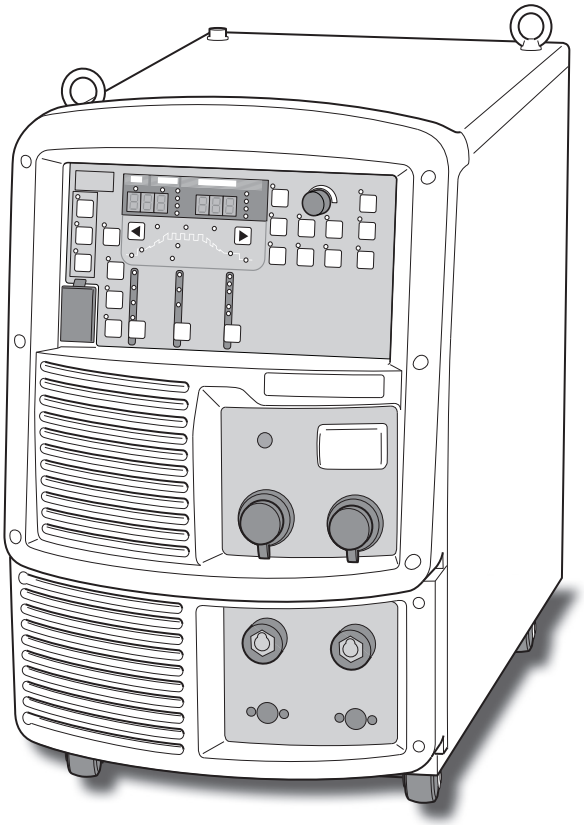
DAIHEN Corporation

TIG 焊接电源

Welbee Inverter A350P

使用说明书

型号：WB-A350P



请务必仔细阅读本说明书，并正确使用。

Welbee

2018 年 10 月

使用说明书编号 : P30250-1

DAIHEN Corporation

前言

感谢您购买达谊恒焊接电源。

本使用说明书（以下简称本书）记载了下述事项以确保安全地使用本产品。

- 有关本产品的注意事项
- 操作方法 / 设定方法
- 日常保养事项（清扫、检查）
- 故障排除

阅读之后，请将本书与保单妥善保管在相关人员可随时取阅的地方。

重要说明

关于产品的用途

本产品是作为电弧焊接的电源装置进行设计与制造的。

请勿将本产品用于其他目的。

为了确保安全地使用

为了安全地使用本产品 （以下简称焊接电源），请务必遵守下述事项。

- 本书以能够理解本书记载语言的人员为对象。让不理解该语言的人员使用焊接电源时，请客户负责向作业人员进行全面的安全教育与使用指导。
- 本书以具有电弧焊接作业从业经验的人员为对象进行说明。无经验的人员请至少参加 “ 电弧焊接特别教育 ” 的培训并结业。
- 为了防止发生人身伤害事故或容器损坏，请务必仔细阅读本书并遵守记载的内容。此外，请勿进行本书未记载的操作。
- 请由可安全使用的有资格人员或具有知识与技能的人员进行焊接电源与焊机的设置 / 操作 / 保养作业。
- 如发现本书有不妥之处，请立即联系代理店或本公司营业所。

关于著作权

本公司拥有本书的著作权。未经本公司许可，禁止转载或盗用本书的内容。

出口到国外时

要将焊接电源出口到国外时，请在理解下述事项的基础上采取适当的措施。

- 焊接电源依据中国国内的标准或基准进行设计与制造。现有的状态，可能不符合其他国家的法律 / 标准或基准。
- 要将本产品转移或转卖到国外时，请务必事先联系代理店或本公司营业所。

关于产品的废弃

有关包括焊接电源在内的焊接设备与焊接材料等的废弃，请确认所在国家或地区的法律并遵守其内容。废弃时，请与获得认可的专业单位签订废弃处理委托合同，委托其进行废弃处理。

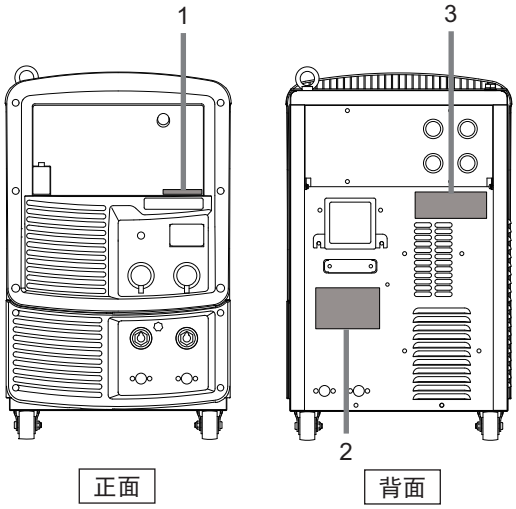
关于售后服务

需要维护检查 / 修理时，请联系最近的达谊恒技术服务中心。

有关联系地址的详细内容，请参照本书的封底。此外，联系时请告知下述事项。

- 客户的姓名、地址与电话
- 焊接电源的型号、制造年份、制造编号与软件版本
  （请参考下图确认产品信息。铭牌的粘贴位置与记载内容可能会因您购买的焊接电源而异。）

＜例＞铭牌的粘贴位置



编号	铭牌的内容
1	• 制造编号 （同时记载于背面） #X#####X ###########
2	• 型号 XX-X###X • 制造年份 #### 年 • 制造编号 #X#####X ###########
3	• 软件版本 X##### Ver ###.###.###.###

目 录

前言 i
重要说明 ii
关于产品的用途 ii
为了确保安全地使用 ii
关于著作权 ii
出口到国外时 ii
关于产品的废弃 ii
关于售后服务 iii

第 1 章 关于安全

1.1 关于警告标识的记载 1-1
1.2 安全注意事项 1-1
1.2.1 使用注意事项 1-1
1.2.2 电源及触电注意事项 1-2
1.2.3 排气与呼吸防护用具注意事项 1-3
1.2.4 有关可燃物的注意事项 1-4
1.2.5 有关气瓶与气体流量调整的注意事项 1-4
1.2.6 有关树脂部件的注意事项 1-5
1.2.7 有关焊接电源拆卸 / 改造的注意事项 1-5
1.2.8 有关防护用具的注意事项 1-5
1.2.9 有关旋转部分的注意事项 1-6
1.2.10 有关高频的注意事项 1-6
1.2.11 有关防电击装置的注意事项 1-6

第 2 章 产品规格与构成

2.1 规格 2-1
2.1.1 规格 2-1
2.1.2 外形图 2-2
2.1.3 关于负载持续率 2-2
2.2 产品的构成 2-3
2.2.1 标准配置 2-3
2.2.2 附件 2-4
2.2.3 客户准备的物品 2-5
2.2.4 选购品 2-5
2.3 各部分的名称 2-11
2.3.1 前面板 2-11
2.3.2 后面板 2-11

第 3 章 搬运与设置

3.1 关于所需设备 3-1
3.1.1 电源设备 3-1
3.1.2 换气设备 / 局部换气设备 3-2
3.2 关于设置环境 3-2
3.2.1 设置环境 3-2
3.2.2 关于电磁干扰 3-3
3.3 搬运作业步骤 3-3
3.3.1 利用起吊装置进行搬运 3-4
3.3.2 手推或人力搬运 3-5

第 4 章 连接

4.1 连接与接地作业注意事项 4-1
4.2 连接步骤 4-2
4.2.1 母材侧电缆的连接 4-3
4.2.2 TIG 焊枪的连接 4-4
4.2.3 手动焊枪的连接 4-7
4.2.4 保护气体的连接 4-8
4.2.5 冷却水循环装置与自来水套件的连接 4-9
4.3 接地与输入电源的连接 4-10
4.4 连接完成的确认作业 4-11
4.5 防电击装置的连接 4-11
4.5.1 安装到焊接电源上 4-11
4.5.2 输出电缆的连接 4-12
4.5.3 接地与输入电缆的连接 4-13
4.6 与外部设备的连接 4-14
4.6.1 与外部设备的连接 4-14

第 5 章 焊接作业

5.1 焊接作业注意事项 5-1
5.1.1 排气与呼吸防护用具注意事项 5-1
5.1.2 有关防护用具的注意事项 5-2
5.1.3 有关焊接作业场所的注意事项 5-2
5.1.4 有关高频的注意事项 5-2
5.2 焊接前的确认事项 5-3
5.3 打开电源并供给气体 5-4
5.4 焊接条件的确认与设定 5-5
5.4.1 焊接条件的读取 5-5
5.4.2 防止操作面板的误操作 5-5
5.5 焊接作业的实施 5-6
5.5.1 焊接开始的操作 5-6
5.5.2 焊接期间的操作 5-7
5.5.3 焊接结束后的操作 5-8

第 6 章 焊接条件

6.1 焊接条件列表 6-1
6.1.1 参数 （焊接参数） 6-1
6.1.2 功能 6-1
6.1.3 内部功能 6-2
6.2 操作面板的功能 6-4
6.3 关于焊接条件 6-6
6.3.1 基本的焊接条件 6-6
6.3.2 便利的使用方法 6-6
6.4 焊接条件生成指南 6-7
6.5 焊接条件的存储功能 6-7
6.5.1 焊接条件的存储器登录 6-8
6.5.2 焊接条件的读取 6-9
6.5.3 存储器登录的删除 6-10
6.6 焊接条件的设定 6-11
6.6.1 焊接参数的设定 6-11
6.6.2 设定起弧 （接触 / 高频） 6-12
6.6.3 收弧的设定 6-14
6.6.4 缓升缓降的设定 6-16
6.6.5 电弧点焊的设定 6-17
6.6.6 脉冲的设定 6-18
6.7 关于交流 TIG 焊接、 AC-DC TIG 焊接的设定 6-19
6.7.1 交流 TIG 焊接、 AC-DC TIG 焊接的功能 6-19
6.7.2 AC 波形的设定 6-19
6.7.3 AC 频率的设定 6-19
6.7.4 清洁宽度的设定 6-20
6.7.5 AC-DC 切换频率的设定 6-21

6.8 通过焊枪开关操作调整电流 6-22
6.9 焊接指南. 6-23
6.9.1 焊接指南的设定. 6-23
6.9.2 焊接指南设定项目的详细说明 6-24
6.9.3 设定焊接指南的重新设定与结束 6-25
6.9.4 焊接设定指南用标牌的粘贴. 6-26
6.10 内部功能的设定 6-26
6.10.1 内部功能的设定方法 6-26
6.10.2 各内部功能的详细说明 6-27
6.11 模拟遥控盒 （选购品）的操作 6-43

第 7 章 管理员功能

7.1 焊接条件的保护 7-1
7.1.1 密码的设定 / 变更 7-1
7.1.2 防止误操作的解除 7-3
7.2 焊接结果管理功能 7-4
7.2.1 焊接结果管理功能的设定 7-4
7.2.2 焊接管理项目的详细说明 7-6
7.3 数据的备份 （数据的利用） 7-9
7.3.1 关于焊接条件 / 内部功能设定 7-10
7.3.2 关于简易数据记录功能 7-12
7.3.3 关于异常记录功能 7-12
7.3.4 关于焊接结果管理功能 7-13
7.3.5 备份操作 7-13
7.3.6 备份数据的读入操作 7-14
7.4 焊接条件与内部功能的初始化 7-15
7.5 软件版本的确认 7-16

第 8 章 维护检查

8.1 有关维护检查的注意事项 8-1
8.2 日常检查. 8-2
8.3 定期检查. 8-3
8.4 关于定期更换部件 8-4
8.5 关于绝缘电阻测量与耐电压测试. 8-5

第 9 章 故障排除

9.1 发生错误时的处理 9-1
9.2 故障排除. 9-3

第 10 章 资料

10.1 部件表 10-1
10.2 参考图纸. 10-3
10.2.1 电气连接图 10-4
10.2.2 部件配置图 10-6
10.3 焊接条件设定资料 10-7
10.3.1 焊接条件的设定范例 10-7

第 1 章　关于安全

本章对有关焊接电源与焊接的注意事项进行说明。

1.1 关于警告标识的记载

为了安全、正确地使用焊接电源，预防对您或他人造成危害以及财产损害，本书使用各种警告标识进行说明。这些标识及其含义如下所示。
请务必在充分理解记载内容的基础上严格遵守。

下述标识按危险或损害的程度分类，并进行警告。

标识	内容
◇危　险	表示错误使用时，可能会引起危险状态并导致死亡或重伤的内容。
⚠注　意	表示错误使用时，可能会导致中等程度的受伤或轻伤的内容以及设想发生物品损坏的内容。

下述标识按图形符号对应遵守的内容进行分类。

标识	内容
❗	强制：表示必须进行的内容。请务必遵守。
⃠	禁止：表示不许进行的内容。请务必遵守。

1.2 安全注意事项

本节对有关焊接电源的注意事项进行说明。

1.2.1 使用注意事项

止发为了防生重大人身伤害事故，请务必遵守下述事项。

◇危　险

- 使用焊接电源之前，请务必仔细阅读本书并遵守记载的内容。此外，请由可安全使用的具有知识与技能的人员进行焊接电源与焊机的操作。
- 请根据法规或客户公司内部基准进行设备初级侧电源施工、设置场所的选择、高压气体的使用 / 保管 / 配管以及废弃物的处理等。
- 焊接作业作业期间，请在焊机或焊接作业场所采取适当措施以防止他人意外接近。
- 请由具有资格或充分理解焊机的人员进行焊接电源的设置、维护检查与修理。
- 高空作业时，请正确安装安全带。
- 未经医生许可，佩戴心脏起搏器的人员请勿靠近正在操作的焊机或焊接作业场所。焊机通电期间，会在周围产生磁场，这会对心脏起搏器的动作产生严重影响。
- 请勿用于冻结配管的解冻等焊接以外的用途。
- 在拆下焊接电源机壳与外罩的状态下请勿使用。
- 因维护检查或修理等而需要拆卸机壳时，请由具有资格或充分理解焊机的人员进行拆卸。此外，维护检查或修理作业期间，请采取在焊机周围设置围栏等措施以防止他人意外接近。

1.2.2 电源及触电注意事项

为了防止发生触电或烫伤，请务必遵守以下注意事项。

危　险

- 切勿触摸焊接电源的输入端子、输出端子与内部带电部分。
- 请务必由持有电工资格的电气技术人员依据法规对焊接电源的机壳、母材以及与母材进行电气连接的夹具等进行接地施工。
- 请务必在通过连接焊接电源的配电箱开关切断输入电源并经过 3 分钟以上后，开始设置或维护检查作业。
  此外，即使切断输入电源，电容也可能已被充电。请务必在确认没有充电电压之后开始作业。
- 请始终使用干燥且绝缘性良好的防护手套。请勿使用破损或潮湿的手套。
- 请牢固地紧固电缆的连接部分并进行绝缘。
- 请定期进行维护检查，修理好损坏的部分之后再使用。
- 不使用时，请务必切断所有装置的电源。
- 请定期用干燥的压缩空气吹扫焊接电源的各个部分，以除去灰尘或尘土。
  如果不清理内部堆积的粉尘，则可能会引起绝缘老化，从而导致触电或火灾。
- 请勿使用容量不足的电缆以及损坏或露出导体的电缆。

注　意

- 焊接电源的开关脱扣时，切勿再次打开电源开关，请联系代理店或本公司营业所。

1.2.3 排气与呼吸防护用具注意事项

为了防止焊接作业时发生缺氧或气体中毒，请务必遵守下述事项。

危　险

- 为缺氧症等防止规则规定的场所（罐、锅炉、反应塔及船舱内部、闭塞的空间以及其他通风不畅的场所等）时，请根据该规则设置换气设备。
- 二氧化碳或氩气等比重大于氧气的气体滞留在底部。请设置换气设备以使底部的氧浓度达到规定值。
- 难以设置换气设备时或换气设备的能力不足时，请务必佩戴呼吸防护用具。
  可能会因缺氧症而导致掉落时，请佩戴安全带。
- 在狭窄场所进行焊接作业时，请配备经过培训的监督人员进行监视。
- 请务必根据缺氧症等防止规则检查换气设备，确认焊接作业场所的氧浓度达到规定值。

为了防止因焊接作业时散发的有害气体与焊接烟尘等污染物而导致健康障碍，请务必遵守下述事项。

危　险

- 为了降低灰尘浓度，请安装抽烟机等局部排气装置或安装集中通风设备。
- 难以设置局部换气设备时或换气、换气设备的能力不足时，请务必佩戴呼吸防护用具。呼吸防护用具建议使用防护性能更高的电动风扇型号。
- 焊接或切断涂层钢板或镀锌钢板时，请设置局部换气设备或让焊接作业人员以及周围的作业人员佩戴呼吸防护用具。（如果焊接或切断涂层钢板或镀锌钢板，则会产生有害气体或烟尘。）
- 请勿在脱脂／冲洗／喷雾作业附近进行焊接。如果在这些场所附近进行焊接作业，则可能会产生有害气体。

1.2.4 有关可燃物的注意事项

为了防止发生火灾、爆炸与破裂，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请清除可燃物以免飞溅物落在可燃物上。不能清除时，请用不燃性罩布遮盖可燃物。
- 在顶棚／地面／墙壁等上面进行焊接时，请清除另一侧的可燃物。
- 请牢固地紧固电缆的连接部分并进行绝缘。
  如果电缆未充分连接以及钢骨等母材侧电流通路存在不完全接触部分，则可能会因通电产生的热量而导致火灾。
- 请尽可能将母材侧电缆连接到焊接位置附近。
- 请勿对内部装有气体的气管以及密闭的罐或配管进行焊接。
- 如果在汽油等可燃物容器上发生电弧，则可能会导致爆炸。此外，对密闭的罐或配管进行焊接，也可能会导致爆炸。
- 请在焊接作业场所附近配置灭火器以备不时之需。
- 请定期用干燥的压缩空气吹扫焊接电源的各个部分，以除去灰尘或尘土。
  如果不清理内部堆积的粉尘，则可能会引起绝缘老化，从而导致触电或火灾。
- 请勿将刚焊接之后的热母材靠近可燃物。
  飞溅物或刚焊接之后的热母材可能会导致火灾。
- 请勿在可燃物附近进行焊接。
- 请勿将焊枪靠近送丝装置或焊丝盘支架框。
- 送丝装置或焊丝盘支架框与母材等之间形成导通时，如果接触焊丝、框架或母材，则会发生电弧，这可能会导致烧毁或火灾。

1.2.5 有关气瓶与气体流量调整的注意事项

为了防止气瓶翻倒、气体流量计破裂以及气体事故，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请根据法规与贵公司的内部基准使用气瓶。
  气瓶中装有高压气体。如果错误使用，则可能会导致高压气体喷出，造成人身伤害事故。
- 请仔细阅读有关气瓶或相关装置的使用说明书并遵守其指示。
- 请将气瓶固定在专用的气瓶支架上。
  如果气瓶翻倒，则可能会导致人身伤害事故。
  打开气瓶时，请勿将面部靠近排出口。
- 不使用气瓶时，请务必安装保护盖。
- 请勿将气瓶置于高温环境。
- 避免气瓶受到过热、机械冲击或电弧的影响。
- 请注意不要将焊枪挂在气瓶上或使电极接触气瓶。
- 请务必使用适合所用保护气体的高压气瓶用气体流量计。
  如果使用不适当的气体流量计，则可能会导致破裂。

1.2.6 有关树脂部件的注意事项

焊接电源的前面板或后面板由聚碳酸酯树脂制成。为了防止因树脂部件损坏而导致触电或火灾，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请勿向前面板或后面板施加外力或冲击。
  否则可能会导致损坏或故障。
- 树脂部件脏污时，请用水、酒精或中性洗涤剂浸泡软布，拧干之后进行擦拭。
  请勿使用有机溶剂或化学药品。否则可能会导致开裂或强度降低。
- 发现前面板或后面板等树脂部件异常时，请立即停止使用并联系代理店或本公司营业所。
- 焊接电源上附着有机溶剂、化学药品、切削油或合成油以及大气中含有这些成分时，请勿使用。
  否则可能会导致树脂部件开裂或强度降低。

1.2.7 有关焊接电源拆卸／改造的注意事项

为了防止发生触电、火灾、因误动作而导致受伤以及焊接电源故障，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请勿拆卸／改造焊接电源。
  客户进行拆卸／改造时，则不适用保证范围。

1.2.8 有关防护用具的注意事项

为了防止因焊接产生的弧光、飞溅或焊渣以及噪音而导致听觉障碍，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请在焊接作业场所及其周围佩戴具有充分遮光度的遮光眼镜或焊接用防护面具。
  如果不遵守上述内容，则可能会因弧光而导致眼睛出现炎症或烫伤。
- 请在焊接作业场所及其周围佩戴防护眼镜。
  如果不遵守上述内容，则可能会因飞溅或焊渣而导致眼睛受伤或烫伤。
- 进行焊接作业时，请佩戴焊接专用皮制防护手套、长袖衣服、护脚以及皮制围裙等防护用具。
  如果不遵守上述内容，则可能会导致触电或烫伤。
- 请在焊接作业场所周围设置保护屏等以防止弧光刺激他人眼睛。
- 焊接作业场所的噪音较高时，请佩戴隔音防护用具。
  如果不遵守上述内容，则可能会导致听觉障碍。

1.2.9 有关旋转部分的注意事项

为了防止被卷入 / 被夹住，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请勿将手、手指、头发或衣服等靠近正在旋转的冷却风扇与冷却风扇周围的开口部分以及送丝装置的送丝轮等。

1.2.10 有关高频的注意事项

为了防止高频电磁干扰，请务必遵守下述事项。

注　意

- 如果周围有下述设备或装置，则可能会导致高频进入并引起电磁干扰，敬请注意。
  输入电缆、信号电缆、电话电缆
  收音机、电视
  计算机或其他控制装置
  工业用检测器或安全装置
- 请尽可能缩短焊接电缆。
- 请尽可能将焊接电缆靠近地板或地面铺设。
- 请将母材侧电缆与电极侧电缆相互贴近铺设。
- 请勿将母材与焊接电源的接地与其他机械的接地共用。
- 请切实地关闭焊接电源的所有门与外罩，并在固定牢靠的状态下使用。
- 发生电磁干扰时，请采取上述措施以及 “3.2.2 有关电磁干扰 ” 中所示的措施。

1.2.11 有关防电击装置的注意事项

为了防止发生致命的触电或烫伤，请务必遵守以下注意事项。

危　险

- 在下述场所进行交流手动焊接时，请务必安装防电击装置。
  - 船舶的双层底、尖舱部分、锅炉外壳、圆顶内部等被导电体围绕的极其狭窄的场所
  - 可能会接触钢结构等高导电性设置物体的高度为 2 米以上的高处

提　示

- 本公司销售外装型防电击装置 K-300。详情请与代理店联系。

第 2 章　产品规格与构成

本章对焊接电源的规格、各部分的名称与构成进行说明。

2.1 规格

本节对焊接电源的规格与外形尺寸等进行说明。

2.1.1 规格

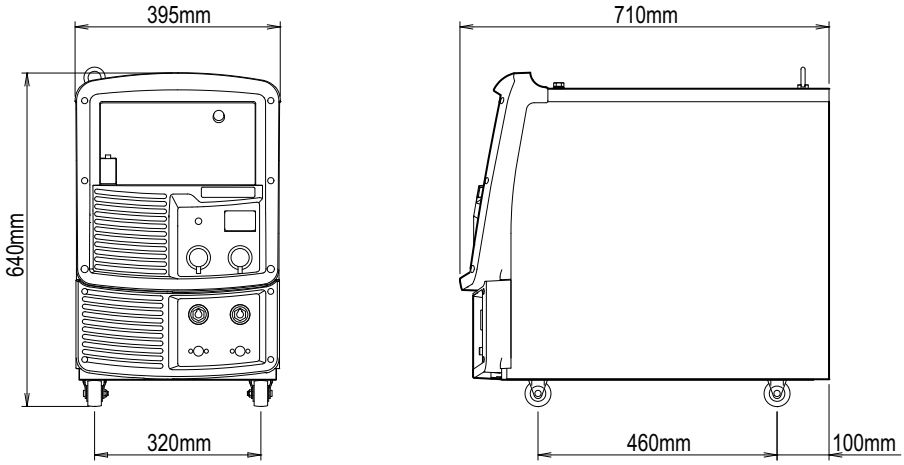
本节对焊接电源的规格进行说明。

规格 / 机型名称	Welbee Inverter A350P			
	交流 TIG	直流 TIG	交流手工焊	直流手工焊
型号	WB-A350P			
相数	三相			
额定频率	50/60Hz			
额定输入电压	380V			
输入电压范围	380V ±10%			
额定输入	12.3kVA 11.0kW	12.0kVA 10.8kW	16.4kVA 15.0kW	15.8kVA 14.5kW
额定输入电流	18.7A	18.2A	24.8A	24.0A
额定输出电流	350A	350A	350A	350A
额定输出电压	24V	24V	34V	34V
额定输出电流范围	5 ～ 350A	2 ～ 350A	10 ～ 350A	
最高空载电压	70.9V			
额定使用率	40%		30%	
焊接条件存储数	100			
使用温度范围	-10 ～ 40 ℃			
使用湿度范围	50% 以下 （40 ℃时）/ 90% 以下 （20 ℃时）			
保存温度范围	-20 ～ 55 ℃			
保存湿度范围	50% 以下 （40 ℃时）/ 90% 以下 （20 ℃时）			
外形尺寸 （W×D×H）	395mm×710mm×640mm （不含吊环螺栓）			
重量	68kg			
静态特性	恒电流特性			
各电路类型分类编号（※1）	33			
换算系数 Ki（※1）	1.8			
起弧方式	高频起弧 / 接触起弧			

※1：高频流出电流计算用

2.1.2 外形图

本节对焊接电源的外形尺寸进行说明。



2.1.3 关于负载持续率

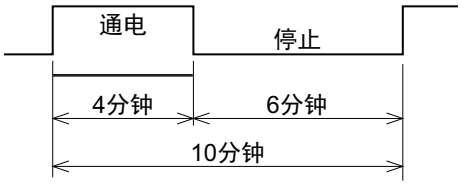
本节对焊接电源的负载持续率进行说明。

⚠注　意

- 请在额定负载持续率以下使用焊接电源。
  如果超出额定负载持续率，则可能会导致焊接电源老化或烧毁。
- 请定期用干燥的压缩空气吹扫焊接电源的三极管或整流器的散热翅片，以除去灰尘或尘土。
  如果散热翅片上堆积灰尘或尘土，则不仅会导致负载持续率降低，还可能会导致焊接电源老化或烧毁。

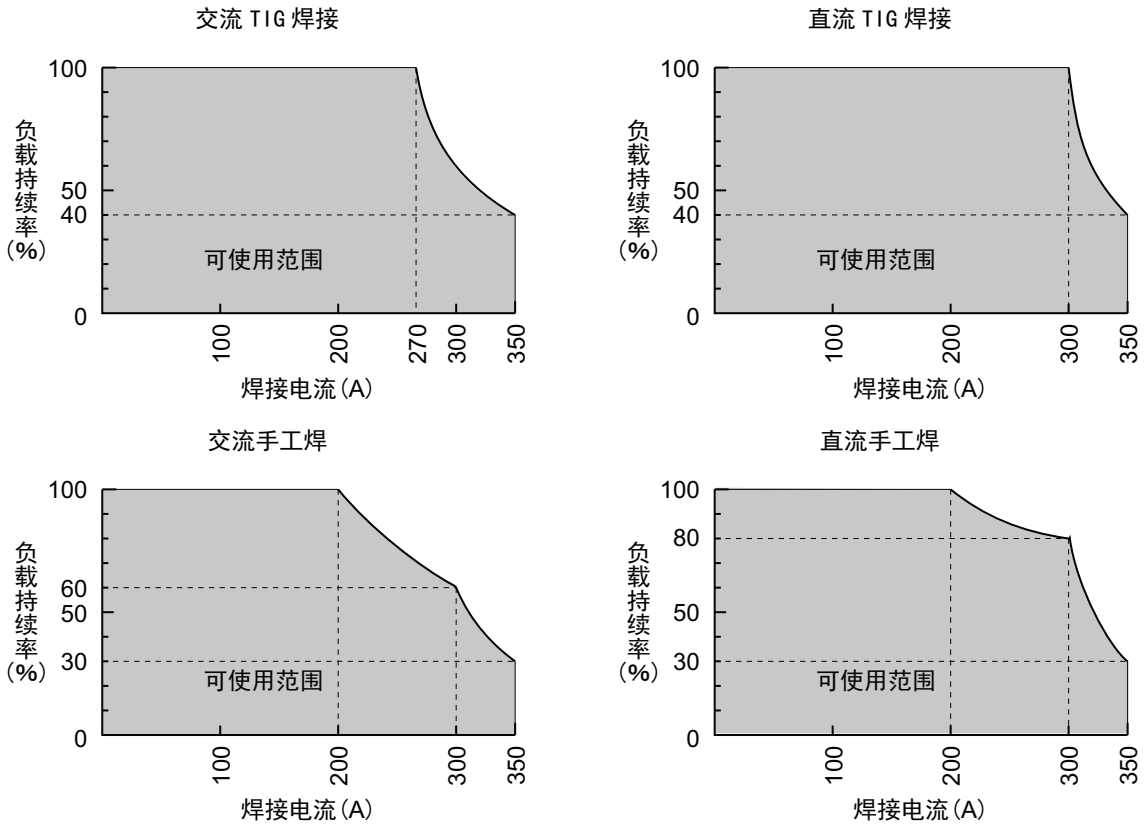
- 焊接电源的额定负载持续率如下所示。
  TIG 焊接时 ：350A/24V 40%
  手动焊接时 ：250A/30V 40%
  （额定负载持续率 40% 是指 10 分钟当中的 4 分钟由额定焊接电源使用，剩余的 6 分钟停止的使用方法。）

＜负载持续率为 40% 的运转周期＞



- 请在可使用的范围内使用以免超出与焊接电流值相应的负载持续率。
- 在焊枪等其他组合设备中，请以额定负载持续率最低的设备为基准使用。

<焊接电流值与负载持续率的关系>

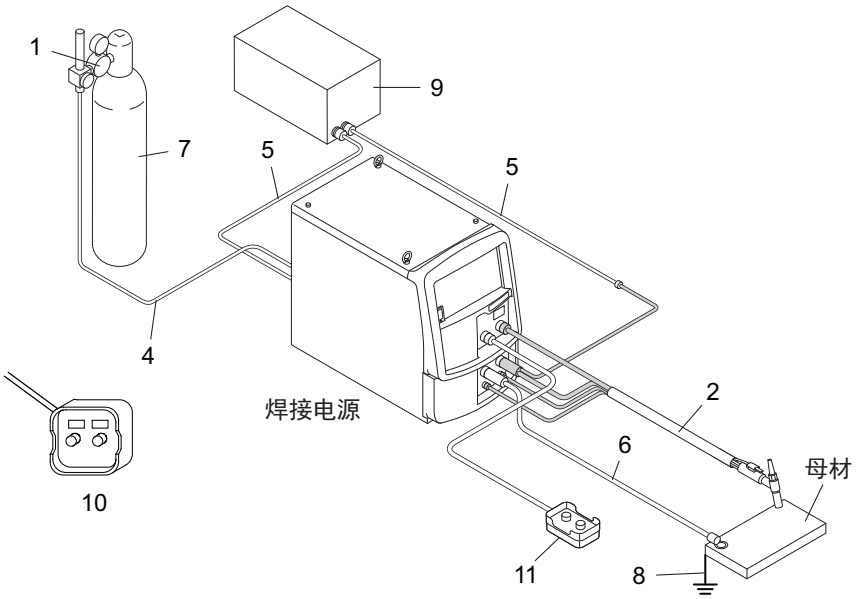


2.2 产品的构成

本节对焊接电源的组合以及需由客户准备的物品等进行说明。

2.2.1 标准配置

本节对焊接电源的标准组合进行说明。
有关连接到本公司机器人上的组合，请参照机器人控制装置的使用说明书。



编号	名称	标准配置（※1）	选购品	备注
1	气体流量计			需要客户准备。（☞2.2.3 客户准备的物品）
2	焊枪	○		
3	焊枪适配器	○		（※2）
4	气管（3m）	○		（※3）
5	水管 （送水、冷凝水套件）	○		（※3）（※4）
6	母材侧电缆	○		（※3）
7	保护气体			需要客户准备。（☞2.2.3 客户准备的物品）
8	接地线			
9	冷却水循环装置		○	（※4）
10	数字遥控盒 （选购品）		○	（☞2.2.4 选购品）
11	模拟遥控盒（3m）（选购品）		○	（※3）

※1：是焊接电源的标准配置。（是订购焊接电源时一同提供的构成部件。）
※2：是因焊枪类型而需要的构成部件。
※3：选购品也包括延长电缆与软管。（☞ 2.2.4 选购品）
※4：是使用空冷焊枪时不需要的构成部件。

2.2.1.1 焊枪

以标准配置准备适合焊接电源的焊枪。详情请参照相应的使用说明书。

2.2.2 附件

本节对焊接电源的附件进行说明。开箱时，请确认保单、使用说明书（本书）以及下述附件齐全。

部件名	部件号	数量	备注
电缆连接器	4734-025	1	手动焊接用
标牌	NK9572	1	

2.2.3 客户准备的物品

本节对使用焊接电源时需由客户准备的物品进行说明。
请准备下述物品。

- 输入电缆、接地线

名称	数量	备注
输入电缆	3	粗细：10 ～ 38mm² （焊接电源侧压接端子：6 mmΦ／宽 20 mm 以下） 是连接设备侧初级电源电缆与焊接电源的电源电缆。
接地线	2	粗细：14mm² 以上 （焊接电源侧压接端子：6 mmΦ） 是进行焊接电源接地与母材接地的电缆。

- 气体流量计

  请务必使用适合所用保护气体的高压气瓶用气体流量计。

- 保护气体

  请准备适合焊接方法的保护气体。

- 冷却水循环装置

  使用水冷式焊枪时，请准备冷却水循环装置。
  也备有本公司生产的冷却水循环装置。详情请联系代理店或本公司营业所。

- 焊接填充焊丝

  通常按材料将线径为 1.0 ～ 5.0mmφ、长度为長さ 1m 的焊丝包装为 5kg，并以 10kg 为单位进行销售。请准备适合焊接工件材料与板厚的焊丝。

- 焊条支架

  进行手工焊时，请准备焊条支架、焊条支架电缆与焊条。

2.2.4 选购品

本节对可与焊接电源组合使用的选购品进行说明。

2.2.4.1 遥控盒等

遥控盒等选购品包括下述各项。

部件名	部件号 （型号）	备注
模拟遥控盒	K5023M00	带 3m 电缆
数字遥控盒	E-2453	另需 CAN 通信电缆与 BKCAN 转换连接器。
CAN 通信电缆	BKCAN-0405	5m
	BKCAN-0410	10m
BKCAN 转换连接器	K5810B00	
脚踏电流调整器	K1104F00	
脚踏开关	4259-004	带 5m 电缆
按钮式焊枪开关	K509B00	带 4m 电缆
按钮式焊枪开关	K509C00	带 8m 电缆
CAN 通信模块	K5422C00	使用焊接填充控制装置时使用。
PC 焊接监视器	K7231	
数字接口	E-2503	（※1）
数据存储器	E-2560	
防电击装置	K-300	另需安装用支架 （K970J77） 与母材侧电缆 （BKPDT-60R1）。

※1：使用时，需要进行版本升级。详情请联系代理店或本公司营业所。

2.2.4.2 焊枪

型号		AWD-17	AWD-26	AWD-18
额定电流	DC	150A	200A	350A
	AC	130A	160A	270A
冷却方式		空冷	空冷	水冷
负载持续率		50%	50%	100%
使用电极直径		0.5 ～ 2.4mmΦ	0.5 ～ 4.0mmΦ	0.5 ～ 4.0mmΦ
电缆长度		4 或 8m	4 或 8m	4 或 8m

与下表所示的焊枪组合时，需要下述适配器。

焊枪型号	焊枪适配器型号	连接适配器
AW-4,5,9	BBAWD-1701	P1600N02
AW-17	BBAWD-1701	不需要
AW-26	BBAWD-2601	不需要
AW-18	BBAWD-1801	不需要

2.2.4.3 电缆与软管明细表

延长电缆与软管等选购品包括下述各项。
扩大作业半径时，请使用适合作业半径的延长电缆与软管。

⚠注　意

- 请在延长的状态下使用延长电缆。
  如果在卷绕延长电缆的状态下使用，则可能会导致电弧不稳定。
- 请使用适当长度的延长电缆。
  如果使用过长的电缆，则可能会导致电弧不稳定。

- 母材侧电缆

部件名	型号				
	3m	5m	10m	15m	20m
母材侧电缆	BKPDT-3803	BKPDT-3807	BKPDT-3812	BKPDT-3817	BKPDT-3822

- 水管

	水管 2m
型号	BBPU-3002

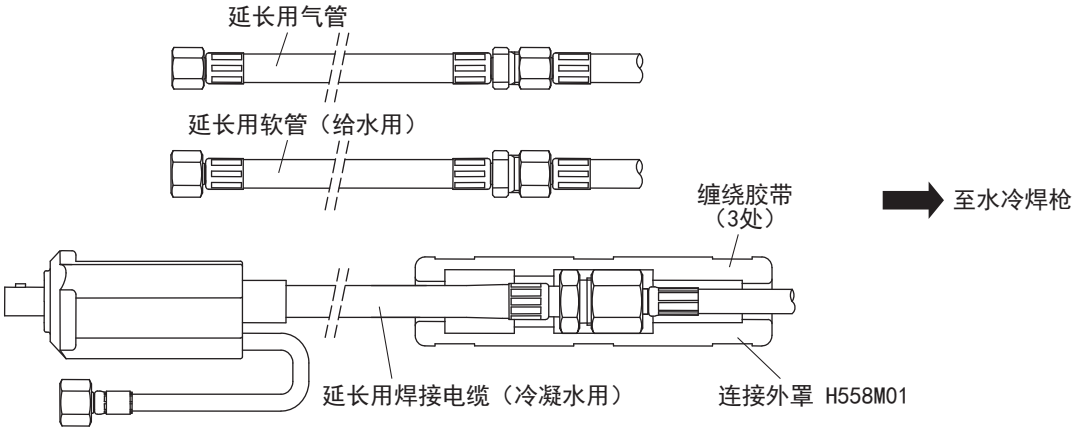
- 延长用电缆、软管等（焊枪）

部件名		部件号	数量	备注
BAWE-1504 用于将 AW(P)-17 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 8m 的部件	延长用焊枪电缆	H954B00	1	4m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	P1043S00	1	4m
	适配器	P1600N02	1	
	连接外罩	H558M01	1	
BAWE-1511 用于将 AW(P)-17 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 15m 的部件	延长用焊枪电缆	H955B00	1	11m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	K527K00	1	11m
	适配器、连接外罩与 BAWE-1504 相同			
BAWE-1516 用于将 AW(P)-17 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 20m 的部件	延长用焊枪电缆	H956B00	1	16m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	K527L00	1	16m
	适配器、连接外罩与 BAWE-1504 相同			
BAWE-2004 用于将 AWD-26 或 AW-26 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 8m 的部件	延长用焊枪电缆	P1043R00	1	4m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	P1043S00	1	4m
	连接外罩	H558M01	1	
BAWE-2011 用于将 AWD-26 或 AW-26 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 15m 的部件	延长用焊枪电缆	H958B00	1	11m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	K527K00	1	11m
	连接外罩	H558M01	1	
BAWE-2016 用于将 AWD-26 或 AW-26 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 20m 的部件	延长用焊枪电缆	H959B00	1	16m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	K527L00	1	16m
	连接外罩	H558M01	1	
BAWE-3004 用于将 AW-18 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 8m 的部件	延长用气管	P1043K00	1	4m
	延长用水管 （给水用）	P1043L00	1	4m
	延长用焊枪电缆	H593H00	1	4m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	P1043S00	1	4m
	连接外罩	H558M01	1	
BAWE-3011 用于将 AWD-18 或 AW-18 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 15m 的部件	延长用气管	K527B00	1	11m
	延长用水管 （给水用）	K527D00	1	11m
	延长用焊枪电缆	H593J00	1	11m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	K527K00	1	11m
	连接外罩	H558M01	1	
BAWE-3016 用于将 AWD-18 或 AW-18 焊枪（电缆长度为 4m）延长为 20m 的部件	延长用气管	K527C00	1	16m
	延长用水管 （给水用）	K527E00	1	16m
	延长用焊枪电缆	H593K00	1	16m
	焊枪开关控制电缆（2 芯）	K527L00	1	16m
	连接外罩	H558M01	1	

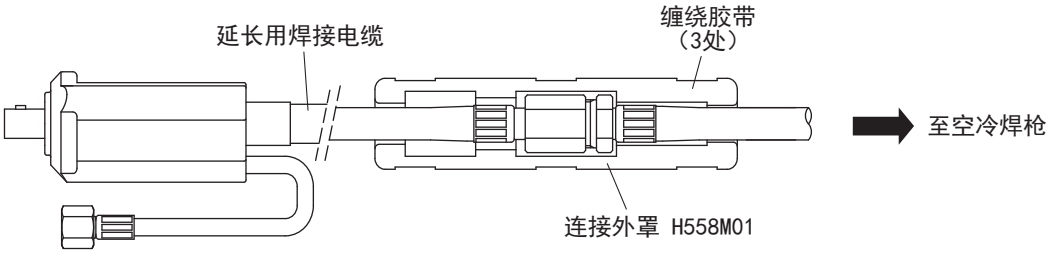
- 延长用电缆（遥控盒）

部件名		部件号	数量	备注
BKCPJ-0404	延长用遥控盒电缆（4 芯）	P1043R00	1	4m
BKCPJ-0411	延长用遥控盒电缆（4 芯）	K527H00	1	11m
BKCPJ-0416	延长用遥控盒电缆（4 芯）	K527J00	1	16m

- 延长焊枪电缆使用时的连接方法
  - 水冷焊枪时
    请按下图所示连接选择附件的延长电缆与软管类。
    ※ 请注意不要接反给水用软管与冷凝水用软管。
    ※ 使用冷却水循环装置 PU-701 时，请参照 PU-701 的使用说明书。



  - 空冷焊枪时



2.2.4.4 TIG 焊接填充

- 控制装置

型号	HC-71D
输入电压 （相数）	200/220V±10% （单相）
额定频率	50/60Hz 共用

- 焊丝导轨

型号	适用焊枪
BHCD-7117	AW(D)-17
BHCD-7118	AW(D)-18
BHCD-7126	AW(D)-26
K1588	AWP-9, AWP-17

- CM-7471 焊接填充送丝装置 /CM-7472 焊接填充送丝装置
  ※ 另需 CAN 通信模块与 CAN 通信电缆。

2.2.4.5 钨电极

请使用含有 2% 二氧化鈰的钨电极 （灰色标记）或含有 2% 氧化镧的钨电极 （黄绿色标记）。为交流 TIG 焊接时，也可以使用纯钨电极 （绿色标记）。
请在参照下表的基础上，根据焊接电流选择电极直径。

- 含有 2% 二氧化鈰的钨电极

部件号	电极尺寸 (mm)		最大容许电流 (A)	
	直径	长度	直流 （正极性）	交流
0870-005	0.5	150	20	50
0870-010	1.0	150	80	80
0870-016	1.6	150	150	130
0870-020	2.0	150	200	180
0870-024	2.4	150	250	220
0870-030	3.0	150	350	260
0870-032	3.2	150	400	290
0870-040	4.0	150	500	360
0870-048	4.8	150	670	450
0870-064	6.4	150	950	550
0870-316	1.6	75	150	130
0870-324	2.4	75	250	220
0870-332	3.2	75	400	290

- 含有 2% 氧化镧的钨电极

部件号	电极尺寸 (mm)		最大容许电流 (A)	
	直径	长度	直流 （正极性）	交流
0850-005	0.5	150	20	50
0850-010	1.0	150	80	80
0850-016	1.6	150	150	130
0850-020	2.0	150	200	180
0850-024	2.4	150	250	220
0850-030	3.0	150	350	260
0850-032	3.2	150	400	290
0850-040	4.0	150	500	360
0850-048	4.8	150	670	450
0850-064	6.4	150	950	550

- 纯钨电极

部件号	电极尺寸 (mm)		最大容许电流 (A)
	直径	长度	交流
0830-005	0.5	150	30
0830-010	1.0	150	60
0830-016	1.6	150	100
0830-020	2.0	150	130
0830-024	2.4	150	160
0830-030	3.0	150	190
0830-032	3.2	150	210
0830-040	4.0	150	270
0830-048	4.8	150	350
0830-064	6.4	150	450

2.2.4.6 专用连接器 （母材侧电缆用）

用于将母材侧电缆与手动焊接支架侧电缆连接到焊接电源上。

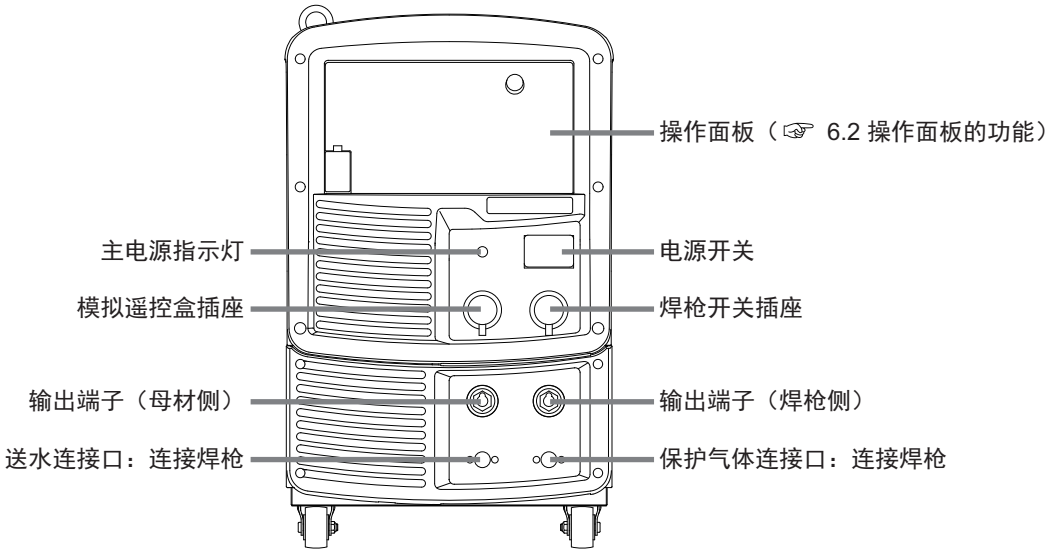
型号	部件号	适用电缆直径	额定电流
DIXSKK50/70	4734-025	50 ～ 70mm^2	400A
DIXSKK70/95	4734-026	70 ～ 95mm^2	500A

2.3 各部分的名称

本节对焊接电源的各部分名称进行说明。

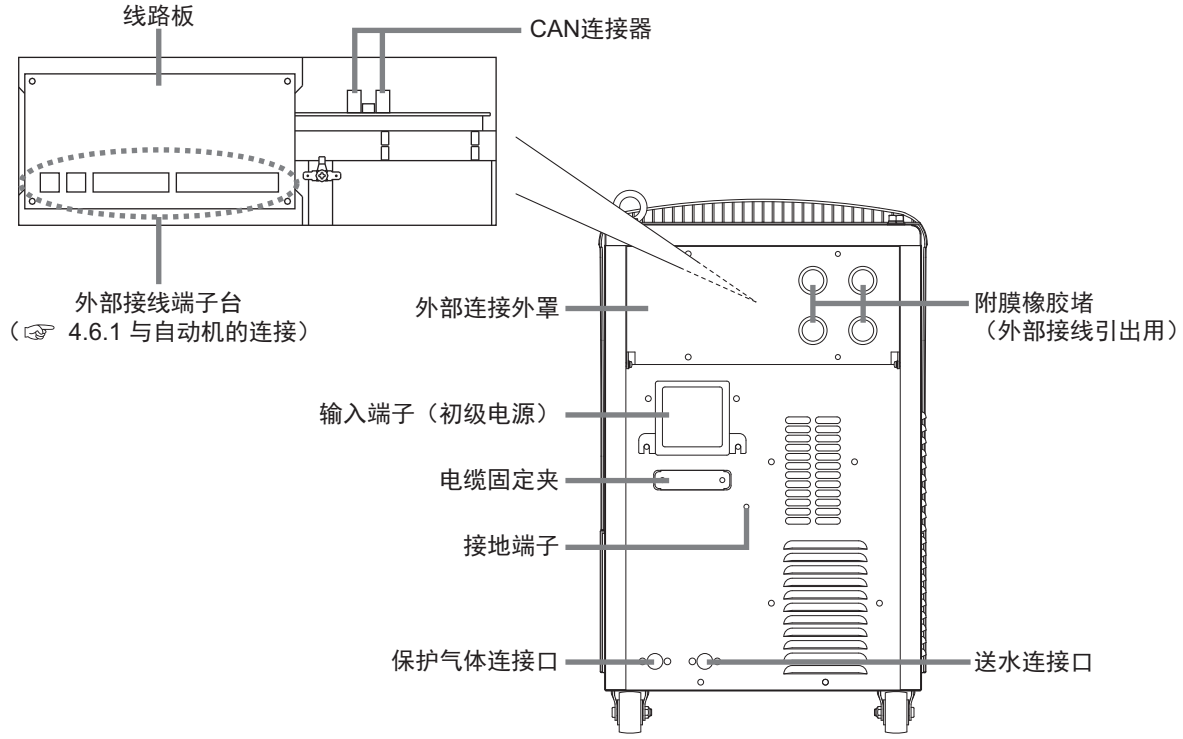
2.3.1 前面板

本节对焊接电源正面的名称进行说明。



2.3.2 后面板

本节对焊接电源背面的名称进行说明。



第 3 章　搬运与设置

本章对设置焊接电源所需的设备、设置环境与搬运方法进行说明。

3.1　关于所需设备

本节对设置焊接电源所需的电源设备以及防止焊接作业中缺氧及粉尘危害的设备进行说明。

3.1.1　电源设备

设置焊接电源时，需要满足下述额定值的电源设备与保护设备。

危　险

- 在潮湿场所或铁板与钢骨等导电性较高的场所中使用时，请务必同时设置漏电断路器。
  如果不遵守上述内容，则可能会因漏电而导致触电。
- 请务必在焊接电源的输入侧一对一地设置带保险丝的开关或无熔丝断路器。
  如果不遵守上述内容，则可能会因过电流而导致触电、火灾或焊接电源损坏。

设备		额定值
电源设备	电源电压	380V±10%（三相）
	设备容量	16VA 以上
保护设备	带保险丝的开关	开关容量：20A 以上 保险丝：20A
	空气开关 （或漏电断路器）（※1）	20A

※1：建议设置高灵敏度漏电断路器。（详情请与断路器生产厂家协商。）

3.1.1.1　关于发电机或辅助电源的使用

注　意

- 为了防止焊接电源发生故障或断弧，请务必遵守下述事项。

电源使用引擎发电机时，请注意下述事项。

- 空载运转时，请将引擎发电机的输出电压设为 380 ～ 418V。
  输出电压较高时，可能会导致焊接电源故障。
- 请选择容量为焊接电源额定输入 (kVA)2 倍的引擎发电机，并使用带阻尼线圈的规格。
  一般来说，引擎发电机相对于商用电源，负载波动的电压恢复时间较长。因此容量不足时，因起弧等产生的急剧电流变化会导致输出电压异常过低，造成断弧。
- 请针对 1 台焊接电源使用 1 台引擎发电机。如果用于多个焊接电源，输出电压则会变得不稳定，容易导致断弧。

电源使用自供电焊机的辅助电源时，请使用已实施波形改善处理的规格。
如果使用低质量电源，则可能会导致焊接电源故障。

3.1.2 换气设备 / 局部换气设备

本节对焊接作业场所的换气设备与局部换气设备进行说明。

3.1.2.1 关于换气设备

焊接作业场所为缺氧症等防止规则规定的场所（罐、锅炉、反应塔及船舱内部、闭塞的空间以及其他通风不畅的场所等）时，请根据该规则设置换气设备。
换气设备的条件：
焊接作业场所的氧浓度应保持 18% 以上

危　险

- 二氧化碳或氩气等比重大于氧气的气体滞留在底部。请设置换气设备以使底部的氧浓度达到规定值。
- 难以设置换气设备时或换气设备的能力不足时，请务必佩戴呼吸防护用具。
- 请务必根据缺氧症等防止规则检查换气设备，确认焊接作业场所的氧浓度达到规定值。

3.1.2.2 关于局部换气设备

为了防止因焊接作业时散发的有害气体与焊接烟尘等而危害健康，请根据劳动安全卫生规则或粉尘障碍防止规则设置局部换气设备。

危　险

- 难以设置局部换气设备时或换气、换气设备的能力不足时，请务必佩戴呼吸防护用具。呼吸防护用具建议使用防护性能更高的电动风扇型号。

3.2 关于设置环境

本节对焊接电源的设置环境进行说明。

危　险

- 为了防止发生火灾或焊接电源故障，请务必设置在满足下述环境要求的场所中。

3.2.1 设置环境

- 没有可燃物或可燃性气体的场所
  不能清除可燃物时，请用不燃性罩布遮盖可燃物。
- 没有有机溶剂、化学药品、切削油或合成油等飞溅的场所以及大气中不含这些成分的场所
  这些成分可能会导致树脂部件开裂或强度降低。
- 没有阳光照射或淋雨的场所
- 地面如混凝土坚固且平坦的场所
  地面强度应考虑到焊接电源的重量。
  设置时请务必将带有吊环螺栓的上面作为上侧，以防止翻倒。
- 环境温度为 -10 ～ 40 ℃的场所

- 在环境湿度为 50% 以下 （环境温度 40 ℃）、90% 以下 （环境温度 20 ℃）的场所中不得发生结露
- 海拔高度不超过 1000m 的场所
- 倾斜度为 10° 以下的场所
  （焊接电源带有车轮时，请务必用止车楔等进行固定。）
- 飞溅等金属异物不会进入焊接电源内部的场所
- 与墙壁或其他焊接电源离开 30cm 以上的场所
  尤其请注意不要堵塞通风口。
- 电弧部分不受风影响的场所
  受风影响时，请设置隔板等。

3.2.2 关于电磁干扰

为了预防电磁干扰，请探讨下述事项。此外，发生电磁干扰时，请重新进行探讨。

- 将输入侧电缆设在接地的金属管道内。
- 对整个焊接作业场所进行电磁屏蔽。
- 变更焊接电源的设置场所。

3.3 搬运作业步骤

本节对焊接电源的搬运方法进行说明。

危　险

- 切勿触摸焊接电源的输入端子、输出端子等的带电部分。
  否则可能会导致触电。
- 即使搬运距离较短，也请务必通过连接焊接电源的配电箱开关切断输入电源。
  如果在打开输入电源的状态下进行作业，则可能会导致触电。

注　意

- 搬运时，请注意不要夹住手或脚。
- 搬运时，请勿向焊接电源施加强烈冲击。
  否则可能会导致焊接电源损坏。
- 焊接电源带有车轮时，请务必在设置之后用止车楔等进行固定。
  如果在未固定的状态下使用，则可能会导致人身伤害事故或焊接电源损坏。

3.3.1 利用起吊装置进行搬运

本节对利用起重机等起吊装置的搬运方法进行说明。

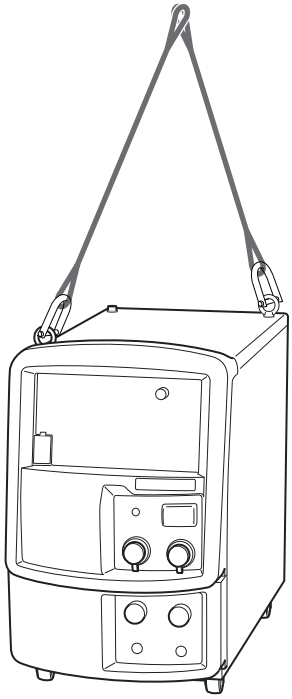
危 险

为了防止发生焊接电源掉落或人身伤害事故，请务必遵守下述事项。

- 请务必由有资格人员进行起重机的操作与司索作业。
- 请使用可充分承受焊接电源重量的钢丝绳与带销 U 形环等吊具以及起吊装置，并且务必以指定的步骤进行起吊。
- 请务必使用所有的吊环螺栓起吊焊接电源单体。
- 起吊时，请勿在焊接电源上面放置工具或其他装置。
- 请事先确认焊接电源上面的吊环螺栓没有松动。松动时请进行紧固。

步 骤

1. 在吊环螺栓上安装准备好的吊具。



2. 使用起吊装置，在注意保持平衡的状态下起吊焊接电源。

3.3.2 手推或人力搬运

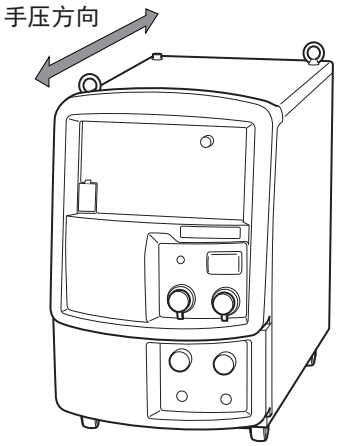
本节对手推等人力搬运方法进行说明。

危　险

- 用人力抬起焊接电源时，请务必握住焊接电源的底部并由多人抬起。
  如果不遵守上述内容，则可能会导致闪腰或焊接电源变形 / 损坏。
- 使用运载工具等时，请准备可承受焊接电源重量的规格。
  如果不遵守上述内容，则可能会导致焊接电源掉落。

步　骤

1. 焊接电源带有车轮时，可利用车轮并用手轻推以免翻倒。



2. 使用运载工具等时，用绳索等固定焊接电源的吊环螺栓与运载工具，然后再进行搬送。

第 4 章　连接

本章对焊接电源的连接方法进行说明。

4.1　连接与接地作业注意事项

本节对连接注意事项与接地作业注意事项进行说明。为了防止人身伤害事故或火灾，请务必遵守。

危　险

为了防止发生触电，请务必遵守下述事项

- 请正确佩戴防护手套、安全鞋与长袖作业服装等防护用具。
- 切勿触摸焊接电源的输入端子、输出端子等的带电部分。
- 请务必由持有电工资格的电气技术人员对焊接电源的机壳、母材以及与母材进行电气连接的夹具等进行接地施工。
- 请务必通过连接焊接电源的配电箱开关切断输入电源。此外，在连接完成确认结束之前，请勿打开该输入电源。
- 请使用指定粗细的电缆。此外，请勿使用损坏的电缆或露出导体的电缆。
- 请牢固地紧固电缆的连接部分并进行绝缘。
- 连接电缆之后，请牢固地安装机壳与外罩。
- 延长电缆时，请务必使用专用的延长电缆。切勿一直用圆端子延长电缆。

4.2 连接步骤

本节对焊接电源的连接步骤进行说明。按下述流程连接焊接电源。

危　险

- 在连接完成确认作业结束之前，请勿打开焊接电源的输入电源。否则可能会导致触电。

- TIG 焊接时

母材侧电缆的连接	（☞ 4.2.1 母材侧电缆的连接）
↓	
TIG 焊枪的连接	（☞ 4.2.2 TIG 焊枪的连接）
↓	
保护气体的连接	（☞ 4.2.4 保护气体的连接）
↓	
接地施工	（☞ 4.3 接地与输入电源的连接）
↓	
冷却水循环装置、水管的连接 （使用水冷式焊枪时）	（☞ 4.2.5 冷却水循环装置与自来水套件的连接）
↓	
输入电源的连接	（☞ 4.3 接地与输入电源的连接）
↓	
连接完成的确认作业	（☞ 4.4 连接完成的确认作业）

- 手动焊接时

母材侧电缆的连接	（☞ 4.2.1 母材侧电缆的连接）
↓	
手动焊枪的连接	（☞ 4.2.3 手动焊枪的连接）
↓	
接地施工	（☞ 4.3 接地与输入电源的连接）
↓	
输入电源的连接	（☞ 4.3 接地与输入电源的连接）
↓	
连接完成的确认作业	（☞ 4.4 连接完成的确认作业）

4.2.1 母材侧电缆的连接

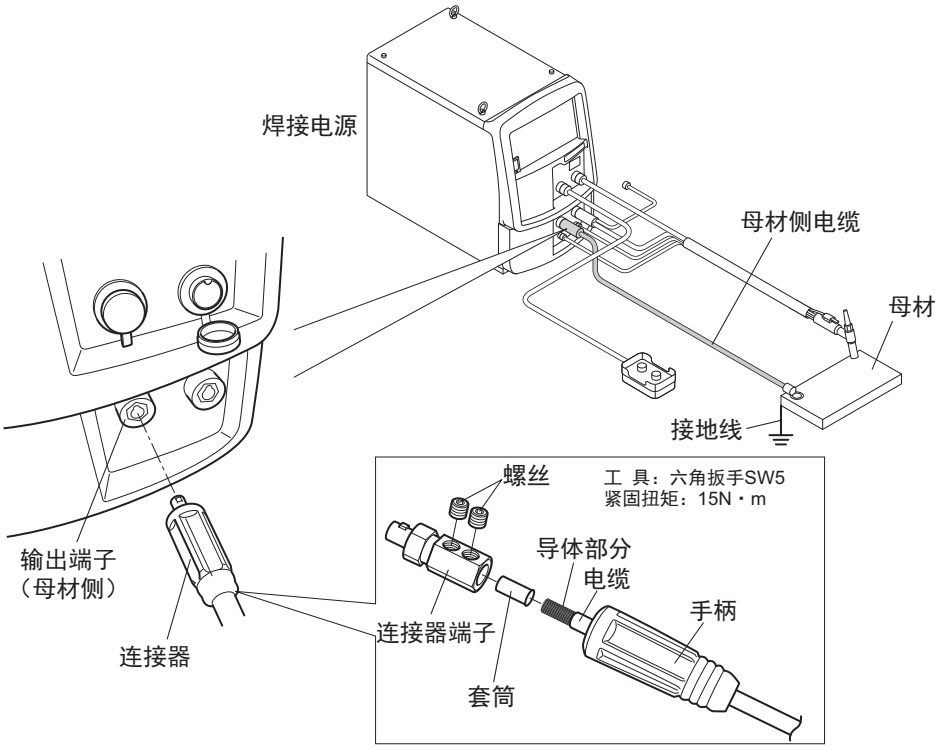
本节对母材侧电缆的连接步骤进行说明。
要将母材侧电缆连接到焊接电源上时，需要将专用连接器安装到母材侧电缆的顶端。
有关专用连接器的详细说明，请参照“2.2.4.6 专用连接器（母材侧电缆用）”。

危　险

- 焊接电源的机壳请使用厚度为 8mm² 以上的电缆进行接地。
  否则可能会导致触电。

附　注

- 使用手动焊接支架时，与母材侧电缆一样，手动焊接支架侧电缆也需要安装专用连接器。



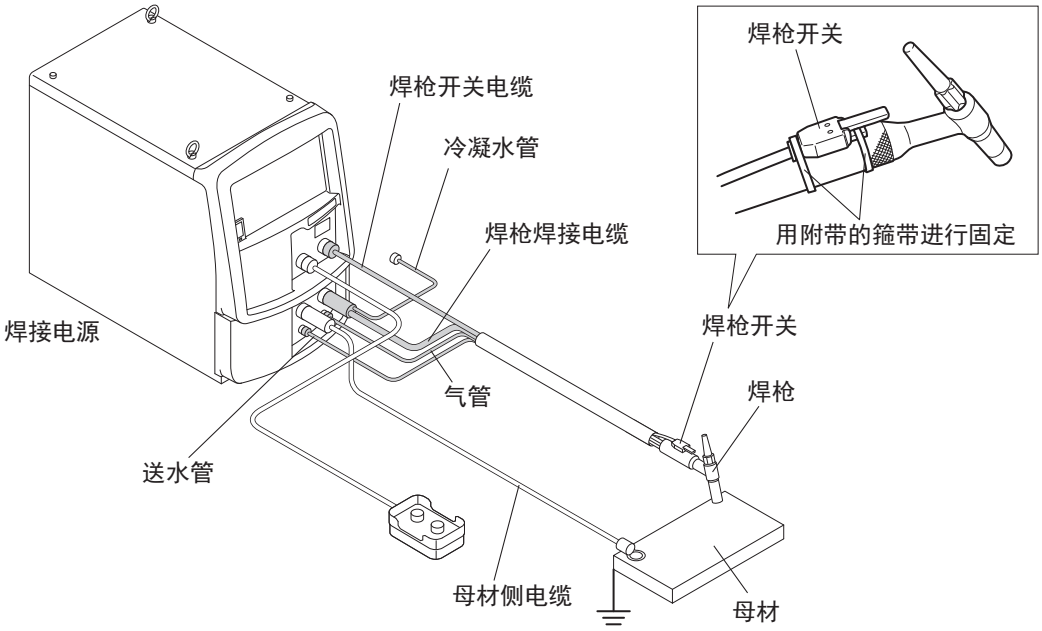
步　骤

1. 进行母材的接地施工。
2. 将电缆穿过手柄。
   - 请将导体部分设为与套筒基本相同的长度。
3. 将套筒套在电缆导体上。
4. 将套筒套在连接器端子上，然后用螺丝固定。
   - 请用六角扳手以 15N•m 的扭矩紧固螺丝。
5. 将母材侧电缆连接到输出端子（母材侧）与母材上。
   - 在焊接电源侧，请对准连接器的凸部与输出端子的凹部并牢固地插入连接器，然后顺时针进行紧固。

母材木侧电缆的连接至此结束。

4.2.2 TIG 焊枪的连接

本节对 TIG 焊接时的连接步骤进行说明。



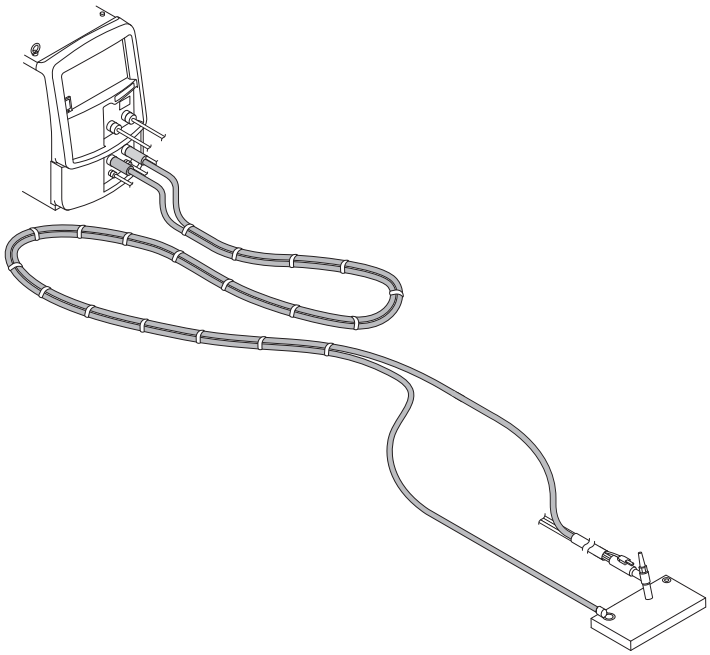
步 骤

1. 将焊枪焊接电缆连接到输出端子 （焊枪侧）上。
   - 在焊接电源侧，请对准连接器的凸部与输出端子的凹部并牢固地插入连接器，然后顺时针进行紧固。
2. 将焊枪的送水管连接到冷却水连接口上。（空冷焊枪时不需要）
3. 将焊枪的气管连接到气体连接口上。
4. 拆下焊枪开关插座的盖子，然后连接焊枪开关电缆 （2 芯）。
   - 请对准连接器的凹部与插座的凸部并牢固地插入连接器，然后顺时针转动滚花螺丝进行紧固。
   - 使用模拟遥控盒 （选购品）时，请拆下模拟遥控盒插座的盖，然后连接遥控盒用控制电缆（4 芯）。
5. 进行冷凝水管的排水处理。
   - 使用自来水时，请对冷凝水管进行排水处理。（空冷焊枪时不需要）
   - 使用冷却水循环装置时，请将冷凝水管连接到循环装置上。
6. 将焊枪开关固定到焊枪上。
   - 请将焊枪开关叠加到焊枪的根部 （手柄部分）。
   - 请将附带箍带 （2 个）凹凸面置于内侧，然后缠绕到焊枪开关与手柄部分上。
   - 请将箍带的顶端穿过孔，用手或钳子充分拉紧，然后切断箍带的多余部分。

4.2.2.1 交流 TIG 焊接连接时的注意事项

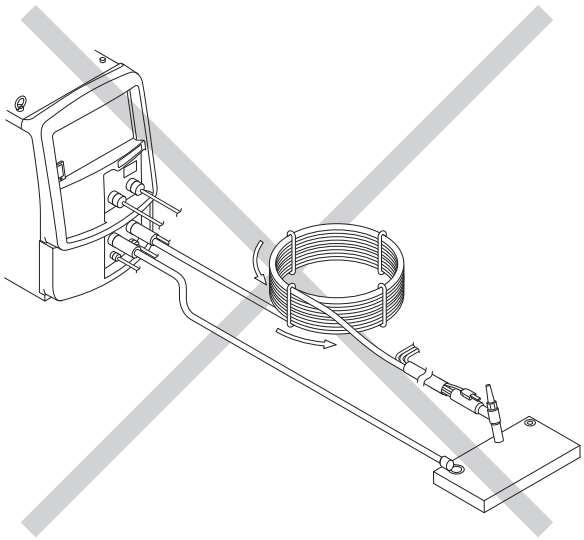
使用交流 TIG 焊接时，请尽可能缩短电缆。无论如何都需要延长电缆时，请注意下述事项。

- 请将母材电缆、焊枪电缆两条电缆捆扎在一起进行示教。
- 请尽可能将电缆伸直。
- 无论如何都无法伸直时，请将焊枪电缆跨在母材上。

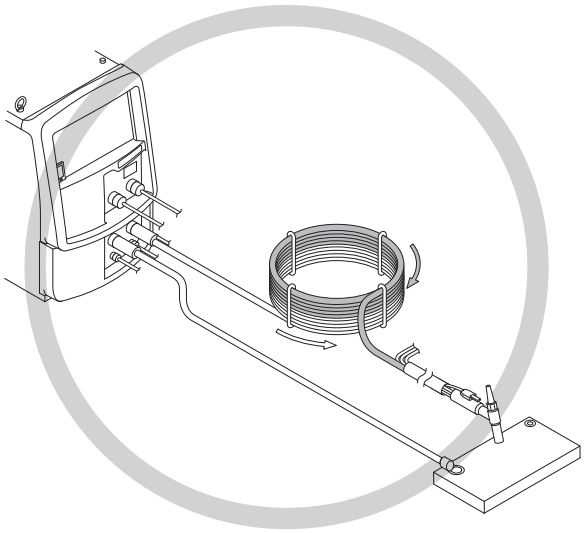


- 必须将多余的电缆缠绕起来使用时，请参考下述良好示例进行缠绕。

【不良示例】
请勿将所有的多余电缆都向同一方向进行层层缠绕。

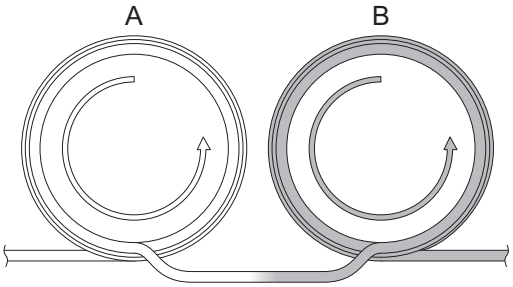


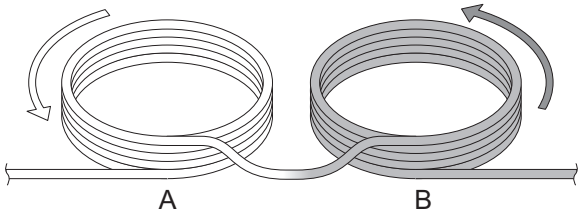
【良好示例】
请在电缆缠绕方向与相反方向上分别缠绕一个线束，并将其叠加在一起。



步 骤

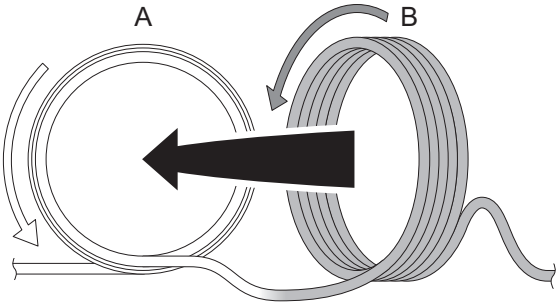
1. 将多余的电缆分成两份（A、B），按相同的缠绕方法、相同的缠绕次数与相同的直径进行缠绕。

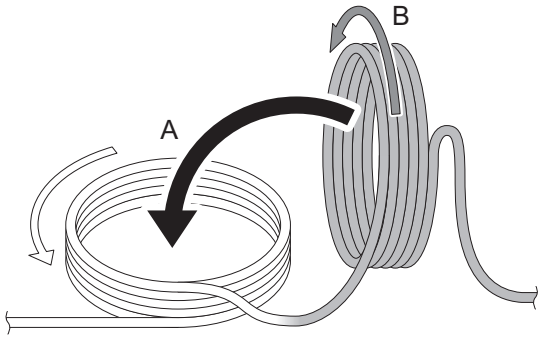




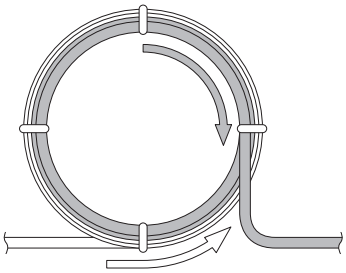
2. 将 B 线束叠加在 A 线束上。.

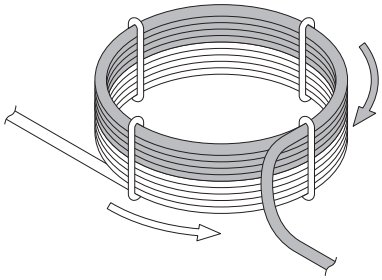
● 叠加时，请确保缠绕方向相反。





3. 用钢丝等将叠加的 A 与 B 线束捆扎在一起，以防止线束散开。



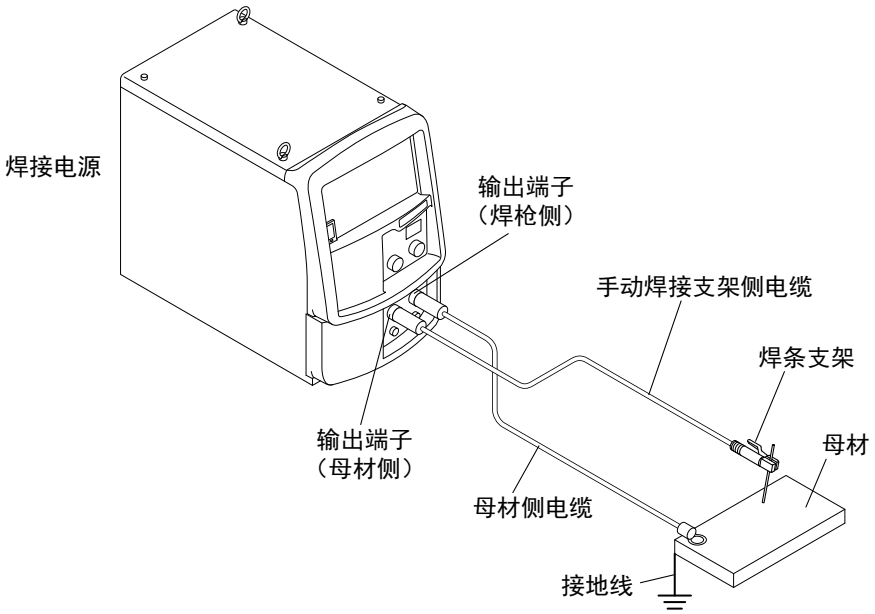


4.2.3 手动焊枪的连接

本节对手工焊时的连接步骤进行说明。
请准备焊条支架。（☞ 2.2.3 客户准备的物品）

附 注

- 需要在手动焊接支架侧电缆上安装专用连接器。“4.2.1 母材侧电缆的连接 ”。
- 下图所示为直流电极接正 （焊条 +、母材 -）的连接示例，因此处于输出端子 （母材侧）连接手动焊接支架侧电缆、输出端子 （焊枪侧）连接母材侧电缆的状态。使用直流电极接负时，调换要连接的输出端子。

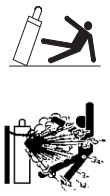


步 骤

1. 将专用连接器安装到手动焊接支架侧电缆的顶端。
2. 将焊条支架侧电缆连接到输出端子 （母材侧）上。

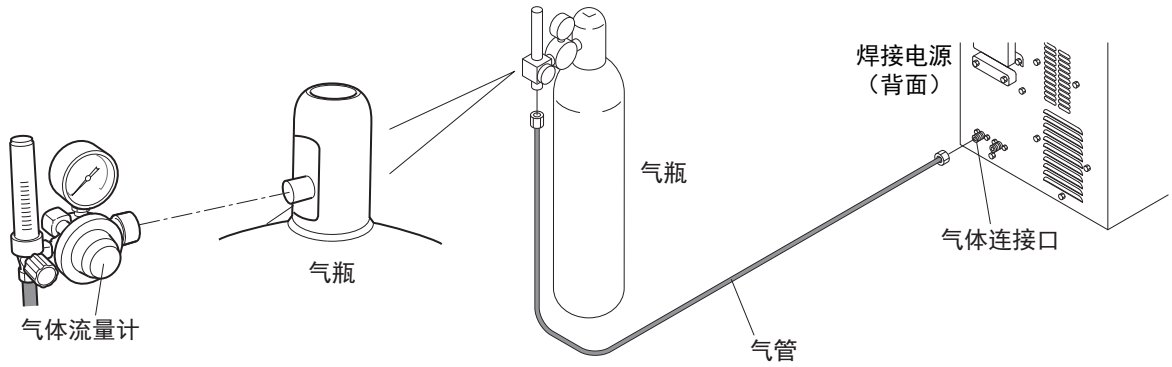
4.2.4 保护气体的连接

本节对保护气体的连接步骤进行说明。详情请参照使用气体流量计的使用说明书。



危　险

- 为了防止因漏气而导致窒息或爆炸，请务必遵守下述事项。
  - 不使用时，请务必关闭保护气体的总阀。
  - 请用扳手等可靠地连接气管或安装气体流量计以防止发生漏气。
- 请务必使用适合所用保护气体的高压气瓶用气体流量计。
  如果使用不适当的气体流量计，则可能会导致破裂。
- 请务必将气瓶固定在气瓶支架上。
  如果气瓶翻倒，则可能会导致人身伤害事故。



步　骤

1. 将气体流量计安装到气瓶上。
2. 将气管连接到气体流量计与焊接电源上。

保护气体的连接至此结束。
使用空冷式焊枪时，接下来进行 “4.3 接地与输入电源的连接 ”。

使用水冷式焊枪时，接下来进行 “4.2.5 冷却水循环装置与自来水套件的连接 ”。

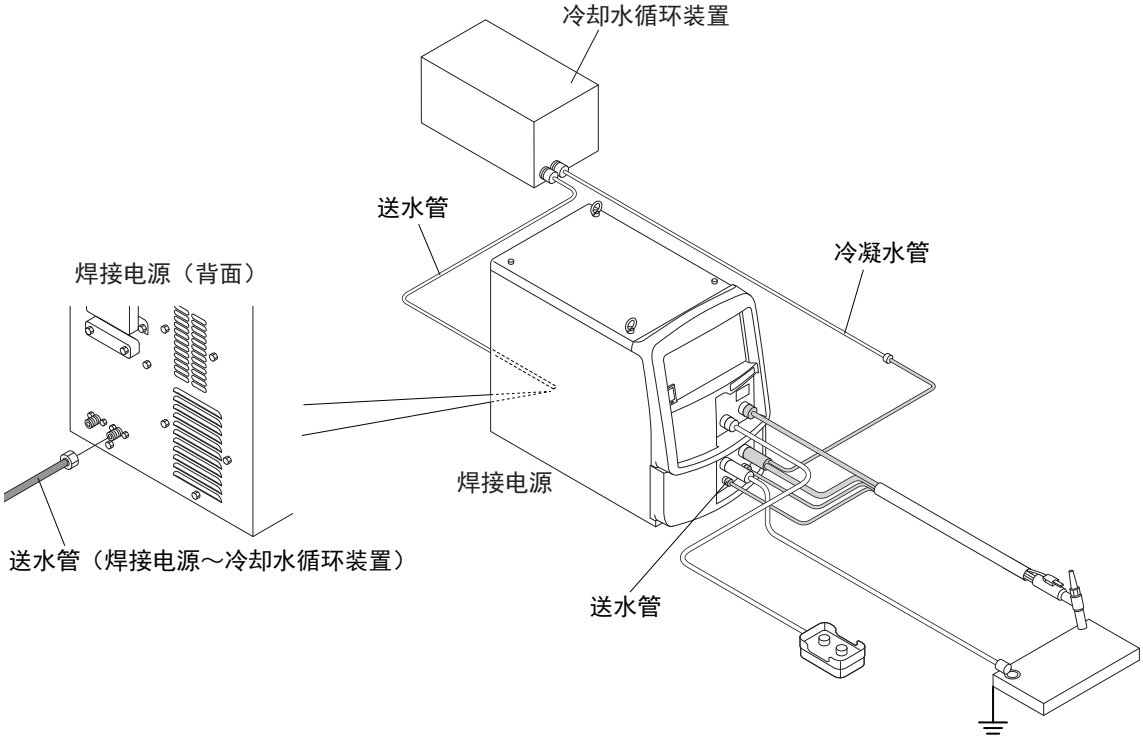
4.2.5 冷却水循环装置与自来水套件的连接

本节对冷却水循环装置与水管的连接步骤进行说明。请同时参照冷却水循环装置的使用说明书。

⚠注　意

- **连接水管之前，请进行接地施工。**

- 使用冷却水循环装置时



步　骤

1. **进行母材 / 夹具以及焊接电源的接地施工。**
   （☞ 4.3 接地与输入电源的连接）
2. **将送水管连接到焊接电源与冷却水循环装置上。**
3. **将冷凝水管连接到冷却水循环装置上。**

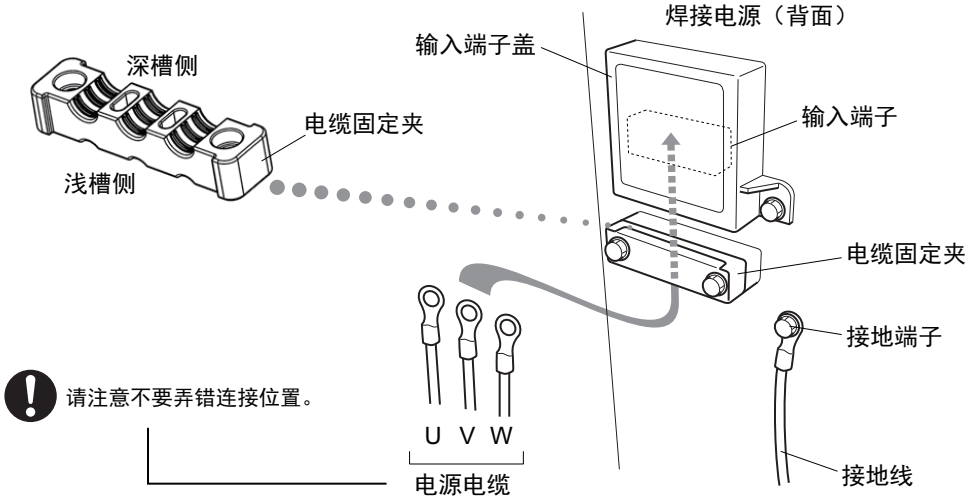
冷却水循环装置与水管的连接至此结束。接下来进行 “4.3 接地与输入电源的连接 ”。

4.3 接地与输入电源的连接

本节对接地施工以及焊接电源与输入侧电源（设备侧电源）的连接步骤进行说明。

危 险

- 在潮湿场所或铁板与钢骨等导电性较高的场所中使用时，请务必同时设置漏电断路器。
  如果不遵守上述内容，则可能会因漏电而导致触电。
- 请务必在焊接电源的输入侧一对一地设置带保险丝的开关或空气开关。
  如果不遵守上述内容，则可能会因过电流而导致触电、火灾或焊接电源损坏。
- 焊接电源的机壳请务必使用 14mm² 以上的电缆并进行接地施工。
  否则可能会导致触电。
- 输入电缆（3 根）与压接端子请使用指定粗细 / 尺寸的规格。（☞ 2.2.3 客户准备的物品）
  如果使用指定以外的规格，则可能会导致发热或火灾。
- 请注意不要弄错输入电缆（3 根）的连接位置，并牢固地进行固定以防止端子松动。（使用螺丝尺寸 M6×16）
  如果弄错连接，则可能会导致触电、火灾或焊接电源损坏。



步 骤

1. 确认已通过连接焊接电源的配电箱开关切断输入电源。
2. 进行焊接电源的接地。
3. 拆下焊接电源的输入端子盖与电缆固定夹。
4. 将电源电缆（3 根）连接到输入端子上。
5. 将输入端子外罩与电缆固定件恢复原状。

- 电缆固定件包括 2 种类型的槽。请根据使用电缆的粗细分开使用。
  电缆粗细 6 ～ 22mm²：使用浅槽侧
  电缆粗细 22 ～ 38mm²：使用深槽侧

接地与输入电源的连接至此结束。接下来进行“4.4 连接完成的确认作业”。

4.4 连接完成的确认作业

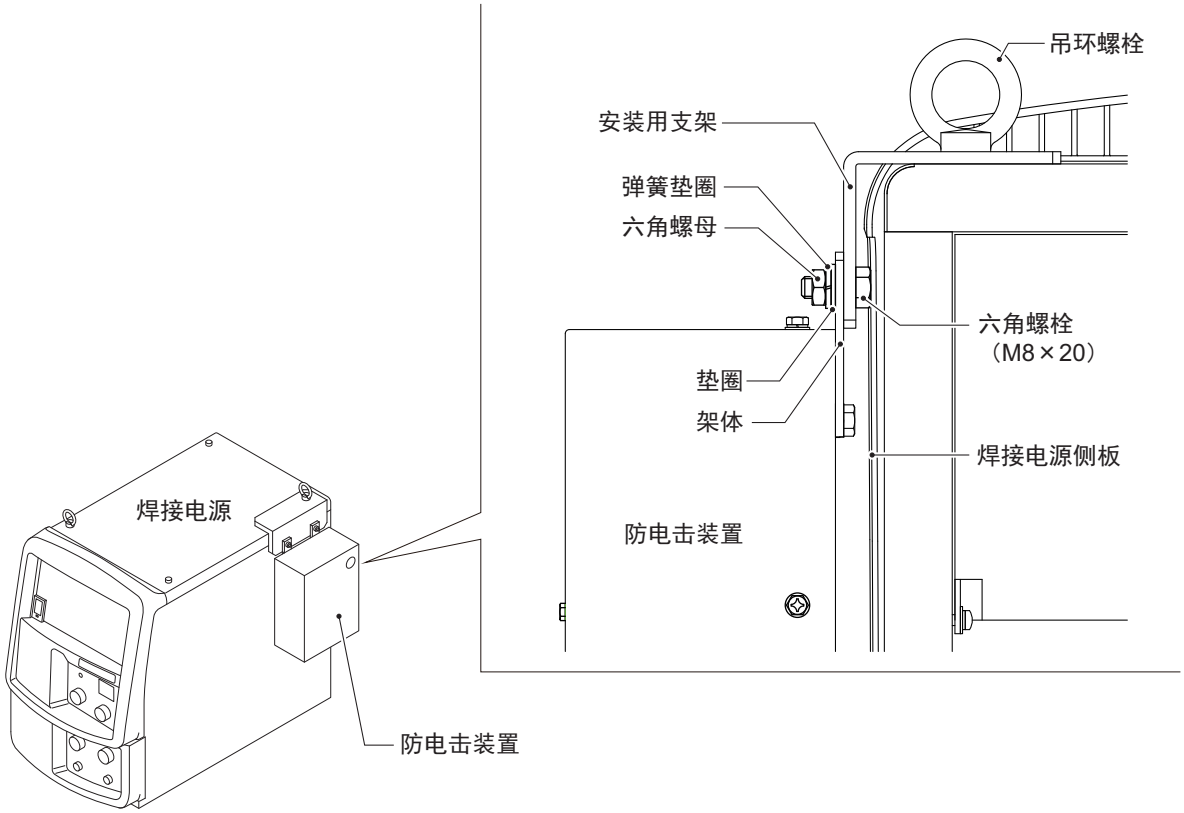
本节对全部连接作业结束时的确认事项进行说明。连接结束之后，请确认下述事项。

- 电缆类的连接应无松动
  松动时，请进行加紧以牢固地固定。
- 连接焊接电源输入电缆的断路器上应未连接其他设备的电源电缆
  请仅在断路器上连接焊接电源。
- 开关的容量、保险丝、空气开关的额定值应适当。（☞ 3.1.1 电源设备）
- 对焊接电源的外壳进行接地。
  在断路器的接地端子上连接接地线时，请确认该接地端子已正确接地。
- 不得将工具遗落在焊接电源的上面或在上面放置其他装置
  请勿在焊接电源的上面放置物品。

4.5 防电击装置的连接

4.5.1 安装到焊接电源上

本节说明将防电击装置安装到焊接电源上的步骤。



步 骤

1. 将安装用支架（K970J77）安装到防电击装置的架体上。

- 将支架对准架体，然后用六角螺栓（M8×20）、垫圈、弹簧垫圈与六角螺母进行固定。

2. 将防电击装置安装到焊接电源的右侧。

● 将支架同时紧固到焊接电源顶板的吊环螺栓或六角螺栓上，并进行固定。

防电击装置的安装至此结束。接下来进行 “4.5.2 输出电缆的连接 ”。

4.5.2 输出电缆的连接

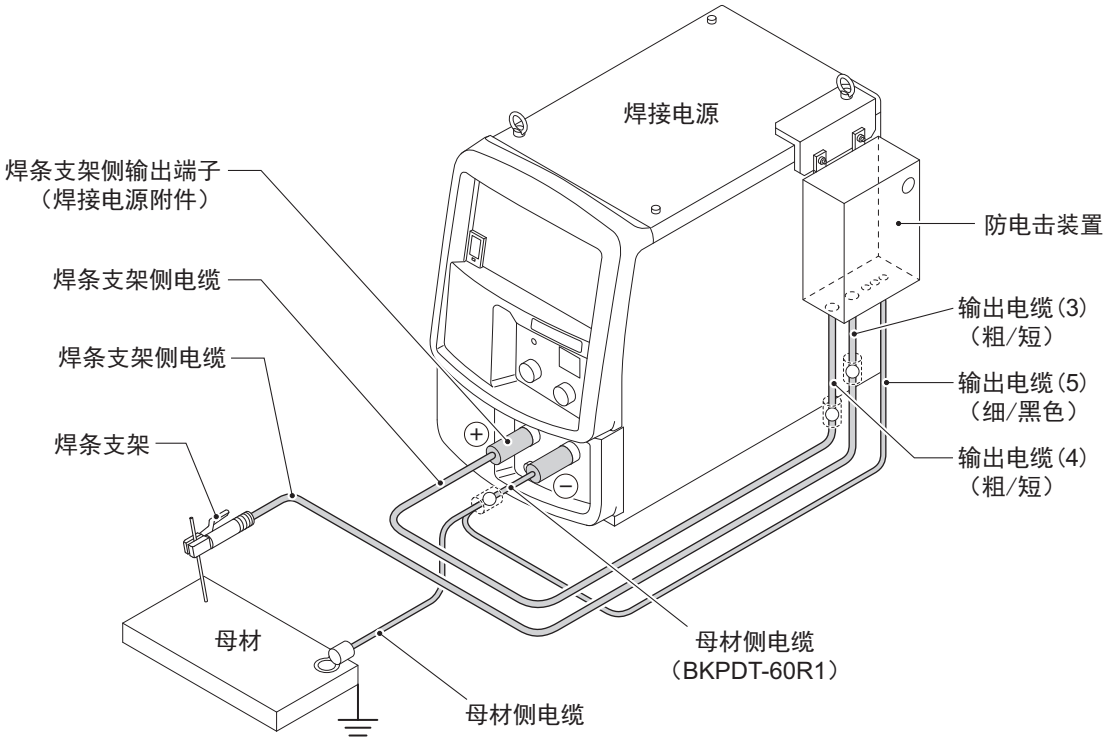
本节对输出电缆的连接步骤进行说明。

附 注

- 需要客户准备焊条支架、焊条支架侧电缆与母材侧电缆。

提 示

- 有关焊接电源的母材与焊条支架侧电缆的连接，请参照 “4.2.3 手动焊枪的连接 ”。



步 骤

1. 将输出电缆 (4) 连接到焊接电源的输出端子 “+” 上，并牢固地紧固。

● 请连接 3 根输出电缆中最长的那条。

2. 用绝缘胶带等对输出电缆 (4) 与输出端子的连接部分进行可靠的绝缘。
3. 将输出电缆 (5) 连接到焊接电源的输出端子 “-” 上，并牢固地紧固。
4. 用绝缘胶带等对输出电缆 (5) 与输出端子的连接部分进行可靠的绝缘。
5. 将输出电缆 (3) 连接到焊条支架侧电缆端子上，并牢固地紧固。
6. 用绝缘胶带等对输出电缆 (3) 与端子的连接部分进行可靠的绝缘。

输出电缆的连接至此结束。接下来进行 “4.5.3 接地与输入电缆的连接 ”。

4.5.3 接地与输入电缆的连接

本节对接地施工以及输入电缆的连接步骤进行说明。

危　险

- 在潮湿场所或铁板与钢骨等导电性较高的场所中使用时，请务必同时设置漏电断路器。
  如果不遵守上述内容，则可能会因漏电而导致触电。
- 请务必在焊接电源的输入侧一对一地设置带保险丝的开关或空气开关。
  如果不遵守上述内容，则可能会因过电流而导致触电、火灾或防电击装置与焊接电源损坏。
- 请务必在防电击装置的壳体上使用粗细为 2mm² 以上的电缆，并进行接地施工。
  如果不遵守上述内容，则可能会因漏电而导致触电。
- 在潮湿场所或铁板与钢骨等导电性较高的场所中使用时，请务必同时设置漏电断路器。
  如果机壳或母材产生电压，则可能会导致触电。
- 请注意不要弄错输入电缆与输出电缆（各 2 根）的连接位置，并牢固地进行固定以防止端子松动。
  如果弄错连接，则可能会导致触电、火灾或防电击装置与焊接电源损坏。

提　示

- 有关焊接电源的接地与输入电源的连接，请参照焊接电源的使用说明书。

步　骤

1. 确认已从配电箱开关上拆下焊接电源的输入电缆。
2. 将接地电缆连接到焊接电源的接地端子上，并牢固地紧固。
3. 将焊接电源侧输入电缆与防电击装置输入电缆一起连接到焊接电源的输入端子上，并牢固地紧固。
4. 溶将焊接电源的输入电缆连接到配电箱开关上。

接地与输入电缆的连接至此结束。接下来进行“4.4 连接完成的确认作业”。

4.6 与外部设备的连接

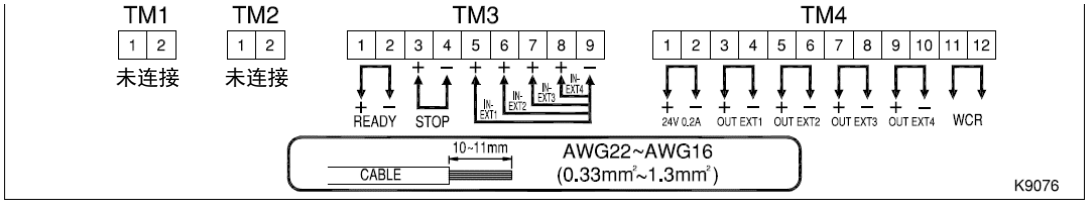
本节对连接焊接电源与机器人或自动机时的方法进行说明。

4.6.1 与外部设备的连接

本节对焊接电源与自动机的连接进行说明。

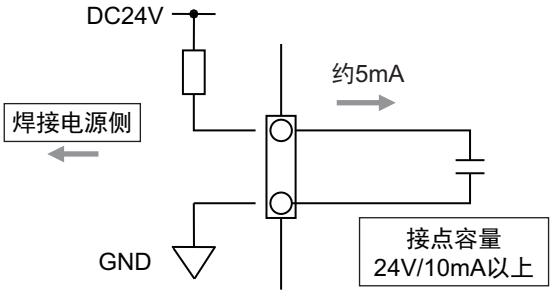
4.6.1.1 外部设备的配线

焊接电源背面的外部连接外罩的打开位置设有外部接线端子台。连接自动机时，使用该外部接线端子台。



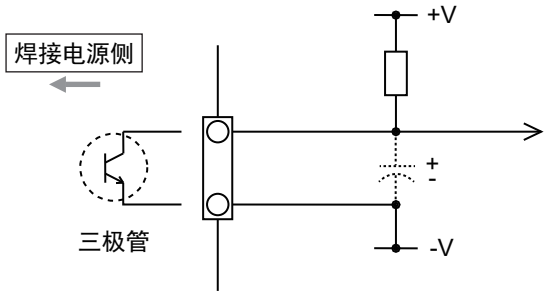
端子编号		信号名称		功能说明
TM1				未连接
TM2				未连接
TM3	1-2	READY	电源准备输出	焊接电源侧处于可焊接状态时，端子之间置为 ON。 检测到异常时，置为 OFF。
	3-4	STOP	动作停止输入	通过将端子之间置于开路状态，停止焊接电源的输出。 组合开关时，为了防止意外复位，请使用按锁旋转复位型开关。
	5-9	IN-EXT1	外部输入 1	是用于功能扩展的预留输入端子。 通过设定内部功能，可通过外部进行气阀的开关等。 （☞ 6.10 内部功能的设定）
	6-9	IN-EXT2	外部输入 2	
	7-9	IN-EXT3	外部输入 3	
	8-9	IN-EXT4	外部输入 4	
TM4	1-2	24V 0.2A	24V 电源	输出 24V 的电源。 电流容量：0.2A（最大值）
	3-4	OUT EXT1	外部输出 1	用于扩展功能的额外输出端子。 设定内部功能（Function），让您输出焊接条件错误信号。 （☞ 6.10.2.23 F25～F28：外部输出端子的设定）。
	5-6	OUT EXT2	外部输出 2	
	7-8	OUT EXT3	外部输出 3	
	9-10	OUT EXT4	外部输出 4	
	11-12	WCR	WCR 输出	检测到焊接电流时，端子之间的接点闭合。

- 外部接线端子台的输入信号
  连接到输入端子上的开关或继电器请使用接点容量为 24V/10mA 以上的规格。
  由于焊接电源装有降噪电容器，因此建议使用 10Ω 左右的电阻。



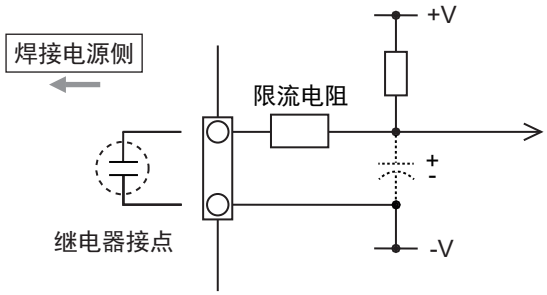
- 外部接线端子台的输出信号
  输出信号为集电极开路输出。请勿超出三极管的最大额定值。

  三极管的最大额定值
  READY：DC50V/100mA
  OUT EXT1 ～ 4：DC50V/100mA



- WCR 输出信号
  WCR 的信号为继电器接点的输出。请勿超出接点的最大额定值。

  继电器接点的最大额定值
  WCR：电阻负载时为 AC125V 0.5A、DC30V 1A。请将额定值的 80% 作为大致标准。



附　注

- 请在确认连接对象设备的使用说明书的基础上进行连接。接点的连接目标上连接有电容器时，请追加限流电阻。

4.6.1.2 外部接线端子的连接

本节对外部接线端子的连接步骤进行说明。

危　险

为了防止发生触电，请务必遵守下述事项。

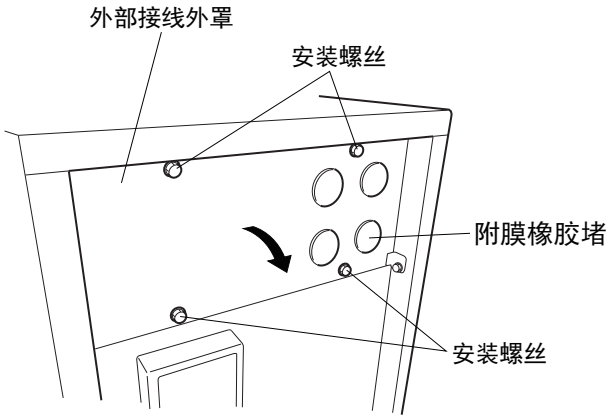
- 请由充分理解焊机的人员进行配线作业。
- 切勿触摸焊接电源的输入端子、输出端子与内部带电部分。
- 请务必在通过连接焊接电源的配电箱开关，切断输入电源并经过 3 分钟以上后，开始作业。此外，作业结束之前，请勿打开供电电源。
- 请勿使用损坏的电缆或露出导体的电缆。
- 连接电缆之后，请牢固地安装机壳与外罩。

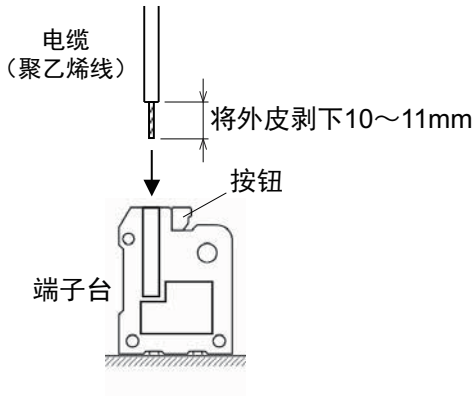
连接到外部接线端子上的电缆请使用下述规格。

- 电缆粗细：AWG22 ～ AWG16 （0.33 ～ 1.3 mm^2）
- 如果使用指定以外的规格，则可能会导致发热或火灾。此外，也无法连接到外部接线端子上。

注　意

- 请尽可能将外部接线端子台引出的控制电缆远离焊接电缆与焊枪电缆等。
  否则可能会因噪音等的影响而导致不良。
- 请勿将线路板端子台以外的配线连接到外部。
  否则可能会导致故障或误动作。





步　骤

1. 确认已通过连接焊接电源的配电箱开关切断输入电源。
2. 拆下安装螺丝，打开外部接线外罩。
3. 用刀等在附膜橡胶堵上切开十字切口，以穿过电缆。
   - 请从多个附膜橡胶堵中切开任意附膜橡胶堵。
4. 将电缆连接到外部接线端子上。
   - 请将电缆外皮剥开 10 ～ 11mm，然后在按住端子台按钮的同时插到底。
5. 确认配线没有错误，然后将外接线接外罩恢复原状。

第 5 章　焊接作业

本章对焊接作业之前的准备～焊接结束的步骤等进行说明。

5.1　焊接作业注意事项

本节对安全进行焊接作业的注意事项进行说明。

5.1.1　排气与呼吸防护用具注意事项

为了防止焊接作业时发生缺氧或气体中毒，请务必遵守下述事项。

危　险

- 为缺氧症等防止规则规定的场所 （罐、锅炉、反应塔及船舱内部、闭塞的空间以及其他通风不畅的场所等）时，请根据该规则设置换气设备。
- 二氧化碳或氩气等比重大于氧气的气体滞留在底部。请设置换气设备以使底部的氧浓度达到规定值。
- 难以设置换气设备时或换气设备的能力不足时，请务必佩戴呼吸防护用具。
- 可能会因缺氧症而导致掉落时，请佩戴救生索等安全带。
- 在狭窄场所进行焊接作业时，请配备经过培训的监督人员进行监视。
- 请务必根据缺氧症等防止规则检查换气设备，确认焊接作业场所的氧浓度达到规定值。

为了防止因焊接作业时散发的有害气体与焊接烟尘等污染物而导致健康障碍，请务必遵守下述事项。

危　险

- 为了降低粉尘浓度，请根据劳动安全卫生规则或粉尘危害防止规则，设置焊接烟尘净化装置等局部换气设备或设置整体换气设备。
- 难以设置局部换气设备时或换气、换气设备的能力不足时，请务必佩戴呼吸防护用具。呼吸防护用具建议使用防护性能更高的电动风扇型号。
- 焊接或切断涂层钢板或镀锌钢板时，请设置局部换气设备或让焊接作业人员以及周围的作业人员佩戴呼吸防护用具。（如果焊接或切断涂层钢板或镀锌钢板，则会产生有害气体或烟尘。）
- 请勿在脱脂 / 冲洗 / 喷雾作业附近进行焊接。如果在这些场所附近进行焊接作业，则可能会产生有害气体。

5.1.2 有关防护用具的注意事项

为了防止因焊接产生的弧光、飞溅或焊渣以及噪音而导致听觉障碍，请务必遵守下述事项。

危　险

- 请在焊接作业场所及其周围佩戴具有充分遮光度的遮光眼镜或焊接用防护面具。
  如果不遵守上述内容，则可能会因弧光而导致眼睛出现炎症或烫伤。
- 请在焊接作业场所及其周围佩戴防护眼镜。
  如果不遵守上述内容，则可能会因飞溅或焊渣而导致眼睛受伤或烫伤。
- 进行焊接作业时，请佩戴焊接专用皮制防护手套、长袖衣服、护脚以及皮制围裙等防护用具。
  如果不遵守上述内容，则可能会导致触电或烫伤。
- 请在焊接作业场所周围设置保护屏等以防止弧光刺激他人眼睛。
- 焊接作业场所的噪音较高时，请佩戴隔音防护用具。
  如果不遵守上述内容，则可能会导致听觉障碍。

5.1.3 有关焊接作业场所的注意事项

为了防止发生焊接不良，请务必遵守下述事项。

注　意

- 室外有风时或因室内通风设备（包括风扇）而产生风时，请设置隔板等以免风直接吹在电弧发生部分。

5.1.4 有关高频的注意事项

为了防止高频电磁干扰，请务必遵守下述事项。

注　意

- 如果周围有下述设备或装置，则可能会导致高频进入并引起电磁干扰，敬请注意。
  输入电缆、信号电缆、电话电缆
  收音机、电视
  计算机或其他控制装置
  工业用检测器或安全装置
- 请尽可能缩短焊接电缆。
- 请尽可能将焊接电缆靠近地板或地面铺设。
- 请将母材侧电缆与电极侧电缆相互贴近铺设。
- 请勿将母材与焊接电源的接地与其他机械的接地共用。
- 请切实地关闭焊接电源的所有门与外罩，并在固定牢靠的状态下使用。
- 发生电磁干扰时，请采取上述措施以及“3.2.2 有关电磁干扰”中所示的措施。

5.2 焊接前的确认事项

本节对焊接前的确认事项进行说明。为了预防焊接故障，请在焊接环境完备时确认下述事项。（是本公司推荐的确认项目。此外，也包括打开电源之后或供给保护气体之后的确认事项。）

有关冷却水循环装置的使用，请参照冷却水循环装置的使用说明书。（使用水冷式焊枪时）

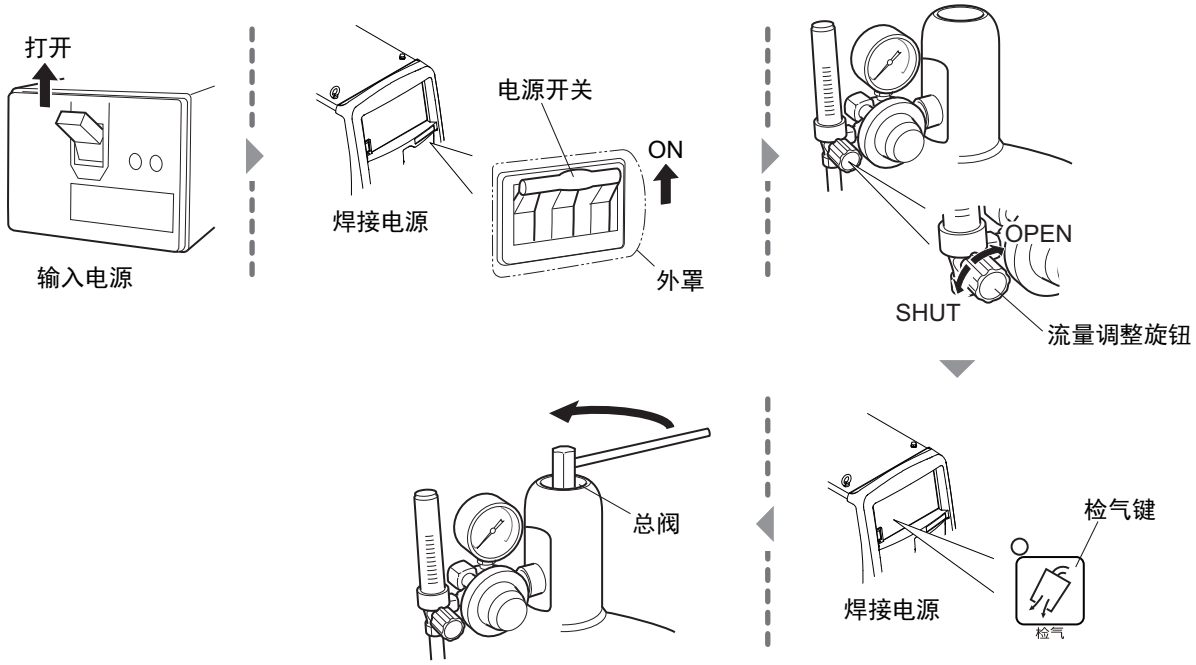
确认项目		措施	检查
1	电缆类的连接部分应无松动	请使用工具牢固地进行连接。	
2	电缆类的连接端子与连接部分应未附着油分或飞溅物等污物	请擦掉污物以使连接端子或连接端子的金属面完全露出。使用金属刷等更具效果。	
3	夹具与焊接工件的接触部分应未涂装	如果已涂装，接触电阻则会增大，可能会导致电弧电压降低。请用砂轮等进行研磨以露出金属面。	
4	夹具与焊接工件的接触部分应未烧穿或因飞溅、长年老化等的影响而凹凸不平	请用砂轮等研磨夹具表面，使焊接工件与夹具牢固地接触。	
5	保护气体的流量应适当	请使用适当流量的保护气体。	
6	钨电极顶端的状态	请根据需要研磨电极顶端。	
7	钨电极直径应适当	请使用适合焊接电流的钨电极。	

5.3 打开电源并供给气体

本节对打开电源 / 供给保护气体的步骤进行说明。

⚠ 危　险

- 请根据法规与贵公司的内部基准使用气瓶。
  气瓶中装有高压气体。如果错误使用，则可能会导致高压气体喷出，造成人身伤害事故。
- 打开气瓶时，请勿将面部靠近排出口。
  连接松动时，可能会导致高压气体喷出。
- 请勿将手、手指、头发或衣服等靠近正在旋转的冷却风扇以及冷却风扇周围的开口部分。
  否则可能会被卷入到内部风扇中。



步　骤

1. 打开输入电源。
   - ● 请操作配电箱开关，打开输入电源。
   - ⇨ 主电源指示灯点亮。
2. 将焊接电源的开关设为 ON。
3. 确认流量调整旋钮位于 “SHUT” 侧，然后按下 “ 检气 ” 键。
   - ⇨ “ 检气 ” 键的 LED 点亮，进入检气（放出保护气体）状态。
   - ⇨ 检气持续约 2 分钟后，自动停止。要中途停止检气时，请再次按下 “ 检气 ” 键，熄灭 LED。
4. 打开保护气体的总阀。
   - ● 气体流量计带有压力表时，请在确认压力表的同时打开总阀，调整为适当的压力。
5. 将流量调整旋钮转到 “OPEN” 侧，调整保护气体的流量。
6. 按下 “ 检气 ” 键。
   - ⇨ “ 检气 ” 键的 LED 熄灭，停止检气。

5.4 焊接条件的确认与设定

本节对焊接条件的确认以及操作面板误操作防止功能进行说明。

5.4.1 焊接条件的读取

开始焊接之前，需要设定焊接条件。（☞ 6.4 焊接条件生成指南）

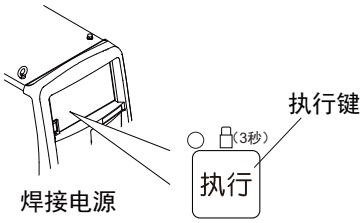
在存储器中登录焊接条件时，可读取该焊接条件进行使用。（☞ 6.5 焊接条件的存储功能）
读取之后，请确认焊接条件无误。

5.4.2 防止操作面板的误操作

本节对操作面板误操作防止功能进行说明。
可禁止检气、焊接条件读取 / 记忆以外的面板操作，以防止因误操作等而导致焊接条件被轻易变更。但使用模拟遥控盒时，可利用模拟遥控盒调整电流电压。

本节说明的误操作防止功能无需解除禁止密码。只需由特定人员变更焊接条件时，请使用需要密码的焊接条件保护功能。（☞ 7.1 焊接条件的保护）

5.4.2.1 将误操作防止功能设为有效



步 骤

1. 按住 “ 执行 ” 键约 3 秒钟以上。
   ⇨ 本功能有效期间，“ 执行 ” 键的 LED 进行闪烁。

5.4.2.2 将误操作防止功能设为无效

步 骤

1. 再次按住 “ 执行 ” 键约 3 秒钟以上。
   ⇨ “ 执行 ” 键的 LED 熄灭，误操作防止功能变为无效状态。

提 示

- 即使将电源开关设为 ON，误操作防止功能也不会变为无效状态。
- 如果进行焊接条件与内部功能的初始化，误操作防止功能则会变为无效状态。
  （☞ 7.4 焊接条件与内部功能的初始化）

5.5 焊接作业的实施

本节对焊接开始～结束的步骤等进行说明。

5.5.1 焊接开始的操作

步 骤

1. 设定焊接条件之后，通过操作焊枪开关开始操作。（☞ 6.6.3 收弧的设定）
   - 焊接期间，左数字表中实时显示焊接电流，右数字表中实时显示焊接电压。该显示为约每 1 秒钟的输出平均值。
2. 通过操作焊枪开关结束一系列焊接。（☞ 6.6.3 收弧的设定）
   - 焊接结束时，数字表中闪烁 （结果显示）显示基本焊接最后 1 秒钟的焊接电流与焊接电压的平均值。（收弧填弧坑时的输出除外）
   - 接触起弧键为 OFF 时，施加 5 秒钟的高频电压。接触起弧键为 ON 时，不施加高频电压。（☞ 6.6.3 收弧的设定）
   - 交流手工焊与直流手工焊时，将焊条夹在电极棒支架上，使焊条接触母材，进行起弧。

提 示

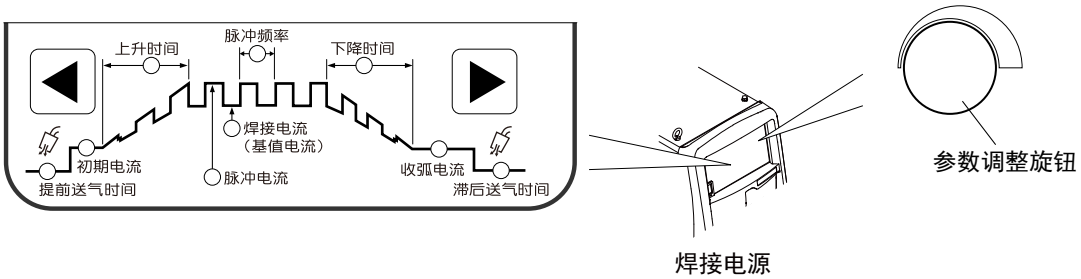
- 切换交流手动焊接与直流手动焊接时，或按照交流手动焊接与直流手动焊接的设定打开焊接电源经过约 5 秒钟之后，会自动输出无载电压。输出无载电压期间，左数字表中闪烁显示设定电流值。
  停止输出时，请将电源开关设为 OFF 或将焊接方法设为交流 TIG。
- 显示的平均值经过软件处理。不保证可用作计量装置的管理数据。

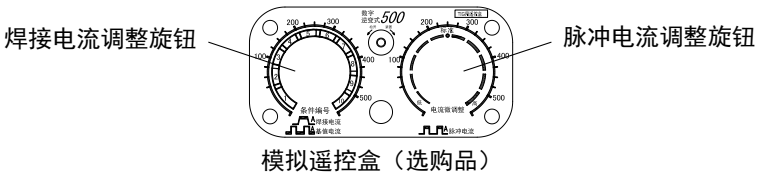
5.5.2 焊接期间的操作

本节对焊接期间需要调整焊接电流时的操作进行说明。可在各时序（初期电流 / 基本电流 / 收弧电流）的焊接期间调整焊接电流。

提　示

- 连接模拟遥控盒（选购品）时，不能在操作面板侧调整焊接电流（基值电流）与脉冲电流。请在模拟遥控盒侧调整焊接电流与脉冲电流。





步　骤

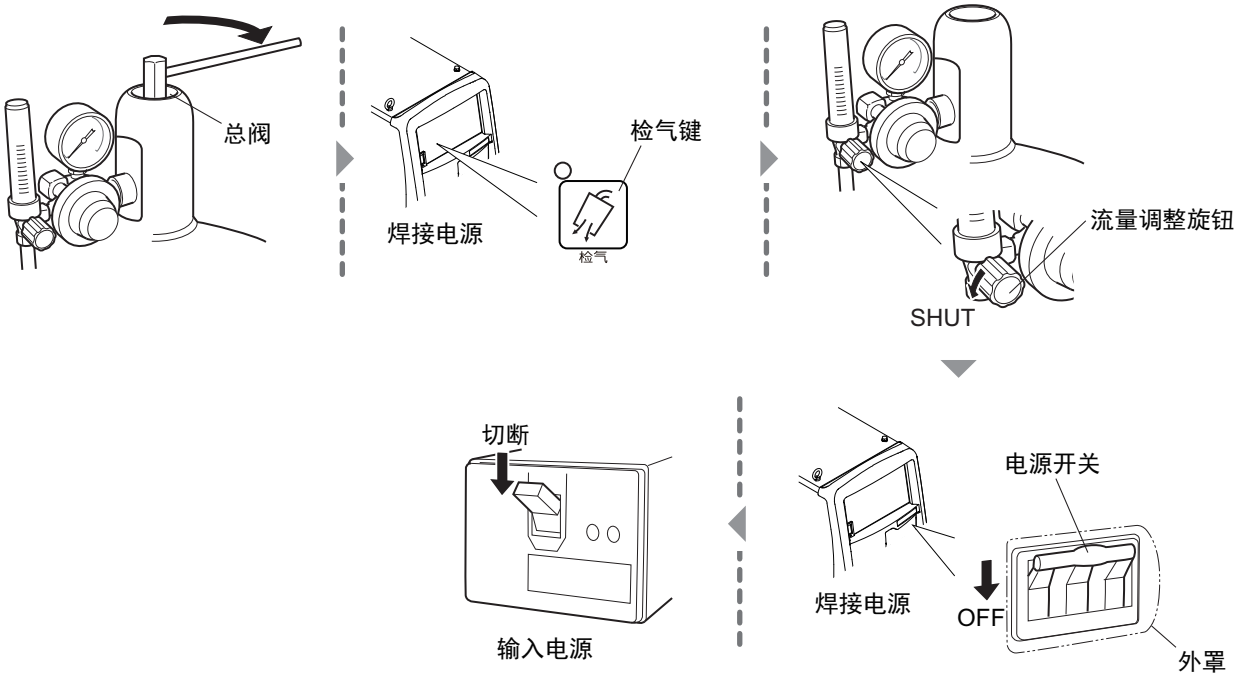
1. 按下“◀”或“▶”键。
   - ⇨ 左 / 右数字表的显示切换为设定值显示。
2. 调整焊接电流。
   - ⇨ “◀”键的 LED 熄灭时，请按下“◀”键，点亮 LED。（利用遥控盒进行调整时，无需进行该操作。）
   - ⇨ 请转动参数调整旋钮，调整焊接电流。
3. 按下“◀”或“▶”键。
   - ⇨ 左 / 右数字表的显示恢复为焊接期间的电流 / 电压值显示。

提　示

- 显示设定值期间，如果未进行任何操作的状态持续约 5 分钟，则会恢复为焊接期间的电流 / 电压值显示。
- 如果将“焊枪电流调整键”设为有效，则可通过操作焊枪开关增加 / 减少焊接电流。（有收弧设定时仅基本焊接）（☞ 6.8 通过焊枪开关操作调整电流）

5.5.3 焊接结束后的操作

本节对焊接结束之后的关闭电源 / 停止保护气体的步骤进行说明。



步 骤

1. 关闭保护气体的总阀。
2. 按下 “ 检气 ” 键。
   ⇨ “ 检气 ” 键的 LED 点亮，残留在气体配管内的保护气体被排出。
3. 排出保护气体之后，按下 “ 检气 ” 键。
   ⇨ “ 检气 ” 键的 LED 熄灭，停止检气。
4. 将流量调整旋钮转到 “SHUT” 侧，将保护气体的流量设为零。
5. 将焊接电源的开关设为 OFF。
   ⇨ 主电源指示灯熄灭。
6. 切断输入电源。
   ● 请操作配电箱开关，切断输入电源。

第 6 章　焊接条件

本章对操作面板的功能与焊接条件的设定方法等进行说明。

6.1 焊接条件列表

本节对焊接电源的可设定参数 / 功能进行说明。

6.1.1 参数 （焊接参数）

参数		设定范围	初期值	内容
提前送气时间		0 ～ 99 秒	0.3 秒	设定焊接开始前的送气时间。 10 秒以下时，以 0.1 秒为单位进行值的显示。 10 秒 ～ 99 秒时：以 1 秒为单位进行值的显示。
电流	脉冲电流	1.0 ～ 380A	150A	脉冲电流：有脉冲时，设定脉冲的峰值电流。 基值电流：有脉冲时，设定脉冲的基值电流。 焊接电流：设定焊接期间的电流值。 10A 以下时，以 0.1A 为单位进行值的显示。 10A ～ 350A 时：以 1A 为单位进行值的显示。
	焊接电流 （基值电流）	1.0 ～ 380A	150A	
	手动焊接	10 ～ 380A	150A	用于设定手动焊接模式下焊接期间的电流值。
初期电流		1.0 ～ 380A	150A	设定焊接刚开始之后的电流与电压值。
收弧电流		1.0 ～ 380A	150A	设定焊接结束时的电流与电压值。
滞后送气时间		0 ～ 99 秒	7.0 秒	设定焊接结束之后的送气时间。 10 秒以下时，以 0.1 秒为单位进行值的显示。 10 秒 ～ 99 秒时：以 1 秒为单位进行值的显示。
电弧点焊时间		0.1 ～ 10 秒	3.0 秒	设定电流点焊的焊接时间。
缓升时间		0 ～ 10 秒	1.0 秒	用于设定从初期电流切换为基本焊接时的坡度时间。
缓降时间		0 ～ 10 秒	1.0 秒	用于设定从基本焊接切换为收弧电流时的坡度时间。
焊接条件存储编号		1 ～ 100	1	登录焊接条件。（可登录最多 100 个）
脉冲频率		0.1 ～ 999Hz	2.0Hz	有脉冲时，设定脉冲频率。 10Hz 以下时：以 0.1Hz 为单位进行值的显示。 10Hz ～ 500Hz 时：以 1Hz 为单位进行值的显示。 500Hz ～ 700Hz 时：以 10Hz 为单位进行值的显示。 700Hz ～ 999Hz 时：以 20Hz 为单位进行值的显示。
AC 频率		30 ～ 500Hz	70Hz	用于设定交流 TIG 模式下的 AC 频率。
清洁宽度		-20 ～ 20	0	用于设定交流 TIG 模式下的清洁强度。
AC-DC 切换频率		0.1 ～ 50Hz	1Hz	用于设定 AC-DC TIG 模式下的 AC-DC 切换频率。

6.1.2 功能

功能	初期值	设定项目
收弧	无	无 / 有 / 有 （反复）/ 电流点焊
焊接方法	交流 TIG	交流 TIG/ AC-DC TIG/ 直流 TIG/ 交流手工焊 / 直流手工焊
AC 波形	标准	标准 / 柔和 / 硬性
初期电流	无	有 / 无
接触起弧	无	有 / 无
脉冲	无	有 / 无
缓升缓降	无	有 / 无
调整电流	无	有 / 无

6.1.3 内部功能

内部功能的详细说明（☞ 6.10 内部功能的设定）
存储栏中带有○符号的功能可与焊接条件一起登录到存储器中。

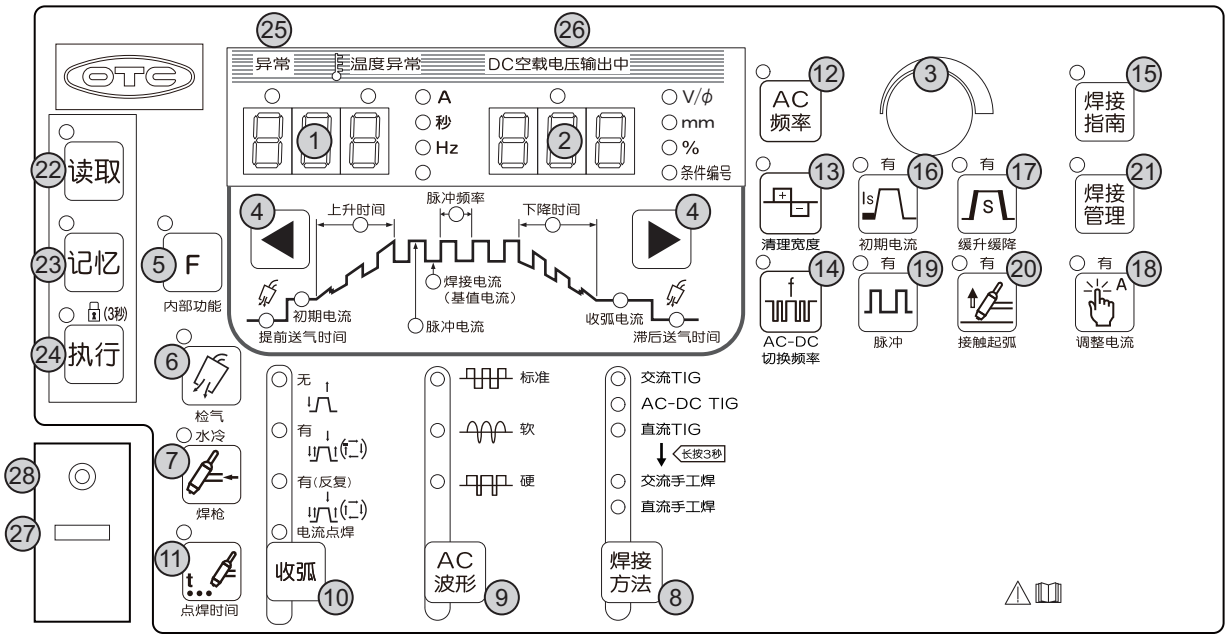
编号	功能名称	设定范围	初期值	内容	存储
F1	起动电流的微调	10 ～ 200	100 (%)	对起动电流进行微调。	—
F2	电弧点焊时的时序切换	OFF/ON	OFF	电流点焊模式时，如果起动开关变为 OFF 状态，则即使在电流点焊期间内，也结束焊接。	—
F3	反复时的结束方法	OFF/ON	OFF	有收弧（反复）模式时，通过快速按下焊枪开关，可交互切换“焊接电流”与“收弧电流”。焊接结束时，按住起动开关。	○
F4	自动 / 手动模式	0/1/2/3/4	0	设定焊接电源的 I/O。 0：手动 1：自动机 1 2：自动机 2 3:ALMEGA 规格 4:ALMEGA 规格（高速通信用）	—
F5	外部指令电压最大值	10.0/12.0/ 14.0/15.0	15.0 (V)	从外部输入电流与电压指令值时，设定要供给的最大电压。	—
F6	防触电功能	ON/OFF	ON	设定直流手工焊模式下的防触电功能的有无。 ON：由防触电功能 OFF：无防触电功能	—
F7	脉宽的设定	5 ～ 95	50	设定脉宽相对于脉冲输出时的 1 周期的比例。	○
F8	焊接结果显示时间	0 ～ 60	20 (s)	设定焊接结束之后的电流 / 电压显示时间。	—
F9	模拟遥控盒刻度	100/200/ 300/400	400 (A)	设定模拟遥控盒使用的刻度板类型。	—
F10	模拟遥控盒上限值设定	10 ～ 380	380 (A)	设定可利用模拟遥控盒调整的焊接电流（基值电流）、峰值电流设定电流范围的上限值。	—
F11	单击操作的电流增减量	-100 ～ 100	0 (A)	可通过操作焊枪开关的单击操作增减电流。设定此时的电流增减量。	○
F12	双击操作的电流增减量	-100 ～ 100	0 (A)	可通过操作焊枪开关的双击操作增减电流。设定此时的电流增减量。	○
F13	脉冲时的电流调整的 动作切换	1 ～ 2	1	“有”脉冲且将通过焊枪开关操作调整电流的功能设为有效时，可如下切换动作。 1：通过单击操作，仅使脉冲电流发生变化，而基值电流保持不变。 2：通过单击操作，使脉冲电流与基值电流双方以相同的电流量（利用 F11、12 设定的值）进行变化。	—
F14	AC 比率	10 ～ 90	70 (%)	用于设定 AC-DC TIG 模式下的 AC 比率。	○
F15	清洁宽度的显示切换	OFF/ON	OFF	用于将交流 TIG 模式、AC-DC TIG 模式下的清洁宽度设定显示为 EP 比率。	—
F16	脉冲波形调整	0/1/2	0	设为“有”脉冲时，用于调整脉冲波形的形状。 0：标准脉冲 1：软脉冲 2：输出稳定脉冲	—
F17	存储条件联锁功能的切换	OFF/ON	OFF	连接焊接填充控制装置时，使焊接电源的焊接条件存储功能与焊接填充控制装置的送丝条件存储功能联锁，以共享存储条件编号。	—
F18	无功能	OFF（固定）	OFF	无该功能。	—
F19	警告的设定切换	OFF/ON	OFF	设定警告基准异常检测时的输出状态。 OFF：继续焊接电源的输出 ON：停止焊接电源的输出	—
F20	输入电压不足 检测基准	260 ～ 380	320 (V)	设定初级侧输入电压不足时的电压检测基准。	—
F21	冷却风扇最大运转	OFF/ON	OFF	设定冷却风扇的运转模式。 OFF：节能运转 ON：始终以最大速度进行运转	—

编号	功能名称	设定范围	初期值	内容	存储
F22	切换操作音	OFF/ON	ON	设定是否鸣响进行操作面板操作时的操作音。 OFF：无操作音 OFF：有操作音	—
F23	休眠模式 切换时间	0～10	0	设定焊接电源进入休眠模式的时间。 0（OFF）：无效 1 ～ 10：可设为 1～10 分。	—
F24	无功能	OFF（固定）	OFF	无该功能。	—
F25	外部输出 1 的设定	0～4	0	设定可编程 I/O 的输出端子的功能。	—
F26	外部输出 2 的设定				
F27	外部输出 3 的设定				
F28	外部输出 4 的设定				
F29	外部输入 1 的设定	0～6	0	设定可编程 I/O 的输入端子的功能。	—
F30	外部输入 2 的设定				
F31	外部输入 3 的设定				
F32	外部输入 4 的设定				
F33	TIG 间隔功能	OFF/ON	OFF	通过在输出期间重复进行电弧的 ON/OFF，可抑制工件的输入热量。	—
F34	TIG 间隔功能　电弧 ON 时间	0.05～9.99	0.50（s）	将 TIG 间隔功能设为 “ON” 时，设定电弧 ON 时间。	—
F35	TIG 间隔功能　电弧 OFF 时间	0.05～9.99	0.50（s）	将 TIG 间隔功能设为 “ON” 时，设定电弧 OFF 时间。	—
F36	手动焊接焊枪开关功能	OFF/ON	OFF	可通过焊枪开关的 ON/OFF 进行交流手动焊接模式、直流手动焊接模式下的输出 ON/OFF。	—
F37	交流手动焊接　特性切换	OFF/ON	OFF	用于设定交流手动焊接模式下的静态特性。 OFF：恒电流特性 ON：下垂特性	—
F38	交流手动焊接　下垂特性 电流变化量调整	-100 ～ 100	0（V）	将特性切换设为 “ON” 并设为下垂特性时，用于设定电流变化量。	—
F39	电流显示调整（GAIN）	-20 ～ 20	0（%）	调整在数字表中显示的电流值。	—
F40	电流显示调整（OFFSET）	-20 ～ 20	0（A）		
F41	电压显示调整（GAIN）	-20 ～ 20	0（%）	调整在数字表中显示的电压值。	—
F42	电压显示调整（OFFSET）	-2.0 ～ 2.0	0.0（V）		
F43	CAN ID	1～16	1	设定 PC 监视系统等使用的 CAN 通信的 ID 编号。	—
F44	利用模拟遥控盒 读取焊接条件	OFF/ON	OFF	设定是否利用模拟遥控盒读取已在存储器中登录的焊接条件的 “1” ～ “10”。 OFF：不读取 ON：读取	—
F45	特殊收弧 时序	OFF/ON	OFF	设定是否按一定时间使用初期电流 / 收弧电流，而与焊枪开关的操作无关。 OFF：不使用 ON：使用（设为 ON 时，适用由 “F46” 与 “F47” 设定的时间）	○
F46	特殊收弧时序 初期时间	0.0～10.0	0.0（s）	设定特殊收弧时序的初期时间。（在 “F45” 中选择 ON 时有效）	○
F47	特殊收弧时序 收弧时间	0.0～10.0	0.0（s）	设定特殊收弧时序的收弧时间。（在 “F45” 中选择 ON 时有效）	○
F48	电流值（初期电流、 收弧电流）的设定切换	OFF/ON	OFF	选择 “ 有收弧 ” 时，按照以基本条件的电流值为基准的百分比，设定初期电流与收弧电流的电流值。 OFF：无效 ON：可按百分比进行设定	—
F49	电流值（初期电流）的设定	10～300	100（%）	按照以基本条件的电流值为基准的百分比，设定初期电流的电流值。	—
F50	电流值（收弧电流）的设定	10～300	100（%）	按照以基本条件的电流值为基准的百分比，设定收弧电流的电流值。	—
F51	无功能	OFF/ON	OFF	无该功能。	—
F52	数据记录功能的 数据类型	0～1	0	设定数据记录的样本数据。 0：无采样 1：电流设定值 / 电流实测值 / 电压实测值	○

编号	功能名称	设定范围	初期值	内容	存储
F53	数据记录功能 采样速度	1/2/3	2	设定数据记录功能的采样间隔。 1：10ms 2：100ms 3：1s	—
F54	无功能	OFF （固定）	OFF	无该功能。	—
F55	断弧检测时间	OFF （固定）	OFF	连接本公司的自动机时使用。	—
F56	起弧不良检测时间				
F57	WCR 输出 ON 延迟时间				
F58	WCR 输出 OFF 延迟时间				
F59	模拟设定切换				
F60	电极形成功能	OFF/1.6/ 2.4/3.2/ 4.0/4.8/ 5.6/6.4	OFF	用于设定在交流 TIG 模式、AC-DC TIG 模式下起弧时，是否启用弄圆电极以便形成最佳电极顶端形状的功能。 OFF：不启用电极形成功能 1.6 ～ 6.4（φ）：用于设定要弄圆的电极直径。	—
F61	电极形成时间微调	-99 ～ 99	0 （%）	将电极形成功能设为 “1.6 ～ 6.4” 时，用于对电极顶端的形状进行微调。	—
F62	延长电缆模式	OFF/ON	OFF	在交流 TIG 模式与 AC-DC TIG 模式下使用焊接电源时，设定用于延长电缆的焊接控制。 OFF：标准模式 （为标准的交流 TIG 模式与 AC-DC TIG 模式。） ON：延长电缆模式 （为焊接电缆的延长模式。）	—
F77	焊机识别编号	1 ～ 999	1	设定焊接管理功能的焊机识别编号。	—

6.2 操作面板的功能

本节对配置在操作面板上的显示器与按键的功能进行说明。



编号	名称	功能
1	左数字表	显示各种信息。 • 焊接期间显示焊接电流，“A” 的 LED 点亮。 • 各种设定时，显示与设定相应的内容并自动切换 LED 的点亮位置。

编号	名称	功能
2	右数字表	显示各种信息。 • 焊接期间显示焊接电压。 • 各种设定时，显示与设定相应的内容并自动切换 LED 的点亮位置。
3	参数调整旋钮	用于调整焊接电流等各种参数值。
4	“参数选择” 键	用于切换作为设定对象的焊接序列。此外，可在焊接期间可切换使用的焊接条件设定值的显示。
5	“内部功能” 键	用于设定焊接电源的内部功能。（☞ 6.10 内部功能的设定） 按下键 1 秒钟以上，LED 则会点亮并切换为内部功能设定模式。
6	“检气” 键	用于放出保护气体。（☞ 5.3 打开电源并供给气体） 按下键之后，LED 点亮并放出保护气体。 （放出约 2 分钟后，自动停止。） 如果再次按下该键，LED 则会熄灭并停止放出保护气体。
7	“焊枪空冷 / 水冷切换” 键	用于选择使用空冷式焊枪或水冷式焊枪。按下键进行两种模式的切换。 • LED 点亮时：水冷式焊枪模式 • LED 熄灭时：空冷式焊枪模式
8	“焊接方法切换” 键	用于选择要使用的焊接方法类型。 选择交流手动焊接时，在选择直流 TIG 模式期间按住 “焊接方法切换” 键 3 秒钟。 • 当前选择项目的 LED 点亮。
9	“AC 波形切换” 键	用于选择要使用的 AC 波形类型。 • AC 波形的详细说明 （☞ 6.7.2 AC 波形的设定）
10	“收弧切换” 键	用于选择焊接结束时的收弧处理方法或电流点焊。 当前选择项目的 LED 点亮。 • 收弧处理的详细说明 （☞ 6.6.3 收弧的设定） • 电流点焊的详细说明 （☞ 6.6.5 电弧点焊的设定）
11	“点焊时间设定” 键	利用 “收弧切换” 键选择 “电流点焊” 时，用于设定焊接时间。（☞ 6.6.5 电弧点焊的设定） 按下键之后，LED 点亮，可利用参数调整旋钮调整焊接时间。 设定时间显示在左数字表中。
12	“AC 频率设定” 键	利用 “焊接方法切换” 键选择 “交流 TIG” 或 “交流手动焊接” 时，用于设定 AC 频率。 按下键之后，LED 点亮，可利用参数调整旋钮调整 AC 频率。 设定频率显示在右数字表中。
13	“清洁宽度设定” 键	利用 “焊接方法切换” 键选择 “交流 TIG” 时，用于设定清洁宽度。 按下键之后，LED 点亮，可利用参数调整旋钮调整清洁宽度。 设定清洁宽度显示在右数字表中。
14	“AC-DC 切换频率设定” 键	利用 “焊接方法切换” 键选择 “AC-DC TIG” 时，用于设定 AC-DC 切换频率。 按下键之后，LED 点亮，可利用参数调整旋钮调整 AC-DC 切换频率。 设定频率显示在左数字表中。
15	“焊接指南” 键	用于进行焊接指南的 ON/OFF。（☞ 6.9 焊接指南） 如果按下该键，LED 则会点亮。
16	“初期电流选择” 键	利用 “收弧切换” 键选择 “有收弧” 时，用于在基本焊接之前附加初期电流时序。 （☞ 6.6.3 收弧的设定） 按下键之后，LED 点亮并附加初期电流时序。
17	“缓升缓降选择” 键	利用 “收弧切换” 键选择 “有收弧” 或 “收弧反复” 或 “电流电焊” 时，用于赋予缓升或缓降。 按下键之后，LED 点亮并赋予缓升或缓降。
18	“调整电流” 键	用于赋予通过焊枪开关操作调整电流的功能。 如果按住该键，LED 则会点亮并切换为 “收弧反复”，赋予通过焊枪开关操作调整电流的功能。（☞ 6.8 通过焊枪开关操作调整电流）
19	“脉冲选择” 键	如果按下该键，LED 则会点亮，并进入脉冲焊接模式。 如果再次按下该键，LED 则会熄灭，并返回直流焊接模式。
20	“接触起弧” 键	用于切换起弧方式。 如果按下该键，LED 则会点亮，并变更为接触起弧方式。
21	“焊接管理” 键	用于设定焊接管理功能。（☞ 7 管理员功能） 按下键 1 秒钟以上，LED 则会点亮并切换为焊接管理模式。

编号	名称	功能
22	“读取”键	用于从内存读取登录的焊接条件。（☞ 6.5 焊接条件的存储功能）
23	“记忆”键	用于将设定的焊接条件登录到内存中。（☞ 6.5 焊接条件的存储功能）
24	“执行”键	用于执行按键锁定、密码与焊接条件的存储器登录等管理功能。 按下键 3 秒钟以上，LED 则会进行闪烁，误操作防止功能变为有效状态。
25	“异常／ 温度异常”LED	焊接电源发生某些异常时点亮／闪烁。（☞ 9.1 发生错误时的处理）
26	“DC 无载电压 输出中”LED	使用“交流 TIG”或“交流手动焊接”时，如果检测到无载电压输出，则会点亮。 该功能的作用在于，在选择要进行交流输出的焊接方法（交流 TIG、交流手动焊接）时，告知已发生直流输出（无载电压输出）。
27	USB 插槽	用于将登录的各种数据写入到 U 盘或从 U 盘读取数据。（☞ 第 7 章 管理员功能）
28	维修用端子	是本公司的维修用端子。

6.3 关于焊接条件

本节对基本的焊接条件与便利功能进行说明。

6.3.1 基本的焊接条件

本节对基本的焊接条件进行说明。要进行焊接时，需要考虑下述事项。

- 焊接构件的板厚、材质
- 保护气体的流量
- 焊接电流
- 电极直径

6.3.2 便利的使用方法

本节对焊接电源的便利功能进行说明。

- 焊接条件的登录（☞ 6.5 焊接条件的存储功能）
  如果使用焊接条件存储功能，则可登录、读取并使用当前设定的焊接电流等。
- 通过焊枪开关操作调整电流的功能（☞ 6.8 通过焊枪开关操作调整电流）
  是可通过操作焊枪开关对设定的焊接电流进行增加／减少的功能。（有收弧设定时仅基本焊接）
- 焊接指南（☞ 6.9 焊接指南）
  是通过选择电极直径、母材材质、焊缝形状、母材板厚时，焊机自动确定适当焊接条件（焊接电流、初期电流（选择初期电流时）、收弧电流（选择收弧时）、提前送气／滞后送气时间、上升／下降时间（选择缓升缓降时））的功能。

6.4 焊接条件生成指南

本节对基本的焊接条件设定流程进行说明。

确认适合焊接构件的焊接条件	（☞ 10.3 焊接条件设定资料）
↓	
设定起弧	（☞ 6.6.2 设定起弧 （接触 / 高频））
↓	
设定缓升	（☞ 6.6.4 缓升缓降的设定）
↓	
设定收弧处理	（☞ 6.6.3 收弧的设定 ）
↓	
设定提前送气 （设定送气时间）	（☞ 6.6.1 焊接参数的设定）
↓	
设定初期电流 （设定焊接电流）	（☞ 6.6.1 焊接参数的设定）
↓	
设定基本焊接 （设定焊接电流脉冲）	（☞ 6.6.1 焊接参数的设定）
↓	
设定缓降	（☞ 6.6.1 焊接参数的设定）
↓	
设定收弧电流 （设定焊接电流）	（☞ 6.6.1 焊接参数的设定、6.6.3 收弧的设定）
↓	
设定滞后送气 （设定送气时间）	（☞ 6.6.1 焊接参数的设定）
↓	
根据需要登录上面设定的焊接条件	（☞ 6.5 焊接条件的存储功能）

6.5 焊接条件的存储功能

本节对焊接条件的存储功能进行说明。
焊接电源具有可登录焊接条件并读取使用的功能。可登录的焊接条件为 100 个。1 个焊接条件中可登录下述内容。

- 利用操作面板上的按键选择的焊接模式
- 各焊接序列的焊接电流 （☞ 6.6.1 焊接参数的设定）
- 内部功能的一部分 （☞ 6.1.3 内部功能）

⚠注　意

- 焊接电源中存储的数据 （电子信息）可能会因静电、冲击或修理等而导致存储内容发生变化或消失。请务必对重要信息进行备份。
- 本公司对电子信息的变化或消失不承担任何责任，敬请谅解。

附　注

- 连接模拟遥控盒 （选购品）时，即使读取登录的焊接条件，基本焊接的焊接电流 （基值电流）值 / 脉冲电流值的模拟遥控盒侧设定值也会生效。

提　示

- 如果使用内部功能（F44），则可利用模拟遥控盒 （选购品）读取已登录的焊接条件。（☞ 6.10 内部功能的设定）

6.5.1 焊接条件的存储器登录

本节对在操作面板上设定的当前焊接条件的存储器登录操作进行说明。

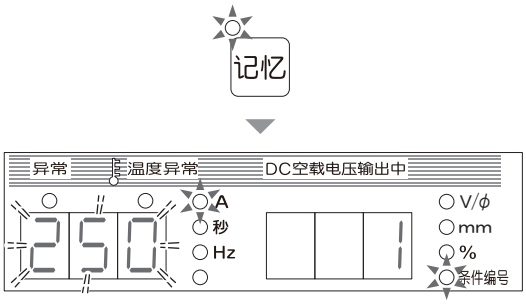
步 骤

1. 按下 “ 记忆 ” 键。

⇨ 切换为条件存储模式，“ 记忆 ” 键的 LED 点亮。

⇨ 右数字表中闪烁显示条件编号（登录编号），“ 条件编号 ” LED 点亮。

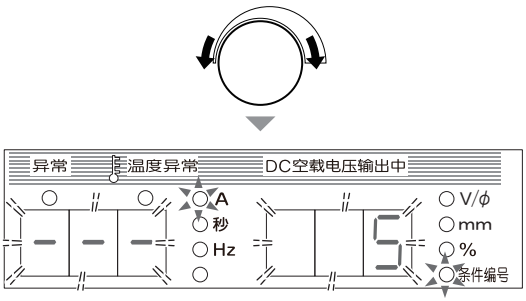
⇨ 如果登录条件编号的焊接电流，左数字表中则会显示其设定值 （如果未登录，则显示 “---”），“A” LED 点亮。



2. 转动参数调整旋钮，选择任意条件编号。

⇨ 选中条件编号中没有登录数据时，左数字表中会显示 “---”。

⇨ 选中条件编号中有登录数据时，左数字表中会显示该数据的焊接电流设定值。另外，收弧等键的 LED 也会点亮。



3. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ “ 执行 ” 键的 LED 进行闪烁。

⇨ 如果按下 “ 参数选择 ” 键，则可确认登录到要覆盖的条件编号中的焊接参数值。设定值在左 / 右数字表中进行闪烁显示。

⇨ 要变更登录的条件编号时，按下 “ 记忆 ” 键，返回到步骤 1 的状态。

⇨ 要取消存储器登录时，按下 “ 读取 ” 键，结束条件存储模式。

4. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 以选中条件编号登录焊接条件，条件存储模式结束。已登录的焊接条件可读取使用。

6.5.2 焊接条件的读取

本节对在存储器中登录的焊接条件的读取操作进行说明。

提　示

- 在操作面板上设定的当前焊接条件被重写为已读取的焊接条件。要保存当前的焊接条件时，请首先进行焊接条件的存储器登录。

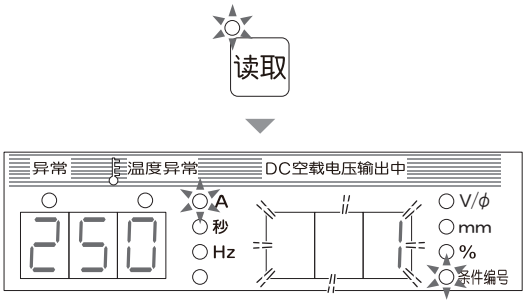
步　骤

1. 按下 “ 读取 ” 键。

⇨ 切换为读取模式，“ 读取 ” 键的 LED 点亮。

⇨ 右数字表中闪烁显示条件编号（登录编号），“ 条件编号 ” LED 点亮。

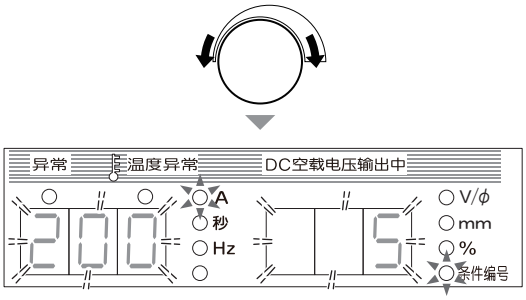
⇨ 如果登录条件编号的焊接电流，左数字表中则会显示其设定值 （如果未登录，则显示 “---”），“A” LED 点亮。



2. 转动参数调整旋钮，选择要读取的条件编号。

⇨ 选中条件编号中没有登录数据时，左数字表中会显示 “---” 。

⇨ 选中条件编号中有登录数据时，左数字表中会显示该数据的焊接电流设定值。另外，收弧等键的 LED 也会点亮。



3. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ “ 执行 ” 键的 LED 进行闪烁。

⇨ 如果按下 “ 参数选择 ” 键，则可确认要读取的焊接条件的各设定值 （焊接参数）。设定值在左数字表中进行闪烁显示。

⇨ 要变更读取的条件编号时，按下 “ 读取 ” 键，返回到步骤 1 的状态。

⇨ 要取消读取时，按下 “ 记忆 ” 键，结束读取模式。

4. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 读取选中条件编号的焊接条件，读取模式结束。
操作面板上的按键选择位置或电流值被变更为读取的内容。

6.5.3 存储器登录的删除

本节对在存储器中登录的焊接条件的删除操作进行说明。

附 注

- 已删除的数据无法恢复。请确认要删除的条件编号。

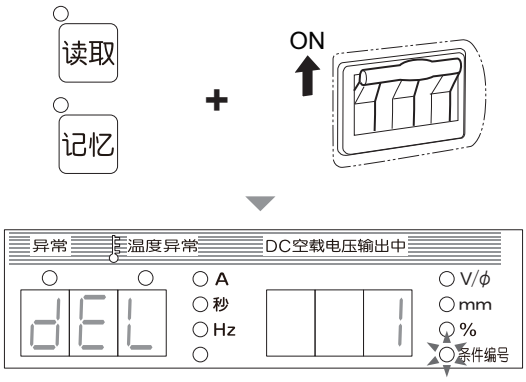
步 骤

1. 将电源开关设为 OFF。
2. 在同时按下 “ 读取 ” 键与 “ 记忆 ” 键的状态下，将电源开关设为 ON。

● 请按住 2 个键，直至左数字表中显示 “dEL”。显示 “dEL” 之后，请松开键。

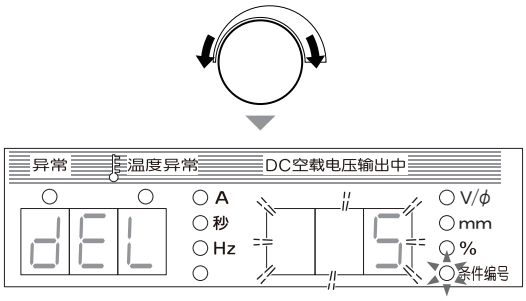
⇨ 如果切换为删除模式，则会显示 “dEL”。

⇨ 右数字表中闪烁显示条件编号（登录编号），“ 条件编号 ” LED 点亮。



3. 转动参数调整旋钮，选择要删除的条件编号。

● 要删除所有的登录时，请逆时针转动参数调整旋钮，在右数字表中显示 “ALL”。
选择 “ALL” 时，在操作面板上设定的当前焊接条件也会被删除，包括内部功能在内的焊接参数恢复为初期值。

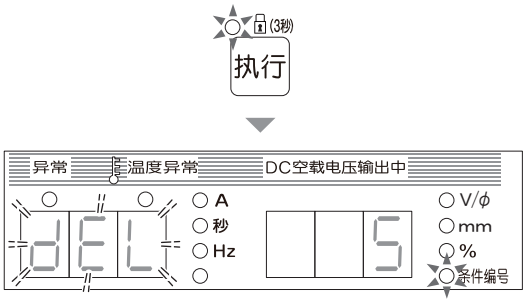


4. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 左数字表中的 “dEL” 进行闪烁。

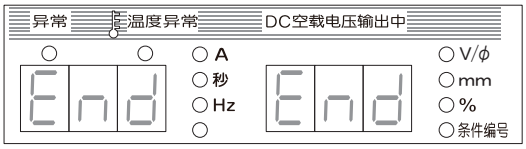
⇨ 要变更删除的条件编号时，按下 “ 读取 ” 键或 “ 记忆 ” 键，返回到步骤 2 的状态。

⇨ 要取消删除时，将电源开关设为 OFF，结束删除模式。



5. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 选中条件编号的焊接条件被删除，左 / 右数字表中显示 “End”。



6. 将电源开关设为 OFF，确认左 / 右数字表中显示 “End”。

⇨ 主电源指示灯熄灭。如果将电源开关设为 ON，则恢复为通常的状态。

6.6 焊接条件的设定

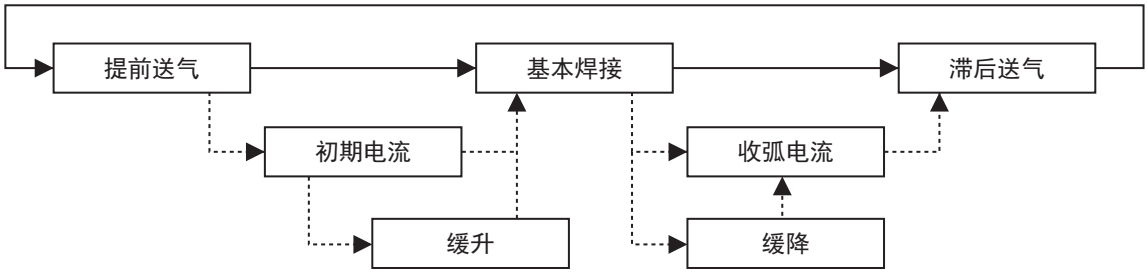
本节对焊接条件 （焊接模式、焊接参数等）的设定方法进行说明。

6.6.1 焊接参数的设定

本节对焊接参数 （送气时间、焊接电流）的设定方法进行说明。焊接参数根据焊接时序进行设定。

6.6.1.1 焊接时序

焊接时序以提前送气 / 基本焊接 / 滞后送气为基本，也可根据收弧与缓升缓降设定附加初期电流与收弧电流以及缓升 / 缓降时序。需要在这些时序中设定送气时间、焊接电流。

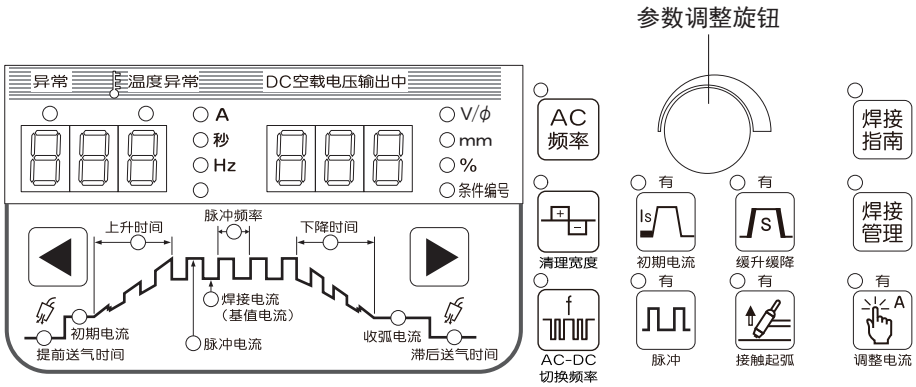


各时序的内容如下所示。

工艺	内容
提前送气	是焊接开始之前进行送气的时序。
初期电流	是处理焊接开始部分的时序。
缓升	是从初期电流切换为基本焊接时的缓升缓降。
基本焊接	是用于基本焊接的时序。
缓降	是从基本焊接切换为收弧电流时的缓升缓降。
收弧电流	是处理收弧部分的时序。
滞后送气	是焊接结束之前进行送气的时序。

6.6.1.2 焊接参数的设定

下面按焊接时序说明焊接参数（送气时间、焊接电流）的设定方法。



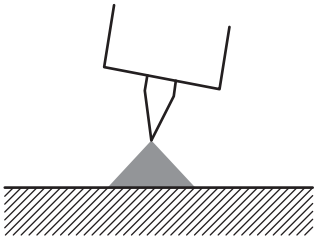
步 骤

1. 设定送气时间。
   - 请按下“◀”或“▶”键并选择“提前送气”LED（或“滞后送气”）。
   - 请转动参数调整旋钮，设定送气时间。
     设定值显示在左数字表中。
2. 设定焊接电流。
   - 请按下“◀”或“▶”键，选择“焊接电流（基值电流）”LED（或“初期电流”、“收弧电流”）。
   - 请确认“A”LED（焊接电流的单位）点亮。
   - 请转动参数调整旋钮，设定焊接电流。
     设定值显示在左数字表中。
3. 根据需要登录到存储器中。（☞ 6.5 焊接条件的存储功能）

6.6.2 设定起弧（接触／高频）

利用“接触起弧”键进行起弧切换。按键左上角的LED点亮时，为“接触起弧”，LED熄灭时，为“高频起弧”。

- 高频起弧



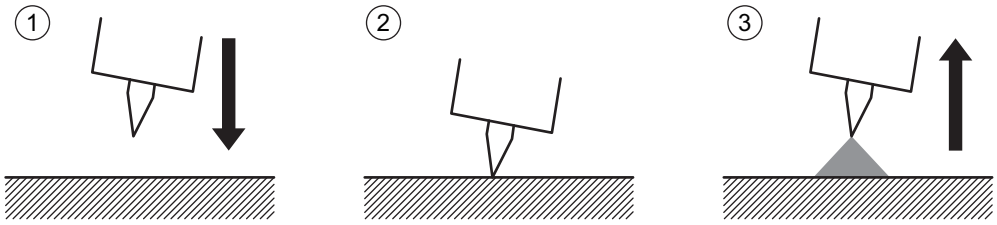
步　骤

1. 在母材与电极离开的状态下按下焊枪开关。
2. 母材与电极之间飞出高频火花，产生电弧。

附　注

- 开始产生高频之后约 5 秒钟之内未进行起弧时，自动停止高频与输出电压。高频停止时，请关闭焊枪开关，然后再次按下焊枪开关。
  这种状态持续时，请检查下述部位。
  - 电缆、焊枪是否牢固地连接。
  - 电极顶端是否粗糙。

- 接触起弧
  接触起弧是指在电极与母材接触的状态下流过电流之后，分开电极与母材以产生电弧的起弧方法。
  由于起弧时不产生高频电压，因此没有电磁干扰。



步　骤

1. 在电极与母材未接触的状态下按下焊枪开关。
2. 使电极接触母材。
   ● 也可以在电极与母材接触的状态下按下焊枪开关。
3. 分开电极与母材。
   ⇨ 产生电弧。

⚠注　意

- 即使在电极未与母材短路的状态下按下焊枪开关，也不会施加无载电压。但会流过气体。
- 如果起弧次数过多，则会因电极表面的脏污等（发白）而难以起弧。在这种情况下，请重新研磨电极。
- 由于没有提前送气期间，因此分开电极与母材时，可立即起弧。但焊接起弧部分出现缺陷时，为了通过氩气将电极 / 焊接部分与空气完全隔离开来，请根据需要调整电极与母材接触之后抬起电极的时间，任意设置提前送气期间。

6.6.3 收弧的设定

本节对收弧处理的详细内容与焊枪开关的操作进行说明。

有关收弧设定，包括下述模式。利用 “ 初期电流选择 ” 键选择初期电流的有无。

模式	初期条件的有无	内容
“ 无收弧 ”	—	仅为基本焊接的焊接。（☞ 6.6.3.1 无收弧）
“ 有收弧 ”	无	可在基本焊接之后，利用收弧电流进行焊接。（☞ 6.6.3.2 有收弧 （无初期电流））
	有	除上述内容之外，还可在基本焊接之前利用初期电流进行焊接。（☞ 6.6.3.3 有收弧 （有初期电流））
“ 有收弧 ”（反复）	无	可在基本焊接之后，利用收弧电流进行焊接。焊接期间，即使关闭焊枪开关，仍进行自我保持。如果再次打开焊枪开关，则会切换为收弧。收弧期间，需要将焊枪开关保持为打开状态。如果在收弧期间关闭焊枪开关，则会再次变为焊接电流，并重复这一过程。因此，断弧时，请抬起焊枪。（☞ 6.6.3.4 收弧反复）
	有	除上述内容之外，还可在基本焊接之前利用初期电流进行焊接。（☞ 6.6.3.3 有收弧 （有初期电流））
“ 电弧点焊 ”	—	可进行电流点焊。（☞ 6.6.5 电弧点焊的设定）

每按下 “ 收弧切换 ” 键，上述模式都会按 “ 无收弧 ” → “ 有收弧 ” → “ 有收弧 ” （反复）→ “ 电流点焊 ” 的顺序进行切换。

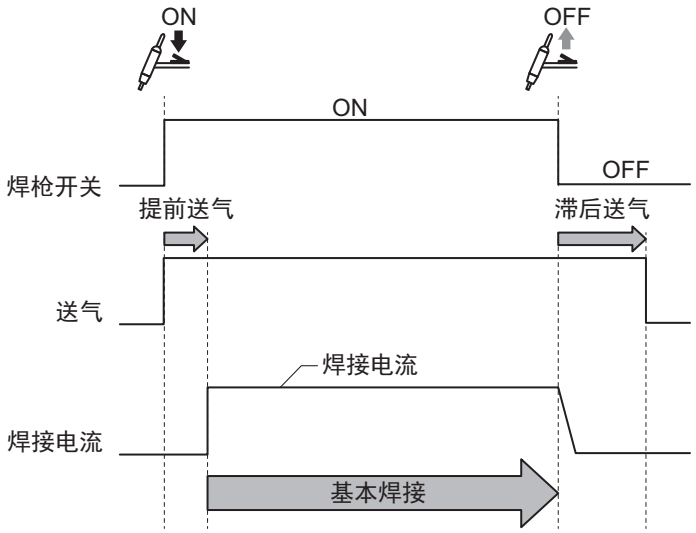
提 示

- 即使在 “ 无收弧 ” 模式下，但如果使用内部功能 (F45)，也可在基本焊接之前利用初期电流进行焊接，或在基本焊接之后利用收弧电流进行焊接。（☞ 6.10.2.35 F45/F46/F47：特殊收弧时序 （有效 / 初期时间设定 / 收弧时间设定））

6.6.3.1 无收弧

利用 “ 收弧切换 ” 键选择 “ 无收弧 ” 。

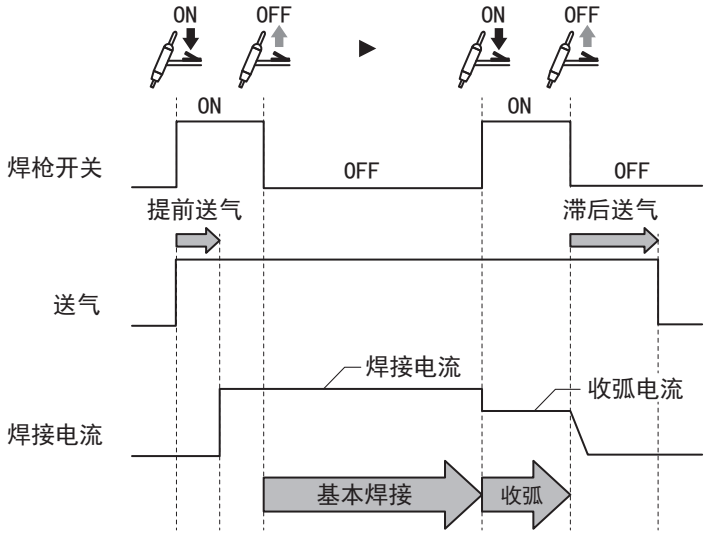
- 与焊枪开关的 ON/OFF 操作同步，开始 / 停止焊接。



6.6.3.2 有收弧（无初期电流）

利用“收弧切换”键选择“有收弧”时，将会熄灭“初期电流选择”键的 LED。

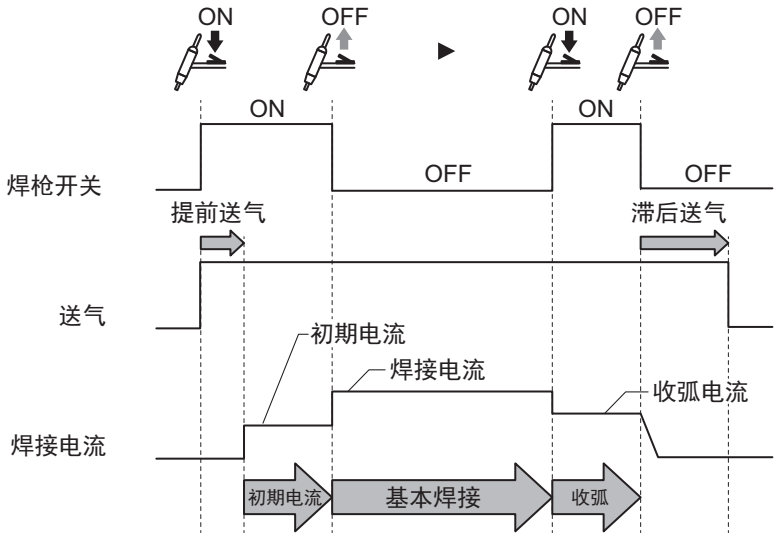
- 操作 2 次焊枪开关的 ON/OFF，进行焊接。第 2 次 ON 操作为利用收弧电流进行焊接。
- 基本焊接期间，即使将焊枪开关设为 OFF，仍进行自我保持。（收弧处理期间，请将焊枪开关保持为 ON 状态。）



6.6.3.3 有收弧（有初期电流）

利用“收弧切换”键选择“有收弧”时，将会点亮“初期电流选择”键的 LED。

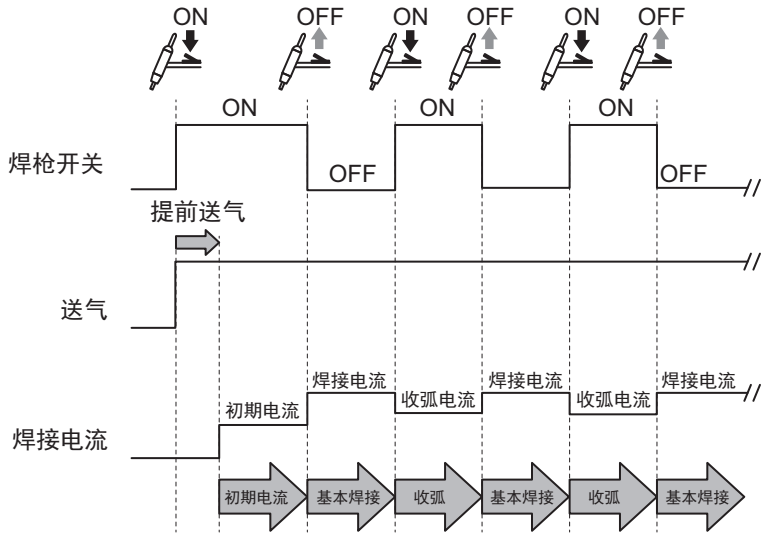
- 操作 2 次焊枪开关的 ON/OFF，进行焊接。从最初的 ON ～ OFF 的操作为利用初期电流进行焊接，第 2 次 ON 操作为利用收弧电流进行焊接。
- 基本焊接期间，将焊枪开关设为 OFF 时，进行自我保持。（初期焊接期间与收弧处理期间，请将焊枪开关保持为 ON 状态。）



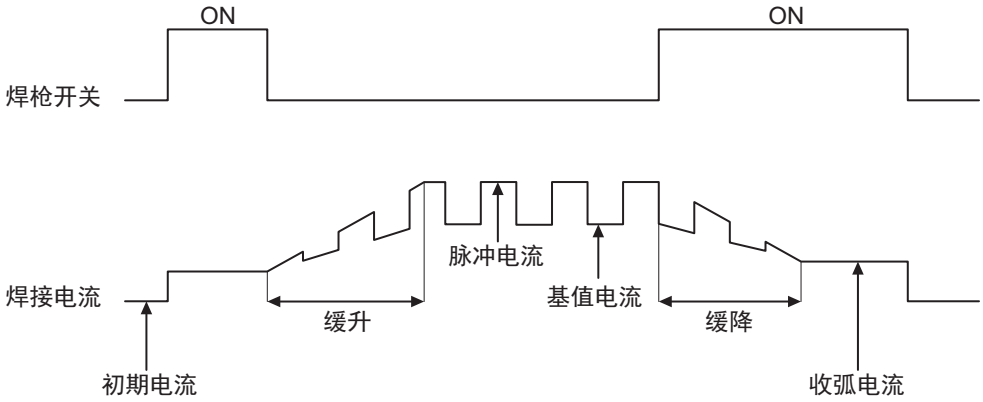
6.6.3.4 收弧反复

利用 “ 收弧切换 ” 键选择 “ 有收弧 （反复）”。

- 焊接期间，即使关闭焊枪开关，仍进行自我保持。如果再次打开焊枪开关，则会切换为收弧。收弧期间，需要将焊枪开关保持为打开状态。如果在收弧期间关闭焊枪开关，则会再次变为焊接电流，并重复这一过程。因此，断弧时，请抬起焊枪。
- 反复时，除了抬起焊枪进行断弧之后，也可以通过按住焊枪开关进行断弧的焊接操作。详情请参照 “6.10 内部功能的设定 ”。



- 组合焊接操作
  通过组合收弧填弧坑与缓升缓降功能，可进行下述焊接操作。



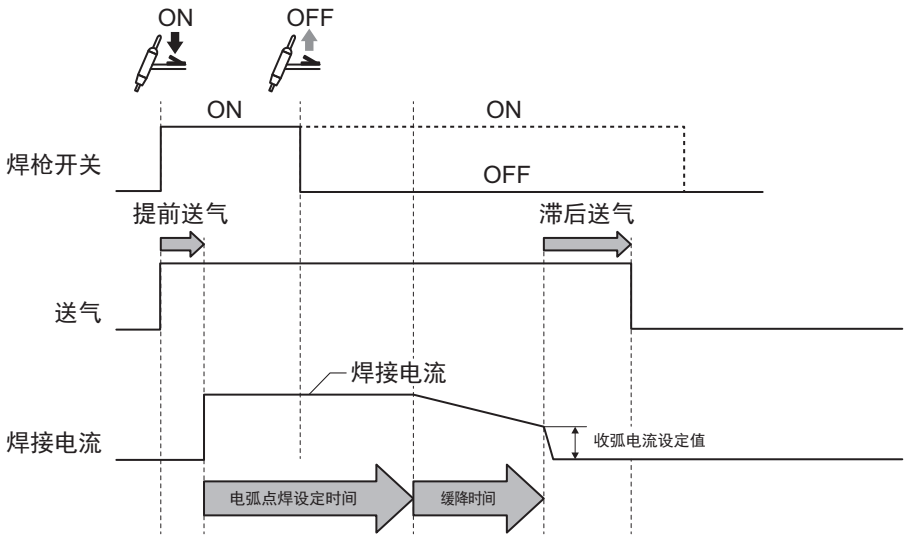
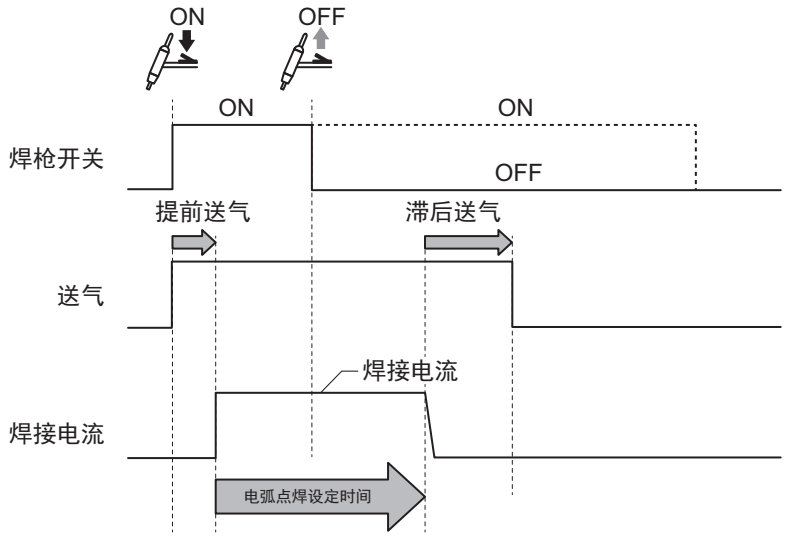
6.6.4 缓升缓降的设定

在 “ 有 ” 收弧、收弧 “ 反复 ” 或电流点焊的状态下利用缓升缓降选择键进行缓升缓降有 / 无的选择，按键左上角的 LED 点亮时，为 “ 有 ” 缓升缓降，LED 熄灭时，为 “ 无 ” 缓升缓降。“ 有 ” 缓升缓降时，可利用参数选择键选择上升时间 （仅在 “ 有 ” 初期电流的情况下）与下降时间。另外，“ 无 ” 收弧时，不能选择缓升缓降选择键。

6.6.5 电弧点焊的设定

本节对电弧点焊的详细内容与焊枪开关的操作进行说明。
如果利用 “ 收弧切换 ” 键选择 “ 电流点焊 ”，则会进入本模式。

- 如果打开焊枪开关并流过电流，则即使关闭焊枪开关，在电流点焊期间内 （“ 有 ” 缓升缓降时，也包括缓降期间），也继续流过电流。
- 如果按下 “ 点焊时间设定 ” 键，则会在左数字表中显示电弧点焊设定时间，此时可利用参数调整旋钮进行调整。
- • 电流点焊模式时，如果将焊枪开关设为 OFF 状态，则即使在电弧点焊期间内，也进行断弧。
  (☞ 6.10.2.2 F2：电流点焊时的时序切换)

输出电流 （有缓升缓降）	 可调整的参数： 电流点焊时间、下降时间、 焊接电流、收弧电流
输出电流 （无缓升缓降）	 可调整的参数： 点焊时间设定、焊接电流

提　示

- 要进行电弧点焊时，请购买电弧点焊用喷嘴 （选购品）。有关电弧点焊用喷嘴的详细说明，请参照使用焊枪的使用说明书。

6.6.6 脉冲的设定

为实现电弧的稳定、熔深形状控制、热输入控制等而周期性地改变焊接电流称为脉冲。是指大电流期间，为了提高电弧的坚挺程度并提高电弧的稳定性，按照大电流与小电流的比例控制熔深形状与热输入量。
利用 “ 脉冲选择 ” 键进行脉冲有 / 无的选择，按键左上角的 LED 点亮时，为 “ 有 ” 脉冲，LED 熄灭时，为 “ 无 ” 脉冲。“ 有 ” 脉冲时，可利用 “ 参数选择 ” 键选择脉冲电流与脉冲频率。另外，焊接电流为基值电流。

	主要用途	时序图
无脉冲	• 定位焊接 • 重复进行较短的焊接 • 薄板焊接	ON 焊枪开关 焊接电流
有脉冲 脉冲频率较低时 (0.1Hz ～ 15Hz)	• 防止打底焊接时的滴下、垂直焊缝的下垂等	ON 焊枪开关 焊接电流 基值电流 脉冲电流
有脉冲 脉冲频率较高时 (15Hz ～ 999Hz)	• 薄板焊接	ON 焊枪开关 焊接电流 基值电流 脉冲电流

标准脉宽为 50%。脉宽可利用内部功能进行变更。
详情请参照 “6.10.2 各内部功能的详细说明 ” 中的项目。

附 注

- 如果将脉冲焊接时的基值电流值设为 10A 以下，则可能容易产生断弧。在这种情况下，请提高基值电流值。

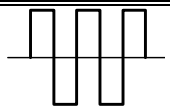
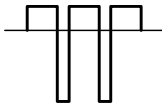
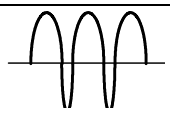
6.7 关于交流 TIG 焊接、AC-DC TIG 焊接的设定

6.7.1 交流 TIG 焊接、AC-DC TIG 焊接的功能

交流 TIG 焊接	是运用具有清洁作用的电极 + 与电极消耗减少的电极 - 这一双极性特征的 TIG 焊接方法。 以较短的周期反转焊条的极性（从 + 到 -、从 - 到 +），充分利用双极性的优点。 交流 TIG 焊接主要适用于铝的焊接。
AC-DC TIG 焊接	是周期性交互输出具有清洁作用的交流期间与具有较深熔深的直流期间的 TIG 焊接方法。 AC-DC TIG 焊接主要适用于铝的自动焊接。

6.7.2 AC 波形的设定

为交流 TIG 焊接与 AC-DC TIG 焊接时，可通过 “AC 波形切换 ” 键选择下述 3 个输出电流波形。
使用时，请充分利用各电流波形的特征。
另外，也会按 AC 波形保存 AC 频率与清洁宽度。

模式	输出电流波形		特　征
标准		输出正极性电流与反极性电流的峰值相等的矩形波电流。	焊接范围较宽，覆盖薄板～厚板。 另外，由于可在整个电流范围内进行稳定的焊接，因此最为常用。
硬性		输出正极性电流与反极性电流的峰值不同的矩形波电流。	可获得像直流 TIG 那样集中的电弧。 对于薄板的角焊缝焊接以及坡口的第一层焊接等十分有效。在 3 种模式中，电极消耗最少，但电弧声音会增大。
柔和		输出正极性电流与反极性电流的峰值相等的正弦波电流。	可获得柔和的电弧。适用于薄板的对接焊接等。另外，电弧声音也比较安静。 焊接电流的设定值为 200A 以下。

附　注

- 在硬性模式下，如果焊接电流为 200A 以上，焊缝宽度则会大于清洁宽度，无法形成整洁的焊缝。因此，硬性模式适合于焊接电流 200A 以下的情况。

6.7.3 AC 频率的设定

用于设定交流 TIG 焊接与 AC-DC TIG 焊接时的 AC 频率。
如果提高 AC 频率，电弧的集中性则会增加；反之，电弧的宽广性则会增加。

选择初期条件、基本条件或收弧条件时，按下 “AC 频率设定 ” 键。左上角的 LED 会点亮，右侧的数字表中显示设定值，并且点亮 “Hz”LED。另外，左侧的数字表中会显示标准值。
如果在这种状态下转动参数调整旋钮，则可调整 AC 频率。设定范围为 “30 ～ 500Hz”。
如果再次按下 “AC 频率设定 ” 键或 “ 参数选择 ” 键，则会切换为此前调整的参数设定。

如下所述为各 AC 波形的 AC 频率标准值。
标准、柔和：70Hz
硬性：100Hz

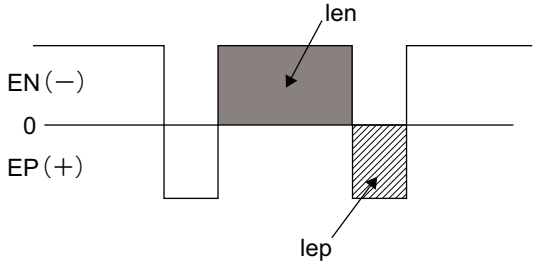
6.7.4 清洁宽度的设定

用于设定交流 TIG 焊接时的清洁作用强度。

选择初期条件、基本条件或收弧条件时，按下 “ 清洁宽度设定 ” 键。
左上角的 LED 会点亮，右侧的数字表中显示设定值。（届时，单位 LED 全部熄灭。）
如果在这种状态下转动参数调整旋钮，则可调整清洁宽度。设定范围为 “0 ～ ±20”。
如果再次按下 “ 清洁宽度设定 ” 键或 “ 参数选择 ” 键，则会切换为此前调整的参数设定。
清洁宽度的设定值以 “0” 为标准. 负方向时，清洁宽度变窄，最小为 “-20”。
另外，正方向时，清洁宽度会增大，最大为 “20”。
下表所述为清洁宽度的设定与焊接结果以及电极消耗状况之间的关系。

负方向	清洁宽度设定	正方向
窄	清洁宽度	宽
深	熔深	浅
少	电极消耗	多
小	EP 比率	大

EN 是指母材为正极 (+)、焊枪为负极 (-) 的期间。EP 是指母材为负极 (-)、焊枪为正极 (+) 的期间。



EP比率是用百分比表示交流1周期的EP极性的电流比率（面积比率）。其由下式定义。

$$\text{EP比率} = \frac{lep}{len + lep} \times 100\%$$

如果调整清洁宽度，相对于操作量 “1”，EP 比率则会发生 1% 的变化。EP 比率的标准值 （中心位置为 “0” 时的值）因 AC 波形而异，另外，可设为 EP 比率的最大值与最小值也不相同。
设定清洁宽度期间，也可以将数字表中显示的值从标准值变更为 EP 比率。
（☞ 6.10.2.15 F15：清洁宽度的显示切换）

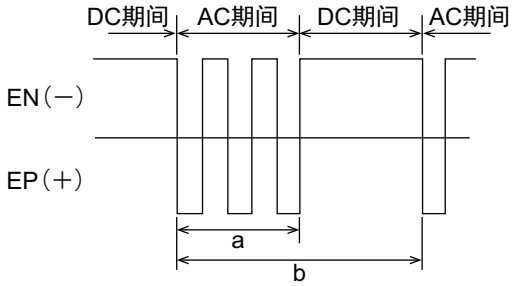
下表所述为各 AC 波形的标准 EP 比率、可设定的最大值与最小值。

AC 波形	标准值	最大值	最小值
标准	30%	50%	10%
柔和	30%	50%	10%
硬性	20%	30%	5%

6.7.5 AC-DC 切换频率的设定

用于设定 AC-DC TIG 焊接时的 AC-DC 切换频率。

选择初期条件、基本条件或收弧条件时，按下 “AC-DC 切换频率设定 ” 键。
左上角的 LED 会点亮，右侧的数字表中显示设定值，并且点亮 “Hz”LED。
如果在这种状态下转动参数调整旋钮，则可调整 AC-DC 切换频率。设定范围为 “0.1 ～ 50Hz”。
如果再次按下 “AC-DC 切换频率设定 ” 键或 “ 参数选择 ” 键，则会切换为此前调整的参数设定。



$$\text{AC-DC切换频率（Hz）} = \frac{1}{\text{b（秒）}}$$

下表所述为 AC-DC 切换频率设定与焊接填充焊丝插入间隔之间的关系。

较低时	AC-DC 切换频率设定	较高时
插入间隔较长	焊接填充焊丝的插入间隔	插入间隔较短
鳞状焊缝间隔变宽	焊缝的鳞状	鳞状焊缝间隔变窄
适合低速焊接	焊接速度	适合高速焊接

可手动或自动进行焊接填充焊丝的插入作业。

手动时	AC-DC 切换频率为 0.5Hz ～ 2Hz 时，焊接填充焊丝与 AC 期间同步进行插入。AC 期间电弧声音增大，而 DC 期间则电弧声音减小，因此，请以电弧声音的变化为大致标准插入焊接填充焊丝。
自动时	要自动插入焊接填充焊丝时，请设为与 AC 期间同步进行焊接填充焊丝的间歇性进给作业。

标准的 AC 比率为 70%。AC 比率是用百分比表示交流期间与 AC-DC 一周期的比例。其由下式定义。

$$\text{AC比率（\%）} = \frac{b}{a} \times 100$$

另外，可通过内部功能来变更 AC 比率。（☞ 6.10.2.14 F14：AC 比率）

6.8 通过焊枪开关操作调整电流

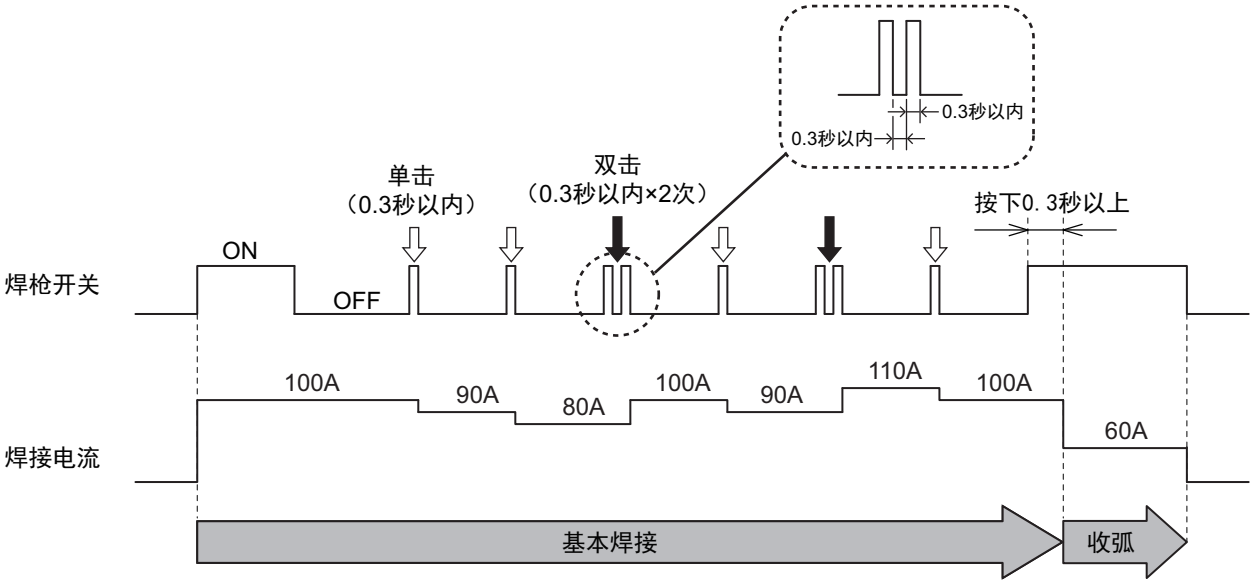
可通过操作焊枪开关增加 / 减少焊接电流。利用 “ 调整电流 ” 键进行 ON/OFF，在 ON 状态下，按键左上角的 LED 点亮。

- “ON”：为 “ 有收弧 ” 焊接的设定，可通过焊枪开关的单击操作 / 双击操作增加 / 减少基本焊接 （自我保持期间）时的焊接电流。设为 “ON” 期间，“ 收弧切换 ” 键的 “ 有收弧 ”LED 则会进行闪烁。请利用内部功能 F11 （单击操作的电流增减量）与 F12 （双击操作的电流增减量）设定电流增减量。
- “OFF”：本功能无效。

提　示

- 设为 “ON” 时，自动变为 “ 有收弧 ” 焊接的设定，无法使用其他焊接模式。（ “ 收弧切换 ” 键不起作用。）
- 可设定单击 / 双击 2 种增减量。
- 请在 0.3 秒以内进行单击 / 双击操作。
- 切换为收弧处理时，请按住焊枪开关 0.3 秒以上。

例：
在将有收弧 / 无初期电流 / 焊接电流 100A/ 收弧电流 60A/F11：“-10” /F12：“20” 时的例子中，为下述流程。



- 下述情况时，无法使用本功能。
  - 将内部功能 F44 （利用遥控盒读取焊接条件）设为 “ON” （有效）时
  - 将内部功能 F45 （特殊收弧时序）设为 “ON” （有效）时
  - 将内部功能 F29 ～ 32 （外部输入端子设定）之一设为 “2” （起动）或 “3” （焊接条件读取）时

6.9 焊接指南

焊接指南功能是通过选择电极直径、母材材质、焊缝形状、母材板厚时，焊机自动确定适当焊接条件（焊接电流、初期电流（选择初期电流时）、收弧电流（选择收弧时）、提前送气 / 滞后送气时间、上升 / 下降时间（选择缓升缓降时））的功能。

附　注

- 使用焊接指南功能时，不能选择软钢的脉冲焊接方法。
- 连接模拟遥控盒期间，不能使用焊接指南。

6.9.1 焊接指南的设定

本节对焊接指南的设定方法进行说明。

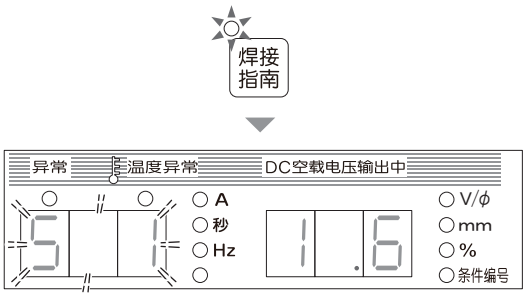
步　骤

1. 按住 “ 焊接指南 ” 键 1 秒钟以上。

⇨ “ 焊接指南 ” 键的 LED 点亮为绿色。

⇨ 左数字表中显示设定项目编号。

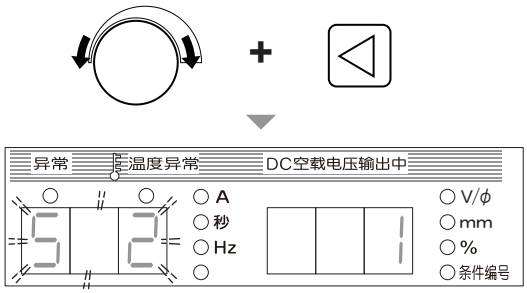
⇨ 右数字表中显示该设定项目编号设定的数据值。



2. 使用参数调整旋钮与 “ 参数选择 ” 键，变更为要设定的设定项目编号。

● 如果按下 “ 参数选择 ” 键，左数字表则会点亮，此时可变更设定项目编号。

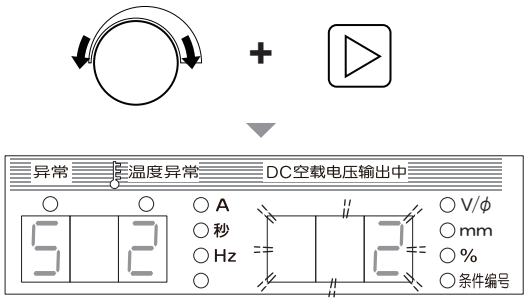
● 如果转动参数调整旋钮，设定项目编号则会被变更。（例：“S1” → “S2” → “S3” → “S4”）
S1：电极直径、S2：材质、S3：焊缝、S4：板厚
（☞ 6.9.2 焊接指南设定项目的详细说明）



3. 使用参数调整旋钮与 “ 参数选择 ” 键，变更设定值。

● 如果按下 “ 参数选择 ” 键，右数字表则会点亮，此时可变更设定值。

● 如果转动参数调整旋钮，则可变更选中设定项目编号的设定值。



4. 重复步骤 2、3，设定各设定项目编号 (S1 ～ S4)。

5. 快速按下 “ 焊接指南 ” 键。

⇨ 数字表中显示焊机根据设定值确定的各适当参数，“ 焊接指南 ” 键的 LED 点亮为红色。

⇨ 通过按下 “ 参数选择 ” 键，确认焊接条件的内容。

提　示

- 可利用参数调整旋钮调整各焊接条件。

6.9.2 焊接指南设定项目的详细说明

本节对焊接管理项目进行详细说明。

6.9.2.1 S1：电极直径

如果将 S1 对准左侧数字表，则可设定电极直径。设定电极直径时，请从
Φ1.6、Φ2.4、Φ3.2、Φ4.0、Φ4.8、Φ5.6、Φ6.4 中选择。

6.9.2.2 S2：母材材质

如果将 S2 对准左侧数字表，则可设定母材的材质。材质为编号设定，如下表所示。

材质编号	母材材质
1	软钢
2	不锈钢
3	铝

6.9.2.3 S3：焊缝形状

如果将 S3 对准左侧数字表，则可设定焊缝形状。焊缝形状为编号设定，如下表所示。

焊缝编号	焊缝
1	T 型角焊
2	对接焊接
3	搭接焊接
4	角焊

⚠注　意

- 选择电流点焊时，固定为 “3：搭接焊接 ”

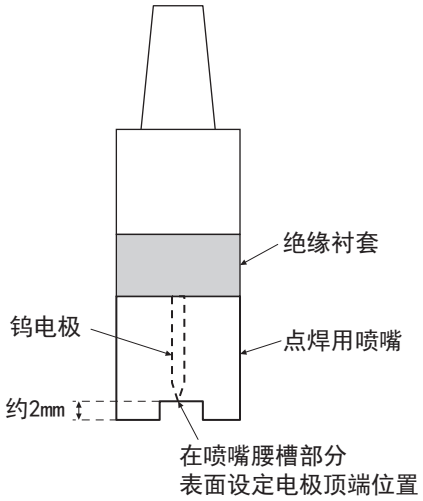
6.9.2.4 S4：设定母材板厚

如果将 S4 对准左侧数字表，则可设定母材的板厚。板厚可按 0.1mm 为单位进行设定，设定范围根据设定的母材材质与焊缝如下进行确定。

	母材材质					
	软钢		不锈钢		铝	
焊缝	板厚下限 (mm)	板厚上限 (mm)	板厚下限 (mm)	板厚上限 (mm)	板厚下限 (mm)	板厚上限 (mm)
T 型角焊	1.2	6.0	1.2	6.0	0.6	6.0
对接焊接	0.8	6.0	0.8	6.0	0.6	6.0
搭接焊接	0.8	6.0	0.8	6.0	0.6	6.0
角焊	0.5	6.0	0.6	6.0	0.6	6.0
选择电流点焊时	0.3	2.0	0.3	2.0	0.3	2.0

6.9.2.5 关于电流点焊时的焊接指南条件

设想将电极顶端安装在距离喷嘴 2mm 的位置，并在完全重叠的状态下使板贴紧的情况。



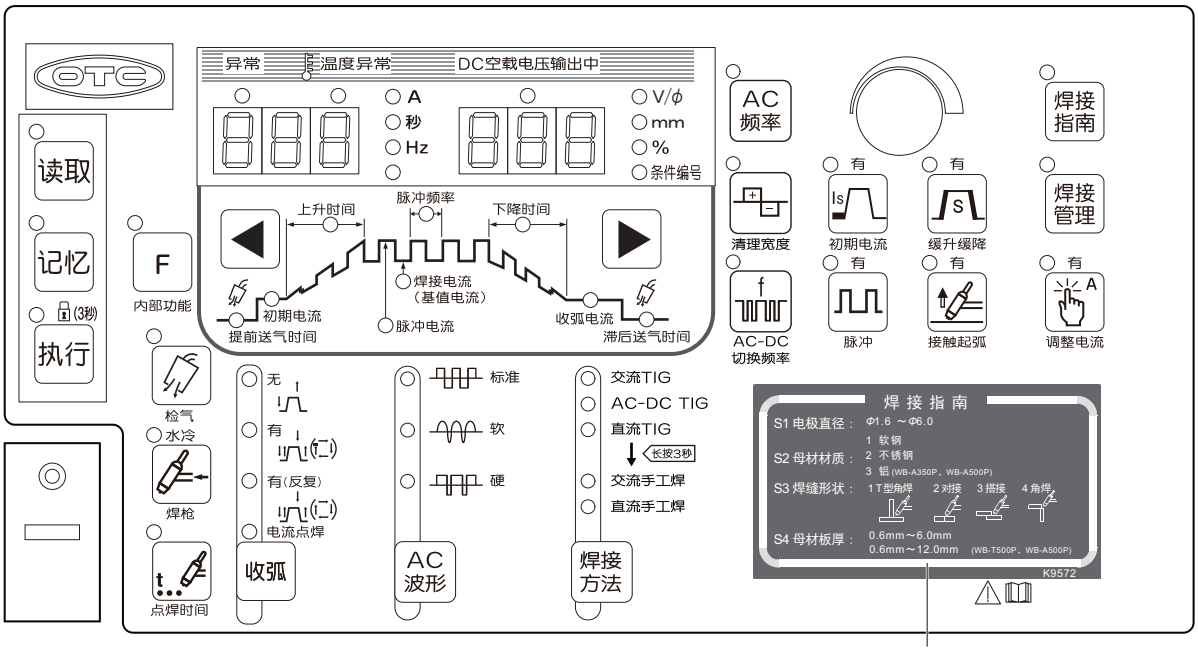
6.9.3 设定焊接指南的重新设定与结束

本节对焊接指南的重新设定方法与结束方法进行说明。

- 焊接指南的重新设定
  - 快速按下 “ 焊接指南 ” 键。
    - ⇨ “ 焊接指南 ” 键的 LED 点亮为绿色。
- 焊接指南的结束
  - 按住 “ 焊接指南 ” 键 1 秒钟以上。
    - ⇨ “ 焊接指南 ” 键的 LED 熄灭。

6.9.4 焊接设定指南用标牌的粘贴

请按下图所示，粘贴焊接设定指南用标牌。



焊接设定指南用标牌　NK9572

6.10 内部功能的设定

本节对内部功能的设定方法及其详细内容进行说明。
为了更方便地使用焊接电源，可根据客户的使用环境变更内部功能。

6.10.1 内部功能的设定方法

本节对内部功能的设定方法进行说明。
内部功能的详细说明 （☞ 6.10.2 各内部功能的详细说明）

提　示

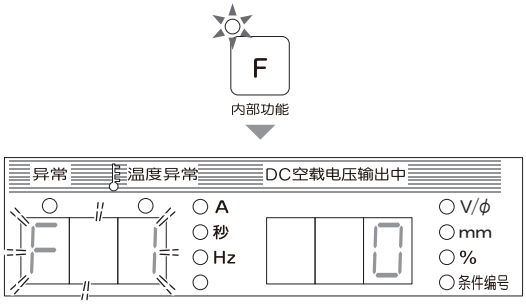
- 内部功能自变更设定值起生效。要变更内部功能的设定值时，请仔细确认功能编号 （内部功能编号）没有错误并且功能设定正确。

步　骤

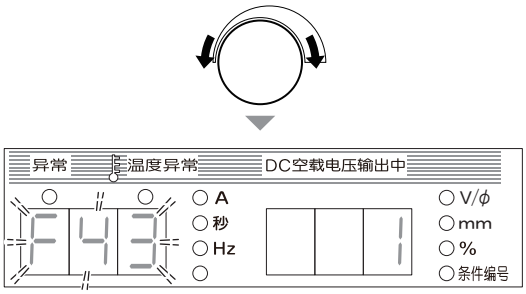
1. 按住 “ 内部功能 ” 键 1 秒钟以上。

⇨ 左数字表中闪烁显示功能编号。

⇨ 右数字表中显示功能编号的设定值。



2. 转动参数调整旋钮，显示设定对象的功能编号。



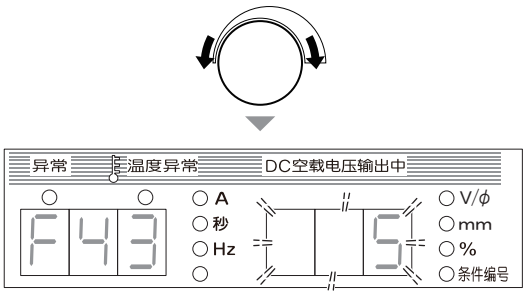
3. 快速按下 “ 内部功能 ” 键。

⇨ 右数字表的显示变为闪烁状态。

4. 转动参数调整旋钮，变更设定值。

⇨ 设定值自变更起生效。

⇨ 如果快速按下 “ 内部功能 ” 键，则可恢复为步骤1的状态。



5. 按住 “ 内部功能 ” 键 1 秒钟以上。

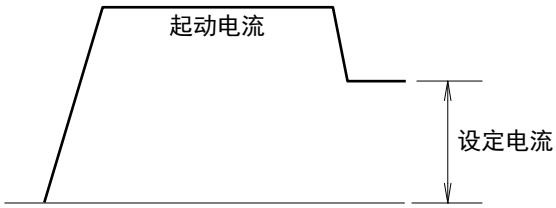
⇨ 内部功能设定结束，恢复为通常的显示。

6.10.2 各内部功能的详细说明

本节按内部功能编号顺序依次对内部功能进行详细说明。

6.10.2.1 F1：起动电流的微调

对 TIG 焊接开始时的起动电流进行微调。
将标准起动电流的输出值设为 100%，可在 10 ～ 200% 的范围内调整其输出值。



- 起动电流的微调值显示 / 绝对值显示

  设定本功能期间，右数字表中会显示起动电流的 “ 微调值 ” 或 “ 绝对值 ”。每按下 “◀” 或 “▶” 键，显示都会进行切换。可通过单位 LED 确认显示哪个值。

  - “%” LED 点亮时：显示微调值。
  - “V/ φ ” LED 点亮时：显示绝对值 （通过标准值增加或减少调整值后得到的值）。

- 关于微调的大致标准
  - 起弧时，如果进行开孔，则降低起动电流。
  - 难以起弧时，提高起动电流。

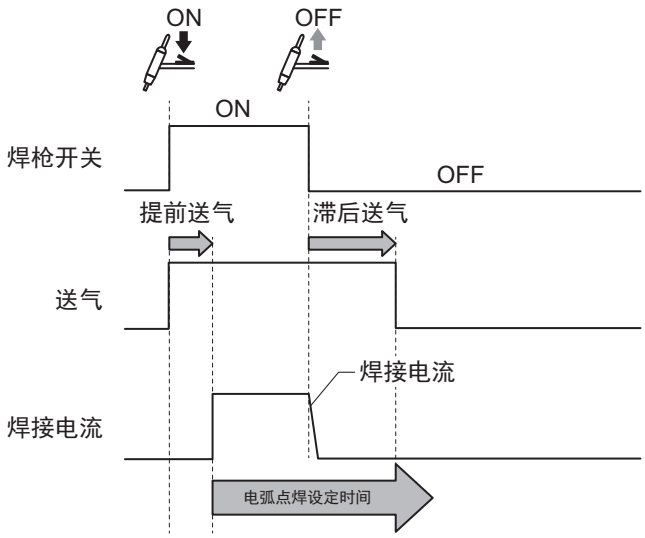
提　示

- **起动电流的上限值为 500A、下限值为 2A。不能超出该值进行调整。**

6.10.2.2　F2：电流点焊时的时序切换

电流点焊模式时，可设为在将焊枪开关设为 OFF 状态时，即使在电弧点焊期间内，也进行断弧。
将该功能设为有效时，请在电流点焊处理期间将焊枪开关保持为打开状态。

- “ON”：本功能有效，即使在电流点焊期间，将焊枪开关设为 OFF 之后，也会进行断弧。
- “OFF”：本功能无效。

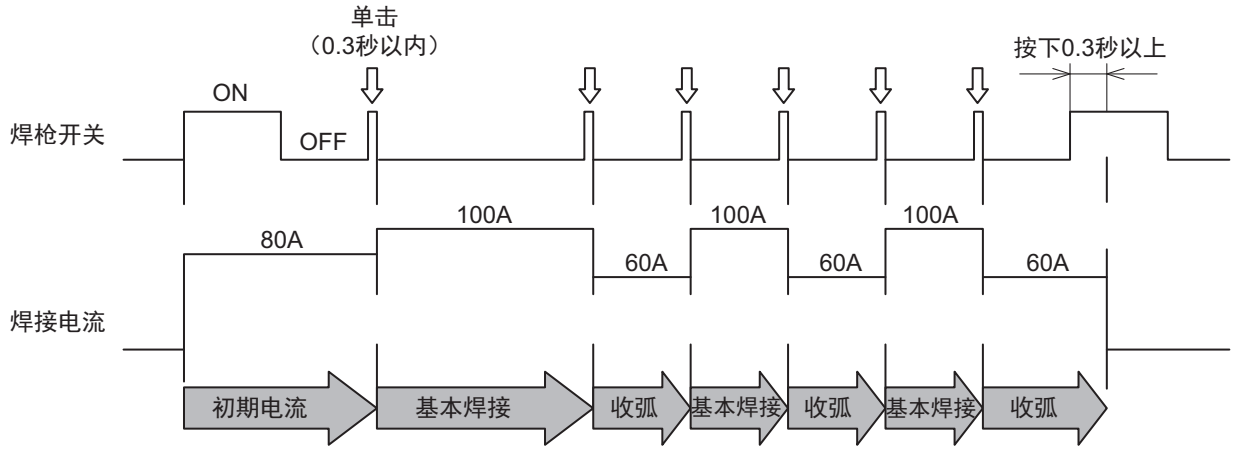


6.10.2.3　F3：反复时的结束方法

有收弧 （反复）模式时，通过快速按下起动开关，可交互切换 “ 焊接电流 ” 与 “ 收弧电流 ”。焊接结束时，按住起动开关。

- “ON”：本功能有效。
- “OFF”：本功能无效。

例：
设为初期焊接电流 80A/ 基本焊接电流 100A/ 收弧电流 60A 时，采用下述流程。



6.10.2.4 F4：自动 / 手动模式

将焊接电源与机器人或自动机组合使用时，可根据用途设定焊接电源的 I/O （接口）。
设定 “0” ～ “2” 如下所示。设定 “3” 与 “4” 为本公司机器人专用模式。详情请参照本公司机器人控制装置的使用说明书。

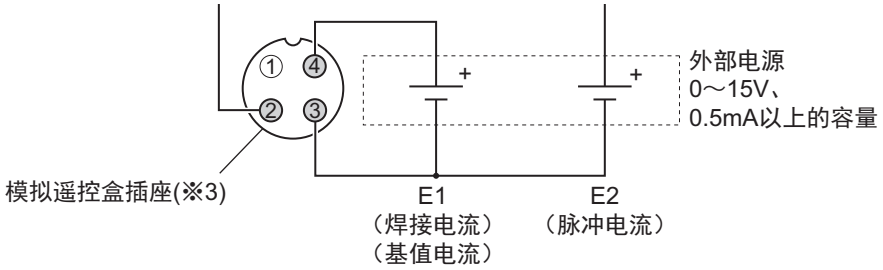
项目	设定		
	0 （手动模式）	1 （自动机 1 模式）	2 （自动机 2 模式）
动作停止的解除	短接外部接线端子台 TM3 的 3-4 号 （动作停止端子），然后重新打开电源。（※2）	短接外部接线端子台 TM3 的 3-4 号 （动作停止端子）。（※2）	
焊接电流 / 脉冲电流	通过操作面板或遥控盒进行设定。	通过外部的指令电压进行设定。（※1）	通过操作面板或遥控盒进行设定。
异常的解除	排除异常原因之后，重新打开电源。	排除异常原因之后，重新打开电源。 或将外部接线端子台 TM3 的 3-4 号 （动作停止端子）置于开路 / 短路状态。（※2）	

※1：如下图所示，请将外部指令电压输入到模拟遥控盒插座的端子 （2-3 号、2-4 号）中。
此外，输入与输出之间的关系如 “F5：外部指令电压最大值 ” 中的图形所示。（☞ 6.10.2.5 F5：外部指令电压最大值）

请在输入起动信号 100ms 以上之前，确实输入指令电压。
请使用电流容量为 0.5mA 以上的外部电源。

⚠注　意

- E1 与 E2 请在 0 ～ 15V 的范围内供给电压。
  如果超出 15V，则可能会导致焊接电源控制电路损坏。

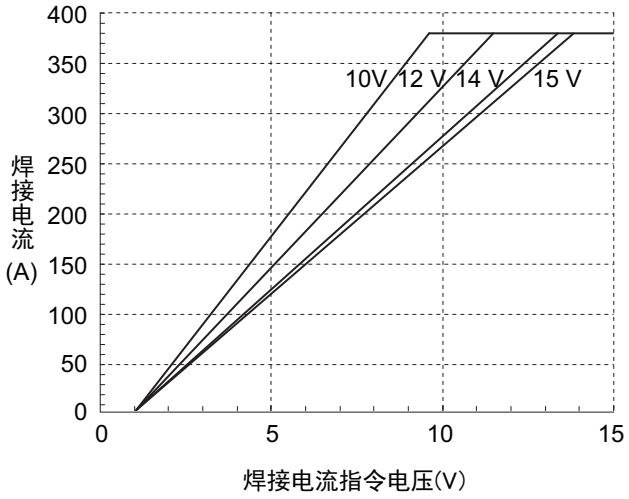


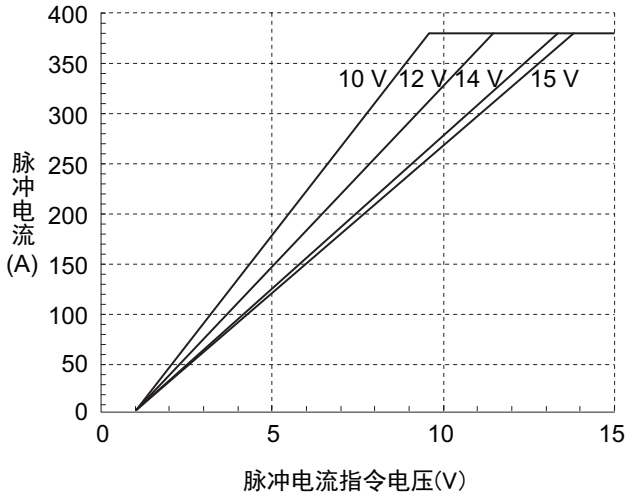
※2：外部接线端子台的详细说明 （☞ 4.6.1 与外部设备的连接）
※3：模拟遥控盒插座的适合插头：规格 DPC25-4A/4730-005

6.10.2.5 F5：外部指令电压最大值

将内部功能 F4 （自动 / 手动模式）设为 “1” （自动机 1 模式）使用时，设定从外部输入的指令电压的最大值。
请从 10V、12V、14V 或 15V 中选择。

下表所示为指令电压与焊接电流 / 脉冲电流的关系。
（请将下表作为大致标准。实际输出可能会因外部输入线 （指令电压线）或母材侧 / 焊枪侧电缆等的配线长度、铺设等而与下表不同。）





6.10.2.6 F6：防触电功能

交流手动焊接、直流手动焊接时使用防电击功能。是焊接期间以外时，通过将焊接电源的无载电压限制为较低的电压以降低作业人员触电危险的安全功能。
因此，在高空作业或狭窄场所等现场作业中使用时，请将防触电功能设为 “ON” （使用）使用。
出厂时的设定为 “ON” （使用）。

- “ON”：本功能有效。
- “OFF”：本功能无效。

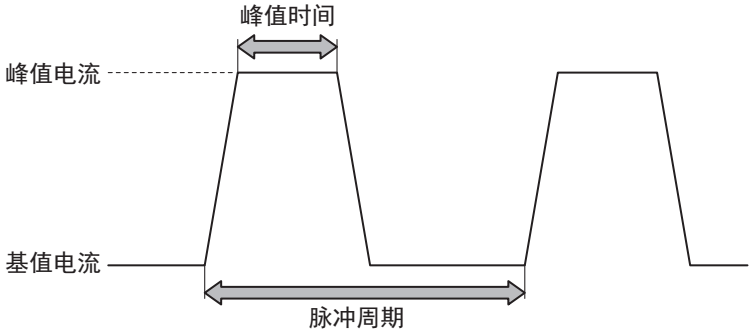
附 注

- 连接 K-300 （外挂型防电击装置）时，请将本功能设为 “OFF” 使用。

6.10.2.7 F7：脉宽的设定

设定脉宽相对于脉冲输出时的 1 周期的比例。
脉宽比例按下图中的 “ 峰值时间 ”/“ 脉冲周期 ” 计算，然后利用本功能设定其百分比。

- 脉宽比例的设定范围：5 ～ 95%



6.10.2.8 F8：焊接结果显示时间

焊接结束时，左 / 右数字表中闪烁显示焊接电流值与焊接电压值。设定此时的闪烁显示时间。
闪烁显示值为焊接即将结束之前的 1 秒钟的平均值。

- 焊接结果显示时间的设定范围：0 ～ 60 秒

6.10.2.9 F9：模拟遥控盒刻度

使用模拟遥控盒 （选购品）时，设定模拟遥控盒的刻度。
可使用的模拟遥控盒的刻度与刻度板因焊接电源的额定输出电流而异。

焊接电源的额定输出电流	可使用的刻度与刻度板
350A	400/300/200/100

- 分别备有用于 400A、300A、200A、100A 的刻度板。请根据设定的模拟遥控盒的刻度更换刻度板。
  （☞ 6.11 模拟遥控盒 （选购品）的操作）
- 在低电流区域使用时，设为 “100” 是非常便利的。

6.10.2.10 F10：模拟遥控盒上限值设定

可设定通过模拟遥控盒调整的焊接电流与脉冲电流范围的上限值 （将旋钮向右转到头时的值）。在低电流区域进行焊接时，难以利用模拟遥控盒的旋钮进行电流微调时，如果利用本功能降低上限值，则易于进行电流微调。
设定范围为 1 ～ 250A。（用于交流手工焊、直流手工焊时，即使设为 250A 以上，电流设定的上限仍为 250A。）
出厂时的设定为 380A。

6.10.2.11 F11：单击操作的电流增减量

通过操作焊枪开关增加 / 减少焊接电流时，设定单击操作的电流增减量。本功能可在将 “ 调整电流 ” 键设为 “ON” 时使用。

- 请在 -100 ～ 100A 的范围内设定单击操作的电流增减量。

6.10.2.12 F12：双击操作的电流增减量

通过操作焊枪开关增加 / 减少焊接电流时，设定双击操作的电流增减量。本功能可在将 “ 调整电流 ” 键设为 “ON” 时使用。

- 请在 -100 ～ 100A 的范围内设定双击操作的电流增减量。

6.10.2.13 F13：脉冲时的电流调整的动作切换

该功能在 “ 有 ” 脉冲且将通过焊枪开关调整电流的功能设为 “ON” 时有效。可从下述项目中选择焊枪开关的单击操作动作。
出厂时的设定为 “1” 。

- “1” ：通过单击操作，仅使脉冲电流发生变化，而基值电流保持不变。
- “2” ：通过单击操作，使脉冲电流与基值电流双方以相同的电流量 （利用 F12、13 设定的值）进行变化。

6.10.2.14 F14：AC 比率

可在 AC-DC TIG 模式下设定 AC 比率。
出厂时 AC 比率被设为 70%。

- AC 比率的设定范围：10% ～ 90%

6.10.2.15 F15：清洁宽度的显示切换

设定清洁宽度时，可将右数字表中显示的值选为 “EP 比率 ” 或 “ 清洁作用强度 ” 。选择 “EP 比率 ” 时，单位 LED 中的 “%” LED 会点亮。另外，左数字表中点亮显示标准值。

- “ON” ： 显示 EP 比率。
  EP 比率的设定范围：10 ～ 50% （AC 波形：标准、柔和）
  5 ～ 30% （AC 波形：硬性）
- “OFF” ： 显示清洁作用的强度。
  清洁作用强度的设定范围：- 20 ～ 20 （AC 波形：标准、柔和）
  - 15 ～ 10 （AC 波形：硬性）

6.10.2.16 F16：脉冲波形调整

可变更 “ 有 ” 脉冲时的脉冲焊接的波形。

设定	功能名称	内容
0	标准脉冲	脉冲电流与峰值电流的切换最快。
1	软脉冲	是比标准脉冲更柔和的电弧。通过对电流变化进行平滑处理，可降低焊接声音。在平均电流相同的状态下与标准脉冲相比，不易烧穿，适合于薄板焊接。
2	输出稳定脉冲	在该脉冲条件下，即使提高脉冲频率使用，也易于维持脉冲电流与基底电流的平均电流，因此脉冲稳定。

6.10.2.17 F17：存储条件联锁功能 （连接焊接填充控制装置时）

连接焊接填充控制装置 (HC-71D) 时，可使焊接电源的焊接条件存储功能与焊接填充控制装置的送丝条件存储功能联锁，以共享存储条件编号。
比如，如果读取条件编号 2，则不仅读取焊接条件存储器中的 2 号，也从焊接填充控制装置的送丝条件存储器中读取 2 号条件。

- “ON” ：本功能有效。
- “OFF” ：本功能无效。

6.10.2.18 F19：警告的设定切换

发生警告时，可停止焊接电源的输出。

部分异常代码存在检测到异常之后也不停止焊接电源输出的警告基准。因此有时可能不会注意到异常代码的显示，但可通过使用本功能停止焊接电源的输出。

- “ON”：如果发生警告，则停止焊接电源的输出。
- “OFF”：即使发生警告，也不停止焊接电源的输出。

关于异常代码的解除 （☞ 9.1 发生错误时的处理）

6.10.2.19 F20：输入电压过低检测基准

设定初级侧电源的输入电压过低检测基准。如果初级侧电源电压低于本功能设定的值，则会显示异常代码。请在 260 ～ 380V 的范围内进行设定。

提　示

- 出厂时设为 320V。但由于焊接电源的输入电压规格为 342 ～ 418V，因此低于该范围时，可能会对焊接性产生影响。

6.10.2.20 F21：冷却风扇最大运转

可始终以最大速度进行冷却风扇旋转。

- “ON”：冷却风扇始终以最大速度进行旋转。即使设为“ON”时，也请注意不要超出负载持续率。（☞ 2.1.3 关于负载持续率）
- “OFF”：冷却风扇通过检测焊接电源内部的温度状况控制旋转速度 （节能运转）。
  本模式具有降低功耗的效果以及防止吸入多于粉尘的效果。

6.10.2.21 F22：切换操作音

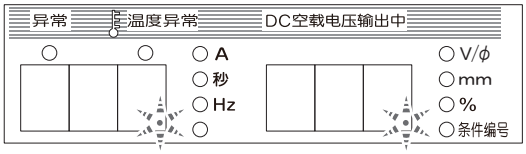
可设定不鸣响操作面板的操作音。

- “ON”：按下操作面板上的按键时，鸣响操作音。
- “OFF”：按下操作面板上的按键时，不鸣响操作音。

6.10.2.22 F23：休眠模式切换时间

一定时间未操作焊接电源时，可进入休眠模式 （停止模式）。

- “0”：本功能无效。
- “1” ～ “10”：本功能有效。
  请在 1 ～ 10 分钟的范围内设定到休眠模式的切换时间。休眠模式期间，具有降低功耗的效果。
  - 休眠模式期间，左 / 右数字表的数位位置的点进行闪烁。除此之外的操作面板上的显示全部熄灭。
  - 如果在休眠模式期间进行任何操作，则会恢复为原来的状态。



6.10.2.23 F25 ～ F28：外部输出端子的设定

设定外部输出端子的功能。

- F25：设定外部接线端子台 TM4 的 OUT-EXT1(3-4) 的功能。
- F26：设定外部接线端子台 TM4 的 OUT-EXT2(5-6) 的功能。
- F27：设定外部接线端子台 TM4 的 OUT-EXT3(7-8) 的功能。
- F28：设定外部接线端子台 TM4 的 OUT-EXT4(9-10) 的功能。

外部接线端子台的详细说明 （☞ 4.6.1 与外部设备的连接）

可在 F25 ～ F28 中设定的功能如下表所示。

设定	功能名称	内容
0	－	未分配功能。
1	脉冲同步输出	“ 有 ” 脉冲时，脉冲期间，端子之间形成闭路状态。
2	焊接监视警报	发生焊接监视警报 （7.2.2.3 焊接监视）时，端子之间形成短路状态。
3	EN 同步输出	在交流 TIG 模式下以及 EN 期间 （电极为 -），端子之间形成闭路状态。
4	AC 同步输出	在交流 AC-DC TIG 模式以及 AC 期间时，端子之间形成闭路状态。

6.10.2.24 F29 ～ F32：外部输入端子的设定

设定外部输入端子的功能。（使用机器人或自动机时）

- F29：设定外部接线端子台 TM3 的 IN-EXT1(5-9) 的功能。
- F30：设定外部接线端子台 TM3 的 IN-EXT2(6-9) 的功能。
- F31：设定外部接线端子台 TM3 的 IN-EXT3(7-9) 的功能。
- F32：设定外部接线端子台 TM3 的 IN-EXT4(8-9) 的功能。

外部接线端子台的详细说明 （☞ 4.6.1 与外部设备的连接）

可在 F29 ～ F32 中设定的功能如下表所示。

设定	功能名称	内容
0	－	未分配功能。
1	气阀	通过短接端子之间，气阀打开。（※1）
2	起动	通过短接端子之间，开始焊接。（与焊枪开关的 ON 具有相同的功能。）（※2）
3	焊接条件读取	通过组合信号，可读取已在存储器中登录的焊接条件。（※3）、（※4）
4	脉冲同步	与输入到外部接线端子台中的信号同步进行脉冲电流与基值电流的切换。 端子闭路时，为脉冲电流，开路时，为基值电流。（※5）
5	条件编号切换＋	通过短接端子之间，切换为后面的条件编号。（※6）、（※8）
6	条件编号切换－	通过短接端子之间，切换为前面的条件编号。（※7）、（※8）

※1：如果通过外部输入端子的信号打开气阀，焊接结束时或定时器 （2 分钟）时间到时，气阀不会关闭。要停止保护气体放出时，请务必将端子之间置于开路状态。

※2：位于焊接电源正面的焊枪开关插座无效。

※3：通过组合外部输入端子的信号，可读取在存储器中登录的条件编号 1 ～ 16 （登录编号 1 ～ 16）的焊接条件。读取的条件编号与信号之间的关系如下表所示。

条件编号	功能 （外部输入端子）			
（登录编号）	F29(IN-EXT1)	F30(IN-EXT2)	F31(IN-EXT3)	F32(IN-EXT4)
1	OFF （开）	OFF （开）	OFF （开）	OFF （开）
2	ON （关）	OFF （开）	OFF （开）	OFF （开）
3	OFF （开）	ON （关）	OFF （开）	OFF （开）
4	ON （关）	ON （关）	OFF （开）	OFF （开）
5	OFF （开）	OFF （开）	ON （关）	OFF （开）
6	ON （关）	OFF （开）	ON （关）	OFF （开）
7	OFF （开）	ON （关）	ON （关）	OFF （开）
8	ON （关）	ON （关）	ON （关）	OFF （开）
9	OFF （开）	OFF （开）	OFF （开）	ON （关）
10	ON （关）	OFF （开）	OFF （开）	ON （关）
11	OFF （开）	ON （关）	OFF （开）	ON （关）
12	ON （关）	ON （关）	OFF （开）	ON （关）
13	OFF （开）	OFF （开）	ON （关）	ON （关）
14	ON （关）	OFF （开）	ON （关）	ON （关）
15	OFF （开）	ON （关）	ON （关）	ON （关）
16	ON （关）	ON （关）	ON （关）	ON （关）

未设定 “3” 的外部输入端子信号被识别为 OFF。因此对于读取条件编号不需要 “ON” 状态的功能 （外部输入端子），可设定其他功能。

例 1）读取条件编号 3 的焊接条件时 （其 1）：
将 F30 设为 “3”，然后将外部输入端子 IN-EXT2 的信号设为 ON，即可读取条件编号 3。可在 F29、F31 与 F32 中设定其他功能。

例 2）读取条件编号 3 的焊接条件时 （其 2）：
将 F29 ～ F32 设为 “3”，然后将外部输入端子 IN-EXT2 的信号设为 ON、将其他外部输入端子的信号设为 OFF，即可读取条件编号 3。

例 3）读取条件编号 7 的焊接条件时：
将 F30/F31 都设为 “3”，然后将外部输入端子 IN-EXT2/IN-EXT3 的信号都设为 ON，即可读取条件编号 7。可在 F29/F32 中设定其他功能。

※4：即使利用本功能读取焊接条件之后，也可以通过前面板变更焊接条件或通过外部输入端子的 “ 直流 / 脉冲切换 ” 变更焊接方法。此时，分配本功能的外部输入端子的信号再次发生变化时，焊接条件被重新读取。

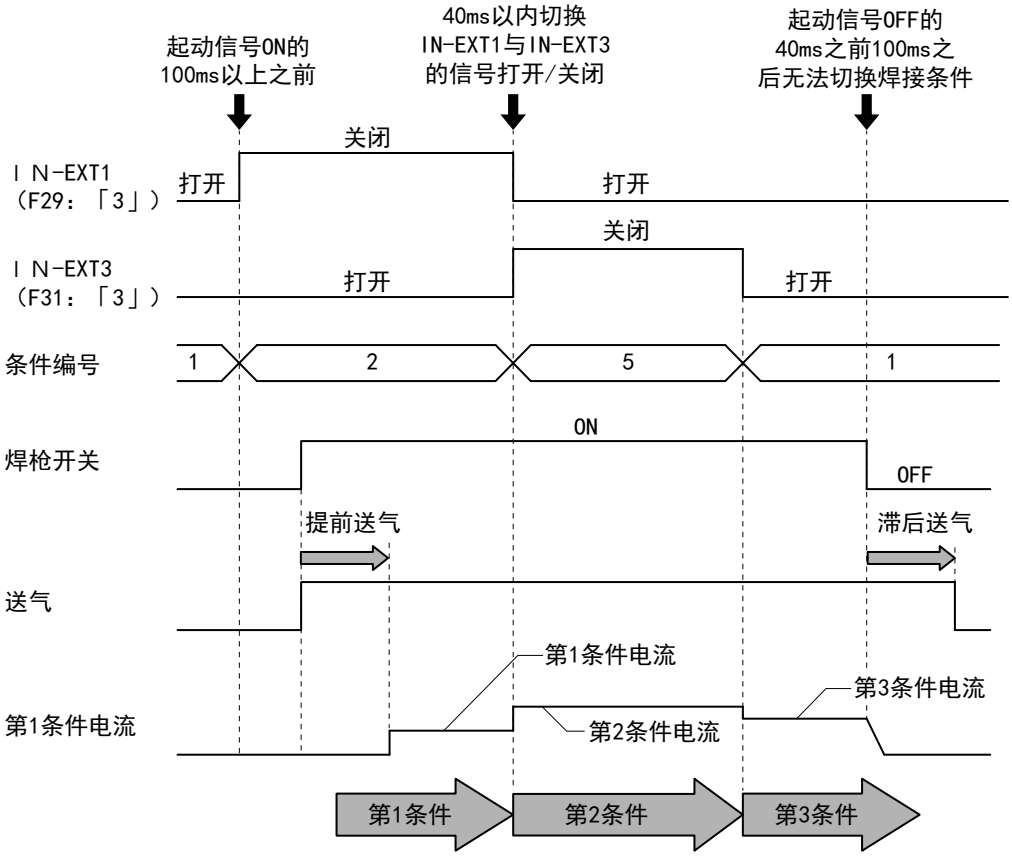
※5：初期电流与收弧电流期间，即使脉冲同步输入端子形成闭路状态，也不会变为脉冲输出。如果输入信号没有在至少 2ms 以上的期间内保持其电平，则不会切换状态。

※6：条件编号被切换为后面的编号，在条件编号切换模式之间的 300 毫秒内，通过短接端子之间读出条件。
条件编号已被切换为最大编号时，会切换为最小的编号。

※7：条件编号被切换为前面的编号，在条件编号切换模式之间的 300 毫秒内，通过短接端子之间读出条件。
条件编号已被切换为最小编号时，会切换为最大的编号。

※8：未在条件编号中注册焊接条件时，会切换为已注册的条件编号。焊接期间不变更条件。
要解除条件编号切换模式时，将外部输入端子置于开路状态。2 秒钟之后，会在数字表中显示电流与电压。

例：
在设定 F29：“3”/F30：“0”/F31：“3”/F32：“0” 时的例子中，采用下述流程。



- 请在焊枪开关 ON （起动信号 “ON”）的 100ms 之前，将 F29 ～ 32 设为 “3”，读取要使用的焊接条件（条件编号）。
- 同时切换多个信号 （开关）时，请在 40ms 以内进行切换。
- 请在焊枪开关 OFF （起动信号 “OFF”）的 40ms 之前 100ms 之后，请勿在外部输入端子的设定中变更设定 “3” 的端子信号。

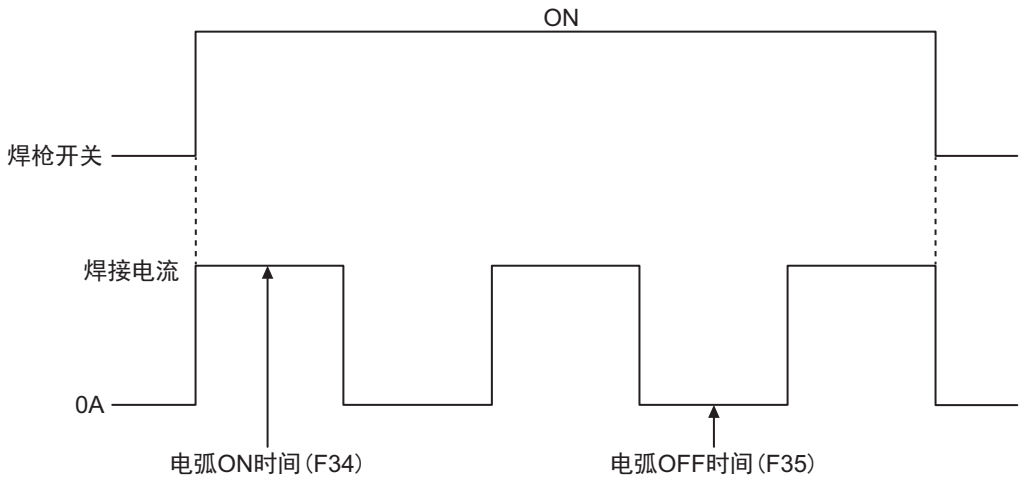
6.10.2.25 F33：TIG 间隔功能

是在交流 TIG 模式、AC-DC TIG 模式、直流 TIG 模式下用于控制输入热量而重复进行电弧 ON/OFF 的功能。

- “ON”：本功能有效。
- “OFF”：本功能无效。

提　示

- 会频繁施加高频电压，以便重复进行电弧 ON/OFF。
- 本功能有效时，不能使用接触起弧。



6.10.2.26 F34：TIG 间隔的电弧 ON 时间

用于设定 TIG 间隔功能时的电弧 ON 时间。

- 请在 0.05 ～ 9.99 秒的范围内设定电弧 ON 时间。

6.10.2.27 F35：TIG 间隔的电弧 OFF 时间

用于设定 TIG 间隔功能时的电弧 OFF 时间。

- 请在 0.05 ～ 9.99 秒的范围内设定电弧 OFF 时间。

6.10.2.28 F36：手动焊接焊枪开关功能

在交流手动焊接模式、直流手动焊接模式下，利用焊枪开关进行焊接开始与停止操作。

按下焊枪开关的话，会输出无载电压，因此，在输出无载电压期间，使焊条接触母材，进行起弧。

如果松开焊枪开关，输出则会停止，焊接结束。无需抬起焊条结束焊接。

- “ON”：手动焊接模式时，利用焊枪开关进行焊接开始与停止操作。
- “OFF”：手动焊接模式时，会自动输出无载电压。焊接结束时，请抬起焊条，结束焊接。

提　示

- 焊接期间焊条粘附时，通过松开焊枪开关停止输出，则易于从工件上挪开焊条。另外，由于挪开时不产生电弧，因此工件上也不会有电弧痕迹。

6.10.2.29 F37：特性切换 （交流手动焊接）

在交流手动焊接模式下，将静态特性切换为恒电流特性或下垂特性。

设为下垂特性时，如果电弧长度缩短，输出电流则会增大，反之，电弧长度延长的话，输出电流则会减小。

- “ON”：在交流手动焊接模式下，静态特性为下垂特性。
- “OFF”：在交流手动焊接模式下，静态特性为恒电流特性。

提　示

- 静态特性为恒电流特性时，不受电弧长度左右，输出恒定的电流。

6.10.2.30 F38：下垂特性电流变化量调整 （交流手动焊接）

用于在交流手动焊接的下垂特性功能时设定电流相对于电弧长度的变化量。

- 请在 -100 ～ 100 的范围内设定电流变化量调整。
- 设为负值时，电流的变化量会增大。
- 设为正值时，电流的变化量会减小。

6.10.2.31 F39/F40：电流显示调整 （增益 / 偏置）

左数字表中的电流显示值与实际电流值不同时，设定调整值 （增益 / 偏置）。

由于利用软件处理输出的平均值，因此电流显示值可能会与实际电流值不同。此时可使用本功能对电流显示值进行微调。

- 在内部功能 F39 中设定增益，在 F40 中设定偏置。
  即使变更设定值，也仅修正显示，输出的焊接电流不会发生变化。
- 有关详细的调整方法，请联系代理店或本公司营业所。

附　注

- 请勿意外变更本功能的设定。

6.10.2.32 F41/F42：电压显示调整 （增益 / 偏置）

右数字表中的电压显示值与实际电压值不同时，设定调整值 （增益 / 偏置）。

由于利用软件处理输出的平均值，因此电压显示值可能会与实际电压值不同。此时可使用本功能对电压显示值进行微调。

- 在内部功能 F41 中设定增益，在 F42 中设定偏置。
  即使变更设定值，也仅修正显示，输出的焊接电压不会发生变化。
- 有关详细的调整方法，请联系代理店或本公司营业所。

附　注

- 请勿意外变更本功能的设定。

6.10.2.33 F43：CAN ID

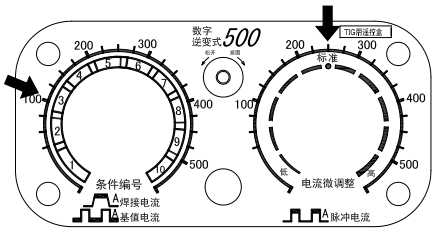
通过 PC 监视系统等使用多台焊接电源时，设定 CAN 用 ID。

6.10.2.34 F44：利用遥控盒读取焊接条件

设定是否利用模拟遥控盒（选购品）读取已在存储器中登录的焊接条件。本功能可在将内部功能 F4（自动 / 手动模式）设为“0”时使用。

- “ON”：利用模拟遥控盒（选购品）读取焊接条件。
  - 通过将模拟遥控盒的焊接电流设定旋钮对准刻度板的条件编号“1”～“10”，可读取在条件编号“1”～“10”中登录的焊接条件。

例：
右图所示为读取条件编号“3”并将电压值设为与存储器中登录的焊接条件相同（不进行微调）时的例子。

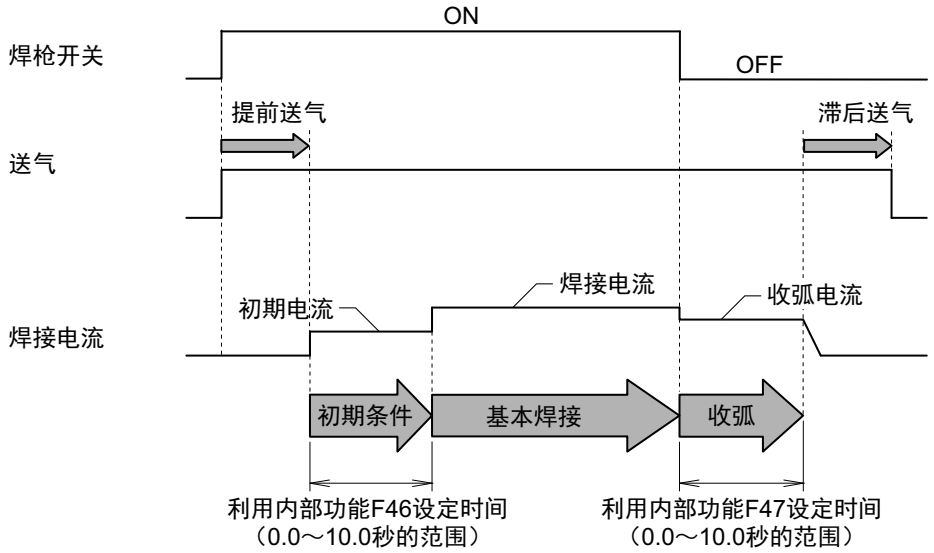


- “OFF”：本功能无效。
- 下述情况时，无法使用本功能。
  - 未在存储器中登录焊接条件时
  - 未连接模拟遥控盒（选购品）时
  - 将内部功能 F45（特殊收弧时序）设为“ON”（有效）时
  - “调整电流”键被设为“ON”（有效）时
  - 将内部功能 F29 ～ 32（外部输入端子设定）之一设为“2”（起动）或“3”（焊接条件读取）时
  - 将内部功能 F4（自动 / 手动模式）设为“0”（手动模式）以外

6.10.2.35 F45/F46/F47：特殊收弧时序 （有效 / 初期时间设定 / 收弧时间设定）

可在 “ 无收弧 ” 的焊接时序中利用初期条件与收弧条件。

- 如果将内部功能 F45 设为 “ON”，即使在 “ 无收弧 ” 焊接时，也可进行 F46/F47 设定时间的初期焊接 / 收弧处理。
- 设为 “ON” 期间，“ 收弧切换 ” 键的 “ 无收弧 ”LED 则会进行闪烁，内部功能 F46 与 F47 变为有效状态。
- 在内部功能 F46 中设定初期焊接的时间。请在 0.0 ～ 10.0 的范围内进行设定。
- 在内部功能 F47 中设定收弧处理的时间。请在 0.0 ～ 10.0 的范围内进行设定。



提　示

- 将内部功能 F45 设为 “ON” 时，自动变为 “ 无收弧 ” 焊接的设定，无法使用其他焊接模式。（“ 收弧切换 ” 键不起作用。）
- 收弧处理期间的焊接方法与基本焊接相同。

- 下述情况时，无法使用本功能。
  - 将内部功能 F44 （利用遥控盒读取焊接条件）设为 “ON” （有效）时
  - “ 调整电流 ” 键被设为 “ON” （有效）时
  - 将内部功能 F29 ～ 32 （外部输入端子设定）之一设为 “3” （焊接条件读取）时

6.10.2.36 F48：电流值 （初期电流、收弧电流）的设定切换

选择 “ 有收弧 ” 时，可按照以基本条件的电流值为基准的百分比，设定初期电流与收弧电流的电流值。

- “ON”：本功能有效。
  利用 F49 设定初期电流的电流值，利用 F50 设定收弧电流的电流值。
- “OFF”：本功能无效。

6.10.2.37 F49：电流值 （初期电流）的设定

可按照以基本条件的电流值为基准的百分比，设定初期电流的电流值。

- 电流值 （初期电流）的设定范围：10 ～ 300%

6.10.2.38 F50：电流值 （收弧电流）的设定

可按照以基本条件的电流值为基准的百分比，设定收弧电流的电流值。

- 电流值 （收弧电流）的设定范围：10 ～ 300%

6.10.2.39 F52：简易记录数据功能的数据种类

选择使用简易数据记录功能时的保存数据。
设定值与可保存数据的组合如下所示

设定	焊接电流（设定值）	焊接电流（实测值）	焊接电压（实测值）
0	—	—	—
1	可保存	可保存	可保存

关于简易数据记录功能 （☞7.3 数据的备份 （数据的利用））

6.10.2.40 F53：记录数据功能的采样间隔

选择使用简易数据记录功能时的数据采样间隔。
设定值与数据采样间隔之间的关系如下所示。

设定	采样间隔
1	10ms
2	100ms
3	1s

关于简易数据记录功能 （☞7.3 数据的备份 （数据的利用））

6.10.2.41 F55 ～ F59：未使用

本功能在连接其他公司的自动机时使用。

6.10.2.42 F60：电极形成功能

交流 TIG 模式与 AC-DC TIG 模式时，起弧时弄圆电极，形成最佳的电极形状。 电弧会因电极变圆而稳定。

如果开始焊接，本功能则会自动失效。

已更换电极时，需要再次将本功能设为有效。

- 使用本功能时，从 1.6/2.4/3.2/4.0/4.8/5.6/6.4Φ 中选择电极直径。
- 「OFF」：本功能无效。

6.10.2.43 F61：电极形成微调

电极形成功能有效时，对电极顶端的形状进行微调。

请根据电极的研磨角度对形成时间进行微调。

- 如果研磨角度为锐角，则设为负值。
- 如果研磨角度为钝角，则设为正值。

6.10.2.44 F62：延长电缆模式

在交流 TIG 模式与 AC-DC TIG 模式下使用焊接电源时，设定用于延长电缆的焊接控制。

如果延长母材侧 / 焊枪侧电缆等焊接电缆并进行缠绕，则会发生 E-751 的异常代码 （次级侧过电压异常）。此时，通过将本功能设为 “ON” （延长电缆模式），可进行改进。

- “ON”：延长电缆模式
  设为 “ON” 时，请以延长电缆的长度往返超过 30m 的情况为大致标准。如果设为 “ON”，“AC 波形 ”LED 则会进行闪烁。
- “OFF”：标准模式
  是标准的交流 TIG 模式与 AC-DC TIG 模式。

附　注

- 如果将延长电缆模式设为 “ON”，AC 频率的设定范围则会被限制为 30 ～ 100Hz。 另外，与标准模式相比，可能会因输出电缆的状态而不输出设定电流。
- 如果延长输出电缆，高频启动电压则会因电缆的铺设而衰减，这会损害起弧性。未以高频启动方式进行启动时，请切换为接触起弧方式。

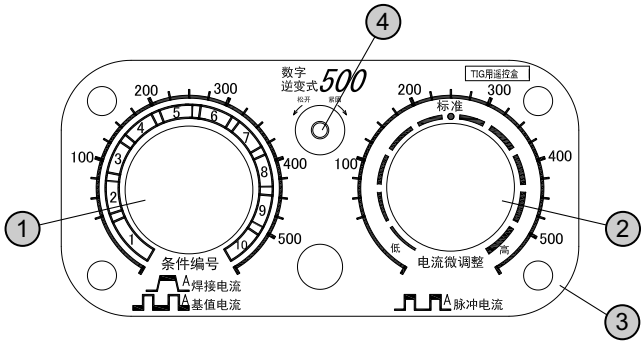
6.10.2.45 F77：焊接结果管理功能识别编号

设定使用焊接结果管理功能时的焊接电源的识别编号。
利用本功能设定的识别编号在对焊接结果管理功能的数据进行备份时，属于文件名的一部分。（☞ 7.3.4 关于焊接结果管理功能）

- 识别编号的设定范围：1 ～ 999

6.11 模拟遥控盒 （选购品）的操作

本节对配置在模拟遥控盒 （选购品）上的旋钮或按钮的功能以及操作进行说明。
连接模拟遥控盒时，以模拟遥控盒侧的设定为优先，因此无法在焊接电源的操作面板侧设定基本条件。（可在操作面板侧设定初期电流与收弧电流。）



编号	名称	功能
1	焊接电流调整旋钮	设定焊接电流。设定值显示在焊接电源侧的左数字表中。
2	脉冲电流调整旋钮	设定脉冲电流。利用参数选择键选择脉冲电流时，在左数字表中显示设定值。
3	刻度板（※1）	刻度板备有下述 3 种类型。 • 500/400/300/200/100 请根据设定的模拟遥控盒的刻度 （☞ 6.10.2.9 F9：模拟遥控盒刻度 ） 更换刻度板。
4	固定螺丝	更换刻度板时，逆时针转动并拆下固定螺丝。

※1：进行薄板焊接时等在低电流区域进行调整时，通过使用附带的满刻度 100A 刻度板，可进行细致的调整。使用 100A 刻度板时，请将内部功能（F9）设为 “100”。（☞ 6.10.2.9 F9：模拟遥控盒刻度 ）

提　示

- 在焊接电源上连接模拟遥控盒时或从焊接电源上拆下时，请将焊接电源的开关设为 OFF。
- 将模拟遥控盒连接到焊接电源的模拟遥控盒插座上，然后将电源开关设为 ON，则会自动进行识别。

第 7 章　管理员功能

本章对焊接条件的保护功能与初始化等面向管理员的功能进行说明。

7.1 焊接条件的保护

本节对焊接条件的保护功能（密码功能）进行说明。如果将本功能设为有效，解除误操作防止功能（☞ 5.4.2 防止操作面板的误操作）时，则需要输入密码。
误操作防止功能可禁止下述操作，以防止焊接条件被轻易地变更。

- 焊接条件的设定操作（可确认设定）
- 模式变更键与参数调整旋钮的操作

不禁止检气等不影响焊接条件的功能。如果将误操作防止功能设为无效，则可进行上述操作。

附　注

- **请将设定的密码记录在纸上并妥善保管。**
- **变更密码时，也需要输入当前的密码。**
- **设定密码并将误操作防止功能设为有效时，即使重新打开电源或对焊接条件与内部功能进行初始化，误操作防止功能也不会变为无效状态。**
- **忘记密码时，请联系代理店或本公司营业所。**

7.1.1 密码的设定 / 变更

本节对密码的设定方法与变更方法进行说明。

- 设定密码期间，不能进行焊接作业。
- 请将密码设为“000”以外的 03 位数字。如果设定“000”，则表明未设定密码。（无密码状态）
- 要中途重新设定密码时，请按下“◀”或“▶”键，进行数位移动。
- 要中途停止密码设定时，请将电源开关设为 OFF。

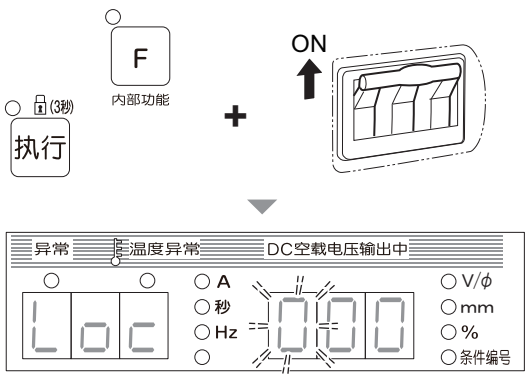
附　注

- **设定密码时，请将事先确定的密码记在纸上并放在手边，然后再进行作业。**

步　骤

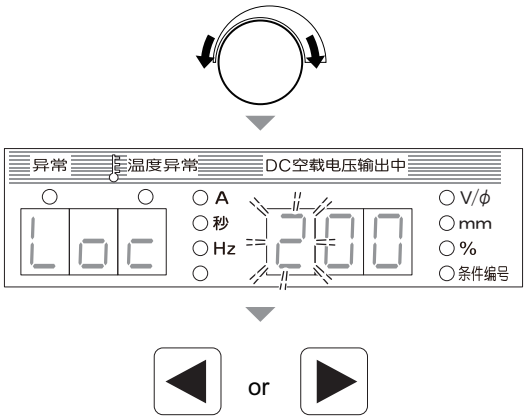
1. **将电源开关设为 OFF。**
2. **在同时按下“内部功能”键与“执行”键的状态下，将电源开关设为 ON。**

- 请按住 2 个键，直至左数字表中显示“Loc”。（按“PAS”→“Loc”的顺序进行显示。）
  显示“Loc”之后，请松开键。
- 已设定密码时，“Loc”显示会进行闪烁。
  要变更密码时，请通过“7.1.2 防止误操作的解除”步骤 2 开始的操作解除密码，然后进入下述步骤。（☞ 7.1.2 防止误操作的解除）
- 未登录密码时，“Loc”显示点亮。请确认“Loc”显示未进行闪烁，然后进入下述步骤。



3. 转动参数调整旋钮，设定百位的密码。

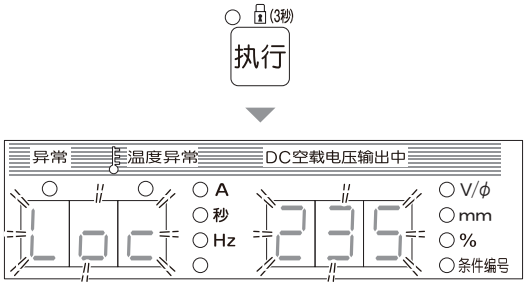
● 右数字表中的百位进行闪烁显示。请显示任意密码，然后按下 “ 参数选择 ” 键。
右数字表的闪烁移动到十位位置。



4. 进行与步骤 3 相同的操作，设定十位与个位的密码。

5. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 左数字表与右数字表中的显示交互进行闪烁。



6. 确认密码没有错误，然后按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 密码被设定。

提　示

- 设定密码之后，按住 “ 执行 ” 键 3 秒钟以上，“ 执行 ” 键的 LED 则会点亮，误操作防止功能生效。如果将误操作防止功能设为无效，需要输入密码。

7.1.2 防止误操作的解除

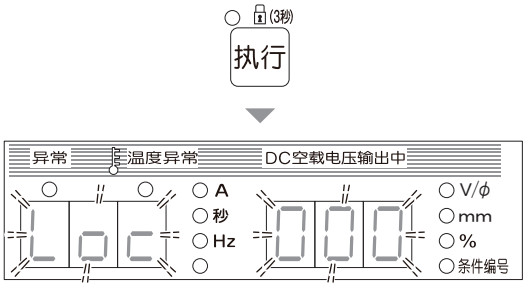
本节对附加密码的防止误操作的解除方法进行说明。

- 要中途重新输入密码时，请按下“◀”或“▶”键，进行数位移动。
- 要中途停止密码解除时，请按住“内部功能”键 1 秒钟以上。

步 骤

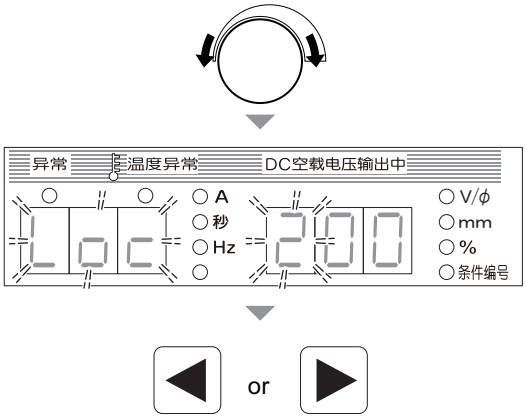
1. 按住“执行”键 3 秒钟以上。

⇨ 左数字表中闪烁显示“Loc”。（按“PAS”→“Loc”的顺序进行显示。）



2. 转动参数调整旋钮，输入要设定的百位密码。

● 右数字表中的百位进行闪烁显示。请显示要设定的密码，然后按下“参数选择”键。
右数字表的闪烁移动到十位位置。

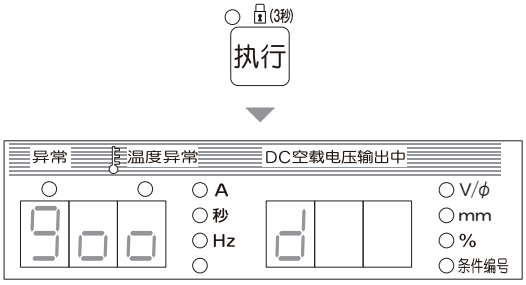


3. 进行与步骤 2 相同的操作，输入十位与个位的密码。

4. 按下“执行”键。

⇨ 如果与右面设定的密码一致，左 / 右数字表中则会显示“goo”/“d”，锁定被解除。

⇨ 密码不一致时，左数字表中则会显示“bAd”并返回到步骤 2 的状态。



7.2 焊接结果管理功能

本节对焊接结果管理功能进行说明。可利用本功能进行下述管理。

焊接管理项目	管理编号	初期值	设定范围	内容
焊接点数管理	P10	0	—	焊接点数的累计 （次）
	P11	0	0 ～ 999	焊接点数的目标值设定 （次）
	P12	0	0 ～ 5	达到焊接点数目标值时的动作设定
总焊接时间管理	P20	0	—	总焊接时间的累计 （分）
	P21	0	0 ～ 999	总焊接时间的目标值设定 （分）
	P22	0	0 ～ 5	达到总焊接时间目标值时的动作设定
焊接监视	P30	0	—	平均值监视范围的设定 （电流 / 电压）
	P31	100	0 ～ 100	正侧电流容许误差的设定 （%）
	P32	100	0 ～ 100	负侧电流容许误差的设定 （%）
	P33	100	1 ～ 100	焊接电压上限值的设定 （V）（※1）
	P34	0	0 ～ 99	焊接电压下限值的设定 （V）（※1）
	P35	0	0 ～ 100	异常判定时间的设定 （秒）
	P36	0	0 ～ 2	焊接条件异常检测时的动作设定
总运转时间管理	P40	0.0	—	总运转时间的累计 （小时）（※2）
	P41	0.0	—	总运转时间的累计 （小时）（※2）
	P42	oFF	oFF/cLr	管理数据的清除 （※3）

※1：进行限制，以免上限值低于下限值。
※2：100 以下的值显示到小数点第一位。
※3：如果将 P42 设为 “cLr” 并结束焊接管力模式，P10、P20、P40、P41 的值则会被清除。

管理内容的详细说明 （☞ 7.2.2 焊接管理项目的详细说明）

7.2.1 焊接结果管理功能的设定

本节对焊接结果管理功能的设定方法进行说明。

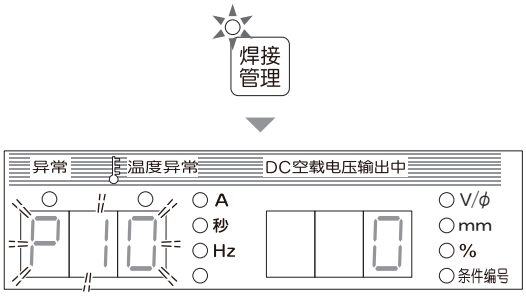
步 骤

1. 按住 “ 焊接管理 ” 键 1 秒钟以上。

⇨ “ 焊接管理 ” 键的 LED 点亮。

⇨ 左数字表中显示管理编号。

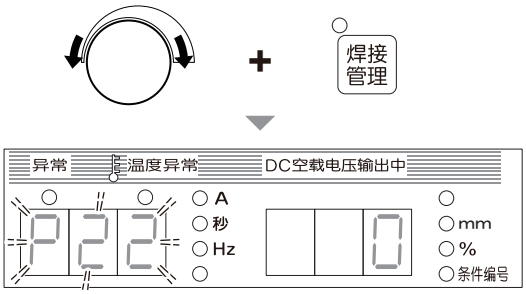
⇨ 右数字表中显示该管理编号设定的数据值。



2. 使用参数调整旋钮与 “ 焊接管理 ” 键，变更为要设定的管理编号。

- 如果转动参数调整旋钮，管理编号的十位则会被变更。（例：“P10” → “P20” → “P30” → “P40”）
- 如果快速按下 “ 焊接管理 ” 键，管理编号的个位则会被变更。（例：“P10” → “P11” → “P12”）

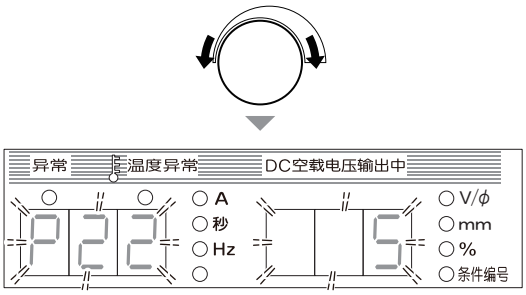
⇨ 如果将左数字表的显示变更为可设定的管理编号，右数字表中的显示则会进行闪烁。



3. 转动参数调整旋钮，变更设定值。

⇨ 设定值显示在右数字表中。

⇨ 要切换为其他管理编号时，请快速按下“焊接管理”键，将左数字表中的个位设为“0”，然后进行与步骤 2 相同的操作。



4. 按住 “ 焊接管理 ” 键 1 秒钟以上。

⇨ 保存已变更的值，“ 焊接管理 ” 键的 LED 熄灭。

⇨ 达到设定的目标值时或检测到焊接条件异常时，左 / 右数字表中会显示警报。（☞ 7.2.2 焊接管理项目的详细说明）

7.2.2 焊接管理项目的详细说明

本节对焊接管理项目进行详细说明。

7.2.2.1 焊接点数管理

进行有关焊接点数的管理。

- P10（焊接点数的累计）
  将焊枪开关为 ON 时开始流过电流～焊枪开关为 OFF 时停止输出之间累计为 1 次计数（焊接点数 1 次）。

  数据值的显示范围为 0 ～ 999 次，根据“P12”的设定，数据值被清除。（设为可继续进行动作时，如果超出 999，则会被清除并恢复为从 0 开始的计数。）
- P11（焊接点数的目标值设定）
  请在 0 ～ 999 次的范围内设定焊接点数的目标值。如果“P10”的数据值达到此处设定的焊接点数，则会显示目标值到达时的警报。（☞ 7.2.2.4 关于达到目标值时的警报显示）
- P12（达到焊接点数目标值时的动作设定）
  请在 0 ～ 5 的范围内设定达到“P11”设定目标值时的动作。设定值与达到目标值时的动作之间的关系如下所示。

动作内容	设定值					
	0	1	2	3	4	5
达到目标值时清除数据值（※1）	清除	不清除	清除	不清除	不清除	不清除
达到目标值时继续进行动作（※2）	可	可	可	可	不可	不可
打开电源时清除数据值	清除	清除	不清除	不清除	清除	不清除

※1：显示警报时，即使按下操作面板上的任意键，也清除数据值。
※2：如果设为“不可”，达到目标值时，在按下操作面板上的任意键之前，不能进行后续的焊接。

7.2.2.2 总焊接时间管理

进行有关总焊接时间的管理。

- P20（总焊接时间的累计）
  每次都对从焊枪开关为 ON 时开始流过电流～焊枪开关为 OFF 时停止输出之间的时间进行计数，并累计为焊接时间。

  数据值的显示范围为 0 ～ 999 分，根据“P22”的设定，清除数据值。（设为可继续进行动作时，如果超出 999，则会被清除并恢复为从 0 开始的计数。）
- P21（总焊接时间的目标值设定）
  请在 0 ～ 999 分的范围内设定总焊接时间的目标值。
  如果“P20”的数据值达到此处设定的时间，则会显示目标值到达时的警报。（☞ 7.2.2.4 关于达到目标值时的警报显示）
- P22（达到总焊接时间目标值时的动作设定）
  请在 0 ～ 5 的范围内设定达到“P21”设定目标值时的动作。
  设定值与目标值到达时的动作关系与“P12”功能相同。请参照“P12（达到焊接点数目标值时的动作设定）”（☞ 7.2.2.1 焊接点数管理）。

7.2.2.3 焊接监视

进行焊接期间有关平均电流 / 电压的监视。如果超出此处设定的范围，则可显示警报并停止输出。另外，通过设定内部功能，可在超出范围时向外部输出端子输出警报信号。（☞ 6.10 内部功能的设定）

- P30 （平均值监视最大变动值的设定）
  如果焊接期间的平均电流 / 电压 （1 秒钟的平均）超出由 “P30” ～ “P34” 设定的范围，则会按下述内容进行警报显示。（☞ 7.2.2.5 关于检测到焊接条件异常时的警报显示 （焊接监视 “P35” “P36” ））

  电流超出范围时 ：焊接电流设定值与平均值的电流差 （A）
  电压超出范围时 ：焊接电压平均值的电压差 （V）
  电流与电压均超出范围时 ：超出幅度较大一方的差值

- P31 （正极侧电流容许误差的设定）
  P32 （负极侧电流容许误差的设定）
  相对于焊接电流的设定值，请在 0 ～ 100% 的范围内设定容许误差范围。

  例：焊接电流设定值为 200A、焊接电压设定值为 20V 时的 “P31”、“P32” 设定示例

  将正侧电流容许误差 “P31” 设为 “10” % （＝ 220A）
  将负侧电流容许误差 “P32” 设为 “20” % （＝ 160A）

  按上述内容进行设定时，焊接电流的容许误差范围为 160 ～ 220A。

- P33 （焊接电压上限值的设定）
- P34 （焊接电压下限值的设定）
  请在 0 ～ 100V 的范围内设定焊接电压的范围。
- P35 （异常判定时间的设定）
  如果焊接期间的平均电流 / 电压 （1 秒钟的平均）超出容许范围，则请在 0 ～ 100 秒的范围内设定判定为异常的时间。
  如果超出容许范围持续超出此处设定的时间，则会显示警报。（☞ 7.2.2.5 关于检测到焊接条件异常时的警报显示 （焊接监视 “P35” “P36” ））

  如果设为 “0”，则不进行异常检测。

- P36 （焊接条件异常检测时的动作设定）
  请在 0 ～ 2 的范围内设定焊接条件异常检测时的动作。
  设定值与焊接条件异常检测时的动作之间的关系如下所示。

设定值	动作内容
0	仅显示警报，可继续进行焊接。（可继续动作）
1	可继续进行当前的焊接。 焊接结束之后，在按下操作面板上的任意键之前，不能进行后续焊接。（不可继续动作）
2	焊接立即停止。 按下操作面板上的任意键之前，不能进行后续焊接。（不可继续动作）

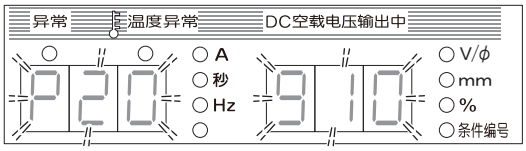
- 向外部输出端子输出警报信号的功能
  如果焊接期间的平均电流 / 电压 （1 秒钟的平均）超出由 “P31” ～ “P34” 设定的容许误差范围，由内部功能设定的外部输出端子则会形成短路状态。（☞ 6.10.2.23 F25 ～ F28：外部输出端子的设定）
  如果满足下述某项条件，已短路的外部输出端子则会变为开路状态。

  - 警报显示期间按下面板上的任意键并恢复为通常显示时
  - 警报显示期间将焊枪开关置为 ON 并开始焊接时 （仅 P36 的设定为 “0” 时）
  - 警报显示期间将外部连接用端子台 TM3 的 3-4 号 （动作停止端子）设为开路状态，停止动作，然后使该端子形成短路状态并解除动作停止时 （仅 F4 的设定为 “1” 或 “2” 时）

7.2.2.4 关于达到目标值时的警报显示

如果焊接点数或总焊接时间达到设定的目标值，则闪烁显示其管理编号。

- 在右边的例子当中，左数字表中闪烁显示管理编号“P20”、右数字表中闪烁显示当前的计数值“910”。
- 如果按下操作面板上的任意键，则恢复为通常显示。
- 将达到目标值时的动作设为可继续动作时，每次焊接结束都会进行警报显示，直至按下操作面板上的任意键。

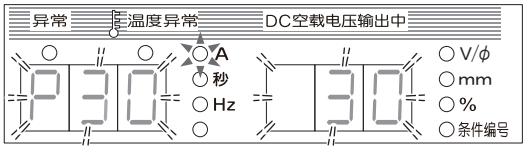


＜例＞ 总焊接时间达到目标值时

7.2.2.5 关于检测到焊接条件异常时的警报显示（焊接监视“P35”“P36”）

如果焊接期间的平均电流或平均电压超出设定范围，则闪烁显示其平均值与设定值之差。

- 右边的例子所示为电流异常的情况，左数字表中闪烁显示管理编号“P30”、右数字表中闪烁显示平均值与设定值之差“30”，“A”LED 进行点亮显示。
- 如果按下操作面板上的任意键，则恢复为通常显示。
- 在“P36”中设定不可继续进行动作（“1”或“2”）时，除非按下操作面板上的任意键，否则不能进行后续的焊接。



＜例＞ 以焊接电流值 200A/ 正侧电流容许值 10%(=220A) 的设定进行焊接的结果，焊接期间的平均电流值为 230A，并且超出“P35”设定的异常判定时间时

7.2.2.6 总运转时间管理

进行有关总运转时间的管理。

- P40（总运转时间的累计）

  始终对焊接电源的运转时间进行计数，并累计为总运转时间。数据的显示范围为 0 ～ 999 小时，在 0 ～ 99.9 小时以内时，以 0.1 小时为单位进行显示，100 小时以上时，以 1 小时为单位进行显示。
  有关“P40”的清除方法，请参照 P42（管理数据值的清除）。

- P41(总焊接时间的累计)

  每次都对从起动开关为 ON 时开始流过电流～起动开关为 OFF 时停止输出之间的时间进行计数，并累计为焊接时间。
  数据值的显示范围为 0 ～ 999 小时，在 0 ～ 99.9 小时以内时，以 0.1 小时为单位进行显示，100 小时以上时，以 1 小时为单位进行显示。
  有关“P41”的清除方法，请参照 P42（管理数据值的清除）。

- P42(管理数据值的清除)

  进行各种管理数据值的清除。如果将 P42 的设定值设为“cLr”并按下“焊接管理”键 1 秒钟以上结束焊接管理设定，下述管理数据值则会被清除。另外，“P42”变为 oFF 状态。

  P10（焊接点数的累计）

  P20（总焊接时间的累计）

  P40（总运转时间的累计）

  P41（总焊接时间的累计）

7.3 数据的备份 （数据的利用）

本节对焊接条件等的数据备份与备份数据的读入等进行说明。
可将下述内容作为 csv 文件备份到 U 盘中或将备份数据读入到焊接电源中。

编号	数据	备份	读入
1	焊接条件	可	可
2	内部功能设定	可	可
3	简易数据记录	可	不可
4	异常记录	可	不可
5	焊接结果管理功能	可	不可

可利用备份数据进行下述操作。

- 设定同一内容并复制到其他焊接电源中
- 分析发生不良时的输出波形
- 管理异常履历

⚠注　意

- 备份数据 （电子信息）可能会因静电、冲击或修理等而导致存储内容发生变化或消失。请务必对重要信息进行纸张备份。
  本公司对电子信息的变化或消失不承担任何责任，敬请谅解。

提　示

- U 盘版本为 “1.0” “1.1” 或 “2.0”，请使用向下兼容的规格。
- 请使用通过 FAT32 进行格式化的 U 盘。
- 下述 U 盘已完成动作确认。
  部件号：SFU22048E3BF2SA-W-D0-111-STD(swissbit)
  部件号：SFU22048E1BP2T0-W-D0-111-STD(swissbit)
- 可从本公司主页下载轻松进行波形显示 / 焊接条件编辑的软件。
  URL: http://www.daihen.co.jp/products/welder/software/index.html

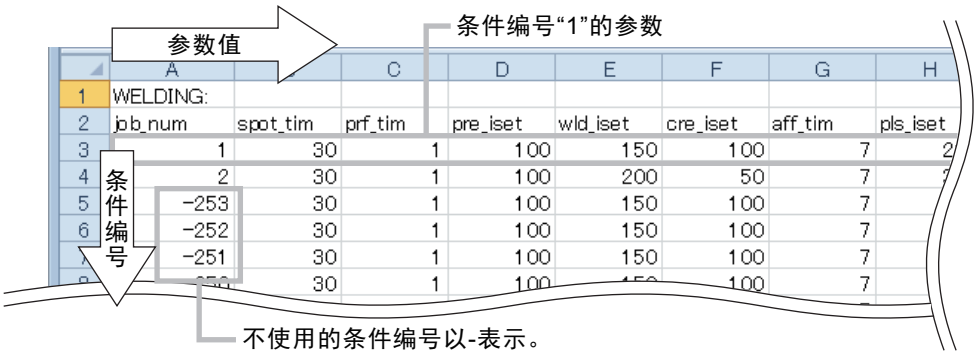
7.3.1 关于焊接条件 / 内部功能设定

可将下述内容记录到文件 “DAIHEN_OTC_WELDING_PRAMETER.CSV” 中。

- 在存储器中登录的所有焊接条件数据
- 数据备份时设定的内部功能的值

不保存在操作面板上设定的当前焊接条件。（需要保存时，请首先进行焊接条件的存储器登录。）

焊接条件的存储器登录数据在纵轴上输出条件编号 （登录编号），在横轴上输出各参数的值。

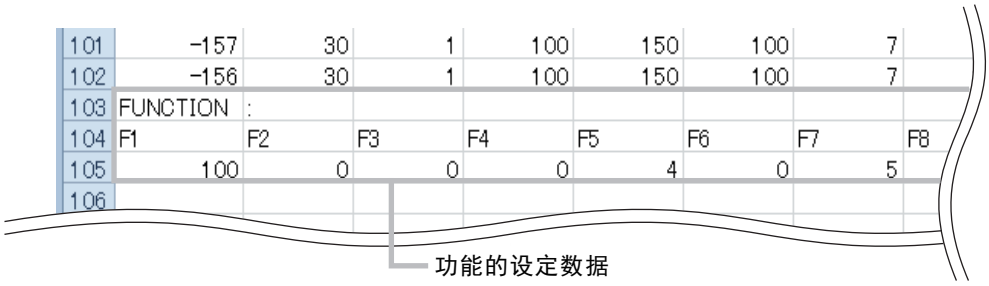


列	显示项目	内　　容	显示格式	列	显示项目	内　　容	显示格式
A	job_num	条件编号	-255 ～ -155, 1 ～ 100	Y	syn_uslp_tim	焊接指南 缓升时间	0.1(s)
B	spot_tim	电弧点焊 时间	0.1(s)	Z	syn_wld_iset	焊接指南 焊接电流	1(A)(※4)
C	prf_tim	提前送气时间	0.1(s)	AA	syn_dslp_tim	焊接指南 缓降时间	0.1(s)
D	pre_iset	初期电流	1(A)(※4)	AB	syn_cre_iset	焊接指南 收弧电流	0.1(s)
E	up_slp_tim	缓升时间	0.1(s)	AC	syn_aff_tim	焊接指南 滞后送气时间	0.1(s)
F	wld_iset	焊接电流	1(A)(※4)	AD	syn_pls_iset	焊接指南 脉冲电流	1(A)(※4)
G	dwn_slp_tim	缓降时间	0.1(s)	AE	syn_pls_frq	焊接指南 脉冲频率	1(Hz)(※5)
H	cre_iset	收弧电流	1(A)(※4)	AF	syn_pls_wid	焊接指南 脉宽	1(%)
I	aff_tim	滞后送气时间	0.1(s)	AG	syn_spot_tim	焊接指南 点焊时间	0.1(s)
J	pls_iset	脉冲电流	1(A)(※4)	AH	syn_cleaning	焊接指南 清洁宽度	—
K	pls_freq	脉冲频率	1(Hz)(※5)	AI	syn_ac_frq	焊接指南 AC 频率	1(Hz)
L	pls_duty	脉宽	1(%)	AJ	ctrl	时序信息	(※1)
M	ac_frq	AC 频率	1(Hz)	AK	wmode	工艺信息	(※2)
N	stkac_frq	交流手动焊接时 AC 频率	1(Hz)	AL	pre_tim	特殊收弧用 初期电流时间	0.1(s)
O	ac_duty	AC 比率	1(%)	AM	cre_tim	特殊收弧用 收弧电流时间	0.1(s)
P	cleaning	清洁宽度	—	AN	PerIset	预留	—
Q	acdc_frq	AC-DC 切换频率	1(Hz)(※5)	AO	PreIsetPer	预留	—
R	—	预留	—	AP	CreIsetPer	预留	—
S	syn_s1_dia	焊接指南 S1：电极直径	1(φ)	AQ	TsCricklset	TS 单击 电流调整	0/1(OFF/ON)
T	syn_s2_mtrl	焊接指南 S2：材质	—	AR	CrilsetStep1	单击操作 电流增减量	1(A)(※4)

列	显示项目	内　　容	显示格式	列	显示项目	内　　容	显示格式
U	syn_s3_seam	焊接指南 S3：焊缝	—	AS	CrilsetStep2	双击操作的 电流增减量	1(A)(※4)
V	syn_s4_thick	焊接指南 S4：板厚	1(mm)	AT	ModeTblNo	焊接表格编号	(※3)
W	syn_prf_tim	焊接指南 提前送气时间	0.1(s)	AU	chksum	校验和数据	校验和 数据
X	syn_pre_iset	焊接指南 初期电流	1(A)(※4)				

※1：记录了收弧时序等信息。
※2：记录了有关工艺的信息。
※3：记录了焊接参数表格的信息。
※4：10A 以下时：以 0.1A 为单位进行值的显示。
※5：10Hz 以下时：以 0.1Hz 为单位进行值的显示。

将内部功能的设定数据输出到条件编号（登录编号）的下面。



提　示

- 焊接条件的存储器登录数据与内部功能的设定数据无法单独保存。务必将 2 个数据写入到文件 “DAIHEN_OTC_WELDING_PRAMETER.CSV” 中。
- 将备份数据读入焊接电源时，可同时或单独读入上述 2 个数据。
  选择 “ALL”：焊接条件的存储器登录数据 + 内部功能的设定数据
  选择 “1”：焊接条件的存储器登录数据
  选择 “2”：内部功能的设定数据

7.3.2 关于简易数据记录功能

如果采集焊接期间的各数据样品并备份到 U 盘中，则可在 PC 上确认焊接状态。可采样的数据仅为下述当中的 3 种类型。

- 焊接电流设定值
- 焊接电流实测值
- 焊接电压实测值

请利用内部功能 F52/F53 （数据记录功能）设定数据的类型 / 采样间隔。
（☞ 6.10 内部功能的设定）
简易数据记录生成在 “DAIHEN_OTC_Welbee\DAT\DAT00001” 文件夹之下，每次焊接都会生成 csv 文件。
已存在 “DAIHEN_OTC_Welbee\DAT\DAT00001” 文件夹时，在 “DAIHEN_OTC_Welbee\DAT” 文件夹之下生成 “DAT00002” 文件夹，每次生成简易数据记录，都会生成下述编号的文件夹。

例：将内部功能 F52 设为 “1” （焊接电流、焊接电压）、将 F53 设为 “2”（100ms）时，如下进行输出。

焊接开始

经过时间

	A	B	C	D
1	Time [msec]	Welding current [A]	Welding current [V]	Feeding rate [m/min]
2	0	150	0	70
3	100	150	150	15
4	200	150	150	15
5	300	150	150	15
6	400	150	150	15
7	500	150	150	15
8	600	150	150	15
9	700	150	150	15
10	800	150	150	15
11	900	150	150	15
12	1000	150	150	15
13	1100	150	150	15
14	1200	150	150	15

提　示

- 可存储的时间与采样间隔有关。将采样间隔设为 100ms 时，可记录约 5 小时的数据。超出该容量的数据从最早的数据开始删除。此外，仅在焊接期间记录数据，如果不输出，则无法进行记录。
- 由于没有用于保存简易数据记录的备份功能，因此将电源开关设为 OFF 时，简易数据记录则会被删除。
  即使左 / 右数字表中显示异常代码 （异常代码输出期间），也可取出简易数据记录。此时请将电源开关设为 OFF，进行数据备份。

7.3.3 关于异常记录功能

可记录过去发生的 10 件异常代码。（不记录发生异常的日期。）

异常记录数据记录在文件 “DAIHEN_OTC_WELDING_ABN.CSV” 中。表中的左侧为最新的异常记录，越靠右侧的记录，发生时间越早。

	A	B	C	D	E	F	G
1	ERR-CODE:						
2	210	300	300				
3							
4							
5							

最新 异常记录 过去

7.3.4 关于焊接结果管理功能

可将下述内容记录到文件 “DAIHEN_WELDING_MONITOR_DATA_MACHINE_***.CSV” 中。

- 焊机识别编号
- 焊接结果管理功能的累计值

文件名末尾的 “***” 被赋予内部功能 F77 （焊接结果管理功能识别编号）的设定值。（☞ 6.10.2.45 F77：焊接结果管理功能识别编号）

	A	B	C
1	Machine No.	1	
2	Number of welding point	22	times
3	Total welding time	6	min
4	Total operation time	0.2	H
5	Total welding time	0.1	H

焊机识别编号

焊接结果管理功能的累计值

7.3.5 备份操作

本节对焊接条件等数据的备份方法进行说明。
可将数据备份到 U 盘中。

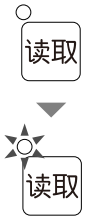
提　示

- 请使用通过FAT32进行格式化的U盘。已通过FAT16或NTFS进行格式化时，请通过FAT32重新进行格式化。

步　骤

1. 将电源开关设为 ON。
2. 将 U 盘插入到操作面板上的 USB 插槽中。
3. 按下 “ 读取 ” 键。

⇨ “ 读取 ” 键的 LED 点亮。



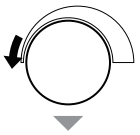
4. 逆时针转动参数调整旋钮，在左数字表中显示 “USb” 。
5. 选择要备份的数据。

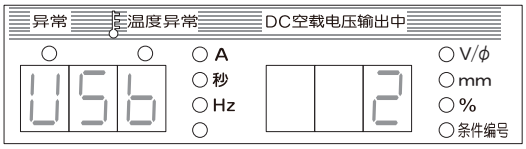
● 再次逆时针转动参数调整旋钮，在右数字表中显示要备份的数据。

⇨ 显示按 “ALL” → “1” → “2” “3” → “4” 的顺序进行变化。

⇨ 如果显示 “ALL” ，则选中可备份的所有数据（“1” ～ “4” ）。

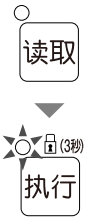
⇨ 显示编号的详细说明 （☞ 7.3 数据的备份 （数据的利用））





6. 按下 “ 读取 ” 键。

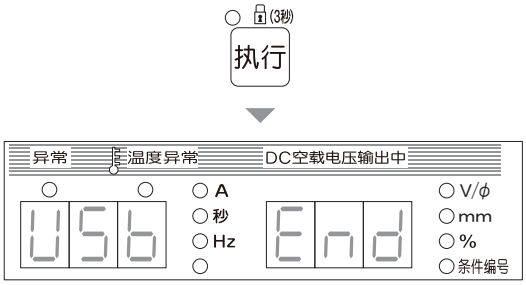
⇨ “ 执行 ” 键的 LED 进行闪烁。



7. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 开始数据备份。备份期间，右数字表中的显示会发生变化。

⇨ 数据备份结束之后，右数字表中显示 “End”。



7.3.6 备份数据的读入操作

本节对备份数据的读入方法进行说明。

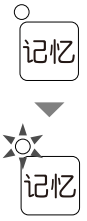
附 注

- 存储在焊接电源中的数据被覆盖到备份数据的内容上。请确认可进行覆盖。

步 骤

1. 将电源开关设为 ON。
2. 将 U 盘插入到操作面板上的 USB 插槽中。
3. 按下 “ 记忆 ” 键。

⇨ “ 记忆 ” 键的 LED 点亮。



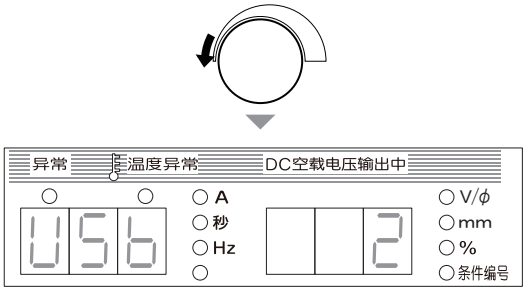
4. 逆时针转动参数调整旋钮，在左数字表中显示 “USb”。
5. 选择要读入的数据。

● 再次逆时针转动参数调整旋钮，在右数字表中显示要读入的数据。

⇨ 显示按 “ALL” → “1” → “2” 的顺序进行变化。

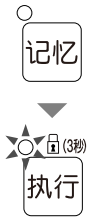
⇨ 如果显示 “ALL”，则选中可读取的所有数据（“1” “2”）。

⇨ 显示编号的详细说明 （☞ 7.3 数据的备份 （数据的利用））



6. 按下 “ 记忆 ” 键。

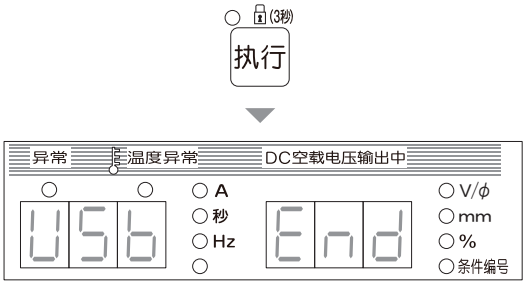
⇨ “ 执行 ” 键的 LED 进行闪烁。



7. 按下 “ 执行 ” 键。

⇨ 开始读入备份数据。读入期间，右数字表中的显示会发生变化。

⇨ 数据读入结束之后，右数字表中显示 “End”。



7.4 焊接条件与内部功能的初始化

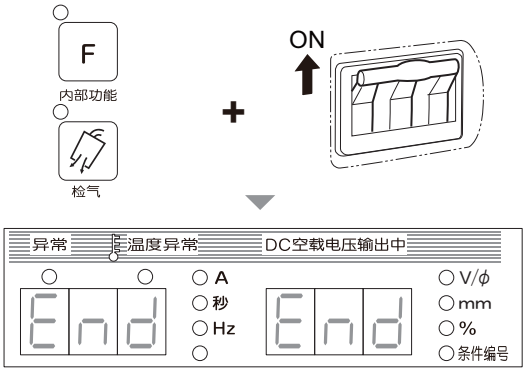
本节对焊接条件与内部功能的初始化方法进行说明。
如果进行初始化，当前使用的焊接条件或内部功能值则会恢复为出厂时的值 （初期值）。但不会对注册到存储器中的焊接条件产生影响。

步 骤

1. 将电源开关设为 OFF。
2. 在同时按下 “ 内部功能 ” 键与 “ 检气 ” 键的状态下，将电源开关设为 ON。

● 请按住 2 个键，直至左 / 右数字表中显示 “End”。

⇨ 执行初始化。

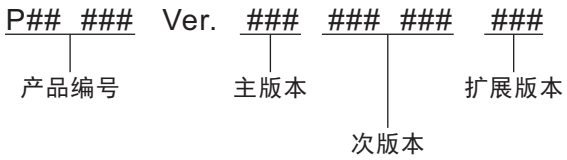


3. 将电源开关设为 OFF，确认左 / 右数字表中显示 “End”。

⇨ 主电源指示灯熄灭。如果将电源开关设为 ON，则恢复为通常的状态。

7.5 软件版本的确认

本节对焊接电源中安装的软件版本的确认方法进行说明。
软件版本如下进行管理。



步 骤

1. 将电源开关设为 OFF。
2. 在按下 “ 内部功能 ” 键的状态下，将电源开关设为 ON。
   - ⇨ 左数字表与右数字表中显示产品编号。
   - ⇨ 每按下 “ 内部功能 ” 键，显示都会进行切换。
     （显示序号 5 以后用于本公司的管理。无需客户确认。）

显示序号	显示内容	
	左数字表	右数字表
1	产品编号	产品编号
2	主版本	“---”
3	次版本	次版本
4	“---”	扩展版本
5 以后	管理用版本	

3. 确认之后，将电源开关设为 OFF。
   - ⇨ 主电源指示灯熄灭。如果将电源开关设为 ON，则恢复为通常的状态。

第 8 章　维护检查

本章对焊接电源的日常检查与定期检查进行说明。

8.1　有关维护检查的注意事项

本节对维护检查作业时的注意事项进行说明。

为了防止发生触电或烫伤，请务必遵守以下注意事项。

危　险

- 切勿触摸焊接电源的输入端子、输出端子与内部带电部分。
- 请定期进行维护检查，修理好损坏的部分之后再使用。
- 请由具有资格或充分理解焊机的人员进行维护检查或修理。
- 请务必在通过连接焊接电源的配电箱开关切断输入电源并经过 3 分钟以上后，开始维护检查作业。
  此外，即使切断输入电源，电容也可能已被充电。请务必在确认没有充电电压之后开始作业。
- 维护检查期间，请采取措施以免输入电源被打开。
  焊接电源采用高频变频方式，输入侧连接的部件较多，需要特别注意
- 请定期用干燥的压缩空气吹扫焊接电源的各个部分，以除去灰尘或尘土。
  如果不清理内部堆积的粉尘，则可能会引起绝缘老化，从而导致触电或火灾。

注　意

- 请等待焊接电源的内部温度降低之后进行维护检查。
  焊接刚结束之后，直流电抗器或散热片等主电路部件处于高温状态。
  如果意外触摸，则可能会导致烫伤。

为了防止被卷入 / 被夹住，请务必遵守下述事项。

危　险

- 因维护检查或修理等而需要拆卸机壳时，请由具有资格或充分理解焊机的人员进行拆卸。此外，维护检查或修理作业期间，请采取在焊机周围设置围栏等措施以防止他人意外接近。
- 请勿将手、手指、头发或衣服等靠近正在旋转的冷却风扇以及冷却风扇周围的开口部分。

为了防止焊接电源损坏或故障以及数据消失，请务必遵守下述事项。

⚠注　意

- 焊接电源中存储的数据（电子信息）可能会因静电、冲击或修理等而导致存储内容发生变化或消失。请务必对重要信息进行纸张备份。
  本公司对电子信息的变化或消失不承担任何责任，敬请谅解。
- 清扫焊接电源时，请勿直接将压缩空气喷射在冷却风扇上。
  否则可能会导致粉尘进入到冷却风扇中。此外，冷却风扇通过压缩空气进行高速旋转，这可能会导致轴承磨损。
- 用吸尘器除去附在焊接电源上的粉尘时，请勿吸附冷却风扇旋转部分与主体之间。
  如果吸附该部分，也可能会吸走用于对冷却风扇轴承进行润滑的润滑脂，这可能会导致冷却风扇故障或使用寿命缩短。
- 发生高频时，请勿在电路中连接测量仪器。否则可能会导致电路或测量仪器故障。

8.2 日常检查

本节对焊接电源的日常检查进行说明。请对下表所示的内容进行日常检查。

焊接电源的前面板或后面板由聚碳酸酯树脂制成。为了防止因树脂部件损坏而导致触电或火灾，请务必遵守下述事项。

危　险

- 进行日常检查之前，请阅读“8.1 有关维护检查的注意事项”。
- 树脂部件脏污时，请用水、酒精或中性洗涤剂浸泡软布，拧干之后进行擦拭。
  请勿使用有机溶剂或化学药品。否则可能会导致开裂或强度降低。
- 发现前面板或后面板等树脂部件异常时，请立即停止使用并联系代理店或本公司营业所。

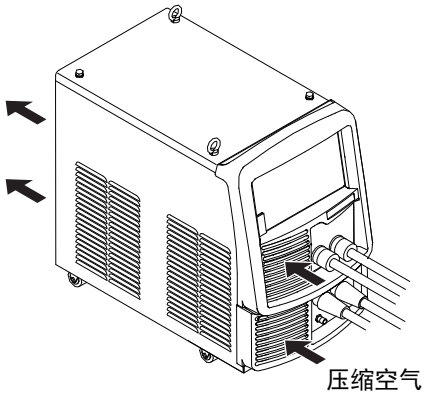
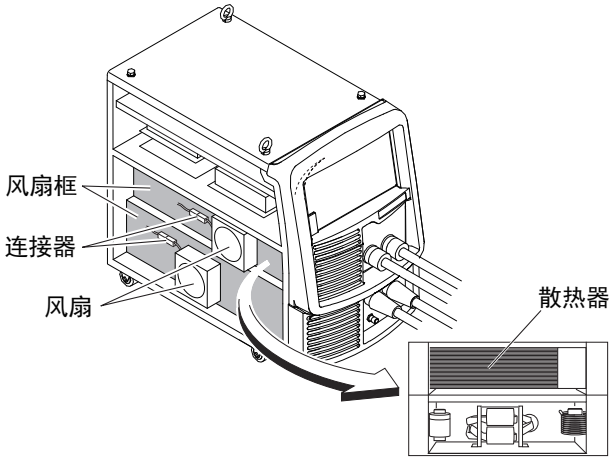
日常检查项目	检查内容
接地线的状态	• 请确认焊接电源背面的接地端子已牢固地接地。（未接地时，可能会导致触电／故障／误动作。）
各电缆的状态 （设备侧初级电源电缆、母材侧／焊枪侧电缆、焊枪电缆、电压检测线等）	• 请确认电缆的连接部分没有异常发热。 • 请确认电缆的连接部分没有松动。 • 请确认与母材之间的绝缘方法没有不妥之处。 • 请确认电缆没有断线或损坏。
焊接电源的外观状态	• 请确认焊接电源的树脂部件没有开裂等异常。
焊接电源的声音／振动／气味	• 请确认焊接电源内部没有伴随的金属音的声音、异常振动或烧焦气味。
冷却风扇的状态	• 请确认将电源开关设为 ON 时，冷却风扇旋转顺畅。（应没有伴随的金属音的声音、异常振动或烧焦气味） 冷却风扇旋转时，会从焊接电源正面／背面的裂缝（通气孔）出风。
操作面板／焊枪开关的状态	• 请确认操作面板上的按键与焊枪开关没有动作不良现象
设备侧初级电源的电压状态	• 请确认初级电源电压没有大变动。

8.3 定期检查

本节对焊接电源的定期检查进行说明。请每 3 ～ 6 个月对下表所示的内容进行一次检查。

危　险

- 进行定期检查之前，请阅读 “8.1 有关维护检查的注意事项 ” 与 “8.2 日常检查 ” 中的注意事项。

定期检查项目	检查内容
接地线的状态	• 请参照 “8.2 日常检查 ” 中的相同项目。
各电缆的状态 （设备侧初级电源电缆、母材侧 / 焊枪侧电缆、焊枪电缆、电压检测线等）	
焊枪的状态	• 请确认焊枪的消耗部件没有老化或损坏等异常。
焊接电源内部的清扫	• 请通过正面的裂缝 （通气孔）向后方喷射干燥的压缩空气，以除去焊接电源内部的灰尘或尘土。 如果三极管或整流器的散热器上堆集灰尘或尘土，散热性能则会降低，从而对三极管或整流器产生严重影响。此外，如果变压器等的线圈之间堆集灰尘或尘土，则可能会导致绝缘老化。 
焊接电源内部的清扫 （显示温度异常代码时）	• 如果散热器翅片或线圈部分堆集灰尘或尘土，则可能会导致散热不充分。 请拆下左侧面板与风扇框架，确认内部的脏污状况。脏污严重时，请直接向散热器翅片与线圈部分喷射压缩空气，以除去内部的灰尘或尘土。 

8.4 关于定期更换部件

本节对需要定期更换的部件进行说明。

- 线路板 PCB7 （☞ 10.1 部件表）
  焊接电源内部的线路板 PCB7 上贴装有高压电解电容。
  高压电解电容具有向变频器电路供给稳定直流电源的作用，但其性能会因长年变化而降低。

  因此在未更换线路板 PCB7 的状态下长期使用时，可能会导致焊接电源性能降低以及高压电解电容或其他部件损坏。
  建议每 5 年更换一次线路板 PCB7。

  请联系代理店或本公司营业所更换线路板 PCB7。

  ⚠ 注　意

  - 即使客户进行更换时，也请联系代理店或本公司营业所。
  - 要将连接器插入线路板时，请确认线路板上印刷的编号与连接器上标示的编号相同，最后牢固地插入。
  - 在拆下线路板连接器的状态下，将勿将焊接电源的开关设为 ON。
  - 发生高频时，切勿在电路中连接测量仪器。否则可能会因高频而导致电路或测量仪器损坏。

- 其他
  风扇、继电器与额定电源具有一定的使用寿命，建议每 5 年更换一次。
  需要更换风扇、继电器与额定电源时，请联系代理店或本公司营业所。

8.5 关于绝缘电阻测量与耐电压测试

需要进行绝缘电阻测量与耐电压测试时，请联系代理店或本公司营业所。

危　险

- 请客户切勿实施耐电压测试。需要进行耐电压测试时，请务必联系代理店或本公司营业所。
- 由具有资格或充分理解焊机的人员进行绝缘电阻测量，测量时需要在焊机周围设置围栏等以防止他人意外接近。

注　意

- 如果在没有准备好的状态下进行绝缘电阻测量，则可能会导致人身伤害事故或设备损坏。实施绝缘电阻测量时，请联系代理店或本公司营业所。

- 有关绝缘电阻测量的注意事项
  绝缘电阻测量需要 500V 绝缘电阻测试仪与 1.25mm² 左右的短路用电缆。此外，需要在参照焊接电源电气连接图、部件配置图与部件表的基础上进行下述作业。
  - 从配电箱开关上拆下输入电源电缆与接地电缆，然后短接输入端子。
  - 短接输出端子的 + 与 -。
  - 从接地端子上拆下所有的机壳接地线，然后用绝缘胶带等进行绝缘。
  - 分别短接 DR1、2、5、6、7、8 的交流侧与 + 输出侧、交流侧与 - 输出侧。
  - 短接 TR1(C1)-(E1C2)、TR1(E1C2)-(E2)、TR3(C1)-(E1C2)、TR4(E2)-(E1C2) 之间。
  - 短接 TR5(C1)-(E1C2)、TR6(E1C2)-(E2) 之间。
  - 打开 NF。
  - 绝缘电阻测量结束之后，将上述各项恢复原状。

注　意

- 绝缘电阻测量结束之后，需要拆下短路线等，将焊接电源恢复原状。
  如果在未恢复原状的状态下打开电源，则会烧毁焊接电源。

第 9 章　故障排除

本章对焊接电源的典型故障排除进行说明。

发生故障的原因可进行如下分类。

- 机械方面的故障（送丝装置驱动机构等的故障）
- 电气方面与控制方面的故障
- 操作失误

此外，也可能会发展为这些原因多种结合一起的故障。焊接电源发生某些故障时，需要把握故障原因并采取适当的处理措施。

如对故障有何不明之处，请联系代理店或本公司营业所。

9.1　发生错误时的处理

本节对操作面板上的 “ 异常 ” LED 与 “ 温度异常 ” LED 点亮 / 闪烁时的异常原因与处理方法进行说明。
如果焊接电源发生某些异常，操作面板上则会显示下述内容。

- “ 异常 ” LED 与 “ 温度异常 ” LED 的点亮 / 闪烁
- 左 / 右数字表中的异常代码进行闪烁

根据发生的异常代码，可能会停止焊接电源的输出。下表的 “ 异常原因 ” 中记载的 (※1) 与 (※2) 表示下述内容。

- ※1：如果发生异常，则停止焊接电源的输出。
- ※2：即使发生异常，也不停止焊接电源的输出。要停止输出时，请将内部功能 F19 的设定设为 “ON”。
  （☞ 6.10.1 内部功能的设定方法）
  内部功能 F19 的详细说明 （☞ 6.10.2.18 F19：警告的设定切换）

请确认显示的异常代码，并根据下表的内容进行相应处理。
（将焊接电源与本公司机器人组合使用时，请参照机器人控制装置的使用说明书。）

◇危　险

- **检查焊接电源之前，请务必阅读 “8.1 有关维护检查的注意事项 ”。**

⚠注　意

- **显示下表未记载的异常代码时，请将异常代码记录在纸上，然后将电源开关设为 OFF 并请联系代理店或本公司营业所。**
  此外，由于可能会导致焊接电源产生严重的故障，因此请勿重新打开电源开关。

异常代码		异常原因	处理 / 异常的解除方法
E —	000	STOP 端子之间处于开路状态（※1）	• 请查找外部连接用端子台 TM3 的 STOP 端子（3-4）开路的原因。 • 异常代码显示的解除方法因内部功能 F4 的设定而异。（☞ 6.10.2.4 F4：自动 / 手动模式）
E —	010	将电源开关设为 ON 时，焊枪开关未变为 ON 状态（※1）	• 请确认焊枪开关未置为 ON （被按下的状态）。 • 将内部功能 F29 ～ F32 的设定设为 “4”（起动）时，请进行包括外部接线端子台的连接在内的确认。（☞ 6.10.2.24 F29 ～ F32：外部输入端子的设定） • 如果解决上述问题，异常代码显示则被解除。
E —	030 ～ 037	不能通过 U 盘正确地安装软件（※1）	• 请确认U盘主体没有异常并且已将U盘正确地插入到USB插槽中，然后重新安装。 • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。
E —	100	控制电源异常（※1）	• 从焊接电源向外部引出配线时，请确认这些配线没有异常 （短路等）。 • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。
E —	150	初级侧输入电压超出容许范围（※1）	• 请确认初级侧输入电压处在 380V±10% 的范围内。 • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。
E —	160	初级侧输入电压低于容许范围（※2）	• 请确认初级侧输入电压处在 380V±10% 的范围内。 • 请确认内部功能 F20 的设定值。（☞ 6.10.2.19 F20：输入电压过低检测基准） • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。
E —	300	输出端子的温度超出容许范围（※1）	• 请将电源开关设为 OFF。 • 输出端子的温度过低之后，请确认连接部分是否松动。 • 如果在输出端子冷却之后将电源开关设为 OFF，异常代码显示则会被解除。
E —	301 ～ 303	焊接电源内部的温度超出容许范围（※1）	• 请在不进行任何操作的状态（将电源开关设为 ON 的状态）下使冷却风扇旋转 10 分钟以上，然后将电源开关设为 OFF。 • 之后，请除去焊接电源内部的灰尘。（☞ 8.3 定期检查） • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。 • 恢复之后使用时，请勿超出负载持续率。
E —	310 311 313	冷却风扇的旋转异常（※2）	• 请除去焊接电源内部的灰尘。（☞ 8.3 定期检查） （冷却风扇可能会因粉尘或杂质等的影响而未正常进行动作。） • 无改善时，可能是冷却风扇发生了故障等。请联系代理店或本公司营业所。 • 如果按下操作面板上的任意键，异常代码显示则被解除。
E —	500	水压异常	• 请检查冷却水管是否漏水并确认流过充分的冷却水。 • 请确认送水管与冷凝水管是否连接正确。 • 使用空冷焊枪时，请确认操作面板上的 “焊枪空冷 / 水冷切换” 键的LED熄灭。
E —	615	备份存储器数据异常（※2）	• 如果按下操作面板上的任意键，异常代码显示则被解除。 • 此时，设定 / 登录的焊接条件或内部功能设定可能已被初始化。解除异常之后，请确认这些数据没有问题。
E —	710	初级侧输入电源的 W 相未连接（※1）	• 请确认初级侧输入电压与配线没有异常。 • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。
E —	751	再引弧控制电路的温度超出容许范围 次级侧开关的浪涌电压超出容许基准	• 请在不进行任何操作的状态（将电源开关设为 ON 的状态）下使冷却风扇旋转 10 分钟以上，然后将电源开关设为 OFF。 • 请勿使用不必要的延长电缆。 • 请确认延长电缆的状态与延长电缆模式的设定。
E —	951	同一路径上存在重复的 ID（※1）	• 请将由 CAN 连接的其他焊接电源的所有电源开关设为 OFF，然后将电源开关设为 ON 并确认内部功能 F43 的设定值。（☞ 6.10.2.33 F43：CAN ID） • 如果将电源开关设为 OFF，异常代码显示则被解除。

9.2 故障排除

本节对异常代码显示以外的典型故障及其原因与处理方法进行说明。
委托处理之前，请确认下表所示的内容。

⚠ 危　险

- 检查焊接电源之前，请务必阅读 “8.1 有关维护检查的注意事项 ”。

№	故障现象		故障 / 异常原因	处理方法
1	电源开关脱扣		焊接电源漏电	切勿再次打开电源开关，请联系代理店或本公司营业所。
2	即使将电源开关设为 ON，主电源指示灯也不点亮		初级侧电源未输入	请在 AC342 ～ 418V 的范围内供给初级侧电源。
3	即使将电源开关设为 ON，左 / 右数字表也不显示任何内容			
4	如果将电源开关设为 ON，“ 温度异常 ” LED 则会点亮并显示异常代码		温度异常保护电路起动	请在不进行任何操作的状态 （将电源开关设为 ON 的状态）下使冷却风扇旋转 10 分钟以上，然后将电源开关设为 OFF。 之后，请除去焊接电源内部的灰尘。请确认输出端子的连接状态。（☞ 8.3 定期检查）
5	保护气体未放出		气瓶关闭	请打开气阀。
			气瓶压力不足	请更换气瓶。
			外部输入设定 / 处理发生错误	请确认内部功能 F29 ～ F32 的设定正确。 （☞ 6.10.2.24 F29 ～ F32：外部输入端子的设定）
			外部输入配线断线 / 短路	请确认连接到外部输入端子台上的配线没有异常。有异常时，请维修 / 更换配线。
6	保护气体的放出不停止		外部输入设定 / 处理发生错误	请确认内部功能 F29 ～ F32 的设定正确。 （☞ 6.10.2.24 F29 ～ F32：外部输入端子的设定）
			外部输入配线断线 / 短路	请确认连接到外部输入端子台上的配线没有异常。有异常时，请维修 / 更换配线。
7	发生高频放电，但未产生电弧		焊枪电缆连接松动	请牢固地连接焊枪电缆。
			焊枪开关发生故障	请确认焊枪开关功能正常。
			电极发白	请进行电极研磨。
			电极过粗或电流设定过低	请将电极直径、电流设定设为适当值。
8	不能设定电流值		处于自动机模式	请确认内部功能 F4 的设定正确 （☞ 6.10.2.4 F4：自动 / 手动模式）
			连接了模拟遥控盒（选购品）	连接模拟遥控盒 （选购品）时，以遥控盒侧的设定为优先。
			编码器发生故障	需要更换线路板 PCB2(P30086R00)。请联系代理店或本公司营业所。
9	即使按下 “ 收弧 ” 切换键，也不切换模式 （LED 的位置没有动作）		内部功能 F45、F48 或 F51 被设为 “ON”	请将这些设定设为 “OFF”。
10	不能在操作面板上设定焊接条件 / 不能在操作面板上切换焊接模式		操作面板的误操作防止功能处于有效状态（按键锁定期间）	请按住 “ 执行 ” 键 3 秒钟以上，将操作面板的误操作防止功能设为无效。
11	忘记密码		—	请联系代理店或本公司营业所。
12	即使按下焊枪开关，电极与母材之间也未产生高频放电	电源内部发出放电火花的声音	电极发白	请进行电极研磨。
			母材电缆被连接到输出端子 - 上。（高频泄漏）	请正确地连接焊枪与母材电缆。
		电源内部未发出放电火花的声音	高频发生电路的连接器脱落	请检查线路板 P10536X 的连接器是否脱落。
13	脉冲焊接时，发生断弧		基值电流值为 10A 以下	请提高基值电流值。
14	交流焊接时，发生断弧		F1 的保险丝熔断	请更换 F1。

第 10 章　资料

本章记载了焊接电源的部件表、设定焊接条件时的参考资料以及有关焊机使用的法规。

10.1 部件表

本节记载了焊接电源的部件表。

- 订购部件时，请将焊接电源的机型名称、更换部件的部件名以及部件号（无部件号时注明规格）传送给代理店或本公司营业所。

  此外，部件的最低供给年限以焊接电源制造之后 7 年为大致标准。但从其他公司采购的部件无法供给时，则不受此限。敬请谅解。

- 表中所示的符号表示电气连接图 / 部件配置图中的符号。

符号	部件号	部件名	规格	所需数量	备注
NF	100-1568	电路保护装置	CA3-B0-24-640-41D-C	1	
PL1	100-0171	电源指示灯	N46010A7KW-01	1	
DR1	4531-204	整流模块	DFA75BA160	1	
DR2 ～ 7	4531-308	整流模块	DBA200UA60	6	
DR8	100-2291	整流模块	PT100SN8	1	
DR9,10	4531-119	整流模块	DSEI 2X101-06A	2	
TR1 ～ 4	4534-416	IGBT 模块	CM100DUS-12F	4	
TR5,6	100-3129	IGBT 模块	2MBI300XBE-065-50	2	
TR7	100-2381	IGBT 模块	GT50JR21	1	
CT1	4810-030	电流互感器	W-W03029	1	
CT2	100-0956	霍尔元件	CS-40GEH	1	
T1	P30160B00	逆变变压器	P30160B00	1	
T2	W-W04046	辅助变压器	W-W04046	1	
C.C	P30160C00	耦合线圈	P30160C00	1	
L1	P30086L00	输入电抗器	P30086L00	1	
L2	P30160H00	直流电抗器	P30160H00	1	
L3	100-1950	铁氧体磁芯	TW70W(R402715)	2	
L4	100-1950	铁氧体磁芯	E04RA400270150	2	
L5	100-1950	铁氧体磁芯	E04RA400270150	2	
L6	100-2002	铁氧体磁芯	SN-20 OR 23.5X9 5X12.6	2	
L7,8	4739-543	铁氧体磁芯	E04RA310190100	2	
L11	4739-543	铁氧体磁芯	E04RA310190100	1	
THP1	4614-051	温控开关	67L090	1	
THP2	100-0123	温控开关	US-602SXTTAS 130 ℃	1	
THP3	100-0657	温控开关	US-602SXTTAS 150 ℃	1	
FM1,2	100-1429	风扇	9WV1224P1H003	1	
FM4	100-1825	风扇	9G1224E1D07	1	
SOL	4813-046	电磁阀	TYPE5511DC24V	1	
PS	4255-016	压力开关	W-W00032	1	
R1 ～ 3	100-1528	压敏电阻	TND14V-911KB0LLAA0	3	
R4	100-1528	压敏电阻	TND14V-911KB0LLAA0	1	
R5 ～ 10	100-0234	碳膜电阻	RD20S 1kΩJ	6	
R11 ～ 14	100-1430	金属皮膜电阻	RPM200Z 5Ω	4	
R15a,b	100-3128	金属皮膜电阻	SMR220W 330J/R0	2	
R16a,b	100-3128	金属皮膜电阻	SMR220W 330J/R0	2	
R17	4504-503	绕线电阻	GG80W 200ΩJ	1	
R18	100-0662	热敏电阻	EC2F103A2-40113	1	
R20 ～ 23	4508-317	碳膜电阻	RD1/2S 3kΩJ	4	
R24	4509-038	氧化金属膜电阻	RS3B 200kΩ	1	

符号	部件号	部件名	规格	所需数量	备注
R25	100-3131	水泥电阻	20XXL 20kOHMJ 1	1	
R26	4509-704	碳膜电阻	RD1/4W 1kΩJ	1	
R27	4504-944	绕线电阻	KNP1W 10ΩJ	1	
R28	100-1430	金属皮膜电阻	RPM200Z 5Ω	1	
R29	4509-809	水泥电阻	20SH 8.2kΩK	1	
R32	100-1571	绕线电阻	CS1P 100ΩJ	1	
R33	4509-918	水泥电阻	40SH 200ΩJ	1	
R34	4509-704	碳膜电阻	RD1/4W 1kΩJ	1	
R35,36	100-0234	碳膜电阻	RD20S 1kΩJ	2	
C1 ～ 4	100-1433	陶瓷电容	DE0805E222Z2K	4	
C5 ～ 8	100-1434	薄膜电容	FHC(180)2000V682J	4	
C9	100-1072	陶瓷电容	CF17-F2GA103MYGS	1	
C10a,b	4518-411	薄膜电容	EM351200D0BA1HP	2	
C11	4518-411	薄膜电容	EM351200D0BA1HP	1	
C12	4518-497	薄膜电容	DHS630V103JSL	1	
C13	4518-541	薄膜电容	US63Y105JAASA	1	
C14	4511-314	铝电解电容	LNR2G152MSEB(400V,1500MF)	1	
C15	100-0227	薄膜电容	QYX1H 474JTP	1	
C16	100-1712	薄膜电容	FHC(180)2000V103J	1	
CON1	100-0095	插座	DPC25-2BP	1	
CON2	4730-006	插座	DPC25-4BP	1	
DCV1	K5791B00	额定电源	K5791B00	1	DC24V 输出
F1	100-3393	保险丝	0213005.MXP	1	
PCB1	P30160P00	线路板	P30160P00	1	（※1）
	4341-206	继电器	G6A-274P DC24V	1	PCB1 安装部件
PCB2	P30086R00	线路板	P30086R00	1	
	100-1421	编码器	EVEGA1F2524B	1	PCB2 安装部件
PCB3	P30086Q00	线路板	P30086Q00	1	
PCB4	P10536X00	线路板	P10536X00	1	
PCB5,6	P30086V00	线路板	P30086V00	2	
PCB7	P30099M00	线路板	P30099M00	1	
PCB8	P30174T00	线路板	P30174T00	1	
PCB9	P30174S00	线路板	P30174S00	1	
PCB10	P30086S00	线路板	P30086S00	1	
PCB11	P30205S00	线路板	P30205S00	1	
PCB12	P30160V00	线路板	P30160V00	1	
(1)	P30086G01	树脂外罩	P30086G01	1	上盖板
(2)	P30086G02	树脂外罩	P30086G02	1	下盖板
(3)	P30250W02	操作面板膜	P30250W02	1	
(4)	W-W03636	盖	W-W03636	1	安装到 P30086G01
(5)	4734-007	快速接头	DIX BE 50/70	2	
(6)	100-1436	手柄外罩	DCP73BH	1	NF 用
(7)	4739-476	盖	W-W02814	2	CON1，2 用
(8)	4735-038	旋钮	K-100 22RSB	1	参数调整旋钮
(9)	4735-039	盖	K-100 22CSBL	1	
(10)	K5710C00	输入端子台	K5710C00	1	
(11)	K5710D01	输入端子台外罩	K5710D01	1	
(12)	W-W03591	输入电缆固定件	W-W03591	1	
(13)	P10565R02	电缆固定夹板	P10565R02	1	
(14)	4739-474	附膜橡胶堵	W-W02805	4	
(15)	100-0201	固定脚轮	420SR-RD50	4	

※1：订购线路板 P30160P00 时，请注明焊接电源背面的标牌 （输入端子台下面）记载的软件版本编号。

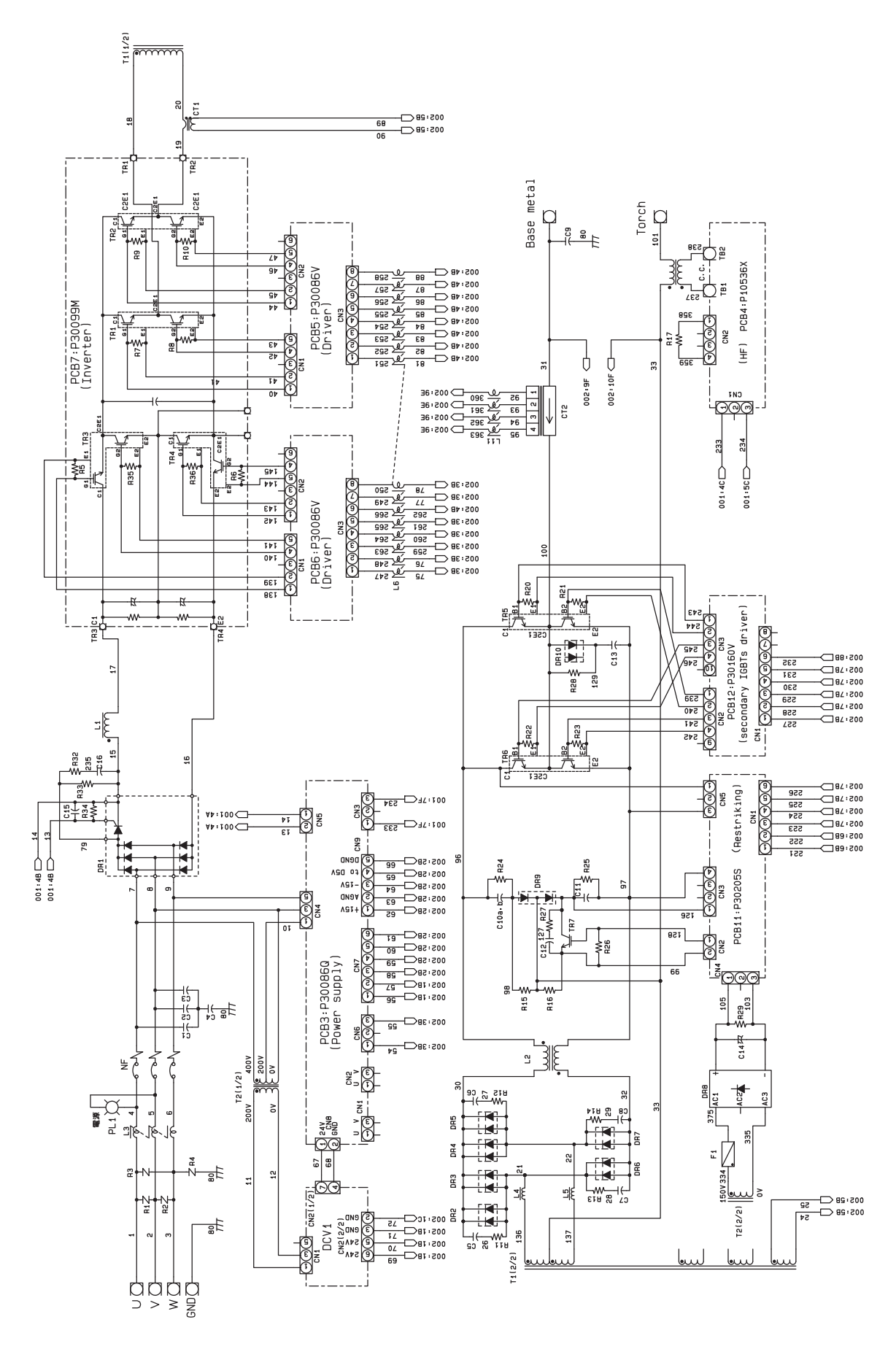
- 模拟遥控盒 （K5023M00）部件表 （选购品）

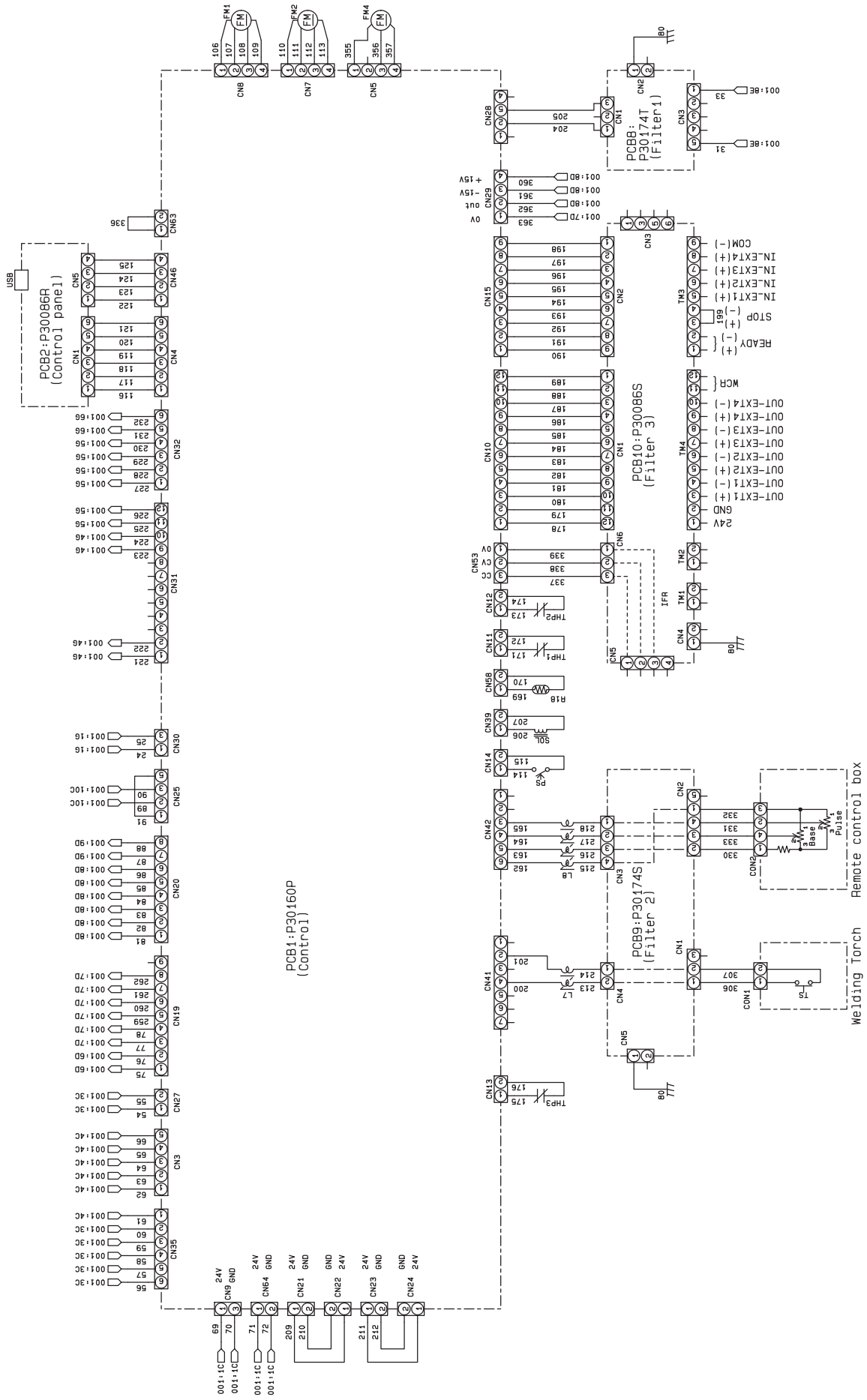
符号	部件号	部件名	规格	所需数量
R29,30	4501-039	可变电阻器	RV24YN20SB 5KΩ	2
R31	100-0487	碳膜电阻	RD20S 12ΩJ	1
	4730-005	金属插头	DPC25-4A	1
	4735-007	旋钮	K-2195 （大）	2
	3361-655	树脂头螺丝	N-3 M5 L ＝ 10 （黑）	1

10.2 参考图纸

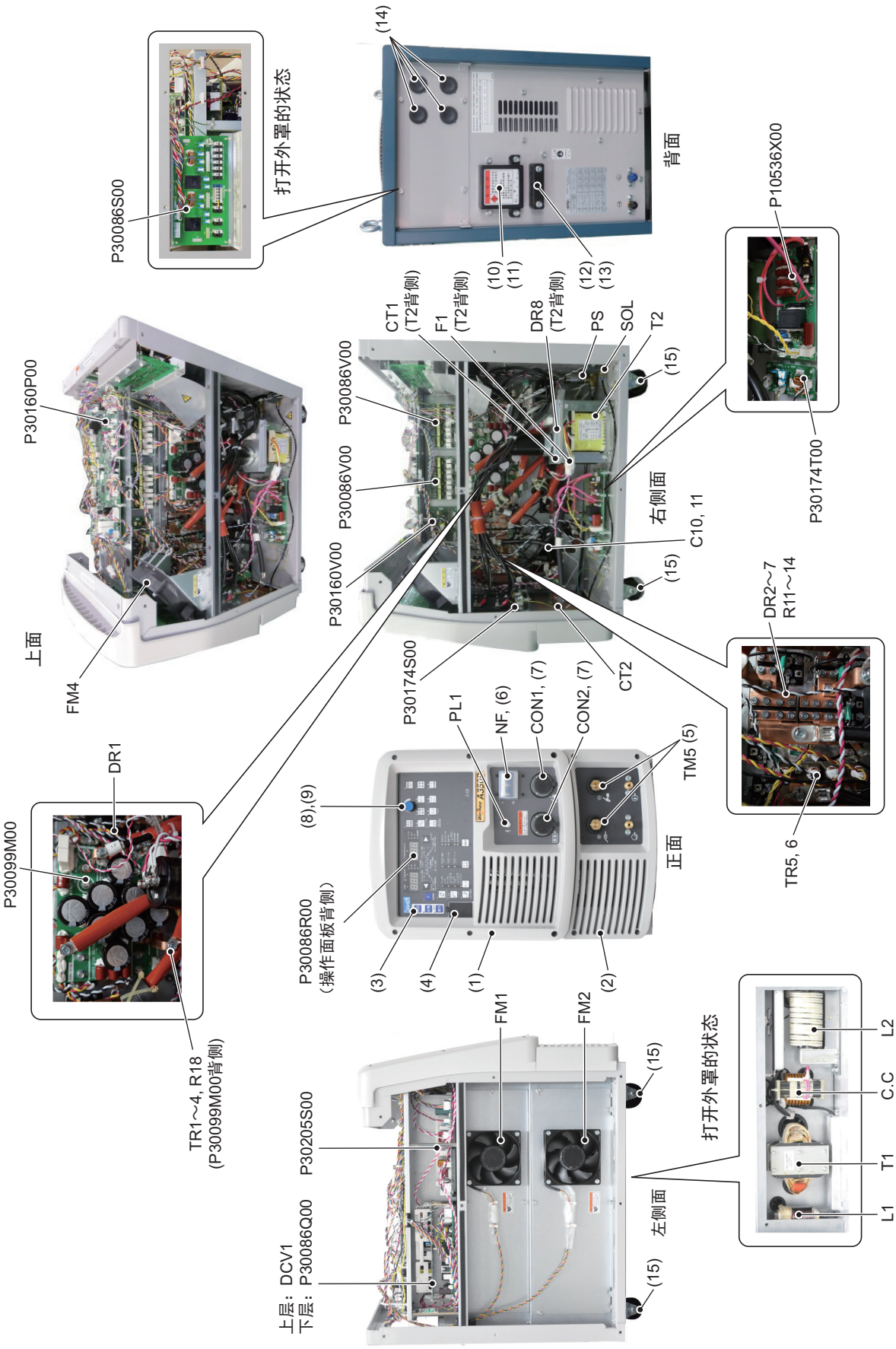
本节记载了焊接电源的电气连接图与部件配置图。

10.2.1 电气连接图


PCB7:P30099M
(Inverter)
PCB5:P30086V
(Driver)
PCB6:P30086V
(Driver)
PCB3:P30086Q
(Power Supply)
PCB11:P30205S
(Restriking)
PCB12:P30160V
(secondary IGBTs driver)
PCB4:P10536X
(HF)
Base metal
Torch
DCV1
T1(1/2)
T1(2/2)
T2(1/2)
T2(2/2)
CT1
CT2
NF
PL1
電源
U
V
W
GND


PCB1:P30160P
(Control)
PCB2:P30086R
(Control panel)
PCB8:
P30174T
(Filter1)
PCB9:P30174S
(Filter 2)
PCB10:P30086S
(Filter 3)
Remote control box
Welding Torch
USB
24V
GND
READY
STOP
WCR
COM(-)
IN_EXT1(+)
IN_EXT2(+)
IN_EXT3(+)
IN_EXT4(+)
OUT-EXT1(+)
OUT-EXT1(-)
OUT-EXT2(+)
OUT-EXT2(-)
OUT-EXT3(+)
OUT-EXT3(-)
OUT-EXT4(+)
OUT-EXT4(-)
Pulse
Base

10. 2. 2 部件配置图


P30086S00
打开外罩的状态
(14)
背面
(10)
(11)
(12)
(13)
P10536X00
P30160P00
上面
FM4
CT1
(T2背侧)
F1
(T2背侧)
DR8
(T2背侧)
PS
SOL
T2
(15)
P30086V00
P30086V00
P30160V00
右侧面
C10, 11
(15)
P30174T00
DR2~7
R11~14
P30174S00
CT2
PL1
NF, (6)
CON1, (7)
CON2, (7)
TM5 (5)
TR5, 6
DR1
P30099M00
(8),(9)
P30086R00
(操作面板背侧)
正面
(3)
(4)
(1)
(2)
TR1~4, R18
(P30099M00背侧)
FM1
FM2
(15)
P30205S00
打开外罩的状态
L2
C.C
T1
L1
上层：DCV1
下层：P30086Q00
左侧面
(15)

10.3 焊接条件设定资料

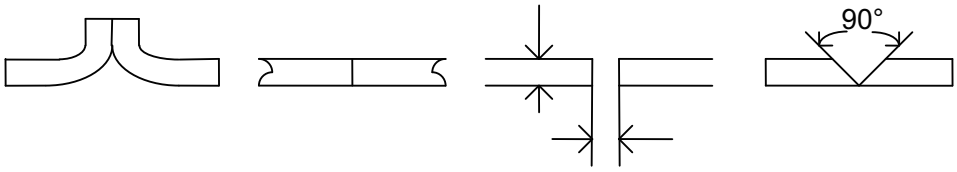
本节记载了设定焊接条件时的参考信息。

10.3.1 焊接条件的设定范例

本节记载了标准的焊接条件设定示例。
这些值为参考值。请根据实际焊接工件的形状与焊接姿势查找适当的条件。

10.3.1.1 TIG 焊接的条件 （参考）

- 一般 TIG 焊接条件 （在 “ 无 ” 脉冲条件下使用）

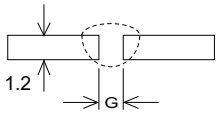
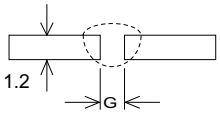
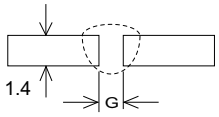
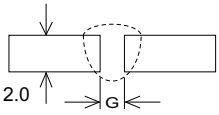


(a) (b) (c) (d)

材质	板厚 (mm)	电极直径 (mmΦ)	焊接填充焊丝直径 (mm)	电流 (A)	氩气流量 (L / min)	层数	坡口形状
不锈钢（直流）	0.1	1	–	1 ～ 2	4 ～ 6	1	(a)
	0.2	1	–	2 ～ 3	4 ～ 6	1	(a)
	0.3	1	–	5 ～ 6	4 ～ 6	1	(a)
	0.6	1，1.6	～ 1.6	20 ～ 40	4	1	(a)
	1.0	1，1.6	～ 1.6	30 ～ 60	4	1	(a)
	4.0	2.4，3.2	2.4 ～ 3.2	130 ～ 180	5	1	(c)，(d)
	4.8	2.4，3.2，4	2.4 ～ 4.0	150 ～ 220	5	1	(c)，(d)
	6.4	3.2，4，4.8	3.2 ～ 4.8	180 ～ 250	5	1 ～ 2	(c)，(d)
脱氧铜（直流）	0.6	1，1.6	～ 1.6	50 ～ 70	3 ～ 4	1	(a)
	1.0	1.6	～ 1.6	60 ～ 90	3 ～ 4	1	(a)
	3.2	3.2，4	3.2 ～ 4.8	140 ～ 200	4 ～ 5	1	(b)
	4.0	3.2，4，4.8	4.0 ～ 4.8	180 ～ 250	4 ～ 5	1	(c)，(d)
	4.8	4，4.8	4.8 ～ 6.4	250 ～ 300	5 ～ 6	1	(c)，(d)
	6.4	4，4.8，6.4	4.8 ～ 6.4	300 ～ 400	5 ～ 6	1 ～ 2	(c)，(d)
铝（交流）	1.0	1.6	0 ～ 1.6	50 ～ 60	5 ～ 6	1	(a)，(b)
	1.6	1.6，2.4	0 ～ 1.6	60 ～ 90	5 ～ 6	1	(a)，(b)
	2.4	1.6，2.4	1.6 ～ 2.4	80 ～ 110	6 ～ 7	1	(b)
	3.2	2.4，3.2	2.4 ～ 4.0	100 ～ 140	6 ～ 7	1	(b)
	4.0	3.2，4.0	3.2 ～ 4.8	140 ～ 180	7 ～ 8	1	(b)
	4.8	3.2，4.0，4.8	4.0 ～ 6.4	170 ～ 220	7 ～ 8	1	(b)
	6.4	4.0，4.8	4.0 ～ 6.4	200 ～ 270	8 ～ 12	1 ～ 2	(d)，(c)
热电偶	0.2 (※)	1.0	0	1 ～ 2	4 ～ 6	–	–
	0.5 (※)	1.0	0	2 ～ 3	4 ～ 6	–	–

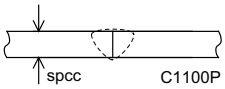
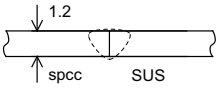
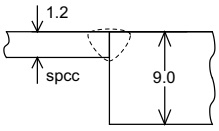
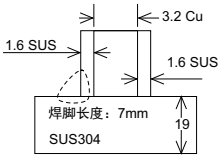
※：线径

- 直流 TIG 脉冲焊接条件
  - 平焊、对焊时

材质	接头形状	间隙 G (mm)	脉冲条件 脉冲电流 (A)	基值电流 (A)	频率 (Hz)	脉宽 (%)	焊接速度 (cm/min)	焊接填充送丝速度 (cm/min)
软钢 spcc		0	200	50	2.5	50	60	60
		1.2	150	20	1.5	46	30	60
		1.6	130	20	1	50	15	40
不锈钢 SUS304		0	150	50	3.1	50	80	0
		1.2	150	20	1	35	17	40
		1.6	130	20	0.8	30	10	40
		2.0	130	20	0.8	30	83	40
铜 C1100P		0	280	50	3.1	50	80	0
		1.2	280	50	2	50	50	75
		1.6	280	30	1.5	42	25	75
钛 TP270		0	200	100	1	30	25	0

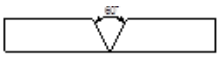
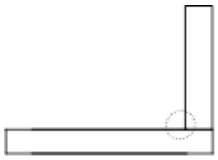
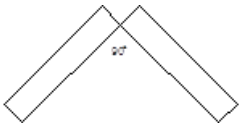
保护气体：氩气（10L/min）　　电极：含铈钛合金 （3.2mmφ）
焊接填充焊丝：1.2mmφ　　电弧长度：2mm

  - 热容量不同的焊接接头时

材质	接头形状	层数	脉冲条件 脉冲电流 (A)	基值电流 (A)	频率 (Hz)	脉宽 (%)	焊接速度 (cm/min)	焊接填充送丝速度 (cm/min)
铜 ＋ 软钢		1	250	50	0.8	20	10	60 (Cu)
不锈钢 ＋ 软钢		1	170	60	2.5	50	50	60 (SUS)
软钢		1	120	50	2	50	20	30
不锈钢		4	160	50	1.5	46	8.5	60

保护气体：氩气（10L/min）　　电极：含铈钛合金 （2.4mmφ）
焊接填充焊丝：1.2mmφ　　电弧长度：2 ～ 3mm

- 交流 TIG 脉冲焊接条件

材质	接头形状	板厚 (mm)	脉冲条件				焊接填充焊丝	
			脉冲电流 (A)	基值电流 (A)	频率 (Hz)	脉宽 (%)	直径 (mm)	送丝速度 (cm/min)
铝		1.0	70	25	1	50	1.6	75
		1.5	80	40	1	50	1.6	95
		1.5	90	25	1	50	1.6	75
		1.5	85	25	1	50	1.2	95
		3.2	170	25	1	50	1.2	290
		3.0	170	25	1	50	1.6	170
		6.0	220	25	1	50	1.6	250
		6.0	180	25	1	50	1.6	250
		3.2	170	25	1	50	1.2	290
		6.0	220	25	1	50	1.6	270
		3.0	120	25	1	50	1.6	60

- 滞后送气时间
  请根据电极直径，以下表为大致标准进行调整。

电极直径 (mm)	滞后送气时间（秒）
1.6	3 ～ 5
2.4	5 ～ 8
3.2	8 ～ 12
4.0	12 ～ 17
4.8	17 ～ 21
6.4	21 ～ 26

板厚不同时的焊接条件表（参考）

- 软钢
  - T 型角焊缝

板厚（1）(mm)	板厚（2）(mm)	电极直径 (mm)	焊接电流 (A)	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
1.2	1.6	2.4	65	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	80	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	80	φ1.6	6～8
1.6	2.3	2.4	95	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	110	φ1.6	6～8
	4.5	2.4	120	φ2.4	6～8
2.3	1.6	2.4	85	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	140	φ2.4	6～8
	4.5	2.4	160	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	160	φ2.4	7～9
3.2	1.6	2.4	100	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	135	φ1.6	6～8
	4.5	2.4	175	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	190	φ2.4	9～11
4.5	2.3	2.4	160	φ2.4	7～9
	3.2	2.4	185	φ2.4	7～9
	6.0	3.2	260	φ4.0	9～11
6.0	3.2	3.2	200	φ2.4	9～11
	4.5	3.2	270	φ4.0	9～11

  - 对接焊缝

板厚（1）(mm)	板厚（2）(mm)	电极直径 (mm)	焊接电流 (A)	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
0.8	1.0	1.6	25	0	5～7
	1.2	1.6	30	0	5～7
	1.6	1.6	40	0	6～8
	2.3	2.4	55	0	7～9
1.0	1.2	1.6	35	0	5～7
	1.6	2.4	50	0	6～8
	2.3	2.4	65	0	6～8
	3.2	2.4	75	φ1.6	6～8
1.2	1.6	2.4	60	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	70	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	80	φ1.6	6～8
1.6	2.3	2.4	80	φ2.4	6～8
	3.2	2.4	100	φ2.4	6～8
	4.5	2.4	110	φ2.4	6～8
2.3	3.2	2.4	110	φ2.4	6～8
	4.5	2.4	125	φ2.4	6～8
	6.0	2.4	140	φ2.4	6～8
3.2	4.5	2.4	145	φ2.4	6～8
	6.0	2.4	160	φ2.4	7～9
4.5	6.0	3.2	210	φ2.4	9～11

- 搭接焊缝

板厚（1）(mm)	板厚（2）(mm)	电极直径 (mm)	焊接电流（A）	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
0.8	1.0	1.6	30	0	5～7
	1.2	1.6	35	0	5～7
	1.6	1.6	45	0	6～8
	2.3	2.4	65	φ1.6	6～8
1.0	1.2	1.6	40	φ1.6	6～8
	1.6	2.4	55	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	70	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	80	φ2.4	6～8
1.2	1.0	2.4	50	φ1.6	6～8
	1.6	2.4	65	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	80	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	85	φ1.6	6～8
	4.5	2.4	100	φ1.6	6～8
	6.0	2.4	120	φ2.4	6～8
1.6	1.0	2.4	50	φ1.6	6～8
	1.2	2.4	60	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	85	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	105	φ2.4	6～8
	4.5	2.4	115	φ2.4	6～8
	6.0	2.4	130	φ2.4	6～8
2.3	1.0	2.4	55	φ1.6	6～8
	1.2	2.4	65	φ1.6	6～8
	1.6	2.4	80	φ1.6	6～8
	3.2	2.4	120	φ2.4	6～8
	4.5	2.4	135	φ2.4	6～8
	6.0	2.4	150	φ2.4	7～9
3.2	1.0	2.4	65	φ1.6	6～8
	1.2	2.4	75	φ1.6	6～8
	1.6	2.4	90	φ1.6	6～8
	2.3	2.4	120	φ2.4	6～8
	4.5	2.4	150	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	170	φ2.4	7～9
4.5	1.6	2.4	110	φ2.4	6～8
	2.3	2.4	130	φ2.4	6～8
	3.2	2.4	150	φ2.4	7～9
	6.0	3.2	220	φ4.0	9～11
6.0	3.2	2.4	190	φ2.4	9～11
	4.5	3.2	245	φ4.0	9～11

- 不锈钢
  - T 型角焊缝

板厚 (1) (mm)	板厚 (2) (mm)	电极直径 (mm)	焊接电流 (A)	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
1.2	1.5	2.4	53	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	70	φ1.6	6～8
1.5	2.0	2.4	75	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	95	φ2.4	6～8
	4.0	2.4	100	φ2.4	7～9
2.0	1.5	2.4	65	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	110	φ2.4	7～9
	4.0	2.4	130	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	150	φ2.4	9～11
3.0	1.5	2.4	75	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	110	φ1.6	7～9
	4.0	2.4	160	φ2.4	9～11
	6.0	2.4	175	φ2.4	9～11
4.0	2.0	2.4	130	φ2.4	7～9
	3.0	2.4	165	φ2.4	9～11
	6.0	3.2	230	φ4.0	11～13
6.0	3.0	2.4	190	φ2.4	9～11
	4.0	3.2	230	φ4.0	11～13

  - 对接焊缝

板厚 (1) (mm)	板厚 (2) (mm)	电极直径 (mm)	焊接电流 (A)	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
0.8	1.0	1.6	25	0	5～7
	1.2	1.6	30	0	5～7
	1.5	1.6	40	0	5～7
	2.0	1.6	45	0	6～8
1.0	1.2	1.6	30	0	5～7
	1.5	1.6	45	0	6～8
	2.0	2.4	55	0	6～8
	3.0	2.4	60	φ1.6	6～8
1.2	1.5	2.4	50	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	60	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	75	φ1.6	6～8
1.5	2.0	2.4	60	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	80	φ1.6	6～8
	4.0	2.4	90	φ2.4	6～8
2.0	3.0	2.4	90	φ1.6	6～8
	4.0	2.4	105	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	130	φ2.4	7～9
3.0	4.0	2.4	120	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	140	φ2.4	7～9
4.0	6.0	2.4	180	φ2.4	9～11

- 搭接焊缝

板厚（1）(mm)	板厚（2）(mm)	电极直径 (mm)	焊接电流 (A)	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
0.8	1.0	1.6	25	0	5～7
	1.2	1.6	30	0	5～7
	1.5	1.6	40	0	6～8
	2.0	1.6	50	φ1.6	6～8
1.0	1.2	1.6	35	φ1.6	5～7
	1.5	1.6	45	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	55	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	65	φ1.6	6～8
1.2	1.0	1.6	38	0	6～8
	1.5	2.4	50	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	65	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	75	φ1.6	6～8
	4.0	2.4	90	φ1.6	6～8
	6.0	2.4	110	φ1.6	7～9
1.5	1.0	1.6	45	0	6～8
	1.2	2.4	50	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	70	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	90	φ1.6	6～8
	4.0	2.4	100	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	120	φ2.4	7～9
2.0	1.2	2.4	55	0	6～8
	1.5	2.4	65	φ1.6	6～8
	3.0	2.4	105	φ2.4	7～9
	4.0	2.4	120	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	140	φ2.4	7～9
3.0	1.2	2.4	65	φ1.6	6～8
	1.5	2.4	70	φ1.6	6～8
	2.0	2.4	90	φ2.4	7～9
	4.0	2.4	130	φ2.4	7～9
	6.0	2.4	155	φ2.4	9～11
4.0	2.0	2.4	105	φ2.4	7～9
	3.0	2.4	130	φ2.4	7～9
	6.0	3.2	200	φ4.0	11～13
6.0	3.0	2.4	170	φ2.4	9～11
	4.0	3.2	200	φ4.0	11～13

- 角焊缝

板厚（1）(mm)	板厚（2）(mm)	电极直径 (mm)	焊接电流 (A)	填充焊丝直径 (mm)	氩气流量 (L/min)
0.5	1.0	1.6	20	0	5～7
	1.2	1.6	23	0	5～7
	1.5	1.6	30	0	5～7
	2.0	1.6	35	0	6～8
0.8	1.0	1.6	23	0	5～7
	1.2	1.6	30	0	5～7
	1.5	1.6	40	0	6～8
	2.0	1.6	45	0	6～8
	3.0	2.4	55	0	6～8
1.0	1.2	1.6	30	0	5～7
	1.5	1.6	45	0	6～8
	2.0	2.4	50	0	6～8
	3.0	2.4	60	0	6～8
	4.0	2.4	65	0	6～8
1.2	1.5	2.4	50	0	6～8
	2.0	2.4	60	0	6～8
	3.0	2.4	65	0	6～8
	4.0	2.4	70	0	6～8
	6.0	2.4	80	φ1.6	6～8
1.5	2.0	2.4	65	0	6～8
	3.0	2.4	75	0	6～8
	4.0	2.4	80	0	6～8
	6.0	2.4	90	φ1.6	6～8
2.0	3.0	2.4	80	φ1.6	6～8
	4.0	2.4	90	φ1.6	6～8
	6.0	2.4	110	φ2.4	7～9
3.0	4.0	2.4	105	φ1.6	7～9
	6.0	2.4	130	φ2.4	7～9
4.0	6.0	2.4	165	φ2.4	9～11