HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

XPR170®
使用手册



810060ZH-CN - 修订版本 8

简体中文 – Simplified Chinese



登记您新购置的海宝系统

登记的益处

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

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

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

请记录以下信息

序列号：_____

购买日期：_____

经销商：_____

维护备注：_____

_____

_____

质量保证信息

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

回收信息

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

联系我们

hypertherm.com/contactus

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

XPR170®

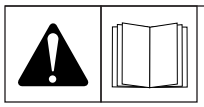
使用手册

810060ZH-CN
修订版本 8

简体中文 – Simplified Chinese
原始说明的翻译版本

2025 年 11 月

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



安全信息

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

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

是 Beckhoff 的商标 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG. 是 Belden 的商标 Belden Inc. 是 EtherCAT 的商标 Beckhoff Automation GmbH. 是 Wi-Fi 的商标 Wi-Fi Alliance. 是 十字槽 的商标 Phillips Screw Company.

Core, CorePlus, EDGE, EasyConnect, HPR, HyDefinition, Hypertherm, LongLife, OptiMix, TorchConnect, VWI, XPR, XPR170, XPR300, XPR460, and 弧响应技术 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。

©2018 – 2025 Hypertherm, Inc.

内容

电磁兼容性 (EMC)..... 23

1 规格..... 25

XPR 有关等离子切割的术语..... 25
等离子切割系统说明及组件..... 26
等离子电源说明..... 26
气体连接控制箱说明/规格..... 26
TorchConnect 控制箱说明..... 27
割炬说明..... 27
等离子电源规格..... 27
适用于 CE 型号的 Ecodesign 要求..... 31
XPR170 中国能源打标..... 31
气体连接控制箱规格..... 32
TorchConnect 控制箱规格..... 33
割炬规格..... 34
关键原材料..... 35
安全和 EMC 符号与标志..... 35
IEC 符号..... 37

2 资格和要求..... 39

文档要求..... 39
对操作工的资格要求..... 39
对维修人员的资格要求..... 40
系统电气要求..... 41
电气规范和要求..... 41
通用输入电源要求..... 41
线路切断开关要求..... 43

对断路器或保险丝的要求 43
主电源线要求 44
针对 CE 设备的输入电源要求 44
远程开关箱开关要求 45
所有气体连接控制箱的工艺气体要求 46
对供气管线布管器的要求 48
对供气管线调节器的要求 50
保护水要求（VWI 和 OptiMix） 51
保护水的布管和软管要求 52
当压力过高时，对保护水调节器的额外要求 52
清除气体连接控制箱的保护水 53
气体或水布管和软管接头的扭矩规格 53
对冷却液的要求 53
在 -10°C ~ 40°C (14°F ~ 104°F) 之间运行时对冷却剂的要求 55
在高于 40°C (104°F)条件下运行时对冷却剂的要求 55
冷却剂的流量要求 55
冷却水的纯度要求 56
对系统组件放置位置的要求 56
Core 气体连接控制箱的配置要求 57
CorePlus 气体连接控制箱的配置要求 58
VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的配置要求 59
系统组件的工作现场要求 61
软管、电缆和引线的长度要求 61
软管、电缆和引线的弯曲半径要求 62
软管、电缆和引线上连接器的正确尺寸 63
高频电缆和控制电缆之间的距离要求 64
确保通风和方便接触的距离要求 64
通风要求 64
维修和维护空间要求 64
通信距离要求 64
无线认证 65
对割炬安装托架的要求 65
割炬升降体要求 66
等离子切割系统的 CNC 要求 66
远程开关箱开关 66
可调节的设置 66
显示屏设定 66
诊断和故障检修 67

推荐的接地和屏蔽措施.....67
接地类型.....68
接地措施.....68
等离子系统的接地图示例.....71

3 安装.....73
开始安装之前.....73
安装检查清单.....78
Core 气体连接控制箱的系统配置.....81
CorePlus 气体连接控制箱的系统配置.....82
VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的系统配置.....84
安装步骤.....85
将系统组件放置到位.....85
将等离子电源放置到位.....85
将燃气连接控制箱放置到位.....86
将 TorchConnect 控制箱放置到位.....88
将系统组件接地.....91
拆卸系统组件的外部面板.....93
准备软管、电缆和引线.....97
连接等离子电源.....98
连接气体连接控制箱.....103
将气体连接控制箱 (Core、CorePlus) 连接到 TorchConnect 控制箱.....107
连接 Core 或 CorePlus 的引导弧和冷却液组件.....107
Core 的连接电源、CAN 和 3 气体组件.....110
CorePlus 的连接电源、CAN 和 4 气体组件.....111
将气体连接控制箱 (VWI, OptiMix) 连接到 TorchConnect 控制箱.....112
连接 VWI 或 OptiMix 的引导弧、冷却液和保护水组件.....112
连接 VWI 或 OptiMix 的电源、CAN 和 5 气体组件.....115
安装供气设备.....117
安装气体调节器.....120
将供气管线连接至 Core 或 CorePlus.....121
将供给气体和保护水连接至 VWI 或 OptiMix.....122
将割炬电缆组件安装到割炬快速接头.....124
将割炬电缆连接到 TorchConnect 控制箱：.....129
拆卸割炬和易损件.....131
将割炬安装到割炬快速接头中.....133
将割炬安装到割炬安装托架中.....135
安装易损件.....136

将电源连接到切割系统..... 138

4 通信连接..... 141

切割系统的 XPR 通信方式..... 141
对 EtherCAT 的要求..... 143
EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求..... 143
通过 EtherCAT 连接到等离子电源..... 144
对串行 RS-422 的要求..... 146
RS-422 串行接口电缆的引脚分布..... 147
通过串行 RS-422 连接等离子电源..... 147
有关离散的要求..... 150
离散接口电缆的引脚分布..... 151
扩展 PCB 离散电缆的引脚分布..... 153
通过离散电缆连接等离子电源..... 153
备用 24 VDC 输入..... 155
使用 XPR Web 界面更改弧压输出范围..... 155
VDC3 PCB 安装说明，用于带有 RS-422 和仅限离散接头的弧压控制（如适用）..... 157
PCB、电缆和接线示意图（如适用）..... 157
VDC3 PCB 接线..... 157
VDC3 PCB 详细信息..... 158
安装 VDC3 PCB（141511）（如果适用）..... 160
连接 VDC3 PCB（141511）（如果适用）..... 161
对 XPR Web 界面的要求..... 164
XPR Web 界面的帮助信息..... 165
使用 AP 模式连接（无线）..... 165
更改受限的 AP 设置..... 167
重置无线模块..... 168
暂时禁用无线连接..... 171
暂时禁用无线连接..... 174
Web 界面屏幕信息..... 175
等离子电源屏幕..... 176
气体系统屏幕..... 178
Log（日志）屏幕..... 181
Operate（操作）屏幕..... 181
其他屏幕..... 182
以太网 LAN （有线）要求..... 183
EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求..... 185
通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源..... 185

使用带有 Wi-Fi 和支持 DHCP 的路由器的 XPR Web 界面进行连接.....188
使用 XPR Web 界面，无需路由器进行连接.....189
配置以太网 LAN 设置.....190
使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面.....192
手动设置模式的要求.....194
使用无线或以太网 LAN 启用或禁用手动设置模式.....194
使用 EtherCAT 或串行 RS-422 启用或禁用手动设置模式.....195
更改具有控制权的设备.....196
使用欧姆接触感应.....196
内部欧姆接触感应示例.....197
外部欧姆接触感应示例.....198
安装远程开关.....199
输出电路示例.....200
高电平有效逻辑接口.....200
低电平有效逻辑接口.....200
继电器接口.....201
该电路会使保修失效。请勿使用。.....202
输入电路示例.....202
继电器接口.....202
光耦合器接口.....203
放大输出接口.....204
冗余远程开关接口示例.....204
安装冗余远程开关.....205

5 冷却剂安装.....207
切割系统冷却液概述.....207
如何向切割系统灌注冷却液.....207

6 操作.....211
CNC 控制和显示.....211
无线设备控制器.....212
电源 LED 指示灯.....212
操作顺序.....213
Power-up state（加电状态）(1).....213
Initial Checks state（初始检查状态）(2).....214
Gas Purge/pump on State（气体吹扫/泵开启状态）(3).....215
等待启动状态 (5).....217

Preflow/charge DC State（预流/充电直流状态）(7)..... 217
Ignite State（点火状态）(8)..... 218
Pilot Arc State（引导弧状态）(9)..... 220
Ramp-up state（渐升状态）(11)..... 222
Steady State（稳定状态）(12)..... 222
Ramp-down state（渐降状态）(13)..... 223
End of cycle State（周期结束状态）(14)..... 224
电阻电路中的高电压继电器级..... 225
自动吹扫..... 225
OptiMix 或 VWI 切割系统的换气吹扫..... 226
所有等离子切割系统的工艺设置吹扫..... 226
工艺选择..... 227
使用工艺 ID 实现最佳设置..... 227
工艺 ID 偏移/手动调节..... 228
切割表..... 228
工艺核心厚度 (PCT)..... 228
工艺类别..... 229
割炬易损件..... 231
易损件配置示例..... 231
黑色金属（低碳钢）配置示例..... 231
低碳钢 – 30 A – 氧气/氧气..... 231
低碳钢 – 50 A – O_2/空气..... 232
低碳钢—80A、130A、170A—氧气/空气..... 232
有色金属（不锈钢和铝）配置示例..... 233
有色金属 — 40 A—氮气/氮气和空气/空气..... 233
有色金属—60 A—F5/氮气、氮气/氮气、氮气/水和空气/空气..... 234
有色金属—80 A—F5/氮气、氮气/氮气、氮气/水和空气/空气..... 235
有色金属—130 A—氮气/氮气、混合气体/氮气、氮气/水..... 236
有色金属—170 A—氮气/氮气、混合气体/氮气、氮气/水和空气/空气..... 237
最大限度延长易损件使用寿命的建议..... 238
弧反馈技术..... 239
自动割炬保护..... 239
自动渐降错误保护..... 240

7 维护..... 241

切割系统维护概述..... 241
切割系统的维护参考资料..... 241
切断切割系统的电源..... 241

预防性维护的清洁和检查时间表.....243
以一天为间隔的任务.....244
执行进气压力测试.....244
检查气体调节器.....245
检查保护水调节器（如若适用）.....246
检查空气过滤器.....246
检查系统组件间的连接.....247
检查冷却液的状况和液位.....247
切割炬和易损件的维护.....248
拆卸割炬和易损件.....248
检查水管和割炬.....250
检查易损件.....253
检查电极是否有发射器磨损.....256
检查割炬快速接头.....259
检查割炬电缆.....260
冷却剂维护.....262
更换冷却剂及其重要性.....263
估算冷却剂总量.....263
从等离子切割系统中排掉旧冷却液.....264

8 诊断和故障检修.....269

故障排除安全注意事项.....269
初步检查步骤.....273
切断切割系统的电源.....273
检查每一个 PCB.....274
测量等离子电源内部端子之间的线电压.....275
PCB 名称和位置.....275
诊断代码惯例.....276
诊断代码.....277
常规故障检修程序.....295
易损件寿命缩短的原因.....295
从工件表面开始或结束切割。.....295
切割设定不正确。.....295
切割材料具有磁性。.....296
经常发生的切割故障.....296
引导弧会启动，但无法转移到工件上。.....296
引导弧无法切穿工件，工件上方的火花过多。.....296
切口底部存在熔渣。.....296

切口角度不是直角。 297
执行气体泄漏测试 297
测量冷却剂流量 300
使用 CNC 或 XPR Web 界面测量冷却剂流量 300
通过容器测试来测量冷却剂流量 300
测试喷嘴和工件之间的导通性 302
整改措施 302
测量热敏电阻器的电阻 305
执行欧姆接触测试 306
诊断代码的故障检修程序 309
气体连接控制箱中 CAN 通信故障检修 309
诊断代码 500、507、508、510、602 309
现象 309
整改措施 309
OptiMix 控制箱中混合模块的 CAN 通信故障排除 310
诊断代码 501、507、508、511 310
现象 311
整改措施 311
TorchConnect 控制箱的 CAN 通信故障排除 313
诊断代码 503、507、508、513、600 313
现象 313
整改措施 313
斩波器 CAN 通信故障检修 314
诊断代码 504 ~ 508、514 ~ 516、601、604、606 314
现象 315
整改措施 315
有关点火超时的故障检修 316
诊断代码 520 316
现象 317
整改措施 317
引导弧超时故障检修 317
诊断代码 521 317
现象 318
整改措施 318
检验 318
气流工艺超时故障检修 318
诊断代码 522 – 525 318
现象 318

整改措施.....319
出口气体压力低故障的排除.....319
诊断代码 530、531 、533.....319
现象.....319
整改措施.....319
检验.....320
有关保护水压低的故障检修.....320
诊断代码 532.....320
现象.....320
整改措施.....320
有关保护气压低的故障检修.....321
诊断代码 534.....321
现象.....321
整改措施.....321
冷却液流量低故障排检修.....322
诊断代码 540 和 542.....322
现象.....322
整改措施.....322
冷却液流量过高故障的排除.....324
诊断代码 543、544.....324
现象.....324
整改措施.....324
有关低电流的故障检修.....325
诊断代码 550、552 ~ 554.....325
现象.....325
整改措施.....325
有关高电流的故障检修.....326
诊断代码 555、556 、557.....326
现象.....326
整改措施.....326
斩波器和冷却液过热故障的故障检修.....327
诊断代码 560 – 562、587.....327
现象.....327
整改措施.....328
热敏电阻器的欧姆电阻值.....329
启动开关故障检修.....330
诊断代码 570、571、574 — 577.....330
现象.....331

整改措施.....331
电感器和变压器过热故障检修.....332
诊断代码 580 ~ 586、589、793.....332
现象.....333
整改措施.....333
易损件故障或斩波器无电流的故障检修.....335
诊断代码 610 ~ 615 和 626 ~ 628.....335
现象.....336
整改措施.....336
有关渐降错误的故障检修.....336
诊断代码 620.....336
现象.....337
整改措施.....337
直流总线电压高故障检修.....337
诊断代码 621.....337
现象.....337
整改措施.....337
直流总线电压故障检修.....338
诊断代码 622.....338
现象.....338
整改措施.....338
有关空转斩波器电流异常的故障检修.....339
诊断代码 623、624、625.....339
现象.....339
整改措施.....339
电流传感器故障检修.....339
诊断代码 631.....339
现象.....340
整改措施.....340
手动设置模式故障的排除.....340
诊断代码 648.....340
现象.....340
1：正在等待用户输入.....340
2：已取消：固件升级.....341
2：已取消：无效配置.....341
2：已取消：设置工艺.....341
Ignite state（点火状态）下电弧超时故障检修.....341
诊断代码 654.....341

现象.....341
整改措施.....341
预流期间斩波器电流故障检修.....342
诊断代码 655.....342
现象.....342
整改措施.....342
有关控制箱重置消息的故障检修.....342
诊断代码 691.....342
现象.....342
整改措施.....342
关于氢气、氩气或氮气进气压力低的故障检修.....343
诊断代码 695 – 697.....343
现象.....343
整改措施.....343
气体连接控制箱的允许进气压力.....344
F5 气体进气压力低故障的排除.....345
诊断代码 700.....345
现象.....345
整改措施.....345
关于进水压力低的故障检修.....346
诊断代码 701.....346
现象.....346
整改措施.....346
TorchConnect 控制箱保护气体进气压力故障检修.....348
诊断代码 702 – 705.....348
现象.....348
整改措施.....348
TorchConnect 控制箱的允许进气压力.....349
TorchConnect 系统中 OptiMix 控制箱的工艺气体进气压力故障检修.....349
诊断代码 702、705、769 和 770.....349
现象.....350
采取纠正措施，调整氮气（N_2）调节器.....351
采取纠正措施，调整氩气调节器.....352
压力传感器故障的故障检修.....352
诊断代码 706 ~ 715.....352
现象.....353
整改措施.....353
无效进程故障检修.....354

诊断代码 716.....354
现象.....354
1：无效 ID.....354
2：无效用户.....354
3：无效用户源.....355
4：无效工艺.....355
5：不允许或系统尚未就绪.....355
6：不支持.....356
诊断代码 716 的故障检修流程图.....356
有关比例阀电源电压暂载率限制的故障检修.....360
诊断代码 719.....360
现象.....360
整改措施.....360
有关压力输出大于压力输入的故障检修.....360
诊断代码 720.....360
现象.....360
整改措施.....361
有关气体混合故障的故障检修.....361
诊断代码 721 ~ 723、726.....361
现象.....361
整改措施.....361
气体混合通信错误故障检修.....362
诊断代码 724、725、742、743.....362
现象.....362
整改措施.....362
TorchConnect 控制箱中电磁阀 V1 的故障检修.....362
诊断代码 730.....362
现象.....363
整改措施.....363
TorchConnect 控制箱中电磁阀 V4 – V12 的故障检修.....363
诊断代码 733 – 741.....363
现象.....364
整改措施.....364
风扇诊断代码图.....364
风扇转速低故障检修 — MAGFAN.....365
诊断代码 744 ~ 746.....365
现象.....366
代码 744 的纠正措施.....366

代码 745 的纠正措施 366
风扇转速低故障检修 — HXFAN 367
诊断代码 748 和 749 367
现象 367
整改措施 367
风扇转速较低的故障排除 — CAB 风扇 1 368
诊断代码 747 和 750 368
现象 368
整改措施 368
风扇转速较低的故障排除 — CTRLFAN 2 369
诊断代码 751 369
现象 369
整改措施 369
斩波器相位错误故障检修 369
诊断代码 752、753、754 369
现象 370
整改措施 370
气体进气压力故障检修 370
诊断代码 768 – 771 370
现象 371
整改措施 371
有关斩波器电压过高或过低的故障检修 372
诊断代码 779、780、781 372
现象 372
整改措施 372
24 V 电源高电压故障检修 372
诊断代码 784 372
现象 372
整改措施 372
现场总线通信故障排除 373
诊断代码 789 373
现象 373
1：PDO 读取 373
2：开机噪音 374
3：关闭噪音 374
4：开机保持噪音 374
5：关机保持噪音 374
6：开机穿孔噪音 374

7：关机穿孔噪音.....374
8：SPI 通信超时.....374
PCB 信息.....375
等离子电源配电 PCB (141425) 示意图.....375
等离子电源控制板 PCB (141545) 图.....376
拨码开关的挡位.....378
等离子电源斩波器 PCB (10085242) 示意图.....380
等离子电源启动电路 PCB (141360) 图.....381
等离子电源 I/O PCB (10081573) 示意图.....381
风扇配电板 PCB (141384) 图.....381
气体连接控制箱控制板 PCB (141375) 图.....382
气体连接控制箱高频 PCB (141563) 图.....383
割炬连接控制箱欧姆 PCB (141368) 图.....384
割炬连接控制箱控制 PCB (141334) 图.....385

9 部件列表.....387

等离子电源部件.....387
外部面板部件.....388
风扇.....389
换热器.....390
冷却液系统零部件.....390
后隔间中的冷却液转接头.....392
未图示的其他转接头.....392
变压器和电感器.....393
控制侧—视图 1.....394
控制侧—视图 2.....395
等离子电源内的线束和 CAN 电缆.....396
等离子电源后隔间.....396
气体连接控制箱部件.....398
气体连接控制箱高压侧部件 (图示为 CorePlus).....399
气体连接控制箱歧管侧部件.....400
Core 气体连接控制箱歧管和转接头.....402
CorePlus 气体连接控制箱歧管和适配器.....403
VWI 气体连接控制箱输入与输出歧管和转接头.....404
OptiMix 气体连接控制箱输入与输出歧管和转接头.....406
VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱混合器、传感器和阀门.....407
气体连接控制箱线束、软管套件和 CAN 电缆.....408
TorchConnect控制箱部件.....409

TorchConnect 控制箱 EasyConnect 侧视图 410
TorchConnect控制箱 — 顶视图 410
割炬连接控制箱歧管侧—视图 1 411
割炬连接控制箱歧管侧—视图 2 412
割炬连接控制箱前部接头和阀门 413
割炬组件 414
割炬托架 414
易损件入门套件 415
低碳钢易损件入门套件 (428840) 415
不锈钢和铝材易损件入门套件 (428843) 416
带割炬的低碳钢易损件入门套件 (428842) 417
带割炬的不锈钢和铝材易损件入门套件 (428841) 418
Core 和 CorePlus 控制台非铁易损件启动套件（428944） 419
其他易损件和割炬部件 420
电缆、软管和引线部件 420
带电源线扣的引导弧电缆 420
带电源线扣的负极电缆 421
电源电缆 120 VAC) 421
冷却剂软管组件 （等离子电源至气体连接控制箱） 422
CAN 电缆 422
引导弧和冷却液组件（Core、CorePlus） 423
电源、CAN 和 3 气体组件 (Core) 423
电源、CAN 和 4 气体组件 (CorePlus) 424
引导弧、冷却液软管和保护水组件（VWI 、OptiMix） 424
电源、CAN 和 5 气体组件（VWI、OptiMix） 425
EtherCAT 和以太网 LAN 接口电缆 425
离散接口电缆 426
用于扩展 PCB 的离散电缆 427
串行 CNC 接口电缆 427
工件电缆 428
割炬电缆 429
坡口割炬电缆和坡口机器人电缆 429
机器人通臂引线 430
短割炬 430
氧气软管（蓝色） 431
氮气或氩气软管（黑色） 431
空气软管（黑色） 431
氢气或氮氢气软管 (F5)（红色） 432

水（可选保护液体）管（蓝色）.....432
预防性维护套件.....433
工具.....433
建议备用件.....433
等离子电源—建议备用件.....433
气体连接控制箱 — 建议备用件.....435
TorchConnect 控制箱 — 建议备用件.....435
割炬 — 建议备用件.....435
警告标签图标说明.....436

10 配线图.....437
配线图惯例.....437
配线图符号.....437
割炬符号.....439
操作期间的阀门状态.....439
按工艺 ID 划分的阀门状态.....440
概览（第 1 张，共 23 张）.....465
等离子电源 1（第 2 张，共 23 张）.....466
等离子电源 2（第 3 张，共 23 张）.....467
等离子电源 3（第 4 张，共 23 张）.....468
等离子电源 4（第 5 张，共 23 张）.....469
等离子电源 5（第 6 张，共 23 张）.....470
等离子电源 6（第 7 张，共 23 张）.....471
等离子电源 7（第 8 张，共 23 张）.....472
气体连接控制箱 1（第 9 张，共 23 张）.....473
气体连接控制箱 2（第 10 张，共 23 张）.....474
割炬连接控制箱（第 11 张，共 23 张）.....475
冷却剂系统（第 12 张，共 23 张）.....476
气体系统 1 Core（第 13 张，共 23 张）.....477
气体系统 2 CorePlus（第 14 张，共 22 张）.....478
气体系统 3 VWI（第 15 张，共 23 张）.....479
气体系统 4 OptiMix（第 16 张，共 23 张）.....480
EtherCAT 多点（多线制）接口（第 17 张，共 23 张）.....481
串行 RS-422 和离散多点（多线制）接口（第 18 张，共 23 张）.....482
离散多点（多线制）接口（第 19 张，共 23 张）.....483
EtherCAT 至 EDGE Connect 的连接（第 20 张，共 23 张）.....484
离散和串行 RS-422 CNC 连接（第 21 张，共 23 张）.....485
离散 CNC 连接（第 22 张，共 23 张）.....486

无线子系统方框图（第 23 张，共 23 张）.....487

电磁兼容性 (EMC) 简介

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

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

本切割设备的设计用途仅限于工业环境。

安装和使用

用户有责任按照制造商的说明安装和使用此等离子设备。

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

区域评估

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

a. 切割设备上方、下方和附近的其他供电电缆、控制电缆、信号和电话电缆。

b. 无线电和电视发射机和接收机。

c. 计算机和其他控制设备。

d. 安全关键设备，例如工业设备的防护装置。

e. 周围人的健康，例如使用心脏起搏器和助听器。

f. 用于校准或测量的设备。

g. 环境中其他设备的抗扰度。用户应确保安装环境中使用的其他设备符合电磁兼容性要求。为此，可能需要采取额外的防护措施。

h. 每天进行切割或其他活动的时间。

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

降低电磁辐射的方法

市电电源

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

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

切割设备的维护

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

切割电缆

切割电缆应尽可能短些，且应相互靠近，走线时应紧贴地面或靠近地面。

等电位连接

应考虑将切割设备中及其邻近区域中的所有金属部件连接在一起。

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

操作工应与所有此类连接的金属部件绝缘。

工件接地

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

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

屏蔽与遮护

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

1 规格

XPR 有关等离子切割的术语

XPR® 切割系统

等离子电源、气体连接控制箱、割炬连接控制箱以及割炬。

切割系统或切割机

XPR 切割系统、计算机数控 (CNC)、割炬升降体、切割床以及其他组件。

湿工艺

任何使用水作为保护液体的工艺。

干工艺

任何不使用水作为保护液体的工艺。

黑色金属

低碳钢

有色金属

不锈钢和铝

气体和流体

氢气 (H_2)、氩气 (Ar)、氮气 (N_2)、氧气 (O_2)、水 (H_2O)、F5（95% 氮气、5% 氢气）

混合燃料气体

OptiMix™ 气体连接控制箱内产生的氢气-氩气-氮气混合气体。

等离子切割系统说明及组件

等离子切割系统至少有四个主要组件，可以切割多种金属。

XPR 切割系统设计用于在室内搭配合适的通风系统切割各种厚度的低碳钢、不锈钢和铝材。

XPR 等离子切割系统具有以下主要组件：

- 等离子电源
- 气体连接控制箱
- TorchConnect™ 控制箱
- 割炬

等离子电源说明

等离子电源是一种 170 A、210 VDC 恒流电源。它包含换热器、风扇和泵以冷却割炬和其他电子组件。

等离子电源支持 EtherCAT® 、无线、串行 RS-422 以及离散通信协议与 CNC 或无线设备进行通信。

等离子电源上的电源 发光二极管 (LED) 指示灯表示电源状态：

- 当等离子电源通电，并且远程开关处于 OFF (关闭) 位置时，指示灯呈黄色亮起。
- 当等离子电源通电，并且标准远程开关或冗余远程开关处于 ON (开启) 位置时，指示灯呈绿色亮起。

气体连接控制箱说明/规格

气体连接控制箱共有 4 种类型： Core™ 、 CorePlus™ 、 VWI™ （高级自动气体箱）以及OptiMix。

每种类型的气体连接控制箱都提供一组不同的气体控制功能。这可以包括气体测量功能，但因气体连接控制箱和气体类型而已。气体连接控制箱有一个控制箱 印刷电路板 (PCB) 和引弧 PCB。如果您的 XPR 切割系统配备 OptiMix 气体连接控制箱，则还有一个自带控制板 PCB 的气体混合器。控制箱通电时绿色电源 LED 指示灯亮起。

对于某些切割系统，远程开关和冗余远程开关（如果启用）用于控制控制箱的供电。

CorePlus 气体连接控制箱的许多功能与 Core 控制箱相同。主要区别是 CorePlus 增加了一条氩气的气路。要使用CorePlus控制箱，必须安装 U 版（或更高版本）的XPR固件。请参阅 XPR Firmware Updates Field Service Bulletin（《XPR 固件升级现场服务公告》）(10084813)。相关技术文档，请访问 www.hypertherm.com/docs。

TorchConnect 控制箱说明

TorchConnect 控制箱提供连接割炬所需的全部电源、气体和冷却接头。

TorchConnect 控制箱带有比例阀、电磁阀和压力传感器。TorchConnect 控制箱还有一个控制板 PCB 和一个欧姆接触 PCB。控制箱通电时电源 LED 指示灯亮起。

对于某些切割系统，远程开关和冗余远程开关（如果已启用）用于控制控制箱的供电。

割炬说明

割炬组件包括割炬安装套筒、割炬快速接头、割炬和水管。

割炬快速接头具有一个气体选择阀。易损件安装在割炬上。

XPR 割炬组件套件中的割炬头上安装有 170 A 低碳钢易损件。如果需要，请参阅 易损件入门套件 页中的 415。

有关如何选择满足您切割或打标应用的易损件的相关信息，请参考 XPR Cut Charts Instruction Manual（《XPR 切割表使用手册》）(809830)。

等离子电源规格

部件号和一些规格因等离子电源类型而异。

图 1 - 等离子电源尺寸

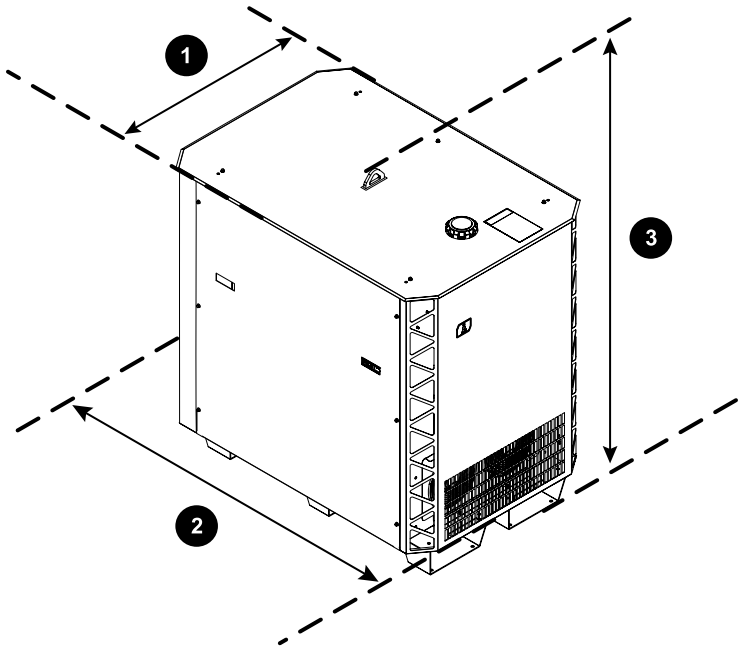


图 1 - 等离子电源尺寸 (继续)

1 842 mm (33.14 英寸)

2 1,238 mm (48.75 英尺)

3 1,248 mm (49.12 英尺)

表 1 - 等离子电源总体规格

最高开路电压(U_0)	360 VDC
最大输出电流(I_2)	170 A
输出电压(U_2)	50 VDC ~ 210 VDC
额定暂载率 (X)	在 35.7 kW、40°C (104°F) 时为 100%
工作环境温度范围	>0°C - 40°C (>32°F - 104°F)- 仅适用于将水作为保护液体的切割系统。 -10°C - 40°C (14°F - 104°F) - 仅适用于不将水作为保护液体的切割系统。 只有配备VWI和OptiMix的切割系统可使用水作为保护液体。
功率因数 (cosθ)	0.98（35.7 kW 输出功率时）
冷却	强制气冷（F 级）
绝缘	H 级
EMC 辐射类别（仅限 CE 型号）	A 类
吊点	顶部吊环 底部叉车槽
吊环额定承重	680 kg (1,500 lb)
重量	454 kg (1,002 lb)

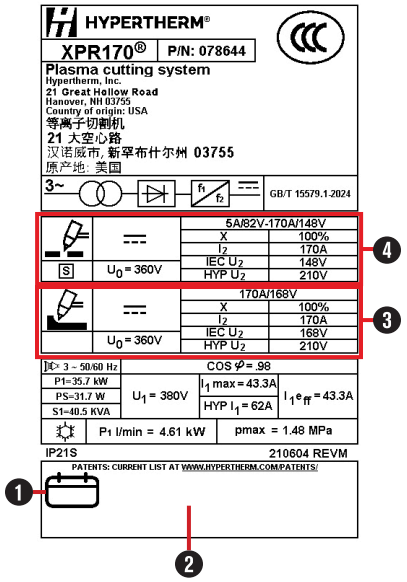
表 2 - 等离子电源部件号和规格

零件编号	电压 (U_1)	相	频率	kW 输出下的额定输入电流 (I_1)	标准认证安全/EMC	功率 (± 10%) (U_1 X I_1 X1.73)
078640	200 VAC	3	50 Hz ~ 60 Hz	117 A	cCSAus	40.48 kVA
078641	208 VAC		60 Hz	112 A	cCSAus	
078642	220 VAC		50 Hz ~ 60 Hz	106 A	cCSAus	
078643	240 VAC		60 Hz	97 A	cCSAus	
078644	380 VAC		50 Hz ~ 60 Hz	62 A	CCC	
078645	400 VAC		50 Hz ~ 60 Hz	59 A	CE、RCM、EAC、UKr 及 AAA	
078646	415 VAC		50 Hz	56 A	CE、RCM、EAC、UKr 及 AAA	
078647	440 VAC		60 Hz	53 A	cCSAus	
078648	480 VAC		60 Hz	49 A	cCSAus	
078649	600 VAC		60 Hz	39A	cCSAus	

等离子电源背部的铭牌包含两组额定值：

- **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。



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 3 - 铭牌缩写

HYP =	Hypertherm内部额定值
IEC =	IEC额定值
I_1=	输入电流 (A)
I_2=	常规焊接电流 (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 4 - Ecodesign 要求和数据

Ecodesign 要求	空载	带载	说明
输出电流	–	170.55 A	在最高输出功率的系统额定暂载率下测量。
输出电压	–	213.57 V	
输出有功功率	–	36.41 kW	
电源电压的 均方根 (RMS)	401.46 V	399.31 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	31.7 W	40.49 W	
电源电压总谐波失真 (UTHD)	1.41%	4.23%	
空载状态下电源的功耗	31.7 W	–	空载状态下测量。[1]
效率	–	89.91%	在最高输出功率的系统额定暂载率下计算。

1 在空闲测量期间，与外部设备之间的连接已断开。

XPR170 中国能源打标

XPR170® 等离子电源的背面板上可以贴有带有能效信息的中国能源标签。



1 能效等级：1 级效率最高，3 级效率最低

2 制造商名称和等离子电源型号

3 能效(%)：

4 额定输出电流、负载下的功率因数和空载电流

表 5 - XPR170 等离子电源的能效规格

输入电压	效率等级	效率 (%)	额定电流 (A)	负载下的功率因数	空载电流
380	2	89.0	170	0.90	/

气体连接控制箱规格

部件号和一些规格因气体连接控制箱类型而异。

请勿拆卸气体连接控制箱的进气单向阀。

图 2 - 气体连接控制箱尺寸

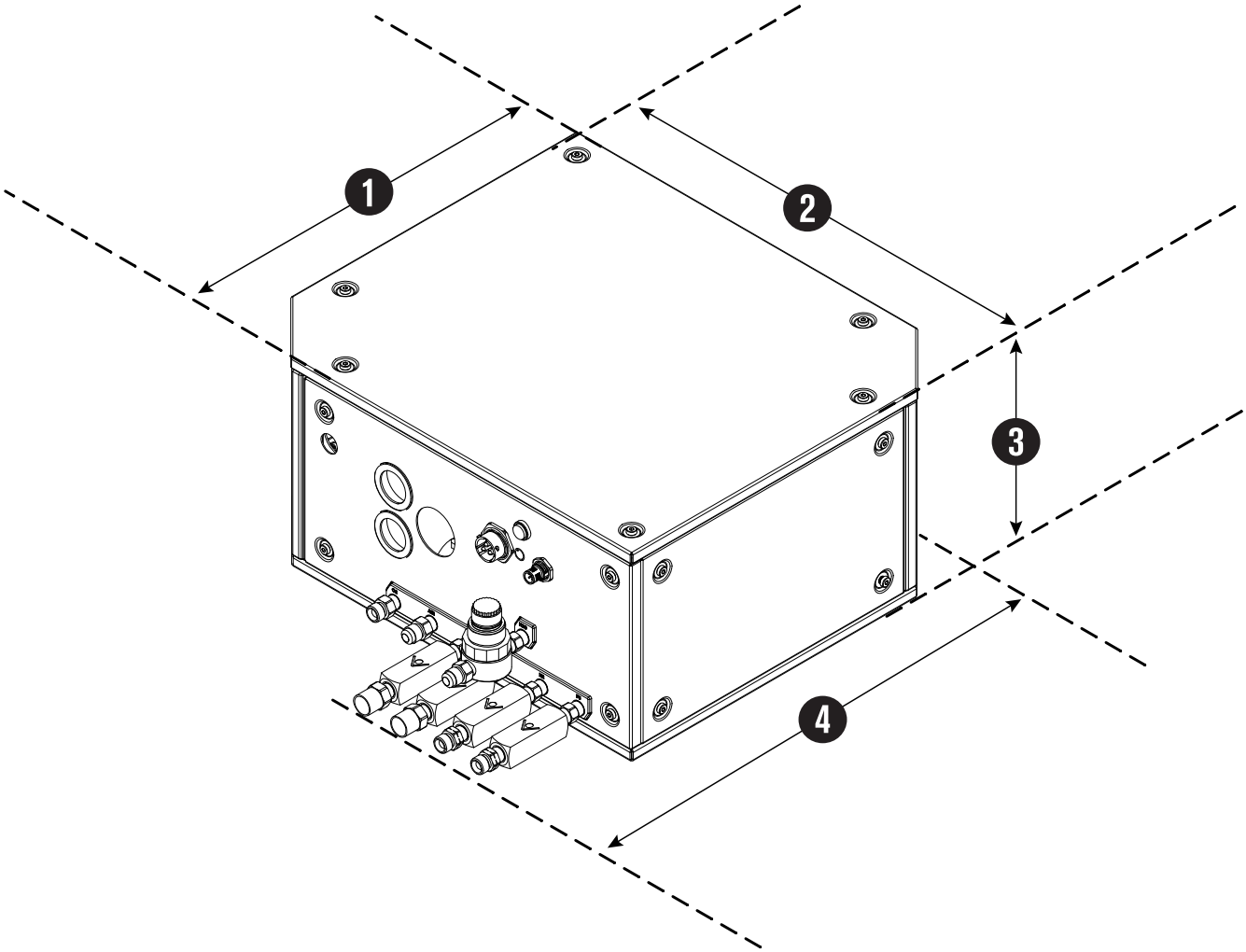


表 6 - 每个气体连接控制箱的尺寸、重量和部件号

气体连接控制箱	零件编号	尺寸 1	尺寸 2	尺寸 3	尺寸 4（含配件）	重量
Core	078631	374.65 cm (14.75 in.)	383.80 cm (15.11 in.)	205.99 cm (8.12 in.)	426.44 mm (16.79 英寸)	16.2 kg (35.7 lb)
CorePlus	078662				426.43 mm (16.79 英寸)	16.8 kg (37.1 lb)
VWI	078632				501.43 mm (19.74 英寸)	19.1 kg (42.1 lb)
OptiMix	078633		434.59 cm (17.11 in.)		500.50 mm (19.70 英寸)	26.0 kg (57.3 lb)

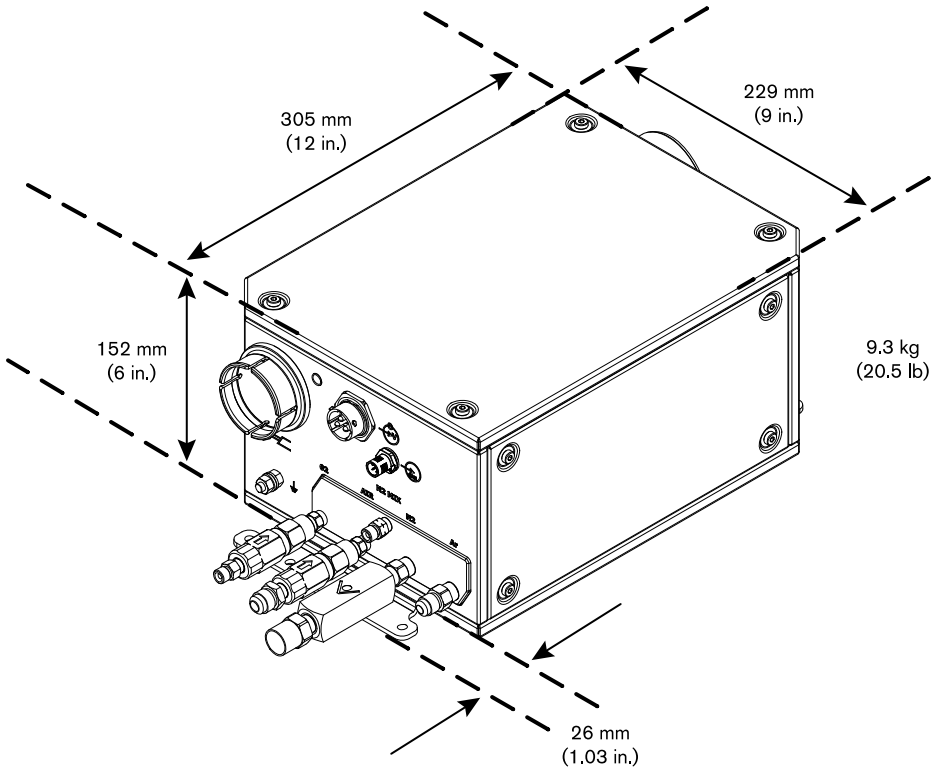
有关安装尺寸，请参阅 将燃气连接控制箱放置到位 页中的 86。

TorchConnect 控制箱规格

所有 XPR 系统配置都有一个 TorchConnect 控制箱。根据这些尺寸来安装或放置控制箱。

请勿拆卸 TorchConnect 控制箱的进气单向阀。

图 3 - TorchConnect 控制箱尺寸和重量



出厂时安装托架位于 TorchConnect 控制箱的底部。不过，可以将安装托架移至任一侧。将控制箱的割炬电缆接头置于底部可尽量降低泄漏的水或冷却剂积留于控制箱内部的风险。水或冷却剂积留在 TorchConnect 控制箱内部可能会损坏内部电子组件。

有关安装尺寸，请参阅 将 TorchConnect 控制箱放置到位 页中的 88。

割炬规格

每种类型的割炬和割炬套筒的尺寸与重量都不同。但所有割炬配置的一般规格都相同。

图 4 - 割炬尺寸

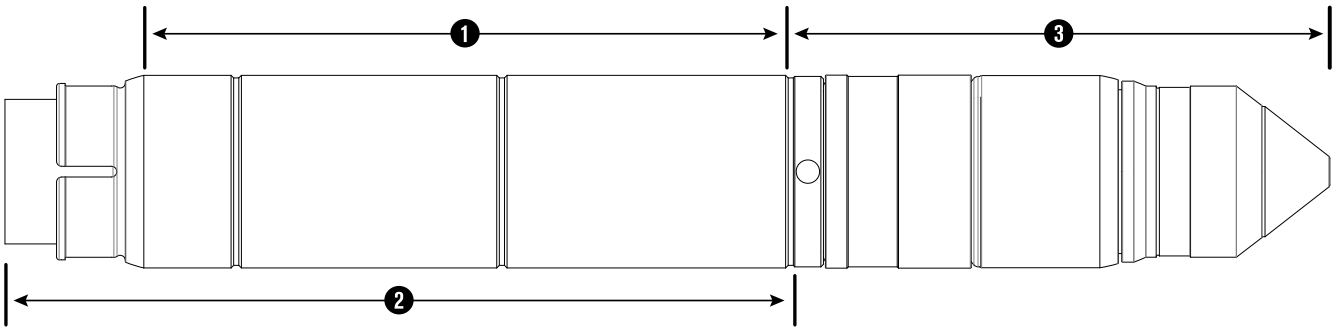


表 7 - 割炬和套筒特性

套筒类型	夹具表面长度 (1)	套筒总长度 (2)	快速拆卸割炬，包括易损件 (3)	总重量（割炬头、快速接头、易损件）	含套筒的总重量
长版	111.7 cm (4.4 in.)	155 cm (6.1 in.)	160.8 cm (6.33 in.)	1.4 kg (3 lb)	1.5 kg (3.3 lb)
标配	189.6 cm (7.5 in.)	233 cm (9.2 in.)			1.6 kg (3.6 lb)
延长	268.1 cm (10.6 in.)	311 cm (12.3 in.)			1.7 kg (3.9 lb)

割炬部件号和某些规格可能因割炬套筒尺寸以及其他功能而发生变化。
请参阅 割炬组件 页中的 414。

表 8 - 割炬总体规格

额定电弧放电电压	16.3 kV
进气口最大气压	7.9 bar, 792 kPa (115 psi)
进气口最小气压	7.2 bar, 723 kPa (105 psi)
割炬侧面和正面的最大承受力	22.5 kg (50 lb)

关键原材料

关键原材料	超过 1 克的成分
硼酸盐	每个 PCB、割炬、割炬安装套管
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、绝缘栅双极晶体管 (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

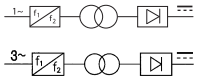
气刨

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

2 资格和要求

文档要求

本手册引用了其他多份文档。这些文档包括：

- XPR Cut Charts Instruction Manual 《XPR 切割表使用手册》 (809830)
- XPR 切割系统的 CNC Communication Protocol 《CNC 控制器通信协议》 (10085793)
- XPR Preventive Maintenance Program (PMP) Instruction Manual 《XPR 预防性维护计划 (PMP) 使用手册》 (809490)
- XPR Firmware Updates Field Service Bulletin 《XPR 固件升级现场服务公告》 (10084813)

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

技术文档为发布之日时的最新版本。之后可能会进行修订。

对操作工的资格要求

要获得操作切割系统的资格，必须经过培训，了解切割系统设备的结构、操作和工作方法，了解如何识别和避免特定切割系统设备或工作方法可能带来的危害。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

为确保安全和获得最佳的效果：

- 除非具有操作资质，否则**切勿**操作切割系统。
- 如在北美地区，遵守 NFPA70E 第 85 节。
- 如果不在北美地区，遵守 IEC 60364 系列。
- 对于 600 V 或以下电压，如在北美地区，请遵守 OSHA 1910.331-335 节。
- 操作工和维护人员须遵守所有国家和地方电气安全要求。
- **始终**阅读、理解并遵循本手册、Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)以及切割系统标签上的所有安全指示。
- 操作工在操作之前充分接受知识渊博人士提供的**充分**培训。充分培训的主题包括（但不限于）以下方面：
  - 如何在常规运行期间和紧急情况下启动和停止切割系统。
  - 可能导致人员受伤或切割系统设备损坏的情况和操作。
  - 如何操作所有控制器。
  - 如何识别故障状况并采取相应的应对措施。
  - 如何执行维护。
  - 使用手册副本。
- **切勿**在无法遵循所有安全指示或无法满足最低操作工资格要求的情况下操作切割系统。请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)、Radio Frequency Warning Manual (80945C)《射频警告手册》(80945C) 和开始安装之前 页中的 73。

执行维护和故障检修工作的人员还需要满足其他资格要求。请参阅 对维修人员的资格要求 页中的 40。

对维修人员的资格要求

维修和维护工业切割系统与设备可能具有危险性。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

为确保安全和获得最佳的效果：

- **务必**阅读、理解并遵循本手册、Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)以及切割系统标签上的所有安全指示。
- 在对切割系统或设备进行任何维修或维护**之前，**需充分接受知识渊博人士提供的操作培训。

  负责 XPR 切割系统车间安全的实体必须执行风险评估，并针对维修人员的培训和资格要求制定相应的标准。

- 如果无法遵循所有安全指示或者如果无法满足贵公司工作场所安全规范所规定的服务人员最低资质要求，请勿对切割系统执行任何维修或维护工作。请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)、Radio Frequency Warning Manual (80945C)《射频警告手册》(80945C) 和 开始安装之前 页中的 73。
- 联系持牌的专业维修人员。

系统电气要求

电气规范和要求

- 遵守所有国家和地方电气代码安全要求，包括有关正确电路系统设计和安装的要求。
- 要了解有关所在地法规的更多信息，请联系持有电工证的电工。

通用输入电源要求

您自备的开关、保险丝和电源线必须满足所有适用的国家和地方电气法规和要求，并且必须由持牌电工予以安装。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

作为安装人员或用户，需要自备在安装地点安装和操作切割系统所需的全部开关、延时保险丝和电源线。

一般输入电源要求如下表所示。如需有关开关、保险丝和电源线的具体要求，请参考 对断路器或保险丝的要求 页中的 43、线路切断开关要求 页中的 43 和 主电源线要求 页中的 44。

表 9 - 输入电源要求

部件号	输入电压	相	kW 输出下的额定输入电流	建议的延时保险丝规格	主电源线的建议规格（90°C (194°F) 时）*[1]	功能强大
078640	200 VAC	3	117 A	150 A	70.5 mm^2 (1/0 AWG)[2]	40.48 kVA
078641	208 VAC		112 A	150 A	70.5 mm^2 (1/0 AWG)[2]	
078642	220 VAC		106 A	150 A	70.5 mm^2 (1/0 AWG)[2]	
078643	240 VAC		97 A	125 A	43.2 mm^2 (2 AWG)[2]	
078644	380 VAC		62 A	80 A	27.3 mm^2 (4 AWG)[2]	
078645	400 VAC		59 A	80 A	27.3 mm^2 (4 AWG)[2]	
078646	415 VAC		56 A	70 A	17.2 mm^2 (6 AWG)	
078647	440 VAC		53 A	70 A	17.2 mm^2 (6 AWG)	
078648	480 VAC		49 A	65 A	17.2 mm^2 (6 AWG)	
078649	600 VAC		39A	50 A	10.8 mm^2 (8 AWG)	

1 AWG 要求必须符合最新版本的《美国国家电气法规》（适用于北美地区）或最新的电气接线和安装要求（根据您所在地区的法规而异）。该表仅供参考；您所在地区的要求可能会有所不同。遵守您所在地区的所有国家和地区电气法规。

2 横截面直径 mm^2 的差异取决于每根电缆中各股间的差异。

等离子电源随附的输入电源线的电源线保护套尺寸合适。请联系持有电工证的电工，以确保主电源线的规格和长度符合所在地法规的要求。

线路切断开关要求

作为安装人员或用户，您必须自备等离子电源所需的独立线路切断开关。

应当按照当地法规和规定中的安装、安全以及应急要求，并综合考虑输入电源要求提供切断切割系统的方式。Hypertherm 不提供这种切断方式。

对断路器或保险丝的要求

必须使用足以支持等离子切割系统的断路器或保险丝。

对于主馈电保护装置，选用的断路器或保险丝必须足够大，需能够承受浪涌电流和稳态电流两种条件下的全部分支反馈负载。有关建议的延时保险丝规格，请参阅 表 9 页中的 43。

作为安装人员或用户，您选用的延时保险丝和断路器必须能够承受持续 0.01 秒、最高相当于额定输入电流 30 倍的涌入电流，以及持续 0.1 秒、最高相当于额定输入电流 12 倍的涌入电流。

所在场地的断路器或保险丝规格要求可能因下列因素而发生变化：

- 当地线路状况（例如电源和线路阻抗以及电压波动）
- 产品涌流特性
- 监管要求

务必遵守您所在位置的国家和地方电气安全要求，包括有关正确电路系统设计和安装的要求。要了解有关所在地法规的更多信息，请联系持有电工证的电工。



如果国家或地方法规不允许所在场地使用高涌流延时保险丝，请使用电机启动断路器或同等装置。

主电源线要求

作为安装人员或用户，必须自备切割系统所用的主电源线。

有关建议的主电源线规格，请参阅 表 9 页中的 43。

推荐的主电源线尺寸基于 U.S. National Electric Code (2023 Handbook)《美国国家电气规范》（2023 年手册）中表 310.16 的要求。表 9 页中的 43 显示 90°(194°F) 温度下灵活绞线的额定值。所在场地的主电源线规格要求可能因下列条件而有所差异：

- 额定温度较低的电线
- 电线的绝缘类型不同
- 线路切断开关或者快速接头与等离子电源之间的距离不同
- 地方法规和规定

等离子电源随附的输入电源线的电源线保护套尺寸合适。请联系持有电工证的电工，以确保主电源线的规格和长度符合所在地法规的要求。

务必遵守您所在位置的国家和地方电气安全要求，包括有关正确电路系统设计和安装以及主电源线尺寸与长度的要求。要了解有关所在地法规的更多信息，请联系持有电工证的电工。

针对 CE 设备的输入电源要求

CE 切割系统有特殊的输入电源要求。

该等离子切割系统符合 IEC 6100-3-11 和 IEC 61000-3-12 的规定，但前提是电源与安装场地公用电网之间的短路功率 (Ssc)大于（或等于）6.79 MVA。安装人员或用户负责确认安装场地的Ssc符合这一要求。

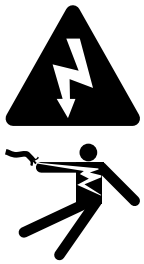
如有必要，您可以咨询所在场地的电网运营商以确认您所在场地的Ssc。

等离子切割系统只设计用于符合下列条件的场地：工作电流的容量超过（或达到）100 A/相，并且由标称电压为 400/230V 的电网供电。安装人员或用户负责确认安装场地的工作电流容量符合这一要求。

远程开关箱开关要求

必须自备切割系统所用的一个（或多个）远程开关箱开关。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

远程开关箱开关用于从远离主电源的位置向气体连接控制箱、TorchConnect 控制箱以及等离子电源的某些部件供电或切断它们的电源。远程开关箱开关安装在 CNC 周围较为方便 CNC。作为用户或安装人员，必须自备一个（或多个）切割系统所用的远程开关箱开关。

有关如何执行此操作的信息，请参阅 安装远程开关 页中的 199。

控制板 PCB 的一个功能是为单个远程开关箱开关提供了冗余。当选择冗余远程开关功能时，等离子电源需要收到两个远程开关的信号才能工作。

CNC 或控制设备到扩展 PCB 提供的 24 VDC (500 mA) 和地线连接 (GND) 对于扩展 PCB 的冗余远程开关箱以及控制板 PCB 的输入必不可少。确保在冗余远程开关箱输入和主电源控制板 PCB 之间使用单独的电缆。

有关如何执行此操作的信息，请参阅 安装冗余远程开关 页中的 205。

将远程开关箱开关拨至关闭 (OFF)（禁用）位置，即禁用远程开关箱时，电源仍将继续为以下部件供电（活动）：

- 等离子电源前部的电源 LED 指示灯
- 控制板 PCB

- 控制变压器（输入和输出可以不同）
- 24 V 电源
- 配电板 PCB 的电压为 120 VAC
- 配电板 PCB 的电压为 220 VAC
- 电源继电器的输入侧电压为 120 VAC

所有气体连接控制箱的工艺气体要求

必须为切割系统提供工艺气体。

工艺气体的要求包括：

- 氮气是所有工艺必需的气体。
- 空气是氢气混合气体和 F5 工艺所必需的气体。
- 对于连接 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的等离子电源，可使用水作为保护液体。有关用作保护液体的水的规格和要求，请参阅 保护水要求（VWI 和 OptiMix） 页中的 51。

表 10 - 气体质量、压力和流量要求

气体	品质	系统进气压力（气体流动期间[1]）	流量
O_2（氧气）	99.5% 纯度，清洁、干燥且无油	Core、CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	71 slpm (150 scfh)
N_2（氮气）	99.99% 纯度，清洁、干燥且无油	Core、CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：8.3 bar ± 0.4 (120 psi ± 5)	181 slpm (380 scfh)
空气[2]	清洁、干燥且无油，符合 8573-1:2010 1.4.2 类的要求	Core、CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	118 slpm (250 scfh)

表 10 - 气体质量、压力和流量要求 (继续)

气体	品质	系统进气压力（气体流动期间[1]）	流量
H_2（氢气）	99.995% 纯度	OptiMix：8.3 bar ± 0.4 (120 psi ± 5)	50 slpm (105 scfh)
Ar（氩气）	99.99% 纯度，清洁、干燥且无油	CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：8.3 bar ± 0.4 (120 psi ± 5)	118 slpm (250 scfh)[3]
F5（95% 氮气、5% 氢气）	99.98% 纯度	VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	40 slpm (85 scfh)

1 **没有**气体流动时，确保进气连接处的压力小于 8.6 bar (125 psi) ，以避免系统提醒。

2 在向切割系统供气之前，必须对空气压缩机进行除油。

3 氩标记和氩辅助期间的流量。

表 11 - 要求配备空气压缩机

Hypertherm 建议空气压缩机供应的空气应符合 ISO 标准 8573-1:2010 Class 1.4.2 的要求。

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

如果在低于 3°C 的温度下运行切割系统或不能确定空气压缩机是否符合 ISO 空气质量标准，请联系您的空气压缩机制造商。

注意

气瓶中的铁锈会进入气路

气瓶底部可能会生锈。如果铁锈与气体混合，会进入气路，从而降低切割质量和性能。

移动气瓶时，确保不要侧放、滚动或摇晃。

对供气管线布管器的要求

⚠ 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。

⚠ 警告





氢气可能导致爆炸或者火灾

如果未清除，氢气是能造成爆炸或火灾的易燃气体。

应使含氢气的钢瓶和软管远离火焰。使用氢气作为等离子气体时，应使割炬远离火焰和弧光。

请查阅当地的安全、消防和建筑法规，了解氢气的存放和使用要求。

海宝建议在使用氢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氢环境。

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。

- 确保遵守供气管道的所有适用规范和规定：
  - 所有安装人员或用户自备设备都必须符合适用的国家和地方法规对供气和供气布管的要求。要了解有关所在地法规的更多信息，请联系持有电工证的电工。

- 供气设备或布管系统的任何安装、改造或修理作业都必须由持牌水暖工完成。

- 您可以使用设计用于输送相应气体并具有正确额定压力的软管。其他软管可能开裂和泄漏。
- 为获得出色的效果，请按照 气体或水布管和软管接头的扭矩规格 页中的 53 推荐的扭矩规格拧紧布管和软管管件。
- 可以使用刚性铜管。
- 请勿使用钢管或铝管。

可从 Hypertherm 购买供气软管。请参阅 电缆、软管和引线部件 页中的 420。所有安装人员或用户自备设备都必须符合适用的国家和地方法规对供气和供气布管的要求。要了解有关所在地法规的更多信息，请联系持有电工证的电工。

对于长度不超过 76 m（250 英尺）的供气软管，Hypertherm 建议的内径为 10 mm (0.375 英寸）。

表 12 - 气管管件的建议尺寸

管件类型	尺寸
氮气/氩气	5/8 英寸 — 18，B 型右旋内螺纹（惰性气体）
空气	9/16 英寸 — 18, JIC #6
F5/氢气	9/16 英寸 — 18，B 型左旋螺纹（燃料气体）
氧气	9/16 英寸 — 18，右旋螺纹（氧气）

调节器的位置和弯头管件数量可能会影响进气压力。如果切割系统的进气压力不在建议的规格范围内，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

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

供气连接不正确可能导致切割系统损坏

连接不正确可能会缩短易损件的寿命并损坏割炬头、割炬快速接头、割炬电缆和割炬连接控制箱。

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。

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。

注意

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯

某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯。酯类物质会损坏空气滤清器滤杯中的聚碳酸酯。

必要时增加气体过滤装置。

对供气管线调节器的要求

注意

劣质调节器可能会降低系统性能和切割质量

劣质气体调节器无法提供稳定的供气压力。它们会降低系统性能并降低切割质量。

请勿使用低质量的气体调节器。

注意

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯

某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯。酯类物质会损坏空气滤清器滤杯中的聚碳酸酯。

必要时增加气体过滤装置。

必须根据安装场地的具体情况选择一个（或多个）正确的气体调节器。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降低到必要的输送压力水平。
- 不受严格控制的输送压力限制。
- 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。

您的气体供应商会根据您场地的情况推荐一个（或多个）最合适的气体调节器。

地方法规和所采用的气体类型会影响为您的气体连接控制箱推荐的进气管件。请参阅下表。

表 13 - 气管管件的建议尺寸

管件类型	尺寸
氮气/氩气	5/8 英寸 — 18，B 型右旋内螺纹（惰性气体）
空气	9/16 英寸 — 18, JIC #6
F5/氢气	9/16 英寸 — 18，B 型左旋螺纹（燃料气体）
氧气	9/16 英寸 — 18，右旋螺纹（氧气）

保护水要求（VWI 和 OptiMix）

如果使用水作为保护液体，请参照以下水压和流量要求以及水纯度指标。

如果使用水作为保护液体，切割系统的工作和存储温度范围将缩小为 0°C 至 40°C（32°F 至 104°F）。

表 14 - 保护水的质量、压力和流量要求

质量 [1]	最小和最大压力	所需的流量
不建议使用去离子水作为保护水。 去离子水将与系统中的铜组件发生反应，并造成组件和易损件的寿命缩短。 Hypertherm 建议您向水质专家寻求指导。	最小 2.76 bar (40 psi) 最大 8.27 bar (120 psi)	35 L/h (9.4 U.S. gal/h)

1 如果使用的水不符合最低纯度指标，会导致割炬喷嘴和保护帽处沉淀物过多。这些沉淀物可能改变水流并导致电弧不稳定。

表 15 - 保护水的纯度要求

微粒类型	纯度要求
总溶解固体 (TDS)	< 61 PPM
钙 + 镁	< 40 PPM
二氧化硅	< 5 PPM
pH	6.5 - 8.0

一个 TDS 测量仪可测量溶解的离子化固体（例如盐和矿物质）的浓度及其溶液电导率的增加情况。可向 TDS 订购 Hypertherm 测量仪（Hypertherm水刀部件号 1-13897)。

保护水的布管和软管要求

- 可以使用输水专用软管。
- 为获得完美的效果，请按照推荐扭矩规格拧紧布管和软管管件。
- 可以使用刚性铜管。
- 请勿使用钢管或铝管。

按照所有国家和地方法规的要求安装布管和软管。安装后，给整个系统加压，测试是否存在泄漏。

为降低切割系统中的泄漏风险，请务必按照 气体或水布管和软管接头的扭矩规格 页中的 53 中建议的扭矩规格拧紧所有接头。

可从 Hypertherm 购买软管。请参阅 水（可选保护液体）管（蓝色）页中的 432。

当压力过高时，对保护水调节器的额外要求

水压调节器内置于 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱中。

只有在保护水的水压高于 7.92 bar (115 psi) 时，才需要使用额外的水压调节器。

清除气体连接控制箱的保护水

如果您的等离子切割系统使用保护水并且存储在 0°C (32°F) 或以下的环境温度中，Hypertherm 建议您按照以下步骤清除保护水。这些步骤适用于具有 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的切割系统。

1. 拆卸连至气体连接控制箱的保护水供水管。
2. 连接至清洁干燥的压缩空气源。
3. 使用调节器将压缩空气的压力调整至 5.52 bar(80 psi)。
4. 将压缩空气软管连接到气体连接控制箱上的进水口。

   空气软管需要适配气体连接控制箱的 JIC6 公接头。

5. 使用 XPR Web 界面或 CNC 来选择保护水工艺的工艺 ID（例如 2028）。
6. 在 **Plasma Process Selection（等离子工艺选择）**菜单中选择 **Preflow（预流）**。

   在预流期间，水雾会从割炬喷嘴内逸出，大约持续 45 ~ 50 秒。

7. 重复上述步骤，直至看不到有水雾从割炬喷嘴逸出为止。

   需要 7 ~ 10 次预流循环，保护水雾才会停止逸出。

气体或水布管和软管接头的扭矩规格

为获得出色的效果，请按照推荐扭矩规格拧紧布管和软管管件。

表 16 - 扭矩规格

	气管或水管尺寸	N·m	lbf·in	lbf·ft
	10 mm（3/8 英寸）或更少	8.5 ~ 9.5	75 ~ 84	6.25 ~ 7
	12 mm（1/2 英寸）	16.3 ~ 19.0	144 ~ 168	12 ~ 14
	25 mm（1 英尺）	54.2 ~ 88.1	480 ~ 780	40 ~ 65

对冷却液的要求

在操作等离子切割系统之前，需添加正确类型和数量的冷却液。

该切割系统在出货时储液槽中**未加注**冷却液。因此，操作切割系统之前必须先加注冷却液。

等离子切割系统的冷却液容量介于 22.7 ~ 45.4 升（6 ~ 12 美制加仑）之间。冷却液储液槽最多可容纳 15.1 升（4 美制加仑）。但是，当等离子切割系统完全安装好后，可以容纳 22.7 ~ 45.4 升（6 ~ 12 美制加仑）。

引线长度会影响所需的冷却液总量。与引线短的切割系统相比，引线长的切割系统需要的冷却液更多。

在灌注冷却液储液槽之前，请选用适合您运行条件的冷却液。切割系统运行时的环境温度范围会影响您选用的冷却液。

注意

冷却剂液位过低可能损坏切割系统和冷却泵

在无冷却剂或冷却剂液位过低时操作切割系统，存在严重损坏切割系统和冷却泵的风险。冷却泵如有损坏，则可能需要更换泵。

如果收到冷却剂液位过低的通知，请勿操作切割系统。

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。

请务必阅读并遵循以下警告和注意事项。请参阅 安全数据表 (SDS)，了解有关如何处理和储存冷却液、1,2-丙二醇和苯并三唑的安全数据与信息。可以查阅在线 SDS。相关技术文档，请访问 www.hypertherm.com/docs。

⚠ 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。

在 -10°C ~ 40°C (14°F ~ 104°F) 之间运行时对冷却剂的要求

使用 Hypertherm 适用于等离子切割系统常规工作温度范围的预混合冷却剂。调整冷却剂混合物，使系统在低于 -10°C (14°F) 的温度条件下运行。

Hypertherm 混合冷却剂 (028872) 适合在 -10°C 至 40°C (14°F ~ 104°F) 的工作环境温度范围内使用。



如果使用保护水，切割系统的工作和存储温度范围将降低至 40°C 至 104°F)。

切割系统不工作时，温度可能低于 -10°C (14°F)，那么将冷却剂 1,2-丙二醇的浓度调节至 50% 以免损坏冷却系统组件。



不建议在 -10°C (14°F) 以下的温度条件下操作等离子切割系统，因为这会降低易损件的寿命和性能。

如要提高冷却剂 1,2-丙二醇的百分含量，请根据以下计算将 100% 1,2-丙二醇 (028873) 与预混合Hypertherm冷却剂 (028872) 混合。1,2-丙二醇的百分含量不得超过 50%。另请参阅 估算冷却剂总量 页中的 263。

表 17 - 计算正确的 1,2-丙二醇用量

系统冷却剂总量（单位：升）	X	0.4	=	要添加的 100% 1,2-丙二醇的总量（单位：升）
系统冷却剂总量（美制加仑）	X	0.4	=	要添加的 100% 1,2-丙二醇的总量（单位：加仑）

在高于 40°C (104°F)条件下运行时对冷却剂的要求

当在高于 40°C (104°F) 的温度下操作切割系统时，请使用正确处理过的水混合物作为冷却剂。

如果工作温度超过 40°C (104°F) 并且永远不会达到或低于 0°C (32°F)，那么请使用不含 1,2-丙二醇的处理水作为冷却剂。

在非常温暖的工作环境下，经处理过的水可以提供很好的冷却效果。



经处理过的水是指满足 冷却水的纯度要求 页中的 56 的纯净水与苯并三唑(128020) 的 300:1 混合液。苯并三唑作为腐蚀抑制剂，适用于切割系统内部的铜制组件。

冷却剂的流量要求

正确的冷却剂流量对于切割系统运行非常重要。如果流量过低或过高，为防止损坏，系统将自动停止。

- 冷却剂最大流量为 11.36升/分钟（每分钟 3.0 美制加仑）。
- 冷却剂最大流量为 3.79 升/分钟（每分钟 1 美制加仑）。

如果流量达到以上最大或最小流量，切割系统将自动停止运行。因流量过低自动关闭可防止冷却泵因流量过低或无流量状况而损坏。因流量过高自动关闭可防止割炬和引线因报废事件而损坏。

有关如何诊断并排除冷却剂流量问题的信息，请参阅：

- 冷却液流量低故障排检修 页中的 322
- 冷却液流量过高故障的排除 页中的 324

冷却水的纯度要求

使用自制冷却剂混合液时，配制混合液所使用的水应始终符合下表所列的规格。

水纯度过高也会引发问题。去离子水可能导致冷却剂系统腐蚀。消电离作用后，添加苯并三唑 (128020)。

只要水的纯度符合下表所列的规格，具体采用何种方法（例如消电离作用、反浸透、滤砂器和软水剂等）净化水并无限制。选择水过滤系统时，请咨询水处理专家。

表 18 - 冷却水的纯度测量方法

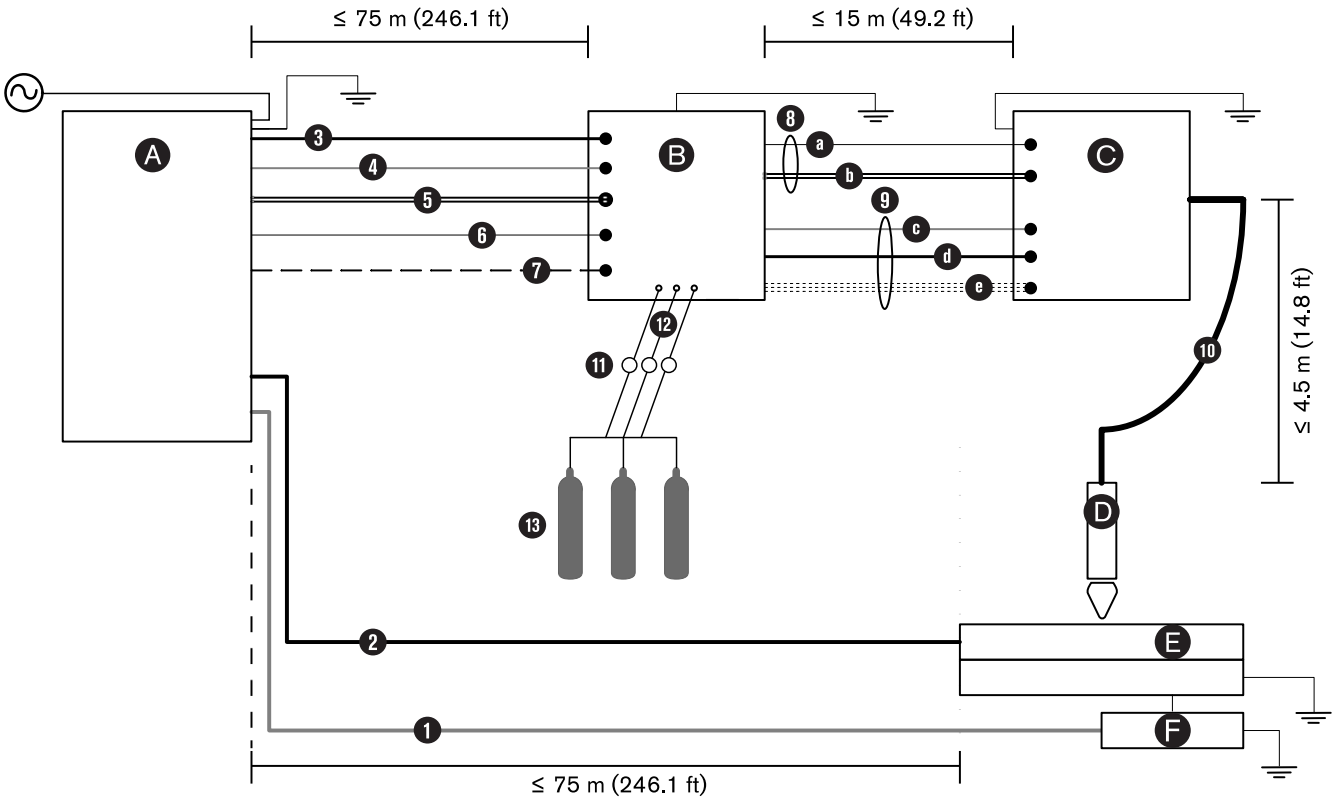
水纯度	25°C (77°F) 下的电导率 (µS/cm)	25°C (77°F) 下的电阻率 (mΩ·cm)	溶解固体或硬度（NaCl 的 ppm 含量）	格令每加仑（$CaCO_2$ 的 gpg 含量）
纯净水 （仅供参考。请勿使用。）	0.055	18.3	0	0
最高纯度	0.5	2	0.206	0.010
最低纯度	18	0.054	8.5	0.43
饮用水最高纯度（仅供参考。请勿使用。）	1000	0.001	495	25

对系统组件放置位置的要求

规划等离子电源、气体连接控制箱、TorchConnect 控制箱以及割炬的放置位置时，请考虑下列限制和要求：

- 系统组件的工作现场要求 页中的 61
- 软管、电缆和引线的长度要求 页中的 61
- 软管、电缆和引线的弯曲半径要求 页中的 62
- 高频电缆和控制电缆之间的距离要求 页中的 64
- 确保通风和方便接触的距离要求 页中的 64
- 通信距离要求 页中的 64

Core 气体连接控制箱的配置要求



A 等离子电源

B 气体连接控制箱 (Core)

C TorchConnect 控制箱

D 割炬

E 切割床

F CNC

1 CNC 引线

2 工件电缆

3 控制器局域网 (CAN) 电缆

4 电源电缆：120 VAC

5 冷却液软管（1 根供应管、1 根回流管）

6 引导弧电缆

7 负极电缆

8 引导弧电缆和冷却液软管组件

8a 引导弧电缆

8b 冷却液软管（1 根供应管、1 根回流管）

9 电源电缆、CAN、3 气体软管组件

9c 电源电缆：120 VAC

9d CAN 电缆

9e 3 气体软管 (Core)

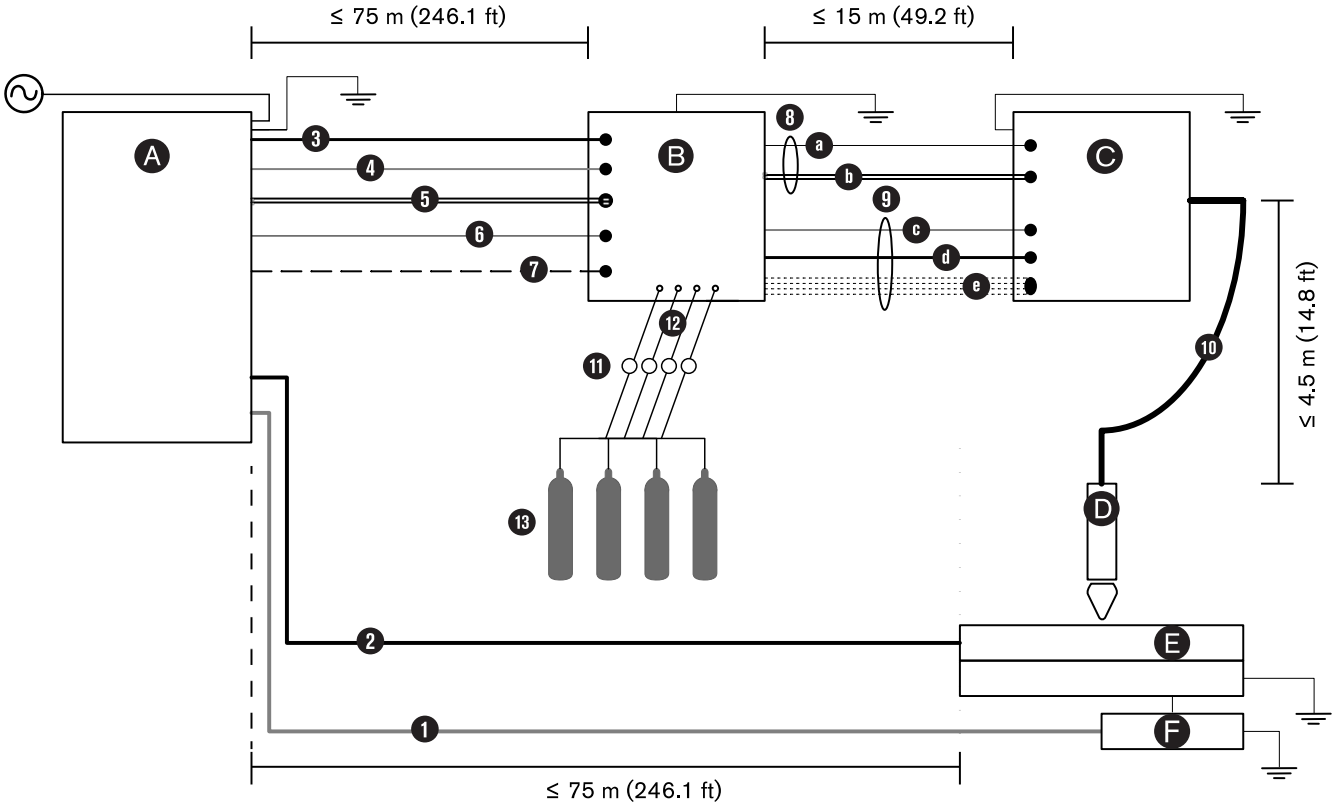
10 割炬电缆

11 调节器 - 将气体调节器放置在距离气体连接控制箱三米（10 英尺）以内，或 将入口气体压力调节至工艺气体要求中规定的公差。

12 供气软管

13 气体 Core：O_2、N_2 和空气

CorePlus 气体连接控制箱的配置要求



A 等离子电源

B 气体连接控制箱 (CorePlus)

C TorchConnect 控制箱

D 割炬

E 切割床

F CNC

1 CNC 引线

2 工件电缆

3 控制器局域网 (CNC) 电缆

4 电源电缆：120 VAC

5 冷却液软管（1 根供应管、1 根回流管）

6 引导弧电缆

7 负极电缆

8 引导弧和冷却液软管套件总成

8a 引导弧电缆

8b 冷却液软管（1 根供应管、1 根回流管）

9 电源、CAN、4 气体软管组件

9c 电源电缆：120 VAC

9d CAN 电缆

9e 4 气体软管 (CorePlus)

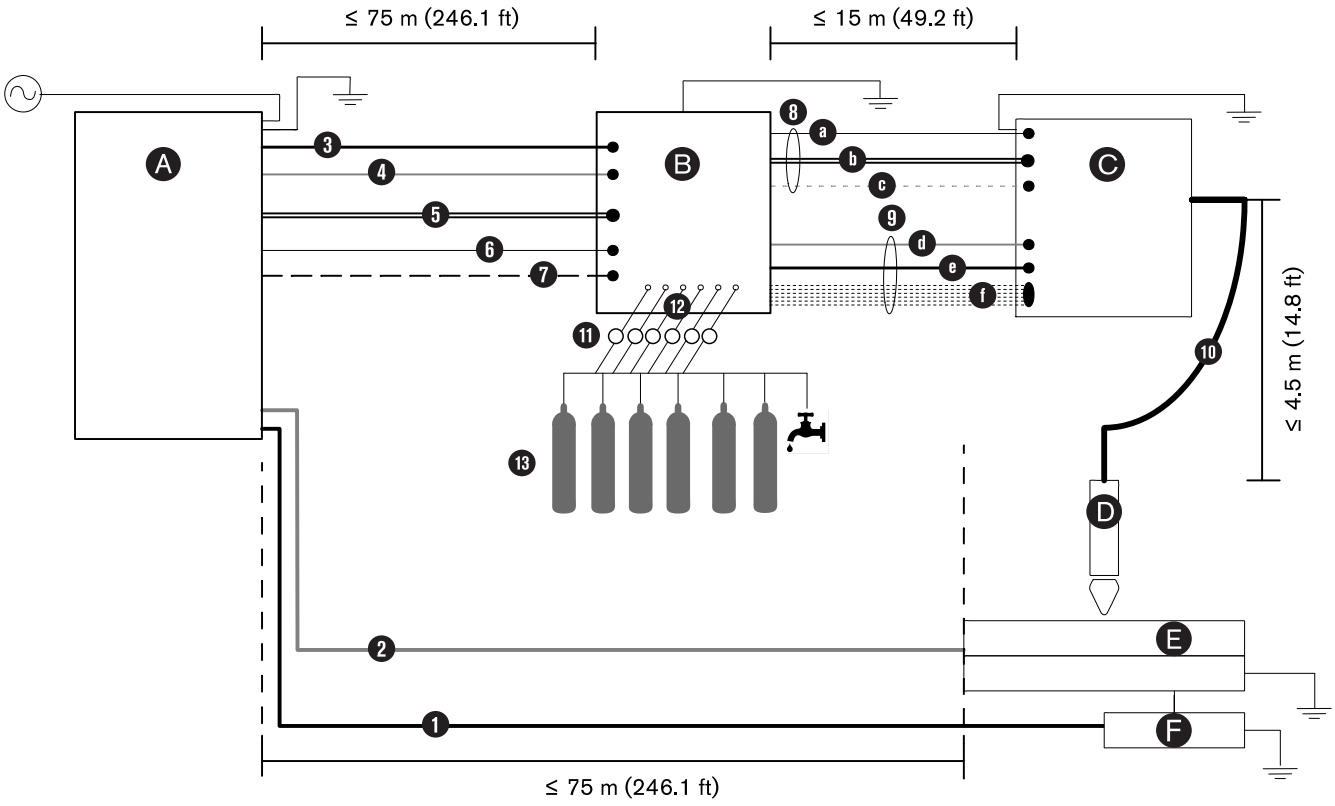
10 割炬电缆

11 调节器 — 请将气体调节器放置在距离气体连接控制箱 3 米（10 英尺）的范围内，或者将进气压力调节至工艺气体要求规定的公差范围内。

12 供气软管

13 气体 CorePlus：氧气 （O_2）、氮气 （N_2）、氩气和空气

VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的配置要求



A 等离子电源

B 气体连接控制箱（VWI 或 OptiMix）

C 割炬连接控制箱

D 割炬

E 切割床

F CNC

1 CNC 引线

2 工件电缆

3 CAN 电缆

4 电源电缆：120 VAC

5 冷却液软管（1 根供应管、1 根回流管）

6 引导弧电缆

7 负极电缆

8 引导弧、冷却液软管和保护水组件

8a 引导弧电缆

8b 冷却液软管（1 根供应管、1 根回流管）

8c 保护水软管（VWI 或 OptiMix）

9 电源电缆、CAN、5 气体软管组件

9d 电源电缆 (120 VAC)

9e CAN 电缆

9f 5 气体软管（VWI 或 OptiMix）

10 割炬电缆

11 调节器 — 请将气体调节器放置在距离气体连接控制箱 3 米（10 英尺）的范围内，或者将进气压力调节至工艺气体要求规定的公差范围内。

12 供气软管

13 气体和水

VWI：氧气（O_2）、空气、氮气（N_2）、氩气、F5 及水

OptiMix：氧气（O_2）空气、氮气（N_2）、氩气、F5、水、氢气（H_2）

系统组件的工作现场要求

请遵循以下建议将等离子电源置于最佳位置：

- 水平表面（倾斜度小于 10°）
- 放置区域清洁并且干燥
- 至少能够支撑 680 kg (1,500 lb) 的重量
- 在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

请遵循以下建议将气体连接控制箱安装在最佳位置：

- 水平表面（倾斜度小于 10°）
- 放置区域清洁并且干燥
- 能够支撑气体连接控制箱的重量请参阅 气体连接控制箱规格 页中的 32。

使用以下建议将 TorchConnect 控制箱安装到最佳位置：

- 放置区域清洁并且干燥
- 至少能够支撑 9.3 kg (20.5 lb) 的重量

这些建议适用于气体连接控制箱，也可以将 TorchConnect 控制箱安装在夹层位置。

软管、电缆和引线的长度要求

所有软管、电缆和引线均应为适当的长度。

等离子电源、气体连接控制箱、TorchConnect 控制箱、割炬以及切割床之间的距离受连接它们的互连软管、电缆以及引线长度的限制。

表 19 - 互连软管、电缆和引线的长度范围

从此组件...	到此组件...	...可能的长度范围是：
等离子电源	气体连接控制箱（所有型号）	3 m（9.8 ft）– 75 m（246.1 ft）
气体连接控制箱	TorchConnect 控制箱	3 m（9.8 ft）– 15 m（49.2 ft）
TorchConnect 控制箱	割炬或切割床	2 米（6.6 英尺）~ 4.5 米（14.8 英尺）

有关视觉距离的要求，请参阅：

- Core 气体连接控制箱的配置要求 页中的 57
- CorePlus 气体连接控制箱的配置要求 页中的 58
- VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的配置要求 页中的 59

可向 Hypertherm 订购等离子设备的软管、电缆和导线。请务必安装正确长度的软管、电缆和：

- 软管、电缆或引线过短可能导致机械运动受限。
- 电缆和引线过长可能会造成 电磁干扰 (EMI)。

EMI 会对切割质量产生不良影响。

有关切割系统最佳引线长度的建议，请联系您的切割机供应商。

软管、电缆和引线的弯曲半径要求

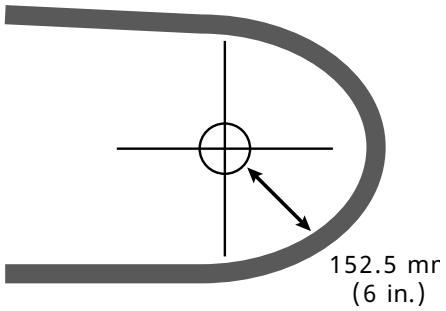
软管、电缆和引线的弯曲程度不得超过每个部件的最小弯曲半径。

下列软管、电缆和引线的弯曲范围不能超过 152.50 mm (6 英寸) 的最小弯曲半径：

- 割炬电缆
- 引导弧电缆
- 冷却剂软管组件
- 电源电缆
- CAN 电缆
- 用于 Core 气体连接控制箱的 3 气体软管组件
- 用于 CorePlus 气体连接控制箱的 4 气体软管组件
- 用于 VWI 或者 OptiMix 气体连接控制箱的 5 气体软管组件
- 供气软管
- 坡口切割割炬电缆

- 负极电缆

图 5 - 最小弯曲半径（测量内径）



软管、电缆和引线上连接器的正确尺寸

确保连接控制箱的软管、电缆和引线使用正确尺寸的连接器。

连接控制箱的连接器需满足以下最大直径要求：

- 56 mm (2.2 in.)，用于连接引导弧电缆和冷却液软管组件
- 58 mm (2.3 in.)，用于连接电源线、CAN 电缆和气体软管组件

以下图片显示了 OptiMix 组件示例。连接所有控制箱组件（Core、CorePlus、VWI 以及 OptiMix）的连接器的直径相同。

图 6 - OptiMix 引导弧电缆和冷却液软管组件示例

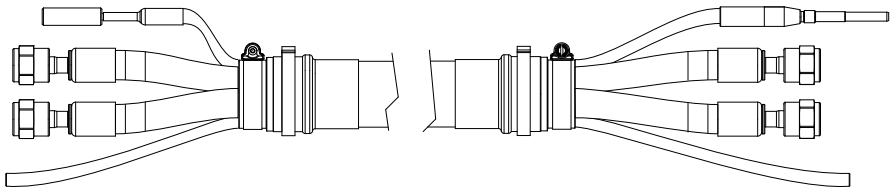
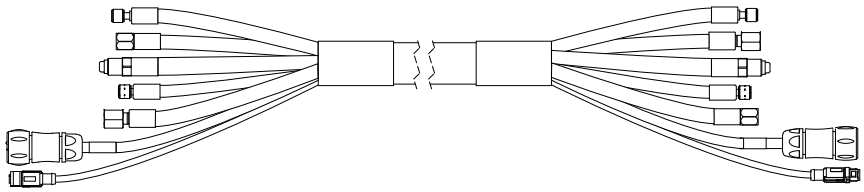


图 7 - OptiMix 气体软管套件示例



18 米（59.1 英尺）组件仅兼容 2 米（6.6 英尺）或 2.5 米（8.2 英尺）割炬电缆。有关长度信息，请参阅 电缆、软管和引线部件 页中的 420。

高频电缆和控制电缆之间的距离要求

为防止出现噪音，请勿使高频电缆和控制电缆的距离太近。

如果高频电缆（例如引导弧电缆和负极电缆）与控制电缆（例如 120VAC 电源电缆、EMI 及 CAN 电缆）的距离过近，就会出现 EtherCAT。

请尽可能使用单独的轨道来隔离每个电缆。

如果无法采用单独的轨道，Hypertherm 建议高频电缆和控制电缆之间至少保持 150 mm（6 英寸）的最小间距。将引导弧电缆、负极电缆或任何电压高于 120VAC 的电源电缆与下列电缆隔开：

- CAN 电缆
- 电源电缆 (120 VAC)
- CNC电缆（EtherCATEthernet LAN、串行 RS-422 或离散电缆）

确保通风和方便接触的距离要求

确保所有系统组件周围都具有足够的开放空间，以便通风和维修。

通风要求

- 请勿堵塞等离子电源前部和后部转角或底板上的通风百叶窗。至少需要保持 1 m（3.3 英尺）的间距，以确保通风。
- 请勿堵塞气体连接控制箱上的通风百叶窗。至少需要保持 1.27 cm（0.50 英尺）的间距，以确保通风。
- 请勿堵塞割炬连接控制箱上的通风百叶窗。必须使用安装托架，以便在控制箱与安装表面之间留出空间。

维修和维护空间要求

Hypertherm 建议在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

通信距离要求

确保等离子电源与每个控制通信设备之间的距离不超过规定的最大距离。

表 20 - 等离子电源和控制器之间的最大距离

通信类型	距离
无线	无阻碍最大半径 30.5 m (100 ft) [1]
EtherCAT [2]	最大 75 m (246.1 ft)
离散 [2]	最大 75 m (246.1 ft)
串行 RS-422 [2]	最大 75 m (246.1 ft)
以太网 LAN [2]	最大 75 m (246.1 ft)

1 如有障碍物或距离大于 30.5米 (100 英尺)，可能会影响等离子电源与无线设备之间的通信。

2 有关观看距离要求，请参阅 Core 气体连接控制箱的配置要求 页中的 57、CorePlus 气体连接控制箱的配置要求 页中的 58 以及 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的配置要求 页中的 59。

无线认证

等离子切割系统集成了无线设备，该设备已获得在特定国家/地区使用的认证。

无线设备使用的射频可能会受到管制，但具体的管制措施因国家/地区而异。符合 IEEE 标准 802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16e 及其他标准的无线设备设计用于或经认证用于特定的国家/地区。射频 (RF) 集成于产品中的无线设备的合格证书来自无线设备制造商Hypertherm，详见www.hypertherm.com/docs。

使用集成无线设备的 Hypertherm 产品的用户应负责确保每个无线设备都通过所在国家/地区的使用认证且其频率和频道配置选择适合在所在国家/地区使用。不得在未通过当地无线设备认证的国家/地区运行 Hypertherm 产品中集成的无线设备。如对无线设备或天线进行任何改动，或者如果违背许可的配置、标牌、功率、频率设定或设备使用地的其他有关射频无线设备的地方法规，均被视为违反国家/地区法律。

有关详细信息，请参阅 XPR Wireless Compliance Manual《XPR 无线设备合规手册》(10085315)。

对割炬安装托架的要求

确保使用符合 XPR 割炬要求的割炬安装托架。

您必须自备切割系统所用的割炬安装托架。选用具备下列条件的托架：

- 能够支撑直径为 57.15 mm（2.25 英寸）的割炬
- 能够使割炬与工件保持垂直（90° 角）（以便进行非坡口切割）
- 不会干扰割炬升降体

XPR 割炬的固定套筒大于 HPR® 割炬的固定套筒。因此，对于 XPR 割炬，有必要改造或更换之前的安装五金件。

可从 Hypertherm 购买安装托架。请参阅 割炬托架 页中的 414。

割炬升降体要求

使用能适当承受 XPR 割炬重量的割炬升降体。

选择承重能力至少达到 11.3 kg (25 lb) 的升降体。这包括割炬旋转套筒的重量（如果使用）。如需了解更多信息，请参阅割炬升降体使用手册。

等离子切割系统的 CNC 要求

等离子切割系统集成所必需的特定 CNC 功能。

远程开关箱开关

CNC 必须配备远程开关箱开关。请参阅 安装远程开关 页中的 199。

控制板 PCB 的一个功能是为单个远程开关箱开关提供冗余。

CNC 或控制设备到扩展 PCB 提供的 24 VDC (500mA) 和地线连接 (GND) 对于扩展 PCB 的冗余远程开关箱以及控制板 PCB 的输入必不可少。确保在冗余远程开关箱开关输入和主电源控制板 PCB 之间使用单独的离散电缆。

有关如何执行此操作的信息，请参阅 安装冗余远程开关 页中的 205。

可调节的设置

CNC 必须允许调节下列设置：

- 电流设定点
- 等离子气切割流
- 保护气切割流
- 气体混合设定点

显示屏设定

CNC 必须显示下列数据：

- 等离子气体类型

- 保护气体类型
- 选择工艺 ID
- 系统诊断代码
- 基于控制箱类型的固件版本

CNC 必须实时显示下列数据，以诊断和检修系统运行故障：

- 斩波器电流
- 工件电缆电流
- 系统状态代码
- 斩波器温度
- 变压器温度
- 冷却剂温度
- 冷却剂流量
- 工艺气体压力
- 风扇速度

诊断和故障检修

CNC 必须能执行下列指令，以便诊断和检修系统运行故障：

- 测试预流气体
- 测试穿孔流气体
- 测试切割流气体
- 气体系统泄漏测试

有关 CNC 指令的详细信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System (809810)《CNC 切割系统的 CNC 通信协议》(809810)。

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，以尽量最大程度减少 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。

本文档所列的接地措施已在大量安装中得以应用并取得了良好成效，Hypertherm 推荐将这些措施用作安装过程中的常规措施。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可满足所在地的要求。

接地类型

设置 XPR 切割系统时，请确保遵守四种接地类型：服务接地、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 CNC 及其他控制电路和测量电路接收到的 EMI 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

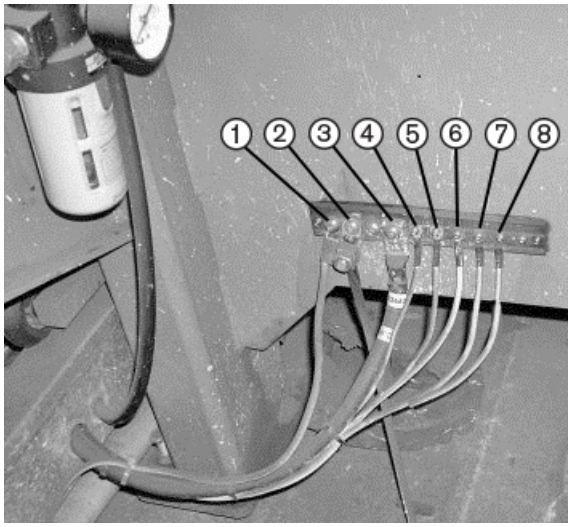
设置 XPR 切割系统时，请确保遵守使系统正确接地的所有最佳做法。

- 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 等离子系统的接地图示例 页中的 71 中所示的 EMI 接地电缆。
- 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 外置高频箱 (RHF) 控制箱或集成式高频箱/气体连接控制箱的每根 EMI 接地电缆单独连接至切割床接地母线。

- 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 欧即可满足要求。Hypertherm 建议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可满足所在地的要求。
- 必须在切割床周围 6 m (20 英尺) 的范围内安装一根符合所适用的所有地方和国家电气法规要求的接地棒（一种 PE 接地）。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。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。
- 为获得良好的屏蔽效果，对于 输入/输出 (I/O) 信号、串行通信信号、等离子系统之间的多支路连接以及 Hypertherm 系统所有部件间的互接，请使用 Hypertherm CNC 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 或电机驱动器柜/箱连接至切割床上的公共接地（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。
- 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 PCB，则其安装位置应尽量靠近弧压采样位置。等离子电源机柜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。应将屏蔽线（不是排流线）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 8 - 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 气体连接控制箱

5 CNC 机柜

6 割炬固定器

7 等离子切割系统底座

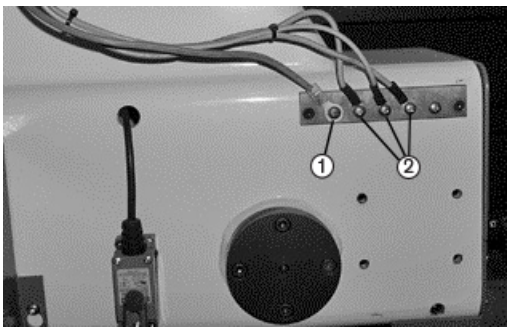
8 TorchConnect 控制箱

冷却器（如果适用）（未显示）

下图显示了台架接地母线的示例。用螺栓将接地母线安装在台架上靠近电机的位置。需要将从台架上的组件引出的各个接地电缆连接到母线。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 9 - 台架接地母线示例

图 9 - 台架接地母线示例 (继续)

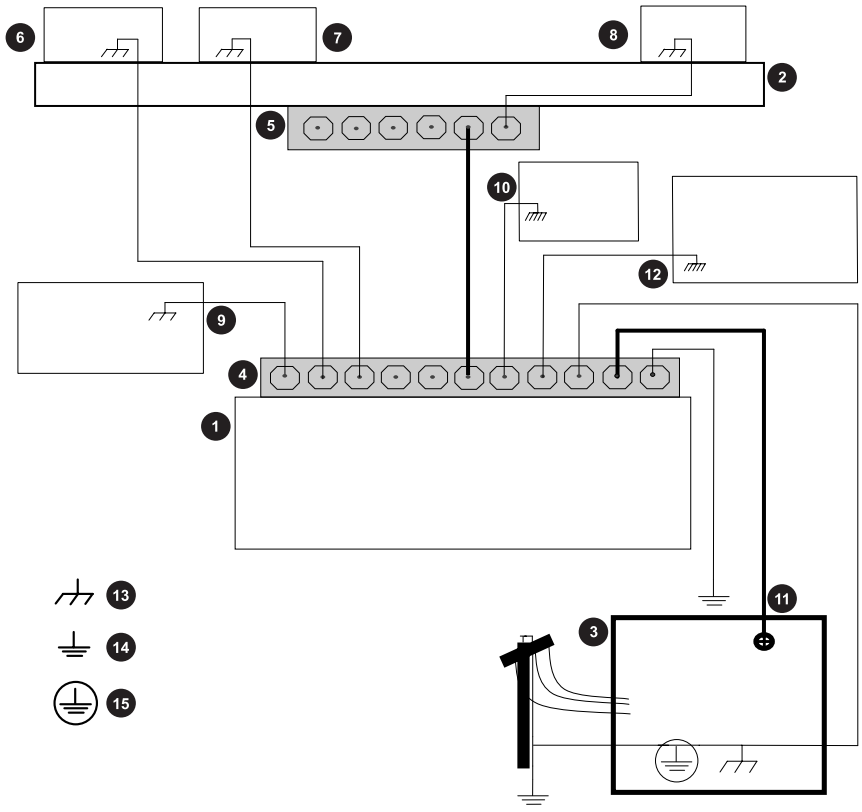


1 连接至切割床接地母线的电缆

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 10 - 等离子系统的接地图示例



1 切割床

图 10 - 等离子系统的接地图示例 (继续)

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 割炬调高控制器升降体

7 TorchConnect 控制箱

8 CNC

9 割炬调高控制器模块

10 气体连接控制箱。连接至切割床接地母线。[1]

11 DC 电源接地（工件）

12 冷却器（如适用）

13 底座与 EMI 接地

14 保护接地

15 PE 接地

1 高频箱与 XPR 切割系统中的气体连接控制箱集成在一起。

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。

3 安装

开始安装之前

在您开始安装之前，请务必：

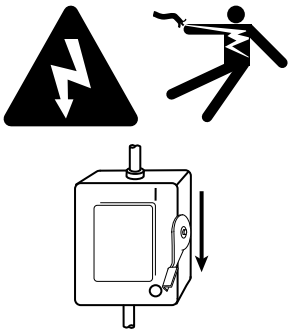
- 请务必阅读、理解并遵循本手册、Safety and Compliance Manual（《安全和法规遵守手册》）(80669C)、Radio Frequency Warning Manual（《射频警告手册》）(80945C) 以及贴在切割系统上的所有安全指示。若未能遵循安全指示，可能会造成人员受伤或设备损坏。
- 获取所有必要的参考文档。请参阅 文档要求 页中的 39。
- 在规划系统组件的放置位置时，请理解并遵守以下要求：
  - 系统组件的工作现场要求 页中的 61
  - 软管、电缆和引线的长度要求 页中的 61
  - 软管、电缆和引线的弯曲半径要求 页中的 62
  - 高频电缆和控制电缆之间的距离要求 页中的 64
  - 确保通风和方便接触的距离要求 页中的 64
  - 通信距离要求 页中的 64
- 理解并遵守所有适用的国家和地方法规以及系统要求：
  - 电气规范和要求 页中的 41
  - 所有气体连接控制箱的工艺气体要求 页中的 46
  - 对供气管线布管器的要求 页中的 48 和 对供气管线调节器的要求 页中的 50
  - 保护水要求（VWI 和 OptiMix） 页中的 51
  - 推荐的接地和屏蔽措施 页中的 67

本等离子系统的噪音水平可能超出国家和地方法规所规定的可接受噪音水平。因此，执行切割或气刨作业时务必始终佩戴适当的护耳装置。实际的噪音测量结果与系统所在的具体环境有关。请参阅 Safety

and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C) 中的 Noise can damage hearing《噪音可能损害听力》部分。

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

⚠ 警告

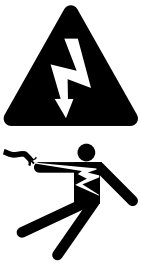


电击可能致命

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)。

⚠ 警告



触电可能会导致人员伤亡

切割系统中的电压可能导致严重触电事故。触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。

当线路切断开关处于打开 (ON) 位置时，整个切割系统都存在线电压。当线路切断开关处于打开 (ON) 位置时，请在执行诊断或维护任务时格外小心。

⚠ 警告

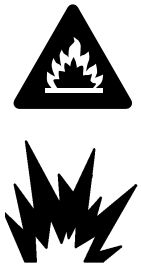


电击可能致命

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

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

⚠ 警告



氢气可能导致爆炸或者火灾

如果未清除，氢气是能造成爆炸或火灾的易燃气体。

应使含氢气的钢瓶和软管远离火焰。使用氢气作为等离子气体时，应使割炬远离火焰和弧光。

请查阅当地的安全、消防和建筑法规，了解氢气的存放和使用要求。

海宝建议在使用氢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氢环境。

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。

⚠ 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。

⚠ 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。

注意

冷却剂液位过低可能损坏切割系统和冷却泵

在无冷却剂或冷却剂液位过低时操作切割系统，存在严重损坏切割系统和冷却泵的风险。冷却泵如有损坏，则可能需要更换泵。

如果收到冷却剂液位过低的通知，请勿操作切割系统。

⚠ 小心

冷却液不正确可能损坏切割系统

使用不合适的冷却液可能会损坏等离子气体切割系统。

请参阅 对冷却液的要求 页中的 53。

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

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯

某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯。酯类物质会损坏空气滤清器滤杯中的聚碳酸酯。

必要时增加气体过滤装置。

注意

为获得最佳切割质量和最长的易损件寿命，请使用正确的电缆长度

如果改动引线长度，将会导致切割质量和易损件的寿命下降长度。

割炬及控制箱电缆的制造长度对系统性能至关重要。切勿改变任何引线的长度。

安装检查清单

此清单概括了主要安装步骤。可以用该清单来记录安装的完成情况。有关详细信息，请参阅 安装步骤 页中的 85。

- ☐ 将系统组件放置到位。
  - ☐ 等离子电源
  - ☐ 气体连接控制箱
  - ☐ TorchConnect 控制箱
  - ☐ 割炬

  请参阅 Core 气体连接控制箱的配置要求 页中的 57、CorePlus 气体连接控制箱的配置要求 页中的 58 或 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的配置要求 页中的 59。
- ☐ 将系统组件接地。
  - ☐ 等离子电源
  - ☐ 气体连接控制箱
  - ☐ TorchConnect 控制箱
  - ☐ 割炬电缆卡圈
  - ☐ 切割床
  - ☐ CNC

  在连接软管、电缆和引线之前，请确保所有系统组件均正确完全接地。请参阅 推荐的接地和屏蔽措施 页中的 67。
- ☐ 将所有软管、电缆和导线连接至等离子电源。

  请参阅 连接等离子电源 页中的 98。
  - ☐ 将冷却液供给软管和冷却液回流软管连接到气体连接控制箱
  - ☐ 电源电缆，120 VAC，连接至气体连接控制箱
  - ☐ 连接至气体连接控制箱的 CAN 电缆
  - ☐ 引导弧电缆连接至气体连接控制箱
  - ☐ 连接到气体连接控制箱的负极电缆 (-)
  - ☐ 连接到切割床的工件电缆

- ☐ 将所有软管、电缆和引线连接至气体连接控制箱。

  请参阅 连接气体连接控制箱 页中的 103。

  - ☐ 与等离子电源连接的冷却液供给软管和冷却液回流软管
  - ☐ 等离子电源的电源电缆电压为 120 VAC
  - ☐ 从等离子电源引出的 CAN 电缆
  - ☐ 等离子电源的负极电缆 (-)
  - ☐ 从等离子电源引出引导弧电缆
- ☐ 将工件电缆连接至切割床。
- ☐ 连接 Core 或 CorePlus 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电缆与引线组件。

  请参阅 将气体连接控制箱 (Core、CorePlus) 连接到 TorchConnect 控制箱 页中的 107。

  气体软管连接的数量和类型取决于您所拥有的气连接控制箱类型。

  - ☐ 引导弧和冷却液软管组件
  - ☐ 电源、CAN 和 3 种气体组件
  - ☐ 电源、CAN、以及 4 气体组件。
- ☐ 连接 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电缆与引线组件。

  请参阅 将气体连接控制箱 (VWI, OptiMix) 连接到 TorchConnect 控制箱 页中的 112。

  气体软管连接的数量和类型取决于您所拥有的气连接控制箱类型。

  - ☐ 引导弧、冷却液软管和保护水组件
  - ☐ 电源、CAN、以及 5 气体组件。
- ☐ 将割炬电缆组件连接到割炬快速接头。

  请参阅 将割炬电缆组件安装到割炬快速接头 页中的 124。
- ☐ 将割炬电缆组件连接到 TorchConnect。

  请参阅 将割炬电缆连接到 TorchConnect 控制箱： 页中的 129。
- ☐ 确保软管、电缆和引线正确安装。

  - ☐ 正确的类型和正确的安装
  - ☐ 无损坏，也无扭结

- ☐ 电缆中不得有线圈，以免产生 EMI 问题
- ☐ 高频电缆和控制电缆之间的距离符合要求
- ☐ 通信距离符合要求

☐ 拆卸割炬和易损件。

请参阅 拆卸割炬和易损件 页中的 131。

☐ 将割炬安装到割炬快速接头中。

请参阅 将割炬安装到割炬快速接头中 页中的 133。

☐ 安装割炬固定托架。

- ☐ 将割炬安装托架安装到割炬升降体上。

  作为安装人员或用户，必须自备切割系统所用的机动化割炬升降体。请参阅 割炬升降体要求 页中的 66。

- ☐ 将割炬安装到割炬安装托架中 页中的 135.

  作为安装人员或用户，必须自备切割系统所用的割炬安装托架。请参阅 对割炬安装托架的要求 页中的 65。

☐ 安装易损件。

请参阅 安装易损件 页中的 136。

- ☐ 确保易损件的类型正确且安装正确无误。

  配有 XPR 割炬组件套件 (428846) 的割炬头预先安装了 170 A 低碳钢易损件。

☐ 将割炬安装到割炬快速接头中。

请参阅 将割炬安装到割炬快速接头中 页中的 133。

☐ 将电源连接到切割系统 页中的 138.

☐ 确保 CNC 接口的通信方式安装正确。

- ☐ EtherCAT 和连接离散电缆的远程开关功能

  请参阅 通过 EtherCAT 连接到等离子电源 页中的 144。

- ☐ 无线（XPR Web 界面）和离散电缆
- ☐ 串行 RS-422 和离散电缆
- ☐ 以太网 LAN 和带有离散电缆的远程开关功能

请参阅通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源 页中的 185

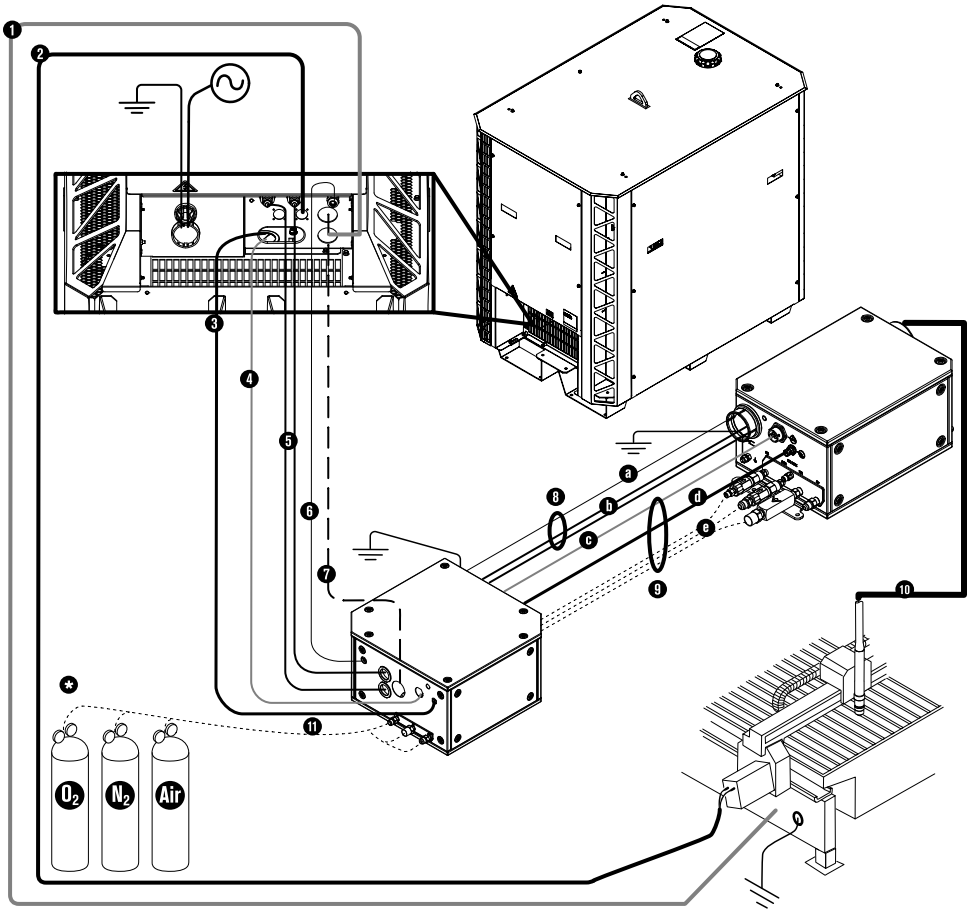
- ☐ 切割系统制造商必须用离散电缆连接远程开关箱。

  控制板 PCB 的一个功能是为标准远程开关提供冗余。如果启用了冗余远程开关功能，则必须将标准和冗余远程开关功能的开关都设置为 ON（开启），才能为切割系统供电。请参阅 安装冗余远程开关 页中的 205。

- ☐ 安装冷却液。
  - ☐ 请参阅 如何向切割系统灌注冷却液 页中的 207。
  - ☐ 确保冷却液的类型正确。

    请参阅 对冷却液的要求 页中的 53。
  - ☐ 确保冷却液储液槽已满。

Core 气体连接控制箱的系统配置



1 工件电缆

2 CNC 连接电缆（如 EtherCAT 所示）

3 CAN 电缆

4 电源电缆 120 VAC

5 冷却液供给管和冷却液回流管

6 引导弧电缆

7 负极电缆（2/0 或 4/0）

8 引导弧和冷却液组件

8a 引导弧电缆

8b 冷却液供给管和冷却液回流管

9 电源、CAN、3 气体组件

9c 电源电缆 120 VAC

9d CAN 电缆

9e 三气体软管 (Core)

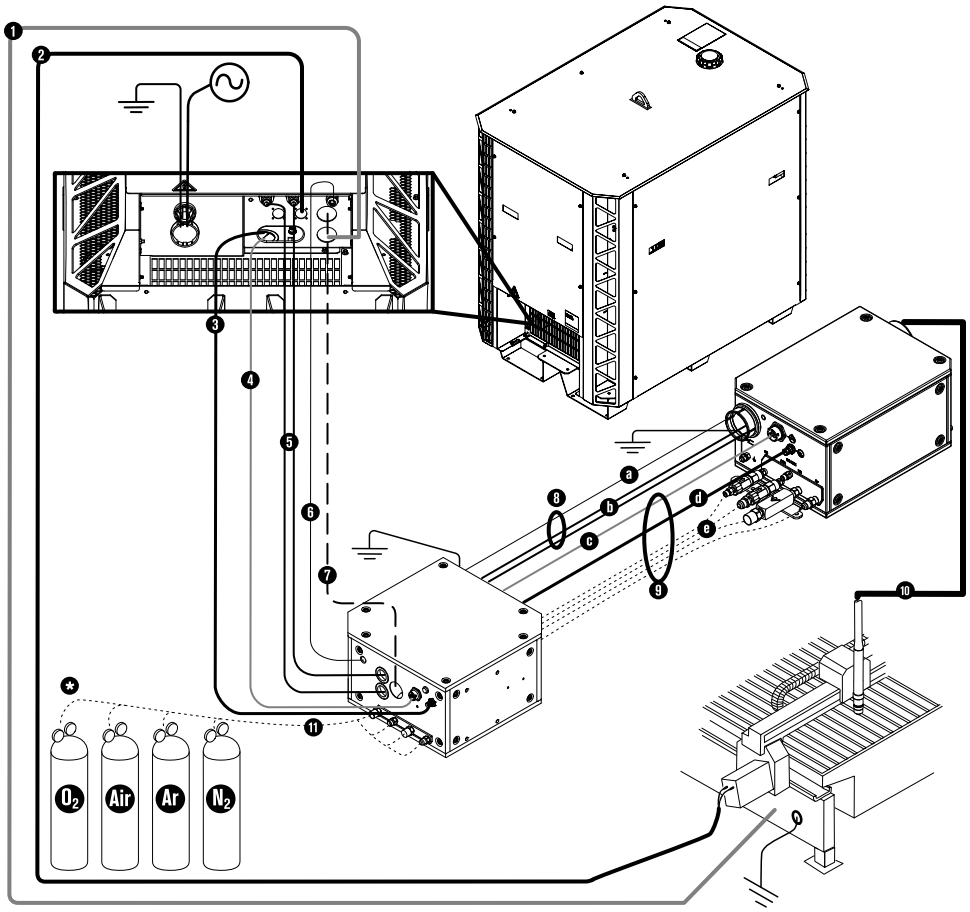
10 割炬电缆

11 供气软管

***** 调节器

将气体调节器放置在距离气体连接控制箱 3 米（10 英尺）或更近的位置，或调节进气压力，使其处于规定的工艺气体公差范围。

CorePlus 气体连接控制箱的系统配置



1 工件电缆

2 CNC 连接电缆（如 EtherCAT 所示）

3 CAN 电缆

4 电源电缆 120 VAC

5 冷却液供给管和冷却液回流管

6 引导弧电缆

7 负极电缆（2/0 或 4/0）

8 引导弧和冷却液组件

8a 引导弧电缆

8b 冷却液供给管和冷却液回流管

9 电源、CAN、4 气体组件

9c 电源电缆 120 VAC

9d CAN 电缆

9e 四根供气管线 (CorePlus)

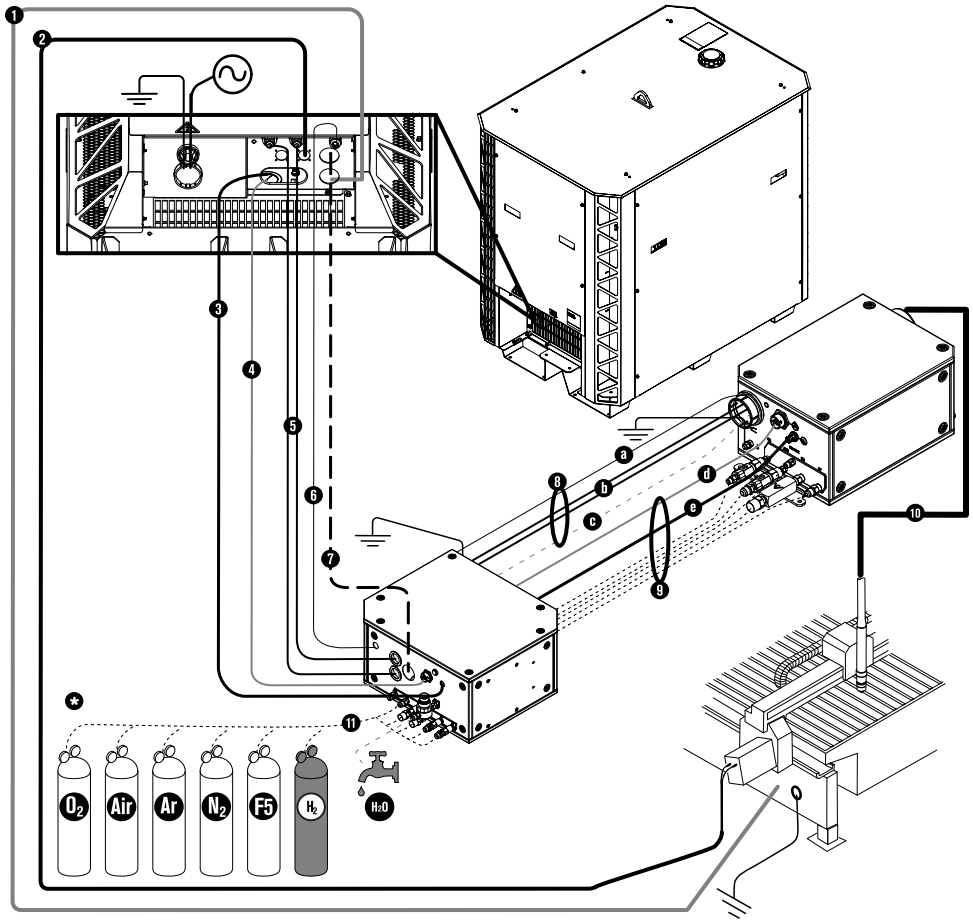
10 割炬电缆

11 供气软管

***** 调节器

将气体调节器放置在距离气体连接控制箱 3 米（10 英尺）或更近的位置，或调节进气压力，使其处于规定的工艺气体公差范围。

VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的系统配置



1 工件电缆

2 CNC 连接电缆（如 EtherCAT 所示）

3 CAN 电缆

4 电源电缆 120 VAC

5 冷却液供给管和冷却液回流管

6 引导弧电缆

7 负极电缆（2/0 或 4/0）

8 引导弧、冷却液和保护水组件

8a 引导弧电缆

8b 冷却液供给管和冷却液回流管

8c 保护水软管（VWI 或 OptiMix）

9 电源、CAN、5 气体组件

9d 电源电缆 120 VAC

9e CAN 电缆

9f 五根气体软管（VWI 或 OptiMix）

10 割炬电缆

11 供气/保护水软管

***** 调节器

将气体调节器放置在距离气体连接控制箱 3 米（10 英尺）或更近的位置，或调节进气压力，使其处于规定的工艺气体公差范围。

安装步骤

参考这些信息来安装不同的系统组件。

将系统组件放置到位

将等离子电源放置到位

根据电压配置，等离子电源的重量高达 454 kg (1,002 lb)。必须小心抬起和移动，以避免造成伤害或损坏。

开始之前:

- 对系统组件放置位置的要求 页中的 56
- 系统组件的工作现场要求 页中的 61

⚠ 警告



重型设备掉落时可能导致人员重伤— 执行升降作业时务必小心

抬起或移动重型组件时：

- 清理所有电缆、电线以及其他潜在障碍，它们可能会被卡在组件中。
- 仅使用足以安全升降和支撑组件的升降设备。
- 如果使用吊环升降组件，请确保仅升降这些组件。请勿超过吊环的最大额定值。
- 如果使用叉车，请使用叉杆伸长后可覆盖组件整个底部的叉车。组件底部具有叉车卡槽。请务必使用此卡槽。
- 在放置等离子电源时，请务必轻放。请勿使其从任何高度掉落。

1. 确保用于抬起和移动重型系统组件的设备具有以下特性和功能：

叉车叉杆	叉车的叉杆必须足够长，能够完全支撑系统组件，并且伸长后可以覆盖其整个底部，同时其额定荷重能够承受组件的重量。
起重设备	起重设备必须能够承受系统组件的重量。

2. 使用批准的慢速设备来平衡、抬起、移动等离子电源，并将其放置在符合切割系统配置和等离子电源类型要求的位置。

将燃气连接控制箱放置到位

所有气体连接控制箱的底板上都有 3 个安装孔。

开始之前:

- 对系统组件放置位置的要求 页中的 56
- 系统组件的工作现场要求 页中的 61

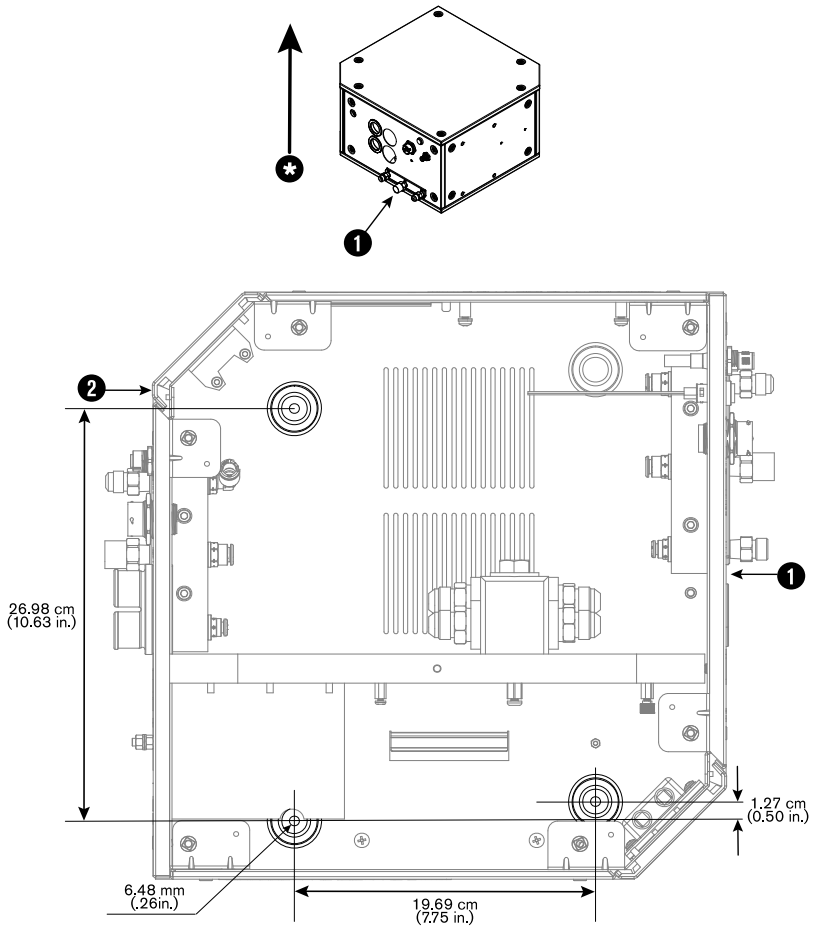
1. 将气体连接控制箱放置在符合切割系统配置和气体连接控制箱类型要求的位置。

   如果对何时或如何使用安装孔有疑问，可以获得帮助。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

2. 请使用底板上的安装孔安装气体连接控制箱，如图所示。

   下图显示了不同气体连接控制箱类型的安装孔位置与尺寸：

图 11 - Core、CorePlus 和 VWI 气体连接控制箱的安装孔位置与尺寸



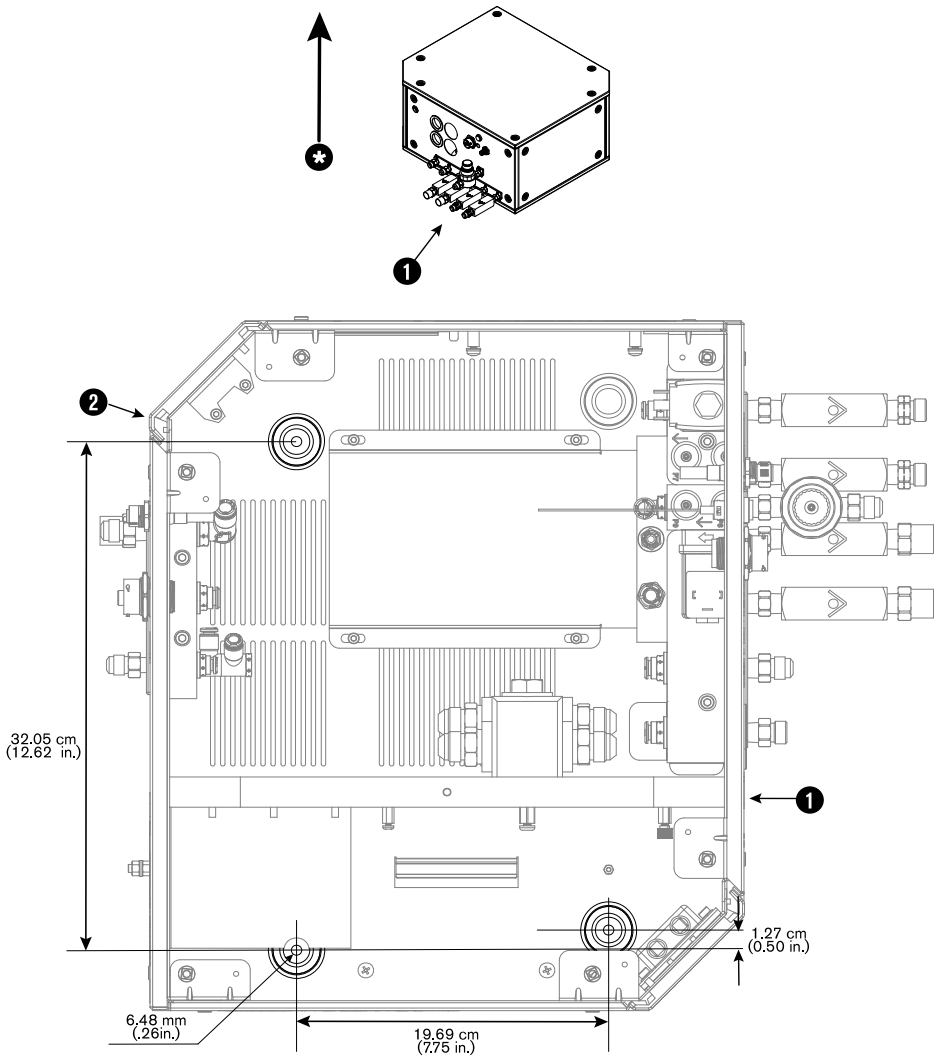
1 进气侧

2 排气侧

***** 正确的方向。安装好的气体连接控制箱不能倾斜。

图 12 - OptiMix 气体连接控制箱的安装孔位置和尺寸

图 12 - OptiMix 气体连接控制箱的安装孔位置和尺寸 (继续)



1 进气侧

2 排气侧

***** 正确的方向。安装好的气体连接控制箱不能倾斜。

将 TorchConnect 控制箱放置到位

将 TorchConnect 控制箱放置到位的方式有三种。出厂时安装托架位于控制箱的底部面板。但可以将托架移到控制箱的侧面板。

开始之前:

- 对系统组件放置位置的要求 页中的 56
- 系统组件的工作现场要求 页中的 61

- 将割炬电缆接头的侧面置于底部可尽量降低泄漏的水或冷却液积留于控制箱内部的风险。水或冷却液积留在控制箱内部可能会损坏内部电子组件。
- 将割炬电缆接头的侧面置于顶部需要安装一个托架，使引线的弯曲半径至少为 15.25 cm (6 in.)。

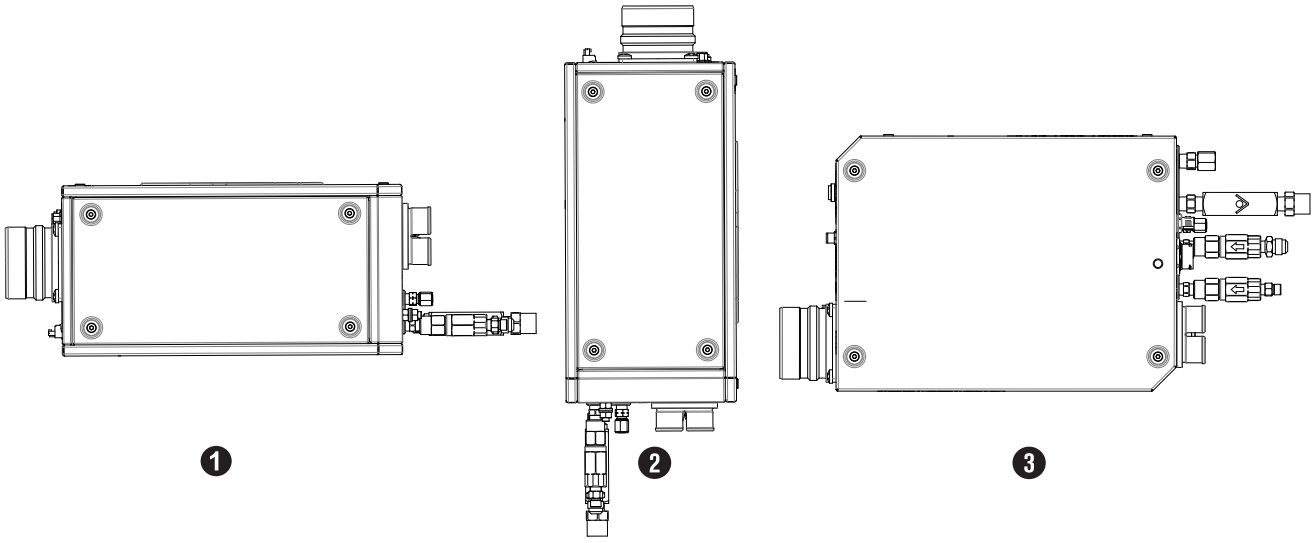
1. 将 TorchConnect 控制箱放置在符合切割系统配置要求的位置。

   如果对使用位置或如何安装控制箱有疑问，可以获得帮助。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

2. 使用 TorchConnect 控制箱底板或侧面板上的安装托架将控制箱放置到位，如图所示。

   下面的图片展示了将 TorchConnect 控制箱放置到位的三种方式：

图 13 - 将 TorchConnect 控制箱放置到位的三种方式



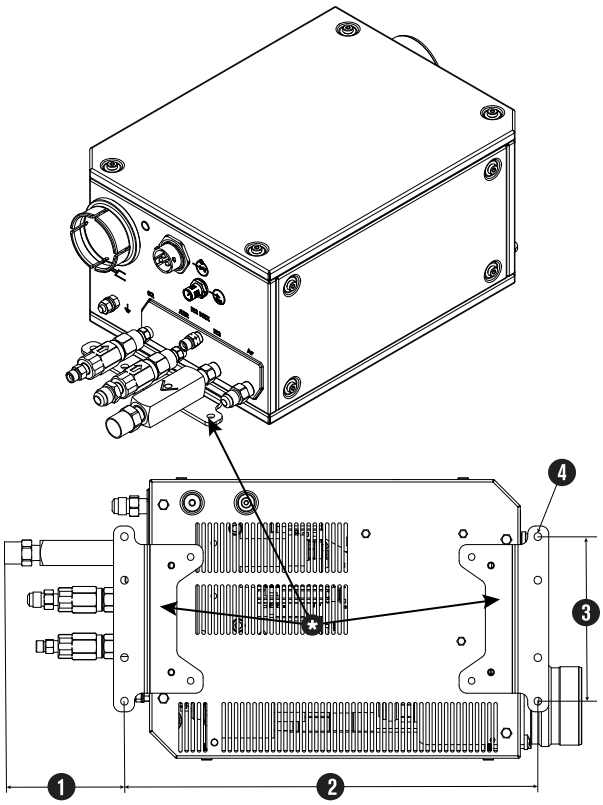
1 底部

2 结束

3 侧面

图 14 - 底板位置的安装托架位置和尺寸

图 14 - 底板位置的安装托架位置和尺寸 (继续)



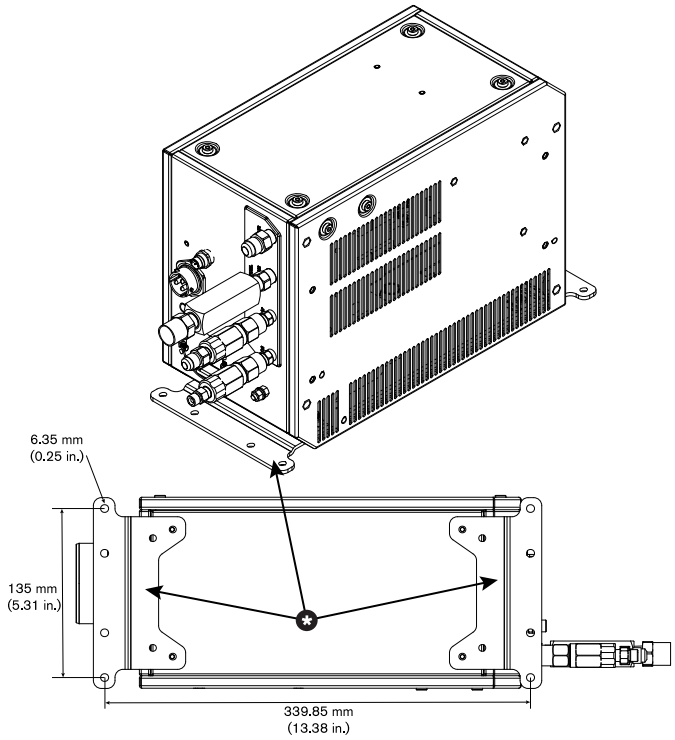
1 83.41 mm (3.28 in.)

2 339.85 mm (13.38 in.)

3 135 mm (5.31 in.)

4 6.35 mm (0.25 in.)

图 15 - 侧面板位置的安装托架位置和尺寸



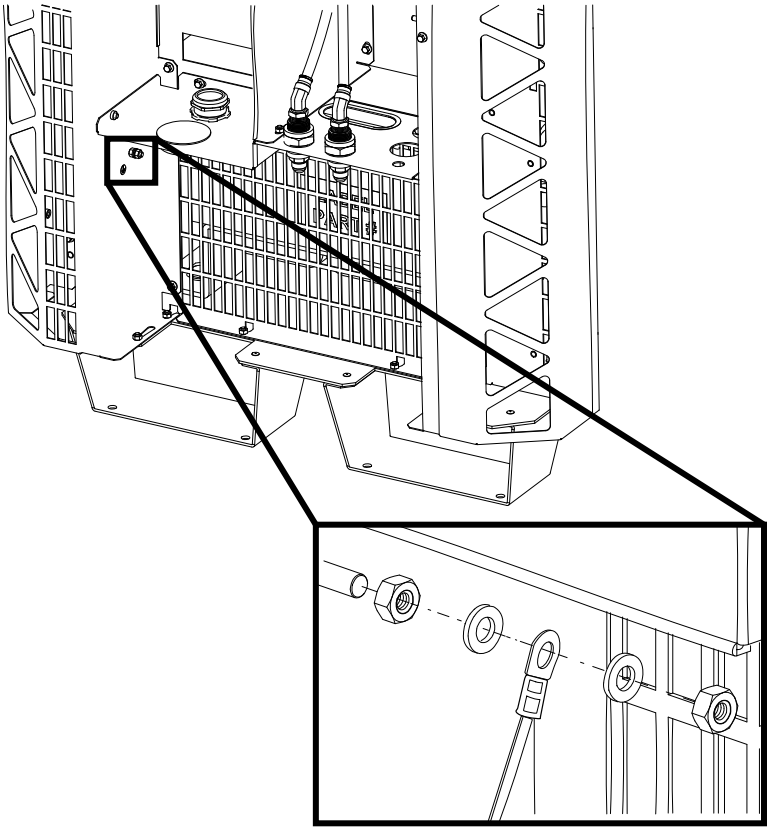
将系统组件接地

正确接地的系统组件可以保护操作工和设备免受危险电压的伤害。请在将各个系统组件放置到位后，先将其接地，再连接软管、电缆和引线。

开始之前:

- 将系统组件放置到位。
- 请参阅 推荐的接地和屏蔽措施 页中的 67。
- 将等离子电源接地。

图 16 - 等离子电源接地连接的位置



- 将气体连接控制箱接地

图 17 - 示例气体连接控制箱上的接地连接位置

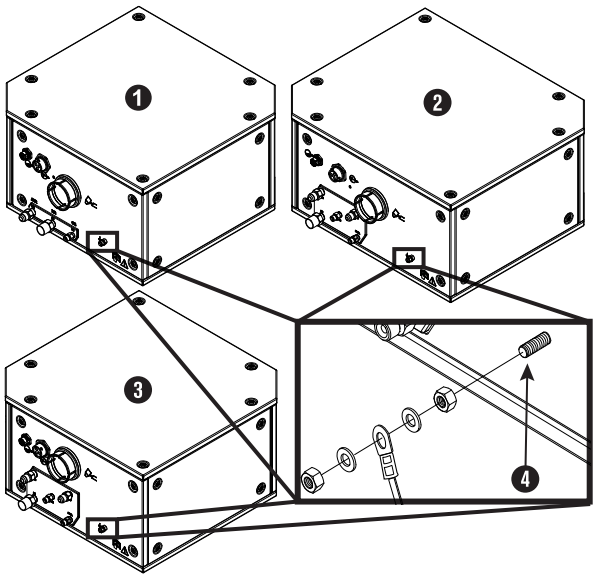


图 17 - 示例气体连接控制箱上的接地连接位置 (继续)

1 Core 和 CorePlus 气体连接控制箱

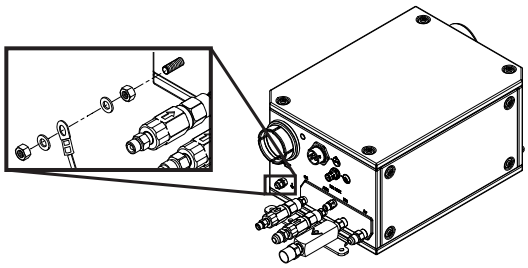
2 OptiMix 气体连接控制箱

3 VWI 气体连接控制箱

4 接地连接的位置

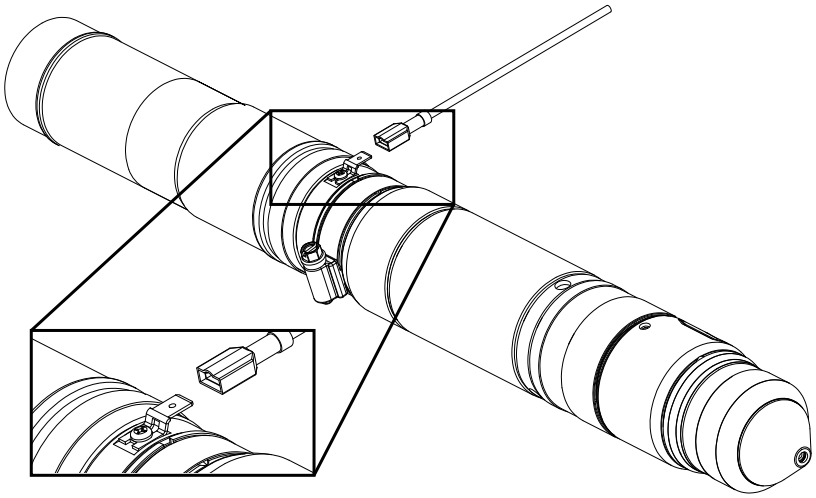
- 对 TorchConnect 控制箱进行接地保护。

图 18 - TorchConnect 控制箱上接地连接的位置



- 将割炬接地。

图 19 - 割炬电缆卡圈上接地连接的位置



拆卸系统组件的外部面板

开始之前:

⚠ 警告



电击可能致命

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

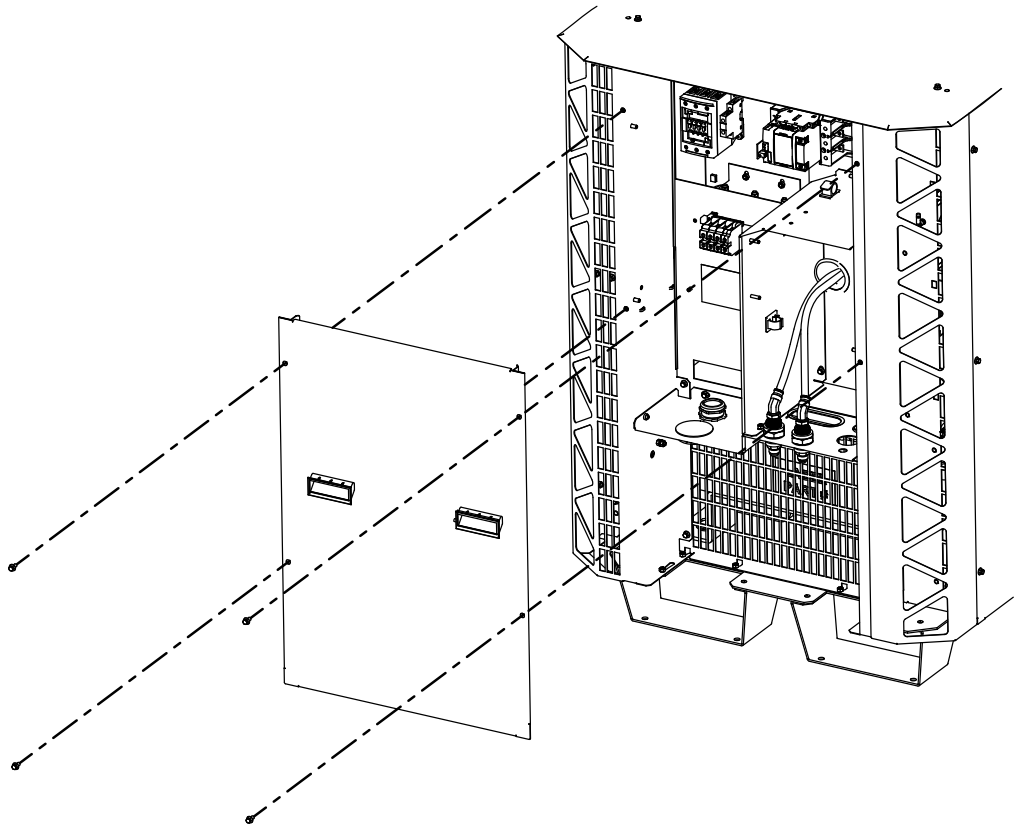
如果要在等离子电源仍连接电源且已卸下外盖或面板时执行诊断或维护任务，请务必格外小心。凡是需要拆卸等离子电源外盖或面板的工作，都必须由持牌技术员进行。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

拆除任何面板之前，确保切断切割系统的 **所有**电源。

将远程开关拨至 OFF（关闭）位置（禁用）时，电源仍将继续为以下部件供电（激活）：

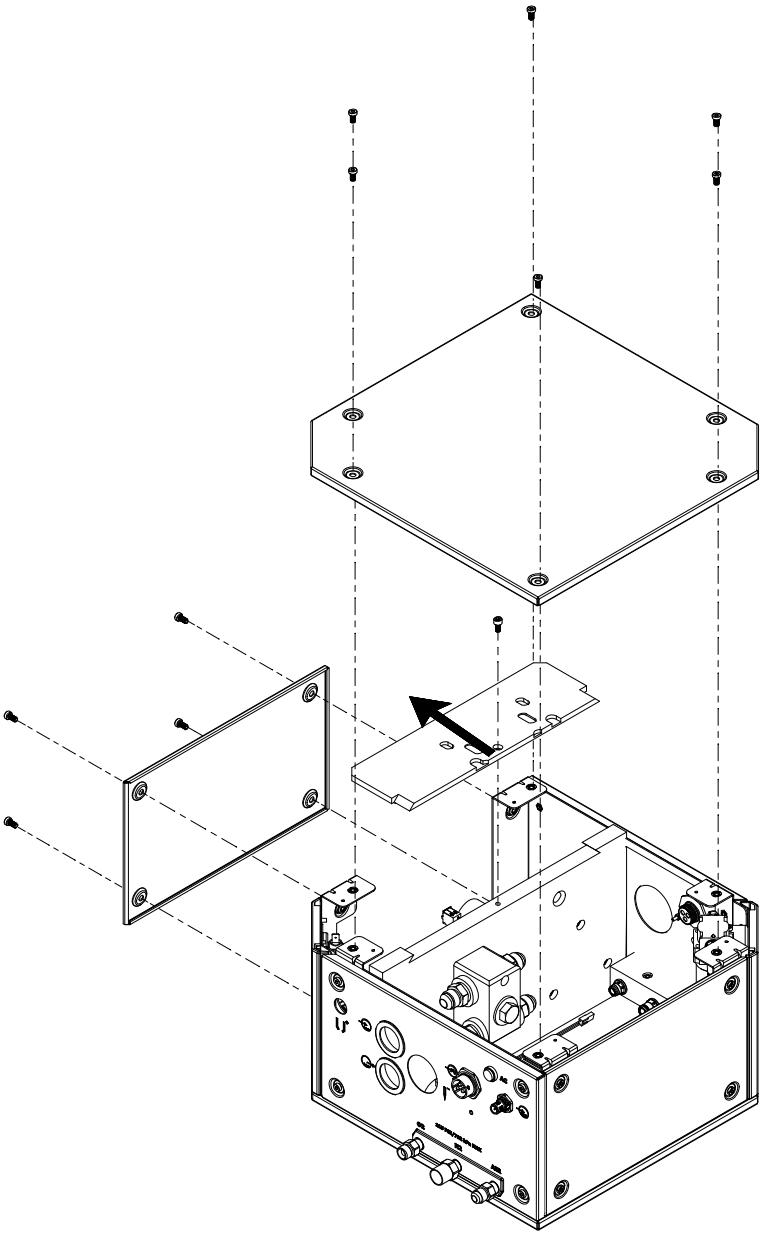
- 等离子电源前部的电源 LED 指示灯
- 控制板 PCB
- 控制变压器（输入和输出可以不同）
- 24 V 电源
- 配电板 PCB 的电压为 120 VAC
- 配电板 PCB 的电压为 220 VAC
- 电源继电器的输入侧电压为 120 VAC

- 拆卸等离子电源的后面板。



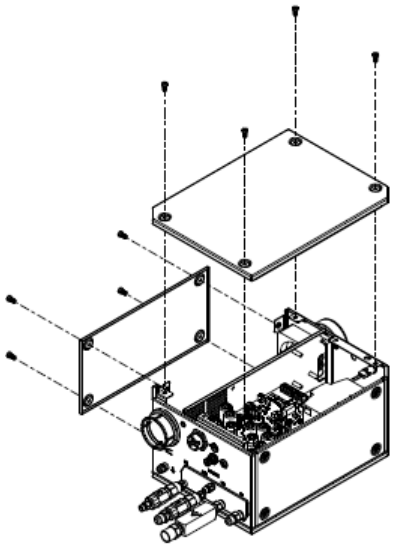
要进行安装，通常只需要拆卸后面板。

- 拆卸气体连接控制箱的外部面板。



如果您的气体连接控制箱配有一个顶部绝缘面板，必须水平移动该面板将其拆除。并非所有气体连接控制箱都有顶部绝缘面板。

- 拆除 TorchConnect 控制箱的外部面板。

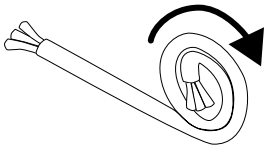


准备软管、电缆和引线

在安装软管、电缆和引线之前，请先将其展开并检查是否完好。

1. 两手交替展开软管、电缆和引线。

   将每根软管、电缆或引线的扁平部分展开并放在地板上。展开时，不要从一端拉伸。



注意
从一端拉开软管、电缆和引线可能会造成损坏。 为避免损坏设备，切勿从一端拉开软管、电缆或引线。

2. 确保所需的软管、电缆和引线均已备齐。

   新的软管、电缆和引线附带标有部件号的标志或标签，方便辨别。切勿订购或使用不当或超出必要长度的电缆、软管或引线。如果因电缆或引线过长而将其盘起，可能会产生 EMI 问题。EMI 问题会对系统性能产生不良影响。

3. 检查每根软管、电缆和引线是否损坏。

   设备损坏会对系统性能产生不良影响。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

连接等离子电源

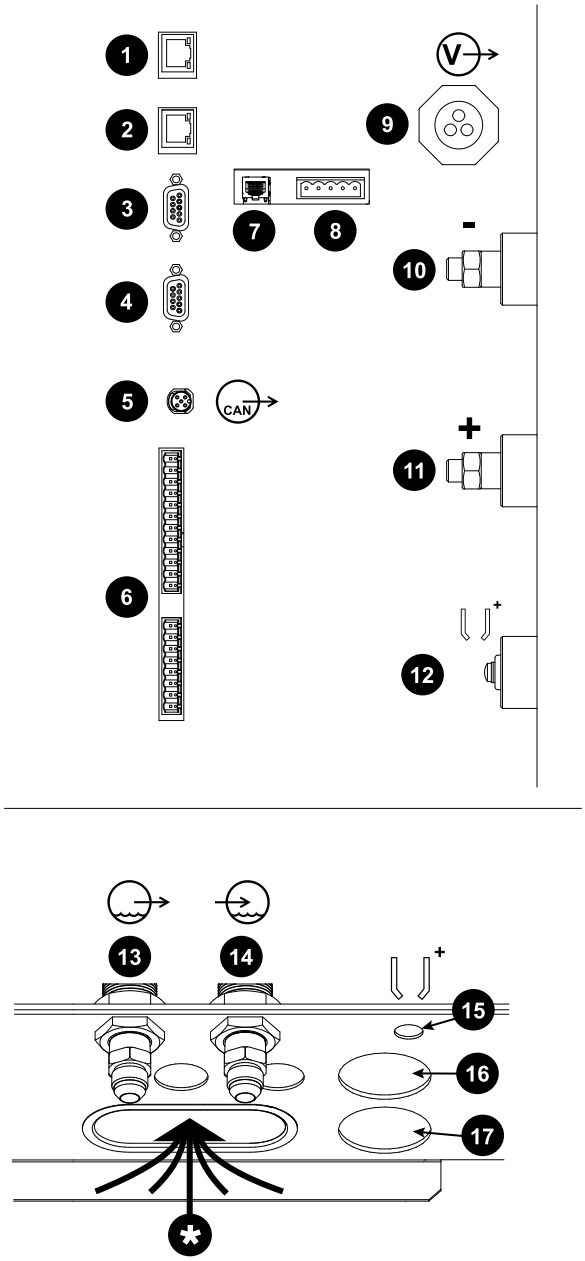
参考这些信息将软管、电缆和引线连接到等离子电源。

开始之前:

- 将等离子电源放置到位 页中的 85
- 将系统组件接地 页中的 91
- 准备软管、电缆和引线 页中的 97
- 请参阅等离子电源背面的符号和接头标签。

图 20 - 等离子电源背面的符号和接头标签示例

图 20 - 等离子电源背面的符号和接头标签示例 (继续)



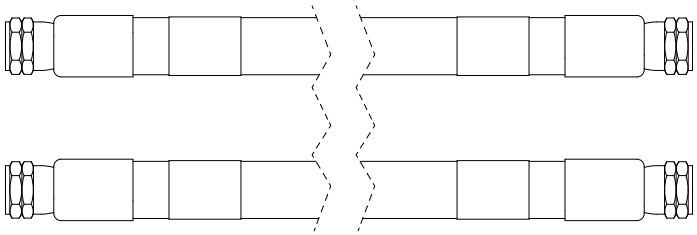
1		EtherCAT-输出连接
2		EtherCAT-输入连接
3		RS-422 接口
4	-	RS-422 接口
5	CAN	CAN 接口

图 20 - 等离子电源背面的符号和接头标签示例 (继续)

6		CNC 离散
7		以太网 LAN 端口
8		扩展件 PCB 连接器：必需具有冗余远程开关功能、备用 24 VDC 电源输入和模拟弧压输出估值。
9		电源连接
10	-	负极接头
11	+	工件接头
12		引导弧连接
13		冷却液供应管（绿色）
14		冷却液回流管（红色）
15		引导弧路径孔
16	-	负极接头布线孔
17	+	正极接头布线孔
*		此布线孔用于以下电线、电缆和导线：电源、RS-422、CNC 离散电缆、EtherCAT 输入线、EtherCAT 输出线、带有扩展电缆的以太网 LAN 电缆 PCB以及CAN。

1. 将冷却液软管总成从气体连接控制箱连接到等离子电源。

   将每个螺母拧紧到紧密贴合。

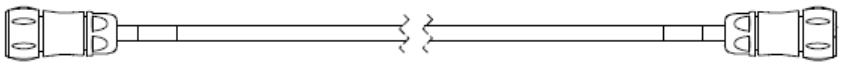


冷却液软管组件包括 1 根有绿色标识的冷却液供应管和 1 根有红色标识的回流管。

有关软管或电缆的长度和部件号，请参阅 冷却剂软管组件 （等离子电源至气体连接控制箱） 页中的 422。

2. 使用一根 120 VAC 电源线将气体连接控制箱与等离子电源连接起来。

   确保此接头牢固拧紧。

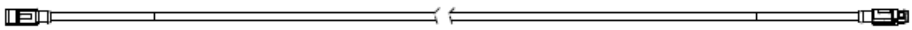


所有切割系统至少需要一根 120 VAC 电源线。一些切割系统使用一根 120 VAC 电源线和一根 220 VAC 电源线。

有关软管或电缆的长度和部件号，请参阅 电源电缆 120 VAC) 页中的 421。

3. 使用该 CAN 电缆将气体连接控制箱与等离子电源连接起来。

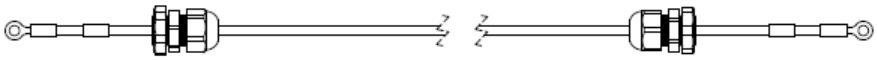
   确保此接头牢固拧紧。



有关软管或电缆的长度和部件号，请参阅 CAN 电缆 页中的 422。

4. 使用一根引导弧电缆将气体连接控制箱与等离子电源连接起来。

   拧紧螺钉，直至其紧密贴合。



有关软管或电缆的长度和部件号，请参阅 带电源线扣的引导弧电缆 页中的 420。

5. 使用负极电缆将气体连接控制箱与等离子电源连接起来。

   拧紧螺母，直至其紧密贴合。

   a. 从负极电缆的电源线扣组件上卸下内螺母。

   b. 将负极电缆的电缆和电源线扣螺母穿过钣金面板的孔。

   c. 将电源线扣组件的内螺母套在负极电缆的末端。

   d. 将负极电缆的内螺母拧紧到电源线扣的螺母上。

图 21 - 带电源线扣的负极电缆

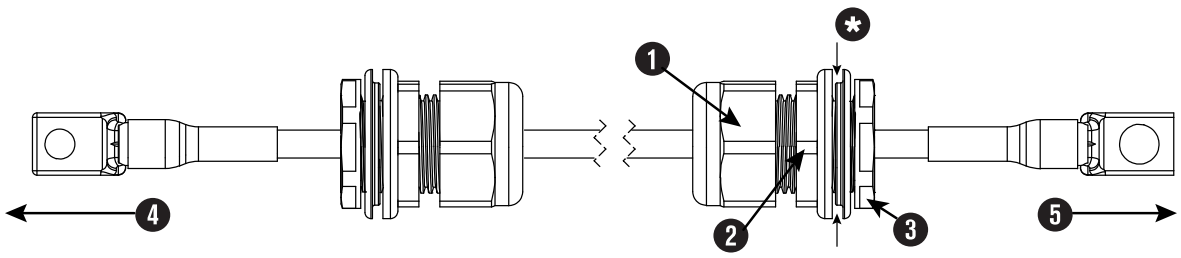


图 21 - 带电源线扣的负极电缆 (继续)

1 外螺母

2 电线线扣螺母

3 内螺母

4 连接至等离子电源

5 连接至气体连接控制箱

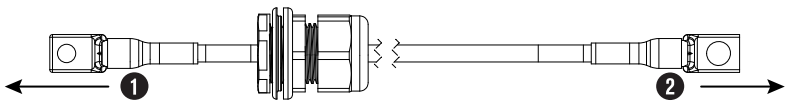
***** 内部控制箱面板的金属片在此处相交。

有关软管或电缆的长度和部件号，请参阅 带电源线扣的负极电缆 页中的 421。

6. 使用工件电缆将等离子电源与切割床连接起来。

   拧紧螺母，直至其紧密贴合。

图 22 - 带电源线扣的工件电缆



1 该端与等离子电源连接。

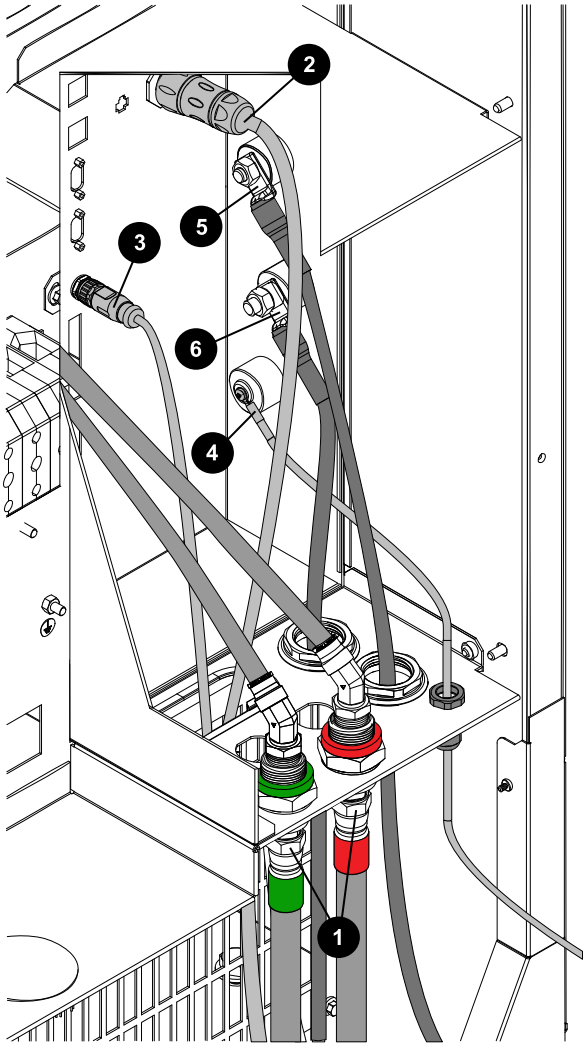
2 这一端与切割床连接。

所有切割系统至少需要一根工件电缆。一些切割系统使用两根工件电缆。

有关软管或电缆的长度和部件号，请参阅 工件电缆 页中的 428。

图 23 - 等离子电源背面的完整连接

图 23 - 等离子电源背面的完整连接 (继续)



1 冷却液供给管（绿色）和冷却液回流管（红色）

2 电源电缆与气体连接控制箱相连

3 连接至气体连接控制箱的 CAN 电缆

4 引导弧电缆连接至气体连接控制箱

5 负极电缆与气体连接控制箱相连

6 连接到切割床的工件电缆

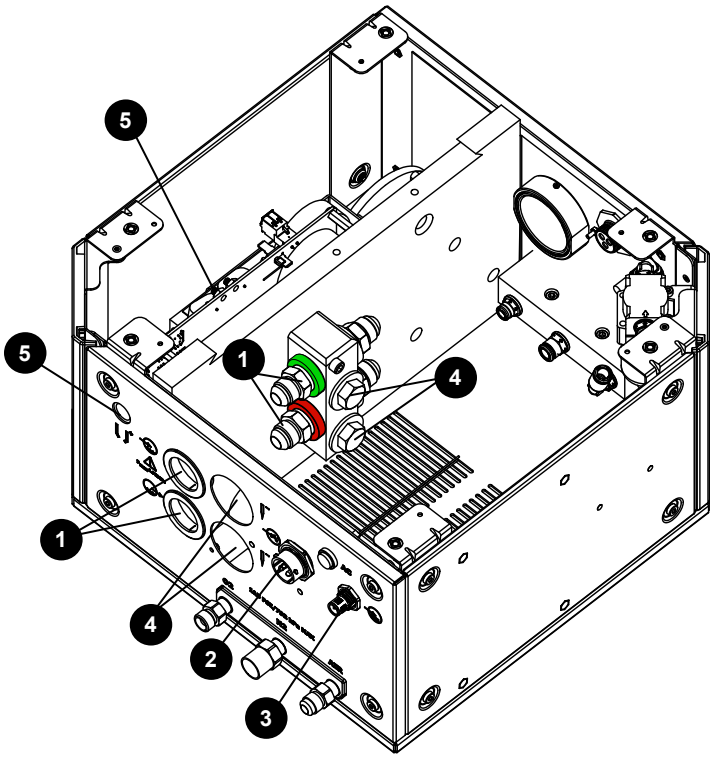
连接气体连接控制箱

参考这些信息将软管、电缆和引线连接到气体连接控制箱。

开始之前:

- 将燃气连接控制箱放置到位 页中的 86
- 将系统组件接地 页中的 91
- 准备软管、电缆和引线 页中的 97
- 请参阅显示气体连接控制箱上连接器的图像。

图 24 - 气体连接控制箱中的软管、电缆和引线连接器



1 冷却液供给管（绿色）和冷却液回流管（红色）

2 电源电缆 120 VAC

3 CAN 电缆

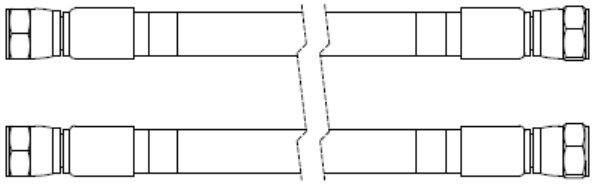
4 负极电缆

5 引导弧电缆

下图显示了气体连接控制箱的示例。您的气体连接控制箱可能看起来有所不同。

1. 将冷却剂软管组件从等离子电源连接至气体连接控制箱。

   将每个螺母拧紧到紧密贴合。



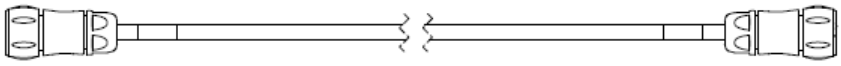
冷却液软管组件包括 1 根有绿色标识的冷却液供应管和 1 根有红色标识的回流管。所有切割系统至少需要一个冷却液软管组件。一些切割系统使用两个冷却液软管组件。

a. 将带有红色条带的冷却液回流软管连接至具有红色条带的冷却液回流管件。

b. 将带有绿色条带的冷却液供应软管连接至具有绿色条带的冷却液供应管件。

2. 将 120 VAC 电源电缆上的母电缆连接器连接到等离子电源的气体连接控制箱。

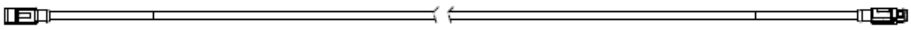
   确保此接头牢固拧紧。



所有切割系统至少需要一根 120 VAC 电源线。一些切割系统使用一根 120 VAC 电源线和一根 220 VAC 电源线。

3. 将CAN电源电缆上的母电缆连接器连接到等离子电源的气体连接控制箱。

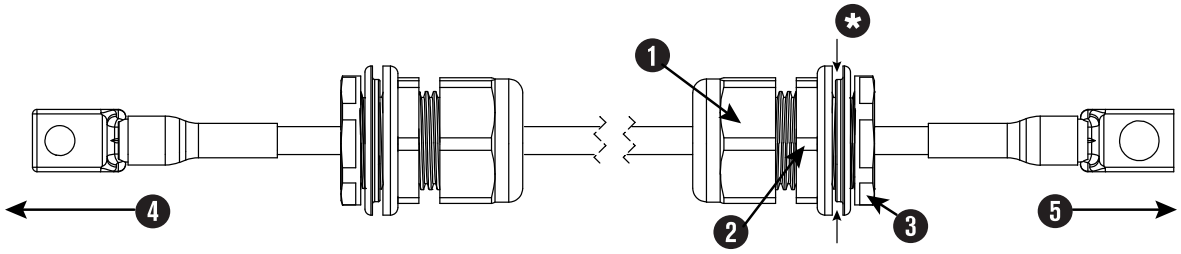
   确保此接头牢固拧紧。



4. 使用一根（多根）负极电缆将等离子电源连接到气体连接控制箱中的冷却液歧管。

   拧紧螺母，直至其紧密贴合。

图 25 - 带电源线扣的负极电缆



1 外螺母

2 电线线扣螺母

图 25 - 带电源线扣的负极电缆 (继续)

3 内螺母

4 连接至等离子电源

5 连接至气体连接控制箱

***** 内部控制箱面板的金属片在此处相交。

所有切割系统至少需要一根负极电缆。一些切割系统使用两根负极电缆。

a. 从负极电缆的电源线扣组件上卸下内螺母。

b. 在将负极电缆穿过气体连接控制箱钣金面板上的孔之前，请先卸下两个 M3 六角螺母，然后卸下第二个电源线扣安装孔的盖子。

c. 将负极电缆的电缆和电源线扣螺母穿过钣金面板上的孔。

d. 将电源线扣组件的内螺母套在负极电缆的末端。

e. 将负极电缆的内螺母拧紧到电源线扣的螺母上。

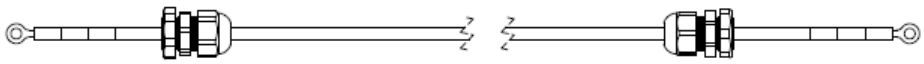
f. 如果您的切割系统使用两根负极电缆，请对第二根负极电缆重复这些步骤。

5. 为了便于操作，请拆卸掉顶部绝缘面板后，再连接引导弧电缆。

   并非所有气体连接控制箱都有顶部绝缘面板。

6. 使用引导弧电缆将等离子电源连接到气体连接控制箱。

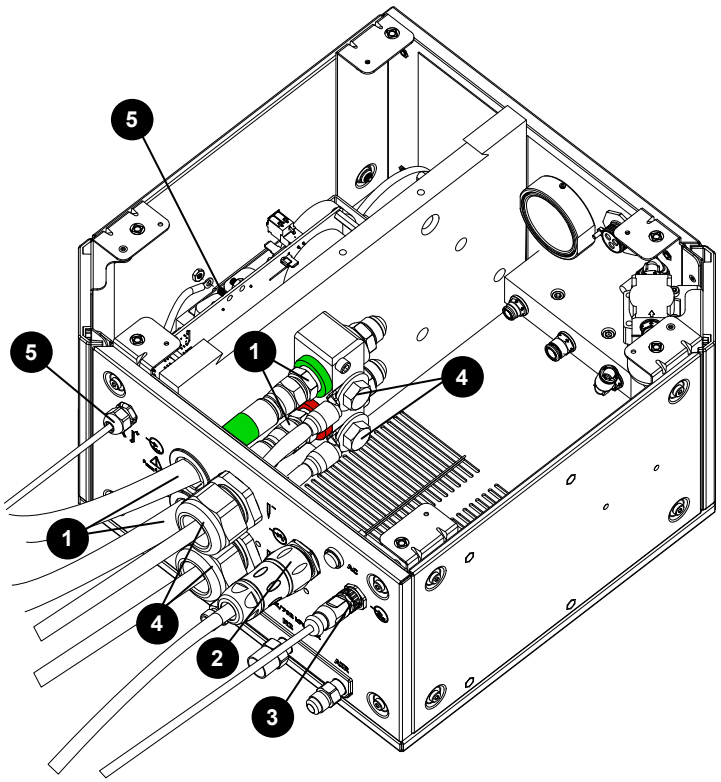
   拧紧螺母，直至其紧密贴合。



此连接无需使用引导弧电缆上的电源线扣螺母。从电缆上卸下螺母，并将电源线扣紧固到气体连接控制箱的面板上。

图 26 - 完成气体连接控制箱的连接

图 26 - 完成气体连接控制箱的连接 (继续)



1 冷却液供给管（绿色）和冷却液回流管（红色）

2 电源电缆 120 VAC

3 CAN 电缆

4 负极电缆

5 引导弧电缆

将气体连接控制箱 (Core、CorePlus) 连接到 TorchConnect 控制箱

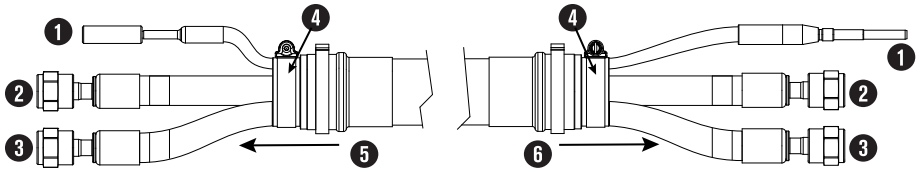
参考这些信息连接 Core 或 CorePlus 气体连接控制箱。

- 如果使用 VWI 或者 OptiMix 气体连接控制箱，请参阅 将气体连接控制箱 (VWI, OptiMix) 连接到 TorchConnect 控制箱 页中的 112。

连接 Core 或 CorePlus 的引导弧和冷却液组件

根据这些信息将引导弧电缆、冷却液回流软管、冷却液供应软管组件连接到 Core 或 CorePlus 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱。

图 27 - 引导弧和冷却液组件



1 引导弧电缆（黄色）

2 冷却液回流管（红色条带）

3 冷却液供应管（绿色条带）

4 组件耦合器

5 连接气体连接控制箱

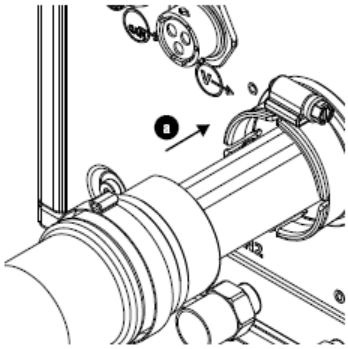
6 连接 TorchConnect 控制箱

有关长度信息，请参阅 引导弧和冷却液组件（Core、CorePlus） 页中的 423。

下图显示了气体连接控制箱的示例。您的气体连接控制箱可能看起来有所不同。

1. 将引导弧和冷却液组件连接至气体连接控制箱：

   a. 将引导弧和冷却液组件穿过气体连接控制箱上的控制箱卡圈。



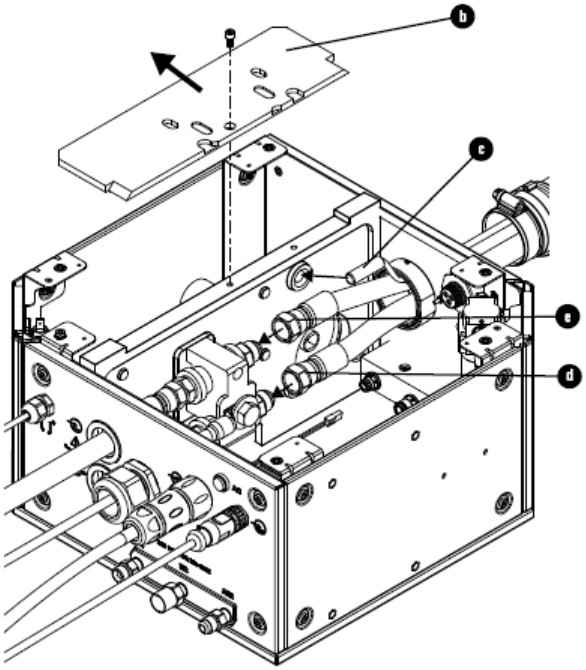
   b. 为了便于操作，请拆卸掉顶部绝缘面板后，再连接引导弧电缆。

      并非所有气体连接控制箱都有顶部绝缘面板。

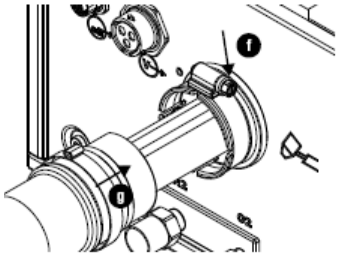
   c. 连接引导弧电缆。

   d. 将带有红色条带的冷却液回流软管连接至具有红色条带的冷却液回流管件。

   e. 将带有绿色条带的冷却液供应软管连接至具有绿色条带的冷却液供应管件。



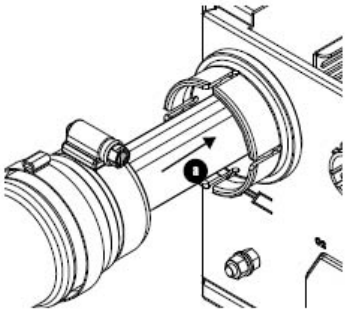
f. 从引导弧和冷却液组件上卸下软管卡箍，并将其置于控制箱卡圈的凹槽中。



g. 将组件耦合器放到控制箱的卡圈中并拧紧软管卡箍。

h. 如果卸下了顶部绝缘面板，请重新安装。

2. 将引导弧和冷却液组件连接至 TorchConnect 控制箱：

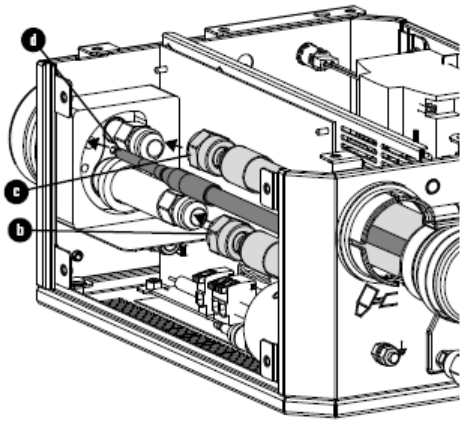


a. 将引导弧和冷却液组件穿过控制箱卡圈。

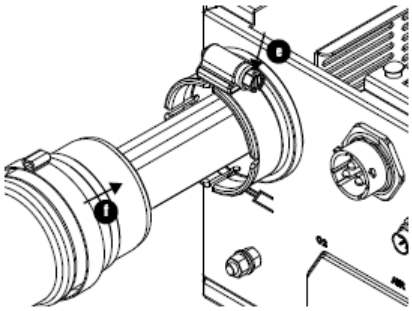
b. 将带有红色条带的冷却液回流软管连接至具有红色条带的冷却液回流管件。

c. 将带有绿色条带的冷却液供应软管连接至具有绿色条带的冷却液供应管件。

d. 将引导弧电缆连接到 TorchConnect 控制箱。



e. 从引导弧和冷却液组件上卸下软管卡箍，并将其置于控制箱卡圈的凹槽中。



f. 将耦合器放到控制箱卡圈中并拧紧卡箍。

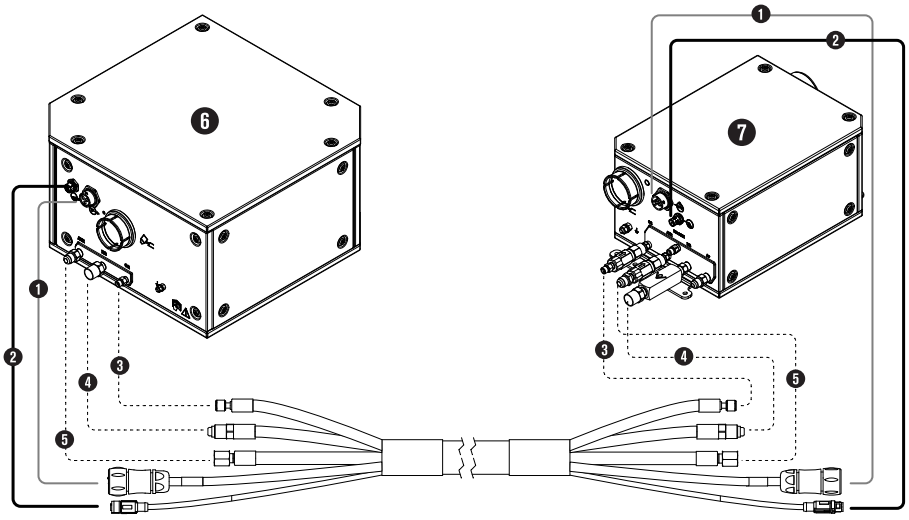
3. 将外部面板装到气体连接控制箱和TorchConnect控制箱上。

Core 的连接电源、CAN 和 3 气体组件

根据这些信息将电源线、CAN 电缆、氧气管、氮气管、空气管连接到 Core 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱。

图 28 - 示例气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电源、CAN 以及 3 气体组件

图 28 - 示例气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电源、CAN 以及 3 气体组件 (继续)



1 电源电缆

2 CAN 电缆

3 氧气软管（蓝色）

4 氮气软管（黑色）

5 空气软管（黑色）

6 Core 气体连接控制箱

7 TorchConnect 控制箱

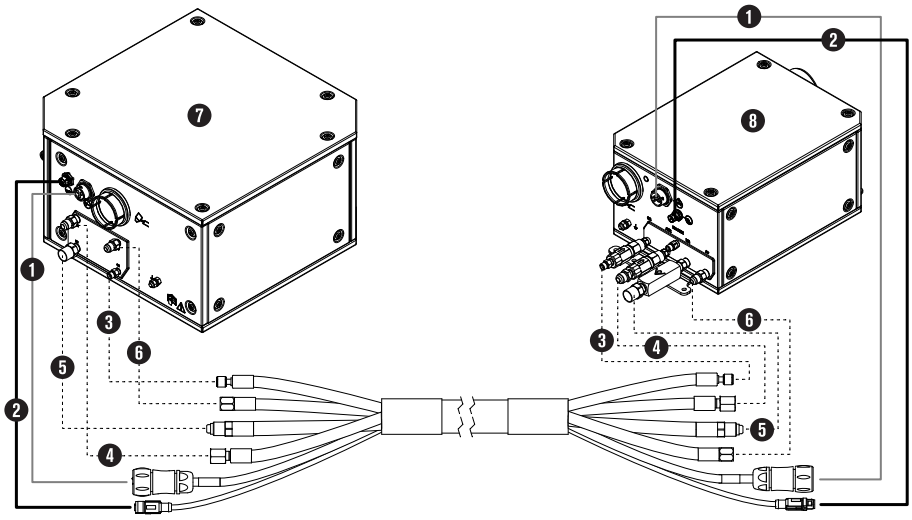
有关长度信息，请参阅 电源、CAN 和 3 气体组件 (Core) 页中的 423。

CorePlus 的连接电源、CAN 和 4 气体组件

根据这些信息将电源线、CAN 电缆、氧气管、氮气管、空气管以及氩气管连接到 CorePlus 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱。

图 29 - 示例气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电源、CAN 以及 4 气体组件

图 29 - 示例气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电源、CAN 以及 4 气体组件 (继续)



1 电源电缆
2 CAN 电缆
3 氧气软管（蓝色）
4 空气软管（黑色）
5 氮气软管（黑色）
6 氩气软管（黑色）
7 气体连接控制箱
8 TorchConnect 控制箱

有关长度信息，请参阅 电源、CAN 和 4 气体组件 (CorePlus) 页中的 424。

将气体连接控制箱 (VWI, OptiMix) 连接到 TorchConnect 控制箱

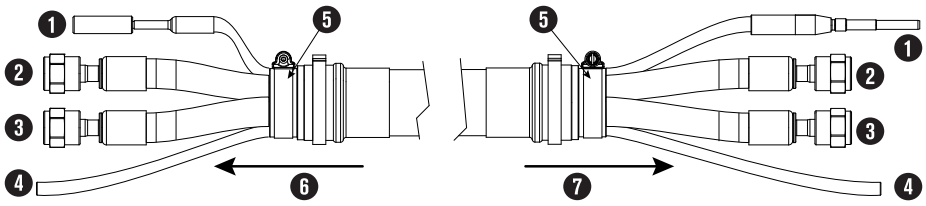
这些安装步骤适用于 VWI 或者 OptiMix 气体连接控制箱。

- 如果使用 Core 或者 CorePlus 气体连接控制箱，请参阅 将气体连接控制箱 (Core、CorePlus) 连接到 TorchConnect 控制箱 页中的 107。

连接 VWI 或 OptiMix 的引导弧、冷却液和保护水组件

根据这些信息将引导弧电缆、冷却液回流软管、冷却液供应软管和保护水软管组件连接到 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱。

图 30 - 引导弧、冷却液和保护水组件



1 引导弧电缆（黄色）

2 冷却液回流管（红色条带）

3 冷却液供应管（绿色条带）

4 保护水软管

5 组件耦合器

6 连接至气体连接控制箱

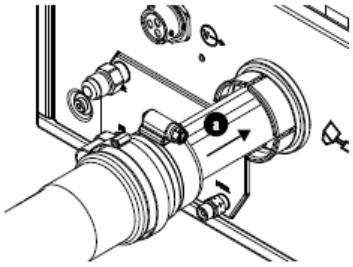
7 连接 TorchConnect 控制箱

有关长度信息，请参阅 引导弧、冷却液软管和保护水组件（VWI 、OptiMix） 页中的 424。

下图显示了气体连接控制箱的示例。您的气体连接控制箱可能看起来有所不同。

1. 将引导弧、冷却液和保护水组件连接至气体连接控制箱：

   a. 将引导弧、冷却液和保护水组件穿过气体连接控制箱上的控制箱卡圈。



   b. 为了便于操作，请拆卸掉顶部绝缘面板后，再连接引导弧电缆。

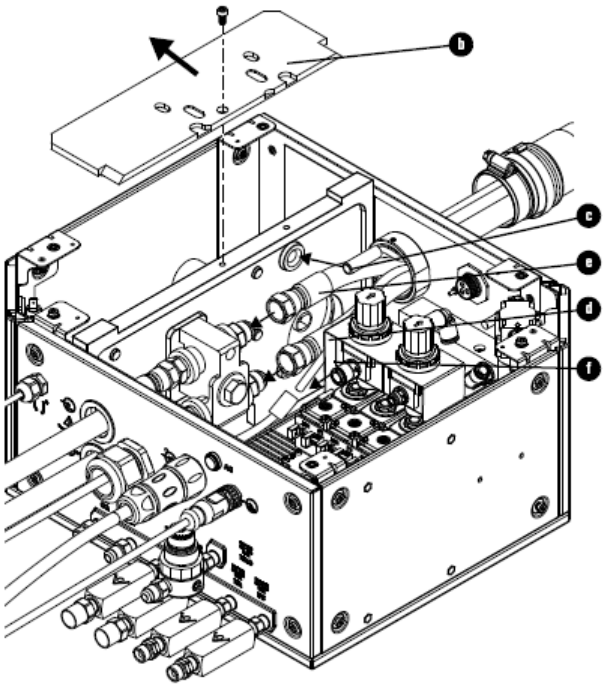
      并非所有气体连接控制箱都有顶部绝缘面板。

   c. 连接引导弧电缆。

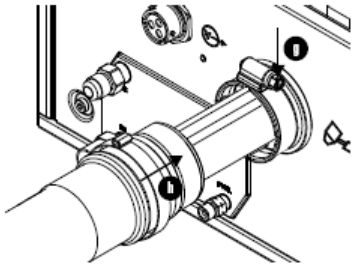
   d. 将带有红色条带的冷却液回流软管连接至具有红色条带的冷却液回流管件。

   e. 将带有绿色条带的冷却液供应软管连接至具有绿色条带的冷却液供应管件。

   f. 连接保护水软管。



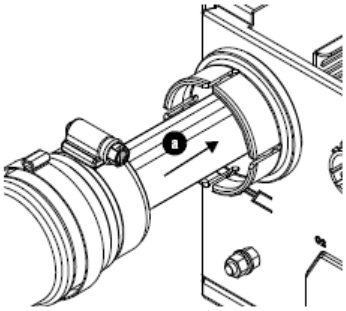
g. 从引导弧、冷却液和保护水组件上卸下软管卡箍，并将其置于控制箱卡圈的凹槽中。



h. 将组件耦合器放到控制箱的卡圈中并拧紧软管卡箍。

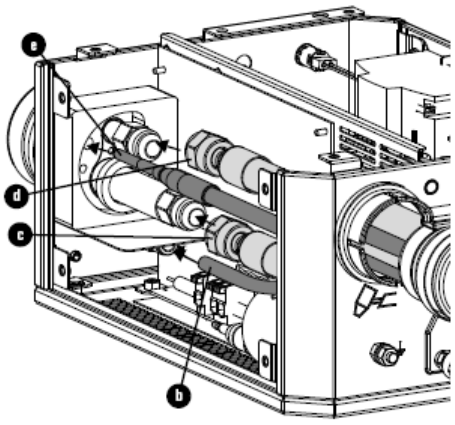
i. 如果卸下了顶部绝缘面板，请重新安装。

2. 将引导弧、冷却液和保护水组件连接至 TorchConnect 控制箱：



a. 将引导弧、冷却液和保护水组件穿过 TorchConnect 控制箱上的控制箱卡圈。

b. 将保护水软管连接器放入推入式接头中，直至不能推动为止，约 13 mm（0.5 英寸）。

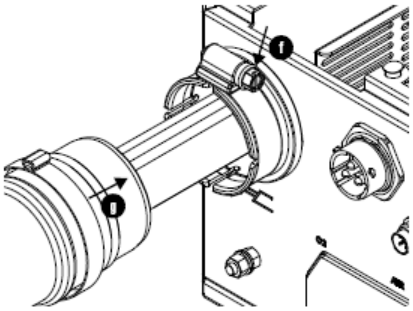


c. 将带有红色条带的冷却液回流软管连接至具有红色条带的冷却液回流管件。

d. 将带有绿色条带的冷却液供应软管连接至具有绿色条带的冷却液供应管件。

e. 连接引导弧电缆。

f. 从引导弧、冷却液和保护水组件上卸下软管卡箍，并将其置于控制箱卡圈的凹槽中。



g. 将组件耦合器放到控制箱的卡圈中并拧紧软管卡箍。

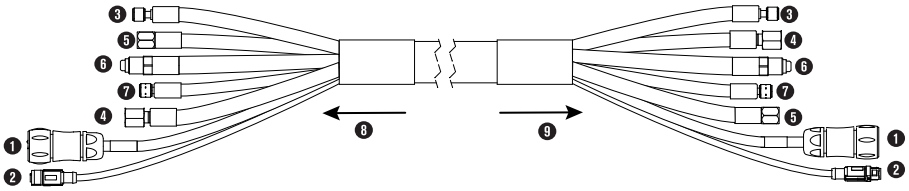
3. 将外部面板装到气体连接控制箱和TorchConnect控制箱上。

连接 VWI 或 OptiMix 的电源、CAN 和 5 气体组件

根据这些信息将电源电缆、CAN 电缆、氧气管、空气管、氩气管、氮气管、氢气混合气体或 F5 软管连接至 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱。

图 31 - 电源、CAN 和 5 气体软管组件

图 31 - 电源、CAN 和 5 气体软管组件 (继续)



1 电源电缆

2 CAN 电缆

3 氧气软管（蓝色）

4 空气软管（黑色）

5 氩气软管（黑色）

6 氮气软管（黑色）

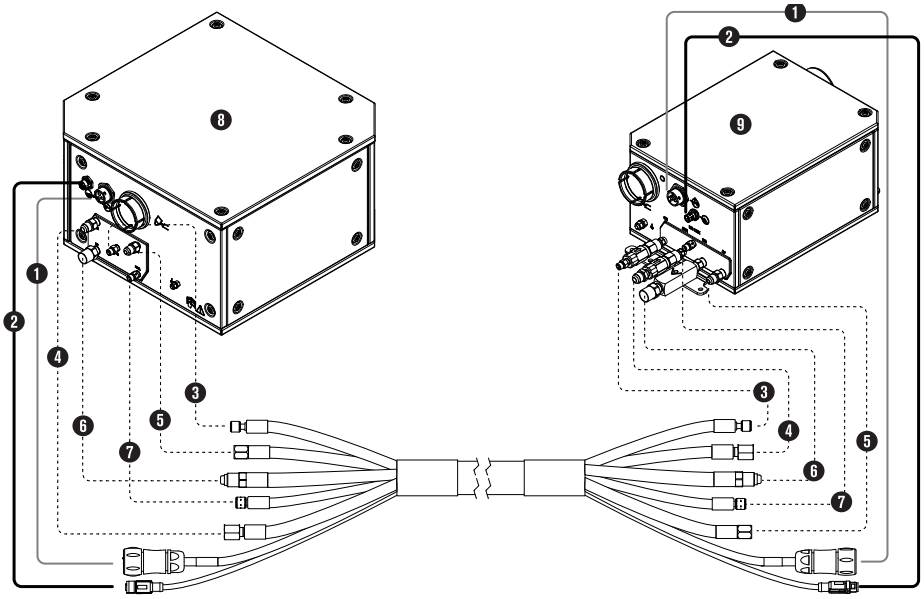
7 氢气混合气体或 F5 软管（红色）

8 连接气体连接控制箱

9 连接 TorchConnect 控制箱

有关长度信息，请参阅 电源、CAN 和 5 气体组件（VWI、OptiMix） 页中的 425。

图 32 - 示例气体连接控制箱和 TorchConnect 控制箱之间的电源、CAN 以及 5 气体组件

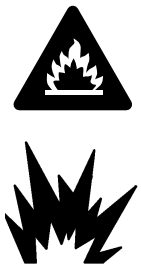


安装供气设备

安装和连接等离子切割系统的供气装置时，请遵守所有安全要求。例如，使用回火保险器、使用排气系统排放气体以及根据不同软管尺寸的规定拧紧软管。

如果使用氢气或氧气，遵守安全要求至关重要。

⚠ 警告



氢气可能导致爆炸或者火灾

如果未清除，氢气是能造成爆炸或火灾的易燃气体。

应使含氢气的钢瓶和软管远离火焰。使用氢气作为等离子气体时，应使割炬远离火焰和弧光。

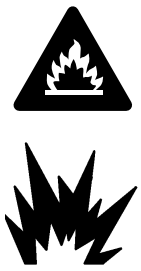
请查阅当地的安全、消防和建筑法规，了解氢气的存放和使用要求。

海宝建议在使用氢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氢环境。

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。

⚠ 警告



氧气可能导致火灾危险

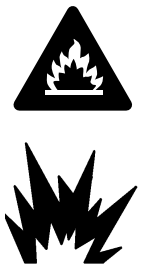
如果使用氧气作为等离子气体执行切割作业，可能会由于作业过程中形成的富氧环境而造成潜在的火灾危害。如果未拔掉氧气瓶，可能会发生火灾。

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。

⚠ 警告

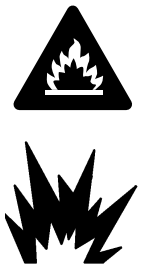


供气连接不正确可能导致爆炸或者火灾

如果供气软管连接至气体连接控制箱的错误端口上，可能会发生爆炸或火灾。

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。

⚠ 警告



缺少单向阀可能导致爆炸或者火灾

如果在不使用单向阀的情况下运行切割系统，则可能会发生爆炸或火灾。

切勿拆卸单向阀。

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。

注意

供气管件不正确可能导致阀门失灵

如果改动或更换管件，可能会有颗粒进入阀门内部，导致内部阀门出现故障。

请勿改动或更换气体连接控制箱上的供气管件。

注意

供气连接不正确可能导致切割系统损坏

连接不正确可能会缩短易损件的寿命并损坏割炬头、割炬快速接头、割炬电缆和割炬连接控制箱。

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。

注意

供气连接不正确可能导致性能不佳

如果供气软管连接至气体连接控制箱的错误端口上，切割系统可能出现性能不良的情况。

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。

注意

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气滤清器滤杯

某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯。酯类物质会损坏空气滤清器滤杯中的聚碳酸酯。

必要时增加气体过滤装置。

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。

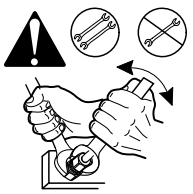
确保进气压力符合系统规格。

安装人员或用户必须自备切割系统所用的下列物项：

- 高质量气体调节器
- 供气布管
- 供气

自备的物项必须满足所有最低要求并由符合资格的人员安装。

表 21 - 扭矩规格



气管或水管尺寸	N·m	lbf·in	lbf·ft
10 mm（3/8 英寸）或更少	8.5 ~ 9.5	75 ~ 84	6.25 ~ 7
12 mm（1/2 英寸）	16.3 ~ 19.0	144 ~ 168	12 ~ 14
25 mm（1 英尺）	54.2 ~ 88.1	480 ~ 780	40 ~ 65

安装气体调节器

按照以下步骤来安装等离子切割系统的气体调节器。

1. **先**安装气体调节器，然后再安装供气布管。

   有关安装步骤，请参阅气体调节器使用手册。

2. 将气体调节器放置在距离气体连接控制箱 3 米（10 英尺）或更近的位置，或将进气压力调节至 所有气体连接控制箱的工艺气体要求 页中的 46 规定的公差范围。
3. 完成安装后，给整个系统加压，检查是否漏气。

   系统安装员或持牌水暖工可为您完成这项工作。
4. 确保将气体管件拧紧到正确的扭矩值。

   请参阅 安装供气设备 页中的 117。

将供气管线连接至 Core 或 CorePlus

确保供气管线正确连接到 Core 或 CorePlus 气体连接控制箱。

如果使用 VWI 或者 OptiMix 气体连接控制箱，请参阅 将供给气体和保护水连接至 VWI 或 OptiMix 页中的 122。

开始之前:

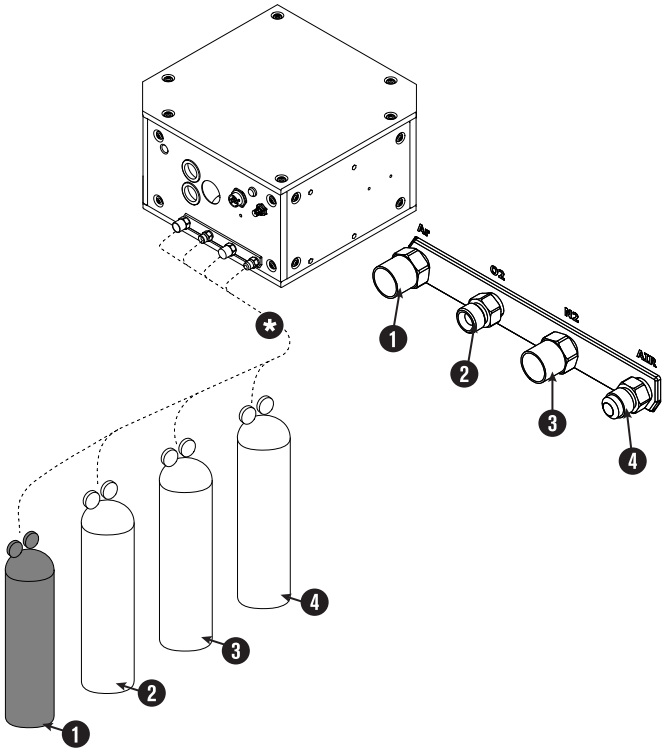
- 连接之前，请确保供气管线的规格正确。
- 对于长度不超过 76 m（250 英尺）的供气软管，Hypertherm 建议的内径为 10 mm (0.375 英寸）。

表 22 - 气管管件的建议尺寸

管件类型	尺寸
氮气/氩气	5/8 英寸 — 18，B 型右旋内螺纹（惰性气体）
空气	9/16 英寸 — 18, JIC #6
F5/氢气	9/16 英寸 — 18，B 型左旋螺纹（燃料气体）
氧气	9/16 英寸 — 18，右旋螺纹（氧气）

1. 以正确的扭矩规格拧紧所有气体软管接头。

   请参阅 安装供气设备 页中的 117。



1 氩气 (Ar)

2 氧气 (O_2)

3 氮气 (N_2)

4 空气

* 调节器

为获得最佳效果，在选择气体调节器设定时，请确保切割系统已准备就绪并且气体正常流动。这几乎相当于对气体预流和切割流进行测试。

2. 完成安装后，给整个系统加压，检查是否漏气。

   系统安装员或持牌水暖工可为您完成这项工作。

将供给气体和保护水连接至 VWI 或 OptiMix

确保供气管线正确连接到 VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱。如果使用保护水，请将其连接起来。

如果使用 Core 或者 CorePlus 气体连接控制箱，请参阅 将供气管线连接至 Core 或 CorePlus 页中的 121。

开始之前:

- 连接之前，请确保供气管线的规格正确。

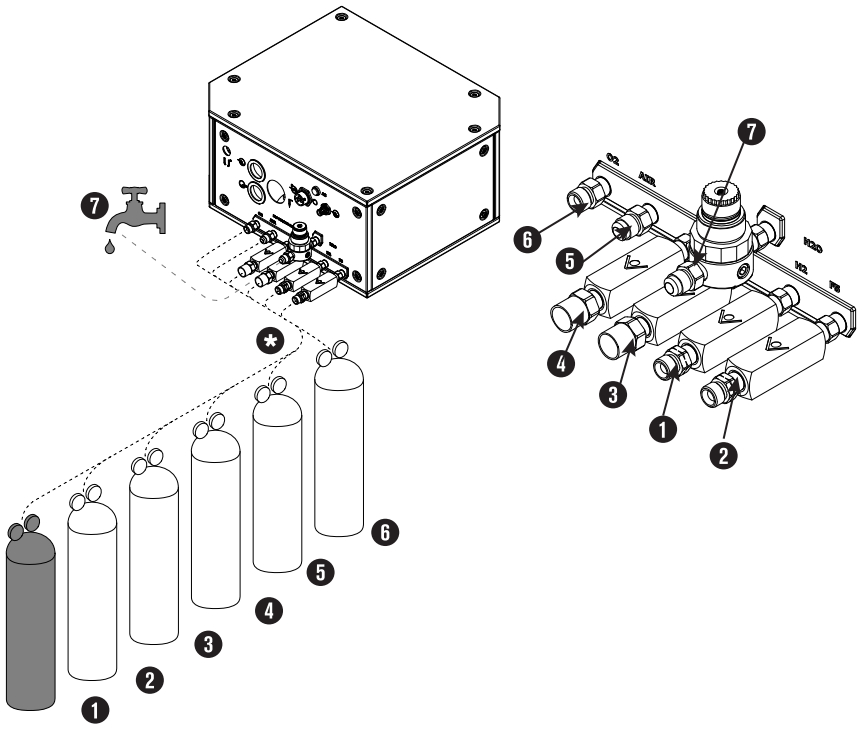
- 对于长度不超过 76 m（250 英尺）的供气软管，Hypertherm 建议的内径为 10 mm (0.375 英寸）。

表 23 - 气管管件的建议尺寸

管件类型	尺寸
氮气/氩气	5/8 英寸 — 18，B 型右旋内螺纹（惰性气体）
空气	9/16 英寸 — 18, JIC #6
F5/氢气	9/16 英寸 — 18，B 型左旋螺纹（燃料气体）
氧气	9/16 英寸 — 18，右旋螺纹（氧气）

1. 以正确的扭矩规格拧紧所有气体软管接头。

   请参阅 安装供气设备 页中的 117。



1 氢气 (H_2)

2 F5

3 氩气 (Ar)

4 氮气 (N_2)

5 空气

6 氧气 (O_2)

7 保护水（水），仅限于 VWI 和 OptiMix

***** 调节器

为获得最佳效果，在选择气体调节器设置时，请确保切割系统已准备就绪并且气体正常流动。这几乎相当于对气体预流和切割流进行测试。

2. **可选：**

   如有必要，请连接保护水管路。

   - □ 如果使用保护水，请参阅 保护水要求（VWI 和 OptiMix） 页中的 51。
   - □ 如果使用保护水，切割系统的工作温度范围将缩小为 > 0°C 至 40°C (> 32°F 至 104°F)。

3. 完成安装后，给整个系统加压，检查是否漏气。

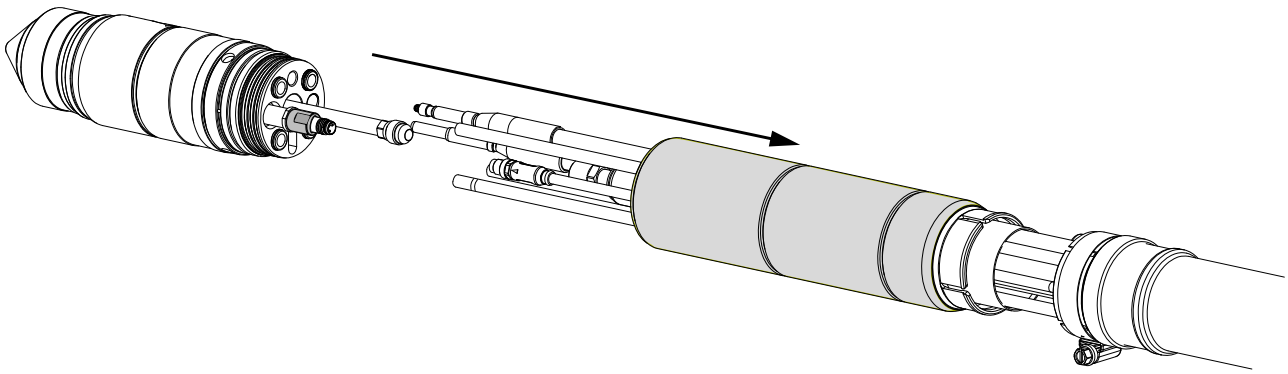
   系统安装员或持牌水暖工可为您完成这项工作。

将割炬电缆组件安装到割炬快速接头

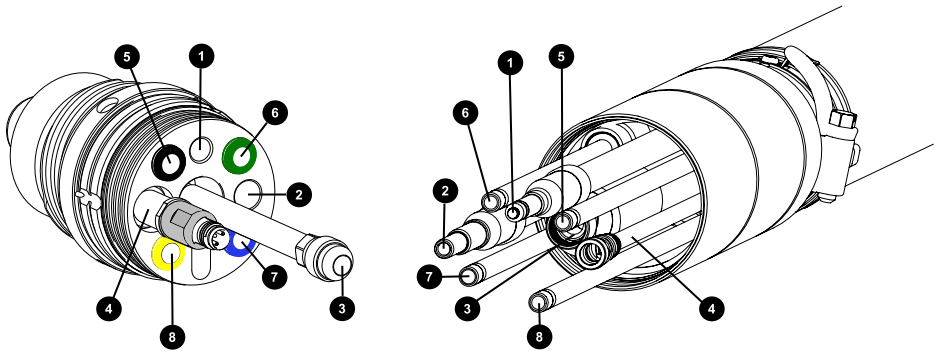
使用此信息将割炬电缆组件安装至割炬快速接头。为了更容易安装，请确保按照与这些步骤相同的顺序完成连接。

1. 将割炬电缆组件的割炬端伸开大约 2 米（6.5 英尺）。
2. 将割炬卡圈置于割炬的接头一端。
3. 将割炬固定套筒推到割炬-电缆组件的割炬一端。

   根据需要调整安装套筒，以便顺利连接到连接器末端。



4. 在割炬引线组件和割炬快速接头中对齐连接器。



1 引导弧

2 欧姆

3 冷却剂回流

4 等离子阀门

5 等离子管路 A（黑色）

6 冷却剂供应管（绿色）

7 保护气体（蓝色）

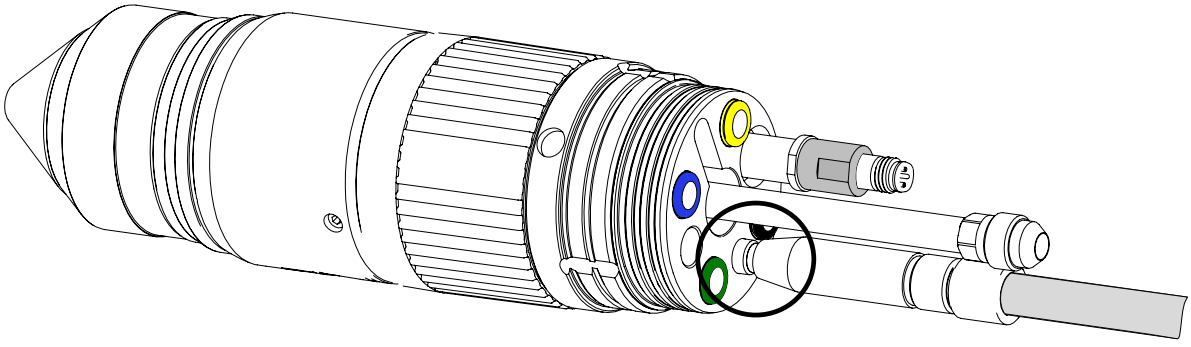
8 等离子管路 B（黄色）

良好的对齐可最大程度减少连接扭结。连接扭结可能导致气体或冷却剂堵塞，并因此导致易损件寿命缩短或切割质量不佳。

5. 在割炬引线组件和割炬快速接头中连接连接器：

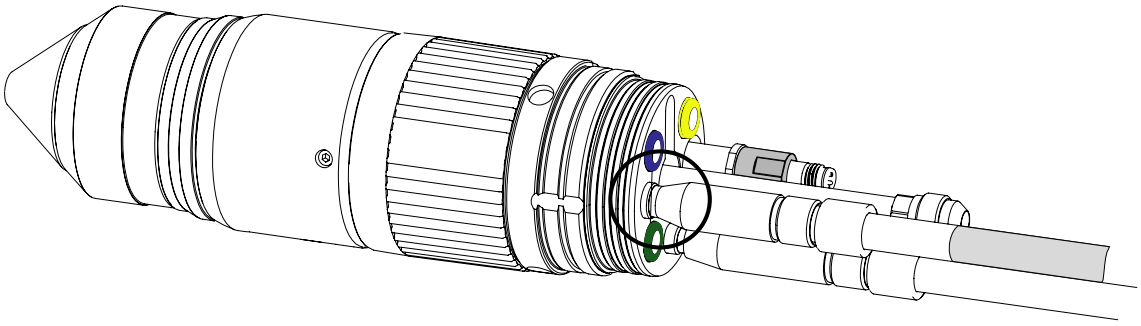
   a. 连接引导弧。

      暂时保持此连接松散。安装好冷却剂回流软管**后**，即可将其完全拧紧。如果在冷却剂回流之前将其完全拧紧，会导致难以进行其他连接。连接时用手拧紧，不要使用工具。

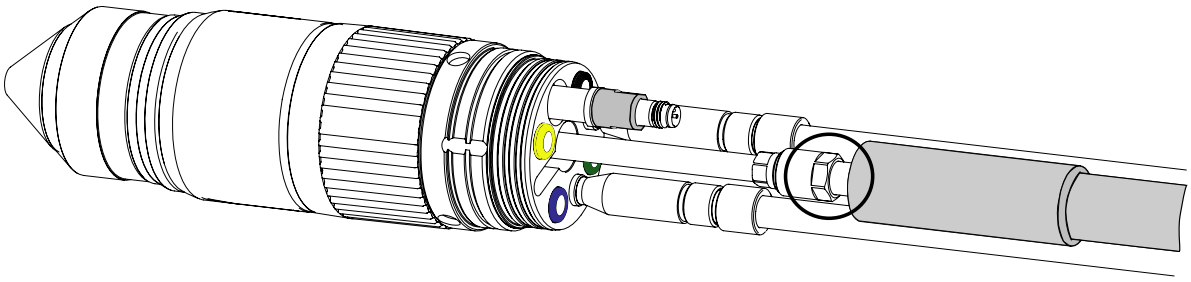


   b. 连接电阻电缆。

      暂时保持此连接松散。安装好冷却剂回流软管**后**，即可将其完全拧紧。如果在冷却剂回流之前将其完全拧紧，会导致难以进行其他连接。连接时用手拧紧，不要使用工具。

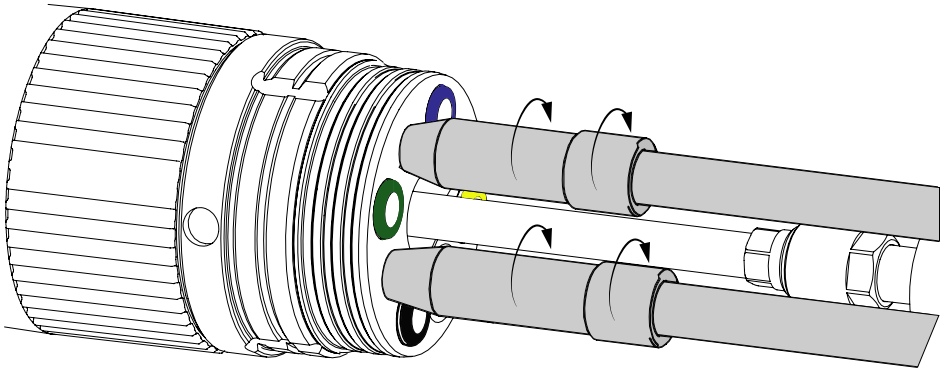


c. 安装冷却剂回流软管，并使用两把扳手将螺母拧紧至 16.3 N·m ~ 19.0 N·m (144 lbf·in ~ 168 lbf·in)。



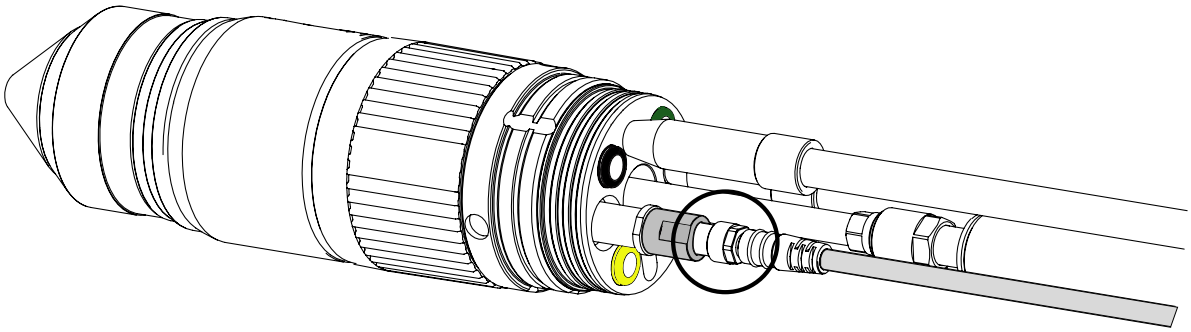
d. 安装好冷却剂回流软管后，完全拧紧引导弧和电阻电缆连接器。

连接时用手拧紧，不要使用工具。



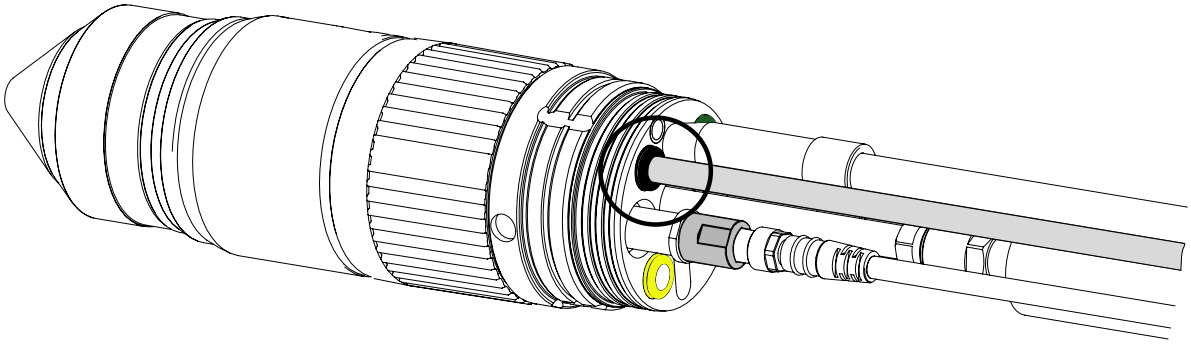
e. 连接等离子阀门。

连接时用手拧紧，不要使用工具。



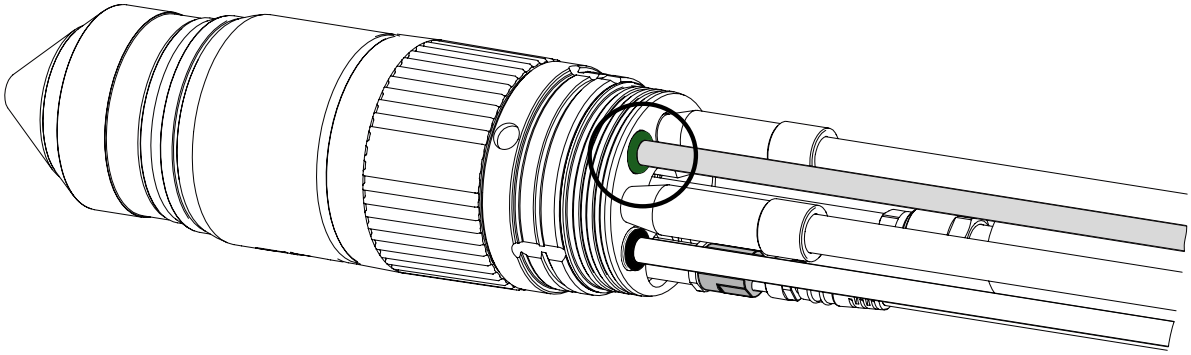
f. 将等离子管路 A 软管推入连接器中，直至推不动为止（约为 13mm）（0.5 英寸）。

这是一种推入式连接头。确保软管完全插入并且插入标记不再可见。



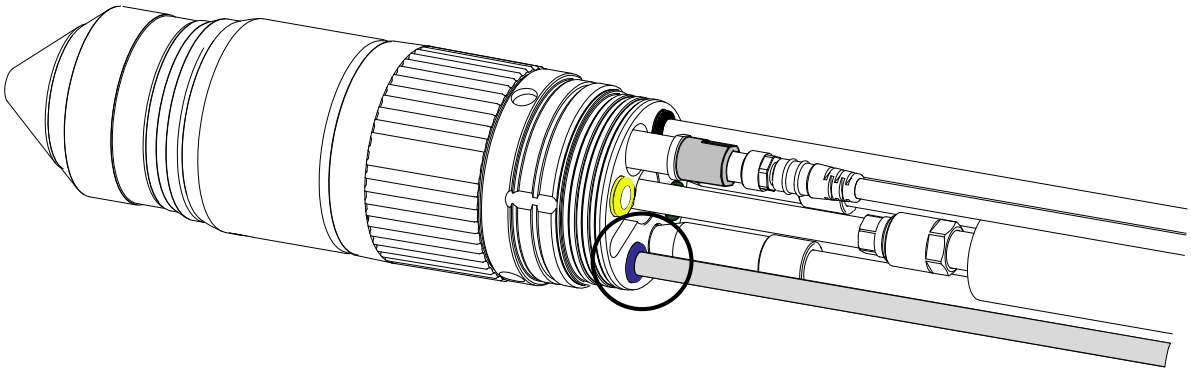
g. 将冷却器供给软管推入连接器中，直至推不动为止（约为 13mm）（0.5 英寸）。

这是一种推入式连接头。确保软管完全插入并且插入标记不再可见。



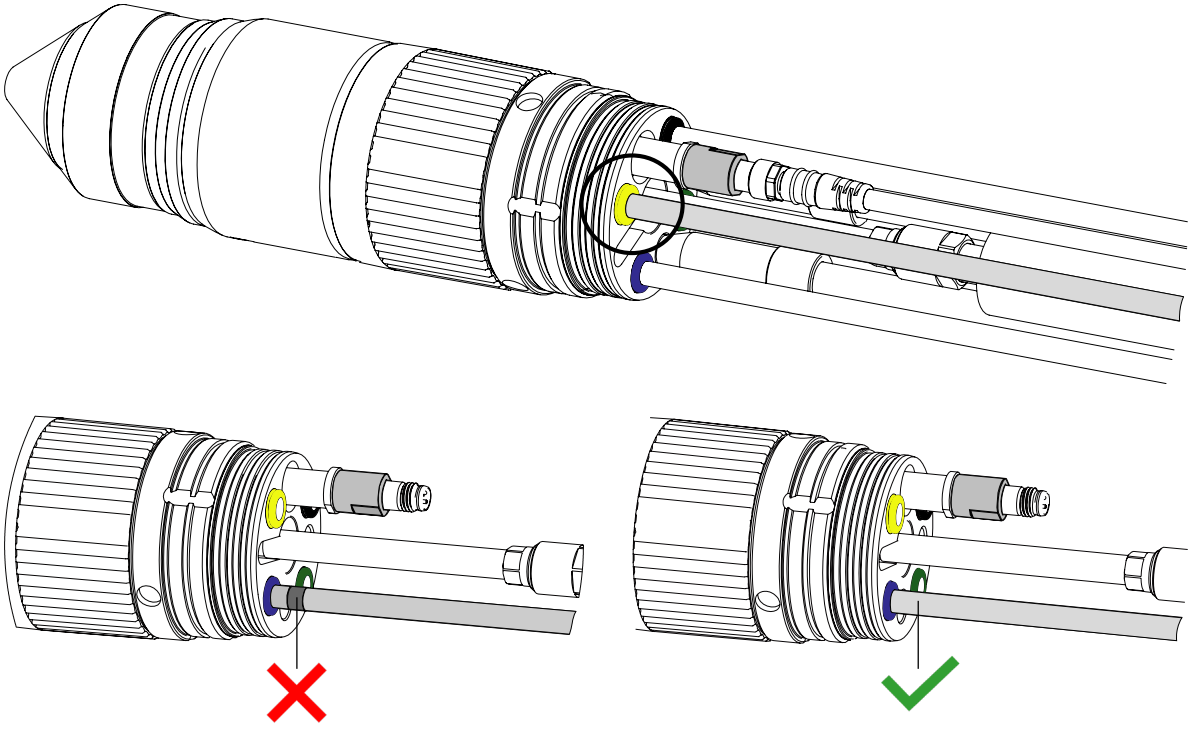
h. 将保护气体软管推入连接器中，直至推不动为止（约为 13mm）（0.5 英寸）。

这是一种推入式连接头。确保软管完全插入并且插入标记不再可见。



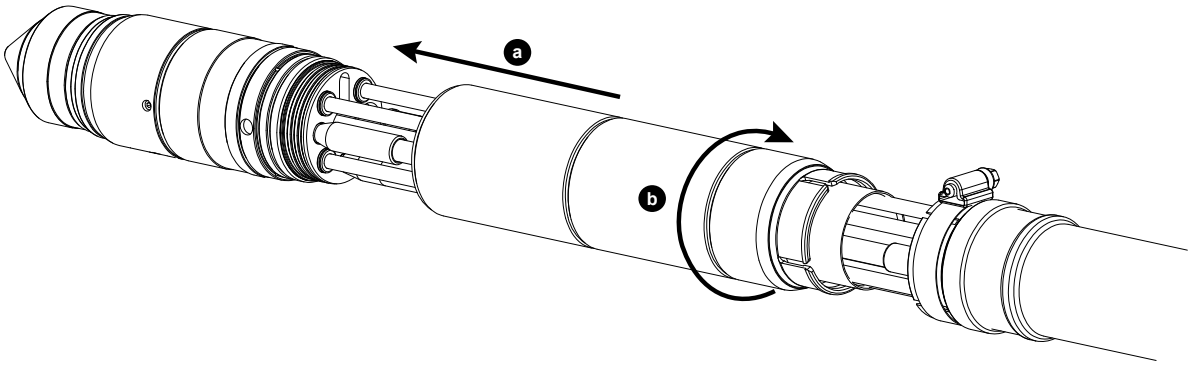
i. 将等离子管路 B 软管推入连接器中，直至推不动为止（约为 13mm）（0.5 英寸）。

这是一种推入式连接头。确保软管完全插入并且插入标记不再可见。

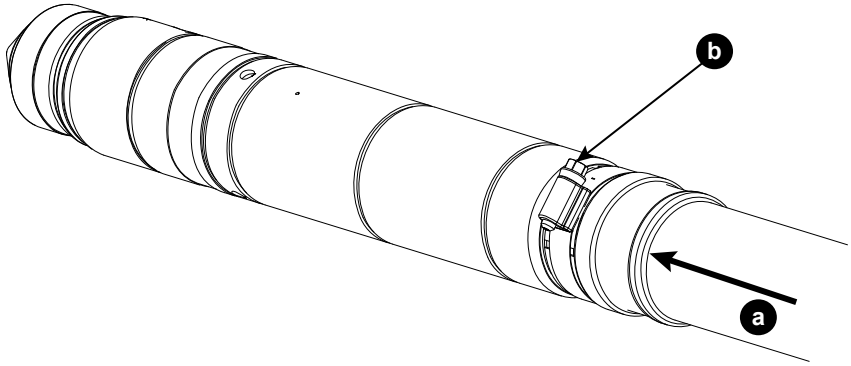


6. 安装割炬固定套筒。
   a. 用月牙钩型扳手将割炬固定住。
   b. 朝割炬方向移动割炬固定套筒。
   c. 徒手拧紧割炬固定套筒接头。

不要过度拧紧割炬固定套筒。



7. 将卡圈放到割炬电缆割炬端的正确位置。
    a. 朝向割炬电缆组件的割炬端移动卡圈。
    b. 拧紧将卡圈固定到位的软管卡箍。



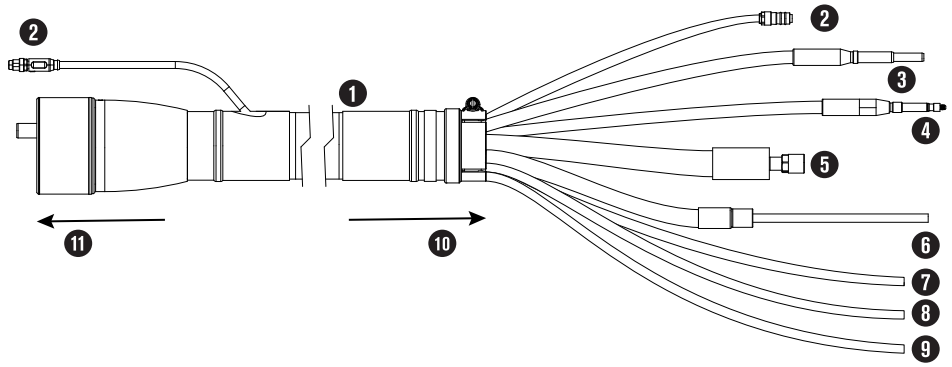
将割炬电缆连接到 TorchConnect 控制箱：

确保使用正确的引线长度，才能获得最佳切割质量和最长的易损件寿命。

注意
为获得最佳切割质量和最长的易损件寿命，请使用正确的电缆长度 如果改动引线长度，将会导致切割质量和易损件的寿命下降长度。 割炬及控制箱电缆的制造长度对系统性能至关重要。切勿改变任何引线的长度。

图 33 - 割炬电缆组件

图 33 - 割炬电缆组件 (继续)



1 保护套筒

2 等离子阀门电缆

3 欧姆电缆

4 引导弧电缆

5 冷却剂回流管（红色）

6 冷却剂供应管（绿色）

7 保护气体软管

8 等离子气软管 A

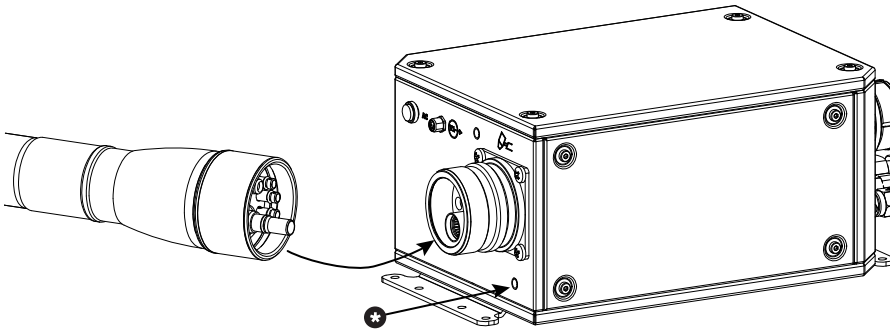
9 等离子气软管 B

10 连接割炬

11 连接 TorchConnect 控制箱

6 米（20 英尺）电缆仅兼容 7.5 米（24.6 英尺）或更短的气体组件。有关长度信息，请参阅 割炬电缆 页中的 429。

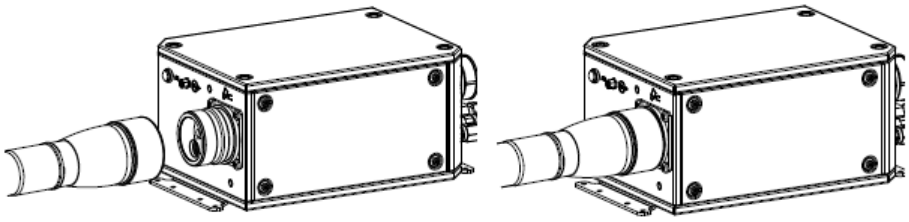
1. 调整 EasyConnect™ 割炬电缆组件，使割炬电缆组件中的接头与 TorchConnect 控制箱中相应的快速接头对齐。



2. **可选：**

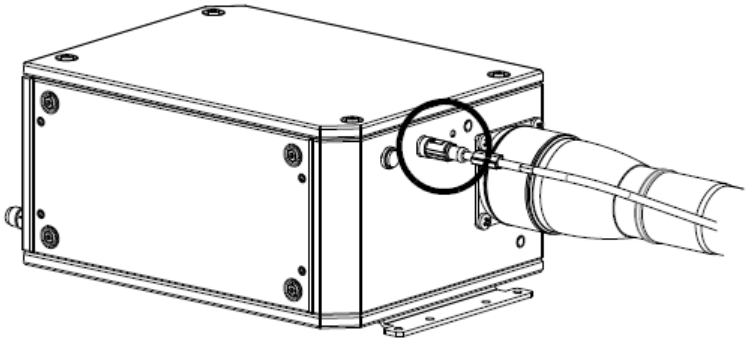
如果使用第三方欧姆电路，拔下插头 (*) 才能接触电阻线。

3. 将割炬电缆组件连接到 TorchConnect 控制箱：



徒手拧紧割炬电缆组件中的管接头。**切勿**使用工具。

4. 将等离子阀门电缆连接到其接头。

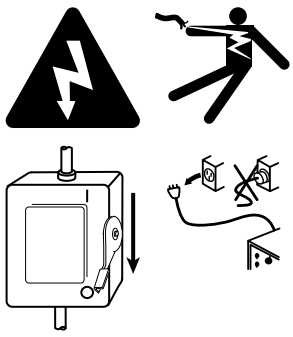


徒手拧紧接头。**切勿**使用工具。

拆卸割炬和易损件

可能需要拆卸割炬和易损件，进行更换、维护或故障检修。

⚠ 警告



电击可能致命

在执行安装或维护工作之前，应先断开电源。线路切断开关必须保持在 OFF（关闭）位置，直至所有安装或维护步骤完成为止。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

⚠ 警告



高温部件可能会导致严重灼伤

在进行任何维护之前，请先降低等离子电源的温度。

注意

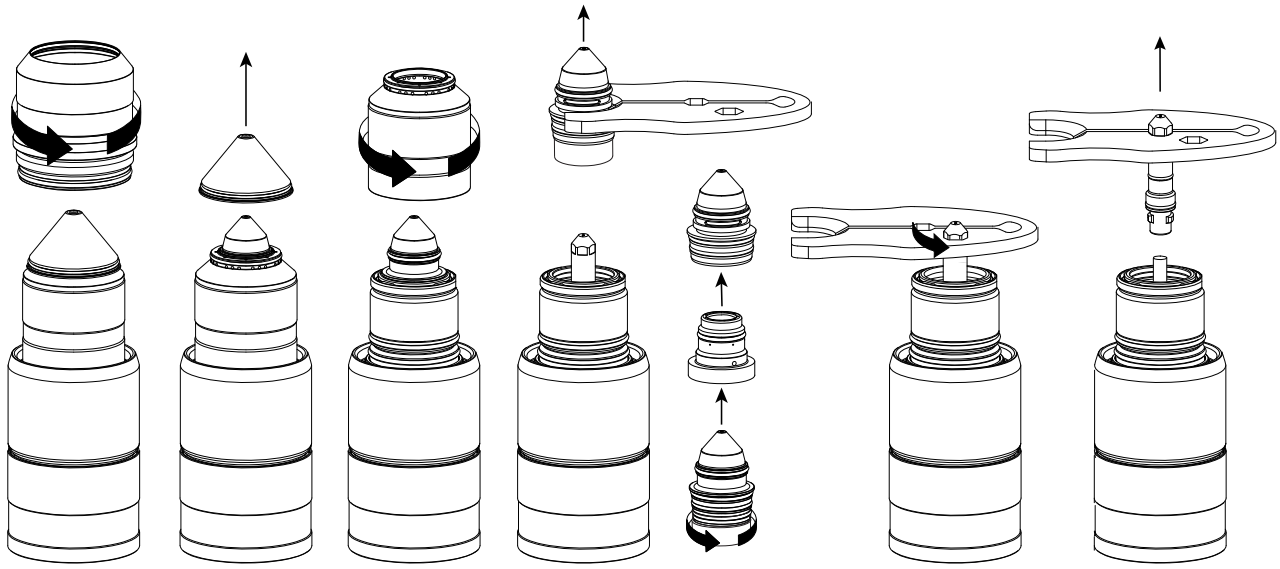
电极松动或过度拧紧均可能会损坏割炬

若未能正确安装并拧紧电极，可能会损坏割炬。

必须使用工具来正确安装并拧紧割炬电极。请勿徒手安装。Hypertherm 建议将电极的扭矩值拧紧至 2.3 N·m ~ 2.8 N·m (20 lbf·in ~ 25 lbf·in)。

1. 切断切割系统的电源：
    a. 将线路切断开关拨至 OFF（关闭）位置。
    b. 确保等离子电源或其他系统组件上的电源指示灯 LED **未**亮起。
2. 拧松割炬管接头螺母，将割炬从割炬快速接头中释放出来。

    割炬和易损件可能很烫。戴上手套，以防止烫伤。
3. 将割炬和割炬快速接头置于符合以下条件的表面上：
    - □ 清洁
    - □ 干燥
    - □ 无油
4. 如图所示拆下易损件。
    a. 用手拉开并拧下涡流环。
    b. 使用易损件工具逆时针转动电极。
    c. 紧握工具并直接拉出，然后正确取下电极。



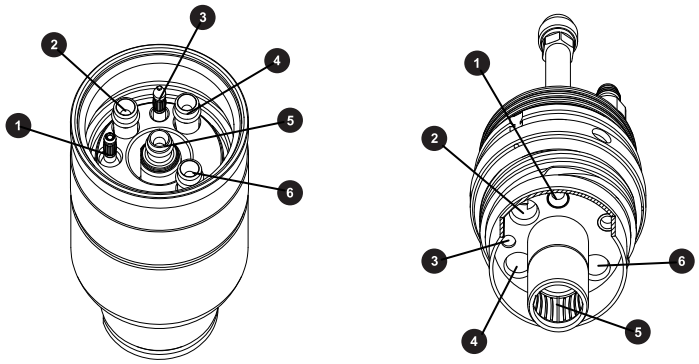
5. 将用过的易损件置于符合以下条件的表面上：

   - □ 清洁
   - □ 干燥
   - □ 无油

将割炬安装到割炬快速接头中

确保将割炬正确安装在割炬快速接头中。

图 34 - 割炬快速接头连接



1 引导弧

2 冷却剂回流

3 欧姆

图 34 - 割炬快速接头连接 (继续)

4 保护气体

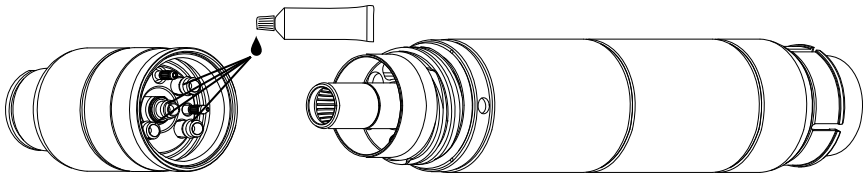
5 冷却剂供应管

6 等离子气体

1. 在割炬本体内 O 形圈上涂抹薄薄一层硅胶润滑剂。

   切勿在黄铜电气接头上涂抹硅酮。

   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。



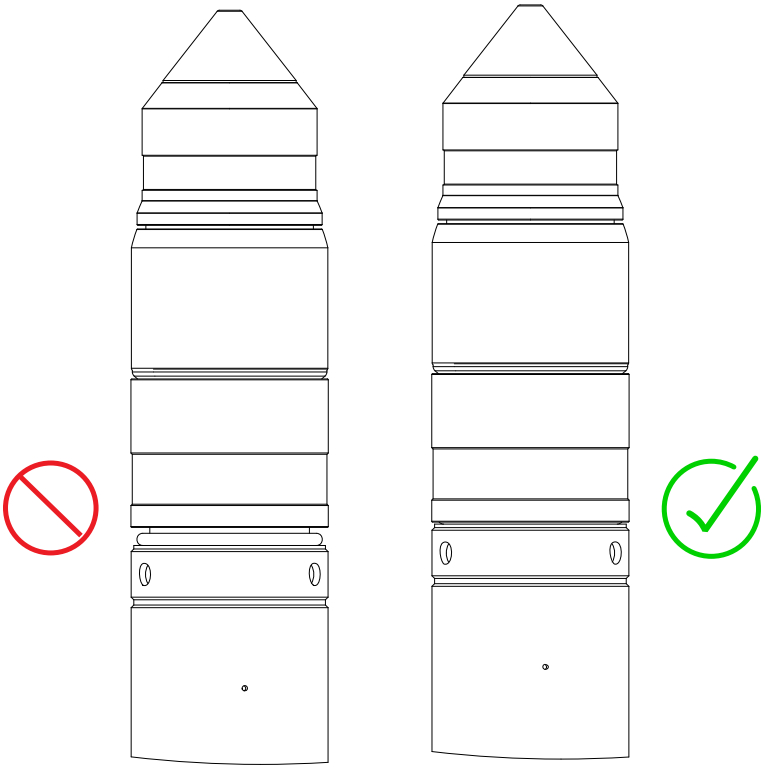
2. 将割炬安装到割炬快速接头中：

   a. 轻轻向上旋转割炬本体，直至感到已经将割炬本体在快速接头中固定到位。

   b. 徒手拧紧割炬管接头螺母，直至管接头螺母转不动为止。

      不要使用工具拧紧割炬耦合螺母。

3. 确保割炬本体已完全安装到割炬快速接头中，且割炬本体与割炬快速接头之间没有缝隙。



将割炬安装到割炬安装托架中

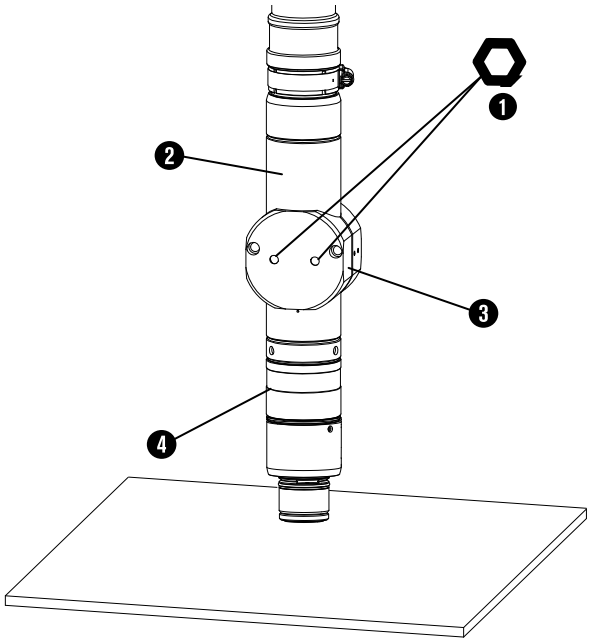
将割炬安装到割炬安装托架中确保各个方向都保持水平，然后拧紧支架上的螺丝。

开始之前:

- 必须将割炬电缆组件安装到割炬快速接头请参阅 将割炬电缆组件安装到割炬快速接头 页中的 124。
- 必须从割炬上卸下易损件。请参阅 拆卸割炬和易损件 页中的 131。
- 必须将割炬安装到割炬快速接头中。请参阅 将割炬安装到割炬快速接头中 页中的 133。
- 作为安装人员或用户，您必须自备切割系统所用的割炬安装托架。
  - 所选托架必须符合 对割炬安装托架的要求 页中的 65 中的要求。
  - 可从 Hypertherm 购买安装托架。请参阅 割炬托架 页中的 414。
- XPR 割炬的固定套筒比 HPR 割炬的固定套筒大。在安装 XPR 割炬之前，必须维修或更换 HPR 固定套筒。

1. 切断切割系统的电源：
   a. 将线路切断开关拨至 OFF（关闭）位置。
   b. 确保等离子电源或其他系统组件上的电源 LED 指示灯**未**亮起。
2. 将割炬安装托架安装到割炬升降体上。

   有关如何在割炬升降体中安装割炬安装托架的信息，请参阅割炬升降体随附的使用手册。
3. 将割炬（已连接割炬-电缆组件）插入到割炬安装托架中，如图所示。



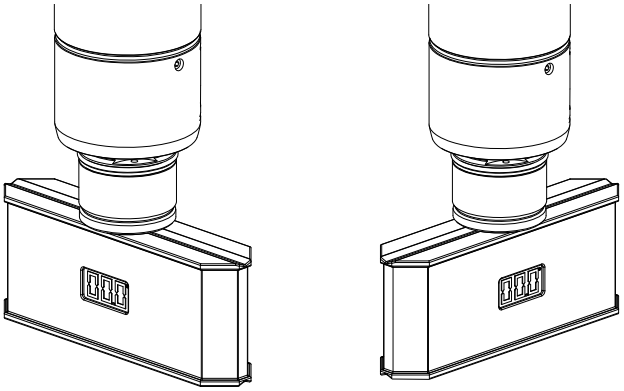
1. 1.8 mm（3/16 英寸）
2. 割炬套筒下部
3. 割炬安装托架 5.72 cm（2.25 英寸）
4. 割炬快速接头

4. 移动割炬组件，使得割炬安装托架包住割炬套筒下部，但不与割炬快速接头接触。

   请务必在不接触割炬快速接头的前提下让割炬安装托架夹住割炬套筒的位置尽可能低。此位置可以尽可能减轻喷嘴处的振动。

5. 确保割炬在所有方向上均保持水平（0° 角），如图所示。

   可以使用数字调平仪来测量标准位置切割、打标和穿孔的对齐程度。



在坡口切割期间，割炬与工件成一定角度（并不垂直）。XPR 割炬的割炬角度范围在 0°~52° 之间。

6. 拧紧割炬安装托架上的螺丝。

安装易损件

确保将易损件正确安装到割炬上。

注意

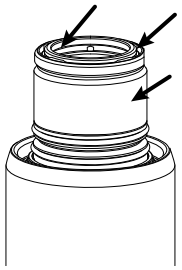
电极松动或过度拧紧均可能会损坏割炬

若未能正确安装并拧紧电极，可能会损坏割炬。

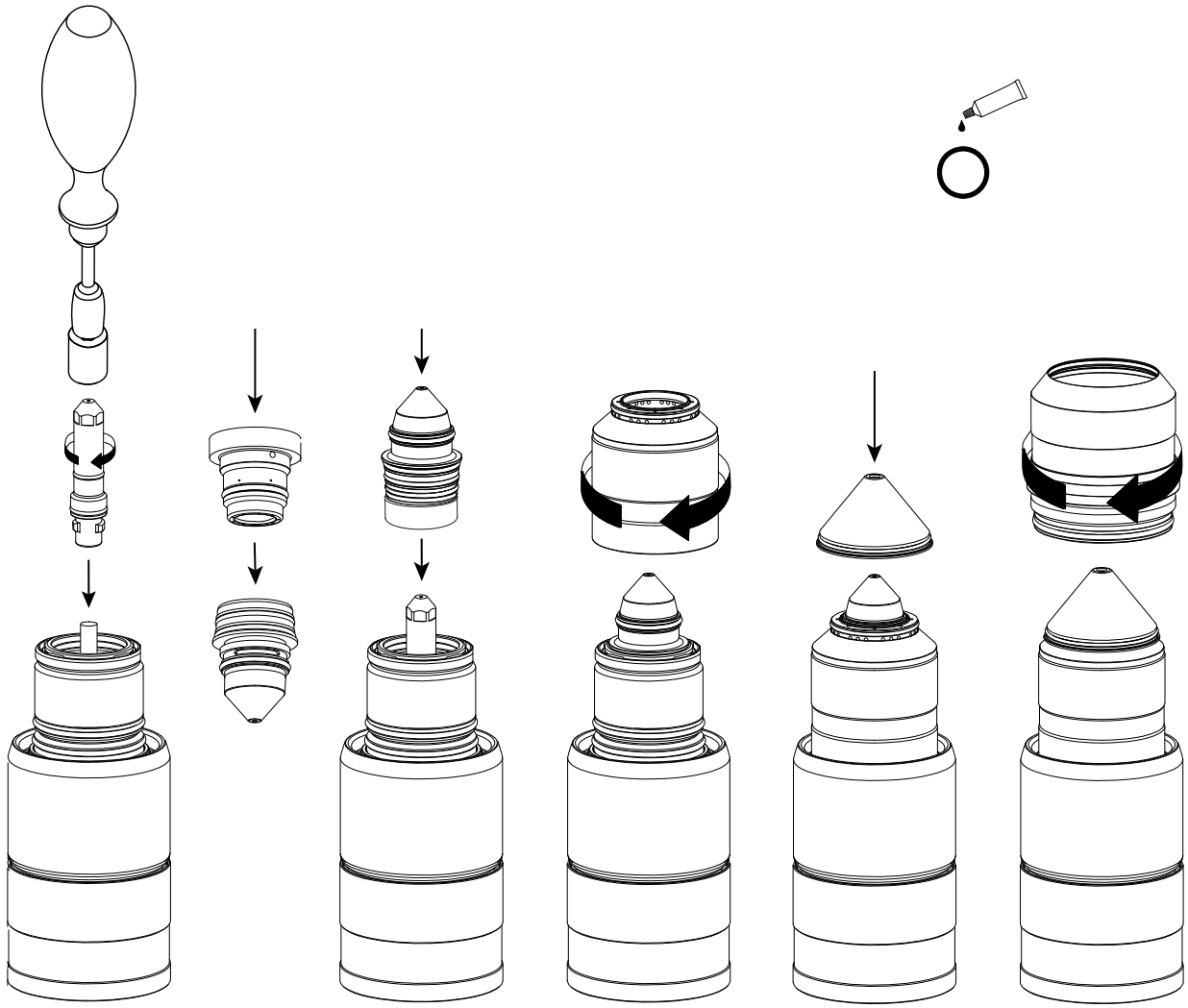
必须使用工具来正确安装并拧紧割炬电极。请勿徒手安装。Hypertherm 建议将电极的扭矩值拧紧至 2.3 N·m ~ 2.8 N·m (20 lbf·in ~ 25 lbf·in)。

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. 确保等离子电源或其他系统组件上的电源指示灯LED **未**亮起。
2. 选择最符合您切割或打标应用的易损件。
3. 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。
4. 从割炬快速接头中拆下割炬。
5. 使用干净的无绒布将割炬内外表面擦拭干净。



6. 按照图示将易损件安装到割炬上。



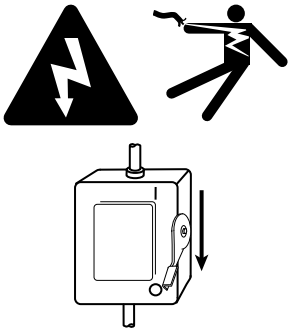
7. 将割炬安装到割炬快速接头中。

   请参阅 将割炬安装到割炬快速接头中 页中的 133。

将电源连接到切割系统

将主电源线连接到等离子电源。确保线路切断开关已拨至 OFF（关闭）位置。为主电源线使用适用的彩色编码。

⚠ 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。

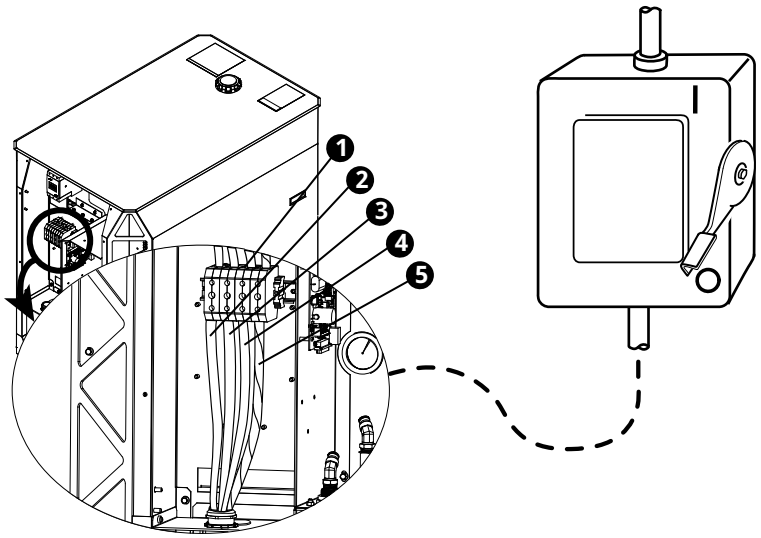
线路切断开关必须处于关闭 (OFF) 位置，方可将电源线连接到切割系统。线路切断开关必须保持在关闭 (OFF) 位置，直至所有安装步骤完成为止。在美国，安装期间要求执行“上锁/挂牌”程序，直至安装完成。在其他国家/地区，则应遵循相应的国家和地方安全程序。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

必须自备切割系统所用的主电源线。选择符合当地法规、所有规范以及输入电源要求的主电源线。请参阅 通用输入电源要求 页中的 41。

快速接头到主配电箱的距离也会影响主电源线的线径要求。有关您当地的法规以及所在工厂的要求，请联系持有电工证的电工。

1. 确保线路切断开关处于并保持在 OFF（关闭）位置，直至所有安装步骤完成为止。
2. 将主电源线连接到等离子电源，如图所示。
    a. 将主电源线的地线 (PE) 连接到 TB1 的接地柱。
    b. 将主电源线的 W、V 和 U 引线连接到相应的 TB1 端子。

图 35 - 主电源线颜色和端子位置



		北美芯线颜色代码	欧洲、亚洲以及北美以外大部分地区的芯线颜色代码
1	TB1 端子	–	–
2	U	黑色	黑色
3	V	白色	蓝色
4	W	红色	棕色
5	GND (PE)（接地）	绿色/黄色	绿色/黄色

3. 按照国家和地方电气法规的要求，将主电源线的 W、V 和 U 引线连接到线路切断开关。

4 通信连接

切割系统的 XPR 通信方式

全面操作等离子切割系统的通信方式有多种：

选择最适合切割系统的通信方法：

- **EtherCAT**
  - 将此方法与兼容 EtherCAT 的控制器结合使用。请参阅 通过 EtherCAT 连接到等离子电源 页中的 144。
  - 如果您使用 EtherCAT，切割系统制造商必须用离散电缆连接远程开关。
- **串行 RS-422 和离散电缆**
  - 将此方法与兼容串行 RS-422 电缆和离散电缆的控制器一起使用。
  - 如果使用串行 RS-422，则还必须使用离散电缆才能全面操作切割系统。
  - 请参阅 通过串行 RS-422 连接等离子电源 页中的 147。
  - 请参阅 通过离散电缆连接等离子电源 页中的 153。
- **无线（通过 XPR 连接 Wi-Fi® Web 界面）和离散电缆**
  - 此方法适用于兼容启用无线设备和离散电缆的控制器。
  - 如果使用无线通信，则还必须使用离散电缆才能全面操作切割系统。
  - 请参阅 对 XPR Web 界面的要求 页中的 164。
  - 请参阅 通过离散电缆连接等离子电源 页中的 153。
- **以太网 LAN （ XPR 通过以太网的 Web 界面）和离散电缆**
  - 将此方法与支持以太网的有线设备和兼容离散电缆的控制器一起使用。
  - 如果您使用以太网，还必须使用离散电缆才能完全操作切割系统。
  - 请参阅 通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源 页中的 185。

- **手动设置模式**
  - 将此方法与兼容离散电缆的控制器或EtherCAT兼容的控制器一起使用，以存储或选择可随着时间的推移反复使用的过程，或用于无需与CNC 集成的简单应用。
  - 如果使用手动设置模式选择一个工艺，每次在向切割系统供电时，切割系统都会自动设置该工艺。
  - 当启用手动设置模式时，在您选择一个不同的工艺之前，可以反复使用所选工艺的相同工艺 ID、操作员 ID、工艺偏移、渐降错误保护和割炬保护设置。
  - 请参阅 使用无线或以太网 LAN 启用或禁用手动设置模式 页中的 194。
  - 请参阅工艺选择 页中的 227。
  - 请参阅 使用 EtherCAT 或串行 RS-422 启用或禁用手动设置模式 页中的 195。

有关信号和协议的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System 《XPR 切割系统的 CNC 通信协议》 (10085793)。

表 24 - 通信要求和选择

	全面操作切割系统…	**监控…**			
设定工艺… [1]	**离散**	**EtherCAT**	**无线（XPR 通过 Wi-Fi 的 Web 界面）和离散电缆**	**RS-422**	**以太网 LAN（XPR 通过以太网 LAN的 Web 界面）**
EtherCAT	远程开关需要 [2]	**首选**	备用	备用	备用
无线（XPR 通过 Wi-Fi 的 Web 界面）和离散电缆	要求	备用	**首选**	备用	备用
RS-422	必备	备用	备用	**首选**	备用
以太网 LAN（XPR 通过以太网的 Web 界面），包括手动设置模式	要求	备用	备用	备用	**首选**

1 **等离子电源由首先设定工艺的设备控制。**如果手动设置模式生效；切割系统会自动使用上次选择工艺的设置。有关如何更改对等离子电源具有控制权的设备的信息，请参阅 更改具有控制权的设备 页中的 196。

2 当为使用出厂默认配置的切割系统设置的工艺 ID 为 EtherCAT 以上时，将会忽略离散输入信号。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

示例

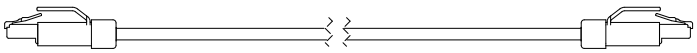
如果使用 EtherCAT 设定工艺，那么 EtherCAT 就是推荐的监控方法。但可使用串行 RS-422 或通过XPR 的 Wi-Fi Web 界面 LAN进行监控。

对 EtherCAT 的要求

这些信息有助于通过 CNC 电缆将等离子电源连接到 EtherCAT。

- 有关系统示意图的示例，请参阅 EtherCAT 多点（多线制）接口（第 17 张，共 23 张） 页中的 481。
- 有关信号和协议的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System《XPR 切割系统的 CNC 控制器通信协议》 (10085793) 中的 EtherCAT communications《EtherCAT 通信》 和Serial RS-422 and EtherCAT commands《串行 RS-422 和 EtherCAT 命令》 。
- Hypertherm 销售经过测试、可搭配我们切割系统使用的 EtherCAT 电缆。请参阅EtherCAT 和以太网 LAN 接口电缆 页中的 425。
- 如果您自备电缆，请选择遵循 Beckhoff® 规格的 EtherCAT 电缆。请参阅EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求 页中的 143。
- 为了防止 EMI 出现问题，请确保使用 EtherCAT 电缆：
  - 与引导弧电缆、负极电缆或任何电压高于 120VAC 的电源电缆隔开。请参阅 高频电缆和控制电缆之间的距离要求 页中的 64。
  - 与气体连接控制箱或 TorchConnect 控制箱保持一定距离。
- Hypertherm 建议在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

图 36 - EtherCAT 电缆



EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求

使用以下表格确定 EtherCAT 和以太网LAN接口电缆的规范要求。

如果自备电缆，请选择 EtherCAT 和遵循该规范的以太网 LAN 电缆Beckhoff。

表 25 - EtherCAT 和以太网 LAN 电缆规格

电缆元件	规格
类型	Cat5e、4 线、2 对、双层屏蔽（整体铝箔和编织电缆）
电线	•结构：镀锡铜绞线 •直径：0.75 mm (7 X 0.25 mm)，22 AWG •绝缘：聚乙烯，直径 1.5 mm (0.06 英寸)
Core 自动气体箱	•结构：作为中心元素的填料 •第一层级：四线，两对，星形四线组配置 •颜色顺序：白色、黄色、蓝色、橙色 •第 2 层：重叠的塑料胶带 •内护套：热塑性共聚物，直径 3.9 mm (0.04 英寸) •重叠的层压铝箔 •保护帽：编织镀锡铜线，直径 0.13 mm (0.005 英寸)，覆盖范围约 85%，直径 4.7 mm (0.19 英寸)
护套	•材料：聚氨酯 •壁厚：0.9 mm（0.04 英寸） •外径：6.5 mm（0.26 英寸）± 0.2 mm（0.008 英寸）
EtherCAT 电缆的最大长度	75 m (246 ft)
以太网LAN电缆的最大长度	75 m (246 ft)

通过 EtherCAT 连接到等离子电源

1. 拆卸等离子电源的后面板。

   请参阅 拆卸系统组件的外部面板 页中的 93。

2. 使用一根 EtherCAT 电缆将等离子电源与 CNC 连接起来。
3. 安装等离子电源的后面板。

图 37 - 将 EtherCAT 电缆连接到等离子电源

图 37 - 将 EtherCAT 电缆连接到等离子电源 (继续)

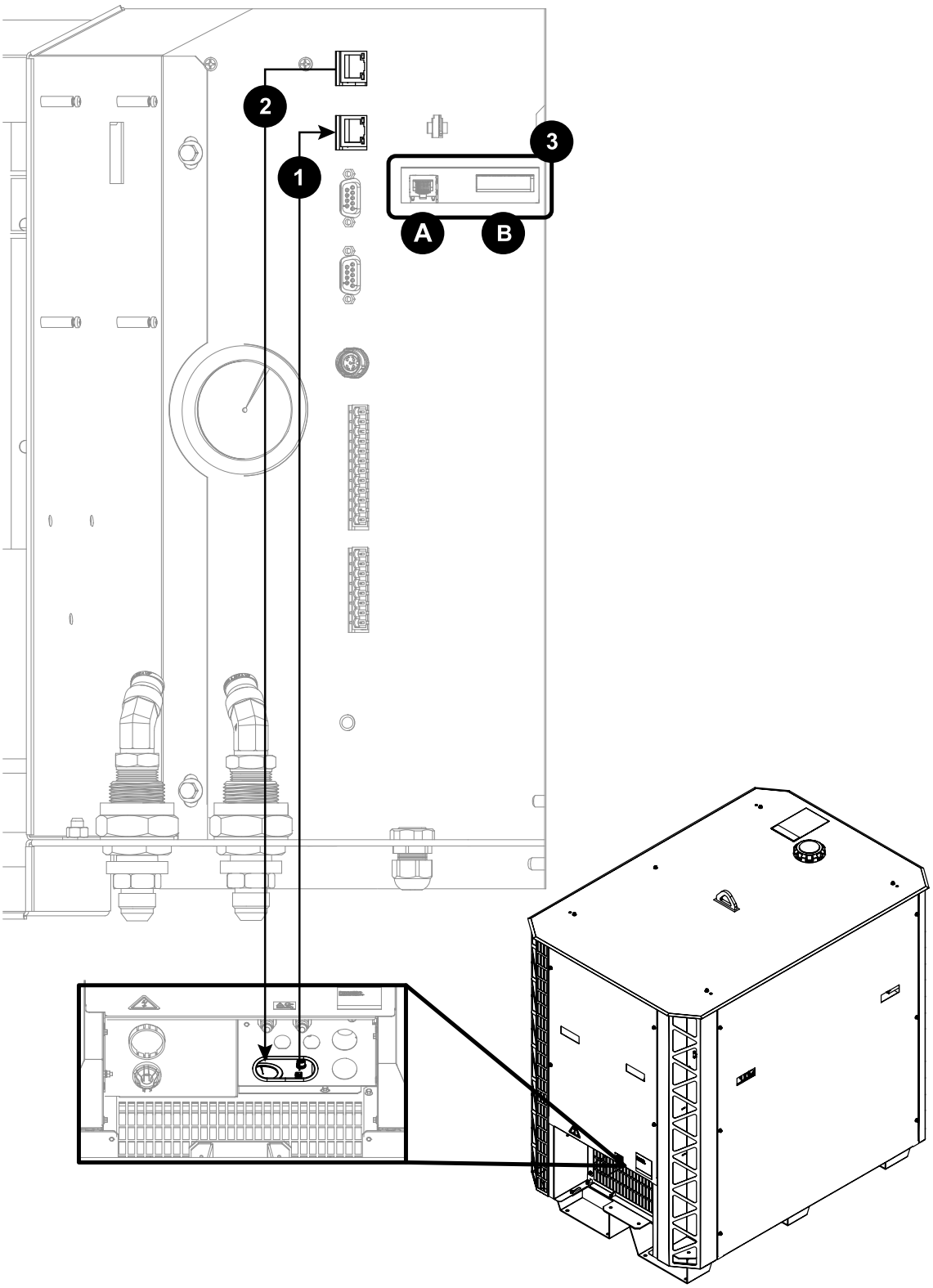


图 37 - 将 EtherCAT 电缆连接到等离子电源 (继续)

1 从 EtherCAT 接收 CNC 通信。[1]

2 EtherCAT 输出至下一个等离子电源（如果需要）。[1]

3A 以太网 LAN 端口

3B 扩展件 PCB 连接器：必需具有冗余远程开关功能、备用 24 VDC 电源输入和模拟弧压输出估值。

1 请参见等离子电源背面的标签。

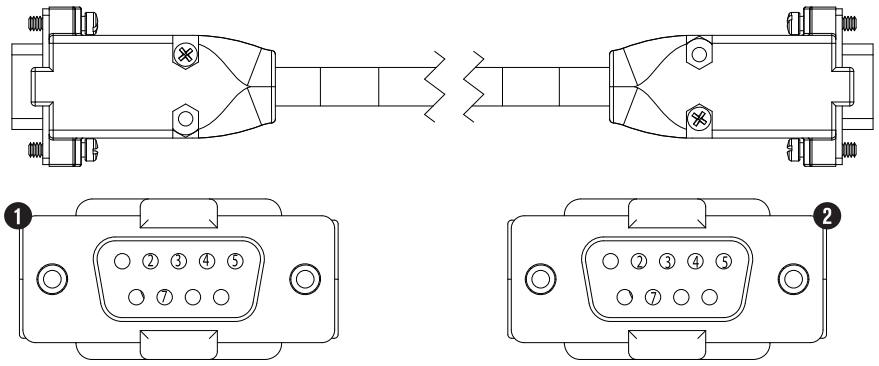
对串行 RS-422 的要求

这些信息有助于您通过串行 RS-422 电缆将等离子电源连接到 CNC。

- 有关系统示意图的示例，请参阅 串行 RS-422 和离散多点（多线制）接口（第 18 张，共 23 张） 页中的 482。
- 有关串行 RS-422 多点（多线制）寻址的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System 《XPR 切割系统的 CNC 通信协议》 (10085793) 中的 XPR serial RS-422 multi-drop (multi-system) addressing 《XPR 串行 RS-422 多点（多线制）寻址》 。
- 有关信号和协议的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System 《XPR 切割系统的 CNC 控制器通信协议》 (10085793) 中的 XPR serial RS-422 communications 《XPR 串行 RS-422 通信》 和 Serial RS-422 and EtherCAT commands 《串行 RS-422 与 EtherCAT 命令》 。
- 如需与串行 RS-422 切割系统配合使用 弧压控制 (AVC)，连接至扩展件 PCB 上的 J4 的引脚 5 和引脚 6，就可以获得估计的弧压。有关如何通过串行 RS-422 、EtherCAT 或通过 XPR 的 Web 界面Wi-Fi配置弧压输出范围和偏移量的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting SystemXPR 《XPR 切割系统的 CNC 通信协议》(10085793) 。
- 有关电缆引脚分布的信息，请参阅 RS-422 串行接口电缆的引脚分布 页中的 147。
- 有关电缆长度，请参阅 串行 CNC 接口电缆 页中的 427。
- Hypertherm 建议在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

图 38 - 串行 RS-422 电缆

图 38 - 串行 RS-422 电缆 (继续)



1 A 端（公接头）连接等离子电源（顶部串行接口 J12）

2 连接 B 端（公接头）与 CNC

RS-422 串行接口电缆的引脚分布

使用该表格来辨别接口电缆（带有 RS-422 串行连接器）中的信号、引脚号和电线颜色。

表 26 - RS-422 串行接口电缆的引脚分布

A 端		配线颜色	B 端		配线类型
连接等离子电源			连接 CNC		
信号	引脚编号		引脚编号	信号	
TxD +	4	红色	7	RxD +	成对
TxD -	2	黑色	3	RxD -	
RxD +	7	白色	4	TxD +	成对
RxD -	3	黑色	2	TxD -	
GND	5	绿色	5	GND	成对
–	切割	黑色	切割	–	

通过串行 RS-422 连接等离子电源

串行 RS-422 电缆将等离子电源与其他组件连接起来，以进行数据传输。

开始之前: RS-422 串行接口电缆的引脚分布 页中的 147

1. 拆卸等离子电源的后面板。

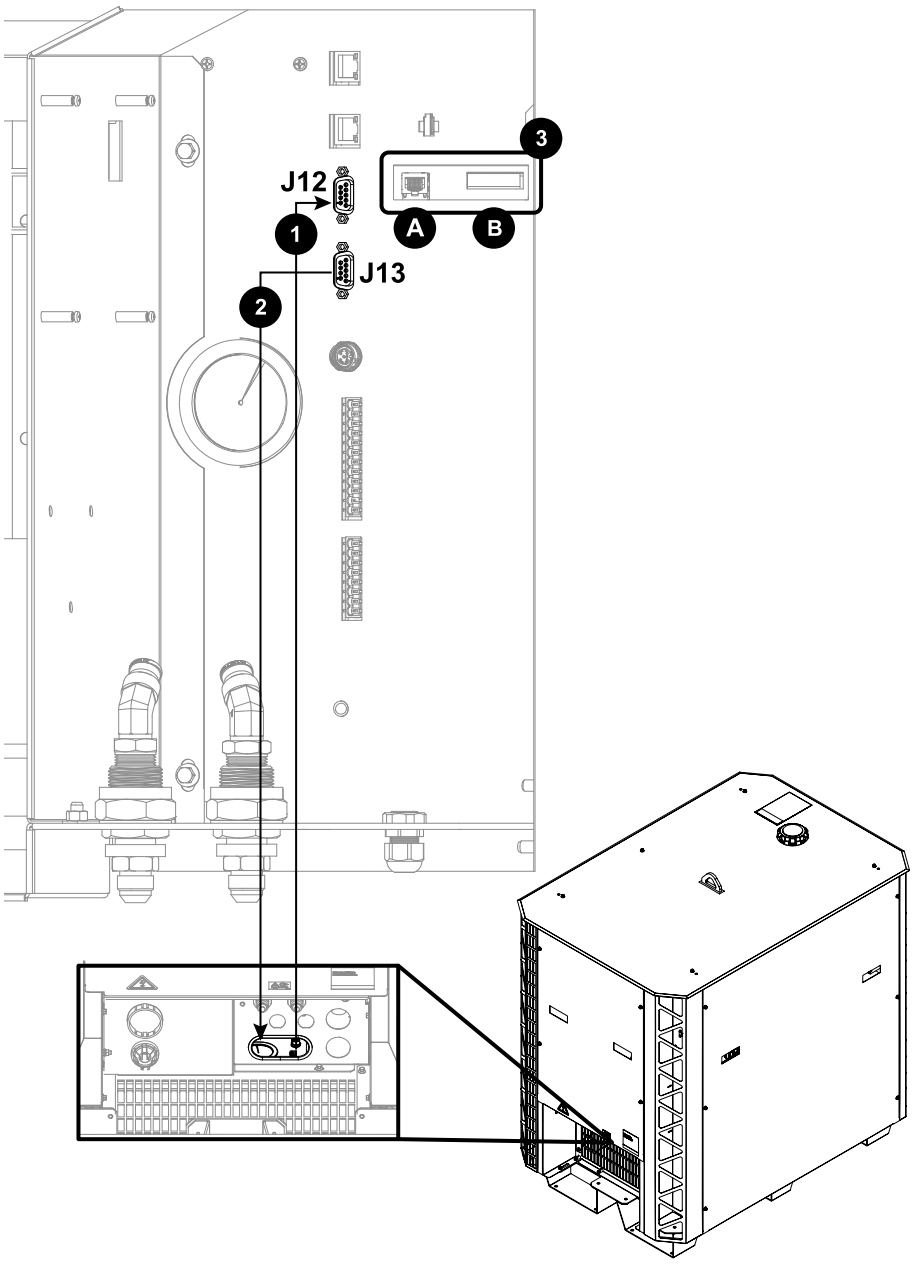
   请参阅 拆卸系统组件的外部面板 页中的 93。

2. 将串行 RS-422 电缆的 A 端穿过等离子电源后隔间底部的孔。
3. 将串行 RS-422 电缆的 A 端连接到等离子电源控制板 PCB 上的正确接口：
   - 对于采用多个等离子电源的切割系统，则使用适合 CNC 控制器的顶部接口 (J12)。使用底部接口 (J13) 连接到下一个等离子电源。
   - 对于只有一个等离子电源的切割系统，可使用任一连接器连接到 CNC。
4. 将电缆的 B 端连接到 CNC。
5. 如果要操作切割系统，请继续执行下一步。

   如想仅通过串行 RS-422 进行监控，则已完成操作。
6. 通过离散电缆连接等离子电源 页中的 153.
7. 安装等离子电源的后面板。

图 39 - 将串行 RS-422 电缆连接到等离子电源

图 39 - 将串行 RS-422 电缆连接到等离子电源 (继续)



1 通过串行 RS-422 从 CNC 接收通信

2 从串行 RS-422 电缆输出端连接到下一个等离子电源（如有必要）

3A 以太网 LAN 端口

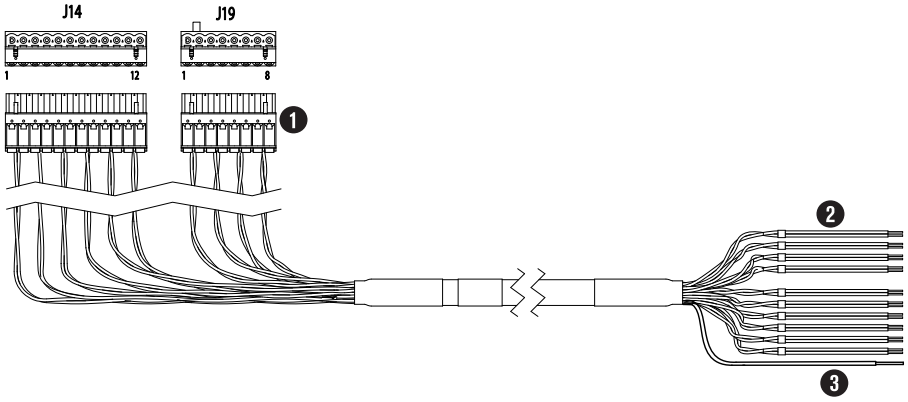
3B 扩展件 PCB 连接器：必需具有冗余远程开关功能、备用 24 VDC 电源输入和模拟弧压输出估值。

有关离散的要求

这些信息有助于您通过离散电缆将等离子电源连接到 CNC。

- 可将串行 RS-422 、XPR 通过 Wi-Fi 的 Web 界面或以太网 LAN与离散电缆配合使用，以操作切割系统。
- 如要将与串行 RS-422 切割系统一起使用 AVC ，连接至扩展件 PCB 上的 J4 的引脚 5 和引脚 6，就可以获得估计的弧压。有关如何通过串行或 EtherCAT 配置弧压输出范围和偏移量的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting SystemXPR 《切割系统的 CNC 通信协议》(10085793) 。
- 有关系统示意图的示例，请参阅 离散多点（多线制）接口（第 19 张，共 23 张） 页中的 483。
- 有关信号和协议的信息，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System 《XPR 切割系统的 CNC 通信协议》(10085793) 中的的 XPR discrete communication 《XPR 离散通信》 。
- 有关电缆长度，请参阅 离散接口电缆 页中的 426。
- Hypertherm 建议在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

图 40 - 离散电缆



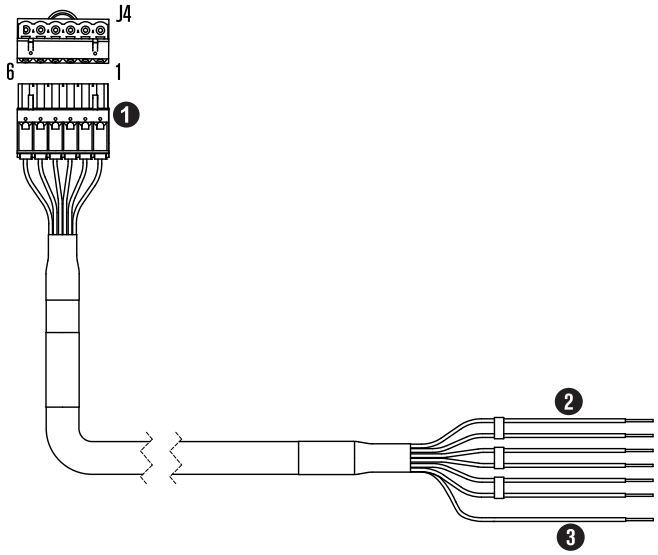
1 A 端连接等离子电源

2 CNC 的 B 端

3 屏蔽线

图 41 - 用于扩展 PCB 的离散电缆

图 41 - 用于扩展 PCB 的离散电缆 (继续)



1 A 端连接等离子电源

2 CNC 的 B 端

3 屏蔽线

离散接口电缆的引脚分布

使用这些表格来辨别接口电缆（带有离散连接器）中的信号、引脚号和电线颜色。

表 27 - 离散电缆上的 J14 引脚分布

至等离子电源				
J14 引脚	**输入/输出**	**信号**	**功能**	**配线颜色**
1	输入 [1, 2]	Remote on/off +（远程开/关 +）	当输入打开时，等离子电源、控制箱和接触器的电源将被禁用。	红色
2		Remote on/off -（远程开/关 -）		黑色
3	输入 [3]	Plasma start +（等离子启动 +）	CNC 启动预流。如果 Hold（保持）输入未激活，那么 CNC 将继续运行等离子弧。当保持输入信号持续有效时，等离子电源在预流状态下最多持续 30 秒。	白色
4		Plasma start -（等离子启动 -）		黑色
5	输出 [3]	Motion +（运动 +）	通知 CNC 已经发生电弧转移，一旦 CNC 的穿孔延时已过，即会开始机器运动。	绿色
6		Motion -（运动 -）		黑色

表 27 - 离散电缆上的 J14 引脚分布 (继续)

至等离子电源				
J14 引脚	**输入/输出**	**信号**	**功能**	**配线颜色**
7	输入 [1]、[4]	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。将该信号与 Plasma Start（等离子启动）信号同时激活。停用割炬点火信号。	蓝色
8		Hold -（保持 -）		黑色
9	输入 [1]	保护穿孔流+	CNC 通知等离子系统应继续执行保护预流，直到穿孔延时时间结束。将该信号与 Plasma Start（等离子启动）信号同时激活。穿孔时间完成时停用此信号。	黄色
10		Shield pierceflow -（保护气体穿孔流 -）		黑色
11	输出 [5]	F+24V CNC	提供 24 VDC（200 mA 最大电流）	棕色
12		F PWRGND	接地	黑色
		保护帽	电线的整体屏蔽。屏蔽线连接到CNC底座接地。	裸线

1 输入均为光耦隔离输入。必须在 12.5 mA 时为其提供 24 VDC 电源，或在 8 mA 时为其提供干触点闭合。

2 如果主控制器的 J27 在引脚 2 和引脚 3 之间PCB有跳线，请参阅扩展 PCB 离散电缆的引脚分布 页中的 153、安装冗余远程开关 页中的 205和输出电路示例 页中的 200。

3 输出均为光耦隔离的集电极开路晶体管。最大额定电压为 10 mA 下 24 VDC。

4 尽管该等离子电源具备输出功能，但通常仅用作输入。

5 CNC +24 VDC 在最大电流为 200 mA 时提供 24 VDC。J17 上需要安装一根跳线，才能使用 24 V 电源。

表 28 - 离散电缆上 J19 的引脚分配

至等离子电源				
J19 引脚	**输入/输出**	**信号**	**功能**	**配线颜色**
1	输出 [1]	Error +（错误 +）	通知 CNC 出现了警告、错误或故障。此信号的设计目的并非用于停止切割床运动。	橙色
2		Error -（错误 -）		黑色
3		Ready for start +（准备启动 +）	通知 CNC 等离子电源已为等离子启动做好准备。	白色
4		Ready for start -（准备启动 -）		红色
7	输出 [2]	Shield ohmic contact +（保护欧姆接触 +）	如需了解更多信息，请查看脚注。	蓝色
8		Shield ohmic contact -（保护气体欧姆接触 -）		红色
		保护帽	电线的整体屏蔽。屏蔽线连接到CNC底座接地。	裸线

1 输出均为光耦隔离的集电极开路晶体管。最大额定电压为 10 mA 下 24 VDC。

2 XPR保护欧姆接触用作欧姆接触电路的输入（可使用内部电路或客户提供的电路）来感测割炬保护帽何时接触到工件。请参阅 使用欧姆接触感应 页中的 196。

扩展 PCB 离散电缆的引脚分布

使用这些表格来辨别该接口电缆（带有用于扩展 PCB 的离散连接器）中的信号、引脚号和电线颜色。

表 29 - 扩展 PCB 离散电缆的引脚分布

A 端				
引脚编号	**输入/输出**	**信号**	**功能**	**配线颜色**
1	输入	ALT 24 VDC +（+24 VDC） [1]	外部供电 24 VDC 可实现当三相电源关闭时，控制板 PCB 和现场总线继续保持通信。	红色
2	输入	ALT 24 VDC - (GND) [1]		黑色
3	输入	R_RMT_ON-OFF + (24 VDC) [2]	等离子电源要想实现冗余远程开关功能，就必须使用这两种信号。	白色
4	输入	R_RMT_ON-OFF - (RTN) [2]		黑色
5	输出	弧压输出估值 OUT + (0 V – 10 V) [3]	割炬高度控制器运行估计需要 (0 VDC ~ 10 VDC) 的弧压输出。	绿色
6	输出	输出估计弧压 OUT - (GND) [3]		黑色
		保护帽	电线的整体屏蔽。屏蔽线连接到CNC底座接地。	裸线

1 要使备用 24 伏直流电源正常工作，需要从 CNC 或控制设备到扩展件 PCB 提供 24 VDC (500 mA) 和接地线 (GND)。

2 要使通向主控制器 CNC 的冗余远程开关功能工作，需要从PCB或控制设备到扩展件PCB提供 24 VDC (50 mA) 和接地线 (GND) 。Hypertherm 建议在远程开关输入端和主控制器 PCB 之间使用单独的电缆。

3 估计的电弧电压输出（0 V - 10 V）。默认比为 30:1。有关如何使用 XPR Web 界面更改电压比和偏移量的信息，请参阅 使用 XPR Web 界面更改弧压输出范围 页中的 155。有关如何使用串行 RS-422 或 EtherCAT 更改电压比和偏移量的信息，请参阅 XPR 切割系统的 CNC 通信协议（10085793）。

通过离散电缆连接等离子电源

按照以下步骤通过离散电缆将等离子电源连接到 CNC。

开始之前: 离散接口电缆的引脚分布 页中的 151

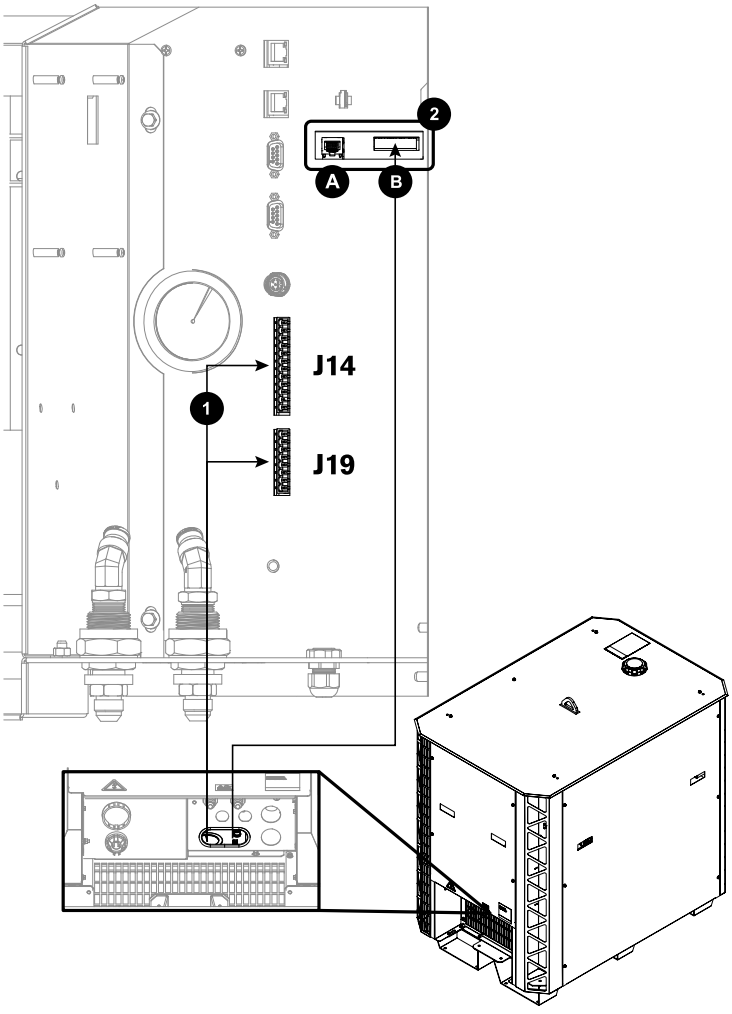
1. 拆卸等离子电源的后面板。

   请参阅 拆卸系统组件的外部面板 页中的 93。

2. 将离散电缆的 A 端穿过等离子电源后隔间底部的孔。
3. 将 J14 和 J19 连接到等离子电源控制板 PCB 上的相应接口。

4. 将离散电缆的 B 端连接到 CNC。
5. 确保将离散电缆 B 端接到CNC底座接地的屏蔽线安装正确。
6. 将扩展件 PCB 的离散电缆 A 端穿过等离子电源后隔间底部的孔。
7. 将扩展件 PCB 的离散电缆 A 端连接到扩展 PCB 上的 J4 接头。
8. 将扩展件 PCB 的离散电缆 B 端连接到 CNC 底座接地。
9. 确保将用于扩展件 PCB 的离散电缆 B 端连接至CNC底座的屏蔽线安装正确。
10. 安装等离子电源的后面板。

图 42 - 将离散电缆连接到等离子电源



1 通过离散电缆从 CNC 接收通信

2 A 以太网 LAN 端口

2B 扩展件 PCB 连接器：必需具有冗余远程开关功能、备用 24 VDC 电源输入和模拟弧压输出估值。

备用 24 VDC 输入

如果切断切割系统的三相电源，向主控制器PCB输入外部提供的备用 24 VDC (500 mA) 可使主控制器PCB与现场总线的通信正常运行。

如果为主控制器 PCB 提供备用的 24 VDC（500 mA）输入，则**无需**在每次断开三相电源时重新启动现场总线。

使用 XPR Web 界面更改弧压输出范围

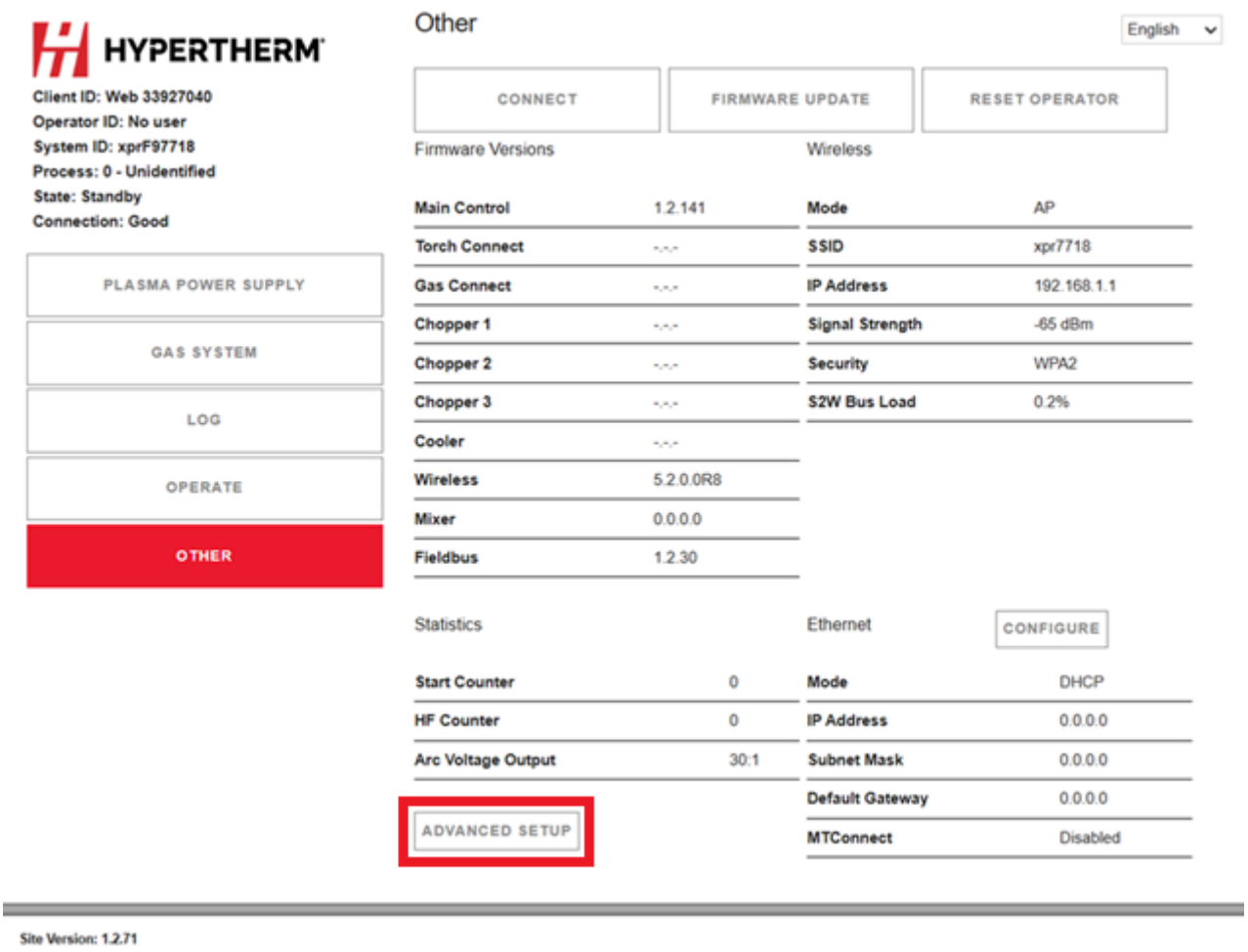
按照这些步骤，通过 XPR Web 界面更改电压比。

开始之前: 必须具备带有屏幕的计算机辅助设备，该设备需具备支持最新网络标准的 网页浏览器，并能够通过LANWeb 界面进行无线访问或以太网XPR访问。

1. 连接到XPR Web 界面：

如果您的等离子电源通过 Wi-Fi...连接至网络	请按照使用 AP 模式连接（无线） 页中的 165中的步骤操作。
如果您的等离子电源通过以太网LAN电缆连接到网络 ...	请按照使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面 页中的 192中的步骤操作。

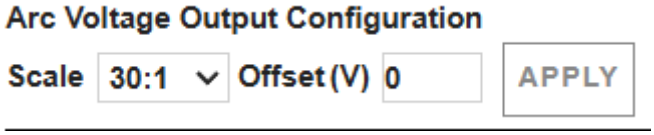
2. 转到 **Other（其他）**屏幕。



3. 选择**高级设置**可访问**弧压输出配置**菜单。
4. 使用 **Scale（范围）** 旁的下拉菜单选择所要的弧压输出范围。

   默认弧压比为 30:1。
5. 如有必要，在**偏移 (V)** 旁边的栏中输入一个新的或不同的偏移值。

   默认值为零 0。-100 与 100 之间的值正确。无需输入任何数值。

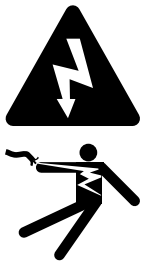


6. 选择**应用**。

VDC3 PCB 安装说明，用于带有 RS-422 和仅限离散接头的弧压控制（如适用）

VDC3 PCB安装说明用于带有串行 RS-422 和仅限离散接头的 AVC。

⚠ 警告

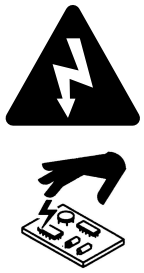


电击可能致命

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

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

注意



静电可能损坏印刷电路板

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

- 将 PCB 存放在防静电袋中。
- 操作 PCB 时配戴防静电腕带。

PCB、电缆和接线示意图（如适用）

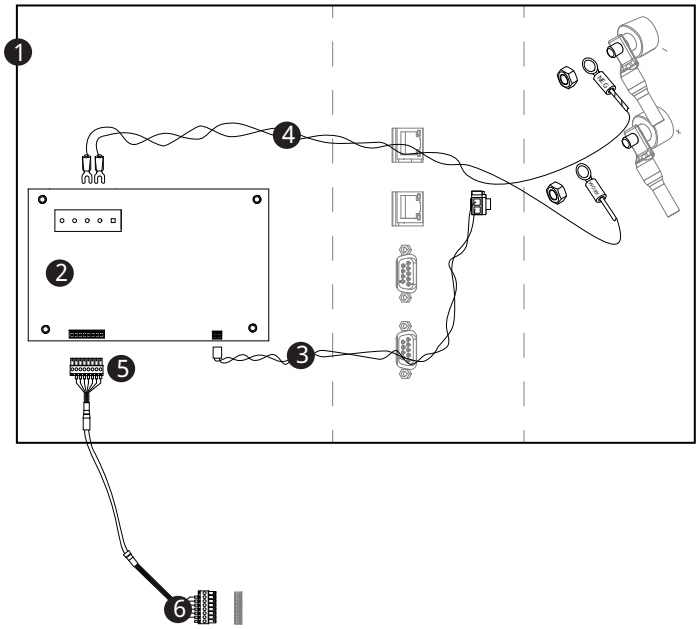
请参见 VDC3 PCB、等离子电源内的电缆和接线概览。

连接 VDC3 PCB的线束通过 等离子电源中的夹子固定。线束包括弧压电线和电源电线。

VDC3 PCB 接线

图 43 - — 等离子电源内部的接线

图 43 - — 等离子电源内部的接线 (继续)



1 等离子电源

2 PCB：VDC3 (141511)

3 等离子电源内的线束：VDC3 PCB 120 VAC

4 等离子电源内的线束：弧压

5 连至 VDC3 板PCB（预装于 VDC3 板PCB上）的公接头

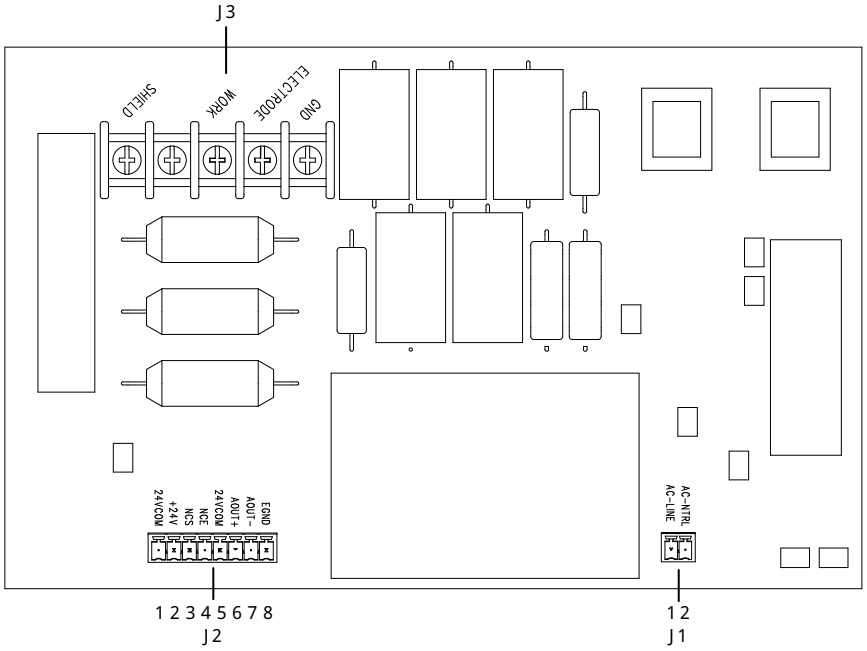
6 连接到CNC的电缆和连接器（由客户提供）

对于套件中随附的零件，会显示零件号。

VDC3 PCB 详细信息

图 44 - VDC3 PCB

图 44 - VDC3 PCB (继续)



J1 120 VAC 电线连接器

J2 VDC3 PCB 电缆连接器

J3 弧压电线接头

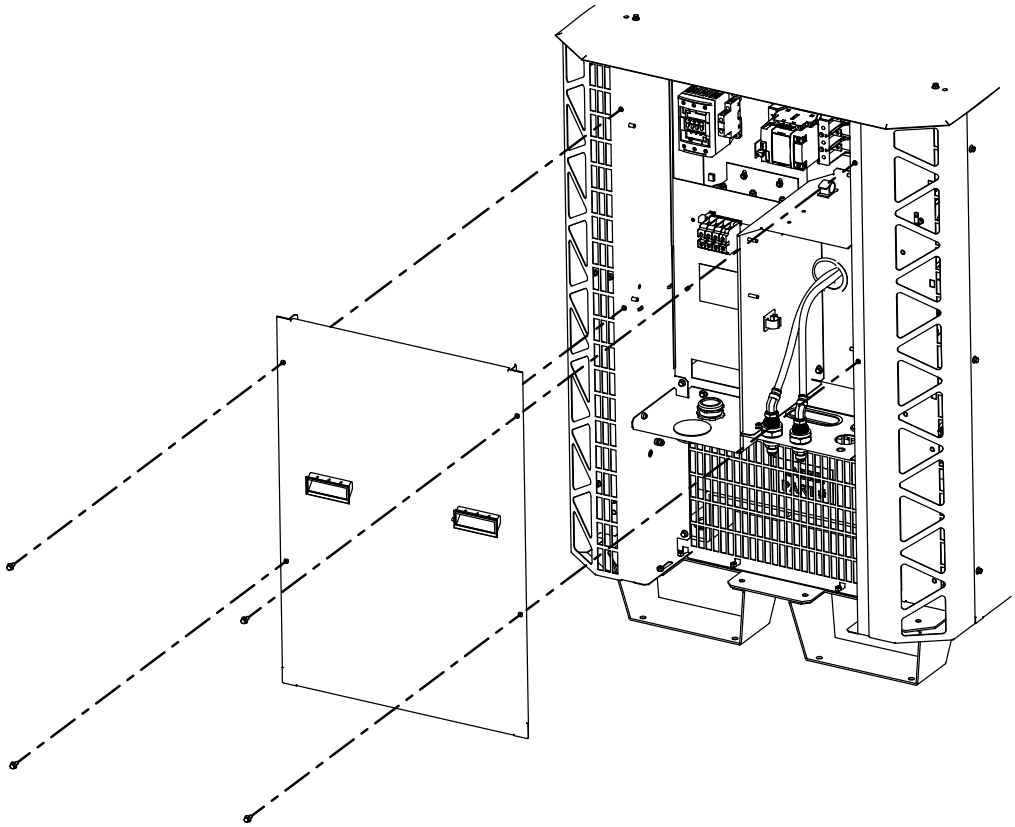
表 30 - VDC3 PCB 上的 J2 引脚

引脚编号	信号
1	未连接
2	+24 VDC（输出）
3	喷嘴接触感应（输出）
4	喷嘴接触启用（输入）
5	24 VDC 公共端
6	+ 模拟输出 (40:1)
7	- 模拟输出（模拟公共端）
8	EMI底座接地（电缆屏蔽层）

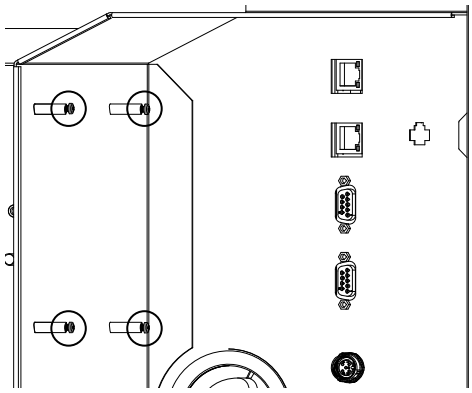
安装 VDC3 PCB（141511）（如果适用）

按照以下步骤在等离子电源中安装 VDC3PCB。需要使用 10 mm 六角套筒扳手或螺母扳手和 十字槽® 2 号螺丝刀。

1. 使用 10mm 六角套筒扳手或螺母扳手拆卸等离子电源的后面板。

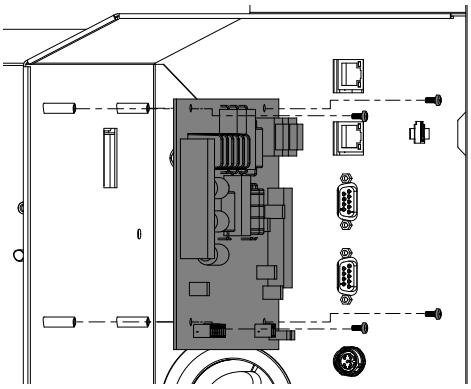


2. 用 2 号 十字槽 十字螺丝刀从螺柱上卸下 4 颗螺钉。



3. 将 J3 朝上，使用 4 颗螺钉将PCB 装到螺柱上。

   将螺钉拧紧至 0.9 Nm（8.0 lbf·in）。

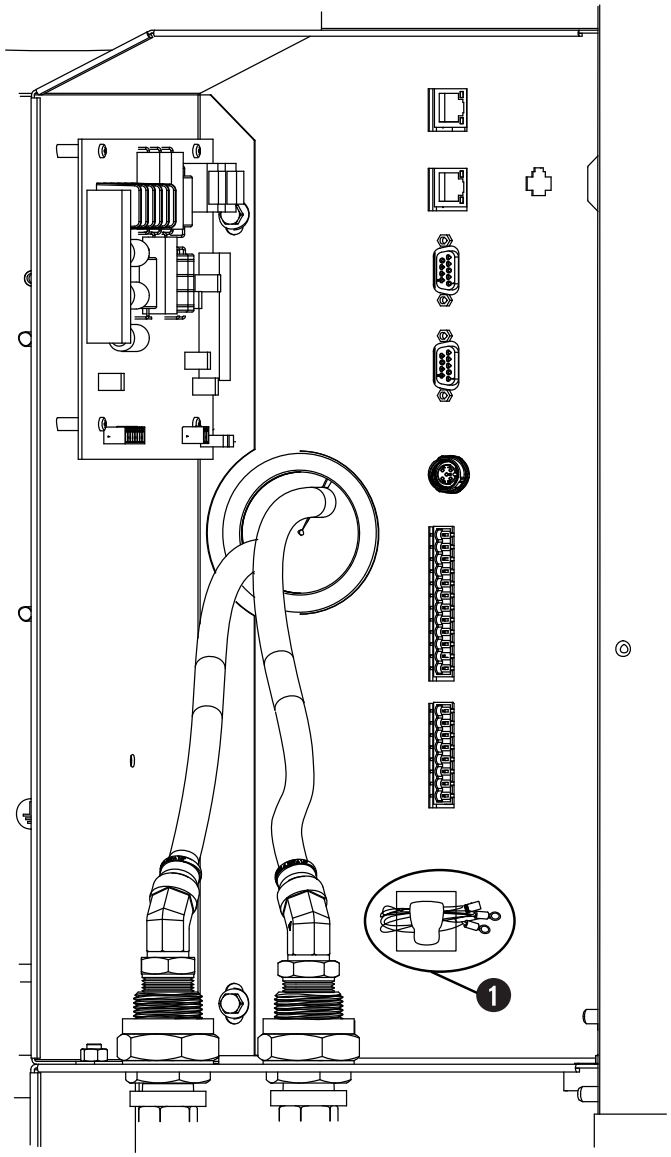


连接 VDC3 PCB（141511）（如果适用）

将 VDC3 安装在等离子电源 PCB中后，必须使用随附的线束进行必要的连接。

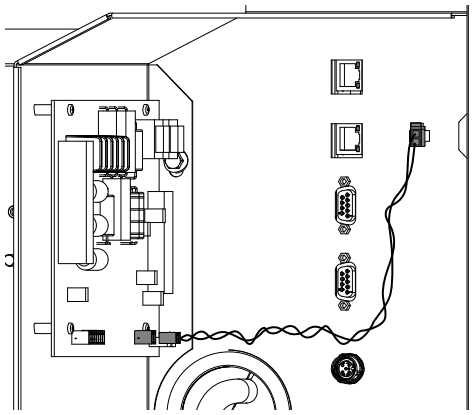
1. 从等离子电源内的线夹上拆卸线束。

   线束包含在等离子电源中。线束包括弧压电线和电源电线。

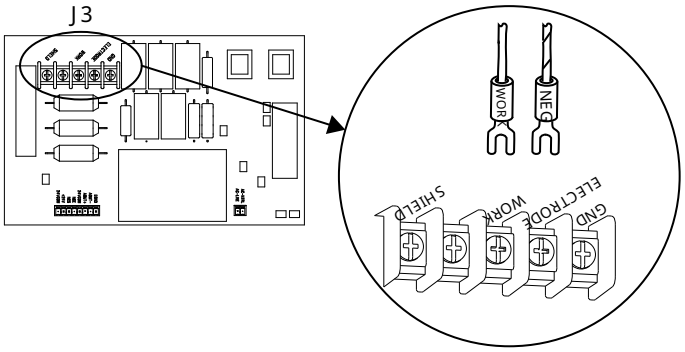


1 示例线夹和线束在等离子电源中的位置

2. 将 VDC3 120 VAC 线束的一端连接至 VDC3 PCB 的 J1，连接时请确保凸舌朝上，如图所示。
3. 将 VDC3 120 VAC 线束的另一端连接至 120 VAC 连接器。



4. 将黄色电线的铲形接头 (WORK) 连接至 J3-WORK 端子，如图所示。
5. 将黑色/黄色电线的铲形接头 (NEG) 连接至 J3-ELECTRODE 端子。

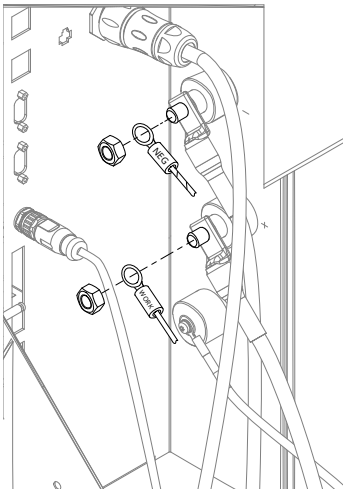


6. 将黄色/黑色电线 (WORK) 上的环形接头（负极）连接至等离子电源内的工件螺栓。

   将螺母拧紧至 20 Nm（15 lbf·ft）。
7. 将黄色/黑色电线上的环形接头（负极）连接至等离子电源内的负极螺栓。

   其他电线已连接至等离子电源内的螺栓。将弧压电线连接至现有电线的顶部。

   将螺母拧紧至 20 Nm（15 lbf·ft）。



8. 使用 NCS（引脚 3）、NCE（引脚 4）、Aout+（引脚 6）和 Aout-（引脚 7）连接至 CNC 控制器CNC。

   有关引脚位置和引脚布局的信息，请参见 PCB、电缆和接线示意图（如适用） 页中的 157 。

9. 安装等离子电源的后面板。

下一步做什么: 如需了解其他连接要求，请使用您的 CNC 接口要求。

对 XPR Web 界面的要求

您可以通过下列两种方式连接到 XPR Web 界面：即通过带有 Wi-Fi 模式的 AP ，也可通过以太网LAN 的直接接头。

注意

脆弱的网络安全性会增大切割系统遭到未授权的操作或滥用的风险

如果使用无线 (Wi-Fi) 网络与切割系统进行通信，Hypertherm 建议使用安全的 Wi-Fi 网络，以尽量降低切割系统遭到未授权操作或不当使用的风险。对 Wi-Fi 网络未经授权的访问或不当使用可能会导致错误的设定或命令。错误的设定和命令可能会导致系统不可控或不可用。此外，还可能对系统性能产生不良影响、缩短易损件寿命并损坏割炬。最基础的安全功能包括但不限于以下几个方面：

- 密码保护，密码复杂性最低
- 对于等离子电源，至少使用 WPA2 安全机制
- 应隐藏 服务集标识符 (SSID) 网络的 Wi-Fi
- 对操作工进行网络安全培训

必须将离散电缆与 XPR Web 界面配合使用才能操作切割系统。



如果您携带配有屏幕的计算机设备走出通信范围，则无法与切割系统通信。不过，切割系统会继续运行。有关无线通信距离的更多信息，请参阅 通信距离要求 页中的 64。

Hypertherm 建议在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

您可以使用下列任一方式连接到 XPR Web 界面：

- AP 模式。请参阅 使用 AP 模式连接（无线） 页中的 165。
  - 连接到与等离子电源相同的网络。
  - AP 静态模式是连接到单个等离子电源的默认连接选项。
- 以太网LAN。请参阅 通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源 页中的 185。
  - 装有 141545 主控制器 PCB、固件版本 1.2 或更高版本以及扩展件 PCB 的切割系统可以使用以太网 LAN 端口，该端口位于带有有线 10M 以太网链路以与 PCB Web 界面连接的扩展件 XPR 上。
  - 配置以太网LAN以在 动态主机配置协议 (DHCP) 模式下启用，并在默认情况下启用。您可以通过下列四种方式在Web 界面LAN 的 **Other**（其他）屏幕配置以太网 XPR 设置：即通过Wi-Fi 或以太网LAN，或通过串行 RS-422 或EtherCAT命令。如需了解如何实现这一切的更多信息， 请参见后面协议中的 配置以太网 LAN 设置 页中的 190 或 串行和 EtherCAT 命令（ XPR 切割系统 CNC 通信协议（10085793））

XPR Web 界面的帮助信息

- 如果连接时遇到问题，并且认为是设备、路由器或本地网络的问题，请联系您的系统管理员。
- 如果在连接时遇到问题，可能是等离子电源的问题。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

使用 AP 模式连接（无线）

在 AP 模式中，每个等离子电源都有其自己的连接方式。一次只能连接和控制一个等离子电源。

开始之前: 必须具有带屏幕的计算机辅助设备、支持最新网络标准的 Web 浏览器和无线接入。

1. 为切割系统通电：
   a. 将线路切断开关拨至打开 ON（开启）位置。
   b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。
   c. 确保将等离子电源的远程开关设定为 ON（开启）。

d. 如果安装了冗余远程开关，请确保将其设置为 ON（开启）。

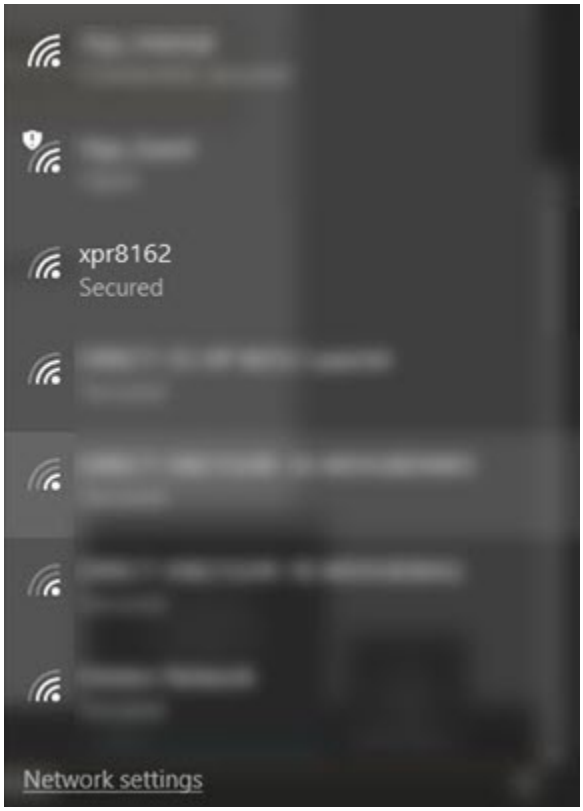
2. 在设备上转至无线连接菜单

   该菜单可能因设备而异。

3. 选择 XPR 连接。

   默认连接名称是“xpr”+系统 ID。系统 ID 是 媒体访问控制 (MAC) 地址的后四位。如需有关系统 ID 和 MAC 地址的更多信息，请参阅 Web 界面屏幕信息 页中的 175。

   如果想要更改连接名称或密码，请参见 更改受限的 AP 设置 页中的 167 其他屏幕 页中的 182。



4. 输入密码。

   默认密码为 **hypertherm** 。如果想要更改连接名称，请参见 更改受限的 AP 设置 页中的 167 其他屏幕 页中的 182。

5. 打开 Web 浏览器。

6. 转至 192.168.1.1/index.html。

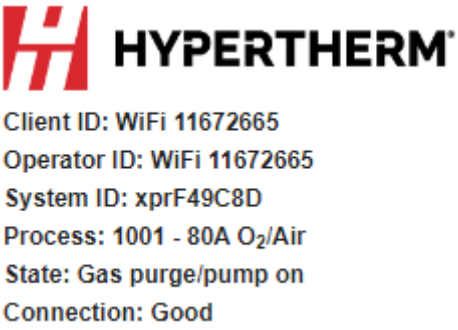
7. 要全面操作切割系统，还必须使用离散电缆。

   请参阅通过离散电缆连接等离子电源 页中的 153。

- 等离子电源现在已连接。

- XPR Web 界面的主屏幕在左上角显示了已连接等离子电源的相关信息。
- 如果设备上的**客户端 ID**和 **操作工 ID** 相同，可以控制等离子电源和设定工艺。
- 有关界面菜单的详细信息，请参阅 Web 界面屏幕信息 页中的 175。

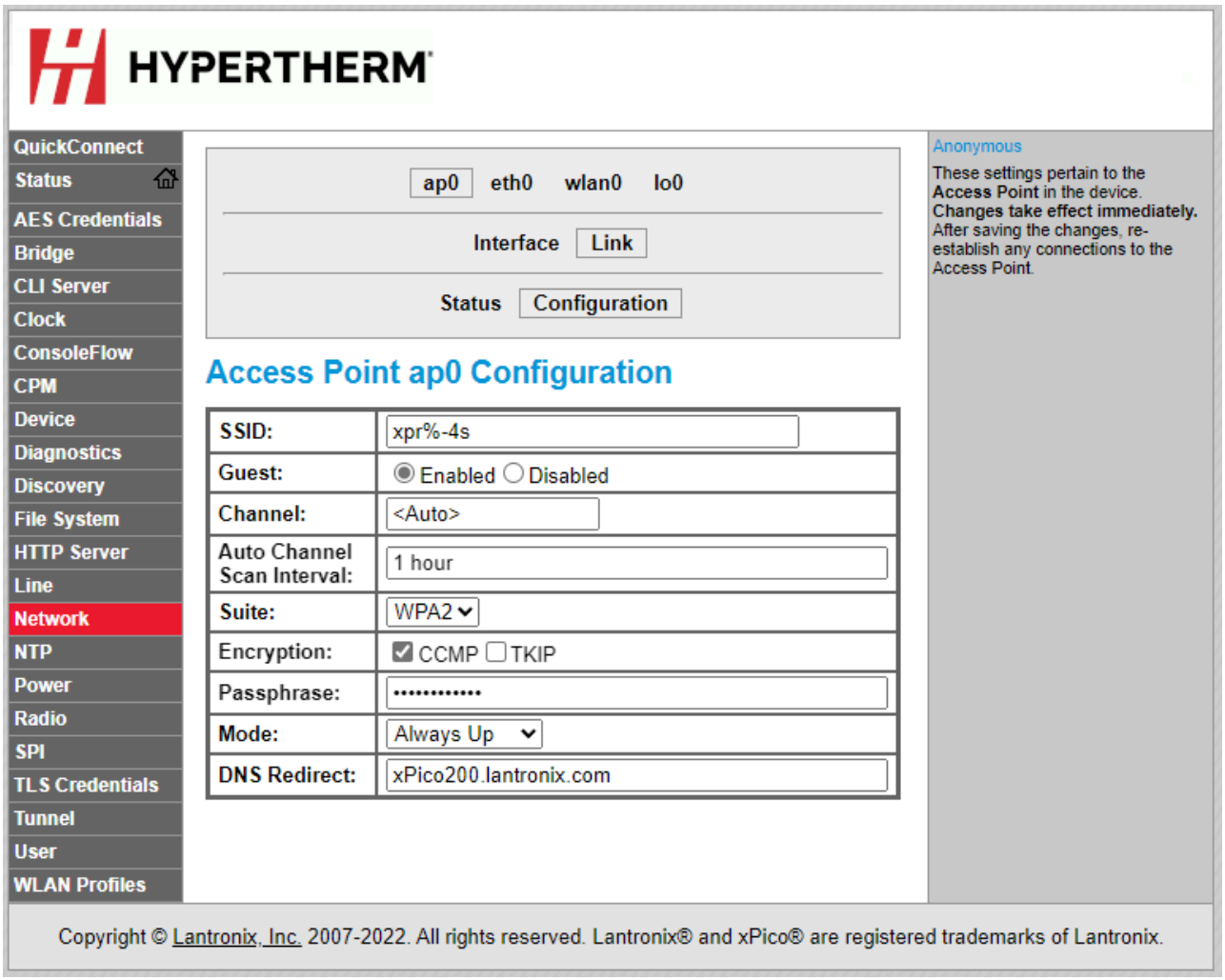
图 45 - Web 界面中有关等离子电源和连接的信息



更改受限的 AP 设置

可以在 **Connect（连接）**屏幕中更改受限的 AP SSID、信道和安全性设定。

1. 在 **Device Setup（设备设置）**屏幕，选择 **Network（网络）** > **ap0** > **Link（链接）** > **Configuration（配置）**。



2. 在 **Configuration（配置）**屏幕，选择 settings（设置）。
3. 确保所有设置正确，然后选择 **Submit（提交）**，以保存并应用这些设置。
4. 切断切割系统的电源。
5. 为切割系统通电。

移除限制，并为切割系统通电后，更改才会生效。

重置无线模块

设置无线模块时可能会发生错误。使用该步骤可将无线模块设置到默认设定。

⚠ 警告



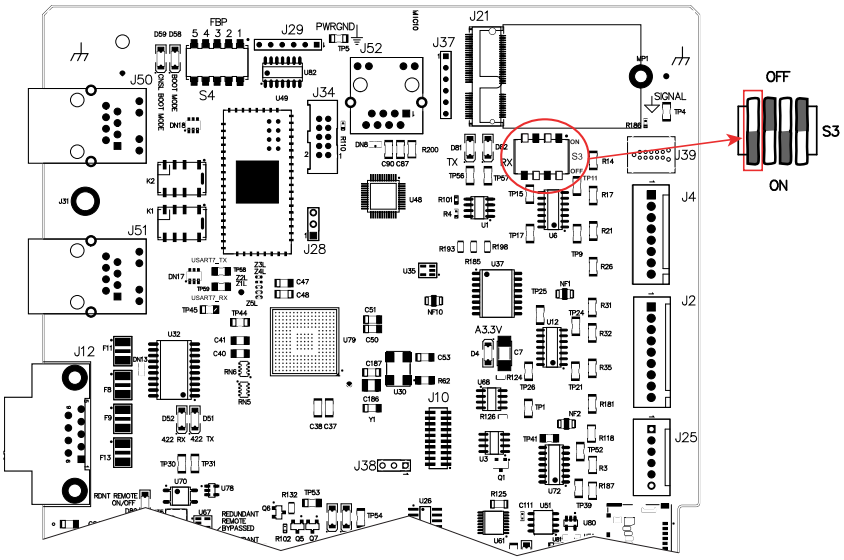
电击可能致命

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

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

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. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保已将其从主控制器PCB上断开。
3. 拆下等离子电源的控制器侧面板。
4. 将主控制器 PCB 上的拨码开关 S3 的位置 4 拨至开启 (ON) 位置。

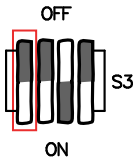
   这将禁用无线连接。



5. 安装等离子电源的控制器侧面板。

6. 为切割系统通电：
    a. 将线路切断开关拨至 ON（关闭）位置。
    b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。
7. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保主控制器PCB获得备用 24 VDC 电源输入。
8. 等待一分钟。
9. 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。
10. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保已将其从主控制器PCB上断开。
11. 将主控制器PCB 上的拨码开关 S3 的位置 4 拨至关闭 (OFF) 位置。

    这将启用无线连接。



12. 安装等离子电源的控制器侧面板。
13. 为切割系统通电：
    a. 将线路切断开关拨至 ON（关闭）位置。
    b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。
14. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保主控制器PCB获得备用 24 VDC 电源输入。
15. 等待两分钟。

无线模块现已设置为出厂默认设置。

暂时禁用无线连接

如果要暂时禁用无线连接，请参考该步骤。

开始之前:

⚠ 警告



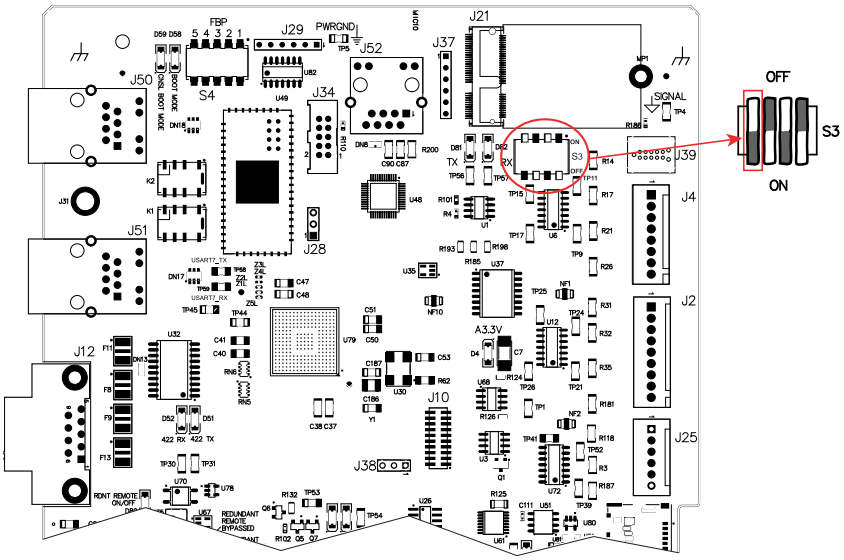
电击可能致命

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

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

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. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保已将其从主控制器PCB上断开。
3. 拆下等离子电源的控制器侧面板。
4. 将主控制器 PCB 上的拨码开关 S3 的位置 4 拨至 ON（开启）位置。

   这将禁用无线连接。



5. 安装等离子电源的控制器侧面板。

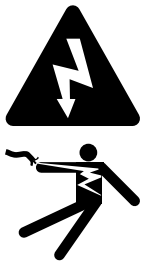
6. 为切割系统通电：
    a. 将线路切断开关拨至 ON（关闭）位置。
    b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。
7. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保主控制器PCB获得备用 24 VDC 电源输入。

暂时禁用无线连接

如果要暂时禁用无线连接，请参考该步骤。

开始之前:

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

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. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保已将其从主控制器PCB上断开。
3. 拆下等离子电源的控制器侧面板。
4. 在主控制器 PCB 上，找到 J21 连接器中的 Wi-Fi 模块。
5. 拆除等离子电源后面板上的天线，然后拆除主控制器 Wi-Fi PCB 模块上的天线接头。
6. 使用 #0十字槽 螺丝刀卸下将 Wi-Fi 模块固定到主控制器 PCB 上的螺丝。

    拧松螺丝后，可将 Wi-Fi 模块从主控制器 PCB 上移开。
7. 用手指将 Wi-Fi 模块从 J21 接头上提起，然后从等离子电源中取出。
8. 安装等离子电源的控制器侧面板。

9. 为切割系统通电：

    a. 将线路切断开关拨至 ON（关闭）位置。

    b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。

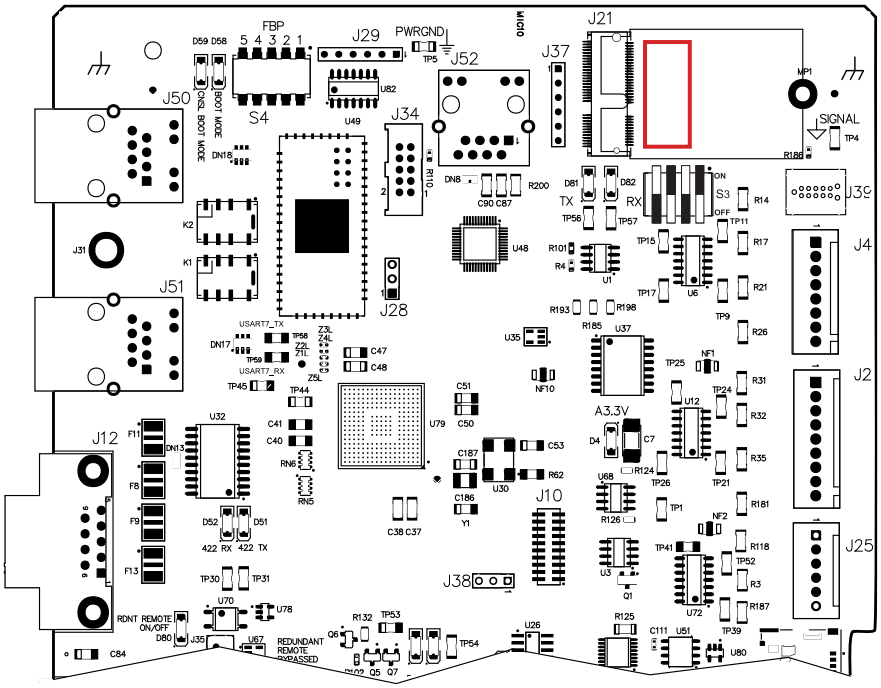
10. 如果使用备用 24 VDC 电源输入，请确保主控制器PCB获得备用 24 VDC 电源输入。

Web 界面屏幕信息

如果更换控制板 PCB，PCB 上的信息会随之更改。这些信息包括 MAC 地址、系统 ID、密码和网络信息。

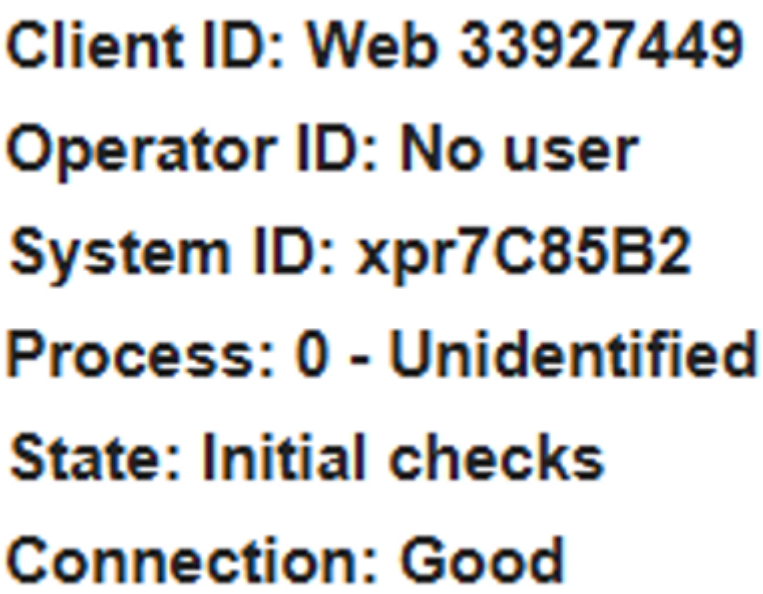
系统 ID

这是等离子电源的标识符。它是 MAC 地址的最后四位数字。MAC 地址详见 Wi-Fi 模块上的标签以及等离子电源背面的标签。



操作工 ID

这是控制等离子电源的设备或客户端的标识符。**操作工 ID** 的第一部分显示发送一个工艺的连接类型、**Web**（适用于无线或 **Ethernet LAN**、 **Uart 422**（适用于串行 RS-422），或**EtherCAT**（适用于EtherCAT）。



要更改对等离子电源具有控制权的设备，请参阅 更改具有控制权的设备 页中的 196。

客户端 ID

这是与等离子电源进行通信的设备的标识符。该 ID 使用 协调世界时 (UTC) 时间戳，并保存在浏览器 cookie 中。

如果设备上的**客户端 ID** 和**操作工 ID** 相同，可以控制等离子电源。

连接

这是设备与等离子电源之间通信的状态。（良好或错误。）

等离子电源屏幕

在该屏幕中，您可以监控等离子电源的状态。此屏幕还会显示输入和输出的列表。输入或输出处于激活状态时，屏幕将其显示为红色或灰色。

图 46 - 等离子电源屏幕示例

Status

Type	XPR OptiMix
State	Wait for start
Log	0
Process	2053 - 130A Mix/N_2
Arc Time	0d 0h 20min 51s
(+) DC	300 A
Coolant Flow	7.96 lpm (2.1 gpm)
Coolant Level	Low

IO

Inputs
On Switch
Start
Hold
Pierce

Outputs
Main Contactor
Coolant Pump
Coolant Solenoid
Magnetics Fans
Heat Exchanger Fans
Ready for Start
Ohmic Contact
Motion
Hold
Error

Fan Speed

Heat Exchanger 1	2950 rpm
Heat Exchanger 2	2951 rpm
Magnetics 1	2952 rpm
Magnetics 2	2953 rpm
Control Side 1	6150 rpm
Control Side 2	6250 rpm

Temperature

Coolant	24.9 °C (77 °F)
Transformer	26 °C (79 °F)
Inductor 1	25.1 °C (77 °F)
Inductor 2	25.2 °C (77 °F)
Inductor 3	25.3 °C (78 °F)
Inductor 4	25.4 °C (78 °F)

Chopper

	Setpoint	DC	Temperature
Chopper 1	150 A	151 A	69 °C (156 °F)
Chopper 2	150 A	149 A	70 °C (158 °F)

Arc Voltage	126 V
Bus Voltage	325.8 V

对于不同的 XPR 型号，XPR Web 界面会显示不同的字段。此处所显示的屏幕仅供参考。

气体系统屏幕

在该屏幕中，您可以监控 TorchConnect 控制箱和气体连接控制箱的状态。还可以查看气体流动时哪些阀门处于活动状态。

该屏幕有 2 种视图选项。

文本视图

在文本视图中，以文本显示实时气压和当前活动的阀门状态。当阀门处于活动状态时，屏幕将其显示为灰色。

在此屏幕中可查看以 bar 和 psi 为单位的气压。

图表视图

在图表视图中，图表显示：

- 实时气压和当前活动的阀门状态。
- 加压腔体和带电阀门会在工作时显示颜色，而管路则随压力大小变化而改变透明度。
- 比例阀和暂载率(脉宽调制 (PWM)) 传感器附近的压力测量值和设定点以图表表示。

此屏幕可选择以 bar 或 psi 为测量单位显示气压。

您可以从此屏幕中执行四项测试：

- 测试预流
- 测试切割流
- 测试穿孔流
- 气体泄漏测试



漏气测试可通过所有气体连接控制箱进行。请参阅 执行气体泄漏测试 页中的 297。

按下按钮后开始测试。按钮处于激活状态时，屏幕将其显示为红色。活动阀门显示为灰色。A 管路、B 管路和保护帽中的气体与您选择的工艺 ID 对应。除非选择同一个按钮或选择另一个停止测试的按钮，否则气体会流动 60 秒。

图 47 - 显示气体系统状态的文本视图屏幕示例

TEST PREFLOW | TEST PIERCEFLOW

TEST CUTFLOW | GAS LEAK TEST

DIAGRAM VIEW

Torch Connect

	Type	Setpoint	Output		Inlet		PWM	
Line A	Mix	0.00 bar (0 psi)	P5	4.21 bar (61 psi)	P2	7.72 bar (112 psi)	B3	0%
Line B	N_2	0.00 bar (0 psi)	P3	0.00 bar (0 psi)	P1	7.58 bar (110 psi)	B1	0%
Shield	Air	2.41 bar (35 psi)	P14	2.48 bar (36 psi)	P4	7.79 bar (113 psi)	B2	28%

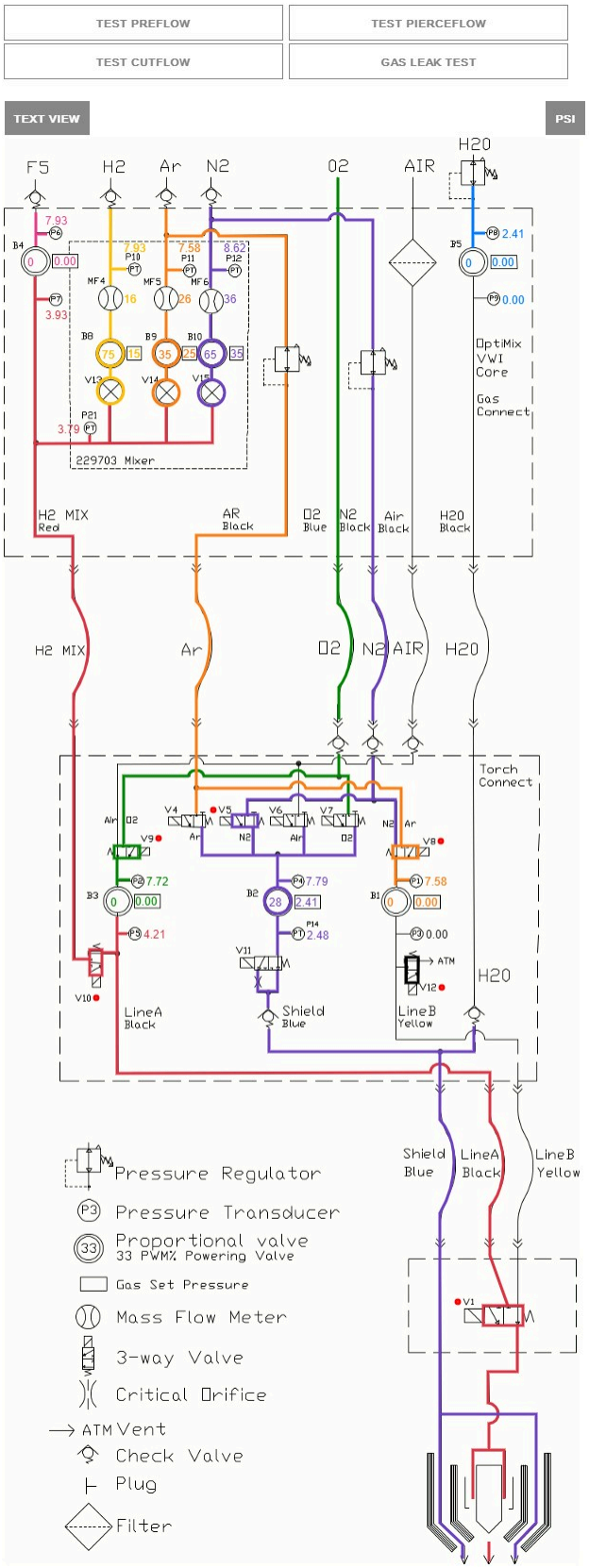
Valve States V1 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12

OptiMix

	Setpoint	Output		Inlet		PWM	
H_2O	0.00 bar (0 psi)	P9	0.00 bar (0 psi)	P8	2.41 bar (35 psi)	B5	0%
F5	0.00 bar (0 psi)	P7	0.00 bar (0 psi)	P6	7.93 bar (115 psi)	B4	0%
H_2	25 slpm	MF4	26 slpm	P10	7.93 bar (115 psi)	B8	75%
Ar	15 slpm	MF5	16 slpm	P11	7.58 bar (110 psi)	B9	35%
N_2	35 slpm	MF6	36 slpm	P12	8.62 bar (125 psi)	B10	65%

Outlet Pressure P21 3.79 bar (55 psi)

图 48 - 显示气体系统状态的图表视图屏幕示例

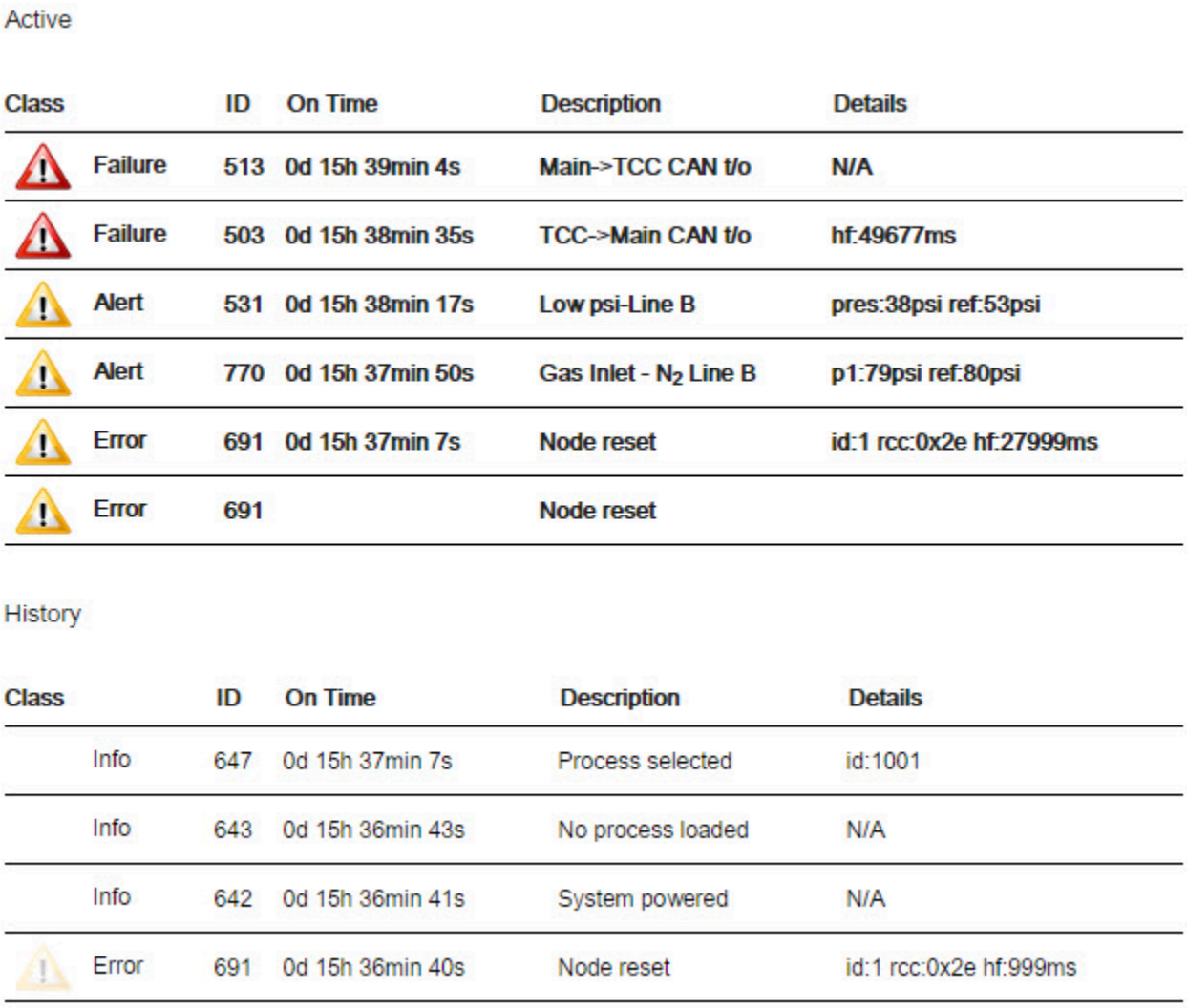


Log（日志）屏幕

在该屏幕中，您可以监控激活诊断代码并查看诊断代码历史记录。

有四种类别的代码：信息、警告、错误和故障。如需有关定义的信息，请参阅 诊断代码 页中的 277。

图 49 - 日志屏幕示例

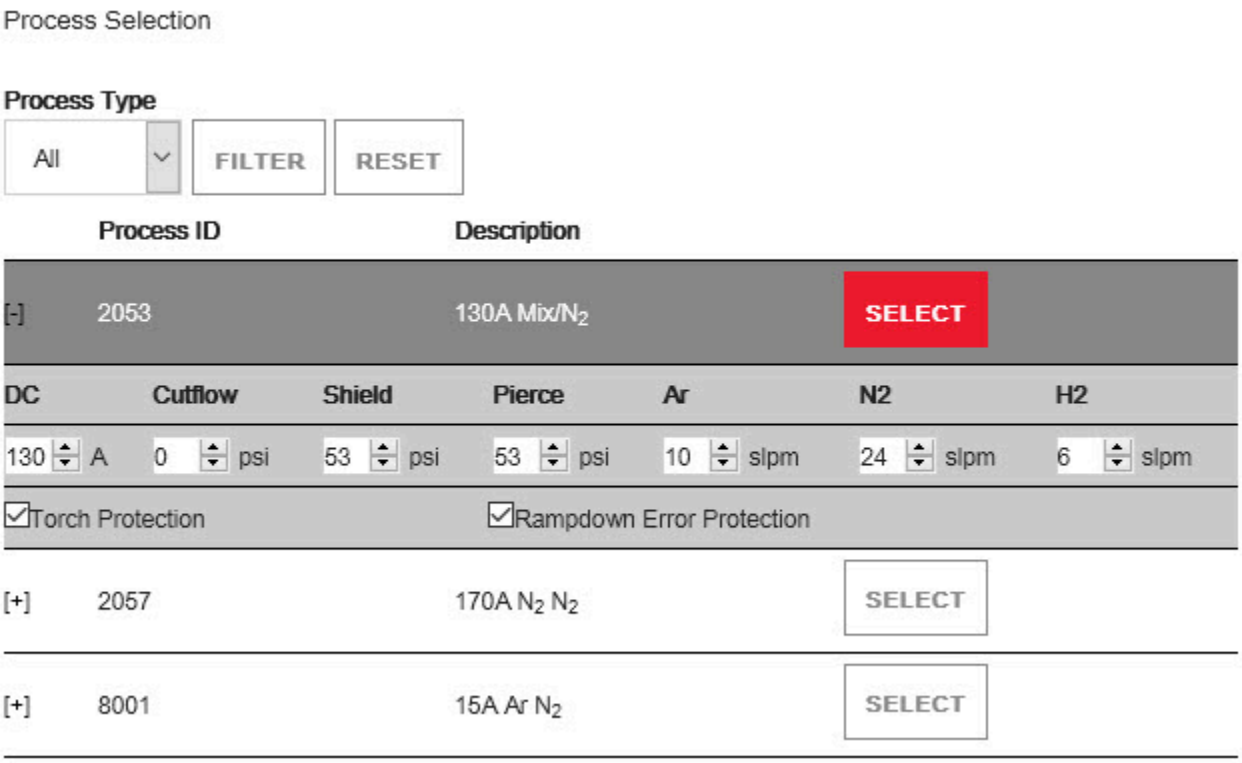


Operate（操作）屏幕

在此屏幕上，如果您有控制等离子电源的设备，则可选择与材料、厚度和工艺类型相契合的工艺 ID。

您可以选择 **+** 打开菜单，对部分参数进行自定义设置。等离子电源保持相同的参数，直到选择新工艺或使用新参数重新设置当前工艺。在气体吹扫状态下，可通过切断等离子电源或将远程开关调到 OFF（关闭）位置来重新设定当前工艺。如果启用了手动设置模式，只有在选择新的工艺后，工艺参数才会变化。

图 50 - Operate（操作）屏幕示例



其他屏幕

在此屏幕上，您可以根据功能类型找到固件版本、系统统计信息、无线连接信息和配置选项。您还可以选择 **Connect**（连接）、 **Firmware Update**（固件更新）和 **Reset Operator**（重置操作工）命令。

连接

可以在该屏幕中更改客户端设定并连接到其他网络。

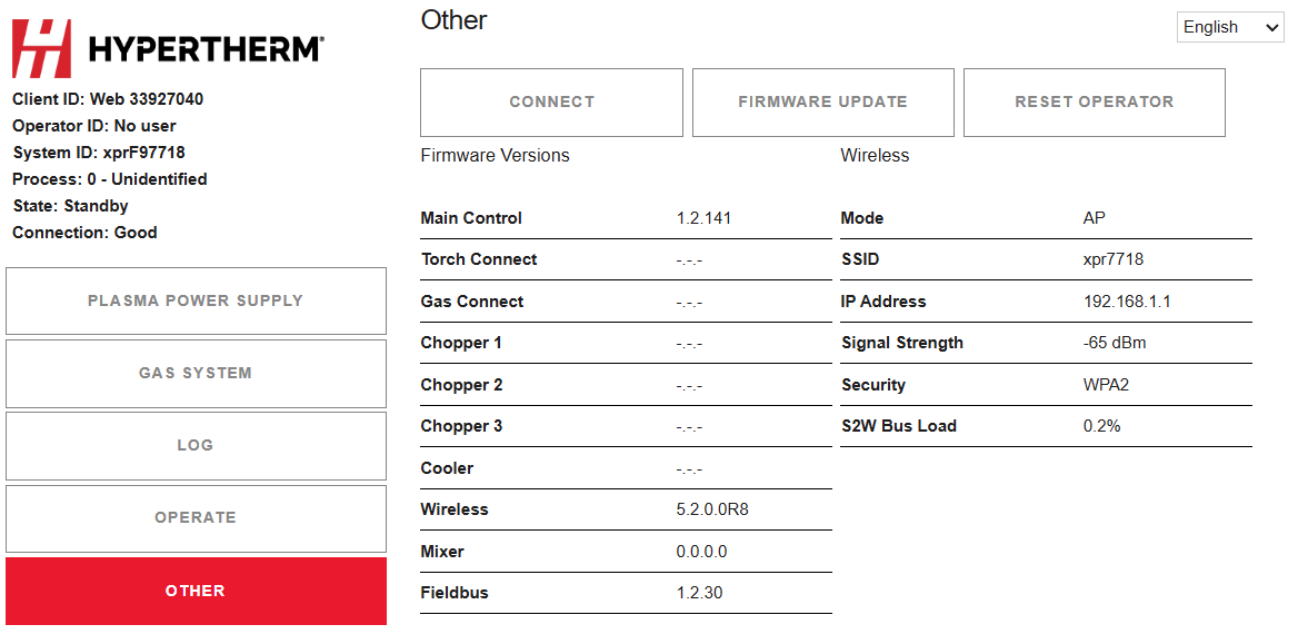
固件升级

可以在该屏幕中更新 Web 界面和固件。有关如何执行此操作的信息，请参见 XPR Web 界面和 PCB 更新现场服务公告（10084813）。

重置操作器

使用此按钮可重置操作工 ID。有关如何执行此操作的信息，请参阅 更改具有控制权的设备 页中的 196。

图 51 - 其他屏幕的示例



不同型号的 XPR Web 界面会显示不同的字段。此处所显示的屏幕仅供参考。

以太网 LAN （有线）要求

在使用以太网LAN接口连接XPR切割系统之前，请先查看此信息。此信息用于准备使用以太网LAN接口。

注意

脆弱的网络安全性会增大切割系统遭到未授权的操作或滥用的风险

如果使用以太网网络与您的切割x系统通信， Hypertherm建议使用安全的以太网网络，以尽量降低切割系统遭到未授权的操作或不当使用的风险。对以太网网络未经授权的访问或不当使用可能会导致设置错误或命令错误。错误的设定和命令可能会导致系统不可控或不可用。此外，还可能对系统性能产生不良影响、缩短易损件寿命并损坏割炬。最基础的安全功能包括但不限于以下几个方面：

- 密码保护，密码复杂性最低
- 对操作工进行网络安全培训

注意

以太网LAN电缆连接错误会对切割系统运行产生不利影响，并导致设备损坏

将以太网LAN电缆直接接到主控制器PCB（141545）可能会产生以下问题：数据损坏、数据错误、数据包丢失或主控制器损坏PCB。

请勿将控制器或监测设备的以太网LAN电缆直接接到主控制器PCB上。

将控制器或监测设备的以太网LAN电缆**仅**接到扩展件PCB（141597）。如果等离子电源上未安装扩展件PCB，切割系统无法使用以太网LAN连接选项。

- 装有固件版本PCB 1.2 或更高版本的 141545 主控制器和扩展件的切割系统PCB可以使用以太网 LAN 端口，该端口位于扩展件 PCB 上，它带有接线 的 10 M 以太网LAN接口以与XPR Web 界面连接。
- 在使用以太网LAN端口连接到互联网协议 (IP)具有互联网接口的网络之前，Hypertherm建议您在互联网接口和网络之间安装防火墙设备。不使用防火墙设备会提高网络的安全风险。
- 必须将以太网 LAN 与离散电缆配合使用才能操作切割系统。
- 用于以太网LAN连接的以太网LAN电缆必须通过 Cat5e 认证。
- Hypertherm 建议在等离子电源与其他系统组件之间，或者等离子电源与障碍物之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。
- 为了防止 EMI 出现问题，请确保使用任何以太网 LAN 电缆：
  - 已与引导弧电缆、负极电缆或任何电压高于 120 VAC 的电源电缆分离。请参阅 高频电缆和控制电缆之间的距离要求 页中的 64。
  - 与气体连接控制箱或 TorchConnect 控制箱保持一定距离。

EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求

使用以下表格确定 EtherCAT 和以太网LAN接口电缆的规范要求。

表 31 - EtherCAT 和以太网 LAN 电缆规格

电缆元件	规格
类型	Cat5e、4 线、2 对、双层屏蔽（整体铝箔和编织电缆）
电线	•结构：镀锡铜绞线 •直径：0.75 mm (7 X 0.25 mm)，22 AWG •绝缘：聚乙烯，直径 1.5 mm (0.06 英寸)
Core 自动气体箱	•结构：作为中心元素的填料 •第一层级：四线，两对，星形四线组配置 •颜色顺序：白色、黄色、蓝色、橙色 •第 2 层：重叠的塑料胶带 •内护套：热塑性共聚物，直径 3.9 mm (0.04 英寸) •重叠的层压铝箔 •保护帽：编织镀锡铜线，直径 0.13 mm (0.005 英寸)，覆盖范围约 85%，直径 4.7 mm (0.19 英寸)
护套	•材料：聚氨酯 •壁厚：0.9 mm（0.04 英寸） •外径：6.5 mm（0.26 英寸）± 0.2 mm（0.008 英寸）
EtherCAT 电缆的最大长度	75 m (246 ft)
以太网LAN电缆的最大长度	75 m (246 ft)

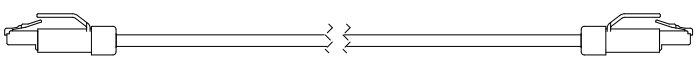
通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源

采取这些步骤将等离子电源连接到带有以太网 CNC 电缆的 LAN。

开始之前:

- Hypertherm 销售经过测试、可搭配我们的切割系统使用的接口电缆。请参见 EtherCAT 和以太网LAN接口电缆，祥见部件列表。
- 如果您自备电缆，请选择通过 Cat5e 认证的电缆。请参阅 EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求 页中的 143。

图 52 - 以太网 LAN 电缆



1. 拆卸等离子电源的后面板。

请参阅 拆卸系统组件的外部面板 页中的 93。

2. 将以太网LAN电缆的一端插入等离子电源的后部扩展件LAN 的以太网PCB端口。

   请参阅 高频电缆和控制电缆之间的距离要求 页中的 64。

3. 使用正确的连接方法将以太网LAN电缆的另一端连接到网络路由器或带有屏幕的计算机设备上：

   a. 使用带有 Wi-Fi 和支持 DHCP 的路由器的 XPR Web 界面进行连接 页中的 188

   b. 使用 XPR Web 界面，无需路由器进行连接 页中的 189

4. 为有助防止 EMI 出现问题，确保以太网 LAN 电缆未靠近气体连接控制箱或TorchConnect 控制箱。

5. 如果要操作切割系统，请继续执行下一步。

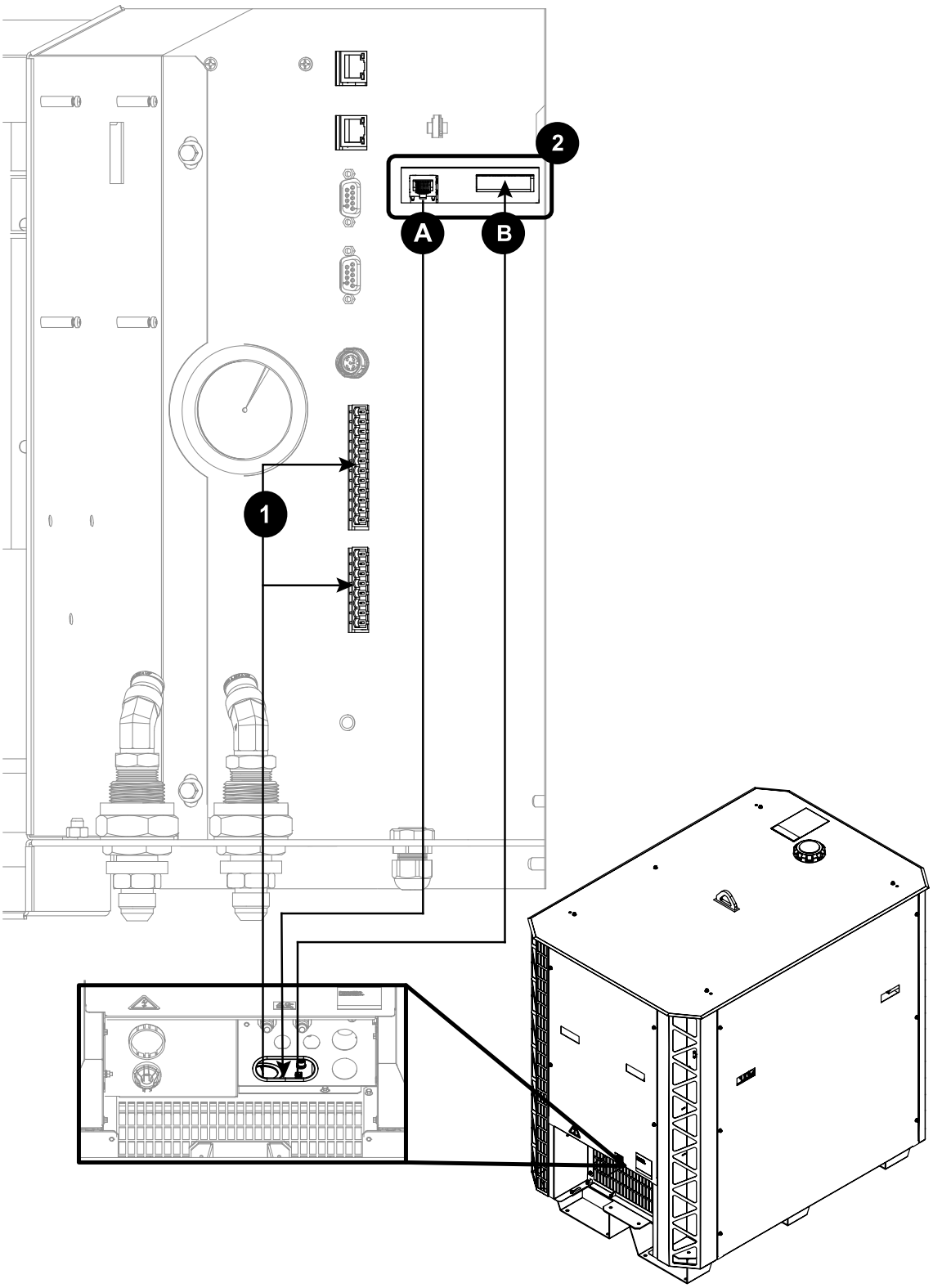
   如果仅通过以太网 LAN 接口进行监测，则已完成操作。

6. 通过离散电缆连接等离子电源 页中的 153.

7. 安装等离子电源的后面板。

图 53 - 将以太网 LAN 电缆连接到等离子电源

图 53 - 将以太网 LAN 电缆连接到等离子电源 (继续)



1 通过离散电缆从 CNC 接收通信：需要使用以太网 LAN 才能操作切割系统。

图 53 - 将以太网 LAN 电缆连接到等离子电源 (继续)

2 A 以太网 LAN 端口

2B 扩展件 PCB 连接器：是冗余远程开关功能、备用 24 VDC 电源输入和模拟估计弧压输出所需的。

使用带有 Wi-Fi 和支持 DHCP 的路由器的 XPR Web 界面进行连接

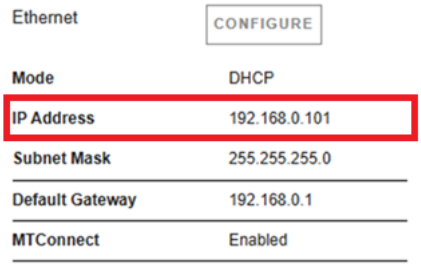
您必须通过网络 IP 连接等离子电源，然后才能为切割系统配置以太网LAN设置。此信息用于准备使用以太网LAN接口和支持DHCP以太网的路由器连接等离子电源。

连接等离子电源和配置以太网LAN设置的首选方法是通过带有路由器的 XPR 使用Wi-FiWeb 界面，该路由器具有DHCP 功能。如果没有通过XPR和支持 Wi-Fi 的路由器使用DHCPWeb 界面的选项，请参阅使用 XPR Web 界面，无需路由器进行连接 页中的 189。

开始之前: 必须具有带屏幕的计算机辅助设备、支持最新网络标准的 Web 浏览器和无线接入和具有 DHCP 功能的路由器。

1. 通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源 页中的 185.
2. 将以太网LAN电缆的另一端连接到具有DHCP功能的网络路由器。
3. 为切割系统通电：
   a. 将线路切断开关拨至 ON（关闭）位置。
   b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。
4. 按照 使用 AP 模式连接（无线） 页中的 165 中的步骤，将计算机辅助设备连接到等离子电源。
5. 转到 **Other（其他）**屏幕。

   已连接等离子电源的分配IP地址显示于 **IP 地址**旁的字段中，该地址位于**其他**屏幕的**以太网**部分。



- 等离子电源现在已连接。
- 默认以太网LAN设置将与支持DHCP的路由器配合使用。无需更改默认以太网LAN设置。但是，如果需要，您可以更改设置。

下一步做什么:

- 如果要更改设置，请执行 配置以太网 LAN 设置 页中的 190 中的步骤。

- 使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面 页中的 192.

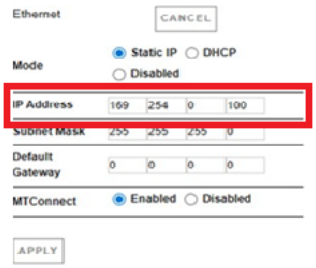
使用 XPR Web 界面，无需路由器进行连接

您必须通过网络 IP 连接等离子电源，然后才能为切割系统配置以太网LAN设置。此信息用于准备使用以太网LAN、串行 RS-422 或EtherCAT通信方法连接等离子电源。

如果您没有路由器或路由器没有DHCP功能，则必须在连接到等离子电源后配置以太网LAN设置。默认以太网LAN设置不适用于非DHCP路由器。如果您没有路由器或路由器没有DHCP功能，请通过以太网XPR使用 Web 界面LAN以连接等离子电源并配置以太网LAN设置。

开始之前: 必须具有带有屏幕的计算机辅助设备和支持最新网络标准的 Web 浏览器。

1. 通过以太网 LAN（接线）连接到等离子电源 页中的 185.
2. 将以太网LAN电缆的另一端连接到带有屏幕的计算机设备。
3. 为切割系统通电：
    a. 将线路切断开关拨至 ON（关闭）位置。
    b. 确保等离子电源上的电源 LED 指示灯未亮起。
4. 等待两分钟。
5. 导航至 http://169.254.0.100。



6. 请按照使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面 页中的 192中的步骤操作。
7. 转到 **Other（其他）**屏幕。

- 等离子电源现在已连接。
- 必须配置以太网LAN默认设置。

下一步做什么: 为切割系统配置以太网LAN设置：

- 如果有以太网配置以太网 LAN 设置 页中的 190接口或无线接口，请执行 LAN 中的步骤。
- 如果您有串行 RS-422 接口或无线接口，请执行 XPR 切割系统的 CNC 通信协议（10085793） 中的串行 RS-422 和 EtherCAT 命令 EtherCAT中的程序。

配置以太网 LAN 设置

此信息可帮助您配置以太网LAN设置。

您可以通过这些其中一项连接模式选项使用 LAN Web 界面配置以太网XPR设置：

- DHCP 模式
  - DHCP 模式是默认的连接方式。DHCP模式是最佳选择，其条件是等离子电源连接到路由器或其他具有DHCP 功能的设备。
  - 在DHCP模式下，地址IP、子网掩码和默认网关会自动分配给连接的每个等离子电源。
  - 在 DHCP 模式下，可以同时连接并控制多个等离子电源。
- 静态IP模式
  - 如果每个带有屏幕的计算机辅助设备仅连接一个等离子电源，则静态IP模式是一个良好的连接选项。
  - 在静态 IP 模式下，您必须了解要使用的本地子网的地址，该子网地址的子网掩码以及可用的地址IP。
  - 如果您不了解本地子网的地址、该子网地址的子网掩码或可用的地址IP，则必须配置路由器以设置本地网络子网。按照路由器的说明来执行此操作。
  - 具有IP网络经验的用户最有资格配置路由器和设置本地网络子网。如果您对执行这一步有任何疑问或问题，请联系您的系统管理员。
- 禁用模式
  - 禁用模式禁用扩展件LAN上的以太网 PCB 端口。
  - 在禁用模式下，端口 LAN 保持非激活状态（关闭），直到您将设置从禁用模式更改为DHCP模式，或从禁用模式更改为静态 IP 模式，或直到再次启用出厂默认配置。
- MTConnect
  - 默认情况下禁用 MTConnect 的以太网 LAN 设置。
  - 您必须将设置更改为启用才能使用 MTConnect。
  - 有关 MTConnect 的信息，请参阅 MTConnect 套件随附的使用手册。

开始之前:

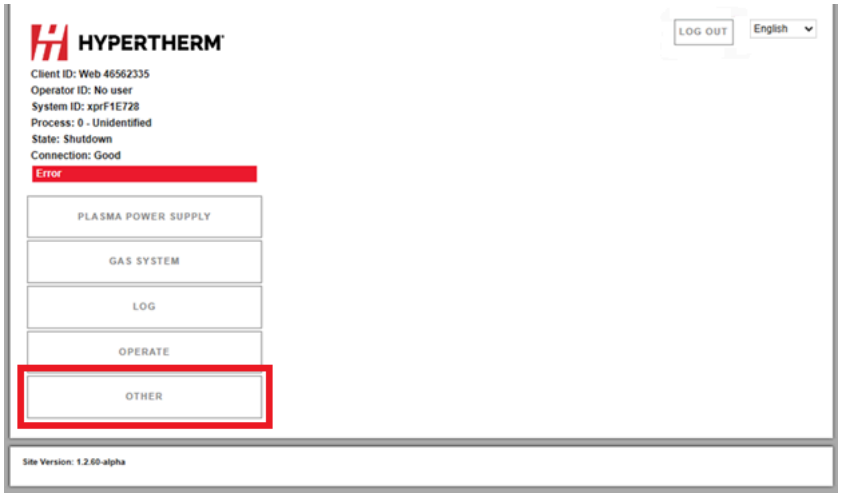
- 必须具有带有屏幕的计算机辅助设备、支持最新网络标准的 Web 浏览器和 Web 界面无线LAN接入或以太网XPR接入。
- 如果通过XPR以太网连接或无线连接使用 LAN Web 界面来配置以太网LAN设置，请执行此程序的步骤。

- 如果通过串行 RS-422 使用以太网LAN设置或EtherCAT配置以太网LAN设置，请参阅 串行 RS-422 和EtherCAT命令（在XPR 切割系统的 CNC 通信协议（10085793） 中）。

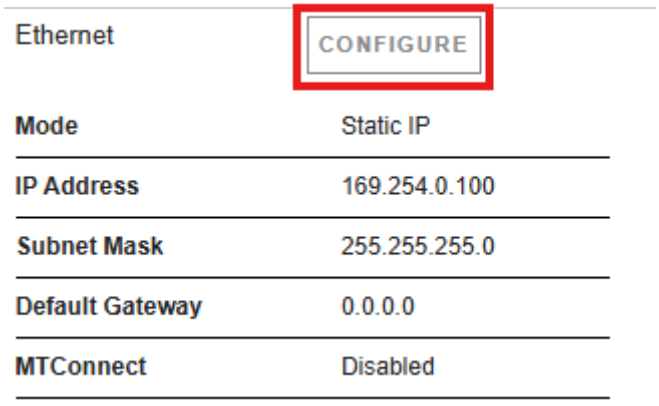
1. 连接到XPR Web 界面：

如果您的等离子电源通过 Wi-Fi...连接至网络	请按照使用 AP 模式连接（无线） 页中的 165中的步骤操作。
如果您的等离子电源通过以太网LAN连接到网络...	请按照使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面 页中的 192中的步骤操作。

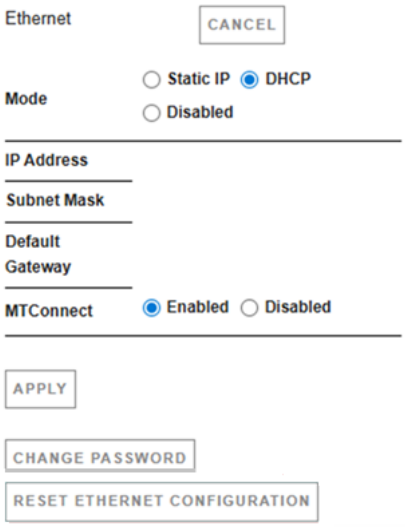
2. 在XPR Web 界面的主屏幕上，选择 **OTHER**（其他）。



3. 选择**配置**。



4. 为您拥有的连接模式选项（静态IP、 DHCP）或 MTConnect（启用或禁用）选择所需的设置。

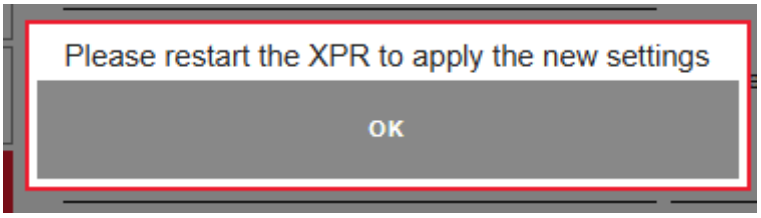


5. 是否要保留您所做的选择?

如果有…	转至下一步。
如果没有…	选择 " **取消** " 可返回到以前的设置，或选择“**重置以太网配置** " 可返回到出厂默认以太网设置。

6. 选择**应用**以保存您所做的选择。

   如果XPRWeb 界面提示您重启，请重启切割系统。



启用以太网设置，并显示XPR Web 界面的主屏幕。

下一步做什么: 选择 **OTHER（其他）** 更改或取消以太网LAN设置。

使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面

按照以下步骤通过以太网 XPR 访问LAN Web 界面。

开始之前: 必须具有带有屏幕的计算机辅助设备和支持最新网络标准的 Web 浏览器。

1. 确保带有屏幕的计算机辅助设备与切割XPR系统连接到同一网络。

   根据配置的设置，可以是通过以太网LAN电缆直接连接，也可以是通过路由器连接。

2. 在带有屏幕的计算机设备上打开 Web 浏览器。

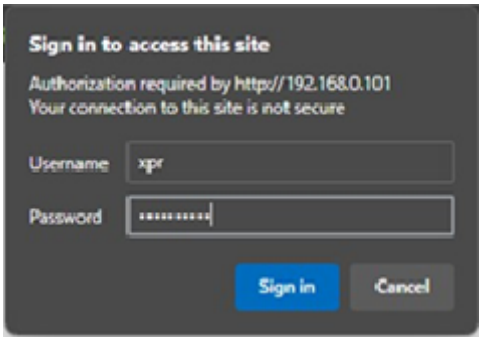
3. 在网页浏览器的地址字段中输入所要的等离子电源的正确 IP 地址。

   如果您不了解 IP 地址，请按照使用带有 Wi-Fi 和支持 DHCP 的路由器的 XPR Web 界面进行连接 页中的 188或使用 XPR Web 界面，无需路由器进行连接 页中的 189中的步骤查找IP地址。

4. 登录以访问XPR Web 界面：

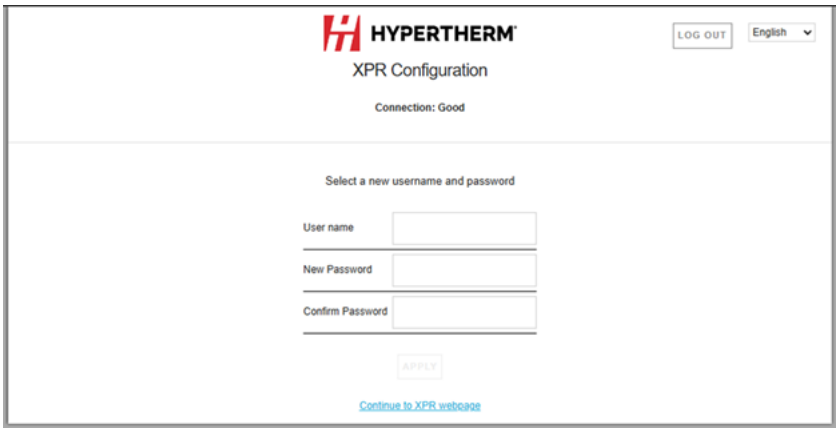
   a. 这是您第一次登录吗?

如果没有…	输入您的用户名和密码。
如果有…	转至下一步。



   默认用户名为 "xpr"，默认密码为 "hypertherm"。

   b. 在 **XPR 配置**屏幕中输入新用户名和密码。



5. 选择**应用**。

- 等离子电源现在已连接。
- XPR Web 界面的主屏幕在左上角显示了已连接等离子电源的相关信息。
- 如果左上角上的**客户端 ID** 和**操作工 ID**相同，可以控制等离子电源并设定工艺。

下一步做什么:

- 执行通过离散电缆连接等离子电源 页中的 153中的步骤以完全操作切割系统。要全面操作切割系统，还必须使用离散电缆。
- 如果要更改设置，请执行 配置以太网 LAN 设置 页中的 190 中的步骤。
- 如果您想配置 MTConnect 设置，请参阅 MTConnect 套件随附的使用手册。

手动设置模式的要求

此信息可帮助您使用EtherCAT、串行 RS-422、以太网LAN或XPR Web 界面，通过Wi-Fi或以太网LAN启用或禁用手动设置模式

- 当切割系统通电且屏幕上显示 648 **Waiting for user input** diagnostic code（等待用户输入诊断代码）时，如果启用了手动设置模式且远程开关处于 ON（开启）位置，必须将远程开关从 ON（开启）位置移至 OFF（关闭）位置，然后再移至 ON（开启）位置。

图 54 - 诊断代码 648 的信息示例

Class	ID	On Time	Description	Details
Info	648	2d 7h 31min 9s	Manual mode	Waiting for user input

- 如果在先前选择的手动设置模式工艺开始之前选择一个新工艺，或者手动设置模式配置不正确，或者存在固件更新，则手动设置模式工艺会被取消。

使用无线或以太网 LAN 启用或禁用手动设置模式

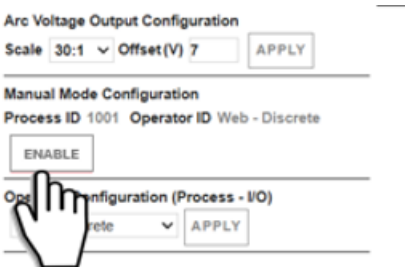
执行以下步骤，通过XPR 或以太网 Wi-Fi 使用Web 界面 LAN启用或禁用手动设置模式。

开始之前: 如果通过XPR使用Wi-Fi Web 界面进行连接，必须具有带屏幕的计算机辅助设备、支持最新网络标准的 Web 浏览器和无线接入。

1. 如果使用无线方式启用或禁用手动设置模式，请执行 使用 AP 模式连接（无线） 页中的 165 中的步骤，以将无线设置设备连接到等离子电源。

   如果使用以太网启用或禁用手动设置模式，请执行 使用以太网 LAN 访问 XPR Web 界面 页中的 192 中的步骤。

2. 转到 **Other（其他）**屏幕。
3. 选择**高级设置**可访问手动设置模式配置菜单。
4. 为所需的条件选择正确的按钮：**启用**或**禁用**。



当手动设置模式启用时，每次向切割系统供电时，切割系统都会自动使用手动设置模式下设定的有效工艺，直到该工艺被取消或更改。

下一步做什么: 如要更改或取消在手动设置模式下设定的有效工艺的设置、偏移值或检测模式，请执行工艺选择 页中的 227 中的步骤。

使用 EtherCAT 或串行 RS-422 启用或禁用手动设置模式

执行以下步骤，使用EtherCAT或串行 RS-422 启用或禁用手动设置模式。

1. 从 CNC 屏幕或其他控制装置使用命令 914 选择所要的条件：

若要启用手动设置模式：	在 **数据** 字段中选择 **1=启用** 。当手动设置模式启用时，**禁用**按钮显示为红色。
若要禁用手动设置模式：	在 **数据** 字段中选择 **0=禁用** 。当禁用手动设置模式时， **启用** 按钮显示为灰色。

914	Set Manual Set Mode	XPR RS422 EtherCAT	Enables or disables Manual Set Mode
			Data: 1=Enable 0=Disable
			RS-422 example: >9141 cEF< >914c9E<
			EtherCAT example: X3000: 01 = 914 X3000: 03 = 1 (Enable) X3000: 0B = 1 (signal power source to act)

当启用手动设置模式时，每次在向切割系统供电时，切割系统都会自动使用手动设置模式下设定的工艺，直到该工艺被取消或更改。

下一步做什么: 如要更改或取消手动设定模式下设定的有效工艺的设置、偏移值或检测模式，请参阅工艺选择 页中的 227。

更改具有控制权的设备

通过这些步骤确保由正确的设备控制等离子电源。

等离子电源由首先设定工艺的设备控制。例如，如果 CNC 首先设定工艺，连接到等离子电源的所有其他设备只能监测数据。

如果Web 界面中的 **Client ID（客户端 ID）**和 **Operator ID（操作工 ID）**相同XPR，则可以控制等离子电源。

1. 连接到XPR Web 界面。

   请参阅 对 XPR Web 界面的要求 页中的 164。

2. 转到 **Other（其他）**屏幕。
3. 选择**重置操作工**。

如果重置成功，**操作工 ID** 将显示为无。

如果重置不成功，或者您无法访问XPR Web 界面，请切断切割系统的电源，然后为切割系统供电。

下一步做什么: 如需选择对等离子电源具有控制权的设备，请发送一个工艺。

使用欧姆接触感应

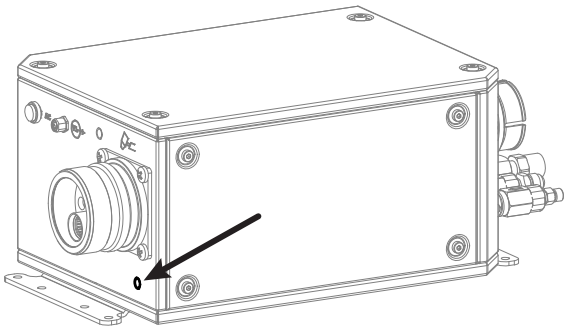
您可以使用内部或外部欧姆接触感应。无需对内部欧姆接触感应进行任何操作。如需使用外部欧姆接触感应，则需对 TorchConnect 控制箱内的欧姆布线进行改造。

使用欧姆接触感应时，了解与欧姆继电器相关的以下情况会有所帮助：

- 在引弧期间、使用水工艺切割时或远程开关处于 OFF（关闭） 位置时，欧姆继电器处于断开状态。
- 如果上述任何条件均不成立，欧姆继电器闭合，欧姆接触启用。
- 使用外部欧姆接触感应时，仍使用继电器，以帮助将电阻电路与高压隔离开来。

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 LED 控制箱上的电源指示灯 TorchConnect 未亮起。
2. 从 PCB 控制箱电阻 TorchConnect 上的 J3 处断开电阻线。
3. 将从 J3 断开的电阻线连接到 J4 引脚 1。
4. 从TorchConnect控制台的金属板上拔下插头。

   插头位于割炬电缆接头下，如图所示。



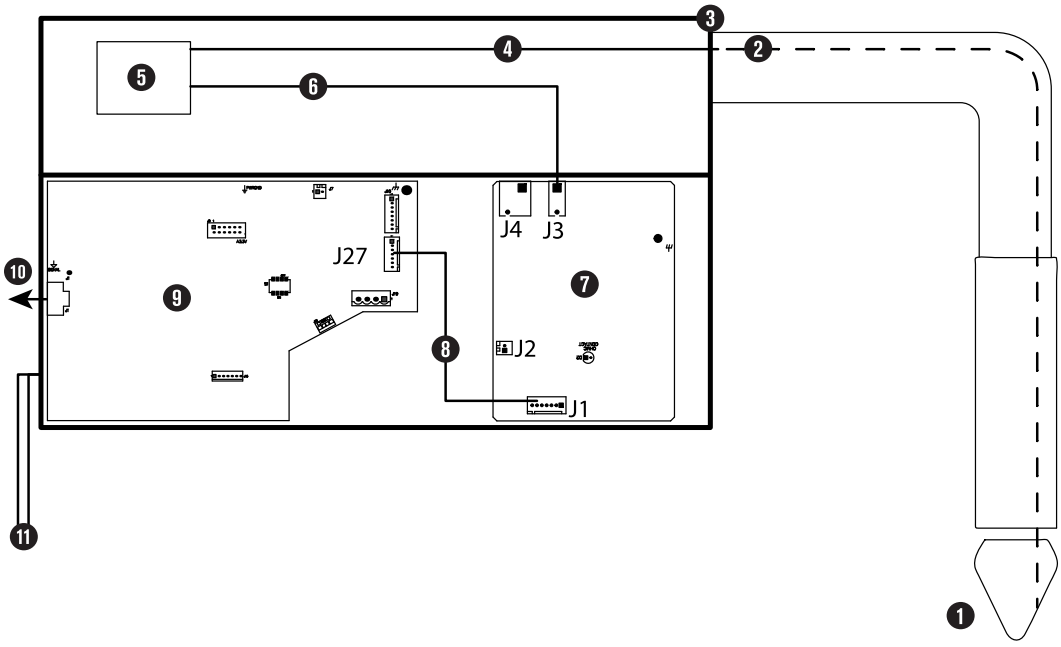
5. 将外部欧姆感应电路穿过TorchConnect控制台金属板的孔口，然后将外部欧姆感应电路连接到欧姆 PCB 的 J4 引脚 2。

   请参阅 外部欧姆接触感应示例 页中的 198。

内部欧姆接触感应示例

内部欧姆接触感应是割炬和 TorchConnect 控制箱的默认安装。无需执行任何其他操作。

图 55 - 内部欧姆接触感应示例图



1 割炬

2 电阻线，位于割炬和割炬电缆内部

3 TorchConnect 控制箱

4 电阻线，从割炬快速接头连接到欧姆继电器

5 欧姆继电器

图 55 - 内部欧姆接触感应示例图 (继续)

6 电阻线，从欧姆继电器连接到 J3

7 电阻 PCB

8 J1 与 J27 之间的电线

9 控制 PCB

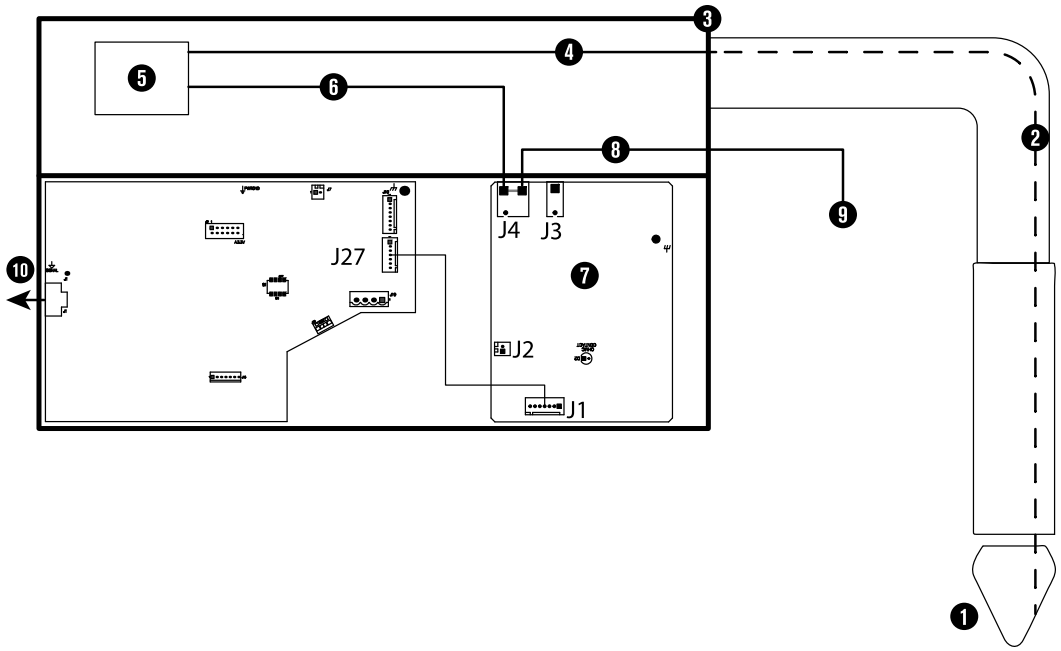
10 CAN 接口

11 两个接地连接（强制接地）

外部欧姆接触感应示例

如果需要更改 TorchConnect 的内部接线，请参考此示例图，以便可以使用外部欧姆接触感应。

图 56 - 外部欧姆接触感应示例图



1 割炬

2 电阻线，位于割炬和割炬电缆内部

3 TorchConnect 控制箱

4 电阻线，从割炬快速接头连接到欧姆继电器

5 欧姆继电器

6 电阻线，从欧姆继电器连接到 J4

7 电阻 PCB

图 56 - 外部欧姆接触感应示例图 (继续)

8 电阻线，连接 J4 与割炬升降体或第三方电阻电路：引脚 1 和引脚 2 连接欧姆 PCB

9 割炬升降体或第三方电阻电路

10 CAN 接口

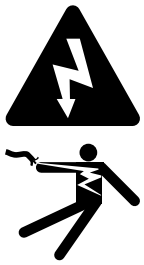
11 电阻线，J4 与割炬升降体或第三方电阻电路相接：引脚 1 和引脚 2 在欧姆 PCB 中相连，并设有一个接地连接（必需）

12 割炬升降体或第三方电阻电路

安装远程开关

作为使用主电源的备用方案，请按照以下步骤安装您自己的远程开关，以便控制气体连接控制箱、TorchConnect 控制箱以及其他部件的电源。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

1. 移除 J14 接头引脚 1 与引脚 2 之间的跳线。

   有关 J14 引脚分配的信息，请参阅 离散接口电缆的引脚分布 页中的 151。

2. 安装您自己的接口。

   参考 输入电路示例 页中的 202 和 输出电路示例 页中的 200 中的示例设计您的电路。

将远程开关拨至 OFF（关闭）位置（禁用）时，电源仍将继续为以下部件供电（激活）：

- 等离子电源前部的电源 LED 指示灯
- 控制板 PCB
- 控制变压器（输入和输出可以不同）
- 24 V 电源
- 配电板 PCB 的电压为 120 VAC

- 配电板 PCB 的电压为 220 VAC
- 电源继电器的输入侧电压为 120 VAC

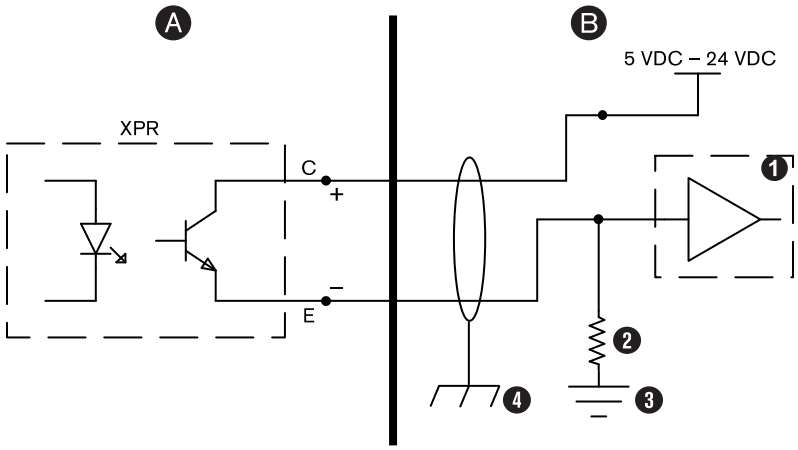
输出电路示例

如果需要设计自己的电路来使用远程开关功能，可以参考这些输出电路图示例。

输出电路的接口有三种类型。注意避免使用不正确的电路。

系统集成商有责任确保电路设计遵守所有适用的国家和地方法规。

高电平有效逻辑接口



A XPR

B CNC

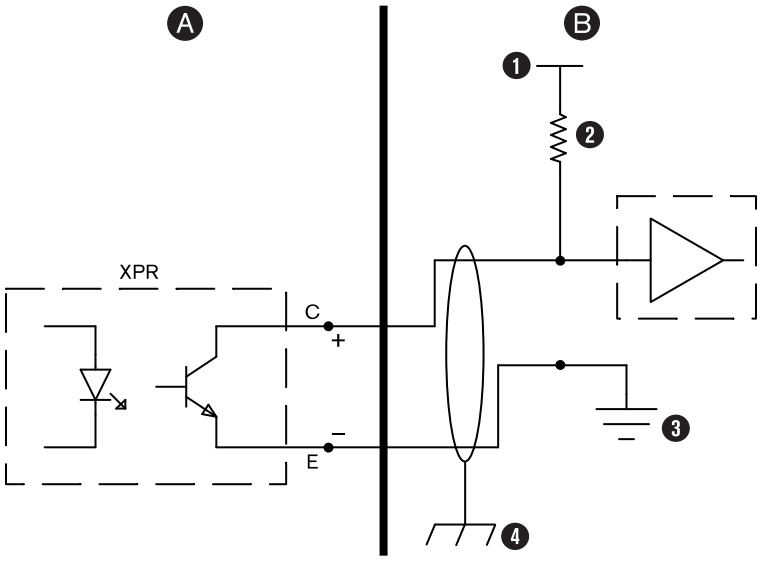
1 5 VDC ~ 24 VDC

2 10 kΩ（可选）

3 高阻抗 (≤ 10 mA)

4 屏蔽电缆连接至底座或接地

低电平有效逻辑接口



A XPR

B CNC

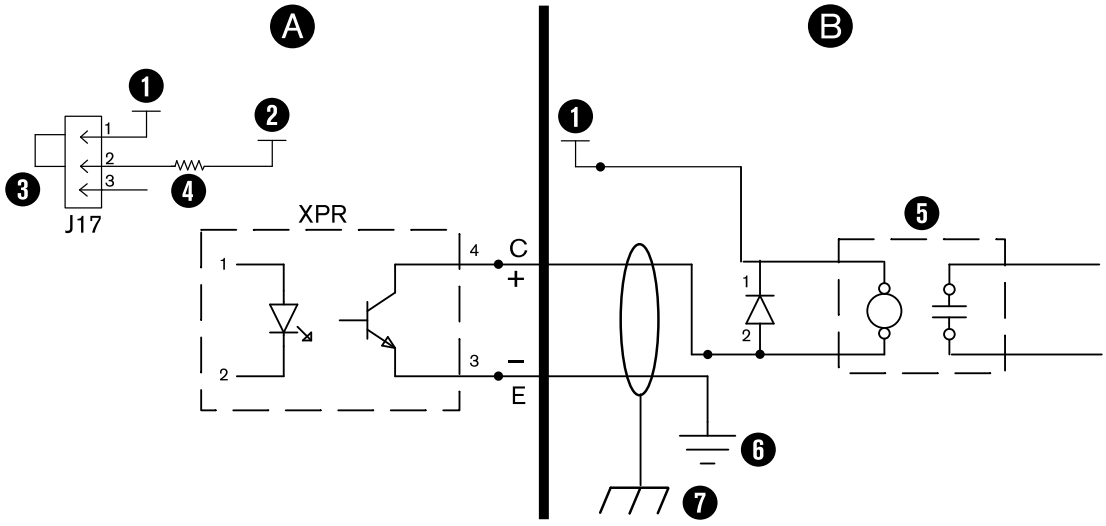
1 5 VDC ~ 24 VDC

2 10 kΩ（可选）

3 高阻抗 (≤ 10 mA)

4 屏蔽电缆连接至底座或接地

继电器接口



A XPR

B CNC

1 CNC+24 V

2 +24 V

3 安装跳线（108056）

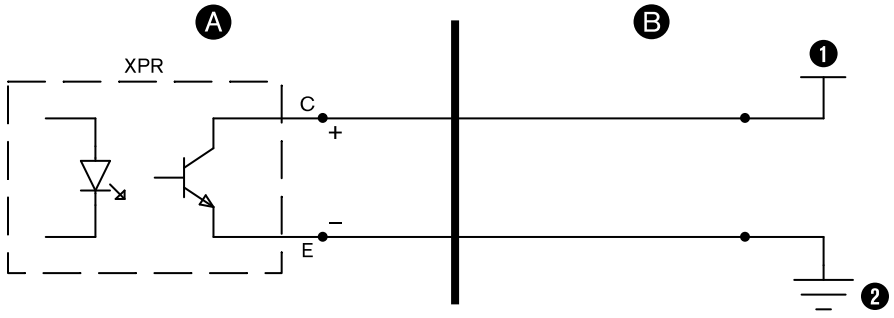
4 °t = 温度（200 mA 可复位保险丝）

5 •外部继电器
•24 VDC 低功率线圈
•≤ 10 mA 或 ≥ 2400 Ω
•所有继电器线圈都需要跨接续流二极管。

6 电源接地

7 屏蔽电缆连接至底座或接地

该电路会使保修失效。请勿使用。



A XPR

B CNC

1 任何电压

2 电源接地

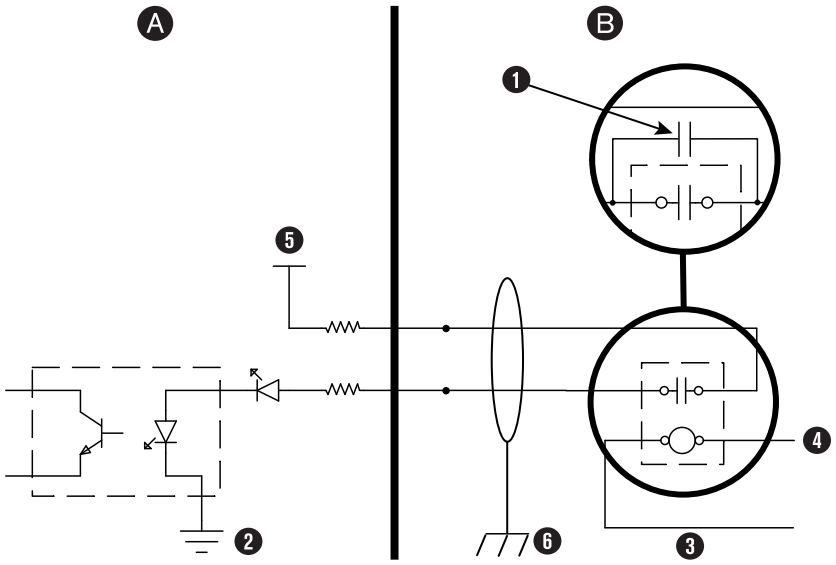
输入电路示例

如果需要设计自己的电路来使用远程开关功能，可以参考输入电路图示例。

输入电路的接口有三种类型。

系统集成商有责任确保电路设计遵守所有适用的国家和地方法规。

继电器接口



A XPR

B CNC

1 与外部继电器触点并联加装一个电阻器电容器可延长继电器的寿命。金属化聚酯电容器（0.022 µF 100 V 或更高）就是一个很好的电容器。

2 电源接地

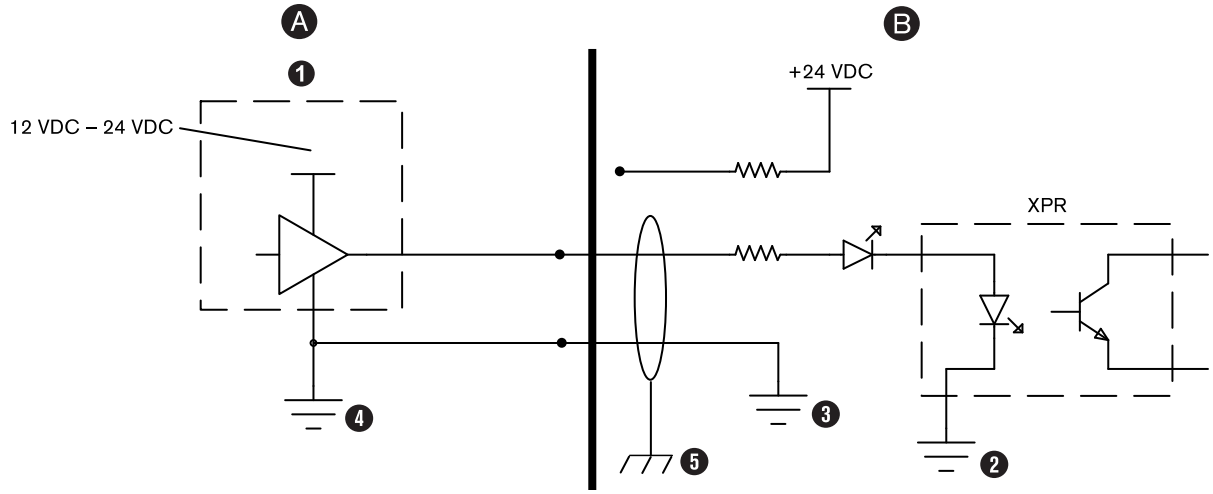
3 外部继电器（AC 或 DC）

4 CNC 的输出

5 +24 VDC

6 屏蔽电缆连接至底座或接地

光耦合器接口



A CNC

B XPR

1 +24 VDC

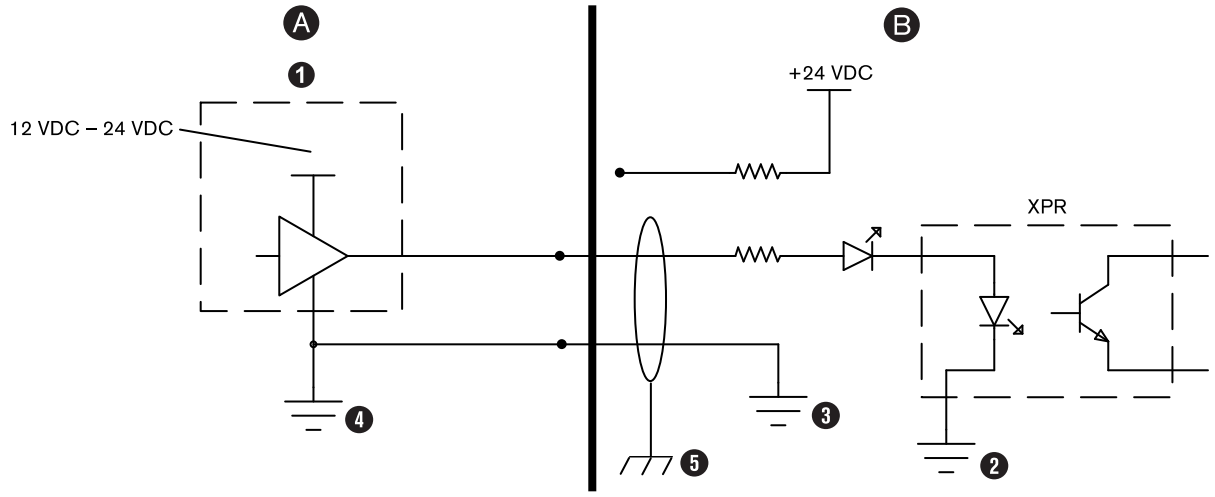
2 电源接地

3 晶体管输出型光耦合器（共 2 个，此处为其一）

4 晶体管输出型光耦合器（共 2 个，此处为其二）

5 屏蔽电缆连接至底座或接地

放大输出接口



A CNC

B XPR

1 +24 VDC

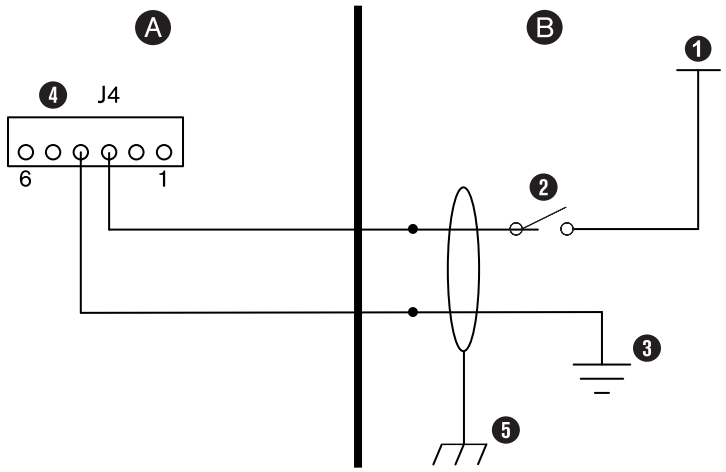
2 CNC 接地

3 高电平有效驱动器

4 CNC 12 VDC ~ 24 VDC

5 屏蔽电缆连接至底座或接地

冗余远程开关接口示例



A XPR

B CNC

1 +24 V

2 开关

3 接地

4 XPR 冗余远程开关输入

5 屏蔽电缆连接至底座或接地

安装冗余远程开关

如果想使用冗余远程开关，请按照以下步骤操作。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

扩展件 PCB 的一个功能是为单个远程开关提供冗余。

开始之前:

- 为了实现冗余远程开关功能，需要从 CNC 或控制设备到扩展件 PCB 提供 24 VDC (50 mA) 和接地线 (GND)。
- 在冗余远程开关箱开关输入和主控制器 PCB 之间使用单独的离散电缆。

1. 在 141545 主控制器PCB 上，移除 J27 连接器的引脚 1 和引脚 2 到引脚 2 和 引脚 3 之间的跳线。
2. CNC 或控制设备向扩展 PCB 的 J4 引脚 3 提供 24 V 电压。
3. 在 CNC 或控制设备与扩展 PCB 的 J4 引脚 4 之间安装接地线 (GND)。

当选择冗余远程开关功能时，等离子电源需要收到两个远程开关的信号才能工作。

将冗余远程开关拨至 OFF（关闭）位置（禁用）时，电源仍将继续为以下部件供电（激活）：

- 等离子电源前部的电源 LED 指示灯
- 控制板 PCB
- 控制变压器（输入和输出可以不同）
- 24 V 电源
- 配电板 PCB 的电压为 120 VAC
- 配电板 PCB 的电压为 220 VAC
- 电源继电器的输入侧电压为 120 VAC

5 冷却剂安装

切割系统冷却液概述

该切割系统在出货时储液槽中**未加注**冷却液。因此，操作切割系统之前必须先加注冷却液。

等离子切割系统的冷却液容量介于 22.7 ~ 45.4 升（6 ~ 12 美制加仑）之间。冷却液储液槽最多可容纳 15.1 升（4 美制加仑）。但是，当等离子切割系统完全安装好后，可以容纳 22.7 ~ 45.4 升（6 ~ 12 美制加仑）。

长导程切割系统比短导程切割系统需要更多的冷却液。

> 与您的切割机供应商联系，订购更多冷却液。有关如何计算切割系统所需冷却液近似总量的信息，请参阅 估算冷却剂总量 页中的 263。

切割系统发货时已安装冷却液过滤器和冷却泵滤网。可购买其他冷却液过滤器和滤网。请参阅部件列表。

> 有关如何安装冷却液过滤器或冷却泵滤网更换件的信息，请参阅 XPR Preventive Maintenance Program (PMP)Instruction Manual（《XPR 预防性维护计划 (PMP) 使用手册》）(809490)。

如何向切割系统灌注冷却液

使用正确数量和类型的混合冷却液有助于防止切割系统损坏。

注意

冷却剂液位过低可能损坏切割系统和冷却泵

在无冷却剂或冷却剂液位过低时操作切割系统，存在严重损坏切割系统和冷却泵的风险。冷却泵如有损坏，则可能需要更换泵。

如果收到冷却剂液位过低的通知，请勿操作切割系统。

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。

注意

使用正确的冷却剂

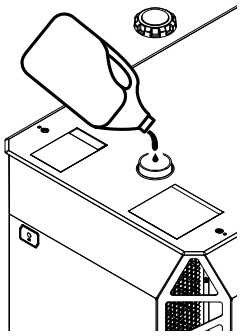
使用不合适的冷却剂可能会损坏切割系统。

请参阅等离子切割系统的冷却剂要求规格。

开始之前:

- 计算预混合 Hypertherm 冷却液 (028872) 中所要添加的 1,2-丙二醇的百分含量。
- 请参阅 对冷却液的要求 页中的 53。

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. 请确保选择适合切割系统的正确混合冷却液。
3. 取下等离子电源顶部储液槽加液口的盖子。



4. 如果冷却液低于入口，则向冷却液储液槽中添加冷却液，直至冷却液液面达到入口底部。

⚠ 小心

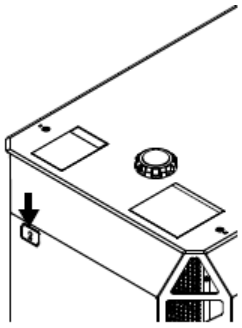


地板潮湿

如果在储液罐中加入过多冷却剂，冷却剂可能会溢出到地面上。冷却剂可能会导致地板变滑。

注意不要在贮存槽中注入太多冷却剂。

5. 将之前取下的盖装回到冷却液储液槽上。
6. 给切割系统供电：
    a. 将线路切断开关拨至打开 (ON) 位置。
    b. 确保远程开关处于 ON（开启）位置。
    c. 确保等离子电源上的绿色电源指示灯LED亮起。



7. 使用 CNC 或 XPR XPR Web 界面向等离子电源发送工艺，启动冷却泵。
    - □ 发送工艺时，气体开始流动，几秒钟之后冷却泵即会启动。
    - □ 如果冷却泵停止运行，则需要排出冷却液回路中的空气。
    - □ 使用远程开关来启动和停止冷却液泵，直至泵继续运行。

8. 如有必要，向储液槽中添加更多冷却液，直至液位达到储液槽入口的底部。

下一步做什么: 添加冷却液后，使用CNC或XPR Web 界面取消冷却液液位低诊断代码或选择工艺。

6 操作

CNC 控制和显示

CNC 可控制切割系统的操作。

CNC 具有以下功能：

- 在 计算机辅助设计 (CAD) 和 计算机辅助制造 (CAM) 软件中执行部件程序。
- 通过 CNC（或无线设备）与等离子电源之间的 CNC 接口电缆（或无线连接）向切割系统发送指令。
- 根据从切割系统或操作工接收的反馈信号做出响应。

可通过不同的 CNC 屏幕显示和控制若干切割系统指令、设定和显示。

电源 LED 指示灯显示电源状态。切割系统性能的所有其他视觉指示都显示在 CNC 或 XPR Web 界面。

CNC 界面可以包括以下屏幕：

- 主（控制）屏幕
- 工艺设置屏幕
- 诊断屏幕
- 测试屏幕
- 切割表屏幕



请参阅 CNC 的使用手册，获取 CNC 屏幕的说明。

有关如何利用 CNC 来控制切割系统操作的信息，请参阅：

- CNC 的使用说明书
- CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System《XPR 切割系统的 CNC 通信协议》(809810)

无线设备控制器

可以使用无线设备来设置和监控等离子切割系统。

具有 XPR Web 界面的无线设备通过无线设备与等离子电源之间的无线连接向 XPR 切割系统发送指令。

可通过不同的 XPR Web 界面屏幕显示和控制若干切割系统指令、设定和显示。有关这些屏幕的信息，请参阅 Web 界面屏幕信息 页中的 175。

有关如何通过 XPR Web 界面设置无线设备的信息，请参阅 对 XPR Web 界面的要求 页中的 164。

电源 LED 指示灯

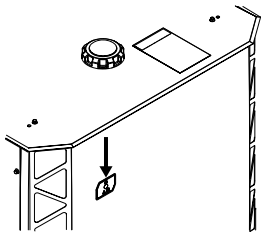
LED 亮起表示等离子电源和其他系统组件处于通电状态。

等离子电源的电源指示灯 LED 使用两种颜色来指示电源状态：

- 当等离子电源通电，并且远程开关箱开关处于关闭 (OFF) 位置时，LED 亮黄灯。
- 当等离子电源通电，并且远程开关箱开关处于开启 (ON) 位置时，LED 亮绿灯。
- 随早期XPR切割系统附带的等离子电源带有一个只显示绿色的电源指示灯。如果您希望为等离子电源配置双色LED，可从Hypertherm选购电源指示灯LED升级套件 (428893)。

如果启用了冗余远程开启 / 关闭开关，请确保其具有与远程开启 / 关闭开关相同的开启或关闭状态。请参阅 安装冗余远程开关 页中的 205。

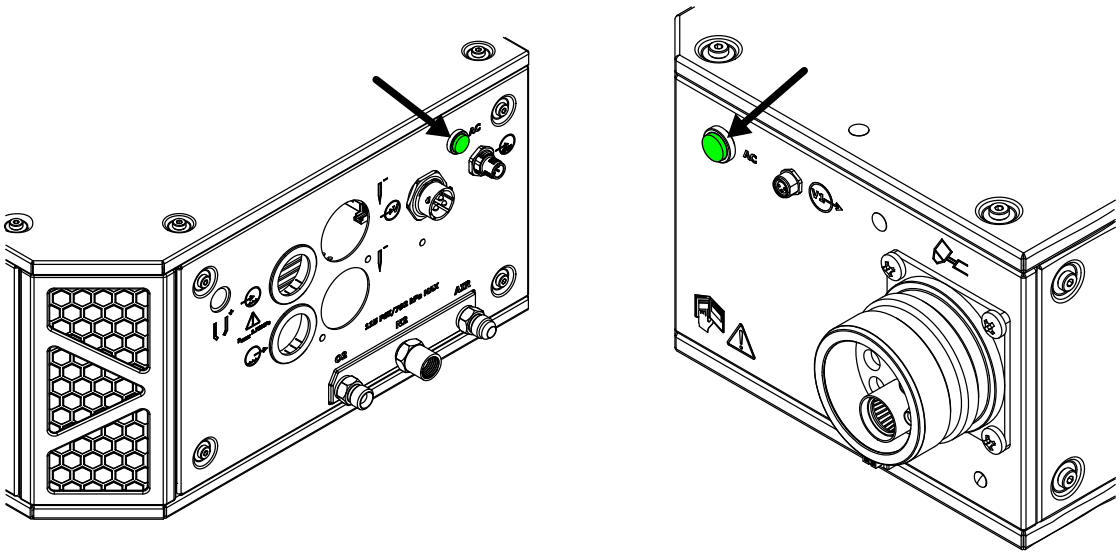
图 57 - 等离子电源示例的电源指示灯LED



亮起时，其他组件上的绿色电源 LED 指示灯表示：

- 为 XPR 切割系统供电。
- 组件的线路切断开关或断路器置于 ON（打开）(I) 位置。
- 该组件可供使用。

图 58 - 其他组件上电源 LED 指示灯的位置



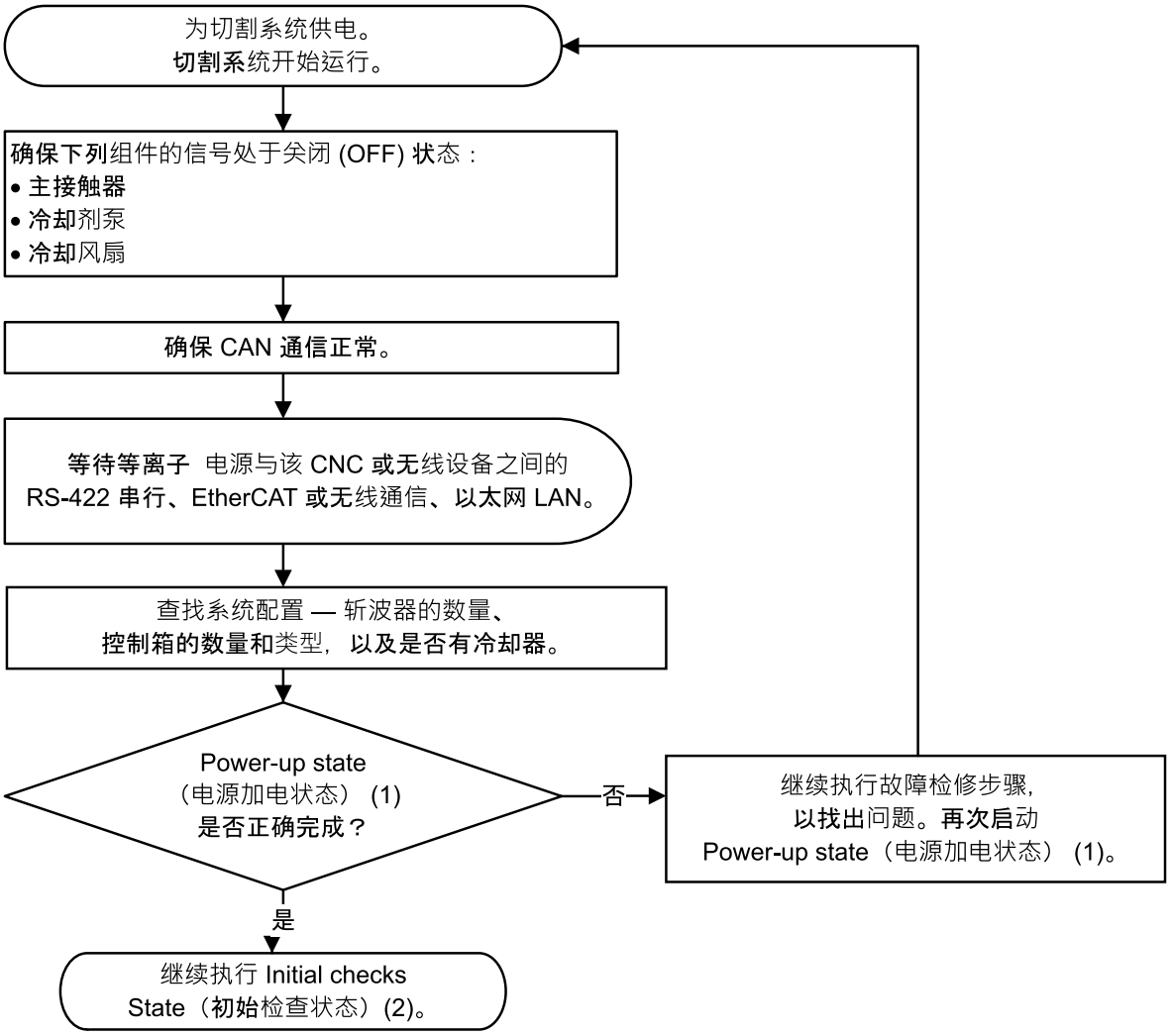
操作顺序

一组流程图显示了等离子切割系统的操作顺序。

每个操作状态都分配有一个有助于识别的唯一名称和编号。您看到的名称类型（名称和编号）特定于您的切割系统。

Power-up state（加电状态）(1)

当操作工将等离子切割系统的远程开关拨至 ON （开启）位置时，并将冗余远程开关（如果已启用）拨至 ON（开启）位置时，加电状态（1）过程开始。

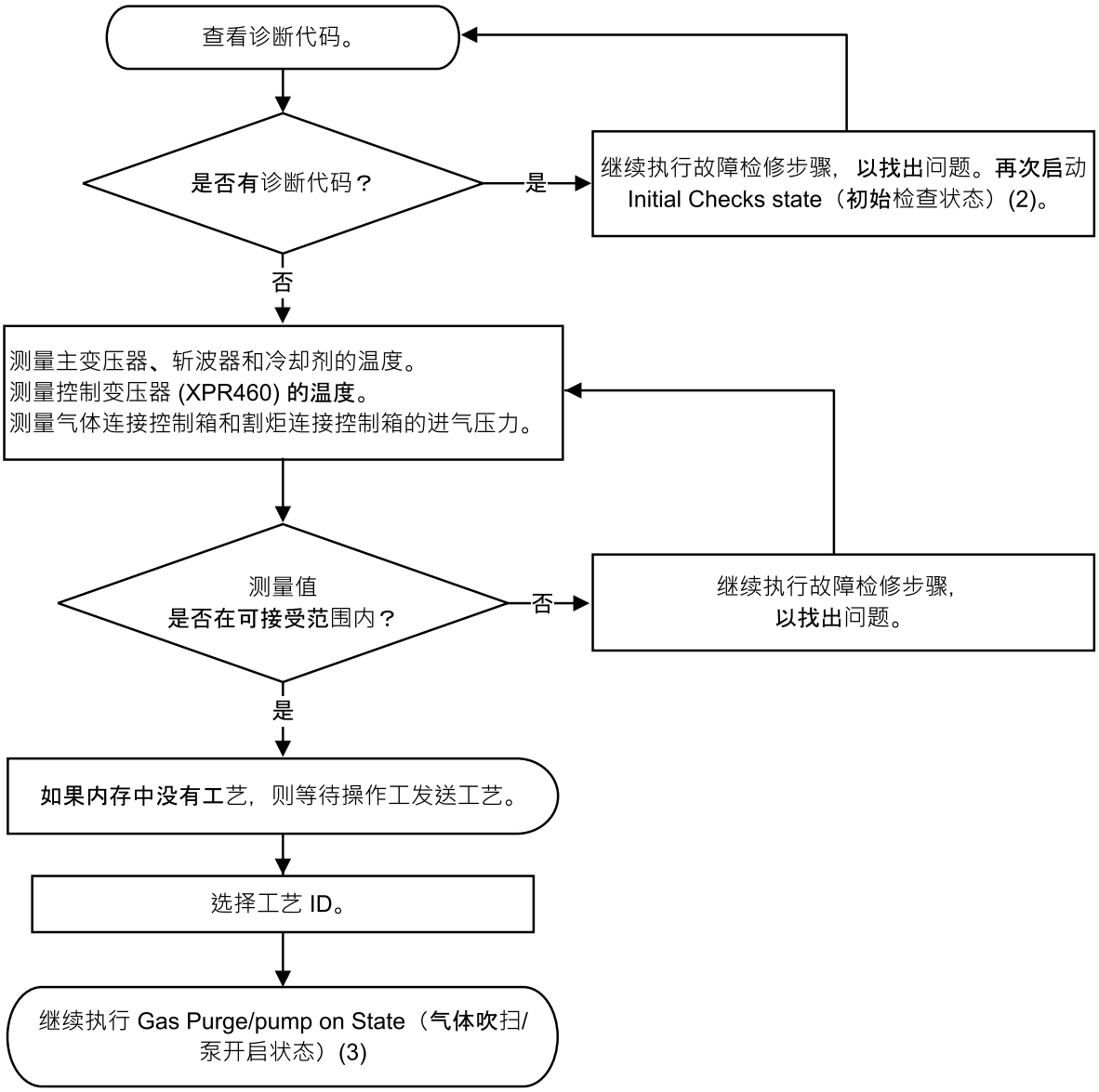


正确完成 Power-up state（加电状态）(1) 后，将继续执行 Initial Checks state（初始检查状态）(2) 页中的 214。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Initial Checks state（初始检查状态）(2)

在 Initial Checks state（初始检查状态）(2) 期间，系统将查找诊断代码，获取温度和进气压力测量值。

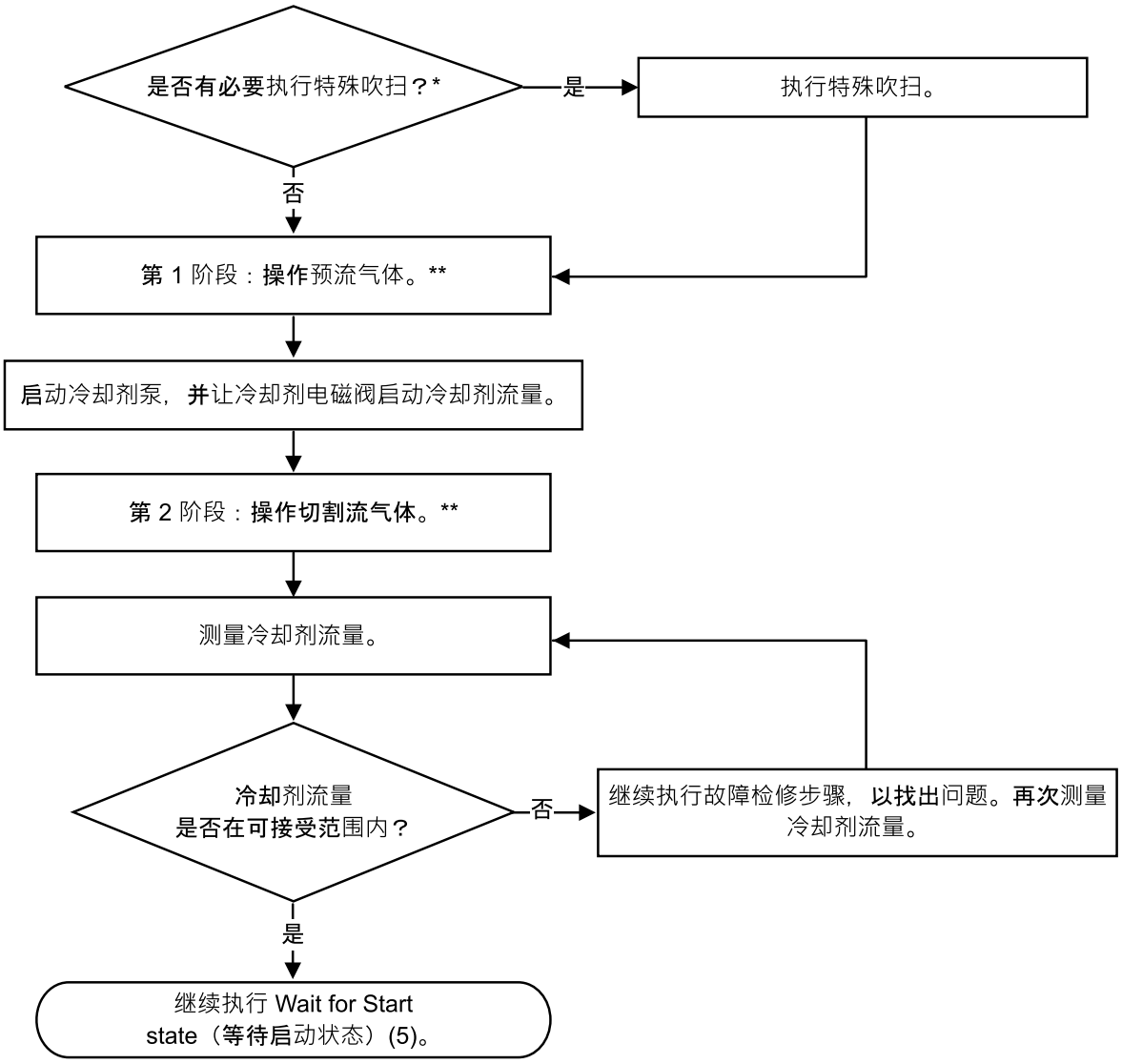


正确完成 Initial Checks state（初始检查状态）(2) 后，将继续执行 Gas Purge/pump on State（气体吹扫/泵开启状态）(3) 页中的 215。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Gas Purge/pump on State（气体吹扫/泵开启状态）(3)

在 Gas Purge/pump on State（气体吹扫/泵开启状态）(3) 期间，系统对气体和冷却剂进行特殊吹扫，然后检查冷却剂流量。



* 如果工艺从非混合燃料气体更改为混合燃料气体或 F5 工艺（或相反），则会自动执行特殊吹扫（使用氮气或空气）。

- 如果之前发送的工艺是水工艺，则会将水 (H_2O) 吹扫添加到气体吹扫中。请参阅 自动吹扫 页中的 225。
- 如果之前发送的工艺不是水、混合燃料气体或 F5 工艺，则执行常规的两步气体吹扫工艺。

** 以下情况会影响完成吹扫所需的时间：

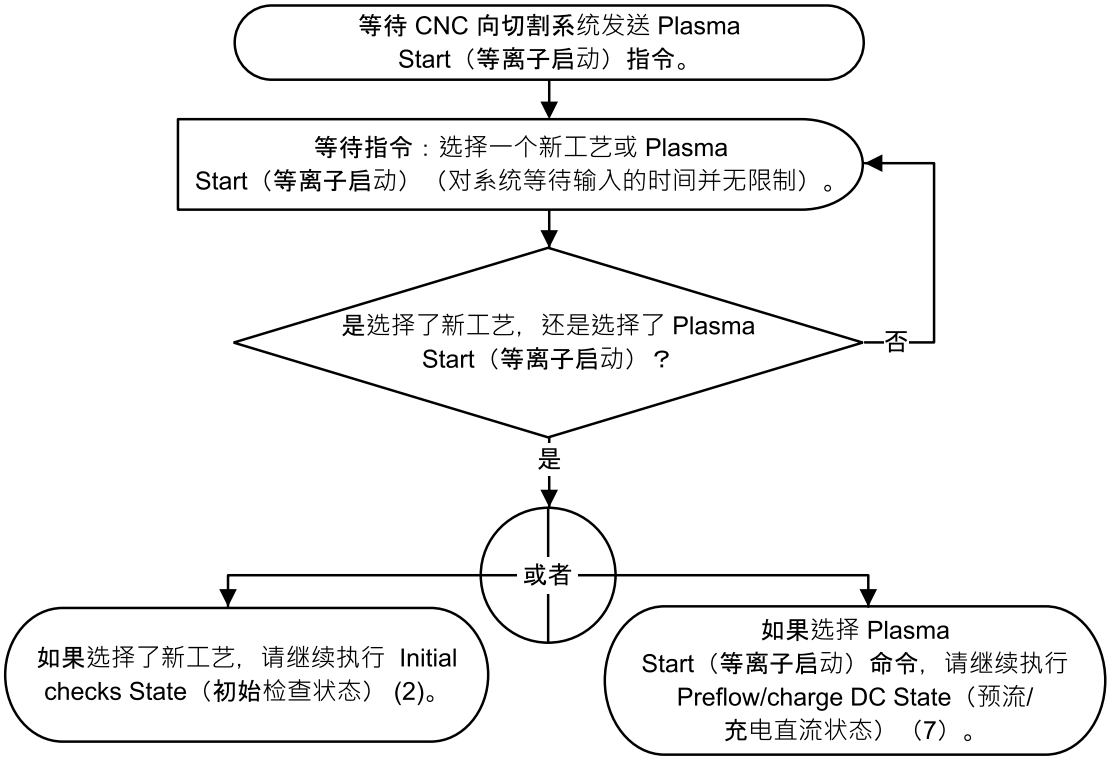
- 操作工选择的工艺类型由 CNC 或无线设备发送给切割系统
- 如果这是 Power-up state （加电状态）(1) 启动后发送的第一个工艺
- 此前发送了操作工选择的工艺类型

在正确完成 Gas Purge/pump on State（气体吹扫/泵开启状态）(3) 时，将继续执行 等待启动状态 (5) 页中的 217。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

等待启动状态 (5)

在 Wait for Start（等待启动）状态 (5) 期间，CNC 向切割系统发送等离子启动命令。



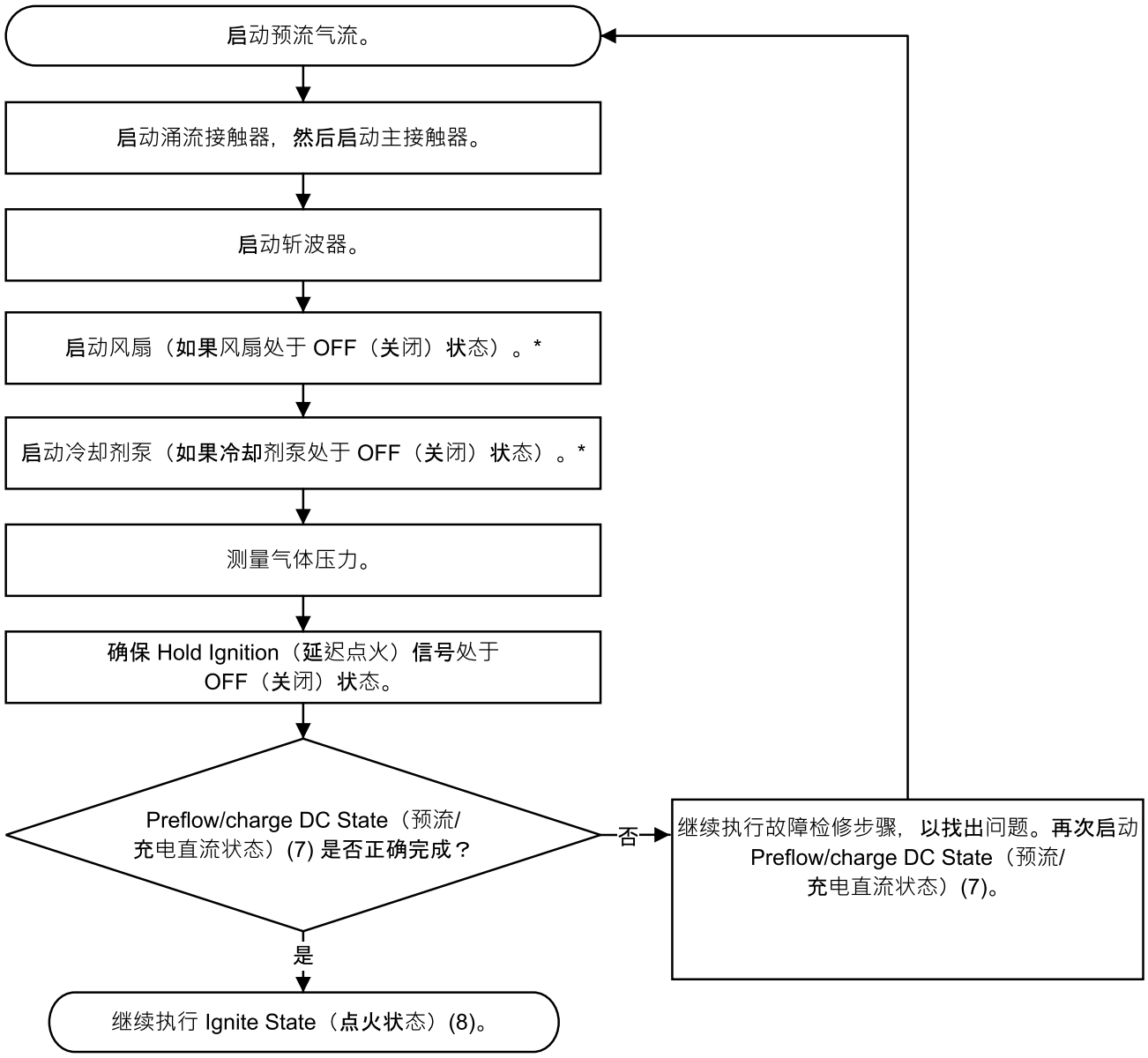
正确完成 Wait for Start（等待启动）状态 (5) 后，将继续执行：

- Initial Checks state（初始检查状态）(2) 页中的 214，用于选择新流程
- Preflow/charge DC State（预流/充电直流状态）(7) 页中的 217，用于发送等离子启动命令

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Preflow/charge DC State（预流/充电直流状态）(7)

在 Preflow/charge DC State（预流/充电直流状态）(7) 期间，系统会启动一些内部组件并测量气压。



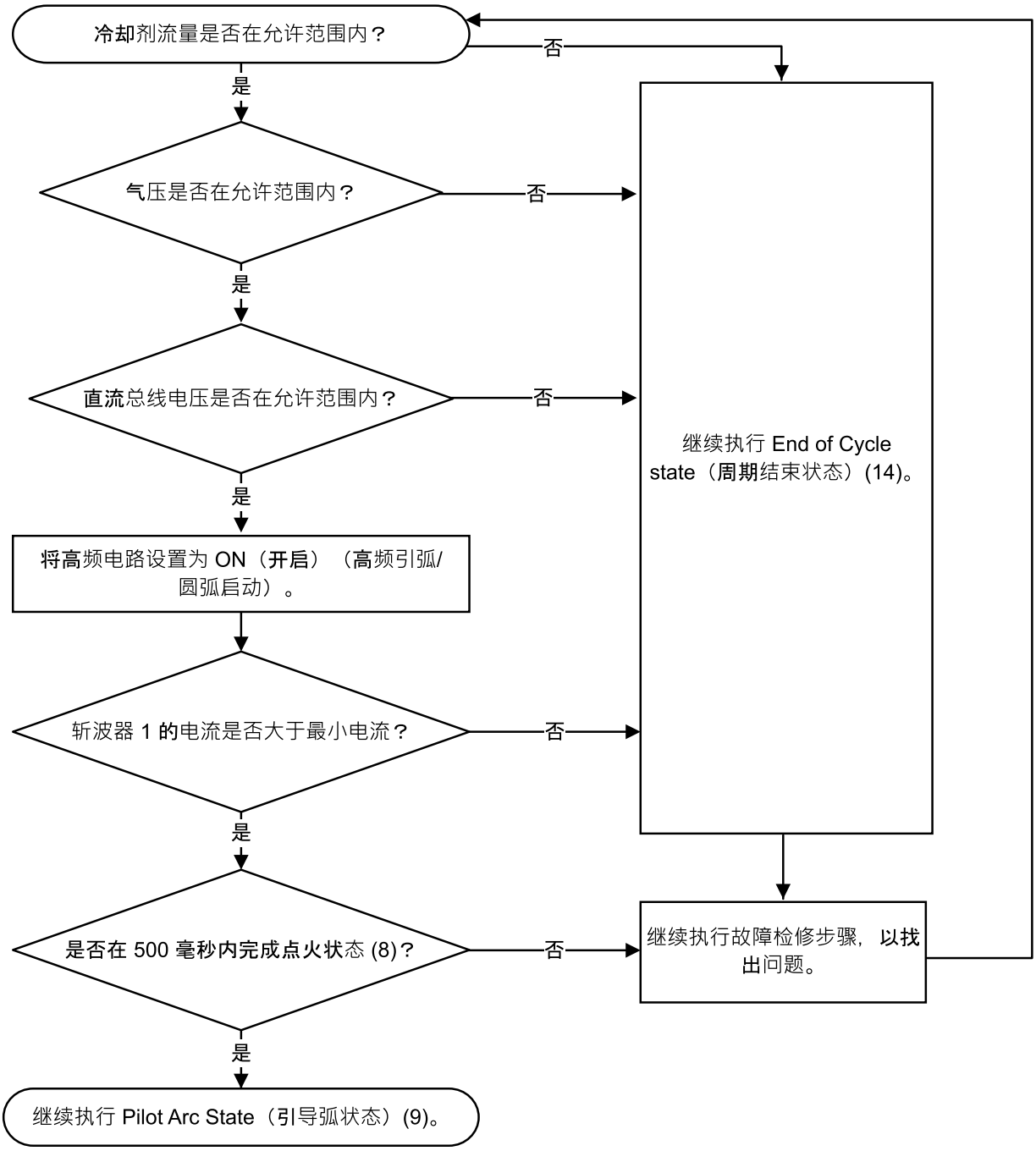
* *为增强节能效果，如果在限定时间内未发送指令，冷却液泵和风扇会停止工作。

正确完成 Preflow/charge DC State（预流/充电直流状态）(7) 后，将继续执行 Ignite State（点火状态） (8) 页中的 218。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Ignite State（点火状态） (8)

在 Ignite State（点火状态） (8) 期间，系统会检查气压、DC总线电压和斩波电流是否正确。必须在 500 毫秒或更短时间内完成 Ignite State（点火状态） (8)。



- 正确完成 Ignite State（点火状态） (8) 后，将继续执行 Pilot Arc State（引导弧状态）(9) 页中的 220。
- 如果一个或多个测量值不正确，则该过程将继续End of cycle State（周期结束状态）(14) 页中的 224：
  - 冷却剂流量
  - 气压
  - DC 总线电压

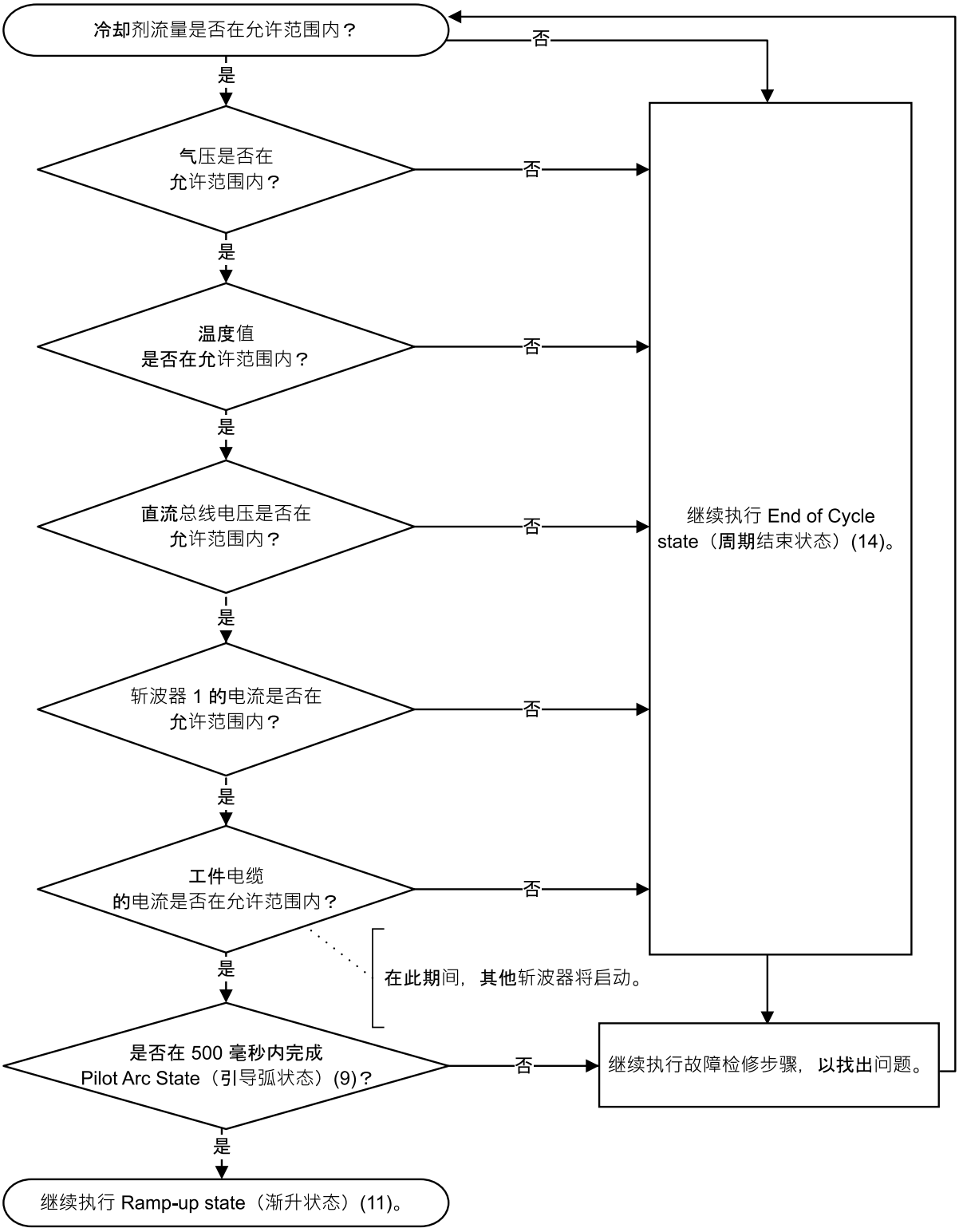
- 斩波器电流

- 如果在 500 毫秒内未完成 Ignite State（点火状态） (8)，请继续执行故障检修步骤，以找出问题。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Pilot Arc State（引导弧状态）(9)

在 Pilot Arc State（引导弧状态）(9) 期间，系统会检查冷却剂、气压、温度、DC总线电压、斩波器电流以及工件电缆是否正确。必须在 500 毫秒或更短时间内完成 Pilot Arc State（引导弧状态）(9)。



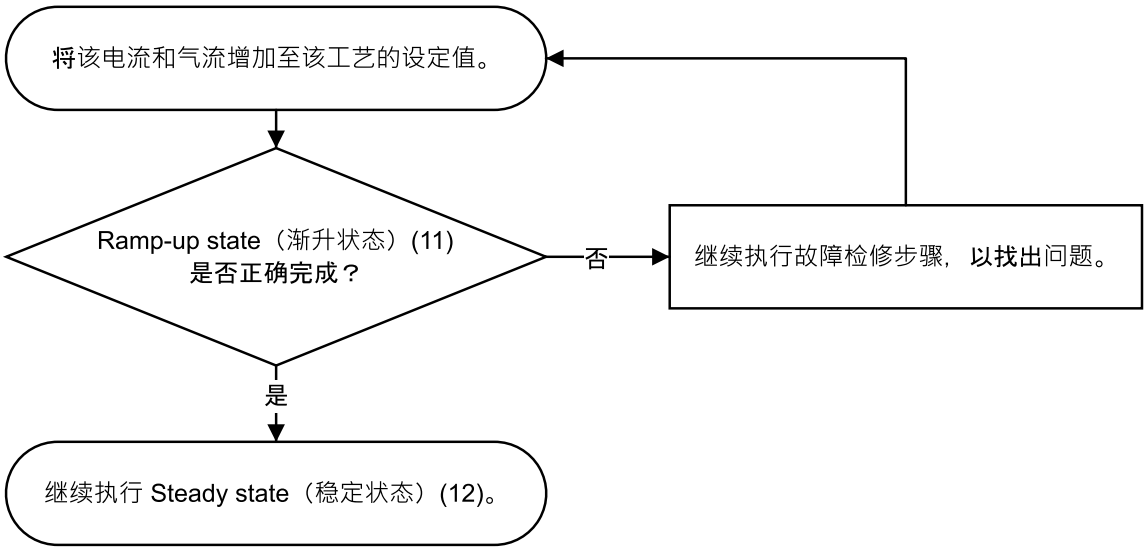
- 正确完成 Pilot Arc State（引导弧状态）(9) 后，将继续执行 Ramp-up state（渐升状态）(11) 页中的 222。

- 如果一个或多个测量值不正确，则该过程将继续End of cycle State（周期结束状态）(14) 页中的 224：
  - 冷却剂流量
  - 气压
  - 温度
  - DC 总线电压
  - 斩波器电流
  - 工件电缆电流
- 如果在 500 毫秒内未完成 Pilot Arc State（引导弧状态）(9)，请继续执行故障检修步骤，以找出问题。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Ramp-up state（渐升状态）(11)

在 Ramp-up state（渐升状态）(11) 期间，系统将电流和气流增加到正确的设定值。



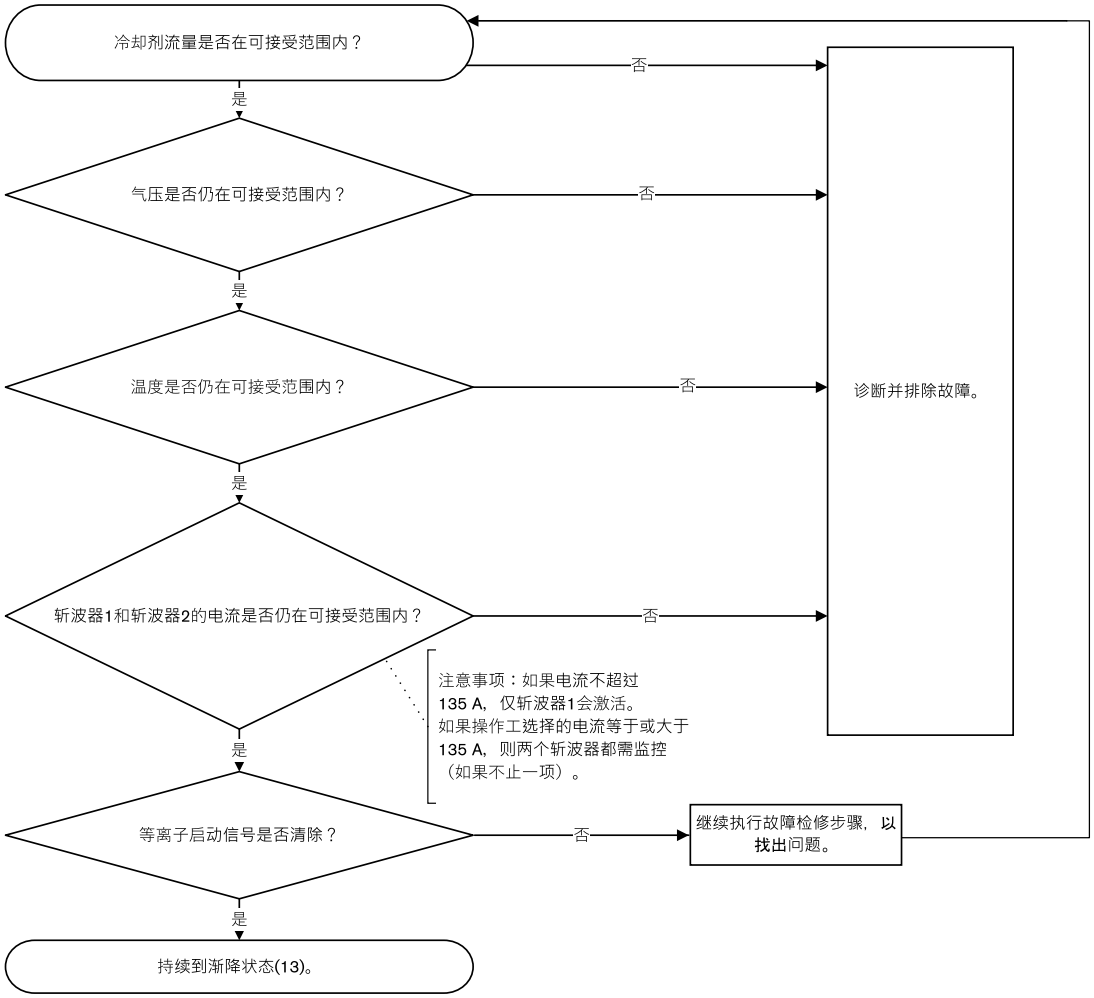
正确完成 Ramp-up state（渐升状态）(11) 后，将继续执行 Steady State（稳定状态）(12) 页中的 222。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Steady State（稳定状态）(12)

在 Steady State（稳定状态）(12) 期间，系统会检查冷却液流量、气压、温度以及斩波器电流是否正确。还将检查所选工艺是否要删除等离子启动信号。

Steady State（稳定状态）(12) 使用操作工发送的流程（穿孔、打标或切割）。

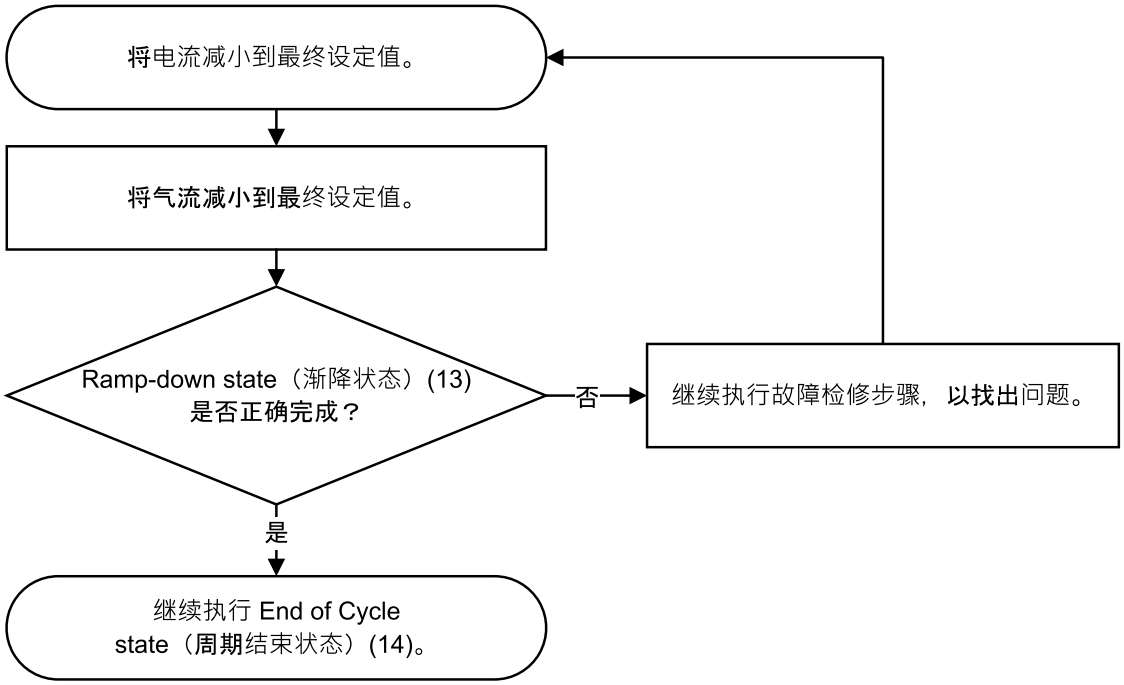


正确完成 Steady State（稳定状态）(12) 后，将继续执行 Ramp-down state（渐降状态）(13) 页中的 223。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

Ramp-down state（渐降状态）(13)

Ramp-down state（渐降状态）(13) 在 CNC 取消 Plasma Start（等离子启动）指令时启动。

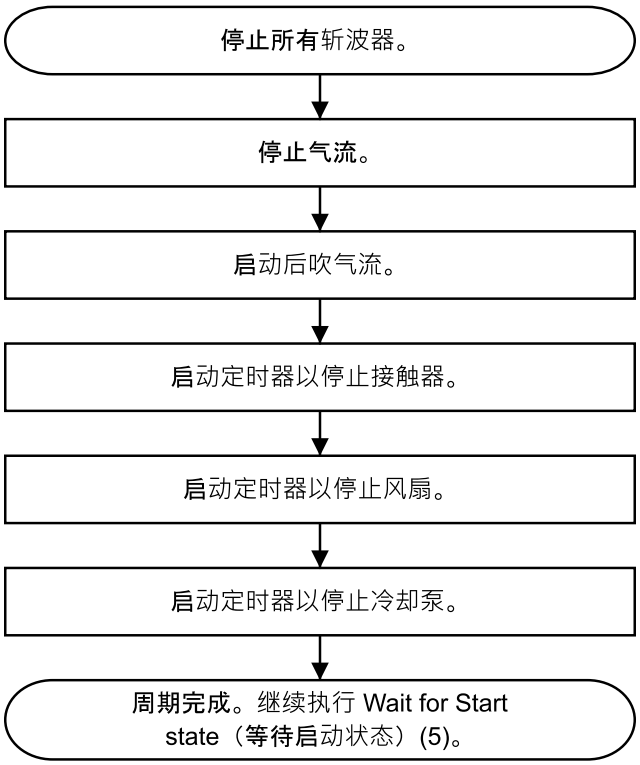


正确完成 Ramp-down state（渐降状态）(13) 后，将继续执行 End of cycle State（周期结束状态）(14) 页中的 224。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

End of cycle State（周期结束状态）(14)

End of Cycle state（周期结束状态）（14）将停止斩波器和气流。还将启动计时器来停止风扇和冷却泵。



* 正确完成操作工选择的流程后，切割系统将返回 等待启动状态 (5) 页中的 217，等待下一个指令。

请参阅 初步检查步骤 页中的 273，了解故障检修流程。

电阻电路中的高电压继电器级

在湿工艺中，例如，氮气/水工艺，水可以充当电阻感应电路的电流通路。

为防止任何电流传递至电阻板 PCB，切割系统会自动打开高电压继电器并禁用电阻感应电路。

固件版本为修订版本 L 或更高版本的切割系统提供针对氮气/水工艺的欧姆感应功能。当氮气/水工艺用于水下切割时，需要有扭力。

在干工艺期间，切割系统会关闭高电压继电器并启用电阻感应电路（在高频启动期间除外）。

自动吹扫

自动执行等离子切割系统的吹扫。

系统根据这些条件来选择要执行的吹扫类型：

- 现在选定的工艺
- 之前选定的工艺

- 气体连接控制箱类型：
  - OptiMix 和 VWI 切割系统同时执行换气吹扫和工艺设置吹扫。
  - CorePlus 和 Core 切割系统仅执行工艺设置吹扫。

系统使用这些条件来计算完成吹扫所需的时间：

- 操作工选择的工艺类型
- 如果正在进行的工艺是 POWER UP State（加电状态）后发送的第一个工艺

OptiMix 或 VWI 切割系统的换气吹扫

如果您的切割系统配有 OptiMix 或 VWI 气体连接控制箱，可自动进行等离子气体吹扫。

当切割系统发生以下变化时，将自动进行等离子气体吹扫：

- 非混合燃料气体工艺转化为混合燃料气体（氢气/混合气体）
- 从混合燃料气体（氢气/混合气体）或 F5 转换为非混合燃料气体工艺

吹扫所使用的等离子气体类型取决于切割系统配置的类型：

- OptiMix 切割系统使用包括氮气的 2 阶段换气吹扫。
- VWI 切割系统使用包括空气的 2 阶段换气吹扫。

等离子气体吹扫时会自动执行下列步骤：

1 该混合燃料气体（氢气/混合气体）或 F5 通过割炬从等离子切割系统排出。

2 对于 OptiMix 切割系统，氮气可除去残留的混合燃料气体。

3 对于 VWI 切割系统，空气可除去割炬电缆中任何残留的 F5 气体。

在某些情况下可能需要进行保护吹扫：

- 如果工艺从湿工艺更改为干工艺，则使用保护液吹扫。
- 在保护液吹扫期间，氮气会吹扫保护气体/液体软管中残留的水。
- 湿工艺使用水作为保护液。干工艺不使用水作为保护液。



Core 和 CorePlus 切割系统仅使用工艺设置吹扫。他们不使用换气吹扫。

所有等离子切割系统的工艺设置吹扫

OptiMix 或 VWI 气体连接控制箱的工艺设置吹扫与 CorePlus 或 Core 气体连接控制箱不同。

如果您使用的是配备 OptiMix 或 VWI 气体连接控制箱的切割系统，换气吹扫后会自动执行包括预流和切割流吹扫的工艺设置吹扫。

如果您的切割系统配备 CorePlus 或 Core 气体连接控制箱，仅执行工艺设置吹扫。没有换气吹扫。

为工艺设置吹扫选择的工艺气体类型取决于操作工所选的工艺。

工艺选择

所有切割工艺均有一个工艺 ID，即唯一的识别号。每个工艺 ID 都对应等离子电源控制板 PCB 中切割表数据库内的某一组预编程的值。

数据库内工艺的选择类型如下：

- 金属类型和厚度
- 切割电流
- 等离子气体和保护气体类型
- 工艺类别

工艺选择只能在以下运行状态下进行：

- Initial Checks state（初始检查状态）(2)
- Inert Gas Purge state（惰性气体吹扫状态）(4)
- Wait for Start state（等待启动状态）(5)
- Manual Leak Test state（手动泄漏测试状态）(20)
- End of cycle State（周期结束状态）(14)

当从 CNC 或 Web 界面的 **Operate（操作）**屏幕中选择工艺 ID XPR时，切割系统会自动根据数据库中的值启动该工艺的预编程设定。

可以在控制器的屏幕上直接选择、监控和控制工艺，即从 CNC 或在Web 界面的 **Operate（操作）**屏幕XPR。

大多数条件下没有必要手动选择设定。不过，可以使用手动调节或偏移命令在限值范围内调整某些预编程设置。请参阅 工艺 ID 偏移/手动调节 页中的 228。

使用工艺 ID 实现最佳设置

要自动获得所建议的设定，请选择符合您切割应用的工艺所对应的工艺 ID。

当从 CNC 或 XPR Web 界面中选择工艺 ID 时，会自动获得 Hypertherm 针对该工艺建议使用的优化设定。

预编程设置基于大量的 Hypertherm 实验室测试。由于切割系统、金属和易损件的不同，需要对这些设定进行相应的调整。不过，在大多数条件下，使用工艺 ID 自带的默认设定通常都能获得最佳效果。

1. 转到 CNC 上的工艺选择屏幕，或 Web 界面上的 **Operate（操作）**屏幕XPR。
2. 选择工艺 ID：
    a. 仔细查看可供选择的工艺列表。

b. 找到最符合您切割应用的工艺。

例如，ID 1153 设定对应的是 170A、12 mm (0.5 英寸)、低碳钢、O_2/空气。

3. 如果所有工艺都无法满足需求：

a. 选择一个几乎相同的可用流程。

b. 根据需要发送一个或多个必要的偏移指令来调整一项或多项设置。

下一步做什么: 在某些情况下，可能需要采用非常的切割工艺。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

工艺 ID 偏移/手动调节

可以利用偏移或手动调节指令来调整某些预编程设定。

偏移/手动调节指令是一种串行 RS-422 EtherCAT、无线（通过 XPR 连接的 Wi-Fi Web 界面）或以太网 LAN 信号，可让您在允许的限值范围内更改默认的设定值。

在向切割系统发送新的工艺 ID 或断开切割系统的供电之前偏移量设定将一直有效。启用手动设置模式时，工艺配置将保留偏移设置，并在使用手动设置模式时对其进行设置。

有关偏移命令以及每项可调节设置允许的限值说明，请参阅 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System 《XPR 切割系统的 CNC 控制器通信协议》 (10085793)。

切割表

切割图表包含切割特殊材料和较厚材料时获得最佳结果所必需的参数。

CNC 或 XPR Web 界面的切割表屏幕中提供了电子切割表。有关如何查找电子切割表的信息，请参阅 CNC 随附的使用手册。始终使用这些电子切割表来获取完整、准确的工艺选择信息。

切割表也列于 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830) 中。

如果默认工艺 ID 设置不能满足您的应用需求，请使用切割表来帮助您选择工艺。

从工艺中获得的结果可以帮助您选择正确的工艺。在某些情况下，切割质量至关重要。而在其他情况下，速度至关重要。通常，最佳的选择是兼顾速度与质量。带有工艺 ID 的预编程设置可在使用适度易损件的情况下平衡质量和速度。

工艺核心厚度 (PCT)

每一种切割工艺的切割表均包含一个可行的切割厚度范围。

工艺工程师提供了最佳厚度范围的切割参数（XPR 为工艺类别 1）。这个最佳范围被称为 工艺核心厚度 (PCT)。厚度大于和小于 PCT 会对切割质量、切割速度和穿孔产生不同的影响。

工艺类别

切割表具有 5 个工艺类别。每个类别均有一个唯一的工艺类别号 (1 ~ 5)，对应于您在选择该工艺时预期可以获得的性能。

您选择的流程类别编号会影响切割质量与切割速度的平衡方式。为了获得满意的效果，Hypertherm 建议您尽可能选择工艺类别编号 1。类别 1 为该切割工艺提供了最佳切割厚度（或 PCT），在切割质量和切割速度之间达到了平衡。

这些表格通过不同的工艺类别编号来标识可能的结果。

表 32 - 低碳钢的工艺选择和可能的结果

工艺类别号	工艺类别条件	类别说明	品质	速度
类别 1	PCT	• 该工艺最佳地平衡了切割速度和切割质量。 • 对于此厚度，该工艺是最优选择。 • 切口通常没有熔渣。	很好	很好
类别 2	比 PCT 厚	• 该工艺适用于边缘质量比速度重要的应用。 • 可能存在一些低速熔渣。	优良到优异	较低
类别 3	比 PCT 薄	• 该工艺适用于速度比边缘质量重要的应用。 • 切口通常没有熔渣。	较低	较高
类别 4	对于大多数工艺，建议从边缘起弧	• 需要进行边缘切割，但不需要氩气辅助工艺。 • 可能存在低速厚熔渣。	良好	低
类别 5	切断能力	• 这是适用于这些工艺的最大厚度。 • 需要进行边缘切割。 • 切割速度非常低 • 切割边缘质量可能粗糙。 • 有可能会产生大量熔渣。 • 可能必须使用厚金属切割技术。 • 存在这样的风险：切断所需电压可能会使系统在延长切割间隔的情况下不能以 100% 的暂载率运行。	很低	很低

通常来说，Hypertherm 建议使用安培数较低的工艺来获得最佳切割边缘质量，使用安培数较高的工艺来实现最佳无熔渣切割。当速度比质量

重要时，建议使用安培数较高的工艺。如要获取有关工艺选择的指导，请参考 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。

表 33 - 有色金属材料的工艺选择和可能的结果

工艺类别号	工艺类别条件	类别说明	品质	速度
类别 1	PCT	• 尽可能选择类别 1，可获得最佳的边缘质量和速度，同时将熔渣减至最少。 • 对于此厚度，该工艺是最优选择。 • 切口通常没有熔渣。	优良到优异	很好
类别 2	比 PCT 厚	• 在多数情况下，可能出现带尖锐顶部边缘的方角切割边缘。 • 切割不锈钢时，可能出现较深的边缘颜色。 • 可能存在一些熔渣。	好上加好	较低
类别 3	比 PCT 薄	• 当速度比边缘质量重要时，选择类别 3。 • 可能存在一些熔渣。	较低	较高
类别 4	仅切割边缘	• 需要进行边缘切割。 • 切割不锈钢时，可能出现较深的边缘颜色。 • 可能存在一些厚熔渣。	良好	低
类别 5	切断能力	• 这是适用于这些工艺的最大厚度。 • 需要进行边缘切割。 • 切割速度非常低 • 切割边缘质量可能粗糙。 • 有可能会产生大量熔渣。 • 可能必须使用厚金属切割技术。 • 存在这样的风险：切断所需电压可能会使系统在延长切割间隔的情况下不能以 100% 的暂载率运行。	很低	很低

一般而言，Hypertherm 建议采用无熔渣工艺。很难清除有色金属熔渣。等离子切割系统提供适合这些有色金属切割的工艺，但不同气体连接控制箱适用的工艺不同：空气/空气、氮气/氮气、氮气/水、F5/氮气和混合燃料气体/氮气。如要获取有关工艺选择的指导，请参考 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。

割炬易损件

等离子切割系统为垂直位置（90°角度）和坡口切割工艺使用相同的易损件。

在垂直位置工艺和坡口切割工艺之间进行切换时，无需更换易损件。无需准备两组不同的易损件（垂直和坡口）。

有关如何按工艺类型和金属选择易损件（包括部件号）以及如何安装易损件的指南，请详见以下内容：

- XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》 (809830)
- 安装易损件 页中的 136

易损件配置示例

磨损或损坏的易损件会对切割质量产生不良影响。

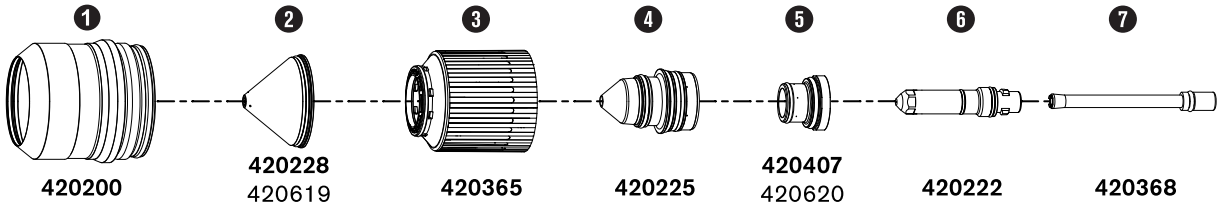
每天至少检查一次安装的易损件**为此文件设定正确的材料**一次例行检查。有关如何执行此操作的信息，请参阅 检查易损件 页中的 253。

黑色金属（低碳钢）配置示例

使用这些易损件套件来切割黑色金属材料。低碳钢是黑色金属的一个例子。

低碳钢 – 30 A – 氧气/氧气

图 59 - 低碳钢 30 A 易损件



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

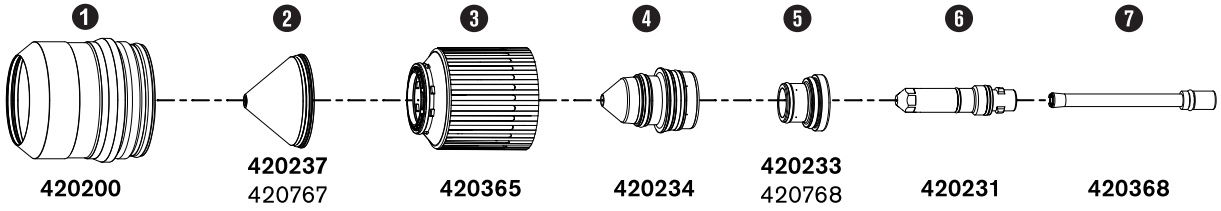
图 59 - 低碳钢 30 A 易损件 (继续)

7 水管

1 底部零件编号仅用于镜面切割。

低碳钢 – 50 A – O_2/空气

图 60 - 低碳钢 50 A 易损件



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

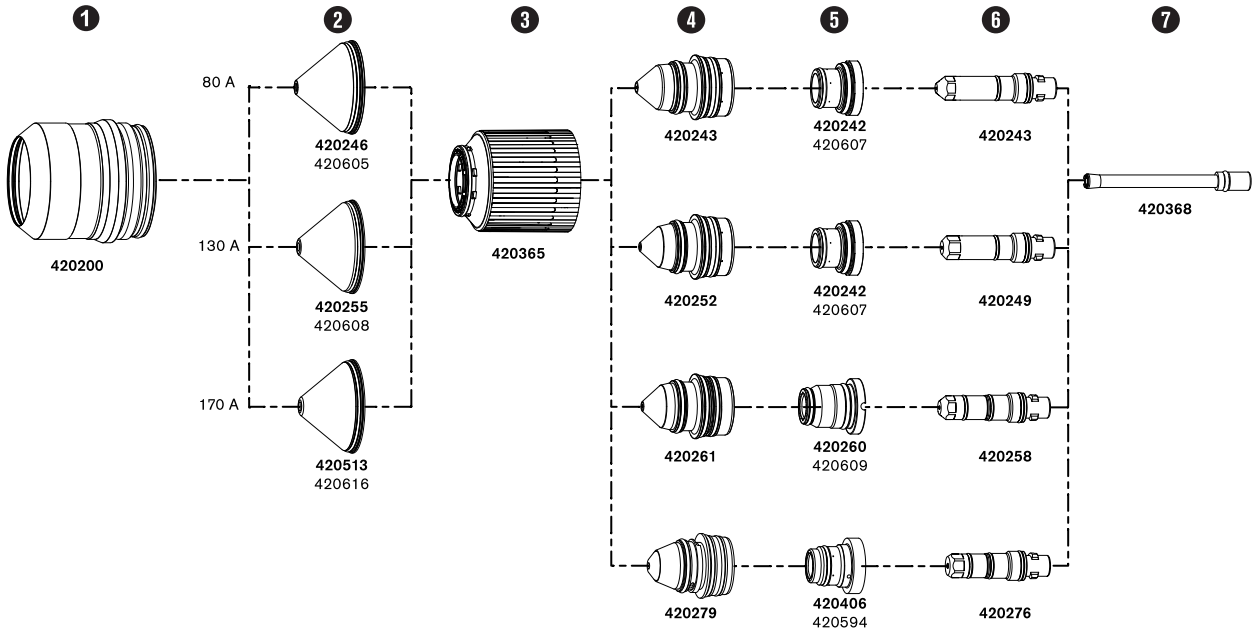
7 水管

1 底部零件编号仅用于镜面切割。

低碳钢—80A、130A、170A—氧气/空气

图 61 - 低碳钢 80 A - 170 A 易损件

图 61 - 低碳钢 80 A - 170 A 易损件 (继续)



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

7 水管

1 底部零件编号仅用于镜面切割。

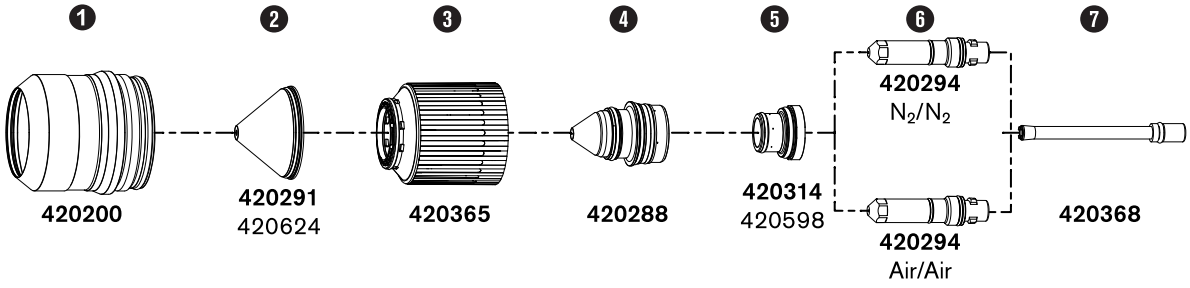
有色金属（不锈钢和铝）配置示例

使用这些易损件套件来切割有色金属材料。不锈钢和铝就就是有色金属的例子。

有色金属 — 40 A—氮气/氮气和空气/空气

图 62 - 有色金属 40 A 易损件

图 62 - 有色金属 40 A 易损件 (继续)



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

7 水管

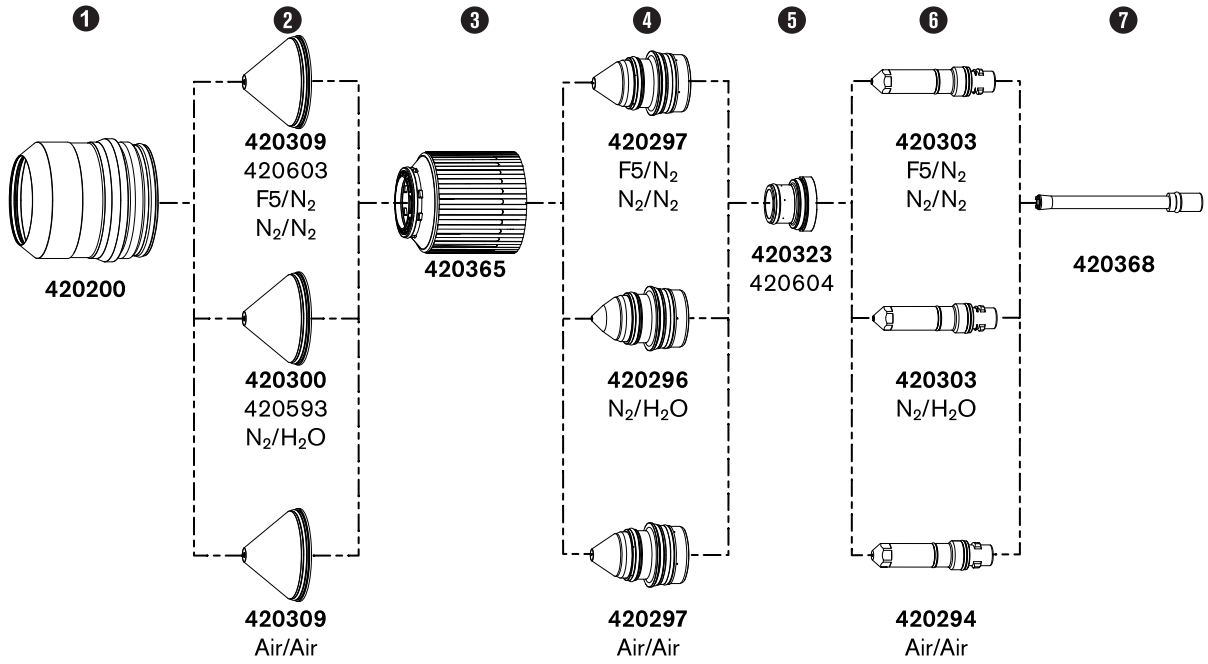
1 底部零件编号仅用于镜面切割。

有色金属—60 A—F5/氮气、氮气/氮气、氮气/水和空气/空气

F5/氮气以及氮气/水只能用于 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱。

图 63 - 有色金属 60 A 易损件

图 63 - 有色金属 60 A 易损件 (继续)



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

7 水管

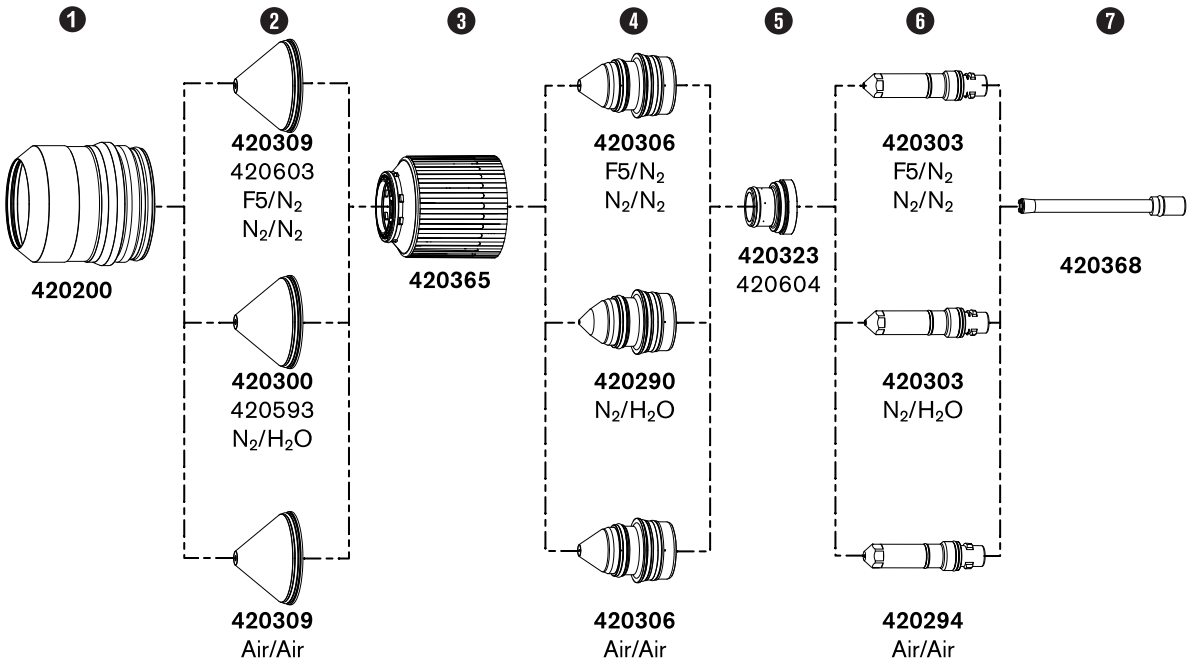
1 底部零件编号仅用于镜面切割。

有色金属—80 A—F5/氮气、氮气/氮气、氮气/水和空气/空气

F5/氮气以及氮气/水只能用于 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱。

图 64 - 有色金属 80 A 易损件

图 64 - 有色金属 80 A 易损件 (继续)



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

7 水管

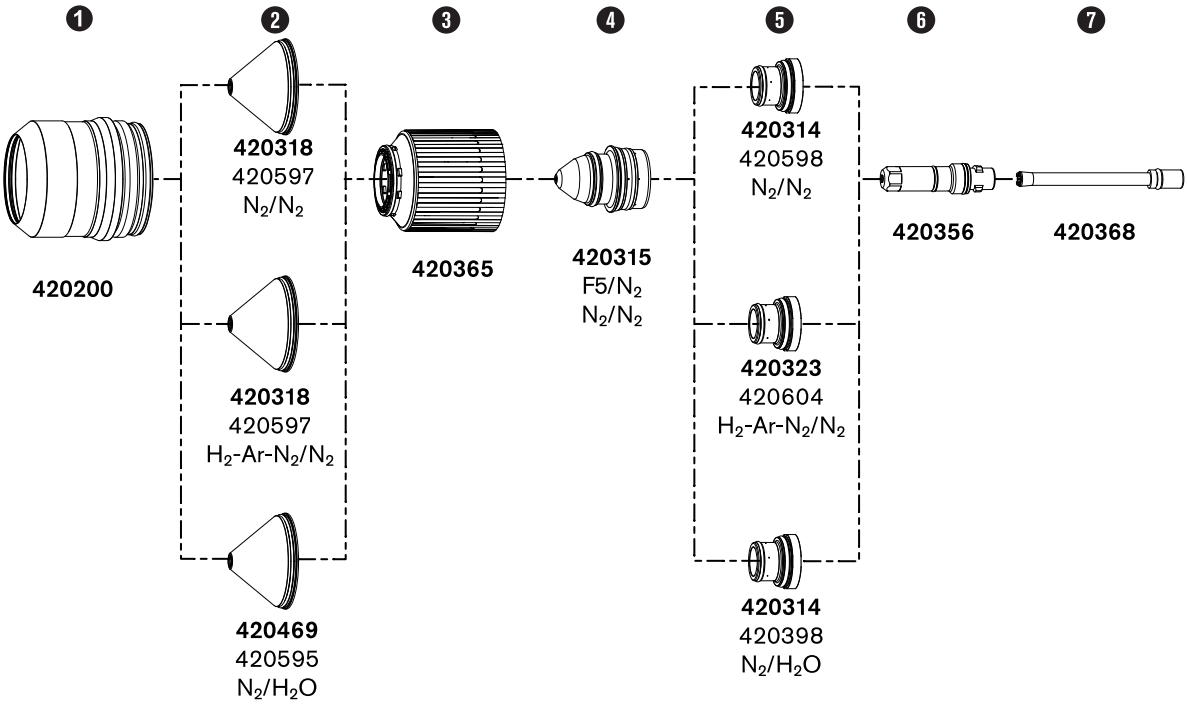
1 底部零件编号仅用于镜面切割。

有色金属—130 A—氮气/氮气、混合气体/氮气、氮气/水

F5/氮气以及氮气/水只能用于 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱。混合气体/氮气仅可用于 OptiMix 气体连接控制箱。

图 65 - 有色金属 130 A 易损件

图 65 - 有色金属 130 A 易损件 (继续)



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

7 水管

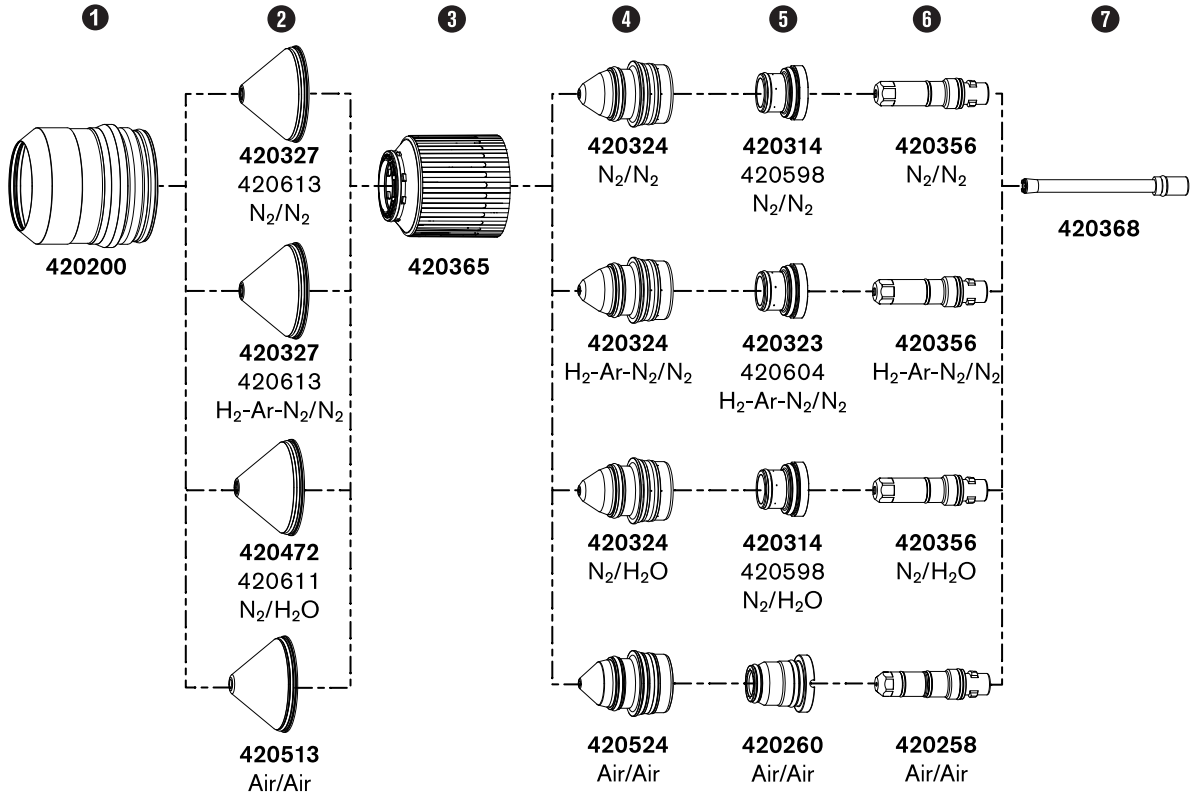
1 底部零件编号仅用于镜面切割。

有色金属—170 A—氮气/氮气、混合气体/氮气、氮气/水和空气/空气

氮气/水只能用于 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱。混合气体/氮气仅可用于 OptiMix 气体连接控制箱。

图 66 - 有色金属 170 A 易损件

图 66 - 有色金属 170 A 易损件 (继续)



1 固定帽

2 保护帽 [1]

3 内固定帽

4 喷嘴

5 涡流环 [1]

6 电极

7 水管

1 底部零件编号仅用于镜面切割。

最大限度延长易损件使用寿命的建议

易损件是在使用过程中会磨损的割炬部件。接近使用寿命的易损件可能会对切割质量和性能产生不良影响。

- LongLife® 工艺设定可尽量最大程度减少对电极发射表面的腐蚀。采用 LongLife 电极保护时会自动执行下列步骤：
  - □ 气流和电流在开始切割时自动渐升

- 气流和电流在切割结束时自动渐降

- 为了充分利用 Hypertherm LongLife 和 弧响应技术™，请勿对空点火。

  可以从工件边缘开始切割。但是应尽可能在工件表面上开始和结束所有切割作业。

- 使用切割表数据库中的穿孔设定。
- 如果可能，不要切割磁性或易变成磁性的金属。例如，不要切割镍含量高的钢板。
- 为了充分发挥 Hypertherm 自动渐降错误保护的作用，请选择切割速度不超过 3,560 mm/min (140 in/min) 或更低的工艺。请参阅 自动渐降错误保护 页中的 240。
- 为尽量降低当切割速度大于 3,560 mm/min（140 in/min）时易损件发生灾难性故障的风险，请务必在切割时采取下列措施：
  - 临近结束时降低切割速度。
  - 将割炬运动编程到工件的废料面积之内。

  尽可能使用链路切割，这样割炬的运动路径可从一个切割部件直接过渡到下一个切割部件。这种切割方式减少了多部件切割时等离子弧启动和停止的次数，因为次数太多可能损坏电极。

弧反馈技术

弧响应技术 使等离子切割系统能够对割炬处某些可能导致易损件寿命缩短或割炬损坏的事件作出响应。

等离子电源中的一个或多个斩波器以 33 微秒 (30 kHz) 的间隔监测电流和弧压负载。该扫描可帮助系统几乎立即发现切割过程中割炬可能出现的问题并作出响应。

自动割炬保护

当易损件在大电流设置下发生灾难性故障（或爆裂）时，可能会损坏割炬。这种割炬损坏可能因电弧所致，也可能由进入割炬冷却液路径的熔融红铜或黄铜造成。

在 220 A、300 A 和 460 A 下对割炬自动进行保护。在较弱电流下，通过自动渐降错误保护算法保护割炬。请参阅 自动渐降错误保护 页中的 240。

如果易损件发生灾难性故障，等离子电源中的斩波器一开始就能通过输送至割炬的 EMI 电流噪音特征检测到故障事件。斩波器会迅速作出响应，停止切割系统的运行并防止割炬受到损坏。电极将发生灾难性故障，并且可能损坏其他易损件，但不会对割炬造成灾难性损坏。

自动渐降错误保护

LongLife 技术需要对电流和气体压力进行可控暂停，以延长低碳钢切割工艺下的电极寿命。大多数不可控暂停（渐降错误）都是因未能完成工件切割所致。

未能完成工件切割会导致等离子弧过度拉伸，然后发生脱离（中断）并导致渐降错误，这会大大缩短易损件寿命。渐降错误的常见原因如下：

- 孔引出线不正确
- 切断工件边缘

切割系统可在电弧脱离（中断）前检测到渐降错误，并可迅速作出调整，对电流和气体压力进行可控暂停。这种可控暂停有助于大幅延长电极寿命，尤其是当切割速度低于 3,560 mm/min (140 in/min) 时。

7 维护

切割系统维护概述

Hypertherm 切割系统可在严苛的条件下运行许多年。为保持切割系统的性能、降低运行成本以及延长切割系统寿命，必须按时完成所有维护程序。

预防性维护计划 (PMP) 说明了如何执行预防性维护任务。PMP有两个部分：一份清洁和检查计划和一份组件更换计划。

如果您对切割系统的维护有疑问，请联系您的切割机供应商或当地 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。

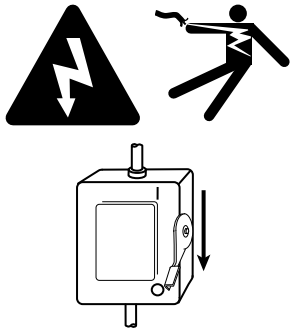
切割系统的维护参考资料

- 有关预防性维护（例如每周、每月和每年任务）的说明，请参阅 XPR Preventative Maintenance Program (PMP) Instruction Manual 《XPR 预防性维护计划 (PMP) 使用手册》 (809490)。
- 有关如何诊断并排除性能故障的建议，请参阅 Diagnostics and Troubleshooting 《诊断和故障检修》 。
- 如需有关 PCB 图纸和 LED 位置信息，请参阅 等离子电源配电 PCB (141425) 示意图 页中的 375。

切断切割系统的电源

许多程序都需要将切割系统的电源切断。

⚠ 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)。

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

⚠ 警告



机器运动可能导致人员受伤

最终使用设备的客户和切割机供应商负责提供保护措施，防止此切割系统的运动部件造成危害。请阅读并遵循切割机供应商提供的使用手册。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)。

开始之前: 在将切割系统的电源切断之前，先将割炬移至切割床的边缘，并将割炬升降体提升至其最高点，这可能有助于操作。这样可以更方便地接触割炬和易损件。

1. 将线路切断开关拨至 OFF（关闭）位置。

2. 如果切割系统不是采用硬接线，则断开主电源与电源的连接。

   如果切割系统采用硬接线，则无法断开主电源与电源的连接。

   即使切断了切割系统的电源，如果等离子电源仍然通电，您仍有可能遭到严重电击。在切割系统连接电源的情况下执行维修和维护作业时要格外小心。

3. 确保等离子电源、冷却装置（如适用）、气体连接控制箱和割炬连接控制箱上的电源指示灯LED未亮起。

预防性维护的清洁和检查时间表

等离子切割系统的清洁和检查时间表显示了预防性维护任务的间隔时间。

通常，间隔一日或一周的清洁和检查任务可由操作工进行。间隔一个月、六个月和一年的清洁和检查任务必须由合格人员进行。

表 34 - 示例 检查、预防性维护和清洁任务清单

维护任务	天	周	月	6 个月
执行进气压力测试	X			
检查气体调节器	X			
检查保护水调节器（如若适用）	X			
检查空气过滤器	X			
检查系统组件间的连接	X			
检查冷却剂液位和状况	X			
检查水管和割炬	X			
检查易损件	X			
检查割炬快速接头	X			
检查割炬电缆	X			
执行气体泄漏测试		X		
每周检查冷却剂（冷却剂流量测量值）		X		
清洁系统组件的内表面			X	
检查接触器			X	
检查继电器			X	
检查气体管路接头是否有泄漏			X	

表 34 - 示例 检查、预防性维护和清洁任务清单 (继续)

维护任务	天	周	月	6 个月
检查接地连接			X	
检查切割床到工件的连接			X	
进行冷却剂系统维护				X

以一天为间隔的任务

执行进气压力测试

在气体流动时，测试预流、切割流和穿孔流模式下的气压，以确定进气压力是否符合切割系统的进气压力要求。

开始之前: 确保切割系统准备好在气体流动时运行。

1. 使用 XPR 网页界面上的 CNC 或 **气体系统** 屏幕查看最新的气压测量值。

   有关如何在 CNC 上查看气压的说明，请参阅 CNC 随附的使用手册。有关如何在 XPR 网页界面上查看气压的信息，请参阅切割系统随附的使用手册。

2. 如果气压过高或过低，请使用调节器将气压调节至正确范围。

表 35 - 气体质量、压力和流量要求

气体	品质	系统进气压力（气体流动期间[1]）	流量
O_2（氧气）	99.5% 纯度，清洁、干燥且无油	Core、CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	71 slpm (150 scfh)
N_2（氮气）	99.99% 纯度，清洁、干燥且无油	Core、CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：8.3 bar ± 0.4 (120 psi ± 5)	181 slpm (380 scfh)
空气[2]	清洁、干燥且无油，符合 8573-1:2010 1.4.2 类的要求	Core、CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	118 slpm (250 scfh)
H_2（氢气）	99.995% 纯度	OptiMix：8.3 bar ± 0.4 (120 psi ± 5)	50 slpm (105 scfh)
Ar（氩气）	99.99% 纯度，清洁、干燥且无油	CorePlus、VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：8.3 bar ± 0.4 (120 psi ± 5)	118 slpm (250 scfh)[3]
F5（95% 氮气、5% 氢气）	99.98% 纯度	VWI：7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5) OptiMix：7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	40 slpm (85 scfh)

1 **没有**气体流动时，确保进气连接处的压力小于 8.6 bar (125 psi)，以避免系统提醒。

2 在向切割系统供气之前，必须对空气压缩机进行除油。

3 氩标记和氩辅助期间的流量。

检查气体调节器

在切割系统运行之前，检查供气调节器，确保压力和流速正确。如果有必要，请调节供气调节器。

1. 确保气体压力和流量在建议范围内。

请参阅 表 35 页中的 245。

2. 如果有必要，请调节供气调节器。

检查保护水调节器（如若适用）

在切割系统运行之前，检查保护供水管路上的调节器，以确保压力和流量正确。如果有必要，请调节供水调节器。

1. 确保水压和流量在建议范围内。

表 36 - 保护水的质量、压力和流量要求

质量 [1]	最小和最大压力	所需的流量
不建议使用去离子水作为保护水。 去离子水将与系统中的铜组件发生反应，并造成组件和易损件的寿命缩短。 Hypertherm 建议您向水质专家寻求指导。	最小 2.76 bar (40 psi) 最大 8.27 bar (120 psi)	35 L/h (9.4 U.S. gal/h)

1 如果使用的水不符合最低纯度指标，会导致割炬喷嘴和保护帽处沉淀物过多。这些沉淀物可能改变水流并导致电弧不稳定。

2. 如果有必要，请调节供水调节器。

气体连接控制箱上的调节器无法调整。

有关保护水要求的更多信息，请参阅切割系统随附的使用手册。

检查空气过滤器

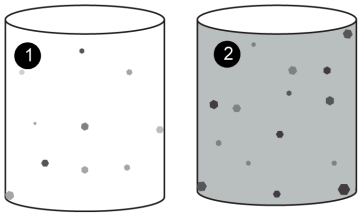
- 检查气体连接控制箱内的空气过滤器是否被污染。

如果发现潮湿	更换过滤器
如果发现少量或中等量的灰尘或小颗粒 [1]	使用压缩空气或吸力清洁空气过滤器。
如果发现大量灰尘或大颗粒 [1]	更换空气过滤器。

1 请参考 图 67 页中的 246 作为示例。

图 67 - 空气过滤器被污染

图 67 - 空气过滤器被污染 (继续)



1 少量固体污染物

2 大量固体污染物

检查系统组件间的连接

1. 检查所有软管、电缆和导线是否存在以下这些情况：
    a. 刮痕、割伤或孔洞
    b. 化学品喷溅或烧伤
    c. 扭结或弯曲
2. 如果发现软管、电缆或引线有损坏、扭结或弯曲的迹象，请予以更换。

    （请参阅切割系统随附的使用手册中的部件列表。）

3. 检查所有连接软管、电缆和引线的管件：

如果发现接头松动	拧紧松动的接头，但不要拧得过紧。
发现损坏或过度磨损迹象时进行更换	从 Hypertherm 获取替换用的软管、电缆或引线。

    无法单独更换外部软管、电缆和引线的管件。如果发现集成接头出现故障，则必须更换该接头附带的整根软管、电缆或导线。

4. 确保系统运行和割炬移动期间软管、电缆和引线没有发生缠绕或扭结。必要时，将软管、电缆和引线放在不同的位置。

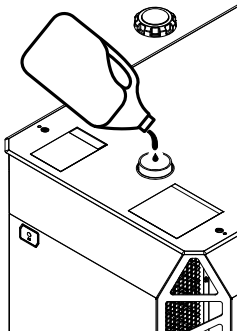
检查冷却液的状况和液位

检查等离子切割系统中的冷却液状况和液位。更换被污染的冷却液。如果液位降低，则添加冷却液。

1. 取下等离子电源顶部储液槽加液口的盖子。
2. 检查储液槽内冷却液是否污染。

如发现任何污染，则：	更换所有冷却液 请参阅 从等离子切割系统中排掉旧冷却液 页中的 264。
如果未发现任何污染，	继续下一步。

3. 如果冷却液低于入口底部，向冷却液储液槽中添加冷却液，直至冷却液达到入口底部。



小心

地板潮湿

如果在储液罐中加入过多冷却剂，冷却剂可能会溢出到地面上。冷却剂可能会导致地板变滑。

注意不要在贮存槽中注入太多冷却剂。

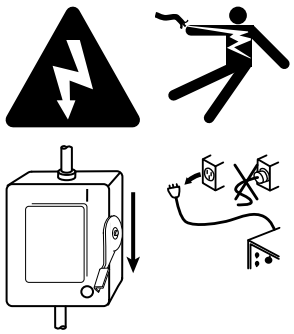
4. 将盖子装到排掉入口上。

切割炬和易损件的维护

拆卸割炬和易损件

可能需要拆卸割炬和易损件，进行更换、维护或故障检修。

⚠ 警告



电击可能致命

在执行安装或维护工作之前，应先断开电源。线路切断开关必须保持在 OFF（关闭）位置，直至所有安装或维护步骤完成为止。有关更多安全信息，请参阅 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》(80669C)。

⚠ 警告



高温部件可能会导致严重灼伤

在进行任何维护之前，请先降低等离子电源的温度。

注意

电极松动或过度拧紧均可能会损坏割炬

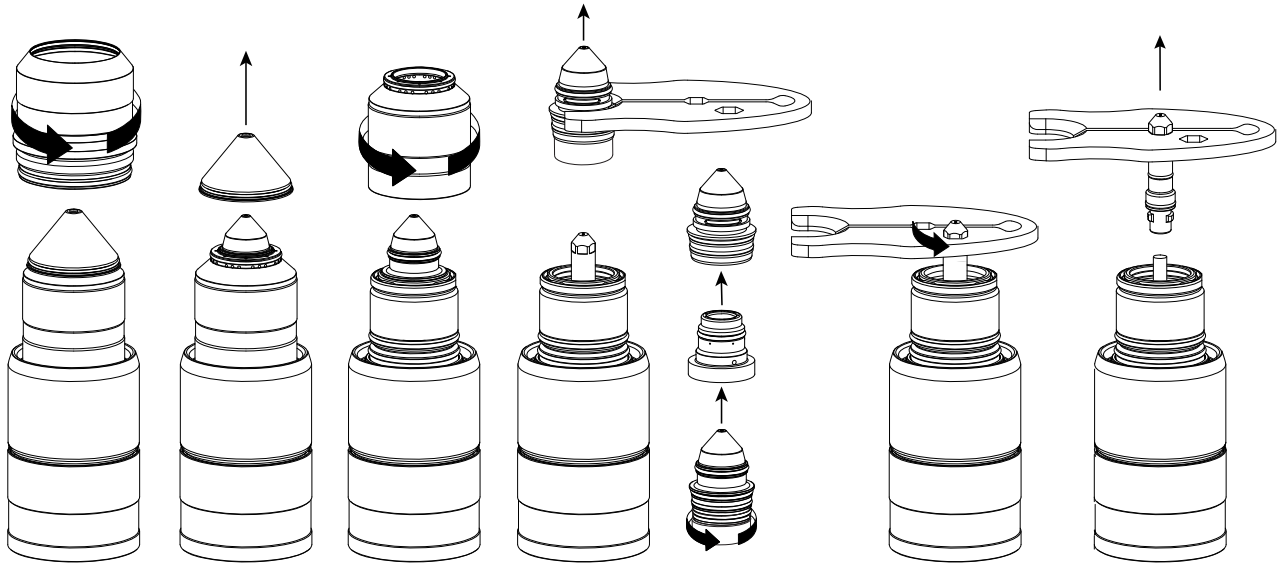
若未能正确安装并拧紧电极，可能会损坏割炬。

必须使用工具来正确安装并拧紧割炬电极。请勿徒手安装。Hypertherm 建议将电极的扭矩值拧紧至 2.3 N·m ~ 2.8 N·m (20 lbf·in ~ 25 lbf·in)。

1. 切断切割系统的电源：
    a. 将线路切断开关拨至 OFF（关闭）位置。
    b. 确保等离子电源或其他系统组件上的电源指示灯 LED **未**亮起。
2. 拧松割炬管接头螺母，将割炬从割炬快速接头中释放出来。

    割炬和易损件可能很烫。戴上手套，以防止烫伤。

3. 将割炬和割炬快速接头置于符合以下条件的表面上：
   - □ 清洁
   - □ 干燥
   - □ 无油
4. 如图所示拆下易损件。
   a. 用手拉开并拧下涡流环。
   b. 使用易损件工具逆时针转动电极。
   c. 紧握工具并直接拉出，然后正确取下电极。



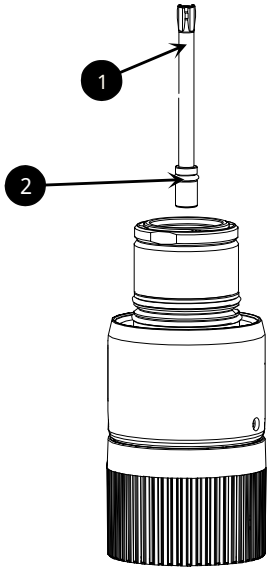
5. 将用过的易损件置于符合以下条件的表面上：
   - □ 清洁
   - □ 干燥
   - □ 无油

检查水管和割炬

开始之前:

- 切断切割系统的电源 页中的 241.
- 拆卸割炬和易损件 页中的 131.

1. 拆卸水管和割炬本体



1 水管

2 O 形圈

2. 检查水管是否弯曲或存在点蚀。

如果发现弯曲或点蚀	更换水管，然后转到步骤 4 页中的 251。
如果没有发现弯曲或点蚀	继续下一步。

3. 检查水管的 O 形圈：

如果发现存在损坏迹象	更换 O 形圈。 可从 Hypertherm 购买割炬重新组装套件。
如果没有发现损坏迹象，且 O 形圈是干的	涂抹薄薄一层硅润滑剂 (027055)。 O 形圈看上去必须有光泽。润滑剂过多可能会使水管运动受限。如果发现多余的润滑剂，请将其清除。

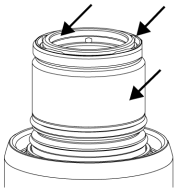
4. 检查割炬本体和割炬绝缘体是否有开裂。

如果发现开裂	更换割炬本体。
如果没有发现开裂	继续下一步。

5. 检查割炬本体上喷嘴和电极的接合表面有无损坏或点蚀。

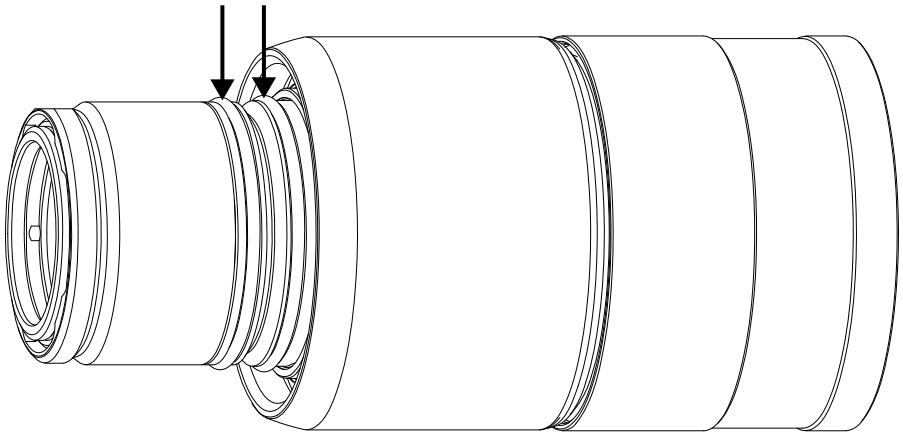
如果发现存在损坏或点蚀	更换割炬本体。
如果没有发现损坏迹象或点蚀	继续下一步。

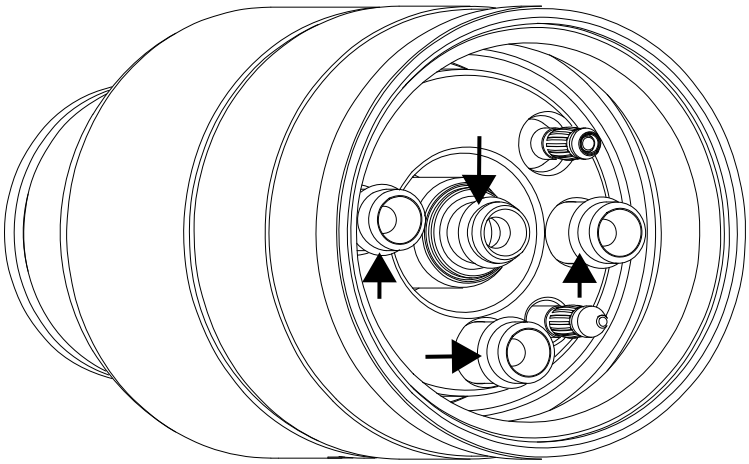
6. 如果在步骤 4 页中的 251 中没有更换割炬本体，请清洁割炬本体，或者如果认为它脏了，则：
   a. 使用干净的纸巾或无绒布清洁割炬本体内外表面。
   b. 使用棉签清洁难以触及的割炬内表面。
   c. 切勿在割炬本体的内表面上残留任何纤维。
   d. 使用压缩空气清除割炬本体上残留的颗粒。



7. 检查割炬本体上的 O 形圈。

如果发现存在损坏迹象	更换 O 形圈。 可从 Hypertherm 购买割炬重新组装套件。
如果没有发现损坏迹象，且 O 形圈是干的	涂抹薄薄一层硅润滑剂 (027055)。 O 形圈看上去必须有光泽。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。
如果 O 形圈润滑剂过多	使用干净的无绒布擦去多余的润滑剂。





8. 将一根水管安装到割炬中。

   安装正确时水管呈松弛状。安装电极后任何侧向松弛都会消失。

下一步做什么: 检查易损件 页中的 253.

检查易损件

检查和清洁 XPR 等离子切割系统的易损件，查看是否有损坏迹象，并正确润滑 O 形圈。更换任何有损坏迹象的易损件，并确保所有部件在组装前保持清洁。

开始之前:

- 切断切割系统的电源 页中的 241
- 拆卸割炬和易损件 页中的 131

1. 检查易损件有无损坏迹象。

表 37 - 易损件检查任务

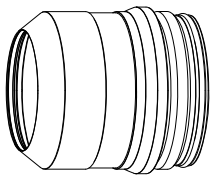
检查	检查项目	发现问题时的措施
外固定帽 	腐蚀 裂纹 融化或缺失的表面 O 形圈损坏	更换保护帽。
	附着熔化的金属	如果保护帽未损坏，则可清除熔化的金属。 如有损坏，则更换保护帽。
	O 形圈干燥	在外观干燥的 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂 (027055)。

表 37 - 易损件检查任务 (继续)

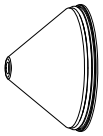
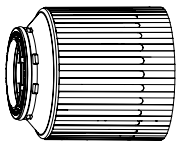
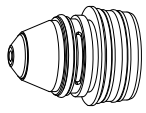
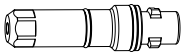
检查	检查项目	发现问题时的措施
保护帽 	中心孔不呈圆形 O 形圈损坏	更换护罩。
	O 形圈润滑过度	使用干净的无绒布擦去多余的润滑剂。
	O 形圈干燥	在外观干燥的 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂 (027055)。
内固定帽 	损坏 更换其他易损件后切割质量仍不佳 O 形圈损坏	更换内固定帽。
	O 形圈干燥	在外观干燥的 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂 (027055)。
喷嘴 	腐蚀 气孔堵塞 中心孔不呈圆形 O 形圈损坏	更换喷嘴。
	O 形圈润滑过度	使用干净的无绒布擦去多余的硅酮润滑剂。
	O 形圈干燥	在外观干燥的 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂 (027055)。
涡流环 	缺口或裂纹 气孔堵塞 O 形圈损坏	更换涡流环。
	脏污或碎屑	使用压缩空气清除灰尘或碎屑。 如发现损坏迹象，请更换涡流环。
	O 形圈润滑过度	使用干净的无绒布擦去多余的硅酮润滑剂。
	O 形圈干燥	在外观干燥的 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂 (027055)。

表 37 - 易损件检查任务 (继续)

检查	检查项目	发现问题时的措施
电极 	O 形圈损坏	更换电极。使用电极扭矩工具 (429013) 正确拧紧电极。
	O 形圈润滑过度	使用干净的无绒布擦去多余的润滑剂。
	O 形圈干燥	在外观干燥的 O 形圈上涂抹一层薄薄的硅酮润滑剂 (027055)。
	发射器磨损 有关如何识别发射器磨损的指南，请参阅 检查电极是否有发射器磨损 页中的 256。	更换电极和**喷嘴**。使用电极扭矩工具 (429013) 正确拧紧电极。

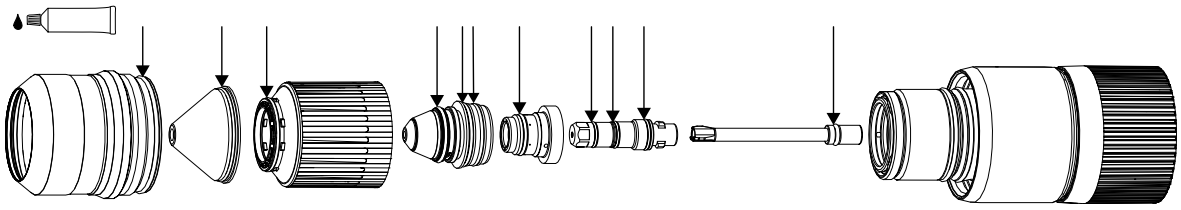
如因发射器磨损而需更换电极，**务必同时更换喷嘴**。使用电极扭矩工具 (429013) 正确拧紧电极。

2. 清洁不需要更换的易损件：
   a. 使用干净的无绒布将内外表面擦拭干净。
   b. 使用压缩空气吹掉内外表面上的碎屑。

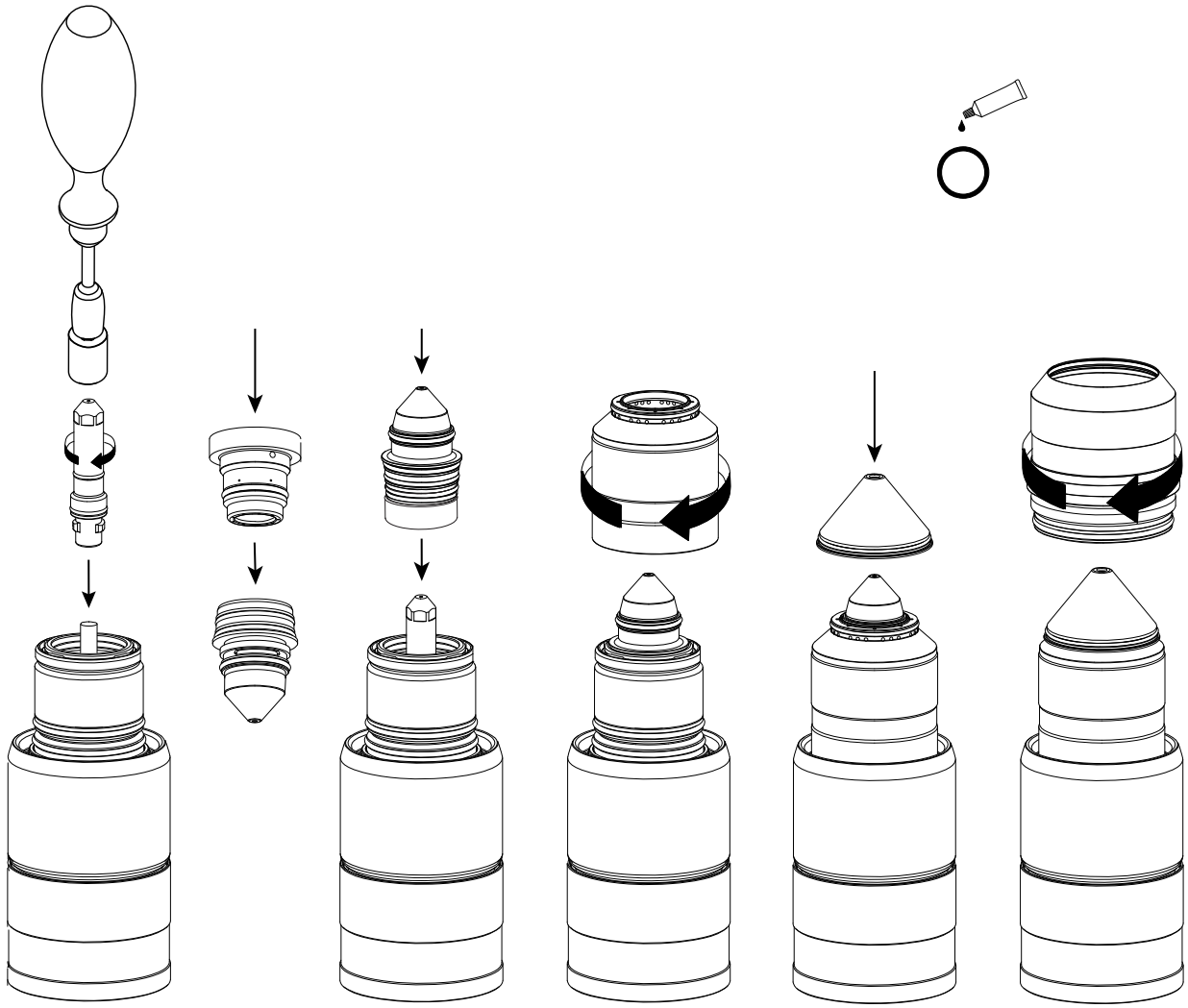
      内固定帽上可能会留有碎屑。确保彻底清洁固定帽。
   c. 如果选择用水清洗易损件，请使用**干净的水**。

      使用自来水浸泡或冲洗易损件。**切勿使用来自切割床的水**清洗易损件。切割床的水含有污染物，会损坏易损件。
3. 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 (027055)。

   O 形圈看上去应该有光泽。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。



4. 按照图示将易损件安装到割炬上。



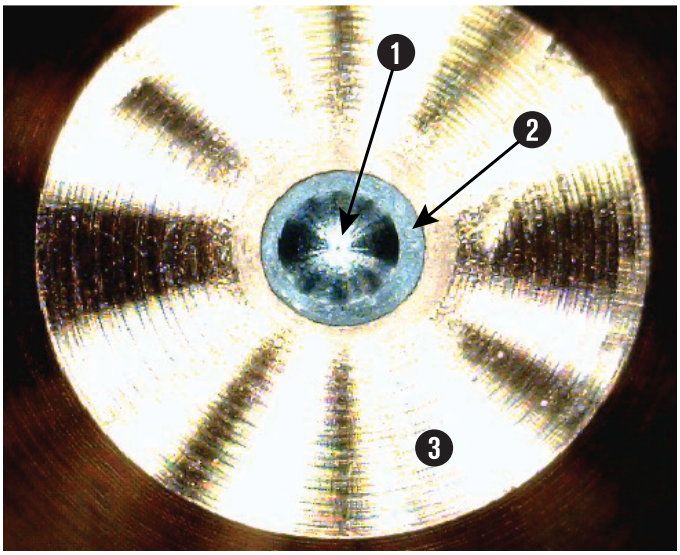
下一步做什么: 检查割炬快速接头 页中的 259.

检查电极是否有发射器磨损

发射器磨损能够表明何时需要更换电极。增加启动次数和弧工作时间会使发射器磨损得更快。发射器磨损可导致切割质量下降。对切割质量的要求决定了何时需要更换电极。

图 68 - 新电极示例

图 68 - 新电极示例 (继续)



1 电极铪坑

2 铪芯发射器

3 电极表面

如因发射器磨损而需更换电极，**务必同时更换喷嘴**。使用电极扭矩工具 (429013) 正确拧紧电极。

开始之前:

- 切断切割系统的电源 页中的 241
- 拆卸割炬和易损件 页中的 131

1. 检查电极铪坑直径是否符合这些条件：

   a. 如果直径延伸超出铪芯，请更换电极和喷嘴。

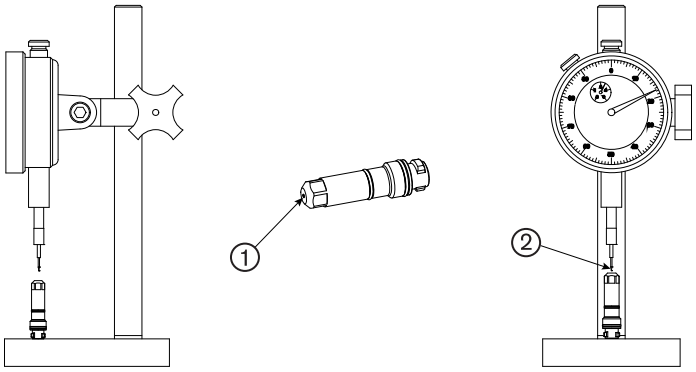


   b. 如果您发现非对称、边缘粗糙的铪坑，并且电极表面粗糙，请更换电极和喷嘴。



2. 使用电极铪坑深度测量仪测量电极的铪坑深度。

   可从 Hypertherm 购买铪坑深度测量仪。



1 电极铪坑

2 铪坑测量仪

所示电极未按比例显示。

3. 如果铪坑深度测量值超出上述规定，请更换电极和喷嘴：

电极电流	更换点蚀深度 [1]	说明
< 130 A	⩾ 1 mm（0.04 英寸）	通常而言，如果对于电流低于 130 A 的电极，当点蚀深度达到 1 mm（0.04 英寸）或更深时，请更换电极。
⩾ 130 A 但 < 220 A	⩾ 1.25 mm（0.05 英寸）	通常而言，对于电流高于或等于 130 A，但低于 220 A 的电极，当点蚀深度达到 1.25 mm（0.05 英寸）或更深时，请更换电极。
⩾ 220 A	⩾ 1.5 mm（0.06 英寸）	通常而言，对于电流高于或等于 220 A 的电极，当点蚀深度达到 1.5 mm（0.06 英寸）或更深时，请更换电极。

1 根据您对切割质量的要求，可能有必要在点蚀深度比上述标准更深或更浅时更换电极。

检查割炬快速接头

割炬快速接头（尤其是 O 形圈和快速接头主体）的损坏会降低系统性能。

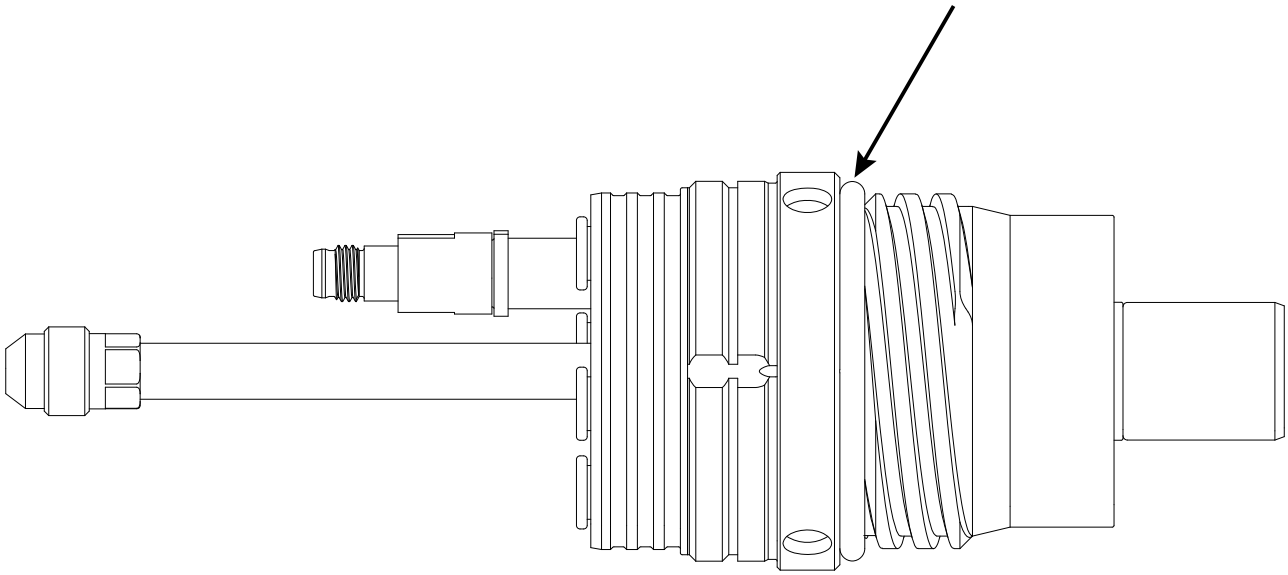
开始之前:

- 切断切割系统的电源 页中的 241.
- 拆卸割炬和易损件 页中的 131.

1. 检查割炬快速接头。

如在割炬快速接头中发现裂纹	更换割炬快速接头。请参阅切割系统随附使用手册中的将割炬电缆组件安装至割炬快速接头。
如在割炬快速接头中未发现裂纹	继续下一步。

2. 检查割炬快速接头上的 O 形圈是否有切口、划痕或损坏痕迹。



无需在割炬快速接头上的 O 形圈上涂抹润滑剂。割炬快速接头 上的 O 形圈仅用于防尘。

3. 如果发现 O 形圈损坏或过度磨损，请予以更换。

   可从 Hypertherm 购买割炬重新组装套件。

4. 使用干净的纸巾或无绒布将割炬快速接头内外表面擦拭干净。
5. 使用棉签清洁难以触及的割炬内表面。
6. 切勿在割炬快速接头的内表面上残留任何纤维。
7. 使用压缩空气清除割炬快速接头上残留的颗粒。

下一步做什么: 将割炬安装到割炬快速接头中 页中的 133.

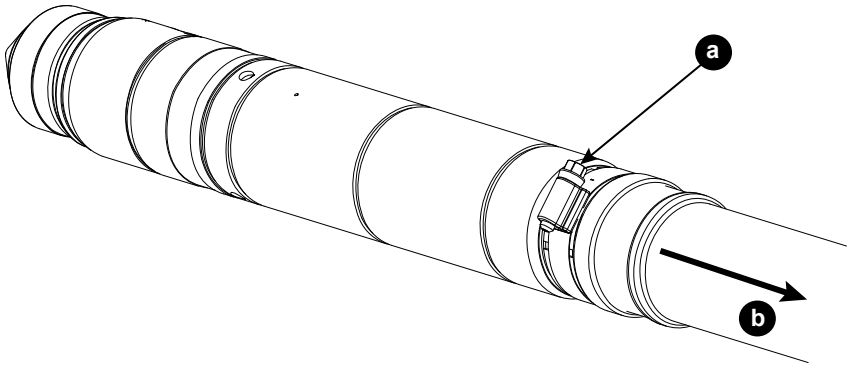
检查割炬电缆

检查割炬电缆有无损坏迹象或连接是否松动。请确保割炬电缆符合切割系统随附的用户手册中的弯曲半径要求。

开始之前:

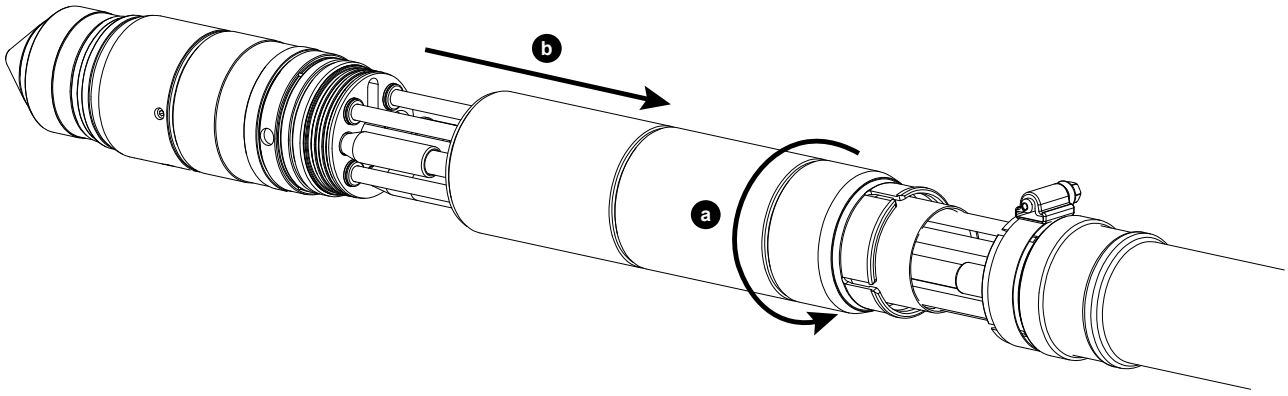
- 切断切割系统的电源 页中的 241.
- 拆卸割炬和易损件 页中的 131.

1. 检查割炬电缆有无扭结、裂缝、割痕或损坏。
2. 如果发现上述状况，请更换割炬电缆。
3. 卸下割炬电缆割炬端的卡圈：
    a. 松开将卡圈固定到位的软管卡箍。
    b. 将卡圈向远离割炬电缆组件的割炬端方向拉出。



4. 卸下割炬固定套筒：
    a. 用月牙钩型扳手将割炬固定住。
    b. 松开割炬固定套筒。
    c. 将割炬固定套筒向远离割炬方向拉出。

    所有易损件套件中均包含月牙钩型扳手。请参阅部件列表。月牙钩型扳手有助于在松开或拧紧割炬固定套管时减少割炬的移动。



5. 确保割炬与割炬电缆之间的所有接头都已拧紧：

    a. 如果引弧或欧姆电缆接头不紧，用手指拧紧接头，但不要拧得太紧。

    b. 如果冷却剂回流软管接头未拧紧，请使用两把扳手将螺母拧紧至 16.3 N・m 至 19.0 N・m（144 lbf・in 至 168 lbf・in）。

    c. 检查等离子管路 A、等离子管路 B、冷却剂供给管和保护气体软管的快插接头，确保每根软管都已完全插入且插入标记不再可见。

    如果这些连接不紧，请用手指推动接头直到停止，约为 13 mm（0.5 英寸）。

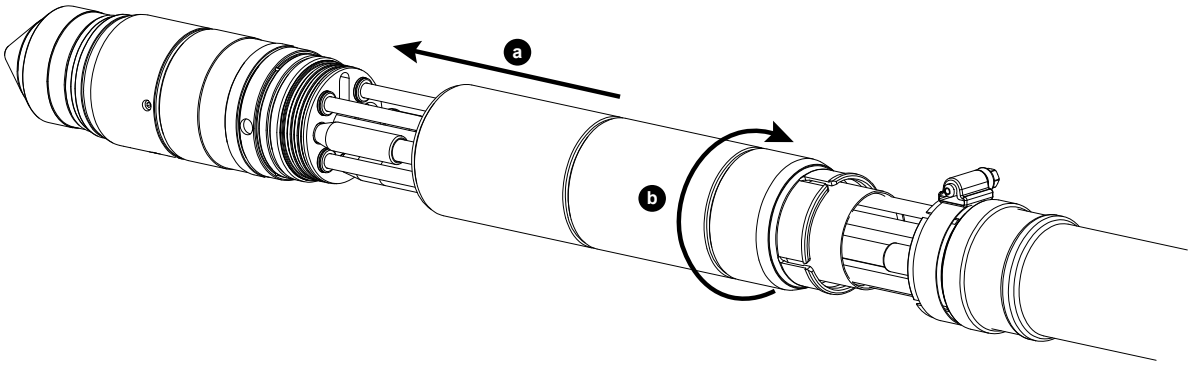
6. 安装割炬固定套筒。

    a. 用月牙钩型扳手将割炬固定住。

    b. 朝割炬方向移动割炬固定套筒。

    c. 徒手拧紧割炬固定套筒接头。

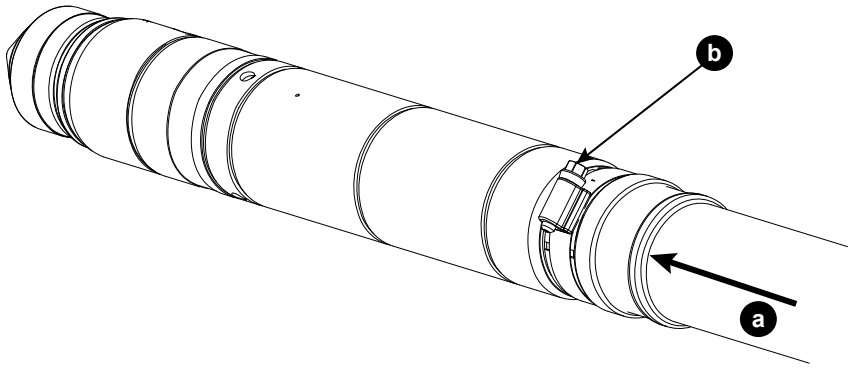
    不要过度拧紧割炬固定套筒。



7. 将卡圈放到割炬电缆割炬端的正确位置。

    a. 朝向割炬电缆组件的割炬端移动卡圈。

    b. 拧紧将卡圈固定到位的软管卡箍。



8. 如果使用了电源线槽来支撑割炬电缆，检查割炬电缆是否有损坏或松动连接，这可能表明其移动超出 152.5 mm（6 英寸）弯曲半径要求。
9. 必要时调整或更换割炬电缆。

冷却剂维护

如果 CNC 提醒您冷却剂液位过低，请**立即**切断切割系统的电源并向贮存槽重新灌注冷却剂。

有关详细信息，请参阅 冷却液流量低故障排检修 页中的 322。

⚠ 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

冷却剂液位过低可能损坏切割系统和冷却泵

在无冷却剂或冷却剂液位过低时操作切割系统，存在严重损坏切割系统和冷却泵的风险。冷却泵如有损坏，则可能需要更换泵。

如果收到冷却剂液位过低的通知，请勿操作切割系统。

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。

注意

冷却剂不正确可能损坏切割系统

请参阅 对冷却液的要求 页中的 53，以使用正确的冷却剂类型。

更换冷却剂及其重要性

Hypertherm 建议至少每 6 个月将冷却剂全部更换一次，并将其纳入例行预防性维护工作中。由于环境条件、冷却剂中存在污染物或出现冷却剂存在问题的诊断代码，可能有必要提高更换的频率。

在冷却剂液位过低时向贮存槽添加新的冷却剂与更换所有冷却剂**不**同。必须将冷却剂**全部**排掉，才能对冷却剂系统进行冲洗。

在向切割系统注入新冷却剂之前，请参阅 从等离子切割系统中排掉旧冷却液 页中的 264。

使用原有冷却剂可能会降低冷却剂流量，并可能因此造成割炬温度升高，导致易损件寿命缩短。

估算冷却剂总量

使用这些计算方式来估算等离子切割系统的冷却剂总量。

冷却剂贮存槽最多可容纳 15.1 升（4 美制加仑）。但是，当切割系统完全安装好后，整个系统可以容纳 22.7 ~ 45 升（6 ~ 12 美制加仑）。

长导程切割系统比短导程切割系统需要更多的冷却剂。

- 估算冷却剂总量（单位：升）。

26	+	0.2534	X	切割系统等离子电源与气体连接控制箱之间的电缆长度（**单位：米**）	=	冷却剂总量估算值（单位：升）

- 估算总量（单位：美制加仑）。

6.8	+	0.0204	X	切割系统等离子电源与气体连接控制箱之间的电缆长度（**单位：英尺**）	=	冷却剂总量估算值（美制加仑）

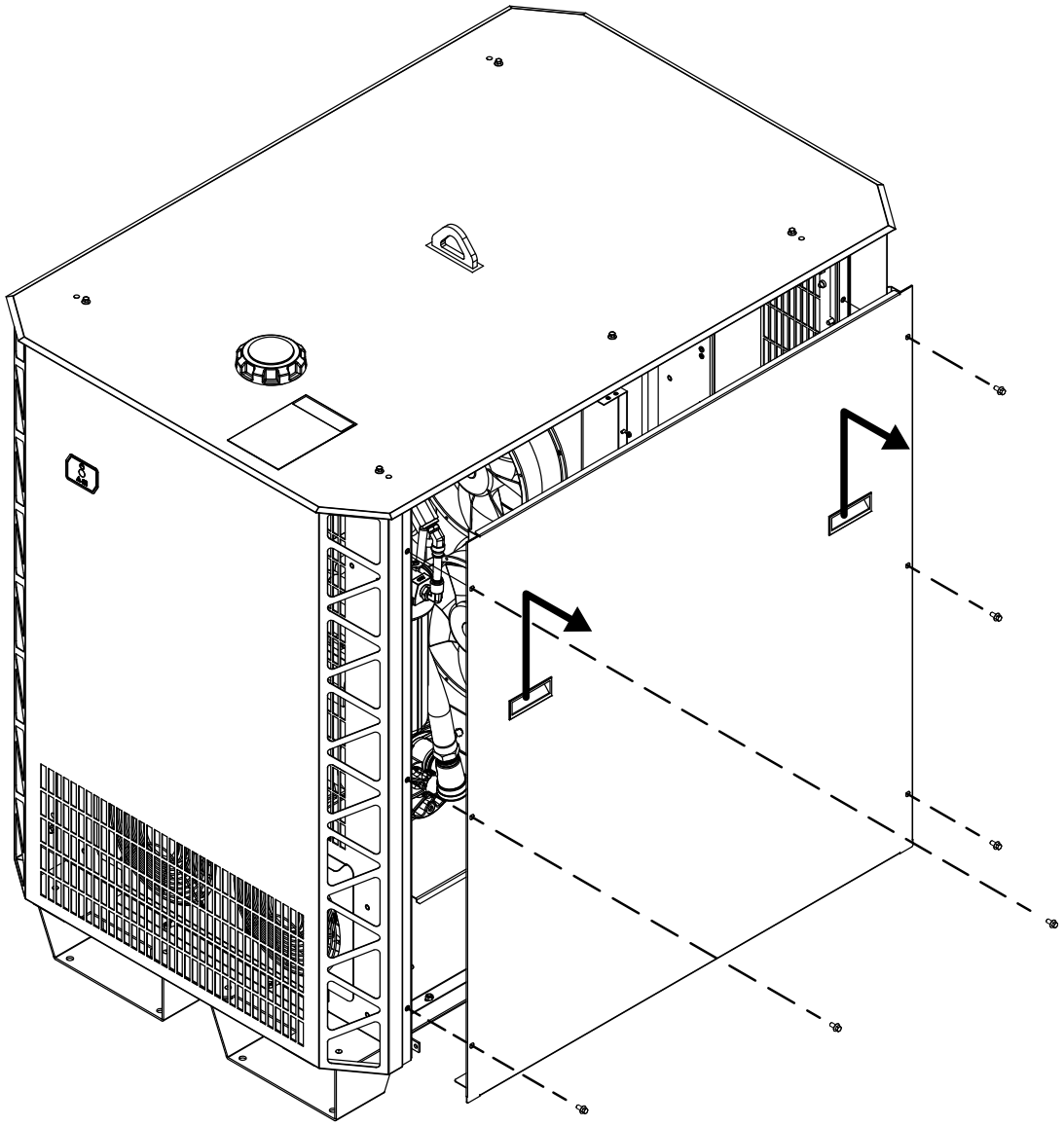
从等离子切割系统中排掉旧冷却液

清空储液槽、换热器、软管和过滤器外壳。使用压缩空气清除残留的冷却液。如有必要，更换冷却液过滤器和泵滤网。在连接软管之前，清洁所有部件并寻找碎屑。

开始之前:

- 切断切割系统的电源 页中的 241.
- 更换新的冷却液泵过滤器，并找到随附的排放管。
- 准备一个容量与您的切割系统冷却液总量相近的空容器。请参阅 估算冷却剂总量 页中的 263。

1. 从等离子体电源上拆下右侧（液体冷却侧）面板。



2. 排掉冷却液储液槽中旧的冷却液：

    a. 将随附的排放管（10083915）连接到冷却液储液槽底部的排放接头

    b. 将盖子暂时保持在冷却液储液槽入口上，以减慢冷却液流速。

    c. 将排放管的另一端放入一个空容器中，该容器可容纳切割系统所需冷却液的大约总量。

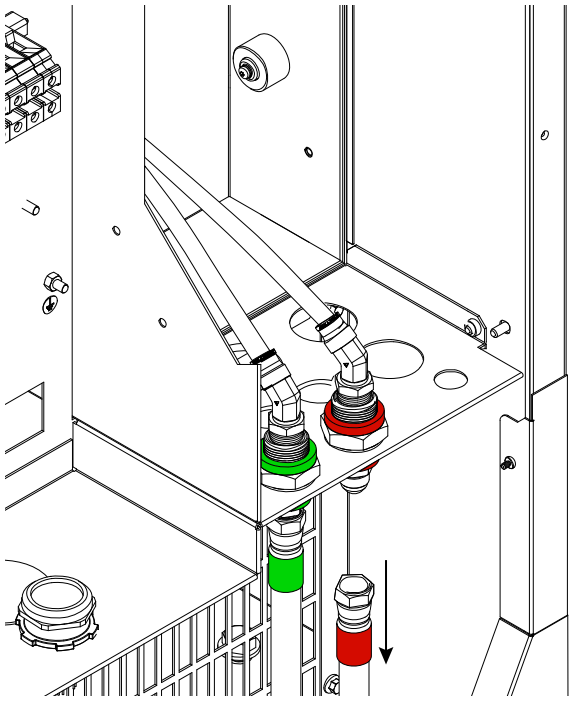
    d. 将排水接头的阀门移至打开位置。

    e. 取下冷却液储液槽的盖子，让冷却液流出。

3. 清除换热器中旧的冷却液：

    a. 让排放管的一端连接到排放接头，而排放管的另一端保持在容器中。

    b. 从等离子电源后部的冷却剂回流管接头（红色）断开冷却剂回流管（红色带）。



    c. 将压缩空气（最大 6.89 bar/100 psi）连接到冷却液回流接头（红色或大型红色接头）。

    d. 使用压缩空气将冷却液吹向冷却液储液槽和过滤器外壳方向，持续时间**不超过** 30 秒。

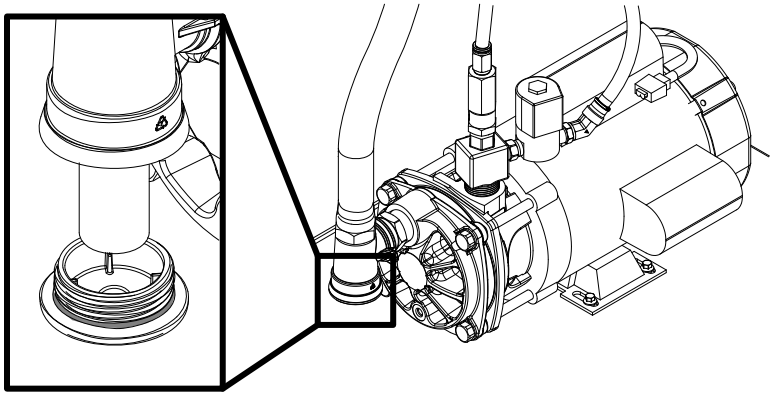
    系统组件需用冷却液来润滑旋转表面。如果空气流动时间超过 30 秒，则会去除过多的冷却液，对润滑有不良影响。

    e. 让冷却液回流软管（红色标识）暂时保持断开状态。

4. 清除掉冷却液泵中旧的冷却液：

    a. 在冷却液泵的插头下方放置一个空容器。

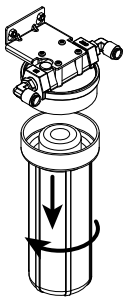
    b. 从冷却液泵上取下插头和滤网。



5. 清洁并检查冷却液泵滤网和冷却液泵插头上的 O 形圈：
    a. 清除滤网碎屑，必要时使用清洁水清除小颗粒。
    b. 检查滤网是否损坏。
    c. 如果发现滤网 (127559) 损坏，则予以更换。

       如果未发现损坏，重新安装原先滤网。
    d. 用干净的布擦拭冷却液泵堵头上的 O 形圈，检查 O 形圈是否损坏。
    e. 如果发现 O 形圈损坏，则更换堵头（428973）。

       如果未发现 O 形圈损坏，则使用随附的 O 形圈安装原先堵头。
    f. 将泵堵头装到冷却液泵外壳上。
6. 清除掉过滤器外壳中旧的冷却液，并更换冷却液过滤器：
    a. 卸下过滤器外壳。



    b. 排掉过滤器外壳中旧的冷却液，并更换冷却液过滤器。

       如果可以回收则请回收。如果不能回收则请丢弃。
    c. 检查冷却液过滤器外壳的内表面是否有碎屑。
    d. 清除内表面的碎屑，必要时使用清洁水清除小颗粒。
    e. 将新的冷却液泵过滤器（027005）装到泵外壳中。

f. 安装过滤器外壳。

7. 清除冷却液供给软管和冷却液回流软管中的旧冷却液：

   软管可能容纳大量冷却液。

   如果未清除软管中的所有旧冷却液，旧冷却液和新冷却液会混合在一起。新旧冷却液相混合会发生污染，这会对冷却液状况产生不利影响。

   a. 将冷却液回流软管（红色标识）的另一端放入一个空容器中，该容器可容纳切割系统所需冷却液的大约总量。

   b. 从等离子电源后部的冷却剂供给接头（绿色）上拆下冷却剂供给管（绿色带）。

   c. 从冷却液供气软管（绿色标识）的断开端注入压缩空气（不超过 6.89 bar/100 psi）。

   d. 将压缩空气注入冷却液供应软管（绿色标识），持续时间大约 3 分钟

   e. 继续将压缩空气吹入冷却液供给软管（绿色标识），直至冷却液停止流出冷却液回流软管（红色标识）。

   f. 冷却液停止流出冷却液回流管（红色带）后，继续下一步。

   g. 将冷却液回流管（红色带）连接到冷却液回流接头（红色），将冷却液供给管（绿色带）连接到冷却液供给接头（绿色）。

图 69 - 等离子体电源背面的冷却液接头

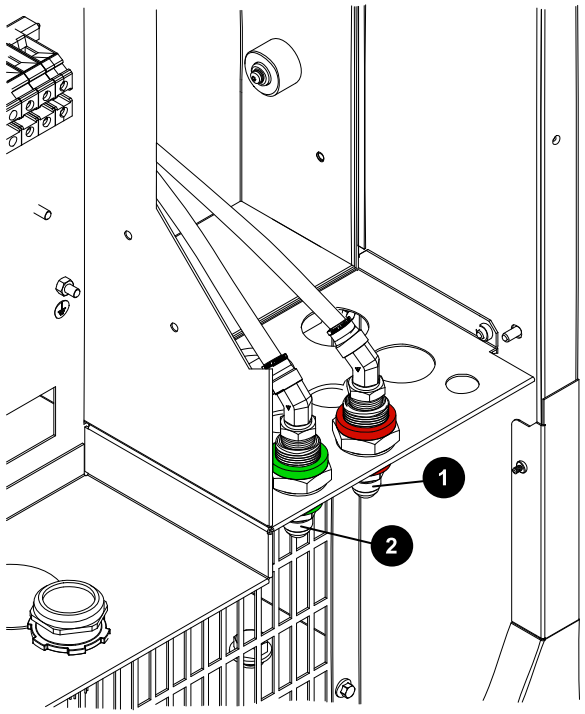


图 69 - 等离子体电源背面的冷却液接头 (继续)

1 冷却液回流接头（红色）

2 冷却液供给接头（绿色）

下一步做什么: 安装新冷却液。

请参阅切割系统随附的使用手册中的给切割系统加注冷却液部分。

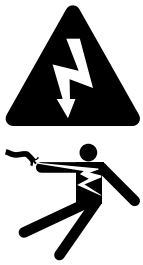
8 诊断和故障检修

故障排除安全注意事项

在开始故障检修之前，请务必阅读、理解并遵守所有安全说明。

有关详细安全信息，请参阅 对维修人员的资格要求 页中的 40与 Safety and Compliance Manual《安全和法规遵守手册》 (80669C)。

⚠ 警告

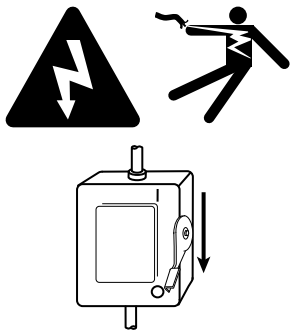


电击可能致命

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

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

⚠ 警告

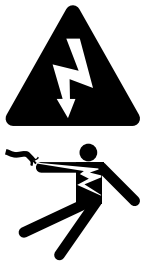


电击可能致命

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)。

⚠ 警告



触电可能会导致人员伤亡

切割系统中的电压可能导致严重触电事故。触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。

当线路切断开关处于打开 (ON) 位置时，整个切割系统都存在线电压。当线路切断开关处于打开 (ON) 位置时，请在执行诊断或维护任务时格外小心。

⚠ 警告

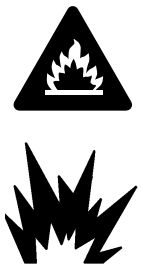


触电可能会导致人员伤亡

接线板和接触器上的电压可能导致人员伤亡。

当线路切断开关处于 ON（开启）位置时，接触器和配电板 PCB 处存在线电压。在这些区域测量主电源时必须格外小心。

⚠ 警告



氢气可能导致爆炸或者火灾

如果未清除，氢气是能造成爆炸或火灾的易燃气体。

应使含氢气的钢瓶和软管远离火焰。使用氢气作为等离子气体时，应使割炬远离火焰和弧光。

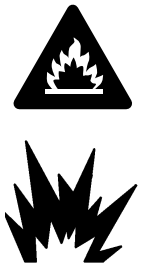
请查阅当地的安全、消防和建筑法规，了解氢气的存放和使用要求。

海宝建议在使用氢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氢环境。

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。

⚠ 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。

⚠ 警告



机器运动可能导致人员受伤

最终使用设备的客户和切割机供应商负责提供保护措施，防止此切割系统的运动部件造成危害。请阅读并遵循切割机供应商提供的使用手册。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)。

⚠ 小心



移动叶片可能会导致人员受伤

手应远离运动部件。

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。

注意

RISK OF SPARKS（火花风险）

可能会产生火花并损坏印刷电路板 (PCB)。

当 PCB 上安装临时跳线时，切勿点燃电弧。

注意
气瓶中的铁锈会进入气路 气瓶底部可能会生锈。如果铁锈与气体混合，会进入气路，从而降低切割质量和性能。 移动气瓶时，确保不要侧放、滚动或摇晃。

初步检查步骤

某些情况下不会生成诊断代码。例如，切断切割系统的电源后就不会生成诊断代码（此时切割系统不工作）。

在尝试查找未显示诊断代码的性能问题前，确保先检查有无明显的故障或损坏。务必先执行以下检查步骤：

1. 确保切割系统已连接电源。

   请参阅 将电源连接到切割系统 页中的 138。

2. 确保线路切断开关已拨至打开 (ON) 位置。

   请参阅 线路切断开关要求 页中的 43。

3. 检查每一个 PCB。

4. 由持有电工证的电工测量等离子电源内部端子之间的线电压。

许多故障检修程序都要求将切割系统的电源切断。为安全地执行此操作，请遵循以下程序。即使使用远程开关 OFF (关闭) 切割系统，切割系统内部仍会保持通电状态。只要切割系统连接到某个电源，您就仍有可能遭到严重电击。

在将切割系统的电源切断之前，先将割炬移至切割床的边缘，并将割炬升降体移动至其最高点，这可能有助于操作。这样可以更方便地接触割炬和易损件。

切断切割系统的电源

1. 将线路切断开关拨至关闭 (OFF) 位置。
2. 如果切割系统不是采用硬接线，则断开主电源线与电源的连接。

   如果切割系统采用硬接线，则无法断开主电源线与电源的连接。

   即使切断了切割系统的电源，如果等离子电源仍然通电，您仍有可能遭到严重电击。在切割系统连接电源的情况下执行维修和维护作业时要格外小心。

3. 确保等离子电源、气体连接控制箱或 LED 控制箱上的电源指示灯 TorchConnect 未亮起。

检查每一个 PCB

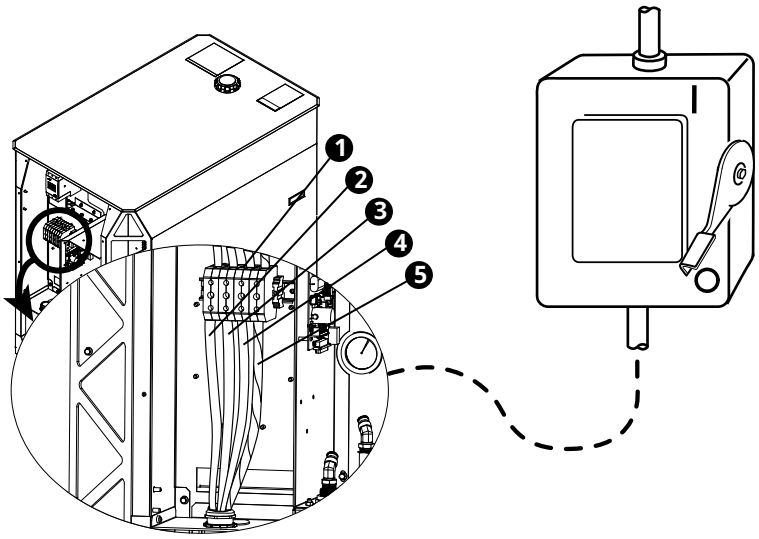
1. 切断切割系统的电源。
2. 从您想检查的 PCB 所在系统组件上卸下外部面板。

   请参阅 PCB 名称和位置 页中的 275。
3. 检查 PCB 是否：
   - PCB 接头松动或断开
   - PCB 组件松动或断开
   - 褪色
   - 损坏
4. 如果发现 PCB 松动，在可能的情况下将其重新连接好。
5. 如果发现 PCB 损坏或褪色，则予以更换。

   有关部件号和再订购信息，请参阅 等离子电源部件 页中的 387。
6. 如果所有 PCB 都状况良好，则测量等离子电源内部端子之间的线电压。
7. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

必须为切割系统供电才能测量线电压。如果要在等离子电源保持插电状态并且取下等离子电源上的面板时执行诊断或维护任务，请务必格外小心。

图 70 - 主电源线颜色和端子位置



		北美芯线颜色代码	欧洲、亚洲以及北美以外大部分地区的芯线颜色代码
1	TB1 端子	–	–
2	U	黑色	黑色
3	V	白色	蓝色
4	W	红色	棕色
5	GND (PE)（接地） ⏚	绿色/黄色	绿色/黄色

测量等离子电源内部端子之间的线电压

1. 按以下顺序测量端子之间的线电压：

   - □ U 至 V
   - □ U 至 W
   - □ V 至 W

   检查每条线路的对地电压。

2. 检查三条线路中任意两条线路间的电压是否等于供电电压。
3. 如果任意一条线路的电压与其他两条线路相等或高 10%，请检查输入供电线路。

   如果输入供电线路正常，请联系持有电工证的电工或供电公司了解更多信息。

4. 如果三条线路中任意两条线路间的电压低于供电电压：

   a. 切断切割系统的电源。

   b. 检查电源线是否损坏。

   c. 检查线路切断开关处的保险丝的导通性。

   d. 如果发现任何有缺陷或损坏的部件，请予以修理或更换。

5. 继续执行这些步骤，直至三条线路中任意两条线路间的线电压都等于供电电压。

PCB 名称和位置

PCB 组件位于系统的不同部分。

PCB 名称	位置	图纸所示为 PCB 的位置
配电板 PCB	等离子电源	控制侧—视图 1 页中的 394
控制板 PCB	等离子电源	控制侧—视图 2 页中的 395
斩波器组件 PCB	等离子电源	控制侧—视图 2 页中的 395
启动电路组件 PCB	等离子电源	控制侧—视图 1 页中的 394
I/O PCB	等离子电源	控制侧—视图 2 页中的 395
风扇配电板 PCB	等离子电源	风扇 页中的 389
控制板 PCB	气体连接控制箱	气体连接控制箱歧管侧部件 页中的 400
高频高压起弧 PCB	气体连接控制箱	气体连接控制箱高压侧部件 (图示为 CorePlus) 页中的 399
欧姆接触 PCB	TorchConnect 控制箱	割炬连接控制箱歧管侧—视图 1 页中的 411
控制板 PCB	TorchConnect 控制箱	割炬连接控制箱歧管侧—视图 1 页中的 411

诊断代码惯例

当在 CNC 或 XPR Web 界面上看到诊断代码时，必须理解这些缩写和类别。

如需排除 CNC 或 XPR Web 界面上所示的诊断代码故障，请参阅 诊断代码 页中的 277 表。

诊断代码中可能包含以下缩写：

- **GCC:** 气体连接控制箱
- **CAN:** 控制器局域网
- **TCC:** 割炬连接控制箱
- **t/o:** 超时
- **HF:** 高频
- **IGBT:** 绝缘栅双极型晶体管
- **Ch1:** 斩波器
- **DC:** 直流电流
- **Ind:** 电感器
- **CTRLFAN:** 控制风扇
- **MAGFAN:** 磁性风扇
- **HXFAN:** 换热器风扇

表 38 - Web 界面中的诊断代码

类型	说明
信息	这些代码包含有关目前状况的信息。在许多情况下，“信息”代码不需要操作工采取任何措施。即使需要采取措施，步骤也通常比较简单。
Alert（警报）	这些代码描述了可能降低生产效率或质量的状况。**请尽快解决“警告”代码。**
错误	这些代码描述了通常会降低生产效率/质量或可能造成切割系统组件损坏的状况。**请尽快解决“错误”代码。**
Failure（故障）	这些代码描述了只有在解决此状况后才可以起弧的状况。故障模式可防止切割系统及系统组件遭到永久性损坏。

如果切割系统使用的是旧版固件，则可能发生特定的错误代码。确保拥有最新的 XPR 固件。访问 www.hypertherm.com，登录 Xnet 可下载最新固件。

如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

诊断代码

使用此表来识别诊断代码并查找有关该代码的更多故障检修信息。

表 39 - 诊断代码说明

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
500	Failure（故障）	GCC->Main CAN t/o（GCC 至主电源 CAN 超时）	所有型号	气体连接控制箱中 CAN 通信故障检修 页中的 309
501	Failure（故障）	Mix->Main CAN t/o（混合模块至主电源 CAN 超时）	所有型号	OptiMix 控制箱中混合模块的 CAN 通信故障排除 页中的 310
503	Failure（故障）	TCC->Main CAN t/o（TCC 至主电源 CAN 超时）	所有型号	TorchConnect 控制箱的 CAN 通信故障排除 页中的 313

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
504	Failure（故障）	Ch1->Main CAN t/o（斩波器 1 至主电源 CAN 超时）	所有型号	斩波器 CAN 通信故障检修 页中的 314
505	Failure（故障）	Ch2->Main CAN t/o（斩波器 2 至主电源 CAN 超时）	XPR300, XPR460®	
506	Failure（故障）	Ch3->Main CAN t/o	XPR460	
507	Failure（故障）	Main no CAN（主电源无 CAN）	所有型号	1. 斩波器 CAN 通信故障检修 页中的 314 2. 气体连接控制箱中 CAN 通信故障检修 页中的 309 3. OptiMix 控制箱中混合模块的 CAN 通信故障排除 页中的 310（是否适用） 4. TorchConnect 控制箱的 CAN 通信故障排除 页中的 313
508	Error（错误）	CAN Busy（CAN 繁忙）	所有型号	
509	Failure（故障）	冷却器->Main CAN t/o（冷却器至主电源 CAN 超时）	XPR460	本系统不使用此代码。
510	Failure（故障）	Main->GCC CAN t/o（主电源至 GCC CAN 超时）	所有型号	气体连接控制箱中 CAN 通信故障检修 页中的 309
511	Failure（故障）	Main->Mix CAN t/o（主电源至混合模块 CAN 超时）	所有型号	OptiMix 控制箱中混合模块的 CAN 通信故障排除 页中的 310
513	Failure（故障）	Main->TCC CAN t/o（主电源至 TCC CAN 超时）	所有型号	TorchConnect 控制箱的 CAN 通信故障排除 页中的 313
514	Failure（故障）	Main->Ch1 CAN t/o（主电源至斩波器 1 CAN 超时）	所有型号	斩波器 CAN 通信故障检修 页中的 314
515	Failure（故障）	Main->Ch2 CAN t/o（主电源至斩波器 2 CAN 超时）	XPR300, XPR460	
516	Failure（故障）	Main->Ch3 CAN t/o（主电源至斩波器 3 CAN 超时）	XPR460	
519	Failure（故障）	Main->Cooler CAN t/o（主电源至冷却器 CAN 超时）	XPR460	本系统不使用此代码。

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
520	Alert（警报）	Ignite t/o (no pilot arc)（点火超时（无引导弧））	所有型号	有关点火超时的故障检修 页中的 316
521	Alert（警报）	Pilot arc t/o (no arc transfer)（引导弧超时（无弧转移））	所有型号	引导弧超时故障检修 页中的 317
522	Alert（警报）	Preflow t/o（预流超时）	所有型号	气流工艺超时故障检修 页中的 318
523	Error（错误）	Preflow purge t/o（预流吹扫超时）	所有型号	
524	Error（错误）	Cutflow purge t/o（切割流吹扫超时）	所有型号	
525	Error（错误）	Inert gas purge t/o（惰性气体吹扫超时）	所有型号	
530	Alert（警报）	Low psi–Line A（管路 A 压力过低）	所有型号	出口气体压力低故障的排除 页中的 319
531	Alert（警报）	Low psi–Line B（管路 B 压力过低）	所有型号	
532	Alert（警报）	Low psi–H_2O（水压力过低）	所有型号	有关保护水压低的故障检修 页中的 320
533	Alert（警报）	Low psi–F5（F5 压力过低）	所有型号	出口气体压力低故障的排除 页中的 319
534	Alert（警报）	Low psi–Shield（保护气压过低）	所有型号	有关保护气压低的故障检修 页中的 321
540	Error（错误）	Low flow 1–Coolant（冷却液流量过低 1）	所有型号	冷却液流量低故障排检修 页中的 322
542	Failure（故障）	Low flow-Coolant（冷却液流量过低）	所有型号	
543	Error（错误）	High flow 1–Coolant（冷却液流量过高 1）	所有型号	冷却液流量过高故障的排除 页中的 324
544	Failure（故障）	High flow–Coolant（冷却液流量过高）	所有型号	

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
550	Alert（警报）	No plasma arc（无等离子弧）	所有型号	有关低电流的故障检修 页中的 325
552	Alert（警报）	DC below limit–Ch1（斩波器 1 直流电流低于限值）	所有型号	
553	Alert（警报）	DC below limit–Ch2（斩波器 2 直流电流低于限值）	XPR300, XPR460	
554	Alert（警报）	DC below limit–Ch3（斩波器 3 直流电流低于限值）	XPR460	
555	Failure（故障）	DC exceeds limit–Ch1（斩波器 1 直流电流超过限值）	所有型号	有关高电流的故障检修 页中的 326
556	Failure（故障）	DC exceeds limit–Ch2（斩波器 2 直流电流超过限值）	XPR300, XPR460	
557	Failure（故障）	DC exceeds limit–Ch3（斩波器 3 直流电流超过限值）	XPR460	
560	Error（错误）	Over temp-Ch1（斩波器 1 超温）	所有型号	斩波器和冷却液过热故障的故障检修 页中的 327
561	Error（错误）	Over temp-Ch2（斩波器 2 超温）	XPR300, XPR460	
562	Error（错误）	Over temp-Ch3（斩波器 3 超温）	XPR460	

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
570	Alert（警报）	Start on Powerup（加电前启动）	所有型号	启动开关故障检修 页中的 330
571	Alert（警报）	Start on wait-start（等待启动）	所有型号	
574	Info（信息）	Start removed preflow（预流时禁止启动）	所有型号	
575	Info（信息）	Start removed ignite（点火期间禁止启动）	所有型号	
576	Info（信息）	Start removed pilot（引弧期间禁止启动）	所有型号	
577	Info（信息）	Start removed ramp up（渐升状态期间启动开关关闭）	所有型号	
580	Error（错误）	Over temp–Ind 1（电感器 1 超温）	所有型号	电感器和变压器过热故障检修 页中的 332
581	Error（错误）	Over temp–Ind 2（电感器 2 超温）	所有型号	
582	Error（错误）	Over temp–Ind 3（电感器 3 超温）	XPR300, XPR460	
583	Error（错误）	Over temp–Ind 4（电感器 4 超温）	XPR300, XPR460	
584	Error（错误）	Over temp–Ind 5（电感器 5 超温）	XPR460	
585	Error（错误）	Over temp–Ind 6（电感器 6 超温）	XPR460	
586	Error（错误）	Over temp–Xfmr（变压器超温）	所有型号	
587	Error（错误）	Over temp-Coolant（冷却液超温）	所有型号	斩波器和冷却液过热故障的故障检修 页中的 327
589	Error（错误）	Over temp-Xfmr2（变压器 2 超温）	XPR460	本系统不使用此代码。

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
600	Error（错误）	No TCC found（未找到 TCC）	所有型号	TorchConnect 控制箱的 CAN 通信故障排除 页中的 313
601	Error（错误）	未找到斩波器 1	所有型号	斩波器 CAN 通信故障检修 页中的 314
602	Error（错误）	No GCC found（未找到 GCC）	所有型号	气体连接控制箱中 CAN 通信故障检修 页中的 309
604	Alert（警报）	No Chopper2 found（未找到斩波器 2）	XPR300, XPR460	本系统不使用此代码。
605	Error（错误）	No cooler found（未找到冷却器）	XPR460	本系统不使用此代码。
606	Alert（警报）	No Chopper3 found（未找到斩波器 3）	XPR460	本系统不使用此代码。
610	Failure（故障）	Ch1 Torch Protect ChA（通道 A 斩波器 1 割炬保护）	所有型号	易损件故障或斩波器无电流的故障检修 页中的 335
611	Failure（故障）	Ch1 Torch Protect ChB（通道 B 斩波器 1 割炬保护）	所有型号	
612	Failure（故障）	Ch2 Torch Protect ChA（通道 A 斩波器 2 割炬保护）	XPR300, XPR460	
613	Failure（故障）	Ch2 Torch Protect ChB（通道 B 斩波器 2 割炬保护）	XPR300, XPR460	
614	Failure（故障）	Ch3 Torch Protect ChA（通道 A 斩波器 3 割炬保护）	XPR460	
615	Failure（故障）	Ch3 Torch Protect ChB（通道 B 斩波器 3 割炬保护）	XPR460	
620	Alert（警报）	Arc stretch detected（检测到拉弧）	所有型号	有关渐降错误的故障检修 页中的 336

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
621	Failure（故障）	Over voltage–DC bus（直流总线电压过高）	所有型号	直流总线电压高故障检修 页中的 337
622	Failure（故障）	Under voltage–DC bus（直流总线电压过低）	所有型号	直流总线电压故障检修 页中的 338
623	Error（错误）	Ch1 DC at Idle（在空载状态下斩波器 1 的直流电流）	所有型号	有关空转斩波器电流异常的故障检修 页中的 339
624	Error（错误）	Ch2 DC at Idle（在空载状态下斩波器 2 的直流电流）	XPR300, XPR460	
625	Error（错误）	Ch3 DC at Idle（在空载状态下斩波器 3 的直流电流）	XPR460	
626	Alert（警报）	No DC output–Ch1（斩波器 1 无直流输出）	所有型号	易损件故障或斩波器无电流的故障检修 页中的 335
627	Alert（警报）	No DC output–Ch2（斩波器 2 无直流输出）	XPR300, XPR460	
628	Alert（警报）	No DC output–Ch3（斩波器 3 无直流输出）	XPR460	
631	Failure（故障）	DC at wait-start（等待启动时的直流电流）	所有型号	电流传感器故障检修 页中的 339
640	Info（信息）	No error（无错误）	所有型号	无需采取任何措施。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：不适用。
642	Info（信息）	System powered（系统已通电）	所有型号	无需采取任何措施。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
643	Info（信息）	No process loaded（未加载工艺）	所有型号	选择一个工艺来停止 Initial Checks（初始检查）(2) 操作状态并启动 Gas Purge/pump on State（气体吹扫/泵开启状态）(3)。对系统等待输入的时间并无限制。请参阅 操作顺序 页中的 213。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
645	Info（信息）	System is off（系统已关闭）	所有型号	无需采取任何措施。将远程开关拨至 ON（开启）位置时，等离子切割系统将恢复运行。请参阅 操作顺序 页中的 213。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：远程开关
646	Info（信息）	System turned off（系统已关闭）	所有型号	无需采取任何措施。将远程开关拨至 ON（开启）位置时，等离子切割系统将恢复运行。请参阅 操作顺序 页中的 213。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
647	Info（信息）	Process selected（已选择工艺）	所有型号	无需采取任何措施。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
648	Info（信息）	手动模式	所有型号	手动设置模式故障的排除 页中的 340
651	Alert（警报）	HF timeout（HF 超时）	所有型号	高频输出持续超过 350 ms 时，将出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
652	Error（错误）	Block def over limit（区块定义超出限值）	所有型号	如果工艺区块时间定义超过五秒，则在渐升或渐降状态期间会出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
653	Error（错误）	Block time over limit（区块时间超出限值）	所有型号	如果工艺区块定时器超过一秒，则在渐升或渐降状态期间会出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
654	Error（错误）	Ch1 ArcOn Timeout（斩波器 1 弧打开超时）	所有型号	Ignite state（点火状态）下电弧超时故障检修 页中的 341
655	Alert（警报）	预流期间的（直流）电流	所有型号	预流期间斩波器电流故障检修 页中的 342

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
656	Error（错误）	Default case（默认情况）	所有型号	意外运行默认情况时，将出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
657	Error（错误）	Bad block type（区块类型错误）	所有型号	区块类型错误时，将出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
658	Alert（警报）	Block def under limit（区块定义低于限值）	所有型号	工艺区块持续时间小于最小值时，将出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：周期结束 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
660	Error（错误）	Thermistor Fault–Ind 1（电感器 1 热敏电阻器故障）	所有型号	使用数字万用表测量热敏电阻器的电阻。请参阅 测量热敏电阻器的电阻 页中的 305。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
661	Error（错误）	Thermistor Fault–Ind 2（电感器 2 热敏电阻器故障）	所有型号	
662	Error（错误）	Thermistor Fault–Ind 3（电感器 3 热敏电阻器故障）	XPR300, XPR460	
663	Error（错误）	Thermistor Fault–Ind 4（电感器 4 热敏电阻器故障）	XPR300, XPR460	
664	Error（错误）	Thermistor Fault–Ind 5（电感器 5 热敏电阻器故障）	XPR460	
665	Error（错误）	Thermistor Fault–Ind 6（电感器 6 热敏电阻器故障）	XPR460	
666	Error（错误）	Thermistor Fault–Xfmr（变压器热敏电阻器故障）	所有型号	

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
667	Error（错误）	Thermistor Fault–Ch1（斩波器 1 热敏电阻器故障）	所有型号	使用数字万用表测量热敏电阻器的电阻。请参阅 测量热敏电阻器的电阻 页中的 305。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：远程开关
668	Error（错误）	Thermistor Fault–Ch2（斩波器 2 热敏电阻器故障）	XPR300, XPR460	
669	Error（错误）	Thermistor Fault–Ch3（斩波器 3 热敏电阻器故障）	XPR460	
670	Error（错误）	Thermistor Fault-Coolant（冷却液热敏电阻器故障）	所有型号	使用数字万用表测量热敏电阻器的电阻。请参阅 测量热敏电阻器的电阻 页中的 305。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
671	Error（错误）	No Thermistor-Ind 1（电感器 1 无热敏电阻器）	所有型号	
672	Error（错误）	No Thermistor-Ind 2（电感器 2 无热敏电阻器）	所有型号	
673	Error（错误）	No Thermistor-Ind 3（电感器 3 无热敏电阻器）	XPR300, XPR460	
674	Error（错误）	No Thermistor-Ind 4（电感器 4 无热敏电阻器）	XPR300, XPR460	
675	Error（错误）	No Thermistor-Ind 5（电感器 5 无热敏电阻器）	XPR460	
676	Error（错误）	No Thermistor-Ind 6（电感器 6 无热敏电阻器）	XPR460	
677	Error（错误）	No Thermistor–Xfmr（变压器无热敏电阻器）	所有型号	

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
678	Error（错误）	No Thermistor–Ch1（斩波器 1 无热敏电阻器）	所有型号	确保 J9 的 2 条线路完全接合。使用数字万用表测量热敏电阻器的电阻。请参阅 测量热敏电阻器的电阻 页中的 305。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：远程开关
679	Error（错误）	No Thermistor–Ch2（斩波器 2 无热敏电阻器）	XPR300, XPR460	
680	Error（错误）	No Thermistor–Ch3（斩波器 3 无热敏电阻器）	XPR460	
681	Error（错误）	No Thermistor–coolant（冷却液无热敏电阻器）	所有型号	使用数字万用表测量热敏电阻器的电阻。请参阅 测量热敏电阻器的电阻 页中的 305。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
682	Error（错误）	No Thermistor–Xfmr2（变压器 2 无热敏电阻器）	XPR460	
683	Error（错误）	Thermistor Fault–Xfmr2（变压器 2 热敏电阻器故障）	XPR460	
691	Error（错误）	Node reset（节点复位）	所有型号	有关控制箱重置消息的故障检修 页中的 342
695	Alert（警报）	Low Inlet H_2-Mix（氢气-混合气体进气压力过低）（仅限 OptiMix）	所有型号	关于氢气、氩气或氮气进气压力低的故障检修 页中的 343
696	Alert（警报）	Low Inlet Ar-Mix（混合气体-氩气进气压力过低）（仅限 OptiMix）	所有型号	
697	Alert（警报）	Low Inlet N_2-Mix（氮气-混合气体进气压力过低）（仅限 OptiMix）	所有型号	
699	Error（错误）	Mix Fault（混合模块故障）（仅限 OptiMix）	所有型号	无需采取任何措施。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
700	Alert（警报）	Gas Inlet F5–GCC（GCC F5 进气压力异常）（仅限 VWI 或 OptiMix）	所有型号	F5 气体进气压力低故障的排除 页中的 345

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
701	Alert（警报）	Low Inlet H_2O–GCC（GCC 进水压力过低）（仅限 VWI 或 OptiMix）	所有型号	关于进水压力低的故障检修 页中的 346
702	Alert（警报）	Shield Gas Inlet N_2 – TCC（TCC 保护气体氮气进气压力异常）	所有型号	• TorchConnect 控制箱保护气体进气压力故障检修 页中的 348 • TorchConnect 系统中 OptiMix 控制箱的工艺气体进气压力故障检修 页中的 349
703	Alert（警报）	Shield Gas Inlet O_2 – TCC（TCC 保护气体氧气进气压力异常）	所有型号	TorchConnect 控制箱保护气体进气压力故障检修 页中的 348
704	Alert（警报）	Shield Gas Inlet Air – TCC（TCC 保护气体空气进气压力异常）	所有型号	
705	Alert（警报）	Shield Gas Inlet Ar– TCC（TCC 保护气体氩气进气压力异常）	所有型号	• TorchConnect 控制箱保护气体进气压力故障检修 页中的 348 • TorchConnect 系统中 OptiMix 控制箱的工艺气体进气压力故障检修 页中的 349

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
706	Error（错误）	No sensor P1–TCC（TCC 无 P1 传感器）	所有型号	
707	Error（错误）	No sensor P2–TCC（TCC 无 P2 传感器）	所有型号	
708	Error（错误）	No sensor P3–TCC（TCC 无 P3 传感器）	所有型号	
709	Error（错误）	No sensor P4–TCC（TCC 无 P4 传感器）	所有型号	
710	Error（错误）	No sensor P5–TCC（TCC 无 P5 传感器）	所有型号	
711	Error（错误）	No sensor P14–TCC（TCC P14 无传感器）	所有型号	压力传感器故障的故障检修 页中的 352
712	Error（错误）	No sensor P6–GCC（GCC 无 P6 传感器）（仅限 VWI 或 OptiMix）	所有型号	
713	Error（错误）	No sensor P7–GCC（GCC 无 P7 传感器）（仅限 VWI 或 OptiMix）	所有型号	
714	Error（错误）	No sensor P8–GCC（GCC 无 P8 传感器）（仅限 VWI 或 OptiMix）	所有型号	
715	Error（错误）	No sensor P9–GCC（GCC 无 P9 传感器）	所有型号	
716	Alert（警报）	Set process denied（设置的工艺被拒绝）	所有型号	无效进程故障检修 页中的 354

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
717	Alert（警报）	Low voltage–mix（混合模块电压过低）（仅限 OptiMix）	所有型号	确认气体连接控制箱中具有 24VDC 的输出电压。确保输出电压为 24 VDC。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
718	Alert（警报）	Low voltage–mix（混合模块电压较高）（仅限 OptiMix）	所有型号	
719	Alert（警报）	混合 pwm 100%（仅限 OptiMix）	所有型号	有关比例阀电源电压暂载率限制的故障检修 页中的 360
720	Alert（警报）	混合 P21> 针脚（仅限）OptiMix	所有型号	有关压力输出大于压力输入的故障检修 页中的 360
721	Error（错误）	混合校验和（仅限 OptiMix）	所有型号	有关气体混合故障的故障检修 页中的 361
722	Error（错误）	混合流量校准（仅限 OptiMix）	所有型号	
723	Error（错误）	混合压力校准（仅限 OptiMix ）	所有型号	
724	Error（错误）	Mix I2C1（混合模块 I2C1）（仅限 OptiMix）	所有型号	气体混合通信错误故障检修 页中的 362
725	Error（错误）	Mix I2C2（混合模块 I2C2）（仅限 OptiMix）	所有型号	
726	Error（错误）	混合系统时钟（仅限 OptiMix）	所有型号	有关气体混合故障的故障检修 页中的 361
730	Alert（警报）	Solenoid error V1（电磁阀 V1 错误）	所有型号	TorchConnect 控制箱中电磁阀 V1 的故障检修 页中的 362

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
733	Alert（警报）	Solenoid error V4（电磁阀 V4 错误）	所有型号	TorchConnect 控制箱中电磁阀 V4 – V12 的故障检修 页中的 363
734	Alert（警报）	Solenoid error V5（电磁阀 V5 错误）	所有型号	
735	Alert（警报）	Solenoid error V6（电磁阀 V6 错误）	所有型号	
736	Alert（警报）	Solenoid error V7（电磁阀 V7 错误）	所有型号	
737	Alert（警报）	Solenoid error V8（电磁阀 V8 错误）	所有型号	
738	Alert（警报）	Solenoid error V9（电磁阀 V9 错误）	所有型号	
739	Alert（警报）	Solenoid error V10（电磁阀 V10 错误）	所有型号	
740	Alert（警报）	Solenoid error V11（电磁阀 V11 错误）	所有型号	
741	Alert（警报）	Solenoid error V12（电磁阀 V12 错误）	所有型号	
742	Alert（警报）	混合 I2C1 警报（仅限 OptiMix）	所有型号	气体混合通信错误故障检修 页中的 362
743	Alert（警报）	混合 I2C2 警报（仅限 OptiMix）	所有型号	
744	Alert（警报）	Low Speed– MagFan 1（磁力风扇 1 速度过低）	所有型号	风扇转速低故障检修 — MAGFAN 页中的 365
745	Alert（警报）	Low Speed– MagFan 2（磁力风扇 2 速度过低）	所有型号	
746	Alert（警报）	Low Speed– MagFan 3（磁性风扇 3 速度过低）	XPR460	
747	Alert（警报）	Low Speed–CabFan 1（机柜风扇 1 速度过低）	XPR460	本系统不使用此代码。

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
748	Alert（警报）	Low Speed– HxFan 1（换热器风扇 1 速度过低）	所有型号	风扇转速低故障检修 — HXFAN 页中的 367
749	Alert（警报）	Low Speed– HxFan 2（换热器风扇 2 速度过低）	XPR300, XPR460	
750	Alert（警报）	Low Speed–CtrlFan 1（控制器风扇 1 速度过低）	XPR170, XPR300	风扇转速较低的故障排除 — CAB 风扇 1 页中的 368
751	Alert（警报）	Low Speed–CtrlFan 2（控制器风扇 2 速度过低）	XPR170, XPR300	风扇转速较低的故障排除 — CTRLFAN 2 页中的 369
752	Error（错误）	Phase fault–Ch1（斩波器 1 相位故障）	所有型号	斩波器相位错误故障检修 页中的 369
753	Error（错误）	Phase fault–Ch2（斩波器 2 相位故障）	XPR300, XPR460	
754	Error（错误）	Phase fault–Ch3（斩波器 3 相位故障）	XPR460	
755	Alert（警报）	Low level–Coolant（冷却液液位过低）	所有型号	向冷却液储液槽灌注冷却液。请参阅 如何向切割系统灌注冷却液 页中的 207。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
756	Info（信息）	Leak test results（泄漏测试结果）	所有型号	执行气体泄漏测试 页中的 297
757	Alert（警报）	DC work exceeds limits（工件电缆直流电流超限）	所有型号	确保拥有最新的 XPR 固件。可以登录 Xnet，访问 www.hypertherm.com，以下载最新固件。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：周期结束 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
758	Error（错误）	Main 24V dip（主控制器 24 V 拨码开关）	所有型号	确保拥有最新的 XPR 固件。可以登录 Xnet，访问 www.hypertherm.com，以下载最新固件。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：周期结束 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
759	Alert（警报）	GCC 24V bus low（GCC 24V 总线电压过低）	所有型号	确保拥有最新的 XPR 固件。可以登录 Xnet，访问 www.hypertherm.com，以下载最新固件。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
768	Alert（警报）	Gas Inlet–O_2 Line A（进气 — 管路 A 氧气进气压力异常）	所有型号	气体进气压力故障检修 页中的 370
769	Alert（警报）	Gas Inlet – Argon Line B（进气 — 管路 B 氩气进气压力异常）	所有型号	•气体进气压力故障检修 页中的 370 •TorchConnect 系统中 OptiMix 控制箱的工艺气体进气压力故障检修 页中的 349
770	Alert（警报）	Gas Inlet – N_2 Line B（进气 — 管路 B 氮气进气压力异常）	所有型号	
771	Alert（警报）	Gas Inlet – Air Line A（进气 — 管路 A 空气进气压力异常）	所有型号	气体进气压力故障检修 页中的 370
772	Alert（警报）	High inlet line A（管路 A 进气压力过高）	所有型号	降低空气或氧气 （O_2）的进气压力。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
774	Alert（警报）	P5 >= P2	所有型号	提高空气或 O_2的进气压力。 •XPR 操作方法：渐降 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关
775	Alert（警报）	节点升级	所有型号	已更新组件的固件。除非结果令人不满意，否则无需采取任何措施。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
779	Error（错误）	Ch1 15V bus（斩波器 1 15 V 总线）	所有型号	有关斩波器电压过高或过低的故障检修 页中的 372
780	Error（错误）	Ch2 15V bus（斩波器 2 15 V 总线）	XPR300, XPR460	
781	Error（错误）	Ch3 15V bus（斩波器 3 15 V 总线）	XPR460	
782	Alert（警报）	Low psi–P2（P2 压力过低）	所有型号	提高空气或 O_2的进气压力。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：设置工艺或远程开关

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
784	Error（错误）	Main 24V high（主控制器 24 V 电压过高）	所有型号	24 V 电源高电压故障检修 页中的 372
789	Alert（警报）	Fieldbus fault（现场总线故障）	所有型号	现场总线通信故障排除 页中的 373
790	Error（错误）	Eco mode timeout（环保模式超时）	XPR460	本系统不使用此代码。
791	Error（错误）	No Thermistor–Con Xfmr（连接器变压器无热敏电阻器）	所有型号	当主控制器 PCB 无法找到控制变压器的温度传感器或温度传感器发生短路时，会出现这些代码。使用数字万用表测量热敏电阻器的电阻。请参阅 测量热敏电阻器的电阻 页中的 305。 •XPR 操作方法：关机 •清除代码的方法：远程开关
792	Error（错误）	Thermistor Fault–Xfmr（变压器热敏电阻器故障）	所有型号	
793	Error（错误）	Over temp–Con Xfmr（连接器变压器超温）	所有型号	电感器和变压器过热故障检修 页中的 332
794	Alert（警报）	No MAC found（未找到 MAC）	所有型号	当主控制器 PCB 无法使用MAC EEPROM 的地址时，会出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
795	Alert（警报）	Cooler 24V（冷却器电压 24V）	XPR460	本系统不使用此代码。

表 39 - 诊断代码说明 (继续)

代码	优先级	说明	XPR 型号	整改措施
797	Error（错误）	Firmware Version Mismatch（固件版本不匹配）	所有型号	当切割系统不同组件的固件版本中有一个或多个组件的固件主版本不一致 并且不兼容时，会出现此代码。确保拥有最新的 XPR 固件。可以登录 Xnet，访问 www.hypertherm.com，以下载最新固件。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：远程开关
798	Info（信息）	USB 固件更新	所有型号	此代码显示从 U 盘自动更新后固件更新的结果。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关
799	Alert（警报）	远程开关不匹配	所有型号	当标准远程开关和冗余远程开关的输入不同时，会出现此代码。如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。 •XPR 操作方法：无 •清除代码的方法：起弧，设置工艺或远程开关

有关切割系统操作的说明，请参阅 操作顺序 页中的 213。

常规故障检修程序

易损件寿命缩短的原因

以下是导致易损件寿命缩短的一些常见原因。

从工件表面开始或结束切割。

应尽可能在工件表面上**开始和结束所有切割作业才能延长易损件寿命**。

切割设定不正确。

下列一项或多项设定不正确：

- 电弧电流
- 弧压
- 行进速度

- 运动延时
- 气体流量
- 初始割炬高度

请根据待切割工件的类型和厚度选择正确的设置。请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830) 中的切割图。

切割材料具有磁性。

如果可能，不要切割磁性或易变成磁性的金属。例如，不要切割镍含量高的钢板。

经常发生的切割故障

Hypertherm遇到这些切割问题时，建议按照以下步骤操作。

引导弧会启动，但无法转移到工件上。

- 确保工件电缆正确连接至切割床并且完全接合。
- 放低割炬，使其更靠近工件。
- 确保系统未出现故障。

  请参阅 诊断代码 页中的 277。

引导弧无法切穿工件，工件上方的火花过多。

- 增大电弧电流。

  请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。
- 降低切割速度。

  请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。
- 更换已磨损或损坏的易损件。
- 切割薄材料。

切口底部存在熔渣。

- 调整切割速度，使其适应切割金属的类型和厚度。

  请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。
- 增大电弧电流。

请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。

- 更换已磨损或损坏的易损件。

切口角度不是直角。

- 确保割炬行进方向正确。

  高质量的切割面是割炬前进方向右侧的那个切割面。

- 确保设置正确：
  - 割炬高度
  - 切割速度
  - 电弧电流

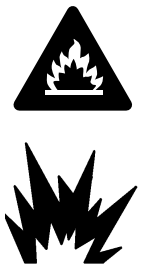
  有关要切割的金属类型和厚度的推荐设置，请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual《XPR 切割表使用手册》(809830)。

- 确保割炬头与工件保持垂直。
- 更换已磨损或损坏的易损件。

执行气体泄漏测试

如果怀疑切割系统气体泄漏，请在 CNC 屏幕或 XPR Web 界面进行自动气体泄漏测试。

⚠ 警告



氢气可能导致爆炸或者火灾

如果未清除，氢气是能造成爆炸或火灾的易燃气体。

应使含氢气的钢瓶和软管远离火焰。使用氢气作为等离子气体时，应使割炬远离火焰和弧光。

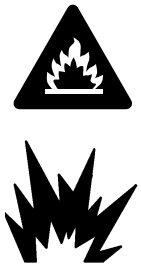
请查阅当地的安全、消防和建筑法规，了解氢气的存放和使用要求。

海宝建议在使用氢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氢环境。

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。

⚠ 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。

通过 U 版（或更高版本）XPR XPR固件，您可以使用所有气体连接控制箱（包括Core和CorePlus）进行漏气测试。对于 U 版之前的固件版本，您只能使用VWI和OptiMix控制箱进行漏气测试。#

1. 使用 CNC 屏幕或 XPR Web 界面选择指令来执行一次自动化气体泄漏测试。

   错误日志显示测试结果。

   CNC 随附的说明书中的信息可以帮助您完成这一步。

2. 在错误日志中查看有关如何查找或排除潜在漏气问题的信息。

示例

XPR Web 界面中的气体泄漏测试

在 XPR Web 界面选择 **GAS LEAK TEST（气体泄漏测试)**后：

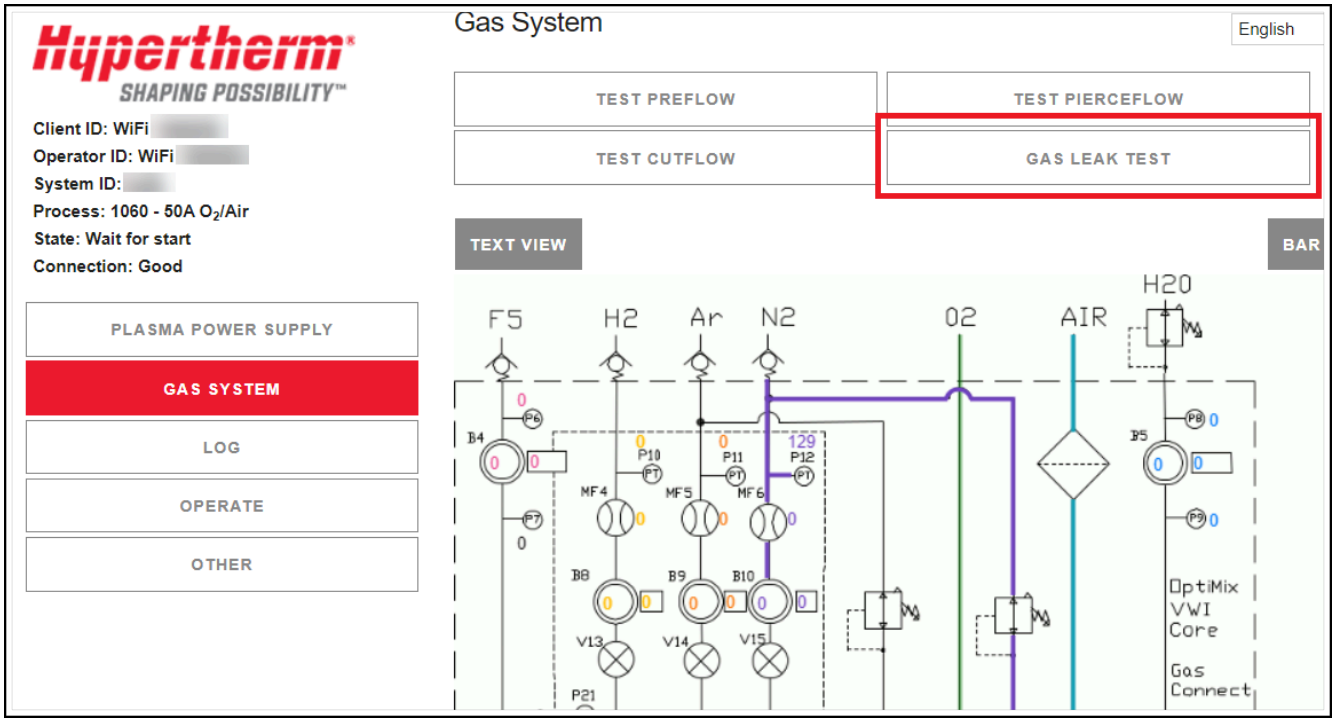
1 **GAS LEAK TEST（气体泄漏测试)**按钮以红色突出显示，表明该按钮处于活动状态并且测试已经开始。

2 活动阀门以彩色高亮显示。

3 管路 A、管路 B 和保护气体中所示的气体因您选择的工艺 ID 而异。可以对管路 A（黑色）和管路 B（黄色）进行气体泄漏测试，但不能对保护气体管路（蓝色）进行测试。

4 除非选择同一个按钮或选择另一个中断测试的按钮，否则气体会流动。

图 71 - XPR Web 界面中的气体泄漏测试



下一步做什么：

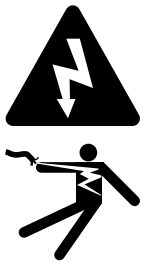
- 在 XPR Web 界面完成气体泄漏测试后，选择 **LOG（日志）**按钮可查看测试结果。
- **Log（日志）**屏幕将显示测试是否成功。
- 对于未成功的测试，请在 **Log（日志）**屏幕上查找识别故障点的信息。
- 使用 **Log（日志）**屏幕中的信息和系统配线图查找气体泄漏位置。

测量冷却剂流量

测量冷却剂流量的方法有两种。可以使用 CNC 或者 XPR Web 界面，也可以进行容器测试。

需要对切割系统通电才能测量冷却剂流量。**如果要在系统组件仍连接电源时执行诊断或维护任务，请务必格外小心。**

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

使用 CNC 或 XPR Web 界面测量冷却剂流量

如果冷却剂流量超出正常范围，可能是内部堵塞或泄漏所致。

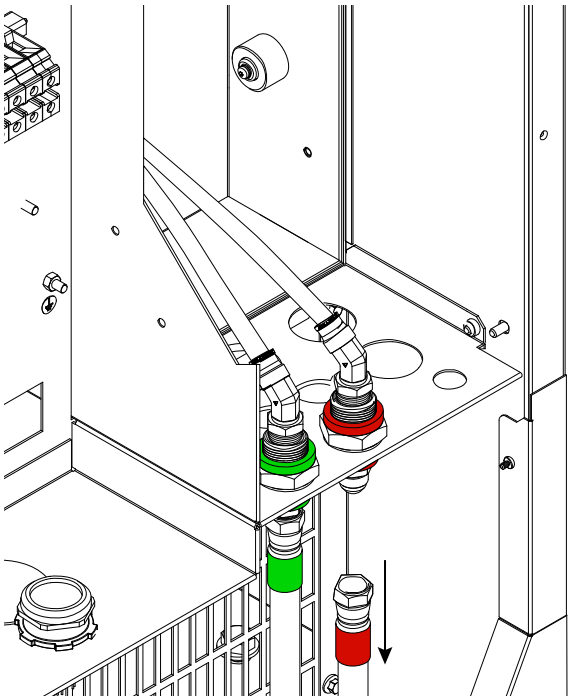
1. 查看 CNC 或 XPR Web 界面，确定冷却剂流量。
2. 确保冷却剂流量大于切割系统的最低流量限制。

最低流量限值：		频率 (Hz)
每分钟升数 (L/min)	每分钟美制加仑数 (gal/min)	
1.89 L/min	0.5 gal/min	15 Hz
3.78 L/min	1.0 gal/min	34Hz
5.67 L/min	1.5 gal/min	54Hz

通过容器测试来测量冷却剂流量

容器测试有助于发现冷却剂流量的问题。

1. 获取容量至少为 3.79 升（1 美制加仑）的空容器，如有可能，请测量容积。
2. 切断切割系统的电源 页中的 241.
3. 从等离子电源后部的冷却剂回流管接头（红色）断开冷却剂回流管（红色带）。



4. 如有必要，使用一个容器收集泄漏的冷却剂。
5. 开始测试之前，请排空容器中的冷却剂。
6. 将冷却剂回流管的一端放入容器中。
7. 为切割系统通电。
8. 向切割系统发送一条工艺指令。
9. 听到冷却剂泵启动时，冷却剂将流入容器并持续 30 秒。
10. 30 秒之后，查看容器中冷却剂的量。

    确保容器中至少有 1.89 升（0.5 美制加仑）的冷却剂。
11. 如果流量超出正常范围，可能是内部堵塞或泄漏所致。

    割炬或易损件的问题可能是限流的根源。确保易损件完好无损，并使用与工艺相匹配的易损件。
12. 如果发现堵塞，则将其清除。
13. 如果发现部件损坏，请予以更换。
14. 如果冷却剂流量仍然过低，并且与上次更换冷却剂的间隔期已超过 6 个月，则更换冷却剂。

    请参阅 更换冷却剂及其重要性 页中的 263。

    Hypertherm 建议每 6 个月更换一次冷却剂。如果发现铜片或冷却剂呈透明而非原来的粉红色，请更换冷却剂。

15. 如果更换后，冷却剂流量仍然很慢，请确保旁路运行正常且以下组件良好：

    - □ 易损件和割炬
    - □ 控制箱间的导线
    - □ 冷却剂单向阀
    - □ 冷却剂旁路阀
    - □ 阀门密封件
    - □ 冷却剂电磁阀
    - □ 冷却剂泵电机

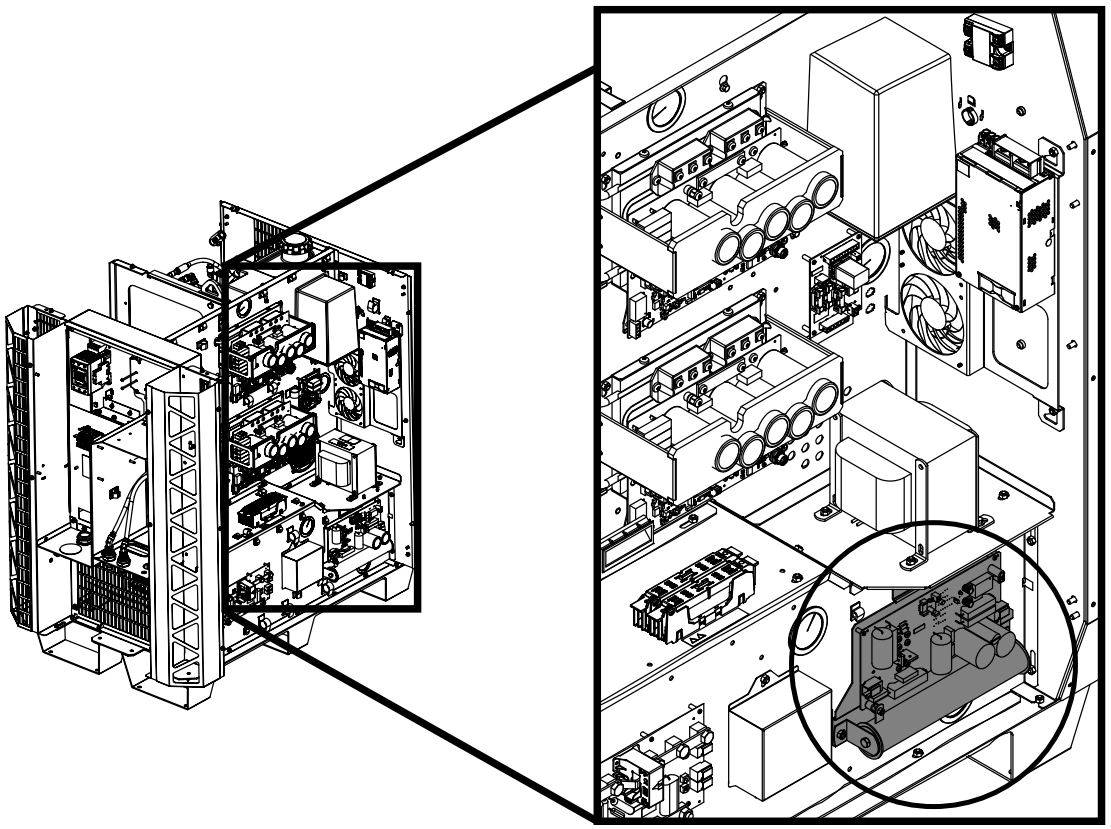
16. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

测试喷嘴和工件之间的导通性

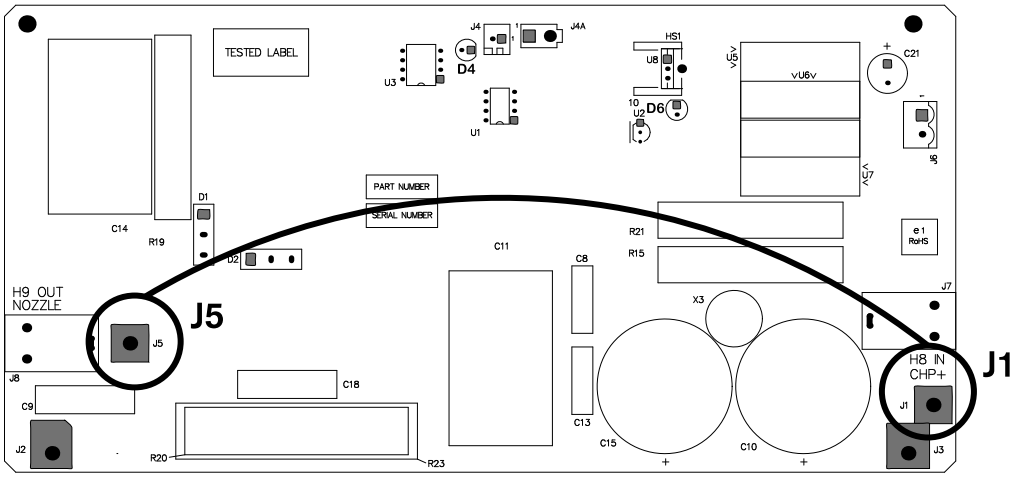
该测试有助于查找引导弧电路中的错误连接或损坏。该测试将检查割炬引线中的引导弧电缆，但不检查喷嘴的导电性。

整改措施

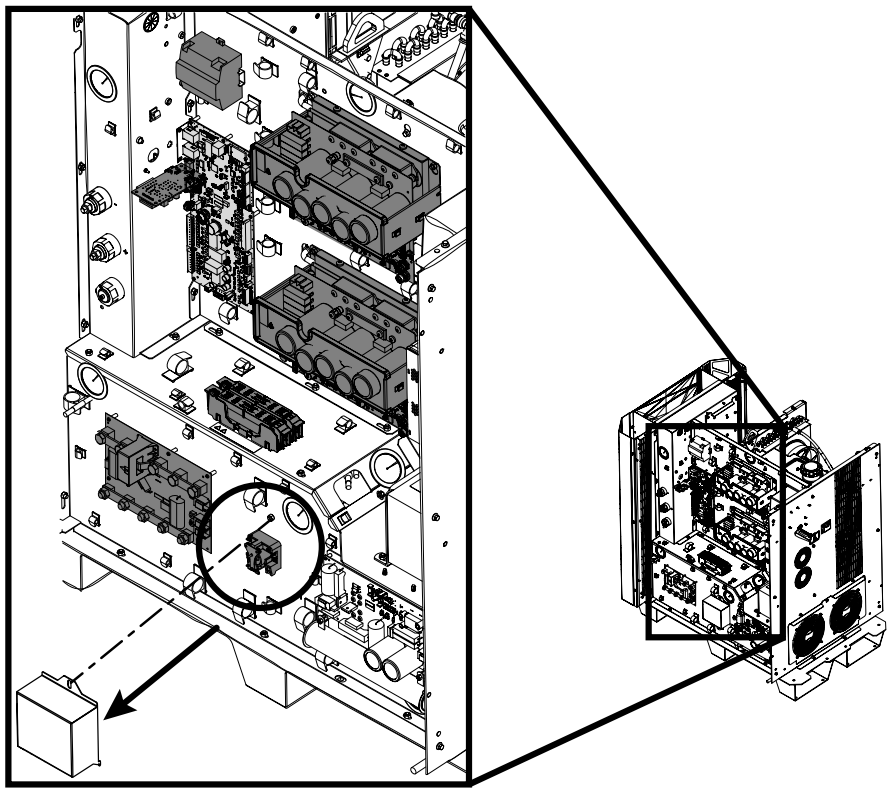
1. 切断切割系统的电源。
2. 查找启动电路组件（等离子电源中的 PCB 4）。



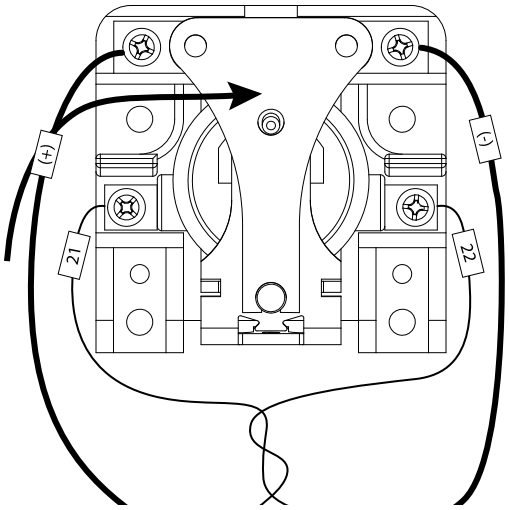
3. 在启动电路板 PCB（等离子电源中的 PCB 4）的 J5（喷嘴）和 J1（工件）之间临时接一根跳线。如果没有跳线，可以将插头插入 J7 和 J8 连接器中。



4. 找到引导弧继电器 (CR 1) 并拆除其防尘盖。



5. 由另一个人闭合（推入）引导弧继电器的触点。



6. 测量喷嘴和工件之间的电阻值 (Ω)。

   应当低于 3 欧姆 (Ω)。如果值大于 3 欧姆 (Ω)，则表示以下某项连接存在故障：

   - □ 割炬和高频箱之间
   - □ 高频箱和等离子电源之间
   - □ 等离子电源工件电缆和工件之间

7. 检查工件电缆，如果发现损坏或过度磨损，请更换电缆。
8. 检查这些连接点之间的引导弧电路：
   - □ 从等离子电源到气体连接控制箱
   - □ 从气体连接控制箱到 TorchConnect 控制箱
   - □ 从 TorchConnect 控制箱到割炬快速接头
9. 引导弧电路是否有损坏?

如果有…	更换损坏的引导弧电缆。
如果没有…	更换割炬和割炬快速接头。

10. 松开引导弧继电器并测量喷嘴与工件之间的电阻 (Ω)。

    可接受的范围为 9000 欧姆 (Ω)~ 11000 欧姆 Ω。如果电阻 (Ω) 值较低（约 5,000 欧姆 (Ω) 或更低），请检查这些连接点之间的引导弧电路。查看绝缘层是否损坏以及接地电路是否短路：
    - □ 从等离子电源到气体连接控制箱
    - □ 从气体连接控制箱到 TorchConnect 控制箱
    - □ 从 TorchConnect 控制箱到割炬快速接头

测量热敏电阻器的电阻

使用此程序测量每个热敏电阻丝的电阻。

1. 使用数字万用表在以下接头引脚位置测量每根热敏电阻丝的电阻：

热敏电阻器的位置	热敏电阻器的接线/接头位置	第 1 个接头引脚	第 2 个接头引脚
电感器 1A	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 3	J1.4 引脚 4
电感器 1B	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 5	J1.4 引脚 6
电感器 2A [1]	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 7	J1.4 引脚 8
电感器 2B [1]	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 1	J1.2 引脚 2
电感器 3A [2]	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 3	J1.2 引脚 4
电感器 3B [2]	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 5	J1.2 引脚 6
变压器 1	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 1	J1.4 引脚 2
变压器 2 [2]	PCB 1（等离子电源）	J1.25 引脚 1	J1.25 引脚 2
控制变压器 [2]	PCB 1（等离子电源）	J1.25 引脚 3	J1.25 引脚 4
斩波器 1	PCB 2（等离子电源）	J2.2 引脚 1	J2.2 引脚 3

热敏电阻器的位置	热敏电阻器的接线/接头位置	第 1 个接头引脚	第 2 个接头引脚
斩波器 2 [1]	PCB 3（等离子电源）	J3.2 引脚 1	J3.2 引脚 3
斩波器 3 [2]	PCB 8（等离子电源）	J4.2 引脚 1	J4.2 引脚 3
冷却液温度 [3]	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 7	J1.2 引脚 8
冷却液温度 [2]	PCB 2（冷却器）	J2.4 引脚 1	J2.4 引脚 2

1 仅限于 XPR300 和 XPR460

2 仅适用于 XPR460

3 仅限于 XPR170 和 XPR300

2. 检查是否有电阻值超出 热敏电阻器的欧姆电阻值 页中的 329 中所列的最低或最高限制：

   在大约 25°C (77°F) 的温度条件下，检查电阻是否约为 10000 欧姆 (Ω)。

如果遇到这种情况…	请执行以下步骤…
电阻超过最大值。	请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队他们可以帮助您确定是否存在线路故障或是否必须更换热敏电阻器。
如果电阻达到或接近 0 欧姆 (Ω)。	1. 检查每个热敏电阻器及其接头引脚之间的接线。 2. 检查电线之间是否短路或是否接地。
电阻在允许范围内。	继续执行切割系统操作。
冷却液达到以下温度后，电阻小于最小欧姆值或保持不变： •XPR170 和 XPR300 的冷却液温度 ⩽ 85°C (185°F) •XPR460 的冷却液温度 ⩽ 75°C (167°F)	请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队
当热敏电阻器与控制板 PCB 断开时，热敏电阻阻值在允许范围内，当热敏电阻器与控制板 PCB 重新连接时，将继续出现代码。	请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队他们可以帮助您判断是否需要更换控制器PCB 。请参阅 等离子电源控制板 PCB (141545) 图 页中的 376。

3. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

执行欧姆接触测试

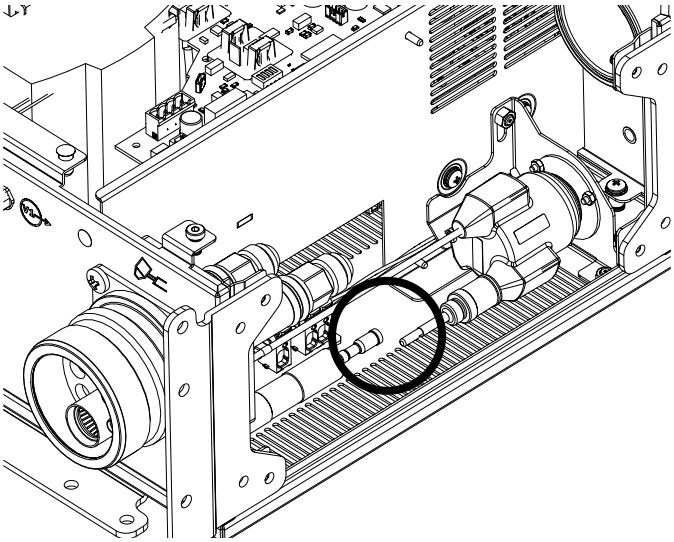
使用此测试可检查等离子切割系统中从切割头到欧姆继电器的电阻。该测试有助于发现欧姆接触问题。

1. 切断切割系统的电源。
2. 拆卸 TorchConnect 控制箱的顶盖和侧板。
3. 检查欧姆接触 PCB 上的 J2 接头。

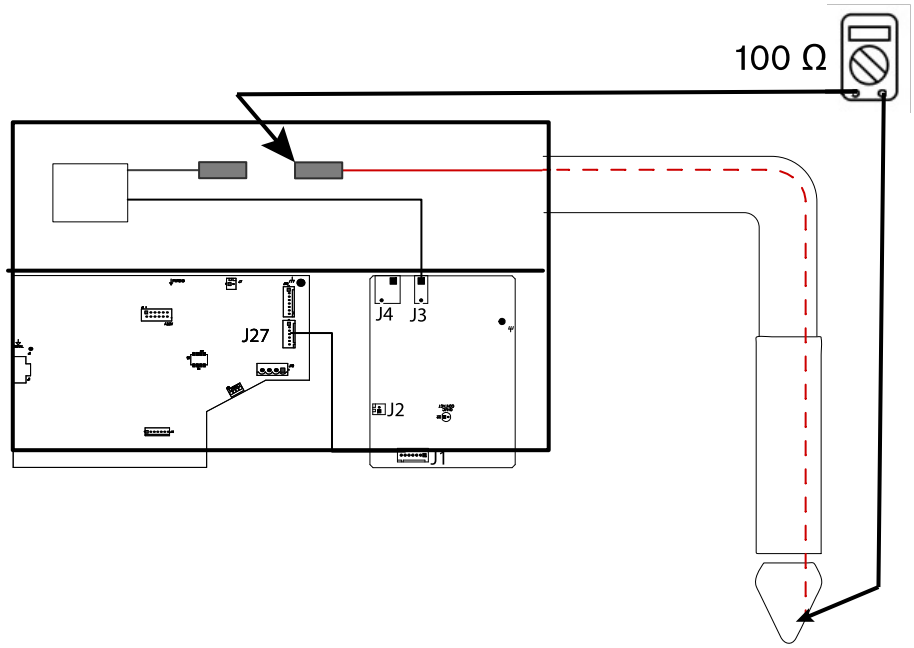
确保欧姆继电器线圈已连接。如有需要，请重新连接或拧紧欧姆继电器线圈。

4. 断开欧姆继电器连接器，以便接触到位于 TorchConnect 控制箱割炬快速接头块侧的弹头式接头。

   要断开欧姆继电器连接器，请将其拧下并拔下插头。



5. 使用数字万用表测量切割头与欧姆继电器之间的电阻。



   a. 如果电阻值为无限（开路），则更换割炬电缆。

   b. 如果电阻低于 100 欧姆 (Ω)，则继续下一步操作。

6. 重新连接欧姆继电器接头。

7. 检查欧姆接触板 PCB。

请参阅 割炬连接控制箱欧姆 PCB (141368) 图 页中的 384。

a. 如果 PCB 配置为内部电阻，则确保欧姆继电器的电阻线连接到 J3。

b. 如果 PCB 配置为外部电阻，则确保欧姆继电器的电阻线连接到 J4 引脚 2，并且升降体的电阻线连接到 J4 引脚 1。

c. 如果有必要，请调整或拧紧连接，然后继续下一步。

8. 为切割系统通电。
9. 确保割炬**不**接触工件。
10. 使用数字万用表检查工件或底座接地与切割头（J3 或 J4）之间的电压是否为 24VDC。
11. 如果没有 24 VDC 电压，请检查欧姆 PCB 的接线情况。

a. 确保 J3 或 J4 连接器未夹在电线绝缘层上。

b. 确保 J2 或 J2A 连接器与继电器线圈之间的连接良好。

c. 如有必要，请更换继电器。

12. 如果电压为 24VDC，则继续执行以下步骤：

a. 确保工件和 TorchConnect 控制箱均接地在相同的位置。

b. 让切割头接触工件或者在切割头与底座接地之间连接一根跳线。

c. 检查欧姆接触 LED 上的 D2 PCB。

请参阅 割炬连接控制箱欧姆 PCB (141368) 图 页中的 384。

d. 检查控制板 LED 上的 D15 PCB。

请参阅 割炬连接控制箱控制 PCB (141334) 图 页中的 385。

e. 确保 D2 和 D15 均亮起。

f. 如果 D2 和 D15 都亮起，则确保 CNC 可以接收来自切割系统或 割炬调高控制器 (THC) 的欧姆接触信号。

如果 CNC 能收到欧姆接触信号，请参阅 CNC 随附的使用手册，了解故障检修建议。

g. 如果 D2 未点亮，则更换欧姆接触 PCB。

h. 如果 D2（在欧姆接触 PCB 上）亮起，D15（在控制板 PCB 上）未亮起，则检查 PCB 线束的接线是否有松动。

13. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

诊断代码的故障检修程序

气体连接控制箱中 CAN 通信故障检修

诊断代码 500、507、508、510、602

如果收到与 CAN、Core、CorePlus 或 VWI 气体连接控制箱中 OptiMix 通信问题相关的诊断代码，请按照以下步骤操作。

同时出现多个 CAN 诊断代码说明 CAN 电缆出现问题。如果仅有一个代码，那么问题原因可能如代码所述（而非 CAN 电缆）。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
500	主控制器 PCB 无法通过 Core 接收来自气体连接控制箱（CorePlus、VWI、OptiMix 或 CAN）的通信（至少每秒一次）。	所有型号	关机	远程开关
507	为切割系统供电时，CAN 存在故障。	所有型号	无	远程开关
508	CAN 总线上的负载超出容量，且持续时间达 10 毫秒或更长。	所有型号	无	远程开关
510	每月 气体连接控制箱（Core、CorePlus、VWI 或 OptiMix）无法通过 PCB 接收来自主控制器 CAN 的通信（至少每秒一次）。	所有型号	无	远程开关
602	在为切割系统供电之后的至少 30 秒时间内，气体连接控制箱（Core、CorePlus、VWI 或 OptiMix）未识别到主控制器PCB。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 拧紧等离子电源、冷却器和气体连接控制箱之间松动的 CAN 电缆。
3. 拧紧气体连接控制箱中控制板 PCB 底座上松开的连接。
4. 确保控制板 LED 上的 D16 (+5 VDC) LED和 D18 (+3.3 VDC) PCB 亮起。

   D16 和 D18 亮起表示 PCB 已连接电源。请参阅 气体连接控制箱控制板 PCB (141375) 图 页中的 382。
5. 确保控制板 LED 上的 D30LED 和 D31 PCB 每秒闪烁一次。

LED 闪烁表明 PCB 上的微处理器正常。

6. 如果控制板 LED 上的 D24LED 和 D25 PCB 闪烁，并且诊断代码为 600 和 602，请执行以下操作：
   a. 确保等离子电源和气体连接控制箱之间的 CAN CAN电缆已连接。
   b. 断开气体连接控制箱与 CAN 控制箱之间的 TorchConnect 电缆。

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
断开 CAN 电缆时，D24 和 D25 停止闪烁。	1. 等离子电源和气体连接控制箱之间的连接不良。 重新连接CAN电缆，如有必要，进行更换。 2. 气体连接控制箱控制 CAN 的小 PCB 跳线电缆与钣金面板（位于气体连接控制箱内）之间的连接不良。重新连接 CAN 电缆，如有必要，请换新。
气体连接控制箱中的控制板 PCB 正常运行，但仍看到相同的诊断代码。	以下某个电缆可能出现问题。请继续下一步操作。 •连接气体连接控制箱与 CAN 控制箱之间的 TorchConnect 电缆 •连接控制板 CAN 与气体连接控制箱内钣金面板之间的小型 PCB 跳线电缆

7. 断开这些电缆并检查其中的插座和引脚是否弯曲：
   a. 如果发现引脚弯曲，请将弯曲的引脚回直。
   b. 如果发现插座弯曲或引脚损坏，请更换新电缆。
8. 再次检查控制板 PCB 上的 D24 和 D25：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
D24 和 D25 没有亮起，也没有闪烁。	将CAN电缆连接到等离子电源
D24 不亮，D25 闪烁。	1. 检查气体连接控制箱中的控制板 PCB 是否短路。 2. 检查 J16 引脚 1 和引脚 2 之间有无短路端子排。 3. 如果存在短路端子排，则将其取下，然后启动切割系统。 4. 如果 J16 为开路，则更换控制板 PCB。

9. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

OptiMix 控制箱中混合模块的 CAN 通信故障排除

诊断代码 501、507、508、511

如果收到与 CAN 气体连接控制箱中混合模块 OptiMix 通信问题的相关诊断代码，请按照以下步骤操作。

同时出现多个 CAN 诊断代码说明 CAN 电缆出现问题。如果仅有一个代码，那么问题原因可能如代码所述（而非 CAN 电缆）。

现象

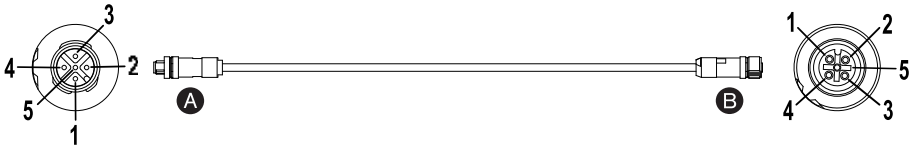
代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
501	主控制器PCB无法通过OptiMix收到来自CAN气体连接控制箱的通信（至少每秒一次）。	所有型号	关机	远程开关
507	为切割系统供电时，CAN 存在故障。	所有型号	无	远程开关
508	CAN 总线上的负载超出容量，且持续时间达 10 毫秒或更长。	所有型号	无	远程开关
511	OptiMix 气体连接控制箱无法通过 PCB 接收来自主控制器 CAN 的通信（至少每秒一次）。	所有型号	无	远程开关

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 拧紧等离子电源、冷却器和气体连接控制箱之间松动的 CAN 电缆。
3. 拧紧气体连接控制箱中控制板 PCB 底座上松开的连接。
4. 确保控制板 LED 上的 D16 (+5 VDC) LED和 D18 (+3.3 VDC) PCB 亮起。

   D16 和 D18 亮起表示 PCB 已连接电源。请参阅 气体连接控制箱控制板 PCB (141375) 图 页中的 382。
5. 确保控制板 LED 上的 D30LED 和 D31 PCB 每秒闪烁一次。

   LED 闪烁表明 PCB 上的微处理器正常。
6. 如果控制板 LED 上的 D24LED 和 D25 PCB 闪烁，并且诊断代码为 600 和 602，请执行以下操作：
   a. 确保等离子电源和气体连接控制箱之间的 CAN CAN电缆已连接。
   b. 断开 CAN 控制箱中控制板 PCB 和混合器之间的 OptiMix 电缆。
   c. 断开电缆后，检查 D24 和 D25 是否停止闪烁?

如果有…	• 表示 CAN 电缆损坏。使用欧姆表检查每个连接器的导通性。按照与 CAN 连接器相同的顺序测量每个引脚。例如，在图中，连接器 A 的引脚 1 与连接器 B 的引脚 1 对准。如果没有连续性，则更换电缆。  • 等离子电源和气体连接控制箱之间的连接不良。 重新连接CAN电缆，如有必要，进行更换。 • 气体连接控制箱控制 CAN 的小 PCB 跳线电缆与钣金面板（位于气体连接控制箱内）之间的连接不良。重新连接 CAN 电缆，如有必要，请换新。
如果没有…	请继续下一步操作。

7. 如果气体连接控制箱中的控制板 PCB 正常运行，但仍看到相同的诊断代码，请执行以下操作：
   a. 更换控制板 CAN 和混合器之间的 PCB 电缆。
   b. 断开气体连接控制箱与 CAN 控制箱之间的 TorchConnect 电缆。
   c. 断开电缆后，检查以下事项：
      - 确保混合器上的每个绿色 LED 正常运行。
      - 确保 XPRWeb 界面或 CNC 屏幕显示切割系统配备有 OptiMix 气体连接控制箱。
8. 再次检查控制板 PCB 上的 D24 和 D25：

如果看到这种情况…	**请执行以下步骤…**
D24 和 D25 没有亮起，也没有闪烁。	将CAN电缆连接到等离子电源
D24 不亮，D25 闪烁。	1. 检查气体连接控制箱中的控制板 PCB 是否短路。 2. 检查 J16 引脚 1 和引脚 2 之间有无短路端子排。 3. 如果存在短路端子排，则将其取下，然后启动切割系统。

9. 检查 LED 控制箱中混合器 PCB 上的绿色 OptiMix：

如果看到这种情况…	**请执行以下步骤…**
绿色 LED 每秒闪烁一次，黄色 LED 持续闪烁。	无需执行任何操作。这就是正确的操作。切割系统已做好使用准备。
绿色 LED 每秒闪烁一次，黄色 LED 未亮起。	1. 检查控制板 CAN 和混合器之间的 PCB 电缆。 2. 查找针脚是否弯曲或断裂。 3. 确保所有接头完全接合。

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
绿色 LED 每秒闪烁一次，红色 LED 亮起，但不闪烁。	OptiMix 控制箱中的混合器可能存在问题。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队

查看混合器 PCB 上的绿色 LED、黄色 LED 以及红色 LED 是否排成一行。

10. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

TorchConnect 控制箱的 CAN 通信故障排除

诊断代码 503、507、508、513、600

如果收到与以下与 CAN 控制箱的 TorchConnect 通信问题相关的诊断代码，请按照这些步骤操作。

同时出现多个 CAN 诊断代码说明 CAN 电缆出现问题。如果仅有一个代码，那么问题原因可能如代码所述（而非 CAN 电缆）。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
503	主电源控制器 PCB 无法通过 TorchConnect 接收来自 CAN 控制箱的通信（至少每秒一次）。	所有型号	关机	远程开关
507	为切割系统供电时，CAN 存在故障。	所有型号	无	远程开关
508	CAN 总线上的负载超出容量，且持续时间达 10 毫秒或更长。	所有型号	无	远程开关
513	TorchConnect 控制箱无法通过 PCB 接收来自主电源控制器 CAN 的通信（至少每秒一次）。	所有型号	无	远程开关
600	在对切割系统供电之后至少有 30 秒，TorchConnect 控制箱无法通过 PCB 识别主控制器 CAN。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 确保 TorchConnect 控制箱和气体连接控制箱之间的所有连接紧固。
3. 确保 LED 控制箱上控制板 LED (141334) 的 D43 (+5 VDC) PCB 和 D46 (+3.3 VDC) TorchConnect 指示灯亮起。

4. 检查控制器 PCB 上的 D43 (+5 VDC) 和 D46 (+3.3 VDC)：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
D43 和 D46 未亮起。	1. 使用数字电压表测量 PS1 的电源输出。 2. 如果没有 24 VDC 输出，则检查 PS1 的 120 VAC 输入。 3. 如果没有 120 VAC，则检查 TorchConnect 控制箱与气体连接控制箱 120 VAC 输出连接之间是否完全接合。
D43 和 D46 亮起。	1. 确保气体连接控制箱的 120 VAC 输出电缆完全接合。 2. 确保 Activity（活动）LED (D88) 和 Status(状态 LED (D87) 每秒闪烁一次。 3. 如果 D88 和 D87 未每秒闪烁一次，请更换控制板 PCB。

闪烁的 LED 表明控制板 PCB 上的微处理器运行正常。如果 D43 和 D46 良好，则继续执行下一步。

5. 检查 CAN TXLED （D35）和 RXLED （D34）：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
D34 未闪烁。	断开 CAN 控制箱与气体连接控制箱之间的 TorchConnect 电缆。完全接合电缆连接。
D34 闪烁，但 D35 不闪烁。	更换 PCB 控制箱中的控制板 TorchConnect。

6. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

斩波器 CAN 通信故障检修

诊断代码 504 ~ 508、514 ~ 516、601、604、606

如果收到与以下斩波器 CAN 通信问题相关的诊断代码，请按照这些步骤操作。

同时出现多个 CAN 诊断代码说明 CAN 电缆出现问题。如果仅有一个代码，那么问题原因可能如代码所述（而非 CAN 电缆）。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
504	主控制器 PCB 无法通过 CAN 接收来自斩波器 1 的通信（至少每秒一次）。	所有型号	关机	远程开关
505	主控制器 PCB 无法通过 CAN 接收来自斩波器 2 的通信（至少每秒一次）。	XPR300, XPR460	关机	远程开关
506	主控制器 PCB 无法通过 CAN 接收来自斩波器 3 的通信（至少每秒一次）。	XPR460	关机	远程开关
507	为切割系统供电时，CAN 存在故障。	所有型号	无	远程开关
508	CAN 总线上的负载超出容量，且持续时间达 10 毫秒或更长。	所有型号	无	远程开关
514	斩波器 1 无法通过 PCB 接收来自主控制器 CAN 的通信（至少每秒一次）。	所有型号	无	远程开关
515	斩波器 2 无法通过 PCB 接收来自主控制器 CAN 的通信（至少每秒一次）。	XPR300, XPR460	无	远程开关
516	斩波器 3 无法通过 PCB 接收来自主控制器 CAN 的通信（至少每秒一次）。	XPR460	无	远程开关
601	在对切割系统供电之后至少有 30 秒，主控制器 PCB 无法通过 CAN 识别斩波器 1。	所有型号	关机	远程开关
604	在为切割系统供电之后的最少 30 秒内，斩波器 2 PCB 无法通过 CAN 识别到斩波器 2。	XPR300, XPR460	无	•开始 •设置工艺 •远程开关
606	在为切割系统供电之后的最少 30 秒内，斩波器 3 PCB 无法通过 CAN 识别到斩波器 3。	XPR460	无	•开始 •设置工艺 •远程开关

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 确保斩波器 ID 电缆连接器完全接合在等离子电源中每个斩波器的 J8 上。
3. 确保斩波器 1/PCB 2 上的绿色LED灯亮起，用于：
   - □ D22 (+18/-5 VDC)
   - □ D14 (+5 VDC)
   - □ D21 (+3.3 VDC)

   每一个亮起的 LED 表示斩波器控制板 PCB（PCB 2）已接通电源。

4. 如果至少有一个 LED 未亮起，请执行以下操作：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
没有 LED 亮起。	1. 确保 J2 电缆接头完全接合。 2. 确保 J2 接头的接线良好。 3. 检查系统中每个斩波器的 J2 引脚 1 和引脚 3 的电压是否为 24 VDC。 4. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。
除一两处外，每个 LED 均亮起。	如有必要，请更换斩波器控制板 PCB。

5. 如果每个绿色 LED 亮起，检查每个斩波器控制板 PCB：
    a. 确保 D3LED 和 D4 LED 每秒闪烁一次。

       闪烁的 LED 表明 PCB 上的微处理器运行正常。

    b. 确保 S2 上的 双列直插式封装 (DIP) 开关1 ~ 4 拨至 OFF（关闭）位置。

    c. 确保 CAN 电缆接头完全接合到 J7 中。
6. 确保 D33 LED 和 D34 LED 均闪烁。

   LED 闪烁表示 CAN 电缆通信工作正常。
7. 请检查斩波器 1 与等离子电源控制器 (PCBCAN 1) 之间的 PCB 电缆连接：
    a. 确保所有电缆接头完全拧紧。

    b. 如果发现引脚弯曲，请将弯曲的引脚回直。

    c. 如果发现插座弯曲或引脚损坏，请换上新CAN电缆。
8. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关点火超时的故障检修

诊断代码 520

520 诊断代码是在点火超时且没有引导弧时发出的警报。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
520	由于喷嘴和电极之间没有电流通路，斩波器 1 中的传感器在 600 毫秒的点火期内未测量到电流。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 确保弧转移高度无误并且割炬未接触工件。
2. 检查易损件，更换损坏或过度磨损的易损件。
3. 确保将火花隙 PCB 正确连接到点火 PCB。

   请参阅 气体连接控制箱高压侧部件 (图示为 CorePlus) 页中的 399。

   a. 确保火花隙明亮。

   b. 如果不明亮，只需更换火花隙 PCB。
4. 检查主接触器：

   a. 检查是否存在难以去除的黑色或粗糙表面。

   b. 确保接触器在应用 Start（起弧）指令后立即关闭。
5. 如果接触器损坏，则予以更换。
6. 检查引导弧继电器，确保其处于闭合状态。
7. 检查接线，确保线圈的电压为 24VDC。
8. 检查启动电路 PCB，如果有损坏，则予以更换。
9. 测试割炬电缆：测试喷嘴和工件之间的导通性 页中的 302。

引导弧超时故障检修

诊断代码 521

诊断代码 521 表示存在等离子弧起弧问题。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
521	• 引导弧电流产生 500 毫秒后工件电缆上仍检测不到电流。 • 工件电缆中的传感器无法测量超过弧转移基准值的电流（至少持续 3 毫秒）。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 确保工件电缆连接至工件。
2. 确保弧转移高度无误。
3. 检查易损件。
4. 更换损坏或过度磨损的易损件。

检验

测试割炬电缆。请参阅 测试喷嘴和工件之间的导通性 页中的 302。

气流工艺超时故障检修

诊断代码 522 – 525

诊断代码 522 ~ 525 表示预流、切割流或气体吹扫过程存在问题。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
522	切割系统无法在 30 秒内完成预流例程。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关
523	预流吹扫无法在 45 秒内达到设定点。	所有型号	无	• 设置工艺 • 远程开关
524	切割流吹扫无法在 45 秒内达到设定点。			
525	等离子切割系统无法在 45 秒内完成氮气 （N_2）吹扫。该工艺未被选中。			

整改措施

1. 查看诊断代码历史记录，了解以往的气体相关代码。

   以往代码有助于提示在哪里寻找流量或压力问题。

2. 检查易损件、阀门和进水软管，确保它们正确无误。
3. 更换损坏或过度磨损的易损件、阀门或进气软管。

出口气体压力低故障的排除

诊断代码 530、531 、533

诊断代码 530、531 和 533 表示出口压力低。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
530	•对于任何工艺，管路 A 压力 (P5) 小于设定点的 75% 且持续时间达到 200 毫秒。 •对于混合燃料气体工艺，P5 小于 P21 传感器读数的 75% 且持续时间达到 4 秒。 •对于 F5 工艺，P5 小于 P7 设定点的 75% 且持续时间达到 4 秒。	所有型号	渐降	•设置工艺 •远程开关
531	管路 B 压力小于设定点的 75% 且持续时间至少达到 200 毫秒。			
533	F5 压力传感器 (P7) 小于设定点的 75% 且持续时间至少达到 200毫秒。			

整改措施

1. 查看诊断代码历史记录，了解以往的压力相关代码。

   以往代码有助于提示在哪里寻找流量或压力问题。

2. 确保管路 A (P2) 或管路 B (P1) 的气体压力在正确范围内。
3. 如果测量值过高或过低，请使用调节器将管路 A/管路 B 或 F5 气体的压力调整到正确范围。
4. 检查易损件：
   a. 确保安装了正确的易损件。
   b. 确保没有损坏或过度磨损。

5. 更换不正确或者损坏或过度磨损的易损件。

检验

使用压力传感器旁的气体容积监测器检查有无气体泄漏。

有关保护水压低的故障检修

诊断代码 532

诊断代码 532 表示切割系统的保护水压低于要求的范围。这种情况可能会导致系统关闭或切割质量不佳。可能需要检查水管、管件、调节器，甚至可能需要使用增压水泵。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
532	保护水压 (P9) 小于设定点的 50% (2.7 bar/39 psi) 并且设定点大于 0 的持续时间至少达到 200 毫秒。	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 确保向切割系统供应的保护水压力在 2.76 bar ~ 7.93 bar (40 psi ~ 115 psi) 之间。

   如果压力小于 2.76 bar (40 psi)，则可能需要使用“增压”水泵以避免系统关闭或切割质量不良。请参阅 保护水要求（VWI 和 OptiMix） 页中的 51。

2. 检查所有水管和水管进水管件是否出现以下问题：

   - □ 可能造成限流的损坏或扭结
   - □ 可能造成降压的泄漏

3. 更换任何损坏或扭结的软管。
4. 如果发现可以修复的扭结，请调整软管，修复扭结。
5. 更换任何损坏的管件。
6. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
7. 查看水量调节器，检查有无可能堵塞水流路径的碎屑。
8. 切割时，如有必要，将进水压力调整至至少 2.77 bar (40 psi)。

   连接到气体连接控制箱的 Hypertherm 调节器预设为出厂设置。**切勿**调节此调节器。

9. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关保护气压低的故障检修

诊断代码 534

诊断代码 534 表示切割系统中的保护气体压力不在要求范围内。这种情况可能是由气体软管、管件或压力调节器的问题引起的。可能需要检查并调整或更换这些组件。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
534	保护气压小于设定点的 75% 并且设定点大于 0 的持续时间至少达到 600 毫秒。	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 确保易损件适合操作工选择的工艺。
2. 检查气体软管和管件：
   - □ 损坏和扭结可能会限制流量
   - □ 可能造成降压的泄漏
3. 如果软管和管件正常工作，请查看 CNC 或 XPR Web 界面，确定保护气压。

   有关不同工艺类型的建议保护气压的信息，请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual 《XPR 切割表使用手册》 (809830)。
4. 发送一个测试预流的指令。

   确保压力在活动工艺的正确范围内。有关如何执行该操作的信息，请参阅 CNC 随附的使用手册。
5. 发送一个测试切割流的指令，然后继续执行以下步骤：
   a. 确保 P14 的气压足够。

      只有在该值小于设定点的 75% 且持续时间至少达到 600 毫秒时，才会出现错误。

   b. 如果压力过高或过低，请使用可选配的外部保护气体调节器来增大或减小压力。

   c. 检查 B2 的 J21.1 和 J21.2 以及 V11 的 J7 的电压。

      请参阅 操作期间的阀门状态 页中的 439 以确定 V11 是否启用。检查电压是否在 5VDC~24VDC 之间。

d. 如果 B2 和 V11 电压不正确，检查 PCB 控制箱中控制板 TorchConnect 和阀门之间的连接是否良好。

确保接头完全接合。如果接头完全接合，但此代码依然存在，请更换控制板 PCB。

6. 如果达不到建议压力，或压力虽在范围内但仍会出现此代码，请将 B2 更换为 B1 或 B3，或者将 P14 更换为不同的传感器。

如果代码仍然出现，则根据需要更换 B2 或 P14。

7. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

冷却液流量低故障排检修

诊断代码 540 和 542

冷却液液位低、冷却液软管堵塞或损坏或冷却液泵出现问题时，会出现冷却液流量小这些诊断代码（540 和 542）。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
540	将冷却液泵置于 ON（开启）之后，冷却液流量小于 1.9 L/min (0.5 gal/min) 的持续时间最少达到 40 秒。	所有型号	关机	远程开关
542	**XPR170** 以及 **XPR300**：冷却液流量低于 3.79 L/min (1 gal/min) 的持续时间至少达到 1秒。 **XPR460**：当冷却液温度 ≤ 0°C (32°F) 时，低冷却液流量限制小于 2.5 L/min (0.66 gal/min)；当冷却液温度 ≥ 40°C (104°F) 时，低冷却液流量限制小于 4.9 L/min (1.3 gal/min)。对于介于这些值之间的流速和温度，使用相同的比例来计算限值。例如，当流速低于 3.8 L/min (1.0 gal/min) 且冷却液温度 ≥20°C (68°F) 时也会导致出现代码 542。			

整改措施

1. 确保冷却液储液槽中的冷却液液位足够高。

还可通过 您可从等离子电源顶部的装液口查看冷却剂液位。 屏幕或 CNC Web 界面查看冷却液液位XPR。

2. 如果冷却液储液槽未灌满，则装满冷却液。
3. 如果冷却液储液槽的液位足够高，但仍出现此代码：
    a. 确保冷却泵处于 ON（开启）位置并且测量仪在转动。
    b. 确保旁路正常工作。
    c. 检查冷却液软管是否受限或堵塞。
    d. 确保易损件适合操作工选择的工艺。
    e. 检查冷却液过滤器，如有必要则予以更换。

        请参阅 从等离子切割系统中排掉旧冷却液 页中的 264。

    f. 清洁冷却液泵滤网，如果发现损坏，则更换滤网。
4. 如果没有必要更换冷却液过滤器或冷却泵滤网，请测试冷却液流量以确定冷却液泄漏或堵塞的根源。
5. 发送一个工艺指令以启动冷却泵。

    冷却泵接收到工艺命令后，会自动启动。
6. 如果冷却剂流量测试值等于或大于允许限值，但 XPR Web 界面显示的值较低，则检查控制板 PCB（等离子电源中的 PCB 2 ）J8 引脚 1 和引脚 2 上的电压是否为 +15 VDC。

如果遇到这种情况…	请执行以下步骤…
J8 引脚 1 和引脚 2 上无电压。	1. 检查连接至 J8 的线束。 2. 检查是否存在短路。 3. 如果未发现短路，请更换控制PCB。
J8 引脚 1 和引脚 2 上的电压为 +15 VDC。	1. 检查控制板 PCB 的流量传感器输出（频率）。 2. 测量 J8 引脚 3（脉冲）和引脚 2（接地）上的频率。 3. 如果值相差超过 0.8 L/min (0.2 gal/min)，或者如果没有脉冲 (0 Hz)，则更换流量传感器。

最低流量限值：		
每分钟升数 (L/min)	每分钟美制加仑数 (gal/min)	频率 (Hz)
1.89 L/min	0.5 gal/min	15 Hz
3.78 L/min	1.0 gal/min	34Hz
5.67 L/min	1.5 gal/min	54Hz

7. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

冷却液流量过高故障的排除

诊断代码 543、544

由于冷却泵发生故障，可能会出现冷却液流量过高的诊断代码（543 和 544）。请执行以下步骤，确保冷却泵运行正常：

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
543	冷却液泵停止工作后，冷却液流量超过 3.03 L/min (0.8 gal/min) 。	所有型号	关机	•设置工艺 •远程开关
544	冷却液流量超过 11.36 L/min (3.0 gal/min) 的持续时间至少达到 1 秒。管路中进入了空气或割炬发生故障时也会出现此错误代码。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 查看 CNC 或 XPR Web 界面，确保冷却泵正常运行。
2. 对于诊断代码 543，请检查冷却液软管。
    a. 确保使用 Hypertherm 随附的冷却液软管。
    b. 如有必要，请以 Hypertherm 随附的冷却液软管替换出现故障的软管。
3. 对于诊断代码 544，请遵循以下步骤复位切割系统：
    a. 将线路切断开关拨至关闭 (OFF) 位置。
    b. 检查割炬是否缺少易损件或易损件严重损坏，这可能会导致流量计的流量值读数更高。

        缺少水管也会对冷却液流量产生影响。
    c. 将线路切断开关拨至打开 (ON) 位置。
    d. 使用 CNC 控制器或 XPR Web 界面向切割系统发送一个工艺命令。

        冷却泵接收到工艺命令后，会自动启动。
    e. 如果此代码依然存在：
        - 检查流量仪。检查观察窗中有无气泡。气泡会造成流量仪上的流量值较高。
        - 确保冷却液液位略高于液位开关。
        - 检查软管和软管管件。检查连接有无损坏或松动。

4. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关低电流的故障检修

诊断代码 550、552 ~ 554

诊断代码 550 和 552 ~ 554 表示等离子电源电流减少的相关问题。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
550	在稳态电流期间，总电流降至电流设定点 50% 以下的持续时间最少达到 10 毫秒（设定点可因工艺类型而异）。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关
552	斩波器 1 电流小于设定点的 50% 并且设定点大于 10A 的持续时间达到 50 毫秒。	所有型号	周期结束	• 设置工艺 • 远程开关
553	斩波器 2 电流小于设定点 50% 的持续时间达到 50 毫秒，并且设定点大于 10 A。	XPR300, XPR460		
554	斩波器 3 电流小于设定点的 50% 的持续时间达到 50 毫秒，并且设定点大于 10 A。	XPR460		

整改措施

1. 检查易损件，更换损坏或过度磨损的易损件。
2. 进行气体泄漏测试，如果发现泄漏，请更换泄漏的组件。
3. 检查控制器 PCB 上的 J6 连接器，查看连接处是否松动，如若松动，请将其拧紧。
4. 检查接触器，如有损坏，请予以更换。
5. 检查有无 DC 总线错误。
6. 您拥有哪款系统？

XPR170	转至步骤 8 页中的 326。
XPR300 或者 XPR460	请继续下一步操作。

7. 交换斩波器，并确保诊断代码与变化情况一致：
    a. 如果一致，则表明斩波器已损坏，必须予以更换。

b. 如未安装，请继续下一步操作。

8. 检查斩波器和电感器。
9. 如果发现斩波器或电感器损坏，请予以更换。
10. 确保在切割期间，电弧依然在工件上。
11. 确保使用正确的技术和渐降设置，尤其是在铝或不锈钢上切割简单形状的孔时。

    如果未使用适当的切割技术，当割炬与工件之间的电弧距离快速增大时，诊断代码 552 ~ 554 可能会代替渐降错误的诊断代码 (620)。
12. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关高电流的故障检修

诊断代码 555、556 、557

诊断代码 555 ~ 557 表示斩波器电流过高。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
555	斩波器 1 电流超过 170 A 的持续时间至少达到 10 毫秒。	所有型号	关机	远程开关
556	斩波器 2 的电流超过 170 A 的持续时间最少达到 10 毫秒。	XPR300, XPR460		
557	斩波器 3 的电流超过 170 A 的持续时间最少达到 10 毫秒。	XPR460		

整改措施

1. 检查易损件，更换损坏或过度磨损的易损件。
2. 进行气体泄漏测试，如果发现泄漏，请更换泄漏的组件。
3. 检查接触器，如有损坏，请予以更换。
4. 检查有无 DC 总线错误。
5. 您拥有哪款系统?

XPR170	转至步骤 7 页中的 327。
XPR300 或者 XPR460	请继续下一步操作。

6. 交换斩波器并确保诊断代码与变化情况一致：
    a. 如果一致，则表明斩波器已损坏，必须予以更换。
    b. 如未安装，请继续下一步操作。
7. 检查斩波器和电感器。
8. 如果发现斩波器或电感器损坏，请予以更换。
9. 确保在切割期间，电弧依然在工件上。
10. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

斩波器和冷却液过热故障的故障检修

诊断代码 560 – 562、587

诊断代码 560 ~ 562 和 587 表示斩波器或冷却液过热。可能会造成：

- 系统组件的潜在损坏
- 降低切割质量
- 系统在安全温度范围之外运行而产生的安全风险

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
560	斩波器 1 的 IGBT 温度超过 75°C(167°F)。	所有型号	渐降	温度在规定范围内
561	斩波器 2 的 IGBT 温度超过 75°C (167°F)。	XPR300, XPR460		
562	斩波器 3 的 IGBT 温度超过 75°C (167°F)。	XPR460		
587	**XPR170** 和 **XPR300**： 等离子电源中的冷却液温度超过 85°C (185°F)。 **XPR460**： 冷气器中的冷却液温度超过 75°C (167°F)。	所有型号		

整改措施

1. 确保等离子电源周围有足够的间隙。

   为保持充分通风，Hypertherm 建议在等离子电源与任何其他物体或设备之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

2. 确保等离子电源周围的环境温度处于切割系统运行的要求环境温度内。

   如果等离子电源周围的温度高于温度上限，将会出现性能降低和超温保护诊断代码。

3. 所有风扇继续运转将降低切割系统的温度。

4. 确保 XPR Web 界面上显示的换热器风扇速度在可接受范围内。

风扇类型	可接受的速度范围
大风扇（254 mm/10 英寸）	2800 RPM ~ 3400 RPM
小风扇（120 mm/4.7 英寸）	5600 RPM ~ 6400 RPM

5. 如果风扇速度在可接受范围内，则切断切割系统的电源。

6. 拆卸等离子电源的泵侧面板和前面板。

7. 确保每个换热器风扇没有可见的障碍物、灰尘或碎屑。

   - □ 热交换区域可能会积存大量的灰尘或碎屑。通常需要多次使用压缩空气来清理这一区域。使用个人防护设备以防止接触到空气中的颗粒和碎屑。
   - □ 确保在使用压缩空气的过程中尽量减少风扇转动。如有必要，可戴上手套用手将风扇固定到位。

8. 测量热敏电阻器的电阻：

   a. 断开每个斩波器接头或从接头上拔掉斩波器热敏电阻器电线。

      这样可以更容易地仅测量热敏电阻器的电阻。

   b. 使用数字万用表根据这些诊断代码在以下连接器引脚位置测量每根热敏电阻器电线的电阻：

诊断代码	热敏电阻器的位置	热敏电阻器电线/接头的位置	引脚	
587、670、681	换热器，顶部	PCB 1	J1.2 引脚 7	J1.2 引脚 8
560、667、678	斩波器 1（冷板）	PCB 2	J9 引脚 1	J9 引脚 2
561、668、679	斩波器 2（冷却板）（仅限 XPR300 和 XPR460）	PCB 3	J9 引脚 1	J9 引脚 2

c. 检查是否有电阻值超出 热敏电阻器的欧姆电阻值 页中的 329 中所列的最低或最高限制：

在大约 25°C (77°F) 的温度条件下，检查电阻是否约为 10000 欧姆 (Ω)。

d. 请对测量的每个电阻值执行以下操作：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
检查是否有电阻值超出 热敏电阻器的欧姆电阻值 页中的 329 中所列的最低或最高限制：	查找接线故障。可能需要更换热敏电阻器。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队
如果电阻值接近 0 欧姆 (Ω)。	1. 检查每个热敏电阻器及其接头引脚之间的接线。 2. 检查电线之间是否短路或是否接地。
电阻值大于 100 欧姆（Ω）且小于最小电阻值。	1. 切断切割系统的电源。 2. 使冷却剂的温度达到 ≤85°C (185°F)。 3. 为切割系统通电。 4. 返回开始步骤 8 页中的 328。
冷却剂 ≤ 85°C (185°F) 后，电阻将继续保持小于最小欧姆值或保持不变：	•如果诊断代码是 560，则更换斩波器 1（PCB 2）。 •如果错误代码是 587，则更换铜管热敏电阻器组件。
当热敏电阻器与控制板 PCB 断开时，热敏电阻阻值在允许范围内，当热敏电阻器与控制板 PCB 重新连接时，将继续出现代码。	可能PCB需要更换控制器。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队
电阻在允许范围内。	可以继续操作等离子切割系统。

9. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

热敏电阻器的欧姆电阻值

这些数据可以帮助您识别热敏电阻器或配线是否存在问题。

表 40 - 热敏电阻器的最小和最大欧姆电阻值

热敏电阻器温度	最小电阻（欧姆）	最大电阻（欧姆）
25°C (77°F)	9000	11000
35°C (95°F)	5000	7000
45°C (113°F)	3900	4900
55°C (131°F)	2500	3500
65°C (149°F)	1500	2500

表 40 - 热敏电阻器的最小和最大欧姆电阻值 (继续)

热敏电阻器温度	最小电阻（欧姆）	最大电阻（欧姆）
75°C (167°F)	1000	2000
85°C (185°F)	750	1250
95°C (203°F)	600	1000
105°C (221°F)	400	800
115°C (239°F)	300	600
125°C (257°F)	200	500
135°C (275°F)	150	400
145°C (293°F)	150	250
155°C (311°F)	125	225
165°C (329°F)	100	175

启动开关故障检修

诊断代码 570、571、574 — 577

诊断代码 570 ~ 577 可以识别等离子电源中控制板 CNC（PCB 1）上有关 PCB、LED、离散电缆或 D50 PCB 的故障。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
570	在切割系统进入 Power-up State（供电状态）之前，等离子启动开关为 ON（开启）状态。	所有型号	无	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关
571	在切割系统进入 Wait-for-Start State（等待启动状态）前，等离子启动开关为 ON（开启）状态。			
574	在 Preflow/Charge DC State（预流/充电直流状态）期间，等离子启动开关为 OFF（关闭）状态。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关
575	在 Ignite State（引弧状态）期间，等离子启动开关切换至 OFF（关闭）状态。			
576	在 Pilot arc State（引导弧状态）下，等离子启动开关切换至 OFF（关闭）状态。			
577	在 Ramp-Up State（渐升状态）期间，等离子启动开关切换至 OFF（关闭）状态。			

整改措施

1. 使用 CNC 或 XPR Web 界面来确保切割系统处于正确的状态，并确保切割序列处于**未**活动状态。
2. 切断切割系统的电源。
3. 拆卸等离子电源的控制侧面板。
4. 为切割系统通电。
5. 如果在为切割系统供电后代码仍然存在，请检查等离子电源中控制箱 LED （PCB 1）上的 D50PCB，看该指示灯是否亮起。

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
D50 未亮起。	CNC 存在故障。请参阅 CNC 的使用手册，获取故障检修建议。
D50 亮起。	1. 切断切割系统的电源。 2. 拔下等离子电源后部 J14 的接头。 3. 为切割系统通电。 4. 请继续下一步操作。

6. 再次检查 PCB 1 上的 D50，查看该指示灯是否亮起：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
离散电缆断开时，D50 亮起。	1. 检查 PCB 上是否有灰尘或其他污染物。 2. 如果发现任何灰尘、碎屑或堵塞，则使用压缩空气予以清除。 3. 如果在断开离散电缆时 D50 仍然亮起，则说明 PCB 存在故障。请联系您的切割机供应商。
D50 未亮起。	1. 如果离散电缆没有明显损坏，请断开电缆与 PCB 1 的连接。 2. 检查 J14 的引脚 3 和引脚 4 之间有无开路。 3. 如果电缆完好，请确保 CNC 输出为 OFF（关闭）状态。 4. 如果出现短路，请确保离散电缆未短路并且 CNC 的启动信号输出设为关闭 (OFF)。闭路可能表示 CNC 发送了等离子启动信号，或者离散电缆损坏。
诊断代码消失，但当离散电缆断开时，D50 未亮起。	1. 检查线路中是否有短路现象。 2. 检查继电器是否损坏。 3. 检查有无松动的连接。 4. 检查离散电缆，如有损坏，请予以更换。请参阅 离散接口电缆 页中的 426。

7. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

电感器和变压器过热故障检修

诊断代码 580 ~ 586、589、793

这些过热诊断代码表示等离子系统中电感器或变压器的温度超过允许范围。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
580	下列其中一个电感器的温度超过 160°C (320°F)： • 电感器 1（1A） • 电感器 2 (1B) • 电感器 3 (2A) • 电感器 4 (2B) • 电感器 5（3A） • 电感器 6（3B）	所有型号	渐降	温度在规定范围内
581				
582		XPR300, XPR460		
583				
584		XPR460		
585	正常状况下，等离子切割系统约需 10 分钟的时间冷却。当等离子系统的温度需要超过 10 分钟才能降低时，就会出现过热诊断代码。 较高的环境温度会对冷却时间产生影响。			
586	变压器的温度超过 160°C (320°F) 的持续时间至少达到 5秒。	所有型号		
589		XPR460		
793	变压器的温度超过 160°C (320°F) 的持续时间至少达到 5秒。	所有型号		

整改措施

1. 确保等离子电源周围有足够的间隙。

   为保持充分通风，Hypertherm 建议在等离子电源与任何其他物体或设备之间至少保持 1 米（3.3 英尺）的间距。

2. 确保等离子电源周围的环境温度处于切割系统运行的要求环境温度内。

   如果等离子电源周围的温度高于温度上限，将会出现性能降低和超温保护诊断代码。请参阅 表 1 页中的 28。

3. 所有风扇继续运转将降低切割系统的温度。

4. 在继续下一步之前，请确保磁性元件的温度≤160°C (320°F)。

5. **在不拆卸等离子电源上外部侧板的情况下**，透过等离子电源上的通风桁架向内看，检查其中的磁性风扇。

   通过等离子电源前部通风桁架向内看，找到其中的磁性风扇（254 mm / 10 英寸）。**不必**拆卸外部面板便可看到这些风扇。磁性风扇分别靠近前部和底部。

6. 确保 XPR Web 界面上显示的每个磁性风扇速度在可接受范围内。

   正常运行期间，由于风扇旋转速度快，通常难以分辨单个叶片。如果不借助频闪灯就能轻易分辨单个叶片，可能表示转速过低。

风扇类型	可接受的速度范围
大风扇（254 mm/10 英寸）	2,800 RPM ~ 3,400 RPM
小风扇（120 mm/4.7 英寸）	5,600 RPM – 6,400 RPM

7. 如果风扇速度低于可接受的范围，则切断切割系统的电源。
8. 拆卸等离子电源的前面板。
9. 如果发现任何堵塞、碎屑或灰尘，则使用压缩空气清除风扇和磁性元件区域的堵塞、碎屑或灰尘。

   磁性元件区域可能会积存大量的灰尘或碎屑。通常需要多次使用压缩空气来清理这一区域。使用个人防护设备以防止接触到空气中的颗粒和碎屑。

   确保在使用压缩空气的过程中尽量减少风扇转动。如有必要，可戴上手套用手将风扇固定到位。
10. 如果磁性风扇没有明显的堵塞、灰尘或碎屑，那么：
    a. 断开控制板 PCB（磁性元件上）的连接器。
    b. 使用数字万用表在以下连接器引脚位置测量每个热敏电阻器电线的电阻：

       热敏电阻器位于磁性元件上。

诊断代码	热敏电阻器的位置	热敏电阻器的接线/接头位置	第 1 个接头引脚	第 2 个接头引脚
580、660、671	电感器 1A	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 3	J1.4 引脚 4
581、661、672	电感器 1B	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 5	J1.4 引脚 6
582、662、673	电感器 2A	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 7	J1.4 引脚 8
583、663、674	电感器 2B	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 1	J1.2 引脚 2
584、664、675	电感器 3A	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 3	J1.2 引脚 4
585、665、676	电感器 3B	PCB 1（等离子电源）	J1.2 引脚 5	J1.2 引脚 6

诊断代码	热敏电阻器的位置	热敏电阻器的接线/接头位置	第 1 个接头引脚	第 2 个接头引脚
586、666、677	变压器 1	PCB 1（等离子电源）	J1.4 引脚 1	J1.4 引脚 2
589、682、683	变压器 2	PCB 1（等离子电源）	J1.25 引脚 1	J1.25 引脚 2
791、792、793	控制变压器	PCB 1（等离子电源）	J1.25 引脚 3	J1.25 引脚 4

c. 检查每根热敏电阻器电线的电阻值是否超出 热敏电阻器的欧姆电阻值 页中的 329 中所列的下限或上限值：

在大约 25°C (77°F) 的温度条件下，检查电阻是否约为 10000 欧姆 (Ω)。

d. 请对测量的每个电阻值执行以下操作：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
检查是否有电阻超出 热敏电阻器的欧姆电阻值 页中的 329 中所列的下限或上限值：	查找接线故障。可能需要更换热敏电阻器。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队
如果电阻值接近 0 欧姆 (Ω)。	1. 检查每个热敏电阻器及其接头引脚之间的接线。 2. 检查电线之间是否短路或是否接地。
当热敏电阻器与控制板 PCB 断开时，热敏电阻阻值在允许范围内，当热敏电阻器与控制板 PCB 重新连接时，将继续出现代码。	PCB可能需要更换控制器。请联系切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队 请参阅 等离子电源控制板 PCB (141545) 图 页中的 376。

11. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

易损件故障或斩波器无电流的故障检修

诊断代码 610 ~ 615 和 626 ~ 628

诊断代码 610 ~ 615 表示易损件故障。诊断代码 626 ~ 628 表示斩波器电流不足。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
610	根据通道 A 斩波器 1 电流特征发现易损件存在灾难性故障。	所有型号	渐降	远程开关
611	根据通道 B 斩波器1 电流特征发现易损件存在灾难性故障。	所有型号		
612	根据通道 A 斩波器 2 的电流特征发现易损件存在灾难性故障。	XPR300, XPR460		
613	根据通道 B 斩波器2 的电流特征发现易损件存在灾难性故障。	XPR300, XPR460		
614	根据通道 A 斩波器 3 的电流特征发现易损件存在灾难性故障。	XPR460		
615	根据通道 B 斩波器3 的电流特征发现易损件存在灾难性故障。	XPR460		
626	斩波器 1 在 Arc-On State（弧打开状态）开始后至少 250 毫秒内未形成电流。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关
627	斩波器 2 在 Arc-On State（电弧打开状态）开始后至少 250 毫秒内未形成电流。	XPR300, XPR460		
628	斩波器 3 在 Arc-On State（电弧打开状态）开始后至少 250 毫秒内未形成电流。	XPR460		

整改措施

1. 检查易损件有无损坏和过度磨损。
2. 如需更换任何易损件，请参阅 安装易损件 页中的 136。
3. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关渐降错误的故障检修

诊断代码 620

诊断代码 620 表明存在渐降错误。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
620	斩波器暂载率超过编程的限值。原因可能是渐降错误： •在出现渐降错误时，割炬和该工件之间的电弧距离迅速加大。 •渐降错误会缩短易损件寿命。 •等离子切割系统可检测到渐降错误并作出反应。这有助于延长易损件的寿命。请参阅 自动渐降错误保护 页中的 240。	所有型号	渐降	•开始 •设置工艺 •远程开关

整改措施

1. 确保使用正确的切割技术：
    a. 使用对于选定的零件或套料程序足够大的工件。
    b. 使用正确的零件或套料程序。

       如果切割时要跨过大割缝或者切割高度不正确，将会发生渐降错误。
    c. 每次切割结束时都要保证等离子弧仍接触工件。
    d. 临近结束时降低切割速度。
    e. 在完全切割完工件前停止等离子弧，或在渐降过程中完成切割。
    f. 对割炬路径进行编程，使割炬进入废料区来完成渐降过程。

直流总线电压高故障检修

诊断代码 621

DC 总线电压过高时将出现诊断代码 621。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
621	直流总线电压超过414 V。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 确保输入线电压在标称值的 ±14% 范围内。

请参阅 通用输入电源要求 页中的 41。

2. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

直流总线电压故障检修

诊断代码 622

DC 总线电压太低时，将出现诊断代码 622。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
622	直流总线电压小于 280.5 V。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 确保输入线电压在标称值的 ±14% 范围内。

   请参阅 通用输入电源要求 页中的 41。

2. 切断切割系统的电源。
3. 卸下接触器保护盖。
4. 检查触点是否磨损过度，如果磨损过度，请更换接触器。
5. 检查下列接触器组件，确认有无松动的连接：
   a. 接触器
   b. 斩波器输入端
   c. 电源线
6. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
7. 检查 J6 上控制板 PCB 的连接状况：
   a. 检查引脚 5 和引脚 6 上有无连接松动或不良。
   b. 拧紧松动的接头，或者更换连接不良的接头。
8. 确保配电板 LED 上的 PCB D1 亮起。

9. 若未亮起，则检查该配电板 PCB：
    a. 输入端的电压是否为 120VAC（J1 引脚 5 和引脚 6）
    b. 保险丝 FH2 上的导通性（关闭 (OFF) 状态下）
    c. 输出端的电压是否为 120VAC（J5 引脚 7、8、9 和 10）
10. 如果 J5 接触器输出引脚上不存在 120VAC，则检查 J4 和 K1 继电器的连接是否损坏。
11. 如果 K1 损坏，则更换配电板 PCB 或 K1 继电器 (003257)。
12. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关空转斩波器电流异常的故障检修

诊断代码 623、624、625

诊断代码 623 ~ 625 表示当斩波器处于等待状态时，斩波器中是否存在电流。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
623	斩波器 1 处于等待状态且斩波器的电流大于 10A。	所有型号	无	远程开关
624	斩波器 2 处于等待状态且斩波器的电流大于 10A。	XPR460、XPR 300		
625	斩波器 3 处于等待状态且斩波器的电流大于 10A。	XPR460		

整改措施

1. 检查电源中有无 24 VDC（J2 引脚 1 ~ 3）。
2. 如果您在电源中发现 24 VDC，则斩波器存在故障。
3. 如有必要请更换斩波器。

电流传感器故障检修

诊断代码 631

由于电流传感器可能存在问题，因此可能会出现诊断代码 631。检查特定连接。在某些情况下，可能需要更换 I/O PCB（PCB 5）。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
631	等离子切割系统处于 Wait for Start state（等待启动状态）时，工件电缆中的电流超过 5 A。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 检查 PCB 1 上的 J1.8（等离子电源中的控制板 PCB）和 PCB 5（等离子电源中的 I/O I/O）上 PCB 板中的工件电缆传感器连接是否损坏或松动。
3. 如果连接正常但仍然出现此代码，则更换 I/O PCB。
4. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

手动设置模式故障的排除

诊断代码 648

诊断代码 648 在某种状况下导致手动设置模式停止时出现。使用 648 代码可以获得不同的智能故障数据值。对于不同的值，故障排除步骤可能有所不同。收到 648 代码时，请确保在开始故障排除步骤之前识别智能故障值。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
648	手动设置模式已停止或已取消。 通过代码 648 可以查看这些智能故障数据值： •1：正在等待用户输入 •2：已取消： - 固件升级 - 无效配置 - 设置工艺	所有型号	无	•开始 •设置工艺 •远程开关

1：正在等待用户输入

操作工必须启动手动设置模式操作工序。

1. 将远程开关从 ON（开启）位置移至 OFF（关闭）位置。

2. 将移除开关从 OFF（关闭）位置移回 ON（开启）位置。

2：已取消：固件升级

固件更新停止了手动设置模式。

1. 等待固件更新完成。
2. 将切割系统的电源关闭，然后重新打开。

2：已取消：无效配置

操作工或工艺已改换，或者系统无法再设置之前保存的工艺。例如，如果斩波器断开或气体连接控制箱的类型发生变化，请查看此值。

- 使用其中一个常用的处理设置方法保存配置的新工艺。

2：已取消：设置工艺

操作工已设置工艺。无需执行任何步骤。

Ignite state（点火状态）下电弧超时故障检修

诊断代码 654

诊断代码 654 表示出现与切割开始时等离子弧超时相关的问题。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
654	在 Ignite state（点火状态）期间，斩波器 1 至少在 100 毫秒内不能进入 Pilot Arc state（引导弧状态）。	所有型号	周期结束	远程开关

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 为切割系统通电。
3. 向切割系统发送一条工艺指令。

4. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

预流期间斩波器电流故障检修

诊断代码 655

当斩波器在预流期间检测到电流时，会出现诊断代码 655。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
655	斩波器在预流/充电直流状态下检测到电流。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 检查易损件有无损坏和过度磨损。
2. 如果需要更换易损件，请参阅 安装易损件 页中的 136。
3. 检查割炬引线，查找是否存在短路或开路的情况。

有关控制箱重置消息的故障检修

诊断代码 691

当主控制器PCB收到控制箱重置消息时，会出现诊断代码 691。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
691	为等离子切割系统供电后，主控制器 PCB 收到 控制箱复位消息。	所有型号	关机	远程开关

整改措施

1. 检查切割系统的接地。

   高频电磁干扰 EMI（亦称噪音）可能导致 CAN 节点复位。

2. 确保气体连接控制箱和 LED 控制箱上的绿色 TorchConnect 指示灯点亮。
3. 如果 LED 未亮起，检查配电板 PCB 并查看：
    a. 接头和 CAN 电缆是否松动或连接不良
    b. 120 V 的迹象（D1 LED 亮起）
4. 如果 D1 亮起，则检查等离子电源控制板 PCB。
5. 确保远程开关处于 ON（开启）（已启用）位置，并且 D89 LED 指示灯亮起。

    如有必要，请将远程开关设定为 OFF（关闭），然后再设置为 ON（开启）。
6. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

    确保拥有与错误关联的记录 ID。

关于氢气、氩气或氮气进气压力低的故障检修

诊断代码 695 – 697

出现诊断代码 695 ~ 697 的原因是气体连接控制箱混合模块中的进气压力低于允许范围。在测试切割流和测试预流期间检查进气压力，以确定调节器的供气设置是否正确。同时还需要检查气体软管和管件。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
695	气体连接控制箱（仅适用于 $_{(H}$2OptiMix）中混合模块的氢气 (H2OptiMix) 进气压力 (P10) 小于 7.6 bar ±0.4 (110 psi ± 5)。	所有型号	无	• 设置工艺 • 远程开关
696	气体连接控制箱（仅适用于 OptiMix）中混合模块的氩气 (Ar) 进气压力 (P11) 小于 7.6 bar ±0.4 (110 psi ± 5)。			
697	气体连接控制箱（仅适用于 $_{(N}$2OptiMix）中混合模块的氮气 (N2OptiMix) 进气压力 (P12) 小于 7.6 bar ±0.4 (110 psi ± 5)。			

整改措施

1. 在测试切割流和测试预流期间注意观察 CNC 或 XPR Web 界面，确定气体连接控制箱内混合模块中的进气压力。

检查项目：

- □ 氢气 （H_2）进气压力 (P10)（如果代码为 695）
- □ 氩气进气压力 (P11)（如果代码为 696）
- □ 氮气（N_2）进气压力 (P12)（如果代码为 697）

2. 确保气体连接控制箱内的进气压力足够高，达到 气体连接控制箱的允许进气压力 页中的 344 的规定值。
3. 当气体流动且测量的压力不在允许范围内时，请根据需要使用调节器来增加压力。

   切勿超过建议的压力。
4. 如果压力仍然过低，请检查气体软管和进气管件：

   - □ 可能造成限流的损坏或扭结
   - □ 可能造成降压的泄漏
5. 如果发现软管损坏或扭结，则予以更换。
6. 如果发现可以修复的扭结，请调整软管，修复扭结。
7. 更换损坏的管件。
8. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
9. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

气体连接控制箱的允许进气压力

气体连接控制箱	气体连接控制箱内部可接受的进气压力				
	氢气（H_2）	氮气（N_2）	氩气	F5	水（H_2）
Core	–	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	–	–	–
CorePlus	–	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	–	–
VWI	–	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	2.8 bar – 8.3 bar (40 psi – 120 psi)
OptiMix	7.6 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.6 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.6 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	2.8 bar – 8.3 bar (40 psi – 120 psi)

F5 气体进气压力低故障的排除

诊断代码 700

出现诊断代码 700 的原因是气体连接控制箱中的 F5 进气压力低于允许范围。检查压力并检查气体软管和管件。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
700	气体连接控制箱（仅限 VWI 或 OptiMix）中的 F5 进气压力 (P6) 小于 5.52 bar (80 psi) 或大于 9.3bar (135 psi)。	所有型号	无	• 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 在测试切割流和测试预流期间，查看 CNC 或 XPR Web 界面，确定气体连接控制箱内的进气压力。

   如果代码为 700，检查 F5 的进气压力 (P6)。

2. 确保气体连接控制箱内的进气压力足够高，达到 气体连接控制箱的允许进气压力 页中的 344 的规定值。

3. 当气体流动且测量的压力不在允许范围内时，请根据需要使用调节器来增加压力。

   切勿超过建议的压力。

4. 如果压力仍然过低，请检查气体软管和进气管件：

   - ☐ 可能造成限流的损坏或扭结
   - ☐ 可能造成降压的泄漏

5. 如果发现软管损坏或扭结，则予以更换。
6. 如果发现可以修复的扭结，请调整软管，修复扭结。
7. 更换损坏的管件。
8. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
9. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

关于进水压力低的故障检修

诊断代码 701

出现诊断代码 701 的原因是气体连接控制箱中的进水压力低于允许范围。检查压力、水管和配件，确保保护水水质良好。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
701	气体连接控制箱（仅限 VWI 或 OptiMix）中的进水 (H_2O) 压力 (P8) 小于 2.07 bar (30 psi)。	所有型号	无	• 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 在测试切割流和测试预流期间，查看 CNC 或 XPR Web 界面，确定气体连接控制箱内的进水压力。

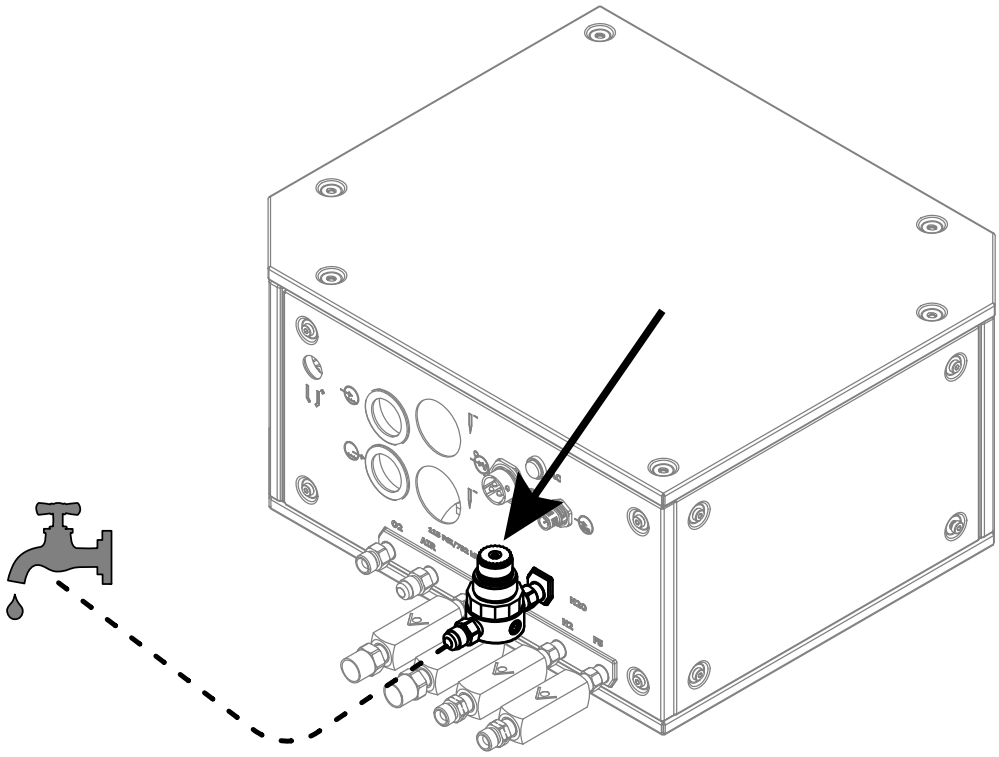
   如果代码为 701，检查水（H_2）的进水压力 (P8)。

2. 确保气体连接控制箱内的进气压力足够高，达到 气体连接控制箱的允许进气压力 页中的 344 的规定值。

3. 确保进水压力至少为 2.07 bar (30 psi)。

4. 当水流动且测量的压力不在允许范围内时，请根据需要使用调节器来增加压力。

   切勿超过建议的压力。



5. 如果压力仍然过低，请检查气体软管和进气管件：
   - □ 可能造成限流的损坏或扭结
   - □ 可能造成降压的泄漏
6. 如果发现软管损坏或扭结，则予以更换。
7. 如果发现可以修复的扭结，请调整软管，修复扭结。
8. 更换损坏的管件。
9. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
10. 确保保护水水质符合要求。

    如质量不佳，会对保护水调节器产生不良影响。这会导致出现与低进水压力有关的诊断代码。请参阅 保护水要求（VWI 和 OptiMix） 页中的 51。
11. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

TorchConnect 控制箱保护气体进气压力故障检修

诊断代码 702 – 705

当出现诊断代码 702 ~ 705 时，请执行此故障检修程序来修复 TorchConnect 控制箱内有关进气压力的故障。确保气体进气压力处于允许范围内，并检查软管和配件是否有损坏或扭结。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
702	控制箱中的氮气 (N_2TorchConnect) 进气压力 (P4) 低于 5.52 bar (80 psi) 或大于 9.31 bar (135 psi) 的持续时间最少为 200 毫秒。	所有型号	无	•设置工艺 •远程开关
703	控制箱中的氧气 (O_2TorchConnect) 进气压力 (P4) 小于5.52 bar (80 psi) 或大于 9.31 bar (135 psi) 的持续时间至少达到 200 毫秒。			
704	TorchConnect 控制箱中的空气进气压力 (P4) 小于 5.52 bar (80 psi) 或大于 9.31 bar (135 psi) 的持续时间至少达到 200 毫秒。			
705	TorchConnect 控制箱中的氩气 (Ar) 进气压力 (P4) 小于 5.52 bar (80 psi) 或大于 9.31 bar (135 psi) 的持续时间至少达到 200 毫秒。			

整改措施

1. 查看 CNC 控制器屏幕或 XPR Web 界面，确定 TorchConnect 控制箱内的进气压力。

   检查项目：

   - □ 氮气（N_2）进气压力 (P4)（如果代码为 702）。
   - □ 氧气（O_2）进气压力 (P4)（如果代码为 703）
   - □ 空气进气压力 (P4)（如果代码为 704）
   - □ 氩气进气压力 (P4)（如果代码为 705）。

2. 确保 TorchConnect 控制箱内的进气压力处于 TorchConnect 控制箱的允许进气压力 页中的 349 规定的允许范围内。
3. 使用调节器来增大或减小进气压力。
4. 如果压力仍然过低，请检查气体软管和进气管件：

   - □ 可能造成损坏或扭结，从而减少流量

- □ 可能造成降压的泄漏

5. 如果发现软管损坏或扭结，则予以更换。
6. 如果发现软管扭结，但可修复，则调整软管的位置。
7. 更换损坏的管件。
8. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
9. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

TorchConnect 控制箱的允许进气压力

气体连接控制箱	TorchConnect 控制箱的可接受进气压力			
	氮气	氧气	空气	氩气
Core	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	–
CorePlus	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)
VWI	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)
OptiMix	6.9 bar ± 0.7 (100 psi ± 10)	7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	6.9 bar ± 0.7 (100 psi ± 10)

TorchConnect 系统中 OptiMix 控制箱的工艺气体进气压力故障检修

诊断代码 702、705、769 和 770

702、705、769 和 770 诊断代码表示工艺气体进气压力存在问题。工艺气体进气压力会影响切割质量、切割速度和易损件寿命。

在将调节器安装到气体连接控制箱之前，已在 OptiMix 对 Hypertherm 气体连接控制箱内的氮气 （N_2） 和氩气 (Ar) 调节器进行了设置。当气体流动时，调节器处于动态状态，入口压力为 7.9 bar ~ 9.3 bar（115 psi – 135 psi），出口压力为 6.9 bar（100 psi）。两种调节器部件设置配置的下游都有一个 1.6 mm (0.063 inch) 孔口。

如果发生下列状况，可能需要调整调节器：

- 氮气（N_2）保护进气 (P4) 压力大于 7.5 bar (110 psi) 或小于 6.2 bar (90 psi)。
- 氩气保护进气 (P4)压力低于 7.5 bar (110 psi) 或大于 6.2 bar (90 psi)。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
702	控制箱中的氮气 （N_2TorchConnect） 进气压力 (P4) 低于 5.52 bar (80 psi) 或大于 9.31 bar (135 psi) 的持续时间最少为 200 毫秒。	所有型号	无	•设置工艺 •远程开关
705	TorchConnect 控制箱中的氩气 (Ar) 进气压力 (P4) 小于 5.52 bar (80 psi) 或大于 9.31 bar (135 psi) 的持续时间至少达到 200 毫秒。			
769	管路 B 氩气进气压力 (P1) 低于 5.52 bar (80 psi) 或高于 9.31 bar (135 psi)。			
770	管路 B 氮气（N_2）进气压力 (P1) 低于 5.52 bar (80 psi) 或高于 9.31 bar (135 psi)。			

⚠ 警告



电击可能致命

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

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

⚠ 警告



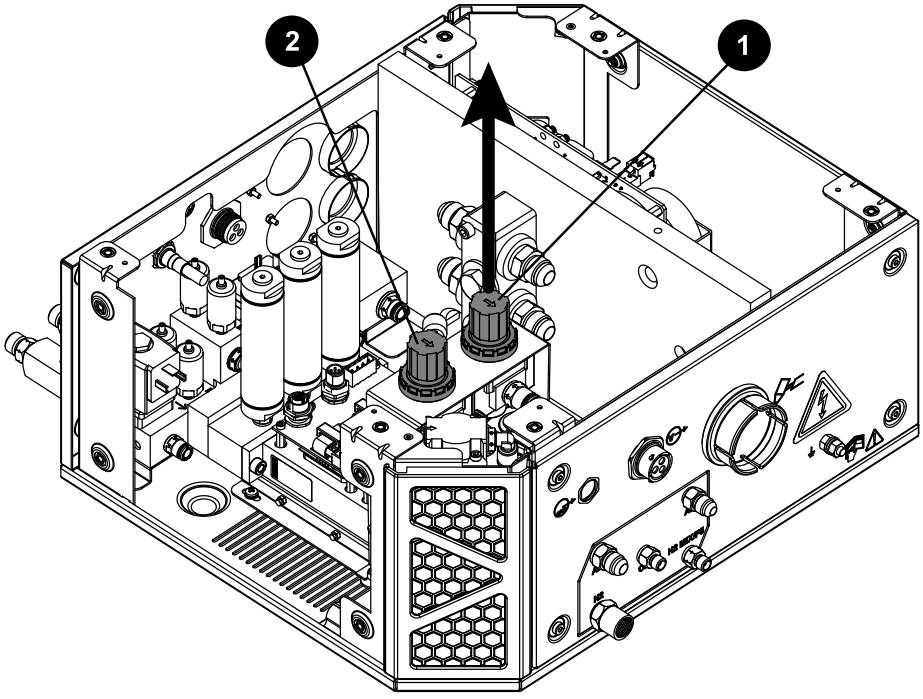
触电可能会导致人员伤亡

切割系统中的电压可能导致严重触电事故。触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。

当线路切断开关处于打开 (ON) 位置时，整个切割系统都存在线电压。当线路切断开关处于打开 (ON) 位置时，请在执行诊断或维护任务时格外小心。

采取纠正措施，调整氮气（N_2）调节器

1. 安装以下易损件套件之一：
   - □ 460 A，氧气（O_2）/空气
   - □ 460 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）
   - □ 460 A，混合气体/氮气（N_2）
   - □ 300 A，氧气（O_2）/空气
   - □ 300 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）
   - □ 300 A， 混合气/氮气（N_2）
   - □ 170 A，氧气（O_2/空气
   - □ 170 A，氮气（N_2）/氮气（N_2）
   - □ 170 A，混合气体/氮气（N_2）
2. 通过 XPR Web 界面来选择以下其中一项工艺：
   - □ 2081（对于 460 A 氮气（N_2/氮气（N_2 铝或不锈钢）
   - □ 2100（对于 300A 氮气$_2$/氮气$_2$铝或不锈钢）
   - □ 2057（对于 170 A 氮气（N_2/氮气（N_2铝或不锈钢）
3. 卸下 OptiMix 气体连接控制箱的保护盖。
4. 拉出氮气（N_2）调节器旋钮，使橙色刻度线可见。



1 氮气 (N_2) 调节器旋钮

2 氩气（Ar）调节器旋钮

5. 转到 Web 界面中的**气体系统**。XPR
6. 选择 **TEST PREFLOW（测试切割流）**
7. 在气体流动时，调整调节器，直至 Web 界面上保护气体进气传感器 (P4) 的压力为 6.9 bar (100 psi)。

   当使用气体连接控制箱中的氮气（N_2）调节器将氮气（N_2）保护管线的压力设置过高时，混合器氮气（N_2）路线中的流速可能会发生波动。降低该调节器的压力输出，以减少压力波动。

采取纠正措施，调整氩气调节器

1. 安装以下易损件套件之一：
   - □ 460 A，氧气（O_2）/空气
   - □ 300 A，氧气（O_2）/空气
   - □ 170 A，氧气（O_2/空气
2. 通过 XPR Web 界面来选择以下其中一项工艺：
   - □ 2074（对于混合气体/氮气（N_2）（氩气穿孔辅助）不锈钢和铝
   - □ 1205（对于氧气 （O_2）/氮气（N_2）低碳钢）
   - □ 1157（对于氧气（O_2）/空气（氩气辅助穿孔）低碳钢）
3. 卸下 OptiMix 气体连接控制箱的保护盖。
4. 拉出氩气调节器旋钮，使橙色刻度线可见。
5. 转到 Web 界面中的**气体系统**。XPR
6. 选择 **TEST PIERCEFLOW（测试穿孔流）**
7. 在气体流动时，调整调节器，直至 Web 界面上保护气体进气传感器 (P4) 的压力为 6.9 bar (100 psi)。

压力传感器故障的故障检修

诊断代码 706 ~ 715

诊断代码 706 ~ 715 表示 TorchConnect 控制箱或气体连接控制箱中的压力传感器存在故障。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
706	在 TorchConnect 控制箱中未检测到 P1 压力传感器。	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关
707	在 TorchConnect 控制箱中未找到 P2 压力传感器。			
708	在 TorchConnect 控制箱中未找到 P3 压力传感器。			
709	在 TorchConnect 控制箱中未找到 P4 压力传感器。			
710	在 TorchConnect 控制箱中未找到 P5 压力传感器。			
711	在 TorchConnect 控制箱中未找到 P14 压力传感器。			
712	在气体连接控制箱中未检测到 P6 压力传感器。（仅限VWI 或OptiMix）			
713	在气体连接控制箱中未找到 P7 压力传感器。（仅限VWI 或OptiMix）			
714	在气体连接控制箱中未找到 P8 压力传感器。（仅限VWI 或OptiMix）			
715	在气体连接控制箱中未找到 P9 压力传感器。			

整改措施

1. 切断切割系统的电源。
2. 检查压力传感器是否存在您看到的诊断代码。

   示例：

   - □ 如果代码显示 P1-TCC，则检查 TorchConnect 气体连接控制箱中的 P1 压力传感器。
   - □ 如果代码显示 P6-GCC，则检查气体连接控制箱中的 P6 压力传感器。

3. 确保将压力传感器正确接入下列 PCB：

   - □ TorchConnect 控制箱控制板 PCB
   - □ 气体连接控制箱控制板 PCB

4. 如果发现连接松动或不正确，请正确安装压力传感器。
5. 如果发现控制板 PCB 损坏，则予以更换。

6. 更换压力传感器。
7. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

无效进程故障检修

诊断代码 716

向 CNC 发送切割工艺时出现问题，就会出现诊断代码 716。使用 716 代码可以获得六种不同的智能故障数据值。对于不同的值，故障检修步骤有所不同。收到 716 代码时，请确保在发送工艺变更之前识别智能故障值。

有关 716 代码故障检修过程的概述，请参阅 诊断代码 716 的故障检修流程图 页中的 356。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
716	此等离子气体切割系统不支持操作工所选的工艺。 716 代码有六个智能故障数据值： •1：无效 ID •2：无效用户 •3：无效用户源 •4：无效工艺 •5：不允许或系统尚未就绪 •6：不支持	所有型号	无	•设置工艺 •远程开关

1：无效 ID

工艺 ID 等于零 (0)。

- 为应用选择一个工艺 ID。

  请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual（《XPR 切割表使用手册》）(809830)。

2：无效用户

另一个界面对切割系统拥有控制权。

每次只能通过一种通信方式将工艺 ID 传送到等离子气体切割系统。通信方式如下：

- 串口
- EtherCAT

- 无线
- 以太网LAN

3：无效用户源

另一个界面对切割系统拥有控制权。

每次只能通过一个无线界面将工艺 ID 传送到等离子气体切割系统。

- 选择或更改对等离子电源具有控制权的设备。

  请参阅 更改具有控制权的设备 页中的 196。

  如果 CNC 具有控制权，而您使用 XPR Web 界面中的 **RESET OPERATOR（重置操作工）**按钮将控制权更改为另一台设备，则当您尝试从 CNC 发送工艺时，会收到诊断代码 716。如果出现这种情况，应在之前的设备上再次选择 **RESET OPERATOR（重置操作工）**，将控制权返还给 CNC。在某些情况下，可能需要将线路切断开关拨至 OFF（关闭）位置，然后再拨回至 ON（开启）位置。**RESET OPERATOR（重置操作工）** 按钮被添加到 U 版 XPR 固件的 web 界面。

4：无效工艺

发送的工艺 ID 无效。

- 为应用选择正确的工艺 ID。

  请参阅 XPR Cut Charts Instruction Manual 《XPR 切割表使用手册》 (809830)。

5：不允许或系统尚未就绪

切割系统尚未准备好进行新工艺 ID。只能在以下状态期间接受工艺 ID：

- Initial Checks state（初始检查状态）(2)
- Inert Gas Purge state（惰性气体吹扫状态）(4)
- Wait for Start state（等待启动状态）(5)
- Manual Leak Test state（手动泄漏测试状态）(20)
- End of cycle State（周期结束状态）(14)

1. 等待直至气体吹扫或切割完成。

   在气体吹扫或切割期间，等离子切割系统不能接受新工艺 ID。

2. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

6：不支持

不同的气体连接控制箱具有不同的功能。例如，配有 OptiMix、VWI 或 CorePlus 气体连接控制箱的切割系统可以对低碳钢应用氩气辅助工艺和氩气工艺打标，而 Core 则不可以。

当所选工艺所需的电流大于切割系统可提供的电流时，也会出现此代码。例如，如果在使用使斩波器 3 断开的 XPR460时选择 460 A 工艺，或者如果使用XPR170或XPR300，则可能获得此代码。

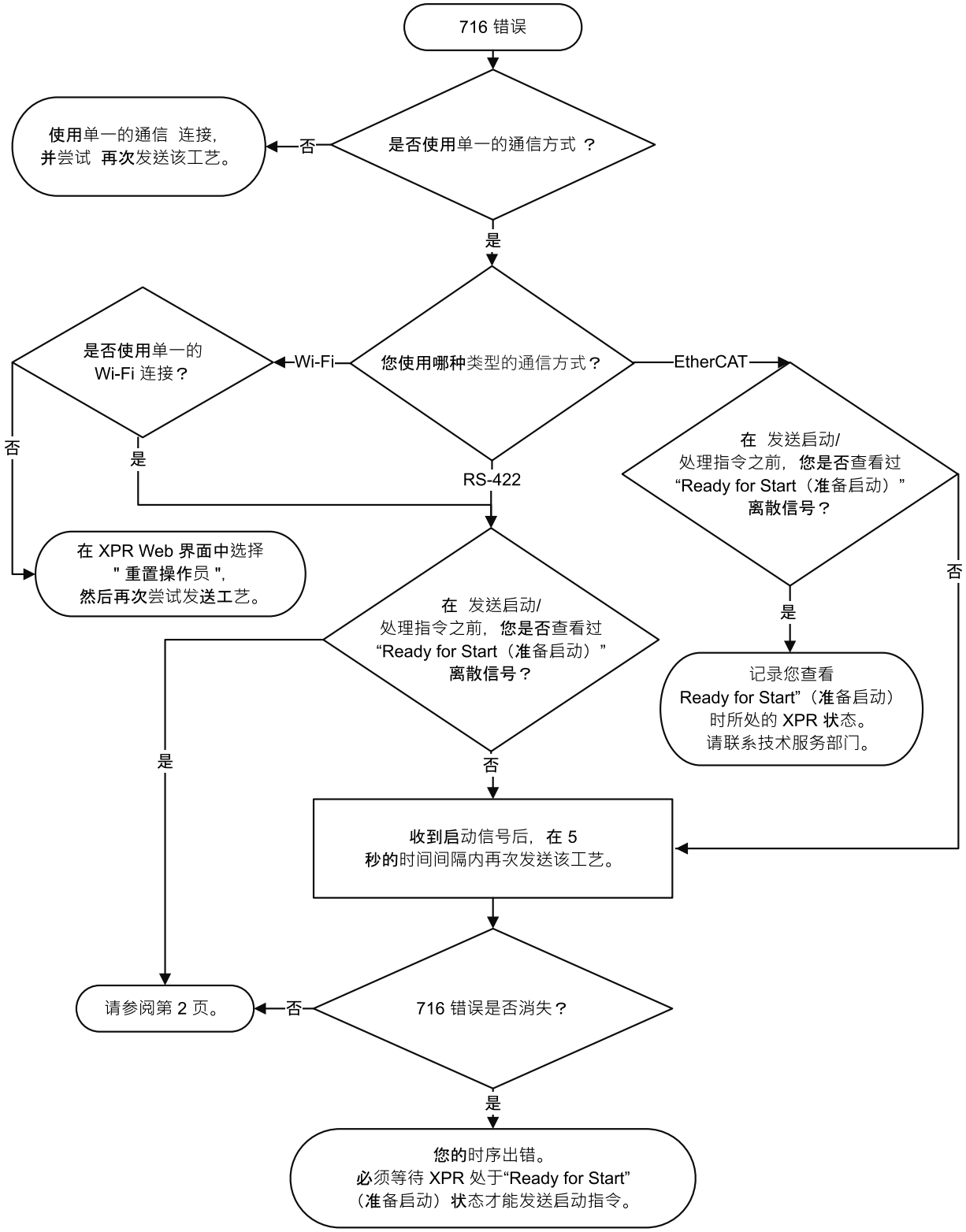
- 选择一个与切割系统所能提供的电流、正在使用的气体连接控制箱和尝试进行的切割类型相匹配的工艺。

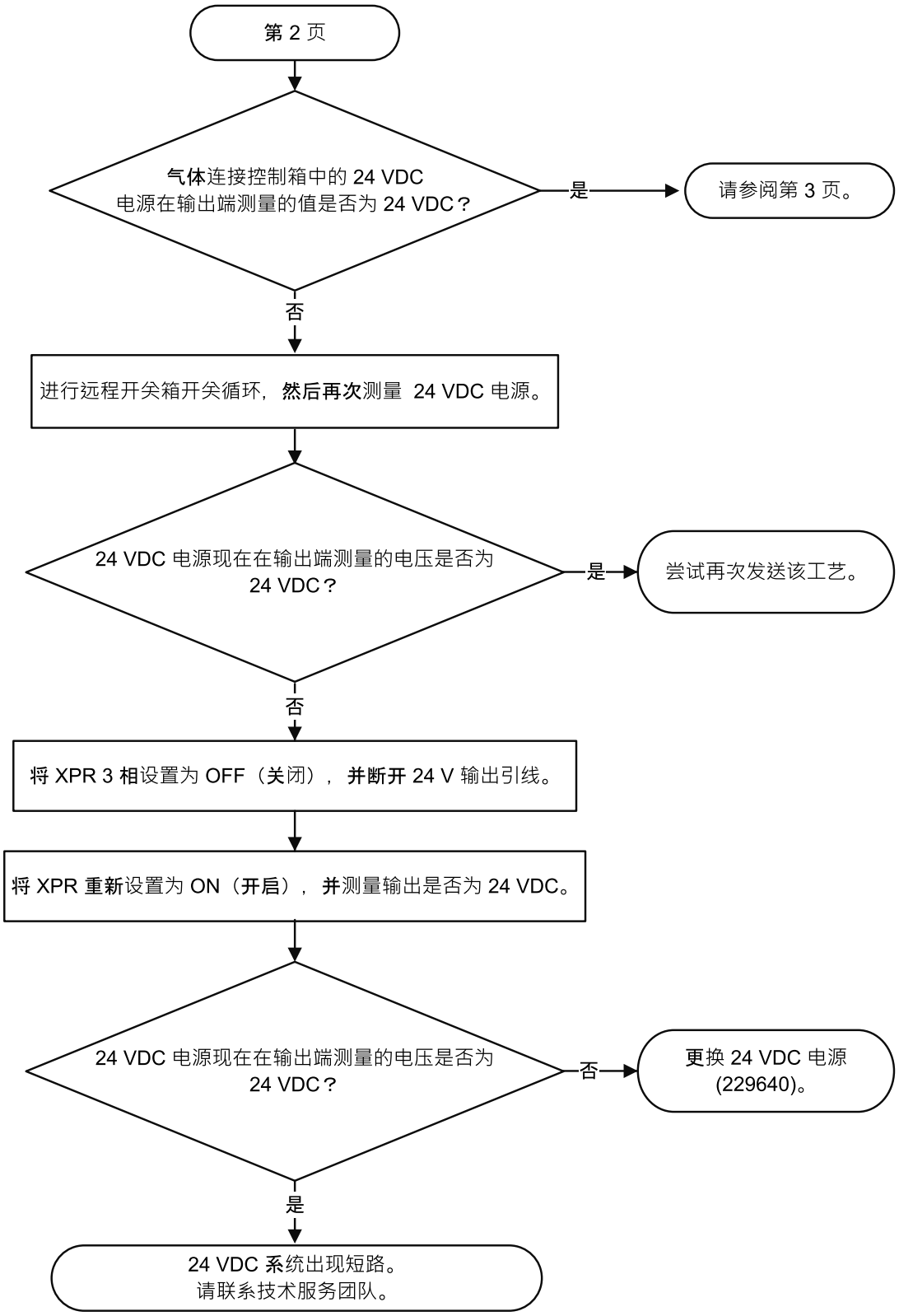
  请参阅：

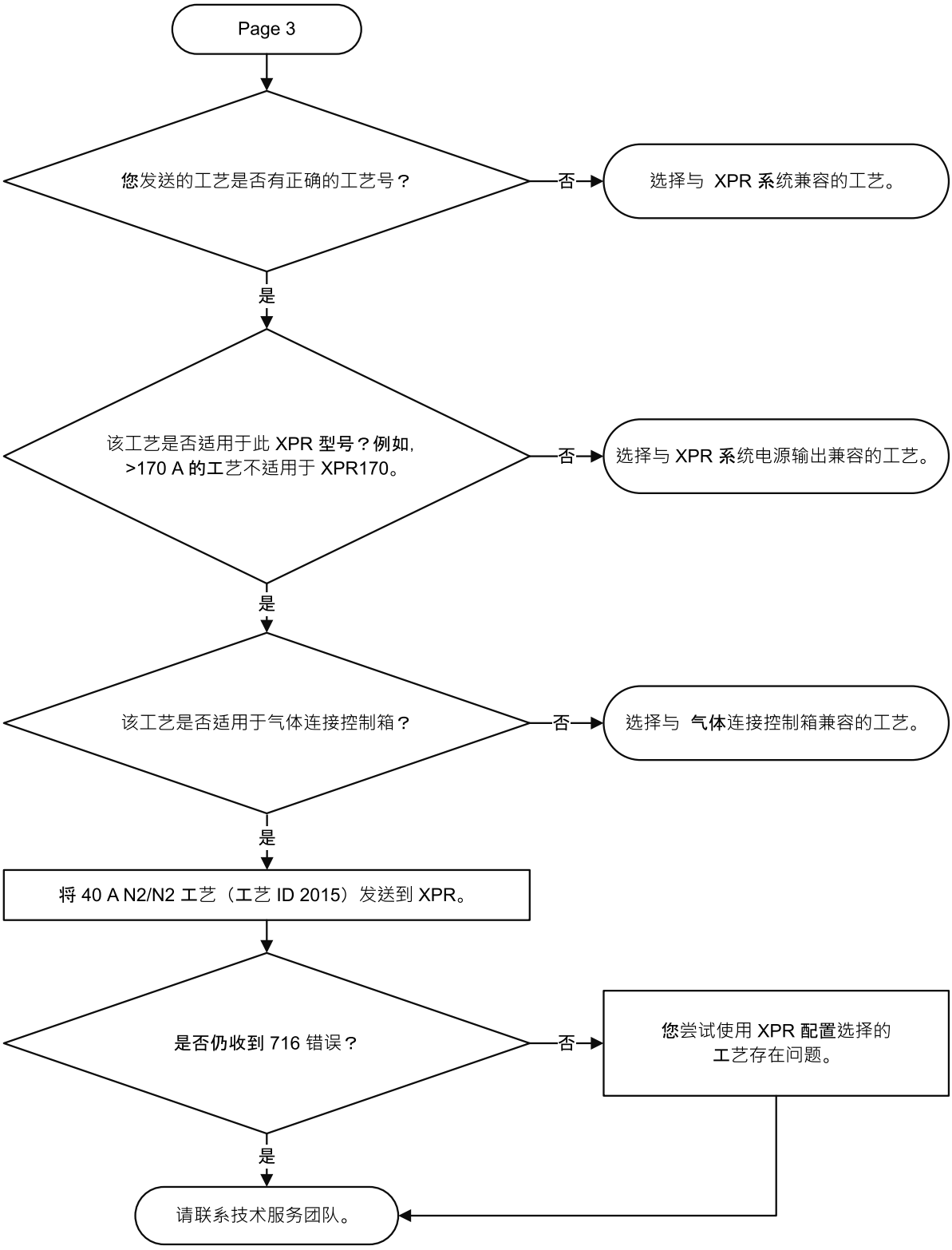
  - 工艺选择 页中的 227
  - 切割表 页中的 228

诊断代码 716 的故障检修流程图

请参阅这些流程图，了解 716 诊断代码的故障检修过程。


716 错误
是否使用单一的通信方式 ？
否
使用单一的通信 连接，
并尝试 再次发送该工艺。
是
您使用哪种类型的通信方式？
Wi-Fi
是否使用单一的
Wi-Fi 连接？
否
是
EtherCAT
RS-422
在 发送启动/
处理指令之前，您是否查看过
“Ready for Start（准备启动）”
离散信号？
否
是
记录您查看
Ready for Start”（准备启动）
时所处的 XPR 状态。
请联系技术服务部门。
在 XPR Web 界面中选择
" 重置操作员 ",
然后再次尝试发送工艺。
在 发送启动/
处理指令之前，您是否查看过
“Ready for Start（准备启动）”
离散信号？
是
否
收到启动信号后，在 5
秒的时间间隔内再次发送该工艺。
请参阅第 2 页。
否
716 错误是否消失？
是
您的时序出错。
必须等待 XPR 处于“Ready for Start”
（准备启动）状态才能发送启动指令。


第 2 页
气体连接控制箱中的 24 VDC 电源在输出端测量的值是否为 24 VDC？
是
请参阅第 3 页。
否
进行远程开关箱开关循环，然后再次测量 24 VDC 电源。
24 VDC 电源现在在输出端测量的电压是否为 24 VDC？
是
尝试再次发送该工艺。
否
将 XPR 3 相设置为 OFF（关闭），并断开 24 V 输出引线。
将 XPR 重新设置为 ON（开启），并测量输出是否为 24 VDC。
24 VDC 电源现在在输出端测量的电压是否为 24 VDC？
否
更换 24 VDC 电源 (229640)。
是
24 VDC 系统出现短路。
请联系技术服务团队。


Page 3
您发送的工艺是否有正确的工艺号？
否
选择与 XPR 系统兼容的工艺。
是
该工艺是否适用于此 XPR 型号？例如，
>170 A 的工艺不适用于 XPR170。
否
选择与 XPR 系统电源输出兼容的工艺。
是
该工艺是否适用于气体连接控制箱？
否
选择与 气体连接控制箱兼容的工艺。
是
将 40 A N2/N2 工艺（工艺 ID 2015）发送到 XPR。
是否仍收到 716 错误？
否
您尝试使用 XPR 配置选择的
工艺存在问题。
是
请联系技术服务团队。

有关比例阀电源电压暂载率限制的故障检修

诊断代码 719

当某些气体的比例阀电源电压处于最大暂载率时，就会出现此代码。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
719	氢气（H_2）、氩气或氮气（N_2）比例阀电源电压的暂载率为 100%。系统会降低总流量以保持其他气体混合百分比的准确性。（仅适用于 OptiMix） 由于混合器会尝试输送气流，因此出口压力将继续上升。	所有型号	无	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 确保易损件正确。
2. 确保氮气（N_2）、氩气和氢气（H_2）的进气压力始终保持在可接受的范围内。
3. 确保拥有最新的 XPR 固件。

   可以访问 www.hypertherm.com，登录 Xnet，以下载最新固件。

有关压力输出大于压力输入的故障检修

诊断代码 720

当混合器的输出压力大于输入压力时，会出现诊断代码 720。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
720	输出压力 (P21) 比混合器进口侧的其中一个压力 (P10~ P12) 高 0.069 bar (1 psi) 或更多。（仅适用于 OptiMix） 出现此错误时，混合器会降低气流，以防止回流，因为回流会影响切割质量。	所有型号	无	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 确保易损件正确。
2. 确保供气压力符合要求。
3. 如有必要，请确保气瓶内有足够的气体。
4. 在测试切割流期间，在可接受的范围内增大氮气（N_2、氩气和氢气（H_2压力。
5. 确保拥有最新的 XPR 固件。

   可以访问 www.hypertherm.com，登录 Xnet，以下载最新固件。

有关气体混合故障的故障检修

诊断代码 721 ~ 723、726

当出现气体混合故障时，会出现诊断代码 721 ~ 723 和 726。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
721	混合参数校验和失败。（仅适用于 OptiMix）	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关
722	混合气体流量校准失败。（仅适用于 OptiMix）			
723	混合气体压力校准失败。（仅适用于 OptiMix）			
726	混合系统时钟存在问题。（仅适用于 OptiMix）			

整改措施

1. 使用远程开关将切割系统设置为 OFF（关闭）状态。
2. 使用远程开关将切割系统重新设置为 ON（开启）状态。
3. 确保气体混合器模块的所有线束连接正确且完全接合。
4. 如果诊断代码依然存在：
   a. 更换气体混合器模块。

      请参阅 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱混合器、传感器和阀门 页中的 407。

   b. 如果新的气体混合器模块不能解决问题，请更换气体连接控箱。

气体混合通信错误故障检修

诊断代码 724、725、742、743

当出现气体混合通信错误时，会出现诊断代码 724、725、742 和 743。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
724	I2C1 上出现混合通信错误。（仅适用于 OptiMix）	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关
725	I2C2 上出现混合通信错误。（仅适用于 OptiMix）			
742	I2C1 存在混合警报。（仅适用于 OptiMix）	所有型号	无	
743	I2C2 存在混合警报。（仅适用于 OptiMix）			

整改措施

1. 检查用于将气体连接控制箱接地的电缆：
    a. 如果松动或未连接，请连接电缆。
    b. 如果电缆损坏，请修理或更换。
2. 确保将气体混合器控制箱 PCB 连接到流量仪的带状电缆未损坏。
3. 确保所有系统组件的所有外部面板均安装正确。
4. 确保用于固定外部面板的所有五金件均已安装到位并紧固。
5. 如果此诊断代码依然存在，请更换气体混合器模块。

请参阅 VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱混合器、传感器和阀门 页中的 407。

TorchConnect 控制箱中电磁阀 V1 的故障检修

诊断代码 730

当 TorchConnect 控制箱中的阀门 V1 出现故障时，会出现此代码。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
730	TorchConnect 控制箱中 PCB 上的快速接头阀门 V1 出现故障。	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关

整改措施

1. 检查 TorchConnect 控制箱阀门快速接头的阀门驱动器电缆连接情况。
2. 如果发现损坏或过度磨损，请更换割炬 V1 阀门。
3. 如果代码仍然出现，请检查引线，并确保引线的导通性是否良好。
4. 如果导通性良好，但此代码依然存在，请更换 TorchConnect 控制箱中的控制板 PCB。

TorchConnect 控制箱中电磁阀 V4 – V12 的故障检修

诊断代码 733 – 741

当 TorchConnect 控制箱中的一个或多个 V4 – V12 阀门出现故障状况时，会出现诊断代码 733 – 741。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
733	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V4 出现故障状况。	所有型号	渐降	• 设置工艺 • 远程开关
734	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V5 出现故障状况。			
735	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V6 出现故障状况。			
736	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V7 出现故障状况。			
737	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V8 出现故障状况。			
738	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V9 出现故障状况。			
739	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V10 出现故障状况。			
740	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V11 出现故障状况。			
741	PCB 控制箱 TorchConnect 上的阀门 V12 出现故障状况。			

整改措施

1. 检查阀门的接线。
2. 将该阀门的电线连接到另一个阀门上。

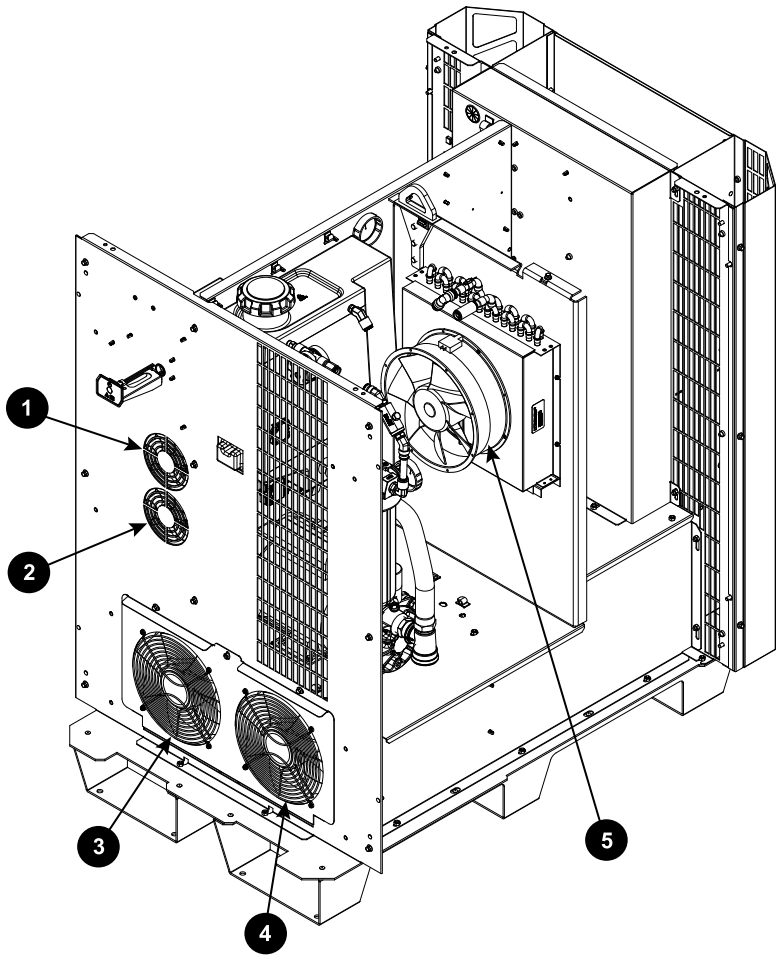
   如果诊断错误消失，说明此阀门出现故障。
3. 更换出现故障的阀门。
4. 如果代码仍然出现，请检查引线，并确保引线的导通性是否良好。
5. 如果导通性良好，但此代码依然存在，请更换 PCB 控制箱中的控制板 TorchConnect。

风扇诊断代码图

每个风扇都会出现不同的诊断代码。

图 72 - 每个风扇的诊断代码

图 72 - 每个风扇的诊断代码 (继续)



	诊断代码	风扇
1	750	CTRLFAN 1
2	751	CTRLFAN 2
3	744	MAGFAN 1
4	745	MAGFAN 2
5	748	HXFAN 1

风扇转速低故障检修 — MAGFAN

诊断代码 744 ~ 746

磁性风扇性能不佳时会出现诊断代码 744 ~ 746。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
744	MAGFAN 1 的风扇转速表反馈低于可接受的最小值。	所有型号	无	• 设置工艺 • 远程开关
745	MAGFAN 2 的风扇转速表反馈低于可接受的最小值。 对于XPR170，由于其热敏电阻器数量较少，且在 MAGFAN 2 后方采用了不同的磁性元件，代码745会触发“循环结束状态”。	所有型号	周期结束	
746	MAGFAN 3 的风扇转速表反馈低于可接受的最小值。	XPR460	无	

代码 744 的纠正措施

1. 使用 风扇诊断代码图 页中的 364 确定等离子电源中 MAGFAN 的位置。
2. 确保下列风扇接头状况良好，如发现有松动的接头，请予拧紧：
    a. 风扇接头
    b. 风扇配电板PCB上连至 J2 和 J5 的接线
    c. 控制板 PCB 上 J7 的接线
3. 检查电源输出是否为 48VDC。
4. 如果电源输出不正确，则更换 48VDC 电源。
5. 检查固态继电器，确保其运行正常。
6. 如果未发现任何连接松动并且 48VDC 电源和固态继电器状况良好，请更换风扇。

代码 745 的纠正措施

1. 使用远程开关箱开关将电源设置为 OFF（关闭）状态。
2. 使用远程开关箱开关将切割系统重新设置为 ON（开启）状态。
3. 将过程 ID 发送到等离子切割系统，然后选择 **START** COMMAND（启动命令）来点燃切割炬。
4. 使用 风扇诊断代码图 页中的 364 确定等离子电源中 MAGFAN 的位置。
5. 确保风扇电机为打开 (ON) 状态，然后检查风扇：

如果看到这种情况…	请执行以下步骤…
当风扇电机打开时，风扇叶片转动。	风扇转速计出现故障。更换风扇。
当风扇电机开启时，风扇叶片不转动。	确保下列风扇接头状况良好，如发现有松动的接头，请予拧紧： •风扇接头 •风扇配电板PCB上连至 J2 和 J5 的接线 •控制板 PCB 上 J7 的接线

如果 MAGFAN 2 出现故障，可以暂时将该风扇与 MAGFAN 1 互换。**请勿在没有正常工作的磁性元件风扇的情况下操作等离子切割系统。**

6. 检查电源输出是否为 48VDC。
7. 如果电源输出不正确，则更换 48VDC 电源。
8. 如果未发现任何连接松动并且 48VDC 电源和固态继电器状况良好，请更换风扇。

风扇转速低故障检修 — HXFAN

诊断代码 748 和 749

换热器风扇性能不佳时会出现诊断代码 748 和 749。

XPR170 和 XPR300 的换热器风扇在等离子电源中。而 XPR460 的换热器风扇位于冷却器中。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
748	HXFAN 1 的风扇转速表反馈低于可接受的最小值。	所有型号	无	•设置工艺 •远程开关
749	HXFAN 2 的风扇转速表反馈低于可接受的最小值。	XPR460、XPR 300		

整改措施

1. 使用 风扇诊断代码图 页中的 364 确定等离子电源中 HXFAN 的位置。
2. 确保下列风扇接头状况良好，如发现有松动的接头，请予拧紧：
    a. 风扇接头
    b. 风扇配电板 PCB（等离子电源中的 PCB 6）上连接至 J2 的接线

c. 风扇配电板 PCB（等离子电源中的 PCB 3）上连接至 J3 (HXFAN 1) 和 J4 (HXFAN 2) 的接线

d. 控制板 PCB 上 J7 的接线

3. 检查电源输出是否为 48VDC。
4. 如果电源输出不正确，则更换 48VDC 电源。
5. 检查固态继电器，确保其运行正常。
6. 如果未发现任何连接松动并且 48VDC 电源和固态继电器状况良好，请更换风扇。

风扇转速较低的故障排除 — CAB 风扇 1

诊断代码 747 和 750

XPR170 和 XPR300：CTRLFAN 1 风扇发生故障时出现诊断代码 750。 未按照规范运行。

XPR460：当CAB FAN 1 风扇未按规范运行时，出现诊断代码 747。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
747	CAB FAN 1 的风扇转速低于可接受的 每分钟转数 (RPM) 最小值。	XPR460	无	• 设置工艺 • 远程开关
750	CAB FAN 1 风扇转速低于可接受的 RPM 最小值。	XPR170, XPR300		

整改措施

1. 使用 风扇诊断代码图 页中的 364 确定 CTRLFAN 1（ XPR170、XPR300）或 CAB FAN 1（XPR460）在等离子电源中的位置。
2. 确保下列风扇接头状况良好，如发现有松动的接头，请予拧紧：
   a. 风扇接头
   b. 风扇配电板 PCB 上连至 J2 和 J7 的接线
   c. 控制板 PCB 上 J7 的接线
3. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
4. 检查电源输出是否为 48VDC。
5. 如果电源输出不正确，则更换 48VDC 电源。

6. 如果未发现任何松动连接并且 48VDC 电源状况良好，请更换风扇。

风扇转速较低的故障排除 — CTRLFAN 2

诊断代码 751

当 CTRLFAN 2 风扇未按规范运行时，出现诊断代码 751。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
751	CTRLFAN 2 的风扇转速低于可接受的 RPM 最小值。	XPR170, XPR300	无	•设置工艺 •远程开关

整改措施

1. 使用 风扇诊断代码图 页中的 364 确定 CTRLFAN 2 在等离子电源中的位置。
2. 确保下列风扇接头状况良好，如发现有松动的接头，请予拧紧：
    a. 风扇接头
    b. 风扇配电板 PCB 上接至 J8 的接线
    c. 控制板 PCB 上 J7 的接线
3. 检查电源输出是否为 48VDC。
4. 如果电源输出不正确，则更换 48VDC 电源。
5. 如果未发现任何松动连接并且 48VDC 电源状况良好，请更换风扇。

斩波器相位错误故障检修

诊断代码 752、753、754

当斩波器出现三相错误时，会出现诊断代码 752 ~ 754。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
752	斩波器 1 存在三相错误。	所有型号	关机	远程开关
753	斩波器 2 存在三相错误。	XPR300, XPR460		
754	斩波器 3 存在三相错误。	XPR460		

整改措施

1. 确保输入线电压为标称值的 ±14%。

   请参阅 通用输入电源要求 页中的 41。

2. 切断切割系统的电源。
3. 卸下接触器保护盖。
4. 检查触点是否过度磨损，如有必要，请更换接触器。
5. 检查下列接触器组件，确认有无松动的连接：
   a. 接触器
   b. 斩波器输入端
   c. 电源线
6. 检查连接到斩波器的相线接头是否松动。
7. 如果发现连接松动，应将其拧紧。
8. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

气体进气压力故障检修

诊断代码 768 – 771

当进气进气压力低于允许压力水平时，会出现诊断代码 768 ~ 771。

如果要在等离子电源保持通电状态并且取下等离子电源上的面板时执行诊断或维护任务，请务必格外小心。

如果供气管线过长，则更可能出现气压降低。有关详细信息，请参阅：

- Core 气体连接控制箱的系统配置 页中的 81

- CorePlus 气体连接控制箱的系统配置 页中的 82
- VWI 或 OptiMix 气体连接控制箱的系统配置 页中的 84

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
768	管路 A 氧气（O_2）进气压力 (P2) 低于 5.52 bar (80 psi) 或高于 9.31 bar (135 psi)。	所有型号	无	• 设置工艺 • 远程开关
769	管路 B 氩气进气压力 (P1) 低于 5.52 bar (80 psi) 或高于 9.31 bar (135 psi)。			
770	管路 B 氮气（N_2）进气压力 (P1) 低于 5.52 bar (80 psi) 或高于 9.31 bar (135 psi)。			
771	管路 A 空气进气压力 (P2) 低于 5.52 bar (80 psi) 或高于 9.31 bar (135 psi)。			

整改措施

1. 使用 CNC 或 XPR Web 界面选择 **Test Cutflow（测试切割流）**可启动气流。
2. 确保进气压力在可接受范围内。

   请参阅 所有气体连接控制箱的工艺气体要求 页中的 46。
3. 如果进气压力不在可接受范围内，则予以调节。
   a. 使用通过高压气瓶输送必需气流并维持稳定供气压力的二级调节器。
   b. 检查项目代码历史记录，以查看可指示在哪里寻找流量或压力问题的过往压力相关代码。
   c. 如果您看到针对某个压力传感器（P1 或 P2）的代码，请更换传感器。
   d. 确定诊断代码是否与传感器变化一致。
   e. 如有必要，请更换出现故障的传感器。

      有关操作说明，请参见 XPR Replacement Parts Procedures Field Service Bulletin 《XPR 零件更换程序现场服务公告》 (809970) 中的 Replace a pressure transducer 《更换压力传感器》 。
4. 如果切割系统有 OptiMix 气体连接控制箱，请参阅 TorchConnect 系统中 OptiMix 控制箱的工艺气体进气压力故障检修 页中的 349。
5. 如果无法通过上述修复措施找到或修复故障，请联系您的切割机供应商或当地 Hypertherm 技术服务团队。

有关斩波器电压过高或过低的故障检修

诊断代码 779、780、781

当斩波器电压不在允许的电压范围内时，会出现诊断代码 779 ~ 781。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
779	斩波器 1 15 V 总线超出范围（低于 13 V 或高于 17 V）。	所有型号	周期结束	• 开始 • 设置工艺 • 远程开关
780	斩波器 2 15 V 总线超出规定范围（低于 13 V 或高于 17 V）。	XPR300, XPR460		
781	斩波器 3 15 V 总线超出规定范围（低于 13 V 或高于 17 V）。	XPR460		

整改措施

1. 检查显示诊断代码的斩波器的连接器 J2、引脚 1 和引脚 2 上的电压是否为 24 VDC。
2. 如果没有 24 VDC，请检查斩波器上的 J2 接线。
3. 如果发现接头松动，则将其拧紧。
4. 如果测量结果为 24VDC，请更换斩波器组件。

24 V 电源高电压故障检修

诊断代码 784

当 24 V 内部电源组件上的电压过高时，会出现诊断代码 784。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
784	24 VDC 总线电压高于 28 V。	所有型号	渐降	无

整改措施

1. 拆卸等离子电源的控制器侧面板，以便操作 24 VDC 电源组件。

2. 使用数字式万用表测量电源的正极 (+) 和负极 (-) 端子之间是否存在 24 VDC (± 2 VDC) 电压。
3. 如果电压超出 ± 2 VDC 的限制，则更换 24 VDC 电源。
4. 如果在电源的正极 (+) 和负极 (-) 端子之间测得的电压为 24 VDC (+/- 2 VDC) 并且 784 诊断代码继续出现，则查看控制板 PCB J1 引脚 1 和引脚 3 上是否存在 24 VDC (+/- 2 VDC)。
5. 如果 J1 引脚 1 和引脚 3 上无电压，则检查红色和白色接线。
6. 如果电线良好，则更换等离子电源中的控制板 PCB。

现场总线通信故障排除

诊断代码 789

与现场总线模块通信期间出现错误时会出现诊断代码 789。对于789代码，可以获得多种不同的智能故障数据值。对于不同的值，故障排除步骤可能有所不同。收到 789 代码时，请确保在开始实施故障排除步骤之前先确定智能故障值。

现象

代码	现象	XPR 型号	XPR 操作方法	清除代码的方法
789	现场总线模块出现通信故障。 对于代码 789， 可以查看下列智能故障数据值： •1：工艺数据对象 (PDO)阅读 •2：开机噪音 •3：关闭噪音 •4：开机保持噪音 •5：关机保持噪音 •6：开机穿孔噪音 •7：关机穿孔噪音 •8：串行外设接口 (SPI) 通信超时	所有型号	无	•开始 •设置工艺 •远程开关

1：PDO 读取

从 PDO读取数据时出错。

- 确保定期对 CNC进行更新EtherCAT。

2：开机噪音

EtherCAT启动信号持续不到 15 毫秒。

- 确保CNC不会将EtherCAT启动信号设置为 ON（开启）状态的时间少于 15 毫秒。

3：关闭噪音

EtherCAT启动信号关闭时间少于 15 毫秒。

- 确保CNC不会将EtherCAT启动信号设置为 OFF（关闭）状态的时间少于 15 毫秒。

4：开机保持噪音

EtherCAT保持信号的开启时间不到 15 毫秒。

- 确保CNC不会将EtherCAT保持信号设置为 ON（开启）状态的时间少于 15 毫秒。

5：关机保持噪音

EtherCAT保持信号关闭时间小于 15 毫秒。

- 确保CNC不会将EtherCAT保持信号设置为 OFF（关闭） 状态的时间少于 15 ms。

6：开机穿孔噪音

EtherCAT穿孔信号开启时间少于 15 毫秒。

- 确保CNC未将EtherCAT穿孔信号设置为 ON（开启）状态的时间少于 15 毫秒。

7：关机穿孔噪音

EtherCAT穿孔信号关闭时间少于 15 毫秒。

- 确保CNC不会将EtherCAT穿孔信号设置为 OFF（关闭）状态的时间少于 15 毫秒。

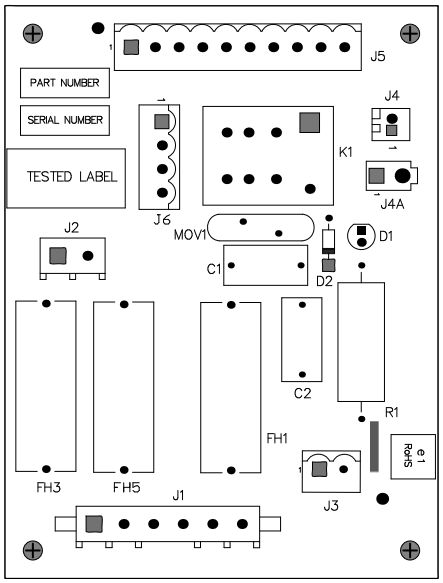
8：SPI 通信超时

现场总线模块SPI超时。

- 确保您拥有现场总线模块的最新软件版本。

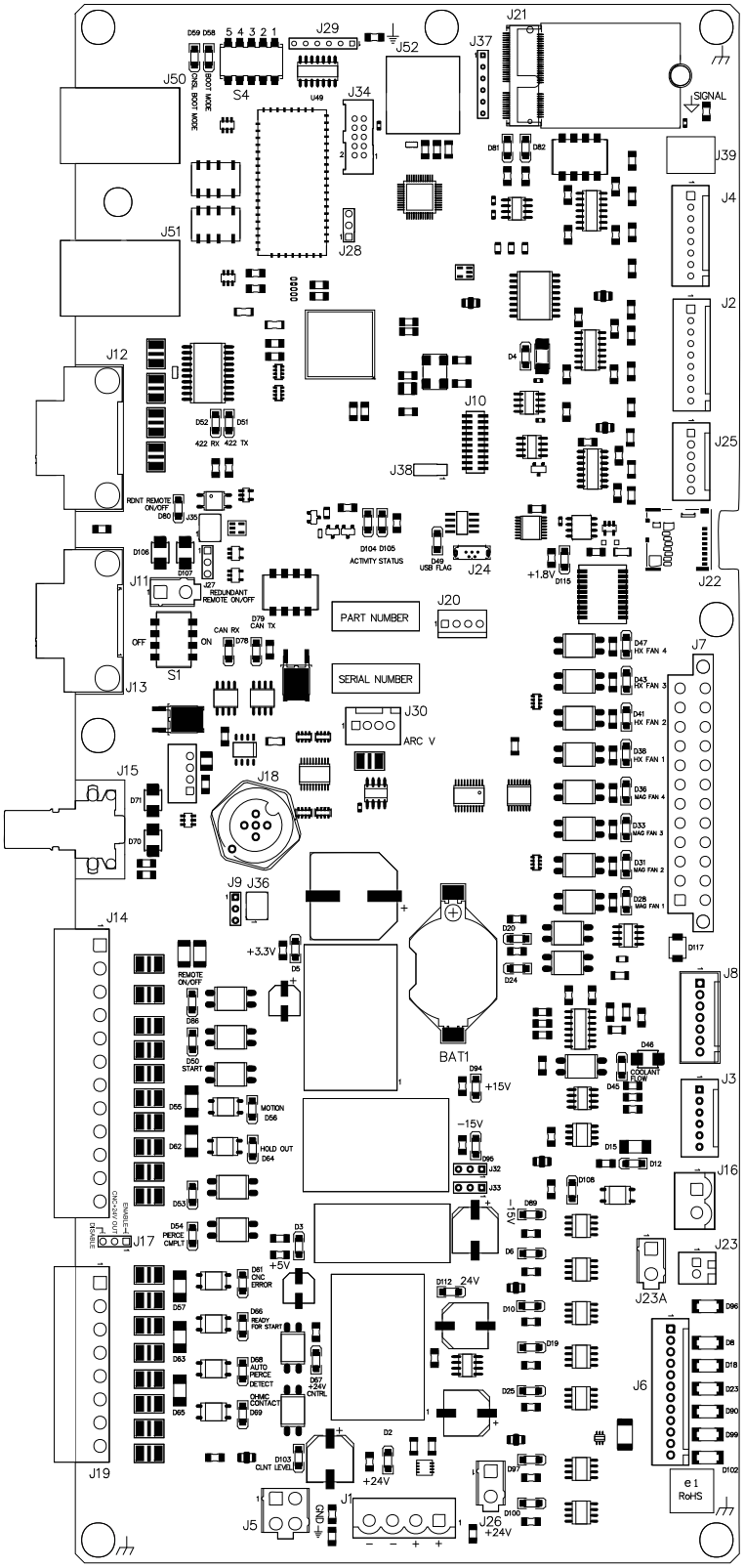
PCB 信息

等离子电源配电 PCB (141425) 示意图



LED	信号
D1	120 VAC

等离子电源控制板 PCB (141545) 图



LED	信号	LED	信号
D82	WiFi RX（WiFi 接收）	D50	PLASMA START（等离子启动）
D81	WiFi TX（WiFi 发射）	D56	MOTION（运动）
D80	REDUNDANT REMOTE ON/OFF（冗余远程开关）	D64	指令保持
D52	RS-422 RX（RS-422 接收）	D53	HOLD IN（保持输入）
D51	RS-422 TX（RS-422 发射）	D54	PIERCE COMPLETE（穿孔完成）
D4	A3.3V	D61	CNC ERROR（CNC 错误）
D49	USB FLAG（USB 标志）	D66	READY FOR START（准备启动）
D104	ACTIVITY（活动）	D67	ECO 模式（启用I/OPCB、启动电路PCB和斩波器的直流电源）
D105	STATUS（状态）	D68	供将来使用
D78	CAN RX（CAN 接收）	D69	OHMIC CONTACT OUTPUT（欧姆接触输出）
D79	CAN TX（CAN 发射）	D108	PILOT ARC ENABLE（引导弧启用）
D28	MAGFAN 1 FEEDBACK（磁力风扇 1 反馈）	D89	REMOTE ON-OFF RELAY ENABLE（远程开关箱继电器启用）
D31	MAGFAN 2 FEEDBACK（磁力风扇 2 反馈）	D6	PILOT ARC RELAY（引导弧继电器）
D33	CAB FAN 1 FEEDBACK（CAB FAN 1 反馈）（XPR460）	D10	48 V 控制
D36	MAGFAN 3 FEEDBACK（MAGFAN 3 反馈）XPR460	D19	MAIN CONTACTOR（主接触器）
D38	HXFAN 1 反馈（XPR170/ XPR300）	D25	INRUSH CONTACTOR（涌流接触器）
D41	HXFAN 2 反馈（XPR300）	D97	COOLANT SOLENOID（冷却液电磁阀）(XPR170/XPR300)
D43	CTRLFAN 1 反馈（XPR170/ XPR300）	D100	冷却器泵启用（XPR170/ XPR300）或冷却器启用（XPR460）
D47	CTRLFAN 2 反馈（XPR170/ XPR300）	D103	COOLANT LEVEL（冷却液液位）(XPR170/XPR300)
D5	+3.3 V	D94	+15V
D20	MAGNETIC FANS ENABLE（磁性风扇启用）	D95	-15V
D86	REMOTE ON-OFF（远程开关）	D3	+5 V
D2	+24 V		

拨码开关的挡位

这些 DIP 开关位置详细信息适用于等离子电源中的控制板 PCB。

拨码开关 1 的挡位			
1	RS-422 RX 端子	–	默认为 OFF（关闭）
2	RS-422 TX 端子	–	默认为 OFF（关闭）
3	未使用	–	默认为 OFF（关闭）
4	CAN 终端电阻器	•ON（开启） = 121 欧姆 (Ω) •OFF（关闭） = 开路	默认为 OFF（关闭）

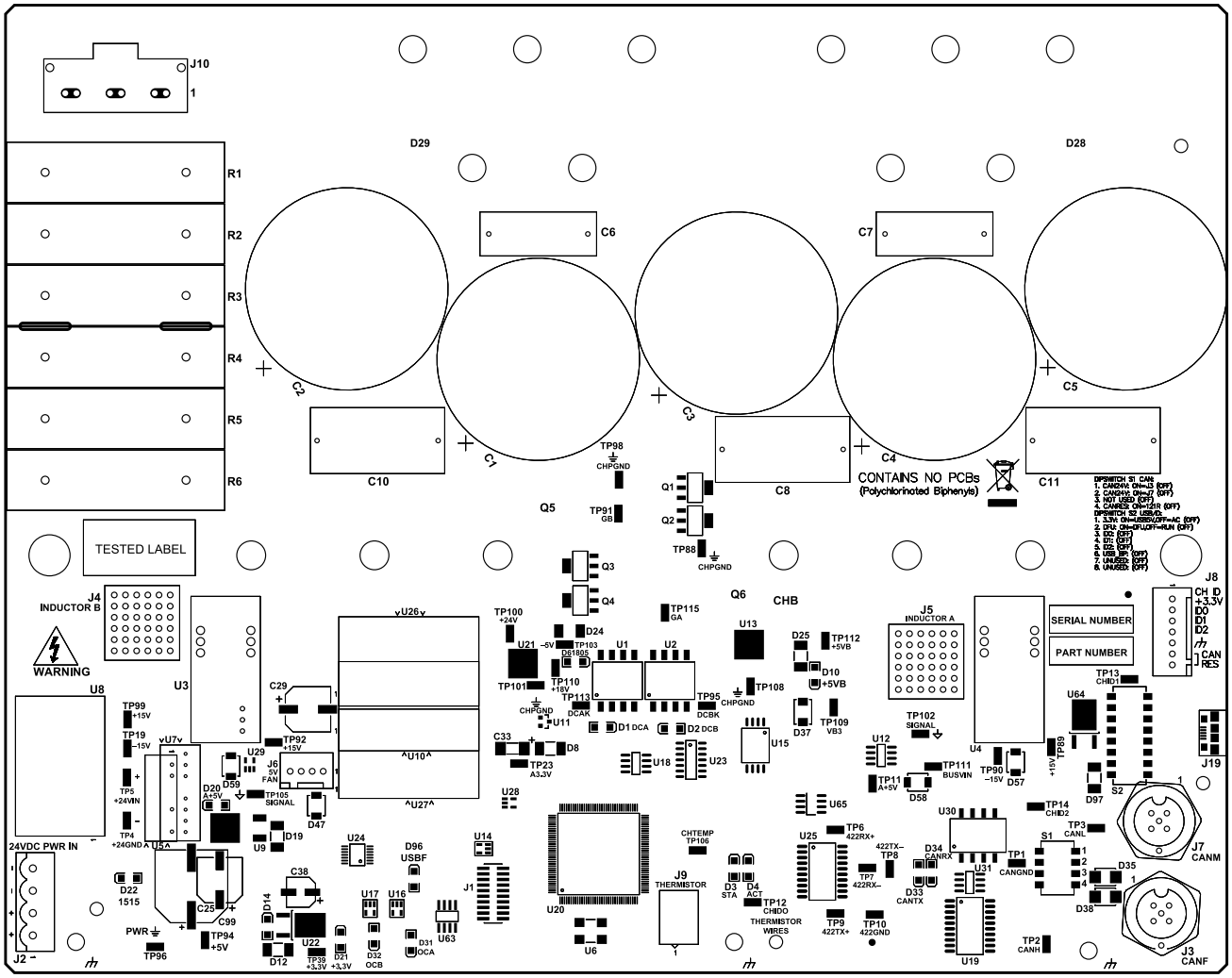
拨码开关 2 的挡位			
1	微控制器 DFU 编程模式	•ON（开启） = DFU •OFF（关闭） = 运行	默认为 OFF（关闭）
2	3.3 V 逻辑电源	•ON（开启） = USB OTG •OFF（关闭） = 内部电源	默认为 OFF（关闭）
3	RS-422 串行 ID0	–	默认为 OFF（关闭）
4	RS-422 串行 ID1	–	默认为 OFF（关闭）

拨码开关 3 的挡位			
1	无线模块编程	•ON（开启） = 启用 •OFF（关闭） = 禁用	默认为 OFF（关闭）
2	无线模块发射	•ON（开启） = 来自微控制器 •OFF（关闭） = 禁用（对于 J20 编程必须处于 OFF（关闭）状态）	默认为 ON（开启）
3	无线模块发射	•ON（开启） = 来自 J20 编程接头 •OFF（关闭） = 禁用（必须处于 OFF（关闭）状态才能正常运行）	默认为 OFF（关闭）
4	无线已启用	•ON（开启） = 无线已禁用 •OFF（关闭） = 无线已启用	默认为 OFF（关闭）

拨码开关 4 挡位			
1	备用启动模式	–	默认为 OFF（关闭）
2	控制箱启动模式	–	默认为 OFF（关闭）
3	EtherCAT	• 开关 3 = OFF（关闭） • 开关 4 = OFF（关闭） • 开关 5 = OFF（关闭）	默认为 OFF（关闭）
4	预留（供将来使用）	• 开关 3 = ON（开启） • 开关 4 = OFF（关闭） • 开关 5 = OFF（关闭）	默认为 OFF（关闭）
5	预留（供将来使用）	• 开关 3 = OFF（关闭） • 开关 4 = ON（开启） • 开关 5 = OFF（关闭）	默认为 OFF（关闭）

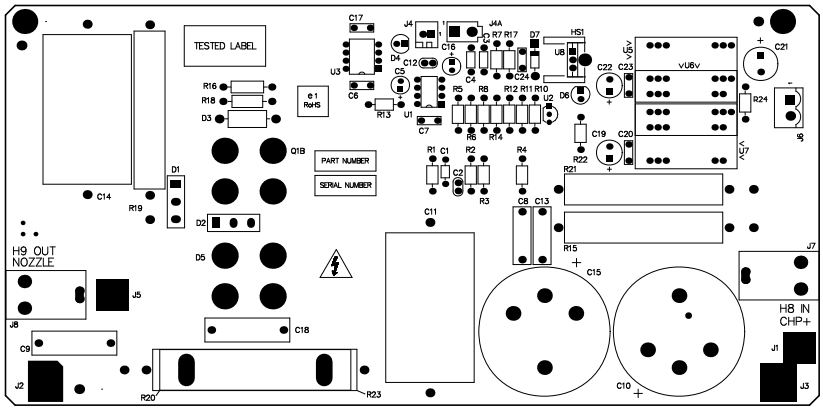
冗余远程开关功能默认设置为禁用 (OFF)，J27 接头的引脚 1 和引脚 2 之间有一根跳线。如需更多详细信息，请参阅 扩展 PCB 离散电缆的引脚分布 页中的 153 和 安装冗余远程开关 页中的 205。

等离子电源斩波器 PCB (10085242) 示意图



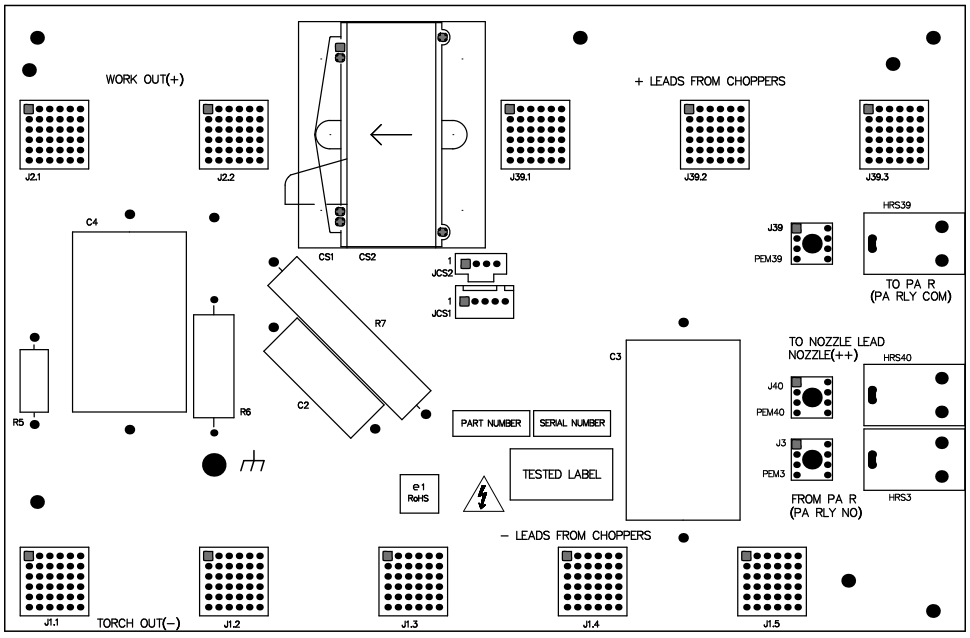
LED	信号	LED	信号
D22	+15V AND -15V 电源	D1	DCA
D14	+5 V	D2	DCB
D21	+3.3 V	D3	STATUS（状态）
D32	OVER CURRENT CHANNELB（通道 B 过流）	D4	ACTIVITY（活动）
D31	OVER CURRENT CHANNELA（通道 A 过流）	D10	+5VB
D96	USB FLAG（USB 标志）	D33	CAN TX（CAN 发射）
D6	+18VAND-5VPOWER（+18 V 和 -5 V 电源）	D34	CAN RX（CAN 接收）
D20	+5VA		

等离子电源启动电路 PCB (141360) 图



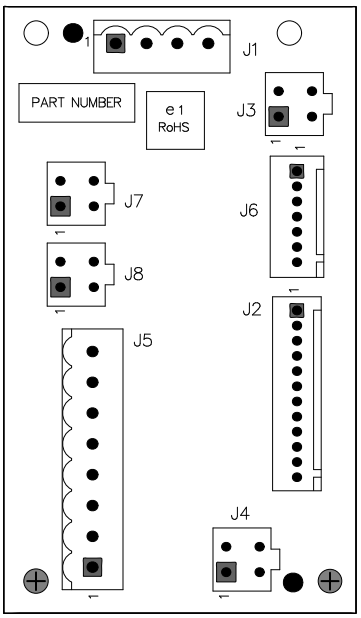
LED	信号
D4	PILOT ARC ENABLE（引导弧启用）
D6	+18VAND-5VPOWER（+18 V 和 -5 V 电源）

等离子电源 I/O PCB (10081573) 示意图

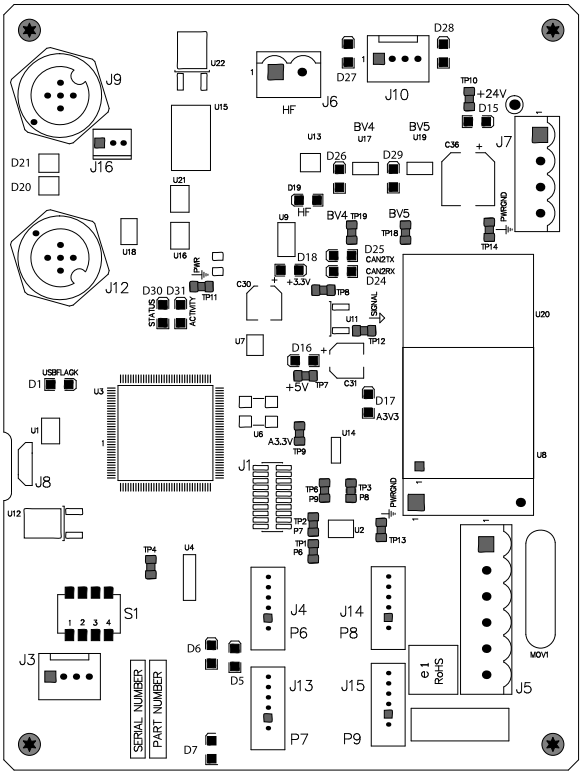


风扇配电板 PCB (141384) 图

风扇配电板 PCB 用于等离子电源中。对于 XPR460，该 PCB 也用于冷却器中。

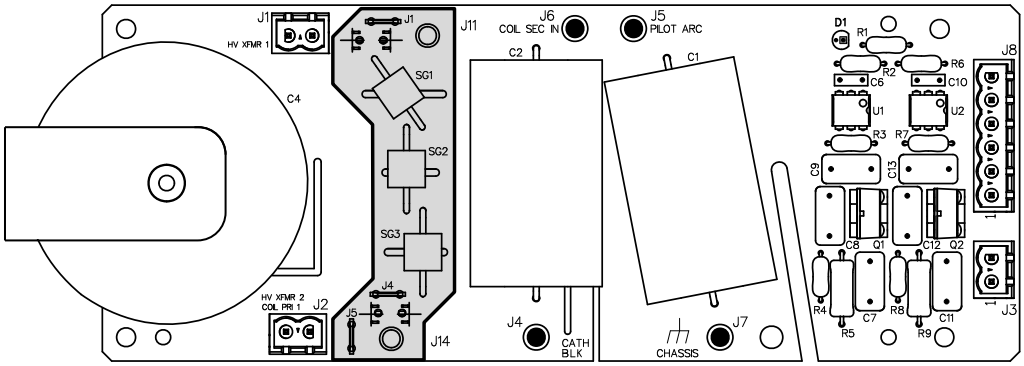


气体连接控制箱控制板 PCB (141375) 图



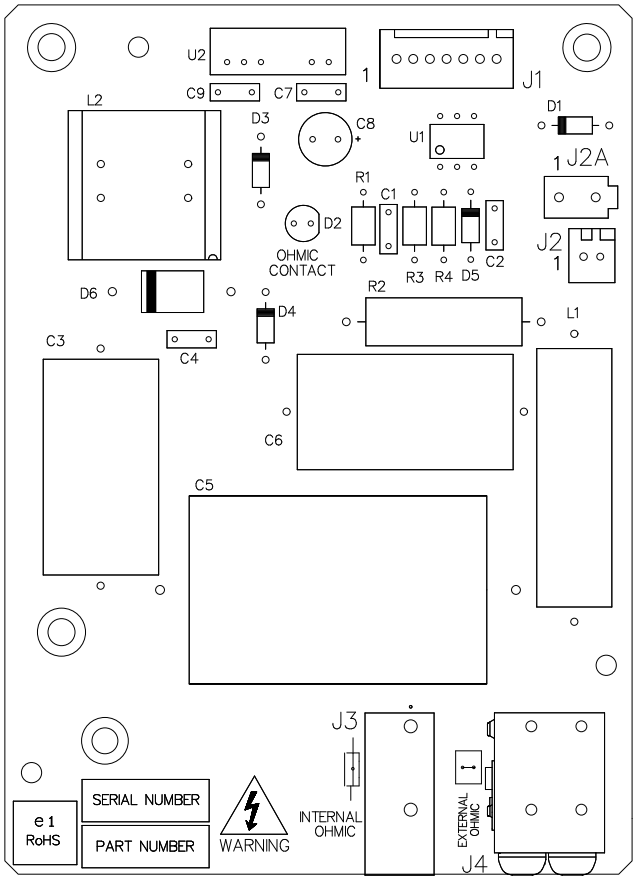
LED	信号	LED	信号
D15	+24 V	D24	CAN RX（CAN 接收）
D29	B5	D30	STATUS（状态）
D26	B4	D31	ACTIVITY（活动）
D19	HF（高频引弧）	D1	USB FLAG（USB 标志）
D18	+3.3 V	D16	+5 V
D25	CAN TX（CAN 发射）	D17	A3.3

气体连接控制箱高频 PCB (141563) 图



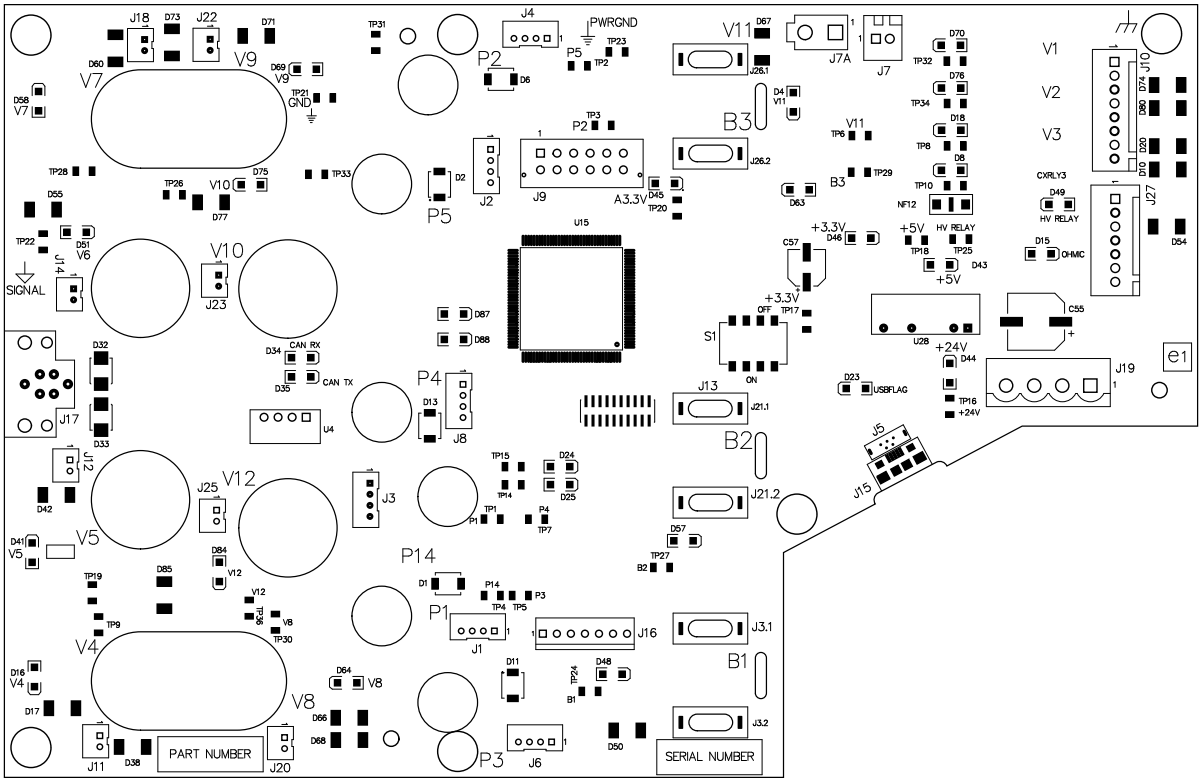
LED	信号
D1	HIGH FREQUENCY ENABLE（高频箱启用）

割炬连接控制箱欧姆 PCB (141368) 图



LED	信号
D2	Ohmic contact（欧姆接触）

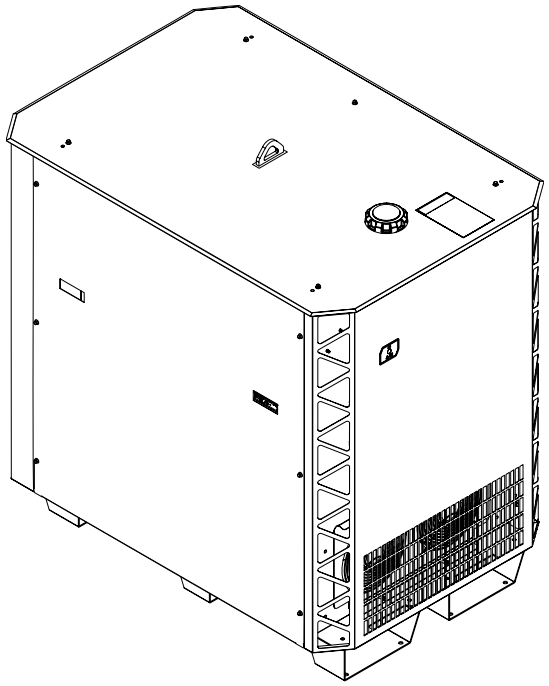
割炬连接控制箱控制 PCB (141334) 图



LED	信号	LED	信号
D58	V7	D87	STATUS LED（状态 LED）
D69	V9	D88	ACTIVITY LED（活动 LED）
D75	V10	D45	A3.3V
D51	V6	D4	V11
D41	V5	D63	B3
D84	V12	D46	+3.3 V
D16	V4	D23	USB FLAG（USB 标志）
D64	V8	D43	+5 V
D34	CAN RX（CAN 接收）	D44	+24 V
D35	CAN TX（CAN 发射）	D70	V1 TORCH VALVE（割炬阀 V1）
D48	B1	D49	HV RELAY（高压继电器）
D57	B2	D15	OHMIC CONTACT（欧姆接触）

9 部件列表

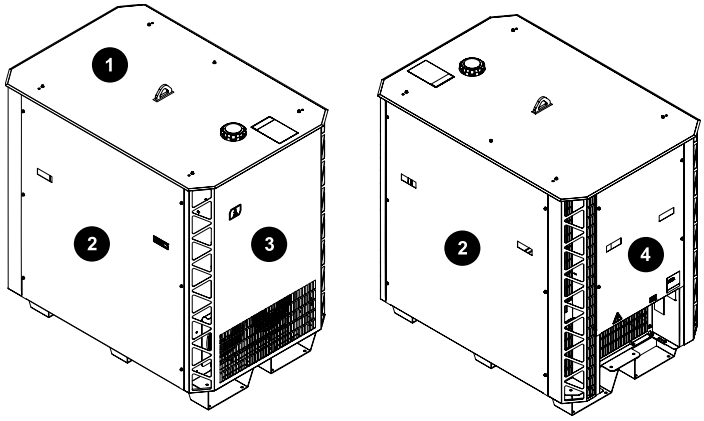
等离子电源部件



部件号	电压 (VAC)
078640	200
078641	208
078642	220
078643	240
078644	380

部件号	电压 (VAC)
078645	400
078646	415
078647	440
078648	480
078649	600

外部面板部件

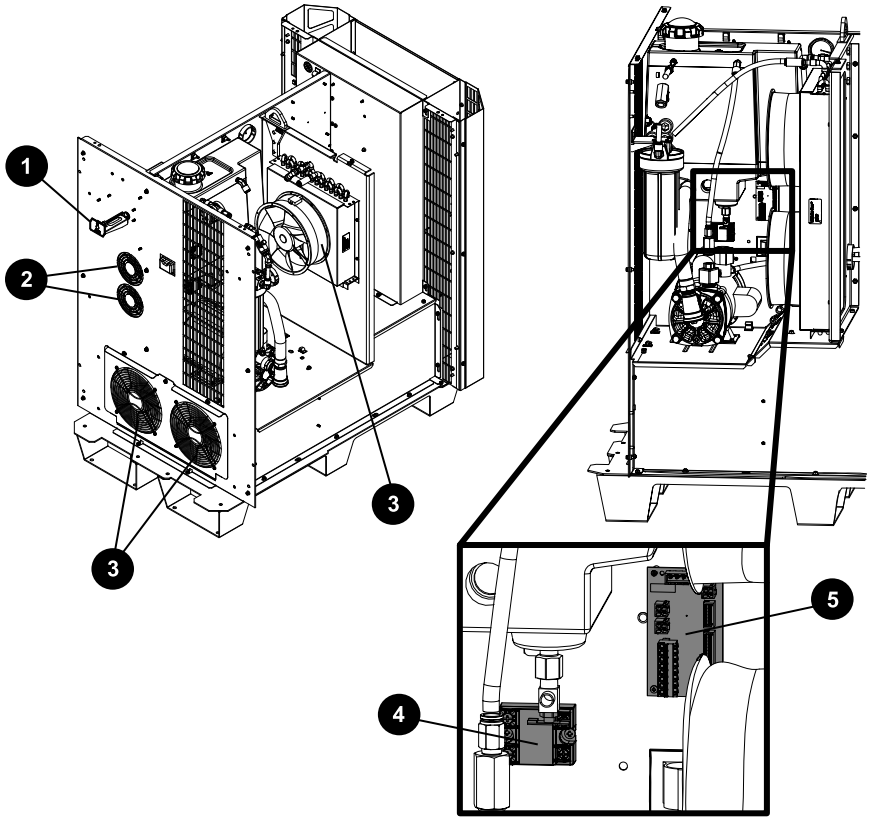


	零件编号	说明	数量
1	10087259 [1]	顶板，带标签	1
	428728 [2]		
2	10087257 [1]	侧板，带标签和手柄	2
	428838 [2]		
3	10087256 [1]	前面板，带“H”（未显示）和电源 LED 指示灯标签	1
	428725 [2]		
4	10087258 [1]	后面板，带标签和手柄	1
	428726 [2]		
	10086625 [2]	底座（未图示）	1

1 仅适用于序列号等于或大于 XPR170-010000 的系统。

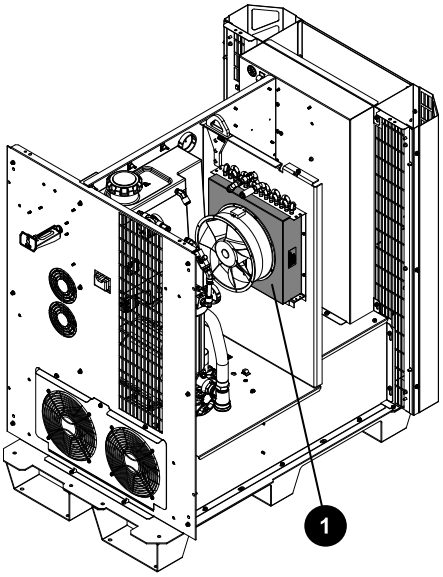
2 仅与序列号在 XPR170-010000 之前的系统兼容。

风扇



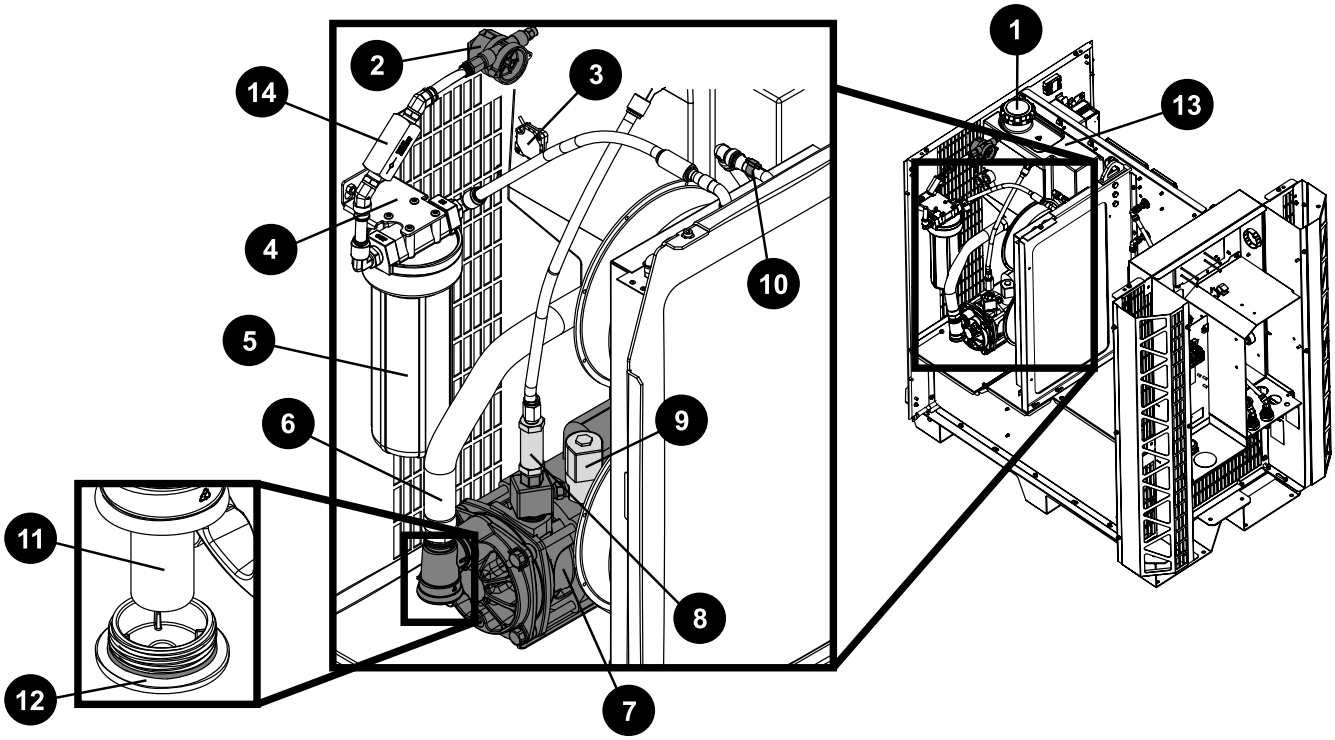
	零件编号	说明	编号	数量
1	429002	电源指示灯 LED	–	1
2	229821	风扇：250 cfm，48 VDC，直径 120 mm（4.72 英寸）	控制风扇 1，控制风扇 2	2
3	229822	风扇：890 cfm，48 VDC，直径 254 mm（10 英寸）	MAGFAN 1、MAGFAN 2、MAGFAN 3	3
4	003266	固态继电器	–	1
5	141384	风扇配电板 PCB	PCB6	1

换热器



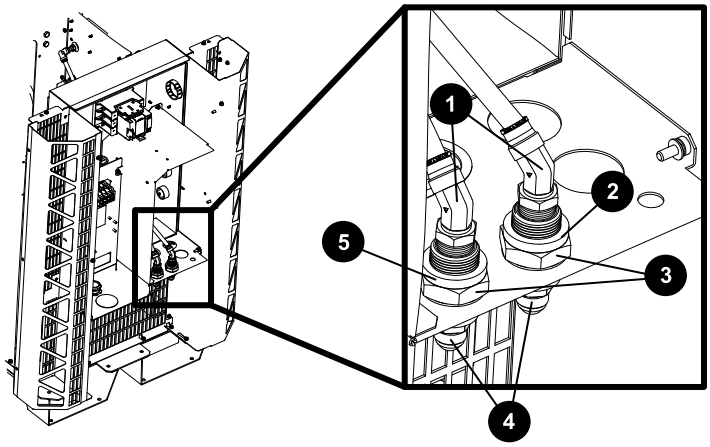
	零件编号	说明	编号	数量
1	229924	仅换热器	–	1

冷却液系统零部件



	零件编号	说明	数量
1	127014	冷却液储液槽封盖	1
2	229741	冷却液流量	1
3	229775	冷却液液位传感器	1
4	101281	冷却液过滤器托架	1
5	127344	冷却液过滤器外壳	1
	027005	冷却液过滤器（精滤）	1
6	229777	冷却液软管（1 英寸）	1
7	428729	冷却泵和电机组件： •转接头：1-5/8 英寸 X 1 英寸 NPT X # 16 JIC •泵塞，带 O 形圈 •冷却泵滤网（粗滤） •泵和电机 •转接头：1 英寸 MNPT X 1 英寸 MNPT 六角卡圈 •转接头：1 英寸 MNPT X 3/8 英寸 FNPT X 1/4 英寸 FNPT •转接头：3/8 英寸，六角形 •冷却液电磁阀组件	1
8	006132	冷却液旁路单向阀	1
9	229721	冷却液电磁阀组件	1
10	229654	热敏电阻器：铜管探头，带电气接头（隐藏在面板后面）	1
11	127559	冷却泵滤网（粗滤）	1
12	428973	套装：XPR 更换泵进口接头，堵头带有 O 形圈	1
13	002561	冷却液储液槽	1
14	006113	冷却液单向阀	1
	428766	套装：管道（不包括 1 英寸软管）	1

后隔间中的冷却液转接头



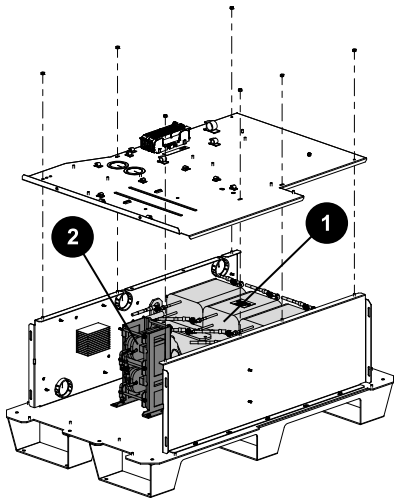
	零件编号	说明	数量
1	015889	弯头：1/2 英寸 NPT X 1/2英寸管，旋转角度 45°	2
2	015903	红色环：内径 1.13 英寸	1
3	015888	转接头：1/2 英寸 FNPT X 1-1/2英寸长度穿板接头	2
	015899	红色环：内径 0.87 英寸（未图示）	1
4	015029	转接头：1/2 英寸 NPT X 8 号，外螺纹	2
	015898	绿色环：内径 0.87 英寸（未图示）	1
5	015902	绿色环：内径 1.13 英寸	1

未图示的其他转接头

零件编号	说明	位置	数量
015669	外接头：3/8 英寸 NPT X 1/2 英寸管	在冷却液电磁阀中	1
006099	冷却液排放阀：1/4 英寸 NPT X 3/8 英寸管	在冷却液储液槽底部	1
015073	转接头：1/4 英寸 NPT X 1/4 FPT	在冷却液储液槽底部	1
015738	弯管：1/4 英寸 NPT X 1/2英寸管，旋转角度 45°	在冷却液储液槽顶部	1
015510	转接头：1/4 英寸 X 六角卡圈	在流量仪与冷却液储液槽之间	1
015663	转接头：1/4 英寸 NPT X 1/2 英寸管	在流量仪和冷却液旁路单向阀中	2
015668	弯管：1/2 英寸 NPT X 1/2 英寸管，90°	在冷却液过滤器（精细）总成中	2

零件编号	说明	位置	数量
104807	斩波器接头螺母	位于斩波器背部	2
015815	弯头 : 1/2 英寸管 X 1/2 英寸管，90°	位于斩波器背部和换热器入口	3
015820	接头：1/2 英寸管 X 1/2 英寸管	换热器入口	1

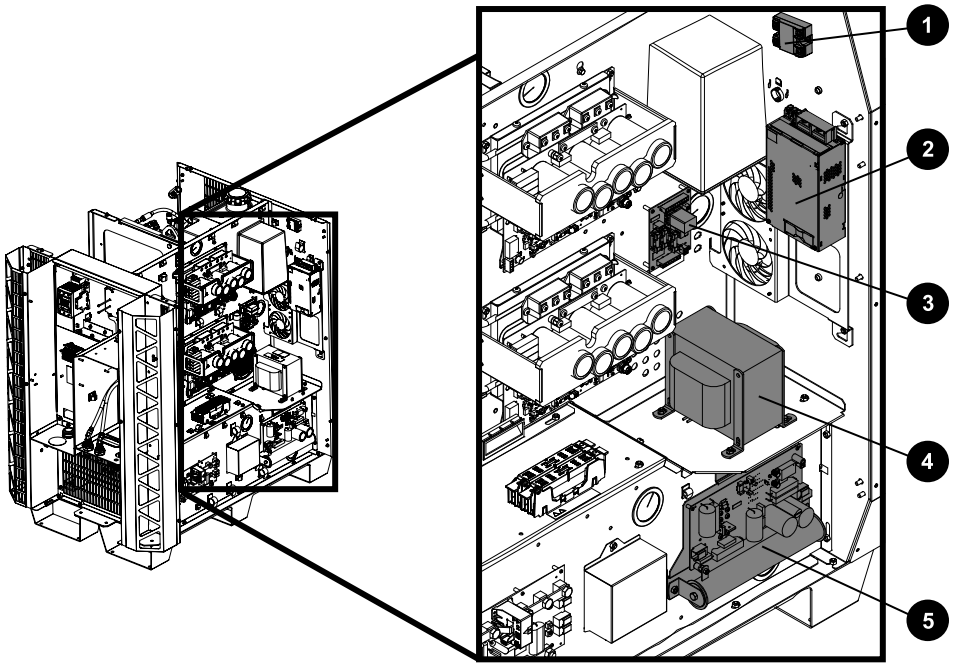
变压器和电感器



	零件编号	说明	编号	数量
1	–	变压器，水平方向，35.7 kW，三相 [1]	T2	1
2	428844	套件：电感器 1A (顶部)/1B (底部)	L1	1

1 您无法购买此零件。图中所示仅供参考。

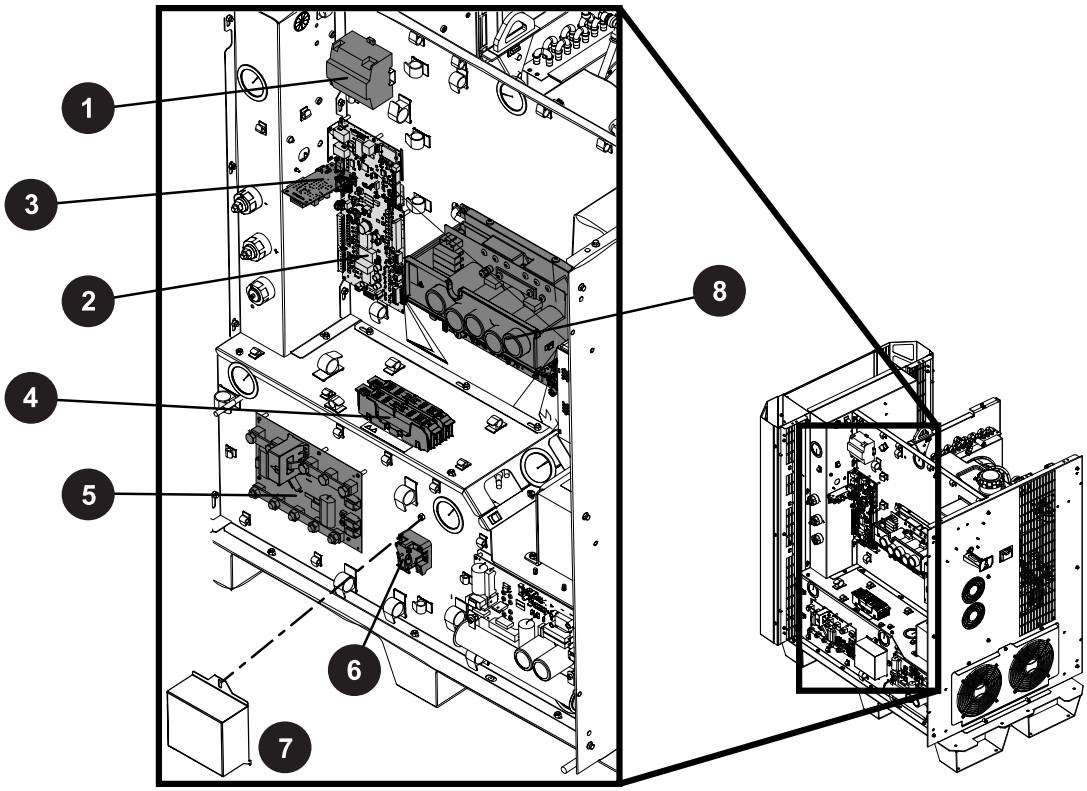
控制侧—视图 1



	零件编号	说明	编号	数量
1	003266	固态继电器	–	1
2	229671	电源：88 VAC - 264 VAC 至 48 VDC，600 W	PS2	1
3	428893	配电板 PCB	PCB7	1
	10084820	保险丝：15 A，250 VAC，延时（在 PCB7 上）	F1，F2	2
	108709	保险丝：10 A，250 VAC，延时（在 PCB7 上）	F3	1

	零件编号	说明	编号	数量
4	控制变压器组件，3 kVA			
	229809	200 V，50 Hz – 60 Hz	T1	1
	229810	208V，60 Hz		
	229811	220V，50Hz – 60Hz		
	229812	240V，60 Hz		
	229813	380V，50 Hz		
	229814	400V，50 Hz		
	229815	415V，50 Hz		
	229816	440V，50Hz – 60Hz		
	229794	480V，60 Hz		
	229817	600V，60 Hz		
5	229678	启动电路组件	PCB4	1

控制侧—视图 2

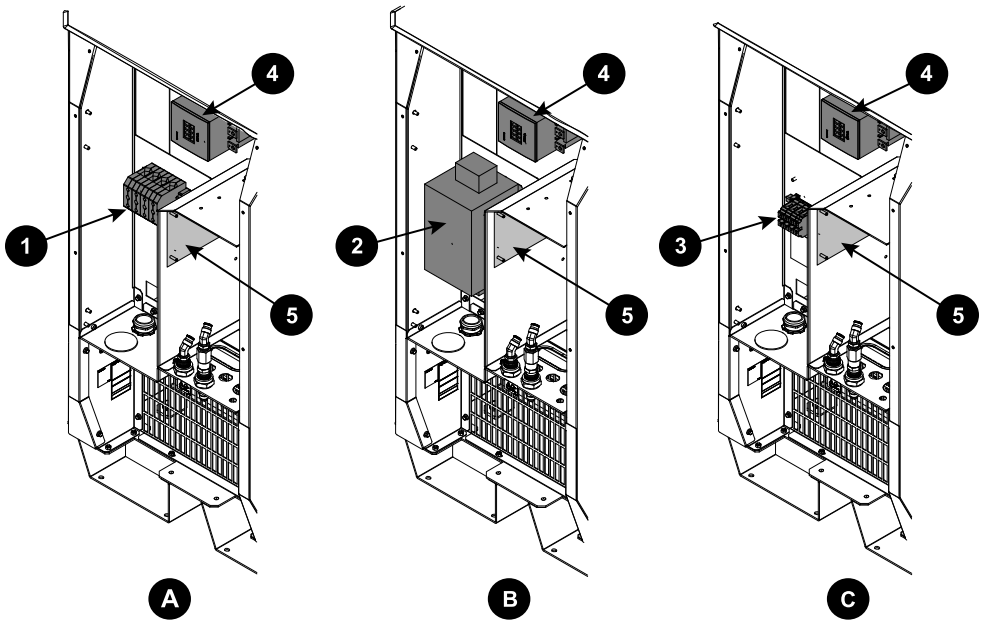


	零件编号	说明	编号	数量
1	229640	电源：88 VAC - 264 VAC 至 24 VDC	PS1	1
2	10084334	套件：XPR 主控制器PCB组件和无线标签	PCB1	1
	10088158	套件：用于主控制器Wi-Fi 和无线标签的无线（PCB）模块（未图示）	U83	1
3	141597	等离子电源扩展 PCB	PCB9	1
4	208394	保险丝座：2P，30 A，600 V	–	1
	208395	保险丝：8 A，600 V，R 级（用于 380 V、400 V、415 V、440 V、480 V、600 V）	F1，F2	2
	208397	保险丝：15 A，600 V，R 级（用于 200 V、208 V、220 V、240 V）		
5	10081573	I/O PCB	PCB5	1
6	003277	引导弧继电器：24 VDC，线圈，60 A 28 VDC 触点	CR1	1
7	101316	引导弧继电器保护盖	–	1
8	10085251	斩波器组件	斩波器 1	1

等离子电源内的线束和 CAN 电缆

零件编号	说明
528135	用于XPR170的线束： •等离子电源的主线束 •当存在固态继电器时，连接到等离子体电源中 48 V 电源的线束 •当不存在固态继电器时，连接到等离子体电源中 48 V 电源的线束
10081204	用于风扇配电的线束 PCB
223400	CAN 电缆 1 m（3.3 ft） 位于控制器PCB和斩波器之间。

等离子电源后隔间



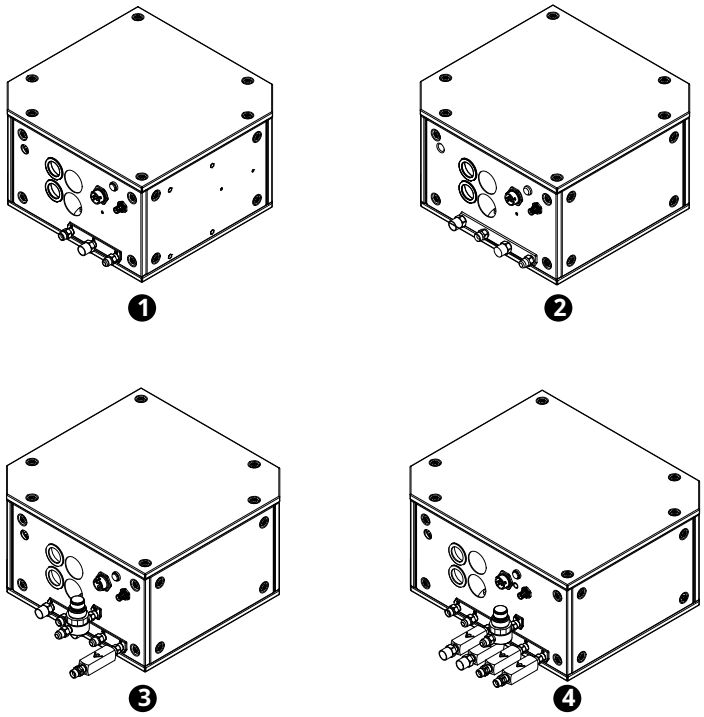
A 200V、208V、220V、240V 等离子电源

B 400V、415V CE 等离子电源

C 380V、440V、480V、600V 等离子电源

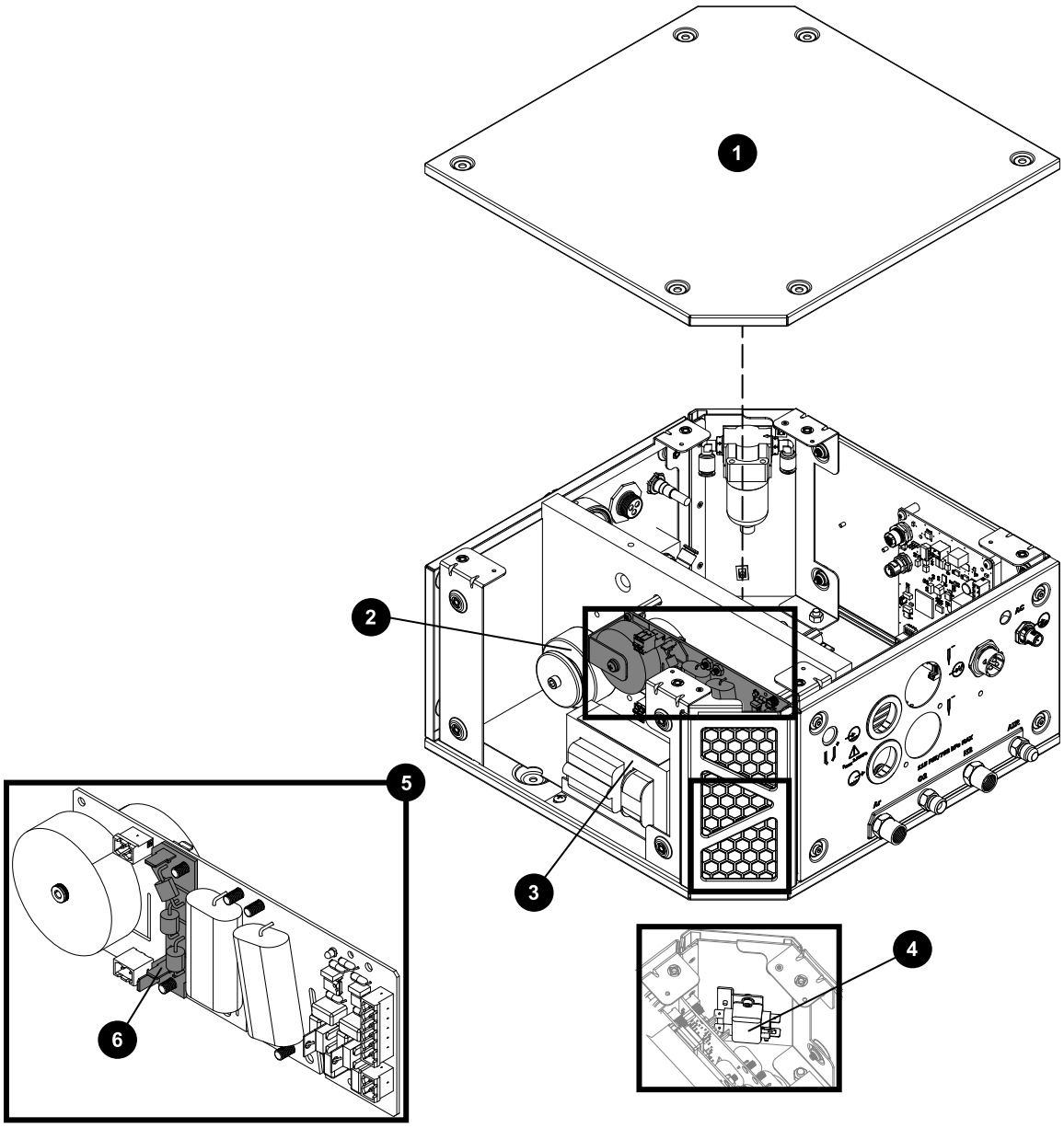
	零件编号	说明	编号	数量
1	229033	接线板 600 V、200 A（380 V、400 V、415 V、440 V、480 V、600 V）	TB1	1
2	209453	EMI滤波器，带接线板（400V、415V CE）		
3	029316	接线板 600 V、140 A (380 V、440 V、480 V、600 V)		
4	003276	主接触器（200V、208V、220V、240V）	M_CON	1
	429060	主接触器组件（380 V、400 V、415 V、440 V、480 V、600 V）		
5	141511	VDC3 PCB（可选，可与 RS-422 和离散切割系统结合使用）	–	1
	10080016	套件：用于在等离子电源中连接工件电缆和引导弧电缆的替换输出端子	–	–

气体连接控制箱部件



	部件号	说明
1	078631	Core 气体连接控制箱
2	078662	CorePlus 气体连接控制箱
3	078632	VWI 气体连接控制箱
4	078633	OptiMix 气体连接控制箱

气体连接控制箱高压侧部件 (图示为 CorePlus)



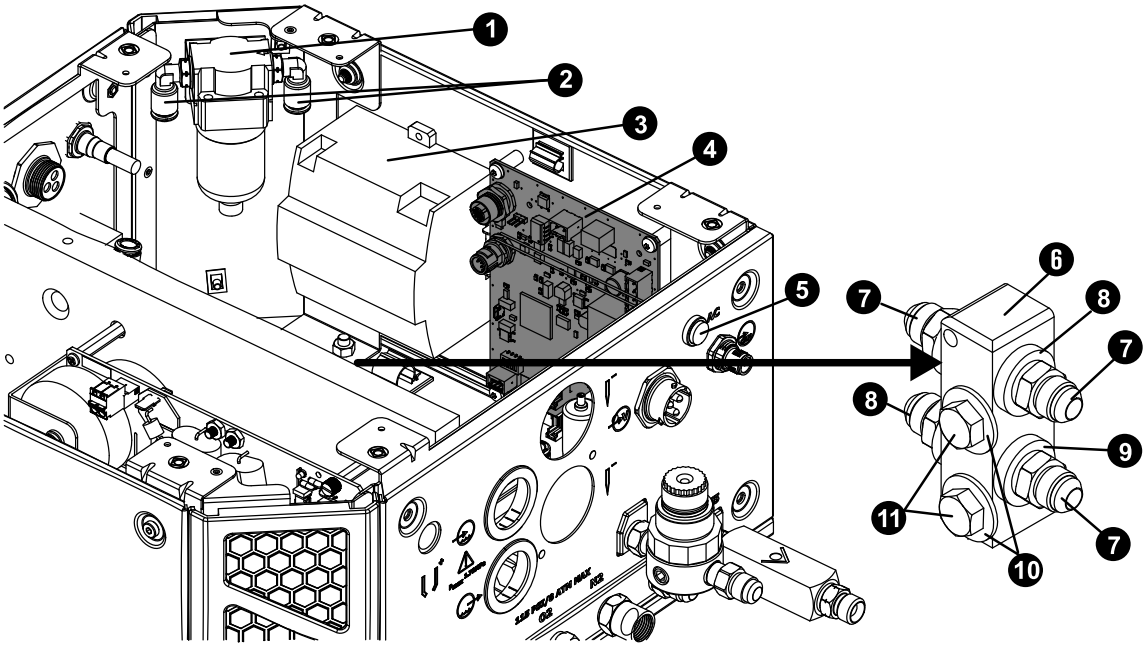
	零件编号	说明	控制箱	编号	数量
1	229930	带有绝缘体的顶部面板	Core, CorePlus, VWI	–	1
	229929		OptiMix		
2	10079807 [1]	带线圈安装座的线圈组件	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	T2	1
	229837 [2]	线圈组件（未图示）	Core, VWI, OptiMix		

	零件编号	说明	控制箱	编号	数量
3	229838	高频高压变压器	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	T1	1
4	009045	EMI 过滤器	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
5	141563 [1]	高频高压起弧 PCB	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	PCB2	1
	141354 [2]		Core, VWI, OptiMix		
6	141595	火花隙 PCB	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1

1 对于序列号大于 5000 的气体连接控制箱。

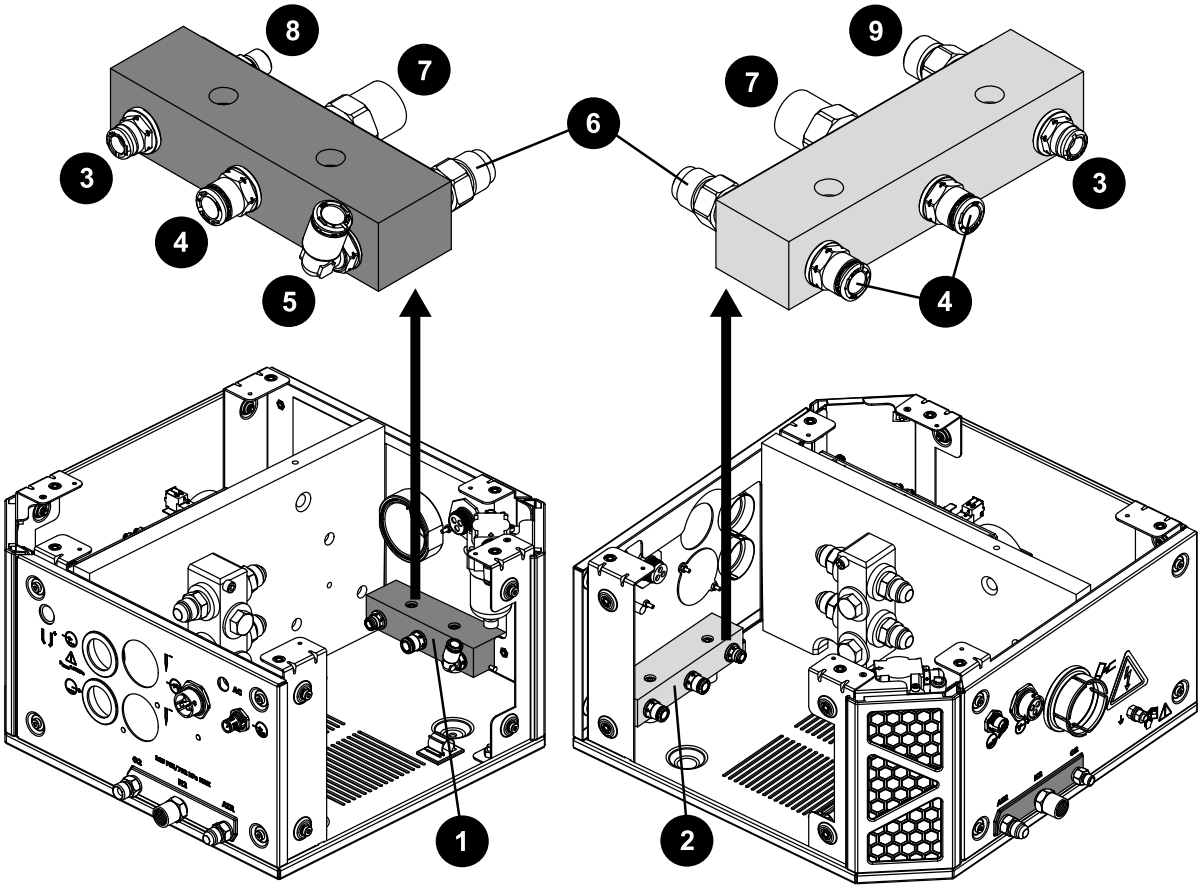
2 对于序列号小于 5000 的气体连接控制箱。

气体连接控制箱歧管侧部件



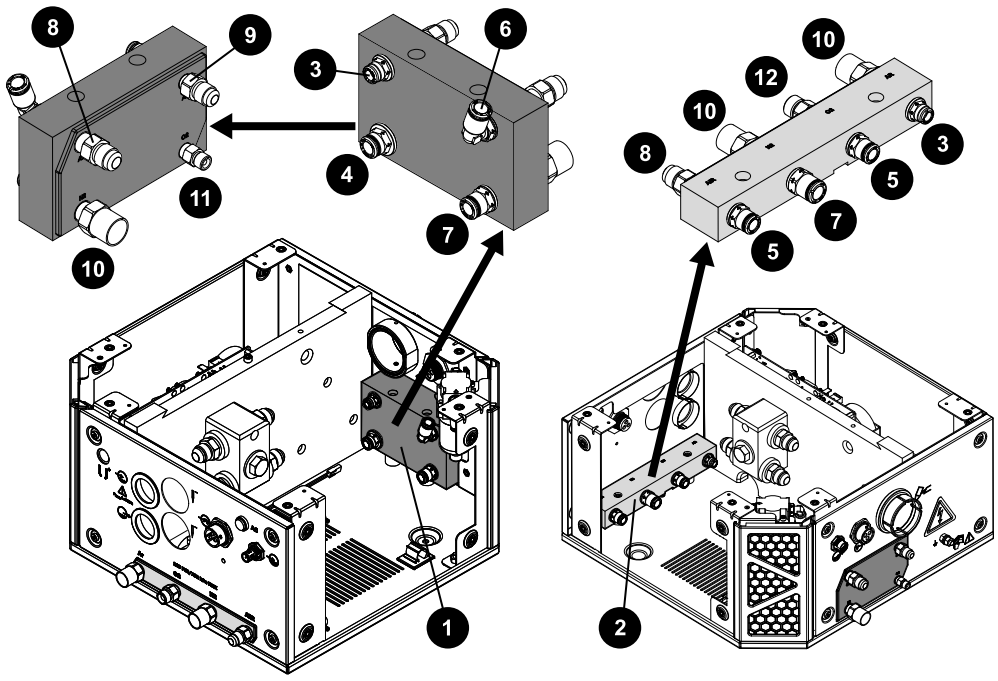
	零件编号	说明	控制箱	编号	数量
1	011151	空气过滤器组件	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
	011110	空气过滤器滤芯	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
2	015853	外弯管：1/4 英寸 NPT x 5/16 英寸管	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
3	229640	电源：88 VAC - 264 VAC 至 24 VDC	仅适用于 VWI、OptiMix	–	1
4	141375	控制板 PCB	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	PCB1	1
5	229825	绿色电源指示灯 LED 组件	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
6	104757	冷却液歧管	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
7	015029	转接头：1/2 英寸 NPT X 8 号，外螺纹	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	4
8	015898	绿色环：内径 0.87 英寸	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
9	015899	红色环：内径 0.87 英寸	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
10	075218	垫圈	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
11	075140	螺栓	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2

Core 气体连接控制箱歧管和转接头



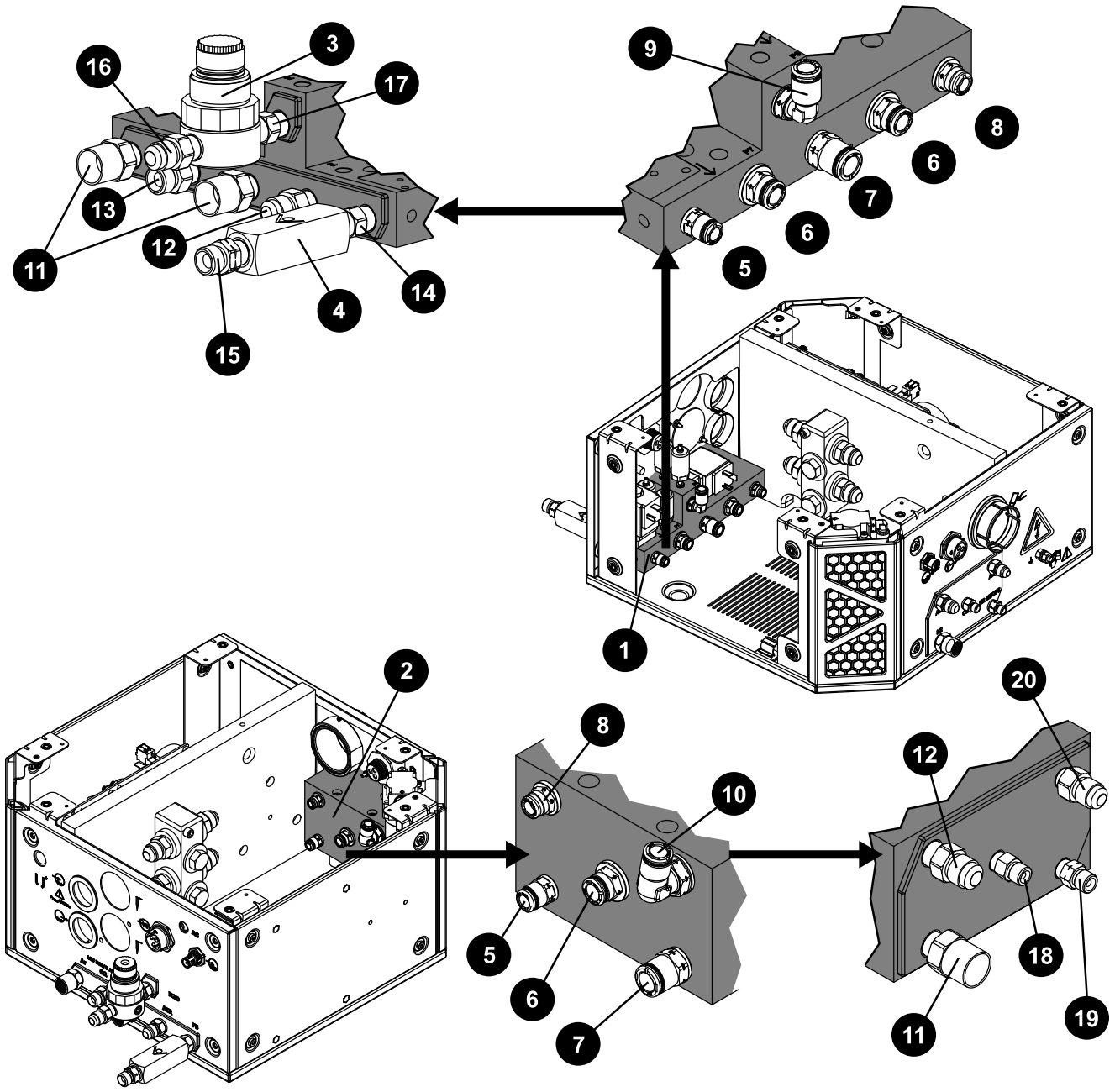
	零件编号	说明	数量
1	104806	集管：气体输出（无转接头）	1
2	104802	集管：气体输入（无转接头）	1
推入式连接接头			
3	015876	1/4 英寸 NPT X 1/4 英寸管	2
4	015811	1/4 英寸 NPT X 8 毫米管	3
5	015853	公接头弯管：1/4 英寸 NPT x 5/16 英寸管	1
涂抹螺纹密封剂的螺纹接头			
6	10083752	1/4 英寸 NPT X 6 号，公，带有 O 形圈（空气输出和输入）	2
7	10083762	1/4 英寸 NPT X 'B' 型右旋螺纹，惰性气体，内螺纹，带有 O 形圈（氮气输出和输入）	2
8	10083766	1/8 英寸 NPT X A 型右旋螺纹 带 O 形圈（氧气输出）	1
9	10083750	1/4 英寸 NPT X 'B' 型右旋螺纹，公螺纹，带 O 形圈（氧气输入）	1

CorePlus 气体连接控制箱歧管和适配器



	零件编号	说明	数量
1	10078917	歧管：气体输出（无转接头）	1
2	10078916	歧管：气体输入（无转接头）	1
推入式连接接头			
3	015876	1/4 英寸 NPT X 1/4 英寸管	2
4	015910	3/8 英寸 NPT X 5/16 英寸管	1
5	015811	1/4 英寸 NPT X 8 毫米管	2
6	015909	公接头弯管：1/4 英寸 NPT x 5/16 英寸管	1
7	015907	1/4 英寸 NPT X 3/8 英寸管	2
涂抹螺纹密封剂的螺纹接头			
8	10083752	1/4 英寸 NPT X 6 号，公，带有 O 形圈（空气输出和输入）	2
9	10083768	转接头：1/8 英寸 NPT X 5 号，外螺纹，带 O 形圈（氩气出口）	1
10	10083762	1/4 英寸 NPT X 'B' 型右旋螺纹，惰性气体，内螺纹，带有 O 形圈（氮气输出和输入）	3
11	10083766	1/8 英寸 NPT X A 型右旋螺纹 带 O 形圈（氧气输出）	1
12	10083750	1/4 英寸 NPT X 'B' 型右旋螺纹，公螺纹，带 O 形圈（氧气输入）	1

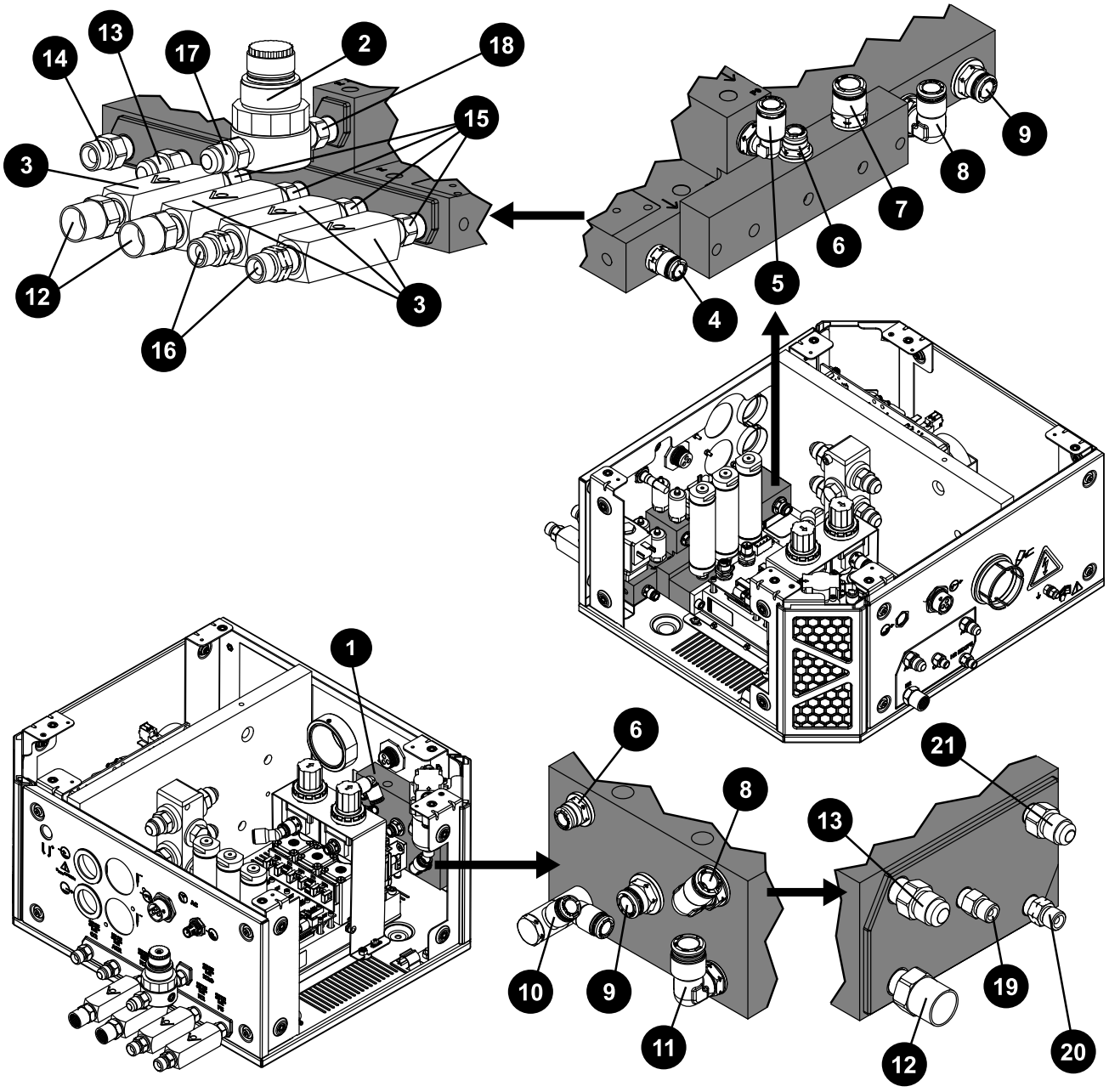
VWI 气体连接控制箱输入与输出歧管和转接头



	零件编号	说明	数量
1	229898	歧管：气体输入（含转接头）	1
2	104843	集管：气体输出（无转接头）	1
3	229844	水调节器	1
4	006157	单向阀	1

	零件编号	说明	数量
推入式连接接头			
5	015905	1/8 英寸 NPT X 1/4 英寸管	2
6	015910	3/8 英寸 NPT X 5/16 英寸管	2
7	015907	1/4 英寸 NPT X 3/8 英寸管	1
8	015876	1/4 英寸 NPT X 1/4 英寸管	1
9	015853	弯管：1/4 英寸 NPT X 5/16 英寸管，90°	1
10	015909	弯管：3/8 英寸 NPT X 5/16 英寸管，90°	-
涂抹螺纹密封剂的螺纹接头			
11	10083762	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型右旋螺纹，惰性气体，内螺纹，带 O 形圈	3
12	10083752	1/4 英寸 NPT X 6 号，外螺纹，带 O 形圈	2
13	10083750	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型右旋螺纹，外螺纹，带 O 形圈	1
14	10083806	1/4 英寸 X 六角卡圈，带 O 形圈	1
15	10083808	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型左旋螺纹，带 O 形圈	1
16	015012	1/4 英寸 NPT X 6 号，公接头	1
17	10084047	1/4 英寸 NPT 六角卡圈，带 O 形圈	1
18	10083766	转接头：1/8 英寸 NPT X ‘A’ 型右旋螺纹， 带 O 形圈（氧气出口）	1
19	10083783	转接头：1/8 英寸 NPT X ‘A’ 型左旋螺纹，外螺纹，带 O 形圈（氧气混合气出口）	1
20	10083768	转接头：1/8 英寸 NPT X 5 号，外螺纹，带 O 形圈（氩气出口）	1

OptiMix 气体连接控制箱输入与输出歧管和转接头

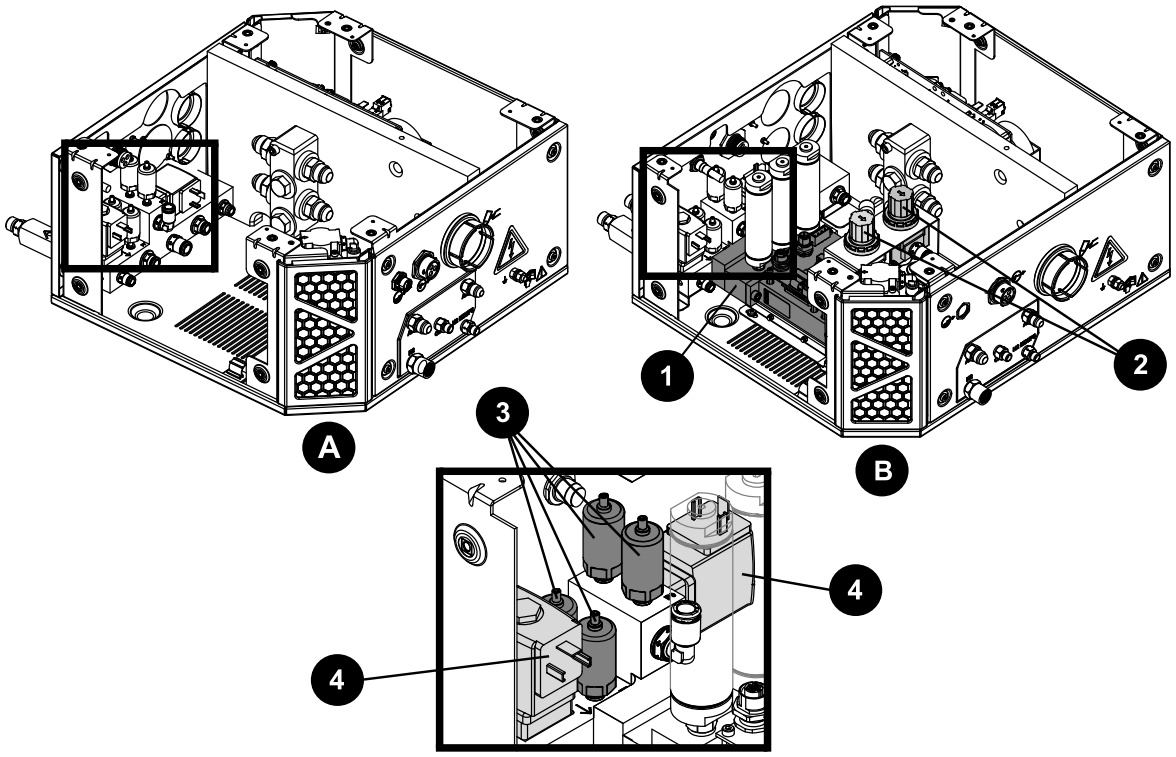


	零件编号	说明	数量
1	104843	集管：气体输出（无转接头）	1
2	229844	水调节器	1
3	006157	单向阀	4
推入式连接接头			
4	015905	1/8 英寸 NPT X 1/4 英寸管	1

	零件编号	说明	数量
5	015853	弯管：1/4 英寸 NPT x 5/16 英寸管	1
6	015876	1/4 英寸 NPT X 1/4 英寸管	1
7	015907	1/4 英寸 NPT X 3/8 英寸管	1
8	015909	弯管：3/8 英寸 NPT x 5/16 英寸管	1
9	015910	3/8 英寸 NPT X 5/16 英寸管	1
10	015906	双接头，1/8 英寸 NPT X 1/4 英寸管道	1
11	015908	弯管：1/4 英寸 NPT X 3/8 英寸管	1
涂抹螺纹密封剂的螺纹接头			
12	10083762	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型右旋螺纹，惰性气体，内螺纹，带 O 形圈	3
13	10083752	1/4 英寸 NPT X 6 号，外螺纹，带 O 形圈	2
14	10083750	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型右旋螺纹，外螺纹，带 O 形圈	1
15	10083806	1/4 英寸 X 六角卡圈，带 O 形圈	4
16	10083808	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型左旋螺纹，带 O 形圈	2
17	015012	1/4 英寸 NPT X 6 号，公接头	1
18	10084047	1/4 英寸 NPT 六角卡圈，带 O 形圈	1
19	10083766	1/8 英寸 NPT X ‘A’ 型右旋螺纹，带 O 形圈	1
20	10083783	1/8 英寸 NPT X ‘A 型左旋螺纹，带 O 形圈	1
21	10083768	1/8 英寸 NPT X 5 号，带 O 形圈	1

要更换 OptiMix 气体连接控制箱中的气体输入歧管与转接器，请联系您的切割机供应商或区域 Hypertherm 客户服务代表。

VWI 和 OptiMix 气体连接控制箱混合器、传感器和阀门



A VWI

B OptiMix

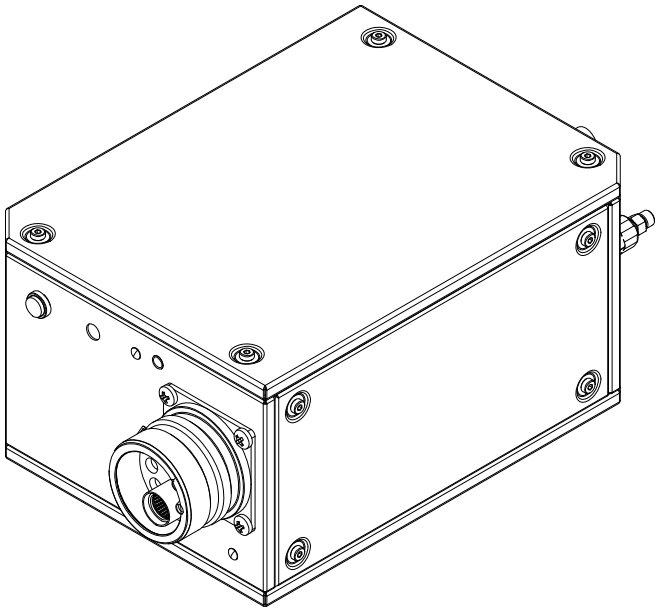
	零件编号	说明	控制箱	编号	数量
1	528057	套装：混合器模块和电缆扎带	OptiMix	-	1
2	011101	调节器	OptiMix	-	2
3	223398	压力传感器	VWI 和 OptiMix	P6 - P9	4
4	006167	比例阀	VWI 和 OptiMix	B4、B5	2

气体连接控制箱线束、软管套件和 CAN 电缆

部件号	说明	控制箱	数量
229718	线束	CorePlus 年 Core	1
229719	线束	VWI	
229720	线束	OptiMix	

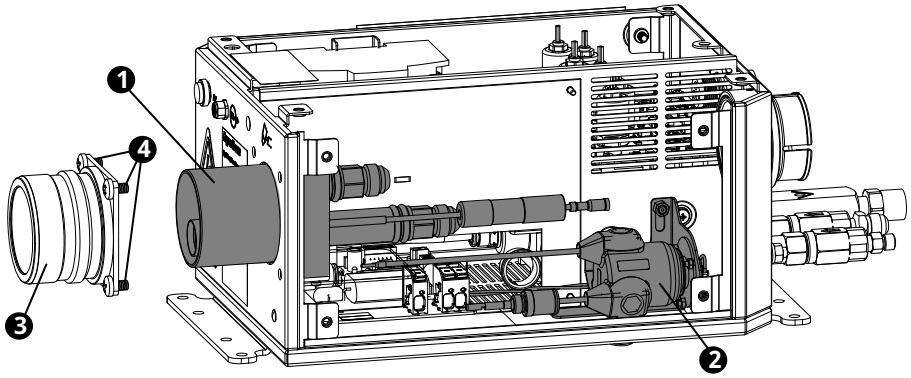
部件号	说明	控制箱	数量
428490	套件：管道	Core	1
10078918	套件：管道	CorePlus	
428491	套件：管道	VWI	
428492	套件：管道	OptiMix	
223709	将 CAN 电缆 0.38 m (1.2 英尺) 连接至外部连接器	Core、CorePlus、VWI、OptiMix	1
223710	CAN 电缆 0.48 m (1.6 英尺)，公 - 母。	Core、CorePlus、VWI	1
223711	CAN 电缆 0.5 m (1.6 英尺)，公 - 母。	OptiMix	1
223712	CAN 电缆 0.39 m (1.3 英尺)，公 - 母。	OptiMix	1

TorchConnect控制箱部件



部件号	说明
078618	TorchConnect 控制箱

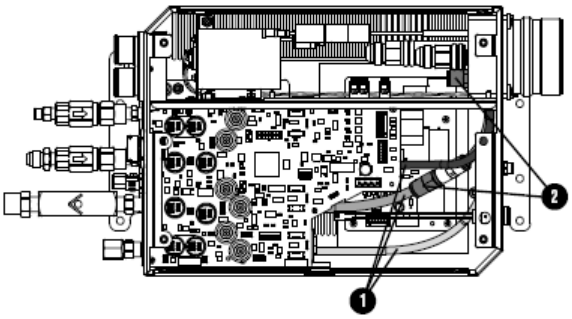
TorchConnect 控制箱 EasyConnect 侧视图



	部件号	说明	编号	数量
1	428730	割炬快速接头座	-	1
2	229882 [1]	欧姆继电器和托架	-	1
3	420376	割炬电缆接头	-	1
4	075544	机器螺钉：M6 X 10 mm 十字槽，盘头螺丝	-	4（所示为 3）

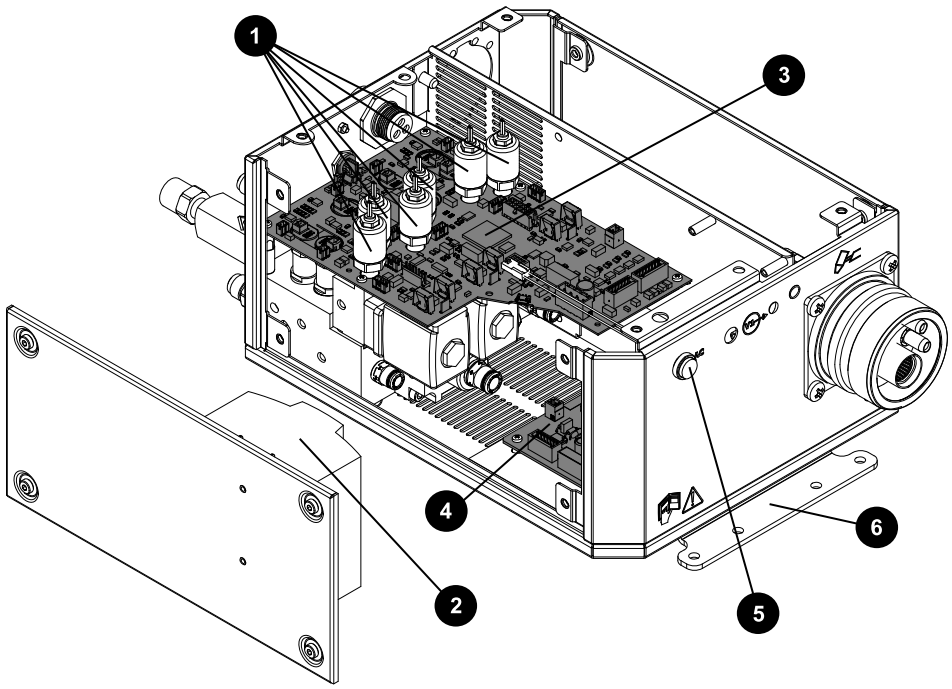
1 包括欧姆接触 PCB (141368)。

TorchConnect控制箱 — 顶视图



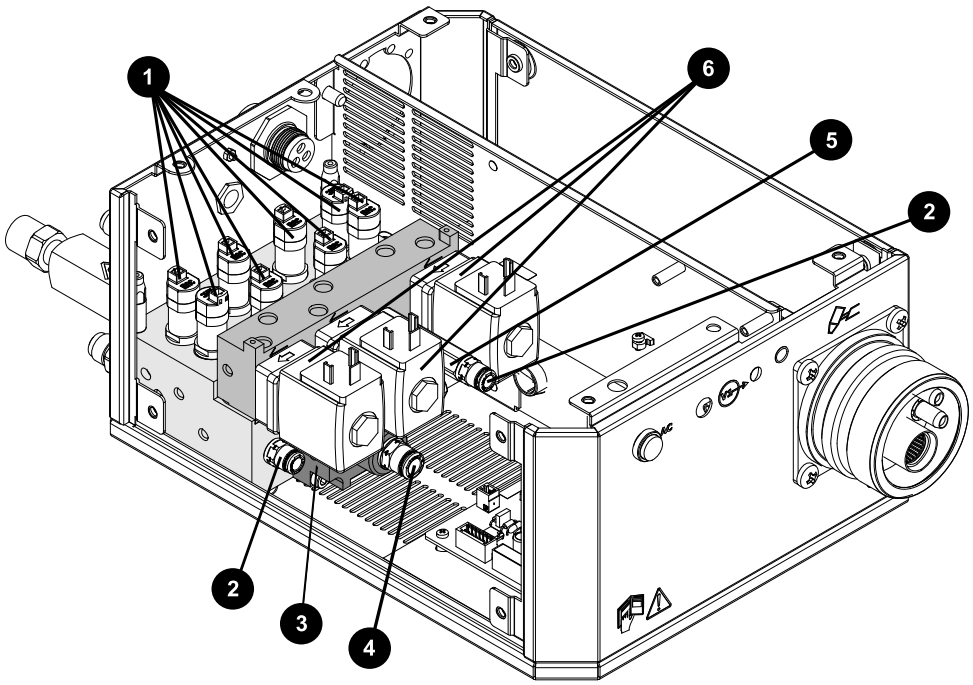
	部件号	说明	编号	数量
1	428338	套件：管道	-	1
2	006152	单向阀	-	2

割炬连接控制箱歧管侧—视图 1



	零件编号	说明	编号	数量
1	223477	压力传感器，带配线和接头	P1 - P5, P14	6
2	229640	电源：88 VAC - 264 VAC 至 24 VDC	PS1	1
3	141334	控制板 PCB	PCB1	1
4	141368	欧姆接触 PCB	PCB2	1
5	229825	绿色电源指示灯 LED 组件	-	1
6	101366	托架	-	2（所示为 1）
	229780	阀门电缆 40 mm（1.6 英寸）	-	8
	229800	阀门电缆 279.4 mm（11 英寸）	-	1
	229655	线束	-	1

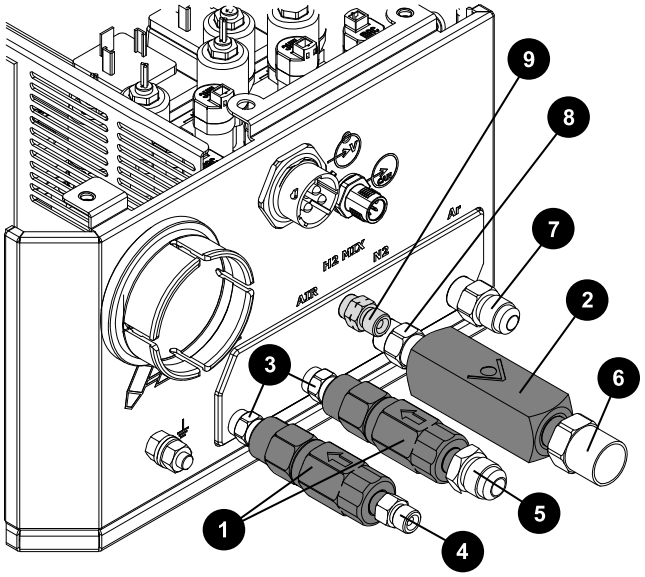
割炬连接控制箱歧管侧—视图 2



	零件编号	说明	编号	数量
	229895	集管组件： ·电磁阀 ·比例阀 ·全部集管 ·全部管件	-	1
1	229965	电磁阀	V4 – V12	9（所示为 8）
	229917	电磁阀 (229965) 工具 [1]	-	
2	015905	转接头：1/8 英寸 NPT O 形密封圈 X 1/4 英寸管	-	2
3	428756	底部集管组件： ·底部集管 ·转接头 ·临界孔口 ·电磁阀	-	1
4	015811	转接头：1/4 英寸 NPT O 形密封圈 X 8 mm 管	-	1
5	10084090	转接头：1/8 英寸 FPT X 1/8 英寸 NPT X 1-5/8 英寸，带 O 形圈	-	1
6	006167	比例阀	B1 – B3	3
	044508	O 形圈		7

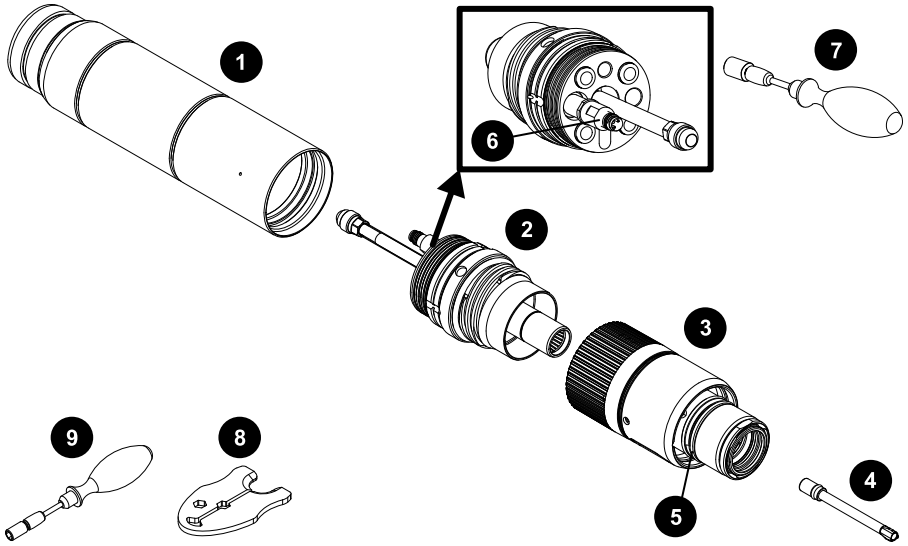
1 使用该工具可在不拆卸控制器PCB 或压力传感器的情况下拆卸电磁阀。

割炬连接控制箱前部接头和阀门



	零件编号	说明	编号	数量
1	006077	单向阀：1/8 英寸 FPT	-	2
2	006157	单向阀：1/4 英寸 NPT 内螺纹	-	1
	涂抹螺纹密封剂的螺纹接头			
3	10083626	1/8 英寸六角卡圈，带 O 形圈	-	2
4	10083766	1/8 英寸 NPT X ‘A’ 型右旋螺纹，带 O 形圈	-	1
5	10083803	1/8英寸 NPT X 6 号，外螺纹，带 O 形圈	-	1
6	10083762	1/4 英寸 NPT X ‘B’ 型右旋螺纹，惰性气体，内螺纹，带 O 形圈	-	1
7	10083738	1/4英寸 NPT X 5 号，外螺纹，带 O 形圈	-	1
8	10083806	1/4 英寸六角卡圈，带 O 形圈	-	1
9	10083783	1/8 英寸 NPT X ‘A’ 型左旋螺纹，外螺纹，带 O 形圈	-	1

割炬组件



	零件编号	说明
1	420500	割炬固定套筒组件：标准
	420501	割炬固定套筒组件：短式
	420502	割炬固定套筒组件：延长
2	420220	快速拆卸/割炬快速接头
3	420221	快速拆卸割炬
4	420368	水管
5	044028	快速拆卸割炬的 O 形圈（请参阅 预防性维护套件 页中的 433）
6	006155	割炬电磁阀 (V1)
7	229918	割炬电磁阀 (V1) 工具
8	10080574	XPR 易损件工具
9	429013	XPR 电极拧紧工具
	428846	割炬组件、170 A 低碳钢易损件
	104879	2.25 英寸月牙钩型扳手

割炬托架

部件号	说明
428646	割炬升降体托架：2.25 英寸直径套筒

易损件入门套件

有关具体的应用，请参阅 易损件配置示例 页中的 231 或 XPR Cut Charts Instruction Manual《（XPR 切割表使用手册）》(809830)。

低碳钢易损件入门套件 (428840)

零件编号	说明	数量
420231	电极：50 A	1
420234	喷嘴 :50 A	1
420237	保护帽 :50 A	1
420233	涡流环 :50 A	1
420240	电极 :80 A	3
420243	喷嘴 : 80 A	3
420246	保护帽 :80 A	2
420242	涡流环 : 80 A - 130 A	2
420249	电极 :130 A	3
420252	喷嘴 :130 A	3
420255	保护帽 :130 A	2
420261	喷嘴 : 170 A	4
420258	电极 : 170 A	4
420513	保护帽 : 170 A	3
420260	涡流环 : 170 A	1
420368	水管	1
420200	保护帽固定罩	1
420365	喷嘴固定罩	1
104879	2.25 英寸月牙钩型扳手	1
10080574	XPR 易损件工具	1
027055	硅酮润滑剂，1/4 盎司	1

不锈钢和铝材易损件入门套件 (428843)

零件编号	说明	数量
420288	喷嘴：40 A	3
420291	保护帽：40 A	2
420297	喷嘴：60 A	2
420296	喷嘴：60 A H_2O	1
420306	喷嘴：80 A	2
420290	喷嘴：80 A H_2O	2
420469	保护帽：130 A H_2O	2
420356	电极：130 A - 300 A	3
420315	喷嘴：130 A	3
420318	保护帽：130 A	2
420472	保护帽：170 A 水	1
420324	喷嘴：170 A	3
420327	保护帽：170 A	1
420303	电极：40 A - 80 A	3
420309	保护帽：60 A - 80 A	2
420294	电极：40 A - 80 A 铝空气 / 空气	2
420300	保护帽：60 A - 80 A H_2O	2
420314	涡流环：40 A - 170 A 多工序	1
420323	涡流环：60 A - 300 A 多工序	2
420368	水管	1
420200	固定帽	1
420365	内固定帽	1
104879	2.25 英寸月牙钩型扳手	1
104119	易损件工具	1
027055	硅酮润滑剂，1/4 盎司	1

带割炬的低碳钢易损件入门套件 (428842)

零件编号	说明	数量
420221	快速拆卸割炬头	1
420231	电极：50 A	1
420234	喷嘴 :50 A	1
420237	保护帽 :50 A	1
420233	涡流环 :50 A	1
420240	电极 :80 A	3
420243	喷嘴 : 80 A	3
420246	保护帽 :80 A	2
420242	涡流环 : 80 A - 130 A	2
420249	电极 :130 A	3
420252	喷嘴 :130 A	3
420255	保护帽 :130 A	2
420261	喷嘴 : 170 A	4
420258	电极 : 170 A	4
420513	保护帽 : 170 A	3
420260	涡流环 : 170 A	1
420368	水管	2
420200	保护帽固定罩	2
420365	喷嘴固定罩	2
104879	2.25 英寸月牙钩型扳手	1
10080574	XPR 易损件工具	1
027055	硅酮润滑剂，1/4 盎司	1

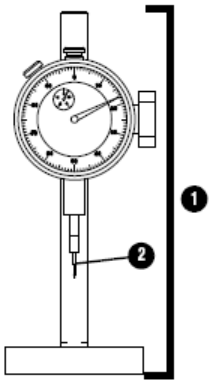
带割炬的不锈钢和铝材易损件入门套件 (428841)

零件编号	说明	数量
420221	快速拆卸割炬头	1
420288	喷嘴：40 A	3
420291	保护帽：40 A	2
420297	喷嘴：60 A	2
420296	喷嘴：60 A H_2O	1
420306	喷嘴：80 A	2
420290	喷嘴：80 A H_2O	2
420469	保护帽：130 A H_2O	2
420356	电极：130 A - 300 A	3
420315	喷嘴：130 A	3
420318	保护帽：130 A	2
420472	保护帽：170 A 水	1
420324	喷嘴：170 A	3
420327	保护帽：170 A	1
420303	电极：40 A - 80 A	3
420309	保护帽：60 A - 80 A	2
420294	电极：40 A - 80 A 铝空气 / 空气	2
420300	保护帽：60 A - 80 A H_2O	2
420314	涡流环：40 A - 170 A 多工序	1
420323	涡流环：60 A - 300 A 多工序	2
420368	水管	2
420200	固定帽	2
420365	内固定帽	2
104879	2.25 英寸月牙钩型扳手	1
104119	易损件工具	1
027055	硅酮润滑剂，1/4 盎司	1

Core 和 CorePlus 控制台非铁易损件启动套件（428944）

零件编号	说明	数量
420288	喷嘴：40 A	3
420291	保护帽：40 A	2
420297	喷嘴：60 A	3
420306	喷嘴：80 A	3
420356	电极：130 A - 300 A	4
420315	喷嘴：130 A	2
420318	保护帽：130 A	2
420324	喷嘴：170 A	3
420327	保护帽：170 A	2
420303	电极：40 A - 80 A	5
420309	保护帽：60 A - 80 A	3
420294	电极：40A~80A 铝 空气/空气	3
420314	涡流环：40 A - 170 A 多工序	1
420323	涡流环：60 A - 300 A 多工序	2
420368	水管	1
420200	固定帽	1
420365	内固定帽	1
104879	2.25 英寸月牙钩型扳手	1
10080574	易损件工具	1
027055	硅酮润滑剂，1/4 盎司	1

其他易损件和割炬部件

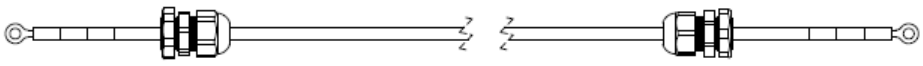


	零件编号	说明
1	004630	铪坑深度测量仪
2	004629	测量点 - 细尖
	027047	测量点 - 钝尖
	027055	硅酮润滑剂，1/4 盎司
	10080574	XPR 易损件工具
	428764	XPR 机器人割炬示教附件
	429013	XPR 电极拧紧工具

电缆、软管和引线部件

使用以下电缆、软管和引线连接切割系统组件。

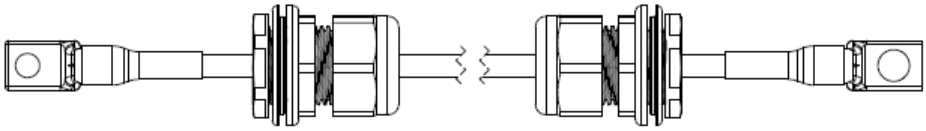
带电源线扣的引导弧电缆



部件号	长度	部件号	长度
223529	3 m（9.8 英尺）	223535	25 m（82 英尺）
223530	4.5 m（14.8 英尺）	223536	35 m（114.8 英尺）
223531	7.5 m（24.6 英尺）	223537	45 m（147.6 英尺）

部件号	长度	部件号	长度
223532	10 m（32.8 英尺）	223538	60 m（196.9 英尺）
223533	15 m（49.2 英尺）	223539	75 m（246.1 英尺）
223534	20 m（65.6 英尺）	-	-

带电源线扣的负极电缆

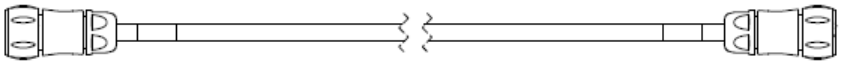


零件编号	类型	长度	部件号	类型	长度
223584	1/0	3 m (9.8 英尺)	223745 [1]	1/0	3 m (9.8 英尺)
223585	1/0	4.5 m（14.8 英尺）	223746 [1]	1/0	4.5 m（14.8 英尺）
223586	1/0	7.5 m（24.6 英尺）	223747 [1]	1/0	7.5 m（24.6 英尺）
223587	1/0	10 m (32.8 英尺)	223748 [1]	1/0	10 m (32.8 英尺)
223588	1/0	15 m (49.2 英尺)	223749 [1]	1/0	15 m (49.2 英尺)
223589	1/0	20 m (65.6 英尺)	223750 [1]	1/0	20 m (65.6 英尺)
223590	1/0	25 m (82 英尺)	223751 [1]	1/0	25 m (82 英尺)
223580	2/0	35 m（114.8 英尺）	223558 [1]	2/0	35 m（114.8 英尺）
223581	2/0	45 m（147.6 英尺）	223559 [1]	2/0	45 m（147.6 英尺）
223582	2/0	60 m (196.9 英尺)	223560 [1]	2/0	60 m (196.9 英尺)
223583	2/0	75 m (246.1 英尺)	223561 [1]	2/0	75 m (246.1 英尺)

1 只带 CCC 标志的电缆。CCC 的定义请参阅 安全和 EMC 符号与标志 页中的 35。

电源电缆 120 VAC)

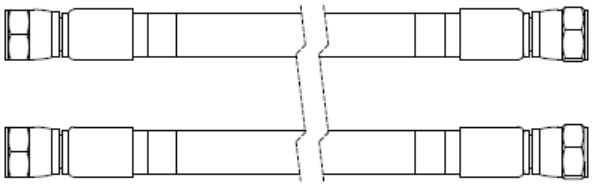
这些电源电缆是 3 位、公-母、120 VAC 电缆。



部件号	长度	部件号	长度
223436	3 m（9.8 英尺）	223446	25 m（82 英尺）
223437	4.5 m（14.8 英尺）	223447	35 m（114.8 英尺）
223439	7.5 m（24.6 英尺）	223448	45 m（147.6 英尺）
223441	10 m（32.8 英尺）	223449	60 m（196.9 英尺）
223444	15 m（49.2 英尺）	223450	75 m（246.1 英尺）
223445	20 m（65.6 英尺）	-	-

冷却剂软管组件 （等离子电源至气体连接控制箱）

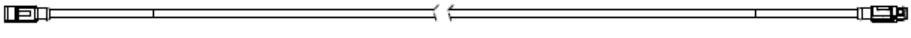
该软管组件的内径为 1.27 cm（0.50 英寸）。



部件号	长度	部件号	长度
428475	3 m（9.8 英尺）	428481	25 m（82 英尺）
428476	4.5 m（14.8 英尺）	428482	35 m（114.8 英尺）
428477	7.5 m（24.6 英尺）	428483	45 m（147.6 英尺）
428478	10 m（32.8 英尺）	428484	60 m（196.9 英尺）
428479	15 m（49.2 英尺）	428485	75 m（246.1 英尺）
428480	20 m（65.6 英尺）	-	-

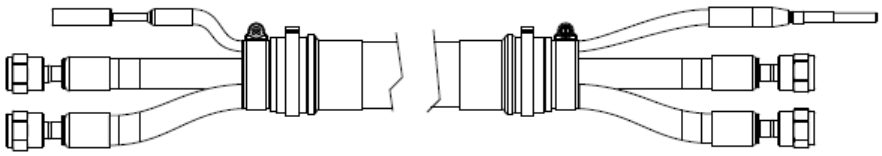
CAN 电缆

CAN电缆为 5 位，公 - 母。 需要一根CAN电缆。



部件号	长度	部件号	长度
223417	3 m（9.8 英尺）	223427	25 m（82 英尺）
223418	4.5 m（14.8 英尺）	223428	35 m（114.8 英尺）
223420	7.5 m（24.6 英尺）	223429	45 m（147.6 英尺）
223422	10 m（32.8 英尺）	223430	60 m（196.9 英尺）
223425	15 m（49.2 英尺）	223431	75 m（246.1 英尺）
223426	20 m（65.6 英尺）	-	-

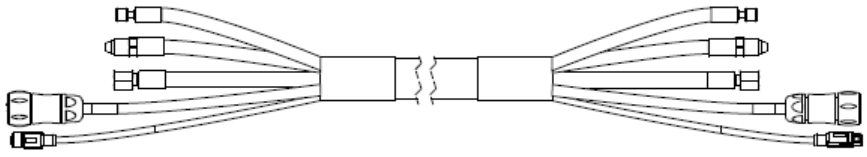
引导弧和冷却液组件（Core、CorePlus）



零件编号	长度	部件号	长度
428454	3 m (9.8 英尺)	428458	10 m (32.8 英尺)
428455	4.5 m（14.8 英尺）	428459	15 m (49.2 英尺)
428456	6 m (19.7 英尺)	428983	18 m (59.1 英尺) [1]
428457	7.5 m（24.6 英尺）	–	–

1 18 米（59.1 英尺）组件仅兼容 2 米（6.6 英尺）或 2.5 米（8.2 英尺）割炬电缆。

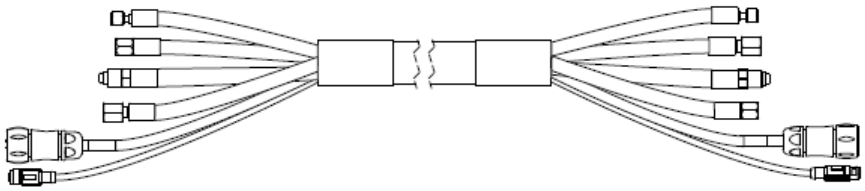
电源、CAN 和 3 气体组件 (Core)



零件编号	长度	部件号	长度
428464	3 m (9.8 英尺)	428468	10 m (32.8 英尺)
428465	4.5 m（14.8 英尺）	428469	15 m (49.2 英尺)
428466	6 m (19.7 英尺)	428982	18 m (59.1 英尺) [1]
428467	7.5 m（24.6 英尺）	–	–

1 18 米（59.1 英尺）组件仅兼容 2 米（6.6 英尺）或 2.5 米（8.2 英尺）割炬电缆。

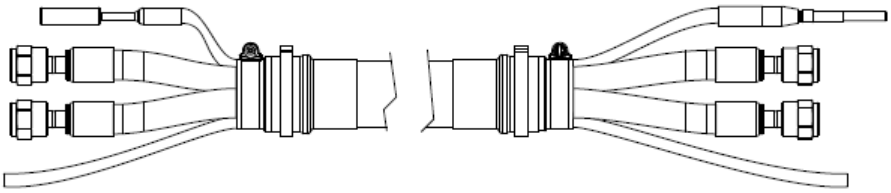
电源、CAN 和 4 气体组件 (CorePlus)



零件编号	长度	部件号	长度
10079381	3 m (9.8 英尺)	10079385	10 m (32.8 英尺)
10079382	4.5 m（14.8 英尺）	10079386	15 m (49.2 英尺)
10079383	6 m (19.7 英尺)	10079387	18 m (59.1 英尺) [1]
10079384	7.5 m（24.6 英尺）	–	–

1 18 米（59.1 英尺）组件仅兼容 2 米（6.6 英尺）或 2.5 米（8.2 英尺）割炬电缆。

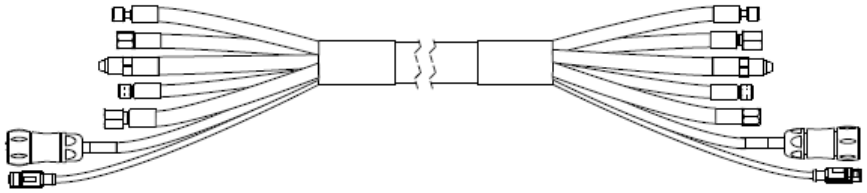
引导弧、冷却液软管和保护水组件（VWI 、OptiMix）



零件编号	长度	部件号	长度
428353	3 m (9.8 英尺)	428357	10 m (32.8 英尺)
428354	4.5 m（14.8 英尺）	428358	15 m (49.2 英尺)
428355	6 m (19.7 英尺)	428981	18 m (59.1 英尺) [1]
428356	7.5 m（24.6 英尺）	–	–

1 18 米（59.1 英尺）组件仅兼容 2 米（6.6 英尺）或 2.5 米（8.2 英尺）割炬电缆。

电源、CAN 和 5 气体组件（VWI、OptiMix）



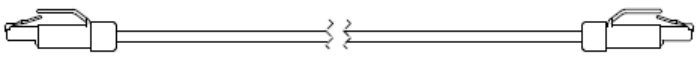
零件编号	长度	部件号	长度
428363	3 m (9.8 英尺)	428367	10 m (32.8 英尺)
428364	4.5 m（14.8 英尺）	428368	15 m (49.2 英尺)
428365	6 m (19.7 英尺)	428980	18 m (59.1 英尺) [1]
428366	7.5 m（24.6 英尺）	–	–

1 18 米（59.1 英尺）组件仅兼容 2 米（6.6 英尺）或 2.5 米（8.2 英尺）割炬电缆。

EtherCAT 和以太网 LAN 接口电缆

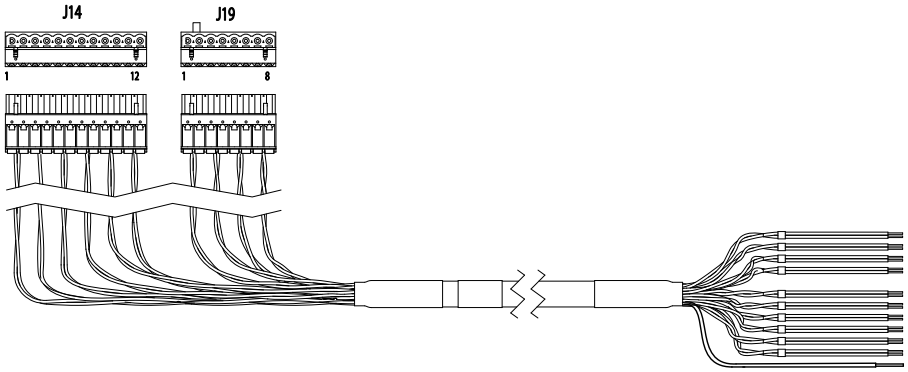
EtherCAT 和以太网 LAN 接口电缆具有以下特点：RJ-45 接头，公对公，SF/UTP 屏蔽，双绞线，22 AWG。

如需了解有关 EtherCAT 和以太网 LAN 电缆规格的更多信息，请参阅 EtherCAT 和以太网 LAN 电缆的要求 页中的 143。



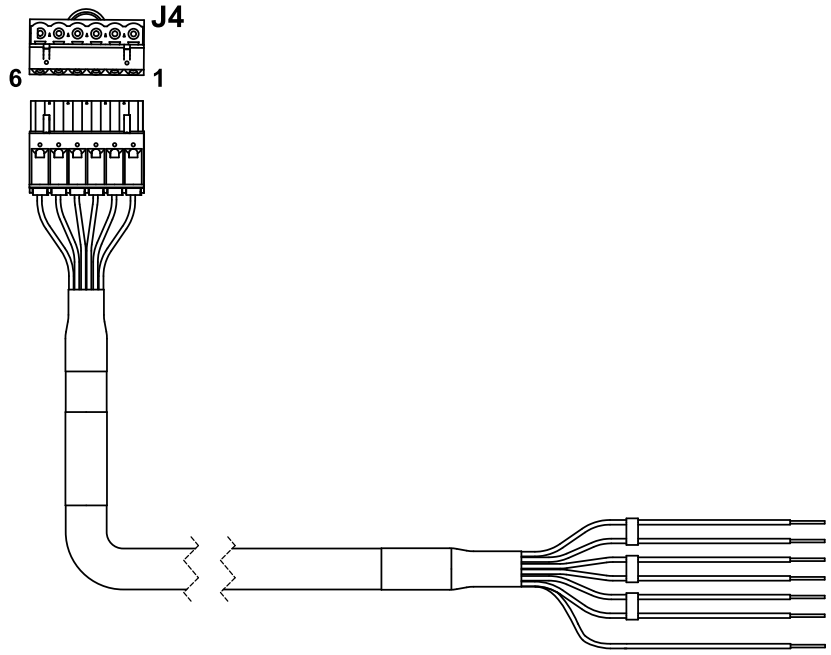
零件编号	长度	部件号	长度
223506	0.3 m（1 英尺）	223512	10 m (32.8 英尺)
223507	0.6 m (2 英尺)	223513	15 m (49.2 英尺)
223508	1.5 m（4.9 英尺）	223514	22.5 m (73.8 英尺)
223672	2.5 m（8.2 英尺）	223515	30 m (98.4 英尺)
223509	3 m (9.8 英尺)	223516	45 m（147.6 英尺）
223510	6 m (19.7 英尺)	223517	60 m (196.9 英尺)
223511	7.5 m（24.6 英尺）	223714	75 m (246.1 英尺)

离散接口电缆



零件编号	长度	部件号	长度
223691	3 m (9.8 英尺)	223700	20 m (65.6 英尺)
223692	4.5 m（14.8 英尺）	223701	22.5 m (73.8 英尺)
223693	6 m (19.7 英尺)	223702	25 m (82 英尺)
223694	7.5 m（24.6 英尺）	223703	30 m (98.4 英尺)
223695	10 m (32.8 英尺)	223704	35 m（114.8 英尺）
223696	12 m（39.4 英尺）	223705	37.5 m (123 英尺)
223697	13.5 m (44.3 feet)	223706	45 m（147.6 英尺）
223698	15 m (49.2 英尺)	223707	60 m (196.9 英尺)
223699	16.5 m (54.1 英尺)	223708	75 m (246.1 英尺)

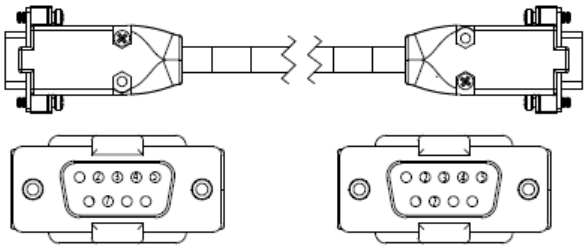
用于扩展 PCB 的离散电缆



零件编号	长度	部件号	长度
10083813	3 m (9.8 英尺)	10083823	20 m (65.6 英尺)
10083814	4.5 m（14.8 英尺）	10083824	22.5 m (73.8 英尺)
10083815	6 m (19.7 英尺)	10083825	25 m (82 英尺)
10083816	7.5 m（24.6 英尺）	10083826	30 m (98.4 英尺)
10083817	10 m (32.8 英尺)	10083827	35 m（114.8 英尺）
10083818	12 m（39.4 英尺）	10083828	37.5 m (123 英尺)
10083819	13.5 m (44.3 feet)	10083829	45 m（147.6 英尺）
10083820	15 m (49.2 英尺)	10083830	60 m (196.9 英尺)
10083822	16.5 m (54.1 英尺)	10083831	75 m (246.1 英尺)

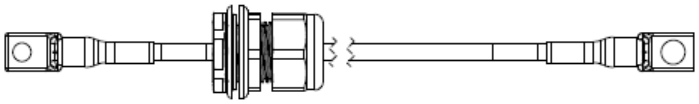
串行 CNC 接口电缆

串行 CNC 接口电缆具有以下特点：9 位，D 超小型 (D-sub) 接头，公-公，RS-422。



部件号	长度	部件号	长度
223673	3 m（9.8 英尺）	223682	20 m（65.6 英尺）
223674	4.5 m（14.8 英尺）	223683	22.5 m（73.8 英尺）
223675	6 m（19.7 英尺）	223684	25 m（82 英尺）
223676	7.5 m（24.6 英尺）	223685	30 m（98.4 英尺）
223677	10 m（32.8 英尺）	223686	35 m（114.8 英尺）
223678	12 m (39.4 英尺)	223687	37.5 m (123 feet)
223679	13.5 m (44.3 英尺)	223688	45 m（147.6 英尺）
223680	15 m（49.2 英尺）	223689	60 m（196.9 英尺）
223681	16.5 m (54.1 英尺)	223690	75 m（246.1 英尺）

工件电缆

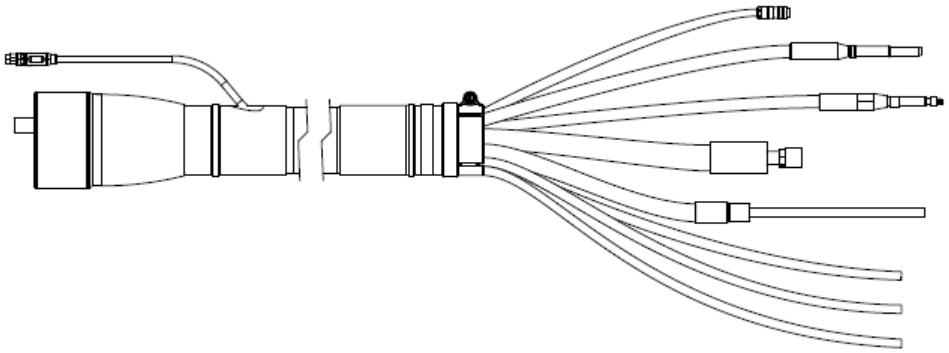


零件编号	类型	长度	部件号	类型	长度
223617	1/0	3 m (9.8 英尺)	223650 [1]	1/0	3 m (9.8 英尺)
223618	1/0	4.5 m（14.8 英尺）	223651 [1]	1/0	4.5 m（14.8 英尺）
223619	1/0	7.5 m（24.6 英尺）	223652 [1]	1/0	7.5 m（24.6 英尺）
223620	1/0	10 m (32.8 英尺)	223653 [1]	1/0	10 m (32.8 英尺)
223621	1/0	15 m (49.2 英尺)	223654 [1]	1/0	15 m (49.2 英尺)
223622	1/0	20 m (65.6 英尺)	223655 [1]	1/0	20 m (65.6 英尺)
223623	1/0	25 m (82 英尺)	223656 [1]	1/0	25 m (82 英尺)

零件编号	类型	长度	部件号	类型	长度
223635	2/0	35 m（114.8 英尺）	223668 [1]	2/0	35 m（114.8 英尺）
223636	2/0	45 m（147.6 英尺）	223669 [1]	2/0	45 m（147.6 英尺）
223637	2/0	60 m (196.9 英尺)	223670 [1]	2/0	60 m (196.9 英尺)
223638	2/0	75 m (246.1 英尺)	223671 [1]	2/0	75 m (246.1 英尺)

1 只带 CCC 标志的电缆。CCC 的定义请参阅 安全和 EMC 符号与标志 页中的 35。

割炬电缆



部件号	长度	部件号	长度
428383	2 m（6.6 英尺）	428386	3.5 m（11.5 英尺）
428384	2.5 m（8.2 英尺）	428824	4 m（13.1 英尺）
428385	3 m（9.8 英尺）	428387	4.5 m（14.8 英尺）

坡口割炬电缆和坡口机器人电缆

坡口割炬电缆也可用作坡口机器人电缆。

零件编号	电缆长度	电源线保护套长度	部件号	电缆长度	电源线保护套长度
428825	2 m （6.6 英尺）	0.5 m（20 英寸）	428831	2 m （6.6 英尺）	1.2 m（48 英寸）
428826	2.5 m（8.2 英尺）		428832	2.5 m（8.2 英尺）	
428827	3 m (9.8 英尺)		428833	3 m (9.8 英尺)	
428828	3.5 m （11.5 英尺）		428834	3.5 m （11.5 英尺）	
428829	4 m (13.1 英尺)		428835	4 m (13.1 英尺)	
428830	4.5 m（14.8 英尺）		428836	4.5 m（14.8 英尺）	
428978	6 m (20 英尺) [1]		428979	6 m (20 英尺) [1]	

1 6 米（20 英尺）电缆仅兼容 7.5 米（24.6 英尺）或更短的气体组件。

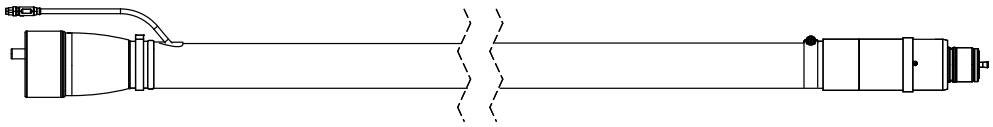
机器人通臂引线

零件编号	电缆长度	零件编号	电缆长度
428913	2 m （6.6 英尺）	428916	3.5 m （11.5 英尺）
428914	2.5 m（8.2 英尺）	428917	4 m (13.1 英尺)
428915	3 m (9.8 英尺)	428918	4.5 m（14.8 英尺）

短割炬

使用短割炬需要进行不同的设置和安装。有关如何安全安装和使用该割炬的重要信息，请参阅 XPR 短割炬使用手册（810640）。

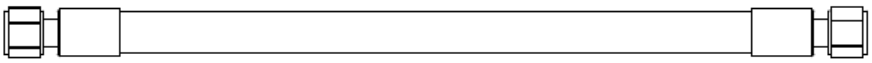
XPR短割炬只能与XPR170和XPR300切割系统配合使用。



零件编号	说明	数量
420750	带集成导线的短割炬	1

氧气软管（蓝色）

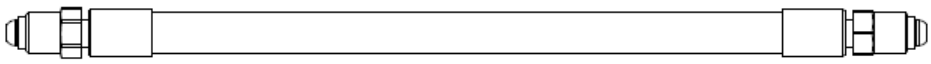
氧气软管带有 B 型右旋螺纹，母接头。



部件号	长度	部件号	长度
124003	3 m（9.8 英尺）	124009	25 m（82 英尺）
124004	4.5 m（14.8 英尺）	124107	30 m（98.4 英尺）
124005	7.5 m（24.6 英尺）	124010	35 m（114.8 英尺）
124006	10 m（32.8 英尺）	124011	45 m（147.6 英尺）
124007	15 m（49.2 英尺）	124012	60 m（196.9 英尺）
124008	20 m（65.6 英尺）	124013	75 m（246.1 英尺）

氮气或氩气软管（黑色）

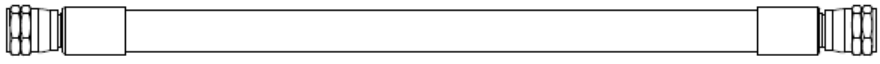
氮气或氩气软管带有 B 型右旋螺纹，公接头。



部件号	长度	部件号	长度
124014	3 m（9.8 英尺）	124020	25 m（82 英尺）
124015	4.5 m（14.8 英尺）	124108	30 m（98.4 英尺）
124016	7.5 m（24.6 英尺）	124021	35 m（114.8 英尺）
124017	10 m（32.8 英尺）	124022	45 m（147.6 英尺）
124018	15 m（49.2 英尺）	124023	60 m（196.9 英尺）
124019	20 m（65.6 英尺）	124024	75 m（246.1 英尺）

空气软管（黑色）

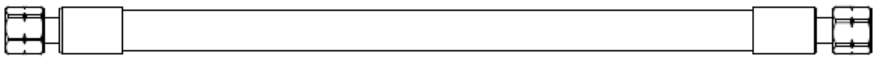
空气软管配有 JIC-6 母接头。



部件号	长度	部件号	长度
124025	3 m（9.8 英尺）	124031	25 m（82 英尺）
124026	4.5 m（14.8 英尺）	124109	30 m（98.4 英尺）
124027	7.5 m（24.6 英尺）	124032	35 m（114.8 英尺）
124028	10 m（32.8 英尺）	124033	45 m（147.6 英尺）
124029	15 m（49.2 英尺）	124034	60 m（196.9 英尺）
124030	20 m（65.6 英尺）	124035	75 m（246.1 英尺）

氢气或氮氢气软管 (F5)（红色）

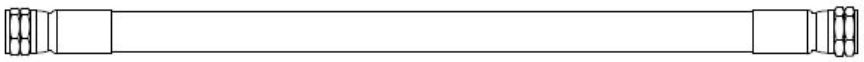
氢气或氮氢气软管 (F5) 具有 B 型左旋螺纹母接头管件。



部件号	长度	部件号	长度
124036	3 m（9.8 英尺）	124042	25 m（82 英尺）
124037	4.5 m（14.8 英尺）	124110	30 m（98.4 英尺）
124038	7.5 m（24.6 英尺）	124043	35 m（114.8 英尺）
124039	10 m（32.8 英尺）	124044	45 m（147.6 英尺）
124040	15 m（49.2 英尺）	124045	60 m（196.9 英尺）
124041	20 m（65.6 英尺）	124046	75 m（246.1 英尺）

水（可选保护液体）管（蓝色）

水管配有 JIC-6 母接头。



部件号	长度	部件号	长度
124047	3 m（9.8 英尺）	124053	25 m（82 英尺）
124048	4.5 m（14.8 英尺）	124111	30 m（98.4 英尺）
124049	7.5 m（24.6 英尺）	124054	35 m（114.8 英尺）

部件号	长度	部件号	长度
124050	10 m（32.8 英尺）	124055	45 m（147.6 英尺）
124051	15 m（49.2 英尺）	124056	60 m（196.9 英尺）
124052	20 m（65.6 英尺）	124057	75 m（246.1 英尺）

预防性维护套件

零件编号	说明
428639	套件：过滤器，割炬检修套件，不含冷却液
428640	套件：过滤器，割炬检修套件，含冷却液
428878	套装：电子器件 (200 V – 240 V)
428879	套装：电子器件 (380V~600V)

工具

零件编号	说明
229917	TorchConnect 控制箱电磁阀工具
229918	割炬电磁阀工具
104879	2.25 英寸月牙钩型扳手
004630	铪坑深度测量仪
004629	测量针
10080574	XPR 易损件工具
429013	XPR 电极拧紧工具
1-13897（Hypertherm 水刀部件号）	TDS 计量器

建议备用件

等离子电源—建议备用件

Hypertherm 建议保留这些部件，以供等离子电源使用。

零件编号	说明	编号	数量
428810	保护液体处理过滤器	–	1
027005	冷却液过滤器（精滤）	–	1
006113	冷却液单向阀	–	1
229640	电源：88 VAC - 264 VAC 至 24 VDC	PS1	1
229671	电源：88 VAC - 264 VAC 至 48 VDC，600 W	PS2	1
10085251	斩波器组件	斩波器 1	1
10084334	套件：XPR 主控制器PCB组件和无线标签	PCB1	1
10081573	套装：I/O PCB	PCB5	1
141384	风扇配电板 PCB	PCB6	1
428893	配电板 PCB	PCB7	1
10084820	保险丝：15 A，250 VAC，延时（在 PCB7 上）	F1，F2	2
108709	保险丝：10 A，250 VAC，延时（在 PCB7 上）	F3	1
208397 [1]	保险丝：15 A，600 V，R 级（用于 200 V、208 V、220 V、240 V）	F1，F2	2
208395 [1]	保险丝：8 A，600 V，R 级（用于 380 V、400 V、415 V、440 V、480 V、600 V）		2
003277	引导弧继电器：24 VDC，线圈，60 A 28 VDC 触点	CR1	1
003276 [1]	主接触器（200V、208V、220V、240 V）	M_CON	1
429060 [1]	主接触器组件（380 V、400 V、415 V、440 V、480 V、600 V）		1

1 选择适合您的切割系统和工作场所的电压。

气体连接控制箱 — 建议备用件

Hypertherm 建议保留这些部件以供气体连接控制箱使用。

部件号	说明	编号	数量
011110	空气过滤器滤芯	-	1
223398	压力传感器（仅限 VWI 和 OptiMix）	P6 ~ P9	1
006167	比例阀（仅限 VWI 和 OptiMix）	B4 ~ B5	1
141563	高频高压起弧 PCB	PCB2	1
141595	用于起弧 PCB 的火花隙 PCB	-	1

TorchConnect 控制箱 — 建议备用件

Hypertherm 建议保留这些部件，以供 TorchConnect 控制箱使用。

部件号	说明	编号	数量
141368	欧姆接触 PCB	PCB2	1
223477	压力传感器，带配线和接头	P1 ~ P5, P14	1
006167	比例阀	B1 ~ B3	1
229965	电磁阀	V4 ~ V12	1

割炬 — 建议备用件

Hypertherm 建议保留这些部件，以供割炬使用。

零件编号	说明	编号	数量
420220	快速拆卸/割炬快速接头	-	1
420221	快速拆卸割炬	-	1
420368	水管	-	1
006155	割炬电磁阀	-	1
428639	套件：过滤器，割炬检修套件，不含冷却液	-	1
428640	套件：过滤器，割炬检修套件，含冷却液	-	1

警告标签图标说明

此警告标签贴在部分等离子电源上。操作工或维护技术人员应能正确理解这些警告标签的目的。

文本编号与标签上的编号对应。



1.	切割产生的火花可能造成爆炸或火灾。
1.1	切勿在易燃物附近进行切割作业。
1.2	附近应配备灭火器，并且灭火器应能随时启用。
1.3	切勿使用圆筒或其他密闭容器作为切割床。
2.	等离子弧可能导致烧烫伤；切勿让喷嘴朝向自己。一旦启动，即会立即产生电弧。
2.1	拆卸割炬前应先关闭电源。
2.2	切勿在切割路径附近手持工件。
2.3	穿戴全套防护装备。
3.	危险电压。存在触电或烧伤危险。
3.1	佩戴绝缘手套。手套潮湿或破损时，应予更换。
3.2	使用绝缘材料保护自身安全，防止因与工件或地面接触而导致触电。
3.3	在检修设备之前应先断开电源。切勿接触通电部件。
4.	等离子烟雾有害健康。
4.1	切勿吸入烟雾。
4.2	通过强制通风或局部排气，清除烟雾。
4.3	切勿在密闭场所中操作设备。通过通风方法，清除烟雾。
5.	弧光可能灼伤眼睛和皮肤。
5.1	穿戴正确、合身的防护装备，以保护头部、眼睛、耳朵、手和身体。扣紧衣领。保护耳朵，以免受到噪音的损伤。使用可满足滤光要求的焊接头盔。
6.	接受培训。只有具备相应资格的人员才可以操作此设备。使用本手册中指定的割炬。严禁无证人员和儿童进入现场。
7.	切勿揭除、撕毁或遮盖此标签。如果此标签丢失、毁坏或破损，应予更换。

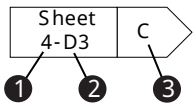
10 配线图

配线图惯例

在配线图上寻找信号路径时，请使用以下惯例来查找该路径在不同图纸或同一图纸上不同位置继续的路径：

- 图纸编号位于每页的右下角。
- 对其他位置的引用采用以下连接符号和惯例：

使用图纸编号可找到所引用的图纸。在每页图纸中，找到 Y 轴上的坐标 A 到 D 和 X 轴上的坐标 1 到 4，即可找到参考区（与路线图相似）。



1 图纸编号

2 坐标

3 参考区

配线图符号

这些符号在配线图中用于表示等离子切割系统和割炬的元件。


电池


电容（有极性）


电容（无极性）


接地夹


接地，底座


接地，大地


插座


继电器，线圈


继电器（常闭）


电容（充电型）


断路器


同轴屏蔽电缆


电流传感器


电流传感器


DC 电源


二极管


门互锁


风扇


旁路电容


滤波器 AC

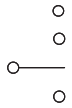

保险丝


压力开关

（常开）


单极单掷开关


单极双掷开关


单极双掷开关（中间断开）


温度开关

（常闭）


温度开关（常开）



接线板


延时闭合（常开/常闭）


IGBT


电感器


LED


灯


MOV


引脚


插槽


插头


PNP 晶体管


电位计


按钮（常闭）


按钮（常开）


延时断开，

常开/闭合


延时断开（常闭/常开）


延时闭合（常开/常闭）


变压器


变压器，空芯


变压器线圈


双向可控硅


交流电压源

继电器（常开）

固态继电器 AC

固态继电器 DC

固态继电器

电阻器

可控硅

保护帽

分流器

火花隙

流量开关

液位开关（常闭）

压力开关（常闭）

电磁阀

电压源

稳压二极管

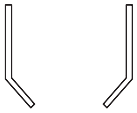
割炬符号



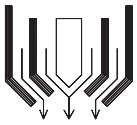
电极



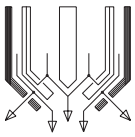
喷嘴



保护帽



割炬



割炬、HyDefinition

操作期间的阀门状态

在切割系统的每个操作阶段，都有不同的阀门处于激活 (ON) 或停用 (OFF) 状态。气体连接控制箱的类型以及活动工艺的类型和时序会使阀门的活动或非活动状态发生变化。

请参阅 CNC 或 XPR Web 界面，了解各阀门开关 (ON-OFF) 的最新状态信息。

- 有关如何在 CNC 控制器上查看阀门状态的信息，请参阅 CNC 随附的使用手册。
- 要在 XPR Web 界面上查看阀门状态：
  a 通过 XPR Web 界面来选择您想查看的工艺。
  b 前往 **Gas System（气体系统）**屏幕。

  请参阅 气体系统屏幕 页中的 178。可以在此屏幕上查看气体流动时哪些阀门处于活动状态。活动阀门以灰色高亮显示。

  c 在 **Gas System（气体系统）**屏幕中，针对您想查看的工艺启用您希望使用的模式（**测试预流（Test Preflow）**、**测试穿孔流（Test Pierceflow）** 或 **测试切割流（Test Cutflow）**。

按工艺 ID 划分的阀门状态

该表显示了特定工艺中不同类型的块（预流、切流、穿孔）和气体时，阀门是处于打开启状态 (ON) 还是关闭状态 (OFF)。

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态

	工艺 ID：1001、1002、1003、1004, 1005，1151，1152，1153, 1155，1156																			
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：7001、7004、7005、7007、7008、7009、7010、7011、7012、7013、7018、7020																			
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2/氧气（O_2）	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：8001																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：9001、9010、9018																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2051、2054、2057、2100、8004、8005、8006																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：2010、2011、2028、2029、2052、2055、2058																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/水	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/水	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/水	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2053、2056、2059、2060、2061、2062、2063、2064、2065、2066																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	工艺 ID：1201、1203、1206、1251、1252、1253、1254、1255、1281、1282、1283、1284、1285、1286、1287																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：1051、7014、7015																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氧气（O_2）	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2/氧气（O_2）	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2/氧气（O_2）	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：1101、1102																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：1103、1104、1105、1106、1107																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：7002、7003、7006																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2/氧气（O_2）	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2001、2002、2003、2004、2005																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	F5/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	F5/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：2006、2007、2012、2013、2014、2015、2024、2025、2026																			
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2008、2009																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	空气/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	空气/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：2016、2017、2018、2019																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	空气/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	空气/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2020、2021、2022、2023																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	F5/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	F5/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：9004、9005、9006、9014、9015、9016、9017																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：8007、8010																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：9007、9019																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：9008																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/氮气 (N_2)	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：9002、9003、9009																			
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/氮气 (N_2)	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/氮气 (N_2)	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/氮气 (N_2)	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：1202、1204																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：2027、2101																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	空气/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	空气/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：8002																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：1205																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/氩气	**开启启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：1207																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：9011、9012、9013																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：1060、1061、7016、7017																			
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：1157																			
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/氩气	**开启启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：7019																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氧气（O_2）	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2/氧气（O_2）	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：1288																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/氩气	**开启启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：1289																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/氩气	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（O_2）/氩气	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：2071、2073、2075																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	切割流	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2072、2074																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	切割流	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氩气	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	工艺 ID：2076																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氩气	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	切割流	混合气体/氩气	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氩气	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：8011																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：9020、9021																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氩气/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：3001、3006																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：3011																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	**开启**	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭

表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：3012																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/空气	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	切割流	氧气（O_2）/空气	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氧气（N_2/氮气(N_2)	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭
	工艺 ID：3016																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	切割流	混合气体/氮气（N_2）	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氮气（N_2）	**开启启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启启**

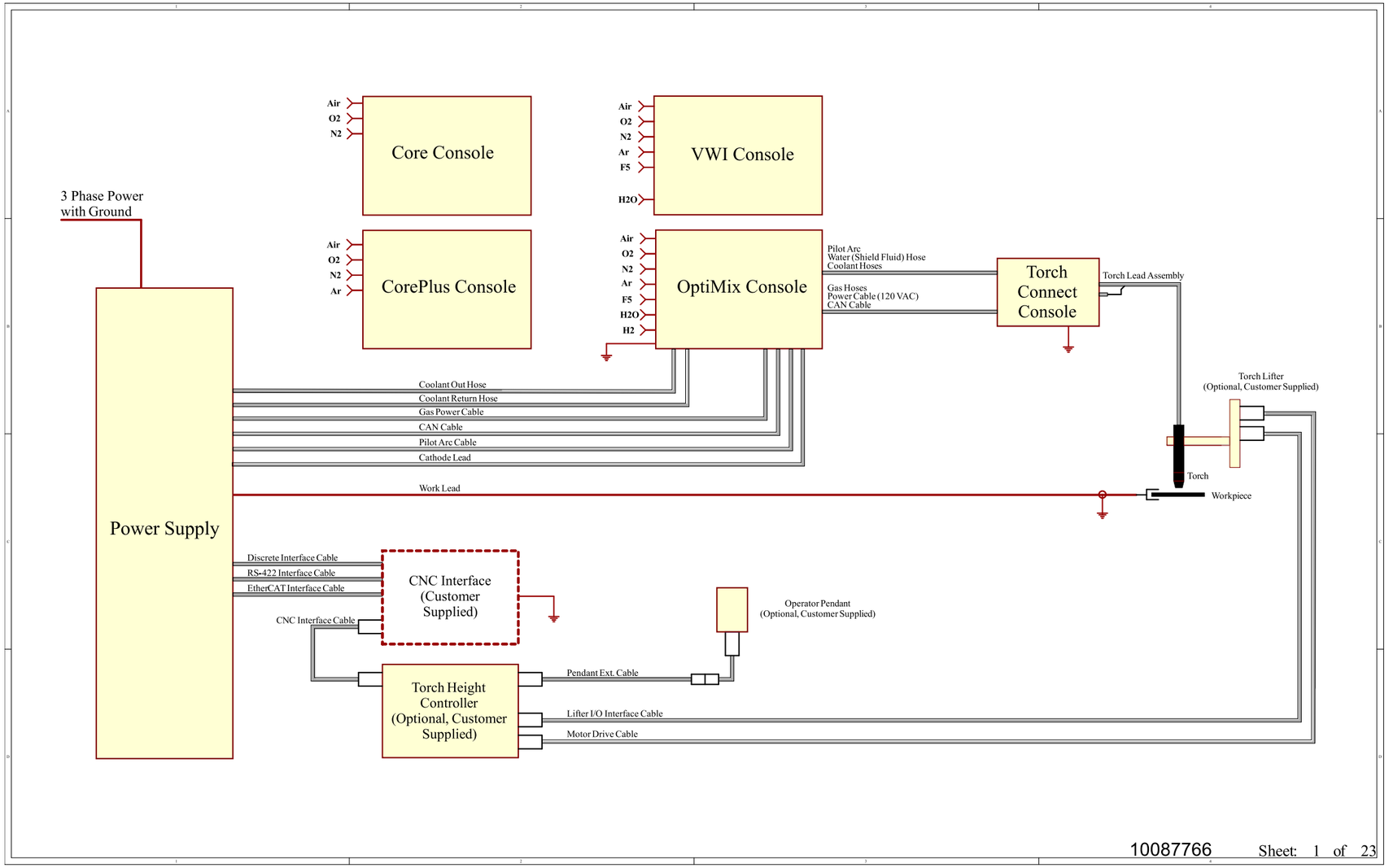
表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：3021																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	切割流	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	工艺 ID：3026																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/氮气（N_2）	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	切割流	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**
	穿孔	混合气体/氮气（N_2）	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	**开启**

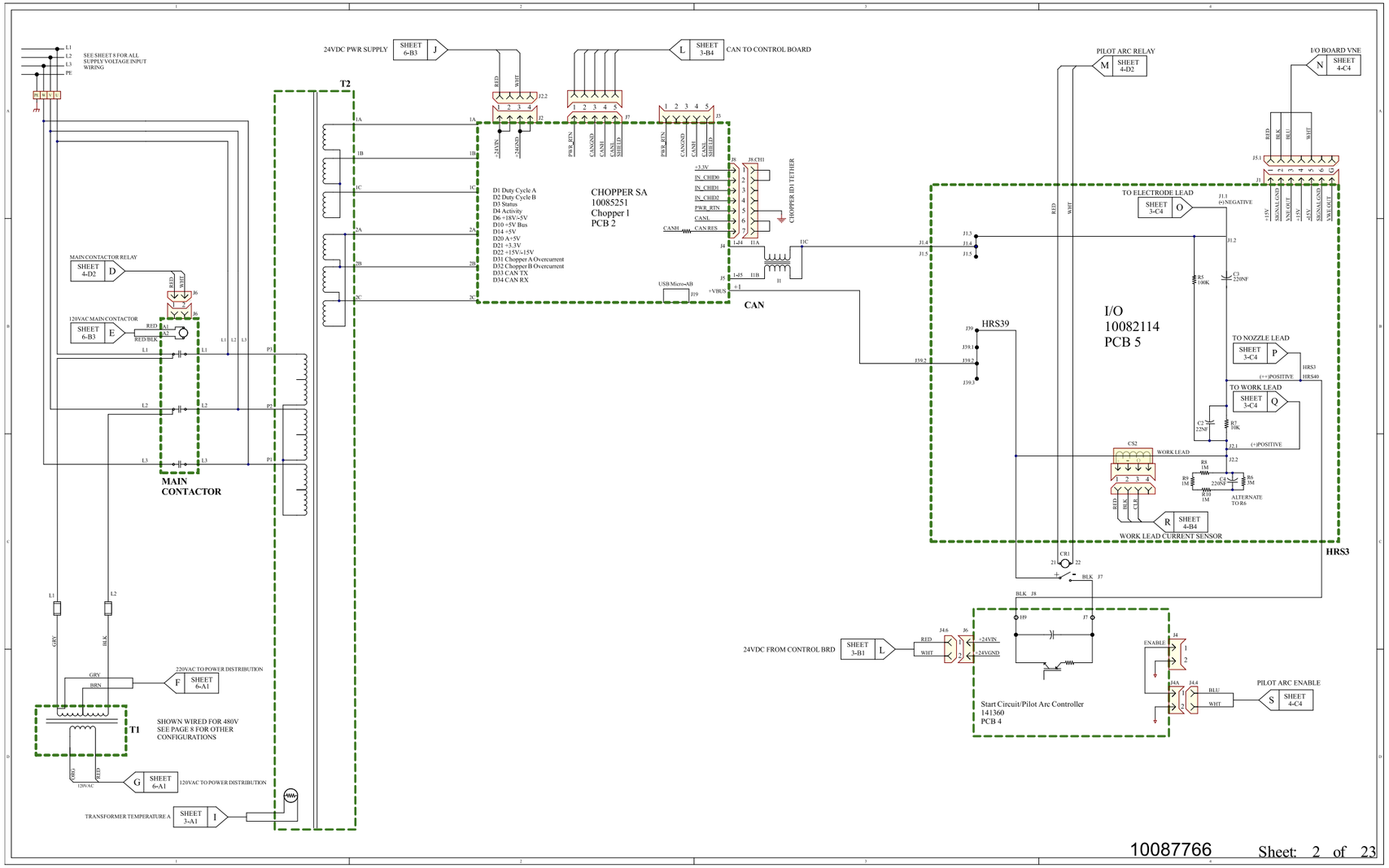
表 41 - 按工艺 ID 划分的阀门状态 (继续)

	工艺 ID：2082																		
	区块类型	气体	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	预流	氮气（N_2）/水（H_2）	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭
	切割流	氮气（N_2）/水（H_2）	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭
	穿孔	氮气（N_2）/水（H_2）	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	**开启**	**开启**	关闭	关闭	**开启**	关闭	关闭	关闭

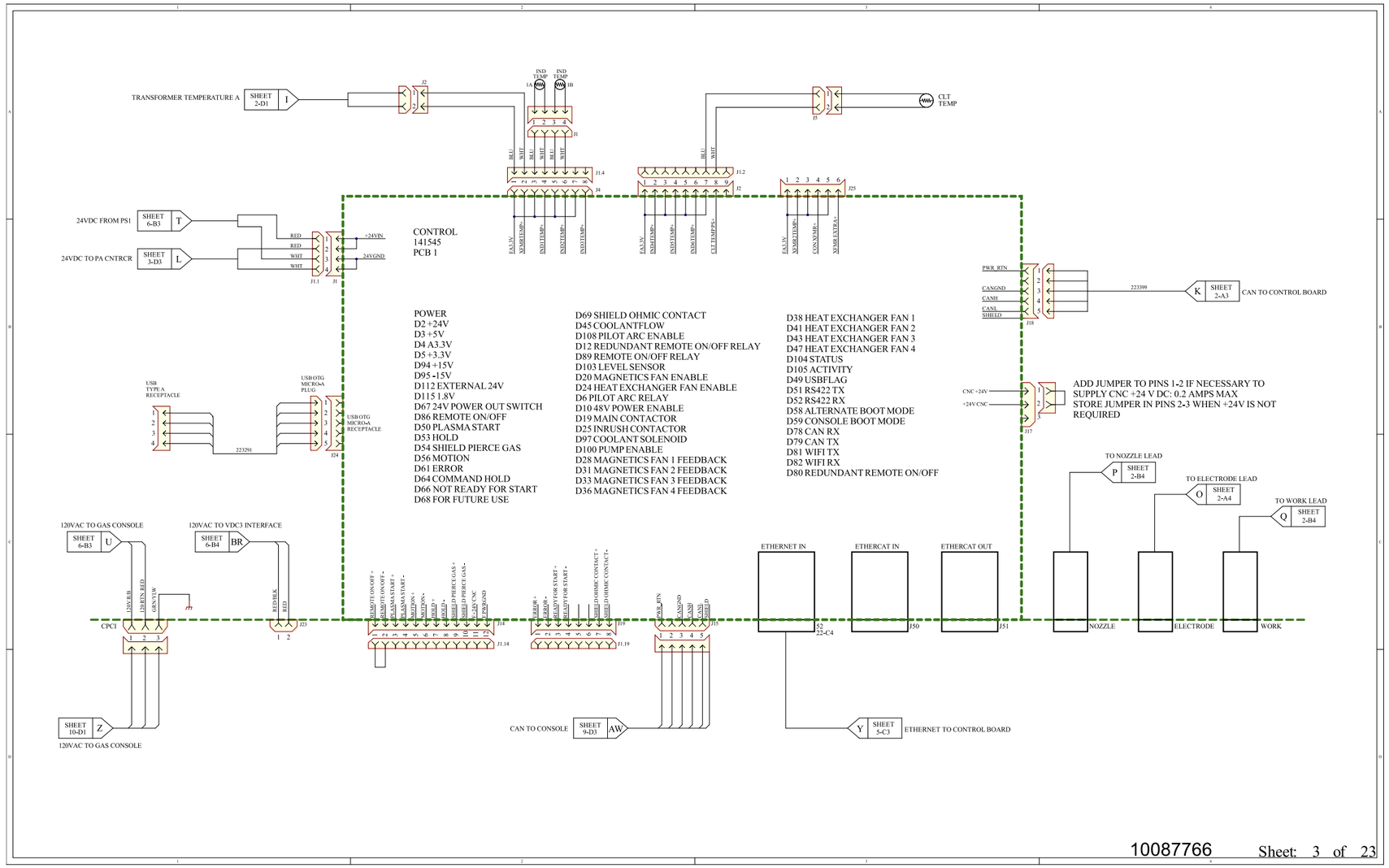
概览（第 1 张，共 23 张）


Air
O2
N2
Core Console
Air
O2
N2
Ar
F5
H2O
VWI Console
3 Phase Power
with Ground
Air
O2
N2
Ar
CorePlus Console
Air
O2
N2
Ar
F5
H2O
H2
OptiMix Console
Pilot Arc
Water (Shield Fluid) Hose
Coolant Hoses
Gas Hoses
Power Cable (120 VAC)
CAN Cable
Torch
Connect
Console
Torch Lead Assembly
Torch Lifter
(Optional, Customer Supplied)
Coolant Out Hose
Coolant Return Hose
Gas Power Cable
CAN Cable
Pilot Arc Cable
Cathode Lead
Work Lead
Torch
Workpiece
Power Supply
Discrete Interface Cable
RS-422 Interface Cable
EtherCAT Interface Cable
CNC Interface Cable
CNC Interface
(Customer
Supplied)
Operator Pendant
(Optional, Customer Supplied)
Pendant Ext. Cable
Torch Height
Controller
(Optional, Customer
Supplied)
Lifter I/O Interface Cable
Motor Drive Cable
10087766
Sheet: 1 of 23

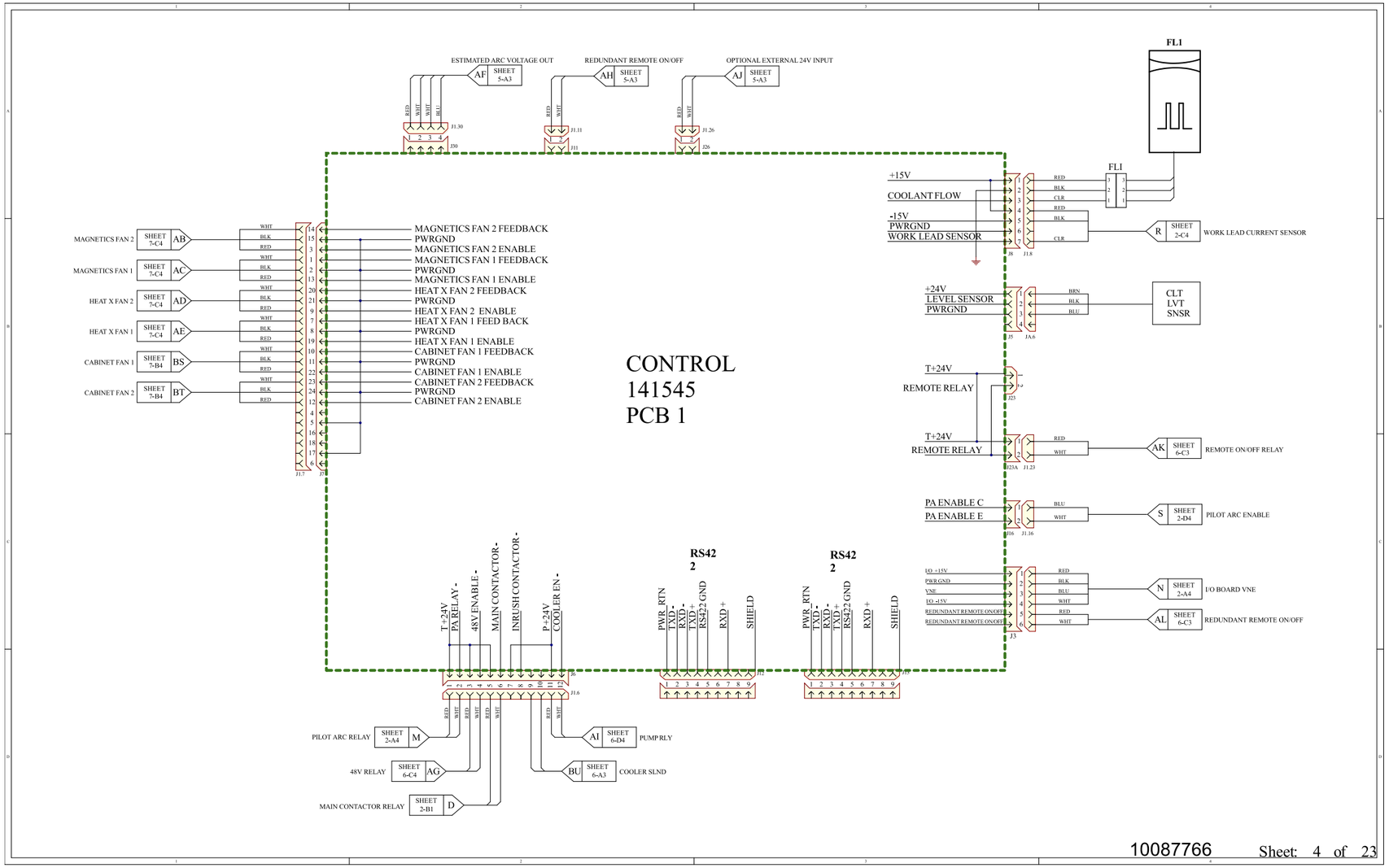
等离子电源 1（第 2 张，共 23 张）



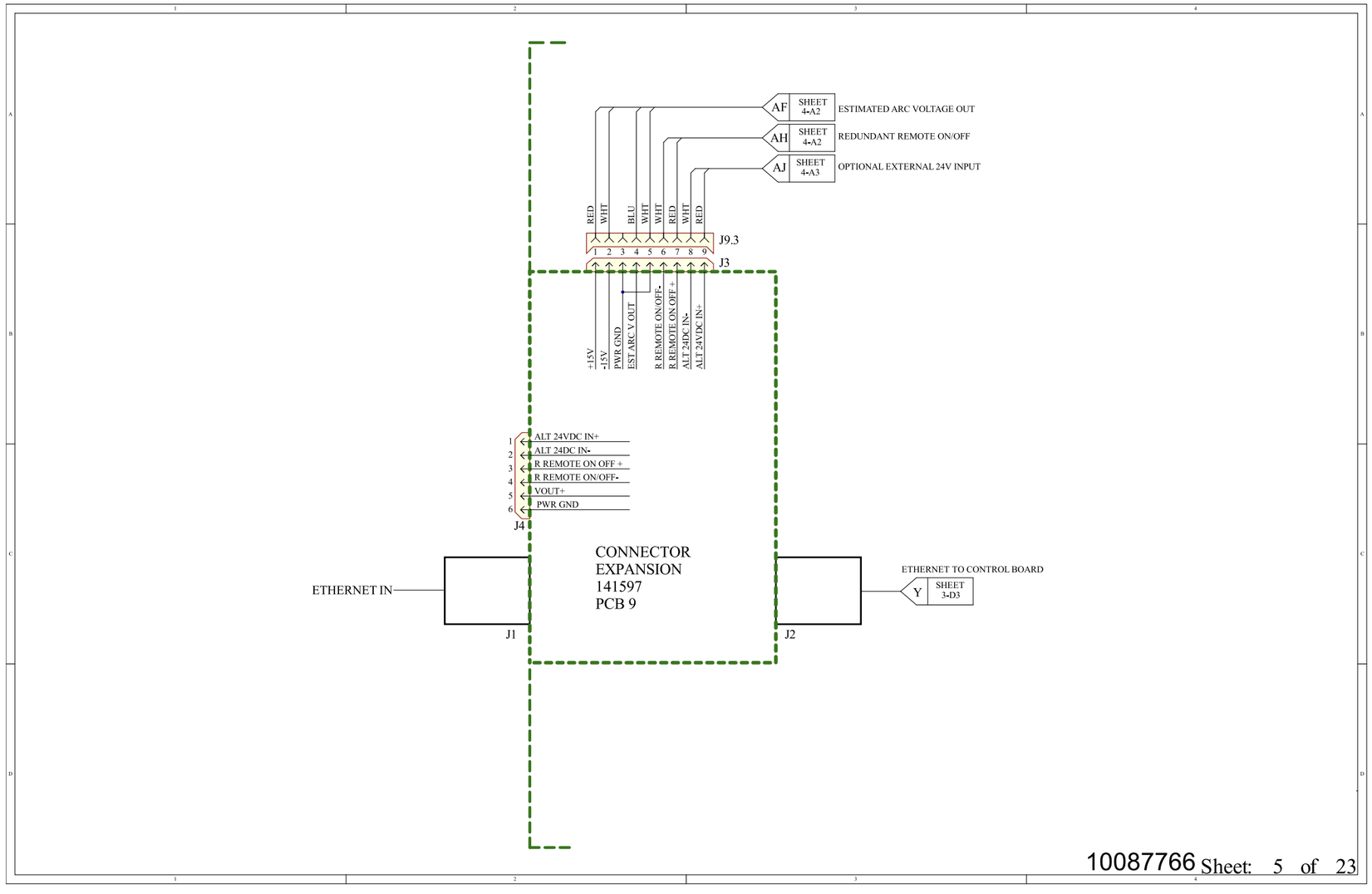
等离子电源 2（第 3 张，共 23 张）



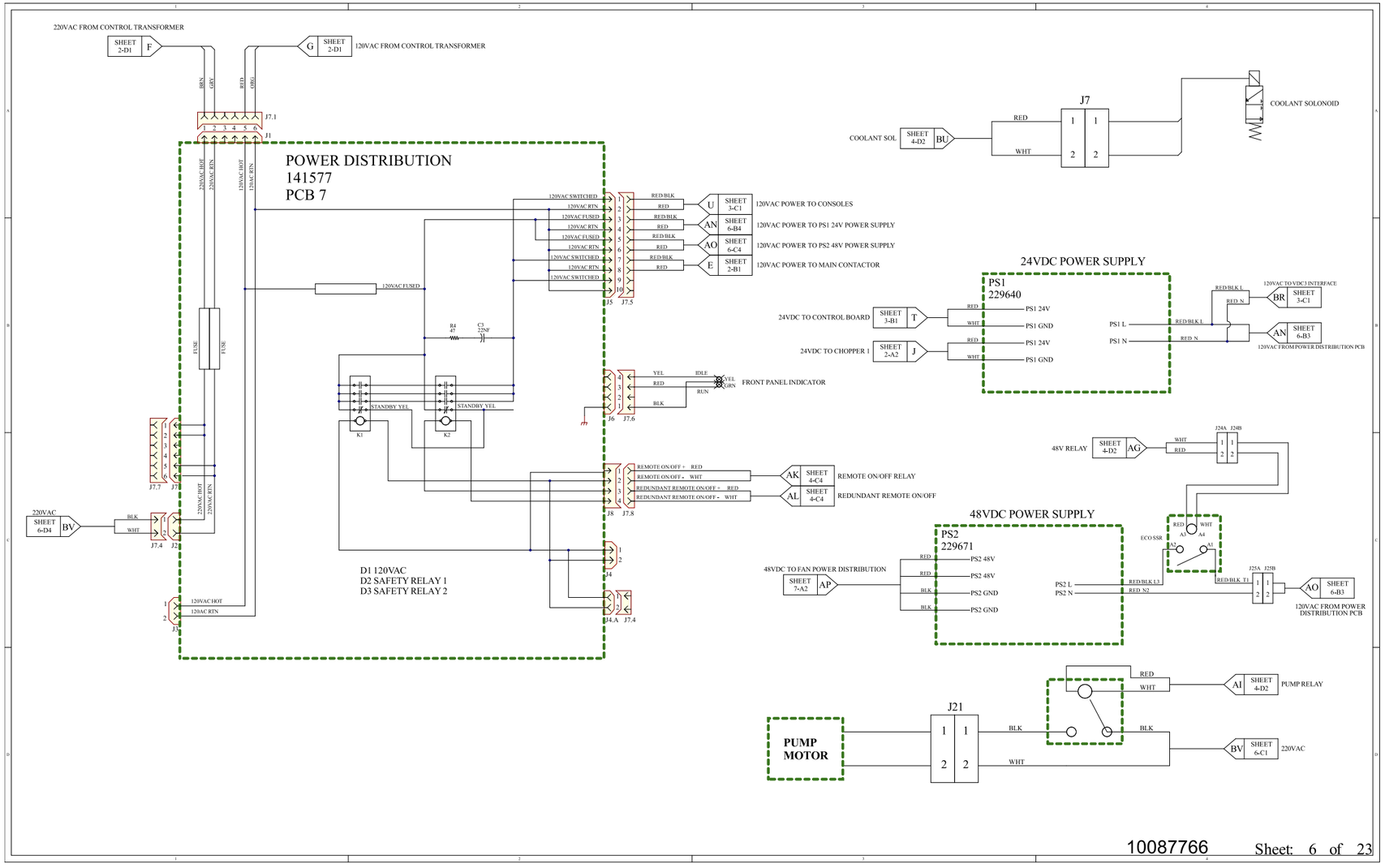
等离子电源 3（第 4 张，共 23 张）



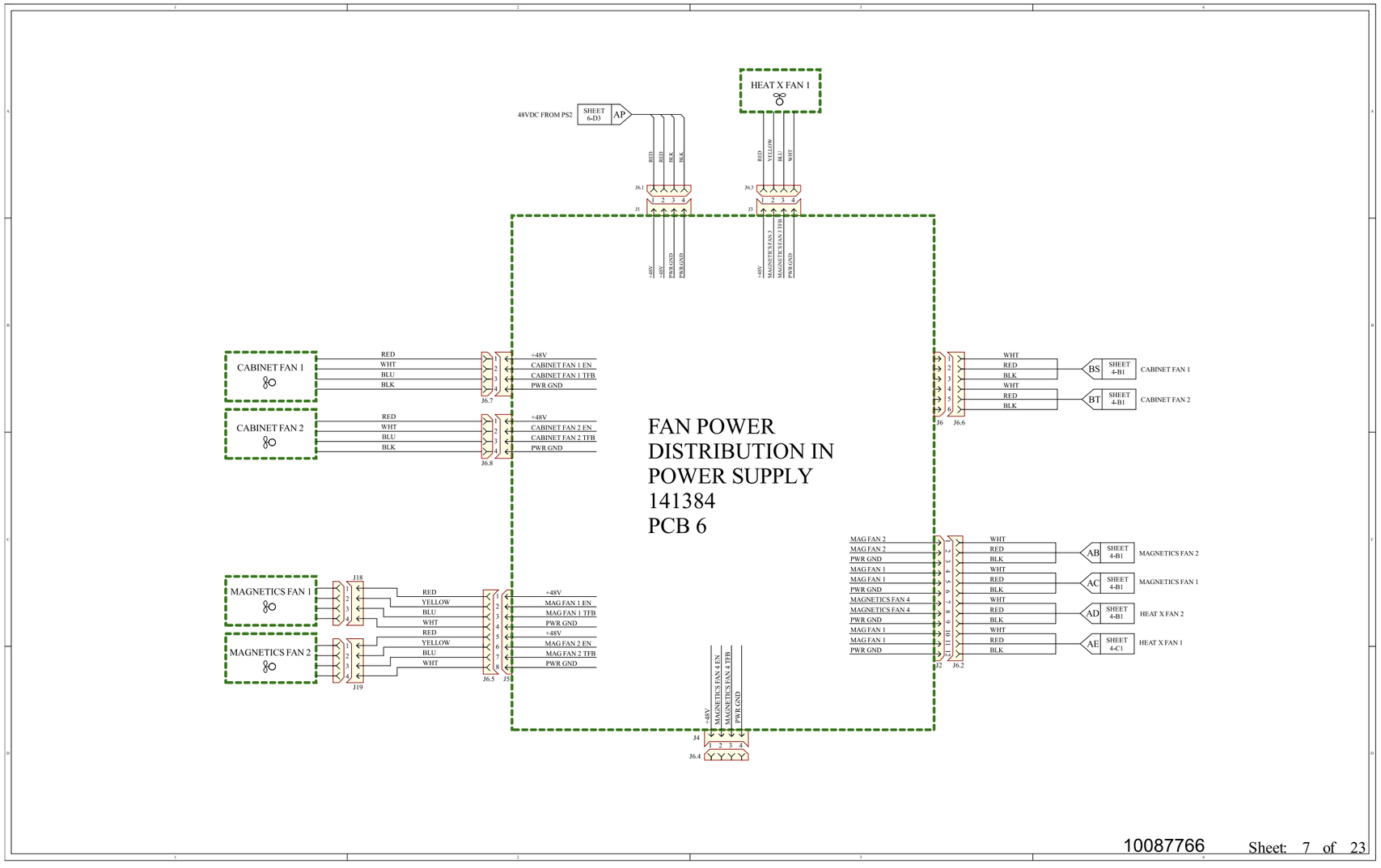
等离子电源 4（第 5 张，共 23 张）



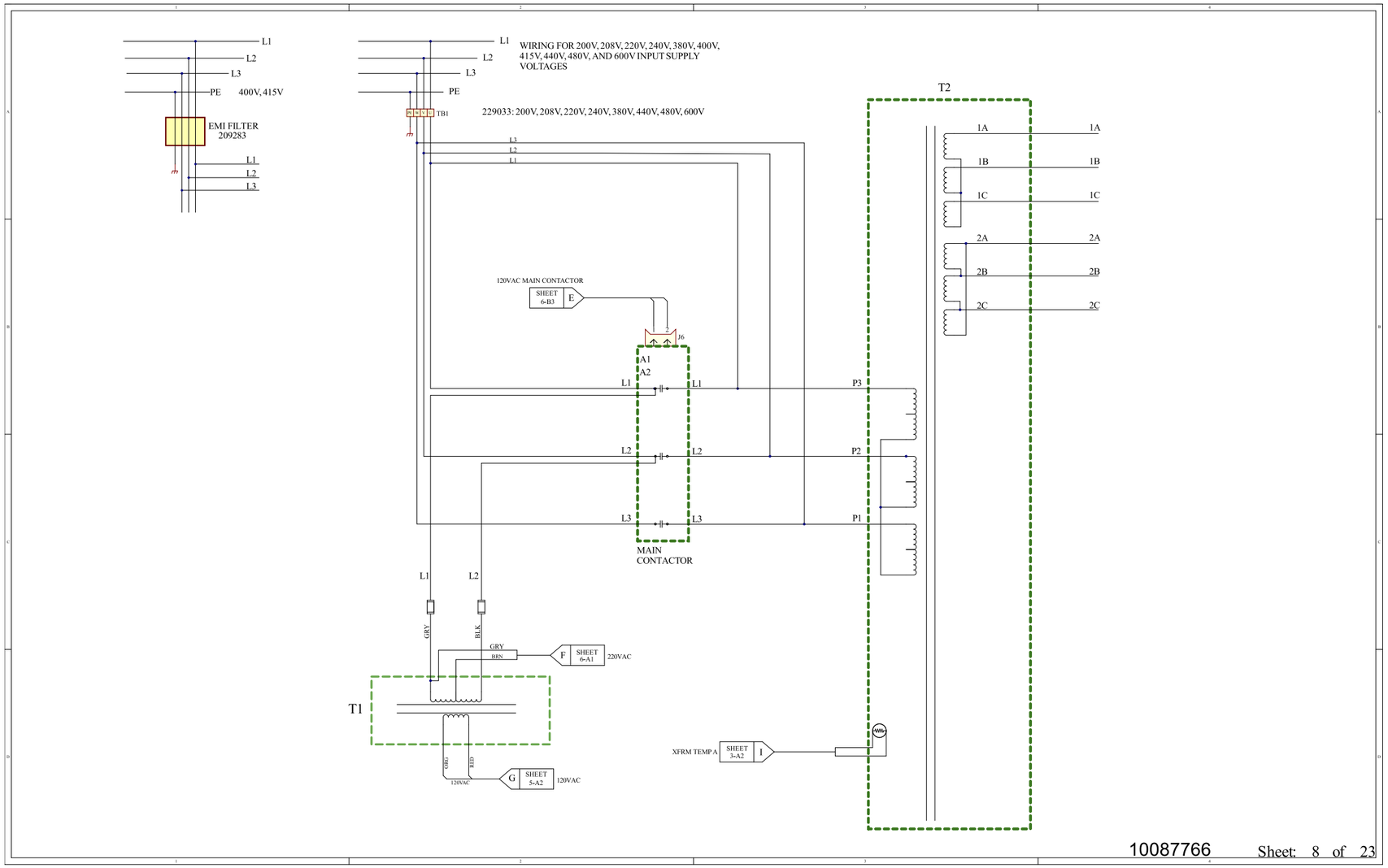
等离子电源 5（第 6 张，共 23 张）



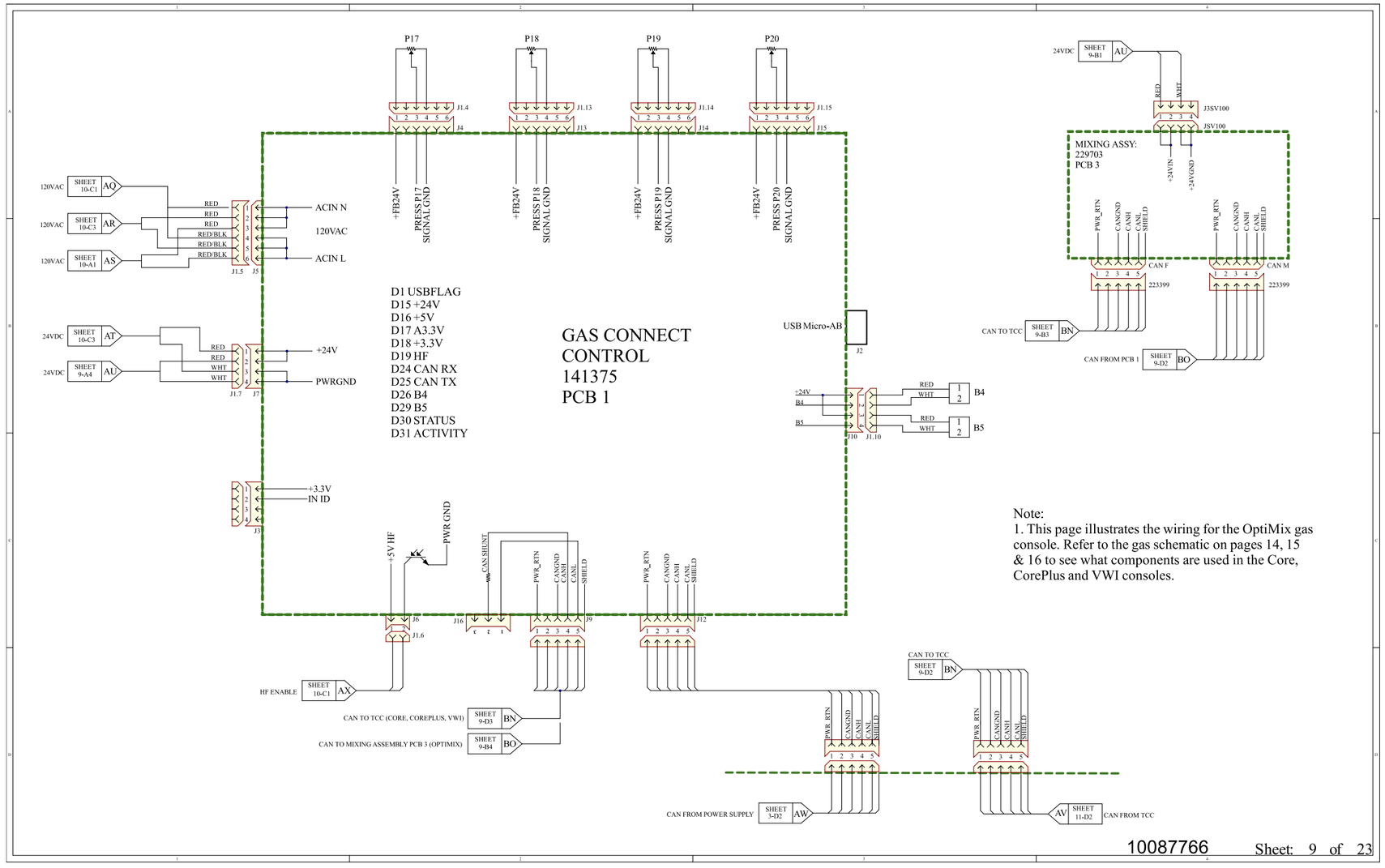
等离子电源 6（第 7 张，共 23 张）



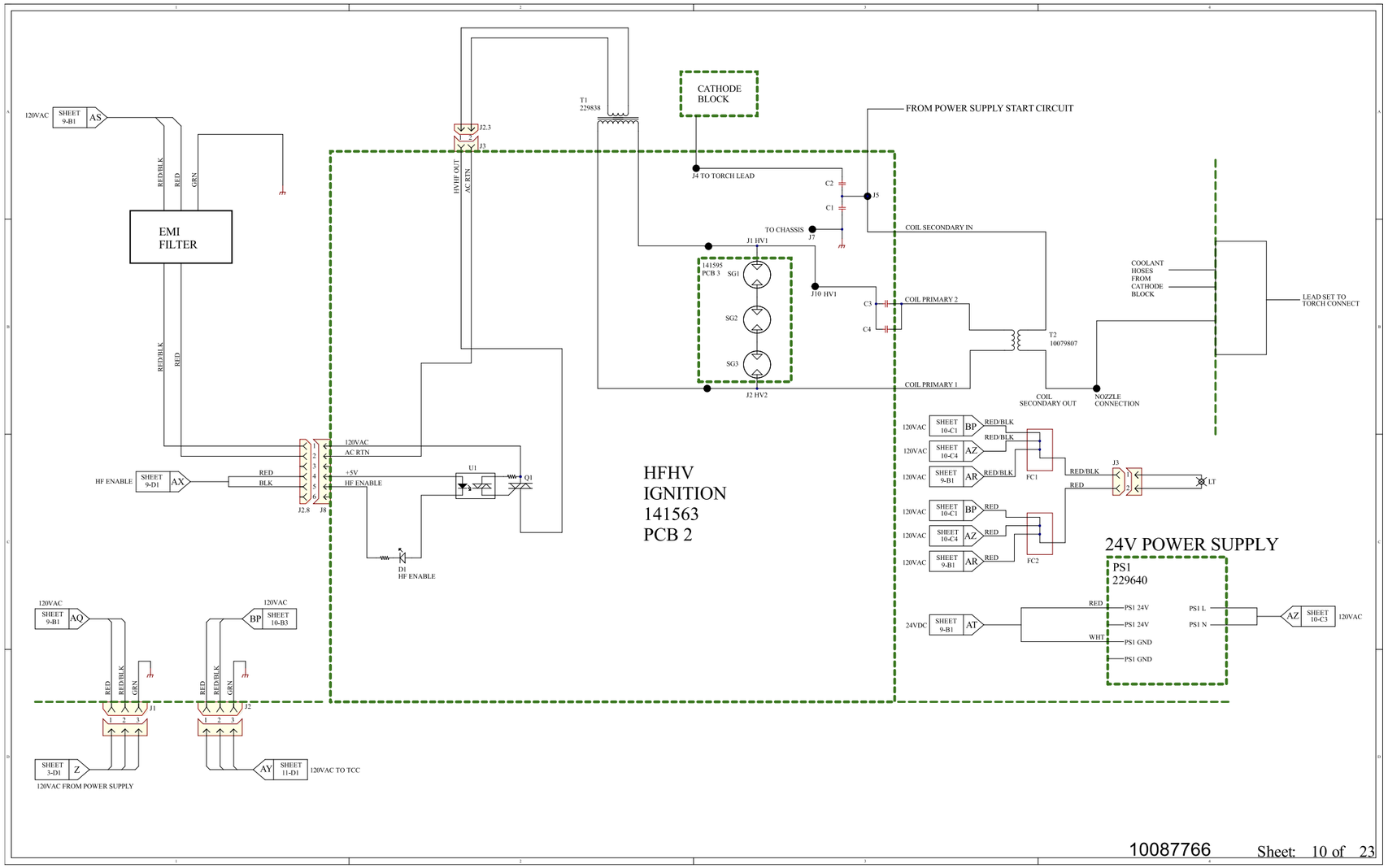
等离子电源 7（第 8 张，共 23 张）



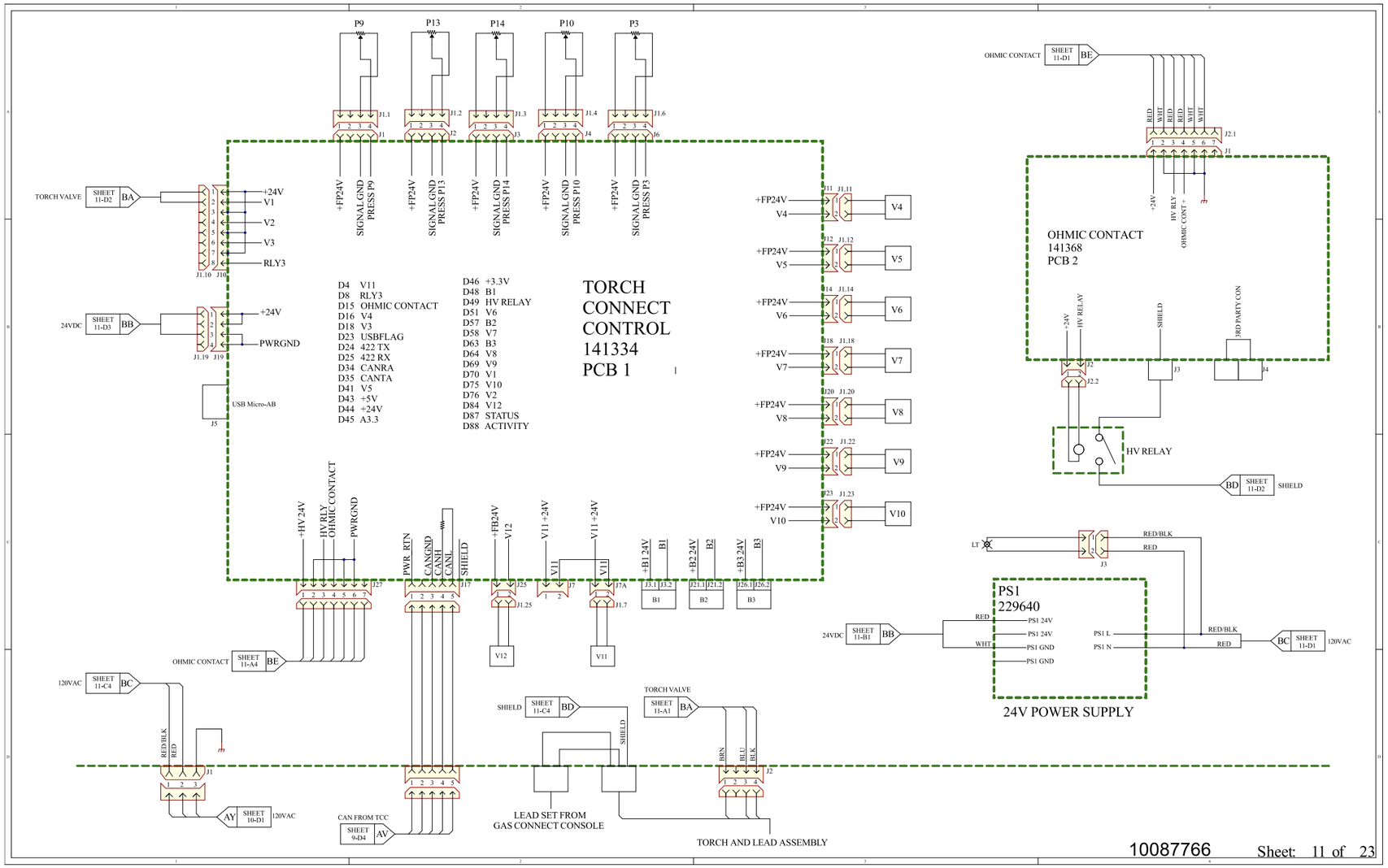
气体连接控制箱 1（第 9 张，共 23 张）



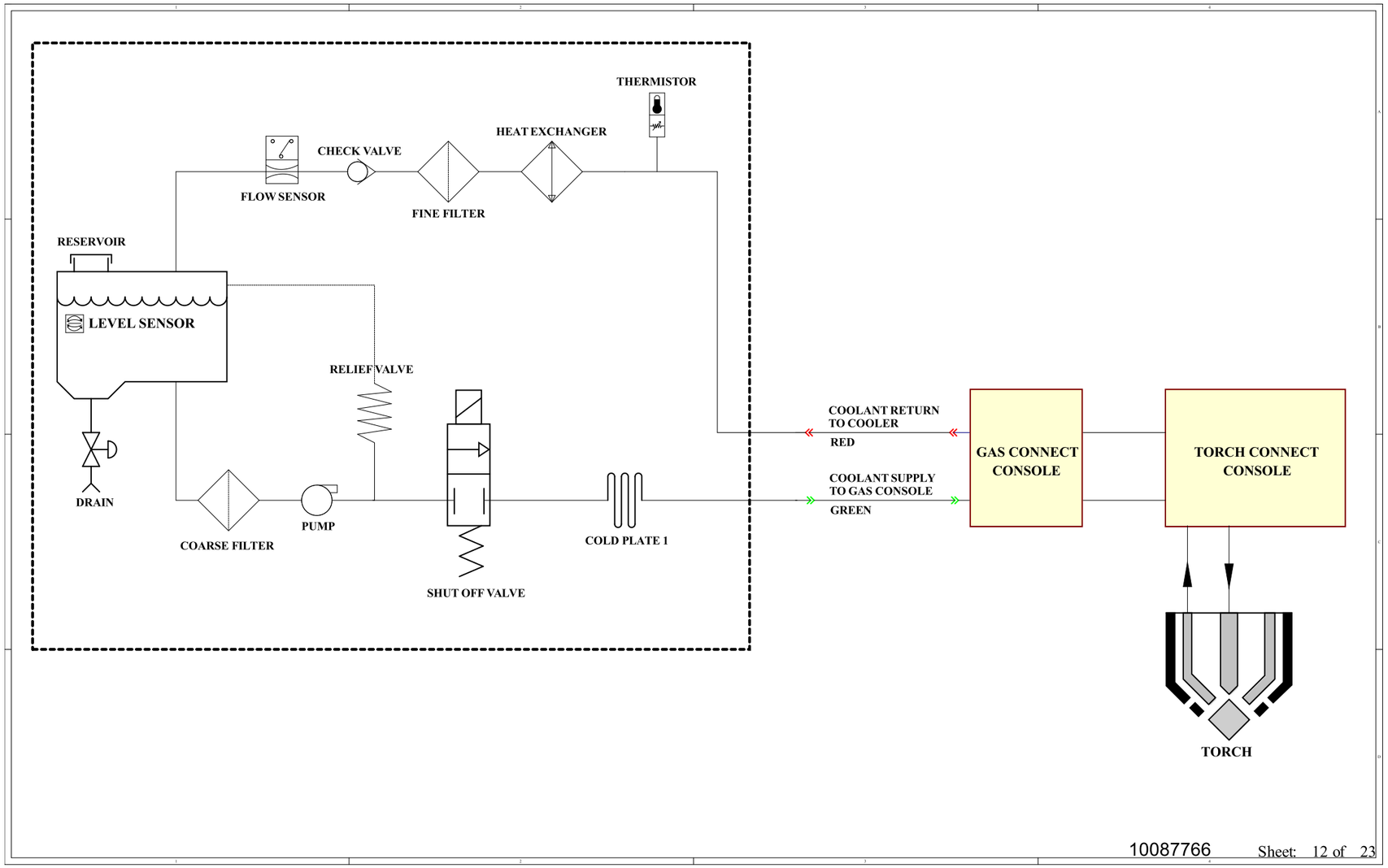
气体连接控制箱 2（第 10 张，共 23 张）



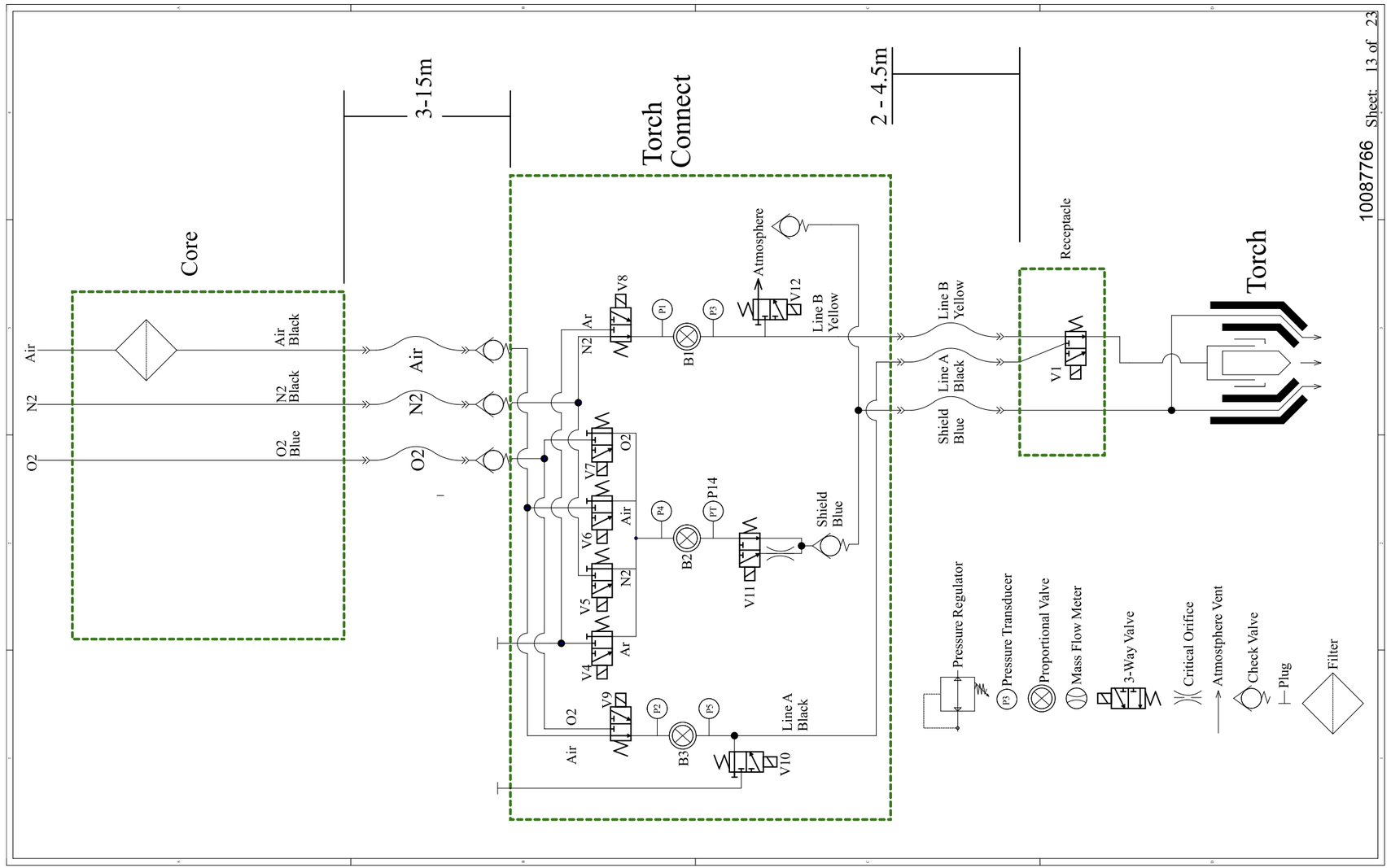
割炬连接控制箱（第 11 张，共 23 张）



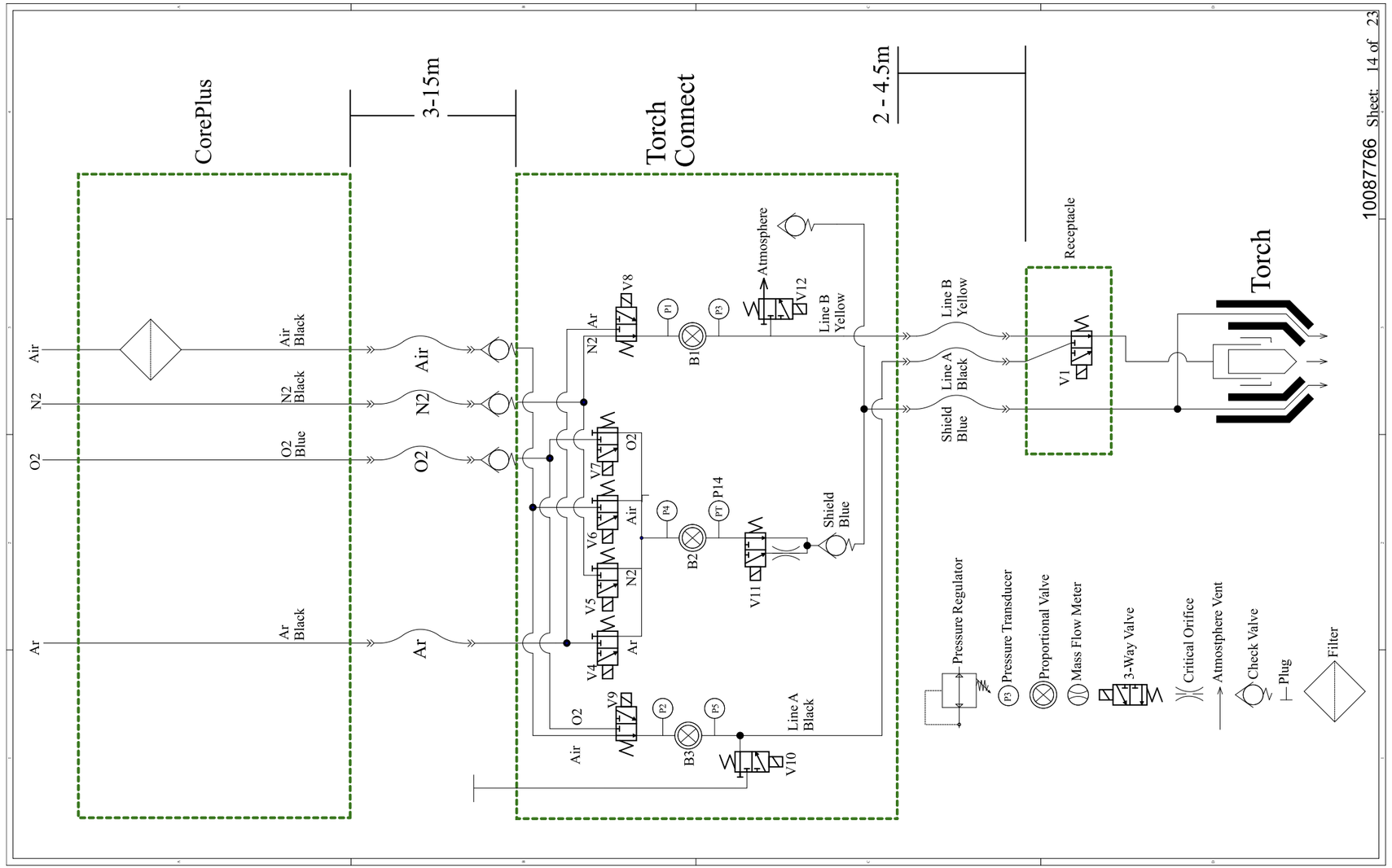
冷却剂系统（第 12 张，共 23 张）



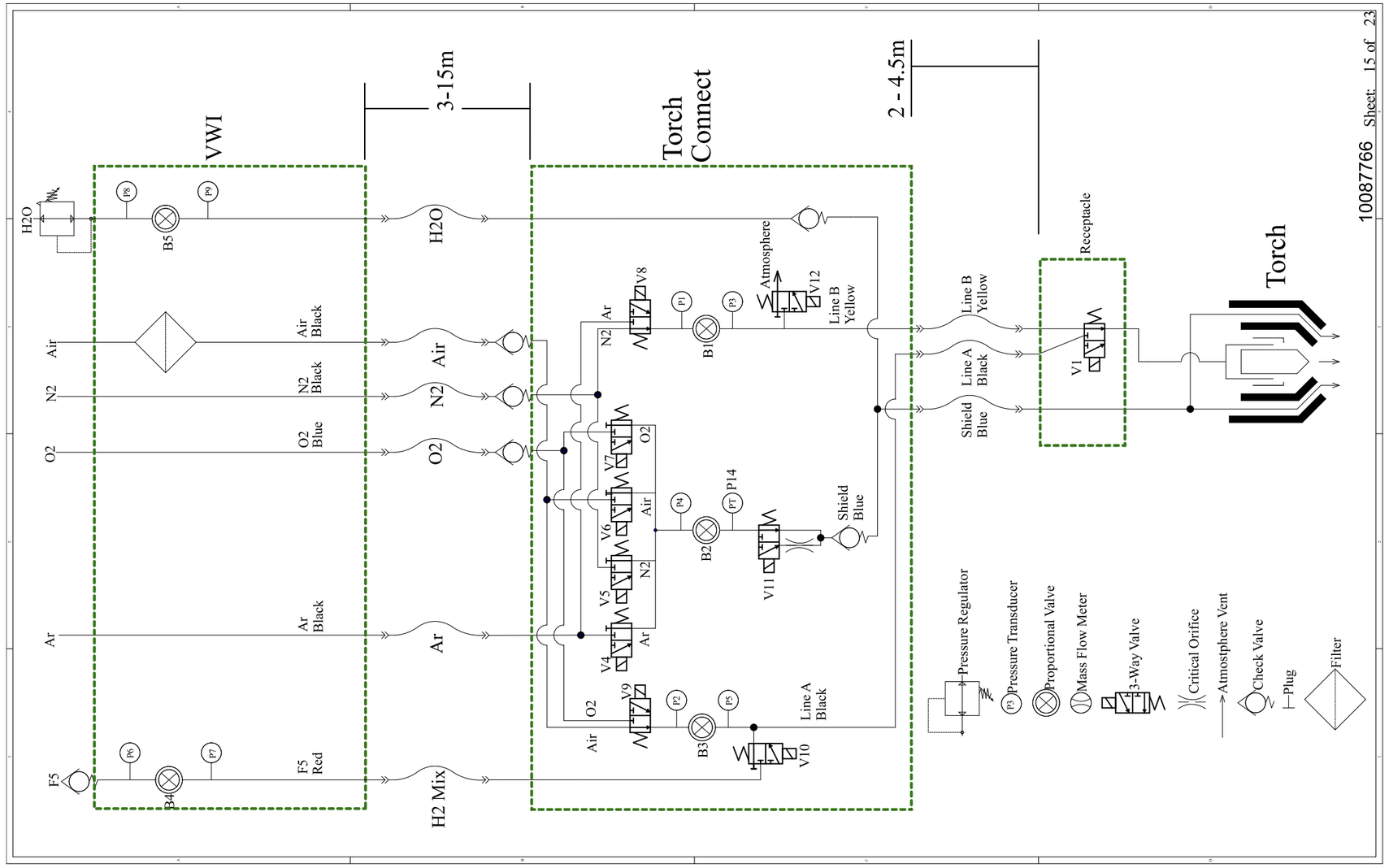
气体系统 1 Core（第 13 张，共 23 张）



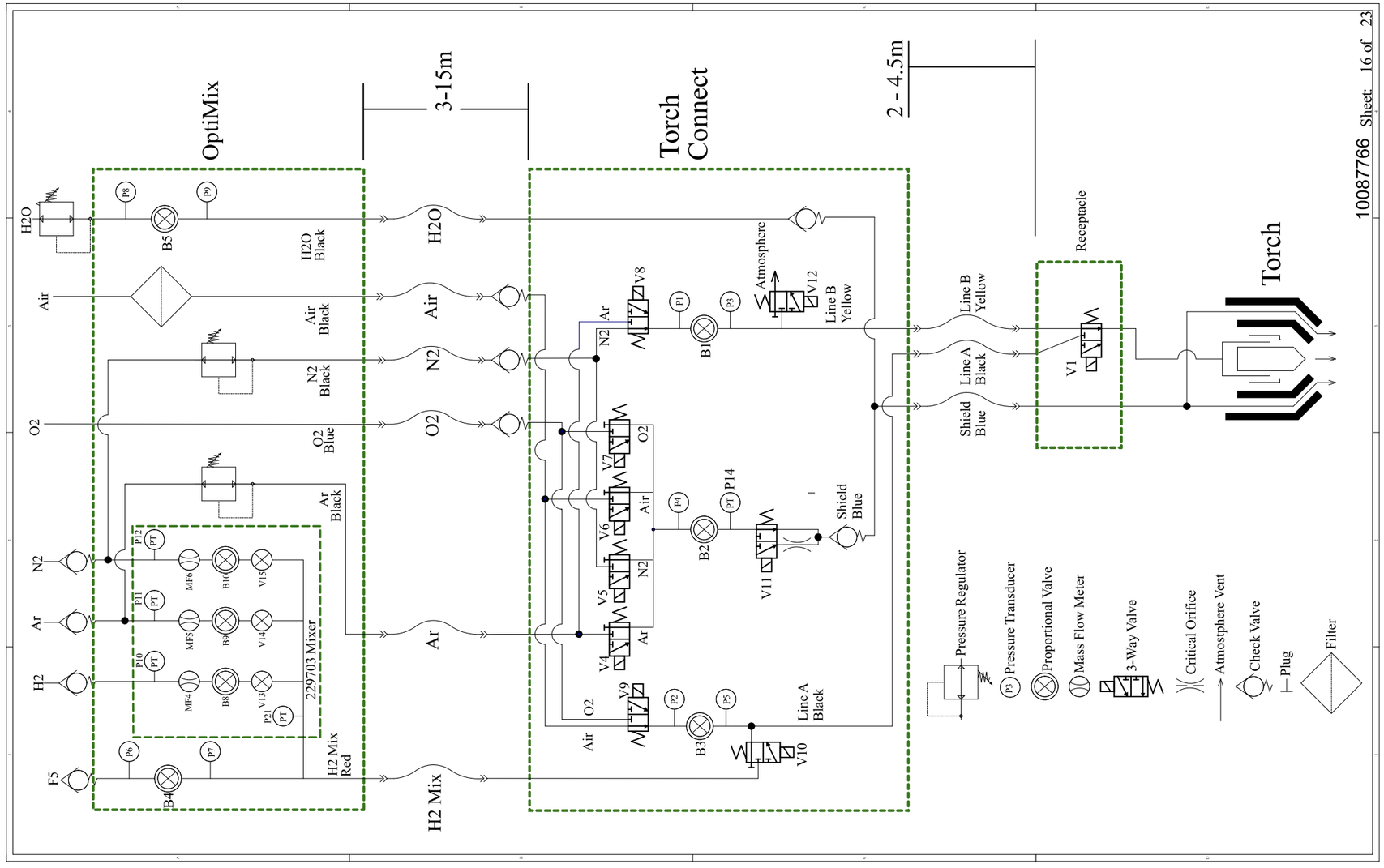
气体系统 2 CorePlus（第 14 张，共 22 张）



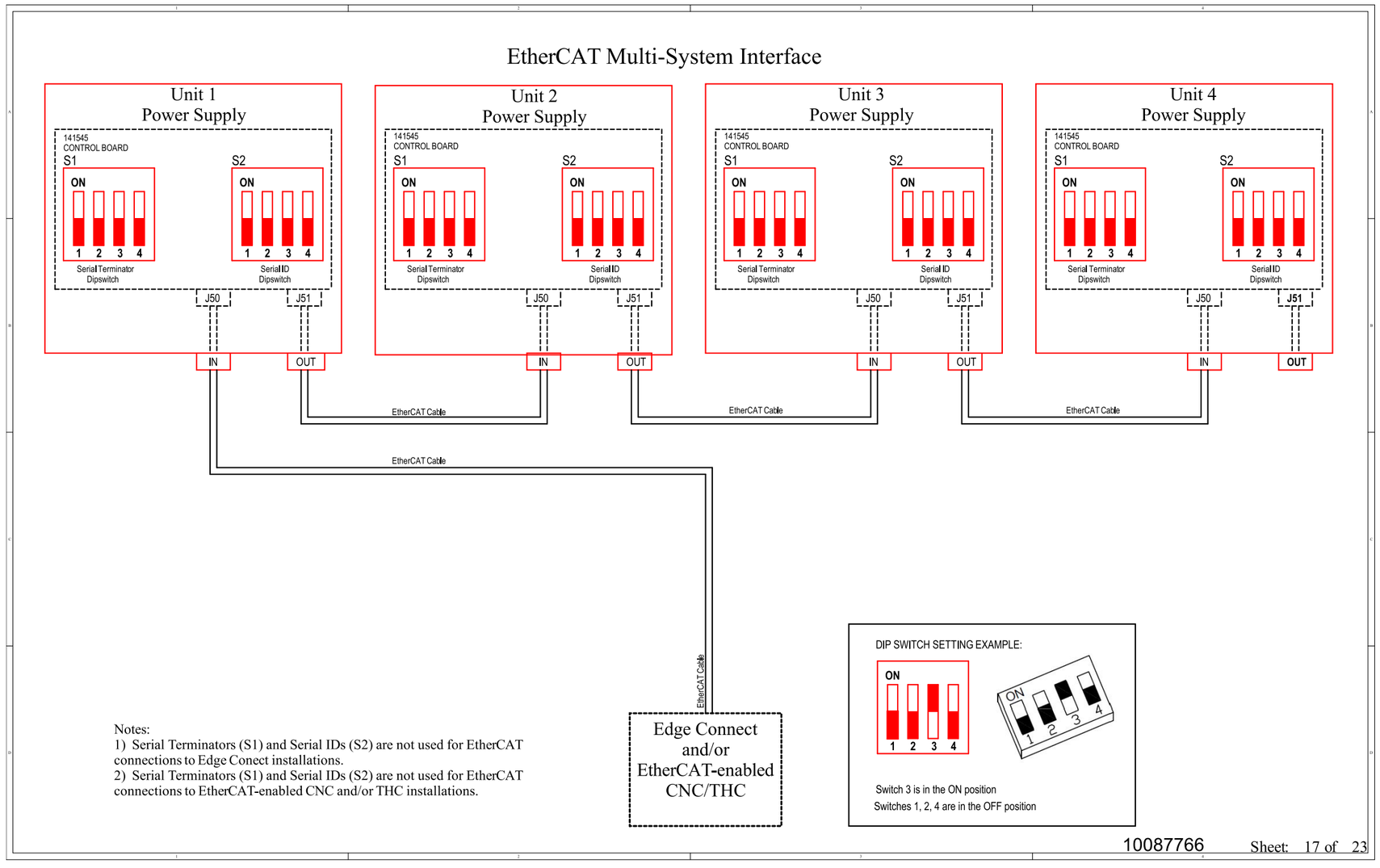
气体系统 3 VWI（第 15 张，共 23 张）



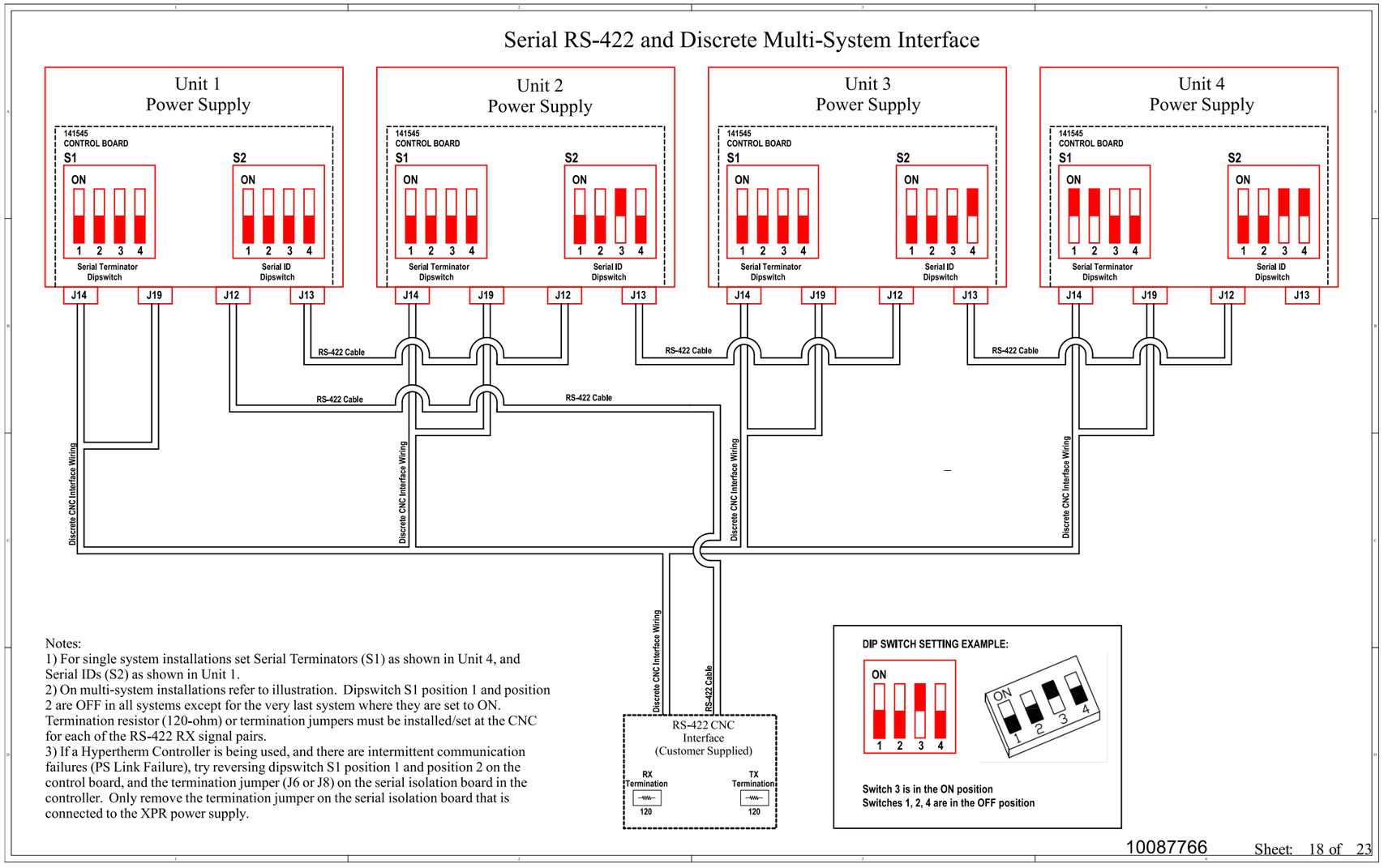
气体系统 4 OptiMix（第 16 张，共 23 张）



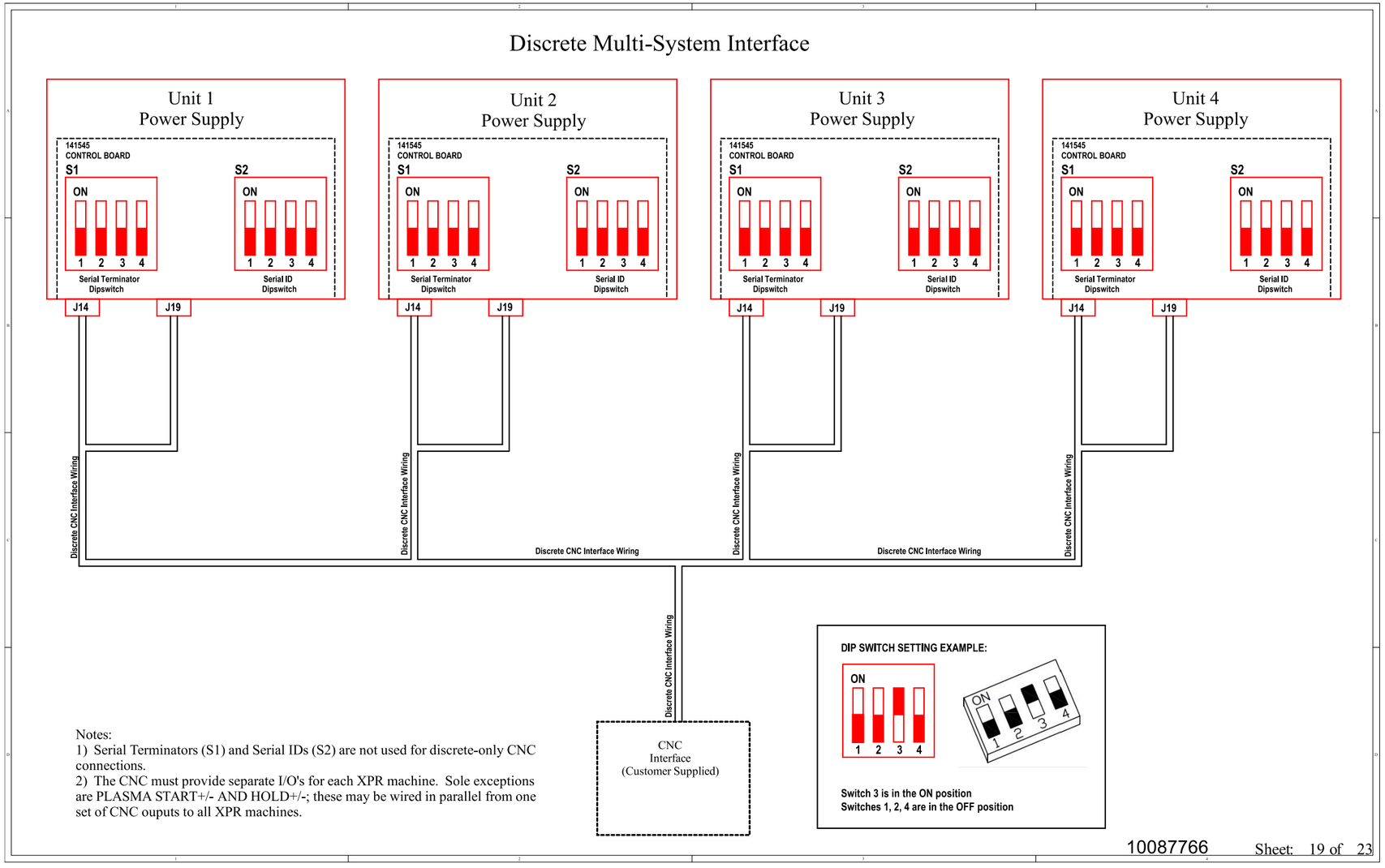
EtherCAT 多点（多线制）接口（第 17 张，共 23 张）



串行 RS-422 和离散多点（多线制）接口（第 18 张，共 23 张）

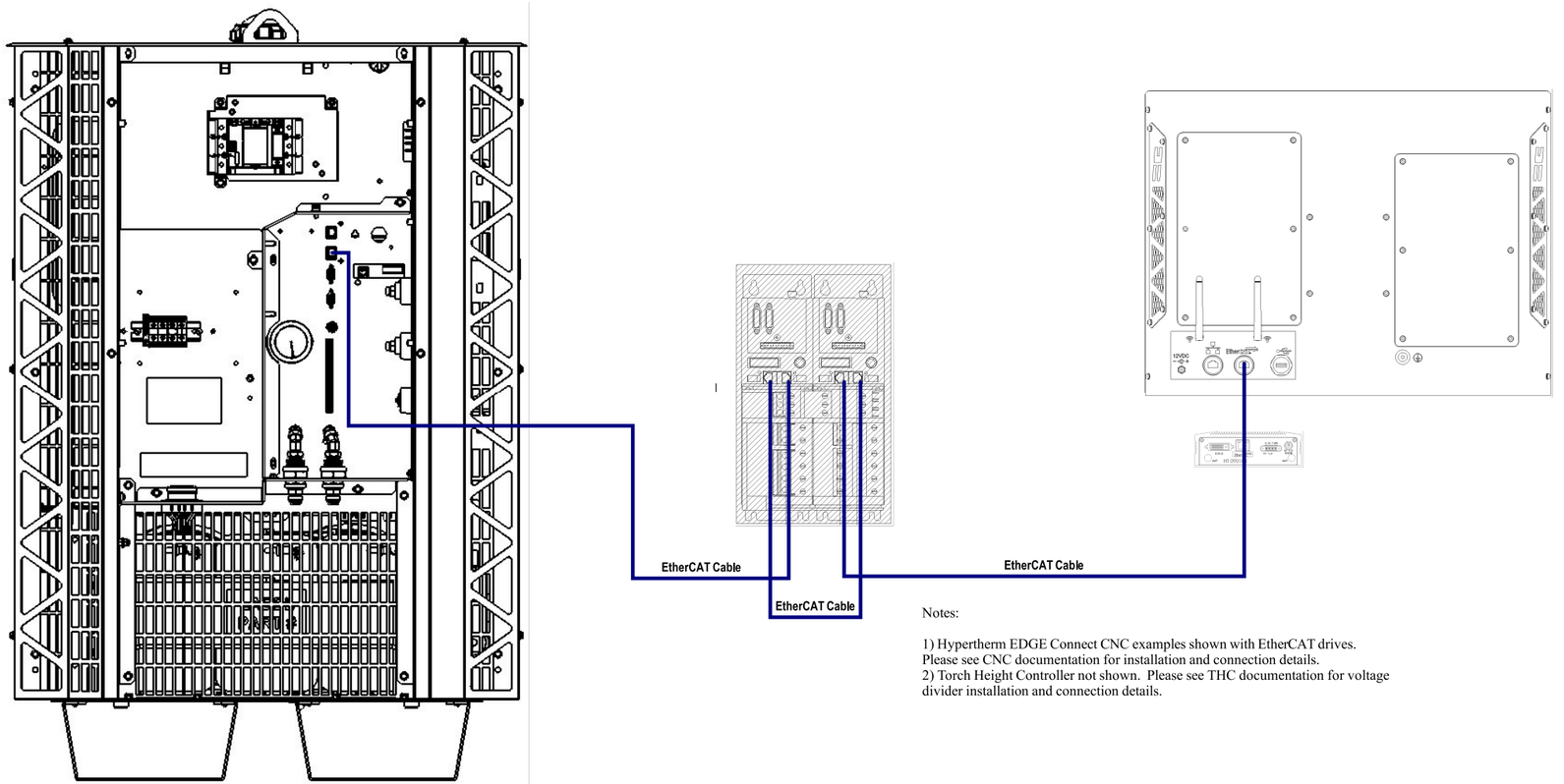


离散多点（多线制）接口（第 19 张，共 23 张）



EtherCAT 至 EDGE Connect 的连接（第 20 张，共 23 张）

EtherCAT Connection to Edge Connect



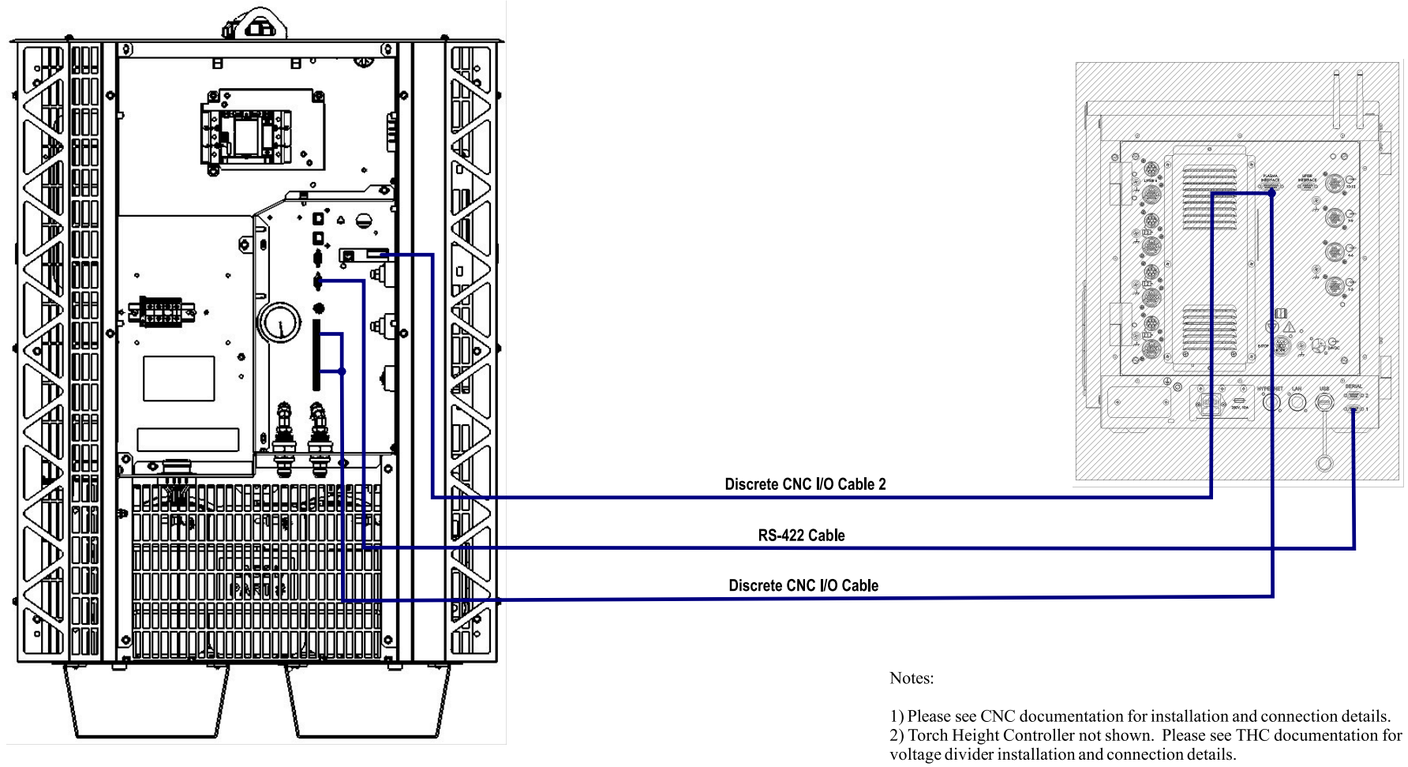
Notes:

1) Hypertherm EDGE Connect CNC examples shown with EtherCAT drives.
Please see CNC documentation for installation and connection details.
2) Torch Height Controller not shown. Please see THC documentation for voltage divider installation and connection details.

10087766 Sheet: 20 of 23

离散和串行 RS-422 CNC 连接（第 21 张，共 23 张）

Discrete CNC I/O and RS-422 Serial Connections



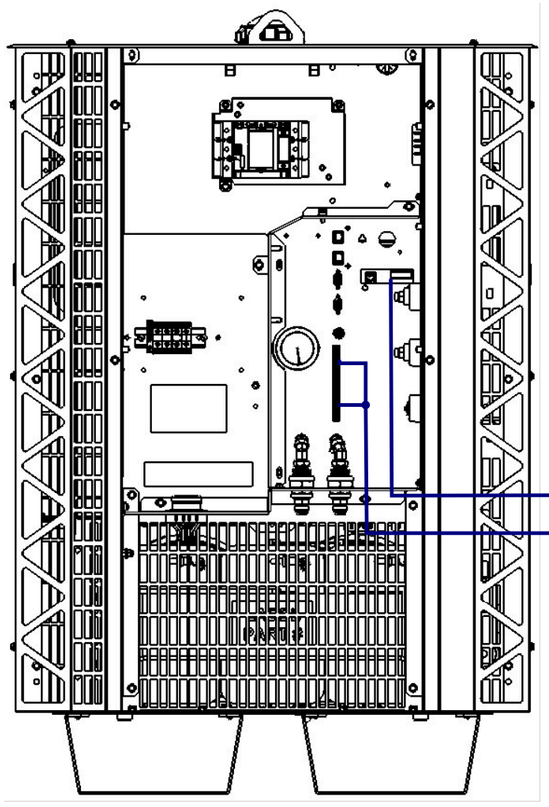
Notes:

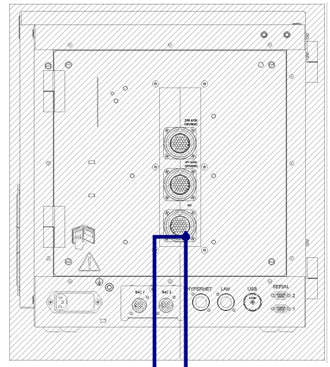
1) Please see CNC documentation for installation and connection details.
2) Torch Height Controller not shown. Please see THC documentation for voltage divider installation and connection details.

10087766 Sheet: 21 of 23

离散 CNC 连接（第 22 张，共 23 张）

Discrete CNC I/O Connections





Discrete CNC I/O Cable 2

Discrete CNC I/O Cable

Notes:

1) Please see CNC documentation for installation and connection details.
2) Torch Height Controller not shown. Please see THC documentation for voltage divider installation and connection details.

10087766 Sheet: 22 of 23

无线子系统方框图（第 23 张，共 23 张）

