ESTUN
AUTOMATION

工业机器人
INDUSTRIAL
ROBOT



iER系列

点焊软件包使用手册

iEPM01V30416-01

自动化核心部件
运动控制系统

工业机器人及
智能系统工程

数字化产品
数字化服务

申明

版权与知识产权

本手册及其包含的所有文本、图像、设计、软件及相关信息（统称“文档材料”）均为南京埃斯顿自动化股份有限公司（简称“埃斯顿公司”）的独家财产，受中华人民共和国及相关国际版权法和条约保护。除非获得埃斯顿公司的明确书面授权，否则严禁对本文档材料进行任何形式的复制、分发、修改、公开展示或反向工程。

免责声明

1. 埃斯顿公司致力于确保手册信息的准确性，但不对其完整性、准确性或无误性作任何明示或默示的担保。埃斯顿公司将定期校对本手册的内容，并在之后的版本中作必要的更改，同时保留在不影响功能的情况下进行技术更改的权利，恕不另行通知。
2. 安全操作是用户的首要责任。用户有责任确保其人员已接受充分培训，并严格按照本手册、所有相关安全规程以及国家、地区和行业标准来安装、操作和维护本产品。任何因未遵守操作规程、擅自改装或使用非原装备件所导致的人身伤害、设备损坏或生产损失，埃斯顿公司概不负责。
3. 在任何情况下， 埃斯顿公司均不对因使用或无法使用本产品及手册而引发的任何间接损失、附带损失、利润损失、数据丢失或生产中断等后果性损害承担责任。

文档申明

1. 本手册为“Original Instruction”，经制造商埃斯顿公司核实确认。
2. 如需本手册的其他语言翻译版本，可向制造商或其授权代表申请获取。

前言

资料简介

本文档适用于控制系统ERC60F，描述了iER系列机器人点焊应用软件使用方法。

修订记录

修订日期	发布版本	变更内容
2026.03	01	新建手册。

资料获取

本文档不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取： 登录埃斯顿公司官网网站（www.estun.com），“**服务与支持 -> 资料下载**”，搜索关键字并下载。

安全使用须知

本章说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。在使用机器人之前，务必熟读并理解本章中所述内容。

使用埃斯顿机器人的公司、个人应该熟读所在地区、国家的标准和法律，并且安装适当的安全设施保护机器人的使用人员。使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。但是使用人员即使完全按照手册中给出的所有安全信息进行，埃斯顿公司也无法保证使用人员不会受到任何伤害。

使用人员的定义

1. 操作人员：
   - 执行机器人电源的开启（ON）与关闭（OFF）操作；
   - 通过示教器和控制柜操作面板启动、暂停或停止已预设的机器人运行程序；
   - 监控机器人日常运行状态，及时反馈异常情况，不涉及程序修改、示教或维修操作；
   - 操作人员不得在安全围栏内进行作业。
2. 编程人员：
   - 进行机器人程序的编写、修改、优化及存储管理；
   - 在指定安全区域内，通过示教器完成机器人的示教编程、轨迹调试等作业；
   - 验证程序运行效果，确保程序符合作业需求，不涉及机器人核心部件维修或结构调整；
   - 编程人员必须接受针对机器人的专业培训。
3. 维修人员：
   - 执行机器人的定期维护、故障排查、部件修理、参数调整及零件更换作业；
   - 为维修作业需要，可在安全区域内进行必要的机器人辅助示教或操作；
   - 记录维护维修数据，反馈设备运行损耗情况，确保机器人性能稳定；
   - 维修人员必须接受针对机器人的专业培训。

使用人员权限划分：本表格界定安全围栏外作业人员的操作权限范围；符号 “O”代表该人员具备对应操作权限，“-” 代表无操作权限。

表 0-1 安全围栏外作业权限一览表

作业内容	操作人员	编程人员	维修人员
机器人控制柜电源通断	O	O	O

表 0-1 安全围栏外作业权限一览表 (续)

作业内容	操作人员	编程人员	维修人员
选择自动/远程（A)、手动（T1）、手动100%（T2）操作模式	-	O	O
示教器选择机器人程序	-	O	O
外部设备选择机器人程序	-	O	O
示教器启动机器人程序	O	O	O
示教器复位报警	-	O	O
示教器参数设置	-	O	-
示教器示教操作	-	O	O
控制柜急停按钮操作	O	O	O
示教器急停按钮操作	O	O	O
控制面板维护	-	O	-
维护期间示教操作	-	-	O

所有涉及机器人操作、编程调试及维护维修的作业场景，操作人员、编程人员、维修人员必须严格遵守安全防护要求，全程规范穿戴符合安全标准的防护装备：

- 需选用与作业内容适配的作业服，避免衣物卷入设备或勾挂部件；
- 必须穿戴具备防砸、防滑功能的安全鞋；
- 作业期间需正确佩戴安全帽；
- 需定期检查防护装备完好性，破损、老化的装备需立即更换，若涉及电气维修、高温作业等特殊场景，还需按对应作业规范额外配备绝缘手套、耐热手套等专项防护装备。

说明

关于培训的更多信息，请咨询埃斯顿公司工作人员。

安全标示

本手册中出现的以下安全标示，均为核心操作与安全指引依据，用户在阅读手册内容时，必须仔细研读标示对应的说明，严格遵守相关要求，规避安全风险。

标示符号	定义说明
 危险	• 本标志对应的文本表示存在高度潜在危险。若无法避免相关风险，将直接导致人员死亡或严重伤害，必须严格遵守相关安全要求。
 警告	• 本标志对应的文本表示存在中度或低度潜在危险。若忽视相关提示，可能导致人员轻微伤害或中等程度伤害，需规范操作规避风险。

标示符号	定义说明
 注意	• 本标志对应的文本表示存在非人身伤害类潜在风险。若忽视相关说明，可能造成设备损坏、数据丢失、设备性能下降或其他不可预知的不良后果。
 说明	• 本标志对应的文本为正文的附加补充信息，用于强调核心内容、补充操作细节或解释关键概念，帮助用户更准确理解手册内容并高效完成操作。

使用人员的安全事项

1. 搬运与安装机器人时，必须严格遵循埃斯顿公司规定的标准流程操作。采用非标准方法可能导致机器人倾倒、部件损坏，进而引发安全事故。
2. 机器人安装前必须划定安全防护区域，需在其工作区域周边设置防护栅栏及安全警示牌。
3. 机器人上方严禁放置悬挂物，防止物体掉落砸坏机器人及周边设备。
4. 严禁倚靠控制柜或随意触碰按钮，避免机器人产生意外动作，造成人身伤害或设备损坏
5. 拆分机器人过程中，需警惕设备上松动或脱落的零件，防止砸伤作业人员。
6. 对外部设备进行单独调试时，必须先断开机器人电源，再开展操作。
7. 所有外围设备必须连接符合规范的接地线，确保用电安全。
8. 首次操作机器人时，必须先以低速运行，再逐步提升速度，全程观察并确认设备无异常。
9. 使用示教器时，戴手套可能引发操作失误，必须摘下手套再进行操作。
10. 程序、系统变量等关键信息可存储至存储卡等介质，为防止意外导致数据丢失，建议用户定期备份数据。
11. 严禁擅自搬动机器人各轴，否则可能引发人身伤害或设备损坏。
12. 进行控制柜与机器人、外围设备间的配线及配管时，必须采取防护措施（如将管线、线缆从预埋坑穿过或加装保护盖遮挡），避免被人员踩踏或叉车碾压损坏。
13. 机器人工作期间均可能产生意外动作，对工作范围内人员造成严重伤害或损坏设备。机器人启动前，必须测试安全门、抱闸、安全指示灯等所有安全措施的可靠性，且必须确保工作范围内无其他人员。
14. 通过软件设定的动作范围及负载条件，严禁设定超出产品规格表中的规定值；设置不当可能引发人员伤害或设备损坏。
15. 若必须在机器人工作范围内作业，需遵循以下安全规则：
    - 需将机器人切换至手动模式后再通过示教器上使能，并断开上位机控制等所有自动控制方式；
    - 留意机器人转动关节，防止头发、衣物卷入；同时需警惕机器人及其他附属设备运动可能引发的其他危险（如碰撞、挤压等）；
    - 作业前需测试电机抱闸功能是否正常，防止因机器人异常运动导致人身伤害；

- 需预先规划机器人突然向自身方位运动时的应急避让方案；
- 需预设安全躲避区域，以备紧急情况使用。

⚠ 危险

在任何工况下，操作人员、编程人员及维修人员均严禁在机器人本体机械臂下方站立、停留或进行作业。该区域存在极高安全风险：机器人可能因系统故障发生异常运动，或被他人误触使能开关启动，导致人员被碰撞、挤压，造成重伤甚至死亡。所有相关人员必须严格遵守此禁令，确保作业安全。

操作人员的安全注意事项：

1. 操作机器人前，必须先按下控制柜前门及示教器右上方的急停按钮，检查 “伺服准备” 指示灯是否熄灭，确认机器人电源已完全关闭。
2. 操作期间，严禁非工作人员触碰或操作控制柜。
3. 向机器人安装工具时，必须先关闭（OFF）控制柜及待装工具的电源，并悬挂警示牌。安装期间若擅自接通电源，可能造成触电，或导致机器人意外运动引发伤害。
4. 急停功能：
   - 急停功能独立于机器人所有电气控制，可强制停止机器人全部运动。
   - 触发急停后，驱动机器人上伺服电机运行的动力电源将会断开，伺服电机抱闸，机器人停止运动；
     需先释放急停按钮，再重新启动机器人，设备方可恢复运行。

急停按钮示意图	特别说明
	所有急停按钮均需安装在易于触及的位置，确保突发意外时能快速触发，及时停止机器人运行。

⚠ 危险

操作人员需要注意伺服电机的动力线、连接夹具和其他装置的动力线的高电压危险。

⚠ 注意

急停功能仅用于紧急场景（如人身安全受威胁、设备突发失控等）下强制停止机器人，严禁用于日常程序暂停、正常关机等非紧急操作。

编程人员的安全注意事项：

机器人示教作业期间，编程人员若需进入机器人动作范围，必须重点关注作业安全。

⚠ 注意

自动模式下，使能的接通和断开通过操作示教器上的Mot按钮实现切换；对于正在运行的机器人，需要先按下Stop按键停止运行，之后再按下Mot按钮实现使能断开。

安全使用示教器，必须遵守以下规则：

- 确保紧急按钮始终处于有效状态，避免应急时无法正常操作。
- 示教者进入机器人工作区域时，必须随身携带示教器，避免他人在不知情时操作机器人。
- 禁止将示教器放置于机器人工作范围内，防止机器人运动时碰撞示教器，引发异常动作。

维修人员的安全注意事项：

1. 机器人发热部件安全警示：机器人正常运行时，部分关键部件会发热，其中伺服电机、减速机的发热尤为明显，靠近或直接触碰易导致烫伤。若需在部件发热状态下触碰，必须佩戴耐热手套等防护用具，避免直接接触高温部件。

   ⚠ 注意

   触摸这些高温部件前，需先用手靠近部件表面初步感受温度，判断是否安全，防止直接触摸导致烫伤。

   机器人停机后，需等待高温部件冷却至安全温度，再开展维修工作，避免高温引发人员灼伤。

2. 拆卸部件的安全注意事项：拆卸前必须先确认齿轮、轴承等内部零件完全停止旋转与运动，再打开部件盖子或保护装置；严禁在上述部件旋转时开启保护装置，防止卷入风险。若内部存在活动零件（非固定状态），需使用辅助装置将其固定在原始位置，避免拆卸过程中零件移位、掉落引发安全隐患。
   维修、安装或保养后的首次启动测试，必须严格遵循以下步骤：
   a. 彻底清理机器人本体及其工作区域内的所有工具、材料及临时装置，确保无遗留物；
   b. 完整恢复并确认所有安全防护装置已正确安装且功能正常；
   c. 确认所有人员已撤离至机器人安全工作范围之外，禁止任何人员在测试期间进入作业区域；
   d. 启动测试时，应重点监控本次维修或更换部件的运行状态，实时观察是否存在异响、卡顿等异常，及时停机排查。

⚠ 注意

在维修过程中，禁止站立、攀爬或倚靠机器人任何部位。必须使用符合安全标准的登高设备，以防跌落造成严重人身伤害。

3. 气动系统安全注意事项：关闭气源泵后，系统内仍会残留带压气体或液体，此类残留物具有潜在能量。需通过专项措施释放残留能量，避免其对人员或设备造成冲击、喷射等伤害；维修气动元件前，必须确保系统内残留能量已完全释放。

⚠ 注意

为防止气动系统能量意外释放引发安全事故，必须安装安全阀，作为系统压力过载时的强制保护装置。

4. 故障诊断阶段需开启机器人电源，但维修机器人时必须完全关闭电源，并切断所有相关电源连接，避免带电作业引发安全风险。
5. 抱闸检测：机器人正常运行时，抱闸易因磨损导致锁止性能下降，需定期开展功能检测以保障关节安全锁止。具体检测步骤如下：
   a. 将机器人各关节调整至承受最大负载的姿态，模拟极端受力场景。
   b. 关闭机器人主电源，使抱闸自动生效。
   c. 在各关节的固定部件与活动部件间做对位标记，确保标记清晰可辨，便于后续观察位移。
   d. 静置规定时长（通常为 10-30 分钟）后，观察各关节的对位标记是否偏移，以此判断抱闸是否存在滑闸、锁止失效情况。
6. 向减速机加注润滑油时，存在高温油液烫伤、压力溅射、油液污染等风险，可能伤及人员或损坏设备。开展加油作业前，必须严格遵守以下安全规范：
   - 加注或排放润滑油时，需佩戴防化手套、护目镜等防护装备。
   - 打开油腔盖前需确认油腔温度降至安全范围（建议≤40℃），操作时保持安全距离（建议≥50cm）；油腔内可能残留压力，需缓慢开启盖子，避免油液溅射引发伤害。
   - 按油量表刻度加注润滑油，严禁超过最大刻度线；加注完成后，需检查油液指示口，确认油位处于标准范围内。

- 严禁将不同型号、不同牌号的润滑油混入同一减速机；更换润滑油型号前，需用专用清洁剂彻底冲洗油腔，确保残余旧油清理干净。
- 排放旧油时，需将油腔内旧油彻底排空（可借助负压设备辅助）；加油后需再次检查油液指示口，双重确认油位符合要求。

⚠ 注意

放空减速机旧油前，可先短时间低速运行机器人（建议 5-10 分钟，使油液温度升至 40-60℃），通过加热降低油液黏度，让放油更顺畅，同时减少油腔内壁的旧油残留。需注意控制运行时长，避免油液温度过高（不超过 60℃），防止后续操作时因高温油液引发烫伤。

刀具及外围设备安全注意事项

机器人关闭后，其连接的刀具、外围设备可能仍独立运行（未随机器人断电）。若此类设备的电源线、动力线缆出现破损，或人员误触带电部件，易引发触电等人身伤害。因此，操作前必须单独切断刀具及外围设备的电源，并检查线缆完整性，再开展后续作业。

机器人手臂紧急救援安全规范

当发生机器人手臂夹伤操作人员的紧急情况时，需立即对夹持手臂进行紧急移除，具体操作及安全要求如下：

1. 紧急移除操作：
   - 小型机器人手臂：可采用手动移除方式，需 2 人及以上协作（1 人固定手臂、1 人协助受困者脱困），严禁单人操作以防手臂晃动加重伤害。
   - 大型机器人手臂：必须使用吊车等专业承重设备，严禁使用小型推车、撬棍等非承重工具，避免设备倾覆或手臂坠落引发二次事故。
2. 释放关节抱闸前，必须先通过专用支架、承重绳索等工具稳固固定机械臂，确保机械臂完全脱离 “悬空承重” 状态，防止释放抱闸后手臂因重力下坠，对受困者造成挤压、砸伤等二次伤害。

⚠ 警告

移除过程中若遇机械锁死、部件卡顿等问题，需立即停止操作并联系埃斯顿公司技术人员获取专业指导，严禁擅自拆解关节、抱闸等关键部件，避免破坏设备结构或引发新风险。

目录

申明.....2
前言.....3
安全使用须知.....4
图目录.....14
表目录.....15
1 点焊介绍.....16
2 初始设定.....17
2.1 点焊授权.....17
2.2 焊枪轴配置.....17
2.2.1 新增轴个数.....18
2.2.2 新增通讯配置.....19
2.2.3 机构设置.....19
2.2.4 配置轴参数.....20
2.3 建立坐标系.....24
2.3.1 持枪式安装.....25
2.3.2 固定式安装.....27
2.4 压力标定.....30
2.4.1 标定设置.....30
2.4.2 标定记录.....31
3 手动操作.....33
3.1 焊枪点动.....33
3.2 手动加压.....33
3.3 手动焊接.....34
4 程序编程.....36
4.1 点焊指令.....36
4.1.1 指令格式.....36
4.1.2 位置示教.....37
4.2 基准指令.....37
4.2.1 指令格式.....37
4.3 标定指令.....38
4.3.1 指令格式.....38
4.4 加压指令.....38
4.4.1 指令格式.....38
4.5 修磨指令.....39
4.5.1 指令格式.....39

4.6 电极检查指令.....40
4.6.1 指令格式.....40
4.7 磨损测算指令.....40
4.7.1 指令格式.....41
4.8 焊枪信息指令.....41
4.8.1 指令格式.....41
4.9 快换激活指令.....42
4.9.1 指令格式.....42
4.10 快换断开指令.....42
4.10.1 指令格式.....43
4.11 水阀控制指令.....43
4.11.1 指令格式.....43
5 附属设备.....45
5.1 总线配置.....45
5.2 焊机配置.....47
5.2.1 参数配置.....47
5.2.2 IO配置.....50
5.3 修磨单元.....51
5.3.1 参数配置.....51
5.4 水气单元.....52
5.4.1 参数配置.....52
5.5 外部控制.....53
5.5.1 参数配置.....53
6 应用功能.....55
6.1 电极帽磨损补偿.....55
6.1.1 功能概述.....55
6.1.2 使用介绍.....55
6.1.3 单步法比例.....56
6.2 板厚检查.....57
6.2.1 功能概述.....57
6.2.2 使用介绍.....57
6.3 挠曲补偿.....58
6.3.1 功能概述.....58
6.3.2 使用介绍.....59
6.4 焊点规范.....60
6.4.1 功能概述.....60
6.4.2 使用介绍.....60
6.5 距离规范.....61

6.5.1 功能概述..... 61
6.5.2 使用介绍..... 62
6.6 服务功能..... 62
6.6.1 功能概述..... 62
6.7 运行监控..... 63
附录 A 附录..... 65

图目录

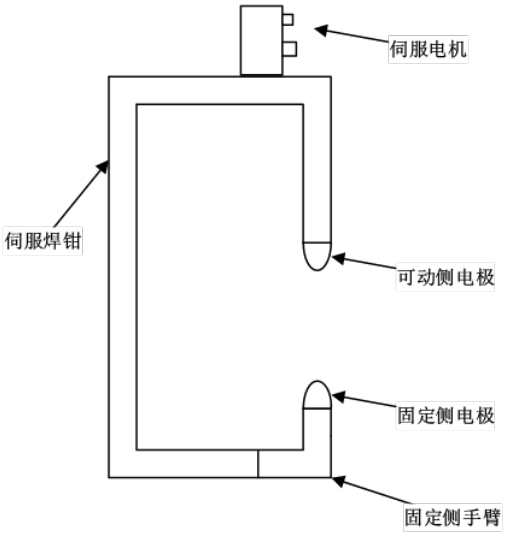
图 5-1 仅启动信号..... 48
图 5-2 规范号启动..... 49
图 5-3 规范号确认..... 49

表目录

表 2-1 参数匹配关系..... 23
表 4-1 SGunInfo变量类型..... 41

1 点焊介绍

伺服焊枪是由伺服电机、动电极、静电极和固定侧手臂组成，伺服电机用于控制动电极运动；静电极随着机器人本体移动，如下图所示：



2 初始设定

2.1 点焊授权

点焊功能为专用授权功能，未授权无法使用全部点焊功能，授权流程如下：

1. 在工艺菜单处展开选择 

，进入点焊软件授权页面。
2. 点击**“获取”**按钮，将在机器码处显示读取返回的数字码，将该数字码提供给厂家技术人员获取匹配的注册码。



3. 将获取的注册码填入后，点击**“激活”**按钮完成软件授权，授权成功后在状态处显示绿色已激活状态。



2.2 焊枪轴配置

2.2.1 新增轴个数

将伺服焊枪轴配置为机器人系统的附加轴，配置附加轴进行如下操作：

1. 点击主菜单中“**应用 -> 附加轴配置**”选择附加轴的轴数，选择完点击**“保存”**按钮，选择**“暂不重启”**。



2. 进入轴参数配置页面，此处只需要3个参数即可：
   - **焊钳轴**设置为“ON”；
   - **通道号**根据现场实际场景设置，如果当前焊枪轴为第一个附加轴，此处设为7，第二个则设为8，依次类推；
   - **实虚轴**配置为“实轴”；



3. 设置完成后点击**“保存”**，重启后即可完成增加附加轴配置。

2.2.2 新增通讯配置

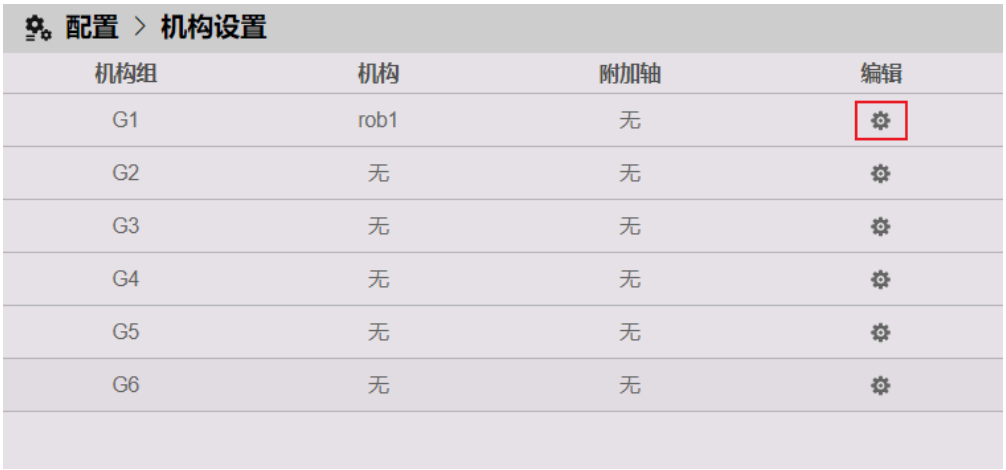
1. 点击“**菜单 -> 通讯 -> EtherCAT**”进入通信页面，默认在左侧显示当前控制柜的通信设备节点信息，下图为示例，不同控制柜型号显示设备节点不一样，请以现场实际的为准；



2. 点击 添加附加轴的设备节点，添加后点击右上方**“保存”**按钮，保存成功后请重启系统。

2.2.3 机构设置

1. 点击“**菜单 -> 配置 -> 机构设置**”进入机构页面，在机构页面中点击**“设置”**弹出编辑数据弹框；



2. 在弹出编辑数据弹框中勾选E1点击**“确认”**按钮后，此时在右侧点动按钮翻页栏 即可看到E1。



2.2.4 配置轴参数

1. 点击“**主菜单 -> 工艺应用 -> 点焊应用**”，进入工艺页面，在工艺界面菜单中选择 焊枪配置 进入焊枪轴参数配置页面；



2. 在当前页面正确设置焊枪属性参数：
   - 若焊枪安装在机器人末端，安装方式选择持枪焊；
   - 若只有一台焊机，通道默认选择1；

- 如需快换功能，选择**“开启”**，并设置开机是否激活；
- 如未使用快换功能，此处选择**“未开启”**。

参数设置完成后，点击**保存**按钮保存当前设置，点击**“下一步”**跳转至轴参数页面。



⚠ 注意

如果当前焊枪处于维修拆除状态，当电机和驱动线缆断开时，此处可将开机激活选择为“否”，点击下一步保存后重启即可；

3. 在当前页面正确设置焊枪轴参数：
   - 若为第一个附加轴，轴号设为7，后续附加轴依次递增；
   - 编码器分辨率按现场实际焊枪编码器参数设置（特指单圈分辨率）；
   - 额定功率、额定力矩按照电机铭牌参数填写。

   设置完成后，单击**“保存”**按钮，再点击**“下一步”**继续。



⚠ 注意

编码器分辨率必须设置与当前所用电机编码器类型匹配，否则会损坏焊枪，设置前请确认；

4. 在当前页面配置焊枪参数表，参数需按照焊枪出厂配置参数表设置：
   - 减速比分子、分母通常设置为1；
   - 其余参数根据下方表 2-1 参数匹配关系进行设置。

设置完成后，单击**“保存”**按钮，再点击**“下一步”**按钮继续。

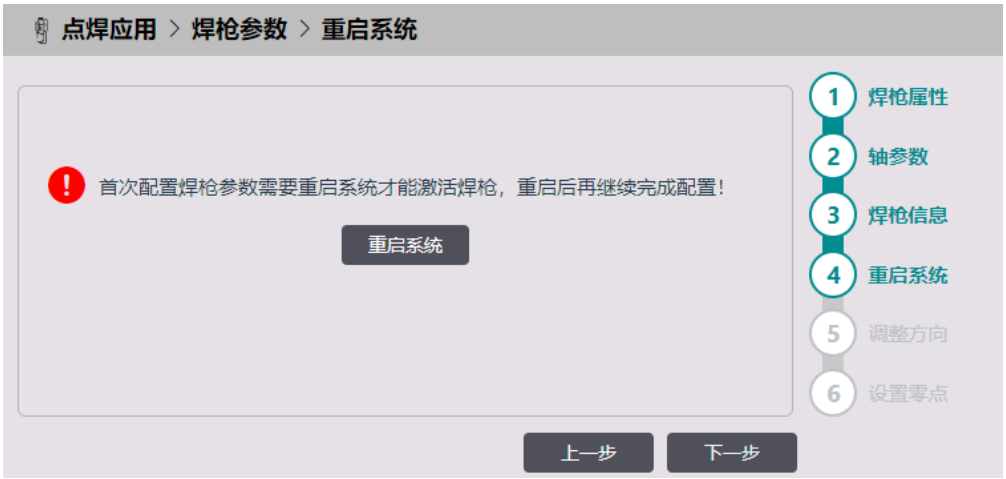


NO	项目		限定值
1	最大加压力（N // kgf）		4410 // 450
	移动部重量（kg）		15
	常用行程（mm）		0-200
	加压轴支撑方式（滑动或滚动）		
	滚珠丝杠	直径（mm）	25
		导程（mm）	10
		长度（mm）	326
	齿轮减速比		0.52
2	伺服电机转动1圈电极帽移动量（mm）		11.75
	电极最高速度（mm/sec）		587.6
	伺服电机轴换算惯量（kg m²） （含伺服电机部分 0.000272 含）		3.E-04
	负载扭矩	加减速扭矩（N•m // kgf•cm）	1.1652 // 11.89
		加压扭矩（加压力）（N•m // kgf•cm）	9.7047 // 99.02
			-
3	伺服电机型号	SGMSS-20A2A-YR11	-
	电极最高速度时伺服电机转数（rpm）		3000
4	加减速时间（sec）		0.1
5	额定扭矩对加压扭矩的比率（%）		152.8

表 2-1 参数匹配关系

序号	焊枪信息	出厂参数表
1	丝杆螺距(mm/r)	伺服电机转动1圈电极移动量(mm)
2	关节正限位(mm)	常用行程(mm)
3	最大速度(mm/s)	电极最高速度(mm/sec)
4	加减速时间(ms)	加减速时间(ms)
5	关节负限位采取经验值，最大磨损量+焊枪形变量，默认设置-25；	

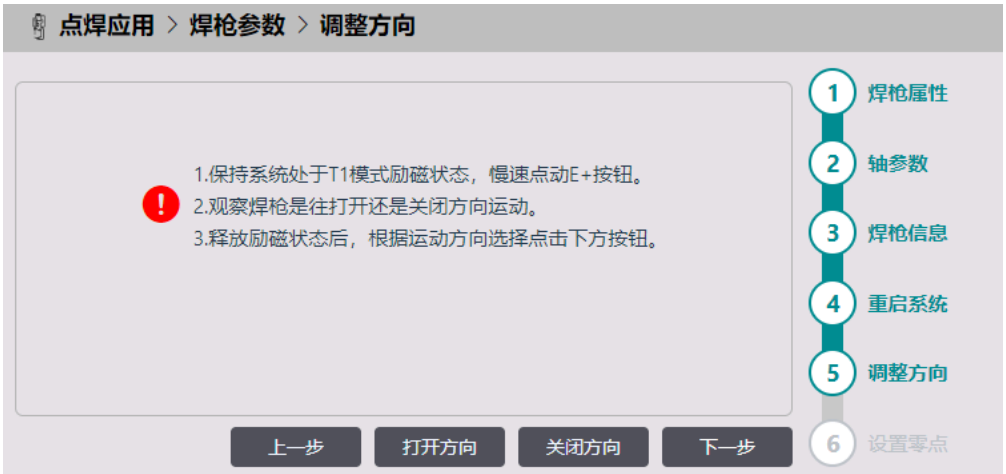
5. 完成上述步骤配置后，点击**“重启系统”**按钮，控制器与示教器将同步重启。重启完成后，示教器自动连接控制器，焊枪即可进行点动操作。请重新回到当前页面，完成剩余操作。



6. 进入关节方向调整确认页面，按照示教器界面文字引导提示进行操作：
   在未励磁模式下，对附加轴进行正方向点动。

   若当前附加轴为J7轴，低速点击**“E1+”**按钮完成短距离运动：

   - 若焊枪向打开方向运动，点击下方**“打开方向”**；
   - 若焊枪向关闭方向运动，点击下方**“关闭按钮”**。



7. 完成方向调整后，关节正方向点动焊枪将往打开方向运动，关节负方向点动焊枪将往关闭方向运动。通过点动操作使上下电极刚好接触后停止点动，确认焊枪无挤压，此时点击下方**“零点设置”**按钮，将当前位置做为附加轴的零点；



⚠ 注意

- 回零前请确认电极帽已经压紧无较大安装空隙；
- 回零时可用一张A4纸放在电极之间，直到A4纸刚好被夹住抽不出来时将当前记录为零点。

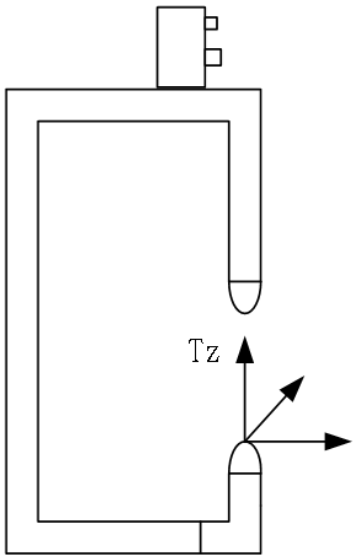
2.3 建立坐标系

根据焊枪不同的安装方式需要建立不同的坐标系类型，若焊枪装在机器人末端，则需要在焊枪静电极处建立工具坐标系；若焊枪装在机器人外部固定位置，则需要在焊枪静电极处建立用户坐标系。

2.3.1 持枪式安装

焊枪安装于机器人法兰末端时，需由用户完成工具坐标系设定。点焊指令将依据该工具坐标系，自动生成固定侧电极的运动路径。

请在固定侧电极前端完成工具坐标系标定，并将固定侧电极朝向设为工具坐标系的 Tz+ 方向，具体可参照下图。

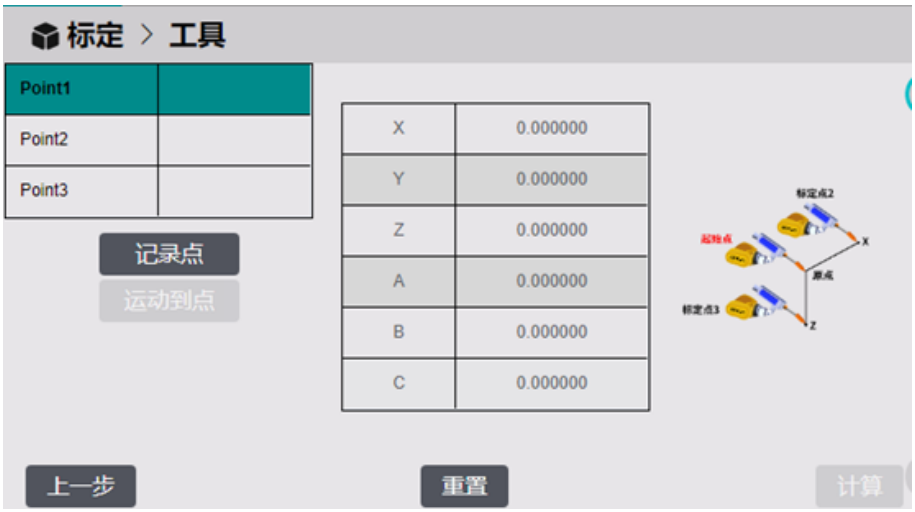


工具坐标系标定

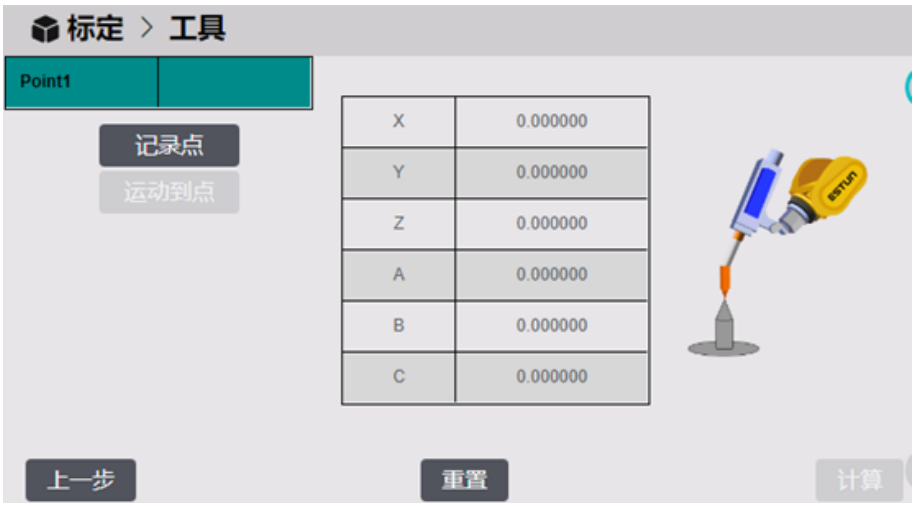
1. 在用户界面点击左上角  进入菜单界面，选择“**标定 -> 工具标定**”进入工具坐标系标定界面。



2. 选择标定的对象，标定TCP位置和标定TCP姿态。
3. 标定TCP姿态。包括三点标定和一点标定。
   - “三点标定法”（姿态），通过示教三个点位完成工具坐标系的标定。当标定方法选择三点标定法时，点击右下角**“设置”**。



   - 当选择标定方法为One Point（一点标定法）时，点击右下角**“设置”**。



   将机器人末端方向与 Z 轴方向平行，点击**“记录点”**，再点击右下角**“计算”**，显示标定工具坐标系姿态的结果。确认无误后，点击**“确认”**，完成修改。
4. 标定TCP位置。示教同一个点的多种不同姿态的方式来标定工具偏移。

a. 移动机器人 TCP 至某个方位，点击**“记录点”**，可增加点及删除点。

说明

最多不超过20个点，最低不少于4个。

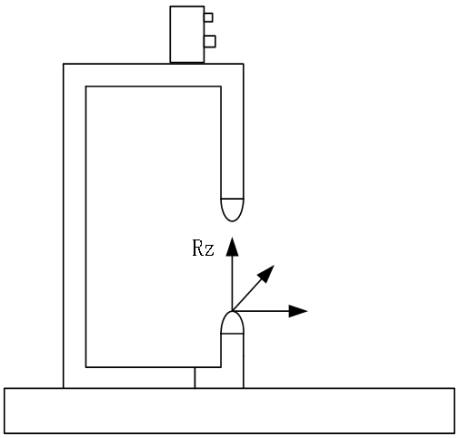


b. 用同样的方法完成剩余点的记录，此时再点击右下角计算得到标定的值。确认无误后点击**“确认”**完成修改。

2.3.2 固定式安装

针对焊枪固定安装在工作台、机器人携带工件焊接的场景，用户可进行用户坐标系设定。点焊指令将依据该坐标系，自动生成机器人运动路径。

请在固定侧电极头前端标定用户坐标系，并将固定侧电极朝向设为用户坐标系的 Rz+ 方向，具体参照下图。



用户坐标系标定

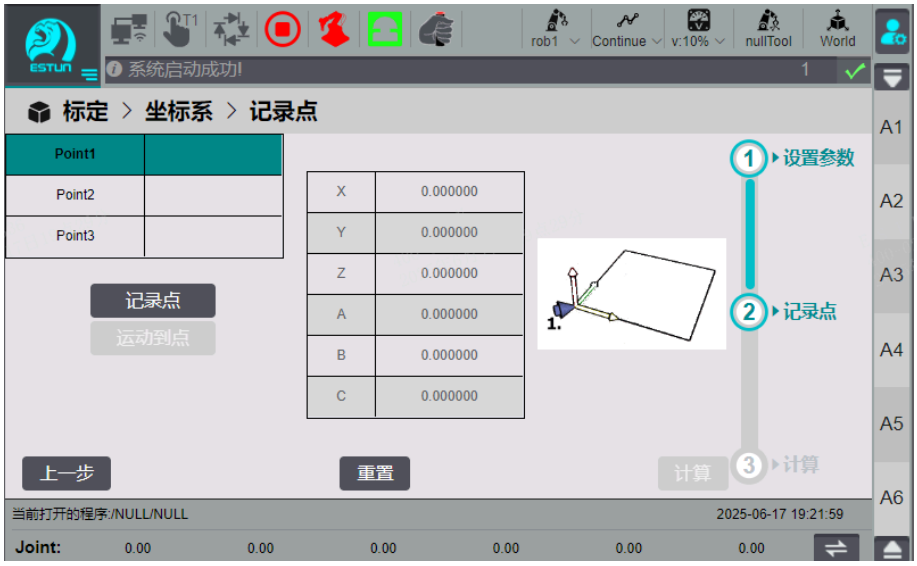
1. 点击左上角菜单栏，选择“**标定 -> 坐标系标定**”。



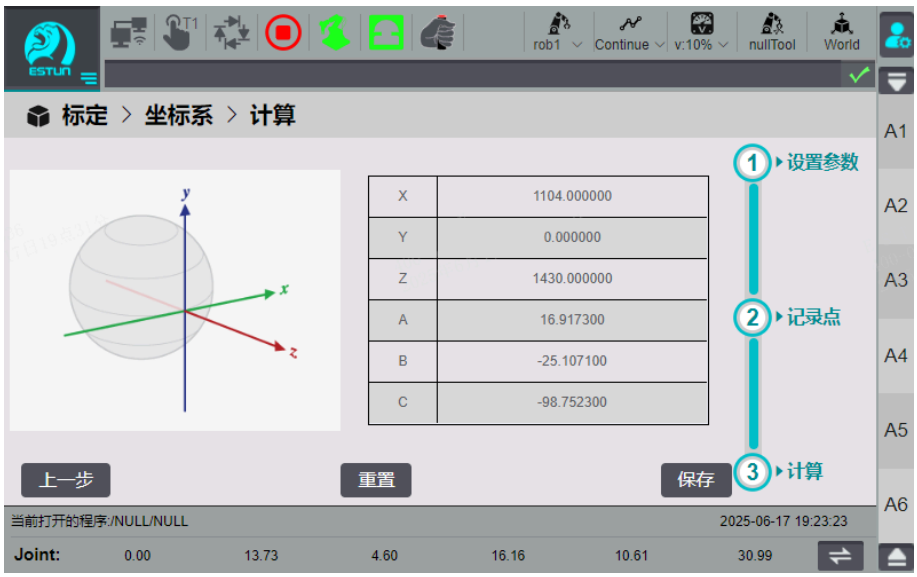
2. 选择坐标系名称并点击右下角**“设置”**，进入设置界面。



3. 选择相应的坐标系名称与标定方法，然后点击**“下一步”**。



4. 开始记录原点的坐标，移动机器人至用户坐标系的原点。点击**“记录点”**， 界面将记录原点（第一个点） 的坐标。
5. 然后点击X，移动机器人至用户坐标系的 X 轴上的任意位置处，点击**“记录点”**” 界面将记录第二个点的坐标。
   - 若勾选了 X：表示选择了 X 轴，只能选择 xy 平面或 xz 平面。选择 Y/Z，同理。
   - 勾选负方向：表示沿负方向运动。
6. 用同样的方法记录第三个点，然后点击“计算”查看计算结果。



7. 确认结果无误后点击**“保存”**即可。

2.4 压力标定

当焊枪轴配置、零点设置及工具坐标系标定全部完成后，即可启动**焊枪压力标定**操作。该标定结果将用于后续点焊指令执行、加压动作控制及修磨指令运行，确保各环节动作精准、稳定。

在点焊工艺应用界面，点击 

进入焊枪配置页面，选择目标焊枪索引后，在下方压力标定栏中点击**“配置”**按钮，即可进入压力标定配置页面。



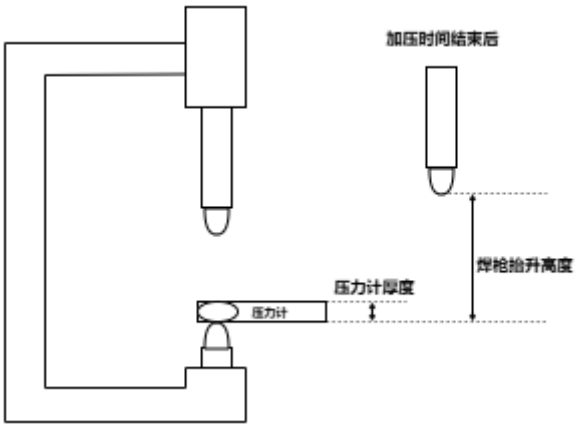
2.4.1 标定设置

标定设置需录入压力标定过程核心参数，具体参数含义与设置要求如下：



参数名称	说明
焊枪最大压力	焊枪可承受的最大压力，需与焊枪参数表保持一致
加压时间	达到目标压力后的保压时间，便于用户读取压力计数值

参数名称	说明
压力计厚度	实际使用的压力计厚度
焊枪抬升高度	加压时间到达后，焊枪动电极的移动位置



2.4.2 标定记录

压力标定最多支持10组数据，为了压力准确性通常选择10组数据，在标定时需要借助Force-Calib指令，在标定时需要两个人相互配合操作，一人手持示教器执行指令，另一人手持压力计放于静电极前端。

在指令参数中分别输入给定的电机力矩值，详细步骤如下：

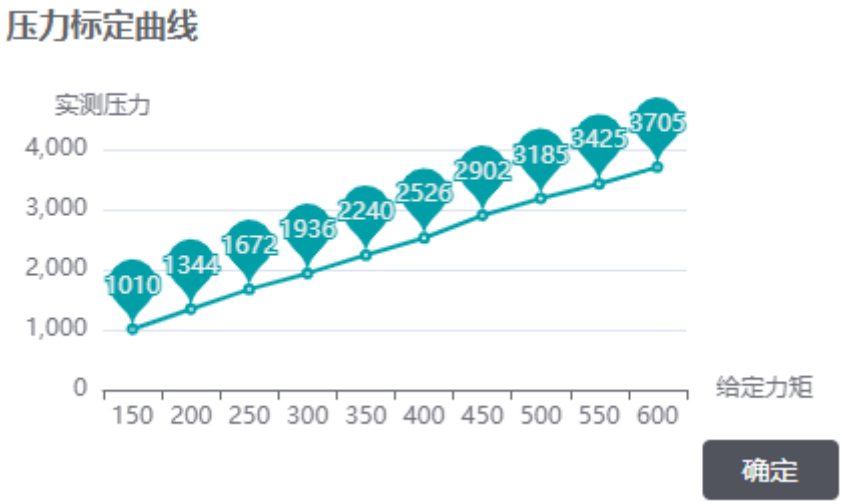
1. 新建示教程序，插入多条ForceCalib指令，并正确填写焊枪索引号和目标力矩参数，目标力矩建议从150开始，该值为电机力矩的千分比，后面逐渐增大该参数；
2. 手动模式逐条执行该指令，当压力建立成功后，示教器状态栏会提示“压力建立完成，请读取并记录压力计数值”，建议单条指令执行3次取平均值，将测试结果记录在纸上。

```
18  function main()
19      ForceCalib(1,150)
20      ForceCalib(1,200)
21      ForceCalib(1,250)
22      ForceCalib(1,300)
23      ForceCalib(1,350)
24      ForceCalib(1,400)
25      ForceCalib(1,450)
26      ForceCalib(1,500)
27  end
```

3. 标定完成后将前期记录的数据填写在标定记录表格里，填写完毕后点击右上方**“保存”**按钮将当前参数保存。



4. 点击保存后数据校验成功则会显示下图弹框，如果存在红色不合格数据，请确认后再重新执行标定。



3 手动操作

3.1 焊枪点动

焊枪轴配置完成后，点击右上角“  ”按钮，将轴号切换为附加轴操作 。
在励磁状态下，长按“**E1**”右侧的“**+**”和“**-**”按钮，焊枪轴将分别进行打开和关闭运动。
焊枪轴当前位置在关节角度的E1处进行实时显示，切换按钮如下图所示：



> ⚠ **注意**
>
> 如果点动“**+**”时焊枪不是往打开方向运动，则需要调整焊枪设定页面里的调整方向功能。

3.2 手动加压

在工艺菜单中点击 进入手动操作页面，手动加压功能仅控制焊枪动电极执行合枪加压，加压后与焊机无任何交互。加压时间达到后，焊枪自动打开，界面如下图所示：



操作步骤

1. 在页面中指定目标压力、加压时间和工件厚度参数，设置后点击**“保存”**按钮；
2. 按下手压按钮使系统保持励磁状态，一直点击**“长按加压”**按钮，焊枪动电极开始执行加压过程，加压后达到设定时间后会再继续打开。
3. 在执行**“长按加压”**按钮执行手动加压过程中，指示灯“ ”呈灰色-绿色闪烁状态，如果该指示灯一直未变化，表明执行过程中出现异常。

3.3 手动焊接

在工艺菜单中点击 手动操作 进入手动操作页面，手动焊接仅有动电极进行合枪加压，目标压力建立完成后开始进行焊机通电，焊接完成后则自动打开，界面如下图所示：



操作步骤

1. 在页面中指定目标压力、打点规范和工件厚度参数，设置后点击**“保存”**按钮；
2. 按下手压按钮使系统保持励磁状态，一直点击**“长按焊接”**按钮，焊枪动电极开始执行加压过程，建立目标压力后给焊机通电，焊接完成后再继续打开。
3. 在执行**“长按焊接”**按钮执行手动焊接过程中，指示灯“ ”呈灰色-绿色闪烁状态，如果该指示灯一直未变化，表明执行过程中出现异常。

4 程序编程

4.1 点焊指令

4.1.1 指令格式

点焊指令的格式如下所示：

SpotL(**p**:cp0,**gunNo**:1,**progNo**:1,**schemeNo**:2.0,**startDis**:1,**endDis**:1,**v**,**b**)

指令功能：

执行该指令时会自动完成整个点焊的接近-加压-焊接-分离过程；

参数说明：

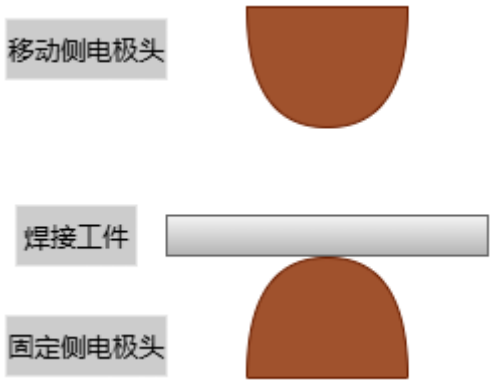
参数名称	参数说明	参数属性
p	点位变量，表示当前示教的位置点	不可缺省
gunNo	焊枪索引号	不可缺省
progNo	焊接程序号，用于发给焊接控制器调用指定的工艺参数	不可缺省
schemeNo	焊点规范号，该规范里包含当前焊点需要的压力、板厚及允差参数	不可缺省
startDis	接近距离规范，用于往焊点运动时自动规划的接近位置点	不可缺省
endDis	结束距离规范，用于往焊点运动时自动规划的离开位置点	不可缺省
v	速度变量，表示执行该指令时机器人TCP 点的运动速度，缺省时按最大速度规划	可缺省
b	过渡变量，启用该参数后还需设置C 值，表示执行该指令时运动段之间的过渡半径	可缺省

程序示例：

```
22      #=第22行和23行调用焊点规范不一样=#
23      SpotL(cp0,1,2,10,1,1)
24      SpotL(cp1,1,2,11,1,1)
25      #=第22行和26行调用焊机程序号不一样=#
26      SpotL(cp2,1,3,11,1,1)
```

4.1.2 位置示教

通常在首次替换新电极帽的情况下进行示教，示教时需要先通过点动操作使固定侧电极头接触到工件下表面，接着示教记录当前点位坐标，如下图所示：



⚠ 注意

- 当首次进行点位调试示教时，务必先进行多次挤压、重新设置完零点和参考基准后再进行示教；
- 当用磨损电极进行点位示教时，建议先执行TWCalib指令测算当前最新磨损量，测算后再进行位置示教；

4.2 基准指令

4.2.1 指令格式

基准指令的格式如下所示：

SetBase(**gunNo:**1)

指令功能：

执行该指令时焊枪会自动闭合，达到设置的基准压力后会记录当前位置作为磨损基准，记录完成后再次打开焊枪；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省

⚠ 注意

- 执行该指令前务必在压力标定后重新设置零位，然后再执行该指令；
- 该指令只在首次调试时执行一次即可，后续生产环节无需再执行；

4.3 标定指令

4.3.1 指令格式

标定指令的格式如下所示：

ForceCalib(**gunNo**:1,**torqueVal**:150)

指令功能：

该指令用于压力标定功能，执行该指令时焊枪会自动闭合，达到设置的目标力矩后会提示记录当前压力计读数，然后再执行焊枪打开动作；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省
torqueVal	焊枪电极端的目标标定力矩	不可缺省

程序示例：

```
42      #=1号焊枪分别给千分之150-200-250标定压力=#
43      ForceCalib(1,150)
44      ForceCalib(1,200)
45      ForceCalib(1,250)
```

4.4 加压指令

4.4.1 指令格式

加压指令的格式如下所示：

SetForce(**gunNo**:1,**forceVal**:1500,**keepTime**:2000,**pressCnt**:2)

指令功能：

该指令用于电极帽挤压，执行该指令时焊枪会自动合枪加压，当达到目标压力后会保持设定的加压时间，如果设置加压次数大于1，则焊枪打开后会再次执行加压；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省
forceVal	焊枪电极端的目标标定力矩	不可缺省
keepTime	焊枪达到目标力矩后的加压时长	不可缺省
pressCnt	焊枪重复加压的次数	不可缺省

程序示例：

```
40    #=3000N合枪挤压2次，每次保持2s=#
41    SetForce(1,3000,2000,2)
```

4.5 修磨指令

4.5.1 指令格式

修磨指令的格式如下所示：

TipDress(**p**:cp0,**gunNo**:1,**forceVal**:1500,**dressTime**:2000,**dressDis**:2,**simMode**:No,v,b)

指令功能：

该指令用于电极帽修磨控制，执行该指令时会根据设定压力和时间完成整个修磨动作；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
P	位置变量，用于示教当前修磨点位	不可缺省
gunNo	焊枪索引号	不可缺省
forceVal	焊枪电极端修磨压力值	不可缺省
dressTime	修磨加压时长	不可缺省
dressDis	修磨开始和结束的接近分离点	不可缺省
simMode	虚拟模式开关，默认为 No（非虚拟模式），设为 Yes 时启用虚拟模式，不控制铰刀旋转	可缺省
v	执行修磨指令时机器人 TCP 点的运动速度，缺省时默认按 V4000 速度生效	可缺省

参数名称	参数说明	参数属性
b	执行修磨指令时运动段之间的衔接参数，启用后需设置过渡半径 C 值	可缺省

程序示例：

```
32      #=修磨压力1200N，修磨时间1s=#
33      TipDress(cp3,1,1200,1000,1)
```

4.6 电极检查指令

4.6.1 指令格式

电极检查指令的格式如下所示：

TipCheck(**gunNo**:1)

指令功能：

该指令具有返回值，返回值用于判断当前电极帽是否需要进行修磨或换帽，返回值1表示换帽请求，2表示修磨请求；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省

程序示例：

```
26      INT0 = TipCheck(1)
27      if INT0 == 1
28          #=调用换帽子程序=#
29      elseif INT0 == 2
30          #=调用修磨子程序=#
31      end
```

4.7 磨损测算指令

4.7.1 指令格式

磨损测算指令的格式如下所示：

TWCalib(**gunNo**:1,**tipType**:“NewTip”)

指令功能：

该指令用于测算当前当前移动侧和固定侧总磨损量，执行时焊枪会自动合枪，直到达到界面设置的基准压力，测算完成后焊枪会自动打开；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省
tipType	电极帽类型枚举参数，NewTip 表示换帽后的新电极帽，WornTip 表示当前磨损后的电极帽	不可缺省

程序示例：

```
34      #=磨损后测算损耗=#
35      TWCalib(1,"WornTip")
```

4.8 焊枪信息指令

4.8.1 指令格式

焊枪信息指令的格式如下所示：

GetSGunInfo(**gunNo**:1)

指令功能：

该指令执行完成会有返回值，返回当前焊枪的相关状态和数据；

变量说明：

表 4-1 SGunInfo变量类型

参数名称	参数含义
IsActive	获取当前焊枪是否激活
SpotCnt	获取当前电极打点的个数
DressCnt	获取当前电极修磨的次数

表 4-1 SGunInfo变量类型 (续)

参数名称	参数含义
BasePos	获取当前电极基准位置
MeasurePos	获取当前电极测量位置
TotalTipWorn	获取当前电极总损耗量
MoveTipWorn	获取当前电极移动侧损耗量
FixTipWorn	获取当前电极固定侧损耗量

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省

4.9 快换激活指令

4.9.1 指令格式

快换激活指令的格式如下所示：

SG_Active(**gunNo**:1)

指令功能：

该指令用于伺服焊枪快换场景，当焊枪由于执行SG_Deactive指令禁用后，可通过该指令激活当前焊枪；

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省

程序示例：

```
36      #=激活1号焊枪=#
37      SG_Active(1)
```

4.10 快换断开指令

4.10.1 指令格式

快换断开指令的格式如下所示：

SG_Deactive(**gunNo**:1)

指令功能：

该指令用于伺服焊枪快换场景，当焊枪由于执行SG_Active指令激活后，可通过该指令断开当前焊枪。

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
gunNo	焊枪索引号	不可缺省

程序示例：

```
38      #=断开1号焊枪=#
39      SG_Deactive(1)
```

4.11 水阀控制指令

4.11.1 指令格式

水阀控制指令的格式如下所示：

WaterValve(**cmdType**:enum，**timeOut**:5000)

指令功能：

该指令用于水单元开关控制，当执行WaterValve指令时，系统会根据命令类型执行对应操作，同时根据命令类型判断执行反馈信号，超出该时间即报警提示。

参数释义：

参数名称	参数说明	参数属性
cmdType	类型分为“Open”-开水，“Close”-关水	不可缺省
timeOut	检测超时时间设置，如果为0则表示不启用，不为0则表示启用检测，同时判断反馈信号在该时间范围内是否满足	不可缺省

程序示例：

```
27      #=打开水阀=#
28      WaterValve("Open",3000)
29      #=关闭水阀=#
30      WaterValve("Close",3000)
```

5 附属设备

本章节用来介绍点焊机器人与周边附属设备相关配置工作，包含常规参数、总线信号映射等。

5.1 总线配置

在系统IO页面点击 

进入总线映射页面，在跳转页面里映射总线信号；



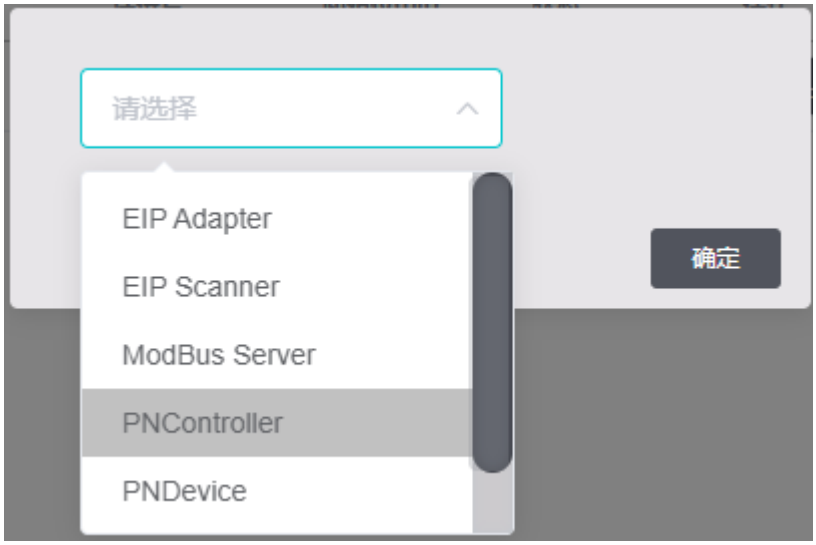
总线映射页面如下图所示，通过该页面，可以将指定通信类型的数据与机器人系统的SIMDI/SIMDO进行映射；



- **范围**
  此处选择SIM信号的映射区间，点击后在弹框里输入区间范围，比如当前通信交互为8字节，总共有64Bit位，那只需关联SIMDI[0-63]即可；

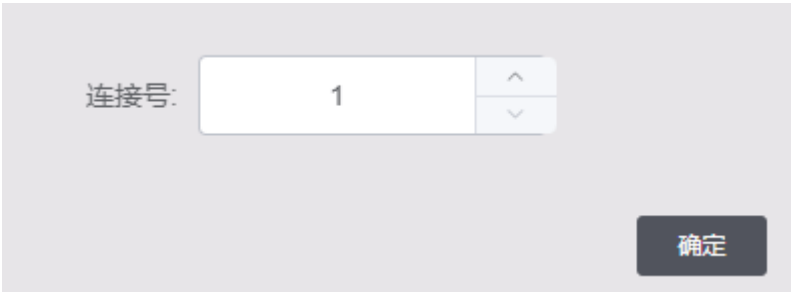
- **通信类型**

  点击通信类型后弹出类型选择框，根据当前机器人与外部设备的通信中充当的角色进行选择，如果机器人通过PN主站连接附属设备，那此处选择PNController；



- **连接号**

  点击连接号后弹出输入框，当机器人下挂多个从站设备时，此处用于选择当前映射的从站节点，默认从1开始，如果当前在配置PN主站下挂的第一个从站，此处设为1即可；



- **起始位**
  点击起始位后弹出输入框，用于指定从当前设备特定起始字节开始映射，用于跳过前面无效字节通道，通常设为1即可；



- **状态**
  配置完成后，点击**“保存”**按钮，当前的状态从“CHANGED”变更为“ACTIVE”，表示当前配置已生效；

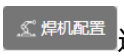


⚠ 注意

总线配置详细内容请参考《iER系列通讯功能使用手册iEPM01V30404-01.pdf》

5.2 焊机配置

5.2.1 参数配置

在点焊界面工艺菜单里点击 

进入参数配置页面，此处预留2台焊机的参数配置，修改参数后请点击**“保存”**按钮。



- 交互方式：分为虚拟IO和物理IO，若焊机是物理接线的方式则此处就选择物理IO，若是总线通信的方式则选择虚拟IO。
- 启动模式：此处分为仅启动信号启动、规范号确认和规范号启动三种机制，在使用前需确认清楚当前焊接的控制时序，如果当前不支持可联系厂家技术服务人员。

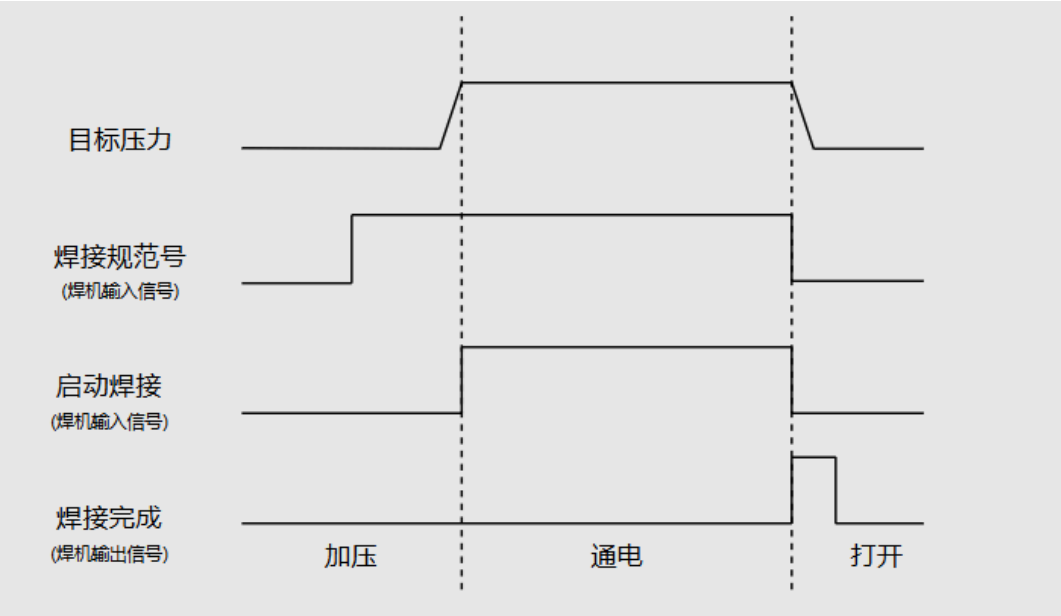


图 5-1 仅启动信号

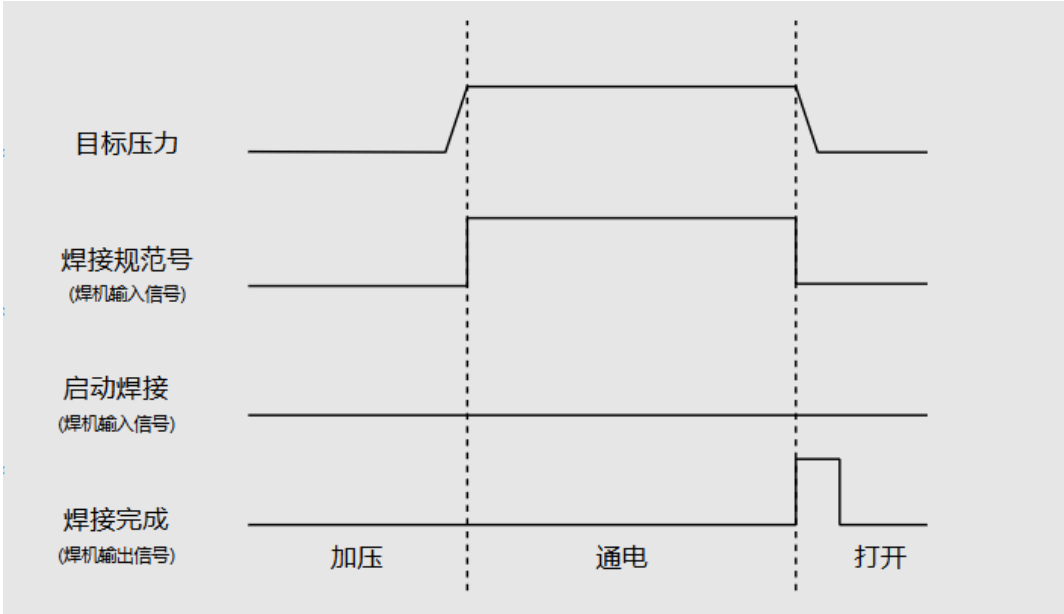


图 5-2 规范号启动

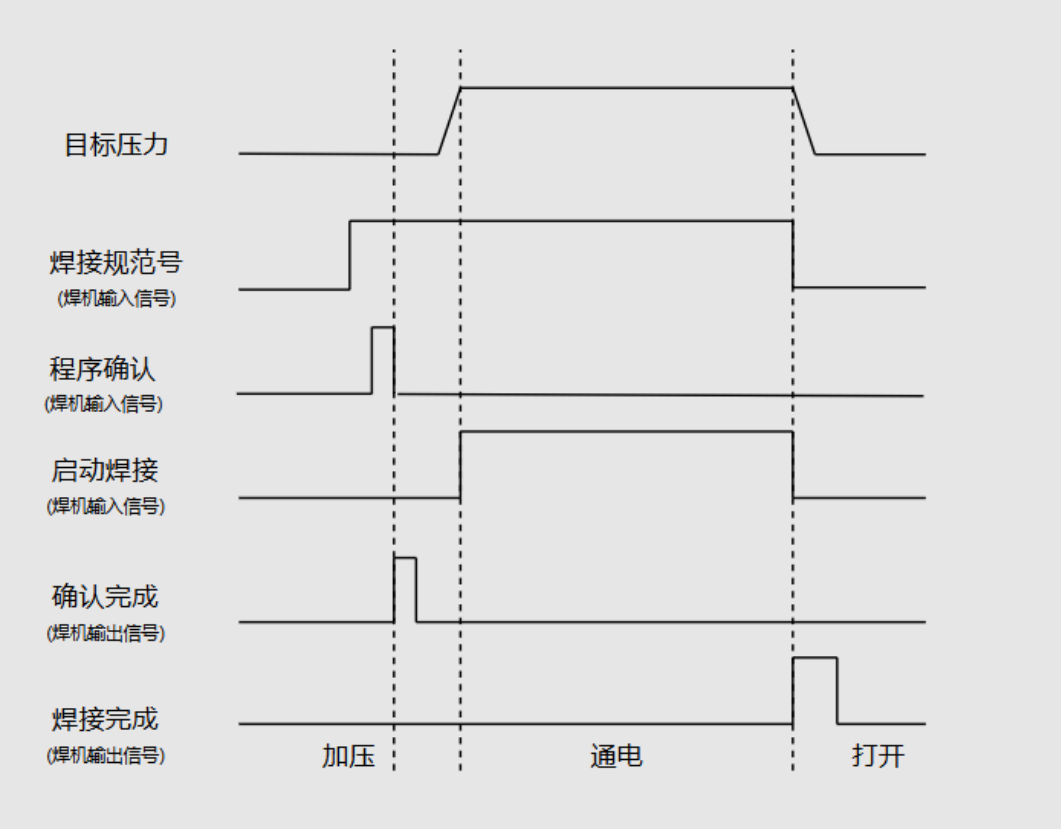


图 5-3 规范号确认

- 等待确认时间：此处设置确认超时阈值时间，当接收规范有效确认超出该时间阈值即出现报警提示；
- 等待完成时间：此处设置完成超时阈值时间，当接收焊接完成超出该时间阈值即出现报警提示；
- 工艺来自焊机：该参数启用后表名焊机参数是由焊机端提供，包含压力值、板厚值和允差值，启用后需要配置这三个参数的转换系数；
- 压力转换系数：该系数用于当压力值从焊机处获取时，基于获取的值乘以该比例系数得到最终结果；
- 板厚转换系数：该系数用于当板厚值从焊机处获取时，基于获取的值乘以该比例系数得到最终结果；
- 板厚误差系数：该系数用于当板厚误差值从焊机处获取时，基于获取的值乘以该比例系数得到最终结果。

5.2.2 IO配置

在焊机配置界面点击 IO配置 进入IO配置页面，端口类型根据焊机参数配置页面“交互方式”自动改变，无需手动修改。

- **输入信号：**焊接控制器发送给机器人的信号。
  根据实际功能需求配置。端口号为-1表示该端口功能未启用，修改完成后点击**“保存”**按钮。



- **输出信号：**机器人发送给焊接控制器的信号。
  根据实际功能需要配置。端口号为-1表示该端口功能未启用，修改完成后点击**“保存”**按钮。



- **参数组信号：**焊接工艺参数来源为焊接控制器时需配置，根据实际功能需求配置。端口号为-1表示该端口功能未启用，修改完成后点击**“保存”**按钮。



5.3 修磨单元

5.3.1 参数配置

本页面用于配置修磨器的控制和检测相关参数和端口，根据现场实际场景配置即可。端口号为-1表示该端口功能未启用，修改完请点击**“保存”**按钮。



5.4 水气单元

5.4.1 参数配置

水气单元是点焊生成环节必不可少的周边设备，防止在焊接过程中出现温度过高导致枪体损坏的情况，根据现场实际情况配置即可。

- **输入信号：**水气单元发送给机器人的信号。
  水流量输入预留2通道信号，如果现场只有单通道，可将另一通道端口号置为-1表示该端口功能未启用，修改完请点击**“保存”**按钮。



- **输出信号：**机器人发送给水气单元的信号。

端口号置为-1表示该端口功能未启用，修改完请点击**“保存”**按钮。



5.5 外部控制

5.5.1 参数配置

本页面用于配置机器人与外部PLC控制交互端口。配置启用后，机器人将实时判断外部PLC的命令请求，并实时输出当前的状态。

- **输入信号：**外部PLC发送给机器人的信号。
  - 空运行：机器人焊接时不通电；
  - 修磨请求：机器人在执行程序时自动调用修磨程序。
  - 换帽请求：机器人在执行程序时自动调用换帽程序。
    端口号置为-1表示该端口功能未启用，修改完请点击**“保存”**按钮。



- **输出信号：**机器人发送给外部PLC的信号。
  - 工艺执行：表示机器人当前正在执行焊接过程。
    端口号置为-1表示该端口功能未启用，修改完请点击**“保存”**按钮。



6 应用功能

6.1 电极帽磨损补偿

6.1.1 功能概述

随着焊接与修磨等操作，电极帽会逐渐磨损变短，电极帽补偿功能则会在焊接、修磨等操作加压前对固定侧电极贴合位置进行补偿，在使用电极帽补偿功能前，需要测量出电极帽的损耗量，用户可以利用TWCalib指令进行测量。

6.1.2 使用介绍

在点焊工艺界面菜单中，点击“焊枪配置 **-> 配置**” 按钮，进入电极管理页面，如下图所示：



该功能是默认性启用。若关闭启用补偿功能，执行点焊指令时，固定侧电极头无法贴合工件下表面，易造成焊接工件变形。



参数名称	参数说明
测量方法	分为**单步法**和**两步法**，默认为单步法；单步法需配合**静电极占比**参数使用
静电极占比	电极总损耗量分配给静电极的比例
动静电极磨损预警	动静电极磨损量超出该阈值时，示教器将发出预警提示
动静电极最大磨损	动静电极磨损量超出该阈值时，TipCheck 会触发换帽请求
换帽安装误差	电极帽换帽后安装误差超出此阈值将报警
校准增加误差	电极帽修磨后校准误差超出此阈值将报警

6.1.3 单步法比例

操作步骤

1. 首先在调试初期完成后，通过SetBase指令设置当前焊枪的参考基准，下图为焊枪1的操作示例，如需其他焊枪，请更改该指令焊枪编号；

```
#=设置焊枪1的磨损基准=#
SetBase(1)
```

2. 在电极帽修磨后，执行TWCalib指令，进行当前总损耗测算和移动侧及固定侧磨损分配；

```
#=执行损耗测算和分配=#
TWCalib(1,"WornTip")
```

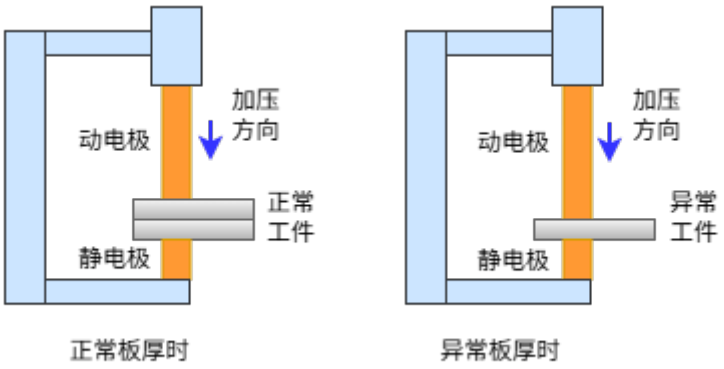
说明

静电极损耗量占总损耗的百分比，设置范围为0到100。以总损耗1mm为例，如果静电极损耗占比设置40，则静电极损耗0.4mm，动电极损耗0.6mm，该参数默认为50。

6.2 板厚检查

6.2.1 功能概述

执行点焊指定时，系统会根据当前焊点设置的板厚值进行校验，防止工件多方叠料或者漏放缺料，为提高测量的准确度，通常开启该功能会导致整体节拍有所降低。



6.2.2 使用介绍

在点焊工艺界面菜单点击 焊枪配置，点击**“配置”**按钮，进入板厚检测页面，如下图所示：



“板厚检测”功能界面如下图所示。首先需要启用该功能，再设置补偿值，该页面参数是基于焊枪最大压力加压时测量并记录的值，后续在焊接过程中是以每1000N为单位进行补偿，补偿方向可分别设置TX-TY-TZ方向。

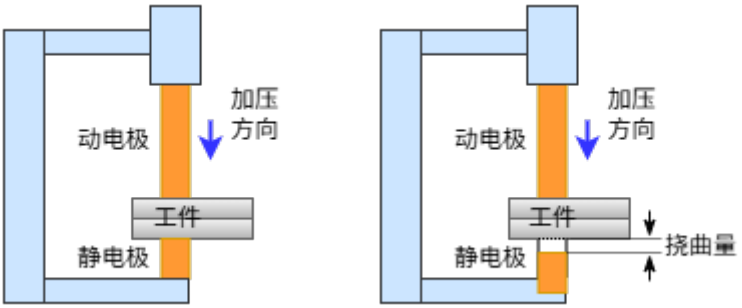


参数名称	参数说明
板厚检测使能	功能默认不启用，如需启用可在此打开使能开关
稳定等待时间	焊枪建立压力后等待该时间再检测工件厚度，避免压力波动导致检测位置不准、结果偏差过大
板厚检测上 / 下限	假设用户设定的板厚为2mm，上限为1mm，下限位0.5mm,则实际检测工件厚度在1.5mm至3mm，都认为是合理值，如果实际检测的数值小于1.5mm或者大于3mm，则认为误差较大
输出提示等级	分为报警和提示两种。报警：机器人暂停运动，示教器状态栏显示报警；提示：机器人继续运行，仅显示提示信息
输出信号端口	检测厚度超出设定上下限时，该端口输出脉冲信号
对半压力位置	以焊枪最大压力的一半加压，记录此时附加轴的相对位置
最大压力位置	以焊枪最大压力加压，记录此时附加轴的相对位置

6.3 挠曲补偿

6.3.1 功能概述

当焊枪加压时，静电极会由于动电极挤压从而发生形变，在部分特殊场景下会导致焊件变形，目前焊枪结构刚性已大幅提升，该功能使用场景较少，无需使用时可直接关闭。



6.3.2 使用介绍

在点焊工艺界面菜单点击 焊枪配置，点击**“配置”**按钮，进入挠曲补偿页面，如下图所示：



“挠曲补偿”功能界面如下图所示。进入挠曲补偿界面后，需先启用功能，再设置补偿参数。页面参数基于焊枪最大压力加压时测量并记录的值，焊接过程中以每1000N为单位进行补偿，补偿方向可分别设置TX-TY-TZ方向。



操作步骤

1. 将千分表顶在焊枪的不同方向。
2. 新建SetForce指令，将加压力更改为焊枪最大承受力。
3. 执行指令，记录千分表的变化值。
4. 将各方向在最大压力下的数值录入对应参数项，点击**“保存”**按钮。

6.4 焊点规范

6.4.1 功能概述

焊点规范里集成常用的焊点属性参数，如压力、板厚和误差，通过调用焊点规范可以减少示教参数的录入，相同的工艺参数无需多条指令重复录入，从而提升编程效率。

6.4.2 使用介绍

在点焊工艺界面菜单点击 

，进入焊点规范页面，如下图所示：

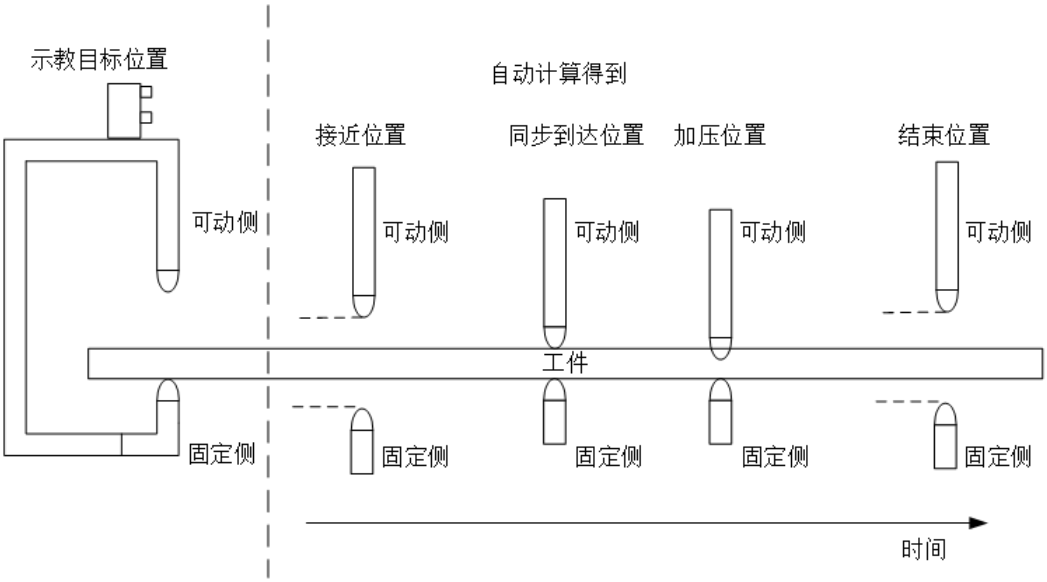


用户可以设置100组焊点规范，分别设置焊接压力、工件板厚和板厚误差，在点焊指令中调用对应的方案号即可。每组规范可以添加中英文注释，便于区分正在使用中的规范参数。

6.5 距离规范

6.5.1 功能概述

距离规范用于计算机器人以及伺服焊枪的目标点位以及运动路径，在到达焊点前和焊接完成后，通常都要先运动到一个安全的避障点位，通过调用距离规范可以减少点位示教。



6.5.2 使用介绍

在点焊工艺界面菜单点击 距离规范，进入距离规范页面，如下图所示：



用户可以设置50组距离规范，分别设置可动侧和固定侧距离，在点焊指令、修磨指令中调用对应的方案号即可。每组规范可以添加中英文注释，便于区分正在使用中的规范参数。

6.6 服务功能

6.6.1 功能概述

本界面功能用于机器人转为自动生产之前，对相关功能与动作进行确认检查。



水单元控制

参数名称	参数说明
开关反馈	显示当前水阀的开关状态
水流反馈	显示当前水流量的输入反馈状态
检测开启	用于开启水流量缺水实时检测功能，检测开启后呈  状态；
延时时间	开启缺水检测后，可设置延时时间，减少因水流短暂波动引起的误报警
水阀控制组	提供快捷开水、关水按钮，用于手动控制水阀

虚拟模式管理

参数名称	参数说明
启用虚拟	开启该功能则执行点焊指令时仅进行焊接模拟动作，不会进行加压，该功能开启后呈  状态；
虚拟时长	与虚拟模式配合使用，设置模拟焊接的持续时间
焊接 / 调整	• 开关关闭（红色  ）：执行点焊指令为正常焊接通电模式 • 开关开启（调整模式  ）：执行点焊指令时与焊机保持交互，但不执行通电焊接

6.7 运行监控

运行监控用于监控焊枪当前状态和焊机信号，异常时可通过本页面进行诊断排查。

焊枪监控

监控内容包括：电极损耗量，当前打点个数、修磨次数。

- 当前值 ＞设定阈值的80%：状态栏变为黄色提醒；
- 当前值 ＞设定阈值：状态栏变为红色提醒，监控值不再变化。



参数名称	参数说明
移动侧损耗	显示当前电极帽移动侧磨损量
固定侧损耗	显示当前电极帽固定侧磨损量
当前打点个数	显示当前从上次修磨后已经打点焊接的个数
当前修磨次数	显示当前从上次换帽后已经打点修磨的次数
移动侧基准	该值用于两步法单独测算动电极损耗时的参考基准，配合MWCalib指令使用
固定侧基准	该值用于测算电极总损耗时的参考基准，配合TWCalib指令使用
移动侧测量值	显示两步法单独测算动电极损耗时的当前值，配合MWCalib指令使用
固定侧测量值	显示测算电极总损耗时的当前值，配合TWCalib指令使用

焊机监控

监控当前焊机的输入输出信号，当存在交互信号异常时，在该页面进行监控。



附录 A　附录

报警号	报警内容	处理方法
41001	获取当前点焊指令参数失败	请检查指令参数是否正确
41002	点焊应用软件尚未授权！	请先联系厂家进行软件授权
41003	当前使用焊枪尚未激活！	请确认当前焊枪配置是否完整
41004	当前使用焊枪尚未标定！	请先完成焊枪压力标定工作
41005	焊接规范方案起始端口设置不合理！	请检查端口设置值，起始端口需小于结束端口
41006	焊接规范号端口未设置,请修正后继续运行！	请检查端口设置值，起始端口需小于结束端口
41007	获取来源于焊机的数据超时！	检查通信连接和映射是否正确
41008	焊机确认完成端口未设置,请修正后继续运行！	请检查端口设置值
41009	焊接压力不足！	检查当前零点位置和压力值是否正确
41010	焊接完成端口未设置,请修正后继续运行	请检查端口设置值
41011	等待焊接完成信号超时！	检查通信连接和映射是否正确
41012	当前设定压力值超过焊枪最大压力！	请检查最大压力设置或当前设定压力值
41013	当前修磨次数已经超出绞刀最大设定值！	请复位当前值或者增大目标阈值
41014	两次校准位置波动误差较大,请重新测量！	请重新执行磨损测量指令
41015	换帽校准误差超过设定值,请确认电极帽安装情况或调整误差值！	确认电极帽安装情况或调整误差值
41016	磨损测算增加误差超过设定值,请确认电极帽端面或调整误差值！	请确认电极帽端面或调整误差值
41017	磨损测算损耗小于最低磨损量,请增大修磨压力或修磨时间后重新修磨测算！	请增大修磨压力或修磨时间后重新修磨测算
41018	动电极负向打板损耗超过总损耗！	请尝试重新测量或使用单步测算方式
41019	动电极打板损耗方向与总损耗不相同！	请尝试重新测量或使用单步测算方式
41020	动电极正向打板损耗超过总损耗！	请尝试重新测量或使用单步测算方式
41021	动侧电极损耗超出最大阈值,请成对更换!	请及时更换成对电极帽
41022	静侧电极损耗超出最大阈值,请成对更换!	请及时更换成对电极帽
41023	压力来源于焊机通信端口参数配置不合理,请检查后修正!	请检查端口设置值
41024	板厚来源于焊机通信端口参数配置不合理,请检查后修正!	请检查端口设置值
41025	板厚误差来源于焊机通信端口参数配置不合理,请检查后修正!	请检查端口设置值
41026	挠曲补偿出现错误!	
41027	工件厚度超过误差上限!	请检查板厚或者增大误差允差

报警号	报警内容	处理方法
41028	工件厚度超过误差下限!	请检查板厚或者增大误差允差
41029	焊枪轴号超出范围!	请检查附加轴配置参数是否正确
41030	焊枪目标压力设定完成，请记录当前压力值!	提示信息
41031	控制器力矩限制失败!	请确认目的地址是否添加
41032	焊接压力设置不合理,请检查设置是否超出标定范围或最大承受压力!	请检查最大压力或目标压力是否正确
41033	加压过程中建立目标压力失败!	请检查零点位置和目标压力
41034	读写焊枪轴驱动数据失败!	请确认目的地址是否添加
41035	更换当前焊枪索引失败!	请检查附加轴配置参数是否正确
41036	焊枪轴上励磁失败!	请检查附加轴配置参数是否正确
41037	焊枪轴并入轴组执行失败!	请检查附加轴配置参数是否正确
41038	焊枪轴从轴组里脱离执行失败!	请检查附加轴配置参数是否正确
41039	焊枪轴下励磁失败!	请检查附加轴配置参数是否正确
41040	压力标定时请将机器人切换至手动模式!	提示信息
41041	焊枪轴号超出范围!	请检查附加轴配置参数是否正确
41042	目标力矩已达到，请记录压力计数据填写在标定页面!	提示信息
41043	更新焊枪轴参数未成功,请联系技术支持人员!	请检查附加轴配置参数是否正确
41044	等待读写ATC信息超时,请确认系统总线通信是否正常!	请确认通信连接是否正常
41045	焊枪轴脱离轴组未成功,请联系技术支持人员!	请检查附加轴配置参数是否正确
41046	焊枪轴配置中存在轴号冲突,请修正通道号配置并重启!	请检查不同焊枪轴中的通道号参数
41047	动侧电极损耗达到警告阈值,请做好更换准备!	请做好更换电极帽准备
41048	静侧电极损耗达到警告阈值,请做好更换准备!	请做好更换电极帽准备
41049	不响应当前命令操作,请确认焊枪轴数目、类型及激活状态!	请确认轴参数是否存在错误
41050	压力标定记录相邻实际力矩值存在不合理记录,请检查!	请重新执行标定操作
41051	焊机电流输出端口未设置,请检查!	请检查端口设置值
41052	焊机电流检测端口未设置,请检查!	请检查端口设置值

For a Better Life

让 生 活 更 美 好 !

埃斯顿自动化股份有限公司

ESTUN AUTOMATION CO., LTD.

南京市江宁经济开发区吉印大道1888号

025-52785866 www.estun.com

025-52785576 info@estun.com