

LNC

Enable intelligent machines

LNC 机器人

焊接操作说明手册

2020/11/09



目录

1 焊接界面介绍.....	4
1.1 页面进入按钮.....	4
1.2 焊接相关程序页面.....	4
1.3 快捷按钮.....	4
1.4 断弧接续.....	4
1.5 手动点焊, 手动起弧.....	5
1.6 碰撞解除.....	5
1.7 模拟.....	5
1.8 启动预约.....	5
2 焊接参数介绍.....	6
2.1 弧焊.....	6
2.1.1 弧焊——焊弧时序.....	6
2.1.2 弧焊——参数设定.....	7
2.1.3 弧焊——检测设定.....	8
2.1.4 弧焊——自动断弧设定.....	9
2.1.5 弧焊——手动断弧设定.....	11
2.2 预约.....	12
2.2.1 预约——预约排程.....	12
2.2.2 预约——预约设定.....	14
2.3 焊接 IO.....	16
2.3.1 焊接 IO——I 点.....	16
2.3.2 焊接 IO——O 点.....	17
2.3.3 焊接 IO——AOI.....	18
2.4 焊接装置.....	19
2.5 其他.....	20
2.5.1 其他——其他 1.....	20
2.5.2 其他——移动指令.....	21
2.5.3 其他——暂停抬升.....	23
2.5.4 其他——微调电流电压.....	24
3 焊接指令及程序范例.....	25
3.1 起弧指令.....	25
3.2 焊接程序范例.....	27
3.2.1 焊接起弧、收弧.....	27
3.2.2 点焊.....	27
3.2.3 直接起收弧.....	28
3.2.4 逐渐变弧.....	28
3.3 摆焊和鱼鳞焊.....	29
3.4 摆焊编程范例.....	33
3.5 鱼鳞焊.....	33
3.6 鱼鳞焊程序范例.....	34
3.7 协同摆焊.....	36
4 焊接特性曲线表的匹配.....	38

4.1 特性表界面介绍.....	38
4.2 焊接特性表匹配方法.....	40
4.3 焊接模式选择.....	41
4.3.1 一元.....	41
4.3.2 分别.....	42
5 工具校正和原点校正.....	44
5.1 工具校正.....	44
5.2 原点 (TCP) 校正.....	46
6 外部协同轴标定与使用方法.....	48
6.1 协同标定.....	48
6.1.1 外部协同轴的架构.....	48
6.1.2 外部协同轴校正方法.....	49
6.1.3 单个外部轴协同时标定方法.....	53
6.2 使用协同功能.....	54
6.2.1 程序范例.....	55
7 焊缝追踪与寻位使用说明.....	56
7.1 激光追踪.....	56
7.1.1 追踪设定页面介绍.....	56
7.1.2 使用前准备工作.....	60
7.1.3 通讯及标定.....	61
7.1.4 激光标定.....	63
7.1.5 程序介绍.....	65
7.1.6 激光程序范例.....	69
7.1.7 搭配外部轴倒装激光追踪介绍.....	75
7.2 接触式寻位.....	80
7.2.1 接触式寻位使用前准备工作.....	80
7.2.2 探针寻位.....	81
7.3 激光寻位.....	87
7.3.1 激光寻位介绍.....	87
7.3.2 激光寻位程序范例.....	87
7.3.3 激光寻位建立四点坐标系介绍.....	91
7.3.4 激光寻位四点建坐标系程序范例.....	92
8 多层多道.....	94
8.1 指令介绍.....	94
8.2 程序范例.....	99
9 附录.....	102
9.1 特性表测试.....	102
9.2 各家特性表.....	103
9.2.1 麦格米特各款与奥太 350.....	103
9.2.2 麦格米特 DM3000.....	103
9.2.3 必高 350.....	104
9.2.4 OTC 各款.....	105
9.2.5 HY MIG-350R.....	108
9.3 各类报警及处理方法.....	109

1 焊接界面介绍



1.1 页面进入按钮

参数：焊接参数调试页面。

协同：协同标定页面。

追踪：激光焊缝追踪设定与标定页面。

1.2 焊接相关程序页面

与焊接相关的程序指令都在应用工艺页里面。

1.3 快捷按钮

焊接操作过程中常用的一些按钮开关，包含控制焊机送丝，收丝，气体

1.4 断弧接续

断弧问题排查解决后切换至自动模式长按三秒将此按钮点亮，再点击由此启动会自动到达断弧点进行未完成的焊接

1.5 手动点焊，手动起弧

长按三秒点焊图标后焊机起弧，结束按压焊机收弧。

长按三秒起弧图标后结束按压焊机起弧，重新按压起弧图标焊机收弧

1.6 碰撞解除

当机构发生碰撞报警无法移动工件和机构时可以暂时屏蔽杭强碰撞信号使机构不再有焊枪碰撞的报警，此时可以移动机构远离碰撞面

1.7 模拟

当模拟点亮后运行程序会忽略起弧指令，焊机不会起弧

1.8 启动预约

长按三秒系统进入预约模式，此时预约盒才会起效

2 焊接参数介绍

2.1 弧焊

2.1.1 弧焊——焊弧时序

组号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
特性表编号		12	手动			1					
焊接电压						9.000				200	
焊接电流						200.000				0	
起弧电压						9.000				200	
起弧电流						180.000				0	
加热电压						0.000					
加热电流						0.000					
收弧电压						9.000					
收弧电流						180.000					
防黏丝电压						0.000					
防黏丝电流						0.000					

起弧T 加热T 焊接T 收弧T 防黏丝

组号：每一组可设置焊接的电流电压参数等，设置完成后，在程序中调用起弧指令时，根据不同的电流电压需求设置不同的组号。

手动：在控制面板上手动控制点焊和起弧时输出的电流电压

特性表编号：不同的焊机特性曲线表不一样，而且会有一元和分别之分。使用时，此项**必填**

起弧、收弧、加热、防黏丝：设置电流电压值和时间等参数。（可选择性填写使用，起弧、收弧较常用）

防黏丝：焊接结束时，控制器给焊机灭弧信号后防止焊丝冷却粘连会再输出一个强脉冲让焊丝熔断

起弧时间：起弧后在起弧点停留设定的时间后再进行下一跳指令

收弧时间：收弧时在收弧点停留的设定的时间后再收弧

防黏丝时间：在收弧时输出熔断焊丝的强脉冲时间

特性表：点击后进入特性表页面。（详情请参阅焊接特性表调试方法章节）

2.1.2 弧焊——参数设定



模拟路径忽略弧焊：自动运行程序时，若程序中有起弧收弧等焊接指令，忽略掉这些指令，不会真正焊接，只会空跑路径。

预备送气时间：焊接起弧前提前送气时间

延期送气时间：收弧后持续送气时间

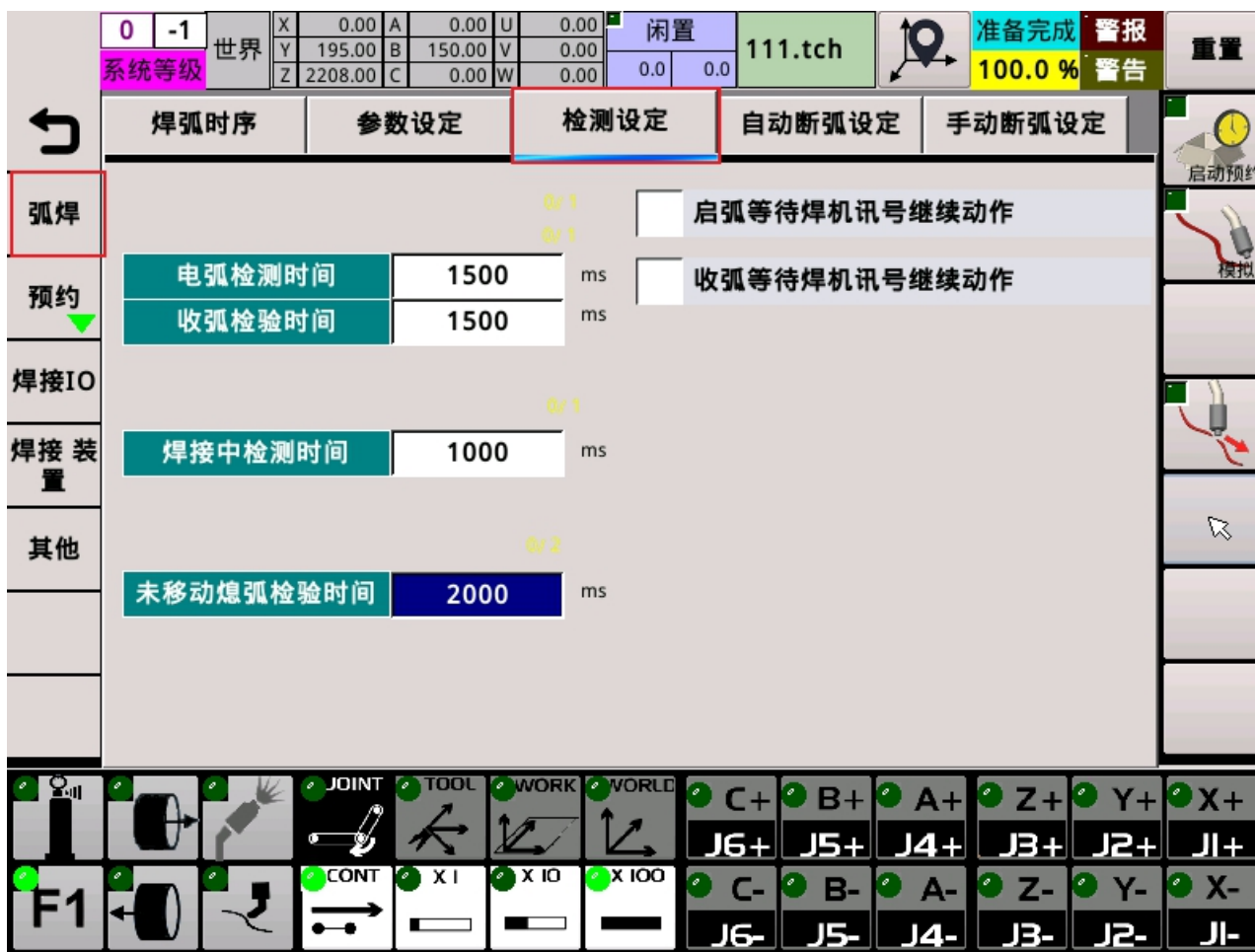
收弧脱丝：可设置焊接结束时收丝的时间。

暂停重启收弧：打勾后开启暂停重启收弧功能，开启后，焊接过程中程序暂停时，再按启动按钮，机器人会根据设定的回退速度，沿原本的路径回退到设定的回退距离，重新开始起弧焊接。

暂停重启弧回退：设置回退距离和回退速度（基于焊接速度）的百分比。

收弧电压电流保持数据：此项勾选后，收弧时，焊机面板会显示收弧时的电流电压数值。

2.1.3 弧焊——检测设定



电弧检测时间：控制器发出起弧信号到系统收到焊接机发出的起弧成功的时间！如果在这个时间内系统没收到起弧成功，系统会发出起弧失败警报！

收弧检测时间：控制器发出收弧命令后断开起弧信号的时间！如果起弧成功信号还持续存在，系统触发收弧失败！

焊接中断检测时间：起弧成功后，系统在此期间没发出收弧命令，但是由于外部原因导致起弧成功信号断开超过设置的时间后，系统会触发焊接中信号检测有误！

起弧等待焊机讯号继续动作：起弧失败后继续等待焊接讯号后再动作！

收弧等待焊机讯号继续动作：收弧失败后继续等待焊接讯号后再动作！

2.1.4 弧焊——自动断弧设定

若想使用此功能，必填 **可下拉三种断弧处理机制**

检测设定	自动断弧设定	手动断弧设定
<input checked="" type="checkbox"/> 焊接中断断弧重启弧 <input checked="" type="checkbox"/> 抬升功能 <input checked="" type="checkbox"/> 回退功能 选填 <input checked="" type="checkbox"/> 抬升后收丝	处理机制: 自动在启弧 重启次数: 3 重启延时时间: 100 ms 工具座标Z上升距离: 20.000 mm 工具座标Z上升速度: 20 mm/m 断弧重启弧回退距离: 10.000 mm 断弧回退速度百分比: 50 % 退丝秒数: 0 ms	

此页面可设置在焊接过程中，由于某些偶发的外部因素（堵丝、线路接触不良、干扰等）导致断弧后，系统处理断弧的机制。目前有 3 种处理方式。

焊接中断断弧重启弧：若要启动断弧重启机制，此项必须打勾。

抬升功能：此项勾中后，可在右方设置工具坐标 Z 抬升的距离 mm 和速度 mm/min。

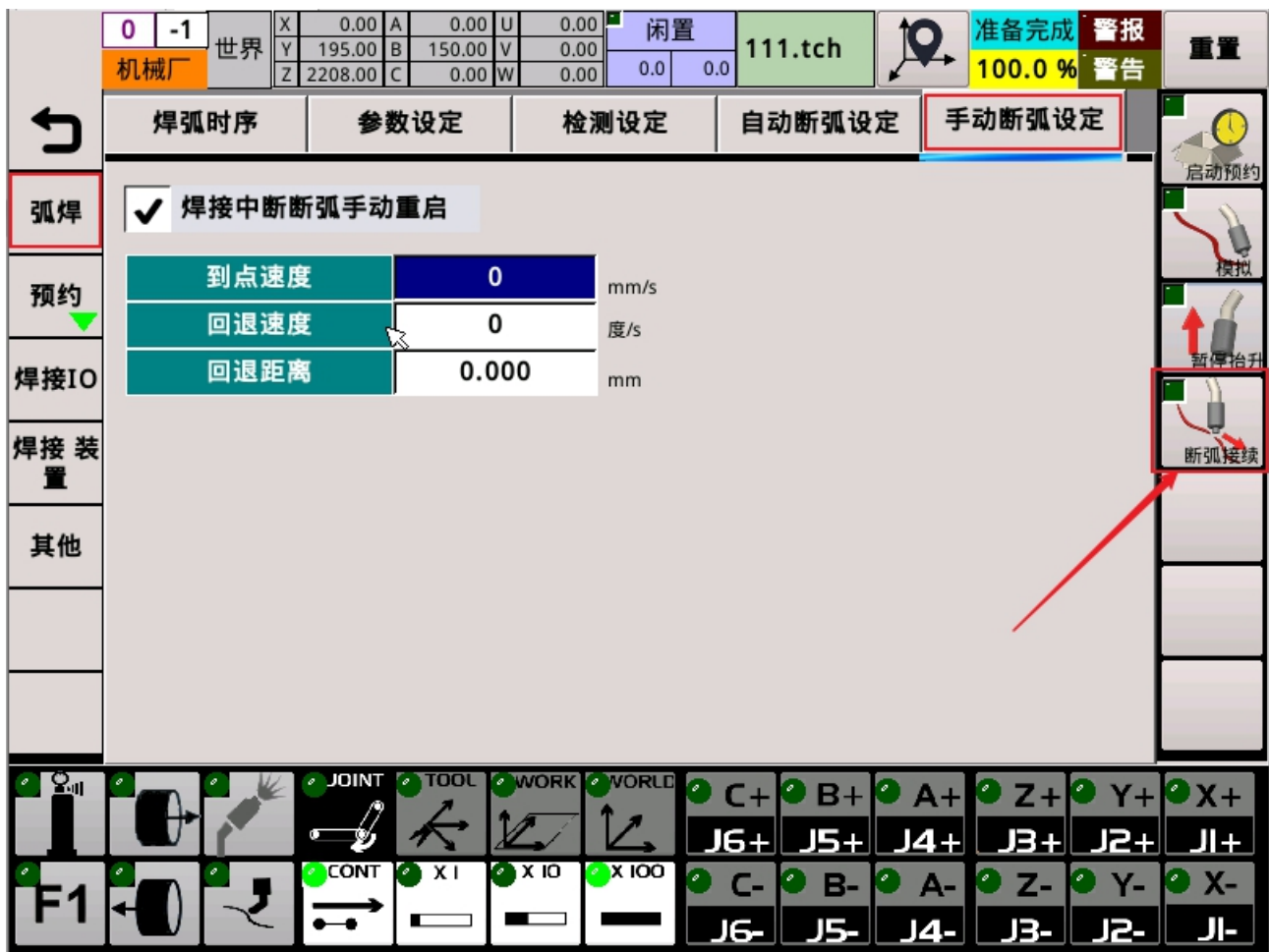
回退功能：此项勾中后，可在右方设置断弧后回退的距离 mm 和焊接的速度百分比。

抬升后收丝：此项勾中后，可设置收丝的秒数。

- 1、 报警：在断弧后，系统直接弹出警报弹框提示报警，此时只能重置复位后，重新启动程序。
- 2、 自动再起弧：可设置重启次数和重启延时时间。在断弧后，机器人会进行工具 Z 方向的一个抬升，然后下降并回退到设置的距离（若没勾选抬升和回退功能则无上述动作），尝试重新起弧，循环此动作到达设置的起弧次数后，则会提示报警。
- 3、 排除启动接续：此动作与自动再起弧类似，差别在于断弧抬升后，系统会提示一个警告，此时程序处于暂停状态。排查断弧原因后，按下启动按钮后，机器人降下并回退，尝试重新起弧。

注意：在断弧后，系统提示红色的警告时，只有重置才能清楚警报，此时程序也随之结束。只能手动从头启动或者由此启动。提示黄色的暂停时，表示程序目前处于暂停中，处理完断弧原因后，不要按重置或者结束，直接按启动按钮即可继续焊接。

2.1.5 弧焊——手动断弧设定



此页面可设置在焊接过程中，由于某些偶发的外部因素（堵丝、线路接触不良、干扰等）导致断弧后，手动结束程序，移动机构处理完外部因素后可以长按三秒断弧接续将此按键点亮，再点击由此启动，系统会自动回到断弧点重新起弧焊接（**注意在点由此启动前观察从机构当前位置到断点位置是否存在干涉，防止撞机**）

到点速度：设定由此启动后机构到断弧点的速度 mm/s

回退速度：设定到达断点后要回退的速度 mm/s

回退距离：设定到达断点后要回退的距离 mm

2.2 预约

2.2.1 预约——预约排程

点击切换成预约执行

对应程序运行次数

可选择要预约的程序

预约排程	程序	次数	目前行号	预约启动
0	12.19.tch	0	10	
1	11.19.tch	0	11	
2	...	0	12	
3	...	0	13	
4	...	0	14	
5	...	0	15	
6	...	0	16	
7	...	0	17	
8	...	0	18	
9	...	0	19	

在程序列表中选择要预约的程序

点击开启按钮即可

档案名称	档案大小	档案日期
1 0108.tch	1400	週一 5月 4 20:59:20 2020
2 0724.tch	1100	週四 5月 14 10:21:56 2020
3 10.tch	1400	週五 4月 17 12:59:22 2020
4 1000.tch	500	週二 10月 27 16:02:36 2020
5 11.17.tch	3000	週三 10月 14 17:25:34 2020
6 11.18.tch	1500	週四 12月 19 09:27:42 2019
7 11.19.tch	700	週一 10月 22 01:22 2020
8 111.tch	700	週四 10月 15 11:32:06 2020

The screenshot displays a CNC control interface with various status indicators and program details. At the top, there are status boxes for '系统等级' (System Level) showing '0' and '-1', '世界' (World) coordinates, and '闲置' (Idle) status. A reservation status box shows '预约' (Reservation) with values '0', '0', and '3', and '等待中' (Waiting) with '0.0' and '0.0'. A '动作中' (Action in Progress) box shows '100.0%' completion. A '报警' (Alarm) box shows '警告' (Warning). A '重置' (Reset) button is also visible.

The main area shows a list of programs (程序) with details like '快速:关节坐标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0'. A '点记录' (Point Record) section shows program numbers 1 through 7. A '参数' (Parameters) section shows '直线:世界坐标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0'. A '协同' (Collaboration) section shows '直线:世界坐标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0'. A '追踪' (Tracking) section shows '*'. A '系统' (System) section shows '简易' (Simple), 'G码' (G-code), '1657243 / 131072', '一轮' (One round), '锁行' (Lock line), '由此启动' (Start from here), '从头启动' (Start from beginning), and '详细' (Details).

At the bottom, there are control buttons for 'JOINT', 'TOOL', 'WORK', 'WORLD', 'C+', 'B+', 'A+', 'Z+', 'Y+', 'X+', 'J6+', 'J5+', 'J4+', 'J3+', 'J2+', 'J1+', 'F1', 'CONT', 'X I', 'X IO', 'X 100', 'C-', 'B-', 'A-', 'Z-', 'Y-', 'X-', 'J6-', 'J5-', 'J4-', 'J3-', 'J2-', 'J1-'.

Red annotations highlight specific features:

- 预约状态显示** (Reservation status display) points to the reservation status box.
- 预约成功后显示动作中** (Action in progress after successful reservation) points to the '动作中' box.
- 长按三秒松掉, 图标左上角绿色灯亮代表预约模式启动** (Press and hold for 3 seconds, release, green light in the top-left corner of the icon represents reservation mode start) points to the '启动预约' (Start reservation) button.

This close-up shows the reservation status display with the following information:

- 预约** (Reservation)
- 0** (Reservation program total count)
- 0** (Number of programs waiting for reservation)
- 17** (Number of programs currently being reserved)
- 等待中** (Waiting)

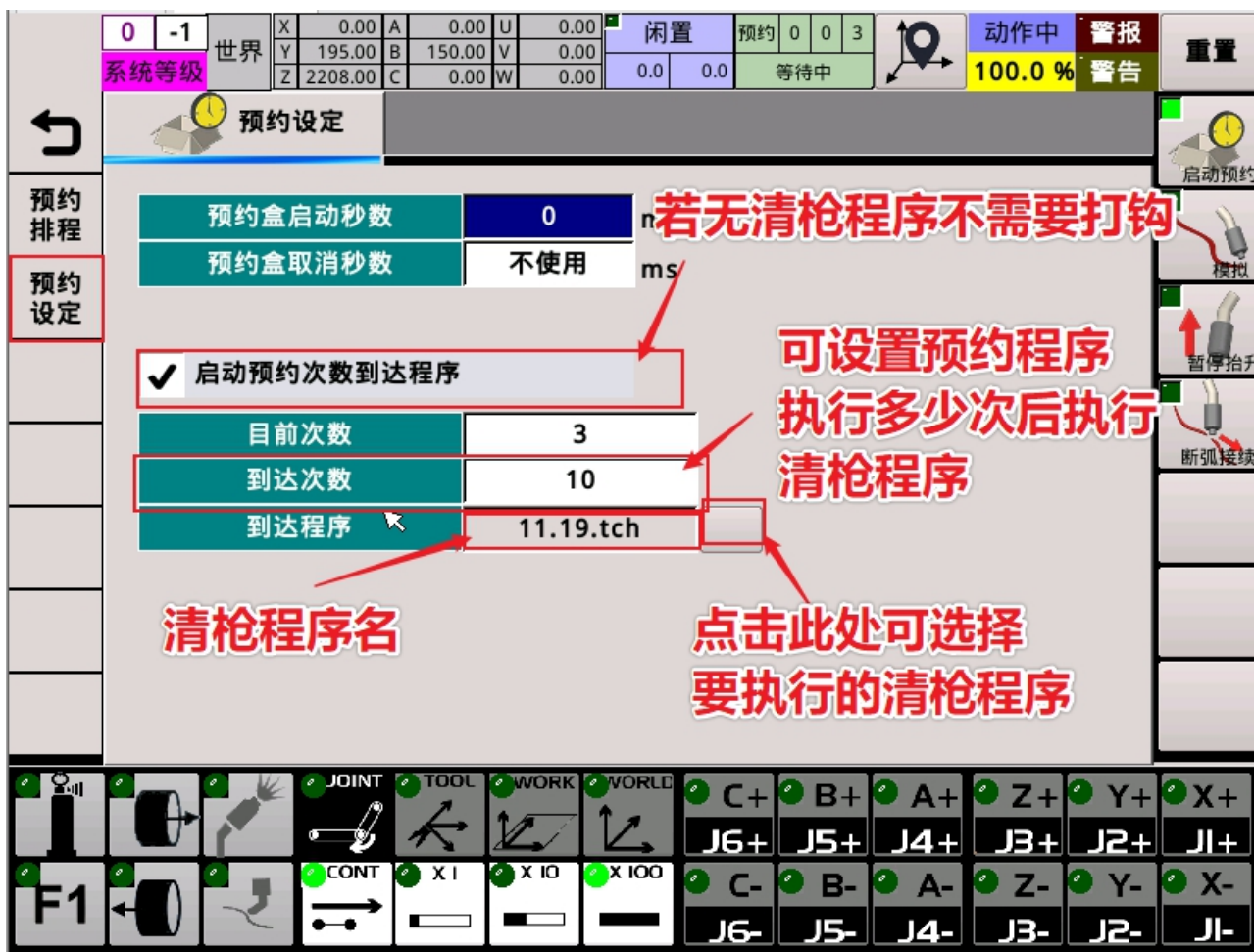
预约程序总计数量

正在等待预约的程序清单编号

当前正在预约的程序清单编号

预约的状态或目前正在预约执行的程序名称

2.2.2 预约——预约设定



预约盒启动秒数： 预约启动时，长按预约盒上的启动按钮满足设置的启动秒数后，才能成功预约到程序，建议设置 1 到 2 秒，防止工人误触。

预约盒取消秒数： 当预约到某一程序，但还没执行到此程序时，可长按启动按钮，取消此程序的预约。

预约的使用方法

- 1、 编好要使用的预约程序。
- 2、 在预约排程里，把要预约的程序加入清单里。
- 3、 设置好预约的相关参数。
- 4、 将示教器切换到自动模式，长按右边的启动预约按钮 2 秒左右松掉，按钮上的灯

变绿了表示启动预约成功。

- 5、 长按想要运行的程序对应的预约盒启动按钮，启动预约程序。
- 6、 在正在执行预约程序时，可长按其他预约盒的启动按钮，将那条程序预约好，目前正在运行的预约程序结束后，会直接执行刚才预约好的那条程序。（只能排队一个程序，若预约好排队的程序，再去预约其他程序，会插队，将刚才预约好的程序顶掉）
- 7、 预约盒上的暂停按钮，可以暂停预约程序，再按启动按钮，继续运行程序。

2.3 焊接 IO

2.3.1 焊接 IO——I 点

系统里面已经把焊接常用的功能和其对应的软编号规划好，使用的时候只需再 IO 设定里面，按照实际接线的硬编号前面写上功能对应的软编号即可。

名称	软编号	硬体号
检验焊机起收弧	2000	10
检验焊机焊接	2000	10
防撞	2002	19
寻位	70	不使用

名称	软编号	硬体号	名称	软编号	硬体号
预约盒预约1	730	6	预约盒预约11	740	不使用
预约盒预约2	731	7	预约盒预约12	741	不使用
预约盒预约3	732	不使用	预约盒预约13	742	不使用
预约盒预约4	733	不使用	预约盒预约14	743	不使用
预约盒预约5	734	不使用	预约盒预约15	744	不使用
预约盒预约6	735	不使用	预约盒预约16	745	不使用
预约盒预约7	736	不使用	预约盒预约17	746	不使用
预约盒预约8	737	不使用	预约盒预约18	747	不使用
预约盒预约9	738	不使用	预约盒预约19	748	不使用
预约盒预约10	739	不使用	预约盒预约20	749	不使用
预约盒暂停	53	5			

2.3.2 焊接 IO——O 点

名称	软编号	硬编号
起弧	2000	2
气体	2001	3
送丝	2002	4
脱丝	2003	5
寻位	2004	不使用

焊接相关的输出点功能及对应的软编号

名称	软编号	硬编号	名称	软编号	硬编号
预约盒预约1	730	6	预约盒预约11	740	不使用
预约盒预约2	731	7	预约盒预约12	741	不使用
预约盒预约3	732	不使用	预约盒预约13	742	不使用
预约盒预约4	733	不使用	预约盒预约14	743	不使用
预约盒预约5	734	不使用	预约盒预约15	744	不使用
预约盒预约6	735	不使用	预约盒预约16	745	不使用
预约盒预约7	736	不使用	预约盒预约17	746	不使用
预约盒预约8	737	不使用	预约盒预约18	747	不使用
预约盒预约9	738	不使用	预约盒预约19	748	不使用
预约盒预约10	739	不使用	预约盒预约20	749	不使用
预约功能续启动	2010	不使用			

预约的输出指示灯

2.3.3 焊接 IO——AOI

The screenshot shows the AOI configuration screen. The central table lists parameters for AO voltage and current, and continuous output voltage and current. A red box highlights the '取消强制写入' button, and a red arrow points to it with the text '打勾后可以强制输出模拟量电压'.

名称	软编号	硬體号	内容值
AO 电压R编号 ₂₉₁₅₁	1	不使用	0
AO 电流R编号 ₂₉₁₅₂	2	不使用	0
AI 电压R编号 ₂₉₁₀₀	1	不使用	0
AI 电流R编号 ₂₉₁₀₁	2	不使用	0
持续输出电压		0.000	
持续输出电流		0.000	

此页设置模拟量电流电压及对应的软编号，匹配特性表时需用到此页。（详情请参阅第5章特性表匹配章节）

2.4 焊接装置

0 -1 世界 X 0.00 A 0.00 U 0.00 闲置 11.19.tch 示教中 警报 重置
系统等级 Y 195.00 B 150.00 V 0.00 100.0% 警告
Z 2208.00 C 0.00 W 0.00

焊机装置

弧焊
预约
焊接IO
焊接装置
其他

焊机装置 模拟量
模拟量
麦格米特Can
麦格米特EtherCAT

可下拉选择模拟量通讯,
或者数字量CAN通讯

点焊
起弧
碰撞解除
送丝
收丝
气体
模拟

JOINT TOOL WORK WORLD
C+ B+ A+ Z+ Y+ X+
J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+
CONT X I X IO X 100
C- B- A- Z- Y- X-
J6- J5- J4- J3- J2- J1-

2.5 其他

2.5.1 其他——其他 1



焊枪碰撞处理机制：设定焊枪碰撞时的处理机制，报警解除时间。

焊枪碰撞解除报警时间：当焊枪碰撞时，有时焊枪无法复位，导致系统一直报警，无法操作机器挪开。可在示教模式下，点击碰撞解除按钮，在此时间内会暂时屏蔽报警，赶紧将焊枪手动挪开。

示教模式下锁住速率：示教模式操作时将速度固定在设定值。

自动模式下锁住速率：自动模式运行程序时，将速度固定在设定值。

焊接路径下锁住速率：自动模式运行时，将焊接的路径固定在设定值。

检查程序起收弧指令：自动运行时，会先检查一下程序中有没有起弧和收弧指令，没有的话会报警。

由此加工侦测起弧命令：由此启动时，会检查后面的程序有没有起弧指令，没有的话

会报警提示。

显示检验秒数：显示左侧报警解除时间和检验时间还有多久。

手轮模拟自动开启焊接模拟：在手轮模式下模拟自动开启，防止手轮模拟时忘记打开模拟状态焊机起弧焊接

2.5.2 其他——移动指令

快速慢距 0.000 mm

快速慢距速度 0 mm/min

此设定意义在于：当使用快速指令到达点位时由于速度过快造成机构惯性，到点时可能会有抖动的现象，可在此添加一个缓冲距离和缓冲速度，使得机器人稳定到达点位

由于此快速指令运行方式在某些情况下会使用到，大多数情况下用不到，所以编程指令在程序页的应用工艺——移动指令——快速指令（含慢距）。可按照下图去找到此条指令。（参考值距离 5mm 参考速度 1000mm/min）

0 -1 世界 X 2.97 A -179.98 U 0.00 闲置 11.18.tch 示教中 报警 重置
 系统等级 Y 955.02 B 5.38 V 0.00 0.0 0.0 100.0% 警告

11.18.tch 存档 区块操作 录制 基本指令 扩展指令 应用工艺 9

程序 1 快速:关节座标, 预设速度=5000, 焊枪输出 圆弧焊 激光指令
 2 直线:世界座标, 预设速度=10000 起弧 前后摆焊 激光指令2
 点记录 3 直线:世界座标, 预设速度=10000 延续起弧 左右摆焊 激光座标1
 4 焊枪输出:起弧, 1, ... 直接起收弧 鱼鳞焊 激光座标2
 参数 5 协同摆动:协同V轴摆动, 1, ... 收弧 路径结束 移动指令
 6 焊枪输出:收弧, 1, ... 多层多道(取点) 辅助指令
 协同 7 直线:世界座标, 预设速度=10000 多层多道(指令)
 追踪 8 快速:关节座标, 预设速度=5000, 平面寻位
 系统 9 等I:1200=1 (使用者自定义 DI), 空间寻位
 * 圆形寻位

简易 G码 剪下 复制 贴上 上移 下移 后退 前进 单步 确定 详细

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+
 CONT X I X IO X IOO W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-

0 -1 世界 X 2.97 A -179.98 U 0.00 闲置 11.18.tch 示教中 报警 重置
 系统等级 Y 955.02 B 5.38 V 0.00 0.0 0.0 100.0% 警告

11.18.tch 存档 区块操作 录制 基本指令 扩展指令 应用工艺 9

程序 1 快速:关节座标, 预设速度=5000, 世界座 快速指令(含慢距)
 2 直线:世界座标, 预设速度=10000
 点记录 3 直线:世界座标, 预设速度=10000
 参数 4 焊枪输出:起弧, 1, ...
 协同 5 协同摆动:协同V轴摆动, 1, ...
 6 焊枪输出:收弧, 1, ...
 追踪 7 直线:世界座标, 预设速度=10000
 8 快速:关节座标, 预设速度=5000,
 系统 9 等I:1200=1 (使用者自定义 DI),
 *

	设定值	目前值
X	2.975	2.975
Y	955.023	955.023
Z	568.738	568.738
A	-179.990	-179.990
B	5.383	5.383
C	179.991	179.991
U	0.000	0.000
V	0.000	0.000

带入目前 到 0 速度 0.0 /s

简易 G码 剪下 复制 贴上 上移 下移 后退 前进 单步 确定 详细

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+
 CONT X I X IO X IOO W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-

2.5.3 其他——暂停抬升

The screenshot displays the '暂停抬升' (Pause Lift) configuration screen. At the top, the status bar shows '0 -1' system level, '世界' (World) coordinate system, and '11.19.tch' tool. The main menu has '暂停抬升' selected. The settings table is as follows:

重启延时时间	100	ms
工具座标Z上升距离	50.000	mm
工具座标Z上升速度	600	mm/m
断弧重启弧回退距离	20.000	mm
断弧回退速度百分比	30	%
退丝秒数	0	ms

On the left, there are checkboxes for: '暂停中断断弧重启弧' (checked), '抬升功能' (checked), '回退功能' (checked), and '抬升后收丝' (checked). The bottom toolbar contains buttons for JOINT, TOOL, WORK, WORLE, C+, B+, A+, Z+, Y+, X+, J6+, J5+, J4+, J3+, J2+, J1+, F1, CONT, X I, X IO, X 100, C-, B-, A-, Z-, Y-, X-, J6-, J5-, J4-, J3-, J2-, J1-.

此功能用于在焊接过程中，焊接到一半时想暂停，观察焊接效果时，先将此页的参数设定好后（参数的意义可参考弧焊——断弧设定页的参数），按下右侧的暂停抬升按钮，会暂停程序，然后抬升后退。再按下启动后，焊枪下来继续焊接。

2.5.4 其他——微调电流电压



此功能用于在焊接过程中，想要调节焊机输出电流电压调整出焊接效果更好的电流电压搭配，可以在起弧后进入此界面点击+1 和-1 或者在空白位置直接输入想要加或者减去的电流电压（如起弧电流设置的 90A 微调电流侯的数值写 10A，系统会发出 100A 的模拟量）得到想要的电流电压后回到焊弧编号内填写测试得到电流电压，（此页使用完后记得将微调电流电压后空白处数值清零）

3 焊接指令及程序范例

3.1 起弧指令

The screenshot shows the software's main interface. At the top, there are status indicators for '系统等级' (System Level) at 0, '世界' (World) coordinates, and '闲置' (Idle) status. The '应用工艺' (Application Process) menu is open, showing various welding commands. The '起弧' (Arc Start) command is highlighted in red. Other commands include '焊枪输出' (Torch Output), '圆弧焊' (Circular Weld), '激光指令' (Laser Command), '前后摆焊' (Front/Back Swing Weld), '左右摆焊' (Left/Right Swing Weld), '鱼鳞焊' (Scale Weld), '直接起收弧' (Direct Start/End Arc), '路径结束' (Path End), '移动指令' (Move Command), '多层多道(取点)' (Multi-layer Multi-pass (Point)), '辅助指令' (Auxiliary Command), '平面寻位' (Plane Positioning), '空间寻位' (Space Positioning), and '圆形寻位' (Circular Positioning).

起弧

焊弧编号

起弧：在起弧点时加入，输出一个起弧信号给焊机，可设置焊弧的编号。（对应到参数页——弧焊页——弧焊时序页中的组号）

	焊弧时序											
	组号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
弧焊												
预约	12	手动	特性表编号		1	起弧时间		200				ms
焊接IO			焊接电压		9.000	加热时间		0				ms
焊接装置			焊接电流		200.000	收弧时间		200				ms
			起弧电压		9.000	防黏丝时间		0				ms
			起弧电流		180.000							

收弧： 关闭起弧信号，在焊接结束点加入收弧指令。

收弧	▼
----	---

点焊：

焊弧编号		
点焊时间		ms

设置焊弧编号和电焊时间。

变弧：

焊弧编号		
电压		V
电流		I

根据实际输入立刻改变电流电压。

逐渐变弧：

焊弧编号	0	
电压	12	V
电流	120	I

由起弧的电流电压逐渐变成设置的电流电压

延续起弧： 延续上一次起弧设置值。

直接起收弧：

直接起弧	▼
特性表编号	
焊接电压	V
焊接电流	I
起弧电压	V
起弧电流	I
起弧时间	ms

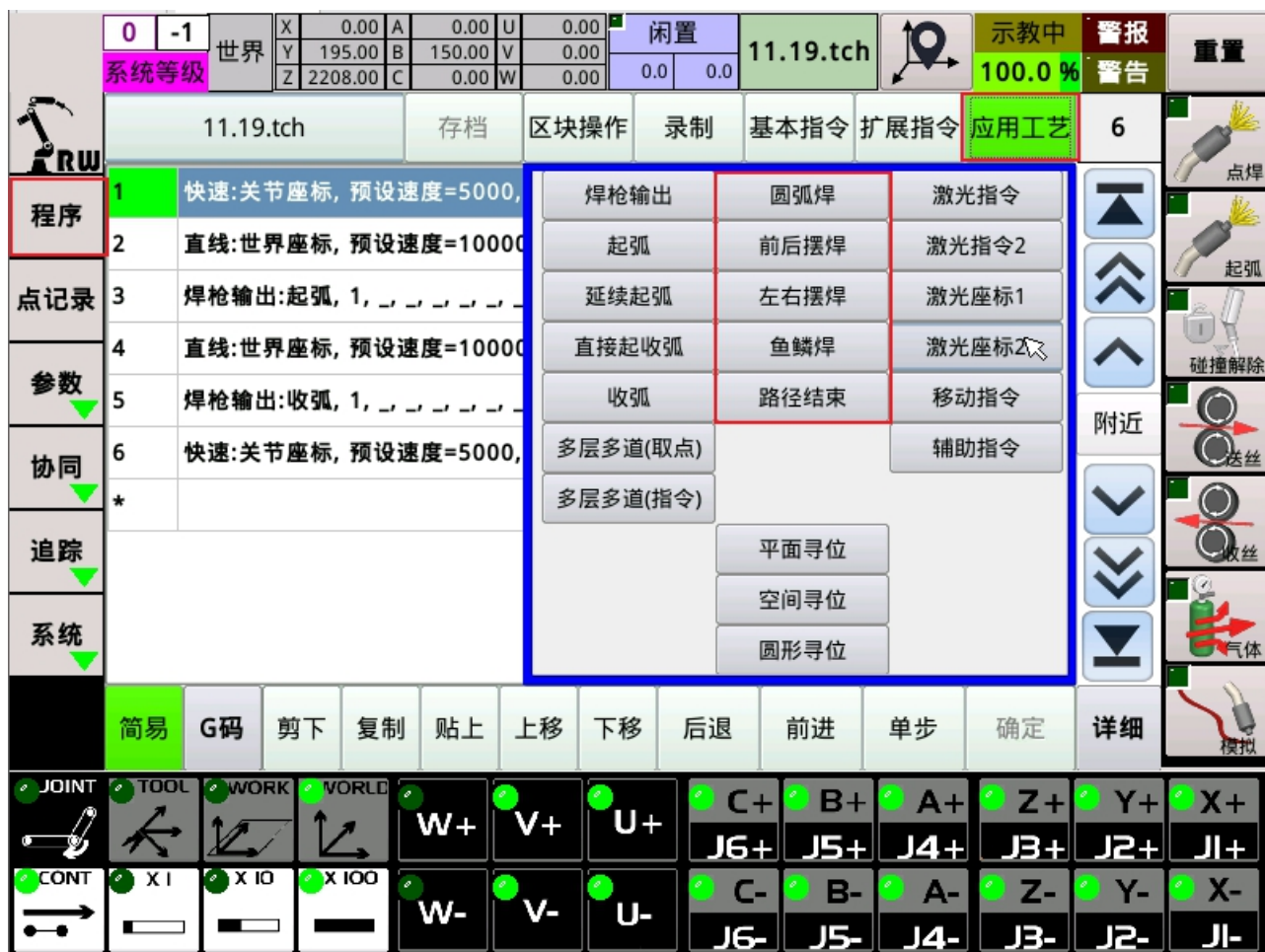
直接收弧	▼
特性表编号	
防黏丝电压	V
防黏丝电流	I
防黏丝时间	ms

针对某些客户在起弧编号不够使用时，可以使用起收弧指令

直接起弧，调用特性表编号，输入焊接电流电压，起弧电流电压，起弧时间

直接收弧，调用特性表编号，输入防黏丝电流电压，防黏丝时间

3.3 摆焊和鱼鳞焊



变化坐标系: 路径X+世界Z			左右摆焊2		
移动范围		mm	段落距离		mm
段落距离		mm	移动范围1		mm
速度		mm/s	移动范围2		mm
转角1延时		ms	转角1延时		ms
转角2延时		ms	转角2延时		ms

移动范围：摆焊的时候，左右摆动的幅度。

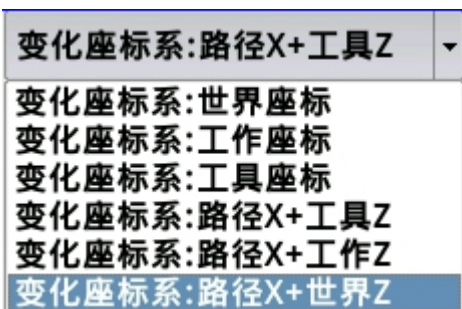
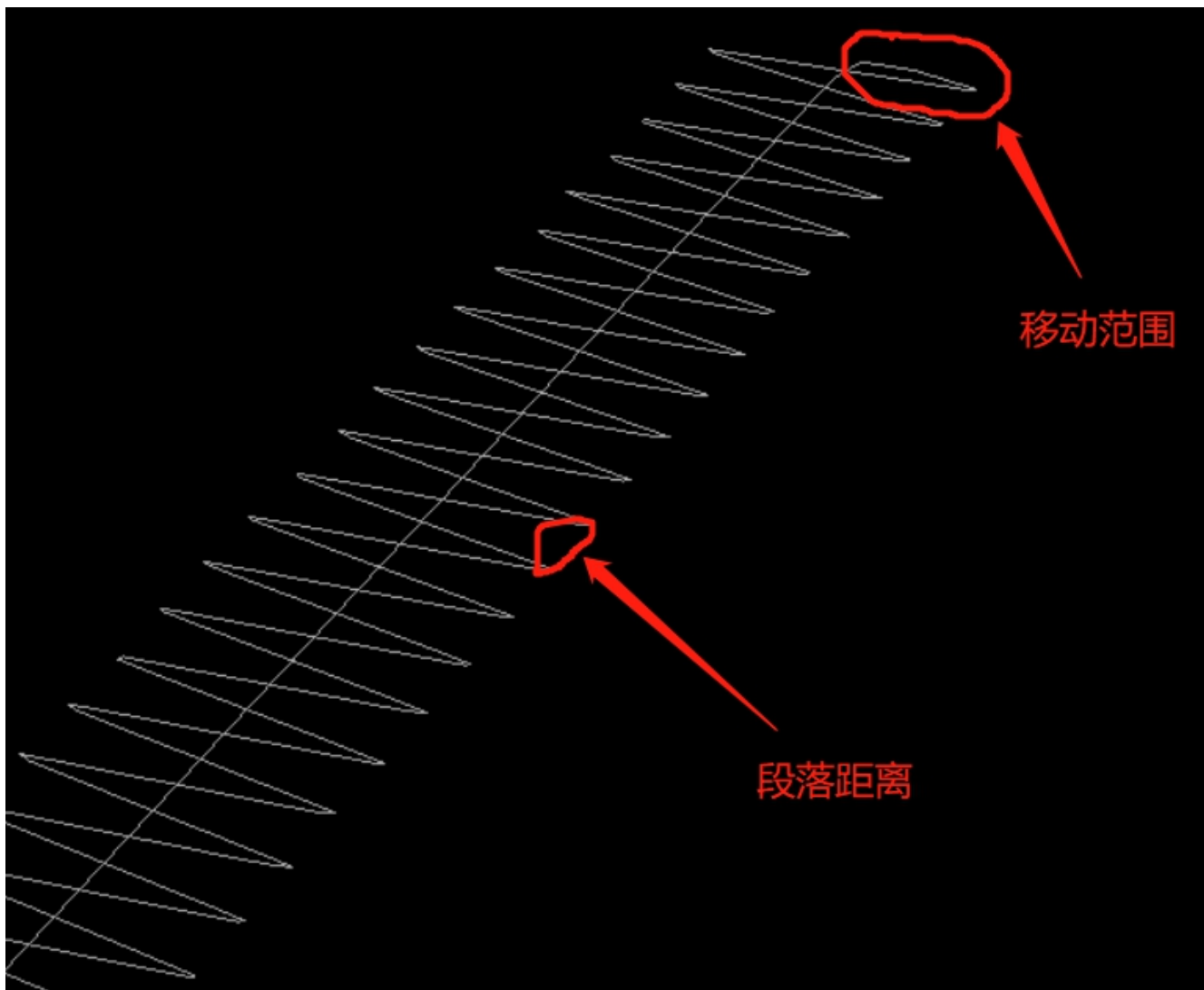
段落距离：摆焊的时候，摆动的周期或者频率。

转角 1 延时：在摆焊到转角 1 时候的停留时间，相当于路径的右侧延时

转角 2 延时：在摆焊到转角 2 时候的停留时间，相当于路径的左侧延时

摆焊的速度不需要设置，速度是由摆焊路径中直线的速度决定的。

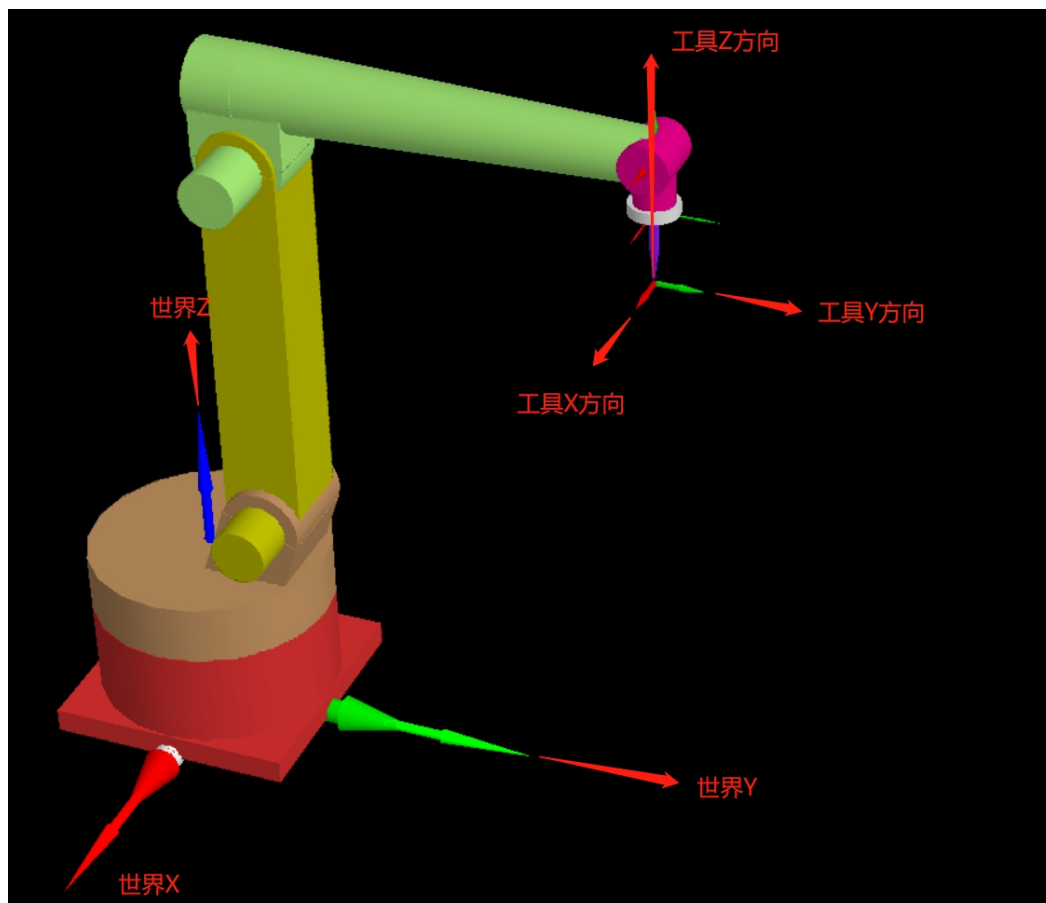
移动范围 1, 2：进行单边摆焊时可以分填路径两侧摆动距离



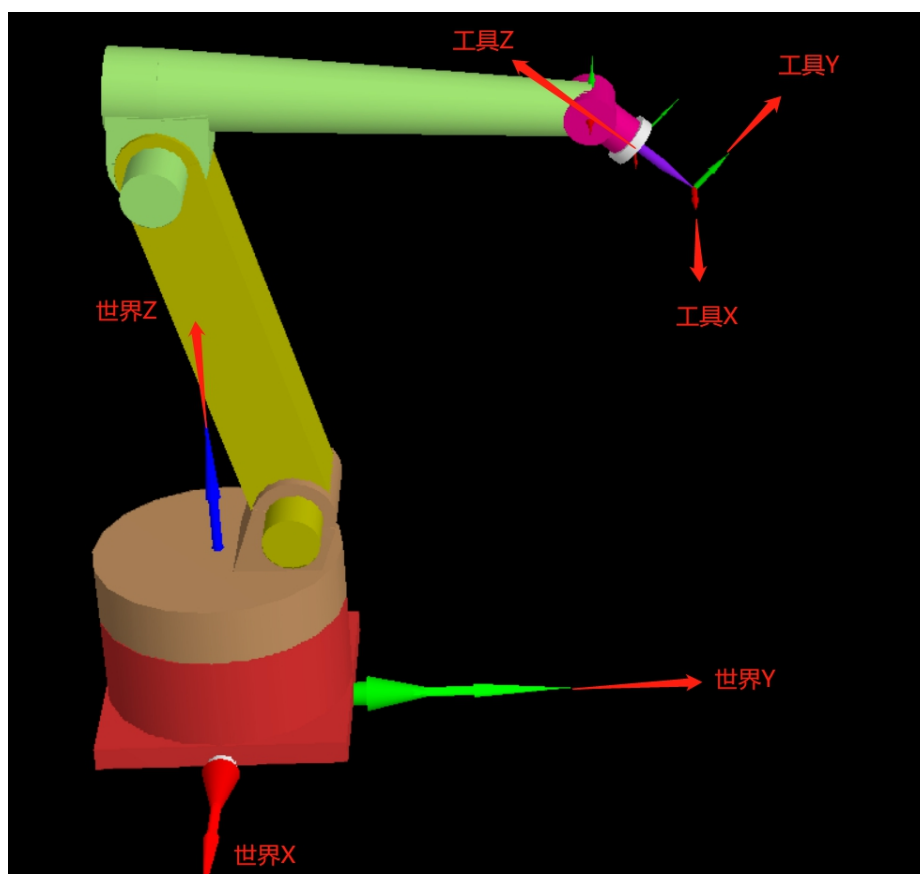
变化坐标系：一共有 6 种变化方式，其中常用的两种为路径 X+工具 Z 和路径 X+世界 Z。

要理解这 6 种变化坐标系，需要先理解三个坐标系（世界坐标系、工作坐标系、工具坐标系）分别是什么意思，熟练掌握着 6 种变化姿态，在编程能很快示教出理想的摆焊效果。下面着重讲解路径 X+世界 Z 和路径 X+工具 Z。

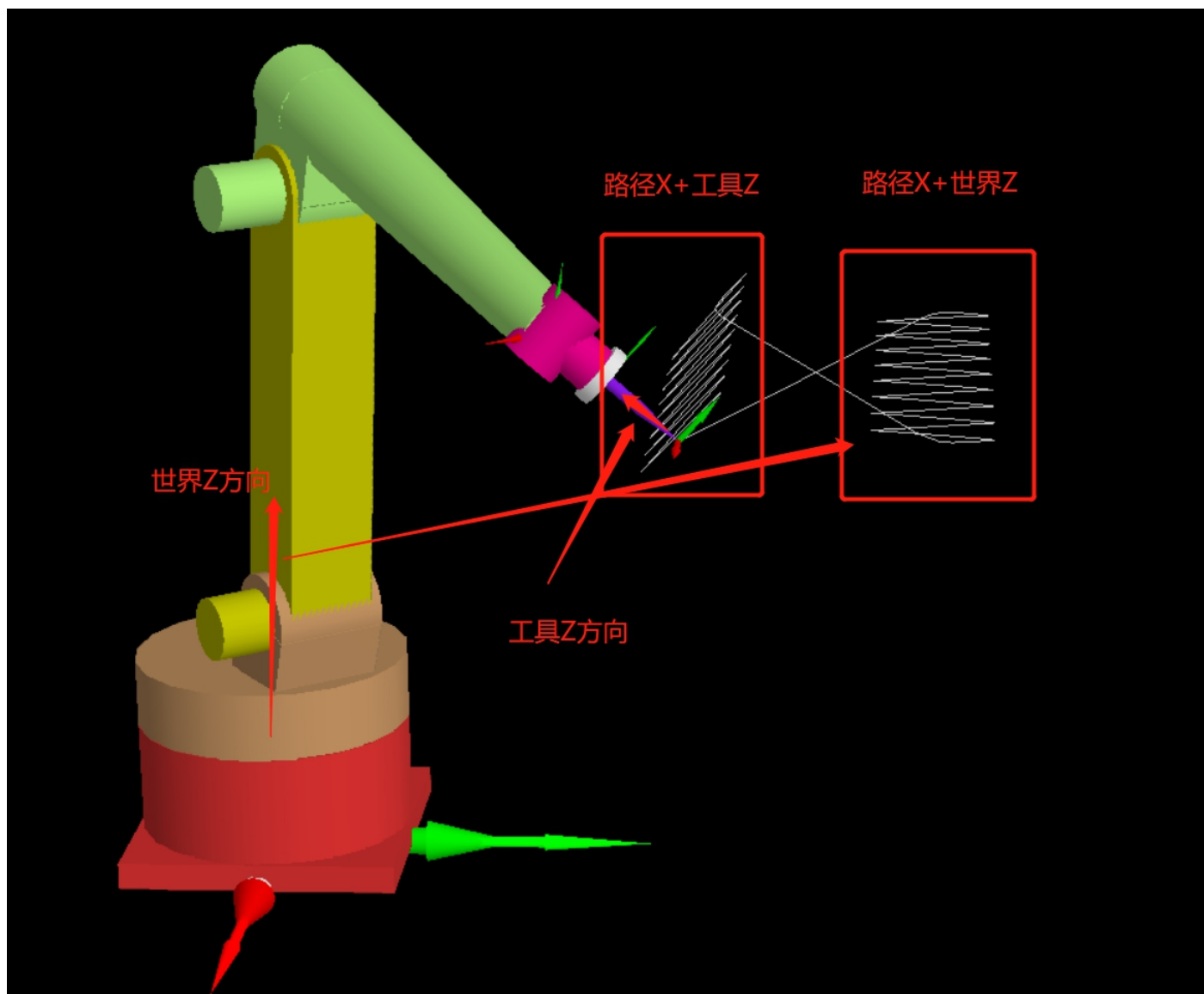
首先理解工具坐标和世界坐标方向，当在校正点的时候，坐标方向如下图：



变化姿态后的坐标方向：



下面来对比这种姿态下，两种路径跑出来的效果：



所以可以看出这两种摆焊方式，是基于示教出来的轨迹左右进行摆动，且摆动的角度垂直于所选择的坐标系 Z 方向。

3.4 摆焊编程范例

11.18.tch 存档 区块操作 录制 基本指令 扩展指令 应用工艺 8

程序	1	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0	1:
点记录	2	直线:世界座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0 到达起弧点	5:
参数	3	焊枪输出:起弧, 1, , , , , , , , 开始起弧	6:
协同	4	左右摆焊:变化座标系:路径X+工具Z, 5, 3, 3, 1000, 2000, , 加上摆焊工艺	
追踪	5	直线:世界座标, 速度=180, 柔性=0, 等待=0 摆焊到收弧点	4:
系统	6	焊枪输出:收弧, 1, , , , , , , , 收弧	7:
	7	路径结束:路径结束, , , , , , , ,	4:
	8	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0	8:

关掉摆焊工艺, 否则后续嗨哟偶直线的话会继续摆焊

3.5 鱼鳞焊

鱼鳞焊开始(段落距离, 已含)			鱼鳞焊开始 起弧次数 , 已含		
焊弧编号	1		焊弧编号	1	
焊接时间	500	ms	焊接时间	500	ms
段落距离	3	mm	起弧次数	20	
速度	100	mm/s	速度	100	mm/s
延迟时间		ms	延迟时间		ms
工具抬升高度		mm	工具抬升高度		mm

焊弧编号：焊接时调用电流电压的组号。

焊接时间：鱼鳞焊时点焊的时间。

段落距离：每两个点焊点位之间的距离。（相当于周期或者频率）

起弧次数：此段焊接路径一共点焊多少次。（不常用，一般用段落距离）

速度：每两个点焊点位之间移动的速度。

延迟时间：在到达每个焊接点位的时候，会先延时多长时间后，再起弧点焊。（不常用）

工具抬升高度：每个点焊点位焊接完之后，沿工具 Z 方向抬升的距离，然后再直线走到下一个点焊点位。（不常用）

3.6 鱼鳞焊程序范例

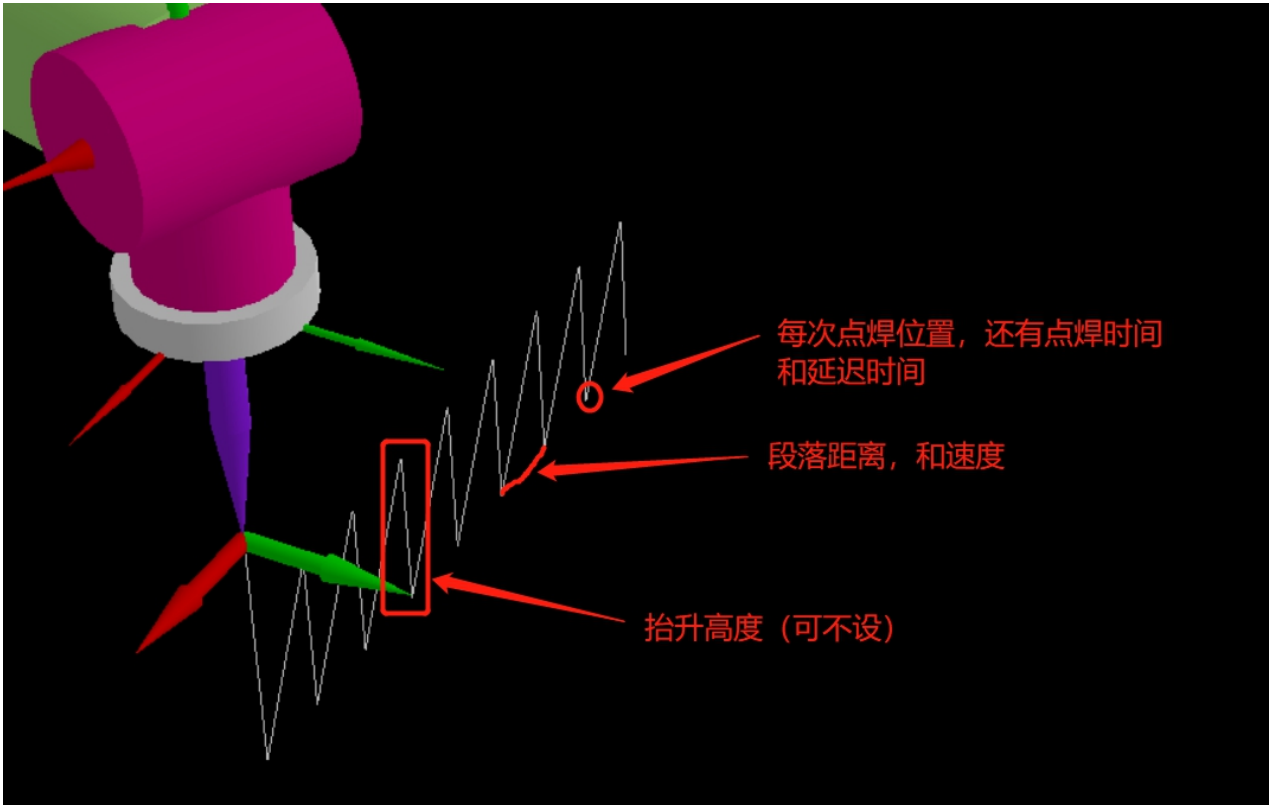
The screenshot shows a software interface for a robotic welding system. At the top, there's a status bar with coordinates (X: 2.97, Y: 955.02, Z: 568.73) and a file name '11.18.tch'. Below this is a table with 6 rows representing program steps:

程序	点记录	参数	协同	追踪	系统
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Red annotations in the image include:

- A red box around step 3: 鱼鳞焊:鱼鳞焊开始(起弧次数, 已含起弧收弧指令), 1, 100, 20, 100, ...
- A red arrow pointing to step 3 with the text: 打开鱼鳞焊工艺, 由于已包含起弧指令 所以程序中不用再添加起弧和收弧
- Red text '到达焊接点' next to step 2.
- Red text '焊接结束点' next to step 4.
- Red text '结束鱼鳞焊工艺' next to step 5.

The bottom of the interface features a control panel with buttons for 'JOINT', 'TOOL', 'WORK', 'WORLD', 'W+', 'V+', 'U+', 'C+', 'B+', 'A+', 'Z+', 'Y+', 'X+', 'CONT', 'X I', 'X IO', 'X IOO', 'W-', 'V-', 'U-', 'C-', 'B-', 'A-', 'Z-', 'Y-', 'X-', and 'J6+', 'J5+', 'J4+', 'J3+', 'J2+', 'J1+', 'J6-', 'J5-', 'J4-', 'J3-', 'J2-', 'J1-'.



3.7 协同摆焊

协同摆焊：在搭配附加轴时使用。附加轴旋转时，机器人末端固定在一点进行摆焊。

The screenshot shows the robot's control interface. At the top, there are status indicators for system level (0, -1), world coordinates (X: 2.97, Y: 955.02, Z: 568.73), and tool status (闲置, 11.18.tch). The main menu is divided into sections like '程序' (Program), '点记录' (Point Record), '参数' (Parameters), '协同' (Coordinated), '追踪' (Tracking), and '系统' (System). The '扩展指令' (Extended Commands) menu is open, showing various options such as '坐标系' (Coordinate System), '工具' (Tool), '尖点范围' (Point Range), '路径参数' (Path Parameters), '安全点' (Safety Point), '过程控制' (Process Control), '解释器等待' (Interpreter Wait), '逻辑算术' (Logic Arithmetic), '矩阵' (Matrix), '堆栈' (Stack), '上下料' (Loading/Unloading), '机床交握' (Machine Handshake), '感测停止' (Sensing Stop), '多层多道(取点)' (Multi-layer Multi-pass (Point)), '远程控制' (Remote Control), '图档' (Drawing), '档案呼叫' (Archive Call), '单轴动作' (Single-axis Action), '协同摆动' (Coordinated Oscillation), '轨迹跟踪' (Trajectory Tracking), '折床追随' (Bench Following), '磨损补偿' (Wear Compensation), '轨迹往复' (Trajectory Reciprocating), '扭力应用' (Torque Application), '探针寻位' (Probe Positioning), '激光寻位' (Laser Positioning), and '视觉整合' (Visual Integration). The '协同摆动' option is highlighted with a red box.

协同U轴摆动	协同U轴摆动	
协同V轴摆动	协同U轴摆动	
协同W轴摆动	摆动方式	1 0绕圈1直线
U轴到附近同位角	摆动向量工具X	3.000 mm
V轴到附近同位角	摆动向量工具Y	mm
W轴到附近同位角	摆动向量工具Z	mm
U轴坐标清0	转动角度	360.000 deg
V轴坐标清0	旋转半径	100.000 mm
W轴坐标清0	段落距离	3.000 mm
	速度	600 mm/min

摆动方式：设 0 是绕圈摆焊，设 1 是来回直线摆焊。

摆动向量工具 X/Y/Z：在工具坐标系 XYZ 三个方向进行摆动的距离。（根据实际情况进行调整）

转动半径：需要焊接的工件的半径。

转动角度：协同摆焊时旋转轴旋转的角度。

段落距离：同前面描述摆焊的段落距离。

速度：焊接的速度。（系统会根据旋转半径和旋转角度计算出焊接时移动的距离）

程序范例：

程序	1	快速:关节坐标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0	1:
点记录	2	直线:世界坐标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	2:
参数	3	直线:世界坐标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	3:
协同	4	焊枪输出:起弧, 1, _ _ _ _ _ _ _ _	4:
追踪	5	协同摆动:协同V轴摆动, 1, _ _ _ _ _ , 90, 500, _	5:
系统	6	焊枪输出:收弧, 1, _ _ _ _ _ _ _ _	6:
	7	直线:世界坐标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	7:
	8	快速:关节坐标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0	8:

4 焊接特性曲线表的匹配

4.1 特性表界面介绍

The screenshot displays the main control interface with the following components:

- System Status:** Shows system level (0, -1), world coordinates (X: 2.97, Y: 955.02, Z: 568.73), and machine status (闲置, 11.18.tch).
- Navigation Tabs:** 焊弧时序, 参数设定, 检测设定, 自动断弧设定, 手动断弧设定.
- Parameter Table:**

组号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
特性表编号	1										
焊接电压	9.000 V										
焊接电流	200.000 A										
起弧电压	180.000 V										
起弧电流	180.000 A										
加热电压	0.000 V										
加热电流	0.000 A										
收弧电压	9.000 V										
收弧电流	180.000 A										
防黏丝电压	0.000 V										
防黏丝电流	0.000 A										
- Waveform Graph:** Shows a sequence of stages: 起弧T, 加热T, 焊接T, 收弧T, 防黏丝. A red arrow points to the '特性表' icon in the bottom left.
- Axis Control:** Includes JOINT, TOOL, WORK, WORLD, and various axis movement buttons (W+, V+, U+, etc.).

The '特性表' configuration window is shown with the following details:

- Table Selection:** A table with columns for '特性表编号' (1-9) and a close button (X).
- Input Fields:** 电压V (0.000), 电流I (0.000), and 名称.
- Graph:** A graph with '焊机v' (Welding Machine Voltage) on the y-axis and '模拟亮电压' (Simulated Bright Voltage) on the x-axis. The y-axis has a value of 60.000 V, and the x-axis has values 0.000 V and 10.000 V.
- Test Output (测试输出):**
 - 特性表
 - 起弧输出
 - V: 0.000
 - I: 0.000
- Buttons:** 输出 (Output) and 进阶特性表 (Advanced Characteristic Table).

测试输出：此块功能是用来检验匹配好的焊接特性曲线表是否准确。具体操作如下：

- 1) 选中上方想要测试的**焊接特性表的编号**
- 2) 将特性表打勾
- 3) 输入实际想要的电流电压值
- 4) 长按下方的**输出图标**，系统就会根据输入的电流电压值和特性表，输出对应的模拟量电压到焊接那边，焊机面板就会根据收到的模拟量电压输出实际的电流电压。通过对比在系统上输入的值和焊机面板上显示的实际值，可判断此焊接特性表是否准确。松掉输出图标，系统便不会输出模拟量电压。
- 5) 如果将起弧输出打勾，在按住**输出图标**时，除了输出模拟量电压，还会输出起弧信号，焊机将会起弧。

进阶特性表：点此按钮，会进入进阶特性表页面，此页面可将特性表细分化，使用时电流电压更准确。



4.2 焊接特性表匹配方法

1. 进入焊接 IO 页，AOI 页面。

The screenshot shows the AOI configuration interface. The '焊接IO' (Welding IO) tab is active. The main table contains the following data:

名称	软编号	硬件号	内容值
AO 电压R编号	1	0	0
AO 电流R编号	2	1	0
AI电压R编号	1	不使用	0
AI电流R编号	2	不使用	0

Below the table, there are fields for '持续输出电压' (Continuous output voltage) and '持续输出电流' (Continuous output current), both set to 0.000. A red box highlights the '取消强制写入' checkbox, which is checked. A red arrow points to it with the text '将此处打钩'.

2. 输入模拟量电压，进行电流电压的匹配

The screenshot shows the same AOI configuration interface. The 'AO 电压R编号' (AO Voltage R number) field is highlighted with a red box and contains the value '2000'. A red arrow points to it with the text '在此处，输入模拟量电压，记录焊机面板，对应此处实际电流电压'.

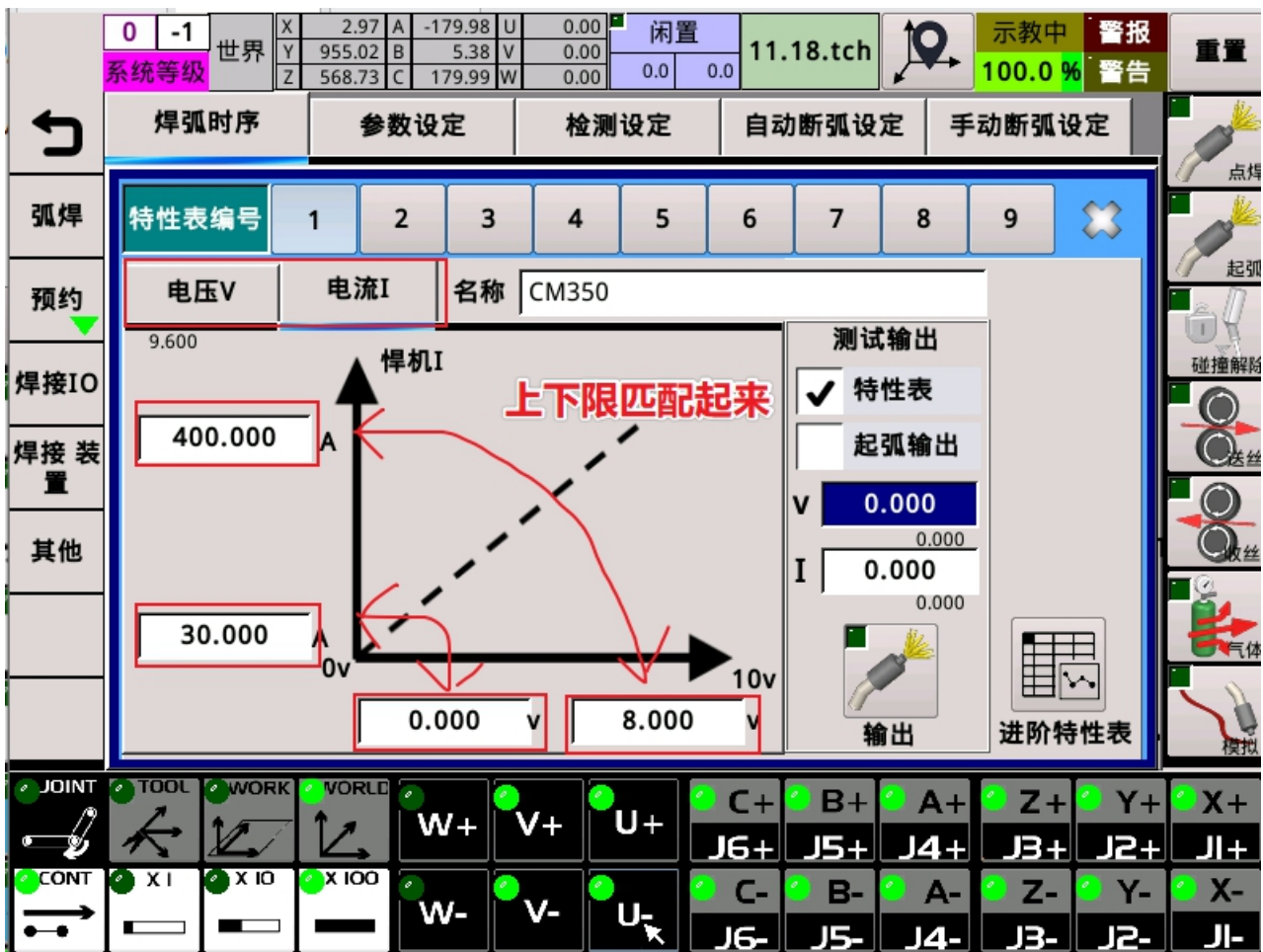
4.3 焊接模式选择

4.3.1 一元

设置一元的话，先将焊机设置到一元模式，然后记录模拟电压与实际电流电压的上限值和下限值。注意：需要针对焊机型号，来设置上限值。

下限值：0V 模拟量电压对应的实际电流电压值记录下来。

上限值：比如焊机的电流上限是 400A，这时 10V 的模拟电压焊机显示 400A，8V 的时候焊机也显示 400A，那此时应记录 8V 模拟电压对应 400A 实际电流，这时的焊接特性表相对准确些。



使用时，电压填一个基准中间电压，电流按实际需求填写。

The screenshot displays a CNC welding control interface. At the top, there are status indicators for system level (0, -1), world coordinates (X: 2.97, Y: 955.02, Z: 568.73), and machine status (闲置, 11.18.tch). Below this is a menu with options: 电弧时序, 参数设定, 检测设定, 自动断弧设定, and 手动断弧设定. The main area is a parameter table for arc welding (弧焊) with 11 groups. Group 1 is selected, showing settings for characteristic table number (1), welding voltage (9.000 V), welding current (200.000 A), start voltage (9.000 V), start current (180.000 A), heating voltage (0.000 V), heating current (0.000 A), arc voltage (9.000 V), arc current (180.000 A), and anti-stick voltage and current (0.000). To the right, a graph shows the voltage and current waveforms for different stages: 起弧T (start arc), 加热T (heating), 焊接T (welding), 收弧T (end arc), and 防黏丝 (anti-stick). The bottom of the interface features a control panel with JOINT, TOOL, WORK, and WORLD axes, as well as various function buttons like W+, V+, U+, C+, B+, A+, Z+, Y+, X+, and their negative counterparts.

4.3.2 分别

分别模式是通过多设几组模拟电压与实际电流电压的匹配，将焊接特性表细化，使焊接的时候电流电压数值更准确。

This screenshot shows the same CNC welding control interface but in a simulation mode. The main area is a table with 9 groups (组号 1-9) for simulation. The table has columns for '焊机电压->模拟量' (Welder Voltage -> Simulation) and '焊机电流->模拟量' (Welder Current -> Simulation). The first group (组号 1) is highlighted in green and shows a voltage of 0.000 and a current of 30.000. The other groups show increasing voltage and current values up to 20.000 V and 300.000 A for group 4, and then all values return to 0.000 for groups 5 through 9. The interface also shows the same top status bar and bottom control panel as the previous screenshot.

使用时，电流电压根据实际需求填写即可。

The screenshot displays a CNC welding control interface with the following sections:

- System Status:** Shows coordinates (X: 2.97, Y: 955.02, Z: 568.73), tool (11.18.tch), and status (闲置, 示教中, 报警).
- Welding Sequence (焊弧时序):** A table with columns for sequence numbers 1 through 11.
- Parameter Settings (参数设定):** A table for setting welding characteristics for sequence 1.

特性表编号	1
焊接电压	9.000 V
焊接电流	200.000 A
起弧电压	9.000 V
起弧电流	180.000 A
加热电压	0.000 V
加热电流	0.000 A
收弧电压	9.000 V
收弧电流	180.000 A
防黏丝电压	0.000 V
防黏丝电流	0.000 A
- Timing Diagram (Timing Chart):** A graph showing the sequence of events: 起弧T (Arc Start), 加热T (Heating), 焊接T (Welding), 收弧T (Arc Stop), and 防黏丝 (Anti-stick). The x-axis represents time, and the y-axis represents voltage and current.
- Control Panel:** Includes JOINT, TOOL, WORK, WORLE, and CONT buttons, along with directional keys (W+, V+, U+, C+, B+, A+, Z+, Y+, X+, etc.).

设置完焊接特性表后，在焊接 IO 页，将取消强制写入给取消掉。使用时，调用哪组焊接特性表，焊接的一元和分别模式也要选择对。

5 工具校正和原点校正

5.1 工具校正

目前层级 4

登出

目前密码
新密码
确认密码

变更

内建人机选择

V09.05 200810 0-7388-1-9-9

锁机 伺服 重启系统 授权

装设应用 坐标系 点记录 安全点

配方 档案传输 网路 语言

选项 IO设定 通讯 资源

调机 极限 原点设定 原点校正

硬件 齿轮比 伺服参数 机构本体

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+

CONT X1 X10 X100 W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-

工具 R105400 偏移X 偏移Y 偏移Z 角度A 角度B 角度C

工具	0	0.000	-20.000	150.000	0.000	-30.000	0.000
工具2	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
世界定义	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
尖点范围	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
轴负载	4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
碰撞侦测	目前	0.000	-20.000	150.000	0.000	-30.000	0.000

辅助推算工具参数

柔性	TX, TY	X	Y	Z	清除	误差X	0.000
加工设定	TZ	0.000	0.000	0.000	取点1	误差Y	0.000
	ABC	0.000	0.000	0.000	取点2		

Max TX and TY Change -> B=0, C change 180.

推算

此处可点

点焊 起弧 碰撞解除 送丝 收丝 气体 模拟

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+

CONT X1 X10 X100 W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-

机器人的坐标代表的是末端工具尖点的空间位置与姿态，可是工具又是机器人出机后才会安装上去的，所以势必会有参数要用来指定末端工具尖点的位置与方向，称为工具参数。系统提供四组的工具参数设定，每组参数都包含六个项目，其中偏移 X，偏移 Y，偏移 Z 描述了工具尖点与法兰面间的相对位置，角度 A，角度 B，角度 C 描述尖点的方向。工具校正的步骤

1. 点选要进行校正的工具编号 0~14，例 **3**。

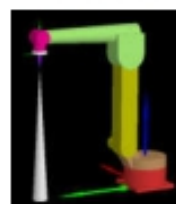
2. 点选要校正的项目 **TX, TY**，按 **清除**

3. 机器人移动到大约右图的姿态，同时外部安装一个尖点，对准后按 **取点1**。

4. 外部尖点不动，世界坐标转动 C 约 90 或 180 度，然后 XYZ 移动，使得工具尖点再与外部尖点对准，按 **取点2**。

5. 按 **推算**，**误差X** 0.000，**误差Y** 0.000 会出现数值。

6. 在 **误差X** 0.000，**误差Y** 0.000 的数值上点一下，就可以将误差加入工具参数中。



7. 点选要校正的项目 **TZ**，按 **清除**

8. 机器人以如右图的两个姿态，对准尖点后，分别按 **取点1** 与 **取点2**。

9. 按 **推算**，**误差Z** 0.000 会出现数值

10. 在 **误差Z** 0.000 的数值上点一下，就可以将误差加入工具参数中。

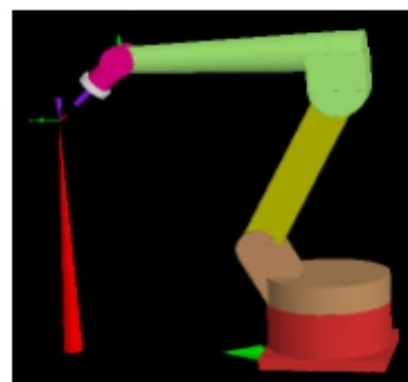


11. 如果工具尖端的方向并非平行于第六轴轴心，需要设定工具角度，请先将工具角度 A，角度 B，角度 C 都先设 0。

12. 点选要校正的项目 **ABC**

13. 转动工具尖点的方向，使得工具方向与世界坐标的方向一致。

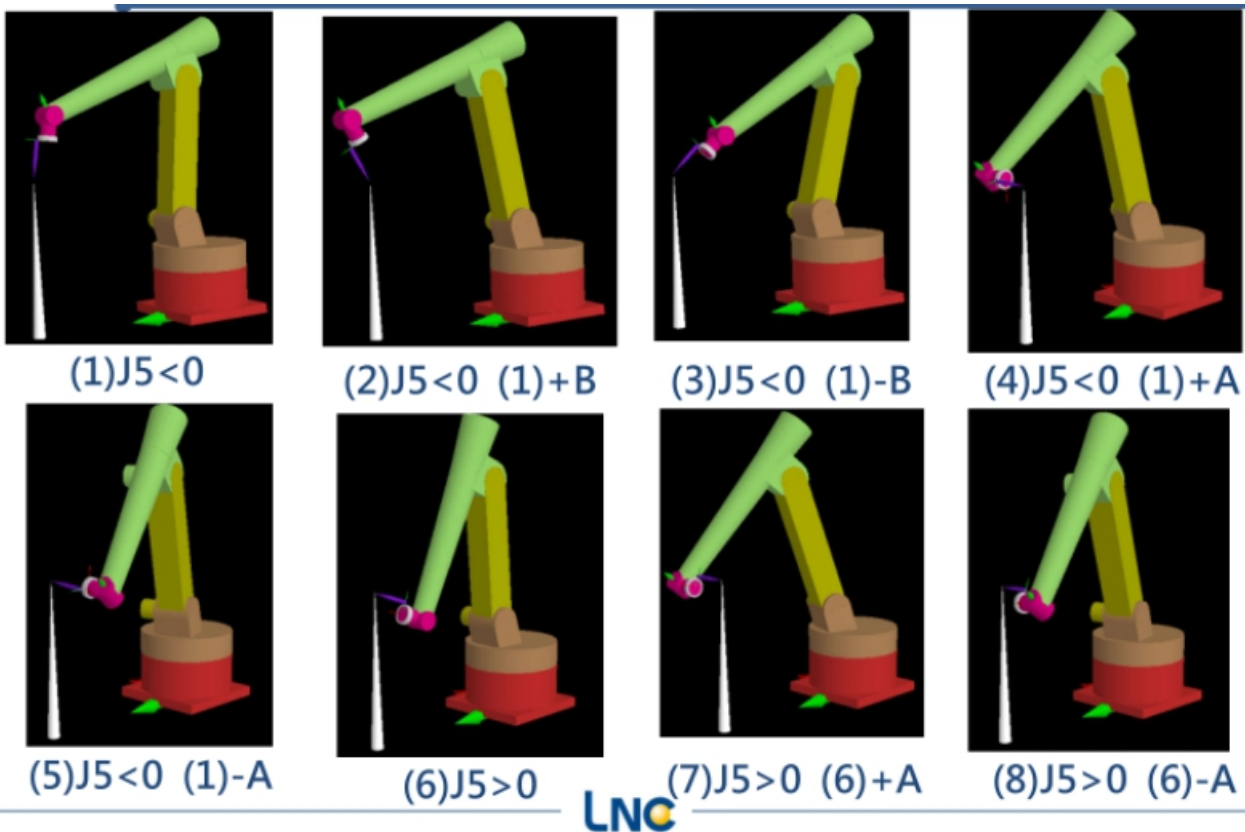
14. 按 **推算**，系统会自动将应有的角度 A，角度 B，角度 C 的数值带入。



原点校正步骤：

- 1; 按清除，清除原有的校正点资料
- 2; 任意取姿态变化大的 8 到 10 个点，对准外部尖点后按取点键
- 3; 选取 J2-J5, TX, TY, TZ 作为要推算的项目，再按推算，算出各项偏差与最大误差
- 4; 如果最大误差的值大于 2，代表系统可能存在减速比不对或者机构尺寸不对的问题，推算的结果也是无意义的，略过后续步骤查找误差过大原因
- 5; 如果最大误差小于 2，依序在显示误差的栏位上点击，将误差数值带入系统中
- 6; 按压急停生效

建议使用的原点校正姿态



6 外部协同轴标定与使用方法

6.1 协同标定

6.1.1 外部协同轴的架构

外部协同轴考虑了六个轴向的可能性

21.WorkCoorX
22.WorkCoorY
23.WorkCoorZ
24.WorkCoorA
25.WorkCoorB
26.WorkCoorC

最多可以选择其中的三个项目进行组合，建构出外部协同轴

軸設定		
	用途	軸號
U	25	7
V	26	8
W	0	9

外部协同轴是架设在空间中的一个基底坐标上，然后如果有(用途 21, 22, 23)移动的话，就先依对应的轴向坐标进行移动，接着再依次对 A(用途 24 绕 Z 轴)旋转，对 B(用途 25 绕 X 轴)旋转，对 C(用途 26 绕 Z 轴)旋转。最终移动与转动后的位置姿态，才是工作坐标系的原点。

实际作业前，最主要的关键在于找出基底坐标，以及 ABC 轴间的机构尺寸，这也是必须进行校正的主要项目。

基底座標			
X	0.000	A	0.000
Y	0.000	B	0.000
Z	0.000	C	0.000
機構尺寸			
		BX	0.000
		BY	0.000
		BZ	0.000

因为是要透过机器人尖点，进行外部协同轴的校正，因为进行校正前，必须先对机器人进行原点校正，确保机器人的尖点是可信任的，这样校正出来的协同轴信息才会是可信任的。

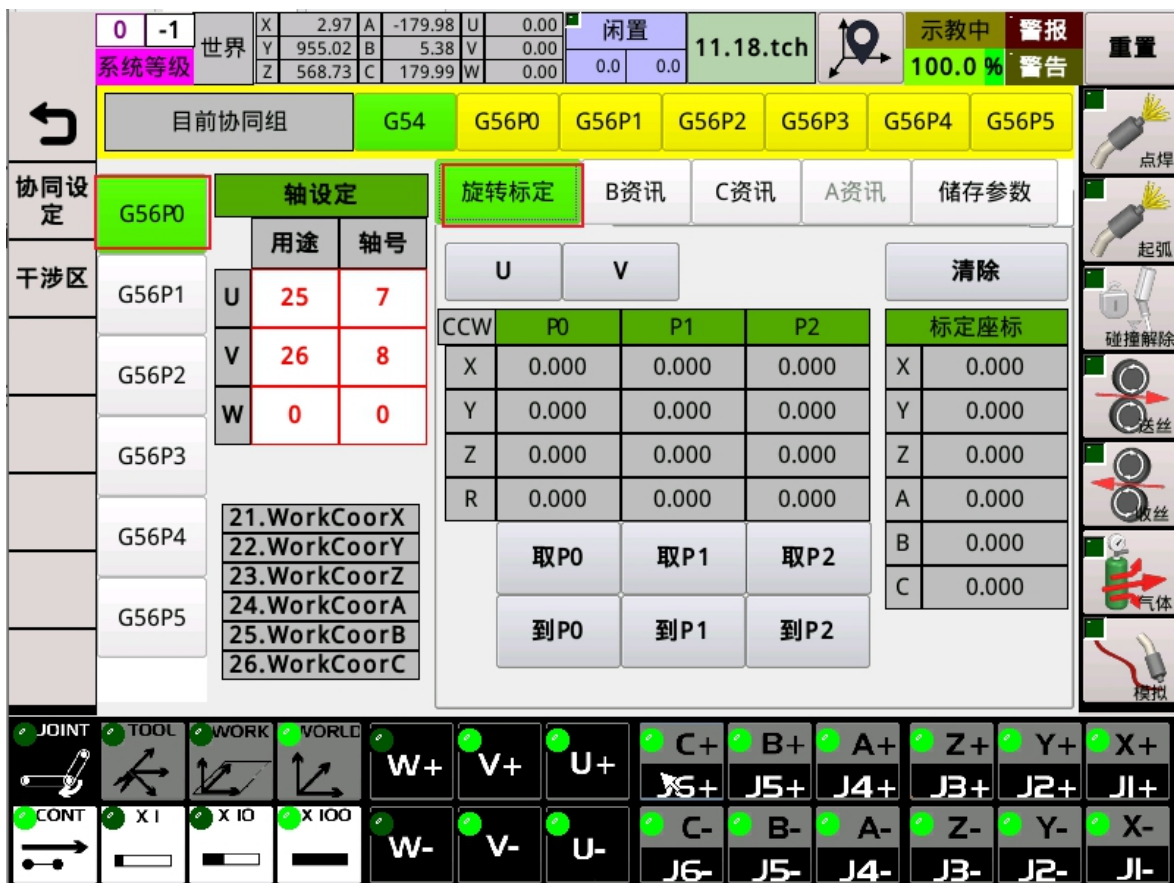
6.1.2 外部协同轴校正方法

在依照实际机构，选定了用途之后，最多会有三个旋转轴的标定工作，标定的顺序是 B 信息 → C 信息 → A 信息，此三个页签会依选了该轴而致能。

旋转标定

旋转标定是旋转台上标示一个点做为对准的依据，再将旋转轴转动到三个不同角度的情况下，分别用机器人的尖点去对准这个标示的点，并取得其坐标值，做为计算出旋转坐标系的依据。

注意这三个点 P0, P1, P2 必须符合逆时针 (CCW) 旋转的顺序 (右手定则，由大姆指的位置往旋转面看过去)，系统才不会算出错误的方向。



B 信息标定

先在 旋转标定 页，选择 B 所对应的附加轴（UVW），然后按照逆时针旋转方向取三点



0	-1	世界	X	2.97	A	-179.98	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	警报	重置
系统等级			Y	955.02	B	5.38	V	0.00	0.0	0.0	100.0 %	警告	
			Z	568.73	C	179.99	W	0.00					

目前协同组	G54	G56P0	G56P1	G56P2	G56P3	G56P4	G56P5
-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

协同设定	G56P0	轴设定		旋转标定	B资讯	C资讯	A资讯	储存参数
干涉区	G56P1	用途	轴号	U	V	清除		
	G56P2	U	25	7				
	G56P3	V	26	8				
	G56P4	W	0	0				
	G56P5	21.WorkCoorX 22.WorkCoorY 23.WorkCoorZ 24.WorkCoorA 25.WorkCoorB 26.WorkCoorC						

CCW	P0	P1	P2	标定座标		
X	0.000	0.000	0.000	X	-21474.836	
Y	0.000	0.000	0.000	Y	-21474.836	
Z	0.000	0.000	0.000	Z	-21474.836	
R	0.000	0.000	0.000	A	0.000	
	取P0	取P1	取P2	B	90.000	
	到P0	到P1	到P2	C	0.000	

JOINT	TOOL	WORK	WORLD	W+	V+	U+	C+	B+	A+	Z+	Y+	X+
							J6+	J5+	J4+	J3+	J2+	J1+
CONT	X I	X IO	X IOO	W-	V-	U-	C-	B-	A-	Z-	Y-	X-
							J6-	J5-	J4-	J3-	J2-	J1-

再切换到 B 信息 页面，按下「取标定」键，将刚刚旋转标定的结果带进来，若外部协同包含 C，也会将此信息带入 C 信息页的 基底坐标 B 中，做为后续 BC 转换之用。

0	-1	世界	X	2.97	A	-179.98	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	警报	重置
系统等级			Y	955.02	B	5.38	V	0.00	0.0	0.0	100.0 %	警告	
			Z	568.73	C	179.99	W	0.00					

目前协同组	G54	G56P0	G56P1	G56P2	G56P3	G56P4	G56P5
-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

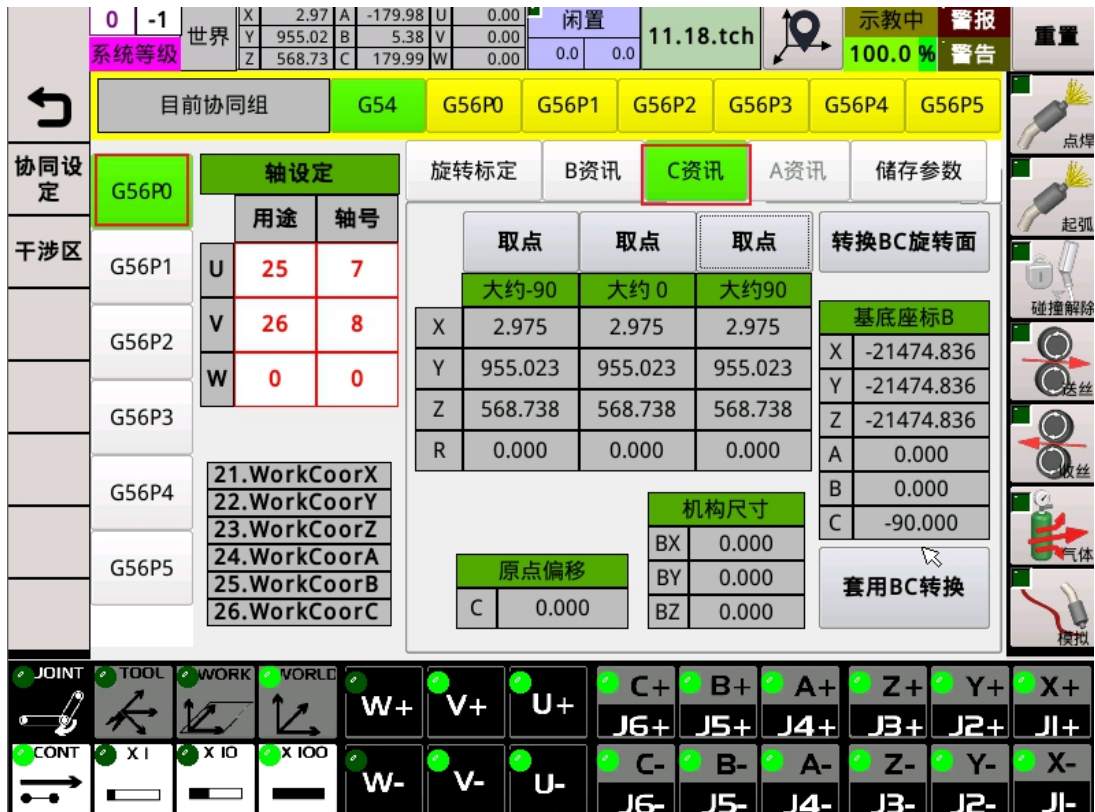
协同设定	G56P0	轴设定		旋转标定	B资讯	C资讯	A资讯	储存参数														
干涉区	G56P1	用途	轴号	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">旋转面 B</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>-21474.836</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>-21474.836</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>-21474.836</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>-90.000</td> </tr> </table> <input type="button" value="取标定"/>					旋转面 B		X	-21474.836	Y	-21474.836	Z	-21474.836	A	0.000	B	0.000	C	-90.000
旋转面 B																						
X	-21474.836																					
Y	-21474.836																					
Z	-21474.836																					
A	0.000																					
B	0.000																					
C	-90.000																					
	G56P2	U	25	7																		
	G56P3	V	26	8																		
	G56P4	W	0	0																		
	G56P5	21.WorkCoorX 22.WorkCoorY 23.WorkCoorZ 24.WorkCoorA 25.WorkCoorB 26.WorkCoorC																				

JOINT	TOOL	WORK	WORLD	W+	V+	U+	C+	B+	A+	Z+	Y+	X+
							J6+	J5+	J4+	J3+	J2+	J1+
CONT	X I	X IO	X IOO	W-	V-	U-	C-	B-	A-	Z-	Y-	X-
							J6-	J5-	J4-	J3-	J2-	J1-

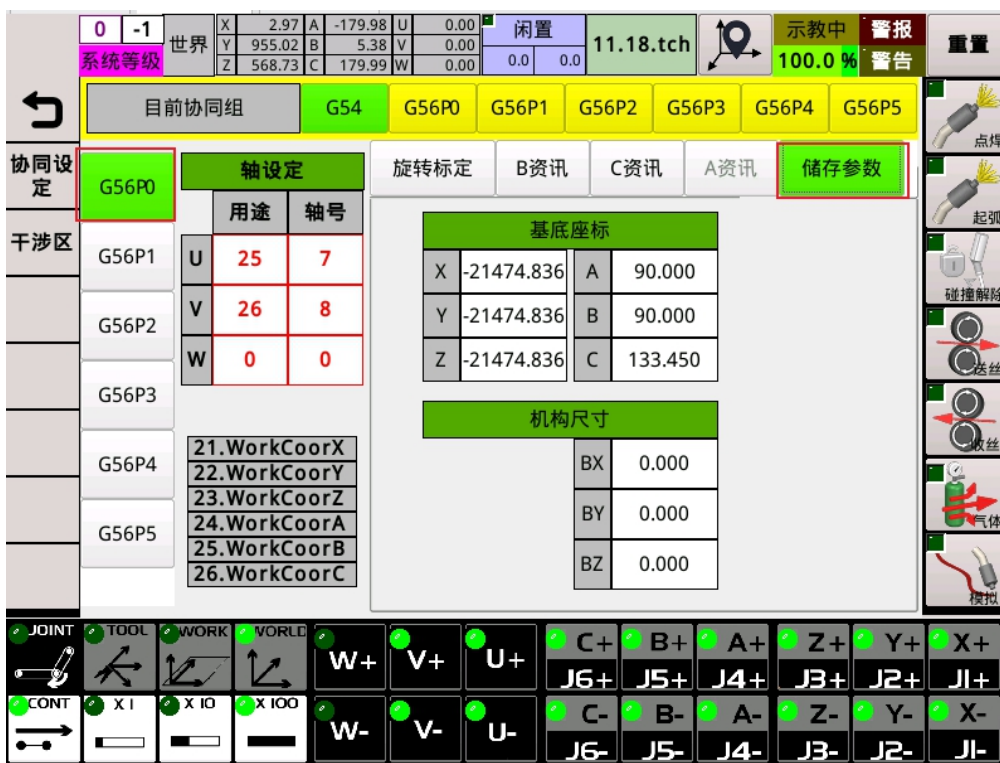
C 信息标定

先将 B 轴转到 0 度，切到 C 信息 页，按照逆时针旋转方向取三点，此三点最好能跨越 180 度，可以减小误差。





取完三点后，按下「转换 BC 旋转面」，系统会根据 C 旋转面的 Z 轴方向，重新修正 基底坐标 B 的方向，并计算出 C 旋转面的原点偏移 (C 旋转面上的尖点位置是 0 度位置) 及 B 轴与 C 轴间的相对尺寸关系，之后再按下「套用 BC 转换」，会将计算出来的资料，填入到「储存参数」中。



6.1.3 单个外部轴协同时标定方法

系统等级: 0 -1 世界

X	2.97	A	-179.98	U	0.00
Y	955.02	B	5.38	V	0.00
Z	568.73	C	179.99	W	0.00

闲置 11.18.tch

示教中 100.0% 警报 警告

目前协同组: G54, G56P0, G56P1, G56P2, G56P3, G56P4, G56P5

轴设定: 用途 轴号

U	26	7
V	0	0
W	0	0

旋转标定: U

清除

CCW	P0	P1	P2	标定座标		
X	2.975	2.975	2.975	X	-21474.836	
Y	955.023	955.023	955.023	Y	-21474.836	
Z	568.738	568.738	568.738	Z	-21474.836	
R	0.000	0.000	0.000	A	0.000	
	取P0	取P1	取P2	B	90.000	
	到P0	到P1	到P2	C	0.000	

21.WorkCoorX
22.WorkCoorY
23.WorkCoorZ
24.WorkCoorA
25.WorkCoorB
26.WorkCoorC

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+
CONT X1 X IO X IOO W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-

系统等级: 0 -1 世界

X	2.97	A	-179.98	U	0.00
Y	955.02	B	5.38	V	0.00
Z	568.73	C	179.99	W	0.00

闲置 11.18.tch

示教中 100.0% 警报 警告

目前协同组: G54, G56P0, G56P1, G56P2, G56P3, G56P4, G56P5

轴设定: 用途 轴号

U	26	7
V	0	0
W	0	0

旋转标定: 基底座标

X	-21474.836	A	90.000
Y	-21474.836	B	90.000
Z	-21474.836	C	133.450

机构尺寸

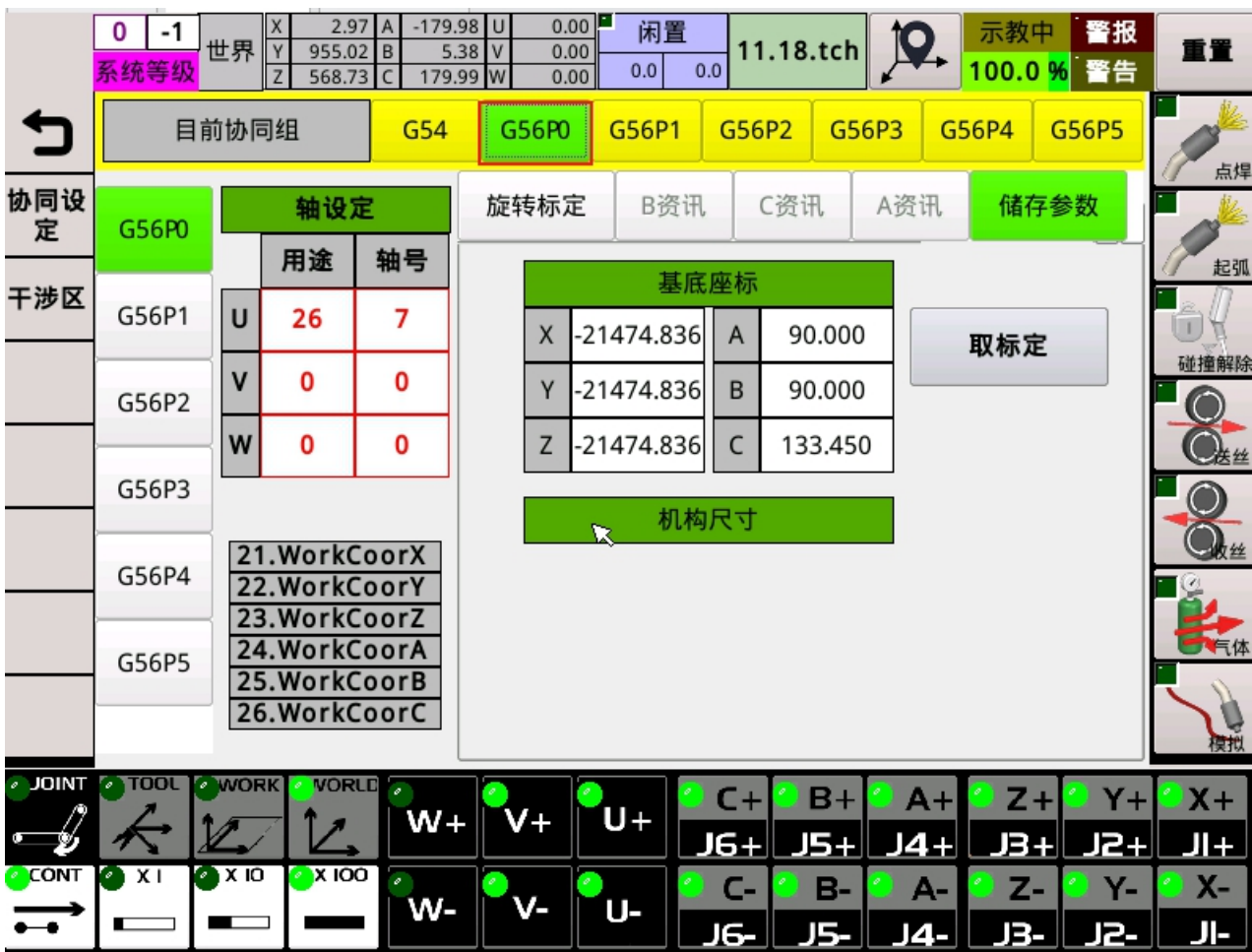
取标定

21.WorkCoorX
22.WorkCoorY
23.WorkCoorZ
24.WorkCoorA
25.WorkCoorB
26.WorkCoorC

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+
CONT X1 X IO X IOO W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-

- 1) 单个外部轴用途设 26
- 2) 将协同坐标系选成 G56 P0
- 3) 在旋转标定页取 3 个点，取点方式参照上面两个外部轴协同标定方法
- 4) 在储存参数页，点下取标定即可

6.2 使用协同功能



點選 目前协同组为 G56P0，在 工作坐标 下操作时，即可达成协同动作。

如果在自动运行过程中，要切换协同坐标系，同样也是下 G56P0 指令。

注意：在工作坐标下时，才会有协同效果，在编程时先单步执行

G56P0 指令后再编程

6.2.1 程序范例

The screenshot displays a CNC control interface with the following components:

- Top Status Bar:** Shows system level (0, -1), world coordinates (X: 2.97, Y: 955.02, Z: 568.73), tool coordinates (A: -179.98, B: 5.38, C: 179.99), and U/V/W coordinates (U: 0.00, V: 0.00, W: 0.00). It also indicates '闲置' (Idle), '11.18.tch' (Tool), '示教中' (Teaching), '100.0%' (Speed), and '报警' (Alarm).
- Main Program List:**

程序	1	快速:关节坐标, 预设速度=5000,	maker_macro_g	56	编辑
	2	直线:世界坐标, 预设速度=10000	禁用		
点记录	3	呼叫G档:G=56 (禁用)	参数A(#1)		
参数	4	直线 工作坐标, 预设速度=10000	参数B(#2)		
	5	直线 工作坐标, 预设速度=10000	参数C(#3)		
协同	6	直线 工作坐标, 预设速度=10000	参数D(#4)		
	7	直线 工作坐标, 预设速度=10000	参数P(#)		
追踪	8	快速:关节坐标, 预设速度=5000,	参数L(#1Z)		
系统	9	直线:工作坐标, 预设速度=10000			
	*				
- Macro Editor (maker_macro_g):** A window showing macro parameters A through L. Red annotations explain the process: '调用协同坐标系' (Call collaborative coordinate system) points to parameter A, and '使用协同时, 先单步执行呼叫G档指令, 把坐标系呼叫出来, 之后点位需用工作坐标系记录' (When using collaboration, first execute the G-code call instruction in single step to call the coordinate system, then record the point position using the work coordinate system) points to the 'G=56' instruction in the program list.
- Bottom Control Panel:** Includes buttons for '简易' (Simple), 'G码' (G-code), '剪下' (Cut), '复制' (Copy), '贴上' (Paste), '上移' (Up), '下移' (Down), '后退' (Back), '前进' (Forward), '单步' (Single Step), '确定' (Confirm), and '详细' (Details). Below these are coordinate selection buttons for JOINT, TOOL, WORK, and WORLD, along with directional keys (W+, V+, U+, C+, B+, A+, Z+, Y+, X+, etc.).

7 焊缝追踪与寻位使用说明

7.1 激光追踪

7.1.1 追踪设定页面介绍

1、将操作等级调至机械厂及以上，才会出现调试激光参数的选项

0	-1	世界	X	2.97	A	-179.98	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	警报	重置
系统等级			Y	955.02	B	5.38	V	0.00	0.0	0.0	100.0 %	警告	
			Z	568.73	C	179.99	W	0.00					

11.18.tch	存档	区块操作	录制	基本指令	扩展指令	应用工艺	9
-----------	----	------	----	------	------	------	---

程序	1	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0	1:
点记录	2	直线:世界座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	2:
参数	3	呼叫G档:G=56 (禁用)	3:
协同	4	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	4:
追踪	5	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	5:
系统	6	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	6:
	7	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	7:
	8	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0	8:
	9	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0	9:

调试激光参数

简易	G码	剪下	复制	贴上	上移	下移	后退	前进	单步	确定	详细
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

JOINT	TOOL	WORK	WORLD	W+	V+	U+	C+	B+	A+	Z+	Y+	X+
							J6+	J5+	J4+	J3+	J2+	J1+
CONT	X I	X IO	X IOO	W-	V-	U-	C-	B-	A-	Z-	Y-	X-
							J6-	J5-	J4-	J3-	J2-	J1-

2、追踪设定页面



跟踪器其他资讯			
激光器使能	<input checked="" type="checkbox"/>	10	切换
启动跟踪器		255	设定
关闭跟踪器		10	设定
寻找追踪焊缝		0	设定
焊道样式	0	0	设定

此部分为系统这边发送给激光的命令

激光器使能： 点击“切换”按钮切换，控制激光的打开和关闭。当数字显示为 10，且绿色的灯亮起，才表示激光成功打开。

启动跟踪器和关闭跟踪器： 点击后面的“设定”按钮。控制跟踪器的打开和关闭。如图所示状态表示成功打开跟踪器。

寻找追踪焊缝： 点击后面的“设定”按钮后，此参数会有持续累加的计数，表示系统将会成功收到焊缝数据。没有打开时，及时跟踪器能够扫到焊缝，系统这边也不

会收到任何数据！

焊道样式：此参数用于手动寻找焊缝时，根据工件上不同的焊缝，系统控制跟踪器切换到对应的焊缝参数，确保能够扫描到准确的数据。**数字输入栏**填入对应的数字，点击后面的设定按钮，数字栏后面的数字变为要切换的数字，表示设定成功。

搜索状态	0
左右偏差值	0
高度偏差值	0

此部分为激光器发送给控制器这边的数据。

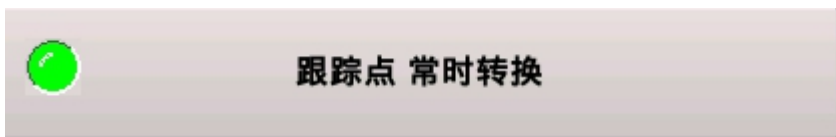
- 1、激光器使能成功 2、跟踪器打开 3、寻找追踪焊缝打开

满足以上三个条件，系统才会成功收到跟踪器给的数据！！！！

搜索状态：当激光没有扫到焊缝或没有收到数据时，数字显示框会显示数字“0”；当扫到焊缝时，会显示数字“255”。

左右偏差值：搜索到的焊缝位置基于跟踪器坐标系原点左右方向的数值。

高度偏差值：搜索到的焊缝位置基于跟踪器坐标系原点上下高度的数值。



跟踪器位置资讯	
搜索状态	0
区域X	0.00
区域Y	0.00
区域Z	0.00
世界X	-81.01
世界Y	1120.63
世界Z	1300.30

跟踪点 常时转换：点击此按钮，左侧的灯亮起表示成功打开。此时如果有扫到焊缝，红框内会有数值。此数值的意义为，此时激光所扫到的焊缝点的位置，是机器人的世界 X/Y/Z 的坐标。

此功能的作用之一：在跟激光进行标定后，可**验证标定结果**是否准确。

验证方法：先用激光扫一焊缝点，**将此点标记下**，同时记录下此时**红框内显示的世界 X/Y/Z 数值**；然后将机器人的 TCP 尖点移动到标记点，记录下此时**机器人的世界 XYZ 坐标值**；将两组坐标值进行对比，数值越接近，代表标定越准确。

偏移坐标R	乘数
有	23988
XR	23989 0.100
YR	0 0.000
ZR	23990 -0.100
AR	0 0.000
BR	0 0.000
CR	0 0.000

搜索状态	0
左右偏差值	0
高度偏差值	0

请按照框内输入同样数值！

偏移坐标 R：表示跟踪器读到的偏移值存入系统对应的 R 值寄存器内。

乘数：右边的框内的左右高度**偏差值**，**乘上乘数内的数值**，即为**实际的距离**。（此处乘数是依据创想设置）

可验证激光扫到焊缝时给系统这边的数据准确性！！！！

验证方法：先让激光扫到一焊缝点，**记录下此时的左右或高度偏差值**；再将机器人左右或上下**移动固定的距离**（比如 10mm），**记录下此时的左右或高度偏差值**；将偏差值进行相减，乘上乘数，看**是否等于移动的固定距离**。如果不相等，请调整相机的

参数，确保扫到的焊缝点是稳定有效的。

坐标系	
X	0.00
Y	0.00
Z	0.00
A	0.00
B	0.00
C	0.00

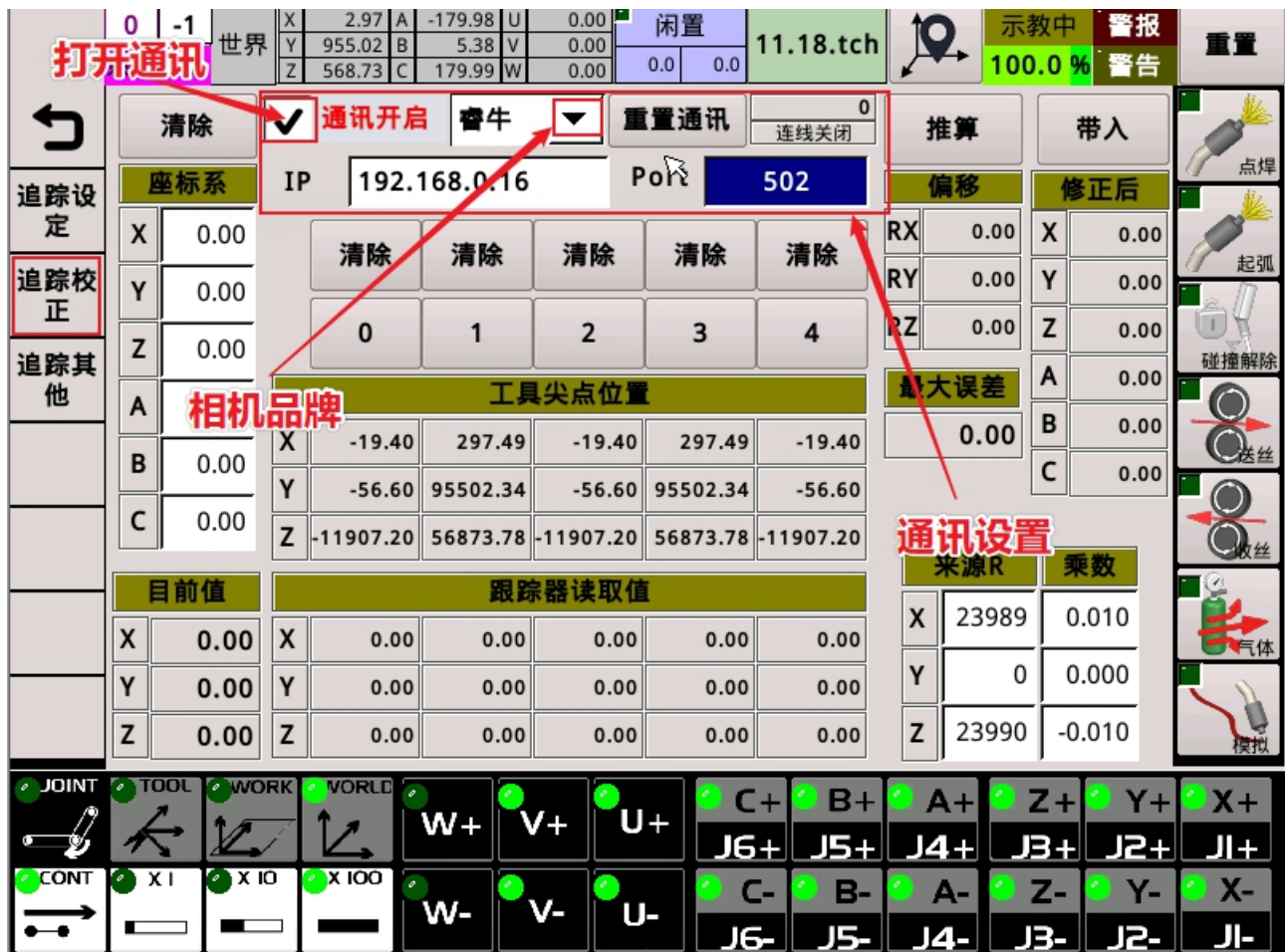
此坐标系数值意义：跟踪器安装好后，其基准位置与机器人 TCP 点的相对位置和姿态。

7.1.2 使用前准备工作

- 1、 工具准备：交换机一台、带屏蔽网线两根。
- 2、 一根网线的一端插在交换机上，一端插在系统侧的 Ethernet（以太网）网口上。
相机侧同理。
- 3、 请相关人员将相机安装好，并调整好相机侧的相应参数。
- 4、 **做好以上工作后，即可调试系统侧相关参数！**

7.1.3 通讯及标定

1、设置通讯



- 1) 将通讯开启勾选
- 2) 选择对应的相机品牌
- 3) 将 IP 设置成 192.168.19.3，端口号 Port 设成 502。同时将相机的 IP 和端口号设成与系统上一样。
- 4) 然后重启系统和跟踪器。
- 5) 重启后，再到此页面，观察联机重置右边的数字框一直有持续的累加计数，数字下方显示连接成功。
- 6) 此时需要检验是否真实连接成功：



2、参数设置

参数的设置参考下图!!!



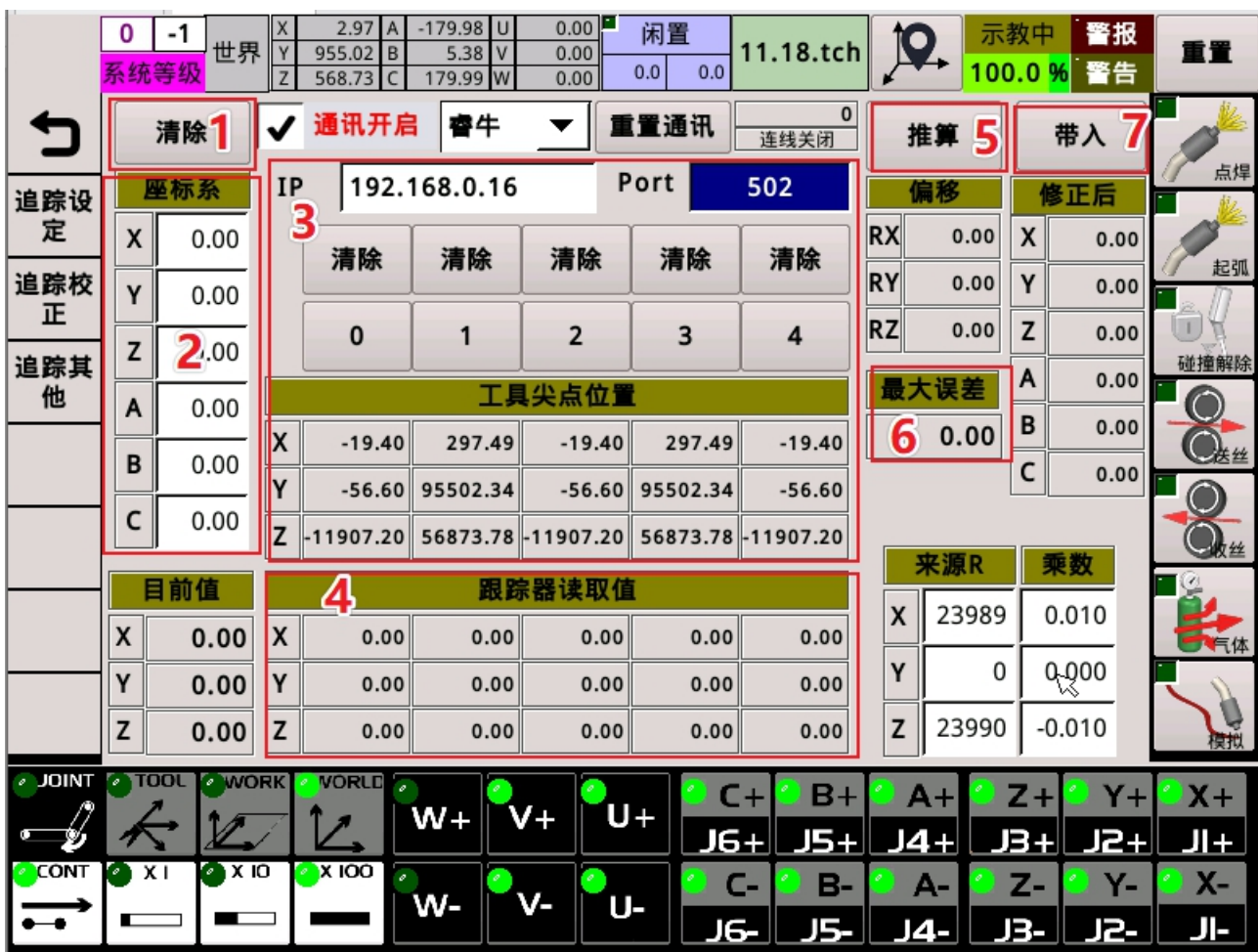
参照第二章节，设置相关参数，打开相关按钮！！

通讯和参数设置完成后，请按第二章节中验证一遍，跟踪器给相机的左右和高度偏差值，与实际距离是否相等！！

7.1.4 激光标定

标定的意义：使得激光扫到的焊缝点，能直接转换成系统这边的世界坐标使用。

标定之前需要做工具校正和原点校正！（工具校正和原点校正方法参照章节五）



- 1) 先点清除，将之前标定的数据清除掉。
- 2) 将坐标系内数值手动写 0
- 3) 取 5 个标定点。取此 5 点时需注意：保证取点的时候，激光能够扫到稳定且有效的焊缝点位。

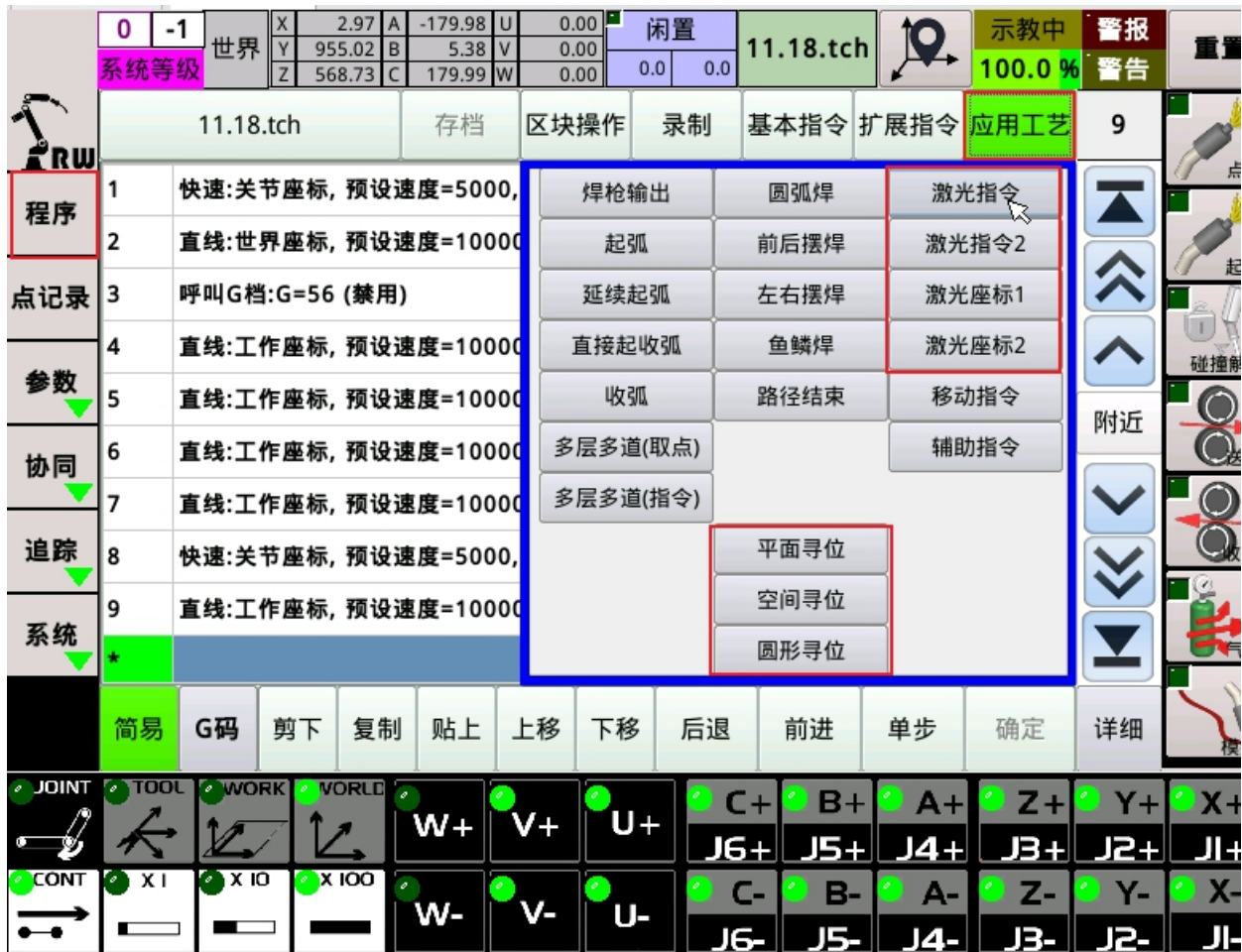
第 1 点：取一工件，在其焊缝上取一点，做上记号；移动机器人，让机器人的尖点对准到记号点，同时**保证激光能扫到焊缝**，待左右和高度**偏差值稳定后**，点击按钮“0”，此时下方的工具尖点和跟踪器读取值会有坐标记录下来。

第 2—4 点：移动机器人使激光能够扫到记号点，同时机器人尖点分别位于记号点的左上、左下、右上、右下，待偏差值稳定下来，点 1—4 按钮，记录坐标值。

- 4) 取点后要保证 4 内跟踪器读取值栏都有激光数据
- 5) 点击“推算”按钮，将会推算出最大误差；并且“修正后”的坐标值会出现数值。
- 6) 最大误差在 1 以内，即可满足要求。
- 7) 误差满足要求后，点击“带入”按钮，会将“修正后”的坐标值带入第 7 项“坐标系中”。

检查标定结果的方法上面有提到。下面也会提到。

7.1.5 程序介绍



激光指令：

激光开启
激光关闭
样式切换
取点N(最多200个)
到点N
两点直线
三点圆弧
登入原点点位
比对原点点位并偏移
取消比对偏移

激光指令 1：

激光跟踪偏移
取消激光跟踪偏移
激光两点直线延长
即时追随工具座标探测起弧
即时追随工具座标开始
即时追随工具座标结束
建立四点坐标系

启动跟踪器(到达后)
关闭跟踪器(移动前)
探测轨迹
直线跟踪
圆弧跟踪中点
圆弧跟踪
取点(最多200个)
姿态登入(最多100个)
设定起点

探测取点N(最多200个)
即时追随工具座标结束

激光坐标 1:

激光坐标 2:

激光开启		
延时ms		预设100

: 打开激光器和跟踪器。可设置打开后延时时间，预设为 100ms。

激光关闭		
延时ms		预设100

: 关闭激光器和跟踪器。可设置关闭后延时时间，预设为 100ms。

样式切换		
样式参数		

: 根据激光那边预先设置好不同焊缝的参数样式，在扫描之前根据焊缝调用焊缝样式。

取点N(最多200个)		
点号码		

: 记录激光扫到的焊缝点位，填入对应的编号，最多 200 组。

到点N		
点号码		
速度		mm/s

: 到达之前记录下的点位，同时设置到达速度。

两点直线		
点位1		
点位2		
姿态1		
姿态2		
速度		mm/s

：从点位 1 直线移动到点位 2，点位后面的数字对应取点的编号。姿态同理，姿态最多 10 组，下面会有介绍。姿态 1 对应点位 1 的姿态，不设代表点位 1 的姿态为取点时的姿态。

三点圆弧		
点位1		
点位2		
点位3		
姿态1		
姿态2		
姿态3		
速度		mm/s
跨度		(预设0)

：点位 1、2、3 作用同圆弧的画法。按顺序相当于直线、中点、空间圆弧。姿态同上。跨度预设 0，即三个点位形成的一段圆弧，若设置了度数，则表示这段圆弧能够动作的角度。

登入原点点位			比对原点点位并偏移		
直线1点位1号码			直线1点位1号码		
直线1点位2号码			直线1点位2号码		
直线2点位1号码			直线2点位1号码		
直线2点位2号码			直线2点位2号码		

取消比对偏移		

登入原点点位，比对原点点位并偏移，取消比对偏移，[参考 86 页激光寻位篇](#)

激光跟踪偏移		
世界X方向		
世界Y方向		
世界Z方向		

激光跟踪偏移：，控制激光器在激光跟踪时进行实时位置偏移

取消激光跟踪偏移		

取消激光跟踪偏移：，取消激光跟踪实时偏移

激光两点直线延长		
点位1		
点位2		
姿态1		
姿态2		
速度		mm/s
起始点补偿量		mm
结束点补偿量		mm
旗标		

激光两点直线延长：激光进行两点直线指令可添加偏移量，延长两点直线

启动跟踪器（到达后）：到达指定位置后，先打开激光器，再打开追踪器。

关闭跟踪器（移动前）：先关闭跟踪器，再关闭激光器，然后移动到指定位置。

探测轨迹：由机器人当前位置向此点移动，移动过程中，激光如果探测到焊缝，会以当前指令 3 倍的速度走到焊缝点；如果直到此点都没有探测到焊缝，便会提示报警找不到焊缝。

设定起点：设定激光跟踪起点位置，使激光跟踪更平稳

直线跟踪：切换到跟踪焊道方式，然后每隔一段时间侦测是否仍有焊道讯号，如果有的话，将其侦测到的位置转换为世界坐标，然后再计算与目标点的距离，再与上一次侦测到的与目标点的距离比较，如果变大了，代表已经开始远离目标点。当检查

范例 4: **三点圆弧**。取三点作为一段圆弧的起点、中点、端点，构成一段圆弧。

0	-1	世界	X	2.97	A	-179.98	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	报警	重置												
系统等级			Y	955.02	B	5.38	V	0.00	0.0	0.0	100.0%	警告													
			Z	568.73	C	179.99	W	0.00																	
11.18.tch		存档	区块操作		录制	基本指令		扩展指令		应用工艺	18														
程序	1	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0									1:														
	2	激光指令:激光开启, 100, _ _ _ _ _ _ _ _									3:														
点记录	3	激光指令:样式切换, 1, _ _ _ _ _ _ _ _									2:														
	4	激光指令:取点N(最多200个), 1, _ _ _ _ _ _ _ _									4:														
参数	5	激光指令:激光关闭, _ _ _ _ _ _ _ _									5:														
协同	6	直线:世界座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0									6:														
	7	激光指令:激光开启, _ _ _ _ _ _ _ _									7:														
追踪	8	激光指令:取点N(最多200个), 2, _ _ _ _ _ _ _ _									8:														
	9	激光指令:激光关闭, _ _ _ _ _ _ _ _									9:														
系统	10	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0									10:														
简易 G码 剪下 复制 贴上 上移 下移 后退 前进 单步 确定 详细																									
JOINT		TOOL		WORK		WORLD		W+		V+		U+		C+		B+		A+		Z+		Y+		X+	
CONT		X I		X IO		X IOO		W-		V-		U-		C-		B-		A-		Z-		Y-		X-	
								J6+		J5+		J4+		J3+		J2+		J1+							
								J6-		J5-		J4-		J3-		J2-		J1-							

0	-1	世界	X	2.97	A	-179.98	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	报警	重置												
系统等级			Y	955.02	B	5.38	V	0.00	0.0	0.0	100.0%	警告													
			Z	568.73	C	179.99	W	0.00																	
11.18.tch		存档	区块操作		录制	基本指令		扩展指令		应用工艺	18														
程序	10	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0									10:														
	11	激光指令:激光开启, _ _ _ _ _ _ _ _									11:														
点记录	12	激光指令:取点N(最多200个), 3, _ _ _ _ _ _ _ _									12:														
	13	激光指令:激光关闭, _ _ _ _ _ _ _ _									13:														
参数	14	快速:关节座标, 预设速度=5000, 柔性=0, 等待=0									14:														
协同	15	激光指令:到点N, 1, _ _ 50, 0, _ _ _ _ _ _									15:														
	16	焊枪输出:起弧, 1, _ _ _ _ _ _ _ _									16:														
追踪	17	激光指令:三点圆弧, _ _ _ _ _ _ _ _									17:														
系统	18	焊枪输出:收弧, 1, _ _ _ _ _ _ _ _									18:														
简易 G码 剪下 复制 贴上 上移 下移 后退 前进 单步 确定 详细																									
JOINT		TOOL		WORK		WORLD		W+		V+		U+		C+		B+		A+		Z+		Y+		X+	
CONT		X I		X IO		X IOO		W-		V-		U-		C-		B-		A-		Z-		Y-		X-	
								J6+		J5+		J4+		J3+		J2+		J1+							
								J6-		J5-		J4-		J3-		J2-		J1-							

取完三点到达第一个点

起弧焊接, 路径走完收弧

7.1.7 搭配外部轴倒装激光追踪介绍

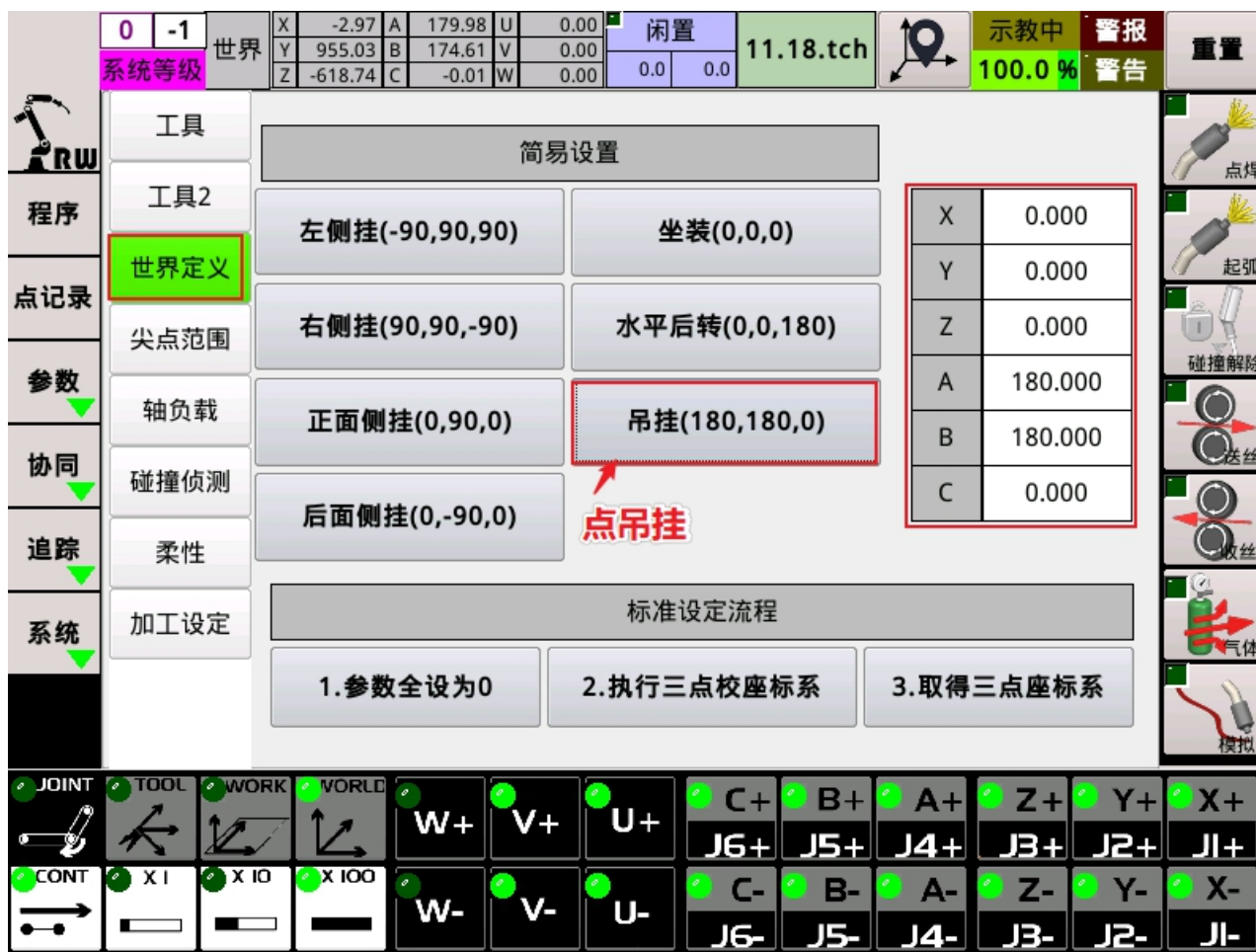


使用方法：

- 1、建议在装设之前，先进行工具校正和原点校正，保证机器人的 TCP 精度要在可控范围之内，然后再将机器人倒装上去。如果因为 tcp 的原因，在倒装上去之后再做的的话，操作会比较麻烦，所以建议在倒装之前做好校正。
- 2、倒装上之后，在系统上将机器人设置成倒装。因为在机器人倒装之后，世界坐标的方向会有一些变化，所以需要进行倒装的设置，这样的话，倒装之后的世界坐标的方向和正装是一致的，示教起来比较容易，不会因为方向的改变要想很久。

步骤如下：

- 1) 进入到装设应用页面
- 2) 进入世界定义页面



- 3) 设置正确的附加轴用途

用途 11：附加轴运动方向同世界坐标 X 轴

用途 12：附加轴运动方向同世界坐标 Y 轴

如上图，机器人在校正点位置，龙门行进的方向与世界坐标 X 方向一致，那么龙门轴的用途就设 11。龙门的横梁上那个附加轴行进的方向与世界坐标 Y 方向一致，那此轴的用途就设 12。

轴清单	轴号	轴类型	轴号	型号	数位绝对	用途
1	Pulse	1	0	No	7	11
2	Pulse	2	0	No	8	12
3	Pulse	3	0	No	9	0
4	Pulse	4	0	No		
5	Pulse	5	0	No		
6	Pulse	6	0	No		
7	Pulse	7	0	No		
8	Pulse	8	0	No		
9	Pulse	0	0	No		

用途	说明
0	Encoder only
1	No ServoOn
2	ServoOn
3	Follow J6
4	Gantry J1
5	Gantry J2
6	Gantry J3
7	Show in Teach
8	Record in Proc
9	Always Sync
11	Move World PosX
12	Move World PosY
13	Move World PosZ

4) 设置附加轴的旋转方向

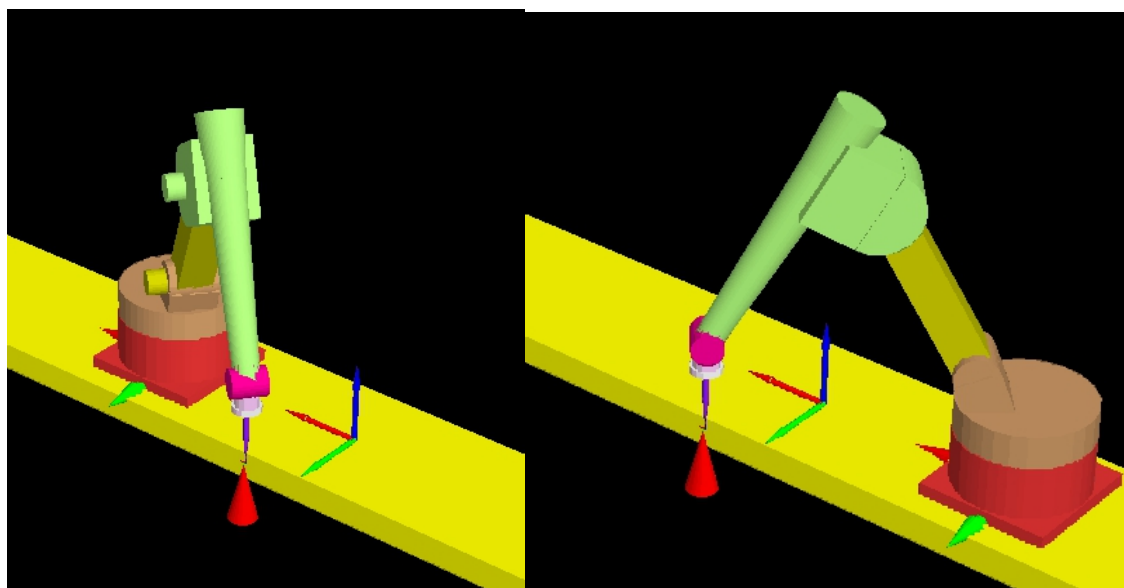
跟世界坐标方向一致，还包含了旋转方向要一直。需要验证附加轴的行进方向和世界坐标的方向一致。例如：龙门轴向正方向移动，如果龙门轴的正方向与世界坐标 X 的正方向是同一个方向，那表示正确，否则需要将此轴命令反向。将命令反向参数取反，并重启生效。

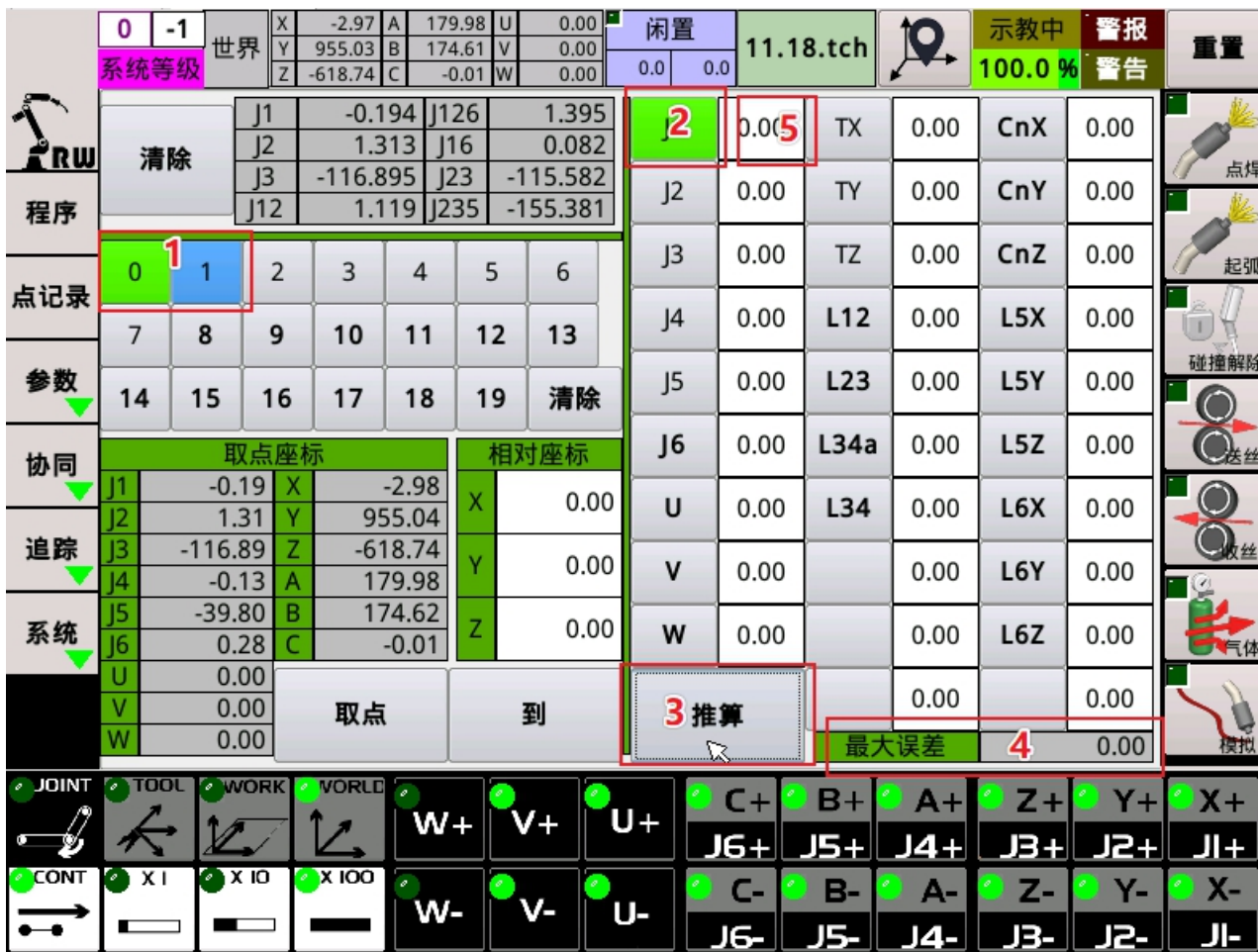


5) 验证协同效果

取一尖点固定，将机器人 TCP（焊枪尖端）与固定的那个尖点对准，然后将坐标切换成世界坐标，移动机器人的 U/V 轴，观察两个尖点是否始终在一起。如果在一起，表示协同很精准，如果移动越多，两个尖点偏差越多，说明协同效果不行，得做协同校正。

校正方法如下：





如图，取一尖点固定。移动平行于世界坐标 X 的那个附加轴，然后调整世界坐标 XYZ，将焊枪尖端与尖点对准。然后再原点校正页，取点 0。再移动附加轴向反方向移动，调整世界坐标 XYZ，再将焊枪尖端与尖点对准，取点 1。然后点推算，误差在 3 以内，可以带入使用，拍急停生效。

然后再此验证协同效果，如不准，再次校正。多次校正后无较大改善，得从其他渠道找原因了。

6) 剩下的操作和正常的激光追踪编程一样。

7.2 接触式寻位

(接触式寻位只能确定工件位置 ,无法确定焊缝位置 ,对于相同工件焊缝位置存在偏差的情况不适用 ,
需使用激光跟踪或激光寻位)

7.2.1 接触式寻位使用前准备工作

焊机上需有一个信号输出点，一般是焊机会监控焊丝到工件表面的一个电流值变化。将焊机上的这个输出点接到系统 I/O 板上的输入点，在系统的 IO 设定里面，填上对应的软编号如下：

程序	全部使用	软编号	硬编号	反向	强制	状态	描述
点记录	操作面板	202	12		On	On	
参数	SIO1730	301	13				
协同	SIO1732		14				
追踪	Com DI	70	16	Inv		On	I点Gskip功能Bit0
系统	Ether DI		17				
	Slave-01		18				
	Slot-1	2002	20				防撞

确保没有接触到工件时这里的信号是 OFF，接触到了会变成 ON。测试用的是麦格米特 CM350 型号的焊机，需要将此 I 点信号反向一下。

7.2.2 探针寻位

当需要加工的工件相对位置可能不同，可以根据工件实际情况使用探针寻位，探针寻位的原理是通过焊枪尖点接触工件获得几个接触点的坐标值，通过指令将取到几个坐标值进行计算得出一个基准点，之后使用工作坐标系记录示教的点位，示教点位都是相对于计算得出的基准点确定的，当更换工件后重新探测并计算得到新的基准点后，示教的工作坐标点位就变成相对新基准点确定的（探针寻位属于接触式寻位）



I 点探测参考点（探测取点指令）

由目前位置，相对移动最多 XYZ 的距离，过程中若探测讯号 I70，则停止动作，并且记录探测到的位置。

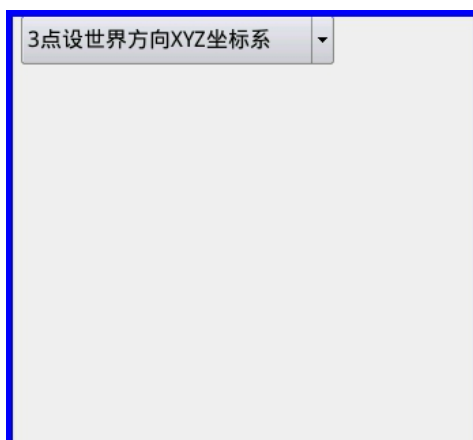
点位号码：探测到的位置坐标记录在编号内
方向与最大位移 XYZ：由目前位置相对往 XYZ 设定数值方向移动，探测工件位置（建议数值正负 50 之间）

I点探测参考点		
点位号码	1	1~9
方向与最大位移X		mm
方向与最大位移Y	10	mm
方向与最大位移Z		mm
探测速度	60	mm/min

探测速度：探测动作移动速度，探测速度不宜太快（建议数值 60-300）

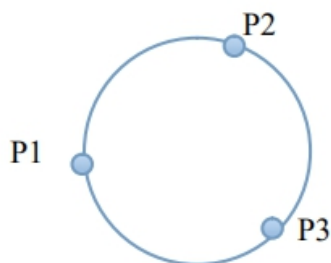
3 点设世界 XYZ 坐标系（针对空间垂直工件，XYZ 互相垂直）

使用 P1, P2, P3 三个点的位置设定坐标系。
P1 决定 X, P2 决定 Y, P3 决定 Z, 坐标系的值为(P1.X, P2.Y, P3.Z, 0, 0, 0)。



3 点设世界方向圆心坐标系（针对圆形工件）

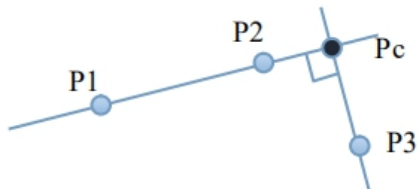
使用 P1, P2, P3 三个点的位置当作圆弧上的三个点，计算圆心位置，以计算出圆心坐标系。
以 (P1.X, P1.Y), (P2.X, P2.Y), (P3.X, P3.Y)计算出平面圆心(PO.X, PO.Y)
坐标系的数值为 (PO.X, PO.Y, 0, 0, 0, 0)



3 点设水平面 XYC 坐标系（针对平面垂直工件，XY 或 XZ 或 YZ 垂直）

使用 P1, P2, P3 三个点的 XY 坐标计算 XY 偏移与旋转量。P1P2 联机决定旋转方向 C, P3 到联机的最近点为交点(Pc.X, Pc.Y)为基准点。

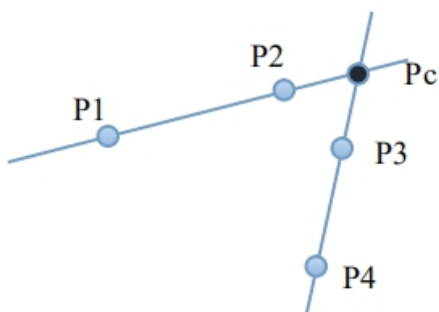
坐标系的数值为 (Pc.X, Pc.Y, 0, 0, 0, C)



4 点设水平面 XYC 坐标系（针对平面不垂直工件）

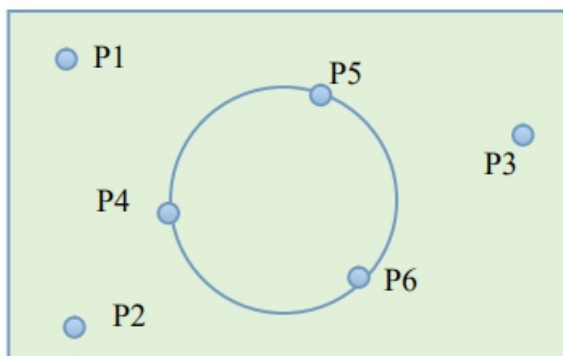
使用 P1, P2, P3, P4 四个点的 XY 坐标计算 XY 偏移与旋转量。P1P2 联机决定旋转方向 C, 两线的交点(Pc.X, Pc.Y)为基准点。

坐标系的数值为 (Pc.X, Pc.Y, 0, 0, 0, C)



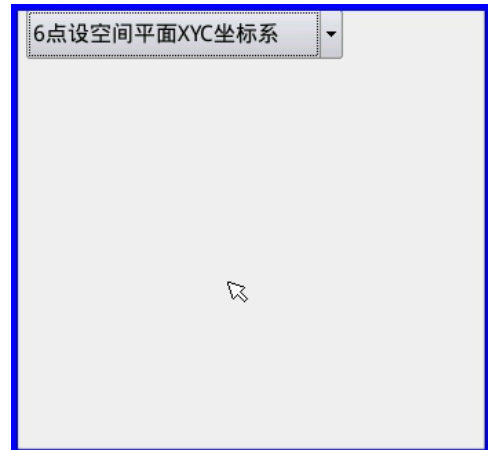
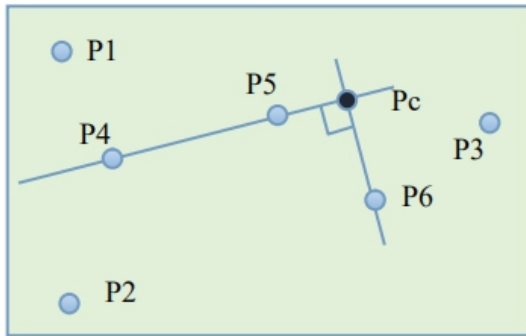
6 点设空间平面圆心坐标系（针对确定底面圆心的工件）

使用 P1, P2, P3 由上往下探测空间平面, P4, P5, P6 由外往圆心探测圆, 用以计算出坐标系。



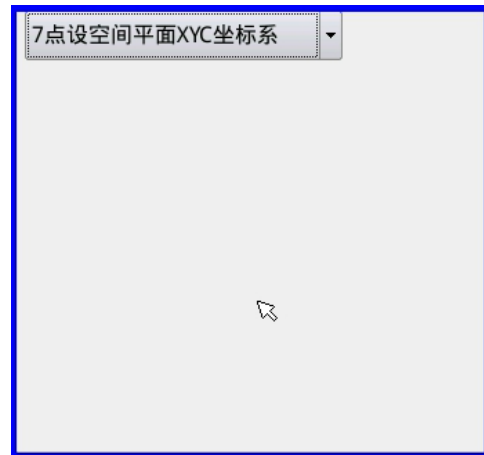
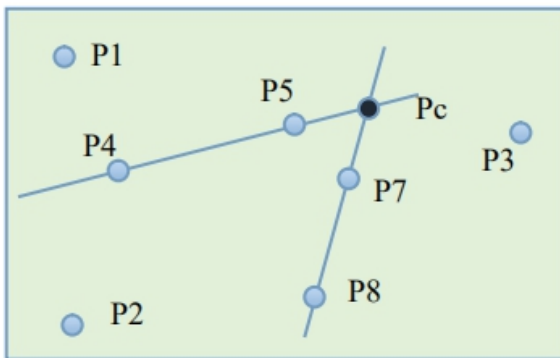
6点设空间平面XYC坐标系（针对空间垂直需确定底面的工件）

使用 P1, P2, P3 由上往下探测空间平面, P4, P5, P6 探测物体侧面, 用以计算出坐标系。



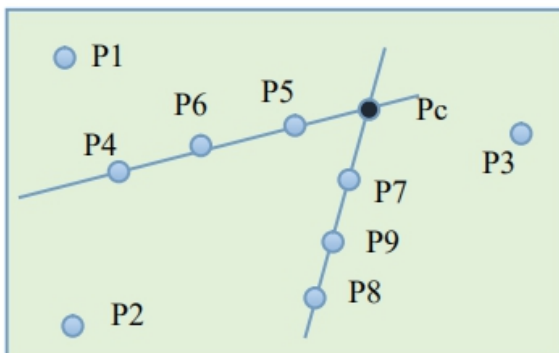
7点设空间平面XYC坐标系（针对空间垂直平面，垂直工件）

使用 P1, P2, P3 由上往下探测空间平面, P4, P5, P7, P8 探测物体侧面, P4P5 所在平面与底平面垂直、P7P8 所在平面也与底平面垂直, 用以计算出坐标系。



9点设空间平面XYC坐标系（针对空间不垂直平面不垂直工件）

使用 P1, P2, P3 由上往下探测空间平面, P4, P5, P6 探测与底平面相交的平面, P7, P8, P9 另一平面, 下图中的两条相交线是两平面的相交线, 两相交线的交点为坐标系的基准点。



清除点位记录

清除已探测的点位。



程序范例：

1. 清除寻位的点记录
2. 移动到 P1 寻位起点
3. 寻找 P1 点
4. 移动到 P2 寻位起点
5. 寻找 P2 点
6. 移动到 P3 寻位起点
7. 寻找 P3 点
8. 使用 P1,P2, P3 计算出坐标系并设定
9. 之后根据坐标系动作(工作坐标指令)

实际示教时，应该先编辑到第 8 行的内容，然后运行一次。然后再以设定好的坐标系去示教点位，并且以工作坐标记录。全部示教完毕后，直接运行即可。

0108.tch	存档	区块操作	录制	基本指令	扩展指令
1	探针寻位:清除点位记录, _ _ _ _ _ _ _ _				
2	直线:世界座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0				
3	探针寻位:I点探测参考点, 1, _ _ 20, _ _ 10, _ _				
4	直线:世界座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0				
5	探针寻位:I点探测参考点, 2, _ _ 20, _ _ 10, _ _				
6	直线:世界座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0				
7	探针寻位:I点探测参考点, 3, _ _ 20, _ _ 10, _ _				
8	探针寻位:3点设水平面XYC坐标系, _ _ _ _ _ _ _ _				
9	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0				
10	直线:工作座标, 预设速度=10000, 柔性=0, 等待=0				

简易 G码 剪下 复制 贴上 上移 下移 后退 前进 单步

下图为根据实际工件使用 7 点设空间平面 XYC 坐标系的取点方式





此功能为三点平面寻位，受限于工件需要有相邻的两个直角边时使用。在此基础上已作出改良，通过寻找四个点位推算出准确偏移量。方法如下：

激光开启
激光关闭
样式切换
取点N
到点N
两点直线
三点圆弧
登入原点点位
比对原点点位并偏移
取消偏移

登入原点点位		
直线1点位1号码	1	
直线1点位2号码	2	
直线2点位1号码	3	
直线2点位2号码	4	

比对原点点位并偏移		
直线1点位1号码	1	
直线1点位2号码	2	
直线2点位1号码	3	
直线2点位2号码	4	

此方法需要编写两个程序。

第一个程序：通过激光寻找四个点，这四个点与三点平面寻位原理一样，只不过是三点时，取一个点的那一条边变成取两个点位了。

第二个程序：同样通过激光寻找四个点，找点的顺序同第一个程序，将此四个点与第一个程序的四个点进行对比推算出偏移量。

使用时，先运行一下第一个程序，将四个基准点记录下来，只需运行一次；后面就全部运行第二个程序，来作为加工程序。

范例：第一个程序



7.3.3 激光寻位建立四点坐标系介绍

激光寻位建立四点坐标系和探针寻位类似，通过四点建立两条相交直线，交点为系统作为参考的基准点，每次更换工件后通过再次取点计算得到基准点的偏移来判断焊缝的偏移



如下图，焊缝为黑色边，激光取点位置为 1, 2, 3, 4，通过 1, 2 建立直线 3, 4 建立直线，交点为基准点，但在实际应用场景中可能存在相同工件焊缝夹角可能不同的情况，如两条蓝色线段夹角，所以四点建立坐标系会优先以前两个取点编号建立的直线为基准边，后两个取点编号建立的直线边为参考边，在实际使用过程中就是焊那条焊缝就以那条焊缝为基准边

0	-1	世界	X	-2.97	A	179.98	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	警报	重置
系统等级			Y	955.03	B	174.61	V	0.00	0.0	0.0	100.0%	警告	
			Z	-618.74	C	-0.01	W	0.00					
11.18.tch		存档	区块操作		录制	基本指令	扩展指令	应用工艺	11				
程序	1	激光指令:取点N(最多200个), 1,		建立四点坐标系									
点记录	2	激光指令:取点N(最多200个), 2,		点1编号	1								
参数	3	激光指令:取点N(最多200个), 3,		点2编号	2								
协同	4	激光指令:取点N(最多200个), 4,		点3编号	3								
追踪	5	激光指令2:建立四点坐标系, 1, 2		点4编号	4								
系统	6	一定要带入坐标系后再		程序编号	不填	O档							
	7	示教其后的点位, 否则											
	8	参照的基准点不对可能											
	9	偏移错误:建立四点坐标系, 4, 3											
	10	直线:工作座标, 预设速度=10000											
简易		G码	剪下	复制	贴上	上移	下移	后退	前进	单步	确定	详细	
JOINT	TOOL	WORK	WORL	W+	V+	U+	C+	B+	A+	Z+	Y+	X+	
CONT	X I	X IO	X IOO	W-	V-	U-	J6+	J5+	J4+	J3+	J2+	J1+	
							C-	B-	A-	Z-	Y-	X-	
							J6-	J5-	J4-	J3-	J2-	J1-	

一定要带入坐标系后再示教其后的点位, 否则参照的基准点不对可能偏移错误:建立四点坐标系, 4, 3

系统默认会以前两个点所在边为基准边

8 多层多道

8.1 指令介绍



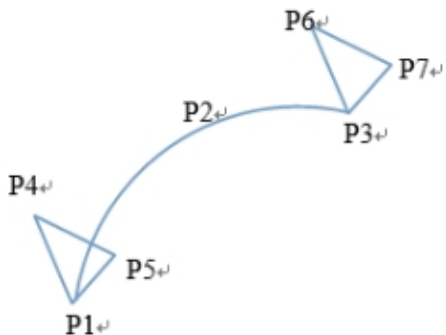
多层多道取点：用示教的方式取下点位，通过所取的点位确定出焊道的形状。

操作方法：将机器人移动到所要取的点位，按下对应的取点指令即可。注意：实际运行程序时，系统会在后台读取示教点位的坐标值，机器人是不会运行到此点位的。若想手动到达此点位，点“到”即可。

程序	点记录	参数	协同	追踪	系统
1	多层多道(指令):焊道次数归零, ...				
2	多层多道(指令):清除取点内容, ...				
3	多层多道(取点):起点(P1), 速度=				
4	多层多道(取点):终点(P3), 速度=				
5	多层多道(取点):起点左上(P4), 速				
6	多层多道(取点):起点右上(P5), 速				
7	多层多道(取点):终点左上(P6), 速				
8	多层多道(取点):终点右上(P7), 速				
9	多层多道(指令):设定参数, 3, 3,				
10	多层多道(指令):设定电压电流, 3				

	设定值	目前值
X	1565.947	1565.947
Y	-302.688	-302.709
Z	3045.259	3011.927
A	180.000	180.000
B	149.998	149.996
C	0.000	0.000
U	0.000	0.000
V	0.000	0.000

用于焊接时，要将V形结合处填满，如下图，V形结合处可以是一段圆弧线（P1-P2-P3）或直线（P1-P3），要定义V形开口的位置点，可以示教取点的方式，或是填入参数的方式来指定P4,P5,P6,P7,想要填满焊缝，需要以多层多道将其逐层填满，最下层的V谷内，以一条焊道连接，每往上一层增加一条焊缝，如果V形开口很大可以搭配摆焊来加宽焊接





焊道次数归零：将目前焊道次数清零，不清零的话，会由上次断掉的层的次数开始焊接。

清除取点内容：清除掉取点的内容，防止取错之前用过的点位信息。

设定参数：设定多层多道的层数、高度和宽度。当 P4/P5/P6/P7 点有示教时，此栏参数的高度和宽度无效。当只设定 P1/P2/P3 点时，会依据此栏参数的高度和宽度决定焊道的样子。

0 -1 世界 X 0.00 A 0.00 U 0.00 闲置 11.18.tch 示教中 报警 重置
 系统等级 Y 195.02 B 30.00 V 0.00 0.0 0.0 100.0 % 警告
 Z -2174.66 C 180.00 W 0.00

11.18.tch 存档 区块操作 录制 基本指令 扩展指令 应用工艺 10

程序
 1 多层多道(指令):焊道次数归零,
 2 多层多道(指令):清除取点内容,
 点记录
 3 多层多道(取点):起点(P1), 速度=
 4 多层多道(取点):终点(P3), 速度=
 参数
 5 多层多道(取点):起点左上(P4), 速
 协同
 6 多层多道(取点):起点右上(P5), 速
 7 多层多道(取点):终点左上(P6), 速
 追踪
 8 多层多道(取点):终点右上(P7), 速
 系统
 9 多层多道(指令):设定参数, 3, 3,
 10 多层多道(指令):设定电压电流, 3

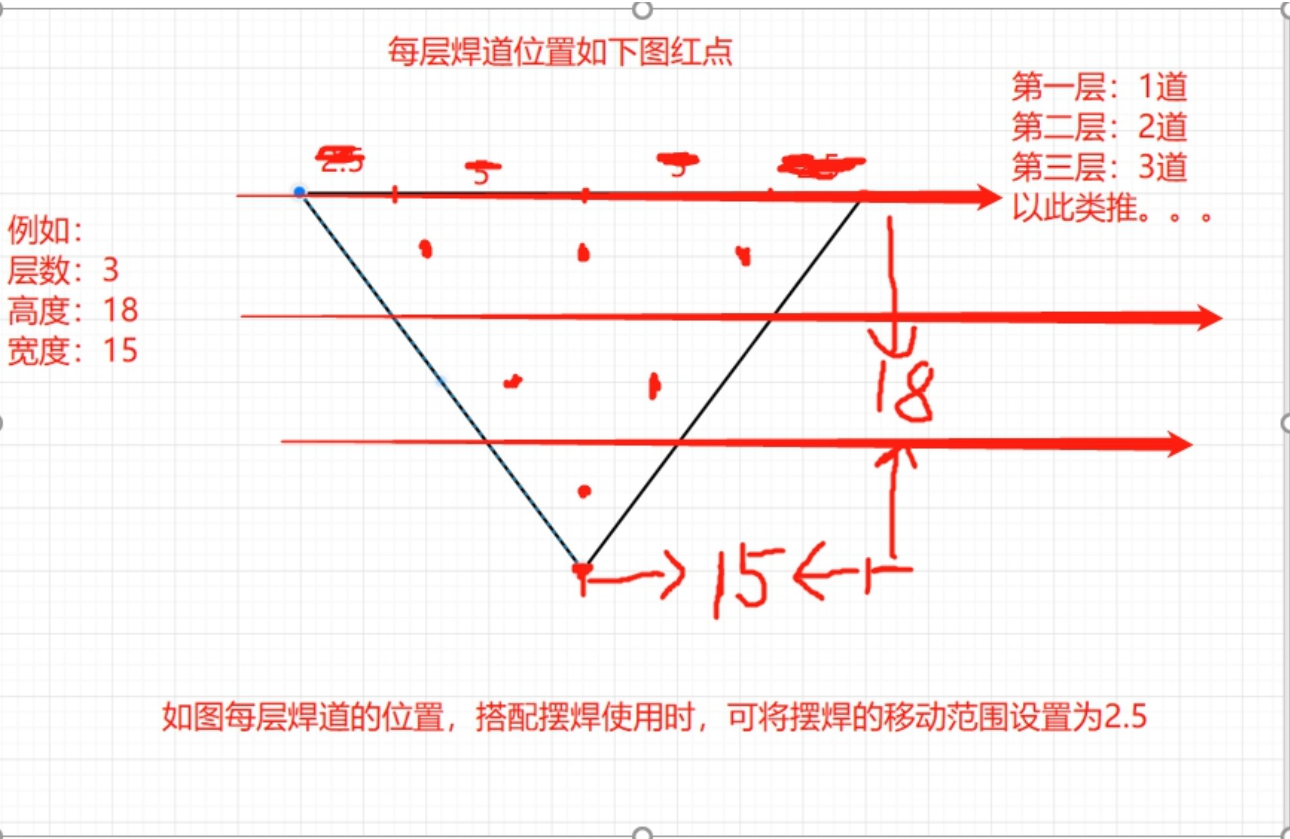
设定参数

层数	3	
熔池高度	3.0	mm
熔池左宽	5.0	mm
熔池右宽	4.0	mm

示教过P4/P5/P6/P7点时, 此栏参数无效

简易 G码 剪下 复制 贴上 上移 下移 后退 前进 单步 确定 详细

JOINT TOOL WORK WORLD W+ V+ U+ C+ B+ A+ Z+ Y+ X+ J6+ J5+ J4+ J3+ J2+ J1+
 CONT X I X IO X IOO W- V- U- C- B- A- Z- Y- X- J6- J5- J4- J3- J2- J1-



实际上如果按最顶层来设定摆焊的移动范围时, 底下几层并不需要摆这么大的范围。

所以实际应用时，需要根据实际情况将层数稍微多设两层，摆焊范围略微设小一些。

检查完成：运行到此步指令时，会通过检查层数来判断是否完成多层多道，然后根据 A24 的状态跳跃至设定的标号处。



到起点：到达每条计算出来的焊道起点处

到终点：到达每条计算出来的焊道终点处

次数加 1：运行到此条指令时，会将当前焊道次数加 1，用于判断下次焊道的位置和是否加工完成。

8.2 程序范例

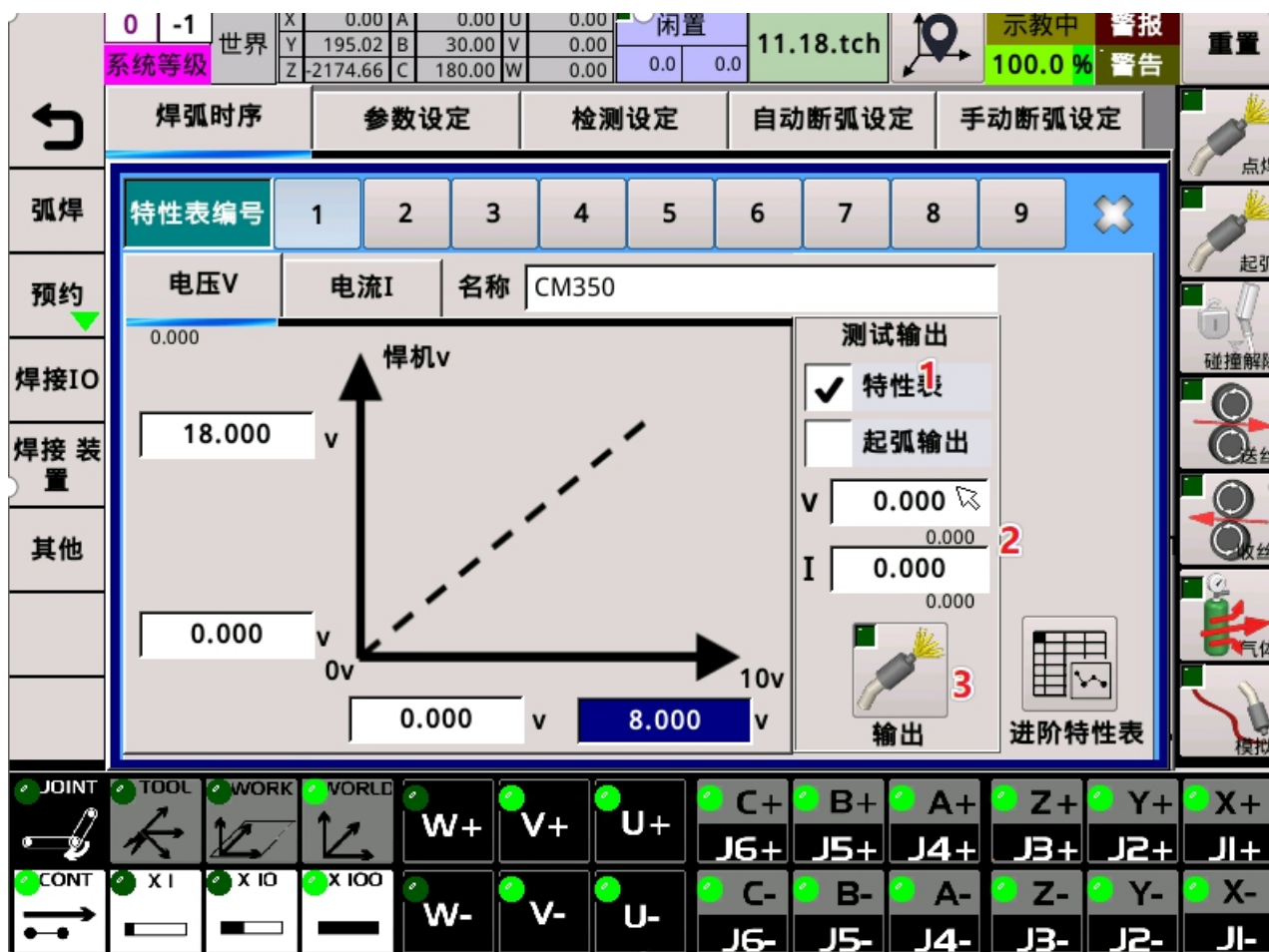
范例 1

0 -1 世界		X	0.00	A	0.00	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	报警	重置	
系统等级		Y	195.02	B	30.00	V	0.00	0.0	0.0	100.0 %	警告		
		Z	-2174.66	C	180.00	W	0.00						
11.18.tch		存档		区块操作		录制		基本指令		扩展指令		应用工艺	
程序	1	多层多道(指令):焊道次数归零, _ _ _ _ _ _ _ _ _ _							清空次数和取点				
	2	多层多道(指令):清除取点内容, _ _ _ _ _ _ _ _ _ _							取点内容		2:		
点记录	3	多层多道(取点):起点(P1), 速度=0									3:		
	4	多层多道(取点):终点(P3), 速度=0							取对应的点		4:		
参数	5	多层多道(取点):起点左上(P4), 速度=0									5:		
协同	6	多层多道(取点):起点右上(P5), 速度=0									6:		
	7	多层多道(取点):终点左上(P6), 速度=0									7:		
追踪	8	多层多道(取点):终点右上(P7), 速度=0									8:		
系统	9	多层多道(指令):设定参数, 3, 3, 5, 4, _ _ _ _ _							设定层数		9:		
	10	多层多道(指令):设定电压电流, 3, 4, 3, 15, 200, _ _ _ _									10:		
简易		G码		剪下		复制		贴上		上移		下移	
		后退		前进		单步		确定		详细			
JOINT	TOOL	WORK	WORLD	W+	V+	U+	C+	B+	A+	Z+	Y+	X+	
CONT	X I	X IO	X IOO	W-	V-	U-	J6+	J5+	J4+	J3+	J2+	J1+	
							C-	B-	A-	Z-	Y-	X-	
							J6-	J5-	J4-	J3-	J2-	J1-	
0 -1 世界		X	0.00	A	0.00	U	0.00	闲置	11.18.tch	示教中	报警	重置	
系统等级		Y	195.02	B	30.00	V	0.00	0.0	0.0	100.0 %	警告		
		Z	-2174.66	C	180.00	W	0.00						
11.18.tch		存档		区块操作		录制		基本指令		扩展指令		应用工艺	
程序	8	多层多道(取点):终点右上(P7), 速度=0									8:		
	9	多层多道(指令):设定参数, 3, 3, 5, 4, _ _ _ _ _							设定焊缝的		20:		
点记录	10	多层多道(指令):设定电压电流, 1, 1, 1, 10, 100, _ _ _ _							电流电压		21:		
参数	11	多层多道(指令):设定电压电流, 2, 2, 2, 20, 200, _ _ _ _									22:		
协同	12	多层多道(指令):设定电压电流, 2, 2, 1, 15, 150, _ _ _ _									10:		
	13	多层多道(指令):设定电压电流, 3, 4, 3, 15, 200, _ _ _ _									23:		
追踪	14	多层多道(指令):设定姿态, 1, 1, _ , 20, _ _ _ _ _							设定焊接时		24:		
	15	多层多道(指令):设定姿态, 2, 2, _ , 20, _ _ _ _ _							枪姿态		25:		
系统	16	多层多道(指令):设定姿态, 3, 1, _ , 20, _ _ _ _ _									19:		
	17	标号:1											
简易		G码		剪下		复制		贴上		上移		下移	
		后退		前进		单步		确定		详细			
JOINT	TOOL	WORK	WORLD	W+	V+	U+	C+	B+	A+	Z+	Y+	X+	
CONT	X I	X IO	X IOO	W-	V-	U-	J6+	J5+	J4+	J3+	J2+	J1+	
							C-	B-	A-	Z-	Y-	X-	
							J6-	J5-	J4-	J3-	J2-	J1-	

9 附录

9.1 特性表测试

根据第 5 章焊接特性曲线表的匹配，设置好特性表对应的电压电流后，按照图片中 123 步骤，勾选特性表，V 后方输入实际电压值，看焊机面板显示是否相同，I 后方输入实际电流值，看焊机面板显示是否相同；如果不同，需要自行测试匹配特性表或咨询焊机厂家。



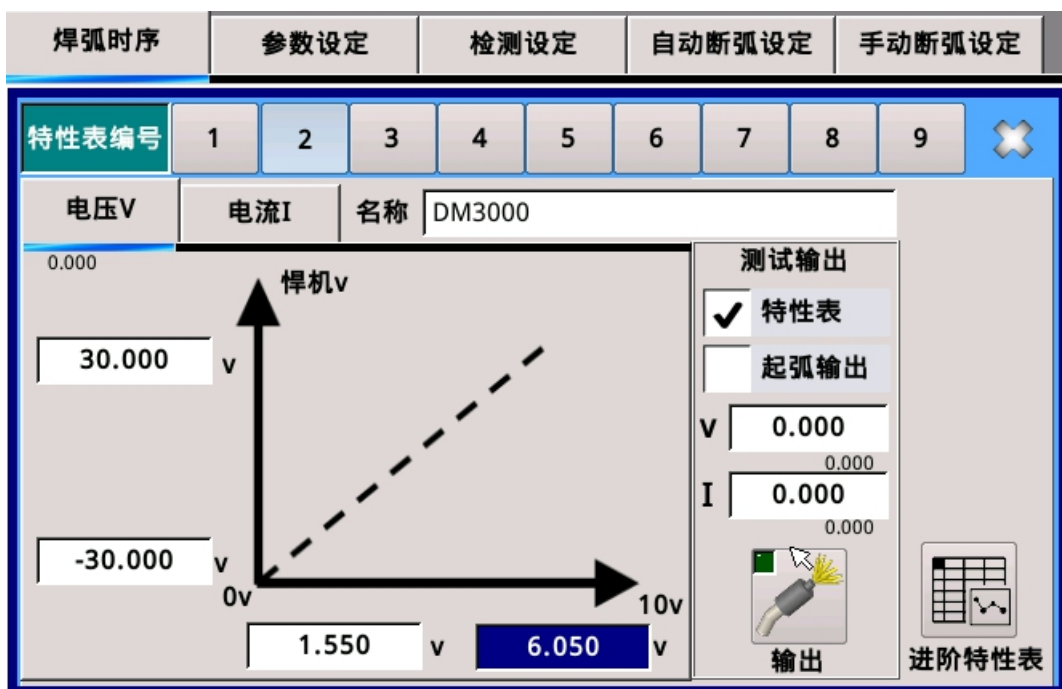
9.2 各家特性表

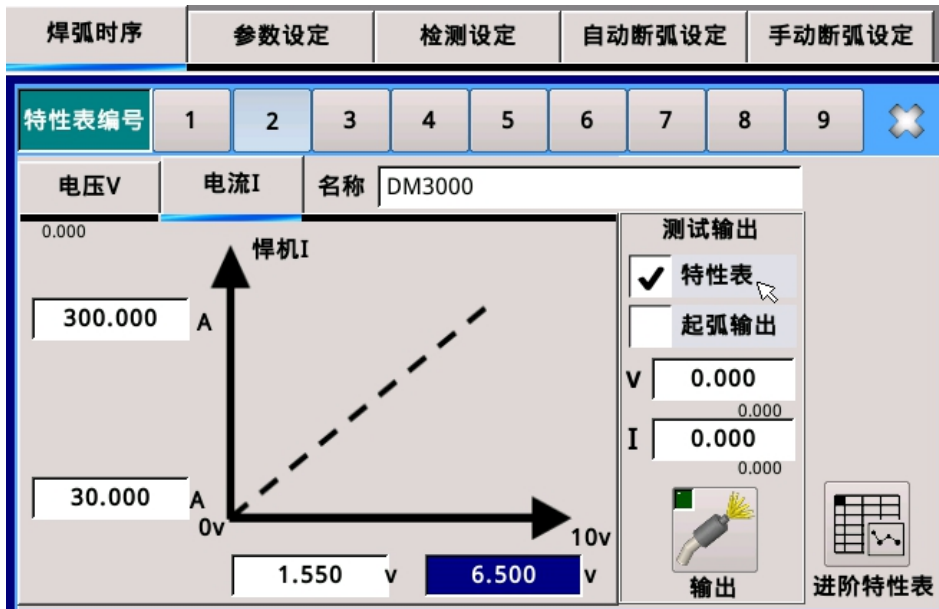
9.2.1 麦格米特各款与奥太 350

焊机型号	输出电压曲线	输出电流曲线	基准电压
麦格米特CM350AR	0~8V 0V~18V	0~8V 30~400A	9V
麦格米特CM500AR	0~10V 0~18V	0~10V 30A~500A	9V
麦格米特PM400F	0~8.8V 0~30V	1.1V~7.3V 60A~400A	
麦格米特PM500	0~10V 0~18V	0~10V 30A~500A	
奥太350	0~10 50V~150	0~10V 0~500A	110V

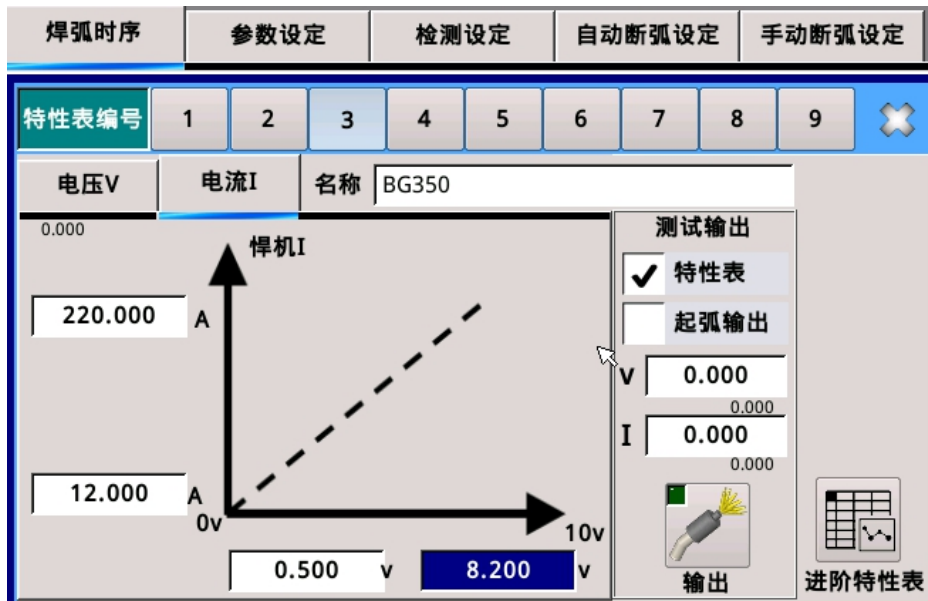
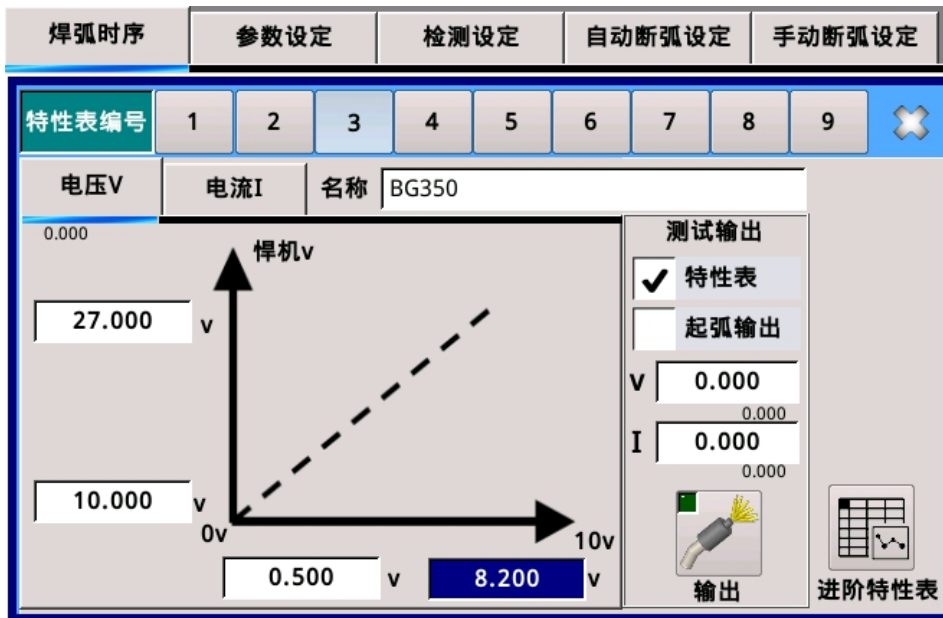
备注：特殊情况要以实际情况为准，设置电流电压与焊机实际值要相符！

9.2.2 麦格米特 DM3000



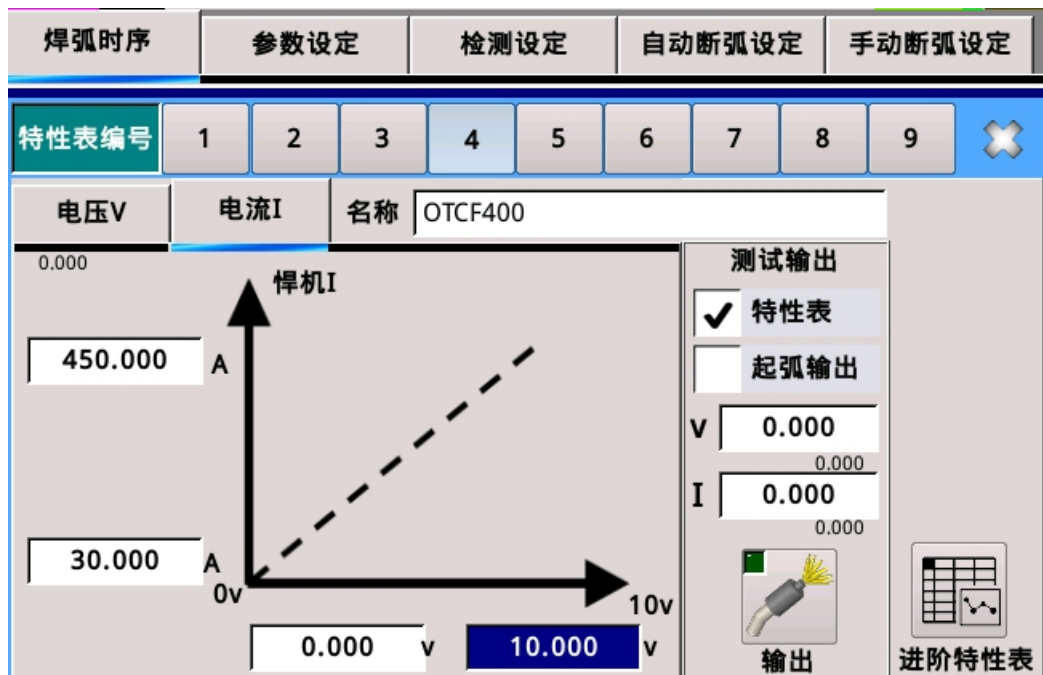
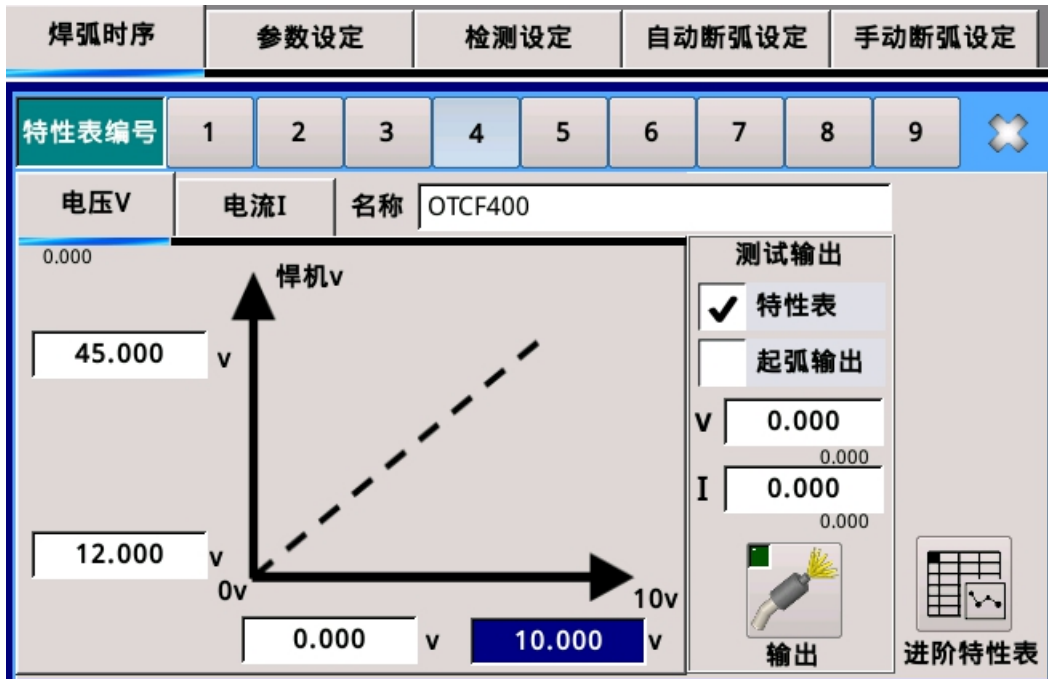


9.2.3 必高 350

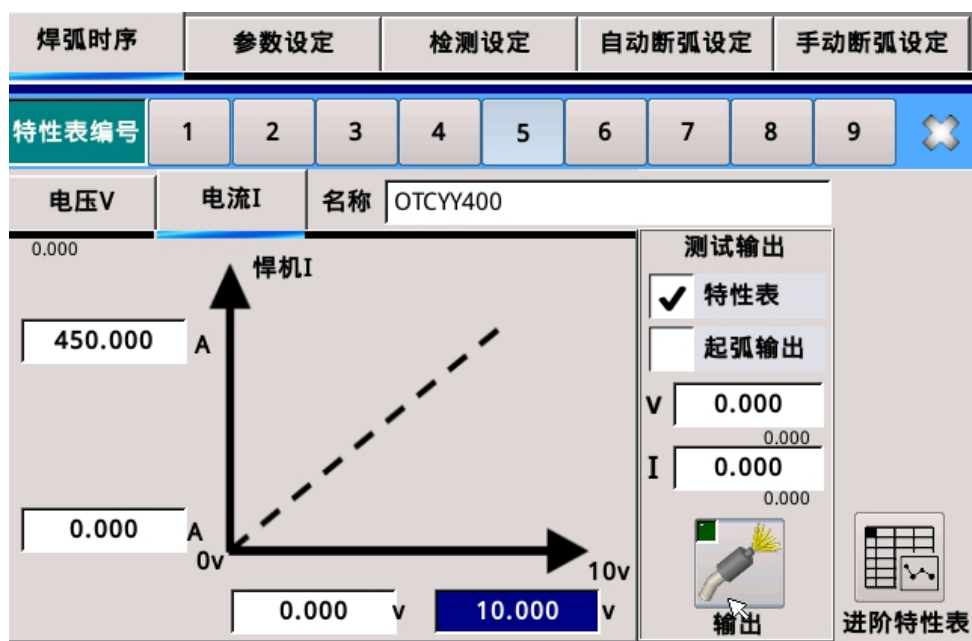
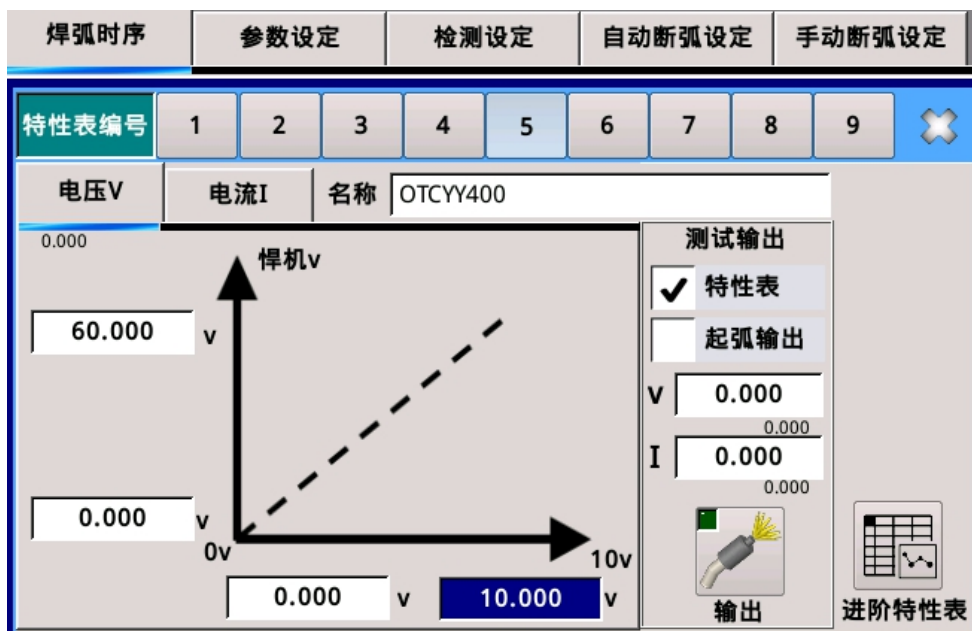


9.2.4 OTC 各款

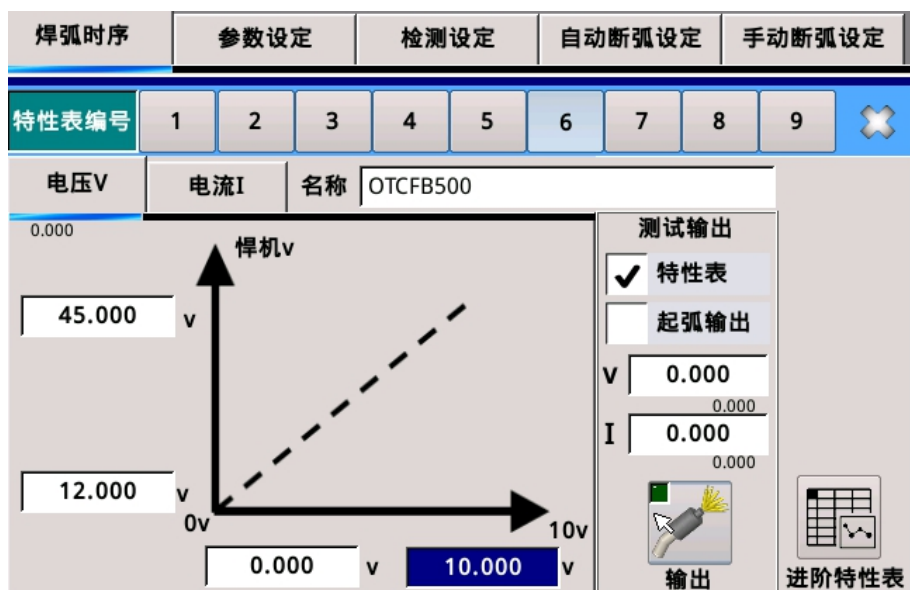
(1) 10TCFB400

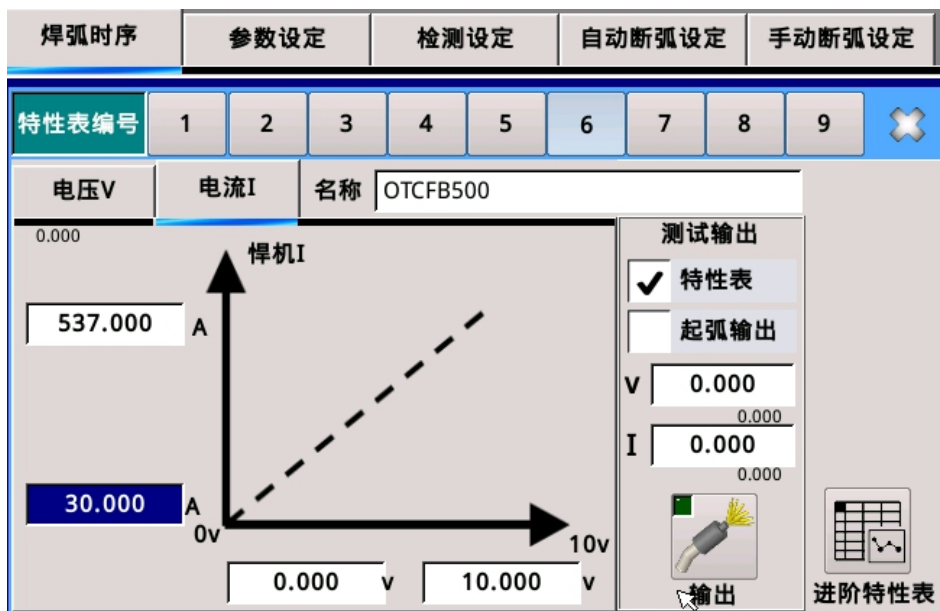


(2) OTCYY400

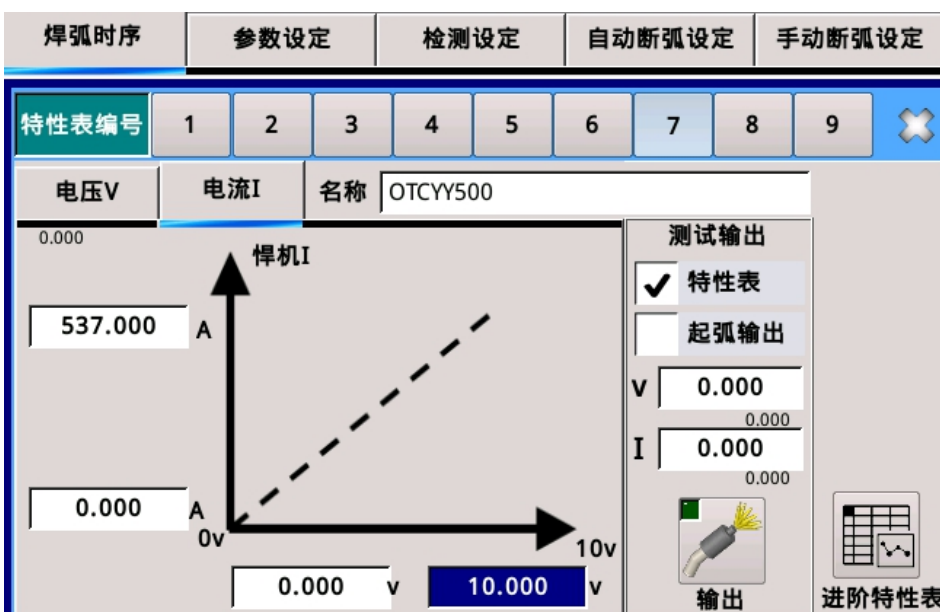
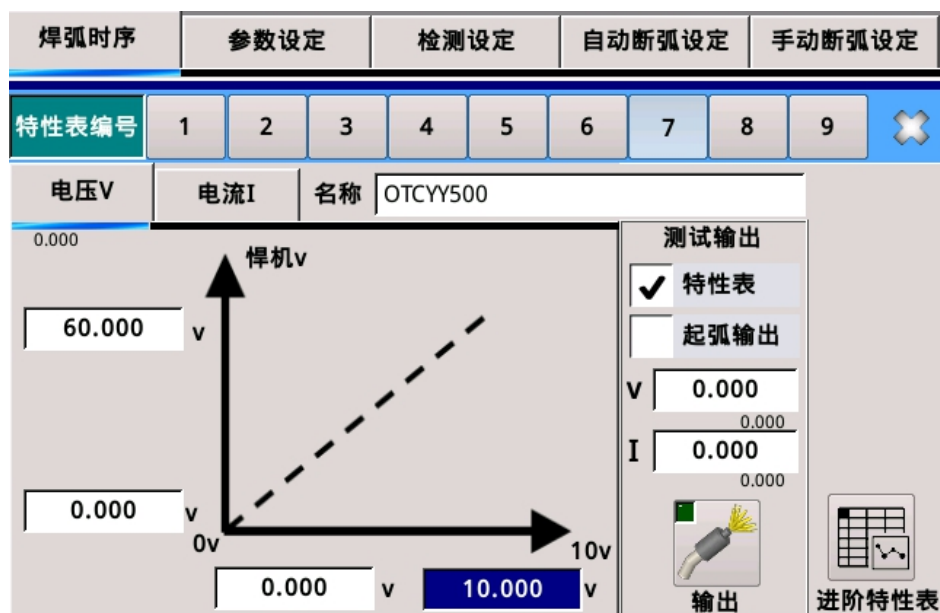


(3) OTCFB500

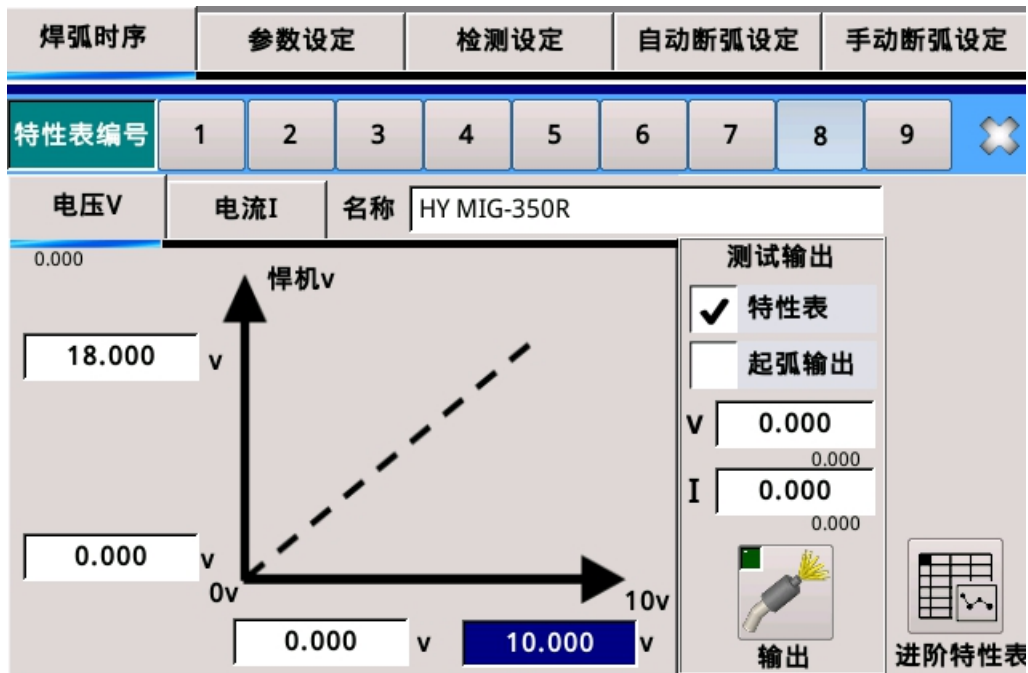
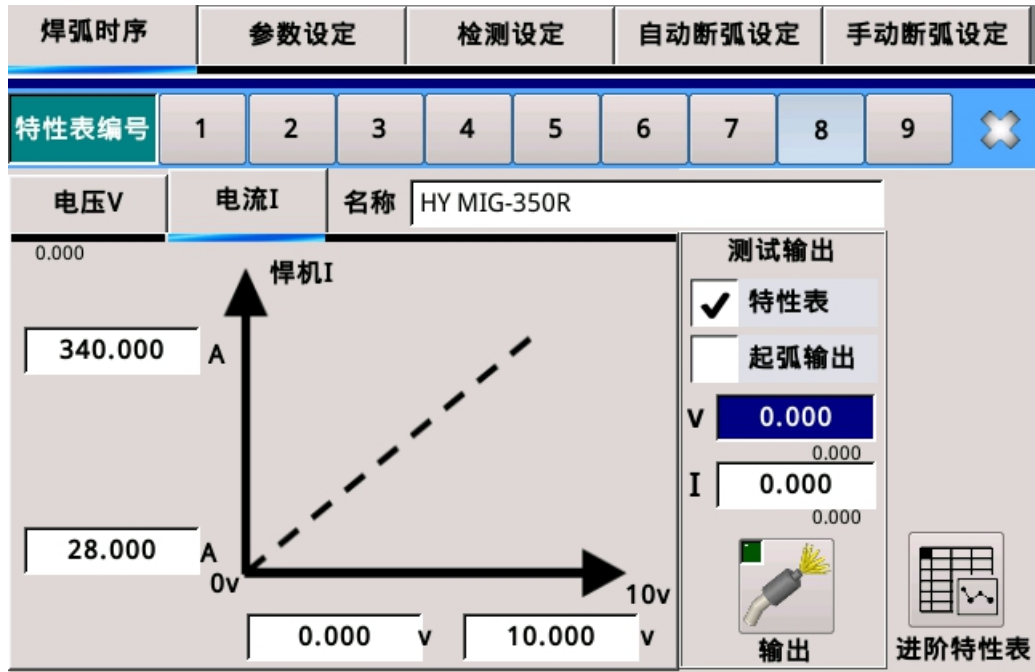




(4) OTCYY500




9.2.5 HY MIG-350R



注：各家焊机特性表都不一样，这里统计和宝元目前为止现场适配过的几家，附录内容仅供参考，实际使用根据第5章说明进行设置


9.3 各类报警及处理方法

种类	类型	编号	内容
	HMI	8003000	手持盒急停


A, 手持盒急停:

查看手持盒旋钮, 压下为急停, 旋上为解除急停。



如果旋上状态还是报此警, 请查看 I0 设置里此信号是否反向或者强制。

种类	类型	编号	内容
	HMI	8003003	电控箱急停

B, 外接急停。查看电控箱急停按钮状态。

种类	类型	编号	内容
	HMI	8003002	外部设备急停

C, 外接急停。查看外部设备急停按钮状态。

	MOT	8050000	1 轴命令与回授超过最大误差
	MOT	8050100	1 轴静止时命令与回授超过最大误差

原因: 此类报警也有可能其它轴报警。命令值与编码器回授值过大。/静止时命令与回授超过最大误差。

解决方法:

a, 在齿轮比页检查参数: 移动时最大落后 (u), 此参数一般设为 20000。设太小是不对的。静止时最大落后 (u), 此参数一般设为 500。

b, 在齿轮比页查看该轴的回授坐标与命令坐标是相反增加或减少。此情况, 可通过勾选或取消勾选回授反向解决。

c, 在齿轮比页查看该轴的回授坐标值为 0。此情况, 需要检查轴控线 (15PIN) 插头的线, 脉冲线是否焊错或者虚焊。

d, 在齿轮比页查看该轴的回授值和命令值都有变化, 且一个变化大, 一个变化小。此情况, 需要检查伺服参数的齿轮比参数和脉冲数相关参数。

e, 和正常的轴互换轴控线, 判断是否为轴口异常。

警报 8080400	20191024 124824	无法到达的位置!
-------------------	------------------------	-----------------

原因: 机器人无法到达的世界坐标点。

解决方法:

a, 机械尺寸参数不对, 导致系统推算的机器人坐标值到达不了设定值。检查机械尺寸参数。

b, 取点位置太远。导致机器人到达不了设定位置。检查取点是否正确。

警报 8051105	20191016 201416	6 轴输出命令时触发急停讯号/机械锁定, 或轴目前位於非位置模式控制
-------------------	------------------------	---

原因: 此类警报为在手握安全按钮进行轴动作时, 轴未停止就松开安全按钮导致, 此报警是一种安全保护措施。机构卡死或者抱闸没有打开

解决方法:

a, 可重置掉报警。

b, 检查机构是否卡死, 检查抱闸是否打开。

c, 非紧急情况尽量不要松开安全按钮太快。

警告 8100800	20191016 192416	路径1马达座标变化超出限制, 可能是歧异点造成!
-------------------	------------------------	---------------------------------

原因: 系统判断位置姿态变化太大, 超过范围。报警提示。

解决方法: 在机构本体页选项里边设定合适的歧义点最大变化量。

警报 8006100	20190222 75222	CIO第1站通讯错误
-------------------	-----------------------	-------------------

原因: 此类报警是没有通讯到 IO 板。

解决方法:

a, 检查硬体页参数, “不使用 CIO” 需要设为 “NO”。(2500D3 板子除外)

b, 检查 IO 板站号拨码, 是否正确。

c, 参数检查设定 OK 后, 硬体页 “开机侦测 CIO” 点绿, 然后重启系统。

警报	8007605	20190222 83222	A6 轴 找不到任何支援的EtherCAT装置 (系统警报)
-----------	----------------	-----------------------	---------------------------------------

原因：不能通讯到驱动。

解决方法：

- a，先确认系统有和此驱动搭配过或是做过通讯。咨询宝元工程师。
- b，确认系统页“轴卡型式”设置正确。Ether CAT 总线一般设为 50。
- c，检查驱动器版本，以及相关需要设置的通讯参数。具体视何种驱动来定。
- d，网线未插好或者网线异常。重新插拔网线，断电重启。或者更换网线。

警告	8100105	20190224 134024	C 轴将超出极限
-----------	----------------	------------------------	-----------------

警告	8100100	20180719 144819	J1将超出极限
-----------	----------------	------------------------	----------------

原因：此类报警为系统预判到路径指令中的姿态会超过极限。

解决方法：

- a，检查程序中点位的位置是否合理。
- b，检查极限页设定的极限范围是否太小。根据实际情况来设定，不要盲目设大范围。
- c，可复位掉该警告。

警告	8100600	20190224 134024	路径1关节座标超出极限!!
-----------	----------------	------------------------	----------------------

原因：轴关节移动超过设定极限值。

解决方法：

- a，检查极限页设定的极限范围是否太小。根据实际情况来设定，不要盲目设大范围。
- b，反向移动该轴到极限范围内，警告可消除。

警告	8125105	20190224 140324	A6 轴超过软体极限负向极限值
警报	8051505	20190224 140324	A6 轴超过软体极限负向极限值

原因：轴关节移动超过设定极限值。

解决方法：

- a，检查极限页设定的极限范围是否太小。根据实际情况来设定，不要盲目设大范围。
- b，切换到“维护模式”反向移动该轴到极限范围内，警告警报都可消除。

警报	8080400	20190225 163125	尚未准备完成，无法启动程序!!
----	---------	-----------------	-----------------

原因：系统处于“准备未了”状态，就执行启动程序操作。


版本	191029	世界	准备未了	警报	重置	工位	工具	IO	坐标	程序
机型	35 30	0	5.0 %	警告		54 -1	4			

解决方法：

- a，先检查是否有其它警报。如果有先清除。
- b，检查伺服页编码器状态是否为 2 3。如果不是，“自动模式”下点“自动设定坐标”。编码器状态变为 2 3。准备未了变成准备完成。
- c，检查伺服有没有 ON。伺服 OFF，也会准备未了。

警报	8080400	20190509 110209	不好的圆弧中点设定(单弧角度超过180)!
----	---------	-----------------	-----------------------

警报	8080400	20190509 111709	不正确的设定圆弧终点!
----	---------	-----------------	-------------

种类	类型	编号	内容
	INT	8080400	无法转换向量坐标系!

原因：1，画圆弧指令取点位不对。2，有可能某两点位置在同一直线上或是同一点位。

解决方法：检查圆弧三点的点位位置。重新编写指令。

警报	8003101	20191015 135315	第2轴伺服警报
警报	8003100	20191015 135315	第1轴伺服警报

警报	8052701	20190828 163028	A2 轴伺服/主轴驱动器警报未定义
警报	8052700	20190828 163028	A1 轴伺服/主轴驱动器警报未定义

解决方法：

- a，检查伺服报警，处理伺服的报警。
- b，检查伺服有没有上电。
- c，检查轴控制线是否焊错或者虚焊。检查驱动和 IO 板轴口是否异常，和正常不报警的轴互换轴控制线。（脉冲型）
- d，检查网线是否插好，是否有干扰。

警报	8003301	20191015 142015	第2轴ServoOn失败
警报	8003300	20191015 142015	第1轴ServoOn失败

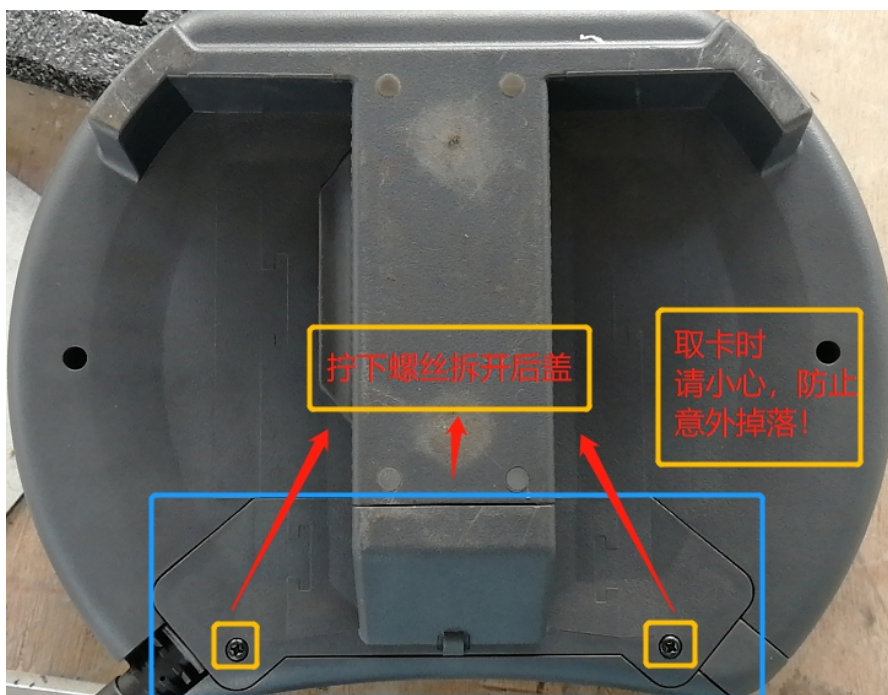
解决方法:

- 检查伺服参数是否异常。
- 检查通讯线是否插好。
- 检查是否有干扰源。
- 检查系统与伺服通讯是否有异常。



原因: SD卡松掉了。

解决方法: 断电后, 示教器后盖打开重新插一下SD卡, 然后再上电。



警报 8080400 20190707 103307 找不到标号!

原因：跳跃类指令没找到对应设置的标号。

解决方法：查看跳跃指令中的行号设定。再看标号指令设置的标号是否对应。不可用重复的标号。

	INT	8080400	不在路径线段上!
	INT	8080400	没有前一行!
	INT	8080400	没有前一行!

原因：1，示教模式点“前进”“后退”或者自动模式启动程序时，系统检查路径，发现机器人位置不在当前指令的起始位置或者结束位置。

2，示教模式点“前进”“后退”或者启动程序时，系统检查路径，发现机器人位置在当前指令的路径中，但是没有上一行指令，一般发生在程序起始行。

3，示教模式点“前进”“后退”或者启动程序时，系统检查路径，发现下一行不是路径指令。这些都是保护措施，防止启动程序时，机器人当前位置和预执行指令位置路径中有障碍造成撞机。

解决方法：

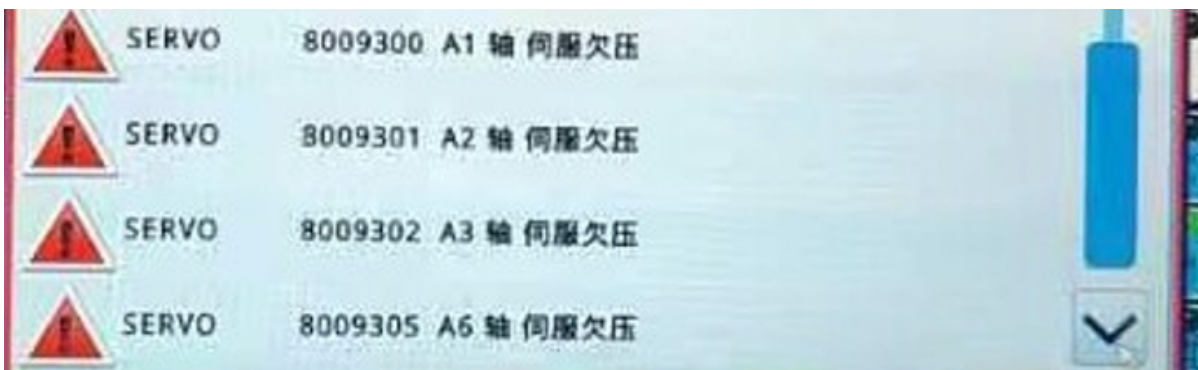
- a，“选项”里边“启动选项”有“接续程序时路径检查”选项改为“NO”。温馨提示：修改前后考虑清楚，此功能为安全措施。不使用的話，因此撞机后果需自己承担。
- b，单步走到想要启动程序的位置，然后点“由此”“启动”，就不会发报警。
- c，示教模式时，如果要用“前进”或“后退”。需要和前一步连续。

声音/显示/触控		编辑选项		按键选项		启动选项	
自动模式启动需要安全按钮	No			警告时自动弹出视窗	Yes		
自动模式继续需要安全按钮	No			重置时关闭的O点		201	
手动模式动作需要安全按钮	No			0	0	0	
继续键启动程序	Yes			0	0	0	
启动时必须在安全点0	No			0	0	0	
启动时自动设为重覆运行	No			启动所需时间(ms)		0	
接续未完成程序	Yes			继续所需时间(ms)		0	
接续程序时路径检查	Yes			预约设定所需时间(ms)		0	
隐藏启动按键	No			预约取消所需时间(ms)		0	



原因：设定产量到达。未自行设定产量的为初始默认输入的产量到达。

解决方法：出现这个报警时，查看程序页下方。图中的 5 代表设定的产量，6 代表当前已经加工个数，当前面数字大于后面数字时就会报警产量到达，想要不设定产量，只需将 5 的位置设定 0。



原因：出现这个报警时，看前面类型，总线伺服会有这个报警是电柜没有给伺服 24V 电。

处理方法：检查伺服的 24V 电。

报警警告(1)		历程纪录	汇出	0-7288-1-9-9 00-0c-29-51-ff-eb 192.168.74.101	重置
种类	类型	编号	内容		
	MACRO	8090000	位置检查失败!!		

原因：系统检查当前的位置不在安全点。开启了系统启动时检查安全点功能。

解决方法：

- 手动回安全点后再启动程序。
- 不启用安全点检查功能。

声音/显示/触控	编辑选项	按键选项	启动选项
自动模式启动需要安全按钮	No	警告时自动弹出视窗	Yes
自动模式继续需要安全按钮	No	重置时关闭的O点	0
手动模式动作需要安全按钮	No	0	0
继续键启动程序	No	0	0
启动时必须在安全点0	Yes	0	0
启动时自动设为重覆运行	No	启动所需时间(ms)	0
接续未完成程序	No	继续所需时间(ms)	0
接续程序时路径检查	No	预约设定所需时间(ms)	1500
隐藏启动按键	No	预约取消所需时间(ms)	0

报警警告(11)		历程纪录	汇出	7200-7200-1-9-9 00-23-10-0c-25-ec 192.168.19.101	重置
种类	类型	编号	内容		
	COM	8006301	总线周边站%R47581 通讯错误:启动通讯时, 该周边不存在		

原因及处理方法：

- 检查网线是否松动，重新插拔重启系统。
- 模拟量模块设置异常，在 IO 设定里。
- IO 设定里 IO 设定错乱，使用 ReconRobot 清除所有 IO，再重新设定 IO 对照表。



原因：分期付款到期。

解决方法：联系机械厂（或者设定分期者）解分期。操作步骤见[分期付款手册](#)。

警报	2902506	20190927 144927	枪头碰撞
----	---------	-----------------	------

原因：焊枪头发生碰撞。（防碰撞功能，保护措施，防止焊枪被撞坏）

解决方法：

- 示教器上有防碰撞解除，长按此报警就会消失。然后调小速率，小心将机器人移动离开碰撞点。注意移动方向，不要发生二次碰撞。速度一定要调小。
- 如果碰撞较为严重，长按解除碰撞后，此警报还会立刻出现。需要在 IO 设定里把此信号反向。然后小心将机器人移动离开碰撞点。安全后把 IO 设定里此信号再点反向。

警报	2902503	20190923 115623	起弧失败，讯号检测有误，请检查起弧讯号检验时间
----	---------	-----------------	-------------------------

处理方法：

- 查看参数页焊接中断时间设定；
- 查看焊机起弧成功信号是否有给系统。
- 检查工件是否接地。




原因：收弧失败，讯号检测有误。

解决方法：


- 检查参数中“检测设定”参数是否合理。

B, 检查 IO 信号, 收弧 I 点信号是否异常。(比如此信号会一直 ON), I 点为外部进入系统的信号, 检查外部为何一直给入信号。

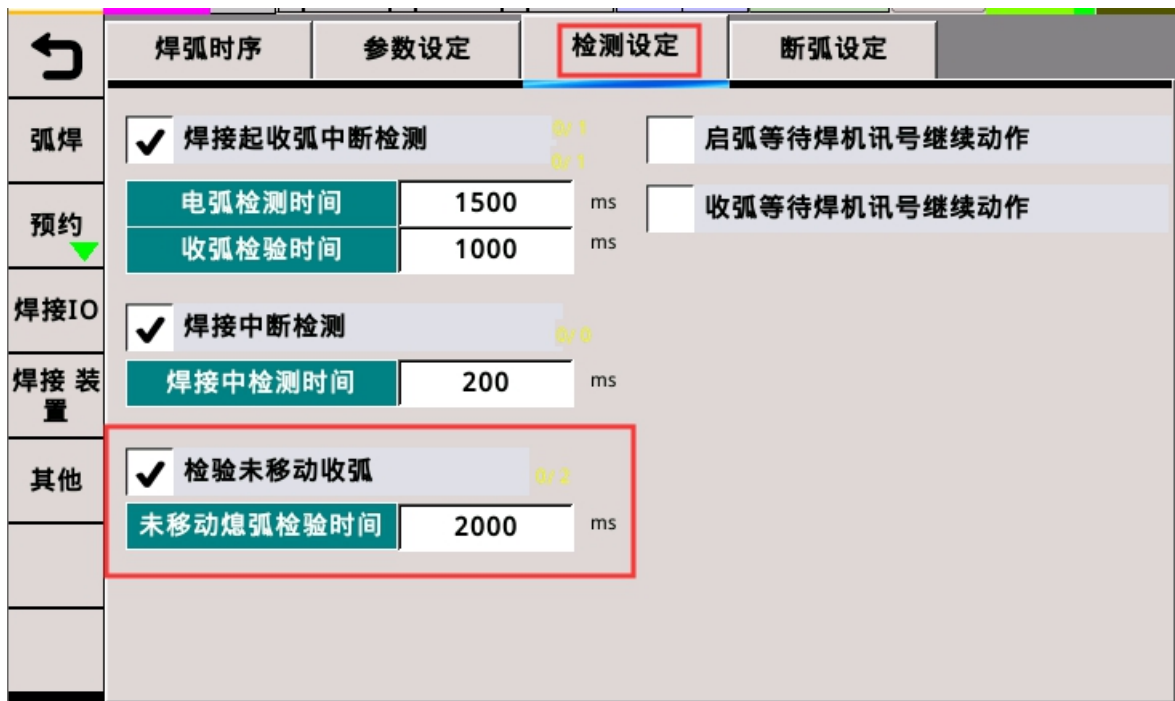
C, 检查线路是否有短路。地线是否接入异常。


种类	类型	编号	内容
	PLC	2902510	程序起弧后没收弧指令

处理方法: 出现这个报警时, 查看程序起弧指令后是否忘记添加收弧指令

种类	类型	编号	内容
	PLC	2902505	起弧未移动超过额定时间自动熄弧, 请检查起弧未移动检验时间

原因及处理方法: 出现这个报警时, 查看参数起弧未移动时间设定是否有问题; 查看实际机构是否没有移动, 为什么没有移动。



种类	类型	编号	内容
	PLC	2902500	差值表找不到区间

原因: 调用的电弧时序编号中的电流或电压输入数值不在特性表范围内。

处理方法: a, 检查调用的特性表是否正确。
c, 检查电流电压值是否在特性表范围内。

焊弧时序		参数设定					检测设定		断弧设定				
弧焊	组号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
预约	11	手动	特性表编号		4		起弧时间		100		ms		
焊接IO	<input checked="" type="checkbox"/>	焊接特性表		焊接电压		30.000		加热时间		0		ms	
	<input checked="" type="checkbox"/>	起弧		焊接电流		200.000		收弧时间		100		ms	
焊接装置	<input type="checkbox"/>	加热		起弧电压		30.000		防黏丝时间		0		ms	
	<input checked="" type="checkbox"/>	收弧		起弧电流		200.000							
其他	<input type="checkbox"/>	防黏丝		加热电压		0.000							
		特性表		加热电流		0.000							
				收弧电压		30.000							
				收弧电流		165.000							
				防黏丝电压		0.000							
				防黏丝电流		0.000							

种类	类型	编号	内容
	PLC	2902507	尚未起弧

原因：程序运行中，执行收弧前没有与之对应的起弧指令。

解决方法：

a, 检查是

否多添加一个收弧指令。

b, 检查是否少添加一个起弧指令。