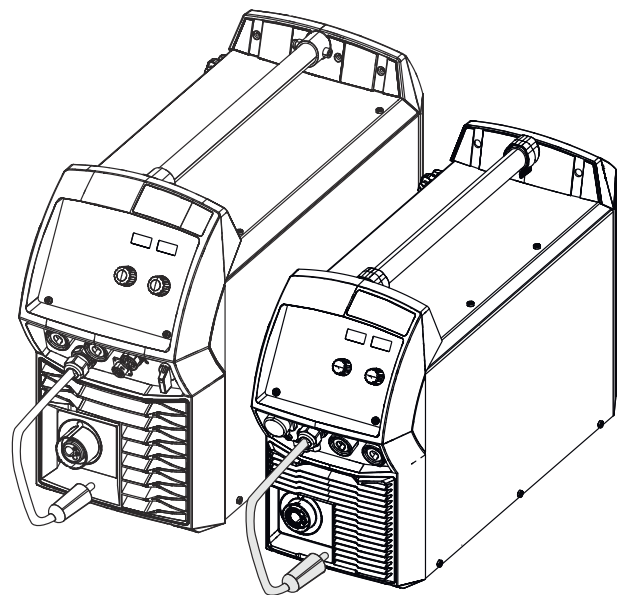


Operating Instructions

TransSteel 2700c 多功能电源
TransSteel 2700c MV 多功能电源
TransSteel 3500c 多功能电源



ZH | 操作说明书



目录

安全规范	7
安全标志说明	7
概述	7
符合规定的使用	7
环境条件	8
运营商的责任	8
操作人员的责任	8
电源连接	8
保护您自己和他人	9
来自有毒气体和蒸汽的危险	9
火花飞溅产生的危险	10
由电源电流和焊接电流产生的危险	10
弯曲焊接电流	11
EMC 设备分级	11
EMC 措施	11
EMF 措施	12
特殊危险区域	12
保护气体要求	13
来自保护气体气瓶的危险	13
逸出的保护气体产生的危险	13
安装位置和运输期间的安全措施	13
正常操作中的安全措施	14
调试、维护和维修	14
安全技术检查	15
废料处理	15
安全标识	15
数据保护	15
版权	15
一般信息	17
概述	19
设备设计方案	19
可用焊接工艺	19
功能原理	20
应用领域	21
设备上的警告标志	21
设备上的警告说明	23
系统组件	25
概述	25
安全	25
概览	25
操作元件和接口	27
控制面板	29
一般规定	29
安全标识	29
Synergic 控制面板	30
服务参数	33
钥匙锁	34
接口、开关和机械组件	35
TSt 2700c 多功能电源	35
TSt 3500c 多功能电源	36
安装	39
焊接操作的必要装备	41
概述	41
气冷式 MIG/MAG 焊接	41
MIG/MAG 水冷式焊接	41

手工金属电弧焊.....	41
TIG 直流焊接.....	41
安装和调试之前.....	42
安全标识.....	42
符合规定的使用.....	42
安装规定.....	42
电源连接.....	43
发电机运行.....	44
发电机运行.....	44
TSt 2700c MV 多功能电源 - 单相操作.....	45
单相操作.....	45
术语“单相操作中的占空比”的解释.....	46
单相操作中的焊接时间.....	47
连接电源线.....	48
安全标识.....	48
概要.....	48
规定的电源线和应变消除装置.....	48
连接电源线、TSt 2700c MV MP、单相操作.....	49
连接电源线、TSt 2700c MP MV.....	50
连接电源线、TSt 3500c nc MP.....	53
安装/连接系统部件.....	54
关于系统部件的信息.....	54
安装在移动小车上.....	54
连接气瓶.....	55
MIG/MAG.....	57
调试.....	59
概要.....	59
连接 MIG/MAG 焊枪.....	59
插入/更换送丝轮.....	60
插入焊丝盘/篮形焊丝盘.....	61
连接气瓶.....	62
连接换极器并建立接地连接.....	63
穿入焊丝.....	64
设置压紧力.....	66
调节制动装置.....	67
制动装置的设计.....	67
功率限制.....	68
安全功能.....	68
MIG/MAG 操作模式.....	69
概要.....	69
符号及说明.....	69
二步模式.....	70
四步模式.....	70
特殊四步模式.....	71
点焊.....	71
二步叠焊.....	72
四步叠焊.....	72
MIG/MAG 标准 Synergic 焊接.....	73
MIG/MAG 标准 Synergic 焊接.....	73
焊接期间修正.....	74
MIG/MAG 标准手工焊接.....	75
概要.....	75
可用参数.....	75
MIG/MAG 标准手工焊接.....	75
焊接期间修正.....	76
点焊和叠焊.....	77
概要.....	77
点焊.....	77
叠焊.....	78

电焊条	79
调试	81
安全标识	81
准备工作	81
焊条电弧焊	83
MMA 焊接	83
优化焊接工艺的功能	84
电弧力动态	84
热起弧 (Hti) 功能	84
防粘 (Ast) 功能	84
TIG	85
调试	87
启动	87
TIG 焊接	89
TIG 焊接	89
脉冲焊	90
应用领域	90
工作原理	90
启用脉冲焊接	91
EasyJobs	93
保存和检索 EasyJob	95
概要	95
保存 EasyJob	95
检索 EasyJob	95
删除 EasyJob	95
检索上/下焊枪上的作业点	95
Easy Documentation (轻松归档) (TransSteel 3500c 多功能电源)	97
概述	99
概要	99
所记录的焊接数据	99
新建 CSV 文件	100
PDF 报告/伏能士签名	100
激活/停用 Easy Documentation	101
设置日期和时间	101
停用 Easy Documentation	101
Setup 设置	103
设置菜单	105
概述	105
操作	105
MIG/MAG 标准 Synergic 焊接的参数	105
MIG/MAG 标准手工焊接的参数	107
MMA 焊接参数	108
TIG 焊接参数	108
设置菜单第 2 级	110
限制条件	110
操作 (2 级设置菜单)	110
MIG/MAG 标准 Synergic 焊接参数 (2 级设置菜单)	111
MIG/MAG 标准手工焊接参数 (2 级设置菜单)	113
手工电弧焊 (SMAW) 参数	114
TIG 焊接参数 (2 级设置菜单)	115
测算焊接回路阻抗 r	117
概要	117
测量焊接回路阻抗 (MIG/MAG 焊接)	117
显示焊接回路感抗 L	118
概述	118

显示焊接回路感抗.....	118
正确敷设中继线.....	118
故障排除和维修	119
错误诊断和错误排除.....	121
概述.....	121
安全标识.....	121
错误诊断.....	121
显示的服务代码.....	124
所显示的与 OPT Easy Documentation 相关的服务代码.....	129
维护、保养和废料处理.....	131
概要.....	131
安全标识.....	131
每次启动时.....	131
如有必要.....	131
每 2 个月.....	131
每 6 个月.....	132
废料处理.....	132
附录	133
焊接期间的平均消耗值.....	135
MIG/MAG 焊接期间的平均焊丝消耗.....	135
MIG/MAG 焊接期间的平均保护气体消耗.....	135
TIG 焊接期间的平均保护气体消耗.....	135
技术数据.....	136
特殊电压.....	136
术语暂载率的解释.....	136
TSt 2700c 多功能电源.....	137
TransSteel 2700c MV 多功能电源.....	139
TSt 3500c 多功能电源.....	142
关键原料和设备生产年份概述.....	143
焊接程序表.....	144
TSt 2700c 多功能电源焊接程序表格.....	144
TSt 2700c 多功能电源 USA 焊接程序表格.....	145
TSt 3500c 多功能电源焊接程序表格.....	146
TSt 3500c 多功能电源 USA 焊接程序表格.....	147

安全规范

安全标志说明



警告!

表示存在直接危险。

- ▶ 若不予以避免，将导致死亡或严重的人身伤害。



危险!

表示存在潜在危险的情况。

- ▶ 若不予以避免，可能会导致死亡或严重的人身伤害。



小心!

表示可能导致财产损失或人身伤害的情况。

- ▶ 若不予以避免，可能会导致轻微的人身伤害和/或财产损失。

注意!

表示可能会导致不良后果及设备损坏。

概述

该设备按照当前技术水平以及公认的安全技术规范制造。但是如果错误操作或错误使用，仍将

- 威胁操作人员或第三方人员的人身安全、
- 造成设备损坏和操作人员的其他财产损失、
- 影响设备的高效运作。

所有与设备调试、操作、保养和维修相关的人员都必须

- 训练有素、
- 具备焊接方面的知识且
- 完整阅读并严格遵守本操作说明书。

应始终将操作说明书保存在设备的使用场所。作为对操作说明书的补充，还应遵守与事故防范和环境保护相关的通用及当地的现行规定。

设备上的所有安全和危险提示

- 保持为可读状态
- 不得损坏
- 不得去除
- 不得遮盖，覆盖或涂盖。

安全和危险提示在设备上的位置，参见设备操作说明书的“概述”一章。
接通设备前要排除可能威胁安全的故障。

这关系到您的切身安全!

符合规定的使用

只能按照“符合规定的使用”一章所述的内容使用该设备。

设备仅限使用功率铭牌上指定的焊接工艺。

其他用途或其他使用方式都被视为不符合规定。制造商对由此产生的损失不负有责任。

符合规定的使用还包括

- 完整阅读并遵守操作说明书中的所有提示
- 完整阅读并遵守所有安全和危险提示
- 坚持检修和保养工作。

设备不得用于以下用途：

- 管道除霜
- 电池/蓄电池充电
- 发动机启动

设备仅限工商企业使用。制造商不对在家庭使用引起的损失负责。

制造商对焊接缺陷或焊接错误不负有责任。

环境条件

在指定的范围以外使用或存放设备都被视为不符合规定。制造商对由此产生的损失不负有责任。

环境温度范围:

- 运行时: -10 °C 至 +40 °C (14 °F 至 104 °F)
- 运输和存放时: -20 °C 至 +55 °C (-4 °F 至 131 °F)

相对空气湿度:

- 40 °C (104 °F) 时, 最高为 50 %
- 20 °C (68 °F) 时, 最高为 90 %

环境空气: 无尘、无酸、无腐蚀性气体或物质等。

海拔: 最高 2000 米 (6561 ft.8.16 in.)

运营商的责任

运营商需保证只由下列专人使用设备:

- 熟悉操作安全和事故防范基本规定并接受过设备操作指导
- 阅读、理解该操作说明书中内容, 尤其是“安全规程”一章, 并签字确认
- 接受过焊接效果要求的相关培训。

必须定期检查该操作人员是否具备安全操作意识。

操作人员的责任

所有被授权开展与该设备相关工作的人员, 都有责任在开始工作之前

- 了解操作安全和事故防范基本规定
- 阅读该操作说明书中内容, 尤其是“安全规程”一章, 并签字确认本人已充分理解并将确实遵守。

离开工作场所前确保即使在无人值守的状况下也不会出现人员伤亡和财产损失。

电源连接

具有较高额定值的设备可能会因其电流消耗而影响电源的供电质量。

这可能会在以下几个方面对许多设备类型造成影响:

- 连接限制
- *) 最大许用电源阻抗的相关标准
- *) 最小短路功率要求的相关标准

*) 公共电网接口处

请参阅“技术数据”

在这种情况下, 工厂操作人员或使用该设备的人员应检查设备是否能够正常连接, 并在适当情况下与供电公司就此事进行沟通。

保护您自己和其他人

操作设备的人员可能面临诸多危险，例如：

- 火花及金属碎片飞溅
- 电弧辐射，会造成眼部及皮肤损伤
- 身处具有危害性的电磁场中可能危及心脏起搏器使用者的生命
- 由于电源电流和焊接电流而引起触电死亡
- 更大的噪音污染
- 有害的焊接烟尘和气体

操作设备时必须穿着合适的防护服。防护服必须具备以下特性：

- 防火
- 绝缘且干燥
- 覆盖全身、无破损且状态良好
- 安全头盔
- 无卷脚的长裤

防护服包含多种不同的物品。操作人员应：

- 使用防护面罩或正规滤光镜以保护眼部和面部，防止受到紫外线、高温及火花损伤
- 佩戴具备侧面保护（防护面罩后方）功能的正规护目镜
- 穿着结实且在潮湿环境下也能提供绝缘保护的鞋
- 佩戴合适的手套（绝缘且隔热）以保护双手
- 佩戴耳部护具以降低噪音危害并防止受伤

任何设备运行过程中或进行焊接时，应使所有人员（特别是儿童）远离工作区域。但是，如果附近有人，应当：

- 确保其注意到全部危险（电弧刺眼危险、火花飞溅致伤危险、有害焊接烟尘、噪音、由电源电流和焊接电流产生的潜在危险等）
- 提供适合的保护装置
- 或者，布设适当的安全网/安全幕。

来自有毒气体和蒸汽的危险

焊接期间产生的烟尘含有有害气体和蒸汽。

国际癌症研究机构的 118 种致癌因子专题论文中指出，焊接烟尘含有致癌物质。

使用烟源排烟系统和室内排烟系统。
若可能，请使用带有综合排烟装置的焊枪。

让您的头部远离焊接烟尘和气体。

针对烟尘和有害气体采取以下预防措施：

- 切勿吸入烟尘和有害气体。
- 使用适当的装置将烟尘和有害气体从工作区域中排出。

确保足够的新鲜空气供应量。确保通风流量至少为每小时 20 m³。

如果通风不足，请佩戴具有供氧功能的焊接面罩。

如果对抽吸能力是否足够存有任何疑问，应将测得的有害物质排放值与允许的极限值进行比较。

以下组成部分是确定焊接烟尘毒性的主要因素：

- 用于工件的金属
- 电极
- 药皮
- 清洁剂、脱脂剂等
- 所使用的焊接工艺

有关上面列出的组成部分，请查阅相应材料安全数据表和制造商说明书。

有关暴露场景、风险管理措施以及确定工作条件的建议，请参阅 European Welding Association 网站 (<https://european-welding.org>) 中的 Health & Safety 部分。

将易燃蒸汽（例如溶剂蒸汽）置于电弧辐射范围之外。

如果未进行焊接操作，请关闭保护气体气瓶阀或主供气源。

火花飞溅产生的危险

火花飞溅会引发火灾和爆炸。

不得在可燃材料附近焊接。

可燃材料必须远离电弧至少 11 米 (36 ft. 1.07 in.)，或使用经过检验的覆盖物遮盖起来。

准备好适当的、经过检查的灭火器。

火花和灼热的金属部件也可能通过细小裂缝和开口进入邻近区域。采取相应的措施，避免由此产生的受伤和火灾危险。

如果没有按照相应的国家和国际标准进行预处理，则不得在有火灾和爆炸危险的区域以及封闭的罐、桶或管道中进行焊接。

不允许在存放过气体、燃料、矿物油和类似物品的容器上进行焊接。这些物质的残留会造成爆炸危险。

由电源电流和焊接电流产生的危险

电击可能会危及生命或致人死亡。

切勿触摸设备内外的带电装备组件。

进行 MIG/MAG 焊接和 TIG 焊接时，焊丝、焊丝盘、送丝辊和所有与焊丝接触的金属件均带电。

应始终将送丝机置于充分绝缘的表面上，或始终使用适当的绝缘送丝机支架。

请确保放置具有良好绝缘性的干燥底座或防护罩，以保护您和他人远离大地或接地电位。该底座或防护罩必须足以覆盖身体与大地或接地电位之间的整个区域。

所有电缆和引线必须连接牢固、完好无损、绝缘并且尺寸适当。立即更换松动的连接以及烧焦、损坏或尺寸不足的电缆和引线。

每次使用前，请通过手柄确保电源紧密连接。

如果电源线带有卡口式接头，则需围绕纵轴将电源线至少旋转 180° 并予以预紧。

切勿在身体或身体各部位的周围缠绕电缆和引线。

电极（电焊条、钨极、焊丝等）

- 不得浸入冷却液体中
- 不得在接通电源时触摸电极。

在两个电源的焊接电极之间，其中一个电源的开路电压可能会翻倍。在某些情况下，同时触摸两个电极的电位可能会致人死亡。

安排有资格的电工定期检查电源线，以保证保护接地线能正常工作。

防护等级为 1 的设备需要一个带有保护接地线的电源和一个带有保护接地线触点的连接系统才能正常工作。

只有在遵守所有有关保护隔离的国家法规时，才允许使用无保护接地线的电源和无保护接地线触点的插座操作设备。

否则，将视为重大过失。对于因此类误用所导致的任何损失，制造商概不负责。

如有必要，请为工件提供适当的接地。

关闭未使用的设备。

高空作业时，请系好安全带。

操作设备之前，请将其关闭并拔出电源插头。

为设备附上清晰易懂的警告标识，以防他人再次插上电源插头而重新开启该设备。

打开设备之后：

- 为所有带电部件放电
 - 确保设备中的所有部件均处于断电状态。
-

如果需要使用带电装备组件，则应指定另一个人在适当的时候关闭电源开关。

弯曲焊接电流

如果忽略以下说明，则会产生弯曲焊接电流并导致以下后果：

- 火灾隐患
 - 连接至工件的零件过热
 - 保护接地线的损坏
 - 设备及其它电气设备的损坏
-

确保使用工件夹具夹紧工件。

将工件夹具尽可能固定在靠近焊接区域的位置。

将设备放置在与导电环境充分绝缘的位置，例如与导电地板或导电支架绝缘。

如果要使用配电板、双头支架等，请注意以下事项：未使用焊枪/焊钳的焊条同样带电。确保未使用的焊枪/焊钳具有充分的绝缘保护。

在自动化 MIG/MAG 应用领域中，确保只将绝缘后的焊丝从焊丝筒、大型送丝机卷盘或焊丝盘引至送丝机。

EMC 设备分级

放射等级 A 的设备：

- 规定仅用于工业区
 - 如果应用于其他区域，可能引发线路连接和放射故障。
-

放射等级 B 的设备：

- 满足居民区和工业区的放射要求。也适用于使用公用低压线路供电的居民区。
-

根据功率铭牌或技术数据对 EMC 设备进行分级。

EMC 措施

在某些情况下，即使某一设备符合标准的排放限值，它仍可能影响到其设计应用区域（例如，当同一位置存在敏感性装置或设备的安装地点附近设有无线电或电视接收机时）。此时，运营公司必须采取适当措施来整顿这种局面。

根据国家和国际规定测试及评估装置附近设备的抗扰度。可能受本设备影响易受干扰的设备示例：

- 安全装置
 - 输电线、信号线和数据传输线
 - 信息技术及通讯设备
 - 测量及校准设备
-

避免 EMC 问题的支持性措施：

1. 电网电源
 - 若在电源连接符合相关规定的情况下仍发生了电磁干扰，则应采取一些附加措施（例如使用适当的电网滤波器）。
2. 焊接用输电线
 - 使用尽可能短的控制线
 - 布设时应使控制线彼此靠近（这样做还可同时避免 EMF 问题）
 - 布设时应使控制线远离其他类型的线路

3. 电位均衡
4. 工件接地
 - 如有必要，可使用合适的电容器建立接地连接。
5. 可根据需要采取屏蔽措施
 - 屏蔽附近的其他设备
 - 遮蔽整个焊接装置

EMF 措施

电磁场可能会引起未知的健康问题：

- 心脏起搏器使用者、助听器使用者等在靠近设备时会对健康产生不良影响
- 心脏起搏器使用者在靠近设备和焊接作业区前必须征求医生的意见
- 为了安全起见，应使焊接用输电线与焊工头部/躯干之间的距离尽可能的远
- 切勿将焊接用输电线和中继线扛在肩上或缠绕在整个身体或某些身体部位上

特殊危险区域

请保持手、头发、宽松衣物和工具远离运转中的装备组件，例如：

- 风扇
- 齿轮
- 滚轮
- 轴
- 焊丝盘和焊丝

请勿将手伸入旋转中的送丝驱动器齿轮或驱动部件中。

仅当进行保养或维修时方可打开/取下盖板和侧板。

操作期间

- 请确保关闭所有防护罩且已安装好所有侧面零件。
- 使所有防护罩和侧面零件保持关闭状态。

焊丝从焊枪中伸出时极有可能导致人身伤害（例如划伤手部、面部、眼部等）。

因此，请务必使焊枪（带有送丝机的设备）远离身体并佩戴合适的护目镜。

焊接期间或焊接完成后，请勿触摸工件 - 存在灼伤风险。

冷却工件可能会溅出焊接残渣。因此，在工件返工期间也要穿戴符合规定的保护装置，并确保其他人员得到充分的保护。

在操作焊枪和其他工作温度较高的装备组件前，需进行冷却。

对于存在火灾或爆炸危险的区域，应采用特殊规定

- 遵守相关的国家及国际法规。

在电气事故多发区域（例如锅炉附近）使用的电源必须贴有“安全”标识。且电源不得位于上述区域。

冷却剂泄漏时存在烫伤风险。在断开冷却剂供应或回流接口前，请先关闭冷却器。

在处理冷却剂时，请遵守冷却剂安全数据表上的信息。冷却剂安全数据表可通过服务中心或制造商网站获取。

通过起重机运输这些设备时，只能使用制造商提供的合适承载装置。

- 将链条或绳索连接到合适承载装置上的所有指定连接点。
- 链条或绳索与垂直方向的角度尽量保持最小。
- 拆除气瓶和送丝机（MIG/MAG 和 TIG 设备）。

如果焊接期间送丝机与起重机相连，则应始终使用合适且绝缘的送丝机悬挂设备（MIG/MAG 和 TIG 设备）。

如果设备配备了输送带或手柄，则该设备将专用于手动输送。输送带不适用于起重机、平衡重叉车或其他机械起重工具的输送。

必须定期检查与设备或其部件连接的所有起重装备（例如皮带、带扣、链条等）的情况（例如是否存在机械损坏、腐蚀或由于其他环境影响而引起的变化）。
测试间隔与测试范围必须至少符合各自适用的国家标准和准则。

如果保护气体接口采用了转接头，则无色、无味的保护气体可能会在不知不觉中泄漏。安装前请使用合适的铁氟龙胶带密封设备保护气体接口转接头上的螺纹。

保护气体要求

受污染的保护气体不但会损坏设备，而且还会降低焊接质量，尤其是在使用环形干线的情况下。

请满足下列保护气体质量要求：

- 固体颗粒大小 < 40 μm
- 压力凝点 < -20 $^{\circ}\text{C}$
- 最大含油量 < 25 mg/m^3

必要时使用滤清器。

来自保护气体气瓶的危险

保护气体气瓶包括加压气体，并且如果受到损坏时能够爆炸。因为保护气体气瓶是焊接设备的一部分，所以操作时必须极为小心。

保护好含有压缩气体的保护气体气瓶，以使其远离环境过热、机械碰撞、残渣、明火、火花和电弧。

根据说明书垂直安装保护气体气瓶且连接牢固，以防止其翻倒。

请保持保护气体气瓶远离任何焊接电路或其他电路。

切勿在保护气体气瓶上悬挂焊枪。

切勿触摸带有电极的保护气体气瓶。

存在爆炸的隐患 - 切勿尝试焊接增压的保护气体气瓶。

仅使用适于手动应用的保护气体气瓶和正确适当的附件（调节器、软管和管接头）。仅使用状态良好的保护气体气瓶和附件。

当打开保护气体气瓶的阀时，请将面部转向一侧。

如果未进行焊接操作，请关闭保护气体气瓶阀。

如果未连接保护气体气瓶，则请将阀截球形保留在气瓶的原位上。

必须遵守制造商的说明书和关于保护气体气瓶和附件适用的国家及国际法规。

逸出的保护气体产生的危险

保护气体不受控制的逸出所产生的窒息风险

保护气体无色无味，泄漏时可使周围环境缺少氧气。

- 确保至少按照 20 立方米/小时的通风量供应充足的新鲜空气。
- 遵守保护气体气瓶或主供气源上的安全和维修提示。
- 如果未进行焊接操作，请关闭保护气体气瓶阀或主供气源。
- 每次启动前都应检查保护气体气瓶或主供气源是否存在不受控制的气体泄漏。

安装位置和运输期间的安全措施

倾倒的设备可轻易致死。将该设备放置在坚实、平整的表面上使其保持平稳

- 所允许的最大倾角为 10°。

适用于存在火灾或爆炸危险的室内的特殊规定

- 遵守相关的国家和国际规定。

	采用内部规范和检查程序，确保工作场所环境整洁，布局井然有序。
	只能安装和操作防护等级符合功率铭牌所示要求的设备。
	安装设备时，应确保留有 0.5 m (1 ft. 7.69 in.) 的周围间距，以保证冷却空气的自由流通。
	运输设备时，请遵守相关的国家及本地指导方针以及事故防范规定。尤其应遵守针对运输期间产生的风险而制定的指导方针。
	不要抬起或运输运行的设备。请在运输或抬起前关闭设备。
	运输设备之前，请排出所有冷却剂，然后拆下以下部件： - 送丝机 - 焊丝盘 - 保护气体气瓶
	在运输设备之后与调试设备之前，必须目检设备有无损坏。在设备试运行之前，必须由经培训的技术服务人员对所有损坏部位进行维修。

正常操作中的安全措施

	只在所有安全装置完全有效时操作设备。如果有任何安全装置无法正常工作，则将产生以下风险 - 操作人员或第三方伤亡 - 设备损坏以及操作员的其它物资损失 - 设备工作效率低下
	启动设备之前，必须对所有不能正常工作的安全装置进行维修。
	切勿略过或禁用安全装置。
	启动设备之前，需确保不会对他人造成危险。
	至少每周对设备进行一次检查，主要检查有无明显的损坏以及安全装置的功能是否正常。
	始终安全地固定好保护气体气缸，且如果使用起重机运输设备，则需事先将气缸移除。
	只有制造商的原装冷却剂适用于我们的设备，这是其属性（电传导性、防冻剂、材料兼容性、阻燃性等）决定的。
	仅使用制造商提供的适用原装冷却剂。
	不要将制造商提供的原装冷却剂与其它冷却剂相混合。
	仅将制造商的系统组件连接到冷却回路。
	制造商对因使用其他系统组件或其他冷却剂而造成的损失不承担任何责任。此外，也不会受理任何保修索赔。
	冷却液 FCL 10/20 未点燃。在一定条件下，乙醇基冷却剂可能会点燃。将冷却剂置于其原装、密封的容器中运输并远离所有着火源。
	使用过的冷却剂必须根据相关国家和国际法规进行合理处置。冷却剂安全数据表可从服务中心处获取或从制造商的网站下载。
	在开始焊接之前且系统仍处于已冷却状态时检查冷却剂液位。

调试、维护和维修

	无法保证外购件在设计和制造上都符合其所提要求，或者无法保证其符合安全要求。 - 只能使用原厂备用件和磨损件（此要求同样适用于标准零件）。 - 不要在未经生产商同意的情况下对设备进行任何改造、变更等。 - 必须立即更换状况不佳的工件。 - 订购时，请指定设备的准确名称和部件编号（如备件清单所示），以及序列号。
--	--

可使用压紧螺钉实现保护接地线的连接，以使壳体部件接地。
仅使用编号正确的原装压紧螺钉，并使用规定的扭矩拧紧。

安全技术检查

制造商有责任每 12 个月至少进行一次设备安全检查。

制造商建议，以相同的时间间隔（每 12 个月）定期进行焊接电源校准。

以下情况，建议由经过认证的专业电工进行安全检查：

- 更改之后
- 加装或改装之后
- 修理、维护和保养之后
- 至少每 12 个月。

在安全检查时须遵照国家和国际标准及条例。

您可以在服务站点索取有关安全检查和校准的详细信息。服务点将根据您的需求提供必要的资料。

废料处理

废弃的电气和电子设备必须单独收集，并按照欧洲指令和国家相关法律法规以无害于环境的方式回收。使用过的设备必须归还经销商或通过当地批准的收集和处理设施进行处置。正确处置使用过的设备可促进材料资源的可持续循环利用。未能正确处置使用过的设备可能会对健康和/或环境造成不利影响。

包装材料

需根据材料分类收集，并检查当地政府的规章制度，同时，挤压容器以缩小体积。

安全标识

带有 CE 标志的设备符合低压和电磁兼容性指令的基本要求（例如 EN 60974 系列的相关产品标准）。

伏能士特此声明该设备符合指令 2014/53/EU。可通过以下网站获取欧盟一致性声明全文：<http://www.fronius.com>

带有 CSA 验证标记的设备符合加拿大和美国相关标准的要求。

数据保护

如果用户对装置出厂前的设置进行了更改，则由用户自己负责对该数据进行安全保护。生产商对个人设置被删除的情况不承担任何责任。

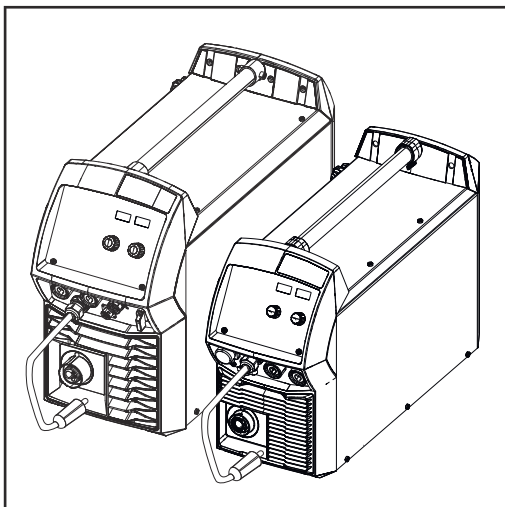
版权

该操作说明书的版权归制造商所有。

文字和插图在操作说明书付印时符合当时的技术水平。生产商保留更改权。本操作说明书的内容不构成顾客的任何权利。我们非常欢迎有关操作说明书的改进建议以及对其中错误的提示。

一般信息

设备设计方案



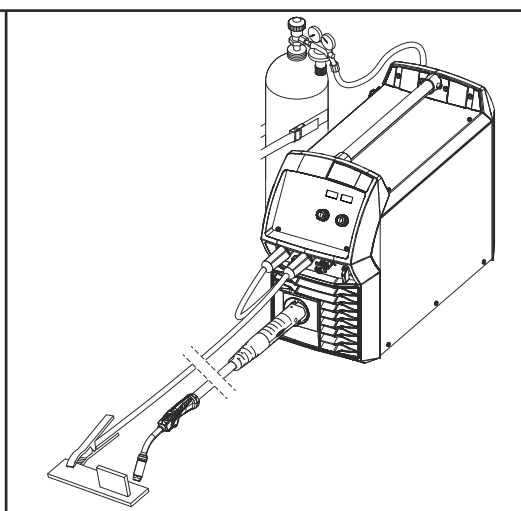
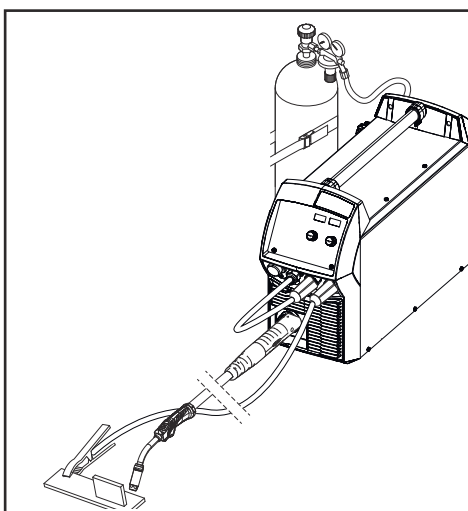
TransSteel (TSt) 2700c 和 TSt 3500c 多功能电源均为采用全数字化微处理器控制的逆变式焊接电源。

其模块化设计及轻松扩展系统的功能确保了高度的灵活性。此类设备专为钢材焊接而设计。

可用焊接工艺

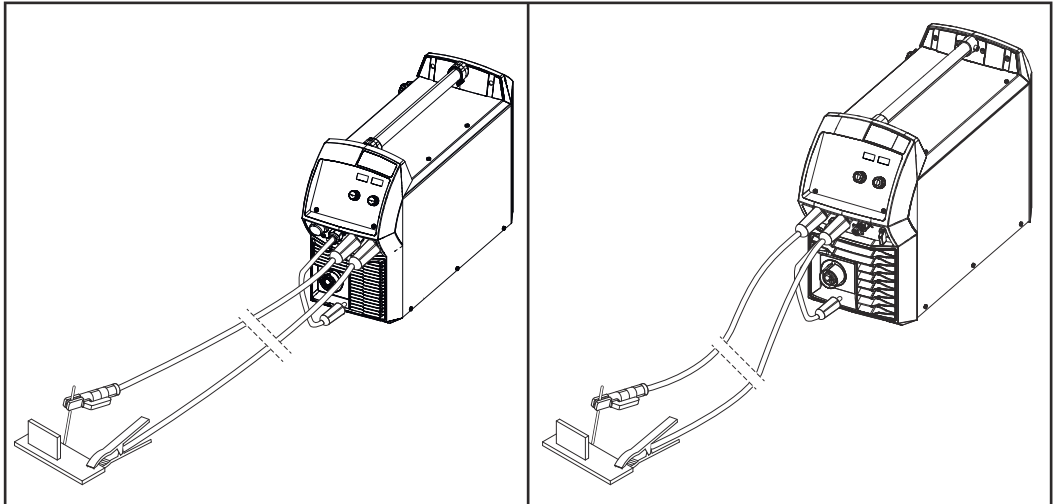
上述电源可用于以下焊接工艺：

MIG/MAG 焊接



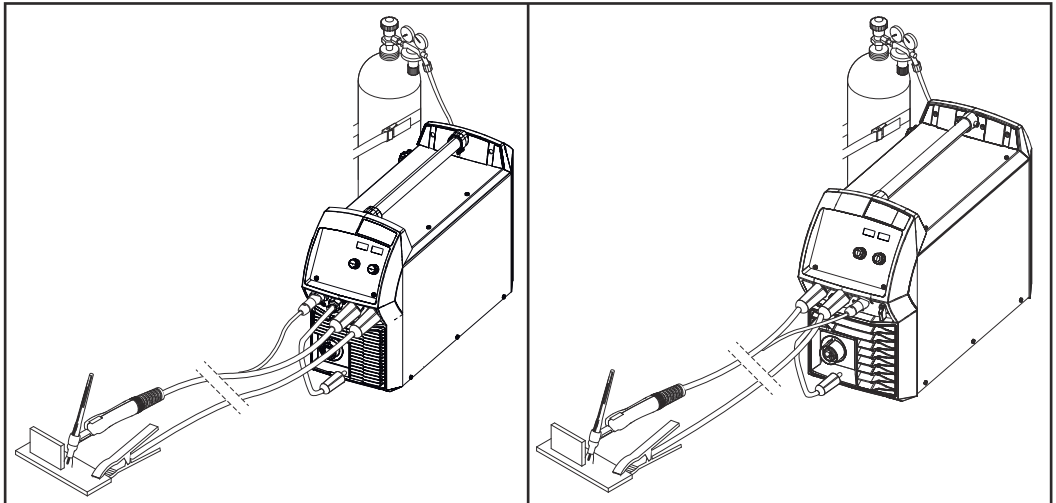
TSt 2700c 多功能电源 TSt 3500c 多功能电源

MMA 焊接



TSt 2700c 多功能电源 TSt 3500c 多功能电源

采用接触式引弧的 TIG 焊接



TSt 2700c 多功能电源 TSt 3500c 多功能电源

功能原理

电源的中央控制调节器与数字信号处理器相结合。中央控制调节器和信号处理器将控制整个焊接工艺。

在焊接工艺期间，将连续测量实际数据，如有任何更改，设备将立即做出响应。控制算法将确保维持所需的目标状态。

该设备具有“功率限制”的安全功能。此功能表示可以在功率限制条件下操作电源，而不危及工艺安全。

应用此功能可以带来：

- 精密的焊接工艺
- 所有结果的高度可重复性
- 卓越的焊接特性。

应用领域

这些设备在工业和贸易中用于传统钢材和镀锡板的手工焊接应用。

TSt 2700c 多功能电源主要用于轻型钢薄板（轻型钢结构）的焊接。典型的应用领域还包括造船厂、汽车供应商、车间或建筑与家具行业的修理、维护和装配工作。因此 TSt 2700c 多功能电源的功率等级定位在贸易/车间部门和工业部门之间。

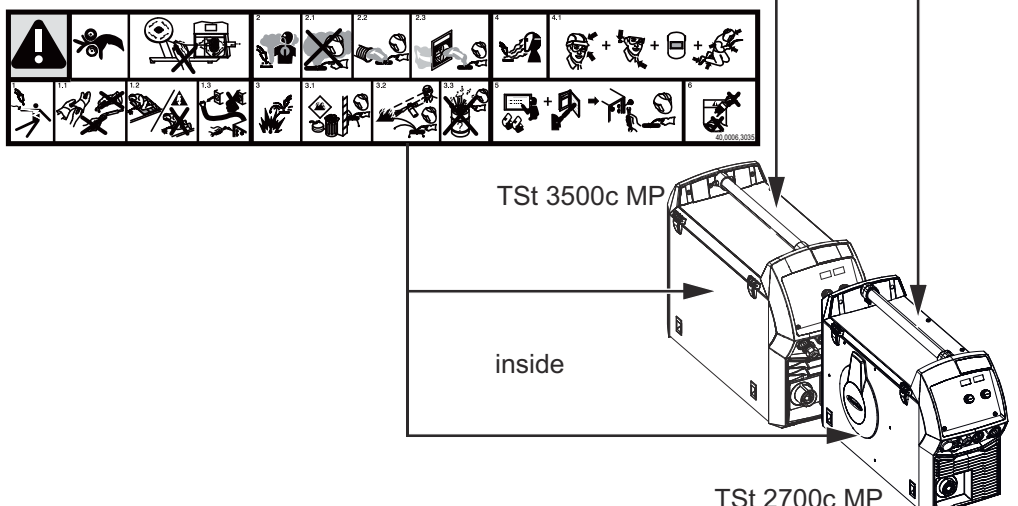
TSt 3500c 多功能电源设计用于：

- 机械和设备工程
- 钢结构施工
- 设备和电池槽建造
- 金属和洞门建造
- 轨道车辆建造

设备上的警告标志

电源上贴有警告标志和安全标识。不得移除或涂盖这些警告标志和安全标识。这些警告旨在避免可能导致严重人身伤害和财产损失的误操作。

 WARNING		 ARC RAYS can burn eyes and skin; NOISE can damage hearing. • Wear welding helmet with correct filter. • Wear correct eye, ear and body protection.		Read American National Standard Z49.1, "Safety in Welding and Cutting" From American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd., Miami, FL 33126; OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910, from U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402. CSA, W117-2 M87 Code for Safety in Welding and Cutting. 42.0409.5074
Do not Remove, Destroy, Or Cover This Label		 EXPLODING PARTS can injure. • Failed parts can explode or cause other parts to explode when power is applied. • Always wear a face shield and long sleeves when servicing.		
ARC WELDING can be hazardous. • Read and follow all labels and the Owner's Manual carefully • Only qualified persons are to install, operate, or service this unit according to all applicable codes and safety practices. • Keep children away. • Pacemaker wearers keep away. • Welding wire and drive parts may be at welding voltage.		 ELECTRIC SHOCK can kill; SIGNIFICANT DC VOLTAGE exists after removal of input power • Always wait 60 seconds after power is turned off before working on unit. • Check input capacitor voltage, and be sure it is near 0 before touching parts.		
 ELECTRIC SHOCK can kill. • Always wear dry insulating gloves. • Insulate yourself from work and ground. • Do not touch live electrical parts. • Disconnect input power before servicing. • Keep all panels and covers securely in place.		 AVERTISSEMENT		
 FUMES AND GASES can be hazardous. • Keep your head out of the fumes. • Ventilate area, or use breathing device. • Read Material Safety Data Sheets (MSDSs) and manufacturer's instructions for materials used.		 UN CHOC ELECTRIQUE peut etre mortel. • Installation et raccordement de cette machine doivent etre conformes a tous les pertinents.		
 WELDING can cause fire or explosion. • Do not weld near flammable material. • Watch for fire: keep extinguisher nearby. • Do not locate unit over combustible surfaces. • Do not weld on closed containers.		 SOUDAGE A L'ARC peut etre hasardeux. • Lire le manuel d'instructions avant utilisation. • Ne pas installer sur une surface combustible. • Les fils de soudage et pieces conductrices peuvent etre a la tension de soudage.		



TSt 3500c MP

inside

TSt 2700c MP

功率铭牌上的安全标识：



焊接操作存在危险。必须满足以下基本要求：

- 合乎需要的焊接资格
- 适当的保护装置
- 防止未经授权人员进入焊接区域



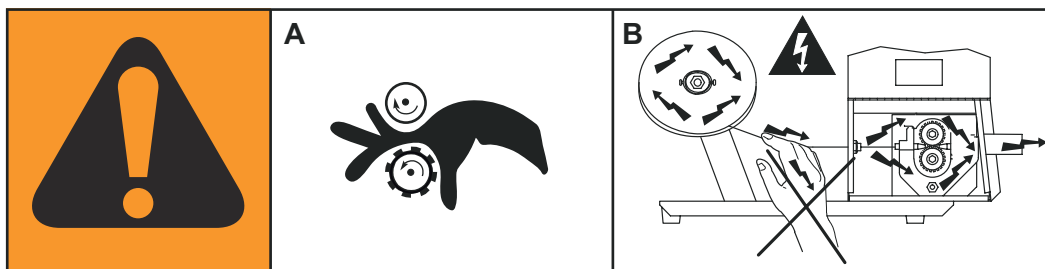
在使用此处所介绍的功能前，请务必完整阅读并充分理解以下文档：

- 本操作说明书
- 所有系统组件操作说明书，尤其是安全规程

设备上的警告说明

某些设备型号会附带警告标志。

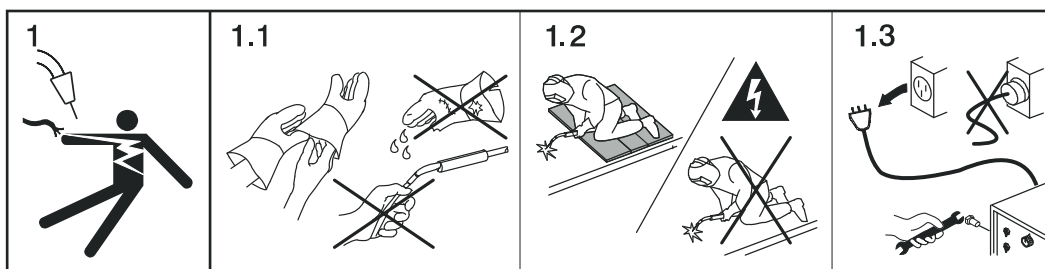
符号的排列方式可能因型号而异。



！ 警告！ 注意！
这些符号表示可能存在危险。

A 送丝轮可能会损伤手指。

B 焊丝和驱动部件在作业期间带有焊接电压。
切勿触及双手及金属物品！

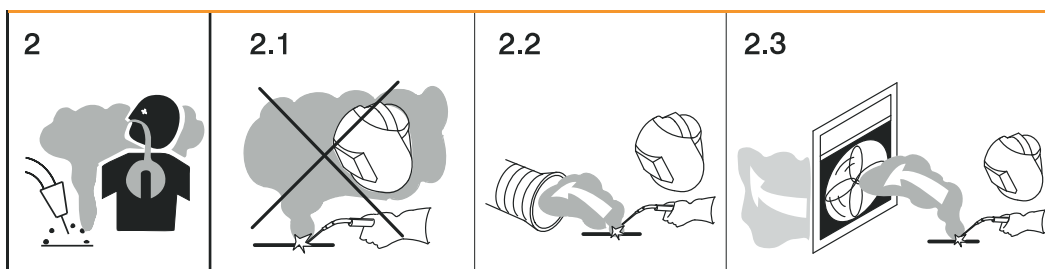


1. 电击可能致命。

1.1 佩戴干燥的绝缘手套。切勿徒手触摸焊丝。切勿佩戴潮湿或破损的手套。

1.2 使用与地面和工作区域绝缘的底座以防触电。

1.3 在修理设备前，请关闭设备并拔下电源插头或断开电源。

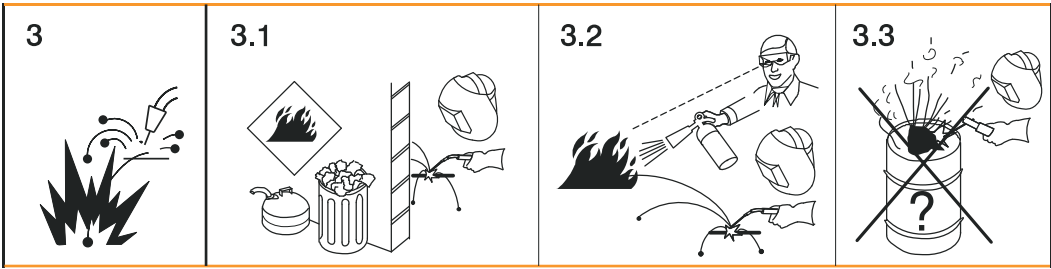


2. 吸入焊接烟尘会有损健康。

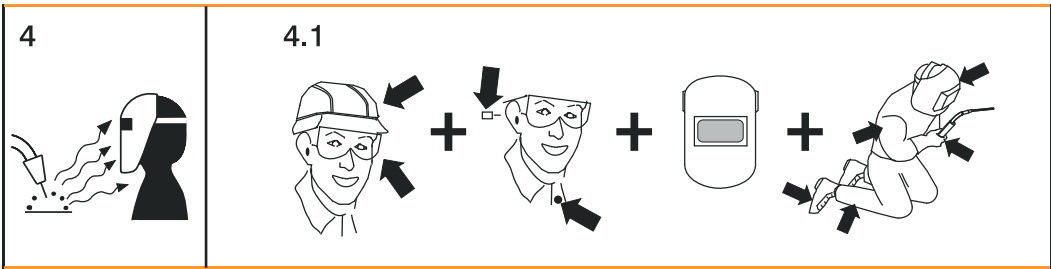
2.1 使面部远离所有焊接烟尘。

2.2 使用强制通风或局部排烟系统来去除焊接烟尘。

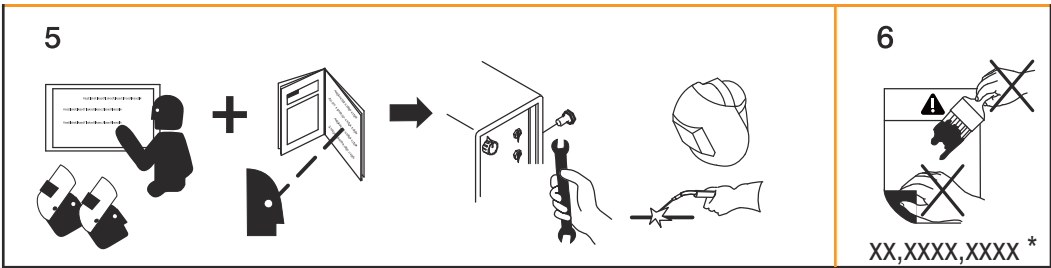
2.3 借助风扇清除焊接烟尘。



3. 焊接火花可能会引起爆炸或火灾。
- 3.1 焊接期间应远离易燃材料。切勿在易燃材料附近进行焊接。
- 3.2 焊接火花可能会引起火灾。准备好灭火器。必要时，请安排一名能够熟练操作灭火器的主管。
- 3.3 切勿在卷筒或密闭容器上焊接。



4. 弧光可能会灼伤双眼并损伤皮肤。
- 4.1 佩戴头盔和护目镜。穿戴护耳用具及带纽扣的衬衫领子。佩戴颜色正确的焊接面罩。穿戴能够覆盖全身的合适防护服。



5. 在操作机器或焊接前：
接受设备相关培训并仔细阅读说明书！
6. 不得擅自移除或涂盖警告标签。
- * 标签的制造商订单号

系统组件

概述

焊接电源可以配备各种系统组件和选项功能。这样便可以根据不同的应用场合优化焊接流程、简化焊接操作。

安全

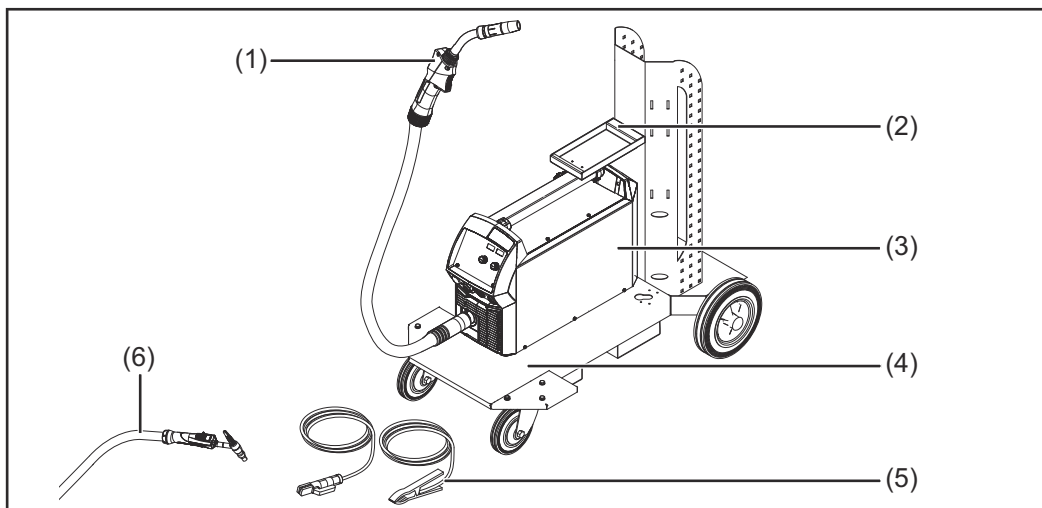
⚠ 危险!

误操作和工作不当时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅接受过技术培训且有资质人员方可执行本文档中所述的全部操作和功能。
- ▶ 完整阅读并充分理解本文档。
- ▶ 阅读并理解本设备以及全部系统组件的所有安全规程和用户文档。

概览



TSt 2700c 多功能电源

编号	功能
----	----

(1)	MIG/MAG 焊枪
-----	------------

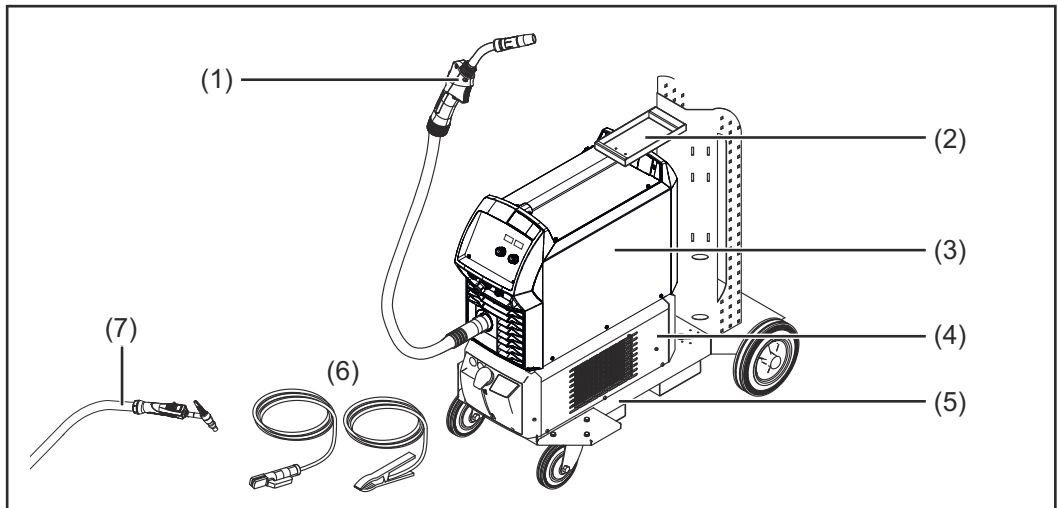
(2)	稳定气瓶固定架
-----	---------

(3)	电源
-----	----

(4)	移动小车和气瓶固定架
-----	------------

(5)	接地和电极电缆
-----	---------

(6)	TIG 焊枪
-----	--------



TSt 3500c 多功能电源

编号	功能
(1)	MIG/MAG 焊枪
(2)	稳定气瓶固定架
(3)	电源
(4)	冷却器 仅适用于 TSt 3500c
(5)	移动小车和气瓶固定架
(6)	接地和电极电缆
(7)	TIG 焊枪

操作元件和接口

控制面板

一般规定

所有功能均以合乎逻辑的方式排列于控制面板上。焊接所需的各个参数能够

- 使用按钮轻松选择
- 通过按键或选择拨盘方便快捷地更改
- 在焊接期间方便快捷地显示在数字显示屏上

电源将使用 Synergic 控制面板和某些常规数据项（如薄板厚度、填充金属、焊丝直径和保护气体）以计算最佳焊接参数。因此，已存储的专业知识随时可用。可以手动更正所有参数。Synergic 控制面板也允许手动配置参数。

注意!

由于软件更新，这些操作说明书中可能未介绍在您所用设备上的某些可用功能，反之亦然。

此外，个别图片也可能与您所用设备的操作元件稍显不同。不过，这些操作元件的运行方式几乎相同。

安全标识

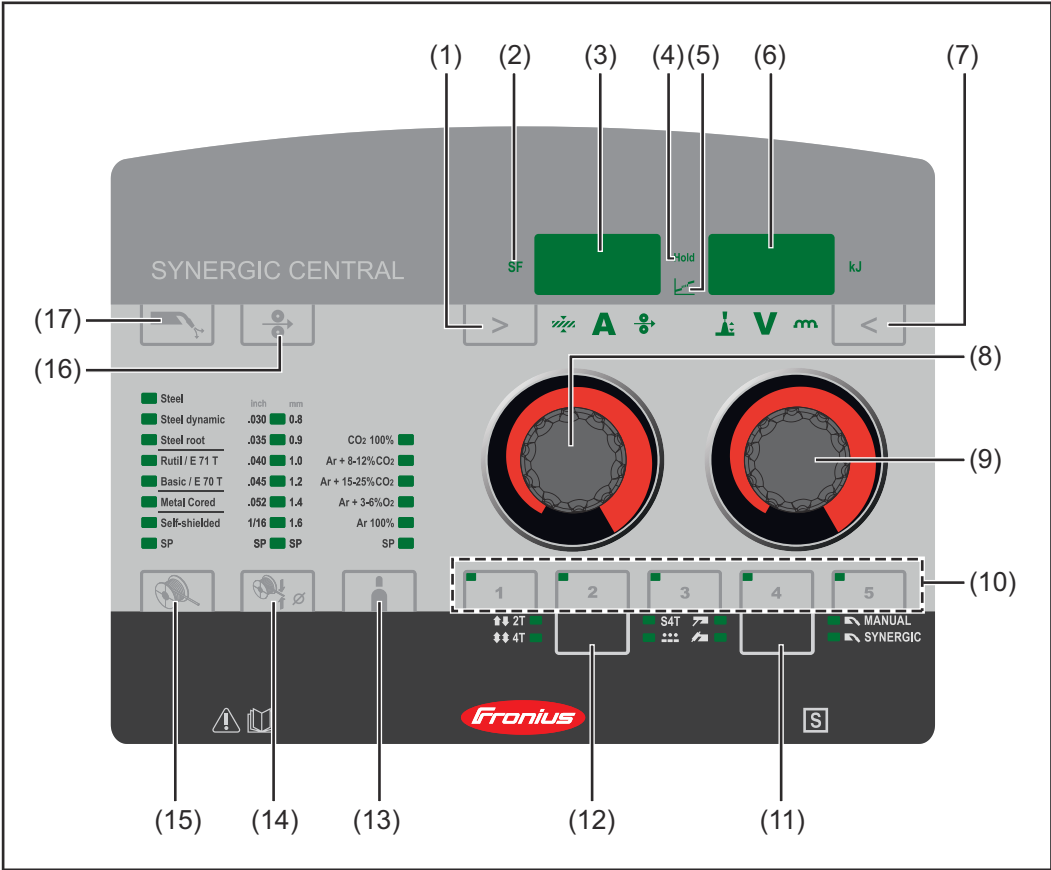


危险!

误操作和工作不当时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅接受过技术培训且有资质人员方可执行本文档中所述的全部操作和功能。
- ▶ 完整阅读并充分理解本文档。
- ▶ 阅读并理解本设备以及全部系统组件的所有安全规程和用户文档。



- (1) **“参数选择” 键（左侧）**
用于选择下列焊接参数和用于在设置菜单中更改参数
当选择焊接参数时，系统会点亮相关标志。
-  **薄板厚度（mm 或 in）**
当要选择的焊接电流未知时，只需输入薄板厚度便可。所需的焊接电流和任何其他标有 *) 的参数随后将自动进行调整。
- A** **焊接电流 (A) *)**
开始焊接前，设备会根据编程参数自动显示标准值。实际值将在焊接过程中显示。
-  **送丝速度 (m/min 或 ipm) *)**
- (2) **SF - 点焊/叠焊指示灯**
该指示灯在输入点焊/周期性焊接时间设置参数 (SPt) 值时点亮（点焊或叠焊操作模式已启用）
- (3) **左侧数字显示屏**
- (4) **保持指示灯**
每一次焊接操作结束时，焊接电流和焊接电压的实际值将被存储起来，同时保持指示灯点亮。
- (5) **过渡电弧指示灯**
易于飞溅的“过渡电弧”会出现在短路过渡电弧与喷射电弧之间。过渡电弧指示灯点亮时旨在提示您注意此关键区域。
- (6) **右侧数字显示屏**

(7) “参数选择”键（右侧）

用于选择下列焊接参数和用于在设置菜单中更改参数
当选择焊接参数时，系统会点亮相关标志。

**弧长修正**

用于修正弧长

**焊接电压 (V) ***

开始焊接前，设备会根据编程参数自动显示标准值。实际值将在焊接过程中显示。

**电弧力动态**

用于影响熔滴过渡时的短路动态

- ... 更强、更稳定电弧

0 ... 中等电弧

+ ... 柔和、低飞溅电弧

**实际能源输入**

用于显示焊接操作过程中所应用的能源。**))

(8) 选择拨盘（左侧）

用于更改薄板厚度、焊接电流和送丝速度参数以及在设置菜单中更改参数

(9) 选择拨盘（右侧）

用于更改弧长修正、焊接电压和电弧力动态参数以及在设置菜单中更改参数

(10) “保存”键（简单的 Job 设置）

可用于保存多达 5 个作业点

(11) “工艺”键

用于选择焊接工艺



MANUAL - MIG/MAG 标准手工焊接



SYNERGIC - MIG/MAG 标准 Synergic 焊接



MMA 焊接



TIG 焊接

(12) “模式”键

用于选择操作模式



2 T - 双脉冲模式



4 T - 四脉冲模式



特殊四脉冲模式



点焊/叠焊

(13) “保护气体”键

用于选择要使用的保护气体。所预留的 SP 参数可用于附加保护气体。
所选保护气体旁的 LED 点亮。

(14) “焊丝直径”键

用于选择要使用的焊丝直径。所预留的 SP 参数可用于附加焊丝直径。
所选焊丝直径旁的 LED 点亮。

(15) “材料”键

用于选择要使用的填充金属。所预留的 SP 参数可用于附加材料。
所选填充金属旁的 LED 点亮。

(16) **“穿丝”键**

按住该键：

在无气流情况下将电极丝穿入焊枪综合管线

当按下该键时，焊丝驱动器以点动送丝速度运行。

(17) **气体检测键**

用于设置气体压力调节器所需的气体体积。

轻按该键一次：保护气体流出

再次轻按该键：保护气体停止流出

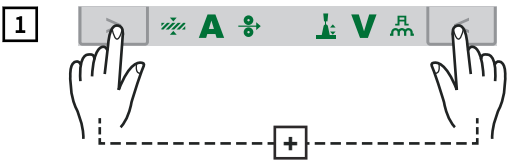
如果没有再次轻按气体检测键，则保护气体会在 30 s 后停止流出。

-
- *) 在 MIG/MAG 标准 Synergic 焊接工艺中，如果选择这些参数中的某一个，则协同化功能将确保其他所有参数（包括焊接电压参数）都将自动随之调整。
- **) 必须在 2 级设置菜单中激活实际能源输入指示灯 - EnE 参数。焊接期间，该值与始终增加的能源输入保持一致。焊接结束后的最终值将一直存储到焊接再次开始或电源重新接通 - 此时保持指示灯将点亮。

服务参数

同时按住“参数选择”键可以检索不同的服务参数。

打开显示屏



随即将显示第一个参数“固件版本”，例如，“1.00 | 4.21”

选择参数



使用“模式”和“工艺”键或左手边的选择拨盘选择所需的设置参数

可用参数

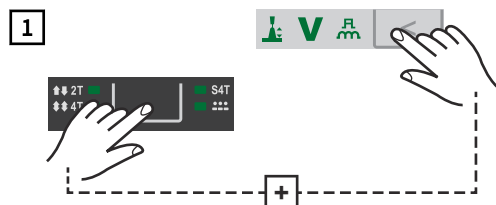
	说明
示例： 1.00 4.21	固件版本
示例： 2 491	焊接程序配置
示例： r 2 290	当前选定焊接程序的编号
示例： 654 32.1 = 65,432.1 小时 = 65,432 小时 6 分钟	显示自初次使用以来的实际燃弧时间 提示：燃弧时间指示器不适合作为租赁费用、保修服务等计算依据。
示例： iFd 0.0	焊丝驱动器的电机电流 (A) 电流值随着电机的运转而更改。
2nd	面向服务工程师的第二菜单级

钥匙锁

可选择钥匙锁以防止不经意更改控制面板上的设置。只要钥匙锁已激活：

- 控制面板上不可进行任何设置
- 只能检索参数设置
- 如果在启用钥匙锁时选择了分配的“保存”键，则可以检索任何分配的“保存”键

激活/禁用钥匙锁：



钥匙锁已激活：

显示屏上显示“CLO | SEd”消息。

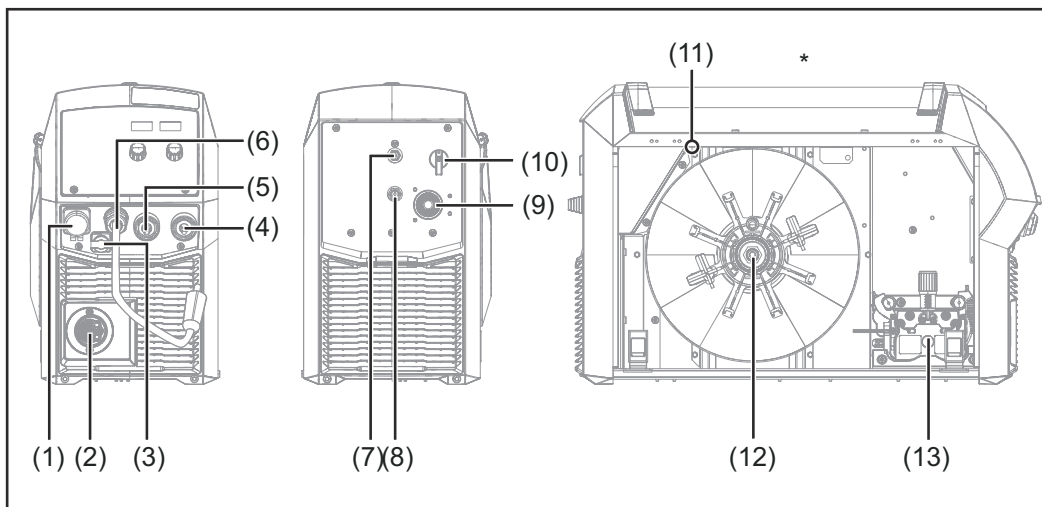
钥匙锁已停用：

显示屏上显示“OP | En”消息。

也可使用钥匙开关选件来激活和停用钥匙锁。

接口、开关和机械组件

TSt 2700c 多功能电源

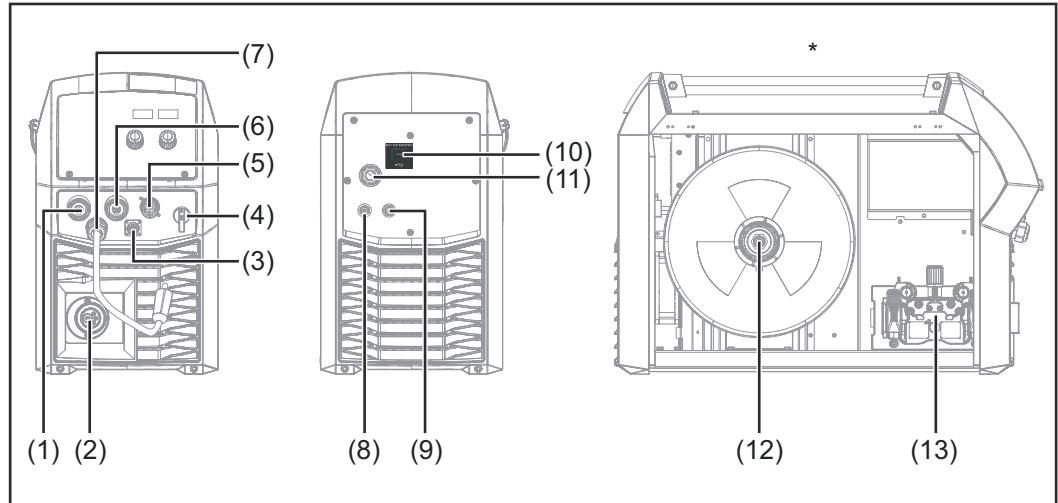


* 图中未显示侧板

- | | |
|------|--|
| (1) | LocalNet 接口
遥控器的标准化接口 |
| (2) | 焊枪接口
用于连接焊枪 |
| (3) | TIG 多接头
用于连接 TIG 焊枪 |
| (4) | (+) 卡口式连接的电流插口
用于 <ul style="list-style-type: none"> - 为 MIG/MAG 焊接连接接地电缆或换极器（取决于所使用的电极丝） - 为 MMA 焊接连接电极电缆或接地电缆（取决于所使用的电极类型） - 为 TIG 焊接连接接地电缆 |
| (5) | (-) 卡口式连接的电流插口
用于 <ul style="list-style-type: none"> - 为 MIG/MAG 焊接连接接地电缆或换极器（取决于所使用的电极丝） - 为 MMA 焊接连接电极电缆或接地电缆（取决于所使用的电极类型） - 连接 TIG 焊枪 |
| (6) | 换极器
用于选择 MIG/MAG 焊枪上的焊接电位 |
| (7) | MIG/MAG 保护气体接口
用于向焊枪接口 (2) 供应保护气体 |
| (8) | TIG 保护气体接口
用于向 (-) 电流插口 (5) 供应保护气体 |
| (9) | 带应变消除装置的电源线
所有型号均未预装此电源线 |
| (10) | 电源开关
用于接通或关闭电源 |
| (11) | LED 焊丝盘内部照明
利用设置参数 LED 可以调节关闭时间 |

-
- (12) **带制动装置的焊丝盘支护**
用于支护最大直径为 300 mm (11.81 in)、最大重量为 19 kg (41.89 lbs) 的标准焊丝盘
-
- (13) **四辊驱动**
-

TSt 3500c 多功能电源



* 图中未显示侧板

-
- (1) **(-) 卡口式连接的电流插口**
用于
- 为 MIG/MAG 焊接连接接地电缆或换极器（取决于所使用的焊丝）
 - 为 MMA 焊接连接电极电缆或接地电缆（取决于所使用的电极类型）
 - 连接 TIG 焊枪
-
- (2) **焊枪接口**
用于连接焊枪
-
- (3) **TIG 多接头**
用于连接 TIG 焊枪
-
- (4) **电源开关**
用于接通或关闭电源
-
- (5) **LocalNet 接口**
遥控器的标准化接口
-
- (6) **(+) 带卡口式连接的电流插口**
用于
- 为 MIG/MAG 焊接连接接地电缆或换极器（取决于所使用的焊丝）
 - 为 MMA 焊接连接电极电缆或接地电缆（取决于所使用的电极类型）
 - 为 TIG 焊接连接接地电缆
-
- (7) **换极器**
用于选择 MIG/MAG 焊枪上的焊接电位
-
- (8) **MIG/MAG 保护气体接口**
用于向焊枪接口 (2) 供应保护气体
-
- (9) **TIG 保护气体接口**
用于向 (-) 电流插口 (1) 供应保护气体
-

(10)	简易文档标签
(11)	带应变消除装置的电源线 所有型号均未预装此电源线
(12)	带制动装置的焊丝盘支护 用于支护最大直径为 300 mm (11.81 in)、最大重量为 19 kg (41.89 lbs) 的标准焊丝盘
(13)	四辊驱动

安装

焊接操作的必要装备

概述

根据不同的焊接工艺，焊接电源必须配备必要的装备才能工作。
接下来将对焊接操作的工艺及对应的必要装备进行说明。

气冷式 MIG/MAG 焊接

- 电源
- 接地电缆
- 气冷式 MIG/MAG 焊枪
- 保护气体接口（用于供应保护气体）
- 焊丝

MIG/MAG 水冷式 焊接

- 焊接电源
- 冷却器，包含冷却液
- 接地电缆
- MIG/MAG 水冷式焊枪
- 气体接口（保护气体供应）
- 填充焊丝

手工金属电弧焊

- 焊接电源
- 接地电缆
- 焊钳
- 电焊条

TIG 直流焊接

- 电源
- 接地电缆
- 带或不带摇臂开关的 TIG 焊枪
- 保护气体接口（用于供应保护气体）
- 视应用场合而定的填充金属

安装和调试之前

安全标识

危险!

误操作和工作不当时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅接受过技术培训且有资质人员方可执行本文档中所述的全部操作和功能。
- ▶ 完整阅读并充分理解本文档。
- ▶ 阅读并理解本设备以及全部系统组件的所有安全规程和用户文档。

危险!

电流存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 在开始工作之前，关闭所有相关的设备和部件，并将它们同电网断开。
- ▶ 保护所有相关设备和部件以使其无法重新开启。
- ▶ 打开设备后，使用合适的测量仪器检查带电部件（如电容器）是否已放电。

符合规定的使用

焊接电源规定用于 MIG/MAG 焊、焊条电弧焊和 TIG 焊。其他用途或其他使用方式都被视为不符合规定。制造商不对由此产生的损失负责。

符合规定的使用还包括

- 注意操作说明书中的所有提示
- 坚持维修和保养作业

安装规定

本设备已根据防护等级 IP 23 进行了测试。这表示本设备：

- 可防止直径超过 12 mm (0.49 in.) 的坚硬异物侵入
- 可防止产生任何与垂直方向所呈角度高达 60° 的喷水

可依照防护等级 IP 23 在户外对该设备进行安装和操作。

避免直接弄湿设备（如遭到雨淋）。

危险!

机器翻倒或掉落时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 将设备牢固地安置在平坦的坚硬表面上。
- ▶ 安装后，请检查所有螺钉连接是否已紧固到位。

危险!

由设备内导电粉尘产生的电流存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅在安装有空气滤清器的情况下才能操作本设备。空气滤清器达到 IP 23 防护等级所需的极为重要的安全装置。

通风管道是非常重要的安全装置。在为本设备选择安装位置时，请确保冷却空气能够畅通无阻地流入和流出设备前后的通风口。设备内不得吸入任何导电粉尘（例如来自金刚砂作业）。

电源连接

所有设备均根据功率铭牌上指定的电源电压而设计。如果您的设备规格与所配备的电源线和电源插头不匹配，那么必须按照国家规定和标准安装这些部件。有关电源引线保险丝的详细信息，请参见相关技术数据。

小心!

电气安装尺寸不足时存在危险。

此时可能导致财产损失。

- ▶ 电源引线及其保险丝的尺寸必须适应本地电源。
请遵守功率铭牌上的技术数据。

发电机运行

发电机运行

电源与发电机兼容。

必须已知电源的最大视在功率 $S_{1\max}$ ，以便能够选择正确的发电机输出功率。

电源最大视在功率 $S_{1\max}$ 的计算方法如下：

三相设备： $S_{1\max} = I_{1\max} \times U_1 \times \sqrt{3}$

单相设备： $S_{1\max} = I_{1\max} \times U_1$

关于 $I_{1\max}$ 和 U_1 的值，请参阅设备功率铭牌或技术数据

使用下列经验公式计算所需的发电机视在功率 S_{GEN} ：

$$S_{\text{GEN}} = S_{1\max} \times 1.35$$

在非满功率下焊接时可能会使用较小的发电机。

重要！ 发电机视在功率 S_{GEN} 必须始终大于电源的最大视在功率 $S_{1\max}$ 。

使用带有三相发电机的单相设备时，请注意，所指定的发电机视在功率通常只能作为一个整体用于发电机的所有三相。如有必要，请从发电机制造商处获取有关发电机单相功率的更多信息。

注意！

发电机提供的电压不得高于或低于电源电压容差范围的上限或下限。有关电源电压容差的详细信息，请参见“技术数据”部分。

TSt 2700c MV 多功能电源 - 单相操作

单相操作

作为三相操作的替代方案，电源的多电压变型 (MV) 仅通过单相电源即可进行有限功率或有限持续时间的焊接操作。最大焊接功率受限于电源保险丝尺寸，继而决定了电源的断路保护。

如果电源引线具有 20 A 或 30 A 保险丝，则 FUS 参数可更改为 20 A 或 30 A。因此，焊接能够具有更高的最大功率或更长的工作周期。FUS 焊接参数位于 2 级设置菜单，且可在启用 US 设置或使用单相电源时予以设置（将 SEt 焊接参数设置为 US）。

要在单相操作中使用电源，就必须满足下列先决条件：

- 根据第 49 页“安装”一章中的“连接电源线”部分修正单相电源。

下列表格显示了在单相操作中限制焊接电流的电源电压和保险丝额定值：

电源电压 保险丝额定值	焊接工艺	D.C. [%]	焊接电流极限 [A]
230 V 10 A	MIG/MAG	40 100 *	160 100
	电焊条	40 100 *	140 100
	TIG	35 100 *	180 120
230 V 13 A	MIG/MAG	40 100 *	170 120
	电焊条	40 100 *	140 120
	TIG	35 100 *	210 150
230 V 16 A	MIG/MAG	40 100 *	180 145
	电焊条	40 100 *	150 130
	TIG	35 100 *	220 170
240 V 15 A	MIG/MAG	40 100 *	180 145
	电焊条	40 100 *	40 125
	TIG	35 100 *	220 170
240 V 20 A	MIG/MAG	40 100 *	200 160
	电焊条	40 100 *	180 140
	TIG	35 100 *	260 180

电源电压 保险丝额定值	焊接工艺	D.C. [%]	焊接电流极限 [A]
240 V 30 A	MIG/MAG	40	220
		100 *	170
	电焊条	40	180
		100 *	140
	TIG	35	260
		100 *	180

D.C. = 暂载率

* 与焊接相关的 100% 值，无时间限制，无冷却中断。

上述焊接电流数据在环境温度为 40 °C (104 °F) 时适用。

例如，当电源电压为 240 V，保险丝额定值为 30 A 时，暂载率为 40% 的 MIG/MAG 焊接可达到最大值 220 A。

在单相操作中，断路保护功能可在焊接功率值较高时防止保险丝熔断。断路保护功能会在保险丝额定值达到 15 A、16 A 和 20 A 时激活以防止保险丝熔断并确定可能的焊接持续时间。若该时间超出了事先计算的焊接时间，则会关闭焊接电流，同时显示服务代码 “toF”。之后在 “toF” 指示灯旁边会立即出现倒计时秒数，显示电源准备好再次焊接所剩余的时间。倒计时结束后，该信息随即消失，电源可再次投入使用。

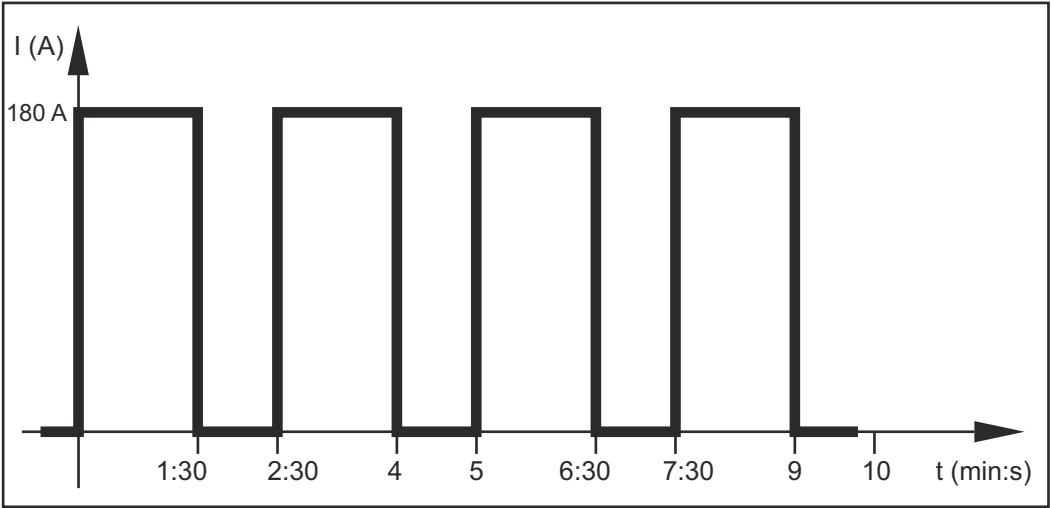
当保险丝额定值达到 30 A 时，电源的温度监控可确保及时切断焊接电流。随即将显示从 “to1” 至 “to7” 的服务代码。有关服务代码 “to1” 至 “to7” 的详细信息，请参阅 “故障排除” 一章中的 “所显示的服务代码” 部分。如果没有故障或冷却部件未被污染，则在焊接作业暂停适当时间后，设备将准备好再次进行焊接。

术语“单相操作中的占空比”的解释

在“技术数据”章节中，根据现有保险丝值和焊接电流提供了单相操作中的占空比值。此占空比值的百分率实际也与 10 分钟周期相关（在“技术数据”章节有关于通常占空比的表述），但保险丝冷却阶段的额定时间仅约为 60 秒。此后，电源此时可再次工作。

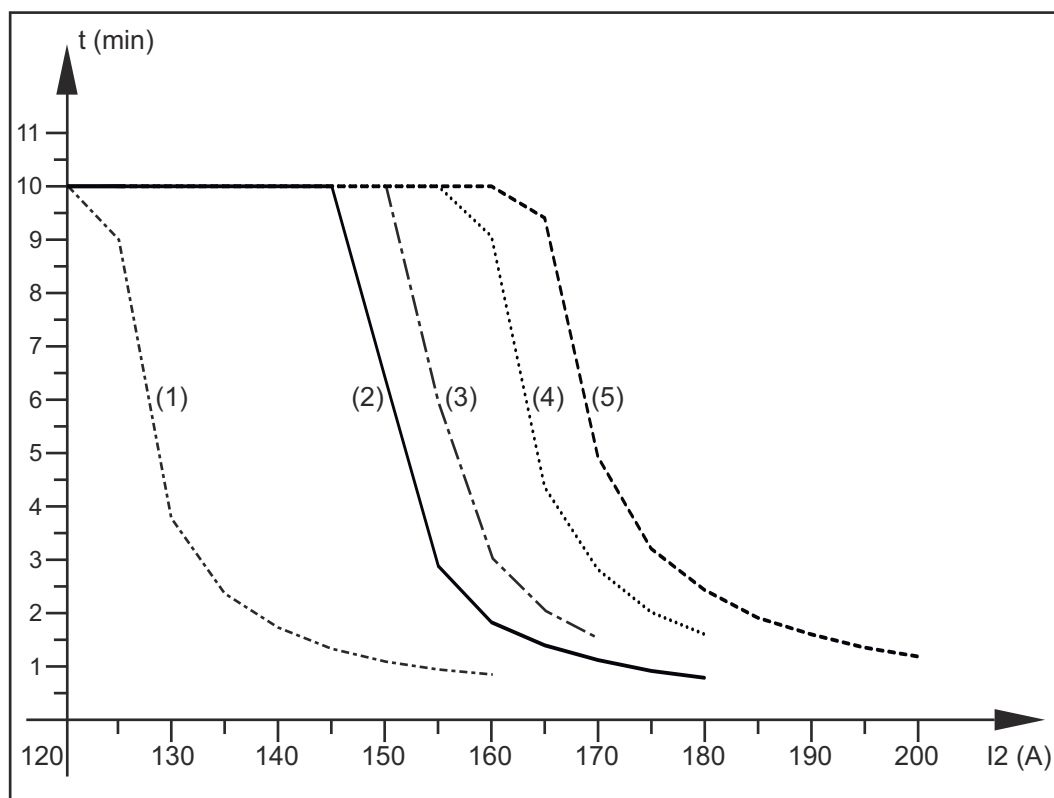
由于技术标准的原因，在单项操作中，占空比的时间仅限第一个焊接周期内发生断路之前。如果引用的 10 分钟周期还延续到了冷却阶段（通常适用于指定占空比），则焊接阶段的实际时长可能超过指定的值。您将注意到，规格与约 60 s 的冷却阶段相关，该段时间过后电源即可再次工作。

以下示例显示了在焊接电流为 180 A、占空比为 15 % 时符合标准的焊接周期和中断周期。



单相操作中的焊接时间

以下图表根据标准给出了可能的焊接时间，具体取决于保险丝额定值和焊接电流。



(1) 10 A 电源保险丝 (2) 13 A 电源保险丝 (3) 15 A 电源保险丝
(4) 16 A 电源保险丝 (5) 20 A 电源保险丝

连接电源线

安全标识

 **危险!**

工作不当时存在危险。
此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。
► 下述工作必须由接受过培训且有资质的人员执行。
► 遵守国家标准和指令。

 **小心!**

电源线敷设不当时存在危险。
此时可能会导致短路和设备损坏。
► 为所有相导体和外皮剥落电源线的保护接地线安装套圈。

概要

将以下电缆截面的应变消除装置安装到电源上：

电源	电缆截面	欧洲
	加拿大/美国	
TSt 2700c 多功能电源	AWG 14 到 AWG 6 *)	4G2.5
TSt 3500c 多功能电源	AWG 12 *)	4G2.5

*) 加拿大/美国电缆型号：超高强度使用

也必须针对其他尺寸的电缆截面设计相应的应变消除装置。

规定的电源线和应变消除装置

电源	电源电压	电缆截面	欧洲
		加拿大/美国	
TSt 2700c 多功能电源	1 x 230 / 240 V	AWG 14 (15 A) *)	3G2.5 (16 A)
TSt 2700c 多功能电源	1 x 240 V	AWG 12 (20 A) *)	-
TSt 2700c 多功能电源	1 x 240 V	AWG 12 (30 A) *)	-
TSt 2700c 多功能电源	3 x 200 V	AWG 12	4G2.5
TSt 2700c 多功能电源	3 x 230 / 240 V	AWG 14	4G2.5
TSt 2700c 多功能电源	3 x 380 / 400 V	AWG 14 *)	4G2.5
	3 x 460 V	AWG 14 *)	4G2.5
TSt 3500c 多功能电源	3 x 380 / 400 V	AWG 12 *)	4G2.5
	3 x 460 V	AWG 12 *)	4G2.5

*) 加拿大/美国电缆型号：超高强度使用

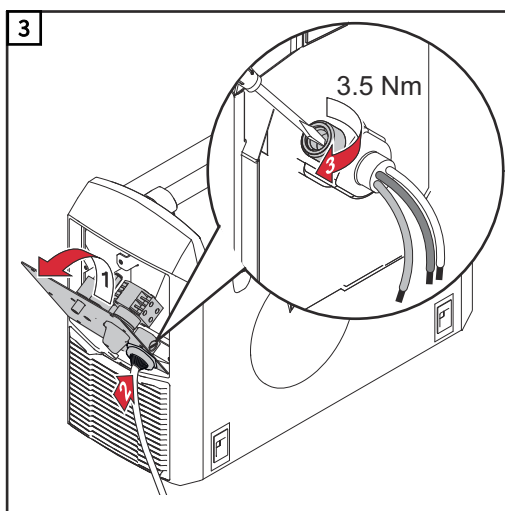
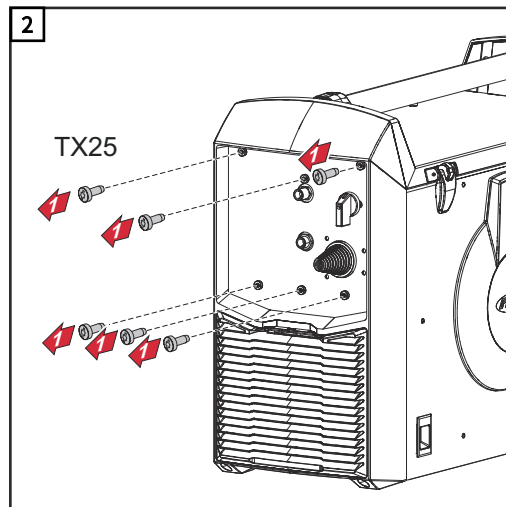
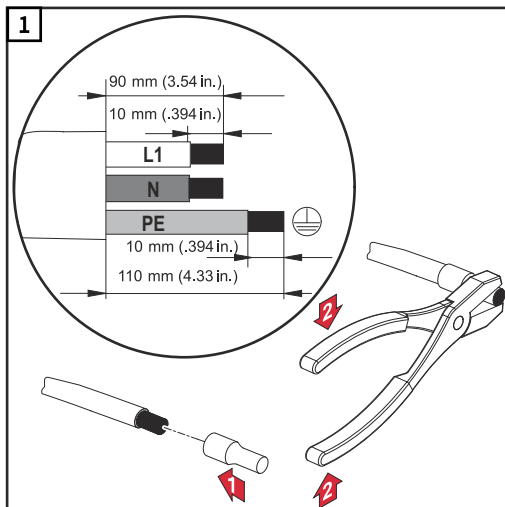
备件清单中包含了不同电缆的产品编号。

美国线规

连接电源线、TSt 2700c MV MP、单 相操作

如果未连接电源线，则必须在调试之前安装与连接电压相匹配的电源电缆。

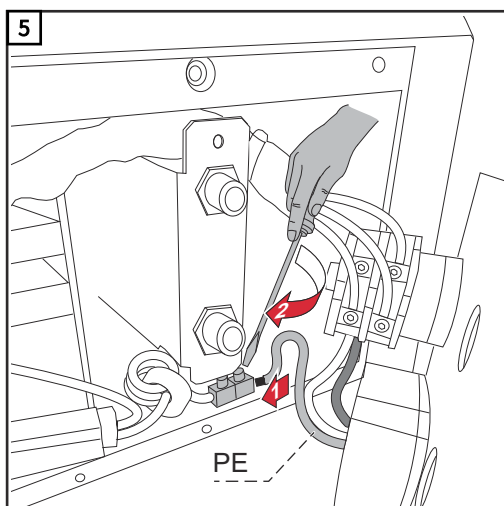
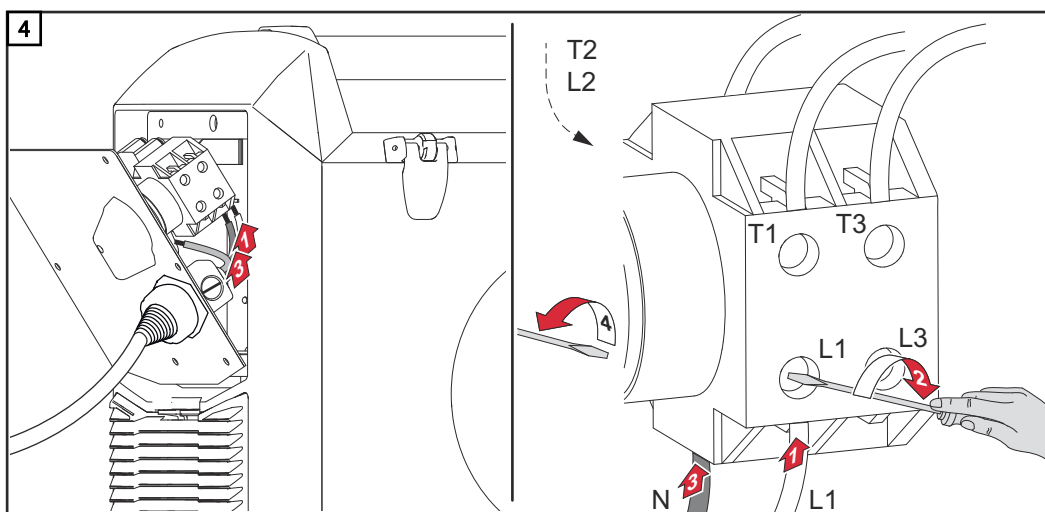
保护接地导线 (PE) 应比相导体 (L1) 和中性线 (N) 长约 10 - 15 mm (0.4 - 0.6 in.)。



注意!

现有电源开关的几何形状可能与图示不同。

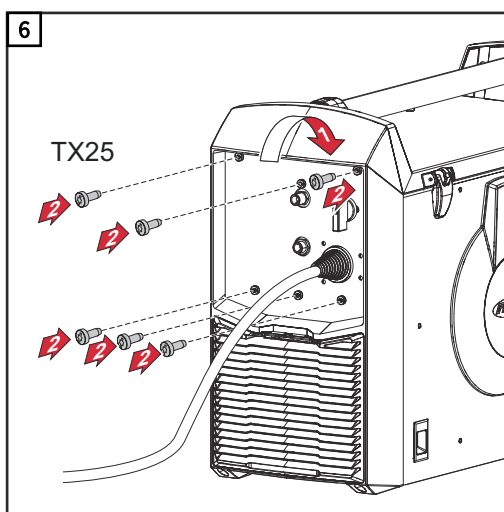
► 电源线连接方式相同。



电源线连接步骤:

- 根据开关上的印记, 将相导体 L1 连接到 L1
- 根据开关上的印记, 将中性线 N 连接到 L2
- 将接地导线 PE 连接到设备内部的分线盒

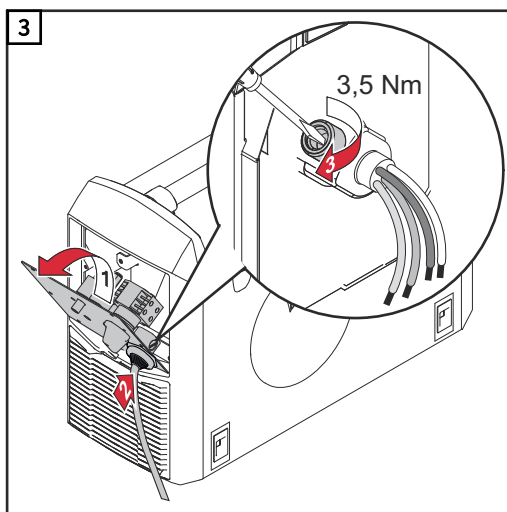
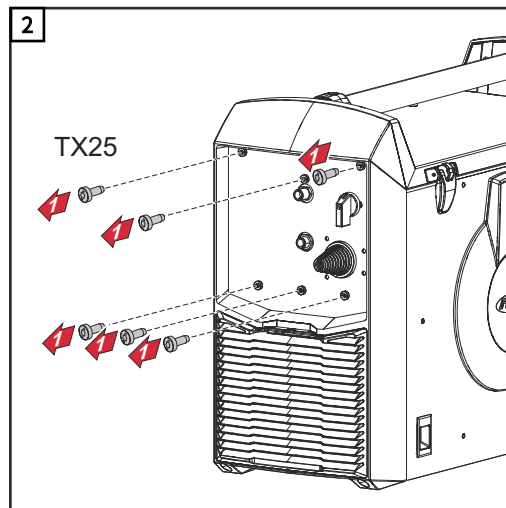
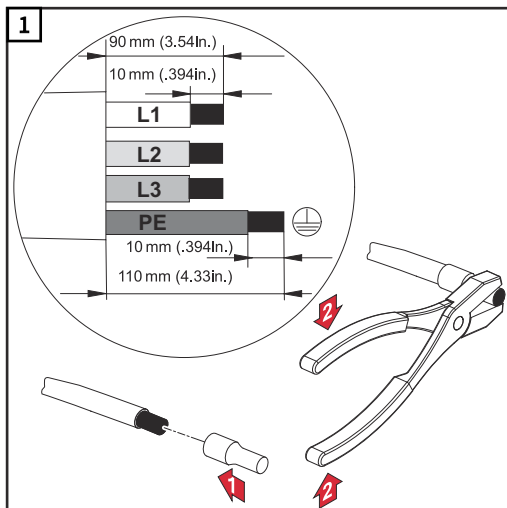
重要! 使用电缆束线带将相导体、中性线和接地导线绑在应变消除装置附近。



连接电源线、TSt 2700c MP MV

如果未连接电源线, 则必须在调试之前安装与连接电压相匹配的电源电缆。

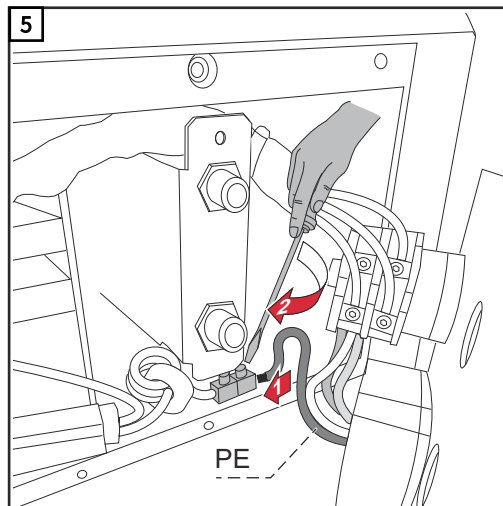
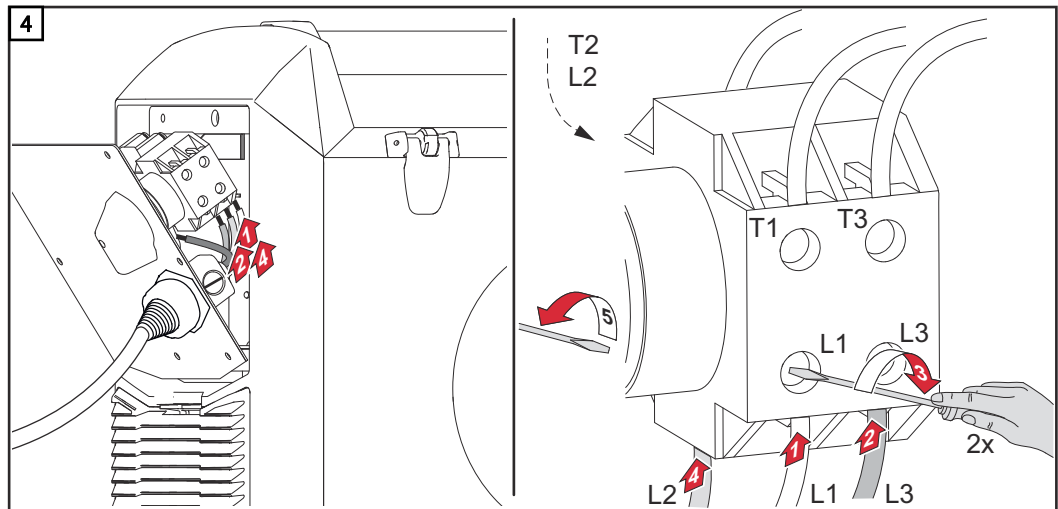
保护接地导线需比相导体长约 10 - 15 mm (0.4 - 0.6 in.)。



注意!

现有电源开关的几何形状可能与图示不同。

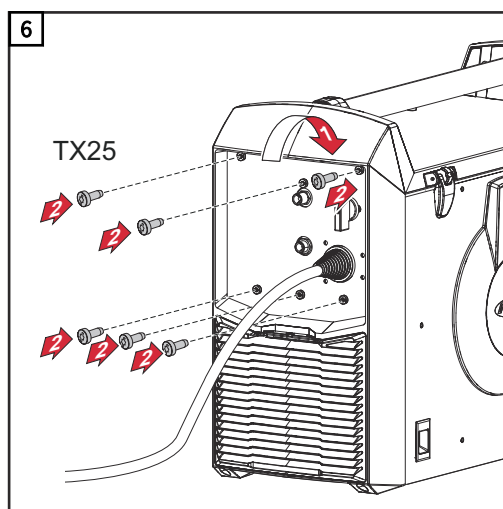
► 电源线连接方式相同。



电源线连接步骤:

- 根据开关上的印记, 将相导体 L1 连接到 L1
- 根据开关上的印记, 将相导体 L2 连接到 L2
- 根据开关上的印记, 将相导体 L3 连接到 L3
- 将接地导线 PE 连接到设备内部的分线盒

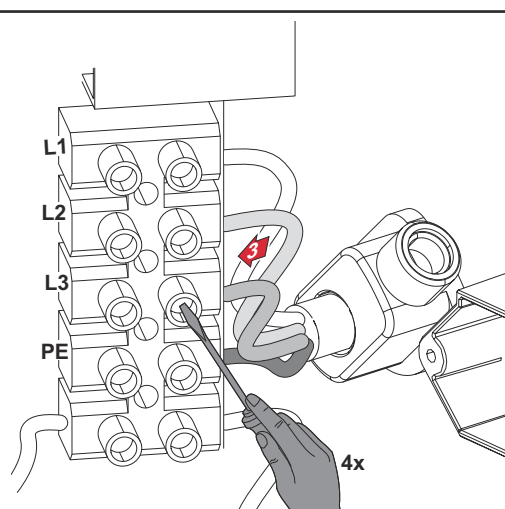
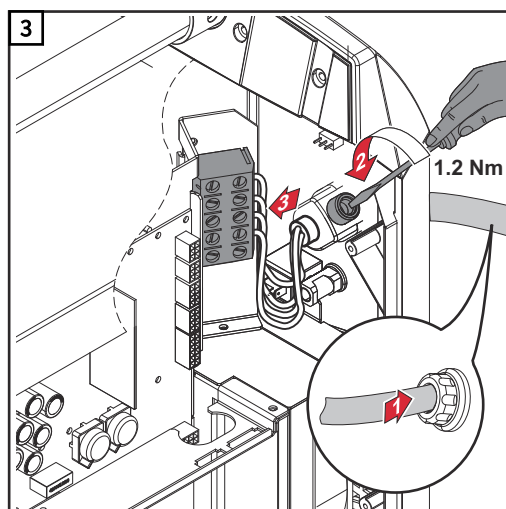
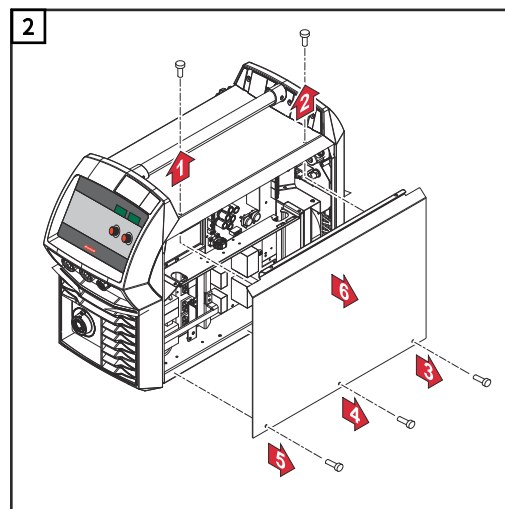
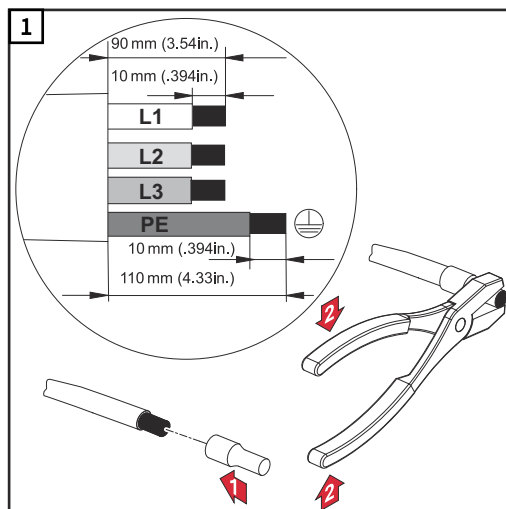
重要! 使用电缆夹将相导体夹在应变消除装置附近。



连接电源线、TSt 3500c nc MP

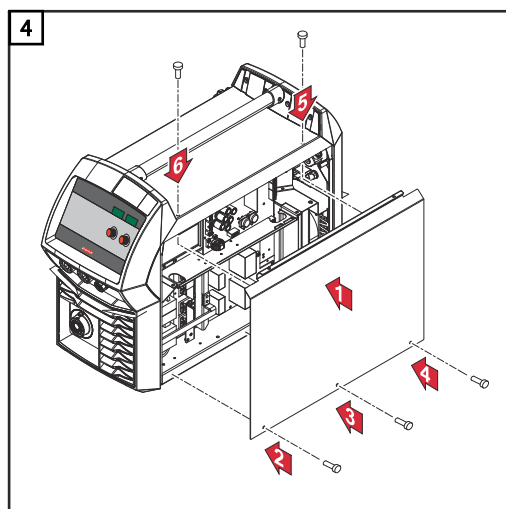
如果未连接电源线，则必须在调试之前安装与连接电压相匹配的电源电缆。

保护接地导线需比相导体长约 10 - 15 mm (0.4 - 0.6 in.)。



L1、L2、L3 = 相导体，PE = 接地导线

重要！ 使用电缆束线带将相导体夹在分线盒附近。



安装/连接系统部件

关于系统部件的信息

下面描述的步骤和活动包括了不同系统部件的参考，例如

- 行走机构
- 冷却装置（仅 TSt 3500c）
- 焊枪等

有关安装和连接系统部件的更多详细信息，请参阅适当的操作说明书。

安装在移动小车上

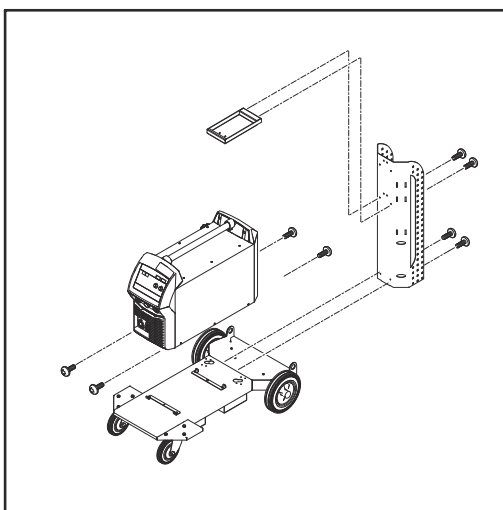
⚠ 危险!

工作不当可能会造成严重的人身伤害和财产损失。

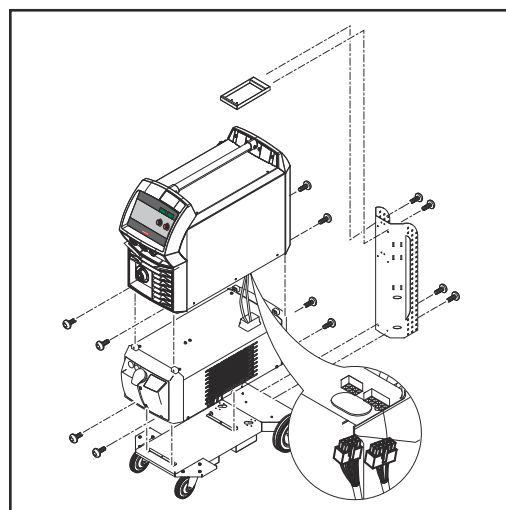
- ▶ 以下操作必须由接受过培训且有资质人员执行。
- ▶ 请注意“安全提示”一章中的内容！

通过下图可以概览各个系统组件组装到一起的方法。

有关各个步骤的详细信息，请参阅对应系统组件的操作说明书。



TSt 2700c 多功能电源



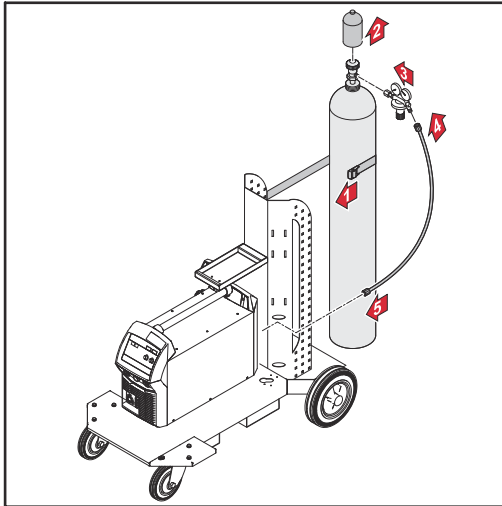
TSt 3500c 多功能电源

⚠ 危险!

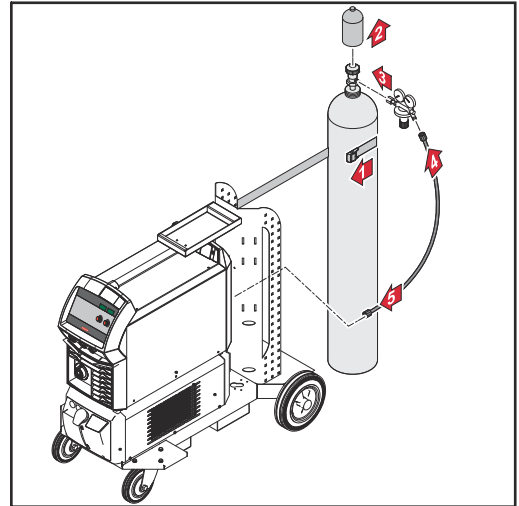
气瓶翻倒可能会造成严重的人身伤害和财产损失。

当使用气瓶时：

- ▶ 将气瓶放置在坚实、平整的表面上以使其保持平稳
- ▶ 紧固气瓶以防止其翻倒
- ▶ 安装可选的送丝机支架
- ▶ 请遵守气瓶制造商提供的安全规程。



TSt 2700c 多功能电源



TSt 3500c 多功能电源

- 1** 用皮带固定气瓶
- 2** 快速打开气瓶阀以清除所有尘土
- 3** 检查压力调节器上的封印

注意!

US 设备（仅适用于 TSt 3500c）将提供气管接头：

- ▶ 拧紧接头前，使用适当的方式密封气体电磁阀上的外螺纹。
- ▶ 测试接头以保证气密性。

MIG/MAG

概要



危险!

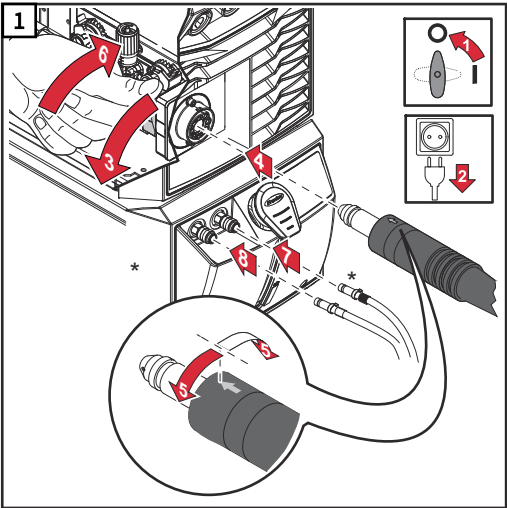
- 设备操作不当可能会造成严重的人身伤害和财产损失。
- ▶ 在使用此处所介绍的功能前，请务必完整阅读并充分理解本操作说明书。
 - ▶ 在使用此处所介绍的功能前，请务必完整阅读并充分理解有关系统组件的所有操作说明书，尤其是安全规程。

该设备可通过按下焊枪起动装置启动（手动应用）。

连接 MIG/MAG 焊枪

注意!

- 连接焊枪时，应检查
- ▶ 所有接口是否均已正确连接
 - ▶ 所有电缆、导线和综合管线是否均完好无损并进行了适当的绝缘处理。



* TSt 3500c 多功能电源可选配冷却器。
仅水冷式焊枪上配有冷却剂软管。

插入/更换送丝轮



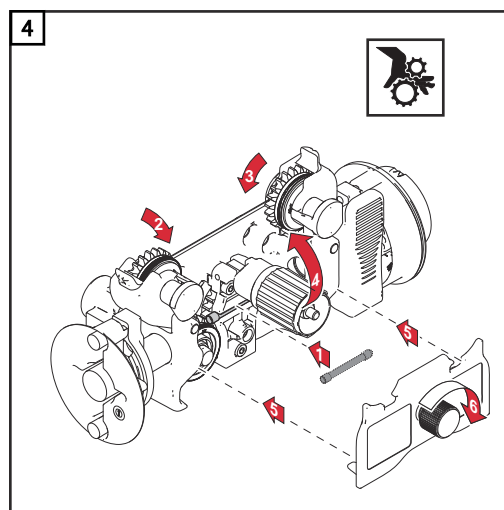
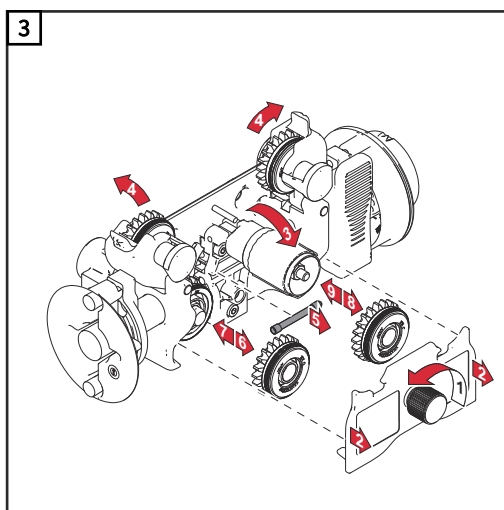
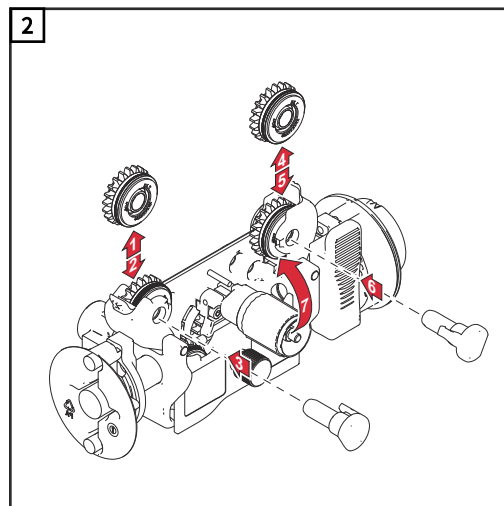
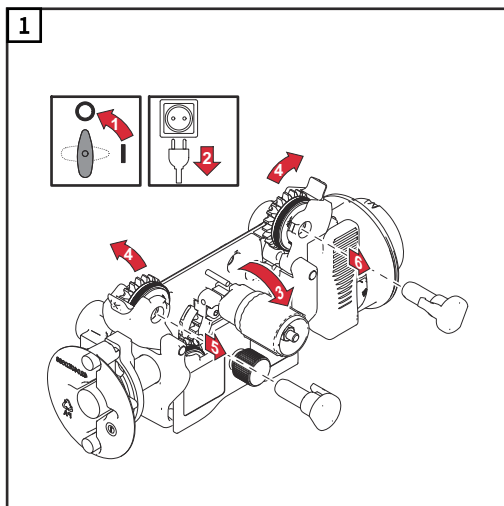
小心!

送丝轮支护上扬时存在人身伤害风险。

► 解锁杆时，手指不可靠近杆的左右区域。

为获得最佳的送丝效果，送丝轮必须与焊丝直径及其合金类型相匹配。

备件清单中包含了可用送丝轮的简要说明。



插入焊丝盘/篮形焊丝盘

⚠ 小心!

焊丝处于卷曲状态时的弹性可能造成人员伤害。

- ▶ 插入焊丝盘/篮形焊丝盘时，紧握住焊丝末端，以避免因焊丝弹回对人员造成伤害。

⚠ 小心!

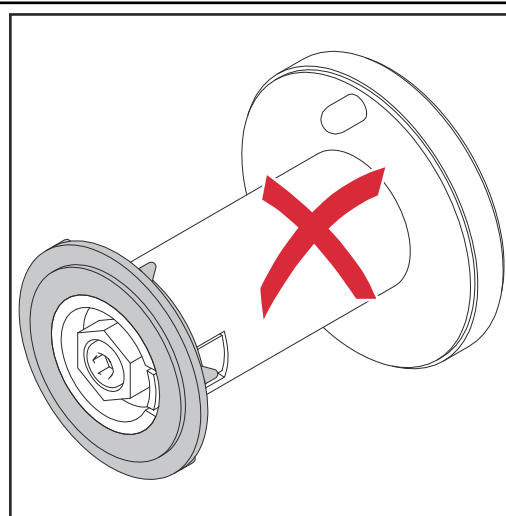
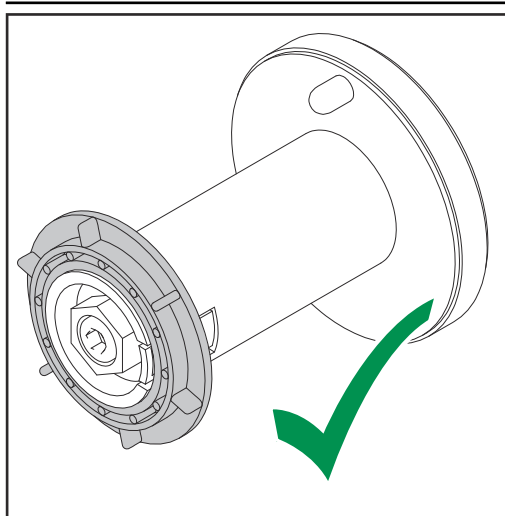
焊丝盘/篮形焊丝盘掉落可能会造成人身伤害。

- ▶ 确保焊丝盘或篮形焊丝盘和篮形焊丝盘适配器牢固地安装在焊丝盘支护上。

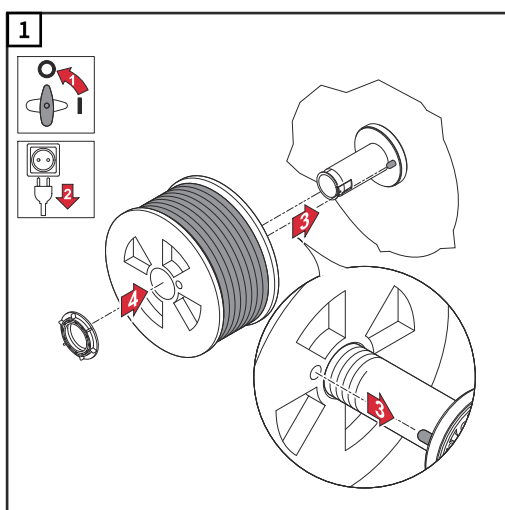
⚠ 小心!

如果焊丝盘/篮形焊丝盘因锁紧环放置方向错误而翻倒，则可能对人员造成伤害并使材料损坏。

- ▶ 始终按左图所示的方式定位锁紧环。



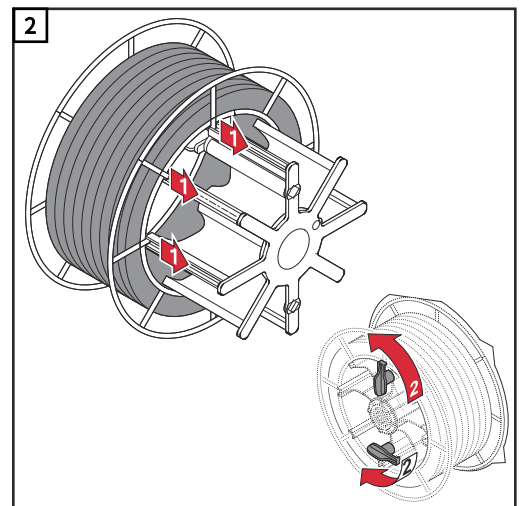
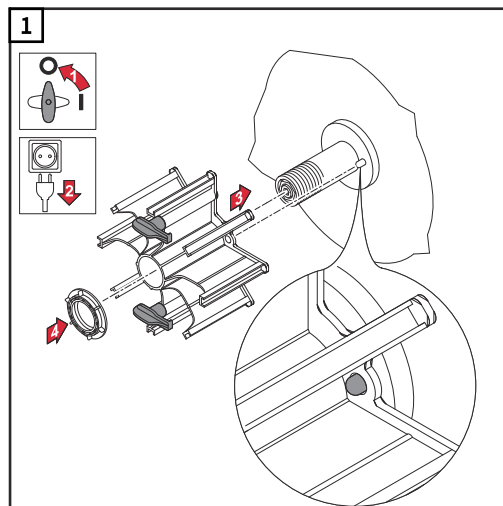
插入焊丝盘



注意!

使用篮形焊丝盘时，只能使用随设备提供的篮形焊丝盘适配器。

插入篮形焊丝盘



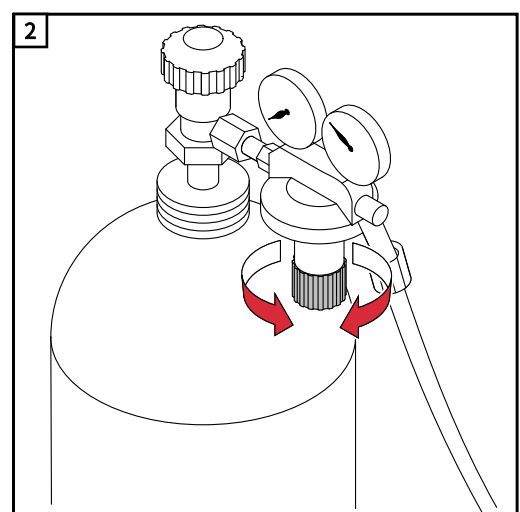
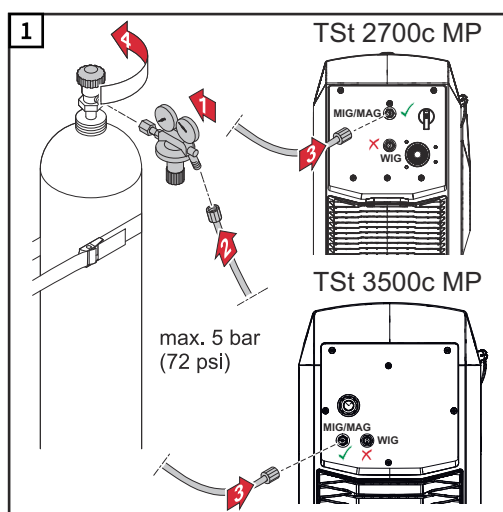
连接气瓶

⚠ 危险!

气瓶掉落时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 将气瓶放置在坚实、平整的表面上以使其保持平稳。
- ▶ 紧固气瓶以防止其翻倒
- ▶ 请遵守气瓶制造商提供的安全规程。



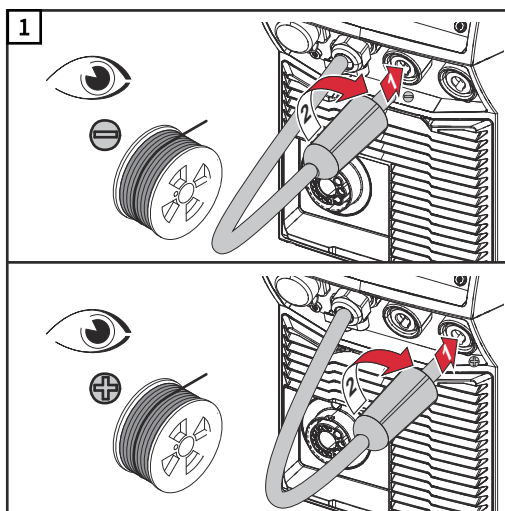
连接换极器并建立 接地连接

连接换极器

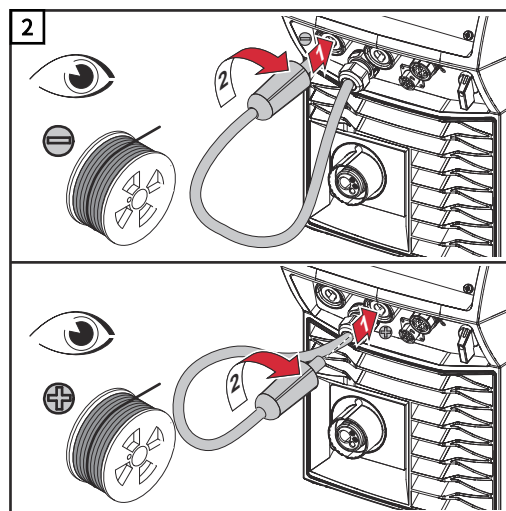
注意!

若换极器连接不当，则可能导致焊接特性变差。

- ▶ 根据所使用的电极丝连接换极器。
检查电极丝包装以确定电极丝适用于 (+) 还是 (-) 焊接。



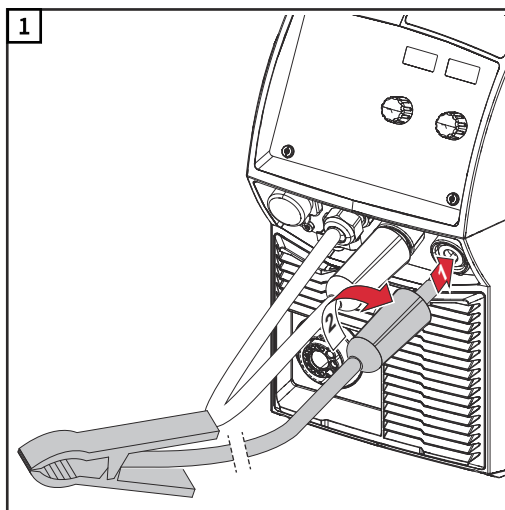
TSt 2700c 多功能电源



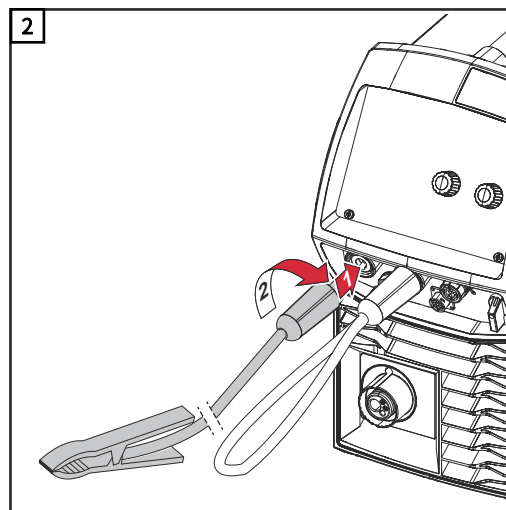
TSt 3500c 多功能电源

建立接地连接

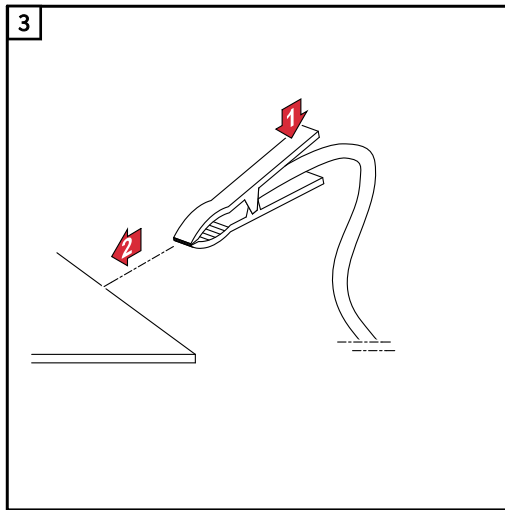
将接地电缆连接至空闲的电流插口



TSt 2700c 多功能电源: (+) 电流插口 接地连接示例



TSt 3500c 多功能电源:
(-) 电流插口接地连接示例



穿入焊丝

⚠ 小心!

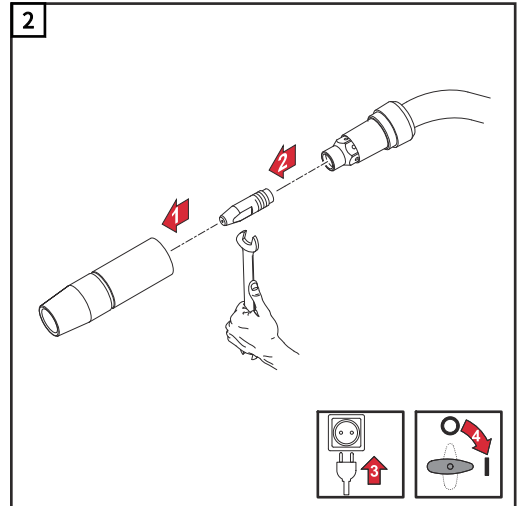
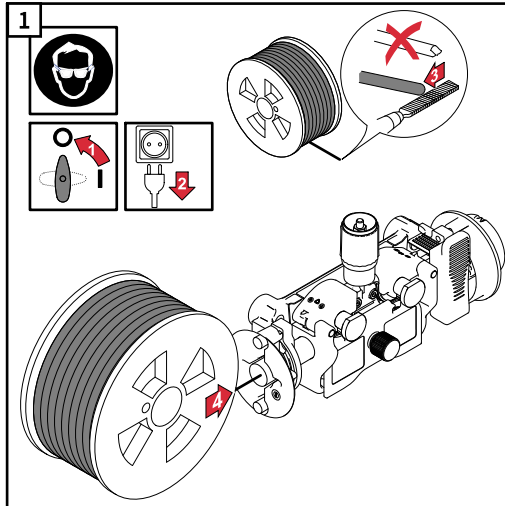
焊丝处于卷曲状态时的弹性可能造成人员伤害。

- ▶ 将焊丝插入四辊驱动时，紧握住焊丝末端，以避免因焊丝回弹造成人员伤害。

⚠ 小心!

焊丝的锋利末端可能会导致焊枪受损。

- ▶ 请在穿丝之前清理焊丝端头的毛刺。

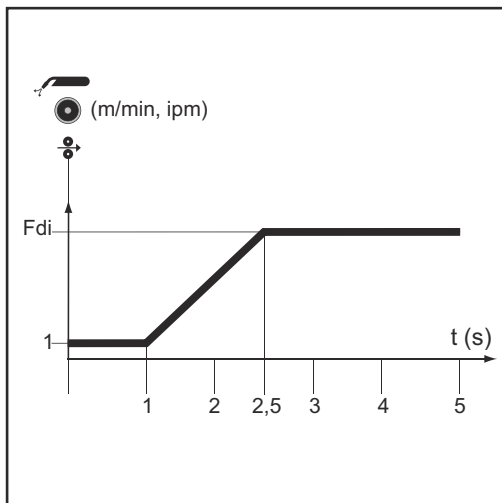


⚠ 小心!

焊丝突然弹出可能会对人员造成伤害。

- ▶ 当按下“穿丝”键或焊枪起动装置时，保持焊枪远离脸部和身体，并佩戴合适的护目镜。

重要! 为便于穿丝，在按下并按住“穿丝”键时应遵循下列步骤。



- 按住该键长达**一秒钟**...送丝速度在第一秒钟保持在 1 m/min 或 39.37 ipm。
- 按住该键长达 **2.5 秒**...一秒钟后，送丝速度会在下一个 1.5 秒中加速。
- 按住该键**超过 2.5 秒**...2.5 秒钟后，焊丝以与 Fdi 焊接参数设置的送丝速度相同的恒速送入。

如果释放了“穿丝”键并在一秒钟内再次按下，则上述顺序将重新开始。这使得以 1 m/min 或 39.37 ipm 的低送丝速度连续在所需位置放置焊丝成为了可能。

如果没有“穿丝”/“气体检测”键，那么可以类似的方式使用**焊枪起动装置**。在为穿丝使用焊枪起动装置前，请按以下步骤操作：

- 1 按住“模式”键以选择二步模式
- 2 在设置菜单中，将“lto”参数设置为“关闭”

⚠ 小心!

电击和焊丝从焊枪中露出时，可能造成人身伤害和财产损失。

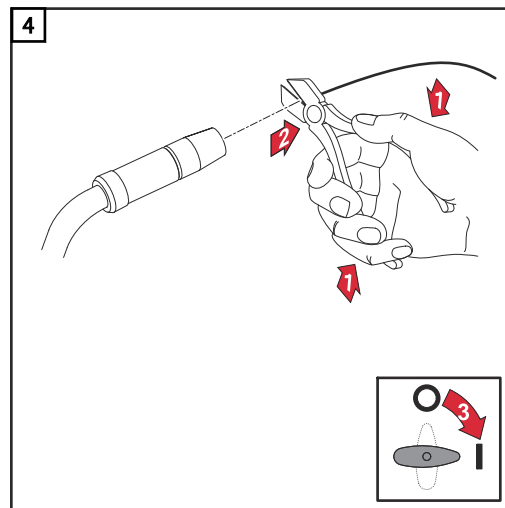
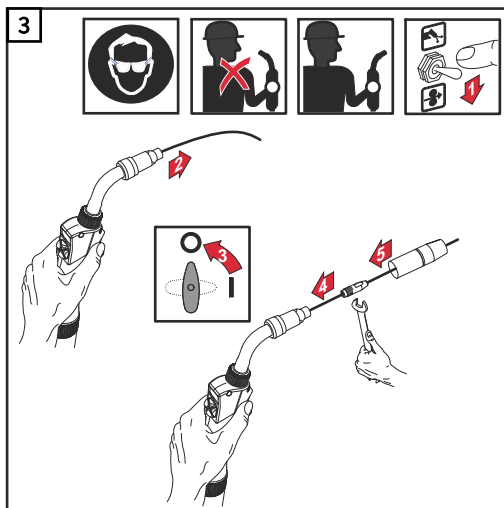
当按下焊枪起动装置时：

- ▶ 请使焊枪远离面部和身体
- ▶ 佩戴合适的护目镜
- ▶ 勿将焊枪对准他人
- ▶ 确保焊丝不接触任何导电或接地部件（例如外壳等）

重要！如果按下了**焊枪起动装置**而非“穿丝”/“气体检测”键，则焊丝在前 3 秒将以送丝引弧速度（具体取决于焊接程序）运行。3 秒钟后，送丝会暂时中断。

焊接系统检测到焊接工艺不应开始，但应穿入焊丝。同时，气路电磁阀关闭，焊丝上的焊接电压关闭。

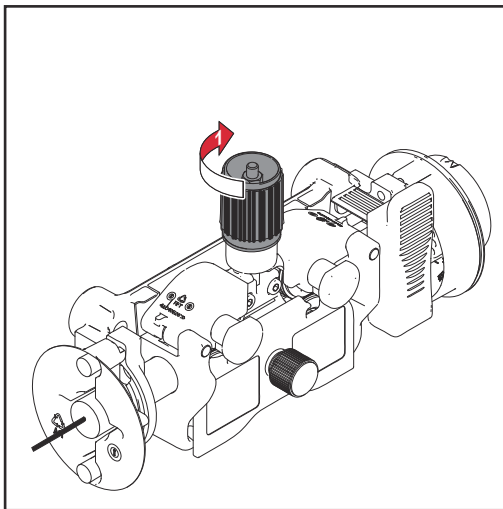
如果焊枪起动装置保持按下状态，则送丝过程会立即在无保护气体和焊接电压的情况下重新启动并按上述方式持续进行。



设置压紧力

注意!

设置压紧力时要保证在焊丝不变形的同时能够正确送丝。



U 型槽轮的标准值:

钢: 4 - 5

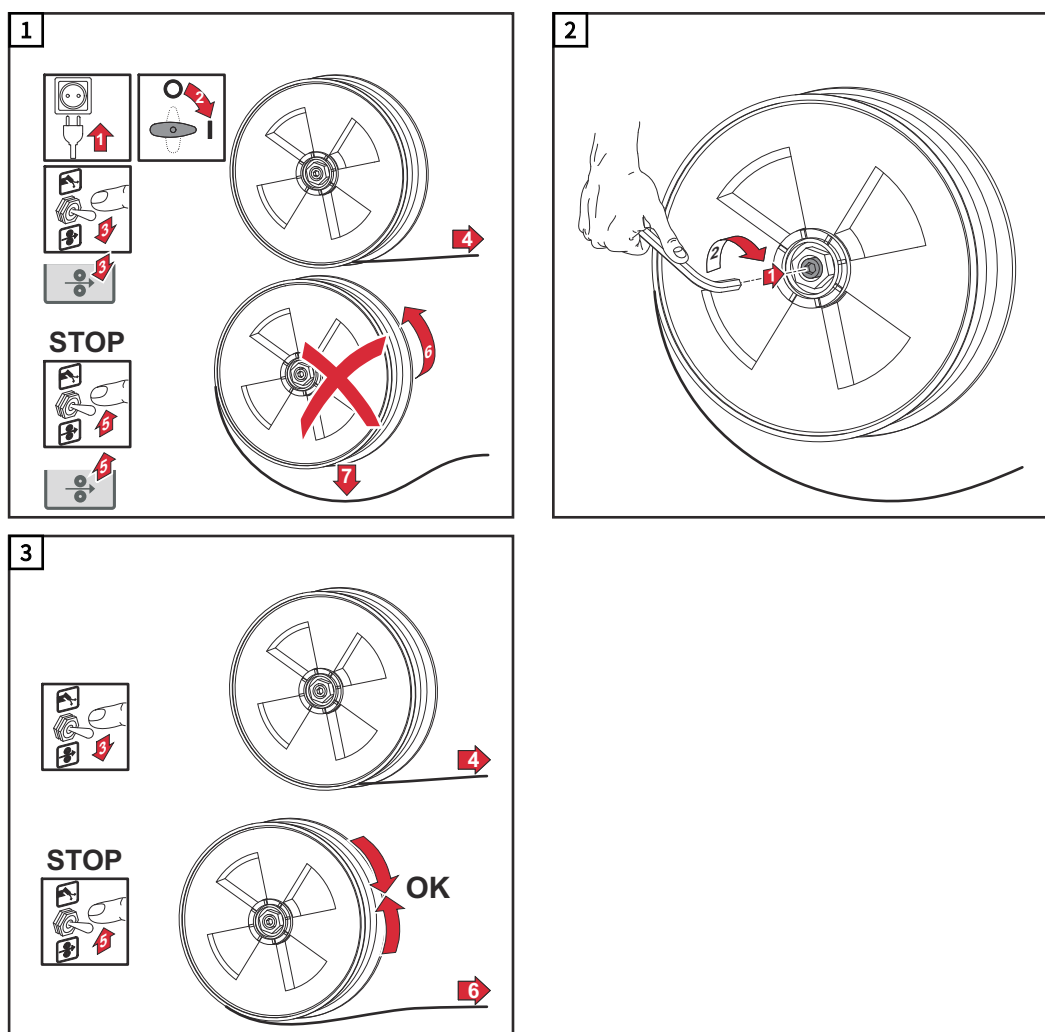
CrNi: 4 - 5

管状包覆电焊条: 2 - 3

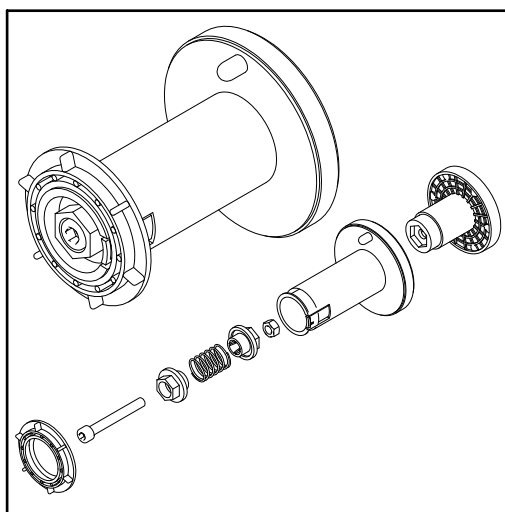
调节制动装置

注意!

释放焊枪起动装置后，焊丝盘必须停止放卷。
如果焊丝盘继续放卷，请重新调节制动装置。



制动装置的设计



⚠ 危险!

误安装时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 不要拆开制动装置。
- ▶ 只能由经过培训、有资质的人员维护和修理制动装置。

制动装置只能以完整设备的形式提供。
制动装置插图仅供参考。

功率限制

安全功能

“功率限制”是用于 MIG/MAG 焊接的安全功能。这表示在保持工艺安全的同时，可以在功率限制范围内操作电源。

送丝速度是焊接功率的决定性参数。如果送丝速度过高，则电弧将变得越来越小并可能会熄灭。为防止产生此类后果，需将焊接功率调低。



如果选择了“MIG/MAG 标准 Synergic 焊接”工艺，则当安全功能脱扣时，对应于“送丝速度”参数的标志将闪烁。标志将持续闪烁直到下一次焊接启动或下一次参数改变。

例如，若选择了“送丝速度”参数，则会显示送丝速度的降低值。

MIG/MAG 操作模式

概要

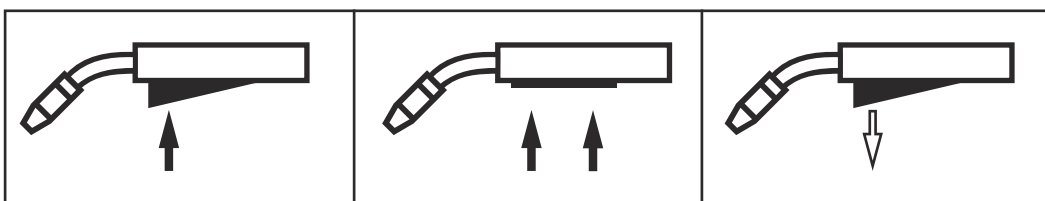
⚠ 危险!

设备操作不当可能会造成严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 在使用此处所介绍的功能前，请务必完整阅读并充分理解本操作说明书。
- ▶ 在使用此处所介绍的功能前，请务必完整阅读并充分理解有关系统组件的所有操作说明书，尤其是安全规程。

如需详细了解可用焊接参数（例如提前送气时间）的含义、设置、设置范围和单位，请参阅“设置参数”一章。

符号及说明



按下焊枪起动装置 / 按住焊枪起动装置 / 释放焊枪起动装置

GPr 提前送气时间

I-S 起弧电流
可根据具体应用增加或降低

SL 斜度
起弧电流持续降低至焊接电流，焊接电流持续降低至收弧电流

I 焊接电流阶段
均匀地向母材输入热量，随着热量的累积，母材温度将随之升高

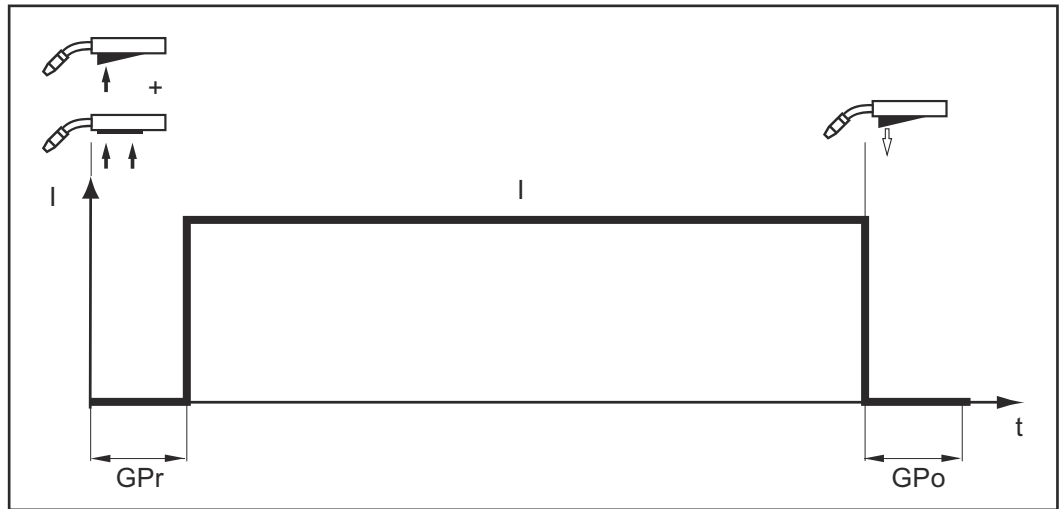
I-E 收弧电流
填补熄弧弧坑

GPo 滞后停气时间

SPt 打点时间/周期性焊接时间

SPb 暂停时间间隔

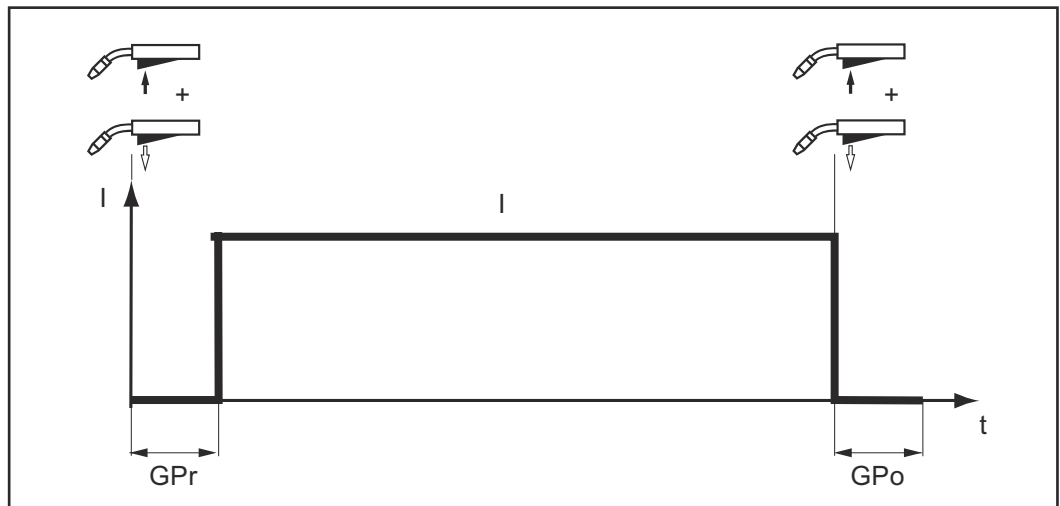
二步模式



“二步模式”适用于

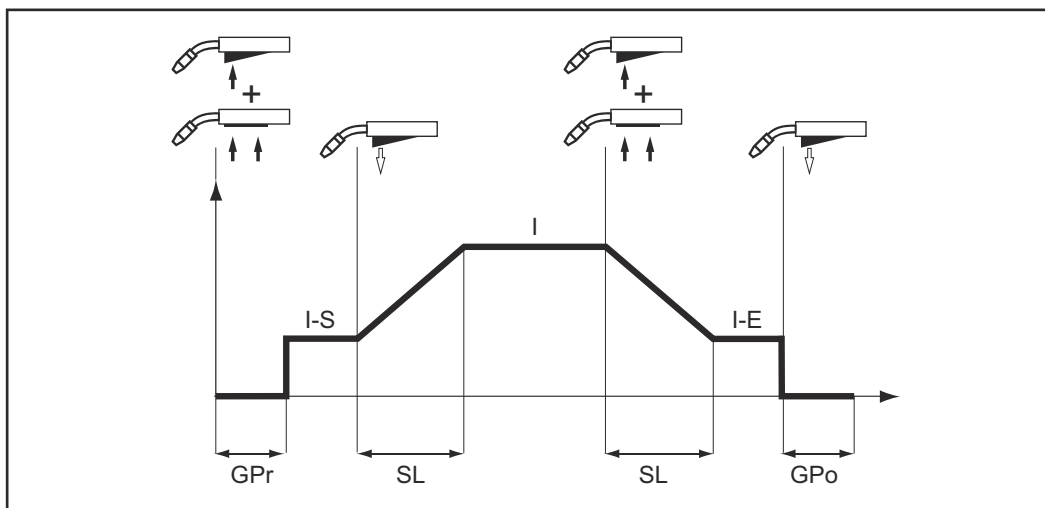
- 定位焊
- 短焊缝
- 自动操作及机器人操作

四步模式



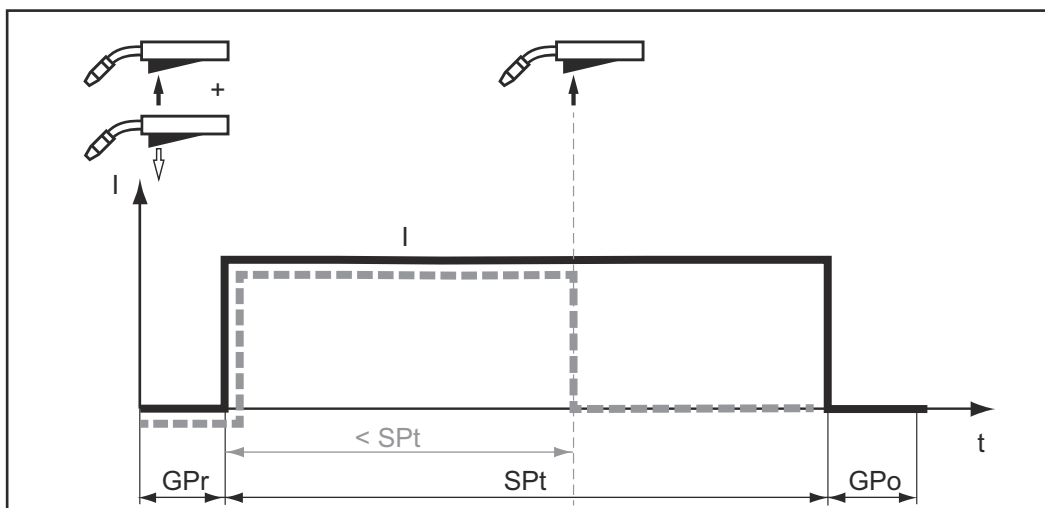
“四步模式”适用于较长的焊缝。

特殊四步模式



特殊四步模式除了具有四步模式的优点外，还可配置起弧电流和收弧电流。

点焊

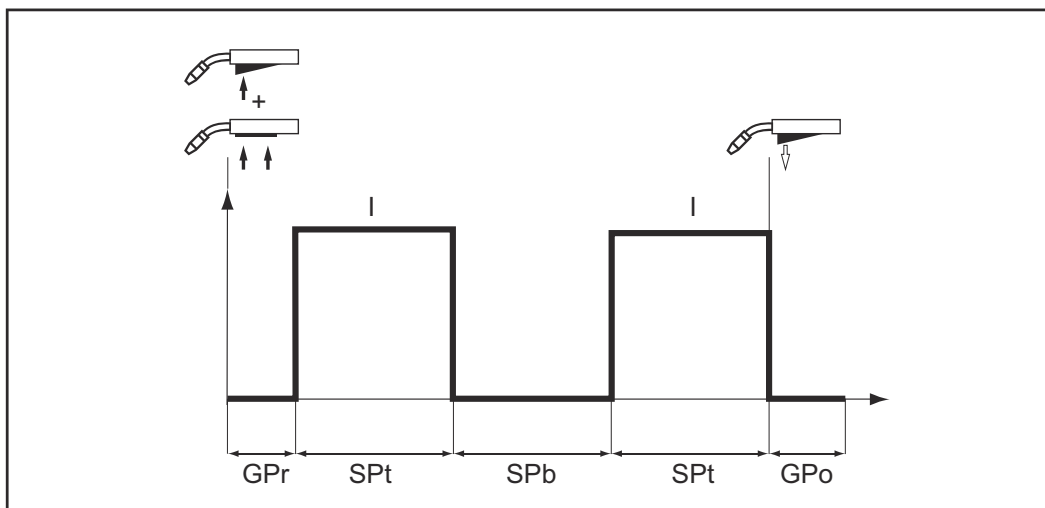


“点焊”模式适用于重叠板材的焊接接头。

首先按下并松开焊枪起动装置 - GPr 提前送气时间 - SPt 打点时间内的焊接电流阶段 - GPO 滞后停气时间。

如果在打点时间 ($< SPt$) 结束前再次按下焊枪起动装置，则立即取消该过程。

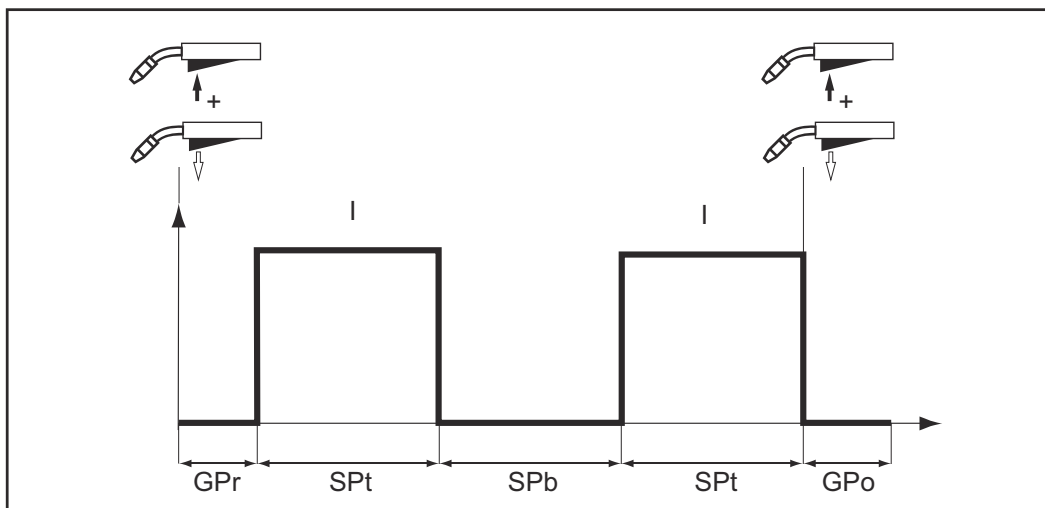
二步叠焊



二步叠焊

“二步叠焊”模式适用于焊接薄板的短焊缝，以防止焊缝焊穿母材。

四步叠焊



四步叠焊

“四步叠焊”模式适用于焊接薄板的长焊缝，以防止焊缝焊穿母材。

MIG/MAG 标准 Synergic 焊接

MIG/MAG 标准 Synergic 焊接

- 1 按住“材料”键以选择将要使用的填充金属。
- 2 按住“焊丝直径”键以选择要使用的电极丝直径。
- 3 按下“保护气体”键以选择将要使用的保护气体。
SP 位置的分配可在附录的焊接程序表格中查找。
- 4 按下“工艺”键以选择“MIG/MAG 标准 Synergic”焊接工艺：

SYNERGIC

- 5 按住“模式”键以选择所需的 MIG/MAG 模式：

↑↓双脉冲模式

↕↕四脉冲模式

S4T特殊四脉冲模式

注意!

在某些情况下，在某个系统组件的控制面板上设置的焊接参数（TR 2000 或 TR 3000 遥控器）可能无法在电源的控制面板上进行更改。

- 6 使用“参数选择”键以选择要在 Synergic 操作中用于指定焊接功率的焊接参数：

 薄板厚度
或

A 焊接电流
或

 送丝速度
或

V 焊接电压

- 7 使用适当的选择拨盘以设置相关焊接参数

焊接参数值会显示在上方的数字显示屏上。

所有焊接参数的设定值将一直保留到下次更改参数时。即使电源已关闭，同时又再次接通，此操作仍然适用。要显示焊接期间的实际焊接电流，请选择焊接电流参数。

- 8 打开气瓶阀
- 9 调整保护气体量：
 - 轻按“气体检测”键
 - 转动压力调节阀底部的调整螺钉，直到压力表显示所需的保护气体量
 - 再次轻按“气体检测”键

 小心!

电击和电极丝从焊枪中露出时，可能造成人身伤害和财产损失。

当按下焊枪起动装置时：

- ▶ 请使焊枪远离面部和身体
 - ▶ 佩戴合适的护目镜
 - ▶ 勿将焊枪对准他人
 - ▶ 确保电极丝不接触任何导电或接地装备组件（例如外壳）
-

10 按下焊枪起动装置并开始焊接

焊接期间修正

为达到最佳焊接效果，有时需要对弧长和动态焊接参数进行修正。

- 1** 按“参数选择”按钮选择您想要修正的参数。
- 2** 使用调整拨盘将选定焊接参数的值设置为所需值。

焊接参数值均显示在位于上方的指示器上。

MIG/MAG 标准手工焊接

概要

MIG/MAG 直流非一元化焊接工艺是一种不具有协同功能的 MIG/MAG 焊接工艺。更改一个参数并不会导致对其他参数自动做出相应调整。因此，必须按照涉及的焊接工艺的规定单独调整所有变量参数。

可用参数

下列参数适用于 MIG/MAG 手工焊接：

 **送丝速度**
1 m/min (39.37 ipm.)- 最大送丝速度，
例如 25 m/min (984.25 ipm.)

 **焊接电压**
TSt 2700c MP: 14.4 - 34.9 V
TSt 3500c MP: 14.5 - 38.5 V

 **电弧力动态**
用于影响熔滴过渡时的短路动态

 **焊接电流**
仅显示实际值

MIG/MAG 标准手工焊接

- 1 按住“材料”键以选择将要使用的填充金属。
- 2 按住“焊丝直径”键以选择要使用的电极丝直径。
- 3 按下“保护气体”键以选择将要使用的保护气体。
SP 位置的分配可在附录的焊接程序表格中查找。
- 4 按下“工艺”键以选择“MIG/MAG 标准手工”焊接工艺：

 **MANUAL**

- 5 按住“模式”键以选择所需的 MIG/MAG 模式：

↑↓双脉冲模式

◆◆四脉冲模式

在 MIG/MAG 标准手工焊接中，特殊四脉冲模式与常规四脉冲模式相对应。

注意!

在某些情况下，在某个系统组件的控制面板上设置的焊接参数（TR 2000 或 TR 3000 遥控器）可能无法在电源的控制面板上进行更改。

- 6 使用“参数选择”键  选择焊接参数（送丝速度）
- 7 使用适当的选择拨盘以设置送丝速度
- 8 使用“参数选择”键  选择焊接参数（焊接电压）
- 9 使用适当的选择拨盘以设置焊接电压

焊接参数值会显示在上方的数字显示屏上

所有焊接参数的设定值将一直保留到下次更改参数时。即使电源已关闭，同时又再次接通，此操作仍然适用。要显示焊接期间的实际焊接电流，请选择焊接电流参数。

要显示焊接期间的实际焊接电流：

- 按住“参数选择”键以选择焊接电流参数
- 在焊接期间，数字显示屏上将显示实际焊接电流。

10 打开气瓶阀

11 调整保护气体量：

- 轻按“气体检测”键
- 转动压力调节阀底部的调整螺钉，直到压力表显示所需的保护气体量
- 再次轻按“气体检测”键

小心!

电击和电极丝从焊枪中露出时，可能造成人身伤害和财产损失。

当按下焊枪起动装置时：

- ▶ 请使焊枪远离面部和身体
- ▶ 佩戴合适的护目镜
- ▶ 勿将焊枪对准他人
- ▶ 确保电极丝不接触任何导电或接地装备组件（例如外壳）

12 按下焊枪起动装置并开始焊接

焊接期间修正

要取得最佳焊接效果，有时需要对电弧力动态参数进行调整。

1 按“参数选择”按钮选择电弧力动态参数

2 使用调整拨盘设置所需的电弧力动态参数值

焊接参数值会显示在上方的数字显示屏上。

点焊和叠焊

概要

点焊和叠焊模式属于 MIG/MAG 焊接工艺。

点焊适用于焊接仅可于一侧操作的重叠板上的焊接接头。

叠焊适用于薄板焊接。

由于焊丝不是连续送入，熔池在间隔时间内将降温。可在很大程度上避免导致母材焊穿的局部过热现象。

点焊

- 1 按住“材料”键以选择将要使用的填充金属。
- 2 按住“焊丝直径”键以选择要使用的电极丝直径。
- 3 按下“保护气体”键以选择将要使用的保护气体。
SP 位置的分配可在附录的焊接程序表格中查找。
- 4 按住“工艺”键以选择所需的焊接工艺：

 **MANUAL**

 **SYNERGIC**

- 5 按住“模式”键以选择点焊/叠焊模式：

 (点焊/叠焊)

- 6 在设置菜单中将 SPt 参数（打点时间/周期性焊接时间）设置为所需值
- 7 确保已建立接地连接
- 8 确保已建立保护气体供应

电源已准备好焊接。

叠焊

- 1 按住“材料”键以选择将要使用的填充金属。
- 2 按住“焊丝直径”键以选择要使用的电极丝直径。
- 3 按下“保护气体”键以选择将要使用的保护气体。
SP 位置的分配可在附录的焊接程序表格中查找。
- 4 按住“工艺”键以选择所需的焊接工艺：

MANUAL

SYNERGIC

- 5 按住“模式”键以选择点焊/叠焊模式：

(点焊/叠焊)

- 6 在设置菜单中将 SPt 参数（打点时间/周期性焊接时间）设置为所需值
- 7 在设置菜单中将 SPb 参数（点焊/叠焊暂停时间）设置为所需值
- 8 在设置菜单中将 Int（间隔）参数设置为所需值
- 9 确保已建立接地连接
- 10 确保已建立保护气体供应

电源已准备好焊接。

电焊条

安全标识

⚠ 危险!

误操作和工作不当时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅接受过技术培训且有资质人员方可执行本文档中所述的全部操作和功能。
- ▶ 完整阅读并充分理解本文档。
- ▶ 阅读并理解本设备以及全部系统组件的所有安全规程和用户文档。

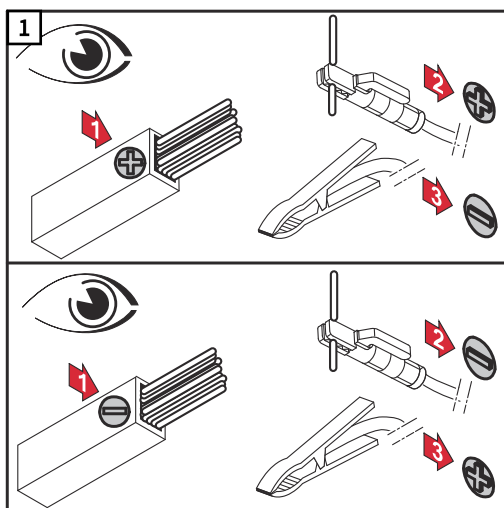
⚠ 危险!

电流存在危险。

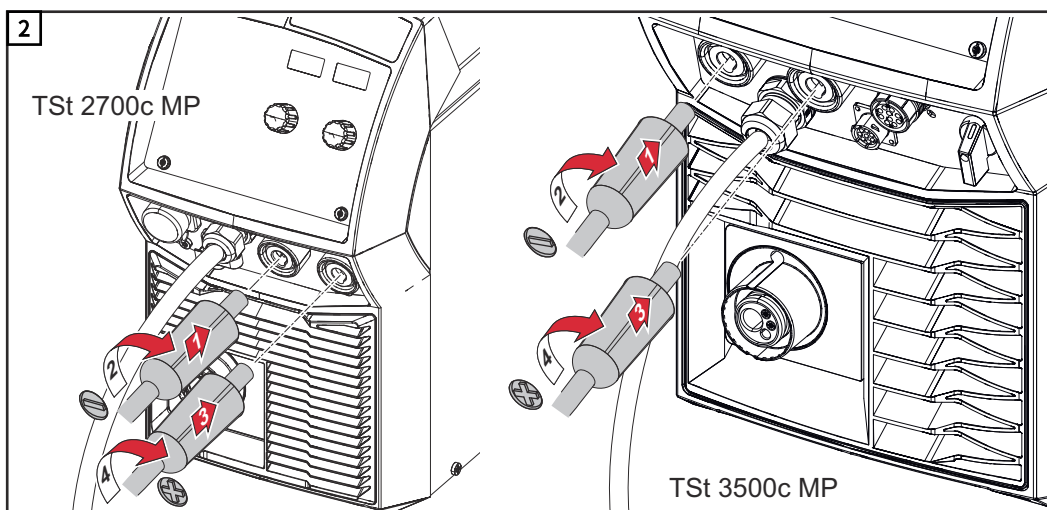
此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

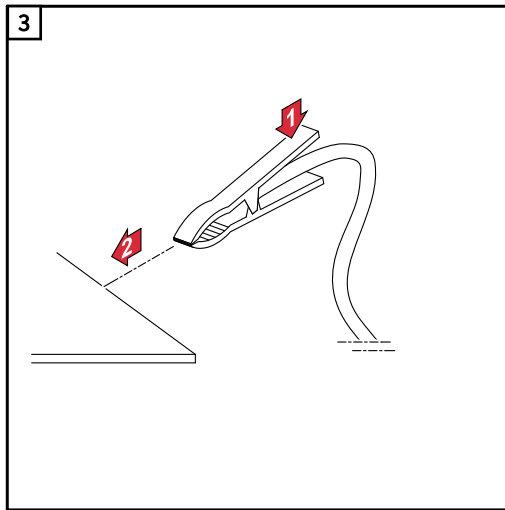
- ▶ 在开始工作之前，关闭所有相关的设备和部件，并将它们同电网断开。
- ▶ 保护所有相关设备和部件以使其无法重新开启。
- ▶ 打开设备后，使用合适的测量仪器检查带电部件（如电容器）是否已放电。

准备工作



检查电焊条包装以确定电焊条是用于 (+) 焊接还是用于 (-) 焊接。





⚠ 小心!

焊接工艺意外启动时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- 电源接通后，请确保电焊条不会无意/意外接触任何导电或接地装备组件（例如外壳）。

4 将电源线接入电网

5 接通电源

焊条电弧焊

MMA 焊接

- 1 按住“工艺”键以选择 MMA 焊接工艺：



在焊接插座上施加焊接电压，时间延迟为 3 秒。

注意! 在某些情况下，在某个系统组件的控制面板上设置的焊接参数（TR 2000 或 TR 3000）可能无法在电源的控制面板上进行更改。

- 2 按下“参数选择”键以选择电流强度参数。

- 3 使用选择拨盘设置所需的电流强度。

左边数字显示器显示电流强度值。

所有焊接参数的设定值将一直保留到下次更改参数时。即使电源已关闭，同时又再次接通，此操作仍然适用。

- 4 启动焊接工艺

要显示焊接期间的实际焊接电流：

- 按住“参数选择”键以选择焊接电流参数
- 在焊接期间，数字显示屏上将显示实际焊接电流

优化焊接工艺的功能

电弧力动态

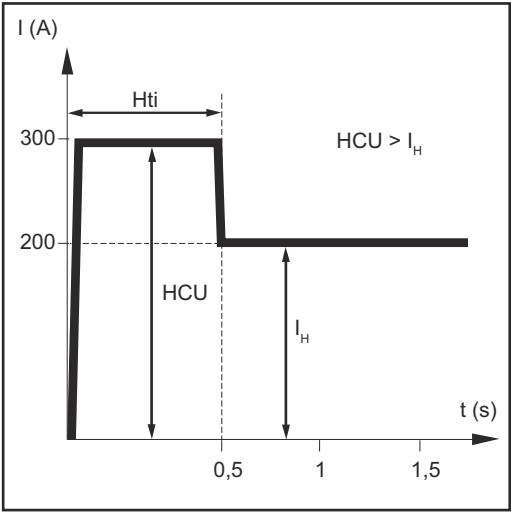
- 电弧力动态
用于影响熔滴过渡时的短路动态
- = 强稳定电弧
 - 0 = 中等电弧
 - + = 柔和、低飞溅电弧

热起弧 (Hti) 功能

该功能在出厂前便被激活。

优势

- 可增强引弧性能，哪怕采用引弧性能较差的电极
- 启动阶段具有更好的母材熔化效果，这意味着更少的冷疤缺陷
- 基本上避免了夹渣



符号说明

- Hti 热起弧电流时间，
0 - 2 s，出厂设置 0.5 s
- HCU HotStart 电流，
100 - 200%，出厂设置 150%
- I_H 主电流 = 所设置的焊接电流

可在设置菜单中设置 Hti 和 HCU 参数。有关参数的详细说明，请参阅自第 [MMA 焊接参数](#) 页起的 [108](#) 部分。

功能

在指定的热起弧电流时间 (Hti)，焊接电流不断增加至某个特定值。该值 (HCU) 高于选定的焊接电流 (I_H)。

防粘 (Ast) 功能

该功能在出厂前便被激活。

随着电弧逐渐变短，焊接电压可能也会持续下降，导致电焊条更容易粘附在工件上。此时也可能导致电焊条烧坏。

启用防粘功能可防止电焊条烧坏。如果电焊条开始变粘，电源将迅速切断焊接电流。将电焊条从工件上取下之后，可正常恢复焊接工艺。

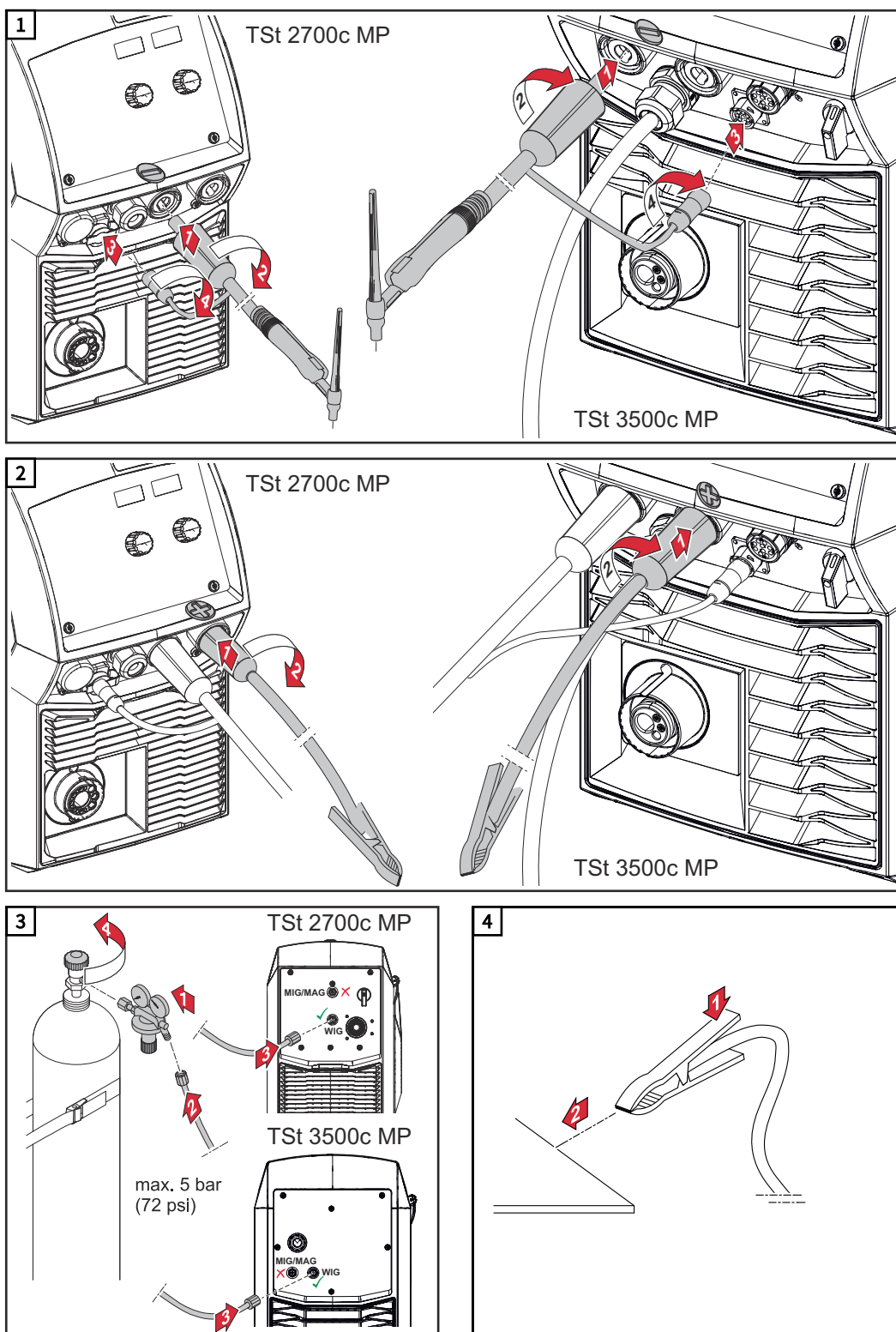
禁用该功能：

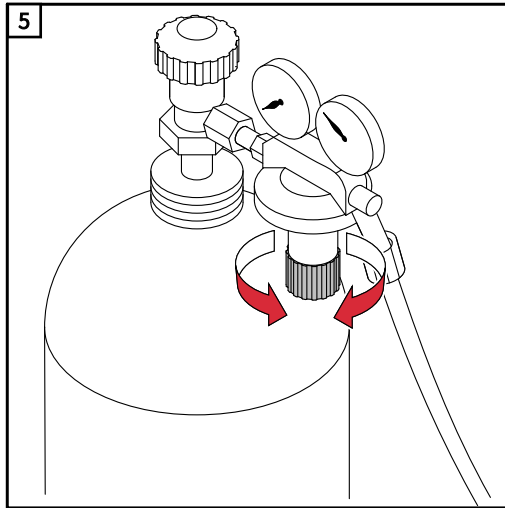
- 1** 将 Ast (防粘) 设置参数设置为 OFF

有关参数说明的详细信息，请参阅第 [108](#) 页的 [108](#) 部分。

TIG

启动





⚠ 小心!

焊接工艺意外启动时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

► 电源接通后，请确保钨极不会无意/意外接触任何导电或接地装备组件（例如外壳）。

6 将电源线接入电网

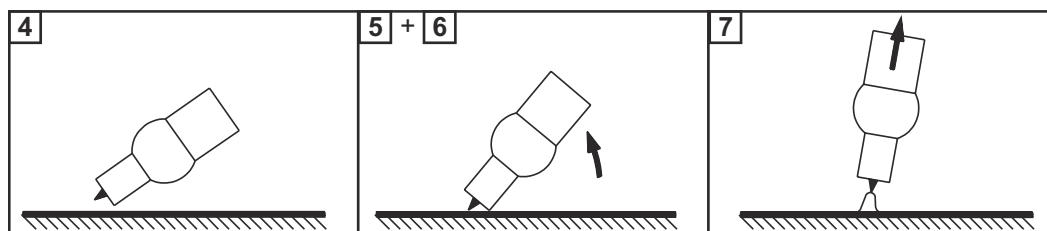
7 接通电源

TIG 焊接

- 1 按住“工艺”键以选择 TIG 焊接工艺： 
- 2 按下“参数选择”键以选择电流强度参数。
- 3 使用选择拨盘设置所需的电流强度。
左手边数字显示器显示了电流强度值。

所有的参数设定值将一直保存到下次更改参数时。即使电源已关闭，同时又再次接通，此操作仍然适用。

使用带焊枪起动装置和 TIG 多接头插头的焊枪时（采用出厂设置双脉冲模式）：



- 4 将气体喷嘴放置于引弧位置，确保钨极与工件之间的距离约为 2 到 3 mm (0.078 到 0.118 in.)
- 5 慢慢调整焊枪，直至钨极接触到工件
- 6 向后拉住焊枪起动装置
保护气体流出。
- 7 提升焊枪并将其倾斜到正常位置
电弧即刻被引燃。
- 8 进行焊接

脉冲焊

应用领域

脉冲焊是一种使用脉冲焊接电流所进行的焊接。用于焊接位置不当的钢管或焊接金属薄片。

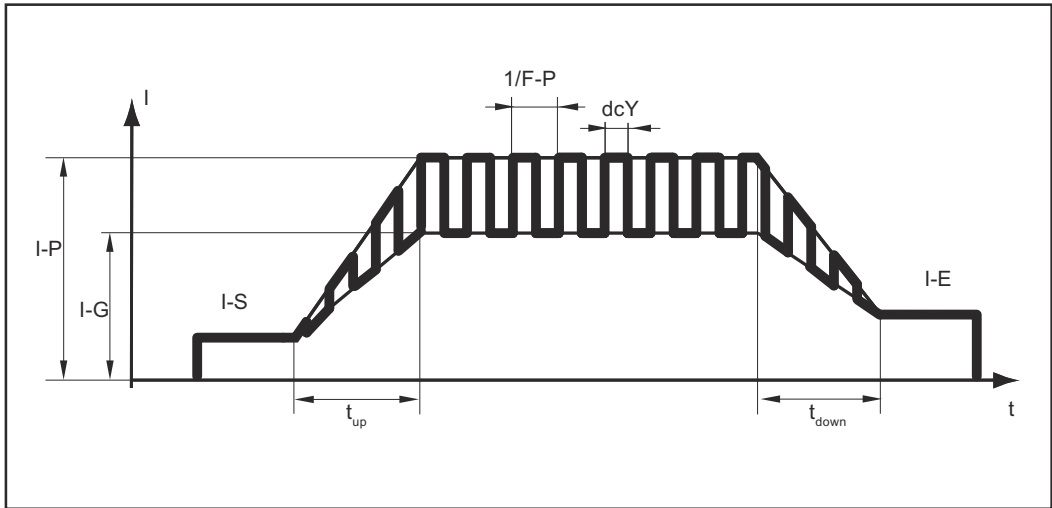
在上述应用中，在焊接起始阶段设置的焊接电流未必适用于整个焊接工艺：

- 如果电流强度过低，则母材将不会充分熔化
- 如果出现过热现象，则液态熔池存在溢出危险。

工作原理

- 较低的基础电流 I-G 急剧上升至明显更高的脉冲电流 I-P，然后在 Duty cycle dcY 时间过后降回基础电流 I-G。
- 这将导致平均电流低于设置的脉冲电流 I-P。
- 进行脉冲焊时，焊接位置的较小区域会快速熔化并再次快速凝固。

电源根据所设置的脉冲电流（焊接电流）和脉冲频率控制 “Duty cycle dcY” 和 “Base current I-G” 参数。



焊接电流演变曲线

可调参数：

I-S	起弧电流
I-E	收弧电流
F-P	脉冲频率（ $1/F-P$ = 两次脉冲间的时间间隔）
I-P	脉冲电流（设置的焊接电流）

固定参数：

t_{up}	上升斜率
t_{down}	下降斜率
dcY	暂载率
I-G	基础电流

启用脉冲焊接

- 1** 为 F-P 设置参数（脉冲频率）设定一值
- 设置范围：1 - 990 Hz

有关参数的详细说明，请参阅自第 [TIG 焊接参数](#) 页起的 [108](#) 部分。

EasyJobs

保存和检索 EasyJob

概要

“保存”键允许保存五个 EasyJob。将控制面板上的可调参数另存为 EasyJob。

注意!

不要将设置参数另存为 EasyJob。

保存 EasyJob

- 1 按住控制面板上的任意一个“保存”键来保存当前设置，例如：1



- 左侧指示器显示“Pro”
- 稍后，左侧指示器的值会切换到原始值

- 2 松开“保存”键



检索 EasyJob

- 1 要调用存储的设置，可快速按下相应的“存储”键，例如：1



- 控制面板随即将显示保存的设置

删除 EasyJob

- 1 按住相应的“保存”键来删除该“保存”键的保存内容，例如：1



- 左侧指示器显示“Pro”
- 稍后，左侧指示器的值会切换到原始值

- 2 按住“保存”键不放



- 左侧指示器显示“CLr”
- 不久后，两个指示器均会显示“---”

- 3 松开“保存”键



检索上/下焊枪上的作业点

按下控制面板上的一个“保存”键来使用上/下焊枪检索已保存的设置。

- 1

按下控制面板上的一个“保存”键，如：
- 控制面板随即将显示保存的设置



此时可以使用上/下焊枪上的键来选择“存储”按钮。不含保存内容的“保存”键将被跳过。

不仅对应的“保存”键会点亮，上/下焊枪上也会直接显示其编号：



1 号



2 号



3 号



4 号



5 号

Easy Documentation (轻松归档) (TransSteel 3500c 多功能电源)

概述

概要

如果电源配有 Easy Documentation 选件，则每次焊接操作的最重要焊接数据均可记录并以 CSV 格式保存到 U 盘上。

所存储的焊接数据均带有伏能士签名以用于检查和确保数据的真实性。

可通过将所提供的 FAT32 格式的伏能士 U 盘插入/拔出电源背面来激活/停用 Easy Documentation。

重要！要记录焊接数据，就必须正确设置日期和时间。

所记录的焊接数据

以下为所记录的数据：

设备型号

文件名

零件编号

序列号

电源固件版本

印刷电路板 DOCMAG (Easy Documentation) 固件

文档版本

<https://www.easydocu.weldcube.com>（可于此链接下创建选定焊接数据的 PDF 报告）

Nr.	仪表 首先插入 U 盘； 当关闭和接通电源时，仪表将在最后一个焊缝编号处继续。 在 1000 次焊接操作后将创建一个新的 CSV 文件。
Date	日期“年-月-日”
Time	电流接通时间 “时:分:秒”
Duration	从电流接通到电流结束（电流信号）的 持续时间（单位：s）
I	焊接电流*（单位：A）
U	焊接电压*（单位：V）
vd	送丝速度*（单位：m/min）
wfs	送丝速度*（单位：m/min）
IP	电流值功率*（单位：W）
IE	整个焊接操作期间的 瞬时值能量（单位：kJ）
I-Mot	电机电流*（单位：A）
Synid	每次焊接操作的 特性数
Job	每条焊缝的 EasyJob 号
Process	焊接工艺
Mode	操作模式

Status	PASS：普通焊接 IGN：在引弧阶段取消焊接 Err xxx：因故障取消焊接；记录相应的服务代码
Interval	“间隔”操作模式的焊缝编号
Signature	各焊缝编号签名
*	自主要工艺阶段起的所有情况； 如果在引弧阶段终止，则将存储引弧阶段的平均值，并输出一个标识符以表明已进入主要工艺阶段

焊接数据被记录为主要工艺阶段和每次焊接操作的平均值。

新建 CSV 文件

以下情况将生成一个新的 CSV 文件

- 在电源接通的情况下断开并重新连接 U 盘时
- 更改日期和时间时
- 自 1000 次焊接操作起
- 固件更新期间
- 断开并重新将 U 盘连接至其他电源时
(= 更改序列号)。

PDF 报告/伏能士签名



通过扫描此链接...

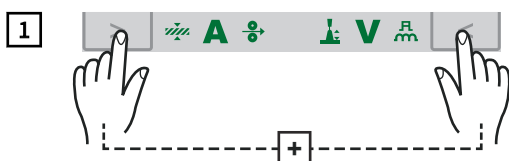
- 可创建选定焊接数据的 PDF 报告
- 可通过随焊接数据读出的伏能士签名检查和确保焊接数据的真实性。

<https://easydocu.weldcube.com>

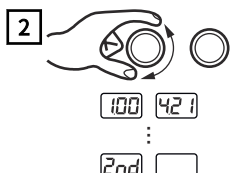
激活/停用 Easy Documentation

设置日期和时间

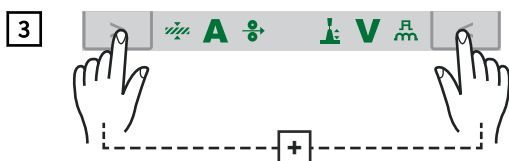
日期和时间的设置于 2 级服务菜单内完成。



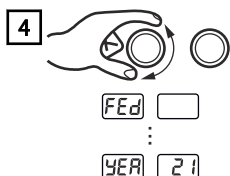
随即将显示服务菜单内的第一个参数。



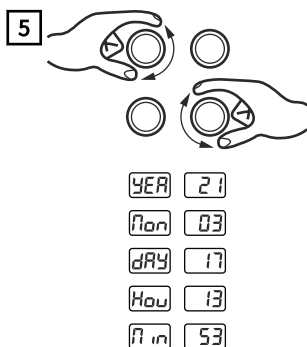
通过左侧的调整拨盘选择第二个设置参数



随即将显示 2 级服务菜单内的第一个参数。



通过左侧的调整拨盘选择 "yEA" (= 年) 设置参数



要设置日期和时间：

- 左侧调整拨盘：选择参数
- 右侧调整拨盘：更改值

设置范围：

yEA 年 (20yy; 0 - 99)
 Mon 月 (mm; 1 - 12)
 dAY 日 (dd; 1 - 31)
 Hou 时 (hh; 0 - 24)
 Min 分 (mm; 0 - 59)

注意!

如果通过设置参数 FAC 将电源重置为出厂设置，则日期和时间将保持存储状态。

停用 Easy Documentation

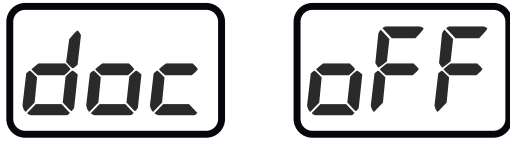
⚠ 小心!

U 盘过早断开时存在数据丢失或损坏风险

► 在最后一次焊接操作结束 10 秒前切勿断开 U 盘以确保数据正确传输。

1 从电源上拔下 U 盘

电源显示屏将显示：



Easy Documentation 已停用。

2 通过按下箭头键来确认显示内容



Setup 设置

设置菜单

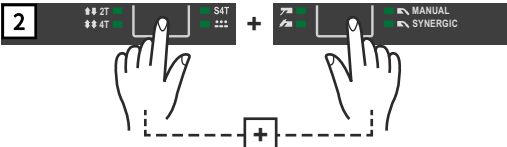
概述

通过设置菜单可以快捷地访问焊接电源中的专家选项以及附加功能。在设置菜单中可以根据各种焊接任务的要求轻松调整参数。

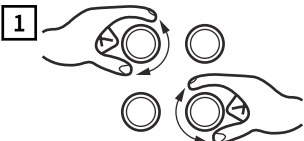
操作

有关访问设置菜单的信息，请参阅此处所述的 MIG/MAG 标准 Synergic 焊接工艺。其他焊接工艺的访问方式与之相同。

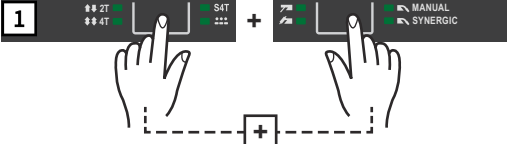
访问设置菜单

- 1  按下“工艺”键以选择“MIG/MAG 标准 Synergic 焊接”工艺
- 2  控制面板现位于“MIG/MAG 标准 Synergic 焊接”工艺的设置菜单上 - 显示上一个已选定的设置参数。

调整参数

- 1  通过左侧的选择拨盘选择所需的设置参数
通过右侧的选择拨盘更改设置参数值

退出设置菜单

- 1  按下“工艺”键以退出设置菜单并返回主菜单。

MIG/MAG 标准 Synergic 焊接的参数

- | | |
|-----|---|
| GPr | 提前送气时间
单位：秒
设置范围：0 - 9.9
出厂设置：0.1 |
| GPo | 滞后停气时间
单位：秒
设置范围：0 - 9.9
出厂设置：0.5 |
| SL | 斜度
单位：秒
设置范围：0 - 9.9
出厂设置：1 |
| I-S | Starting current (起弧电流)
单位：焊接电流百分比 |

	设置范围： 0 - 200 出厂设置： 100
I-E	收弧电流 单位：焊接电流百分比 设置范围： 0 - 200 出厂设置： 50
t-S	起弧电流持续时间 单位：秒 设置范围： 0 - 9.9 出厂设置： 0
t-E	收弧电流持续时间 单位：秒 设置范围： 0 - 9.9 出厂设置： 0
Fdi	点动送丝速度 单位： m/min (ipm) 设置范围： 1 - 18.5 (39.37 - 728.35) 出厂设置： 10 (393.7)
Ito	用于控制触发断路保护前送入的焊丝的长度 单位： mm (in) 设置范围： 关, 5 - 100 (关, 0.2 - 3.94) 出厂设置： 关 “起弧超时” 功能 (Ito) 是一项安全功能。若电源确定在送入预设长度的焊丝后未出现起弧现象，则焊丝输送将停止。
SPt	打点时间 单位：秒 设置范围： 0.3 - 5 出厂设置： 1
SPb	点焊暂停时间 单位：秒 设置范围： 关, 0.3 - 10 (以 0.1 s 的增量增加) 出厂设置： 关
Int	间隔 单位： - 设置范围： 2T (二步) , 4T (四步) 出厂设置： 2T (二步)
FAC	用于将电源重置为出厂设置 按住其中一个“参数选择”键 2 秒钟以恢复出厂设置 - 当数字显示屏上显示“PrG”时，表示电源已重置。 若对电源进行了重置，则大多数应用设置将被删除。下列参数值将保持不变： - 焊接回路阻抗和焊接回路感抗 - 国别化设置
2nd	2 级设置菜单 (请参阅“2 级设置菜单”)

MIG/MAG 标准手工焊接的参数

GPr	提前送气时间 单位：秒 设置范围：0 - 9.9 出厂设置：0.1
GPo	滞后停气时间 单位：秒 设置范围：0 - 9.9 出厂设置：0.5
Fdi	点动送丝速度 单位：m/min (ipm) 设置范围：1 - 18.5 (39.37 - 728.35) 出厂设置：10 (393.7)
IGc	起弧电流 单位：安培 设置范围：100 - 390 出厂设置：300
Ito	用于控制触发断路保护前送入的焊丝的长度 单位：mm (in) 设置范围：OFF (关)，5 - 100 (OFF, 0.2 - 3.94) 出厂设置：关 起弧超时功能 (Ito) 是一种安全功能 若电源确定在送入预设长度的焊丝后未出现起弧现象，则焊丝输送将停止。
SPt	打点时间 单位：秒 设置范围：OFF (关)，0.3 - 5 出厂设置：1
SPb	点焊暂停时间 单位：秒 设置范围：OFF (关)，0.3 - 10 (以 0.1 s 的增量增加) 出厂设置：关
Int	间隔 单位：- 设置范围：2T (双脉冲)，4T (四脉冲) 出厂设置：2T (双脉冲)
FAC	用于将电源重置为出厂设置 按住其中一个“参数选择”键 2 秒钟以恢复出厂设置 - 当数字显示屏上显示“PrG”时，表示电源已重置 若对电源进行了重置，则大多数应用设置将被删除。下列参数值将保持不变： - 焊接回路阻抗和焊接回路感抗 - 国家/地区特定设置
2nd	第二级设置菜单 (请参阅“2 级设置菜单”)

MMA 焊接参数

HCU	HotStart 电流 单位：% 设置范围：100 - 200 出厂设置：150
Hti	热起弧电流时间 单位：秒 设置范围：0 - 2.0 出厂设置：0.5
Ast	防粘功能 单位：- 设置范围：开，关 出厂设置：开
FAC	用于将电源重置为出厂设置 按住其中一个“参数选择”键 2 秒钟以恢复出厂设置 - 当数字显示屏上显示“PrG”时，表示电源已经重置。 若对电源进行了重置，则大多数应用设置将被删除。下列参数值将保持不变： - 焊接回路阻抗和焊接回路感抗 - 国家/地区特定设置
2nd	第二级设置菜单（请参阅“2 级设置菜单”）

TIG 焊接参数

F-P	脉冲频率 单位：赫兹 设置范围：关；1 - 990 （高达 10 Hz：以 0.1 Hz 的增量增加） （高达 100 Hz：以 1 Hz 的增量增加） （100 Hz 以上：以 10 Hz 的增量增加） 出厂设置：关
tUP	上升斜率 单位：秒 设置范围：0.01 - 9.9 出厂设置：0.5
tdo	下降斜率 单位：秒 设置范围：0.01 - 9.9 出厂设置：1
I-S	起弧电流 单位：主电流百分比 设置范围：1 - 200 出厂设置：35
I-2	降低电流 单位：主电流百分比 设置范围：1 - 100 出厂设置：50

I-E **收弧电流**
 单位：主电流百分比
 设置范围：1 - 100
 出厂设置：30

GPo **滞后停气时间**
 单位：秒
 设置范围：0 - 9.9
 出厂设置：9.9

tAC **定位焊**
 单位：秒
 设置范围：关，0.1 - 9.9
 出厂设置：关

FAC **用于将电源重置为出厂设置**
 按住其中一个“参数选择”键 2 秒钟以恢复出厂设置
 - 当数字显示屏上显示“PrG”时，表示电源已重置。

若对电源进行了重置，则大多数应用设置将被删除。下列参数值将保持不变：

- 焊接回路阻抗和焊接回路感抗
 - 国别化设置
-

2nd **2 级设置菜单（请参阅“2 级设置菜单”）**

设置菜单第 2 级

限制条件 与第 2 级设置菜单的结合会出现下列限制条件：

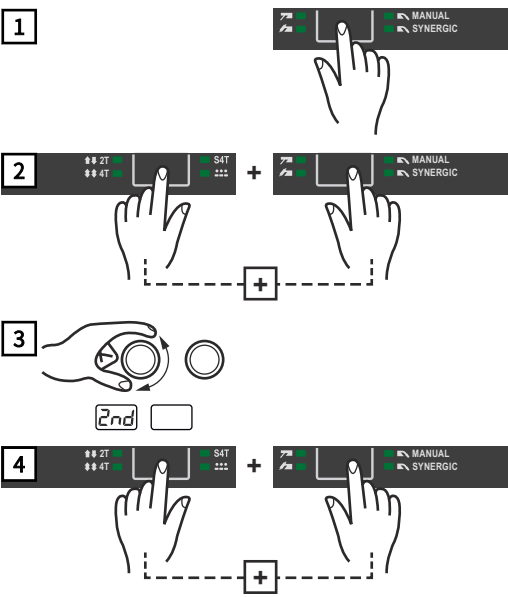
- 不能选择第 2 级设置菜单：
- 焊接期间
 - 如果激活“气体测试”功能
 - 如果激活“焊丝穿入”功能
 - 如果激活“焊丝回抽”功能
 - 如果激活“熔穿”功能

如果选定了第 2 级设置菜单，则下列功能将不可用，即使在机器人模式下：

- 焊接开始 - 将不会发出“电源就绪”信号
- 气体测试
- 穿入焊丝
- 焊丝回抽
- 熔穿

操作（2 级设置菜单）

访问 2 级设置菜单：



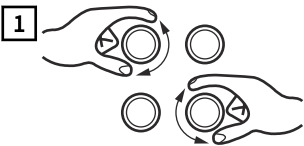
按下“工艺”键以选择“MIG/MAG 标准 Synergic 焊接”工艺

控制面板现位于“MIG/MAG 标准 Synergic 焊接”工艺的设置菜单上 - 显示上一个已选定的设置参数。

通过左侧的选择拨盘选择第二个设置参数

控制面板现位于“MIG/MAG 标准 Synergic 焊接”工艺的 2 级设置菜单上 - 显示有上一个选定设置参数。

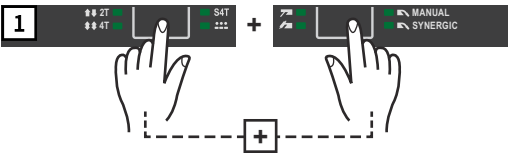
调整参数



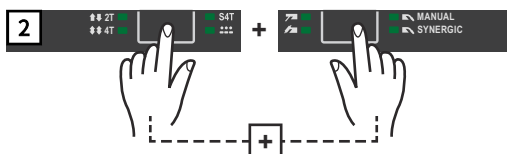
通过左侧的选择拨盘选择所需的设置参数

通过右侧的选择拨盘更改设置参数值

退出设置菜单



1 级设置菜单显示有一个参数。



MIG/MAG 标准 Synergic 焊接参数 (2 级设置菜单)

- C-C 冷却器控制**
(仅适用于 TST 3500c 多功能电源且必须连接冷却器)
单位：-
设置范围：自动、开启、关闭
出厂设置：自动
自动：冷却器在焊接停止 2 分钟后停机。
重要！ 如果冷却器内已安装冷却剂温度和流量监控装置，则冷却器会在回流温度降到 50 °C 以下时停机，而最快停机时间是在焊接停止 2 分钟后。
开启：冷却器长开
关闭：冷却器长关
重要！ 如果使用 FAC 焊接参数，则 C-C 参数不会恢复为出厂设置。如果选择 MMA 焊接工艺，则即使冷却器的开关处于“开启”位置，它也会始终保持关闭状态。
-
- C-t 冷却时间**
(仅适用于 TST 3500c 多功能电源且必须连接冷却器)
从触发流量监控装置到输出“no | H2O”服务代码的时间。例如，如果冷却系统中存在气泡，则冷却器在此预设时间结束前不会停机。
单位：s
设置范围：5 - 25
出厂设置：10
重要！ 每次电源开启时，冷却器都会执行 180 秒的试运行。
-
- SEt 国别化设置 (标准/USA) ...标准/US**
单位：-
设置范围：标准、US (标准/USA)
如果选择了“标准”，则将按照焊接程序表格中的说明使用欧洲焊接程序。
如果选择了“US”，则将按照焊接程序表格中的说明使用 US 焊接程序。
出厂设置：
标准版本：标准 (测量单位 cm/mm)
USA 版本：US (测量单位：英寸)
-
- FUS 电源保险丝**
可能的最大焊接功率受限于所使用电源保险丝的额定值。
单位：A
可用的电源保险丝额定值由 SEt 参数设置决定：
SEt 参数设置为“标准”：OFF/10/13/16
SEt 参数设置为 US：OFF/15/20 (仅适用于 120 V 电源电压)
出厂设置：关
-
- LED 焊丝盘内部照明的切断延时**
延时自最后一次按键操作开始。
单位：分钟
设置范围：开启/关闭/0-100
出厂设置：10
仅适用于 TSt 2700c 多功能电源

r	焊接回路阻抗（单位为 mOhm） 请参阅“测量焊接回路阻抗 r”
L	焊接回路感抗（单位为微亨） 请参阅“显示焊接回路感抗 L”
EnE	实际能源输入 单位：kJ 设置范围：开/关 出厂设置：关 由于三位数显示器无法显示全部数值 (1 kJ - 99,999 kJ)，因此选用下列显示格式： 千焦值：1 至 999/显示器上的指示值：1 到 999 千焦值：1000 至 9999/显示器上的指示值：1.00 至 9.99（无个位数，如 5270 kJ -> 5.27） 千焦值：10,000 至 99,999/显示器上的指示值：10.0 至 99.9（无个位数或十位数，如 23,580 kJ -> 23.6）
ALC	弧长修正显示 （用于设置弧长修正参数的显示方式） 设置范围：开/关 出厂设置：关 若选择了焊接电压参数并在控制面板上对其进行了设置，则设置为“开”，左侧的显示器会显示弧长修正值并维持三秒，右侧的显示器会显示焊接电压值且同样维持三秒。
Ejt	EasyJob Trigger 使用焊枪起动装置激活/停用 EasyJob 之间的切换 单位：- 设置范围：开/关 出厂设置：关 MIG/MAG 焊枪起动装置功能 短暂按下焊枪起动装置 (< 0.5 s) 未发生焊接： - 依次切换所有 MIG/MAG EasyJob。 - 如果未选择 EasyJob，焊枪起动装置将正常工作。 - 如果未选择 MIG/MAG EasyJob，则不会进行任何更改。 发生焊接： - 以相同的操作模式（4 步、特殊 4 步、4 步叠焊）和相同的焊接工艺切换 MIG/MAG EasyJob。 - 无法在点焊过程中切换。 MIG/MAG 上/下键功能 如果选择了 EasyJob，则更改 EasyJob，否则更改焊接电流。 未发生焊接： - 依次切换所有 MIG/MAG EasyJob。 发生焊接：

- 以相同的操作模式（2 步、4 步、特殊 4 步、4 步叠焊）和相同的焊接工艺切换 MIG/MAG EasyJob。
可以切换回来。

MIG/MAG 标准手工焊接参数（2 级设置菜单）

C-C	冷却器控制 （仅适用于 TST 3500c 多功能电源且必须连接冷却器） 单位：- 设置范围：自动、开启、关闭 出厂设置：自动 自动：冷却器在焊接停止 2 分钟后停机。 重要！ 如果冷却器内已安装冷却剂温度和流量监控装置，则冷却器会在回流温度降到 50 °C 以下时停机，而最快停机时间是在焊接停止 2 分钟后。 开启：冷却器长开 关闭：冷却器长关 重要！ 如果使用 FAC 焊接参数，则 C-C 参数不会恢复为出厂设置。如果选择 MMA 焊接工艺，则即使冷却器的开关处于“开启”位置，它也会始终保持关闭状态。
C-t	冷却时间 （仅适用于 TST 3500c 多功能电源且必须连接冷却器） 从触发流量监控装置到输出“no H2O”服务代码的时间。例如，如果冷却系统中存在气泡，则冷却器在此预设时间结束前不会停机。 单位：s 设置范围：5 - 25 出厂设置：10 重要！ 每次电源开启时，冷却器都会执行 180 秒的试运行。
SEt	国别化设置（标准/USA）...标准/US 单位：- 设置范围：标准、US（标准/USA） 如果选择了“标准”，则将按照焊接程序表格中的说明使用欧洲焊接程序。 如果选择了“US”，则将按照焊接程序表格中的说明使用 US 焊接程序。 出厂设置： 标准版本：标准（测量单位 cm/mm） USA 版本：US（测量单位：英寸）
FUS	电源保险丝 可能的最大焊接功率受限于所使用电源保险丝的额定值。 单位：A 可用的电源保险丝额定值由 SEt 参数设置决定： SEt 参数设置为“标准”：OFF/10/13/16 SEt 参数设置为 US：OFF/15/20（仅适用于 120 V 电源电压） 出厂设置：关
LED	焊丝盘内部照明的切断延时 延时自最后一次按键操作开始。 单位：分钟 设置范围：开启/关闭/0-100 出厂设置：10 仅适用于 TSt 2700c 多功能电源
r	焊接回路阻抗（单位为 mOhm） 请参阅“测量焊接回路阻抗 r”

L	焊接回路感抗（单位为微亨） 请参阅“显示焊接回路感抗 L”
EnE	实际能源输入 单位：kJ 设置范围：开/关 出厂设置：关 由于三位数显示器无法显示全部数值 (1 kJ - 99,999 kJ)，因此选用下列显示格式： 千焦值：1 至 999/显示器上的指示值：1 到 999 千焦值：1000 至 9999/显示器上的指示值：1.00 至 9.99（无个位数，如 5270 kJ -> 5.27） 千焦值：10,000 至 99,999/显示器上的指示值：10.0 至 99.9（无个位数或十位数，如 23,580 kJ -> 23.6）
Ejt	EasyJob Trigger 使用焊枪起动装置激活/停用 EasyJob 之间的切换 单位：- 设置范围：开/关 出厂设置：关 MIG/MAG 焊枪起动装置功能 短暂按下焊枪起动装置 (< 0.5 s) 未发生焊接： - 依次切换所有 MIG/MAG EasyJob。 - 如果未选择 EasyJob，焊枪起动装置将正常工作。 - 如果未选择 MIG/MAG EasyJob，则不会进行任何更改。 发生焊接： - 以相同的操作模式（4 步、特殊 4 步、4 步叠焊）和相同的焊接工艺切换 MIG/MAG EasyJob。 - 无法在点焊过程中切换。 MIG/MAG 上/下键功能 如果选择了 EasyJob，则更改 EasyJob，否则更改焊接电流。 未发生焊接： - 依次切换所有 MIG/MAG EasyJob。 发生焊接： - 以相同的操作模式（2 步、4 步、特殊 4 步、4 步叠焊）和相同的焊接工艺切换 MIG/MAG EasyJob。 可以切换回来。

手工电弧焊 (SMAW) 参数

SEt	国别化设置（标准/USA）...标准/US 单位：- 设置范围：标准、US（标准/USA） 出厂设置： 标准设备：标准（测量单位 cm/mm）
-----	--

美国设备：US（测量单位：英寸）

r 焊接回路阻抗（单位为 mOhm）
请参阅自第 [测量焊接回路阻抗（MIG/MAG 焊接）](#) 页起的 [117](#) 部分

L 焊接回路感抗（单位为微亨）
请参阅自第 [显示焊接回路感抗](#) 页起的 [118](#) 部分

FUS 电源保险丝
可能的最大焊接功率受限于所使用电源保险丝的额定值。
单位：A
可用的电源保险丝额定值由 SEt 参数设置决定：
SEt 参数设置为“标准”：OFF/10/13/16
SEt 参数设置为 US：OFF/15/20（仅适用于 120 V 电源电压）
出厂设置：关

TIG 焊接参数（2 级设置菜单）

C-C 冷却器控制
（仅适用于 TST 3500c 多功能电源且必须连接冷却器）
单位：-
设置范围：自动、开启、关闭
出厂设置：自动
自动：冷却器在焊接停止 2 分钟后停机。
重要！ 如果冷却器内已安装冷却剂温度和流量监控装置，则冷却器会在回流温度降到 50 °C 以下时停机，而最快停机时间是在焊接停止 2 分钟后。
开启：冷却器长开
关闭：冷却器长关
重要！ 如果使用 FAC 焊接参数，则 C-C 参数不会恢复为出厂设置。如果选择 MMA 焊接工艺，则即使冷却器的开关处于“开启”位置，它也会始终保持关闭状态。

C-t 冷却时间
（仅适用于 TST 3500c 多功能电源且必须连接冷却器）
从触发流量监控装置到输出“no | H2O”服务代码的时间。例如，如果冷却系统中存在气泡，则冷却器在此预设时间结束前不会停机。
单位：s
设置范围：5 - 25
出厂设置：10
重要！ 每次电源开启时，冷却器都会执行 180 秒的试运行。

SEt 国别化设置（标准/USA）...标准/US
单位：-
设置范围：标准、US（标准/USA）
如果选择了“标准”，则将按照焊接程序表格中的说明使用欧洲焊接程序。
如果选择了“US”，则将按照焊接程序表格中的说明使用 US 焊接程序。
出厂设置：
标准版本：标准（测量单位 cm/mm）
USA 版本：US（测量单位：英寸）

FUS 电源保险丝
可能的最大焊接功率受限于所使用电源保险丝的额定值。
单位：A
可用的电源保险丝额定值由 SEt 参数设置决定：
SEt 参数设置为“标准”：OFF/10/13/16
SEt 参数设置为 US：OFF/15/20（仅适用于 120 V 电源电压）

出厂设置：关

测算焊接回路阻抗 r

概要

测量焊接回路阻抗可保证始终获得一致的焊接效果，即使在有不同长度的中继线时也是如此。无论中继线的长度和截面面积如何，电弧处的焊接电压始终能够得到精确地调节。此时不再需要用到弧长修正。

显示器上显示有求得的焊接回路阻抗。

r = 焊接回路阻抗，单位为毫欧姆 (mOhm)

若正确测得了焊接回路阻抗，则所设置的焊接电压将同电弧处的焊接电压完全对应。若手动测量电源输出插座上的电压，则所测得的电压将高于电弧处的焊接电压 - 也就是说，高出的量同中继线的电压降相等。

焊接回路阻抗的大小取决于所使用的中继线：

- 若中继线的长度或截面面积发生改变，则需重新对焊接回路阻抗进行测量
- 使用适当的焊接用输电线分别测量各个焊接工艺的焊接回路阻抗

测量焊接回路阻抗 (MIG/MAG 焊接)

注意!

焊接回路阻抗测量不正确时存在风险。

此时可能会对焊接效果产生负面影响。

- 确保工件在地线夹区域内具有理想的接触面（如表面洁净、无锈蚀等）。

- 1 确保选择 MANUAL 或 SYNERGIC 焊接工艺
- 2 与工件构成接地连接
- 3 访问 2 级设置菜单
- 4 选择参数 “ r ”
- 5 从焊枪中移除气体喷嘴
- 6 拧紧导电嘴
- 7 切勿使电极丝从导电嘴中伸出

注意!

焊接回路阻抗测量不正确时存在风险。

此时可能会对焊接效果产生负面影响。

- 确保工件与导电嘴之间具有理想的接触面（如表面洁净、无锈蚀等）。

- 8 将导电嘴平齐处抵在工件表面上
- 9 短暂地按下焊枪起动装置
 - 随即将计算焊接回路阻抗。在测量期间，显示器上将显示 “运行”

当显示器上以 mOhm 为单位显示焊接回路阻抗时（例如 11.4）时，则说明测量已完成。

- 10 将气体喷嘴重新安回焊枪中

显示焊接回路感抗 L

概述

敷设综合管线主要影响焊接回路感抗，同时由此也会影响焊接过程。为了达到最佳焊接效果，正确敷设综合管线尤为重要。

显示焊接回路感抗

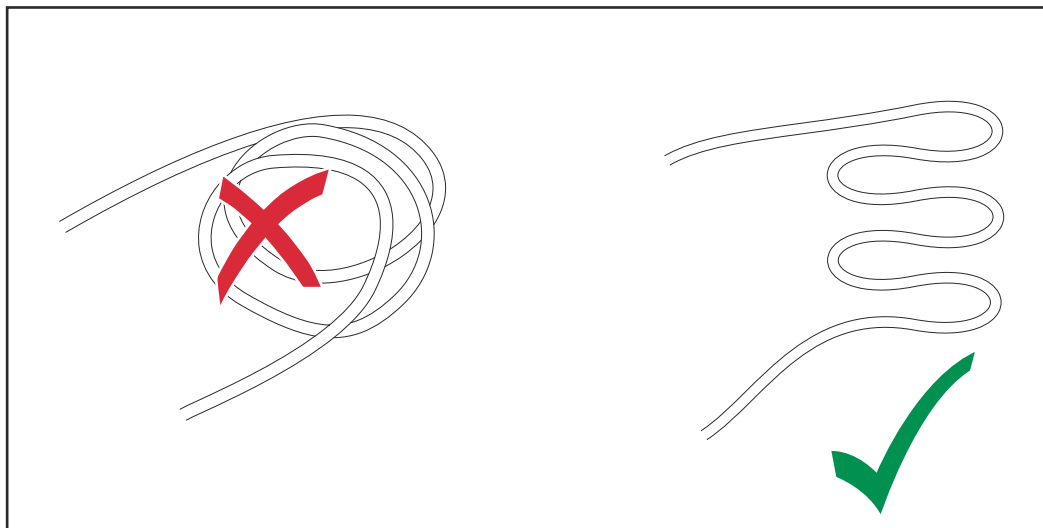
设置参数“L”用于显示最新计算的焊接回路感抗。在测量焊接回路阻抗时调整焊接回路感抗。有关这方面的详细信息，请参阅“焊接回路阻抗”一章。

- 1** 访问 2 级设置菜单
- 2** 所选参数“L”

右侧的数字显示屏显示了最新计算的焊接回路感抗 L。

L ... 焊接回路感抗（单位为微亨）

正确敷设中继线



故障排除和维修

错误诊断和错误排除

概述 装置配备有一套智能安防系统。因此几乎可以完全取消熔断器。从而也无需再更换熔断器。排除可能的故障之后再次启动装置。

安全标识

危险!

误操作和工作不当时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅接受过技术培训且有资质人员方可执行本文档中所述的全部操作和功能。
- ▶ 完整阅读并充分理解本文档。
- ▶ 阅读并理解本设备以及全部系统组件的所有安全规程和用户文档。

危险!

电流存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 在开始工作之前，关闭所有相关的设备和部件，并将它们同电网断开。
- ▶ 保护所有相关设备和部件以使其无法重新开启。
- ▶ 打开设备后，使用合适的测量仪器检查带电部件（如电容器）是否已放电。

危险!

保护接地线连接不良时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 可通过外壳上的螺钉进行适当的保护接地线连接，从而将外壳接地。
- ▶ 不得使用无法提供可靠保护接地线连接的其他螺钉来替代外壳上的螺钉。

错误诊断

在以下两种情况下，请记录好设备的序列号和配置，然后与我们的售后服务部门取得联系，向其告知错误的具体情况：

- 出现以下范围之外的错误
- 列出的故障解决方法无效

电源不工作

电源开关处于打开状态，但指示灯不亮

原因： 电源线发生中断；未插电源插头

解决方法： 检查电源线，确保已插电源插头

原因： 电源插座或电源插头出现故障

解决方法： 更换故障组件

原因： 电源保险丝

解决方法： 更换电源保险丝

按下焊枪启动装置后无反应

焊接电源总开关已接通，指示灯亮起

原因： 仅在焊枪具有外部控制插头时：没有插控制线插头
措施： 插入控制线插头

原因： 焊枪或焊枪控制线损坏
措施： 更换焊枪

按下焊枪键后无反应

焊接电源总开关已接通，焊接电源上的焊接电源指示灯亮起，送丝机上的指示灯不亮

原因： 综合管线损坏或未正确连接
措施： 检查综合管线

无焊接电流

总开关已接通，显示过热服务代码“to”。服务代码“to0”到“to6”的详细信息请查阅“显示的服务代码”一章。

原因： 过载
措施： 注意允许的工作周期 (duty cycle)

原因： 热安全自动控制设备已关闭
措施： 等待降温；片刻之后再次单独接通焊接电源

原因： 冷空气供应受限
措施： 从侧面拔出外壳背面的空气过滤器并清洁，确保冷空气通道畅通

原因： 焊接电源中的通风机损坏
措施： 联系服务部门

无焊接电流

电源开关已接通，指示灯亮起

原因： 接地连接不正确
补救措施： 检查接地连接的极性是否正确

原因： 焊枪中电源电缆发生中断
补救措施： 更换焊枪

无保护气体

所有其他功能可用

原因： 气瓶已空

措施： 更换气瓶

原因： 保护气流量计损坏

措施： 更换保护气流量计

原因： 气管未安装或受损

措施： 安装或更换气管

原因： 焊枪损坏

措施： 更换焊枪

原因： 气体电磁阀损坏

措施： 联系服务部门

送丝速度不规律

原因： 制动力设置过高

补救措施： 解除制动

原因： 触头处空穴过窄

补救措施： 使用合适的触头

原因： 焊枪内芯出现故障

补救措施： 检查焊枪内芯是否扭结、有灰尘等，如有必要及时更换

原因： 送丝辊不适用于正在使用的填充焊丝

补救措施： 使用合适的送丝辊

原因： 送丝辊接触压力不正确

补救措施： 优化接触压力

送丝系统故障

在使用较长的焊枪综合管线时

原因： 焊枪综合管线敷设方法不当

措施： 尽量拉直焊枪综合管线，避免急弯

焊枪过热

原因： 焊枪尺寸不足

解决方法： 留意暂载率和负载限值

原因： 仅适用于水冷系统：冷却剂流量过低

解决方法： 检查冷却剂液位、冷却剂流量、冷却剂污染情况等。有关详细信息，请参阅冷却器的操作说明书

焊接特性差

原因： 焊接参数不正确

补救措施： 检查设置

原因： 接地连接不良

补救措施： 确保与工件接触良好

原因： 保护气体不足或无保护气体

补救措施： 检查压力调节器、气管、气体电磁阀、焊枪气体连接等

原因： 焊枪泄漏

补救措施： 更换焊枪

原因： 触头错误，或触头磨损

补救措施： 更换触头

原因： 焊丝合金或焊丝直径有误

补救措施： 检查已插入的填充焊丝

原因： 焊丝合金或焊丝直径有误

补救措施： 检查母材的可焊性

原因： 保护气体与焊丝合金不匹配

补救措施： 使用正确的保护气体

显示的服务代码

如果在显示屏上出现这里并未提及的错误信息，首先应按照以下操作程序排除故障：

1 将焊接电源总开关拨到“O”位置

2 等待 10 秒

3 将总开关拨到“I”位置

如果多次尝试之后仍然出现该错误，或这里提供的排除措施并未见效。

1 记录下显示的错误信息

2 记录下焊接电源的配置

3 提供一份详细的错误描述给服务部门

ESr | 20

原因： 所用冷却器与焊接电源不兼容

措施： 连接兼容的冷却器

原因： 在机器人接口调用的焊接过程无效（编号 37）或选定的标记为空（编号 32）

措施： 调用有效的焊接过程或选择占用的存储键

ELn | 8

原因： 不支持已连接的送丝机

补救措施： 连接支持的送丝机

ELn | 12

原因： 系统中存在多种用于选择焊材的控制面板

措施： 连接用于选择焊材的相同控制面板

ELn | 13

原因： 焊接过程中焊接过程的变化无效

措施： 焊接时不允许切换焊接过程，用任意键应答错误信息

ELn | 14

原因： 连接了多个机器人接口

补救措施： 只能连接一个机器人接口，请检查系统配置

ELn | 15

原因： 连接了多个遥控器

补救措施： 只能连接一个遥控器，请检查系统配置

Err | IP

原因： 电源控制系统检测到一次过电压

解决方法： 检查电源电压。
如果服务代码仍未消失，请关闭电源等待 10 秒，然后再次开启电源。
如果此错误仍然存在，请联系售后服务团队

Err | PE

原因： 接地电流监测引发了焊接电源的安全关断。

措施： 关闭焊接电源
将焊接电源安装在绝缘的底座上
地线与接近电弧的工件一端连接
等待 10 秒，然后重新接通焊接电源

如果多次尝试之后仍然出现该错误，请联系服务部门

Err | Ur

原因： 如果 VRD 选项可用，则说明开路电压已超出其限制值 35 V。

补救措施： 关闭电源
等待 10 秒，然后再次开启电源

no | UrL

原因： VRD 选项过早脱扣。

补救措施： 检查所有焊接电源引线和控制管路是否均已连接。

关闭电源
等待 10 秒，然后再次重新接通电源

如果再次出现错误 - 请联系售后服务人员。

外部停止

原因： 外部停止选项启动

措施： 排除导致外部停止的事件

-St | oP-

原因： 在机器人接口上，机器人没有删除标记

补救措施： 在机器人接口中，删除机器人就绪信号

PHA | SE

原因： 相失效
特别是 TSt 2700c:
如果在焊接期间发生故障，焊接操作将停止。
特别是 TSt 2700c MV:
单相操作可能有有限的电源：
打开电源时，会显示 "PHA | SE1" 以便显示功率减少将生效。
如果在焊接期间出现供电从三相到一相（显示："PHA | SE1"）或从一相到三相（显示："PH | ASE 3"）的更改，焊接操作将停止。

补救措施： 检查电源保险丝、电源线和电源插头。
关闭电源，等待 10 秒钟然后重新接通电源。

PHA | SE1

原因： 电源在单相模式下工作。

补救措施： -

PHA | SE3

原因： 电源在 3 相模式下工作

补救措施： -

Err | 51

原因： 电源欠电压：电源电压已低于公差范围

补救措施： 检查电源电压，如果错误反复出现，请与售后服务联系

Err | 52

原因： 电源过电压：电源电压已高于公差范围

补救措施： 检查电源电压，如果错误反复出现，请与售后服务联系

EFd 5

原因： 连接了无效的送丝机

措施： 连接有效的送丝机

EFd 8

原因： 送丝机过热

补救措施： 使送丝机冷却

EFd | 81、EFd | 83

原因： 送丝系统出错（送丝机驱动装置过电流）

措施： 尽量笔直地敷设综合管线；检查送丝管是否弯曲或脏污；检查推拉丝系统四轮送丝驱动装置的压紧力

原因： 送丝机马达卡死或损坏

措施： 检查送丝机马达或联系服务部门

to0 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因： 焊接电源的一次回路过热

措施： 冷却焊接电源；检查空气过滤器，必要时清洁；检查鼓风机是否运转

to1 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因： 焊接电源内的增强器过热

措施： 冷却焊接电源；检查空气过滤器，必要时清洁；检查鼓风机是否运转

to2 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊接电源的二次回路过热

措施：冷却焊接电源，检查风机是否运转

to3 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：送丝机马达过热

措施：使送丝机冷却

to4 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊枪过热

措施：使焊枪冷却

to5 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：冷却器过热

措施：对冷却器进行冷却，检查风机是否运转

to6 | xxx

注：xxx 表示温度值

原因：电源变压器过热

补救措施：使电源冷却，检查空气滤清器（根据需要进行清洁），并检查风扇是否打开

to7 | xxx

注：xxx 表示温度值

原因：电源过热

解决方法：使电源冷却，检查空气滤清器（根据需要进行清洁），并检查风扇是否打开

toF | xxx

原因：单相模式下操作的 TSt 2700c MV 电源，电源断路保护已经跳闸，为了防止电源保险丝跳闸。

补救措施：焊接暂停大约 60 秒后，消息会消失，电源便可再次操作。

tu0 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊接电源的一次回路过冷

措施：将焊接电源放在加热室内并使其加热

tu1 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊接电源内的增强器过冷

措施：将焊接电源放在加热室内并使其加热

tu2 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊接电源的二次回路过冷

措施：将焊接电源放在加热室内并使其加热

tu3 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：送丝机马达过冷

措施：将送丝机放在加热室内并使其加热

tu4 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊枪过冷

措施：将焊枪放在加热室内并使其加热

tu5 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：冷却器过冷

措施：将冷却器放在加热室内并使其加热

tu6 | xxx

注：xxx 表示温度值

原因：电源变压器温度过低

补救措施：将电源安置在加热室内并使其升温

tu7 | xxx

备注：xxx 代表一个温度值

原因：焊接电源过冷

措施：将焊接电源放在加热室内并使其加热

no | H2O

原因：冷却液流量过低

措施：检查冷却液流量和冷却器包括冷却回路（最低流量参见装置操作说明书“技术数据”一章）

hot | H2O

原因：冷却液温度过高

措施：对冷却器包括冷却回路进行冷却，直至不再显示“hot | H2O”。打开冷却器并清洁冷却装置，检查鼓风机功能是否正常。机器人接口或现场总线耦合器：恢复焊接之前发出信号“应答焊接电源故障” (Source Error Reset)。

no | Prg

原因：没有选择预编程序

措施：选择已编程的程序

no | IGn

原因：“起弧超时”功能激活；在送入设置菜单中指定的焊丝长度前，电流未接通。电源断路保护已跳闸

解决方法：缩短焊丝干伸长；再次按下焊枪起动装置；清洗工件表面；根据需要在设置菜单中设置“lto”参数

EPG | 17

原因： 选择的焊接程序无效

补救措施： 选择有效的焊接程序

EPG | 29

原因： 所需送丝机对于所选特征不可用

补救措施： 连接正确的送丝机，检查管组的插接连接

EPG | 35

原因： 测量焊接回路阻抗失败

解决方法： 检查接地电缆、电流电缆或中继线并在必要的情况下予以更换，然后重新测量焊接回路阻抗

no | GAS

原因： “气体监测器”选项未识别出气体压力

措施： 连接新的气瓶或开启气瓶阀门/保护气流量计，修复气体监测器选项，按下任意键应答错误信息“no | GAS”。

所显示的与 OPT
Easy
Documentation
相关的服务代码

no | dAt

无法焊接

原因： 未为电源设置日期和时间

解决方法： 要重置服务代码，请按下箭头键；
在 2 级服务菜单中设置日期和时间：
具体请参见第 101 页

bAt | Lo

可进行焊接

原因： OPT Easy Documentation 的蓄电池电量低

解决方法： 要重置服务代码，请按下箭头键；
联系客户服务部门（更换蓄电池）

bAt | oFF

无法焊接

原因： OPT Easy Documentation 的蓄电池电量耗尽

解决方法： 要重置服务代码，请按下箭头键 - 显示屏显示 no | dAt；
联系客户服务部门（更换蓄电池）；
更换蓄电池后，日期和时间显示于 2 级服务菜单内：
具体请参见第 101 页

Err | doc

无法焊接

原因： 数据写入错误；
内部文档错误；
通信错误；

解决方法： 关闭电源并再次接通

Err | USB

无法焊接

原因： U 盘上的文件系统无效；
常规 USB 错误

解决方法： 拔出 U 盘

USB | full

无法焊接

原因： 所插入 U 盘已满

解决方法： 拔出存储空间已满的 U 盘并插入一个新 U 盘

维护、保养和废料处理

概要

在正常操作条件下，焊接系统只需最低限度的维修保养。但是，有必要对一些重点部位进行观察，以确保焊接系统可常年保持稳定使用状况。

安全标识

危险!

电流存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 在开始工作之前，关闭所有相关的设备和部件，并将它们同电网断开。
- ▶ 保护所有相关设备和部件以使其无法重新开启。
- ▶ 打开设备后，使用合适的测量仪器检查带电部件（如电容器）是否已放电。

危险!

误操作和工作不当时存在危险。

此时可能导致严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅接受过技术培训且有资质人员方可执行本文档中所述的全部操作和功能。
- ▶ 完整阅读并充分理解本文档。
- ▶ 阅读并理解本设备以及全部系统组件的所有安全规程和用户文档。

每次启动时

- 检查电源插头、电源线、焊枪、中继线和接地连接是否受损
- 检查设备是否保留有 0.5 m (1 ft. 8 in.) 的周围间距，以保证冷却空气的自由流通

注意!

不得遮盖任何空气出入口，即便是局部遮盖也不允许。

如有必要

如果堆积大量灰尘：

TSt 2700c

- 移除外壳尾端的散热片元件
- 拆下位于后方的空气滤清器并清洁

TSt 3500c

- 从侧面拆下外壳尾端的空气滤清器并清洁

每 2 个月

小心!

存在财产损失危险。

- ▶ 空气滤清器只能在干燥时安装。
- ▶ 可根据需要用干燥的压缩空气或通过清洗来清洁空气滤清器。

每 6 个月

 小心!

使用压缩空气时存在危险。

此时可能导致财产损失。

- ▶ 切勿使喷气嘴距离电子元件过近。

1 拆除设备侧板，然后使用干燥的低压压缩空气清洁设备内部

2 若已聚积了大量灰尘，请清洁冷却空气管道

 危险!

电击可能致命!

接地电缆和设备接地连接不当时存在触电风险。

- ▶ 重新组装侧板时，应确保接地电缆和设备接地正确连接。

废料处理

按照国家和地区的现行法规对废料进行处理。

附录

焊接期间的平均消耗值

MIG/MAG 焊接期间的平均焊丝消耗

送丝速度为 5 m/min 时的平均焊丝消耗			
	1.0 mm 焊丝直径	1.2 mm 焊丝直径	1.6 mm 焊丝直径
钢焊丝	1.8 kg/h	2.7 kg/h	4.7 kg/h
铝焊丝	0.6 kg/h	0.9 kg/h	1.6 kg/h
铬镍焊丝	1.9 kg/h	2.8 kg/h	4.8 kg/h

送丝速度为 10 m/min 时的平均焊丝消耗			
	1.0 mm 焊丝直径	1.2 mm 焊丝直径	1.6 mm 焊丝直径
钢焊丝	3.7 kg/h	5.3 kg/h	9.5 kg/h
铝焊丝	1.3 kg/h	1.8 kg/h	3.2 kg/h
铬镍焊丝	3.8 kg/h	5.4 kg/h	9.6 kg/h

MIG/MAG 焊接期间的平均保护气体消耗

焊丝直径	1.0 mm	1.2 mm	1.6 mm	2.0 mm	2 x 1.2 mm (双丝焊)
平均消耗	10 l/min	12 l/min	16 l/min	20 l/min	24 l/min

TIG 焊接期间的平均保护气体消耗

气体喷嘴尺寸	4	5	6	7	8	10
平均消耗	6 l/min	8 l/min	10 l/min	12 l/min	12 l/min	15 l/min

技术数据

特殊电压 如果是专为特殊电压设计的设备，可以在功率铭牌上查看各项技术数据。

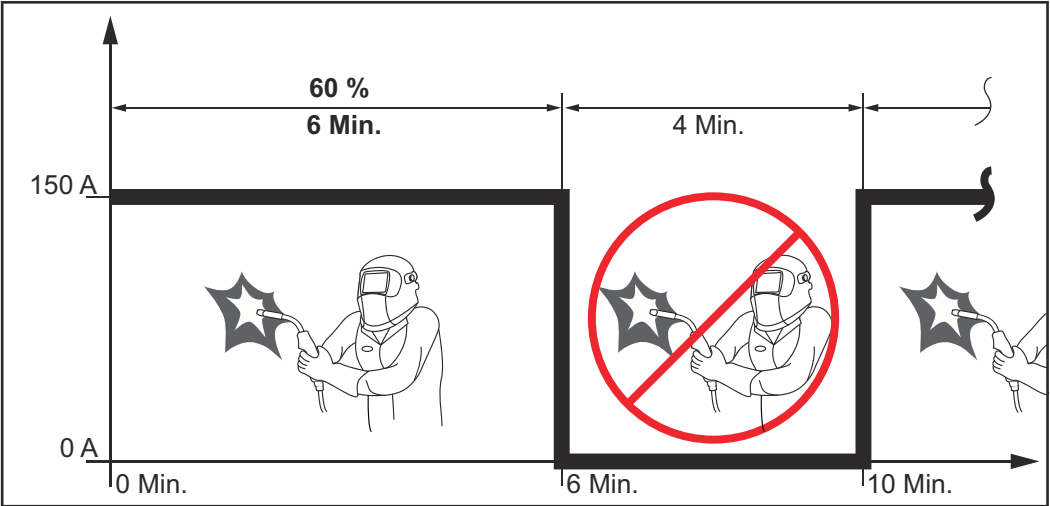
适用于所有设备的电源电压允许最大为 460 V：标准电源插头允许使用最大 400 V 的电源电压。如果电源电压高达 460 V，则应安装一个与之相匹配的电源插头，或直接安装网路馈电设备。

术语暂载率的解释 暂载率 (ED) 是指设备可以在规定的功率下运行而不会过热的十分钟周期。

注意!

功率铭牌上引用的 ED 值与 40°C 的环境温度相关。
如果环境温度更高，则必须相应降低 ED 或功率。

- 示例：60% ED 时的焊接电流为 150 A
- 焊接阶段 = 10 分钟的 60% = 6 分钟
 - 冷却阶段 = 剩余时间 = 4 分钟
 - 在冷却阶段之后，循环周期再次开始。



要不间断地使用设备：

- 1 在技术数据中搜索与现有环境温度相对应的 100% ED 值。
- 2 相应地降低功率或电流强度值，以便设备可以在没有冷却阶段的情况下运行。

TSt 2700c 多功能
电源

电源电压 (U_1)	3 x	380 V	400 V	460 V
最大有效初级电流 ($I_{1 \text{ 有效}}$)		7 A	6.7 A	5.8 A
最大初级电流 ($I_{1 \text{ 最大}}$)		13.7 A	13.0 A	11.2 A
电源保险丝				16 A 慢断
视在功率	在 400 V AC 条件下			9.0 kVA
电源电压公差				-10 / +15%
电源频率				50/60 Hz
cos phi (1)				0.99
PCC ¹⁾ 上的最大允许电源阻抗 $Z_{\text{最大}}$				220 mOhm
焊接电流范围 (I_2)				
MIG/MAG				10 - 270 A
MMA				10 - 270 A
TIG				10 - 270 A
焊接电流	10 min / 40 °C (104 °F)	30%	60%	100%
$U_1 = 3 \times 380 - 400 \text{ V}$	MIG/MAG	270 A	210 A	170 A
$U_1 = 3 \times 460 \text{ V}$	MIG/MAG	270 A	210 A	170 A
$U_1 = 3 \times 380 - 400 \text{ V}$	MMA	270 A	210 A	170 A
$U_1 = 3 \times 460 \text{ V}$	MMA	270 A	210 A	170 A
$U_1 = 3 \times 380 - 400 \text{ V}$	TIG	270 A	210 A	170 A
$U_1 = 3 \times 460 \text{ V}$	TIG	270 A	210 A	170 A
根据标准特征曲线确定的输出电压范围 (U_2)				
MIG/MAG				14.3 - 27.5 V
MMA				10.4 - 20.8 V
TIG				20.4 - 30.8 V
开路电压 (U_0 峰值)				85 V
防护等级				IP 23
绝缘等级				B
过电压类别				III
污染等级符合 IEC60664				3
EMC 设备类别				A ²⁾
安全标志				S, CE
尺寸 (长 x 宽 x 高)		687 x 276 x 445 mm		27.1 x 10.9 x 17.5 in.
重量				30 kg 66.14 lb.

最大保护气体压力	7 bar 101.49 psi
送丝速度	1 - 25 m/min 40 - 980 ipm
送丝机	四辊驱动
焊丝直径	0.8 - 1.6 mm 0.03 - 0.06 in.
焊丝盘直径	最大 300 mm 最大 11.81 in.
焊丝盘重量	最大 20.0 kg 最大 44.09 lb.
400 V 时的空闲状态功耗	38,3 W
270 A / 30.8 V 时的电源效率	89 %

- 1) 230/400 V 50 Hz 公共电网接口
- 2) 排放等级 A 级设备不适用于由公共低压电网供电的住宅区。
电磁兼容性可能受到传导或辐射无线电频率的影响。

TransSteel 2700c
MV 多功能电源

电源电压 (U ₁)	3 x	230 V	380 V	460 V
最大有效初级电流 (I _{1 有效})		12.6 A	7.5 A	6.2 A
最大初级电流 (I _{1 最大})		23.0 A	13.7 A	11.1 A
电源保险丝 (慢断)		32.0 A	16.0 A	16.0 A
380 V AC 时的视在功率				9.02 kVA
电源电压 (U ₁)	1 x		230 V	240 V
最大有效初级电流 (I _{1 有效})			18.1 A	18.1 A
最大初级电流 (I _{1 最大})			24.9 A	28.1 A
电源保险丝 (慢断)			16 A	30 A
视在功率			5.98 kVA	6.74 kVA
电源电压公差			-10 / +15%	
电源频率			50 / 60 Hz	
cos phi (1)			0.99	
PCC ¹⁾ 上的最大允许电源阻抗 Z _{最大}			228 mOhm	
焊接电流范围 (I ₂)				
MIG/MAG			10 - 270 A	
MMA			10 - 270 A	
TIG			10 - 270 A	
单相操作中的焊接电流范围 (I ₂) ²⁾				
MIG/MAG			10 - 220 A	
MMA			10 - 180 A	
TIG			10 - 260 A	
焊接电流	10 min / 40 °C (104 °F)	30%	60%	100%
U ₁ = 3 x 200 - 230 V:	MIG/MAG	270 A	200 A	170 A
U ₁ = 3 x 380 - 460 V:	MIG/MAG	270 A	215 A	185 A
U ₁ = 3 x 200 - 230 V:	MMA	270 A	200 A	170 A
U ₁ = 3 x 380 - 460 V:	MMA	270 A	200 A	170 A
U ₁ = 3 x 200 - 230 V:	TIG (35%)	270 A	220 A	185 A
U ₁ = 3 x 380 - 460 V:	TIG (35%)	270 A	230 A	195 A
单相操作中的焊接电流 ²⁾	10 min / 40 °C (104 °F)	40%		100%
U ₁ = 1 x 230 V:	MIG / MAG, 16 A 保险丝	180 A		145 A
U ₁ = 1 x 240 V:	MIG / MAG, 30 A 保险丝	220 A		170 A

单相操作中的焊接电流 2)	10 min / 40 °C (104 °F)	40%	100%
U ₁ = 1 x 230 V:	MMA, 16 A 保险丝	150 A	130 A
U ₁ = 1 x 240 V:	MMA, 30 A 保险丝	180 A	140 A
单相操作中的焊接电流 2)	10 min / 40 °C (104 °F)	35%	100%
U ₁ = 230 V:	TIG, 16 A 保险丝	220 A	170 A
U ₁ = 240 V:	TIG, 30 A 保险丝	260 A	180 A
根据标准特征曲线确定的输出电压范围 (U ₂)			
MIG/MAG			14.5 - 27.5 V
MMA			20.4 - 30.8 V
TIG			10.4 - 20.8 V
在单相操作中根据标准特征曲线确定的输出电压范围 (U ₂) 2)			
MIG/MAG			14.5 - 25.0 V
MMA			20.4 - 27.2 V
TIG			10.4 - 20.4 V
开路电压 (U ₀ 峰值)			85 V
防护等级			IP 23
绝缘等级			B
过电压类别			III
污染等级符合 IEC60664			3
EMC 设备类别			A ³⁾
安全标识			S、CE、CSA
尺寸 (长 x 宽 x 高)			687 x 276 x 445 mm 27.1 x 10.9 x 17.5 in.
重量			31.8 kg 70.11 lb.
最大保护气体压力			7 bar 101.49 psi
送丝速度			1 - 25 m/min 40 - 980 ipm
送丝驱动器			四辊驱动
焊丝直径			0.8 - 1.6 mm 0.03 - 0.06 in.
焊丝盘直径			最大 300 mm 最大 11.81 in.
焊丝盘重量			最大 20.0 kg 最大 44.1 lb.
400 V 时的空闲状态功耗			38.5 W

- 1) 230/400-V 和 50-Hz 公共电网接口
- 2) 有关单相操作时暂载率的详细信息，请参阅自第 46 页起“安装”一章中的“TransSteel 2700c MV 多功能电源 - 单相操作”部分。
- 3) 排放等级 A 级设备不适用于由公共低压电网供电的住宅区。
电磁兼容性可能受到传导或辐射无线电频率的影响。

**TSt 3500c 多功能
电源**

电源电压 (U_1)	3 x	380 V	400 V	460 V
最大有效初级电流 ($I_{1 \text{ 有效}}$)		14.8 A	14.1 A	12.7 A
最大初级电流 ($I_{1 \text{ 最大}}$)		23.8 A	23.1 A	21.1 A
电源保险丝				35 A 慢断
电源电压公差				-10 / +15%
电源频率				50/60 Hz
cos phi (1)				0.99
PCC ¹⁾ 上的最大允许电源阻抗 $Z_{\text{最大}}$				77 mOhm
推荐的漏电断路器				B 型
焊接电流范围 (I_2)				
MIG/MAG				10 - 350 A
MMA				10 - 350 A
TIG				10 - 350 A
焊接电流	10 min / 40 °C (104 °F)	40%	60%	100%
MIG/MAG		350 A	300 A	250 A
MMA		350 A	300 A	250 A
TIG		350 A	300 A	250 A
根据标准特征曲线确定的输出电压范围 (U_2)				
MIG/MAG				14.5 - 31.5 V
MMA				20.4 - 34.0 V
TIG				10.4 - 24.0 V
开路电压 (U_0 峰值)				59 V
400 V AC 时的视在功率				15.87 kVA
防护等级				IP 23
冷却方式				AF
绝缘等级				B
过电压类别				III
污染等级符合 IEC60664				3
EMC 设备类别				A ²⁾
安全标志				S、CE、CSA
尺寸 (长 x 宽 x 高)		747 x 300 x 497 mm		29.4 x 11.8 x 19.6 in.
重量				36 kg 79.4 lb.

最大保护气体压力	5 bar 72.52 psi
冷却剂	伏能士原装
送丝速度	1 - 25 m/min 40 - 980 ipm
送丝机	四辊驱动
焊丝直径	0.8 - 1.6 mm 0.03 - 0.06 in.
焊丝盘直径	最大 300 mm 最大 11.81 in.
焊丝盘重量	最大 19.0 kg 最大 41.9 lb.
最大噪声排放 (L _{WA})	72 dB (A)
400 V 时的空闲状态功耗	36,5 W
350 A / 34 V 时的电源效率	90 %

- 1) 230/400 V 50 Hz 公共电网接口
- 2) 排放等级 A 级设备不适用于由公共低压电网供电的住宅区。
电磁兼容性可能受到传导或辐射无线电频率的影响。

关键原料和设备生产年份概述

关键原料概述：

可通过以下网址获取本设备所有关键原材料的概述
www.fronius.com/en/about-fronius/sustainability。

欲计算本设备的生产年份：

- 每台设备均有一个序列号
- 序列号由 8 位数字组成 - 例如 28020099
- 前两位数字可用于计算本设备的生产年份
- 该数字减 11 便可求出生产年份
 - 例如：序列号 = 28020065，生产年份的计算方法为 28 - 11 = 17，由此得出生产年份 = 2017

焊接程序表

TSt 2700c 多功能 电源焊接程序表格

Pos.		Inch	mm		Pos.
1	Steel				
2	Steel dynamic	.030	0.8		
3	Steel root	.035	0.9	CO ₂ 100%	A
4	Rutil / E 71 T	.040	1.0	Ar + 8-12% CO ₂	B
5	Basic / E 70 T	.045	1.2	Ar + 15-25% CO ₂	C
6	Metal Cored	.052	1.4	Ar + 3-6% O ₂	D
7	Self-shielded	1/16	1.6	Ar 100%	E
8	SP	SP	SP	SP	F

UID 3788 焊接程序数据库

Standard Programs										
Material		Gas		Diameter						
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"	SP
1	 Steel	A	 100 % CO ₂	3813	3812	3811	2322			3814*
1	 Steel	B	 Ar + 8-12 % CO ₂	2288	2298	2308	2324			
1	 Steel	C	 Ar + 15-25 % CO ₂	3809	3808	3806	2488			3810*
1	 Steel	D	 Ar + 3-6 % O ₂	2285	2297	2307	2323			
2	 Steel dynamic	B	 Ar + 8-12 % CO ₂	2292	2302	2312	2326			
2	 Steel dynamic	C	 Ar + 15-25 % CO ₂	2293	2303	2313	2327			
2	 Steel dynamic	D	 Ar + 3-6 % O ₂	2291	2301	2311	2325			
3	 Steel root	A	 100 % CO ₂	2502	2501	2499	2500			
3	 Steel root	B	 Ar + 8-12 % CO ₂	2295	2305	2315	2329			
3	 Steel root	C	 Ar + 15-25 % CO ₂	2296	2306	2316	2330			
3	 Steel root	D	 Ar + 3-6 % O ₂	2294	2304	2314	2328			
4	 Rutil FCW	A	 100 % CO ₂		2410		2321			
4	 Rutil FCW	C	 Ar + 15-25 % CO ₂		2411		2320			
5	 Basic FCW	A	 100 % CO ₂				2317			
5	 Basic FCW	C	 Ar + 15-25 % CO ₂				2318			
6	 Metal cored	B	 Ar + 8-12 % CO ₂		2420		2385			
6	 Metal cored	C	 Ar + 15-25 % CO ₂		2421		2536			
7	 Self-shielded				2350		2349			

* 直径 = 0.6 mm (0.024 in.)

Special assignment										
Material		Gas		Diameter						
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"	SP
1	 Stainless Steel	F	 Ar + 2,5 % CO2	2427	2402	2426	2405			
3	 Stainless Steel root	F	 Ar + 2,5 % CO2	2440	2441	2442	2443			
8	 FCW Stainless Steel	C	 Ar + 18 % CO2		2423		2424			
8	 AlMg5	E	 100 % Ar			3639	3643			
1	 AlSi5	E	 100 % Ar			3640	3092			
8	 CuSi3	F	 100 % Ar (Ar + 2,5 % CO2)	2496	2495	2493	2497			

TSt 2700c 多功能
电源 USA 焊接程序
表格

Pos.		Inch	mm		Pos.
1	Steel				
2	Steel dynamic	.030	0.8		
3	Steel root	.035	0.9	CO ₂ 100%	A
4	Rutil / E 71 T	.040	1.0	Ar + 8-12% CO ₂	B
5	Basic / E 70 T	.045	1.2	Ar + 15-25% CO ₂	C
6	Metal Cored	.052	1.4	Ar + 3-6% O ₂	D
7	Self-shielded	1/16	1.6	Ar 100%	E
8	SP	SP	SP		F

UID 3826 焊接程序数据库

HZ

Standard Programs									
Material		Gas		Diameter					
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"
1	Steel	A	100 % CO ₂	2290	2300	2310	2322		
1	Steel	B	Ar + 8-12 % CO ₂	2418	2370	2308	2377		
1	Steel	C	Ar + 15-25 % CO ₂	2419	2369	2309	2376		
1	Steel	D	Ar + 3-6 % O ₂	2372	2371	2307	2378		
2	Steel dynamic	B	Ar + 8-12 % CO ₂	2374	2367	2312	2380		
2	Steel dynamic	C	Ar + 15-25 % CO ₂	2375	2366	2313	2379		
2	Steel dynamic	D	Ar + 3-6 % O ₂	2373	2368	2311	2381		
3	Steel root	A	100 % CO ₂	2502	2501	2499	2500		
3	Steel root	B	Ar + 8-12 % CO ₂	2295	2364	2315	2383		
3	Steel root	C	Ar + 15-25 % CO ₂	2296	2363	2316	2382		
3	Steel root	D	Ar + 3-6 % O ₂	2294	2365	2314	2384		
4	Rutil FCW	A	100 % CO ₂		2471		2472		
4	Rutil FCW	C	Ar + 15-25 % CO ₂		2470		2456		
5	Basic FCW	A	100 % CO ₂				2474		
5	Basic FCW	C	Ar + 15-25 % CO ₂				2473		
6	Metal cored	B	Ar + 8-12 % CO ₂		2420		2385		
6	Metal cored	C	Ar + 15-25 % CO ₂		2421		2386		
7	Self-shielded				2350		2349		

Special assignment									
Material		Gas		Diameter					
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"
2	Steel dynamic	F	Ar + 8-12 % CO ₂		2462				
3	Stainless Steel root	F	Ar + 2,5 % CO ₂	2440	2441	2442	2443		
6	FCW Stainless Steel	F	Ar + 18 % CO ₂		2423		2424		
8	Stainless Steel	A	Ar + 90He + 2,5 % CO ₂		2404		2407		
8	Stainless Steel	B	Ar + 33He + 1 % CO ₂		2403		2406		
8	Stainless Steel	C	Ar + 2,5 % CO ₂	2427	2402	2426	2405		
6	FCW Stainless Steel	F	Ar + 18 % CO ₂		2423		2424		
8	FCW MAP409Ti	D	Ar + 2 % O ₂				2464		
8	AlMg5	E	100 % Ar			3639	3643		
1	AlSi5	E	100 % Ar			3640	3092		
8	CuSi3	F	100 % Ar (Ar + 2,5 % CO ₂)	2496	2495	2493	2497		

TSt 3500c 多功能 电源焊接程序表格

Pos.		Inch	mm		Pos.
1	Steel				
2	Steel dynamic	.030	0.8		
3	Steel root	.035	0.9	CO ₂ 100%	A
4	Rutil / E 71 T	.040	1.0	Ar + 8-12% CO ₂	B
5	Basic / E 70 T	.045	1.2	Ar + 15-25% CO ₂	C
6	Metal Cored	.052	1.4	Ar + 3-6% O ₂	D
7	Self-shielded	1/16	1.6	Ar 100%	E
8	SP	SP	SP		F

UID 3787 焊接程序数据库

Standard Programs									
Material		Gas		Diameter					
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"
1	Steel	A	100 % CO ₂	3813	3812	3811	2322	2334	3814*
1	Steel	B	Ar + 8 % CO ₂	2288	2298	2308	2324	2332	
1	Steel	C	Ar + 18 % CO ₂	3809	3808	3806	2488	2489	3810*
1	Steel	D	Ar + 4 % O ₂	2285	2297	2307	2323	2331	
2	Steel dynamic	B	Ar + 8 % CO ₂	2292	2302	2312	2326	2336	
2	Steel dynamic	C	Ar + 18 % CO ₂	2293	2303	2313	2327	2337	
2	Steel dynamic	D	Ar + 4 % O ₂	2291	2301	2311	2325	2335	
3	Steel root	A	100 % CO ₂	2502	2501	2499	2500		
3	Steel root	B	Ar + 8 % CO ₂	2295	2305	2315	2329	2339	
3	Steel root	C	Ar + 18 % CO ₂	2296	2306	2316	2330	2340	
3	Steel root	D	Ar + 4 % O ₂	2294	2304	2314	2328	2338	
4	Rutil FCW	A	100 % CO ₂		2410		2321	2391	2345
4	Rutil FCW	C	Ar + 18 % CO ₂		2411		2320	2390	2344
5	Basic FCW	A	100 % CO ₂				2317	2433	2342
5	Basic FCW	C	Ar + 18 % CO ₂				2318	2432	2341
6	Metal cored	B	Ar + 8 % CO ₂		2420		2385	2387	2415
6	Metal cored	C	Ar + 18 % CO ₂		2421		2536	2388	2343
7	Self-shielded		Self-shielded		2350		2349		2348

* 直径 = 0.6 mm (0.024 in.)

Special assignment									
Material		Gas		Diameter					
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"
1	Stainless Steel	F	Ar + 2,5 % CO ₂	2427	2402	2426	2405		2428
3	Stainless Steel root	F	Ar + 2,5 % CO ₂	2440	2441	2442	2443		
8	FCW Stainless Steel	C	Ar + 18 % CO ₂		2423		2424		2425
8	AlMg 5	E	100 % Ar			3639	3643		
1	AlSi	E	100 % Ar			3640	3092		
8	CuSi 3	F	SP	2496	2495	2493	2497		2498

TSt 3500c 多功能
电源 USA 焊接程序
表格

Pos.		Inch	mm		Pos.
1	Steel				
2	Steel dynamic	.030	0.8		
3	Steel root	.035	0.9	CO ₂ 100%	A
4	Rutil / E 71 T	.040	1.0	Ar + 8-12% CO ₂	B
5	Basic / E 70 T	.045	1.2	Ar + 15-25% CO ₂	C
6	Metal Cored	.052	1.4	Ar + 3-6% O ₂	D
7	Self-shielded	1/16	1.6	Ar 100%	E
8	SP	SP	SP		F

UID 3787 焊接程序数据库

HZ

Standard Programs									
Material		Gas		Diameter					
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"
1	Steel	A	100 % CO ₂	2290	2300	2310	2322	2334	
1	Steel	B	Ar + 10 % CO ₂	2418	2370	2308	2377	2409	
1	Steel	C	Ar + 25 % CO ₂	2419	2369	2309	2376	2333	
1	Steel	D	Ar + 5 % O ₂	2372	2371	2307	2378	2408	
2	Steel dynamic	B	Ar + 10 % CO ₂	2374	2367	2312	2380	2336	
2	Steel dynamic	C	Ar + 25 % CO ₂	2375	2366	2313	2379	2337	
2	Steel dynamic	D	Ar + 5 % O ₂	2373	2368	2311	2381	2335	
3	Steel root	A	100 % CO ₂	2502	2501	2499	2500		
3	Steel root	B	Ar + 10 % CO ₂	2295	2364	2315	2383	2339	
3	Steel root	C	Ar + 25 % CO ₂	2296	2363	2316	2382	2340	2643*
3	Steel root	D	Ar + 5 % O ₂	2294	2365	2314	2384	2338	
4	Rutil FCW	A	100 % CO ₂		2471		2472	2467	2469
4	Rutil FCW	C	Ar + 25 % CO ₂		2470		2456	2466	2468
5	Basic FCW	A	100 % CO ₂				2474	2433	2476
5	Basic FCW	C	Ar + 25 % CO ₂				2473	2432	2475
6	Metal cored	B	Ar + 10 % CO ₂		2420		2385	2387	2415
6	Metal cored	C	Ar + 25 % CO ₂		2421		2386	2388	2416
7	Self-shielded		Self-shielded		2350		2349		2348

Special assignment									
Material		Gas		Diameter					
Pos.		Pos.		0,8 mm .030"	0,9 mm .035"	1,0 mm .040"	1,2 mm .045"	1,4 mm .052"	1,6 mm 1/16"
2	Steel dynamic	F	Ar + 10 % CO ₂		2462				
3	Stainless Steel root	F	Ar + 2,5 % CO ₂	2440	2441	2442	2443		
6	FCW Stainless Steel	F	Ar + 18 % CO ₂		2423		2424		2425
8	Stainless Steel	A	Ar + 90 % He + 2,5 % CO ₂		2404		2407		
8	Stainless Steel	B	Ar + 33 % He + 1 % CO ₂		2403		2406		
8	Stainless Steel	C	Ar + 2,5 % CO ₂	2427	2402	2426	2405		
8	FCW MAP409Ti	D	Ar + 2 % O ₂				2464	2465	
8	AlMg 5	E	100 % Ar			3639	3643		
1	AlSi	E	100 % Ar			3640	3092		
8	CuSi 3	F	SP	2496	2495	2493	2497		

* 直径 = 1.2 mm (0.45 in.)



Fronius International GmbH

Froniusstraße 1
4643 Pettenbach
Austria
contact@fronius.com
www.fronius.com

At www.fronius.com/contact you will find the contact details
of all Fronius subsidiaries and Sales & Service Partners.