3.98			
130 A，氧气 (O_2)/空气								2.29	2.35		2.40		2.56	2.63	2.92	3.45	3.82	4.33	4.78		
200 A 空气/空气											2.68	2.90	2.98	2.95	3.12	3.53	3.98	4.20	4.37	5.02	5.69
200 A，氧气 (O_2)/空气											2.55	2.95	3.11	3.04	3.13	3.44	3.96	4.60	5.15	5.77	6.40

表 8 - 割缝宽度补偿估计值 - 公制 - 不锈钢

不锈钢	厚度 (mm)																				
	0.5	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	32	38	44	50
50 A 空气/空气	1.45	1.71	1.77	1.68	1.56	1.52	1.50	1.55	1.66		1.71										
130 A 空气/空气											2.57		2.70	2.74	2.90	3.19					
130 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）										2.56	2.40		2.43	2.40	2.59	2.97					
200 A 空气/空气									3.03		2.76		2.76	2.76	2.98	3.35	3.42	3.64	3.85		4.67
200 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）										3.36	3.20		2.94	2.95	3.32	3.92	3.71	4.22	4.70		

表 9 - 割缝宽度补偿估计值 - 公制 – 铝材

铝	厚度 (mm)																				
	0.5	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	32	38	44	50
50 A 空气/空气	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.47	1.50	1.52	1.55		1.58										
130 A 空气/空气											2.84		2.80	2.78	2.76	2.77	2.88				
130 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）										2.73	2.57		2.62	2.46	2.61	3.00					
200 A 空气/空气									3.73		3.94		3.44	3.42	3.51	3.73	4.03	4.29	5.38		
200 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）										3.55	3.35		3.04	3.02	3.16	3.52	4.00	4.57	5.04		

表 10 - 割缝宽度补偿估计值 - 英制 (英寸) - 低碳钢

低碳钢	厚度（英寸）																						
	0.018	**0.020**	**0.024**	**0.030**	**0.036**	**0.048**	**0.060**	**0.075**	**0.105**	**0.125**	**0.135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1-1/4**	**1-1/2**	**1-3/4**	**2**
50 A 空气/空气	0.069		0.065	0.061	0.056	0.060	0.064	0.063	0.059		0.056	0.058	0.063											
50 A，氧气 (O_2)/空气	0.054		0.053	0.053	0.053	0.054	0.055	0.055	0.056		0.057	0.063	0.059											
130 A 空气/空气											0.085	0.090	0.095		0.096	0.098	0.108	0.119		0.137	0.156			
130 A，氧气 (O_2)/空气											0.092	0.093	0.095		0.100	0.105	0.119	0.133		0.151	0.170	0.188		
200 A 空气/空气													0.111	0.114	0.118	0.116	0.126	0.135	0.147	0.158	0.165	0.172	0.200	0.227
200 A，氧气(O_2)/空气													0.109		0.123	0.119	0.125	0.132	0.145	0.157	0.180	0.203	0.229	0.255

表 11 - 割缝宽度补偿估计值 - 英制 - 不锈钢

不锈钢	厚度（英寸）																						
	0.018	**0.020**	**0.024**	**0.030**	**0.036**	**0.048**	**0.060**	**0.075**	**0.105**	**0.125**	**0.135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1-1/4**	**1-1/2**	**1-3/4**	**2**
50 A 空气/空气	0.056		0.061	0.066	0.071	0.066	0.061	0.060	0.059	不适用	0.063	0.068	0.067											
130 A 空气/空气													0.104		0.106	0.108	0.116	0.124						
130 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）												0.101	0.093		0.096	0.094	0.105	0.116						
200 A 空气/空气												0.119	0.105		0.109	0.109	0.120	0.131	0.135	0.134	0.143	0.152		0.184
200 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）												0.132	0.124		0.116	0.116	0.136	0.156	0.151	0.145	0.165	0.185		

表 12 - 割缝宽度补偿估计值 - 英制 – 铝材

铝	厚度（英寸）																						
	0.018	0.020	0.024	0.030	0.036	0.048	0.060	0.075	0.105	0.125	0.135	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4	1-1/2	1-3/4	2
50 A 空气/空气	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.061	0.061		0.062	0.062											
130 A 空气/空气													0.112		0.110	0.109	0.109	0.108		0.114				
130 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）												0.107	0.099		0.105	0.095	0.106	0.117						
200 A 空气/空气												0.151	0.157		0.136	0.134	0.140	0.145	0.152	0.159	0.167	0.213		
200 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）												0.140	0.130		0.120	0.119	0.127	0.135	0.147	0.159	0.179	0.199		

切割表

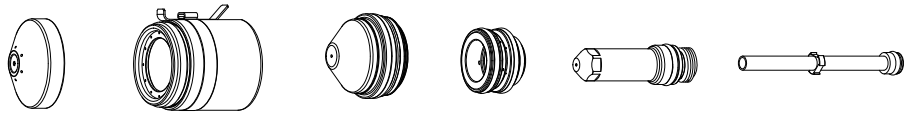
以下针对MAXPRO200的切割参数表给出了每种工艺所需的易损件、切割速度和气体及割炬设定，同时还考虑到电缆长度的差异。无论是使用机用割炬还是手持割炬进行切割，这些参数均适用，然而，随每张切割参数表列出的易损件零件号仅适用于机用割炬。有关每种工艺中搭配手持割炬使用的易损件，请参考下面的如何选择切割和气刨易损件 页中的 89。

为获得出色的切割质量，大幅减少熔渣，建议采用本文档中“切割参数表”所示的数值。不过，由于具体安装的设备和材料成分不尽相同，可能需要进行调整才能获得理想的结果。

标准易损件

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
12/25	103/218



220532　220936* / 220935**　220890　220529　220528　220521

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 13 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割

公制

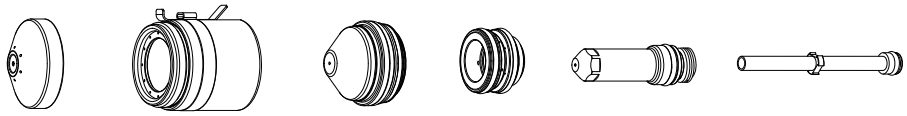
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.5**	112	1.5	9400	3.0	200	0.0
								0.8	111	1.5	8510	3.0	200	0.0
								1.0	111	1.5	8050	3.0	200	0.1
								1.2	110	1.8	7625	3.6	200	0.1
								1.5	110	1.8	7370	3.6	200	0.1
								2.0	110	1.8	6735	3.6	200	0.1
								2.5	111	2.0	5080	4.0	200	0.2
								3.0	111	2.0	3760	4.0	200	0.3
								4.0	113	2.3	2415	4.6	200	0.4
								6.0	118	2.5	1600	4.6	180	0.5

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.018**	112	0.06	375	0.12	200	0.0
								0.024	112	0.06	350	0.12	200	0.0
								0.030	111	0.06	340	0.12	200	0.0
								0.036	111	0.06	325	0.12	200	0.1
								0.048	110	0.07	300	0.14	200	0.1
								0.060	110	0.07	290	0.14	200	0.1
								0.075	110	0.07	275	0.14	200	0.1
								0.105	111	0.08	180	0.16	200	0.2
								0.135	111	0.08	110	0.16	200	0.3
								3/16	116	0.09	75	0.18	200	0.4
								1/4	118	0.10	60	0.18	180	0.5

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氧气（O_2）（等离子气体）	空气（保护气体）
12/25	73/155



220532 **220936* / 220935**** **220891** **220529** **220528** **220521**

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 14 - 低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割

公制

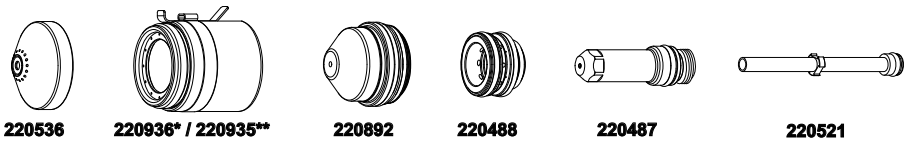
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	68	69	69	25	27	29	31	**0.5**	98	1.5	7550	3.0	200	0.0
								0.8	96	1.5	7050	3.0	200	0.0
								1.0	90	1.5	6775	3.0	200	0.1
								1.2	94	1.5	6600	3.0	200	0.1
								1.5	99	1.5	6150	3.0	200	0.1
								2.0	99	1.5	5400	3.0	200	0.1
								2.5	99	1.8	4300	3.6	200	0.2
								3.0	99	1.8	3650	3.6	200	0.3
								4.0	101	2.0	2800	3.8	190	0.4
								6.0	103	2.5	1750	3.8	150	0.5

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	68	69	69	25	27	29	31	**0.018**	98	0.06	300	0.12	200	0.0
								0.024	98	0.06	290	0.12	200	0.0
								0.030	98	0.06	280	0.12	200	0.0
								0.036	89	0.06	270	0.12	200	0.1
								0.048	94	0.06	260	0.12	200	0.1
								0.060	99	0.06	240	0.12	200	0.1
								0.075	99	0.06	220	0.12	200	0.1
								0.105	99	0.07	160	0.14	200	0.2
								0.135	99	0.07	130	0.14	200	0.3
								3/16	103	0.09	85	0.15	160	0.4
								1/4	103	0.10	65	0.15	150	0.5

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
33/70	68/145



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 15 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割

公制

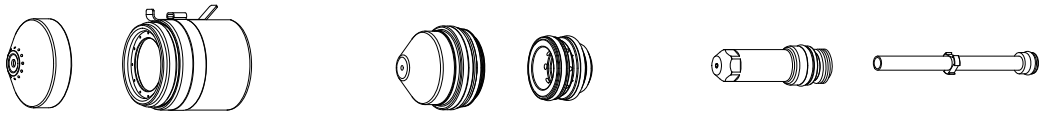
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**3.0**	149	3.0	5350	6.0	200	0.1
								4.0	147	3.0	4630	6.0	200	0.2
								6.0	142	2.4	3865	7.2	300	0.3
								10.0	152	4.1	2445	8.2	200	0.5
								12.0	154	4.1	2045	8.2	200	0.5
								15.0	155	4.4	1445	8.8	200	0.8
								20.0	158	4.6	815	9.6	210	1.2
								25.0	166	4.6	415	边缘起弧		
								32.0	178	5.1	250			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**0.135**	149	0.12	220	0.24	200	0.1
								3/16	145	0.12	160	0.24	200	0.2
								1/4	141	0.10	150	0.28	300	0.3
								3/8	151	0.16	100	0.32	200	0.5
								1/2	154	0.16	75	0.32	200	0.5
								5/8	155	0.18	50	0.36	200	0.8
								3/4	156	0.18	35	0.38	210	1.2
								1	167	0.18	15	边缘起弧		
								1-1/4	178	0.20	10			

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氧气（O_2）（等离子气体）	空气（保护气体）
20/42	86/183



220491　220936* / 220935**　220534* / 220533**　220893　220488　420796　220487　220521

*带IHS凸台/**不带IHS凸台。这些零件号为镜像易损件 : 220534、220533 和 420796。

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 16 - 低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割

公制

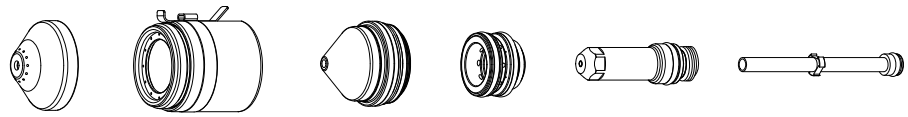
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
62	62	64	64	30	32	35	37	**3.0**	130	2.6	5900	5.2	200	0.1
								4.0	131	2.7	5325	5.4	200	0.2
								6.0	134	2.8	3925	5.6	200	0.3
								10.0	136	3.0	2680	6.0	200	0.4
								12.0	138	3.0	2200	6.0	200	0.5
								15.0	140	3.6	1665	7.2	200	0.7
								20.0	145	3.9	1195	7.8	200	1.0
								25.0	151	4.1	685	边缘起弧		
								32.0	158	4.6	515			
								38.0	163	4.6	310			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
62	62	64	64	30	32	35	37	**0.135**	130	0.10	240	0.20	200	0.1
								3/16	132	0.11	190	0.22	200	0.2
								1/4	134	0.11	150	0.22	200	0.3
								3/8	136	0.12	110	0.24	200	0.3
								1/2	138	0.12	80	0.24	200	0.5
								5/8	141	0.15	60	0.30	200	0.7
								3/4	144	0.15	50	0.30	200	1.0
								1	151	0.16	25	边缘起弧		
								1-1/4	158	0.18	20			
								1-1/2	163	0.18	12			

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
32/68	123/260



420045 **220936* / 220935**** **420044** **220488** **220937** **220521**

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 17 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 切割

公制

等离子气切割流				保护气体切割流				**材料厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**6.0**	147	1.0	4885	3.0	300	0.3
								8.0	148	1.3	4515	3.9	300	0.5
								10.0	151	3.0	3556	5.2	200	0.8
								12.0	153	3.0	2794	6.0	200	0.9
								15.0	158	4.3	2265	8.6	200	1.0
								20.0	165	4.8	1415	9.6	200	1.4
								25.0	172	6.4	940	11.4	180	1.7
								32.0	176	6.4	630	11.4	180	2.3
								38.0	179	6.4	510	边缘起弧		
								44.0	189	6.4	320			
								50.0	199	6.4	215			

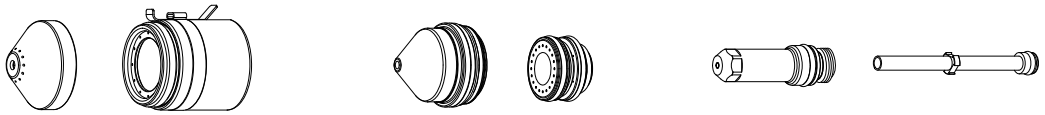
表 17 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 切割 (继续)

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				**材料厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**1/4**	145	0.04	190	0.12	300	0.3
								5/16	148	0.05	180	0.15	300	0.5
								3/8	151	0.10	140	0.20	200	0.8
								1/2	154	0.13	110	0.25	200	0.9
								5/8	159	0.19	85	0.38	200	1.0
								3/4	164	0.19	60	0.38	200	1.2
								7/8	169	0.19	50	0.38	200	1.4
								1	173	0.25	35	0.45	180	1.7
								1-1/4	176	0.25	25	0.45	180	2.3
								1-1/2	179	0.25	20	边缘起弧		
								1-3/4	190	0.25	12			
								2	200	0.25	8			

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氧气（O_2）（等离子气体）	空气（保护气体）
32/67	123/260



220832　220936* / 220935**　220534* / 220533**　220831　220834　420795　220937　220521

*带IHS凸台/**不带IHS凸台。这些零件号为镜像易损件 : 220534、220533 和 420796。

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 18 - 低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割

公制

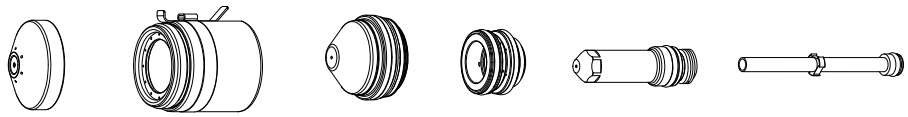
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	48	50	54	58	**6.0**	146	1.5	6210	3.0	200	0.3
								8.0	150	3.4	4850	5.1	150	0.4
								10.0	156	4.6	3735	6.9	150	0.4
								12.0	154	3.8	3415	9.5	250	0.6
								15.0	153	3.1	2845	7.8	250	0.7
								20.0	154	3.0	1920	7.5	250	0.8
								25.0	154	3.2	1430	8.0	250	1.0
								32.0	161	3.1	805	8.9	280	1.3
								38.0	168	4.4	570	边缘起弧		
								44.0	175	4.4	395			
								50.0	180	4.4	270			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	48	50	54	58	**1/4**	143	0.08	235	0.15	200	0.3
								3/8	157	0.19	150	0.28	150	0.3
								1/2	153	0.14	130	0.28	200	0.3
								5/8	153	0.12	105	0.28	250	0.5
								3/4	154	0.12	80	0.28	250	0.6
								7/8	154	0.13	65	0.31	250	0.7
								1	154	0.13	55	0.31	250	0.8
								1-1/4	161	0.13	32	0.35	280	1.5
								1-1/2	168	0.18	22	边缘起弧		
								1-3/4	175	0.18	15			
								2	181	0.18	10			

不锈钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
12/25	103/218



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 19 - 不锈钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 50 A 切割

公制

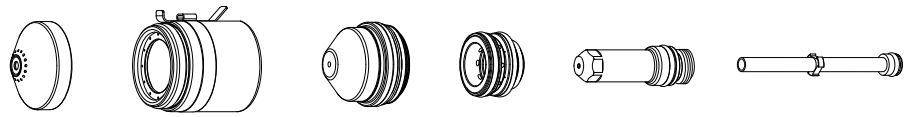
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.5**	101	1.5	8000	3.0	200	0.0
								0.8	102	1.6	7750	3.2	200	0.0
								1.0	102	1.8	7115	3.6	200	0.1
								1.2	103	1.8	6350	3.6	200	0.1
								1.5	106	1.8	5335	3.6	200	0.1
								2.0	108	2.0	4200	4.0	200	0.1
								2.5	111	2.0	3300	4.0	200	0.2
								3.0	112	2.0	2800	4.0	200	0.3
								4.0	116	2.2	2300	4.4	200	0.4
								6.0	123	2.5	1400	4.6	180	0.5

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.018**	101	0.06	300	0.12	200	0.0
								0.024	101	0.06	275	0.12	200	0.0
								0.030	102	0.06	265	0.12	200	0.0
								0.036	102	0.06	250	0.12	200	0.1
								0.048	103	0.07	225	0.14	200	0.1
								0.060	106	0.07	190	0.14	200	0.1
								0.075	107	0.07	165	0.14	200	0.1
								0.105	112	0.08	125	0.16	200	0.2
								0.135	113	0.08	85	0.16	200	0.3
								3/16	119	0.09	55	0.18	200	0.4
								1/4	124	0.10	45	0.18	180	0.5

不锈钢 - 空气等离子体 / 空气气体- 130 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
33/70	69/145



220536 220936* / 220935** 220892 220488 220487 220521

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 20 - 不锈钢 - 空气等离子体 / 空气气体- 130 A 切割

公制

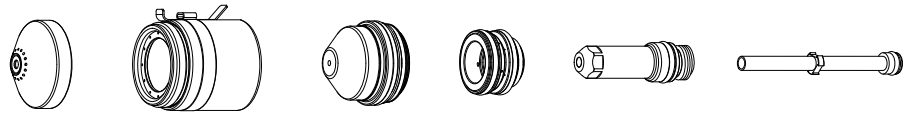
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**6.0**	147	3.5	2625	7.0	200	0.3
								10.0	153	4.1	1700	8.2	200	0.5
								12.0	155	4.1	1380	8.2	200	0.8
								15.0	160	4.4	900	边缘起弧		
								20.0	170	4.6	430			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**1/4**	148	0.14	100	0.28	200	0.3
								3/8	152	0.16	70	0.32	200	0.5
								1/2	156	0.16	50	0.32	200	0.8
								5/8	162	0.18	30	边缘起弧		
								3/4	168	0.18	20			

不锈钢 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体- 130 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氮气（N_2）（等离子气体）	氮气（N_2）（保护气体）
32/68	104/218



220536 **220936* / 220935**** **220892** **220529** **020415** **220521**

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 21 - 不锈钢 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体- 130 A 切割

公制

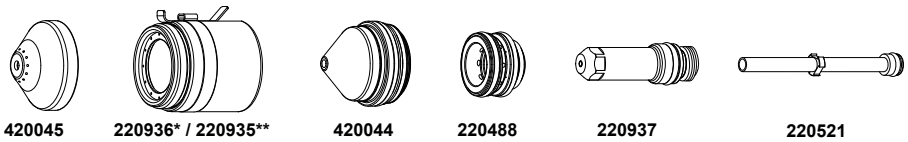
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	36	39	42	44	**5.0**	148	3.0	3140	6.1	200	0.3
								6.0	151	3.0	2980	6.1	200	0.3
								10.0	152	3.3	1830	6.6	200	0.5
								12.0	154	3.3	1510	6.6	200	0.8
								15.0	158	3.6	1120	边缘起弧		
								20.0	166	3.8	470			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	36	39	42	44	**3/16**	149	0.12	125	0.24	200	0.3
								1/4	151	0.12	115	0.24	200	0.3
								3/8	152	0.13	75	0.26	200	0.5
								1/2	154	0.13	55	0.26	200	0.8
								5/8	159	0.14	40	边缘起弧		
								3/4	165	0.15	25			

不锈钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
32/68	123/260



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 22 - 不锈钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割

公制

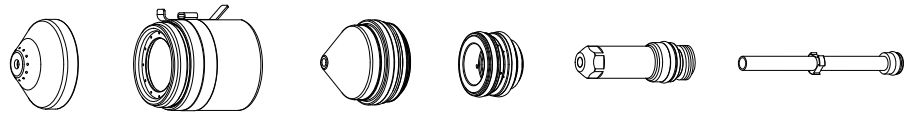
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**4.0**	148	2.7	6200	5.4	200	0.4
								6.0	150	3.0	5500	6.0	200	0.4
								10.0	150	3.2	4120	6.4	200	0.5
								12.0	152	3.2	3320	6.4	200	0.8
								15.0	157	3.8	2400	7.6	200	0.8
								20.0	164	4.9	1440	9.8	200	1.0
								25.0	168	5.6	1040	11.8	210	1.6
								32.0	174	5.6	500	边缘起弧		
								38.0	180	5.6	305			
								50.0	188	5.6	210			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**3/16**	149	0.11	240	0.22	200	0.4
								1/4	150	0.12	210	0.24	200	0.4
								3/8	150	0.13	170	0.25	200	0.5
								1/2	153	0.13	120	0.25	200	0.8
								5/8	159	0.16	85	0.32	200	0.8
								3/4	163	0.19	60	0.38	200	1.0
								7/8	166	0.21	50	0.42	200	1.4
								1	168	0.22	40	0.45	210	1.6
								1-1/4	174	0.22	20	边缘起弧		
								1-1/2	180	0.22	12			
								2	188	0.22	8			

不锈钢 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体 - 200 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氮气（N_2）（等离子气体）	氮气（N_2）（保护气体）
37/79	107/225



420045 **220936* / 220935**** **420044** **220529** **020415** **220521**

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 23 - 不锈钢 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体 - 200 A 切割

公制

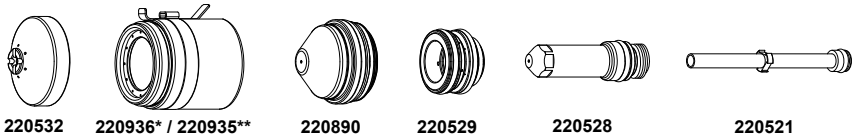
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
69	70	71	72	42	45	48	51	**5.0**	156	3.2	4460	6.4	200	0.4
								6.0	159	3.2	3980	6.4	200	0.4
								10.0	160	3.2	2900	6.4	200	0.5
								12.0	162	3.2	2260	6.4	200	0.8
								15.0	165	3.4	1760	7.9	230	0.9
								20.0	172	4.2	1190	10.1	240	1.1
								25.0	185	6.4	790	11.4	180	2.0
								32.0	191	6.4	520	边缘起弧		
								38.0	197	6.4	310			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
69	70	71	72	42	45	48	51	**3/16**	159	0.13	180	0.25	200	0.4
								1/4	159	0.13	150	0.25	200	0.4
								3/8	160	0.13	120	0.25	200	0.5
								1/2	163	0.13	80	0.25	200	0.8
								5/8	166	0.14	65	0.32	230	0.9
								3/4	170	0.16	50	0.38	240	1.0
								7/8	178	0.19	40	0.38	200	1.5
								1	186	0.25	30	0.45	180	2.0
								1-1/4	191	0.25	21	边缘起弧		
								1-1/2	197	0.25	12			

铝 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 50 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
12/25	104/218



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 24 - 铝 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 50 A 切割

公制

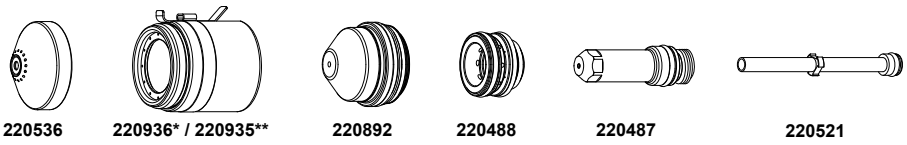
等离子气切割流				保护气体切割流				**材料厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.5**	112	1.5	8000	3.0	200	0.0
								0.8	113	1.6	7750	3.2	200	0.0
								1.0	114	1.8	7115	3.6	200	0.1
								1.2	114	1.8	6350	3.6	200	0.1
								1.5	115	1.8	5335	3.6	200	0.1
								2.0	120	2.0	4200	4.0	200	0.1
								2.5	123	2.0	3300	4.0	200	0.2
								3.0	124	2.0	2800	4.0	200	0.3
								4.0	125	2.2	2300	4.4	200	0.4
								6.0	130	2.5	1400	4.6	180	0.5

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				**材料厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.018**	112	0.06	325	0.12	200	0.0
								0.020	112	0.06	315	0.12	200	0.0
								0.024	112	0.06	305	0.12	200	0.0
								0.030	113	0.06	295	0.12	200	0.1
								0.036	114	0.07	280	0.14	200	0.1
								0.048	114	0.07	230	0.14	200	0.2
								0.060	115	0.07	195	0.14	200	0.2
								0.075	120	0.08	160	0.16	200	0.2
								0.105	123	0.08	120	0.16	200	0.3
								0.125	124	0.08	100	0.16	200	0.3
								3/16	126	0.09	75	0.18	200	0.4
								1/4	131	0.10	50	0.18	180	0.5

铝材 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
33/70	69/145



220536　220936* / 220935**　220892　220488　220487　220521

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 25 - 铝材 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 切割

公制

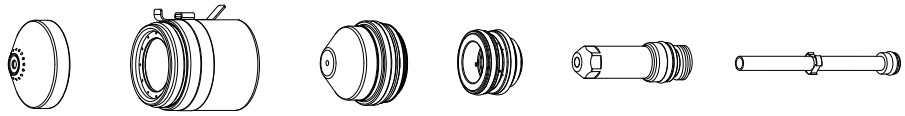
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**6.0**	156	2.8	2370	5.6	200	0.2
								10.0	161	3.0	1470	6.0	200	0.3
								12.0	163	3.0	1230	6.0	200	0.5
								15.0	165	3.2	1050	6.4	200	0.8
								20.0	169	3.6	725	7.9	220	1.3
								25.0	175	4.0	525	边缘起弧		

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**1/4**	156	0.11	90	0.22	200	0.2
								3/8	160	0.12	60	0.24	200	0.3
								1/2	164	0.12	45	0.24	200	0.5
								5/8	166	0.13	40	0.26	200	0.8
								3/4	168	0.14	30	0.31	220	1.3
								1	176	0.16	20	边缘起弧		

铝材 - 氮气（N_2）等离子体 /氮气（N_2）保护气体- 130 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氮气（N_2）（等离子气体）	氮气（N_2）（保护气体）
32/68	104/218



220536 220936* / 220935** 220892 220529 020415 220521

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 26 - 铝材 - 氮气（N_2）等离子体 /氮气（N_2）保护气体- 130 A 切割

公制

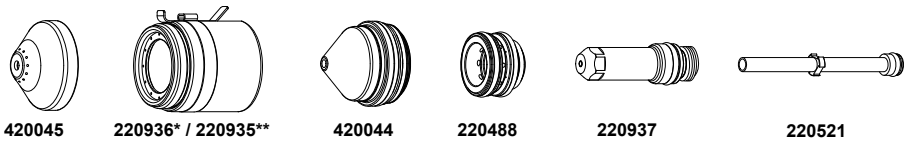
等离子气切割流				保护气体切割流				**材料厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	36	39	42	44	**5.0**	153	3.0	3140	6.1	200	0.2
								6.0	154	3.0	2980	6.1	200	0.2
								10.0	158	3.3	1830	6.6	200	0.3
								12.0	160	3.3	1510	6.6	200	0.5
								15.0	162	3.6	1120	7.1	200	0.8
								20.0	166	3.9	470	8.7	220	1.4

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				**材料厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	36	39	42	44	**3/16**	153	0.12	125	0.24	200	0.2
								1/4	154	0.12	115	0.24	200	0.2
								3/8	158	0.13	75	0.26	200	0.3
								1/2	160	0.13	55	0.26	200	0.5
								5/8	163	0.14	40	0.28	200	0.8
								3/4	165	0.15	25	0.33	220	1.3

铝材 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割

流量 - lpm/scfh	
空气（等离子气体）	空气（保护气体）
32/68	123/260



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 27 - 铝材 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 切割

公制

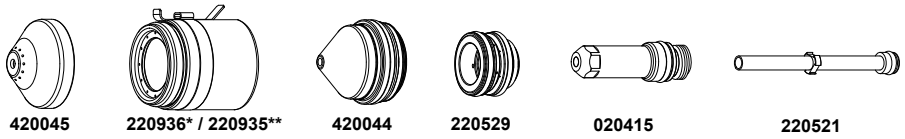
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**4.0**	150	2.2	6215	4.4	200	0.5
								6.0	156	3.0	5195	6.0	200	0.5
								10.0	156	3.3	3930	6.6	200	0.5
								12.0	159	3.7	3370	7.4	200	0.5
								15.0	163	4.0	2625	8.0	200	0.8
								20.0	169	4.9	1625	9.8	200	1.0
								25.0	177	5.6	1050	11.4	210	1.4
								32.0	187	5.6	515	11.4	210	1.7
								38.0	195	5.6	310	边缘起弧		

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**3/16**	150	0.10	230	0.20	200	0.5
								1/4	158	0.13	200	0.25	200	0.5
								3/8	155	0.13	160	0.25	200	0.5
								1/2	160	0.15	125	0.30	200	0.5
								5/8	164	0.16	95	0.32	200	0.8
								3/4	168	0.19	70	0.38	200	1.0
								7/8	173	0.21	50	0.42	200	1.2
								1	178	0.22	40	0.45	210	1.4
								1-1/4	187	0.22	20	0.45	210	1.7
								1-1/2	195	0.22	12	边缘起弧		

铝材 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体- 200 A 切割

流量 - lpm/scfh	
氮气（N_2）（等离子气体）	氮气（N_2）（保护气体）
37/79	107/225



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

气体压力值是在用户选择工艺时由系统自动设置的。这些切割参数表中的弧压设定值是在电缆长度为 30.5 m (100 英尺) 时计算得出的。对于更短的电缆，可能需要调整弧压设定。

表 28 - 铝材 - 氮气（N_2）等离子体 / 氮气（N_2）保护气体- 200 A 切割

公制

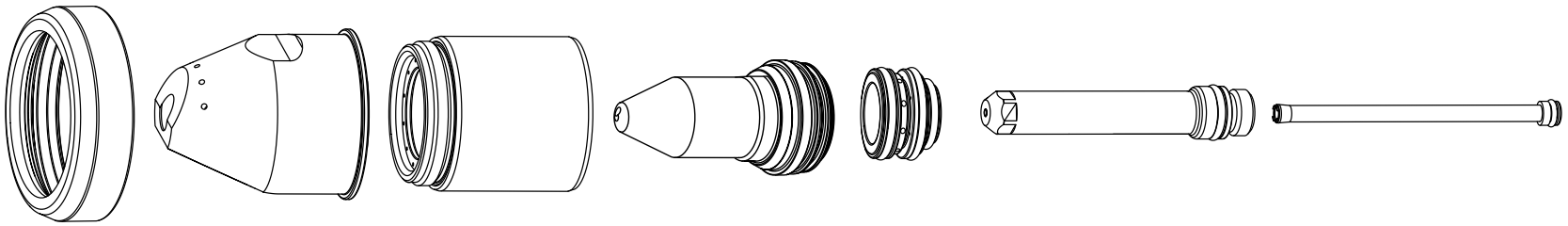
等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
69	70	71	72	42	45	48	51	**5.0**	164	3.2	4770	6.4	200	0.5
								6.0	165	3.2	4530	6.4	200	0.5
								10.0	165	3.2	3930	6.4	200	0.5
								12.0	164	3.2	3370	6.4	200	0.5
								15.0	169	4.1	2620	8.1	200	0.8
								20.0	179	5.1	1630	10.2	200	1.2
								25.0	189	6.4	1050	边缘起弧		
								32.0	198	6.4	500			
								38.0	206	6.4	310			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				材料厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
69	70	71	72	42	45	48	51	**3/16**	165	0.13	190	0.25	200	0.5
								1/4	165	0.13	175	0.25	200	0.5
								3/8	165	0.13	160	0.25	200	0.5
								1/2	164	0.13	125	0.25	200	0.5
								5/8	171	0.16	95	0.32	200	0.8
								3/4	177	0.19	70	0.38	200	1.0
								7/8	183	0.25	50	0.45	180	1.5
								1	190	0.25	40	边缘起弧		
								1-1/4	198	0.25	20			
								1-1/2	206	0.25	12			

FlushCut 平切易损件

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A FlushCut 切割



10087802 10087213 420794* / 420793** 10087212 220488 420732 420823

*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 29 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A FlushCut 切割

公制

等离子气切割流				保护气体切割流				**有效厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**6**	112	2.5	3886	3.0	120	0.3
								8	116	2.5	3300	3.8	150	0.5
								10	119	2.5	2803	5.0	200	0.8
								12	122	6.4	2380	6.4	100	0.9
								15	127	6.4	1863	9.6	150	1.0
								20	136	6.4	1160	9.6	150	1.4
								25	144	9.5	750	11.4	120	1.7
								32	156	9.5	465	11.4	120	2.3
								38	166	9.5	285	边缘起弧		
								44	176	9.5	174			
								50	186	9.5	107			
								58	199	6.4	70			
								64	201	6.4	70			

表 29 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A FlushCut 切割 (继续)

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				**有效厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**1/4（0.25）**	112	0.100	150	0.120	120	0.3
								5/16（0.3125）	116	0.100	135	0.150	150	0.5
								3/8（0.375）	119	0.100	120	0.200	200	0.8
								1/2（0.50）	126	0.250	90	0.250	100	0.9
								5/8（0.625）	129	0.250	70	0.375	150	1.0
								3/4（0.75）	132	0.250	50	0.375	150	1.2
								7/8（0.875）	139	0.250	39	0.375	150	1.4
								1（1.00）	146	0.375	28	0.450	120	1.7
								1-1/4 (1.25)	155	0.375	19	0.450	120	2.3
								1-1/2 (1.50)	164	0.375	11	边缘起弧		
								1-3/4（1.75）	177	0.375	7			
								2（2.00）	189	0.375	4			
								2-1/4 (2.25)	198	0.250	3			

表 29 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A FlushCut 切割 (继续)

									2-1/2 (2.50)	200	0.250	3	

坡口易损件

MAXPRO200极端坡口切割易损件包括下列组件：

零件号	说明	电流	气体
420737	保护帽	200 A	空气和氧气(O_2)
420735	保护帽	130 A	空气和氧气(O_2)
420732	电极	200 A	空气和氧气(O_2)
420824	电极	130 A	空气和氧气(O_2)
420734	喷嘴	200 A	空气
420829	喷嘴	130 A	空气
420733	喷嘴	200 A	氧气（O_2）
420828	喷嘴	130 A	氧气（O_2）

标准MAXPRO200固定罩和涡流环均兼容极端坡口切割易损件。请参考从第 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割 页中的 152 页开始的极限坡口切割参数表。

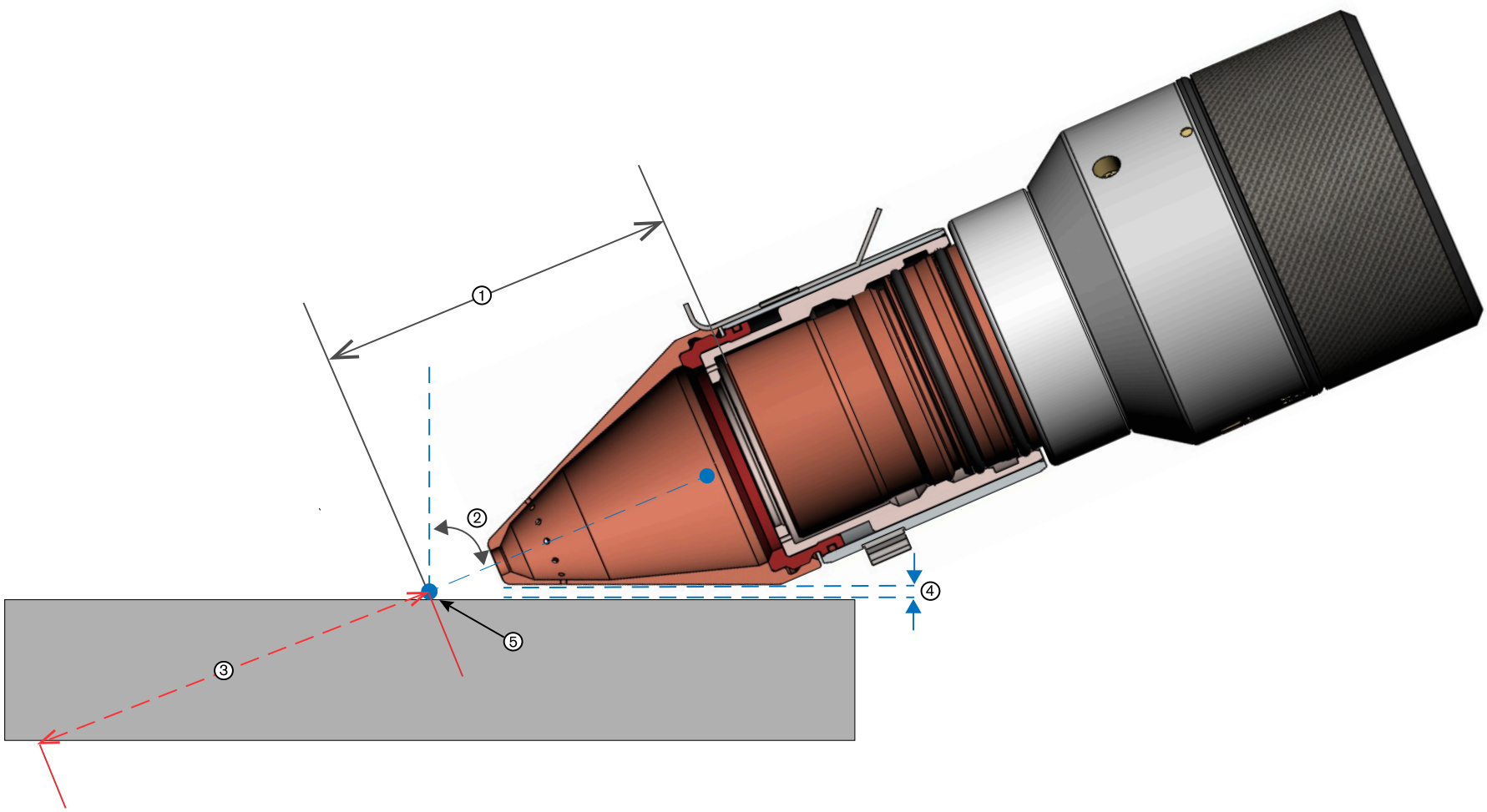
标准MAXPRO200水管与极端坡口切割易损件**不**兼容。在使用坡口切割易损件进行切割时，您必须将其更换为较长的水管 (420823)。请参阅更换割炬水管 页中的 100。

建议的割炬枢轴长度

坡口枢轴点对建议的割炬枢轴长度有影响。当割炬处于最大切割角度和最小间隙时，坡口枢轴点是割炬轴与工件顶部的交点。

使用坡口切割易损件可将建议的割炬枢轴长度增加 100% 以上，如下面的图表所示。

在此示例中，割炬枢轴长度显示了极端坡口切割易损件在 66.5° 角度和 2 mm（0.080 英寸）间隙下的状态。



1 割炬枢轴长度

2 最大偏摆角度

3 有效厚度

4 间隙

5 坡口中心点

表 30 - 按产品类型建议的割炬枢轴长度

	MAXPRO200 标准版机用 易损件		MAXPRO200 坡口 易损件	
割炬枢轴长度	30 mm (1.18 英寸)	31 mm (1.24 英寸)	62 mm (2.44 英寸)	65 mm (2.55 英寸)
最大割炬角度	45°	45°	66.5°	66.5°
间隙	2 mm (0.08 英寸)	3 mm (0.125 英寸)	2 mm (0.08 英寸)	3 mm (0.125 英寸)

间隙

间隙是指割炬与工件顶部之间的最小距离。间隙越大，割炬碰撞工件的可能性就越低。但这可能导致如下状况：

- 增加切割高度会导致边缘质量变差，并且要求更大的角度补偿
- 增加电压会对等离子电源的暂载率产生负面影响

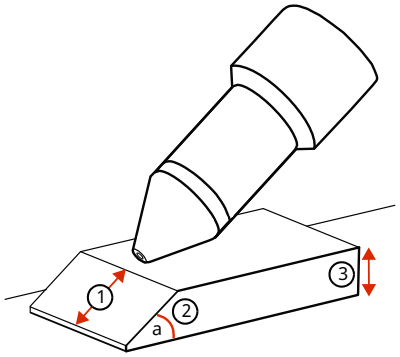
最大割炬角度

极端坡口切割易损件的最大割炬角度是 66.5 度，间隙为 2 mm (0.080 in)。进行坡口切割时使用最大割炬角度可增加待切割工件的有效厚度。例如，以 60 度角坡口切割 12 mm (.50 英寸) 工件就像以 90 度角切割 25 mm (1 英寸) 工件。请参阅 有效厚度 页中的 149。

Hypertherm建议使用默认的割炬间隙设定来开始切割。仅在必要时调整间隙设定。

有效厚度

有效厚度与工件厚度和割炬角度直接相关。以斜角进行切割时，割炬必须切割更大的厚度。



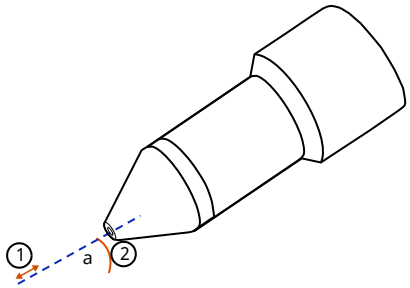
$$\text{Effective thickness } ① = \frac{\text{Workpiece thickness } ③}{\sin(a)②}$$

1 有效厚度

2 割炬角度– sin(a)

3 工件厚度

* 对于管道切割，使用“壁厚”替代“工件厚度”，以计算有效厚度。



$$\text{Effective thickness ①} = \frac{\text{Wall thickness ③}}{\sin(a)②}$$

③

1 有效厚度

2 割炬角度– sin(a)

3 壁厚

下表显示有效厚度如何随着不同割炬角度的变化。

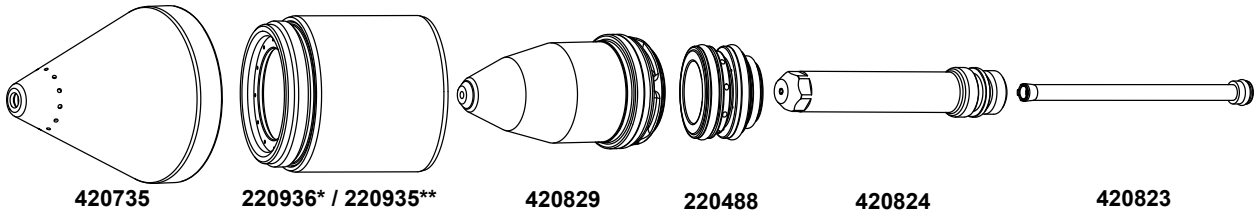
有效厚度	割炬角度
12 mm (0.50 英寸)	90 度
17 mm (0.71 英寸)	45 度
25.4 mm (1.00 英寸)	60 度

您可以使用以下公式计算任何材料厚度与割炬夹角组合所对应的有效厚度：

有效厚度= 工件厚度/sin(a)

Hypertherm建议您使用切割参数表中与期望切割的有效厚度最相似的厚度设定。开始切割后，仅在必要时调整厚度设定。

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 31 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割

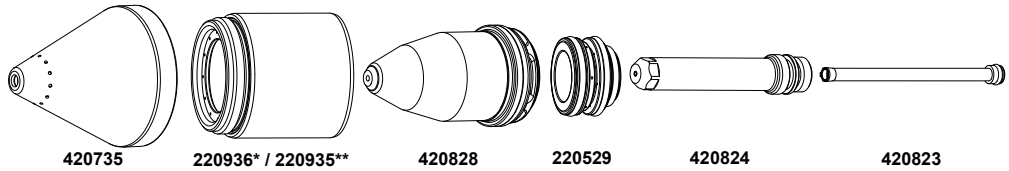
公制

等离子气切割流				保护气体切割流				有效厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**3**	142	3.0	5350	6.0	200	0.1
								4	143	3.0	4630	6.0	200	0.2
								6	146	2.4	3865	7.5	310	0.3
								10	151	4.1	2445	8.2	200	0.5
								12	153	4.1	2045	8.2	200	0.5
								15	157	4.4	1445	8.8	200	0.8
								20	163	4.6	815	9.6	210	1.2
								25	170	4.6	415	边缘起弧		
								32	179	4.6	250			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				有效厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	22	24	26	28	**0.135**	145	0.120	220	0.240	200	0.1
								0.1875	144	0.120	160	0.240	200	0.2
								0.25	143	0.120	150	0.300	250	0.3
								0.375	152	0.160	100	0.320	200	0.5
								0.50	153	0.160	75	0.320	200	0.5
								0.625	158	0.180	50	0.360	200	0.8
								0.75	160	0.180	35	0.375	210	1.2
								1.00	172	0.180	15	边缘起弧		
								1.25	178	0.180	10			

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 32 - 低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 130 A 极端坡口切割

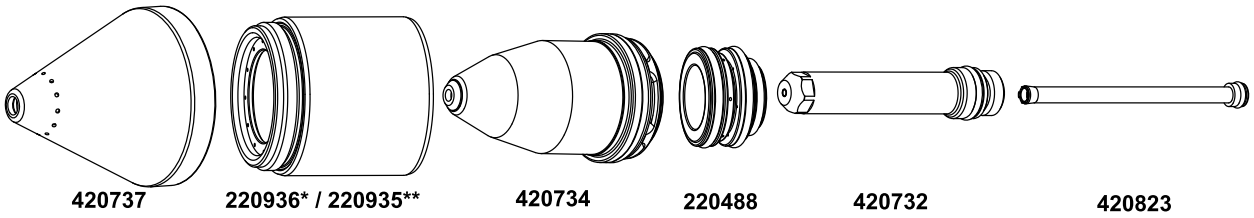
公制

等离子气切割流				保护气体切割流				有效厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
62	62	64	64	30	32	35	37	**3**	130	2.6	5900	5.2	200	0.1
								4	131	2.7	5325	5.4	200	0.2
								6	134	2.8	3925	5.6	200	0.3
								10	136	3.0	2680	6.0	200	0.4
								12	138	3.0	2200	6.0	200	0.5
								15	140	3.6	1310	7.2	200	0.7
								20	145	3.9	880	7.8	200	1.0
								25	151	3.9	845	边缘起弧		
								32	158	3.9	365			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				有效厚度	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
62	62	64	64	30	32	35	37	**0.135**	130	0.100	240	0.200	200	0.1
								0.1875	132	0.110	190	0.220	200	0.2
								0.25	134	0.110	150	0.220	200	0.3
								0.375	136	0.120	110	0.240	200	0.3
								0.50	138	0.120	80	0.240	200	0.5
								0.625	141	0.150	50	0.300	200	0.7
								0.75	144	0.150	35	0.300	200	1.0
								1.00	151	0.150	18	边缘起弧		
								1.25	158	0.150	14			

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 33 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割

公制

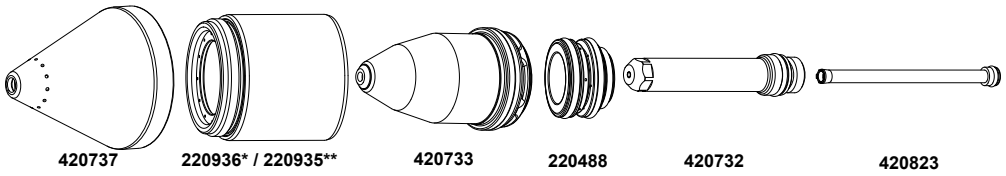
等离子气切割流				保护气体切割流				**有效厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**6**	137	1.0	4885	3.0	300	0.3
								8	140	1.3	4515	3.9	300	0.5
								10	142	3.0	3556	5.5	180	0.8
								12	144	3.0	2794	6.0	200	0.9
								15	147	4.3	2265	8.6	200	1.0
								20	153	4.8	1415	9.6	200	1.4
								25	159	6.4	940	11.4	180	1.7
								32	167	6.4	630	11.4	180	2.3
								38	174	6.4	510	边缘起弧		
								44	180	6.4	320			
								50	187	6.4	215			

表 33 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割 (继续)

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				**有效厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
52	54	55	56	48	50	54	58	**0.25**	140	0.100	190	0.120	120	0.3
								0.3125	139	0.100	180	0.150	150	0.5
								0.375	138	0.100	140	0.200	200	0.8
								0.50	142	0.130	110	0.250	190	0.9
								0.625	149	0.190	85	0.380	200	1.0
								0.75	152	0.190	60	0.380	200	1.2
								0.875	156	0.190	50	0.380	200	1.4
								1.00	165	0.250	35	0.450	180	1.7
								1.25	166	0.250	25	0.450	180	2.3
								1.50	171	0.250	20	边缘起弧		
								1.75	181	0.250	12			
								2.00	188	0.250	8			

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 34 - 低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 极端坡口切割

公制

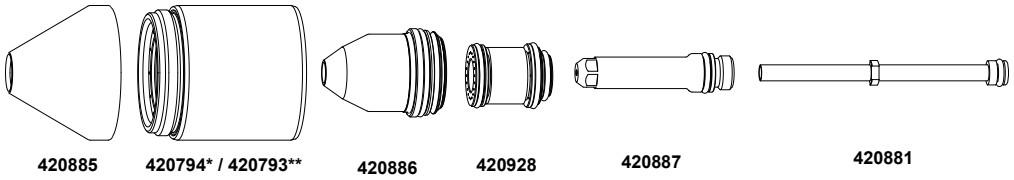
等离子气切割流				保护气体切割流				**有效厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	7.6 m 电缆	15.3 m 电缆	22.9 m 电缆	30.5 m 电缆	**mm**	伏特	mm	mm/min	mm	因数 (%)	秒
68	69	70	71	48	50	54	58	**6**	139	1.5	6210	3.0	200	0.3
								8	143	3.4	4850	5.1	150	0.4
								10	148	4.6	3735	6.9	150	0.5
								12	146	3.8	3415	9.5	250	0.7
								15	145	3.1	2845	7.8	250	0.9
								20	146	3.0	1920	7.5	250	1.3
								25	146	3.2	1430	8.0	250	1.6
								32	153	3.1	805	8.9	290	2.5
								38	160	4.4	570	边缘起弧		
								44	166	4.4	395			
								50	171	4.4	270			

英制

等离子气切割流				保护气体切割流				**有效厚度**	弧压	切割高度	切割速度	穿孔高度		穿孔延时
25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	25 英尺电缆	50 英尺电缆	75 英尺电缆	100 英尺电缆	**英寸**	伏特	英寸	ipm	英寸	因数 (%)	秒
68	69	70	71	48	50	54	58	**0.25**	137	0.100	235	0.200	200	0.3
								0.375	151	0.190	150	0.280	150	0.5
								0.50	147	0.140	130	0.280	200	0.5
								0.625	147	0.120	105	0.280	250	0.9
								0.75	148	0.120	80	0.280	250	1.2
								0.875	148	0.130	65	0.280	220	1.4
								1.00	148	0.130	55	0.310	250	1.6
								1.25	155	0.130	32	0.350	270	2.5
								1.50	161	0.180	22	边缘起弧		
								1.75	168	0.180	15			
								2.00	174	0.180	10			

气刨易损件

低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 气刨



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 35 - 低碳钢 - 空气等离子体 / 空气保护气体- 200 A 气刨

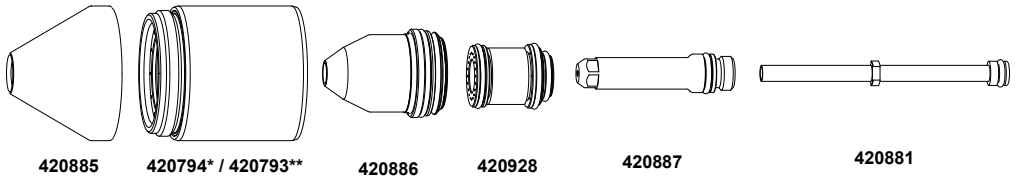
公制

割炬角度	等离子气体压力	保护气体压力	弧压	速度	间隙	运动延时	宽度	深度	夹角	底部半径	金属切削速度
度	psi	psi	V	mm/min	mm	秒	mm	mm	度	mm	kg/h
57.5	68	48	165	508	3.18	1.2	9.91	10.92	33	1.02	18.1
				635	3.71	1.1	8.89	10.66	44	1.27	18.1
				762	4.24	1.0	8.12	9.90	44	1.27	18.5
				889	4.75	0.9	9.90	7.62	48	1.27	19.9
				1016	5.28	0.8	9.39	6.85	54	1.52	19.5
				1143	5.82	0.7	9.39	6.35	57	1.52	19.5
				1270	6.10	0.6	9.14	5.33	72	1.77	16.7

英制

割炬角度	等离子气体压力	保护气体压力	弧压	速度	间隙	运动延时	宽度	深度	夹角	底部半径	金属切削速度
度	psi	psi	V	in/min	英寸	秒	英寸	英寸	度	英寸	lb/h
57.5	68	48	165	20	0.125	1.2	0.39	0.43	33	0.04	40
				25	0.146	1.1	0.35	0.42	44	0.05	40
				30	0.167	1.0	0.32	0.39	44	0.05	41
				35	0.187	0.9	0.39	0.30	48	0.05	44
				40	0.208	0.8	0.37	0.27	54	0.06	43
				45	0.229	0.7	0.37	0.25	57	0.06	43
				50	0.250	0.6	0.36	0.21	72	0.07	37

低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 刨削



*带IHS凸台/**不带IHS凸台

表 36 - 低碳钢 - 氧气（O_2）等离子体 / 空气保护气体 - 200 A 刨削

公制

割炬角度	等离子气体压力	保护气体压力	弧压	速度	间隙	运动延时	宽度	深度	夹角	底部半径	金属切削速度
度	psi	psi	V	mm/min	mm	秒	mm	mm	度	mm	kg/h
57.5	68	48	165	508	5.59	1.2	14.48	9.65	55	2.79	21.3
				635	7.37	1.1	13.21	7.87	64	2.54	19.5
				762	7.87	1.0	12.19	7.11	64	2.28	19.5
				889	7.87	0.9	11.68	6.35	68	2.28	19.5
				1016	7.87	0.8	10.41	5.58	68	2.28	18.1
				1143	8.89	0.7	9.91	5.33	68	2.03	18.1
				1270	8.89	0.6	9.39	5.08	68	2.03	18.1

英制

割炬角度	等离子气体压力	保护气体压力	弧压	速度	间隙	运动延时	宽度	深度	夹角	底部半径	金属切削速度
度	psi	psi	V	in/min	英寸	秒	英寸	英寸	度	英寸	lb/h
57.5	68	48	165	20	0.22	1.2	0.57	0.38	55	0.11	47
				25	0.29	1.1	0.52	0.31	64	0.10	43
				30	0.31	1.0	0.48	0.28	64	0.09	43
				35	0.31	0.9	0.46	0.25	68	0.09	43
				40	0.31	0.8	0.41	0.27	68	0.09	40
				45	0.35	0.7	0.39	0.21	68	0.08	40
				50	0.35	0.6	0.37	0.20	68	0.08	40

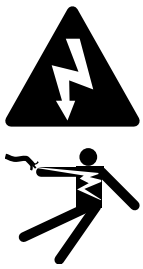
第 4: 维护

介绍

Hypertherm要求进行故障排除测试的维修人员必须是高水平的电气维修技术人员，拥有高压机电系统方面的工作经验，并熟悉最终故障隔离分析技术。

除了在技术上合乎要求之外，维护人员在进行所有测试时都必须注意安全。请参阅 安全与合规手册 (80669C)，了解操作注意事项及警告格式。

⚠ 警告



触电危害

在斩波器模块附近工作时必须特别小心。每个大型电解电容器（蓝壳圆柱形电容器）都以电压形式储存了大量电能。即使切断了电源，电容器接线端、斩波器和二极管散热器上仍然存在危险的电压。切勿使用螺丝刀或其他工具对电容器放电。这将导致爆炸、财产损失和 / 或人身伤害。

预防性维护

有关完整的预防性维护建议列表，请参见《MAXPRO200 预防性维护计划使用手册》(808800)。

如果您对如何维护您的Hypertherm等离子电源系统有疑问，请联系您的OEM或地区Hypertherm技术服务团队。您可以在 www.hypertherm.com 的“联系我们”页面上找到各个区域办事处的联系信息。

等离子电源状态

三位显示屏显示了等离子电源状态。要查看电源状态，可导航至故障图标并按住电流选择旋钮，直至显示状态。

状态编号	名称
00	加电
01	初始检查
02	Gas purge（吹气）
03	Ready for start（启动就绪）
04	预流
05	Preflow hold（保持预流）
06	高频引弧
07	引导弧
08	渐升
09	Main arc（主弧）
10	Rampdown（渐降）
11	Rampdown complete（渐降完成）
12	End of cycle（周期结束）
14	Shutdown（关机）
17	待机

操作顺序和等离子电源状态

POWER UP（加电）（状态 00）

1. 对微处理器硬件进行初始化。
2. 等离子电源、气体系统和显示屏的初始化。
3. 系统将在当前显示屏上显示圆点。
4. 系统将检查保护气体按钮的状态，如果按下，则表示进行 USB 主机固件更新。
5. 系统将保持此状态，直至打开 (ON) 翘板开关。

初始检查（状态 01）

1. 系统将打开 (ON) 等离子气体通道（流量为 100%）并将测量压力。系统将以此值作为进气压力。如果进气压力高于或低于最小值，系统将生成错误代码 63。
2. 系统将读取割炬 ID 跳线，并验证其 ID 是否有效。如果未检测到割炬 ID，系统会生成错误代码 99。
3. 系统将执行斩波器测试，确认是否无输出。
   a. 主接触器关闭（断开），IGBT 关断
      - 如果通道 A 上存在电流，系统将生成错误代码 401
      - 如果通道 B 上存在电流，系统将生成错误代码 402
      - 如果两条通道上都存在电流，系统将生成错误代码 400

   b. 主接触器打开（闭合），IGBT 关断
      - 如果通道 A 上存在电流，系统将生成错误代码 406
      - 如果通道 B 上存在电流，系统将生成错误代码 407
      - 如果两条通道上都存在电流，系统将生成错误代码 408
4. 系统将确认
   a. 无弧转移信号，否则系统将生成错误代码 108
   b. 无启动信号，否则系统将生成错误代码 50
   c. 无冷却剂流量，否则系统将生成错误代码 109
5. 系统将确认
   a. 温度高于最小值
      - 斩波器温度高于最小值，否则系统将生成错误代码 300
      - 变压器温度高于最小值，否则系统将生成错误代码 301
      - 电感器 1 温度高于最小值，否则系统将生成错误代码 302
      - 电感器 2 温度高于最小值，否则系统将生成错误代码 303
      - 冷却剂温度高于最小值，否则系统将生成错误代码 304

   b. 温度低于最大值。
      - 斩波器温度低于最大值，否则系统将生成错误代码 65
      - 变压器温度低于最大值，否则系统将生成错误代码 67
      - 电感器 1 温度低于最大值，否则系统将生成错误代码 68
      - 电感器 2 温度低于最大值，否则系统将生成错误代码 69
      - 冷却剂温度低于最大值，否则系统将生成错误代码 71
6. 如果没有优先级较高的错误（错误代码 页中的 174），那么大约 1 秒钟后，系统将进入状态 2（吹气）。如果触发优先级较高的错误，系统将进入状态编号 14（关机）。

气体吹扫（状态 02）

1. 系统打开等离子气体和保护气体。
2. 系统按秒计算时间，并会显示在 3 位数电流显示屏上。

3. 系统打开 (ON) 冷却泵。
4. 六秒钟后，系统将确认冷却剂流量是否高于最小值。
5. 如果冷却剂流量高于最小值，系统将对斩波器执行高功率测试。

   此时，系统处于"活动"状态。即使割炬上不会有电弧，系统也会向割炬供电。

6. 斩波器 LEM 测试
   a. 主接触器闭合，IGBT 接通
      - 如果通道 A 上不存在电流，系统将生成错误代码 409
      - 如果通道 B 上不存在电流，系统将生成错误代码 410
      - 如果两条通道上都不存在电流，系统将生成错误代码 408

   b. 主接触器闭合，IGBT 接通
      - 如果通道 A 电流没有降至 0，系统将生成错误代码 411
      - 如果通道 B 电流没有降至 0，系统将生成错误代码 412
      - 如果两条通道上的电流都没有降至 0，系统将生成错误代码 413

   c. 主接触器闭合，IGBT 接通
      - 在通道 B 输入端检测到通道 A 电流，系统将生成错误代码 415
      - 在通道 A 输入端检测到通道 B 电流，系统将生成错误代码 416
      - 在通道 B 输入端检测到通道 A 电流，在通道 A 输入端检测到通道 B 电流，系统将生成错误代码 414

   d. 主接触器闭合，IGBT 接通
      - 通道 A 电流高于预期值：系统将生成错误代码 417
      - 通道 B 电流高于预期值：系统将生成错误代码 418
      - 两条通道的电流均高于预期值：系统将生成错误代码 419

7. 如果斩波器测试合格且没有其他严重错误，系统将转至状态 3（准备启动），否则系统将转至状态 14（关机）。

READY FOR START（准备启动）（状态 03）

1. 系统等待等离子启动信号。
2. 系统监控过流信号和超温现象。
   - □ 斩波器温度处于正常范围内，否则系统将生成错误代码 65
   - □ 变压器温度处于正常范围内，否则系统将生成错误代码 67
   - □ 电感器 1 温度处于正常范围内，否则系统将生成错误代码 68
   - □ 电感器 2 温度处于正常范围内，否则系统将生成错误代码 69
   - □ 冷却剂温度处于正常范围内，否则系统将生成错误代码 71
   - □ 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134

- 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138

3. 系统监控引导弧暂载率，以确保其低于 50%。
4. 诊断模式激活，系统将执行所选模式的相应功能。
   a. 测试气体 - 等离子体和保护气体以设定的流量值流动
   b. 版本 - 显示屏会显示软件版本
   c. 等离子检漏 - 先对等离子体通道加压，随后进行保压。电源控制面板显示屏将显示实际压力。系统将保持在该状态下，直至收到执行其他测试的指令为止。按照预期，等离子体通道中的压力应当在 2 psi 的范围内保持 5 分钟。保护气通道的压力预计会降到接近 0 psi。
   d. 测试气体满压 - 等离子体和保护气体在满压下流动。压力过低错误是这种模式下的常见错误，因为系统总是尽可能尝试达到最大流量。
   e. 割炬 ID - 电源控制面板显示屏将显示割炬 ID
   f. 管路内部阀门测试 – 等离子体通道将会短暂加压，然后系统关闭等离子电源中的 Burkert 阀并打开管路中的割炬阀。等离子体压力预计会在不到 30 秒钟的时间内降到接近 0 psi（不到 5 psi）。
5. 如果收到等离子启动信号且没有温度错误，系统会进入状态 4（预流）。

PREFLOW（预流）（状态 04）

1. 系统将打开 (ON) 等离子气体和保护气体。
2. 系统将会确认气压是否高于最小值且低于最大值。
   - 等离子气体压力过低：系统将生成错误代码 44
   - 等离子气体压力过高：系统将生成错误代码 45
   - 保护气体压力过低：系统将生成错误代码 53
   - 保护气体压力过高：系统将生成错误代码 54
3. 系统将给电涌注入电路充电。
4. 系统将检查是否存在过电流现象。
   - 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134
   - 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138
5. 1 秒钟后，系统将进入状态 5（保持预流）。

PREFLOW HOLD（保持预流）（状态 05）

1. 系统将继续运行等离子气体和保护气体，直至保持信号消失。
2. 系统将会确认气压是否在公差范围内。
   - 等离子气体压力过低：系统将生成错误代码 44

- □ 等离子气体压力过高：系统将生成错误代码 45
- □ 保护气体压力过低：系统将生成错误代码 53
- □ 保护气体压力过高：系统将生成错误代码 54

3. 系统将检查是否存在过电流现象。
   - □ 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134
   - □ 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138
4. 如果保持信号保持激活状态超过 60 秒钟，系统将生成错误代码 32。
5. 保持信号消失后，系统将进入状态 6（点火）。

IGNITE（点火）（状态 06）

1. 通过关闭 (OFF) 割炬阀，然后打开 (ON)“高频”，系统将执行高频引弧序列。系统将再次打开 (ON) 割炬阀，同时继续激活“高频”。
2. 系统将监控引导弧电流。如果没有检测到引导弧电流，高频引弧序列将至多重复 5 次，此后，系统将生成错误代码 20（引导弧故障）并进入状态 11（渐降完成）。
3. 系统将检查是否存在过电流现象。
   - □ 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134
   - □ 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138
4. 如果执行序列期间检测到斩波器电流，系统将进入状态 7（引导弧）。

PILOT ARC（引导弧）（状态 07）

1. 系统将在 2 位数压力显示屏上显示实际气压。
2. 系统将会确认气压是否在公差范围内。
   - □ 等离子气体压力过低：系统将生成错误代码 44
   - □ 等离子气体压力过高：系统将生成错误代码 45
   - □ 保护气体压力过低：系统将生成错误代码 53
   - □ 保护气体压力过高：系统将生成错误代码 54
3. 系统将检查是否存在过电流。
   - □ 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134
   - □ 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138
4. 系统将检查最低冷却剂流量。如果流量低于最小值，系统将生成错误代码 93。
5. 系统将检查最低斩波器电流。如果电流低于最小值，系统会生成错误代码 24（电流断开故障）。
6. 系统将检查是否存在电弧转移信号，一旦此信号激活，系统即进入状态 8（渐升）。
7. 如果在 0.5 秒（机用割炬）或 5.0 秒（手持割炬）内没有出现弧转移信号，系统将生成错误代码

21（弧转移故障）并进入状态 11（渐降完成）。

RAMPUP（渐升）（状态 08）

1. 系统将按照工艺参数渐升电流。
2. 系统将会确认气压是否在公差范围内。
    - 等离子气体压力过低：系统将生成错误代码 44
    - 等离子气体压力过高：系统将生成错误代码 45
    - 保护气体压力过低：系统将生成错误代码 53
    - 保护气体压力过高：系统将生成错误代码 54
3. 系统将检查是否存在过电流。
    - 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134
    - 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138
4. 渐升过程完成后，系统将立即进入状态 9（主弧）。

MAIN ARC（主弧）（状态 09）

1. 系统将显示实际电流和压力。
2. 系统将会确认气压是否在公差范围内。
    - 等离子气体压力过低，系统将生成错误代码 44
    - 等离子气体压力过高，系统将生成错误代码 45
    - 保护气体压力过低：系统将生成错误代码 53
    - 保护气体压力过高：系统将生成错误代码 54
3. 系统将检查是否存在过电流。
    - 斩波器 A 过电流：系统将生成错误代码 134
    - 斩波器 B 过电流：系统将生成错误代码 138
4. 系统将检查最低冷却剂流量（错误代码 93）。
5. 系统将检查总线电压（等于线路电压）。
    - 总线电压过高：系统将生成错误代码 5
    - 总线电压过低：系统将生成错误代码 6
6. 系统将检查是否存在缺相（错误代码 27）。
7. 系统将检查是否存在超温现象。
    - 斩波器 A超温：系统将生成错误代码 65
    - 变压器超温：系统将生成错误代码 67
    - 电感器 1 超温：系统将生成错误代码 68

- 电感器 2 超温：系统将生成错误代码 69
- 冷却剂超温：系统将生成错误代码 71

8. 系统将检查斩波器电流是否断开 - 错误代码 24（电流断开故障）。
9. 系统将检查弧转移信号是否丢失 - 错误代码 26（弧转移信号丢失故障）。
10. 如果等离子启动信号消失，系统将进入状态 10（渐降）。

RAMPDOWN（渐降）（状态 10）

1. 系统将关闭等离子气体和保护气体。
2. 系统将渐降电流。
3. 当系统达到最终电流时，即会进入状态 11（渐降完成）。

RAMPDOWN COMPLETE（渐降完成）（状态 11）

1. 确保除主接触器之外，所有等离子电源输出端均已关闭。
2. 进入状态 12（周期结束）

END OF CYCLE（周期结束）（状态 12）

1. 打开 (ON) 等离子气体和保持气体，以执行滞后关气。
2. 系统将会确认冷却剂流量是否高于最小值（错误代码 93）。
3. 系统将会确认等离子启动信号是否断开。
4. 等离子启动信号消失后，系统将立即进入状态 3（准备启动）。

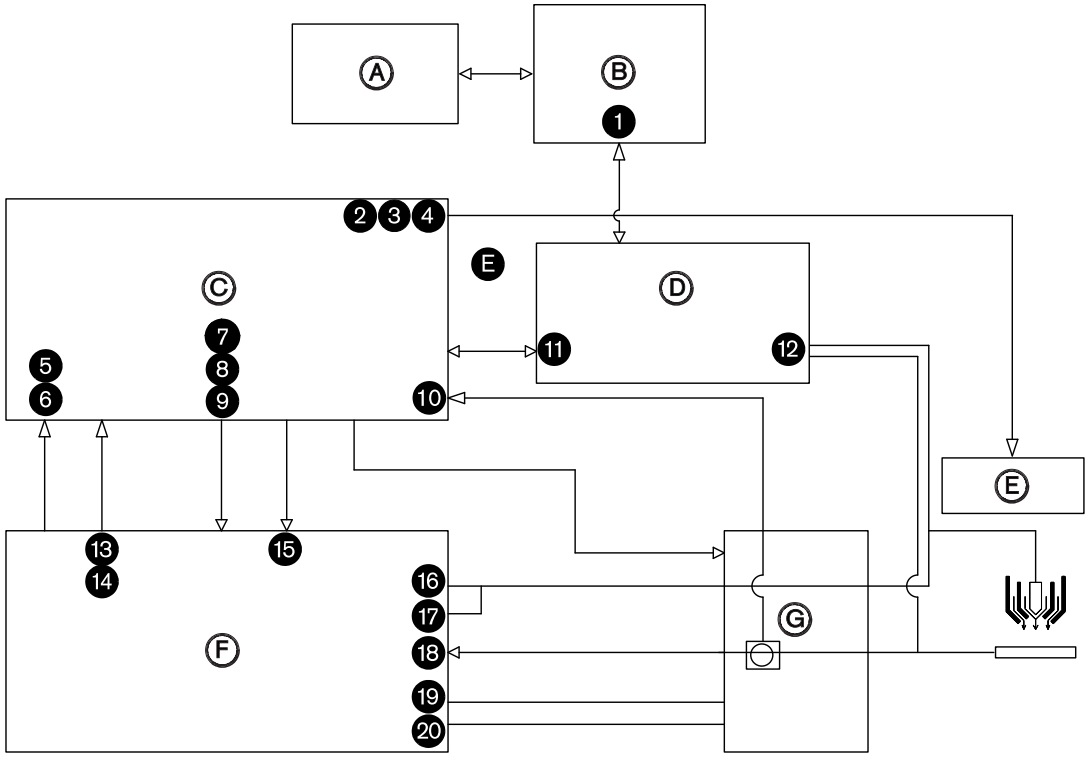
SHUTDOWN（关机）（状态 14）

1. 系统将关闭所有等离子电源、冷却剂和气体输出端。

STANDBY（待机）（状态 17）

1. 如果翘板开关关闭 (OFF)，系统将进入待机状态。
2. 当翘板开关打开 (ON) 时，系统将进入状态 0（加电）。

方框图



A CNC

B Sensor THC（Sensor PHC）

C 控制 PCB1

D 等离子接口板（可选）

E 等离子阀门

F 斩波器电路板 PCB2

G I/O电路板 PCB3

1 CNC接口电缆

2 割炬阀

3 触发器开关（手持割炬）

4 电缆长度 ID

5 总线电压

6 斩波器温度

7 PWM A 和 PWM B

8 启用引导弧

9 高频箱启用

10 弧转移

11 机器接口电缆

12 弧压

13 斩波器 A 电流

14 斩波器 B 电流

15 斩波器功率

16 斩波器 A 输出

17 斩波器 B 输出

18 工件电缆

19 引导弧集电极

20 引导弧发射器

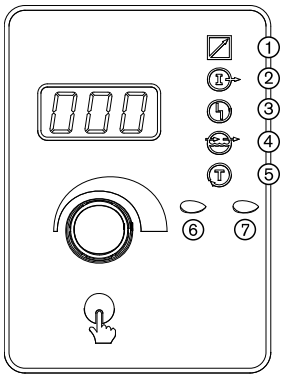
错误代码

当故障指示灯点亮时，可以在三位显示屏上查看错误代码编号。

常见错误代码有三种：

- 自清除 – 例如， 过温错误会在电源冷却后自行清除。
- 低优先级 - 用户必须选择故障图标并按压电流选择旋钮方可查看错误代码。此类错误可通过启动信号清除。
- 高优先级 - 系统将自动选择故障图标并显示错误代码。此类错误需要在纠正错误原因后，关闭系统电源，然后再次打开电源。

图 20 - 三位数显示屏



1 **远程：**当与等离子电源进行串行通信时，远程图标会点亮。您仍可循环使用各项功能，但只能通过CNC来更改切割参数。

2 **电流：**通过选择电流(A) 图标并旋转该旋钮，可以增大或减小电流。缓慢旋转旋钮时，电流会以 1A 的增幅递增或递减。快速旋转旋钮时，可以从一个工艺安培数跳到另一个工艺安培数。

3 **故障：**当出现错误时，故障图标即会点亮。

如果错误代码编号为 60 或更小，请按下电流选择旋钮，以定位到已点亮的故障图标。选中故障图标后，三位数显示屏会显示错误代码。

如果错误代码为 60 或更大，系统将自动选择故障图标，三位数显示屏中将闪烁显示此错误代码编号。

对于上述两种类型的错误代码，均可通过按住电流选择旋钮查看等离子电源的状态编号。

4 **冷却剂流量：**选中冷却剂流量图标时，显示屏中将以每分钟加仑数为单位显示冷却剂流量。如果打开 (ON) 系统电源并在等离子电源完成吹扫计数之前选择冷却剂流量图标，流量开关会被忽略，冷却剂将继续流动 30 秒钟。

5 **测试：**选中测试图标时，系统处于测试模式。通过旋转电流选择旋钮可以访问许多功能。

6 **等离子启动：**当系统发出等离子启动信号时，等离子启动LED指示灯呈白色并且会持续点亮，直至启动信号被清除为止。

7 **电弧转移：**电弧转移到工件上时，电弧转移LED指示灯呈绿色。

诊断功能

反复按下并松开电流选择按钮，直至选中 3 位显示屏上的 Test（测试）图标为止。旋转电流选择旋钮可访问下表所示的各项功能。当 3 位显示屏上显示功能编号时，即表示此功能已激活。

功能	说明
000	无功能。如果系统处于另一测试模式，气体将停止流动。
001	气体在设定压力下流动。等离子气体和保护气体以设定的流量值流动。
002	显示软件版本。显示等离子体电源的当前软件版本。
003	等离子气体泄漏检查。对等离子体通道进行加压，并进行密闭保压。3 位数显示屏显示实际压力。系统一直保持此状态，直至选择另一功能或返回到切割状态为止。等离子气体通道中的压力应当保持稳定 (+/-2 psi) 5 分钟。保护气体通道中的压力应降到接近 0 psi（不到 5 psi）。
004	气体在全压下流动。等离子气体和保护气体在全压下流动。执行此功能期间经常会出现压力过低错误，因为系统总是尽可能尝试达到最大的流量。功能 4 在设置供气调节器时使用。
005	显示割炬 ID。割炬 ID 显示连接至系统的电缆长度。
006	检查管路内部阀门。对等离子气体通道进行加压，然后系统关闭 Burkert Bürkert® 阀并打开管路中的割炬阀。等离子气体压力预计在不到 30 秒钟的时间内降到接近 0 psi（不到 5 psi）。

故障检修表

数字	名称	说明	整改措施
000	无错误	系统准备就绪	无
005	线路电压过低	线路电压接近或低于102 VAC下限值（即 120 VAC -15%）。正常工作电压下限值为 108 VAC（即 120 VAC -10%）。	确认控制变压器的线路电压和控制板的保险丝。 斩波器总线电压应为 360 VDC（标称电压）。 1. 如果此电压没有问题，则使用万用表测量斩波器上 TP102（接地）和 TP111 之间的电压（绝缘总线电压）。 2. 如果电压为 2.1 VDC（标称电压），则更换控制板。 3. 如果电压为 0 VDC 或 5 VDC，则更换斩波器。
006	线路电压过高	线路电压接近或高于上限（138 VAC，即 120 VAC +15%）。正常工作电压上限为 132 VAC（即 120 VAC +10%）。	确认控制变压器的线路电压和控制板的保险丝。 斩波器总线电压应为 360 VDC（标称电压）。 1. 如果此电压没有问题，则使用万用表测量斩波器上 TP102（接地）和 TP111 之间的电压（绝缘总线电压）。 2. 如果电压为 2.1 VDC（标称电压），则更换控制板。 3. 如果电压为 0 VDC 或 5 VDC，则更换斩波器。
020	无引导弧	在高频引弧时，并在超时 1 秒之前，未检测到斩波器的电流。	1. 确认易损件安装正确及其状况良好。 2. 执行气体检查（控制板 LED 列表 页中的 190）。 3. 确认火花间隙处是否有火花产生。 4. 检查 CON1 是否过度磨损。 5. 执行割炬电缆测试（测试割炬电缆。 页中的 203）。 6. 执行启动电路测试（启动电路故障排除 页中的 193）。
021	无电弧转移	如为机用割炬，引导弧电流产生后 500 毫秒工件电缆上仍检测不到电流。 如为手持割炬，引导弧电流产生 5 秒后工件电缆上仍检测不到电流。	1. 确认弧转移/穿孔高度无误。 2. 确认切割流设定无误。 3. 检查工件电缆有无损坏或连接是否松动。 4. 执行割炬电缆测试（测试割炬电缆。 页中的 203）。
024	斩波器电流断开	弧转移后斩波器电流断开	1. 确认易损件安装正确及其状况良好。 2. 确认切割流气体设定无误。 3. 确认穿孔高度设定。 4. 确认穿孔延时。 5. 确认在切割时电弧与工件之间未曾断开接触。

数字	名称	说明	整改措施
026	弧转移信号丢失	弧转移完成后失去弧转移信号。	1. 确认易损件安装正确及其状况良好。 2. 确认切割流气体设定无误。 3. 确认穿孔高度设定。 4. 确认穿孔延时。 5. 确认在切割时电弧与工件之间未曾断开接触。 6. 检查工件电缆有无损坏或连接是否松动。 7. 尝试将工件电缆直接连接到工件。
027	相位不平衡	接触器接合后或切割期间斩波器相不平衡。 平衡 =根据美国美国电气制造商协会 (NEMA)规范，不平衡度 ⩽ 1% 。	1. 确认等离子体电源的相对相电压。 2. 断开等离子体电源，卸下接触器盖，检查触点是否过度磨损。 3. 检查电源线、接触器和斩波器输入端的连接是否松动。 4. 执行缺相测试。。缺相检测 页中的 202。 5. 请咨询持证电工。
032	保持超时	保持信号已激活超过 60 秒钟	1. 检查接口电缆是否损坏。保持信号线内部可能出现短路。 2. CNC正在保持此输入，它可能在等待另一割炬的IHS完整输入信号。 3. 如果CNC 接口电缆完好，并且系统为单割炬系统，更换控制板。
044	等离子气体压力过低	等离子气体压力小于设定（预期）值的 25%	1. 检查供气压力和供气罐中的剩余气体体积。 2. 根据切割参数表中的参数验证前面板的气体设定。 3. 设置供气调节器 页中的 60. 4. 在设定压力下执行气流测试 (001)，并根据切割参数表中的参数在前面板上验证气体设定。。控制板 LED 列表 页中的 190。
045	等离子气体压力过高	等离子气体压力大于设定（预期）值的 25%	1. 确认供气压力设定。 2. 在设定压力下执行气流测试 (001)，并根据切割参数表中的参数在前面板上验证气体设定。。控制板 LED 列表 页中的 190。 3. 设置供气调节器 页中的 60. 4. 管路内部阀门可能未打开。执行等离子气体泄漏检查 (003) 和管路内部阀门检查 (006)。控制板 LED 列表 页中的 190。

数字	名称	说明	整改措施
050	START LOST/ START AT INITIALIZATION（初始化时启动信号丢失/成功启动）	启动信号已收到，但在产生电弧之前丢失/系统加电时，启动信号已执行	1. 如果使用机械继电器为系统提供启动信号，那么可能是因为启动时继电器跳位或者触点发生故障。更换继电器。 2. 检查接口电缆是否损坏；压接有缺陷或接电不良。 3. 如果接口电缆完好，且继电器未激励启动输入端，则CNC 会在产生稳定电弧之前断开启动信号。 4. 从 CNC或 THC 中移除启动信号，然后重新打开系统。 使用手持割炬切割时，在引导弧时间（5 秒钟）结束之前，如果移除了启动信号，出现 050 错误则属正常。
051	引导弧超温	已超出引导弧的最大持续时间	1. 让等离子体电源在风扇运转的情况下空载运转 10 秒钟。 2. 确认穿孔高度无误。 3. 尽量让引导弧离开工件。
053	保护气压过低	保护气体压力小于设定（预期）值的 25%	1. 确认供气压力，确保供气罐中有足够的气体。 2. 在设定压力下执行气流测试 (001)，并根据切割参数表中的参数在前面板上验证气体设定。。控制板 LED 列表 页中的 190。 3. 设置供气调节器 页中的 60.
054	保护气体压力过高	保护气体压力比设定（预期）值大 25%	1. 检查外固定罩上是否有堵塞或熔渣 2. 在设定压力下执行气流测试 (001)，并根据切割参数表中的参数在前面板上验证气体设定。。控制板 LED 列表 页中的 190。 3. 验证并确保压力传感器向系统提供的压力无误。
060	冷却剂流量过低	冷却剂流量少于所要求的 2.3 lpm (0.6 gpm)。	1. 验证并确保已正确安装符合要求的易损件。 2. 执行冷却剂流量测试程序。。冷却剂流量测试 页中的 186。
063	进气气压故障	测得的进气气压高于 135 psi 或低于 40 psi	确认调节器上的输入气压在正常范围内。
065	加电时斩波器超温	加电时斩波器指示超温。	1. 确认换热器风扇是否转动。 2. 用压缩空气吹除换热器中的灰尘，以清洁散热片。 3. 确认冷却剂液位是否处于正确液位。 4. 确认冷却剂混合比例是否正确（丙二醇百分比）。丙二醇含量较高的混合物冷却能力较低。 5. 更换易损件。旧易损件会向冷却回路释放更多热量。 6. 确认泵流量。如果流量小于 2.3 lpm (0.6 GPM)，则解决低流量问题。

数字	名称	说明	整改措施
067	MAGNETICS OVER TEMP（磁性元件超温）	主变压器过热	1. 验证并确保磁性风扇工作正常。风扇叶片应当快速转动而难以分辨。 2. 吹除系统中（尤其是风扇和主变压器）的灰尘。 3. 如果电压很低或接近 0 VDC，则检查变压器温度传感器与控制板上插头 J1.12 的引脚 1 和 2 之间的接线。检查电线之间是否短路或是否接地。 4. 如果配线正确，则表明变压器过热。让等离子电源在风扇运行状态下空载运转至少 30 分钟，以使主变压器冷却。
068	电感器 A 超温	电感器过热	1. 验证并确保磁性风扇工作正常。风扇叶片应当快速转动而难以分辨。 2. 吹除系统中（尤其是风扇和电感器）的灰尘。 3. 如果电压很低或接近 0 VDC，则检查电感器 A 的温度传感器与控制板上插头 J1.12 的引脚 4 和 5 之间的接线。检查电线之间是否短路或是否接地。 4. 如果配线正确，则表明电感器过热。让等离子电源在风扇运行状态下空载运转至少 30 分钟，以使电感器冷却。
069	电感器 B 超温	电感器过热	1. 验证并确保磁性风扇工作正常。风扇叶片应当快速转动而难以分辨。 2. 吹除系统中（尤其是风扇和电感器）的灰尘。 3. 如果电压很低或接近 0 VDC，则检查电感器 B 的温度传感器与控制板上插头 J1.12 的引脚 7 和 8 之间的接线。检查电线之间是否短路或是否接地。 4. 如果配线正确，则表明电感器过热。让等离子电源在风扇运行状态下空载运转至少 30 分钟，以使电感器冷却。
071	冷却剂超温	割炬冷却剂过热	1. 确认换热器风扇是否转动。 2. 用压缩空气吹除换热器中的灰尘，以清洁散热片。 3. 确认冷却剂液位是否处于正确液位。 4. 确认冷却剂混合比例是否正确（丙二醇百分比 ）。丙二醇含量较高的混合物冷却能力较低。 5. 更换易损件。旧易损件会向冷却回路释放更多热量。 6. 确认泵流量。如果流量小于 0.5 gpm，则解决低流量问题。 7. 如果存在开路或短路，则更换冷却剂温度传感器。更换件零件号为 229474。

数字	名称	说明	整改措施
093	无冷却剂流量	系统运行时冷却剂流量低于 1.9 lpm (0.5 gpm) 或者在切割作业时冷却剂流量低于 1.7lpm (0.45 gpm) 。	1. 确认冷却剂处于正确液位。 2. 确认冷却剂过滤器状况良好。如有必要，予以更换。 3. 增泵电机可能已达到其内部断开温度。请确保已安装侧面板以便正确地通风并且换热器风扇正常运转。 4. 测试冷却剂流量。冷却剂流量测试 页中的 186。 5. 请参见冷却剂流量错误 (60) 对应的纠正措施。
097	找不到割炬	割炬或割炬 ID 跳线缺失或安装不正确	1. 确认由 I/O板实现的割炬连接（CPC 插头）是否良好。 2. 验证割炬电缆接头上的引脚。
102	电流传感器 A 故障	在斩波器通道 A 上检测到故障	1. 关闭 (OFF) 系统的线电源。检查控制板和斩波器之间的配线有无损坏、连接是否正确，然后再次打开 (ON) 线电源，以便系统运行自动诊断检查。 2. 如果错误变为 409 错误，则需更换斩波器组件。
108	加电时转移电弧	系统在加电期间检测到工件电缆存在电流。	1. 通过将控制板上的LED与“维护”章节中的LED列表进行比对，确认斩波器PCB是否工作正常。启动电路故障排除 页中的 193。 2. 如果接头正确且未损坏，更换斩波器PCB。 3. 验证并确保主接触器 (CON1) 未焊封闭或加电时未闭合。
109	加电时的冷却剂流量	加电期间并在泵电机开启之前测量冷却剂流量。	1. 确认固定罩安装正确。外固定罩松动会使保护气进入冷却剂，从而导致冷却剂流量错误。 2. 验证并确保割炬电缆连接完好。 3. 关闭 (OFF) 系统电源，等待 30 秒钟，然后再次打开 (ON) 电源。有时，如果关闭 (OFF) 电源，然后再快速打开 (ON)，可能会导致 109 错误。
134	斩波器 A 过电流	斩波器 A 电流超出最大值	1. 通过将控制板上的LED与“维护”章节中的LED列表进行比对，确认斩波器PCB是否工作正常。 2. 关闭 (OFF) 系统电源，然后再次打开 (ON)，以验证并确保系统通过初始加电测试。 3. 确认 J2.1 白线至黑线之间的电流输出 (4 VDC=100 A)。 4. 如果线路良好，则可能是 IGBT 出现故障。更换斩波器组件。

数字	名称	说明	整改措施
138	斩波器 B 过电流	斩波器 B 电流超出最大值	1. 通过将控制板上的LED与“维护”章节中的LED列表进行比对，确认斩波器PCB是否工作正常。启动电路故障排除 页中的 193。 2. 关闭 (OFF) 系统电源，然后再次打开 (ON)，以验证并确保系统通过初始加电测试。 3. 确认 J2.6 白线至黑线的电流输出 (4 VDC=100 A)。 4. 如果线路良好，则可能是 IGBT 出现故障。更换斩波器组件。
161	冷却剂流量过高	冷却剂流量超出最大值	1. 检查以确保外固定罩安装正确。外固定罩松动会使保护气进入冷却剂，从而导致此错误。 2. 检查以确保易损件安装正确且无损坏。
190	电流传感器 B 故障	在斩波器通道 B 上检测到故障	1. 关闭 (OFF) 系统电源。检查控制板和斩波器之间的配线有无损坏、连接是否正确，然后再次打开 (ON) 电源，以便系统运行自动诊断检查。 2. 如果错误变为 410 错误，则需更换斩波器组件。
300	斩波器的温度传感器被拔出	温度读数低得异常，可能表示传感器电源被拔出	1. 验证并确保斩波器 J2.8 上的红线和黑线已插入到控制板 J1.22 中。 2. 验证并确保冷却板温度传感器导线已插接到斩波器 J2.9 中（标称值：10 千欧）。
301	变压器的温度传感器被拔出	温度读数低得异常，可能表示传感器电源被拔出	验证并确保电气接回控制板插头 J1.12 的引脚 1-2 上（标称值：10 千欧）。
302	电感器 1 的温度传感器被拔出	温度读数低得异常，可能表示传感器电源被拔出	验证并确保电气接回控制板插头 J1.12 的引脚 4-5 上（标称值：10 千欧）。
303	电感器 2 的温度传感器被拔出	温度读数低得异常，可能表示传感器电源被拔出	检查回接到控制板 J1.12 处 7 号和 8 号引脚（标称阻值 10K 欧姆）的电气连接是否正常。
304	冷却剂的温度传感器被拔出	温度读数低得异常，可能表示传感器电源被拔出	检查回接到控制板 J1.18 处 6 号和 7 号引脚（标称阻值 10K 欧姆）的电气连接是否正常。
400	接触器断开情况下电流传感器 A 和电流传感器 B 存在电流	斩波器测试期间，在通道 A 和通道 B 上检测到电流，而预期不应存在电流	1. 确认接触器没有发生触点粘连或始终处于吸合状态。。 2. 确认 I/O 控制板上割炬与工件接线之间无DC输出。如果发现DC输出，则更换斩波器。 3. 确认 PWM 的LED未处于工作状态。
401	接触器断开情况下电流传感器 A 存在电流	斩波器测试期间，在通道 A 上检测到电流，而预期不应存在电流	1. 确认接触器没有发生触点粘连或始终处于吸合状态。。 2. 确认 I/O 控制板上割炬与工件接线之间无DC输出。如果发现DC输出，则更换斩波器。 3. 确认 PWM 的LED未处于工作状态。

数字	名称	说明	整改措施
402	接触器断开情况下电流传感器 B 存在电流	斩波器测试期间，在通道 B 上检测到电流，而预期不应存在电流	1. 确认接触器没有发生触点粘连或始终处于吸合状态。。 2. 确认 I/O 控制板上割炬与工件接线之间无DC输出。如果发现DC输出，则更换斩波器。 3. 确认 PWM 的LED未处于工作状态。
405	接触器闭合且 PWM 断开情况下电流传感器 A 和电流传感器 B 存在电流	斩波器测试期间，在通道 A 和通道 B 上检测到电流，而预期不应存在电流	1. 确认 PWM 的LED未处于工作状态。 2. 确认 I/O 控制板上割炬与工件接线之间无DC输出。如果发现DC输出，则更换斩波器。
406	接触器闭合且 PWM 断开情况下电流传感器 A 存在电流	斩波器测试期间，在通道 A 上检测到电流，而预期不应存在电流	1. 确认 PWM 的LED未处于工作状态。 2. 确认 I/O 控制板上割炬与工件接线之间无DC输出。如果发现DC输出，则更换斩波器。
407	接触器闭合且 PWM 断开情况下电流传感器 B 存在电流	斩波器测试期间，在通道 B 上检测到电流，而预期不应存在电流	1. 确认 PWM 的LED未处于工作状态。 2. 确认 I/O 控制板上割炬与工件接线之间无DC输出。如果发现DC输出，则更换斩波器。
408	斩波器测试期间，在斩波器启动状态下，电流传感器 A 和电流传感器 B 上无电流	在通道 A 和通道 B 上检测不到电流，而预期应存在电流	1. 确认接触器的输出电压。 2. 确认斩波器两个电桥上的电压DC。 3. 确认每次测试斩波器时I/O控制板上的DC输出。 4. 确认I/O 控制板上的 10 欧姆电阻器未损坏。 5. 从I/O控制板上断开任何外部设备（示例：弧压接头）。 6. 更换斩波器。
409	斩波器测试期间，在斩波器启动状态下，电流传感器 A 上无电流	在通道 A 上检测不到电流，而预期应存在电流	1. 确认接触器的输出电压。 2. 确认斩波器上的DC电压。 3. 确认每次测试斩波器时I/O控制板上的DC输出。 4. 确认I/O 控制板上的 10 欧姆电阻器未损坏。 5. 从I/O控制板上断开任何外部设备（示例：弧压接头）。 6. 更换斩波器。
410	斩波器测试期间，在斩波器启动状态下，电流传感器 B 上无电流	在通道 B 上检测不到电流，而预期应存在电流	1. 确认接触器的输出电压。 2. 确认斩波器上的DC电压。 3. 确认每次测试斩波器时I/O控制板上的DC输出。 4. 确认I/O 控制板上的 10 欧姆电阻器未损坏。 5. 从I/O控制板上断开任何外部设备（示例：弧压接头）。 6. 更换斩波器。
411	检测到电流传感器 A 和电流传感器 B 上的电流存在时间比预期长	通道 A 和通道 B 上的电流未按预期回到 0	确认I/O控制板的浪涌电路工作正常。

数字	名称	说明	整改措施
412	检测到电流传感器 A 上的电流存在时间比预期长	通道 A 上的电流未按预期回到 0	确认I/O控制板的浪涌电路工作正常。
413	检测到电流传感器 B 上的电流存在时间比预期长	通道 B 上的电流未按预期回到 0	确认I/O控制板的浪涌电路工作正常。
414	电流传感器 A 和电流传感器 B 的信号交叉	在通道 B 上检测到来自输出 A 的电流，在通道 A 上检测到来自通道 B 的输出	确认电流传感器接线未交叉。
415	在电流传感器 B 上检测到电流，而预期应在电流传感器 A 上检测到电流	在通道 B 上检测到来自输出 A 的电流	确认电流传感器接线未交叉。
416	在电流传感器 A 上检测到电流，而预期应在电流传感器 B 上检测到电流	在通道 A 上检测到来自输出 B 的电流	确认电流传感器接线未交叉。
417	电流传感器 A 上的电流过高	通道 A 上的电流超出最大预期值	1. 确认I/O 控制板上的 10 欧姆电阻器未损坏。 2. 从I/O控制板上断开任何外部设备（示例：弧压接头）。
418	电流传感器 B 上的电流过高	通道 B 上的电流超出最大预期值	1. 确认I/O 控制板上的 10 欧姆电阻器未损坏。 2. 从I/O控制板上断开任何外部设备（示例：弧压接头）。
419	电流传感器 A 和电流传感器 B 上的电流过高	通道 A 和通道 B 上的电流超出最大预期值	1. 确认I/O 控制板上的 10 欧姆电阻器未损坏。 2. 从I/O控制板上断开任何外部设备（示例：弧压接头）。

初始检查

开始之前: 进行故障检修之前，目视检查并确保电源、变压器和配电板上的电压正确。

⚠ 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。

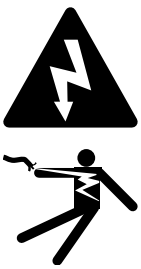
如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

1. 关闭 (OFF) 主切断开关，切断线路电源。
2. 取下等离子体电源的顶板和 2 块侧板。
3. 检查等离子体电源内部印刷电路板是否变色或其他明显损坏。如果发现组件或模块有明显缺陷，在执行任何测试之前先予以更换。请参阅“零件列表”一节，查找零件及零件号。
4. 如果没有明显损坏，则接通等离子体电源，并打开总隔离开关。
5. 测量等离子体电源左侧 TB1 的 L1、L2 和 L3 端子之间的电压。参见下一页的图。如有必要，另请参阅第 7 节中的接线图。3 个端子中任意 2 个端子间的电压应等于电源电压。如果这一点存在问题，则切断电源总开关，检查所有接头、电源电缆和线路隔离开关保险丝。维修或更换任何有缺陷的组件。

电源测量

开始之前:

⚠ 危险



触电可能会导致人员伤亡

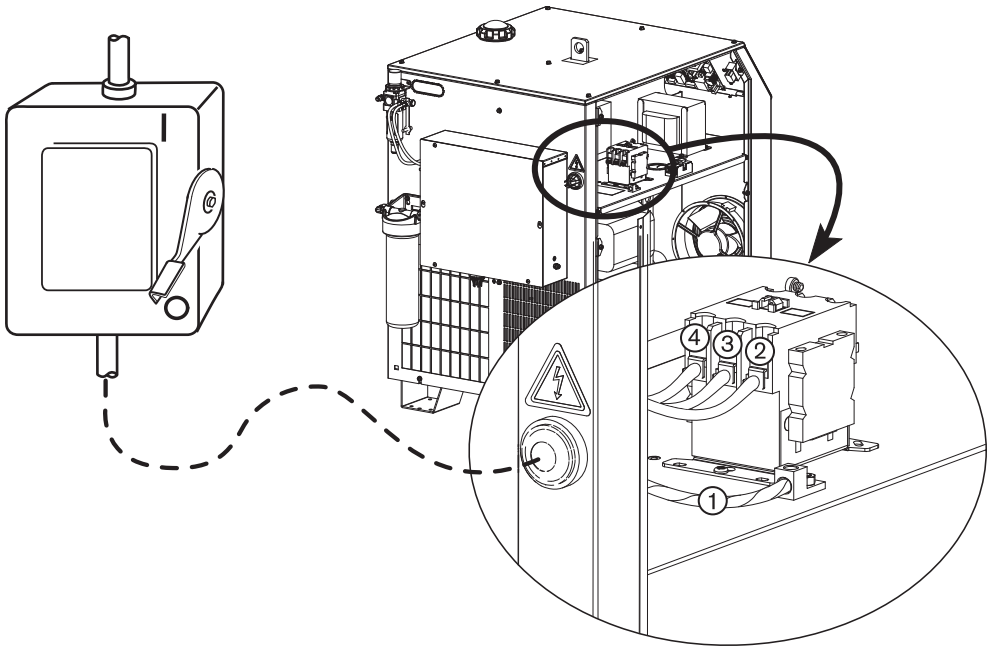
等离子电源接线板和接触器含有危险电压，可能造成伤害甚至致死。

在接线板和接触器上测量主电源时要极其小心。主线路隔离开关打开 (ON) 时，接触器上存在线路电压。

1. 按照以下顺序检查线路电压：
    a. L1 至 L2

b. L1 至 L3

c. L2 至 L3



1 接地

2 L1

3 L2

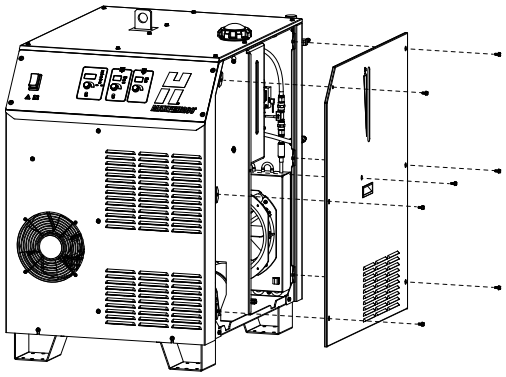
4 L3

2. 检查每条线路的对地电压。如果某条线路的对地电压比其他两条线路高 10% 或以上，则将该引线接到 L1 上。

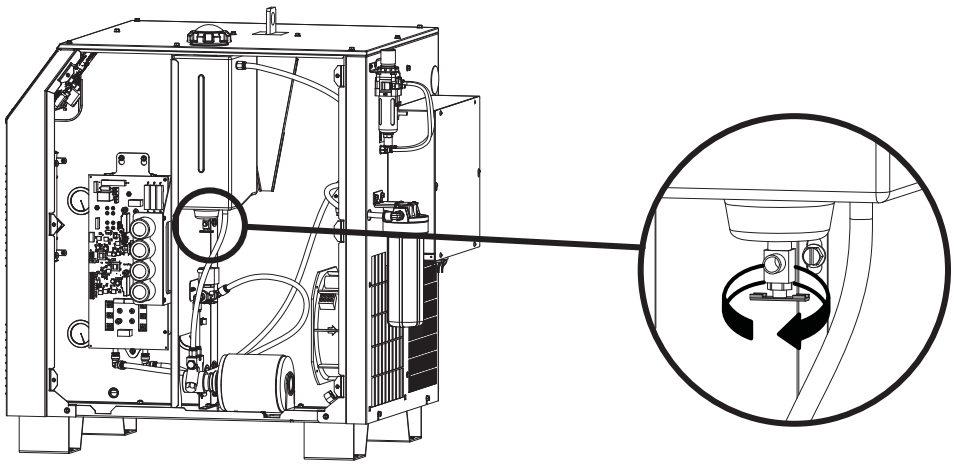
等离子电源冷却剂系统的维修

排空冷却剂系统

1. 关闭电源，然后从等离子体电源上拆下右侧面板。



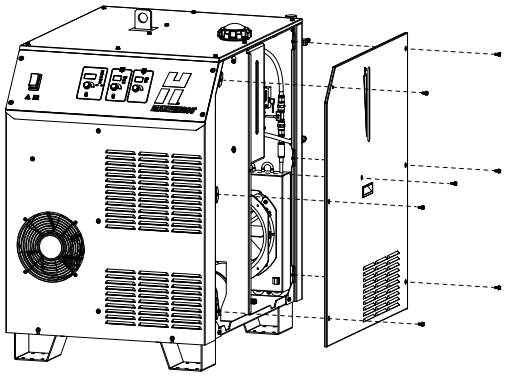
2. 找到冷却剂排放阀并用一个 20 升 (5 gallon) 的容器盛装冷却剂。一打开排放阀，冷却剂即会流动。冷却剂停止流动后关闭排放阀。务必根据当地和国家相关法规处置冷却剂。



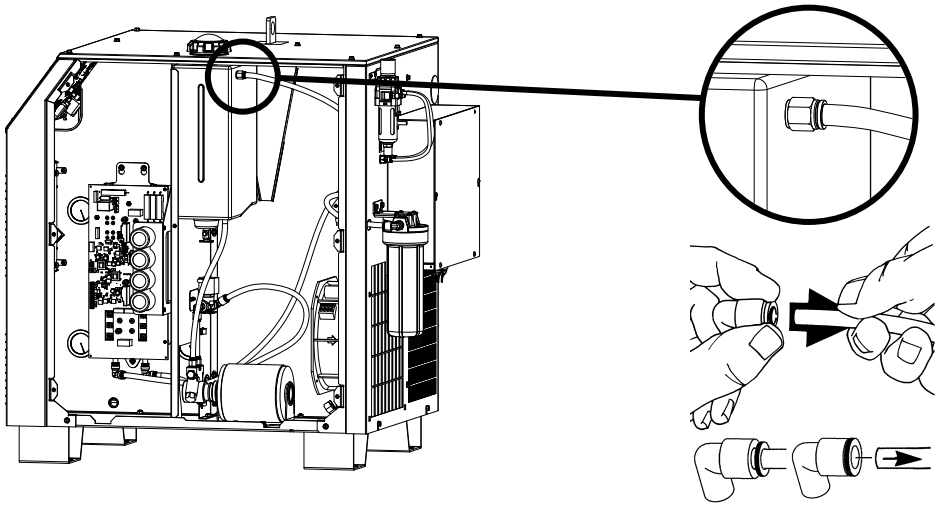
冷却剂流量测试

控制板收到流量传感器发送的以 Hz 为单位的电气信号，此信号经转换后以每分钟加仑数 (gpm) 显示流量。正常流量为 4.5lpm (1.2 gpm)，但具体取决于电缆长度以及电源是 50 Hz 还是 60 Hz。如果冷却剂流量为 1.9 lpm (0.5 gpm)或更大，PCB4 会使系统工作。如果系统显示冷却剂流量错误 (093)，则需关闭 (OFF) 系统，然后再次打开 (ON) 系统，且需执行以下测试，以确定是冷却剂流量还是流量开关有问题。

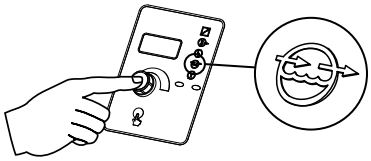
1. 关闭电源，然后从等离子体电源上拆下右侧面板。



2. 拆下冷却剂箱顶部的回流管。将接头卡环推向接头，然后将软管从接头中抽出。这样可松开冷却剂软管。不需要工具。将回流软管末端放入 4 升 (1 gallon) 的容器中。



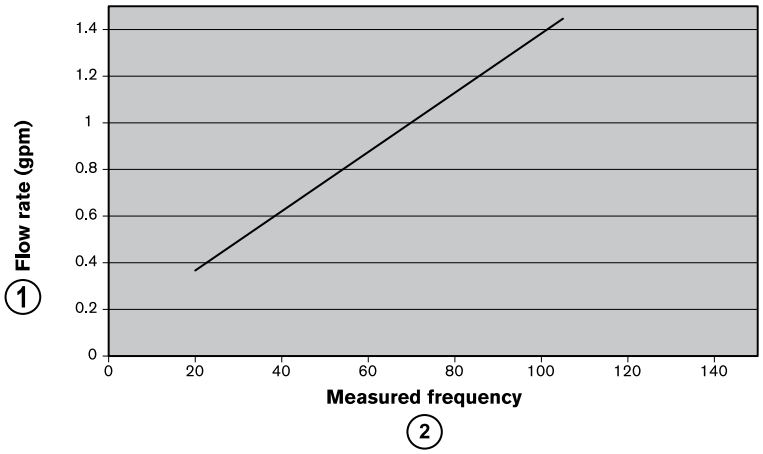
3. 您需要在 3 位数显示屏的数字达到 5 之前，启用流量功能。打开 (ON) 电源，然后按下并松开电流旋钮两次，直至启用流量功能。冷却剂流动 30 秒钟后关闭 (OFF) 电源。



4. 测量容器中的冷却剂总量。总量应约为 2 升 (0.5 gallon)。如果总量小于 1 升(0.25 gallon) ，则表示冷却剂系统可能发生堵塞，或者是泵或流量传感器存在问题。

5. 通过在控制板上测量流量输出（单位：频率），验证流量传感器输出。测量插头 J21 引脚 3（脉冲）和引脚 2（接地）上的频率。一旦获知频率，即可使用下表获取流量传感器测得的流量。如果此数字与桶实测流量差值相差 0.8 lpm (0.2 gpm) 以上，则可能需要更换流量传感器。

3 位数显示屏显示实际冷却剂流量。您可以将该测量值与在第 5 步中获得的测量值进行比较，以解决 PCB问题。



1 流量 (gpm)

2 测得的频率

冷却剂系统过滤器的更换

开始之前:

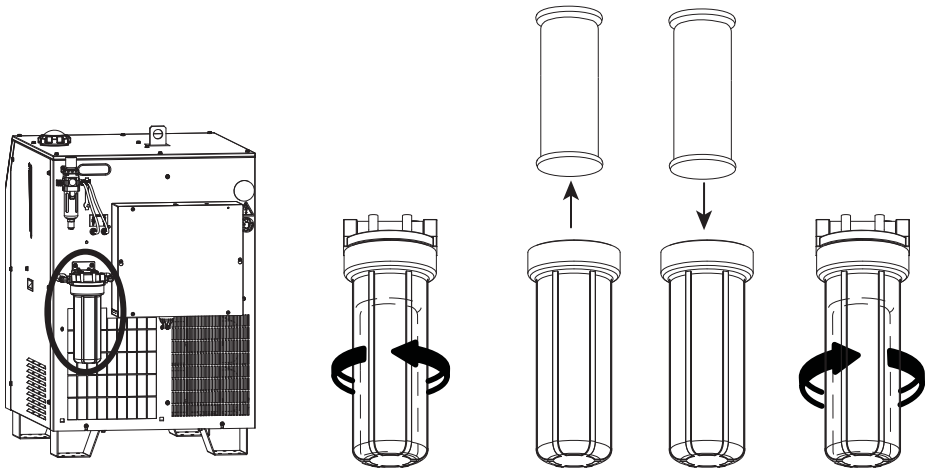
注意

可能出现冷却液损失。

拆卸过滤器外壳时会有冷却剂流出。

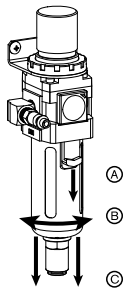
更换过滤器之前应先排空冷却剂。

1. 确保已排空系统中的冷却剂，然后关闭 (OFF) 系统的所有电源。
2. 卸下过滤器外壳。确保过滤器外壳内的 O 形圈保持在原位。
3. 卸下并丢弃过滤器滤芯。
4. 安装新的滤芯 027005。
5. 重新安装外壳之前，请先确保 O形圈安装正确。
6. 给等离子体电源补装冷却剂。请参阅给等离子电源加装冷却剂 页中的 55。

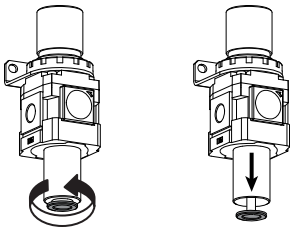


更换空气过滤器滤芯

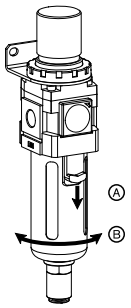
1. 断开电源和气体供应，并拆下滤杯和旧过滤器滤芯。
    a. 按压黑色释放凸耳。
    b. 以任意方向旋转滤杯，直至滤杯松开。
    c. 向下拉出滤杯以卸下。滤杯顶部有一个 O 形圈。不要丢弃 O 形圈。如果需要更换 O 形圈，则使用零件号 011105。



2. 将过滤器滤芯下方的塑料盘逆时针旋转约 1/4 圈，并拆下旧滤芯。安装新的过滤器滤芯 011093。



3. 重新安装滤杯。
    a. 按住黑色凸耳，并将滤杯滑至新过滤器滤芯上。
    b. 旋转滤杯，直至滤杯锁定到位。



控制板

控制板 LED 列表

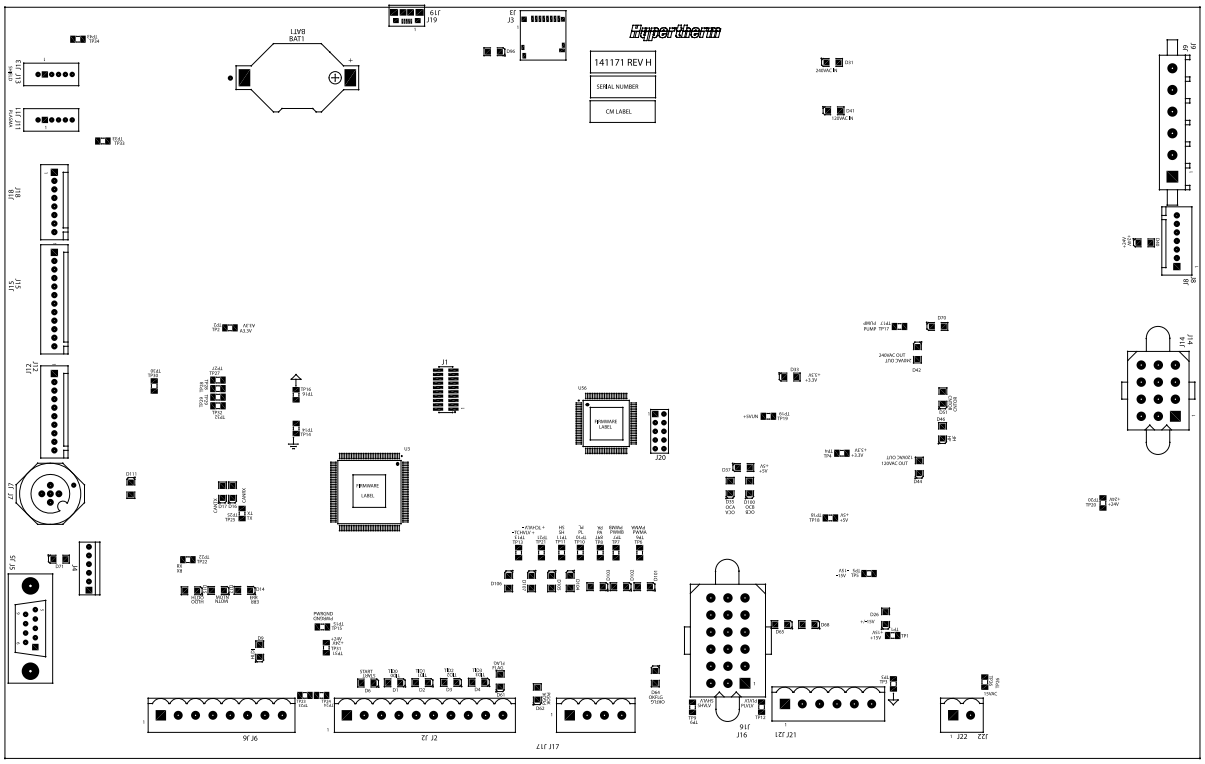
LED	说明	LED	说明
D1	割炬 ID 0	D46	高频引弧（ON = 高频电路激活）
D2	割炬 ID 1	D51	接触器输出（ON = 触点闭合）
D3	割炬 ID 2	D61	割炬阀驱动器错误（ON = 错误）
D4	割炬 ID 3	D62	割炬阀驱动器正常（ON = 24 V 电源正常）
D6	CNC 控制器启动信号（ON = 激活）	D64	未使用
D9	保持输入（ON = 激活）	D65	弧转移检测（ON = 在工件电缆上检测到 3.5 A 或更高的电流）
D12	运动输出	D68	冷却剂流量输入（流量传感器的脉冲）
D14	错误输出	D70	泵启用（ON = 泵电机激活）
D15	保持输出	D71	串行通信 TX
D16	CAN RX（CAN 接收）	D96	USB 总线电压错误标志
D17	CAN TX（CAN 发射）	D100	斩波器 B 上的电流过高（ON = 过电流）
D26	+15/-15 V 电压指示灯	D101	斩波器 A PWM
D31	240 VAC 输入电源的保险丝端	D102	斩波器 B PWM
D33	+3.3 V 电压指示灯	D103	启用引导弧
D35	斩波器 A 过电流（ON = 过电流）	D104	等离子阀 PWM
D37	+5 V 电压指示灯	D105	保护气阀门 PWM
D40	+24 V 电压指示灯	D106	割炬阀启用

LED	说明	LED	说明
D41	120 VAC 输入电源的保险丝端	D107	未使用
D42	240 V 输入检测（ON = 检测到 240 VAC 输入）	D111	串行通信 RX
D44	120 V 输入检测（ON = 检测到 120 VAC 输出）		

控制板测试点

测试点	说明	测试点	说明
TP1	+15V	TP18	+5 V 已校准
TP2	模拟量 3.3 V	TP19	+5 V 未校准（应大于等于 7 V）
TP3	信号接地	TP20	+24 V
TP4	+3.3V	TP21	未使用
TP5	-15V	TP22	串行通信 RX
TP6	PWM 通道 A (5 V)	TP23	CNC 控制器启动 +
TP7	PWM 通道 B (5 V)	TP24	CNC 控制器启动 -
TP8	启用引导弧 (5 V)	TP25	串行通信 TX
TP9	保护气阀门输出 (24 V)	TP26	至斩波器的 15 VAC 功率输出
TP10	等离子气阀门启用 (5 V)	TP27	电感器 2 温度输入（模拟量 3.3 V）
TP11	保护气阀门启用 (5 V)	TP28	电感器 1 温度输入（模拟量 3.3 V）
TP12	等离子气阀门输出 (24 V)	TP29	主变压器温度输入（模拟量 3.3 V）
TP13	等离子气阀门启用	TP30	多路传输的变压器和电感器温度输入
TP14	数字逻辑接地	TP31	+24 V（和 TP20 连接相同）
TP15	电源接地	TP32	未用备用输入（模拟量 3.3 V）
TP16	模拟/信号接地	TP33	等离子气体压力输入（模拟量 5 V）
TP17	泵电机启用 (5 V)	TP34	保护气体压力输入（模拟量 5 V）

控制板示意图



气体检漏

请参阅 诊断功能 页中的 175，了解气体测试功能的详细信息。

职能	说明
001	气体在设定压力下流动。等离子气体和保护气体以设定的流量值流动。
003	等离子气体泄漏检查。对等离子体通道进行加压，并进行密闭保压。3 位数显示屏显示实际压力。系统一直保持此状态，直至选择另一功能或返回到切割状态为止。等离子气体通道中的压力应当保持稳定 (+/-2 psi) 5 分钟。保护气体通道中的压力应降到接近 0 psi（不到 5 psi）。
004	气体在全压下流动。等离子气体和保护气体在全压下流动。执行此功能期间经常会出现压力过低错误，因为系统总是尽可能尝试达到最大的流量。功能 4 在设置供气调节器时使用。
006	管路内部阀门检查：对等离子气通道加压，然后系统关闭 Burkert 阀并打开管路的割炬阀。Bürkert等离子气体压力预计在不到 30 秒钟的时间内降到接近 0 psi（不到 5 psi）。

启动电路

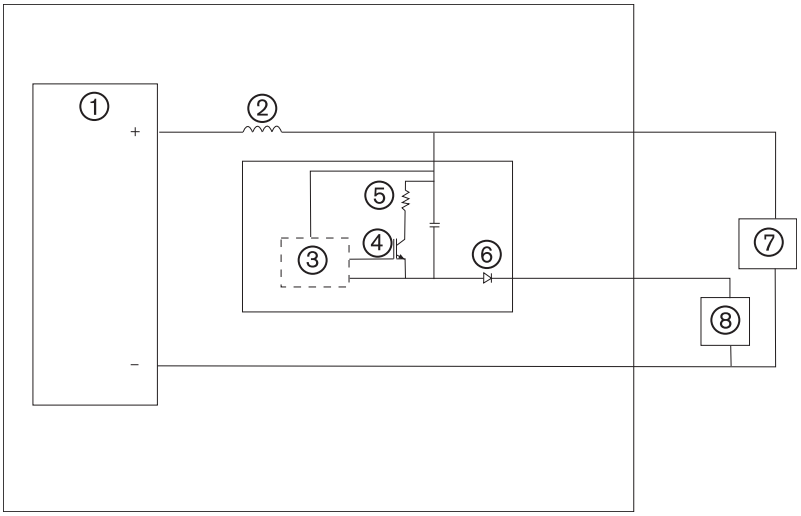
启动电路工作

启动电路是一个高速开关，可将引导弧电流从引导弧电缆快速送到工件电缆。在MAXPRO200中，启动电路内置于斩波器中。启动电路起到以下 2 项作用：

1. 使初始引导弧电流在较小阻抗情况下快速流过引导弧电缆。
2. 形成初始引导弧电流后，启动电路给引导弧电缆施加阻抗，以帮助将电弧转移到工件。参见下面的示意图。

启动电路功能示意图

图 21 - 等离子体电源



1	斩波器	**5**	功率电阻器
2	扼流环	**6**	二极管
3	等离子体电源控制板	**7**	切割弧
4	IGBT（绝缘栅双极晶体管）	**8**	引导弧

启动电路故障排除

- D14 应始终保持点亮。
- 请参阅 附有 LED 和测试点列表的斩波器印刷线路板示意图 页中的 196。
- 割炬点火后 D3 会立即点亮，当电弧转移到工件后将立即熄灭。如果电弧转移瞬时完成，LED 可能不会点亮。

- 如果割炬上没有电弧或者电弧没有转移，采取以下步骤：

开始之前:

⚠ 危险

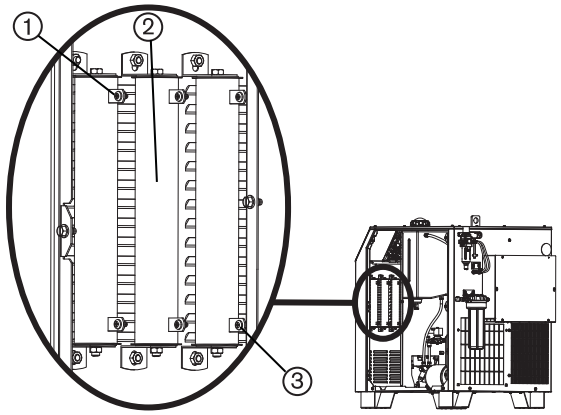


触电可能会导致人员伤亡

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。

- 操作此系统之前，请参阅安全与合规手册（80669C） 了解重要安全信息。
- 在执行安装或维护工作之前，先断开电源。
- 主线路隔离开关必须保持在 OFF（关闭）位置，直至所有安装或维护作业完成为止。
- 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。

1. 关闭 (OFF) 系统的所有电源。



1 R34（J2 集电极）

2 R35

3 R36（PA 工件）

2. 从 R36 功率电阻器端子 (引导弧工件) 取下标有 R36 的 6 AWG 导线，而不是连接到 R34 的较小的 140 mm（5.5 英寸）10 AWG 导线。
3. 确认 J2（集电极，标识为 J2.2 的导线）和 R36（引导弧工件）之间的 3 Ω 串联电阻。如果电阻值不正确，则检查 J2（集电极，标记为 J2.2 的导线）和 R34 之间、R34（导线上无标记）和 R35 之间以及 R35（导线上无标记）和 R36 之间的导线连接。

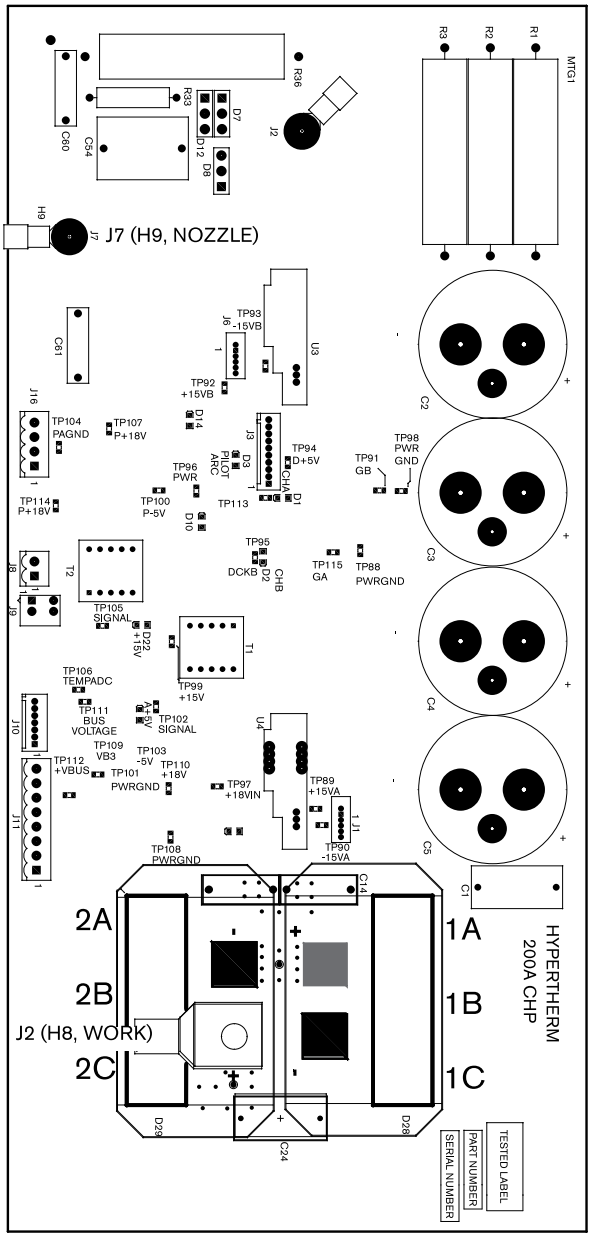


由于电路中存在电容，电阻值可能会缓慢升高到正确的值。

4. 确认 R34、R35 和 R36 各自的电阻是否均为 1 Ω。
   - □ 工件电缆不能存在任何切口或断裂。确认电阻是否等于或小于 1Ω。工件电缆与切割床的连接应保持清洁并与切割床接触良好。
   - □ 验证 D14 是否点亮。若未点亮，则可能需要更换电路板，或者电路板未通电。
   - □ 对空点燃割炬，验证 D3 是否点亮。若未点亮，但已形成引导弧，则可能需要更换引导弧 IGBT (Q7)。
5. 在工件电缆（工件，H8，标识为 J2.9 的导线）与 J7（喷嘴），H9，标识为 J2.7 的导线）之间并联安装一根 10 AWG (6 mm^2 ）跳线。
6. 执行测试切割。

   仅仅启动几次之后，喷嘴即会耗尽。
7. 如果电弧发生转移，则检查 R34、R35、R36、Q7、斩波器以及这些元件之间的配线。
8. 如有必要，更换这些零部件。

附有 LED 和测试点列表的斩波器印刷线路板示意图



斩波器印刷线路板 LED 列表

LED	说明
D1	斩波器 A PWM
D2	斩波器 B PWM
D3	启用引导弧
D6	+18 V/-5 V 斩波器电路电源指示灯
D10	栅极驱动器光耦合器 +5 V 电源指示灯
D14	引导弧电路电源指示灯
D20	总线电压 +5 V 电路电源指示灯
D22	斩波器 +15 V 电源指示灯

斩波器印刷线路板测试点

测试点	说明
TP88	斩波器接地
TP89	+15 V（斩波器 A）
TP90	-15 V（斩波器 A）
TP91	IGBT 斩波器 B 栅极驱动器
TP92	+15 V（斩波器 B）
TP93	-15 V（斩波器 B）
TP94	栅极驱动器光耦合器 +5 V
TP95	斩波器 B PWM
TP96	引导弧电路接地
TP97	斩波器 +18 V（未校准，实际应大于等于 +18.5）
TP98	斩波器接地
TP99	斩波器 +15 V
TP101	斩波器接地
TP102	信号（总线电压）接地
TP103	斩波器 -5 V
TP104	引导弧接地
TP105	信号（斩波器温度）接地

测试点	说明
TP106	斩波器温度（0–5 V 模拟）
TP107	引导弧 +18 V
TP108	未绝缘斩波器接地
TP109	未绝缘总线电压（0–5 V 模拟）
TP110	斩波器 +18 V
TP111	绝缘总线电压（0 - 5 V 模拟）
TP112	总线电压 +5 V
TP113	斩波器 A PWM
TP114	引导弧 +18 V（未校准，实际应大于等于 +18.5）
TP115	IGBT 斩波器 A 栅极驱动器

引导弧电流强度

等离子气体	50 A	130 A	200 A
空气	20 A	35 A	40 A
氮气（N_2）	–	35 A	40 A
氧气（O_2）	20 A	35 A	40 A

弧转移电流

弧转移由 PCB3（I/O 控制板）上的 CS1 确定。工件电缆的电流大于 7 A 时会发生弧转移。

斩波器测试

⚠ 警告



触电危害

在斩波器模块附近工作时必须特别小心。每个大型电解电容器（蓝壳圆柱形电容器）都以电压形式储存了大量电能。即使切断了电源，电容器接线端、斩波器和二极管散热器上仍然存在危险的电压。切勿使用螺丝刀或其他工具对电容器放电。这将导致爆炸、财产损失和 / 或人身伤害。

加电期间自动执行斩波器和电流传感器测试

打开 (ON) 系统电源并开始预流后，系统将自动运行如下一系列测试：

系统执行斩波器测试，确认无输出电流 (A)。电流小于 5A 视为"无电流"。

1. 主接触器断开，每个 IGBT关断。
   a. 如果通道 A 存在电流，会显示错误代码 401。
   b. 如果通道 B 存在电流，会显示错误代码 402。
   c. 如果两个通道都存在电流，会显示错误代码 400。
2. 主接触器闭合，每个IGBT关断。
   a. 如果通道 A 存在电流，会显示错误代码 406。
   b. 如果通道 B 存在电流，会显示错误代码 407。
   c. 如果两个通道都存在电流，会显示错误代码 405。

   如果冷却剂流量高于最小值，系统将对斩波器执行高功率测试。

   此时，系统处于"活动"状态。即使割炬上不会有电弧，系统也会向割炬供电。

   系统执行斩波器 LEM 测试。该测试检查电流是否介于 10-60 A 之间。电流小于 5A 视为"无电流"。
3. 主接触器闭合，每个IGBT 接通。
   a. 如果通道 A 无电流，会显示错误代码 409。
   b. 如果通道 B 无电流，会显示错误代码 410。
   c. 如果两个通道都没有电流，会显示错误代码 408。
4. 主接触器闭合，每个IGBT 接通。
   a. 如果通道 A 电流没有降至 0，会显示错误代码 412。

b. 如果通道 B 电流没有降至 0，会显示错误代码 413。

c. 如果两条通道的电流都没有降至 0，则显示错误代码 411。

5. 主接触器闭合，每个IGBT 接通。
   a. 在通道 B 输入端检测到通道 A 电流，将显示错误代码 415。
   b. 在通道 A 输入端检测到通道 B 电流，将显示错误代码 416。
   c. 在通道 B 输入端检测到通道 A 电流，在通道 A 输入端检测到通道 B 电流，将显示错误代码 414。
6. 主接触器闭合，每个IGBT 接通。
   a. 通道 A 电流高于预期值，将显示错误代码 417。
   b. 通道 B 电流高于预期值，将显示错误代码 418。
   c. 两个通道的电流均高于预期值，将显示错误代码 419。

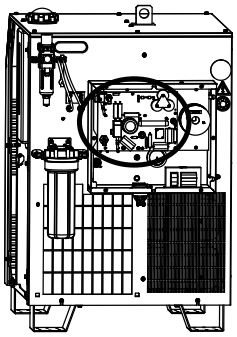
如果斩波器测试合格且没有其他严重错误，系统将转至状态 3 "Ready for start”（准备启动），否则系统将转至状态 #14 "Shutdown”（关机）。

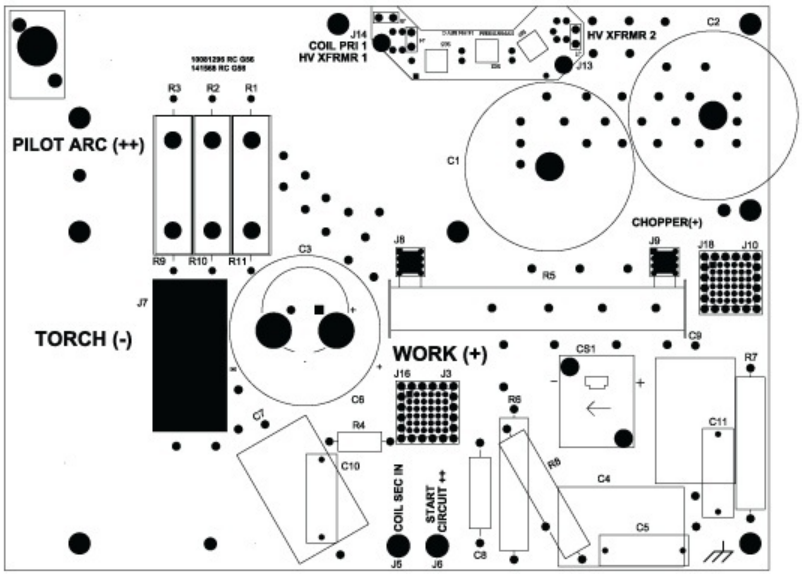
使用仪表测量开路电压 (OCV)

开路电压 (OCV) 在系统无负载时为 360 VDC，且仅可在接触器闭合时进行测量。斩波器桥的交流电压为 127 VAC（在 1A-1B-1C 和 2A-2B-2C 上）。

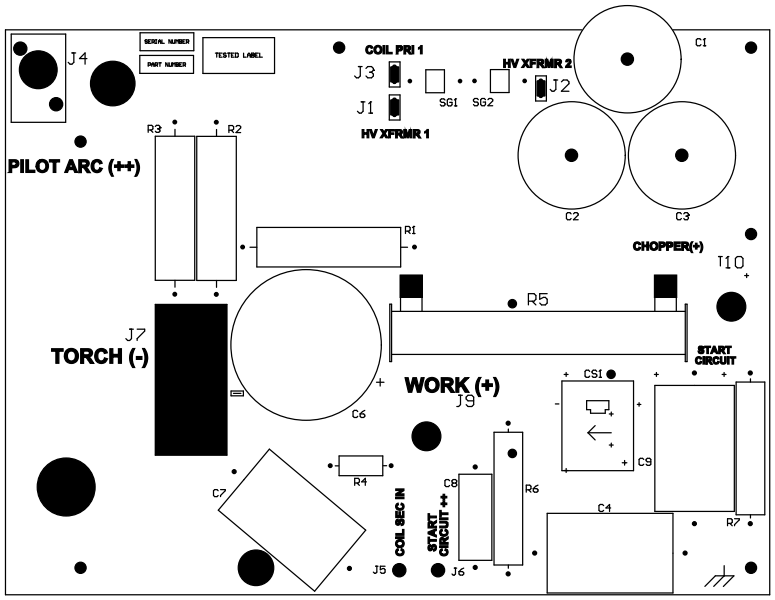
开始之前: 使用夹式测试电缆，确保您的双手和仪表放在等离子体电源外面。

1. 将仪表连接至I/O 控制板上的 J9（工件）和 J7（负极）。
2. 打开 (ON) 系统电源。
3. 当吹扫循环启动时，将自动开始执行斩波器测试。您将听到主接触器闭合，0-5 秒后仪表应显示 360 VDC。这是斩波器通道 A 的开路电压 (OCV)。电压将开始下降，然后再次上升到 360 VDC。第二个读数代表斩波器通道 B 的开路电压。





1



2

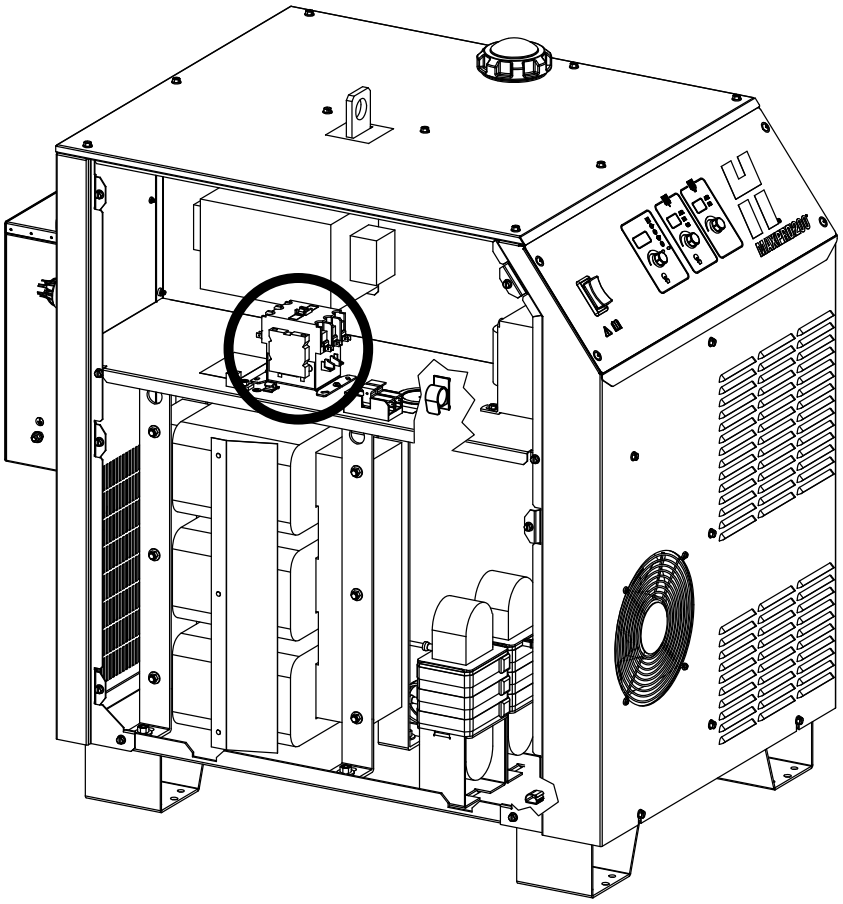
1 更换火花隙，新型起弧装置PCB使用 141595 套件。

2 旧型起弧装置PCB使用 428041 套件来更换火花隙。

并非所有系统都使用相同的火花隙更换套件。如果等离子体电源的起弧装置PCB看视为第一张图，并且包含如图所示的可拆卸 PCB，请使用 141595 套件来更换火花隙。如果起弧装置PCB看视第二张图，请使用 428041 套件来更换火花隙。

缺相检测

1. 关闭 (OFF) 系统的所有电源并卸下接触器 (CON1) 的保护盖。



2. 检查 3 个触点是否过度磨损。
3. 如果一个或多个触点过度磨损，则更换 CON1 并重新启动系统。

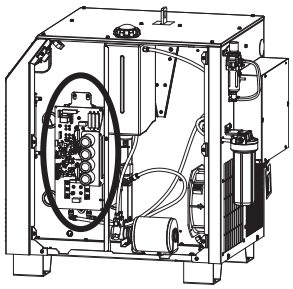


1 触头状况良好

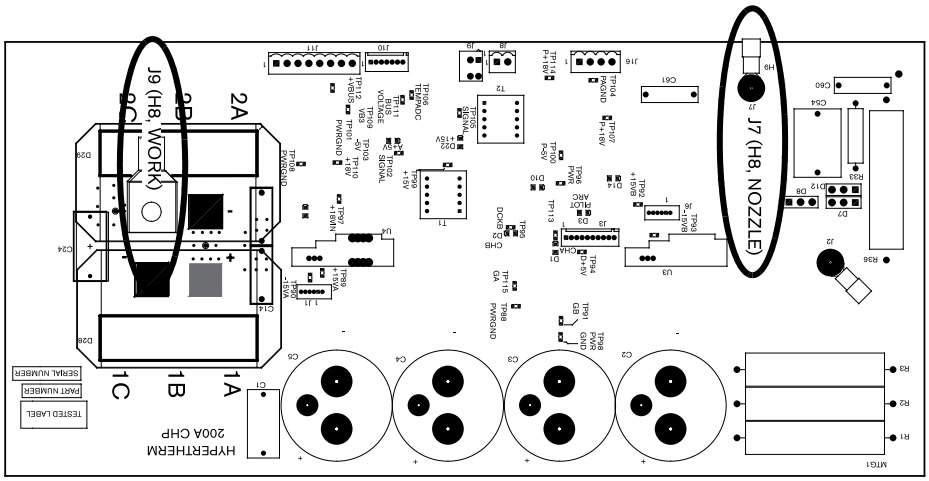
2 触头过度磨损

测试割炬电缆。

1. 关闭 (OFF) 系统的所有电源。
2. 找到斩波器电路板。



3. 在斩波器板上的 J7（H9，喷嘴）和工件电缆接头 J9（H8，工件）之间临时连接一根跳线。



4. 如果电阻读数< 4 欧姆，测量喷嘴与工件之间的欧姆值。

   电阻大于4 欧姆，表示割炬与I/O 板之间或I/O板与等离子体电源之间的接线存在故障。

5. 割炬电缆的引导弧导线发生损坏了吗?

如果发生损坏。	更换割炬电缆。
如果没有损坏，	更换割炬头。

预防性维护

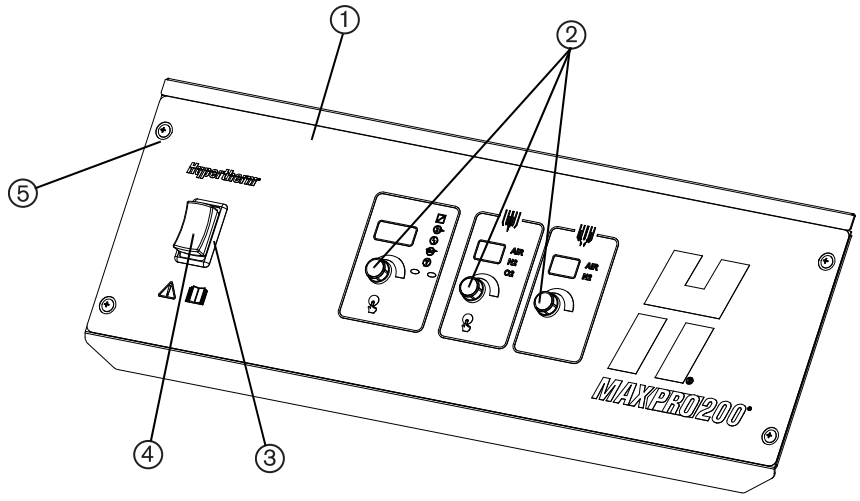
Hypertherm专为您的等离子切割系统制定了一个预防性维护计划 (PMP)。PMP分为两部分：一份清洁检查计划和一份组件更换计划。

请参见MAXPRO200 预防性维护计划使用手册(808800)，了解零件号。

如果您对如何维护您的Hypertherm等离子电源系统有疑问，请联系您的OEM或地区Hypertherm技术服务团队。您可以在 www.hypertherm.com 的“联系我们”页面上找到各个区域办事处的联系信息。

第 5: 部件列表

控制面板部件

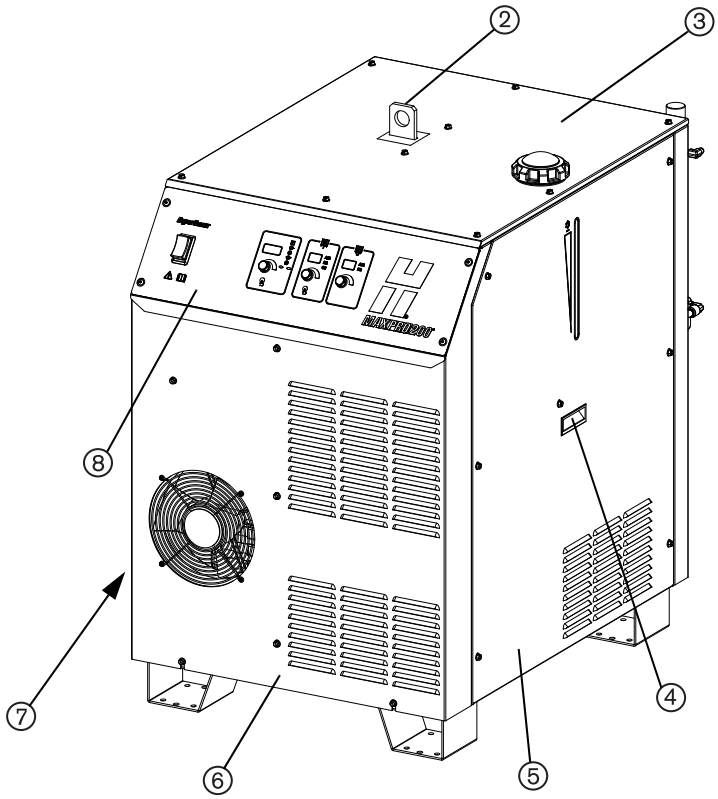


项目	零件号	说明	数量
1	428032	控制面板更换套件	1
2	108797	旋钮：碳黑，无指针	3
3	007050	翘板开关底座	1
4	005678	翘板开关	1
5	075237	螺丝（控制面板和箱体面板）：10-32、 TORX® T-25	18

等离子体电源部件 1

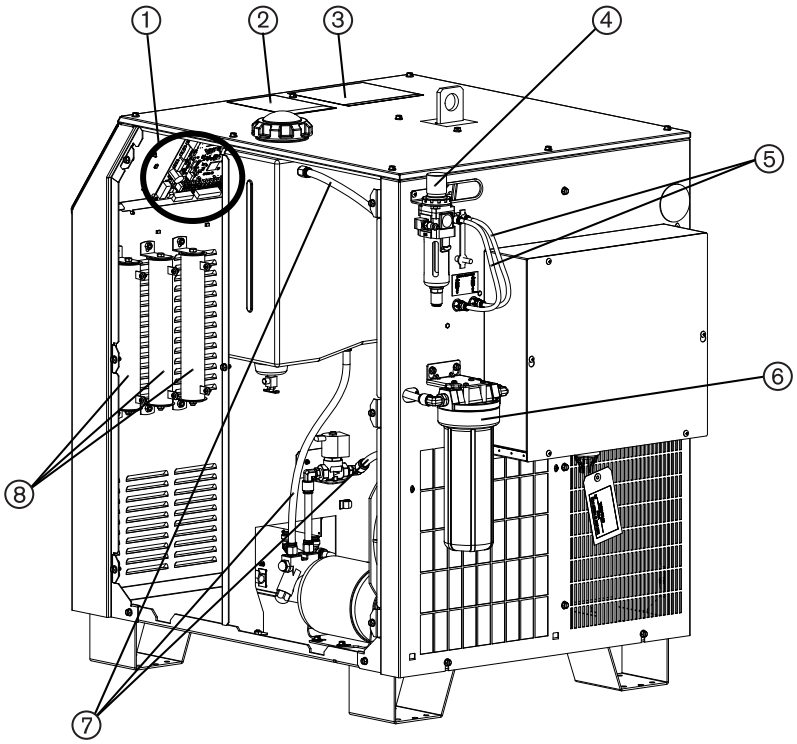
零件号	电压（交流）
078610	200/208 V
078611	220 V
078612	240 V
078613	380 V
078614	400 V
078615	415 V
078616	440 V
078609	480 V
078617	600 V

等离子体电源部件 2



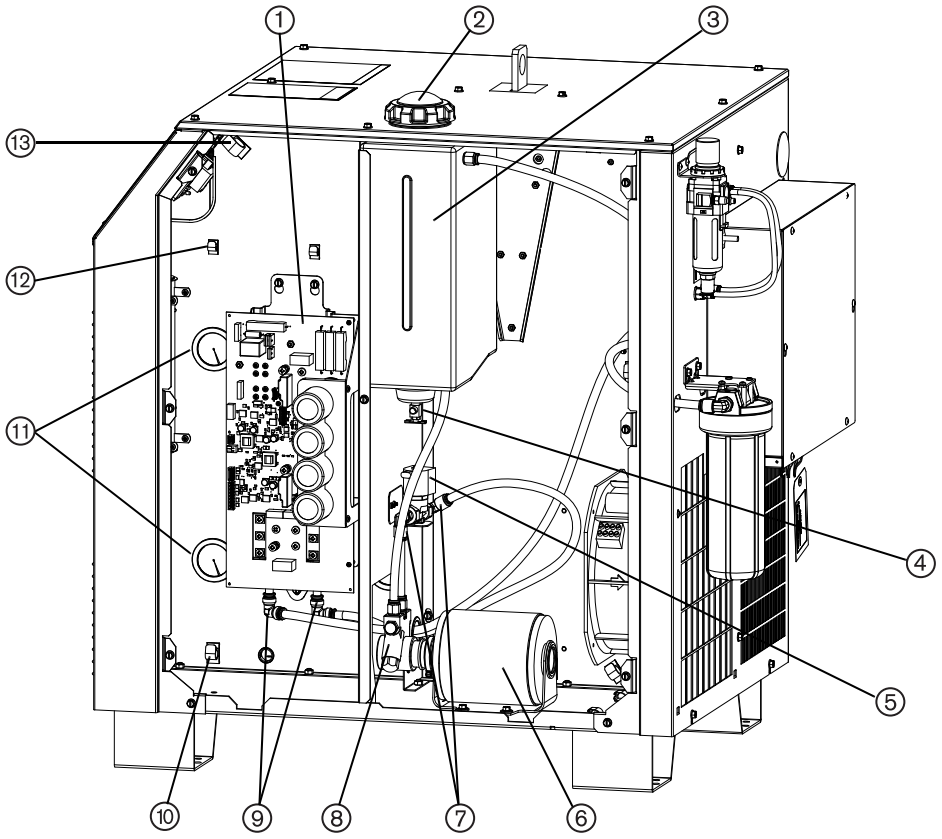
项目	零件号	说明	数量
1	请参阅等离子体电源部件 1 页中的 206。	等离子体电源	1
2	428033	吊环更换套件	1
3	428031	顶部面板更换套件	1
4	027967	手柄：侧面板	2
5	428029	右侧面板更换套件	1
6	101188	前面板	1
7	428030	左侧面板（未显示）更换套件	1
8	428032	控制面板更换套件	1
未显示	10087757	顶部面板更换套件	1
未显示	428035	可选脚轮（滑轮）套件	1

等离子体电源部件 3



项目	零件号	说明	数量
1	141171	控制板	1
2	110261	标签：瞬时启动警告	1
3	010298	标签：警告	1
4	011114	空气过滤器 / 调节器 : 7-125 psi，1/4 英寸，带阀门的自动排放口	1
	011093	空气过滤器滤芯	1
5	228862	气管套件（未显示所有软管）	1
6	428038	冷却剂过滤器更换套件	1
	027005	冷却剂过滤器滤芯	1
7	228861	冷却剂软管套件（未显示所有软管）	1
8	109377	电阻器 : 1 欧姆，500 瓦	3

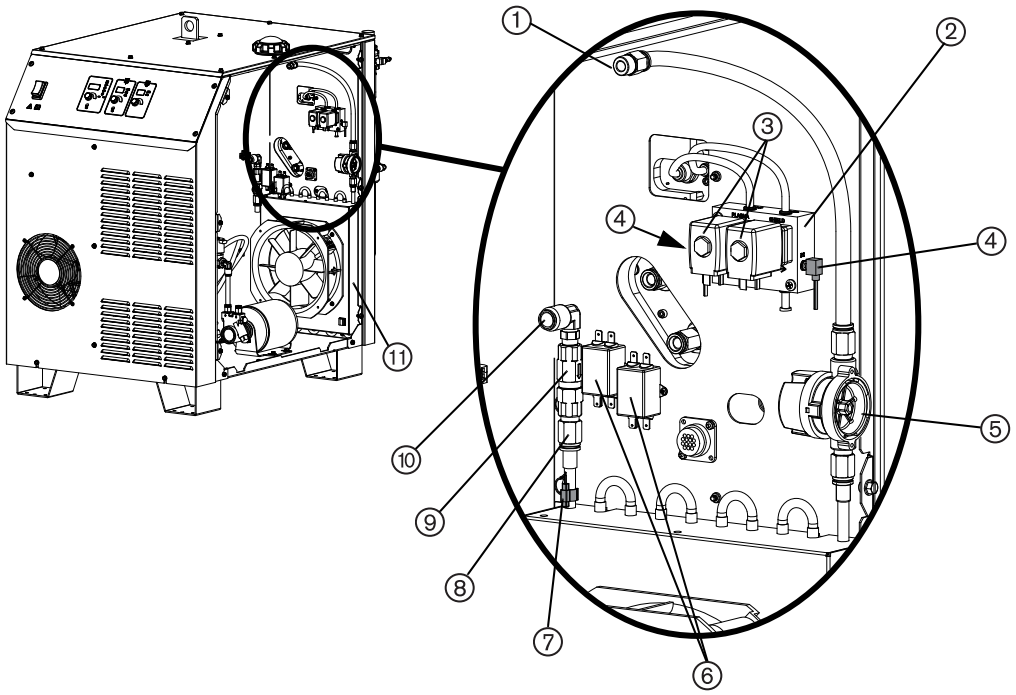
等离子体电源部件 4



项目	零件号	说明	数量
1	428036	斩波器更换套件	1
2	127014	冷却液储液槽封盖	1
3	002546	冷却液储液槽	1
4	006099	冷却剂排放阀	1
5	228993	冷却剂电磁阀更换套件	1
6	428039	泵电机更换套件	1
7	015665	连接件：弯管公接头，3/8 英寸 NPT x 1/2 英寸推入式管道	2
8	428043	泵更换套件	1
9	015815	连接件：弯管，1/2 英寸 x 1/2 英寸推入式管道，黄铜	2
10	074354	电缆固定器：用于固定直径为 1/2 英寸的电缆	17

项目	零件号	说明	数量
11	104407	套管：防尘密封件	6
12	074353	电缆固定器：用于固定直径为 1/4 英寸的电缆	10
13	074355	电缆固定器：用于固定直径为 3/4 英寸的电缆	10

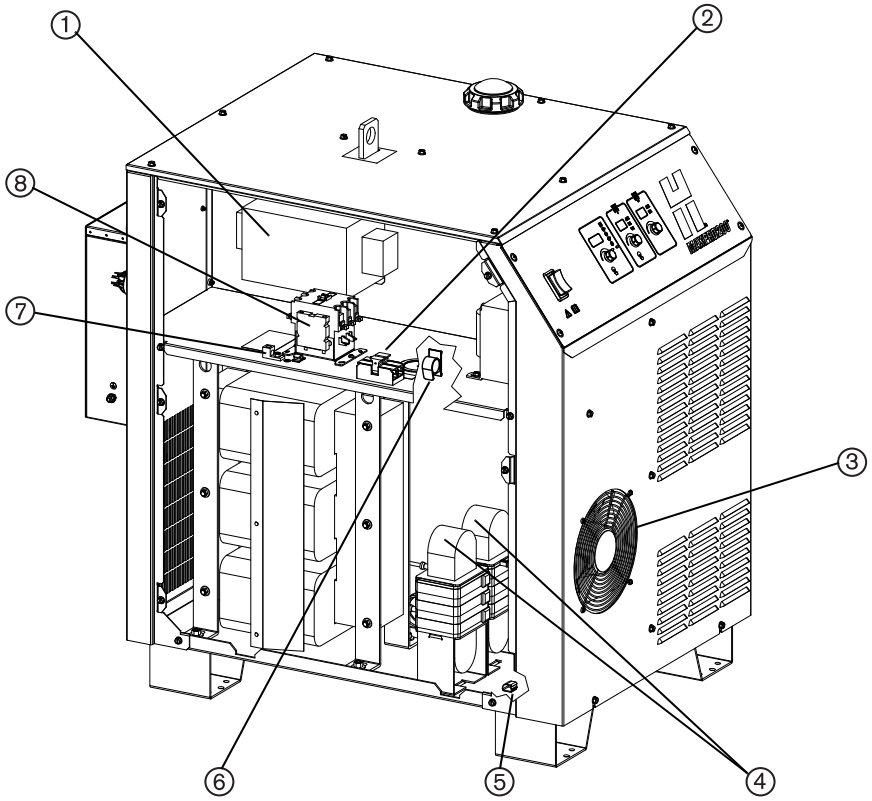
等离子体电源部件 5



项目	零件号	说明	数量
1	015669	公接头，3/8 英寸 NPT x 1/2 英寸	7
2	428034	气体集管更换套件	1
3	006128	电磁阀	1
4	428042	压力传感器更换套件	2
5	428037	流量仪更换套件	1
6	109636	EMI过滤器：250 VAC，1 A，单相	2
7	229474	热敏电阻：直径 3/8 英寸，带接头的铜管夹	1
8	015663	公接头，1/4 英寸 NPT x 1/2 英寸管道	1

项目	零件号	说明	数量
9	006075	单向阀	1
10	015664	弯管公接头，1/4 英寸 NPT x 1/2 英寸推入式管道	1
11	229482	换热器（带风扇）	1
	127091	仅换热器风扇	1

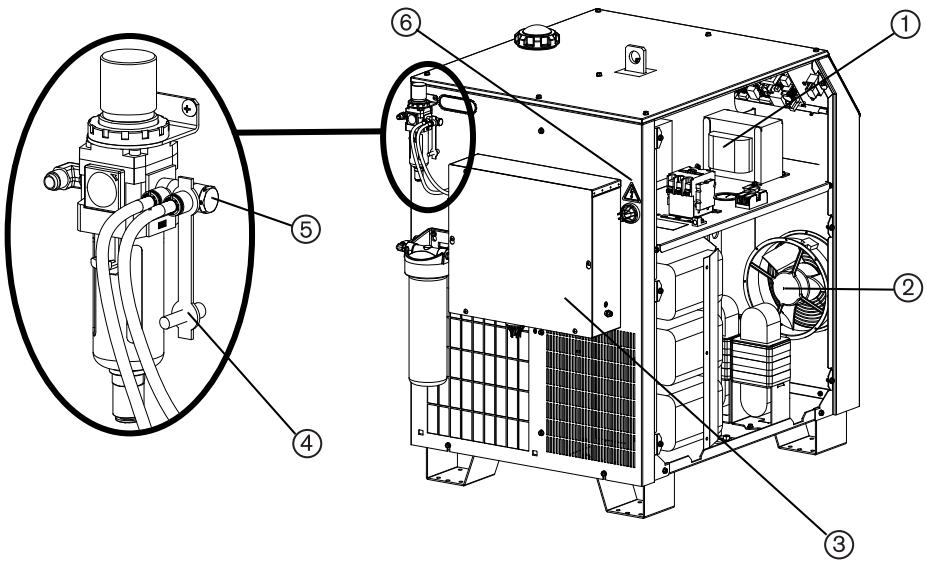
等离子体电源部件 6



项目	零件号	说明	数量
1	209177	EMI滤波器，400 V 和 415 V 电源	
2	008301	保险丝座	1
	108571	保险丝座盖	1
	110513	保险丝标签：F1–F2	1

项目	零件号	说明	数量
	008551	保险丝：7.5 安培，600 伏：380 V、400 V、415 V、440 V、480 V 和 600 V 电源	2
	008709	保险丝 : 20 安培，500 伏 : 200/208 V、220 V 和 240 V 电源	2
3	027567	风扇网罩	1
4	014373	电感器	2
5	074212	电缆固定器：自粘式，用于固定直径为 1/2 英寸的电缆	5
6	074356	电缆固定器：用于固定直径为 1.0 英寸的电缆	5
7	108671	接线板 : 14 AWG - 2/0	1
8	003249	接触器：380 V、400 V、415 V、440 V、480 V 和 600 V 电源	1
	003233	接触器：200/208 V、220 V 和 240 V 电源	1
	228309	变压器热敏电阻器（未显示）	1

等离子体电源部件 7

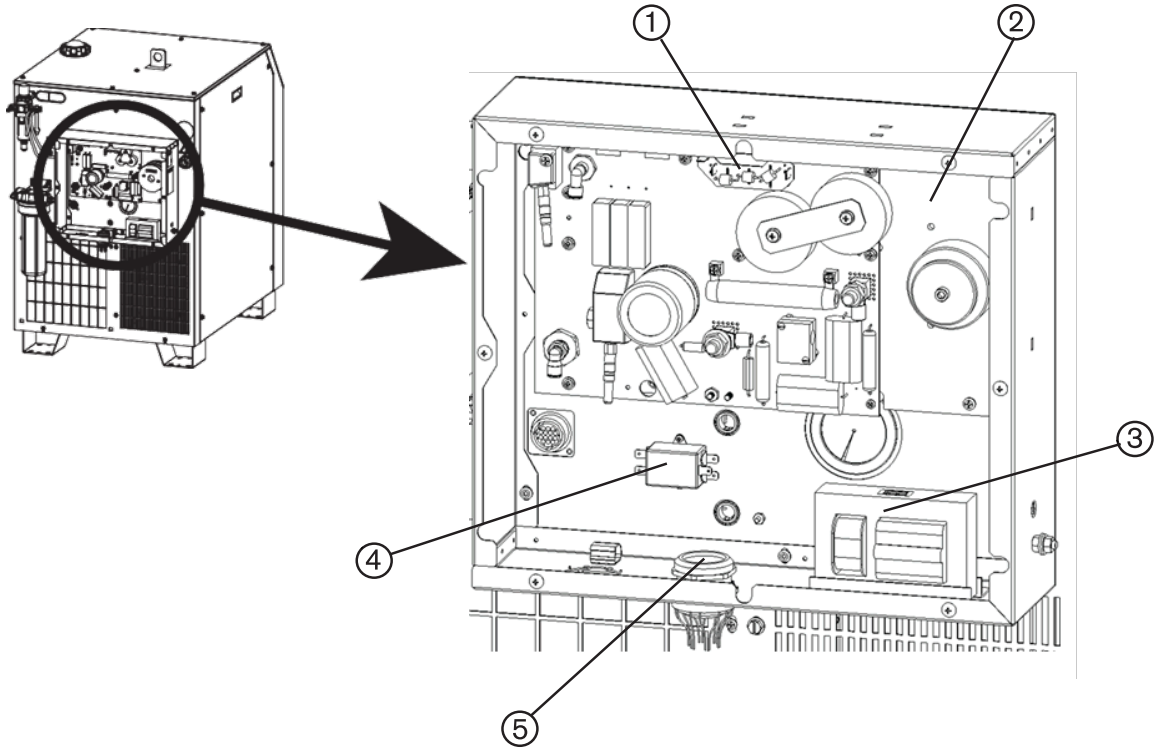


项目	零件号	说明	数量
1	请参阅 表 37 页中的 213	控制变压器	1
2	027079	风扇：450-550 cfm，120 VAC，50-60 Hz	1
3	101205	高频箱面板（高频引弧）	1
4	428044	进气插头更换套件	1
5	015812	适配器：1/4 英寸 NPT O 形圈 x 5/16 英寸	1
6	010875	标签：危险电压	1
未显示	008482	电源线扣（380 V、400 V、415 V、440 V、480 V 和 600 V 电源）	1
未显示	008052	电源线扣（200/208 V、220 V 和 240 V 等离子体电源）	1
未显示	428054	MAXPRO200 氧气接头套件	1
未显示	015015	转接头：1/4 英寸 NPT，6 号，公接头，90 度	1
未显示	015817	转接头：3/8 英寸 FNPT x 1/2 英寸推入式管道	1

表 37 - 控制变压器

零件号	说明	零件号	说明
229535	200 V，50-60 Hz	229538	415 V，50-60 Hz
229536	220 V，50 -60 Hz	229539	440 V，50-60 Hz
229537	240 V，60 Hz	229488	480 V，60 Hz
229514	380 V，50 Hz	229540	600 V，50-60 Hz
229515	400 V，50 Hz		

高频箱部件



项目	零件号	说明	数量
1	141595*	更换火花隙 PCB	1
2	428041	I/O面板更换套件（包括 PCB）	1
3	229487	点火变压器	1
4	109636	EMI 过滤器	1
5	008482	工件电缆线扣（380 V、400 V、415 V、440 V、480 V 和 600 V 等离子体电源）	1
	008052	工件电缆线扣（200/208 V、220 V 和 240 V 等离子体电源）	1

并非所有系统都使用相同的火花隙更换套件。如果等离子体电源中的起弧装置PCB看似图中所示，并且具有可拆卸的 PCB，请使用 141595 套件来更换火花隙。如果起弧装置PCB看似不同，请使用 428041 套件来更换火花隙。

高度控制器连接套件

传感器 THC 连接套件 - 428023

只有购买 Sensor THC 割炬高度控制器和出货附有分压卡（与 CNC分开包装）的Hypertherm CNC时，才需要订购此套件。如果您仅需要分压卡，请订购零件号 141201。

此套件包含两个线组（229554 和 229602）。不提供CNC接口电缆。应单独订购所需长度的电缆。

传感器 PHC 连接套件 - 428022

此套件包含一个 PHC 等离子接口组件 (228256)，并附带一根 1.3 m (5 英尺) 接口电缆。不提供CNC接口电缆。应单独订购所需长度的电缆。

远程开关箱

零件号	说明
428061	适用于 MAXPRO200 的 7.5 m (25 英尺) 远程启动遥控盒
428062	适用于 MAXPRO200 的 15 m（50 英尺）远程启动遥控盒

线组和线束

零件号	说明
229437	主线束：适用于所有电源
229438	主电源线组，适用于 380 V、400 V、415 V、440 V、480 V 和 600 V 电源
229439	EMI滤波器线组，适用于 400 V 和 415 V 电源
229558	接触线适配器
229561	主电源线组，适用于 200/208 V、220 V 和 240 V 电源

用于软件更新的 USB 电缆

用于 USB 更新的电缆 - 223291

通过此电缆，可使用 U 盘升级系统软件。



用于 USB 更新的电缆 - 223273

通过此电缆，可使用笔记本电脑升级系统软件。



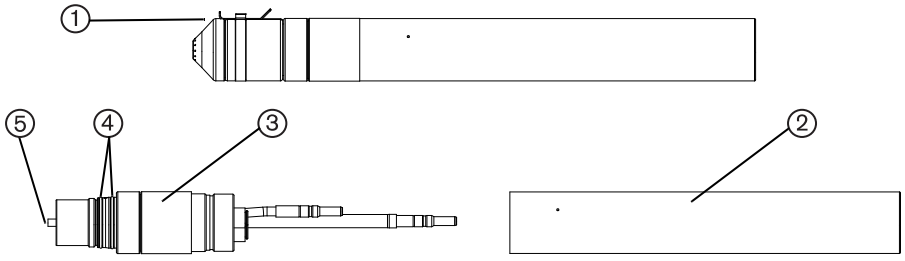
等离子电源气体软管套件–228862

此套件包含：

零件号	说明	长度
046077	管道：外径 1/4 英寸，蓝色	1 英尺
046078	管道：外径 1/4 英寸，黑色	1 英尺
046231	管道：外径 5/16 英寸，黑色	2 英尺

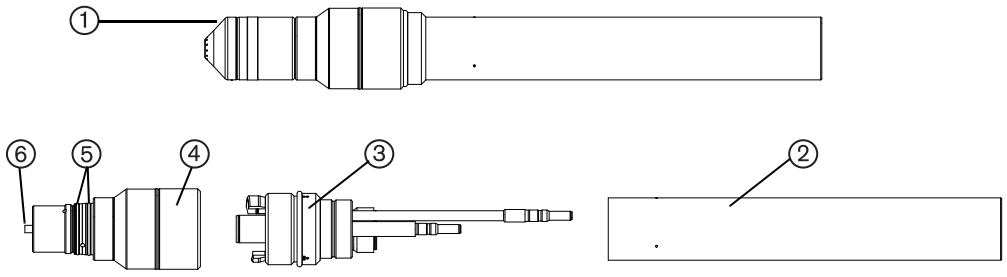
机用割炬

直柄割炬



项目	零件号	说明	数量
1	428024	机用割炬组件，带 2.0 英寸固定套筒	1
	228937	机用割炬组件，带 1-3/4 英寸固定套筒	1
2	220943	割炬安装套筒 : 2 英寸	1
	220942	割炬安装套筒 : 1-3/4 英寸	1
3	420087	直柄割炬主体	1
4	044026	O 形圈 : 1.239 英寸 x 0.070 英寸	2
5	220521	水管	1

快速拆卸割炬



项目	零件号	说明	数量
1	428027	快速拆卸割炬组件，带 2.0 英寸固定套筒	1
	428028	快速拆卸割炬组件，带 1-3/4 英寸固定套筒	1
2	220943	割炬安装套筒 : 2 英寸	1
	220942	割炬安装套筒 : 1-3/4 英寸	1
3	420033	割炬快速拆卸接头	1
4	220921	快速拆卸割炬主体	1
5	044026	O 形圈 : 1.239 英寸 x 0.070 英寸	2
6	220521	水管	1

电缆

机用割炬电缆

零件号	长度
229477	7.5 m (25 英尺)
229478	15 m (50 英尺)
229479	23 m (75 英尺)
229480	30 m (100 英尺)

CNC 控制器电缆

零件号	长度
223327	1.3 m (5 英尺)
223328	3.0 m (10 英尺)
223329	7.5 m (25 英尺)
223330	15 m (50 英尺)
223331	23 m (75 英尺)
223332	30 m (100 英尺)

工件电缆

零件号	长度
223335	7.5 m (25 英尺)
223336	15 m (50 英尺)
223337	23 m (75 英尺)
223338	30 m (100 英尺)

工件夹

零件号	说明
008539	接地夹

手持割炬电缆

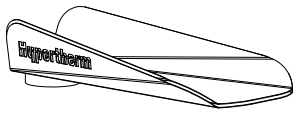
零件号	长度
229498	7.5 m (25 英尺)
229499	15 m (50 英尺)
229500	23 m (75 英尺)
229501	30 m (100 英尺)

管路内部阀门套件

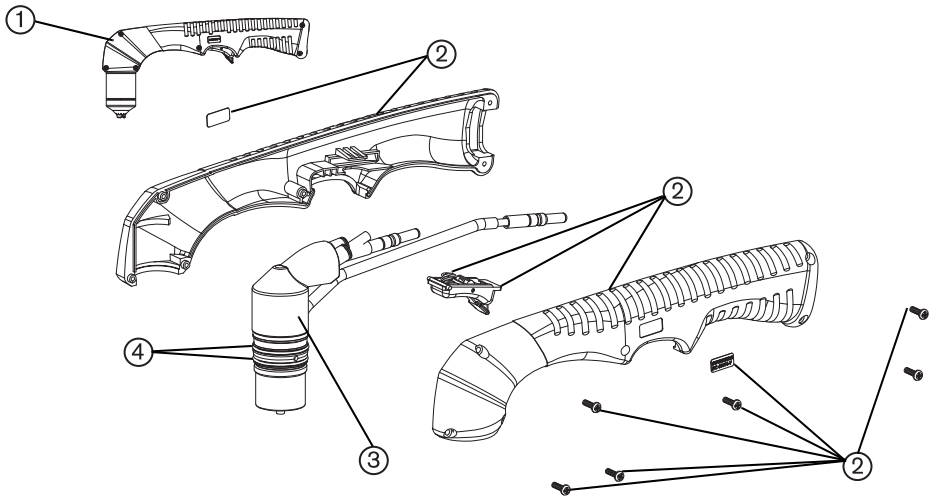
零件号	说明
428055	割炬电缆中阀门的更换件

手持割炬隔热罩-127389

手持割炬隔热罩–127389

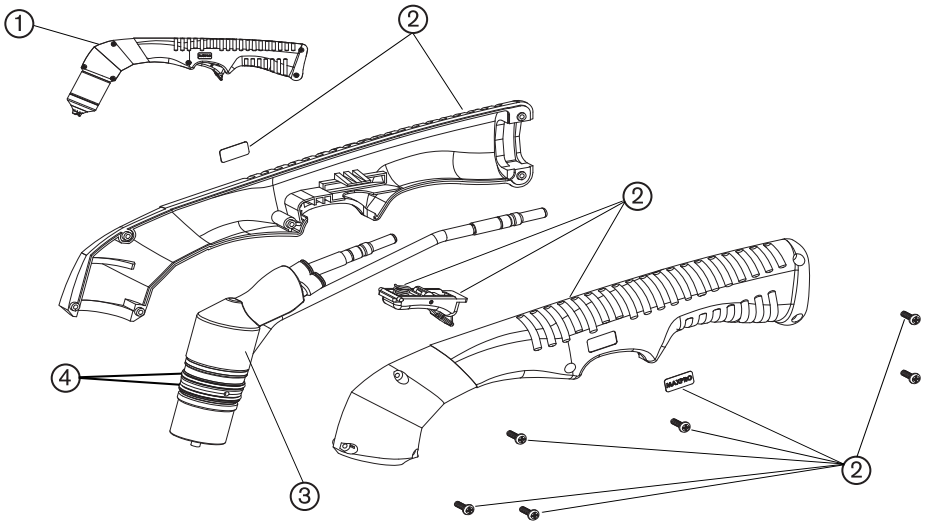


90 度手持割炬



项目	零件号	说明	数量
1	420108	90 度手持割炬组件	1
	228980	90 度手持割炬组件，带 7.5 m (25 英尺) 电缆	1
	228981	90 度手持割炬组件，带 15 m (50 英尺) 电缆	1
	228982	90 度手持割炬组件，带 23 m (75 英尺) 电缆	1
	228983	90 度手持割炬组件，带 30 m (100 英尺) 电缆	1
2	228985	手柄更换套件	1
	001905	90 度割炬手柄（左侧和右侧）	1
	002244	安全触发器	1
	027254	安全触发器弹簧	1
	075841	平头螺丝	6
	210185	手持割炬标签	1
	210209	Hypertherm IEC标签	1
3	420070	割炬主体	1
4	044026	O 形圈 : 1.239 英寸 x 0.070 英寸	2

65 度手持割炬



项目	零件号	说明	数量
1	420107	65 度手持割炬组件	1
	228976	65 度手持割炬组件，带 7.5 m (25 英尺) 电缆	1
	228977	65 度手持割炬组件，带 15 m (50 英尺) 电缆	1
	228978	65 度手持割炬组件，带 23 m (75 英尺) 电缆	1
	228979	65 度手持割炬组件，带 30 m (100 英尺) 电缆	1
2	228986	手柄更换套件	1
	001906	65 度割炬手柄（左侧和右侧）	1
	002244	安全触发器	1
	027254	安全触发器弹簧	1
	075841	平头螺丝	6
	210184	手持割炬标签	1
	210209	Hypertherm IEC标签	1
3	420109	割炬主体	1
4	044026	O 形圈 : 1.239 英寸 x 0.070 英寸	2

易损件套件

机用割炬易损件套件 - 428013

零件号	说明	数量
020415	电极：200 A 和 130 A，氮气（N_2）	2
027055	硅酮润滑剂：1/4 盎司管装	1
044026	O 形圈： 1.239 x 0.070	2
104119	易损件工具	1
220487	电极：130 A，氧气（O_2）/空气	4
220488	涡流环 : 130 A，氧气（O_2）/ 空气和 200 A，空气	2
220491	保护帽：130 A，O_2	1
220521	水管	1
220528	电极：50 A，O_2/空气	4
220529	涡流环：50 A，氧气（O_2）/空气；130 A 或 200 A，氮气（N_2）	1
220532	保护帽： 50A，氧气（O_2 ）/ 空气	1
220536	保护帽：130 A，空气/N_2	1
220831	喷嘴 : 200A，氧气（O_2）	2
220832	保护帽，200 A，氧气（O_2）	1
220834	涡流环：200 A，氧气（O_2）	1
220890	喷嘴：50 A，空气	2
220891	喷嘴 : 50A，氧气（O_2）	2
220892	喷嘴 : 130 A，空气 /氮气（N_2）	2
220893	喷嘴 : 130A，氧气（O_2）	2
220935	外固定罩：氧气（O_2）/空气/氮气（N_2），顺时针	1
220936	外固定罩：氧气（O_2）/空气/氮气（N_2），顺时针，带IHS凸耳	1
220937	电极：200 A，氧气（O_2）/空气	6
420044	喷嘴 : 200A，空气 /氮气（N_2）	6

零件号	说明	数量
420045	保护帽：200 A，空气/氮气（N_2）	2
428054	MAXPRO200 氧气接头套件	1
881430	MAXPRO200机用割炬宣传册	1

极端坡口易损件套件 - 528058

零件号	说明	数量
420823	水管：MAXPRO200极端坡口	1
420732	电极：200A 空气/氧气（O_2）极端坡口	6
420824	电极：130A，空气/氧气（O_2）极端坡口	2
220488	涡流环 : 200A	1
220529	涡流环 : 130 A	1
420734	喷嘴 : 200 A，空气极端坡口	3
420733	喷嘴 : 200 A，氧气（O_2），极端坡口	3
420829	喷嘴 : 130 A，空气极端坡口	1
420828	喷嘴 : 130A，氧气（O_2）极端坡口	1
420737	电极：200A，空气/氧气（O_2）极端 坡口	3
420735	保护帽 : 130 A，空气 /氧气（O_2）极端坡口	1
220935	外固定罩：氧气（O_2）/空气/氮气（N_2），顺时针	1
220936	外固定罩：氧气（O_2）/空气/氮气（N_2），顺时针，带IHS凸耳	1
027055	硅酮润滑剂：1/4 盎司管装	1
104119	易损件工具	1
428054	MAXPRO200 氧气接头套件	1
811270	MAXPRO200极端坡口切割参数表	1

手持割炬易损件套件 - 428014

零件号	说明	数量
027055	硅酮润滑剂：1/4 盎司管装	1
044026	O 形圈： 1.239 x 0.070	2
104119	易损件工具	1
220488	涡流环：130 A，氧气（O_2）/空气；200 A，空气	2
220521	水管	1
220831	喷嘴 : 200A，氧气（O_2）	2
220834	涡流环：200 A，氧气（O_2）	1
220935	外固定罩：氧气（O_2）/空气/氮气（N_2），顺时针	2
220937	电极：200 A，氧气（O_2）/空气	8
420044	喷嘴 : 200A，空气 /氮气（N_2）	4
420058	保护帽：200 A，空气/氮气（N_2）	2
420059	保护帽，200 A，氧气（O_2）	1
420066	喷嘴 : 200 A，空气，刨削	2
420067	保护帽 : 200 A，空气，刨削	2
428054	MAXPRO200 氧气接头套件	1
881440	MAXPRO200 手持割炬宣传册	1

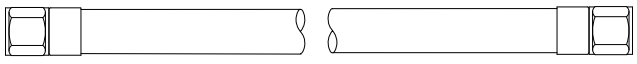
供气管线

注意

聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带会导致阀门、调节器和割炬堵塞

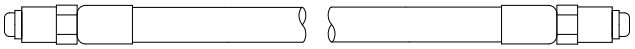
准备任何接头时切勿使用聚四氟乙烯 (PTFE) 胶带。只能在外螺纹端上涂抹液态或糊状螺纹密封剂。

氧气



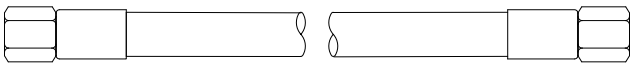
零件号	长度	零件号	长度
024607	3 m (10 英尺)	024738	25 m (82 英尺)
024204	4.5 m (15 英尺)	024450	35 m (115 英尺)
024205	7.5 m (25 英尺)	024159	45 m (150 英尺)
024760	10 m (35 英尺)	024333	60 m (200 英尺)
024155	15 m (50 英尺)	024762	75 m (250 英尺)
024761	20 m (65 英尺)		

氮气



零件号	长度	零件号	长度
024210	3 m (10 英尺)	024739	25 m (82 英尺)
024203	4.5 m (15 英尺)	024451	35 m (115 英尺)
024134	7.5 m (25 英尺)	024120	45 m (150 英尺)
024211	10 m (35 英尺)	024124	60 m (200 英尺)
024112	15 m (50 英尺)	024764	75 m (250 英尺)
024763	20 m (65 英尺)		

空气



零件号	长度	零件号	长度
024671	3 m (10 英尺)	024740	25 m (82 英尺)
024658	4.5 m (15 英尺)	024744	35 m (115 英尺)
024659	7.5 m (25 英尺)	024678	45 m (150 英尺)
024765	10 m (35 英尺)	024680	60 m (200 英尺)
024660	15 m (50 英尺)	024767	75 m (250 英尺)
024766	20 m (65 英尺)		

建议备用件

零件号	说明	数量
003233	接触器：200/208 V、220 V 和 240 V 电源	1
003249	接触器：380 V、400 V、415 V、440 V、480 V 和 600 V 电源	1
011093	空气过滤器滤芯	1
027005	冷却剂过滤器滤芯	1
027055	硅酮润滑剂：1/4 盎司管装	1
027079	风扇：450-550 cfm，120 VAC，50-60 Hz	1
028872	冷却剂溶液 70/30 PG，1 加仑	4
127091	换热器风扇	1
141171	控制板	1
220921	快速拆卸割炬主体	1
220942	割炬安装套筒 : 1-3/4 英寸	1
220943	割炬安装套筒 : 2 英寸	1
420033	割炬快速拆卸接头	1
420070	90 度割炬主体	1
420087	直柄割炬主体	1
420109	65 度割炬主体	1
428034	气体集管更换套件	1
428035	脚轮套件	1
428036	斩波器更换套件	1
428037	流量仪更换套件	1
428038	冷却剂过滤器更换套件	1
428039	泵电机更换套件	1
141595	更换火花隙PCB	1
428041	I/O面板更换套件（包括 PCB）	1
428042	压力传感器更换套件	1
428043	泵更换套件	1

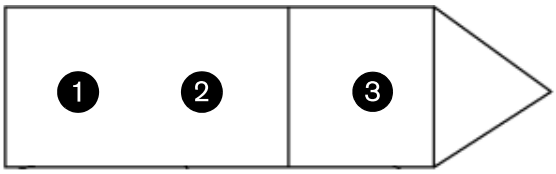
零件号	说明	数量
428044	进气插头更换套件	1
428054	MAXPRO200 氧气接头套件	1
428055	管路内部阀门更换套件	1

第 6: 接线图

MAXPRO200 接线图

本节介绍系统接线图。在追溯信号路径或者参考零件列表或故障排除章节时，了解下列约定有助于理解接线图的结构：

- 图纸编号位于每页的右下角。
- 对其他页的引用采用以下连接符号：



1 图纸编号的大致位置（4 为示例）

2 图纸坐标的大致位置（D3 为示例）

3 参考区块的大致位置（C 为示例）

使用图纸编号可找到参考图纸。将每页图纸上 Y 轴的坐标 A 到 D 和X 轴的坐标 1 到 4 对齐，即可找到参考区块（与路线图相似）。

表 38 - 接线图符号

	电池		接地夹		插座
	电容（有极性）		接地，底座		继电器，线圈
	电容（无极性）		接地，大地		继电器（常闭）

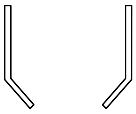
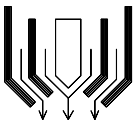
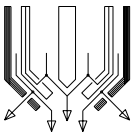
表 38 - 接线图符号 (继续)

	馈通电容		IGBT（绝缘栅双极晶体管）		继电器（常开）
	断路器		电感器		固态继电器 AC
	同轴屏蔽电缆		LED		固态继电器 DC
	电流传感器		灯		固态继电器
	电流传感器		MOV		电阻器
	DC 电源		引脚		可控硅
	二极管		插槽		保护帽
	门互锁		插头		分流器
	风扇		PNP 晶体管		火花隙
	馈通式 LC 电路		电位计		流量开关
	滤波器 AC		按钮 （常闭）		液位开关 （常闭）
	保险丝		按钮 （常开）		压力开关（常闭）
	压力开关 （常开）		延时断开， 常开/闭合		电磁阀
	单刀单掷开关		延时断开， 常闭/断开		电压源
	单刀双掷开关		延时闭合， 常开/闭合		稳压二极管
	单刀双掷开关 （中间断开）		变压器		

表 38 - 接线图符号 (继续)

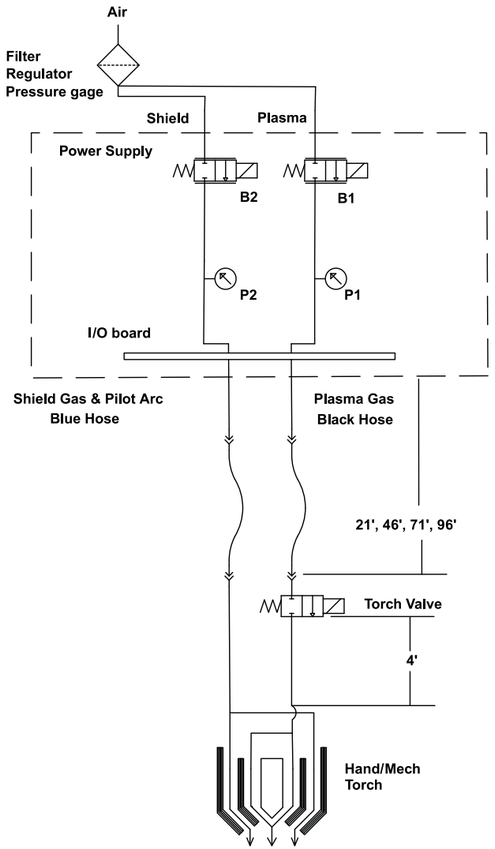
	温度开关 （常闭）		变压器，空芯		
	温度开关 （常开）		变压器线圈		
	接线板		双向可控硅		
	延时闭合， 常闭/闭合		交流电压源		

表 39 - 割炬符号

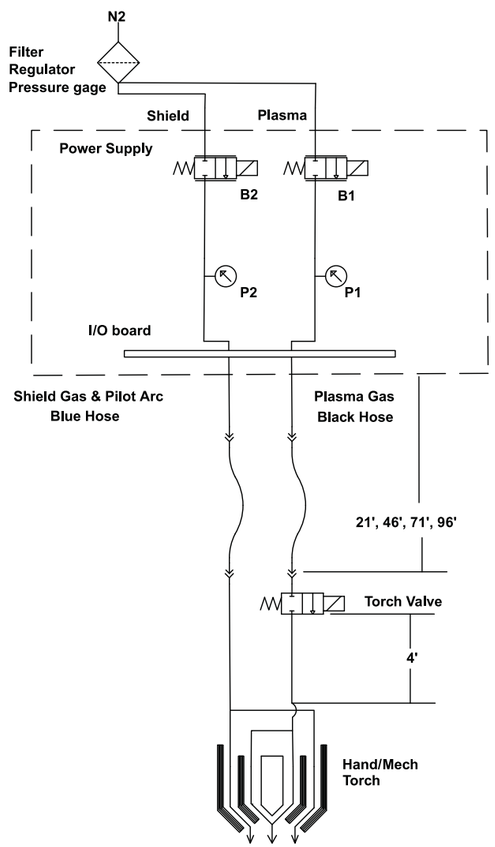
	电极
	喷嘴
	保护帽
	割炬
	割炬、 HyDefinition®

气体示意图

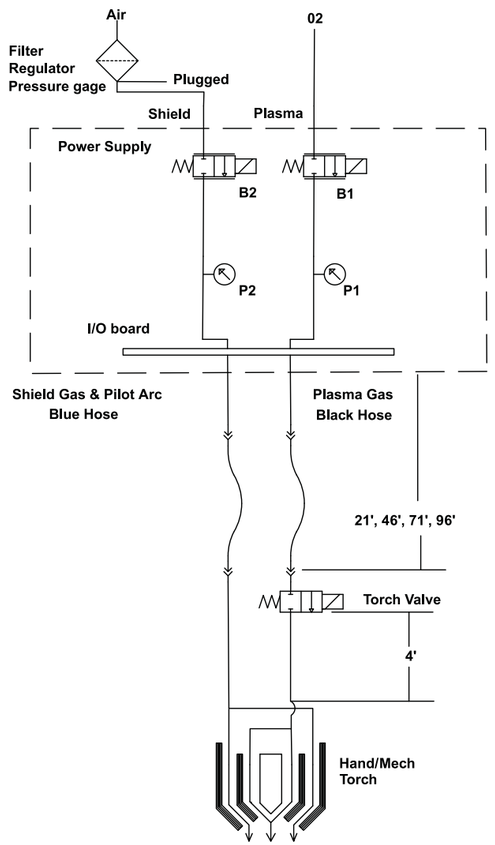
Air/Air



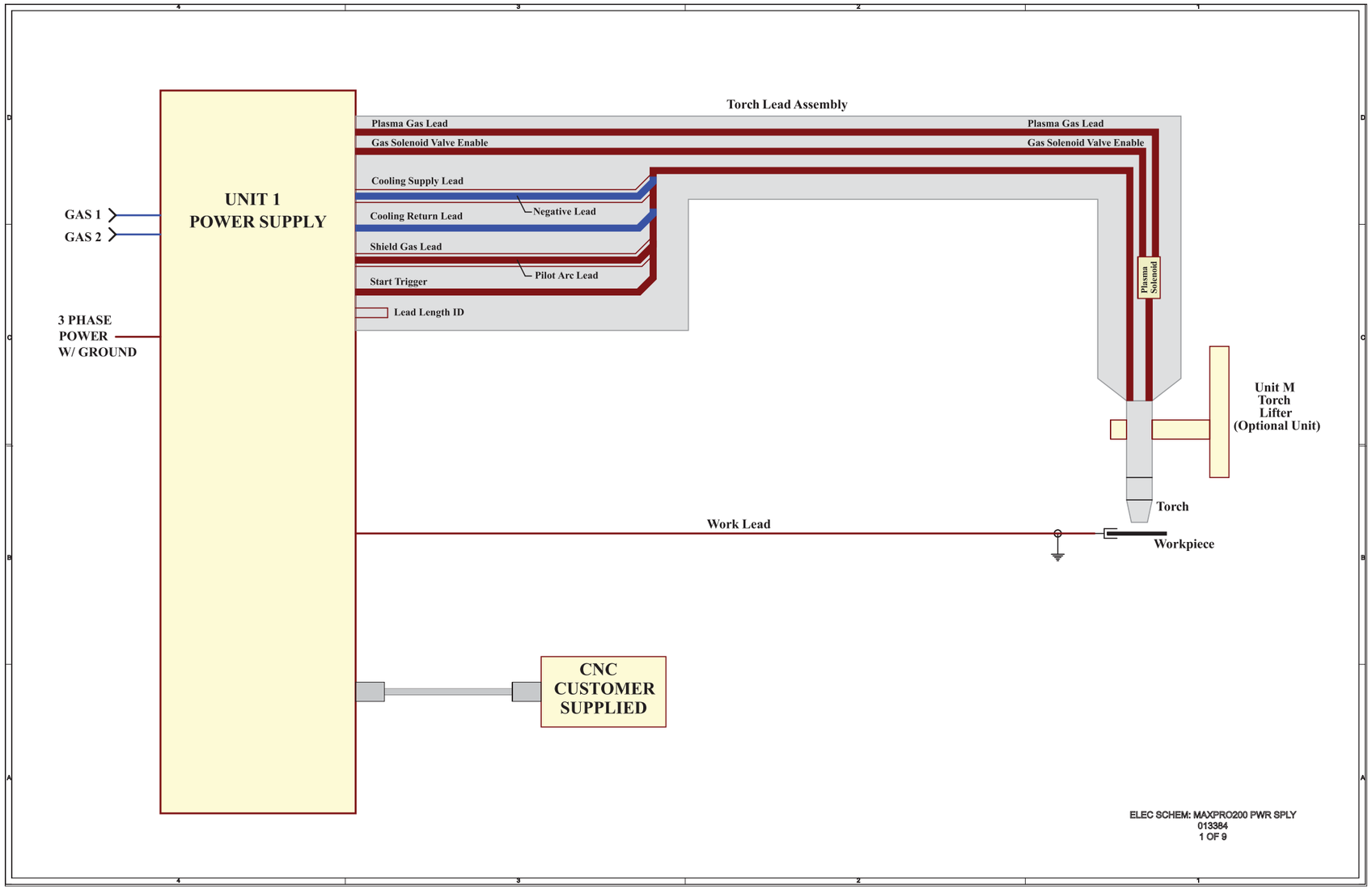
N2/N2



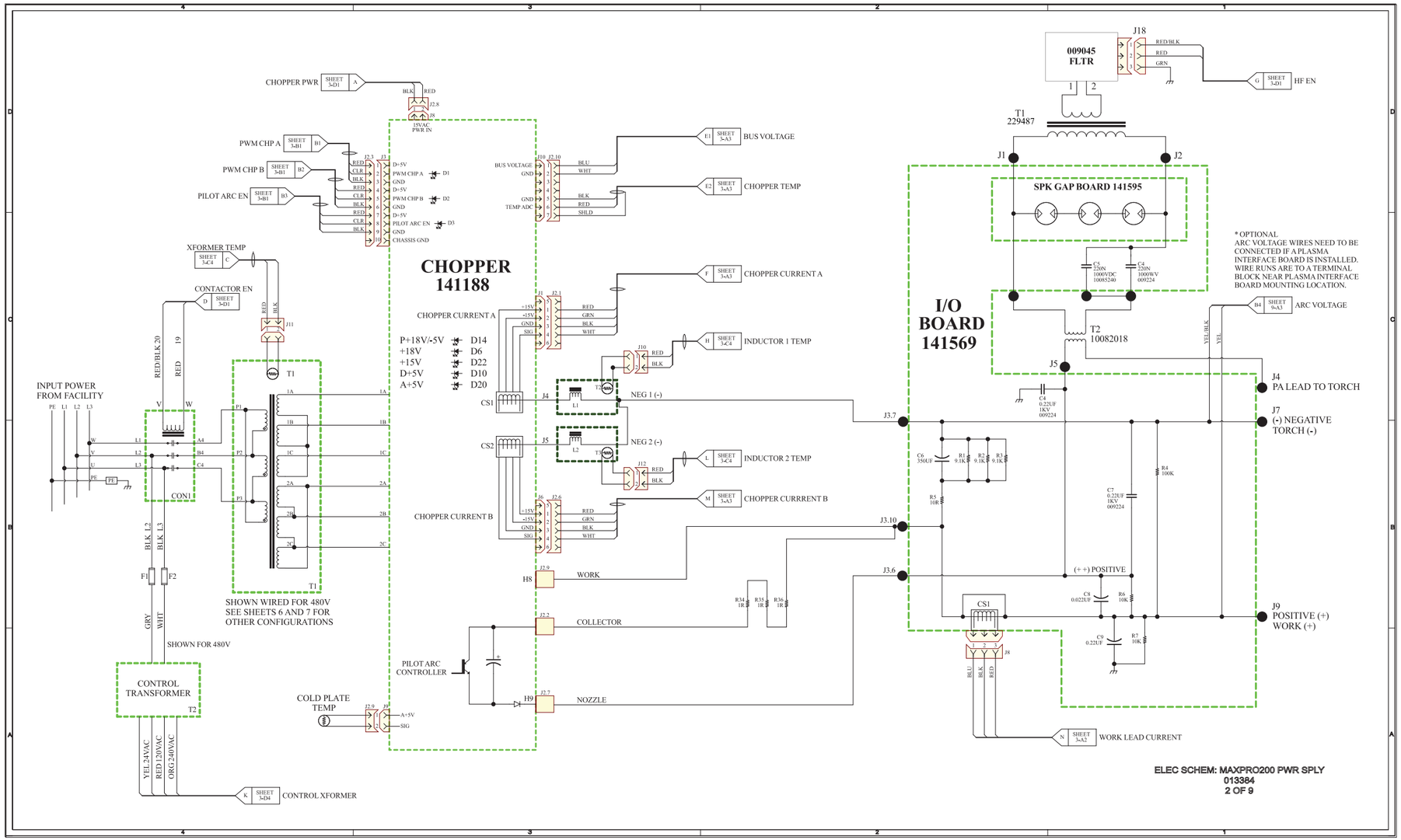
O2/AIR



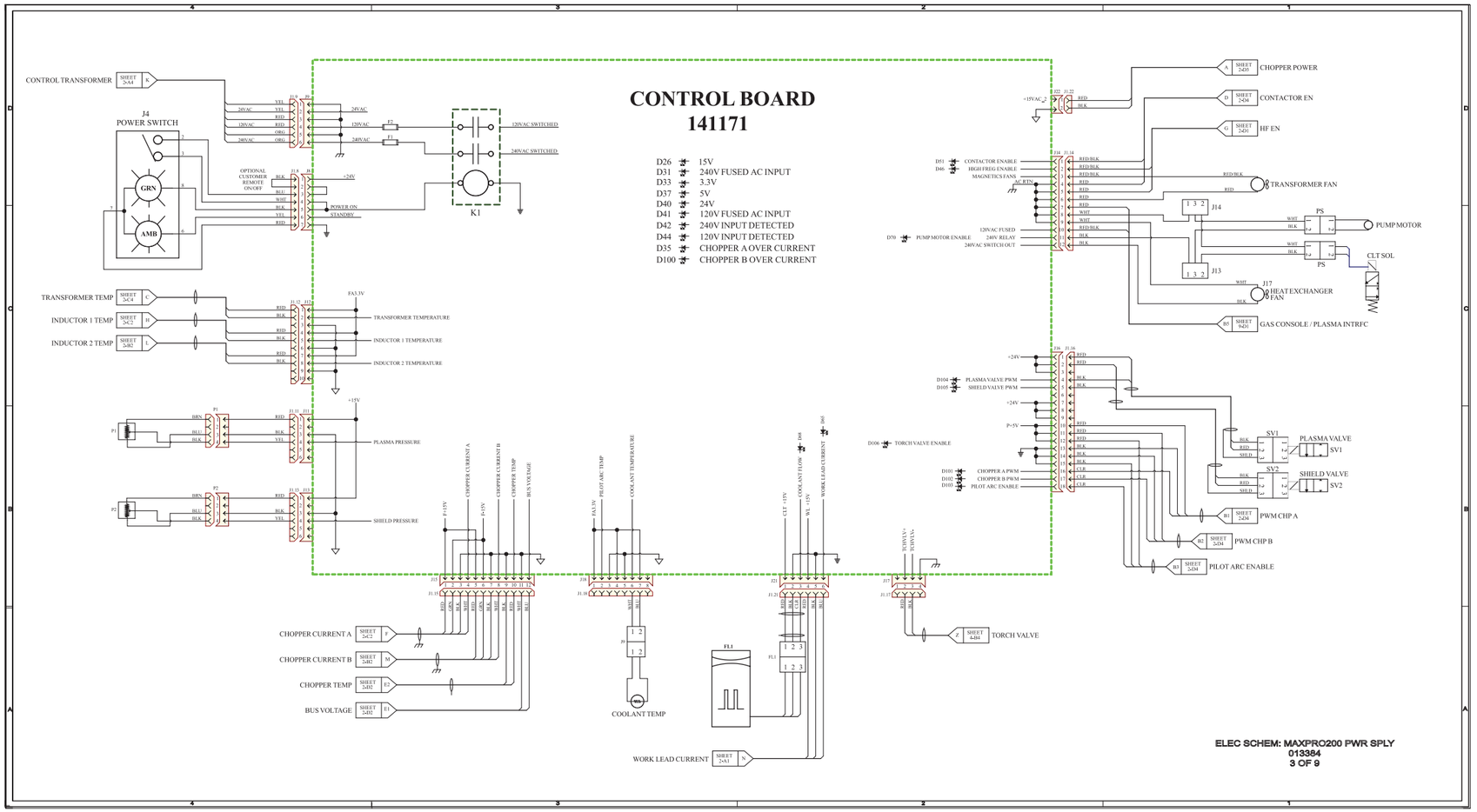
（第 1 张，共 9 张）


Torch Lead Assembly
Plasma Gas Lead
Gas Solenoid Valve Enable
Cooling Supply Lead
Cooling Return Lead
Shield Gas Lead
Start Trigger
Lead Length ID
Negative Lead
Pilot Arc Lead
Plasma Gas Lead
Gas Solenoid Valve Enable
Plasma Solenoid
GAS 1
GAS 2
3 PHASE POWER W/ GROUND
UNIT 1 POWER SUPPLY
Unit M Torch Lifter (Optional Unit)
Torch
Work Lead
Workpiece
CNC CUSTOMER SUPPLIED
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
1 OF 9

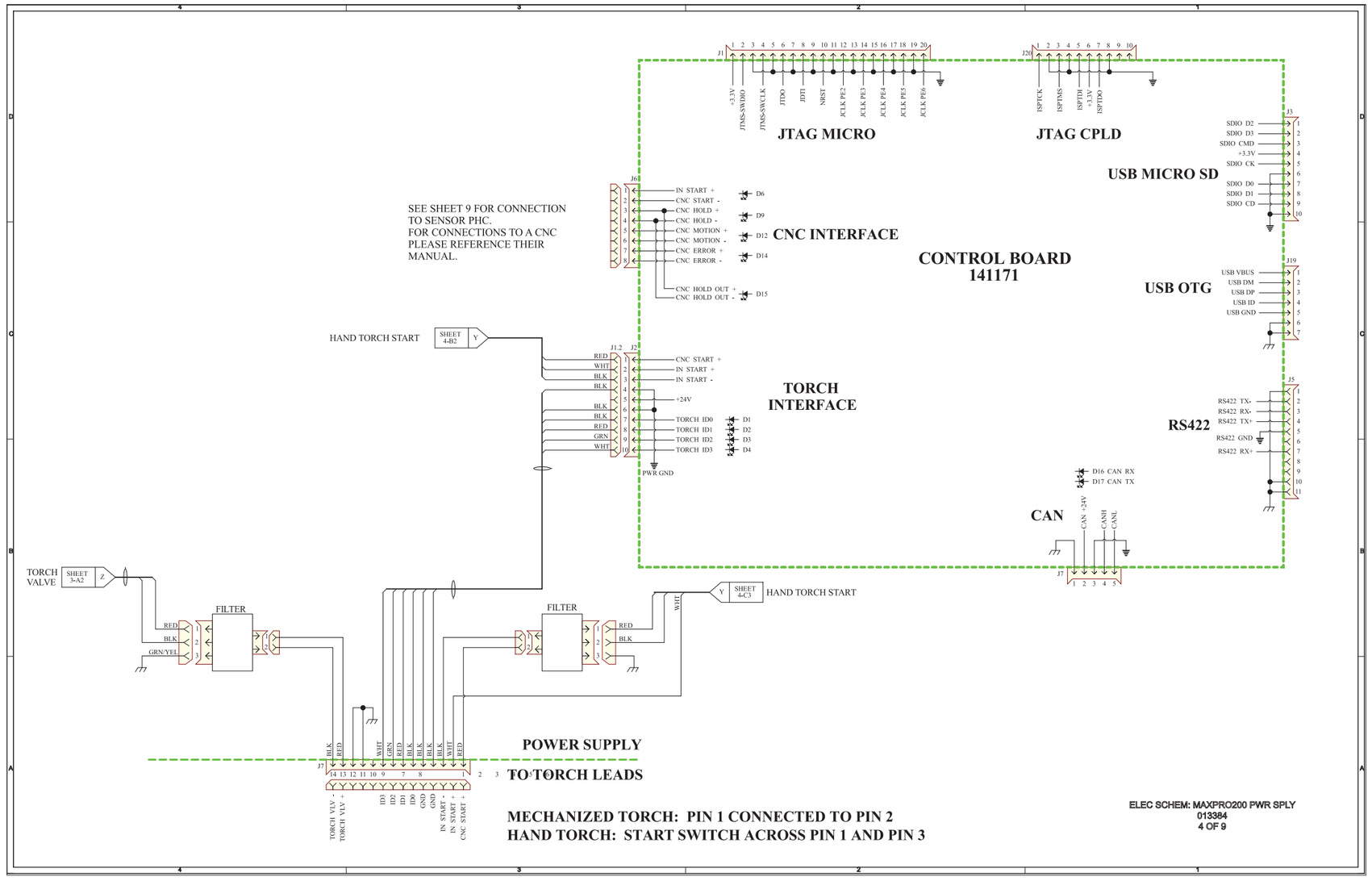
（第 2 张，共 9 张）


CHOPPER PWR
SHEET 3-D1
BLK
RED
J2.8
J8
115VAC PWR IN
PWM CHP A
PWM CHP B
PILOT ARC EN
XFORMER TEMP
CONTACTOR EN
CHOPPER 141188
CHOPPER CURRENT A
P+18V/-5V D14
+18V D6
+15V D22
D+5V D10
A+5V D20
CHOPPER CURRENT B
BUS VOLTAGE
CHOPPER TEMP
INDUCTOR 1 TEMP
INDUCTOR 2 TEMP
CHOPPER CURRRENT B
NEG 1 (-)
NEG 2 (-)
WORK
COLLECTOR
NOZZLE
PILOT ARC CONTROLLER
COLD PLATE TEMP
INPUT POWER FROM FACILITY
SHOWN WIRED FOR 480V
SEE SHEETS 6 AND 7 FOR
OTHER CONFIGURATIONS
SHOWN FOR 480V
CONTROL TRANSFORMER
CONTROL XFORMER
009045 FLTR
HF EN
T1 229487
I/O BOARD 141569
SPK GAP BOARD 141595
* OPTIONAL
ARC VOLTAGE WIRES NEED TO BE
CONNECTED IF A PLASMA
INTERFACE BOARD IS INSTALLED.
WIRE RUNS ARE TO A TERMINAL
BLOCK NEAR PLASMA INTERFACE
BOARD MOUNTING LOCATION.
ARC VOLTAGE
J4 PA LEAD TO TORCH
J7 (-) NEGATIVE TORCH (-)
(++) POSITIVE
J9 POSITIVE (+) WORK (+)
WORK LEAD CURRENT
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
2 OF 9

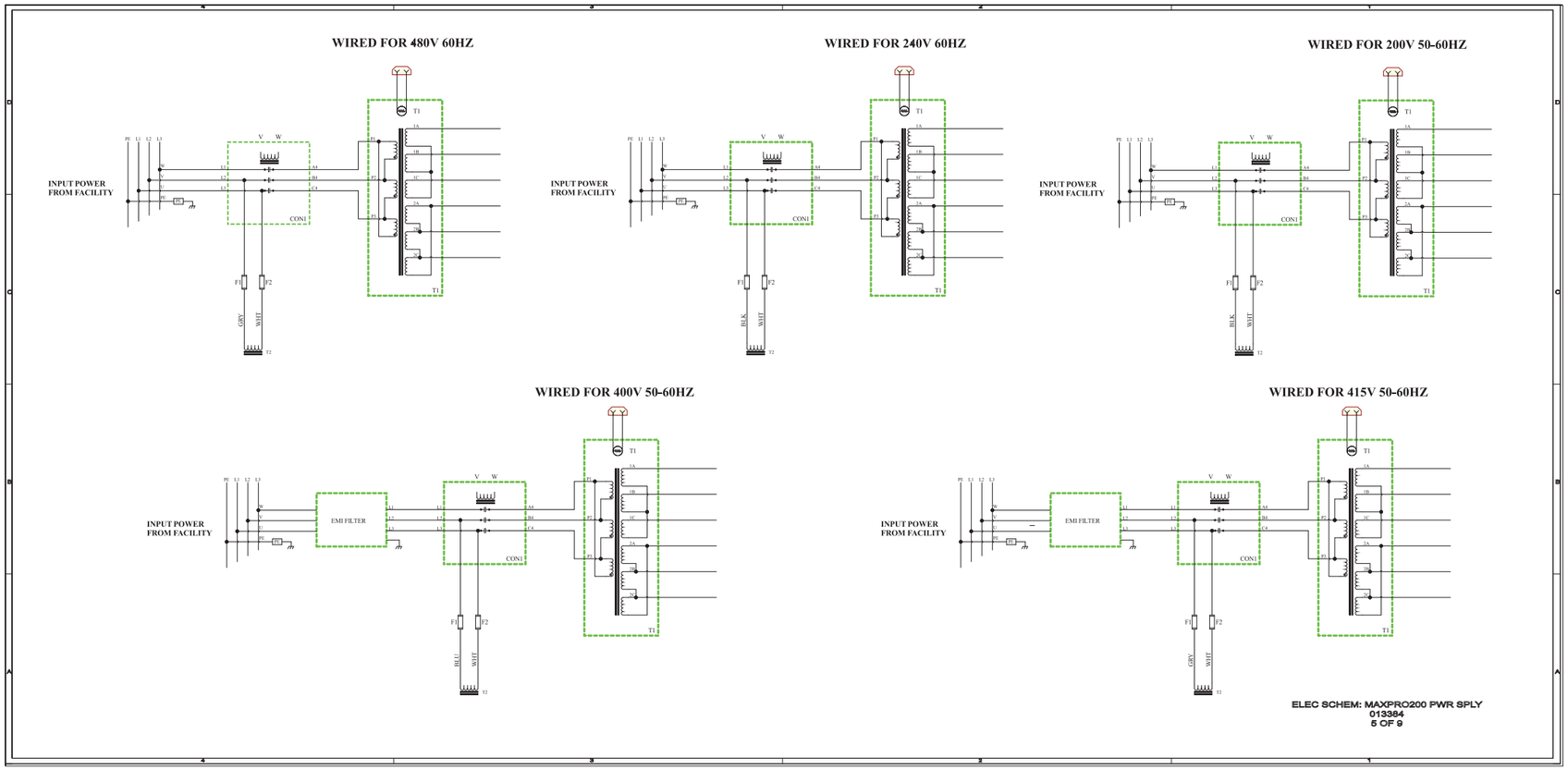
（第 3 张，共 9 张）


CONTROL BOARD
141171
D26 15V
D31 240V FUSED AC INPUT
D33 3.3V
D37 5V
D40 24V
D41 120V FUSED AC INPUT
D42 240V INPUT DETECTED
D44 120V INPUT DETECTED
D35 CHOPPER A OVER CURRENT
D100 CHOPPER B OVER CURRENT
CONTROL TRANSFORMER
J4
POWER SWITCH
GRN
AMB
OPTIONAL CUSTOMER REMOTE ON/OFF
POWER ON STANDBY
120VAC SWITCHED
240VAC SWITCHED
K1
TRANSFORMER TEMP
INDUCTOR 1 TEMP
INDUCTOR 2 TEMP
TRANSFORMER TEMPERATURE
INDUCTOR 1 TEMPERATURE
INDUCTOR 2 TEMPERATURE
PLASMA PRESSURE
SHIELD PRESSURE
CHOPPER CURRENT A
CHOPPER CURRENT B
CHOPPER TEMP
BUS VOLTAGE
PILOT ARC TEMP
COOLANT TEMPERATURE
COOLANT FLOW
WORK LEAD CURRENT
TORCH VOLTAGE
FL1
CHOPPER POWER
CONTACTOR EN
HF EN
TRANSFORMER FAN
PUMP MOTOR
CLT SOL
HEAT EXCHANGER FAN
GAS CONSOLE / PLASMA INTRFC
PLASMA VALVE
SHIELD VALVE
PWM CHP A
PWM CHP B
PILOT ARC ENABLE
TORCH VALVE
CONTACTOR ENABLE
HIGH FREQ ENABLE
MAGNETICS FANS
PUMP MOTOR ENABLE
120VAC FUSED
240V RELAY
240VAC SWITCH OUT
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
3 OF 9

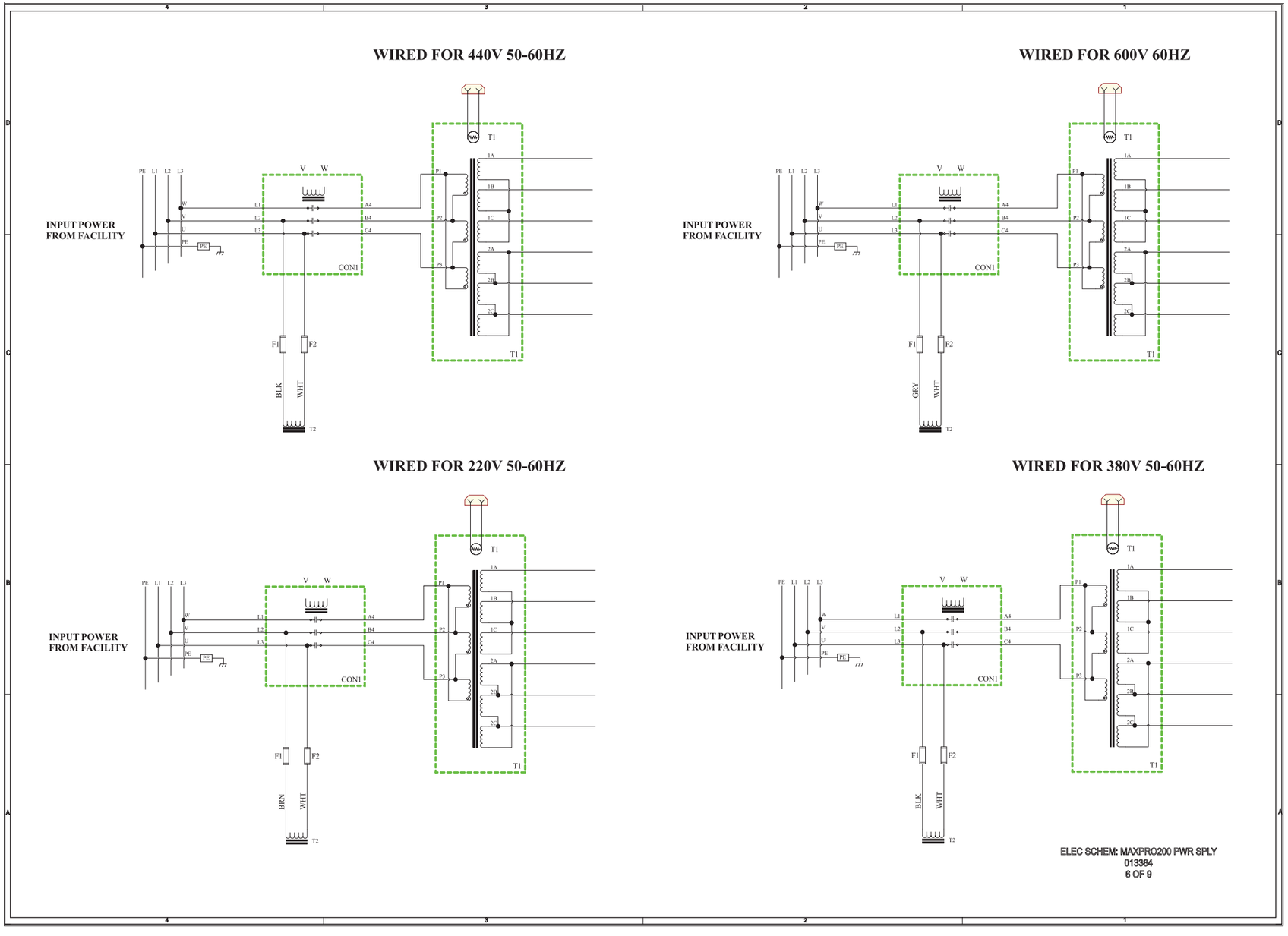
（第 4 张，共 9 张）


JTAG MICRO
JTAG CPLD
USB MICRO SD
CNC INTERFACE
CONTROL BOARD
141171
USB OTG
TORCH
INTERFACE
RS422
CAN
POWER SUPPLY
TO TORCH LEADS
SEE SHEET 9 FOR CONNECTION TO SENSOR PHC.
FOR CONNECTIONS TO A CNC PLEASE REFERENCE THEIR MANUAL.
HAND TORCH START
TORCH VALVE
FILTER
FILTER
HAND TORCH START
MECHANIZED TORCH: PIN 1 CONNECTED TO PIN 2
HAND TORCH: START SWITCH ACROSS PIN 1 AND PIN 3
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
4 OF 9

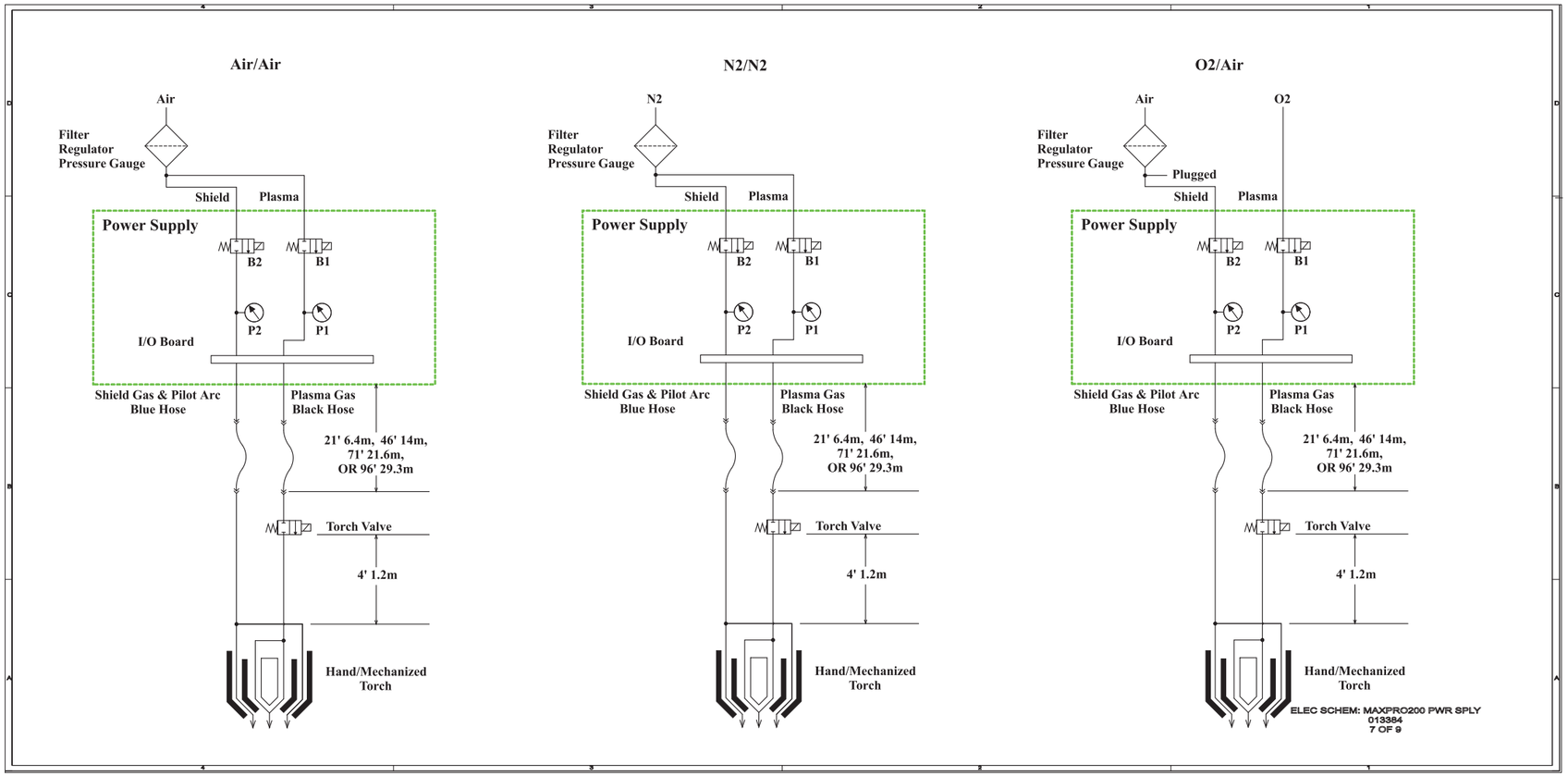
（第 5 张，共 9 张）


WIRED FOR 480V 60HZ
WIRED FOR 240V 60HZ
WIRED FOR 200V 50-60HZ
WIRED FOR 400V 50-60HZ
WIRED FOR 415V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
EMI FILTER
CON1
T1
F1
F2
GRY
WHT
BLK
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
5 OF 9

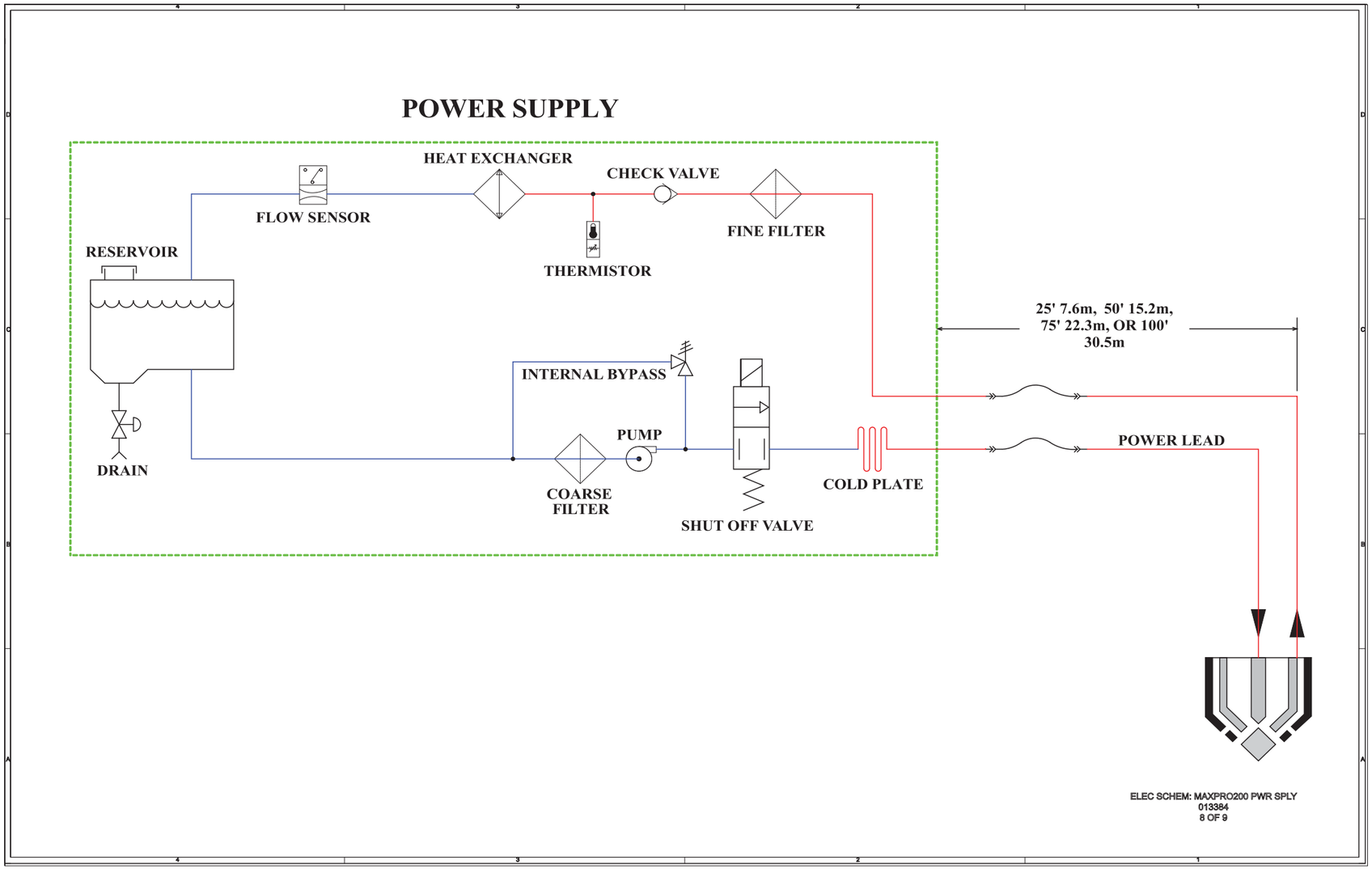
（第 6 张，共 9 张）


WIRED FOR 440V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
PE L1 L2 L3
W V U PE
PE
V W
L1 L2 L3
A4 B4 C4
CON1
T1
P1 P2 P3
1A 1B 1C 2A 2B 2C
F1 F2
BLK WHT
T2
WIRED FOR 600V 60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
GRY WHT
WIRED FOR 220V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
BRN WHT
WIRED FOR 380V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
BLK WHT
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
6 OF 9

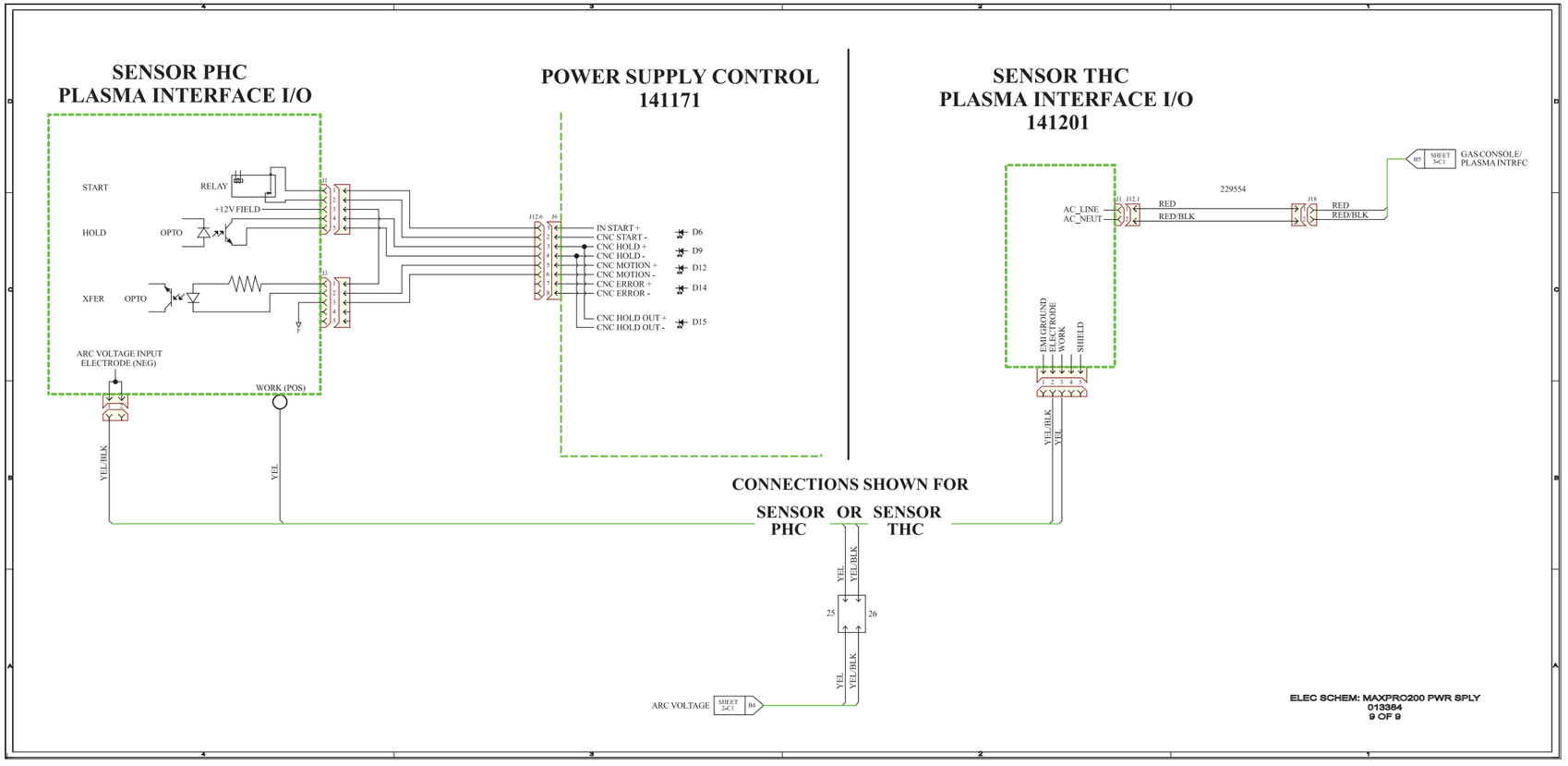
（第 7 张，共 9 张）


Air/Air
Air
Filter
Regulator
Pressure Gauge
Shield
Plasma
Power Supply
B2
B1
P2
P1
I/O Board
Shield Gas & Pilot Arc
Blue Hose
Plasma Gas
Black Hose
21' 6.4m, 46' 14m,
71' 21.6m,
OR 96' 29.3m
Torch Valve
4' 1.2m
Hand/Mechanized
Torch
N2/N2
N2
Filter
Regulator
Pressure Gauge
Shield
Plasma
Power Supply
B2
B1
P2
P1
I/O Board
Shield Gas & Pilot Arc
Blue Hose
Plasma Gas
Black Hose
21' 6.4m, 46' 14m,
71' 21.6m,
OR 96' 29.3m
Torch Valve
4' 1.2m
Hand/Mechanized
Torch
O2/Air
Air
O2
Filter
Regulator
Pressure Gauge
Plugged
Shield
Plasma
Power Supply
B2
B1
P2
P1
I/O Board
Shield Gas & Pilot Arc
Blue Hose
Plasma Gas
Black Hose
21' 6.4m, 46' 14m,
71' 21.6m,
OR 96' 29.3m
Torch Valve
4' 1.2m
Hand/Mechanized
Torch
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
7 OF 9

（第 8 张，共 9 张）


POWER SUPPLY
HEAT EXCHANGER
CHECK VALVE
FLOW SENSOR
FINE FILTER
RESERVOIR
THERMISTOR
25' 7.6m, 50' 15.2m,
75' 22.3m, OR 100'
30.5m
INTERNAL BYPASS
PUMP
POWER LEAD
DRAIN
COARSE
FILTER
COLD PLATE
SHUT OFF VALVE
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
8 OF 9

（第 9 张，共 9 张）


SENSOR PHC
PLASMA INTERFACE I/O
POWER SUPPLY CONTROL
141171
SENSOR THC
PLASMA INTERFACE I/O
141201
START
RELAY
+12V FIELD
HOLD
OPTO
XFER
OPTO
ARC VOLTAGE INPUT
ELECTRODE (NEG)
WORK (POS)
YEL/BLK
YEL
IN START +
CNC START -
CNC HOLD +
CNC HOLD -
CNC MOTION +
CNC MOTION -
CNC ERROR +
CNC ERROR -
CNC HOLD OUT +
CNC HOLD OUT -
D6
D9
D12
D14
D15
229554
AC_LINE
AC_NEUT
RED
RED/BLK
RED
RED/BLK
GAS CONSOLE/
PLASMA INTRFC
EMI GROUND
ELECTRODE
WORK
SHIELD
YEL/BLK
YEL
CONNECTIONS SHOWN FOR
SENSOR PHC OR SENSOR THC
25
26
ARC VOLTAGE
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
9 OF 9