2020

inexbot 纳博特

The Next Generation Robot

控制系统操作手册

20.06

纳博特

目录

第 2 章 安全注意事项.....15
注意事项.....15
第 3 章 产品组装.....16
3.1 示教盒安装.....16
3.2 控制柜安装.....16
3.2.1 线缆要求.....17
3.2.2 布线要求.....18
3.2.3 接地要求.....18
3.2.4 接线注意事项.....19
第 4 章 新机器人配置步骤.....20
第 5 章 机器人的坐标系与轴操作.....26
5.1 控制组与坐标系.....26
5.1.1 坐标系.....26
坐标系与轴操作.....27
5.1.2 关节坐标系.....27
5.1.3 直角坐标系.....28
5.1.4 工具坐标系.....29
5.1.5 用户坐标系.....30
5.2 外部轴.....33
第 6 章 示教器按键与界面简介.....34
6.1 T20 示教器物理按键.....34
6.2 T30 示教器物理按键.....35
6.3 操作系统简介.....37
6.3.1 基本说明.....37
6.3.2 状态介绍.....37
6.4 界面介绍.....38
6.4.1 主页.....38
6.4.2 用户.....39
6.4.3 设置.....41
6.4.4 用户坐标标定.....43
6.4.5 系统设置.....44
6.4.6 远程程序设置.....48
6.4.7 复位点设置.....49

6.4.8 IO 50
6.4.9 机器人参数 54
6.4.10 外部轴参数 65
6.4.11 Modbus 设置 69
6.4.12 后台任务 71
6.4.13 网络设置 72
6.4.14 数据上传 73
6.4.15 程序自启动 73
6.4.16 操作参数 74
6.4.17 工艺 75
6.4.18 变量 103
6.4.19 状态 105
6.4.20 工程 107
6.4.21 程序 108
6.4.22 日志 109
6.4.23 监控 110
第 7 章 机器人示教与运行 111
7.1 机器人准备 111
7.1.1 开机与安全确认 111
7.1.2 示教器准备 111
7.2 点动操作 111
7.2.1 示教速度调节 112
7.2.2 坐标系说明与切换 112
7.2.3 点动操作 113
7.3 程序编写 113
7.3.1 程序新建/打开/删除/重命名/复制 113
7.3.2 指令操作 118
7.3.3 指令说明（指令规范） 122
7.4 程序运行 142
7.4.1 示教模式 143
7.4.2 运行模式 143
7.4.3 远程模式 143
7.4.4 从当前行运行 145
7.4.5 断点运行 145
7.5 机器人运动速度 147

7.5.1 示教模式速度 147
7.5.2 运行模式速度 147
7.5.3 远程模式速度 147
7.5.4 远程 IO 速度修改方式 147
第 8 章 工具手与用户坐标 149
8.1 工具手标定 149
8.1.1 工具坐标系 149
8.1.2 TCP:TOOL CENTER POINT,即工具中心点 149
8.1.3 工具坐标系特点 150
8.1.4 工具手参数设置 151
8.1.5 7 点标定 152
8.1.6 12/15 点标定 156
8.1.7 20 点标定 161
8.1.8 2 点标定 162
8.2 用户坐标系 163
8.2.1 用户坐标系作用 164
8.2.2 用户坐标参数设置 165
8.2.3 用户坐标系标定 165
第 9 章 数值变量 167
9.1 变量的名称 167
9.2 全局数值变量 167
9.3 全局数值变量使用 169
9.3.1 定义全局数值变量 169
9.3.2 通过计算指令为全局数值变量赋值 169
9.3.3 直接变量赋值 171
9.3.4 使用全局数值变量来计数 172
9.4 局部数值变量 172
9.5 局部变量使用 173
9.5.1 定义局部数值变量 173
9.5.2 使用计算指令为局部变量赋值 174
9.5.3 直接为变量赋值 174
第 10 章 位置变量 175
10.1 全局位置变量 175
10.2 局部位置变量 177
10.3 位置变量计算类指令的使用 178

10.3.1 POSADD 指令 178
10.3.2 POSSUB 指令 179
10.3.3 POSSET 指令 179
10.3.4 READPOS 指令 179
10.3.5 USERFRAME_SET 指令 180
10.3.6 TOOLFRAME_SET 指令 180
10.3.7 COPYPOS 指令 180
10.4 4 轴 SCARA 机器人左右手 180
10.4.1 全局变量设置左右手 181
第 11 章 条件判断类指令的使用 183
11.1 指令说明 183
11.1.1 CALL 183
11.1.2 IF 183
11.1.3 ELSE 184
11.1.4 ELSEIF 185
11.1.5 WHILE 187
11.1.6 WAIT 188
11.1.7 LABEL 189
11.1.8 JUMP 190
11.1.9 UNTIL 191
11.1.10 CRAFTLINE 192
11.1.11 CMDNOTE 192
11.1.12 POS_REACHABLE 192
11.1.13 CLKSTART 193
11.1.14 CLKSTOP 193
11.1.15 CLKRESET 193
第 12 章 后台任务 194
12.1 限制 194
12.2 注：运行模式按暂停按钮、远程模式 IO 暂停只暂停主程序，不暂停后台任务 194
12.3 后台任务编程 195
12.3.1 注意 195
12.4 主程序编程 195
12.4.1 PTHREAD_START（开启线程） 195
12.4.2 PTHREAD_END（关闭线程） 196
12.4.3 PAUSERUN （暂停线程） 196

12.4.4 CONTINUERUN（继续线程）.....197
12.4.5 STOPRUN （停止运行）.....197
12.4.6 RESTARTRUN（重新运行）.....198
第 13 章 IO、Modbus 与远程程序.....199
13.1 IO.....199
13.1.1 输入输出指令.....199
13.1.2 I/O 功能选择设置.....200
13.1.3 IO 状态提示设置.....201
13.1.4 IO 安全设置.....202
13.1.5 IO 复位.....202
13.1.6 IO 配置.....203
13.1.7 使能 IO.....204
13.1.8 报警消息.....205
13.1.9 端口名称.....205
13.1.10 远程模式 IO 预约简要说明.....206
13.2 远程程序设置.....208
13.3 复位点设置.....208
13.4 远程功能的使用（IO）.....209
13.4.1 远程功能概述.....209
13.4.2 远程功能使用步骤.....209
13.4.3 编写程序.....209
13.4.4 设置远程程序.....209
13.4.5 设置 IO.....210
13.4.6 切换到远程模式.....210
13.4.7 预约排序.....210
13.4.8 运行.....211
13.5 Modbus 修改地址码.....211
13.6 Modbus 的使用.....214
13.6.1 ModBus 功能概述.....214
13.6.2 Modbus 触摸屏使用流程.....214
第 14 章 多机模式与双机协作.....218
14.1 设置机器人.....218
14.2 切换机器人.....219
14.3 多机模式.....219
14.4 双机协作.....220

第 15 章　视觉工艺.....222
15.1　视觉参数设置.....222
15.2　视觉范围设置.....224
15.3.....225
15.4　视觉位置参数.....225
15.5　位置调试.....226
15.6　视觉运作方式.....226
15.7　视觉指令.....226
15.7.1　VISION_RUN.....226
15.7.2　VISION_TRG.....227
15.7.3　VISION_POSNUM.....227
15.7.4　VISION_POS.....227
15.7.5　VISION_CLEAR.....227
15.7.6　VISION_END.....227
15.8　使用示例.....228
15.8.1　抓取应用.....228
第 16 章　传送带跟踪.....229
16.1　参数设置.....229
16.1.1　基本信息.....229
16.1.2　识别参数.....230
16.1.3　传送带标定.....230
16.1.4　传感器标定.....233
16.1.5　位置设置.....235
16.2　编写程序.....236
16.2.1　CONVEYOR_ON 指令.....236
16.2.2　CONVEYOR_OFF 指令.....237
16.2.3　CONVEYOR_CHECKPOS 指令.....237
16.2.4　CONVEYOR_CHECKEND 指令.....237
16.3　示例.....237
16.3.1　使用传感器、MOVJ 走轨迹.....237
16.3.2　使用传感器、外部发点功能走轨迹.....238
16.3.3　视觉传送带跟踪.....238
第 17 章　外部传输点.....240
17.1　参数设置.....240

17.2 通讯方式 241
17.2.1 点位存放的数据 241
17.2.2 示例 242
17.2.3 指令 242
第 18 章 外部通讯 243
18.1 TCP 协议 243
18.1.1 参数设置 243
18.1.2 指令 243
18.1.3 READCOMM 244
18.1.4 OPENMSG 245
18.1.5 CLOSEMSG 245
18.1.6 PRINT 245
18.1.7 MSG_CONN_ST 245
第 19 章 数据上传 246
19.1 基本设置 246
19.2 数据格式 246
19.2.1 生成 csv 文件示例 247
第 20 章 机器人日志 249
20.1 示教器日志查看 249
日志说明 249
操作日志：此类型日志保存用户的基本操作，例如新建程序、重命名程序插入指令等。 249
错误日志：此类型日志保存所有系统报错、伺服报错信息，包含了错误代码、出错时间、错误类型、错误内容、解决方案等信息。 250
20.2 日志导出 250
20.2.1 导出日志 250
第 21 章 机器人与外部轴参数 **错误!未定义书签。**
21.1 机器人参数 **错误!未定义书签。**
21.1.1 DH 参数 **错误!未定义书签。**
21.1.2 关节参数设置 **错误!未定义书签。**
21.1.3 笛卡尔参数 **错误!未定义书签。**
21.1.4 机器人范围设置 **错误!未定义书签。**
21.1.5 机器人零点位置 **错误!未定义书签。**
21.1.6 点动速度 **错误!未定义书签。**
21.1.7 运动参数 **错误!未定义书签。**

21.1.8 从站配置 ..... **错误!未定义书签。**
21.1.9 伺服参数 ..... **错误!未定义书签。**
21.1.10 NP 参数 ..... **错误!未定义书签。**
21.1.11 干涉区范围 ..... **错误!未定义书签。**
21.1.12 跟随误差 ..... **错误!未定义书签。**
21.2 外部轴参数 ..... **错误!未定义书签。**
21.2.1 外部轴标定 ..... **错误!未定义书签。**
21.2.2 零点位置 ..... **错误!未定义书签。**
21.2.3 关节参数 ..... **错误!未定义书签。**
21.2.4 点动速度 ..... **错误!未定义书签。**
第 22 章 四轴 SCARA 机器人参数 283
22.1 预置参数 283
22.2 设置从站配置 283
22.3 设置 DH 参数 283
22.4 设置关节参数 284
22.5 零点标定 287
22.6 设置笛卡尔参数 287
22.7 外部轴 288
22.7.1 设置从站 288
22.7.2 设置关节参数 289
22.7.3 标定零点 289
22.8 4 轴 SCARA 机器人左右手 290
22.9 四点标定 290
22.10 2 点标定 291
第 23 章 码垛工艺 293
23.1 简易码垛/完整码垛选择 293
23.2 完整码垛 293
23.2.1 参数设置 293
23.3 简易码垛 309
23.3.1 参数设置 309
23.3.2 抓手设置 309
23.3.3 位置设置 310
23.4 生成文件 311
23.5 位置调试 313

23.6 码垛状态.....314
23.7 码垛指令.....315
23.7.1 PALON.....315
23.7.2 PALGRIPPER.....316
23.7.3 PALENTER.....316
23.7.4 PALSHIFT.....317
23.7.5 PALREAL.....317
23.7.6 PALCLEAR.....318
23.7.7 PALOFF.....318
23.8 使用情景.....318
23.8.1 情景 1——取料点固定，放料点逐层码垛.....318
23.8.2 情景 2——取料点固定，放货点高度补偿.....320
23.8.3 情景 3——取料点固定，层高度修正.....321
23.8.4 情景 4——取料点固定，固定放货点高度，竖直方向排列.....322
23.8.5 情景 5——取料点固定，放料点整体旋转 180 度，XY 平移补偿.....323
23.8.6 情景 6——取料点固定，放料点工件旋转 90 度.....324
23.8.7 情景 7——卸垛.....325
23.8.8 情景 8——卸垛后码垛.....327
23.8.9 情景 9——码垛中断，继续码垛.....329
23.8.10 情景 10——多抓手配合码垛.....330
第 24 章 焊接工艺.....**错误!未定义书签。**
24.1 焊接装置设置.....**错误!未定义书签。**
24.2 焊接参数设置.....**错误!未定义书签。**
24.3 焊接电压电流匹配.....**错误!未定义书签。**
24.4 手动操作.....**错误!未定义书签。**
24.5 摆焊参数.....**错误!未定义书签。**
24.6 焊接 IO 设置.....**错误!未定义书签。**
24.7 相贯线设置.....**错误!未定义书签。**
24.8 焊机选择设置.....**错误!未定义书签。**
24.9 正常起弧焊接.....**错误!未定义书签。**
24.10 摆焊使用案例.....**错误!未定义书签。**
24.11 鱼鳞焊使用案例.....**错误!未定义书签。**
第 25 章 激光寻位工艺.....333
25.1 激光寻位工艺参数设置.....1

25.1.1 激光器配置.....1
25.1.2 激光器标定.....2
25.1.3 寻位参数.....2
25.2 寻位跟踪使用类型与案例.....3
25.2.1 单点寻位.....4
25.2.2 两点寻位.....4
25.2.3 两点寻位变姿态功能.....5
25.2.4 三点圆弧功能.....6
25.2.5 三点计算投影点.....7
25.2.6 四点确定两条直线计算交点.....8
25.2.7 三点寻位算坐标系.....9
25.2.8 四点寻位算坐标系.....11
25.3 寻位偏移.....13
25.3.1 1 维偏移.....13
25.3.2 2 维偏移.....14
25.3.3 2 维偏移+旋转.....15
第 26 章 电弧寻位工艺.....17
26.1.1 设置电弧寻位参数.....17
26.1.2 电弧寻位点位介绍.....17
26.2 电弧寻位使用类型与案例.....18
26.2.1 单点寻位.....18
26.2.2 两点寻位.....19
26.2.3 两点寻位变姿态功能.....19
26.2.4 三点圆弧功能.....21
26.2.5 三点计算投影点.....22
26.2.6 四点确定两条直线计算交点.....23
26.2.7 三点寻位算坐标系.....24
26.2.8 四点寻位算坐标系.....26
26.3 寻位偏移.....27
26.3.1 1 维偏移.....27
26.3.2 2 维偏移.....28
26.3.3 2 维偏移+旋转.....29
第 27 章 激光跟踪工艺.....31
27.1.1 激光器配置.....31
27.1.2 激光器标定.....32

27.1.3 跟踪参数 32
27.2 跟踪使与案例 34
27.2.1 直线跟踪（绝对式） 34
27.2.2 直线跟踪（增量式） 35
第 28 章 系统设置 37
28.1 制作 FAT32 格式的 U 盘 37
28.2 版本查看与升级 38
28.3 上传文件 40
28.4 系统日期、时间设置 40
28.5 IP 设置 41
28.6 导出程序 42
28.7 导入程序 42
28.8 一键备份系统 43
28.9 修改示教盒配置 43
28.10 导出控制器配置 43
28.11 导入控制器配置 44
28.12 日志导出 44
28.12.1 导出日志 44
28.13 语言改变 45
28.14 清空程序 47
28.15 恢复出厂设置 48
28.16 屏幕校准 49
第 29 章 附录-指令集 50
29.1 运动控制类 50
29.1.1 MOVJ-点到点 50
29.1.2 MOVL-直线 50
29.1.3 MOVC-圆弧 51
29.1.4 MOVCA-整圆 52
29.1.5 MOVS-曲线插补 54
29.1.6 IMOV-增量 55
29.1.7 MOVJEXT-外部轴点到点 56
29.1.8 MOVLEXT-外部轴直线 57
29.1.9 MOVCEXT-外部轴圆弧 58
29.1.10 SPEED-全局速度 59

29.1.11 SAMOV-定点移动 60
29.1.12 MOVJDOUBLE-双机点到点 60
29.1.13 MOVLDOUBLE-双机直线 61
29.1.14 MOVCDOUBLE-双机圆弧 62
29.1.15 MOVCADOUBLE-双机整圆 62
29.1.16 MOVCOMM-外部点 63
29.1.17 EXTMOV-外部轴随动 64
29.1.18 GEARIN-电子齿轮 64
29.1.19 MRESET-复位外部轴多圈转动量 65
29.2 输入输出类 65
29.2.1 DIN-IO 输入 65
29.2.2 DOUT-IO 输出 66
29.2.3 AIN-模拟输入 66
29.2.4 AOUT-模拟输出 67
29.2.5 PULSEOUT-脉冲输出 67
29.2.6 READ_DOUT-读取输出 68
29.3 定时器类 68
29.3.1 TIMER-延时 68
29.4 运算类 69
29.4.1 ADD-加 69
29.4.2 SUB-减 69
29.4.3 MUL-乘 70
29.4.4 DIV-除 70
29.4.5 MOD-模 71
29.4.6 SIN-正弦 72
29.4.7 COS-余弦 72
29.4.8 ATAN-反正切 73
29.4.9 LOGICAL_OP-逻辑运算 73
29.5 条件控制类 74
29.5.1 CALL-调用子程序 74
29.5.2 IF-如果 74
29.5.3 ELSEIF-否则如果 76
29.5.4 ELSE-否则 77
29.5.5 WAIT-等待 78
29.5.6 WHILE-循环 79

29.5.7 LABEL-标签.....81
29.5.8 JUMP-跳转.....81
29.5.9 UNTIL-直到.....83
29.5.10 CRAFTLINE-工艺跳行.....84
29.5.11 CMDNOTE-注释指令.....85
29.5.12 POS_REACHABLE-到达判断.....85
29.5.13 CLKSTART-计时开始.....86
29.5.14 CLKSTOP-计时停止.....86
29.5.15 CLKRESET-计时复位.....86
29.5.16 READLINEAR-读取线速度.....87
29.6 变量类.....87
29.6.1 INT-整型.....87
29.6.2 DOUBLE-浮点型.....88
29.6.3 BOOL-布尔型.....89
29.6.4 SETINT-赋值整型.....89
29.6.5 SETDOUBLE-赋值浮点型.....90
29.6.6 SETBOOL-赋值布尔型.....90
29.6.7 FORCESET-写入文件.....91
29.7 坐标切换类.....91
29.7.1 SWITCHTOOL-切换工具手.....91
29.7.2 SWITCHUSER-切换用户坐标.....92
29.7.3 USERCOORD_TRANS-用户坐标转换.....92
29.7.4 SWITCHSYNC-切换外部轴.....92
29.8 网络通讯类.....93
29.8.1 SENDMSG-发送数据.....93
29.8.2 PARSEMSG-解析数据.....93
29.8.3 READCOMM-读取.....94
29.8.4 OPENMSG-打开数据.....94
29.8.5 CLOSEMSG-关闭数据.....95
29.8.6 PRINTMSG-输出信息.....95
29.8.7 MSG_CONNECTION_STATUS-获取信息连接状态.....95
29.9 位置变量类.....96
29.9.1 USERFRAME_SET-用户坐标修改.....96
29.9.2 TOOLFRAME_SET-工具坐标修改.....97
29.9.3 READPOS-读取点位.....97

29.9.4 POSADD-点位加 98
29.9.5 POSSUB-点位减 98
29.9.6 POSSET-点位改 99
29.9.7 COPYPOS-复制点位 100
29.9.8 POSADDALL-点位全加 100
29.9.9 POSSUBALL-点位全减 101
29.9.10 POSSETALL-点位全改 102
29.9.11 TOFFSETON-轨迹偏移开始 102
29.9.12 TOFFSETOFF-轨迹偏移结束 103
29.10 程序控制类 103
29.10.1 PTHREAD_START-开启线程 103
29.10.2 PTHREAD_END-退出线程 103
29.10.3 PAUSERUN-暂停运行 104
29.10.4 CONTINUERUN-继续运行 104
29.10.5 STOPRUN-停止运行 105
29.10.6 RESTARTRUN-重新运行 105

第1章 安全注意事项

注意事项

机器人所有者、操作者必须对自己的安全负责。纳博特科技不对机器人使用的安全问题负责。纳博特提醒用户在使用机器人时必须注意使用安全设备，必须遵守安全条款。

一、不可使用机器人的场合

1. 燃烧的环境
2. 有爆炸可能的环境
3. 无线电干扰的环境
4. 水中或其他液体中
5. 运送人或动物
6. 不可攀附
7. 其他

二、安全操作规程

1. 示教和手动机器人
    1. 请不要带着手套操作示教器和操作面板。
    2. 在点动操作机器人时要采用较低的速度倍率以增加对机器人的控制机会。
    3. 在按下示教器上的点动键之前要考虑到机器人的运动趋势。
    4. 要预先考虑好避让机器人的运动轨迹，并确认该路线不受干涉。
    5. 机器人周围区域必须清洁、无油、水及杂质等。
2. 生产运行
    1. 在开机运行前，必须知道机器人根据所编程序将要执行的全部任务。
    2. 必须知道所有会左右机器人移动的开关、传感器和控制信号的位置和状态。
    3. 必须知道机器人控制柜和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，准备再紧急情况下使用这些按钮。

永远不要认为机器人没有移动其程序就已经完成。因为这时机器人很有可能是在等待让它继续移动的输入信号。

第2章 产品组装

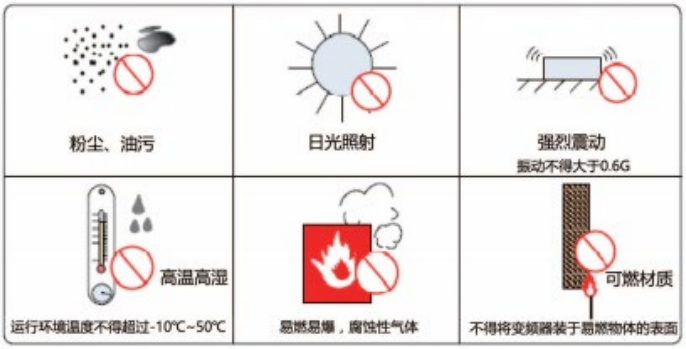
2.1 示教盒安装

示教盒线末端的接口如图所示，链接到控制柜下方的接口如图所示。

2.2 控制柜安装

安装环境

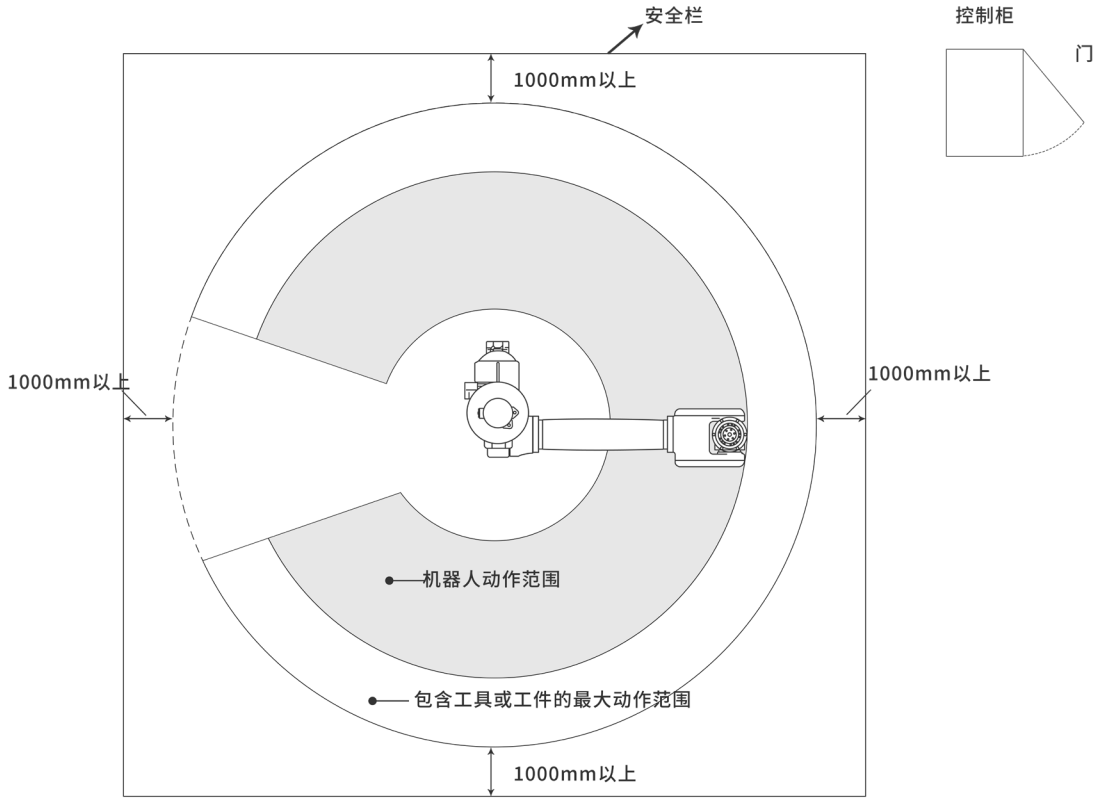
1. 环境温度：周围环境温度对控制器寿命有很大影响，不允许控制器的运行环境温度超过允许温度范围（0℃~45℃）。
2. 将控制器垂直安装在安装柜内的阻燃物体表面上，周围要有足够的空间散热。
3. 请安装在不易振动的地方。振动应不大于 0.6G。特别注意远离冲床等设备。
4. 避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。
5. 避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。
6. 避免装在有油污、粉尘的场所，安装场所污染登记为 PD2。
7. NRC 系列产品为机柜内安装产品，需要安装在最终系统中使用，最终系统应提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等，并符合当地法律法规和相关 IEC 标准要求，如图所示



安装位置

1. 控制柜应安装在机器人动作范围之外（安全栏之外）。
2. 控制柜应安装在能看清机器人动作的位置。
3. 控制柜应安装在便于打开门检查的位置。

4. 控制柜至少要距离墙壁 500mm，以保持维护通道畅通。



2.2.1 线缆要求

1、线缆分类

等级一：敏感信号（低压模拟信号，高速编码器信号，高速通讯信号，正负 10V 模拟量信号，低速 422、485 信号，数字输入输出信号）。

等级二：干扰信号（低压电源，接触器控制线，带录波器的电机线高压交流电源线，不带录波器的电机线）。

2、电缆选型输入输出主回路电缆推荐使用对称屏蔽电缆。与四芯电缆对比，使用对称屏蔽电缆可以减少整个传导系统的电磁辐射。

1. 推荐的功率电缆类型——对称屏蔽电缆，如图。

2. 推荐的信号线缆类型——双绞屏蔽电缆，如图

注意：数字信号线推荐使用双绞屏蔽线缆。

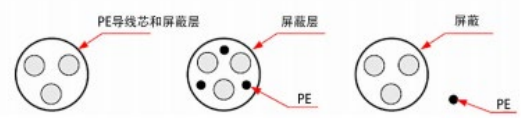


图 1.9　对称屏蔽电缆示意图

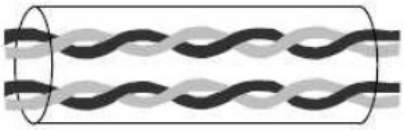


图 1.10　双绞屏蔽电缆示意图

3. 推荐的通讯线缆类型——屏蔽通讯线缆，如图

使用的水晶头必须是待屏蔽金属壳，通讯线缆的屏蔽层与水晶头的屏蔽铁壳压接在一起，图示

2.2.2 布线要求

1. 功率电缆应远离所有信号电缆敷设。
2. 电机电缆、输入电源线和控制回路电缆尽量不要布线在同一线槽。
3. 避免电机电缆与控制回路长距离并行走线，耦合产生的电磁干扰。
4. 同一线槽中不同等级线缆之间最少保持 100mm 间距。不同等级的线缆分开布置，长距离电缆同向布线时应该将不同等级线缆之间最少保持 100mm 间距。使用导体做为背板(采用没有被喷塑的锌板)将控制器的金属部分直接与背板连接。根据等级保持电缆的分离，如果不同等级的线缆必须交叉，则应保持 90°交叉。

2.2.3 接地要求

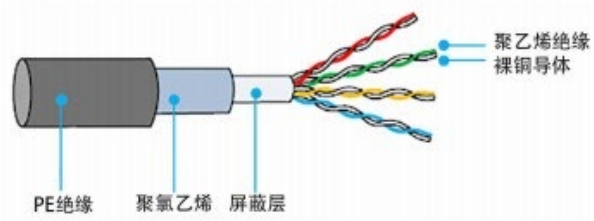


图 屏蔽通讯线缆示意图

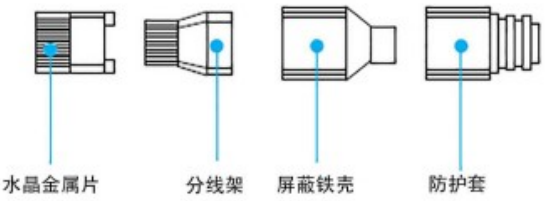
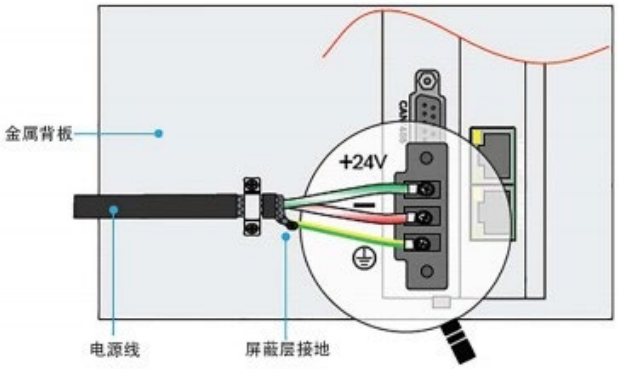


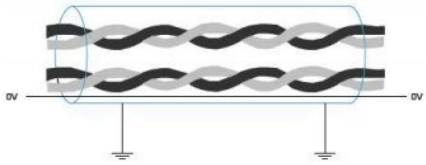
图 带屏蔽金属壳水晶头示意图

请务必将接地端接地，否则可能有触电或者干扰而产生误动作的危险。

1. 电源线接地要求，如图



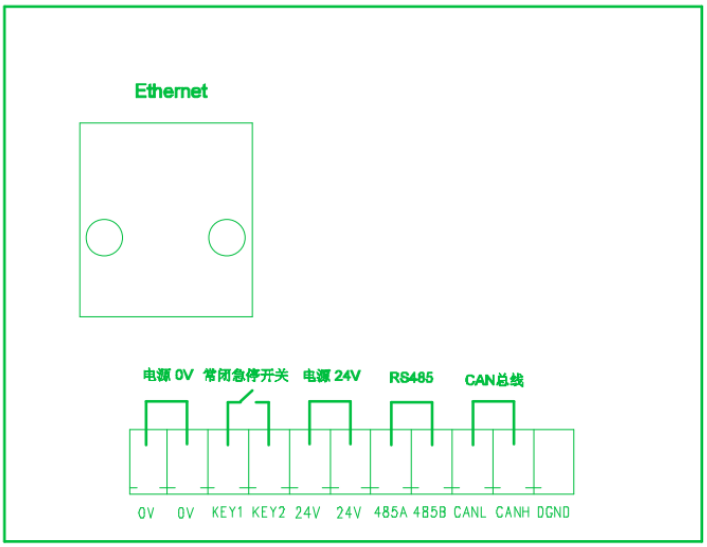
2. 差分信号线（CAN/RS485/RS422）采用双绞屏蔽线缆，屏蔽层在电缆两端必须链接 0V，如图。



2.2.4 接线注意事项

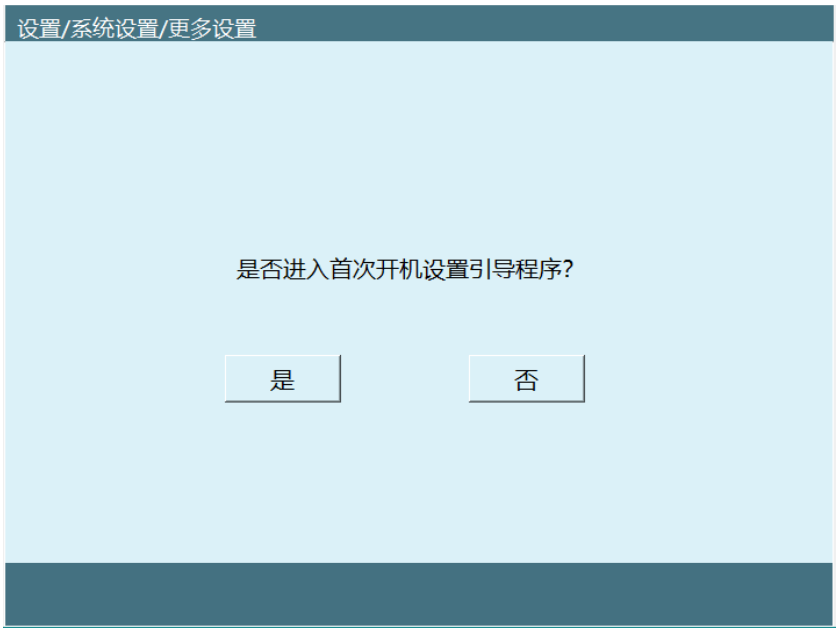
- 参加接线与检查的人员必须是具有相应技术的专业人员
- 产品必须可靠接地，接地电阻应小于 4 欧姆，不能使用中性线（零线）代替地线
- 接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果
- 与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
- 插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源
- 尽量避免信号线和电源线从同一管道穿过，应该距离 30mm 以上
- 信号线、编码器(PG) 反馈线请使用多股绞合线以及多芯绞合屏蔽线。 对于配线长度，指令输入线最长为 3m，PG 反馈线最长为 20m。编码线的信号线为一组双绞线、电源线线为一组双绞线、电池线为一组双绞线
- 请勿频繁 ON/OFF 电源。在需要反复地连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟内 1 次以下。由于在伺服单元的电源部分带有电容，如果频繁地 ON/OFF 会造成伺服单元内部的主电路元件性能下降。
- 确认控制系统供电开关电源功率，电压。保证控制器、示教盒和 IO 模块的电压不小于 50W，具体电源功率，看 IO 模块负载大小。
- 建议将伺服开关电源与控制器系统开关电源分开使用，防止出现伺服干扰控制系统情况。
- 控制系统与伺服连接网线需要使用超六类屏蔽网线。
- 如果一个轴对应一个伺服，则网线需要按照轴的顺序接。
- 请按照控制器—伺服—IO 板的顺序接线。

示教器转接盒接线定义图



第3章 新机器人配置步骤

- 当您拿到一套新的控制系统后，请首先配置好机器人个数、机器人类型、机器人伺服类型、外部轴类型、外部轴伺服类型与 IO 的型号，否则开机后将出现“无法连接伺服”的报错信息，并且伺服无法使用；
- 机器人个数、机器人类型、机器人伺服类型、外部轴类型、外部轴伺服类型与 IO 的型号请严格按照您的实际接线来进行配置。若确认已经严格按照实际接线，但还是出现“无法连接伺服”的报错信息，请联系我司技术支持人员，提供您所使用的伺服型号和 IO 型号。
- 当伺服类型与 IO 型号没有配置正确时，系统启动后需要等待一段时间才能使得控制器与示教器连接，所以此时开机后若示教器上方显示“连接断开”，此为正常现象
- 当使用一台新机器人时，我们建议您在“示教器与控制器已正常连接”的状态下，进入“设置-系统设置-其他设置”界面，打开配置向导，跟随配置向导完成机器人的各项参数配置。
- 当设置完机器人配置完成重启后，请先设置机器人参数、DH 参数、笛卡尔参数等机器人关键参数，再进行上电等操作。



若您需手动完成各项参数配置，而不使用配置向导，以下为完整的参数配置步骤：

1. 切换权限到“管理员”，默认密码为 123456；
2. 在“设置-机器人参数-从站配置”中进行机器人个数、机器人通讯周期、机器人类型、伺服型号的配置；（机器人型号请务必选择正确，否则会导致机器人无法正常运动！）

伺服列表显示当前控制器开机后读到的伺服个数型号，该界面可设置通讯周期。

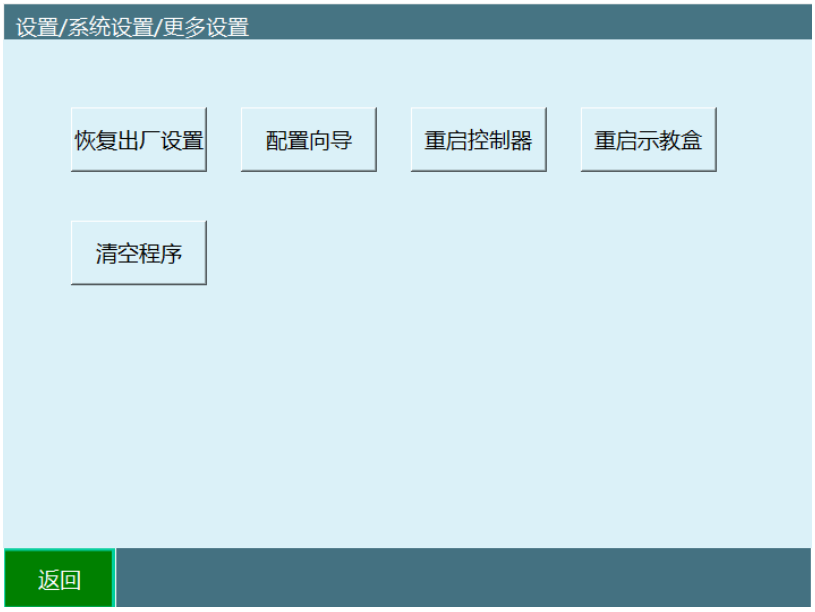
机器人伺服配置可以配置机器人个数、机器人类型、外部轴数目、伺服选择

从动轴设置，可设置从动轴个数、从动轴伺服

3. 在“设置-IO-IO 配置”中进行串口模拟 IO 类型、虚拟 IO 数量的配置，普通 EtherCAT IO 无需设置；

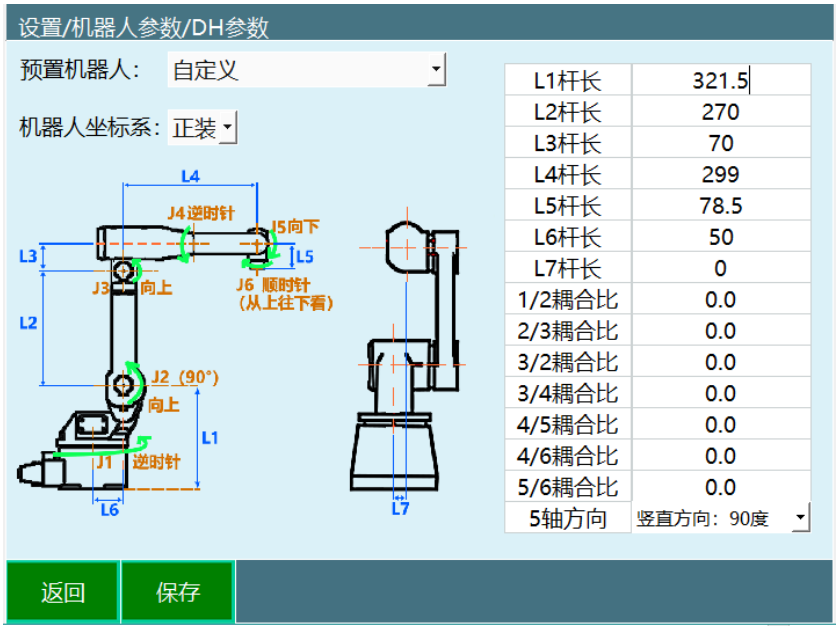
注：使用华太 IO 时，ENI 文件稍有不同

4. 重新启动系统 *（机器人配置修改后重启生效）*；



5. 在 DH 参数界面中，我们提供了预置机器人功能。如果该下拉列表中包含您所使用的机器人型号，您可以通过该功能快速、方便地设置好机器人的各项参数。

6. 机器人坐标系根据实际装配选择 *（倒装：直角坐标、工具坐标、用户坐标与正装操作习惯一致）*

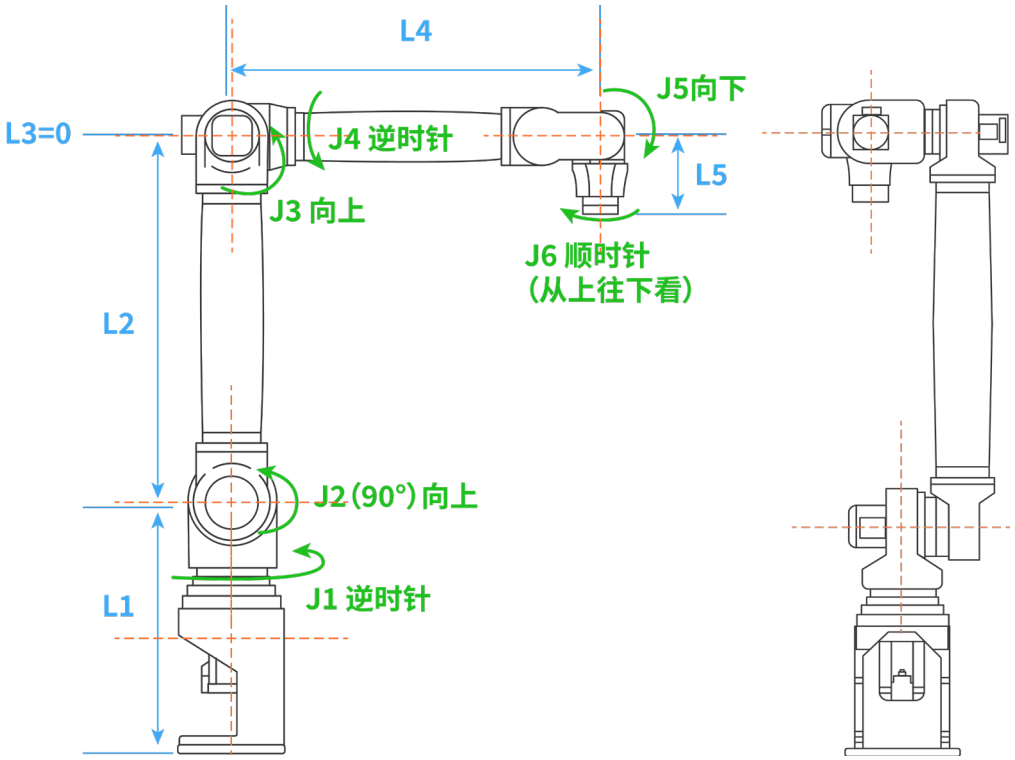


7. 点击 DH 参数界面中，左上角【预置机器人】，可以选择已经适配好的机器人型号，选择后该机器人的 DH 参数、关节参数将自动填入。

8. 选择了预置机器人后需要手动修改零点。

9. 若该选项中没有您的机器人，请按照以下步骤手动填写各参数；

10. 在“设置-机器人参数-关节参数”中填写各项参数，其中各关节限位设置为（-3000，3000）；*（请单独点动机器人每一个轴，查看机器人每一个轴的正方向是否正确！）*



机器人类型	轴	正方向
六轴	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	逆时针
	J5	向下
	J6	顺时针
四轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
	J3	向上
	J4	顺时针
四轴码垛	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	逆时针
四轴关节	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	向上
5 轴关节	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	逆时针
	J5	向下
二轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
三轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
	J3	向下
一轴	J1	逆时针

四轴 SCARA 异形	J1	向上
	J2	逆时针
	J3	逆时针
	J4	顺时针

11. 在“设置-机器人参数-零点位置”中设置机器人零点，机器人的零点位置若 5 轴垂直向下，请在 DH 参数界面中最后一行选择“五轴垂直”，若为水平则在 DH 参数界面中选择“五轴水平”；
12. 在“设置-机器人参数-关节参数”中将各轴关节限位根据实际作业环境进行设置；
13. 在“设置-机器人参数-关节参数”中按照机器人的实际参数进行填写，其中的加速度和减速度可以设置为最大正速度与最大反速度的 4-6 倍；
14. 检查笛卡尔参数、手动速度、运行参数几个界面的参数是否正确。

第4章 机器人的坐标系与轴操作

本章主要说明本操作系统的坐标系与轴操作的有关事项。

4.1 控制组与坐标系

4.1.1 坐标系

对本体进行轴操作时，其坐标系有以下几种形式，如下图所示。

- 关节坐标系：

单独运动机器人的各个关节轴。

- 直角坐标系：

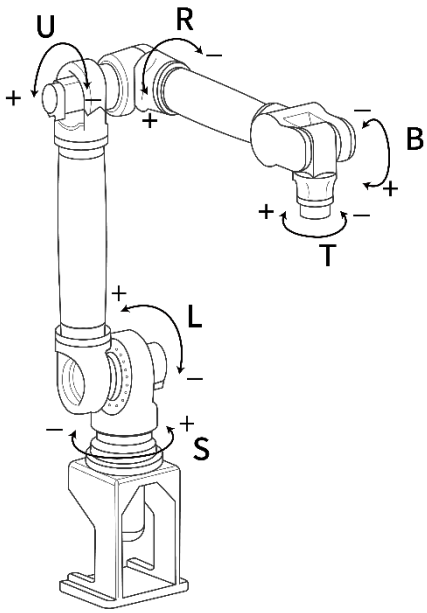
机器人前端沿基座的 X 轴、Y 轴、Z 轴平行运动。A、B、C 分别为绕 X、Y、Z 轴转动。本系统使用的欧拉角顺序为 X'Y'Z'，固定角顺序为 ZYX。

- 工具坐标系：

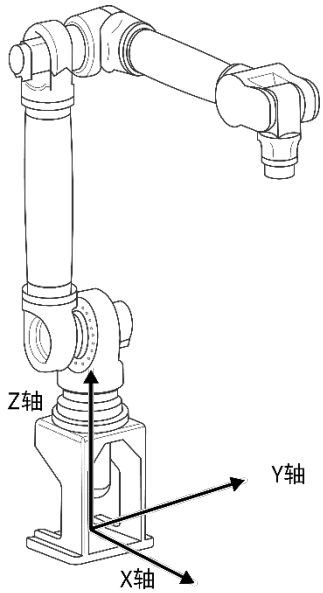
工具坐标系把机器人腕部工具的有效方向作为 Z 轴，把坐标系原点定义在工具的尖端点，本体尖端点根据坐标平行运动。TA、TB、TC 分别为绕 TX、TY、TZ 轴转动。

- 用户坐标系：

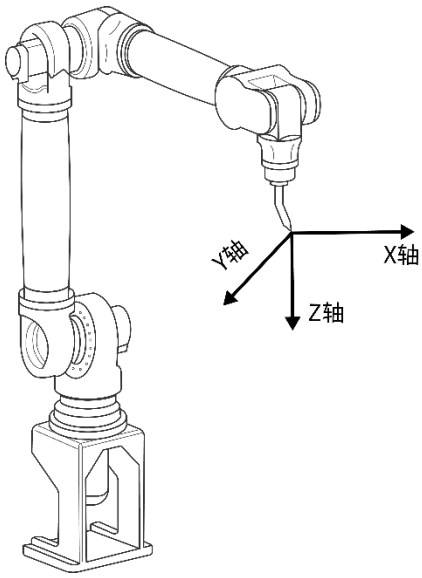
XYZ 直角坐标在任意位置定义。本体尖端点根据坐标平行运动。



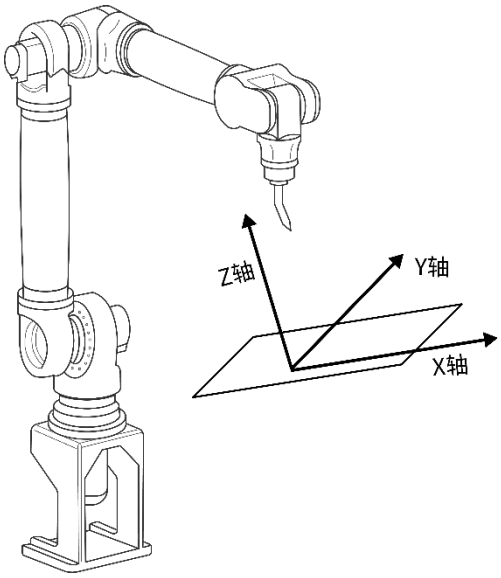
关节坐标系



直角坐标系



工具坐标系



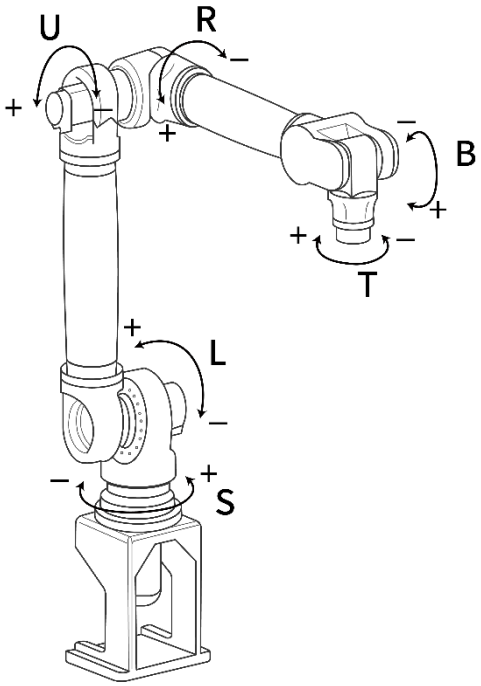
用户坐标系

坐标系与轴操作

4.1.2 关节坐标系

在关节坐标系，机器人各个轴可单独动作。

当按下机器人没有的轴操作键时，不做任何动作。



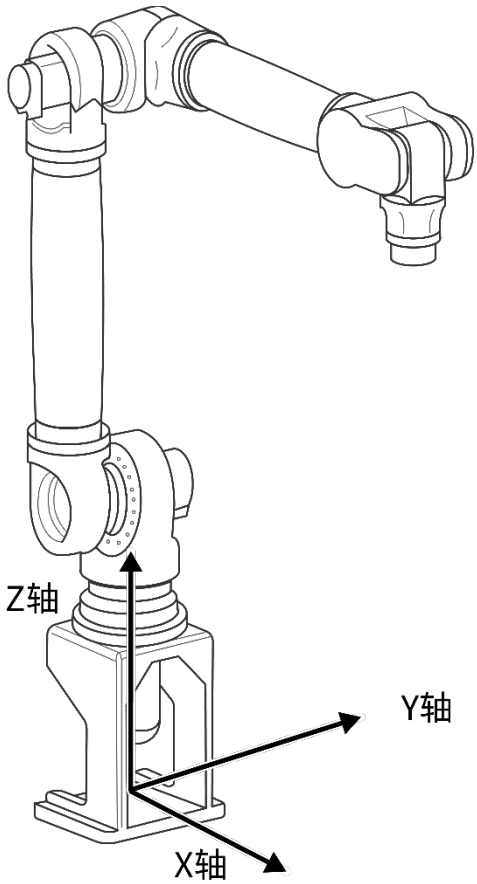
4.1.2.1 关节坐标系的轴操作

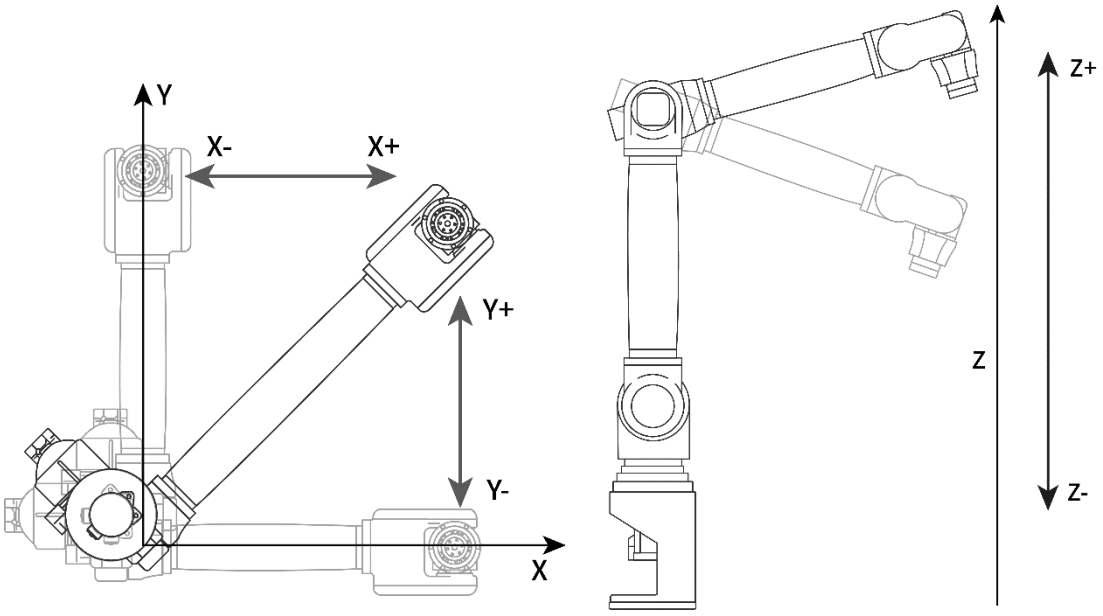
轴名称		轴操作	动作
基本轴	S 轴	S+/S-	本体左右旋转
	L 轴	L+/L-	下臂前后运动

	U 轴	U+/U-	上臂上下运动
腕部轴	R 轴	R+/R-	手腕旋转
	B 轴	B+/B-	手腕上下运动
	T 轴	T+/T-	手腕旋转

4.1.3 直角坐标系

机器人在直角坐标系，与本体轴 X、Y、Z 轴平行运动，如下图所示。





4.1.3.1 直角坐标系的轴操作

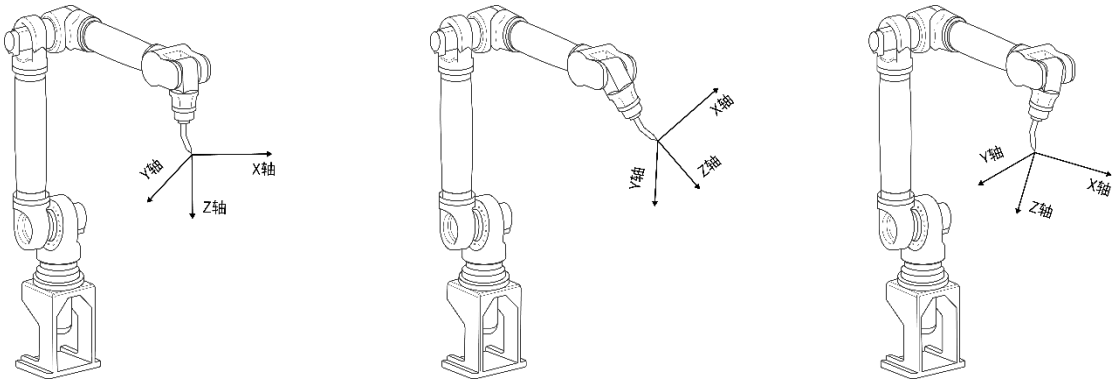
轴名称		轴操作	动作
基本轴	X 轴	X+/X-	沿 X 轴平行移动
	Y 轴	Y+/Y-	沿 Y 轴平行移动
	Z 轴	Z+/Z-	沿 Z 轴平行移动
姿态轴	A 轴	A+/A-	绕 X 轴旋转
	B 轴	B+/B-	绕 Y 轴旋转
	C 轴	C+/C-	绕 Z 轴旋转

4.1.4 工具坐标系

在工具坐标系，机器人沿定义在工具尖端点的 X、Z、Y 轴平行运动。

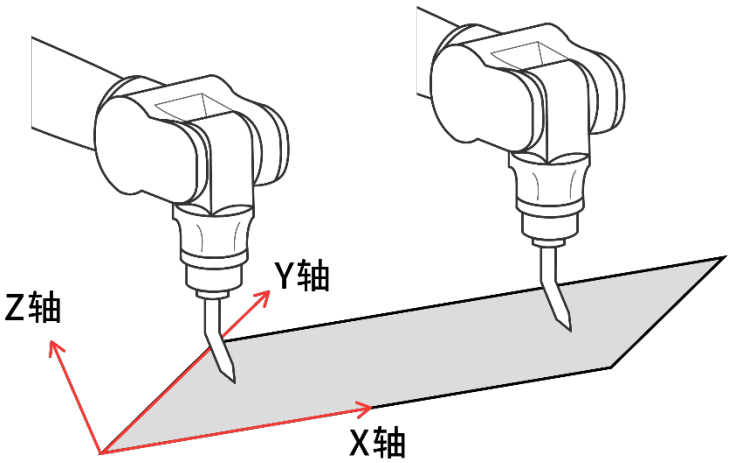
工具坐标把安装在机器人腕部法兰盘上的工具有效方向作为 Z 轴，把坐标定义在工具尖端点。

为此，工具坐标轴的方向随腕部的动作而变化。如下图所示。



工具坐标的运动不受机器人位置或姿势的变化影响，主要以工具的有效方向为基准进行运动。

所以，工具坐标运动最适合在工具姿势始终与工件保持不变、平行移动的应用中使用。如下图所示。

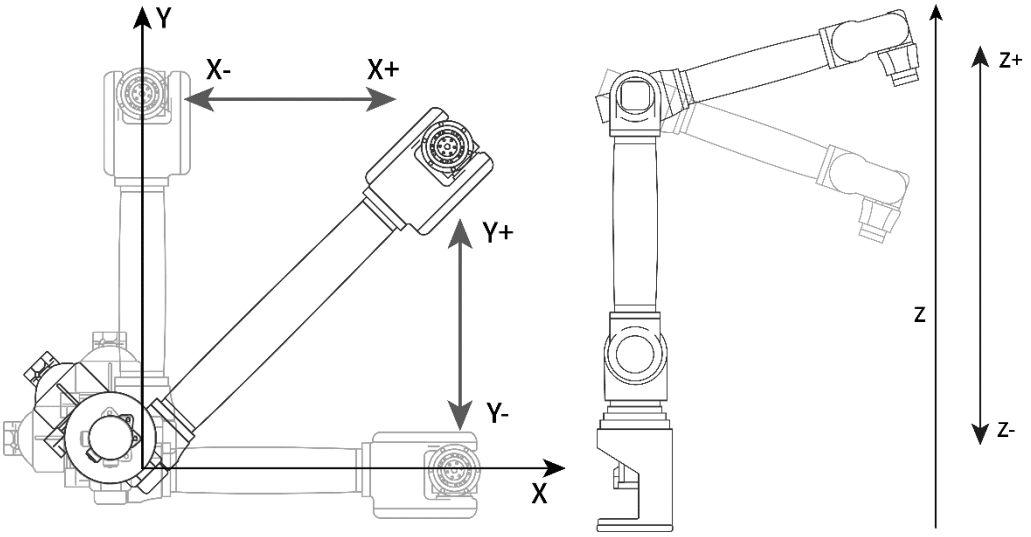


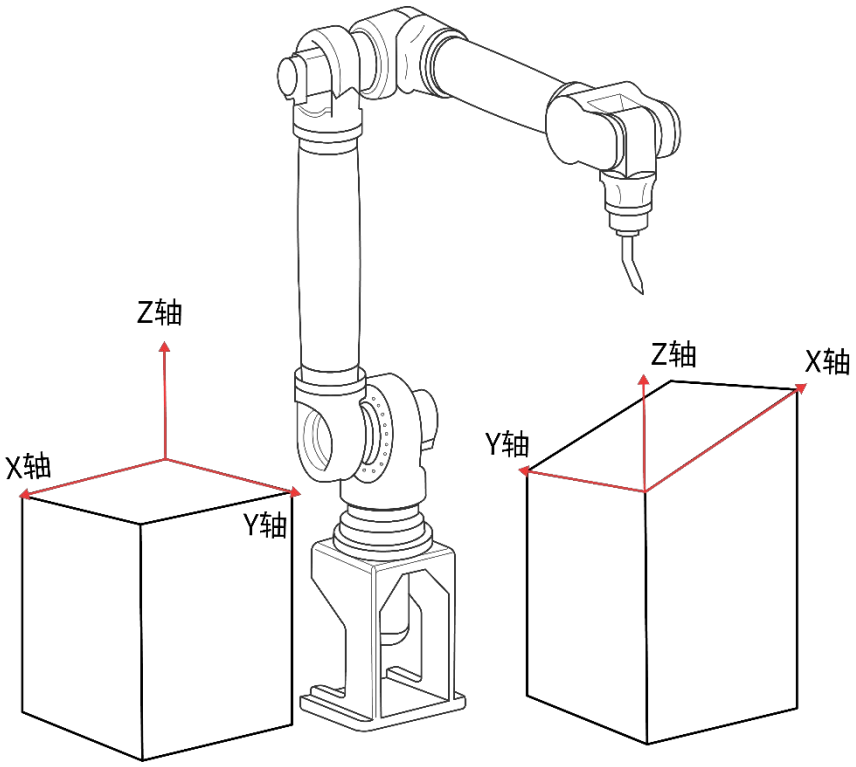
4.1.4.1 工具坐标系的轴操作

轴名称		轴操作	动作
基本轴	TX 轴	TX+/TX-	沿 TX 轴平行移动
	TY 轴	TY+/TY-	沿 TY 轴平行移动
	TZ 轴	TZ+/TZ-	沿 TZ 轴平行移动
姿态轴	TA 轴	TA+/TA-	绕 TX 轴旋转
	TB 轴	TB+/TB-	绕 TY 轴旋转
	TC 轴	TC+/TC-	绕 TZ 轴旋转

4.1.5 用户坐标系

在用户坐标系，在机器人动作范围的任意位置，设定任意角度的 X、Y、Z 轴，机器人与设定的这些轴平行移动。如下图所示。





4.1.5.1 用户坐标系的轴操作

轴名称		轴操作	动作
基本轴	UX 轴	UX+/UX-	沿 UX 轴平行移动
	UY 轴	UY+/UY-	沿 UY 轴平行移动
	UZ 轴	UZ+/UZ-	沿 UZ 轴平行移动
姿态轴	UA 轴	UA+/UA-	绕 UX 轴旋转
	UB 轴	UB+/UB-	绕 UY 轴旋转
	UC 轴	UC+/UC-	绕 UZ 轴旋转

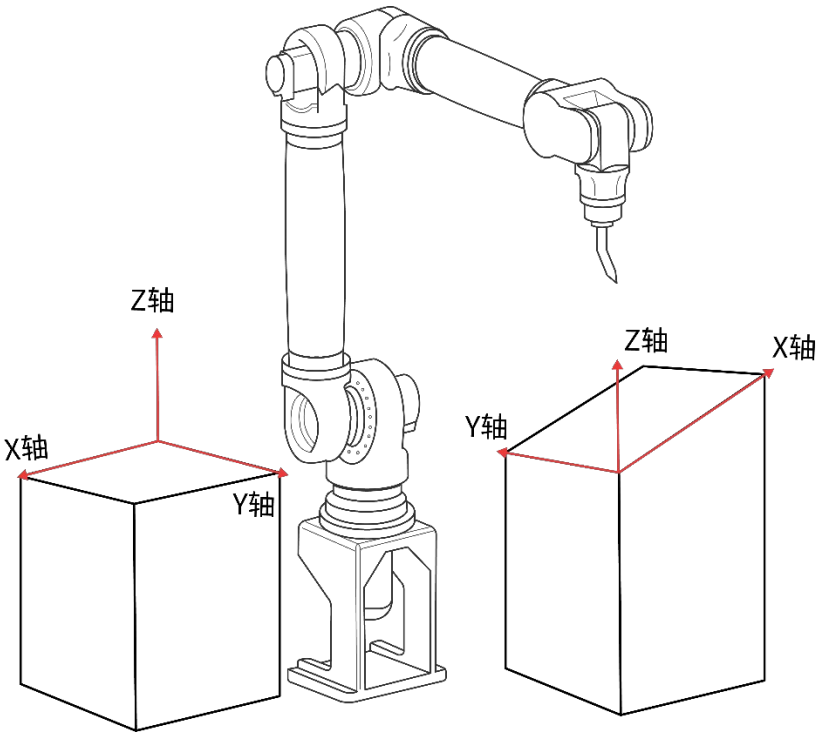
4.1.5.2 用户坐标系的使用举例

通过用户坐标的使用，可使各种示教操作更为简单。

以下通过几个例子加以说明。

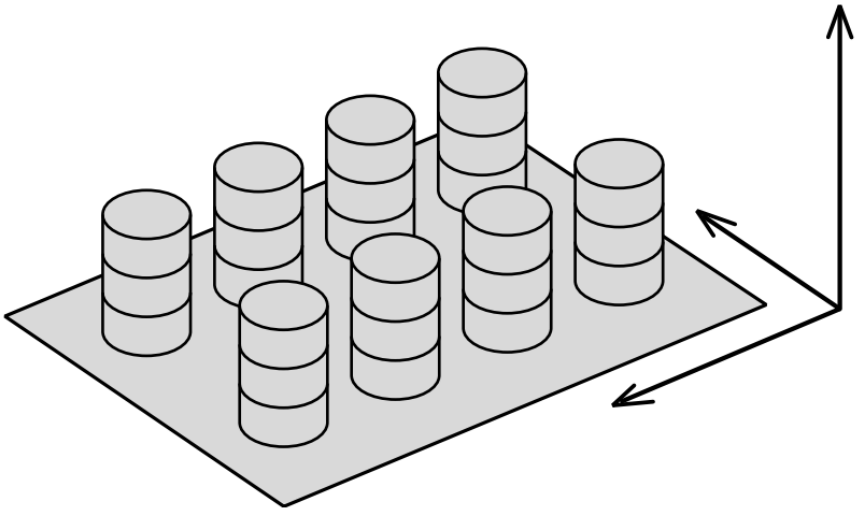
有多个夹具台时：

若使用各夹具台设定的用户坐标，可使手动操作更为简单。



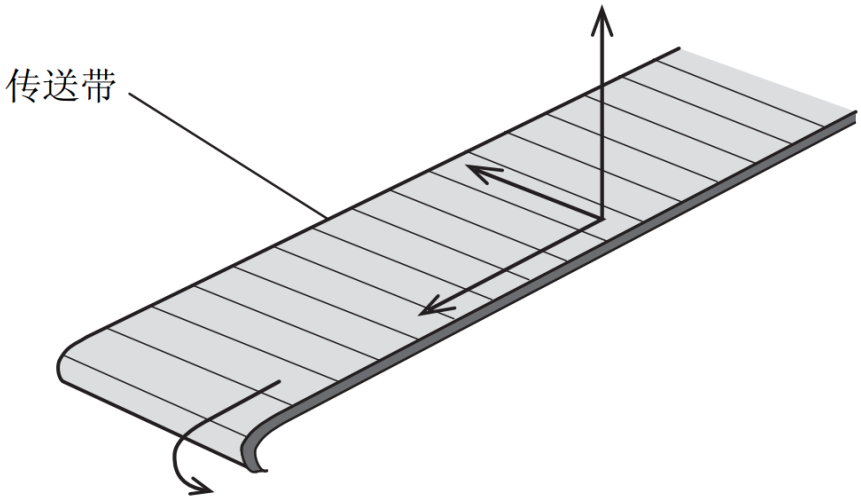
当从事排列、码放作业时：

若将用户坐标设定在托盘上，那么设定平行移动时的位移增加值，就变得更为简单。



与传送带同步运行时：

指定传送带的运动方向。



4.2 外部轴

使用外部轴按钮切换到外部轴后可以进行点动示教外部轴；外部轴仅支持关节点动。

轴名称	轴操作	动作
O1 轴	J1+/J1-	外部轴 1 轴旋转运动
O2 轴	J2+/J2-	外部轴 2 轴旋转运动
O3 轴	J3+/J3-	外部轴 3 轴旋转运动
O4 轴	J4+/J4-	外部轴 4 轴旋转运动
O5 轴	J5+/J5-	外部轴 5 轴旋转运动

第5章 示教器按键与界面简介

5.1 T20 示教器物理按键

左侧

	切换到用户界面
	切换到设置界面
	切换到变量界面
	切换到工程界面
	切换到程序界面
	切换当前示教使用的坐标系
	切换到日志界面

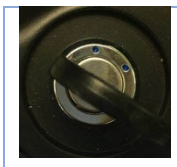
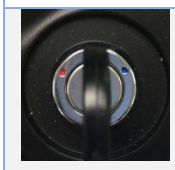
下侧

	伺服报错后清错。（仅在示教模式下有效）
	预留
	切换当前伺服状态
	切换当前机器人。（仅多机模式时可用）
	在当前机器人与外部轴之间切换。（仅在有外部轴时可用）
	切换示教模式下单步运行程序时为顺序执行还是逆序执行。
	在示教模式下单步运行程序。
	降低示教或运行速度。
	增大示教或运行速度。

右侧

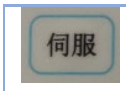
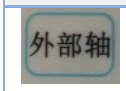
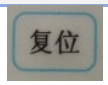
	运行模式下暂停程序
	运行模式下开始程序
	示教时对应轴负方向运行
	示教时对应轴正方向运行
	回到零点

钥匙开关

	**左边，切换到示教模式**
	中间，切换到运行模式
	右边，切换到远程模式

5.2 T30 示教器物理按键

左侧

	切换当前伺服状态
	切换当前机器人。（仅多机模式时可用）
	在当前机器人与外部轴之间切换。（仅在有外部轴时可用）
	回零点按键
	回复位点按键
	伺服报错后清错。（仅在示教模式下有效）

	预留

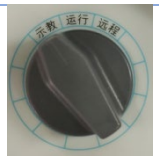
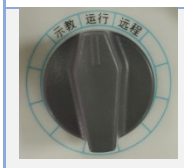
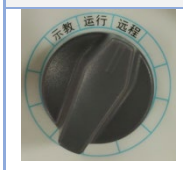
下侧

	切换示教模式下单步运行程序时为顺序执行还是逆序执行。
	在示教模式下单步运行程序。
	降低示教或运行速度。
	增大示教或运行速度。
	切换工具手（预留）
	切换示教模式下单步运行程序时为顺序执行还是逆序执行。

右侧

	运行模式下暂停程序
	运行模式下开始程序
	示教时对应轴负方向运行
	示教时对应轴正方向运行

钥匙开关

	左边，切换到示教模式
	中间，切换到运行模式
	右边，切换到远程模式

急停按钮

	按下急停

滚轮旋钮

	程序界面选转切换上一行、下一行

5.3 操作系统简介

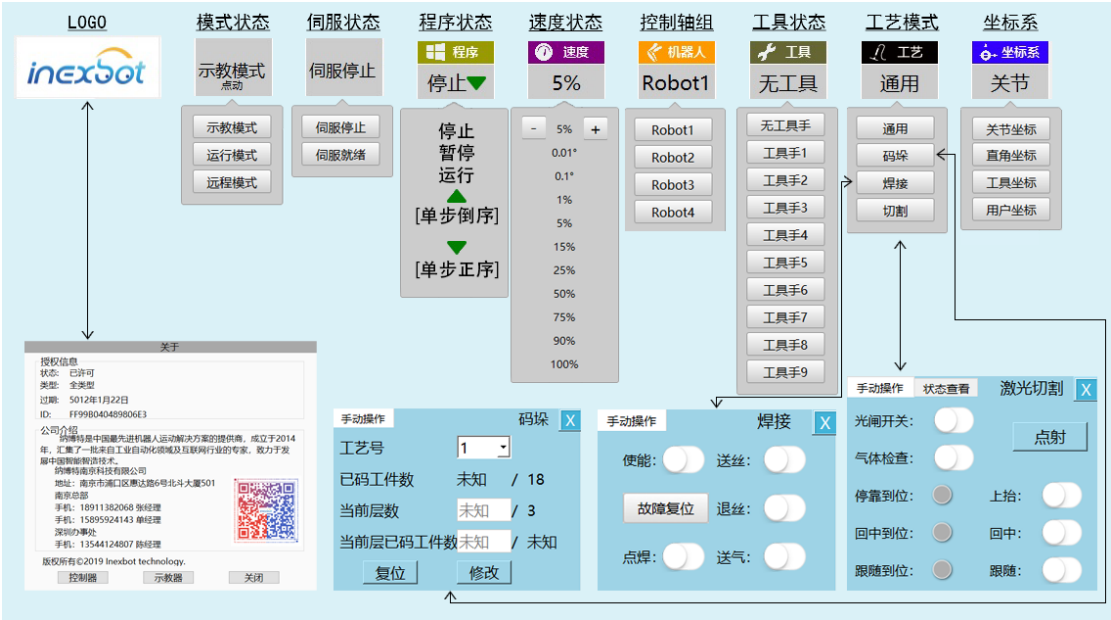
5.3.1 基本说明

本节主要对程序界面各个部分进行 概述。程序左侧为功能键其他功能如表

管理员	打开管理员/技术员/操作员切换界面
设置	打开机器人功能设置界面
工艺	打开机器人工艺选择界面
X=/变量	打开机器人变量设置界面
状态	打开机器人状态查看界面
工程	打开工程预览界面
程序	打开程序指令界面
日志	打开报错日志界面
监控	打开机器人监控显示界面
12:30 星期四 2016/08/30	日期和时间显示

5.3.2 状态介绍

程序顶部为状态栏，显示机器人的各个状态。



模式状态 通过旋转【模式选择钥匙】来切换，分别有示教模式、远程模式、运行模式。

伺服状态 启动程序后按下【Mot】按键来从“伺服停止”状态切换到“伺服就绪”状态。

当在示教模式按下【 DEADMAN】按键或在“再现模式”或“循环模式”运行程序时，伺服状态切换为“伺服运行”状态。

程序状态 程序的运行状态，当在“示教模式”以 STEP 单步运行或在“再现模式”、“循环模式”下运行程序时，程序状态切换为“运行”状态

点动速度 通过按下示教器底部的【V-】、【V+】来增大或减小点动速度

速度增大：按动示教器底部的【V+】(速度增加)按钮，每按一次，点动速度按以下顺序变化：微动 1%→微动 2%→低 5%→低 10%—中 25%→中 50%→高 75%高 100%

速度减小：按动示教盒底部的【V】(速度减小)按钮，每按一次，点动速度按以下顺序变化：高 100%→高 75%→中 50%→中 25%低 10%→低 5%→微动 2%微动 1%

机器人状态 通过按下示教器底部的【Rob】按键来切换。

分别为“ Robot a”和“ Robot b”两个状态。

工具状态 通过按下示教器底部的【Jog】按键来切换。

分别为“工具 1”、“工具 2”、“工具 3” 、“工具 4” 、“工具 5” 、“工具 6” 、“工具 7” 、“工具 8” 、“工具 9”三个状态。

工艺模式 【示教状态下】通过通过手动来切换。

分别为“通用”、“焊接”、“码垛”、“激光切割”四个状态。

坐标系 通过按下示教器左侧的【坐标系切换】按键来切换。

分别有“关节坐标系”、“直角坐标系”、“工具坐标系”、“用户坐标系”四种坐标系。

5.4 界面介绍

5.4.1 主页

程序开启后首先进入的便是“主页”界面。

主页界面

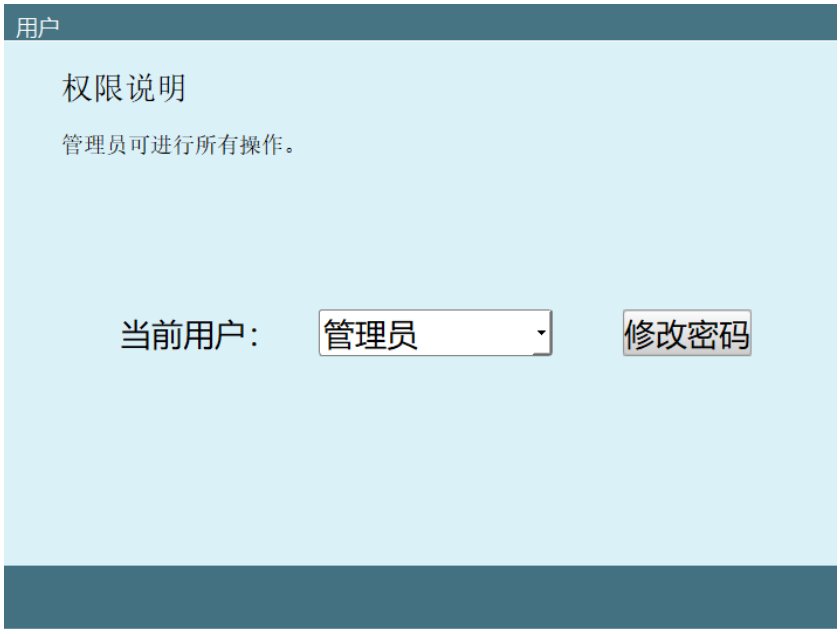
5.4.2 用户

系统内包含了三个用户角色，即“操作员”“技术员”“管理员”

若要变更为不同用户，请点击当前用户后的下拉 当前用户: 管理员 框，点击操作区的相应用户按钮并输入密码(操作员不需密码)

5.4.2.1 管理员界面

管理员为权限最高的用户，可以进行所有操作。



管理员界面

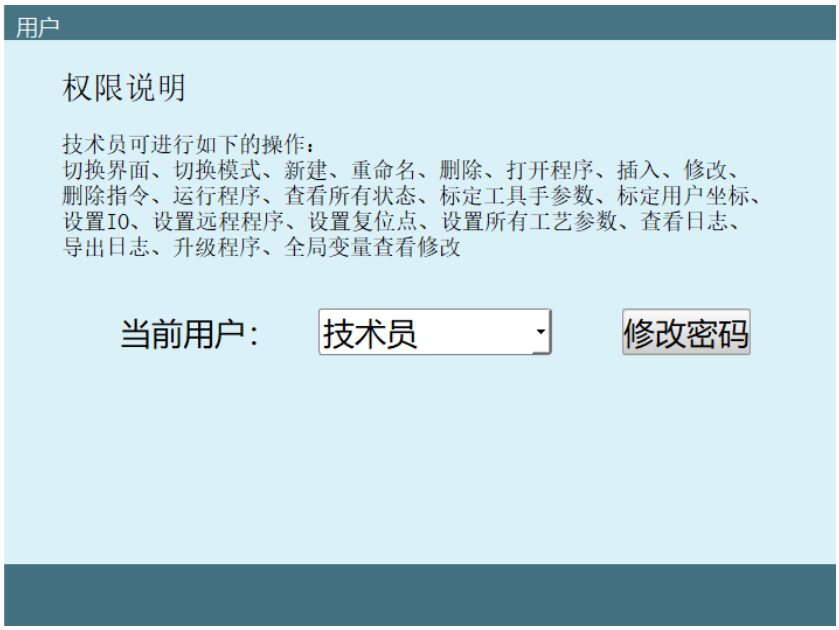
若要变更用户，请点击切， 当前用户: 管理员 选择其他用户。输入密码(操作员不需密码)，登陆即可。

如若修改技术员与管理员密码，点击右下角按钮进行修改。

5.4.2.2 技术员操作界面

技术员可进行如下的操作：

切换界面；切换模式；新建、重命名、删除、打开程序；插入、修改、删除指令；运行程序；查看所有状态；标定工具手参数；标定用户坐标；设置 IO；设置远程程序；设置复位点；设置所有工艺参数；查看日志；导出日志；升级程序。



技术员界面

若变更用户，点击，选 当前用户： 技术员 择其他用户。输入密码(操作员除外)，登录即可。

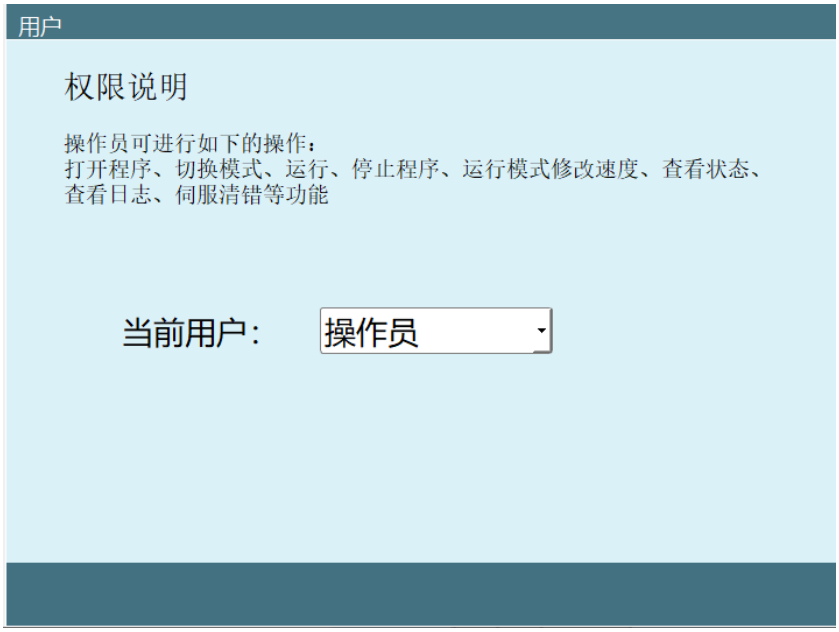
若修改密码，点击右下角按钮进行修改。

5.4.2.3 操作员界面

操作员可以进行如下操作：

切换界面；切换模式；打开程序；运行程序；查看所有状态；查看日志；导出日志。

若变更用户，点击选 当前用户： 操作员 择其他用户。输入密码，登录即可。



操作员界面

5.4.3 设置

●主界面

设置界面内包含了“工具手标定”、“用户坐标标定”、“系统设置”、“远程程序设置”、“复位点设置”、“IO”、“机器人参数”、“外部轴参数”、“人机协作”、“modbus 参数”、“后台任务”、“网络设置”、“数据上传”、“程序自启动”、“操作参数”15 个界面。若要进入这 15 个界面，请在设置界面的主内容区中选中相应的图标。

设置界面

5.4.3.1 工具手标定

工具校验的主界面包含了绕各轴偏移的参数设置

工具手标定

●操作区

点击底部操作区的【七点标定】按钮，可以打开“七点标定”界面。

点击底部操作区的【二十点点标定】按钮，可以打开“二十点点标定”界面。

点击底部操作区的【返回】按钮，可以返回“设置”界面

5.4.3.1.1 七点标定界面

每一个位置对应的工具状态和操作按钮。点击每一个位置对应的【标定】按钮，可以将当前位置的工具状态改变为“已标定”。

七点标定界面

●操作区

点击底部操作区的【演示】按钮，可以打开“演示”界面，讲解如何进行工具标定。

点击底部操作区的【返回】按钮，可以返回“工具标定”主界面

5.4.3.1.2二十点标定界面

每一个位置对应的工具状态和操作按钮。点击每一个位置对应的【标定】按钮，可以将当前位置的工具状态改变为“已标定”。最后点击【计算】，则标定成功，

二十点标定

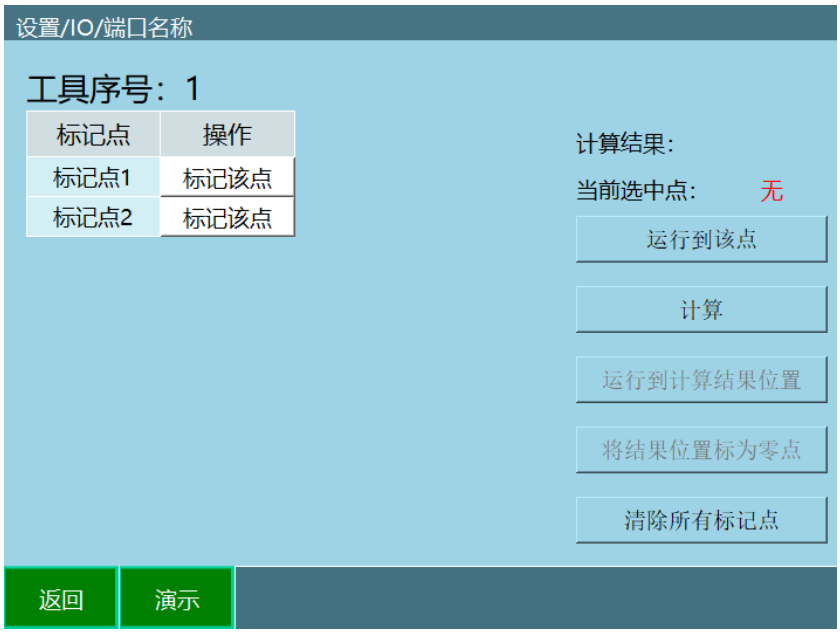
●操作区

点击底部操作区的【演示】按钮，可以打开“演示”界面，讲解如何进行工具标定。

点击底部操作区的【返回】按钮，可以返回“工具标定”主界面。

5.4.3.1.3二点标定界面

尖对尖，标定任意两个点，计算结果为-1 则标定失败，结果为 0 则标定成功。



5.4.4 用户坐标标定

用户坐标的主界面包含了绕各轴位置的参数设置，

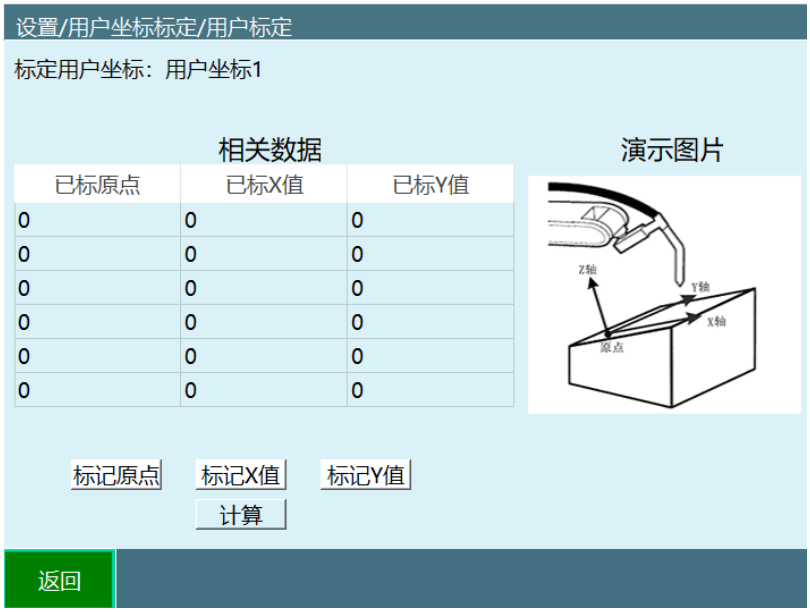
用户坐标标定

●操作区

点击底部操作区的【用户标定】按钮，可以打开“用户标定”界面

点击底部操作区的【返回】按钮，可以返回“设置”界面

用户标定界面：每一个位置对应的工具状态和操作按钮。点击每一个位置对应的【标记】按钮，可以将当前位置的工具状态改变为“已标记”。点击【计算】按钮，可以将当前位置的位置状态确定为“已计算”。



用户标定界面

●操作区

点击底部操作区的【返回】按钮，可以返回“用户标定”主界面。

5.4.5 系统设置

系统设置界面包含控制机器人系统设置的修改。其中包括“版本升级”、“时间设置”、“ip 设置”、“导出程序”、“导入程序”、“一键备份系统”、“修改示教盒配置”、“导出控制器配置”、“导入控制器配置” 、“导出日志” 、“数据库升级”、“更多设置”等的操作。

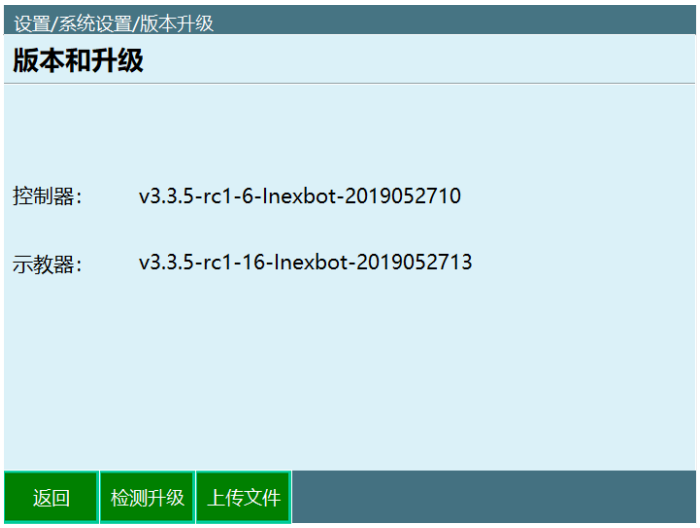
系统设置

●操作区

点击底部【返回】按钮，可以返回到“设置”界面。

5.4.5.1 版本升级

在操作面板窗口中可以方便的查看控制器版本和示教盒的版本情况和进行版本的检测升级的操作，如



版本升级

●操作区

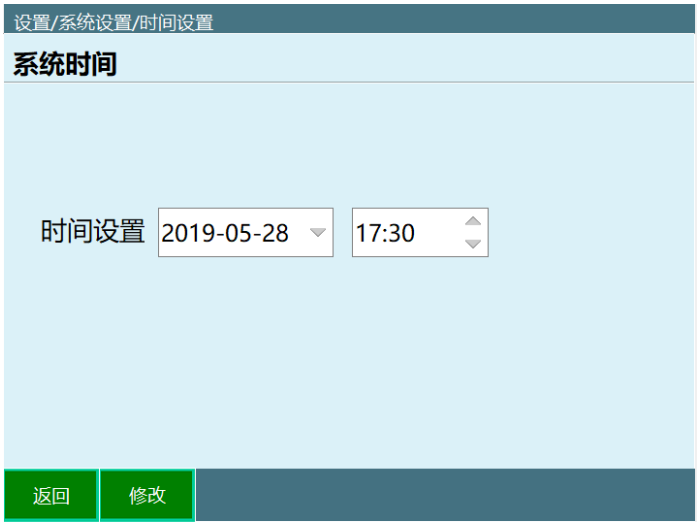
点击底部的【检测升级】按钮，插入 U 盘，可以进行机器人的版本升级。

点击底部的【上传文件】按钮，插入 U 盘，需上传的文件放到 upgrade 文件夹下，可上传 eni 等文件。

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“系统设置”界面。

5.4.5.2 时间设置

在操作面板窗口中可以方便的查看系统时间和进行系统时间的修改，如



时间设置

●操作区

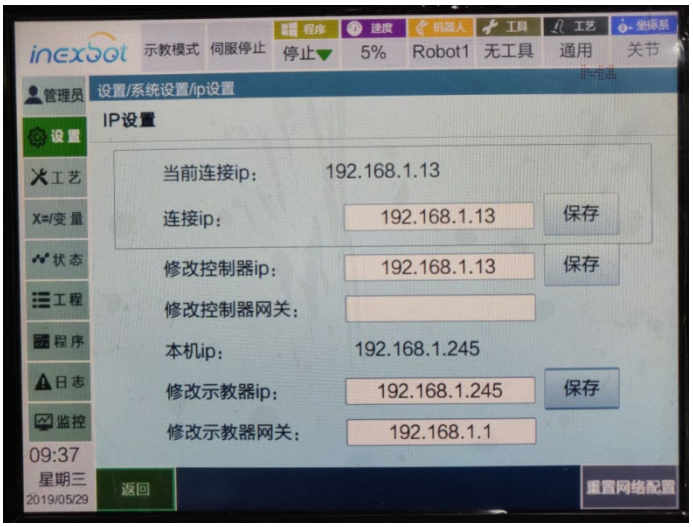
点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人的系统时间，日期的修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“系统设置”界面。

5.4.5.3IP 设置

在操作面板窗口中可以方便的查看系统

当前连接的 ip、连接 ip、修改控制器 ip、修改控制器网关、本机 ip、修改示教盒 ip、修改示教器网关。



ip 设置

●操作区

点击右侧的【修改】按钮，可以进行机器人 ip 设置的修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“系统设置”界面。

5.4.5.4导出程序

点击

【导出程序】按钮，在插入 U 盘下，可以导出程序。

5.4.5.5 导入程序

点击

【导入程序】按钮，在插入 U 盘下，可以导入程序。

5.4.5.6 一键备份系统

点击

【一键备份系统】按钮，在插入 U 盘下，可以一键备份系统。

5.4.5.7 修改示教器配置

点击

【修改示教盒配置】按钮，在插入 U 盘下，可以修改示教盒配置。

5.4.5.8 导出控制器配置

点击

【导出控制器配置】按钮，在插入 U 盘下，可以导出控制器配置。

5.4.5.9 导入控制器配置

点击

【导入控制器配置】按钮，在插入 U 盘下，可以导入控制器配置。

5.4.5.10 导出日志

点击

【导出日志】按钮，在插入 U 盘下，可以导出控制器、示教盒日志。

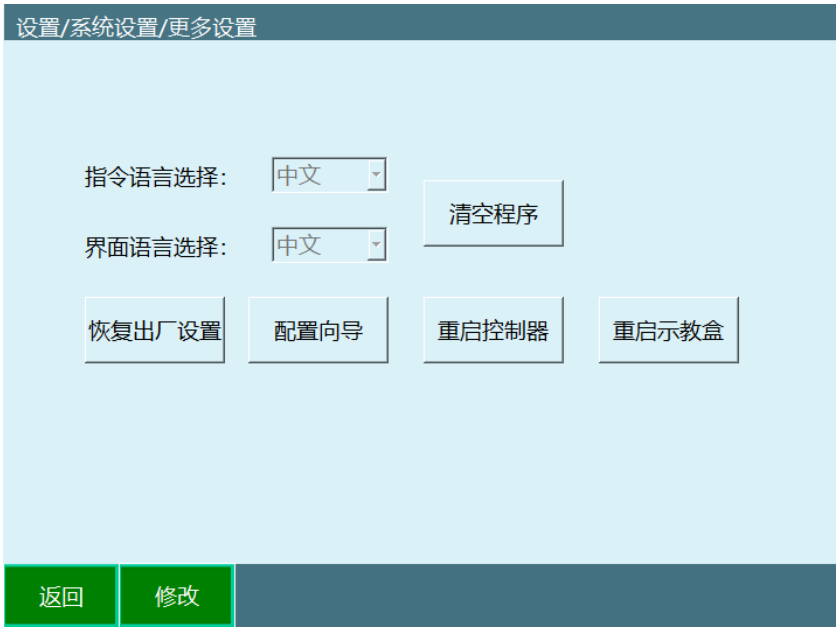
5.4.5.11 数据库升级

点击

【数据库升级】按钮，在插入 U 盘下，可以导出控制器、示教盒日志。

5.4.5.12 更多设置

打开【更多设置】。



更多设置界面

点击【修改】，指令语言中则可以用中英文两种语言切换

界面语言选择则可以用中英文显示界面

工艺选择则可以切换通用工艺和专用工艺

是否禁止使用机器人回零按键打开可以禁用回零按键

●操作区

点击底部【返回】按钮，则可以返回到【系统设置】界面

5.4.5.12.1 恢复出厂设置

点击【恢复出厂设置】，机器人关键参数和程序都会被清除

5.4.5.12.2 配置向导

点击【配置向导】，则可以回到【设置】-【机器人参数】-【机器人配置】/IO 设置

5.4.5.12.3 重启控制器

点击【重启控制器】，重启控制器

5.4.5.12.4 重启示教盒

点击【重启示教盒】，重启示教器

5.4.5.12.5 清空程序

点击【清空程序】，清空所有的程序

5.4.6 远程程序设置

远程程序设置界面用来设置在远程模式下触摸屏或 I/O 控制设备运行的程序。

远程程序设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“设置”按钮。

点击底部的【修改】按钮，可以修改运行程序参数。

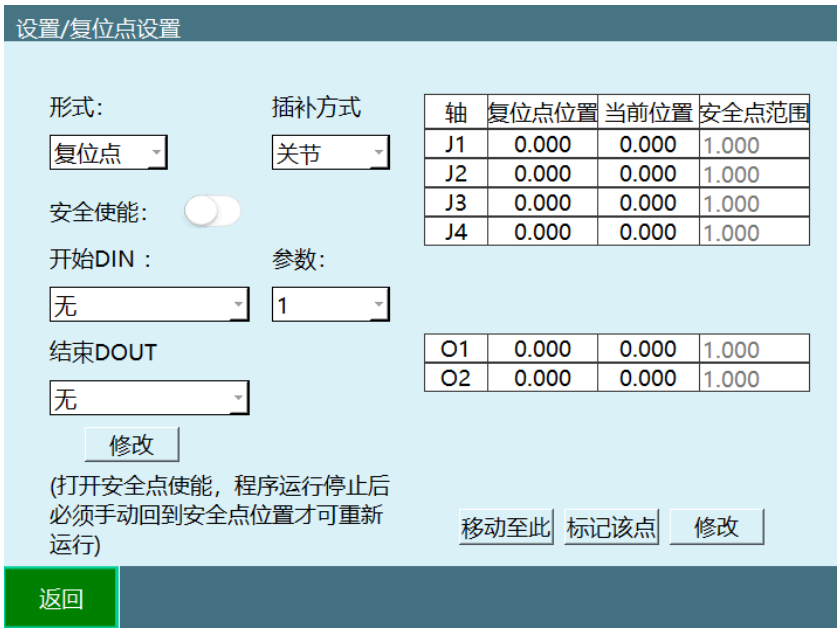
点击【选择程序】按钮，可以选择远程需要运行的程序。

点击【运行次数】下的输入框，可以设置程序运行次数。

点击【取消】按钮，可以取消选中。

5.4.7 复位点设置

通过 IO 可以控制回复位点或运行复位程序。



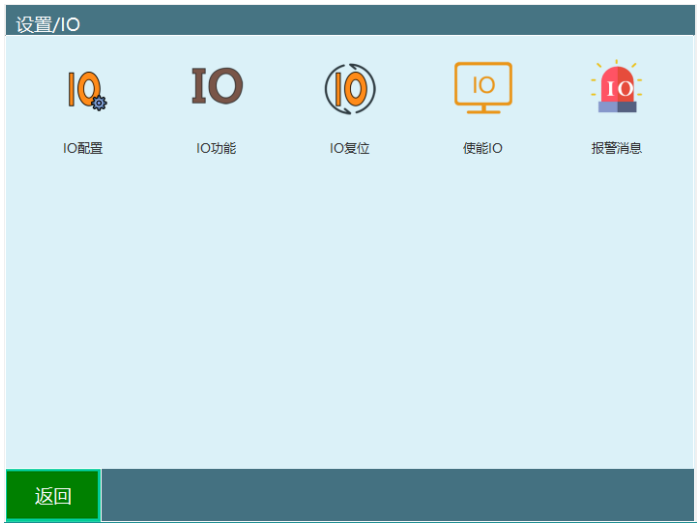
复位点设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“设置”界面。

5.4.8 IO

IO 主界面包含了“IO 配置”、“IO 功能”、“IO 复位”、“使能 IO”、“报警消息”。



IO

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“设置”界面。

5.4.8.1 IO 配置

IO 配置界面包含了“串口类型”、“串口 IO”、“EthercatIO”的设置。如图。

IO 配置

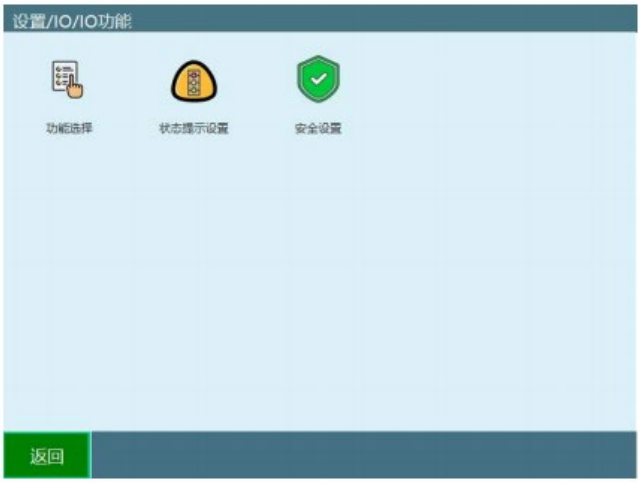
●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“外设设置”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改其中 IO 类型等数据。

5.4.8.2 IO 功能

【IO 功能】包含【功能选择】、【状态提示设置】、【安全设置】。



5.4.8.2.1功能选择

【功能选择】界面包含了“启动”、“停止”、“暂停”等程序设置区域来设置 IO 设备的功能。

功能	DIN序号	参数	备注
启动	无	0	机器人1启动
停止	无	0	机器人1停止
暂停	无	0	机器人1暂停
清除报警	无	0	清除机器人1伺服错误
预约即启动	无	关	预约IO后将自动启动运行
I/O程序1	无	0	设置程序
I/O程序2	无	0	设置程序
I/O程序3	无	0	设置程序
I/O程序4	无	0	设置程序
I/O程序5	无	0	设置程序

IO 功能

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人 IO 功能的修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.8.2.2状态提示设置

状态提示设置界面包含了“开机提示”、“Robor 运行状态”、“报错提示”的 IO 设置。如图，详见、

状态提示设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“IO”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改其中提示状态的 IO 序号。

5.4.8.2.3安全设置

界面包含了“紧急停止”、“安全光幕”的功能、IO 设置等如图所示。

安全设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“IO”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改安全设置中的相关参数。

5.4.8.3IO 复位

IO 复位界面包含 IO 复位、切模式停止、程序报错停止。如图

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“外设设置”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改其中 IO 端口。

5.4.8.3.1IO 复位：远程模式下使用 IO 进行机器人复位时生效

5.4.8.3.2切模式复位：运行过程中切换模式时生效

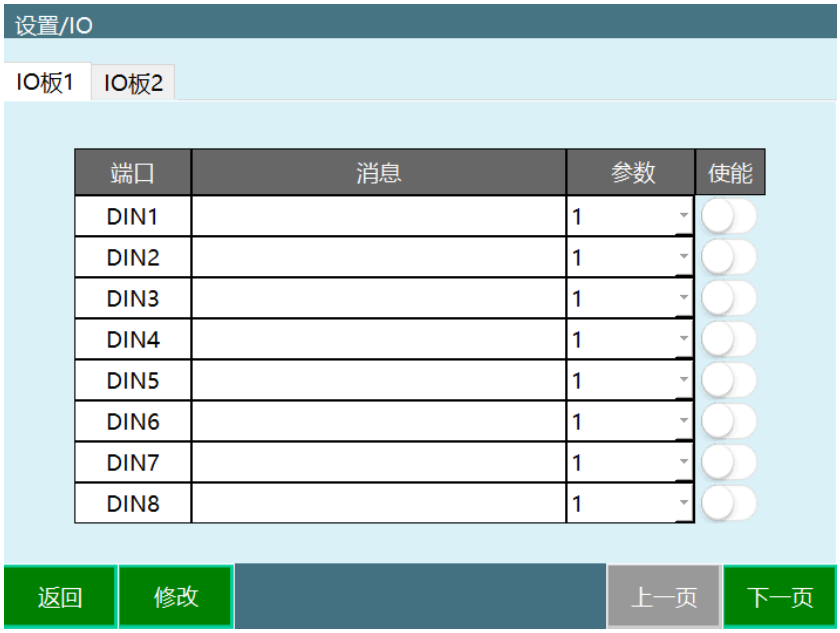
5.4.8.3.3程序报错复位：运行过程中机器人报错时生效

5.4.8.4 使能 IO

该功能使用 IO 连接使能键，使用该功能后示教盒原装的使能键失效。

5.4.8.5 报警消息

自定义 IO 信号触发消息，消息以小白条的形式弹出。



5.4.8.6 端口名称

自定义 IO 端口名称。

5.4.9 机器人参数

机器人参数主界面包含了“机器人范围”、“零点位置”、“DH 参数”、“关节参数”、“笛卡尔参数”、“点动速度”、“运动参数”、“从站配置”、“伺服参数”、“NP 参数”、“干涉区范围”、“跟随误差”操作。

机器人参数

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“设置”界面。

5.4.9.1 机器人范围

机器人范围设置界面包含了各轴范围设置参数。如图

机器人范围设置界面

●操作区

点击底部的【范围标定】按钮，可以进行机器人 XYZ 三轴的范围标定

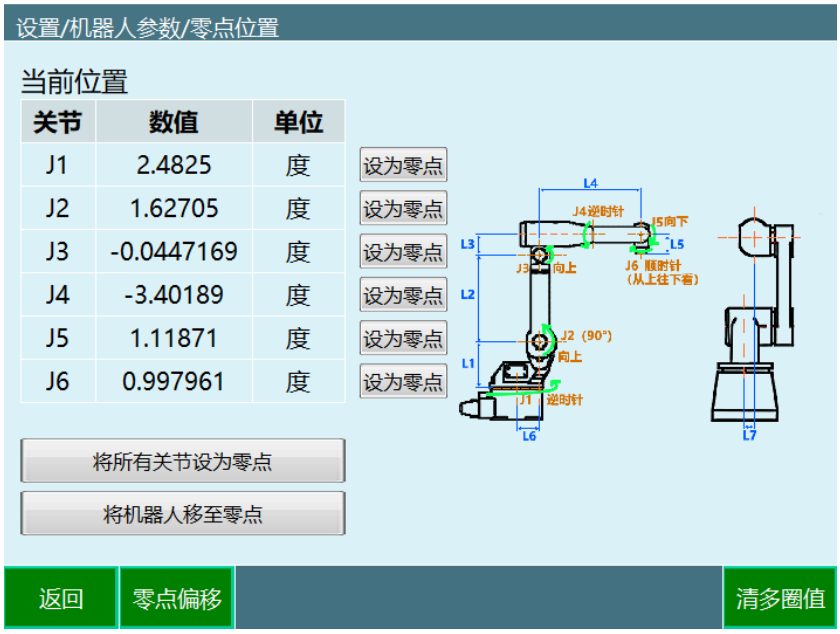
底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面

5.4.9.1.1范围标定

5.4.9.2 **零点位置**

5.4.9.2.1零点标定

零点位置界面包含了各关节当前位置坐标和当前零点位置的坐标。

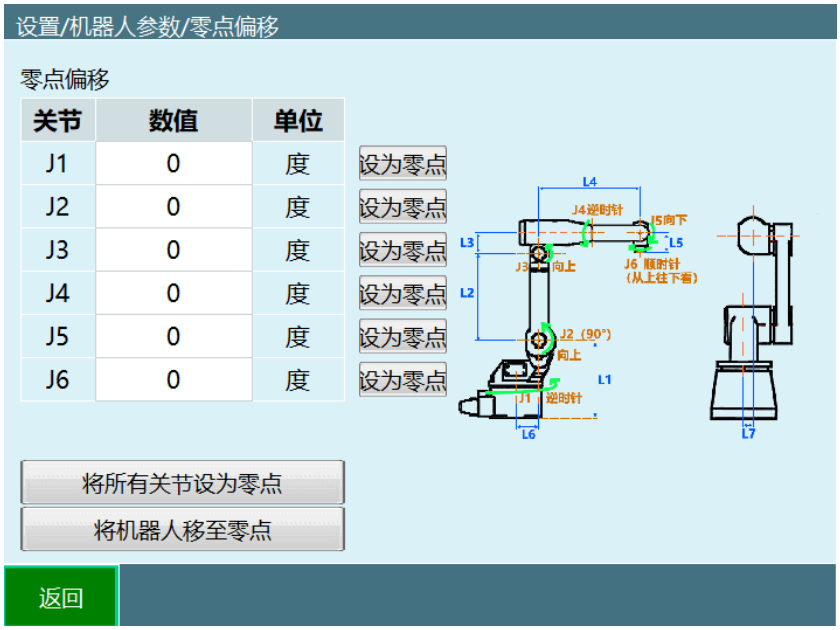


零点位置界面

●操作区

点击【将机器人运动到此】按钮可以将机器人运动到当前的零点位置。 GUEST 用户组点击【设为零点】或者【将所有关节设为零点】，弹出管理输入密码对话框。伺服就绪状态下，按下 Deadman 键后，再按【将机器人运动到此】，为确保机器人安全，速度值自动调整为 1%运行，可手动调节增加运动速度。点击底部【返回】按钮，可以返回到“机器人”界

5.4.9.2.2零点偏移

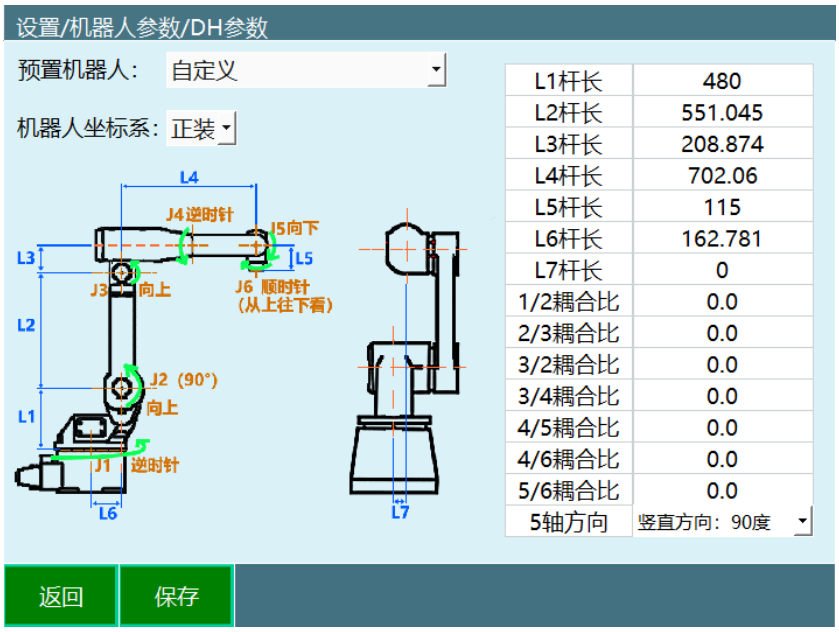


5.4.9.2.3清多圈值

5.4.9.2.4单圈值

5.4.9.3DH 参数

DH 参数设置界面分为左右两部分，左半部分为参照图，表示 L1-L7 每个参数的意义。右半部分为参数修改区。



DH 参数设置界面

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回 DH 参数修改。

点击底部的【修改】按钮，可以返回到“设置”界面。

5.4.9.4关节参数

关节设置界面包含了各关节范围设置参数。

关节参数

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人关节参数修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

点击右下角【演示】按钮，可以看到具体详情。

5.4.9.4.1 多圈值

5.4.9.5 笛卡尔参数

笛卡尔设置界面包含了最大速度、最大加速度，最大加速度和最大减速带范围设置参数。

笛卡尔参数

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人笛卡尔参数修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.6 点动参数

点动速度设置界面包含了各个关节轴最大点动速度和关节点动加速度范围设置参数。

点动速度

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人点动速度修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.7 运动参数

界面为机器人插补方式的界面。

运动参数

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人插补方式。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.8 **从站配置**

5.4.9.8.1 通讯周期

机器人配置

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以修改从站配置参数。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

为了设置方便，我们添加了【机器人】按钮，可以配置机器人类型和外部轴数目。

5.4.9.8.2机器人

5.4.9.8.3从动轴

5.4.9.9 **伺服参数**

界面为伺服参数配置界面。

伺服参数

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以修改伺服参数。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.10 NP 参数

界面为 NP 参数界面。

NP 参数

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以修改 NP 参数。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.11 干涉区范围

界面为干涉区设置界面。

干涉区范围

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以修改干涉区参数。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.12 跟随误差

可以设置最大静态误差、最大动态误差。

干涉区范围

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以修改跟随误差参数。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“机器人参数”界面。

5.4.9.13 协作机器人

5.4.10外部轴参数

外部轴参数主界面包含了“外部轴标定”、“零点位置”，“关节参数”、“点动速度”4 个操作按钮。

外部轴参数

点击底部的【返回】按钮，可以返回“设置”界面。

5.4.10.1 外部轴标定

点击界面上【外部轴标定】，可以打开操作面板窗口。每一个位置会对应轴的状态和操作。点击每一个位置对应的【标定】按钮，可将当前的轴状态变为已“标定”的状态。最后点击计算按钮，则标定成功。如

外部轴标定

●操作区

点击底部的【演示】按钮，则会演示外部轴标定的具体步骤。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“外部轴参数”主界面。

5.4.10.2 零点位置

5.4.10.2.1 零点标定

点击界面上的【零点位置】按钮，则会进入操作界面，如图。界面提示“将要修改的参数为核心参数，此参数需专业人员指导修改，建议在无重大问题发生的情况下不要修改”。如若修改点击确定按钮，输入管理员密码，否则取消。

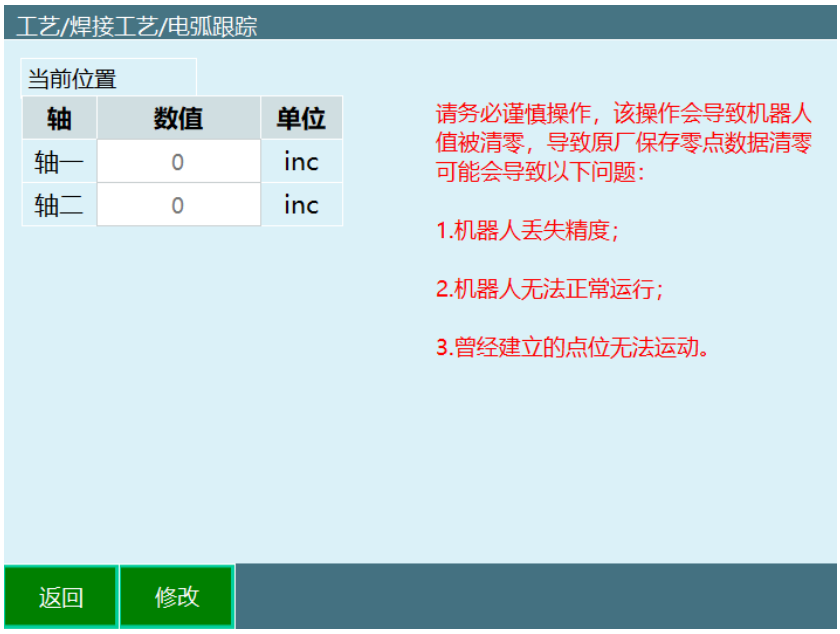
零点位置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回外部轴参数主界面。

5.4.10.2.2 清多圈值

5.4.10.2.3 单圈值



5.4.10.3 **关节参数**

点击界面上的【关节参数】按钮，则会进入操作界面，如图。点修改按钮，界面提示“将要修改的参数为核心参数，此参数需专业人员指导修改，建议在无重大问题发生的情况下不要修改”。如若修改点击确定按钮，输入管理员密码，否则取消。

关节参数

●操作区

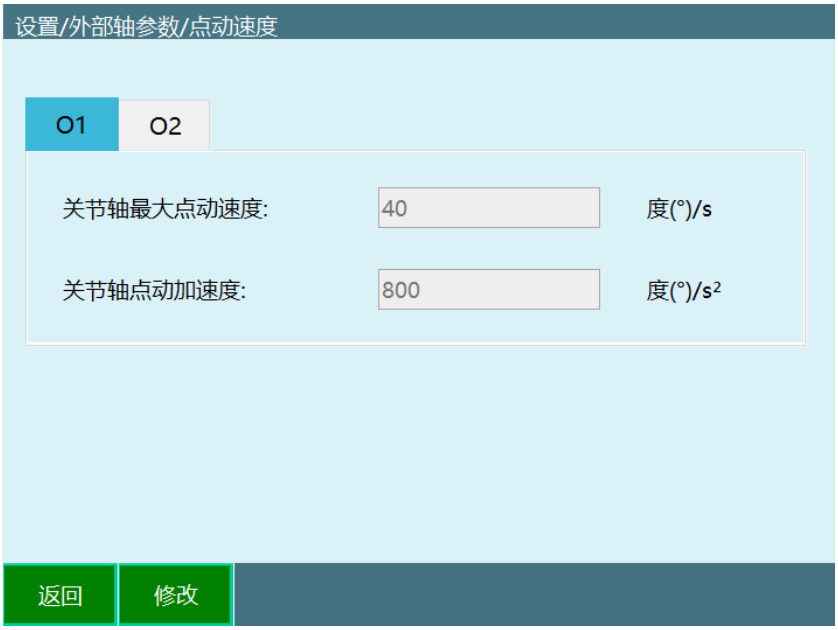
点击底部的【返回】按钮，可以返回外部轴参数主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改外部轴参数。

5.4.10.3.1 多圈值

5.4.10.4 **点动速度**

点击界面上的【点动速度】按钮，进入点动速度设置界面，可以设置关节轴最大点动速度、关节轴点动加速度。



关节参数

●操作区

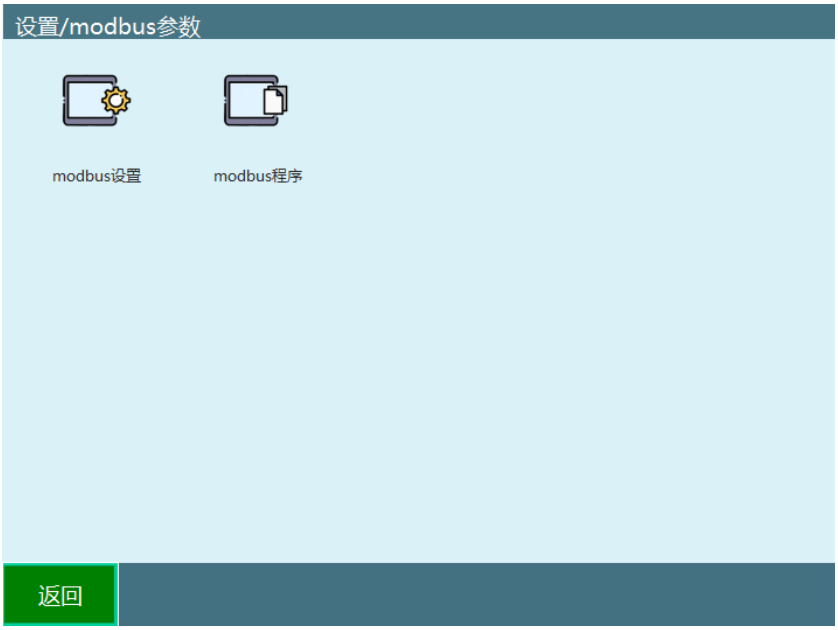
点击底部的【返回】按钮，可以返回外部轴参数主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改点动速度参数。

5.4.11 Modbus 设置

Modbus 协议是应用电子控制器上的一种通用语言。通过此协议，控制器相互之间、控制器经由网络（例如以太网）和其他设备之间可以通信。这样外接设备可以读取控制器上的程序，选择想要的程序完成目标任务。

界面包括 modbus 设置、modbus 程序两个界面。



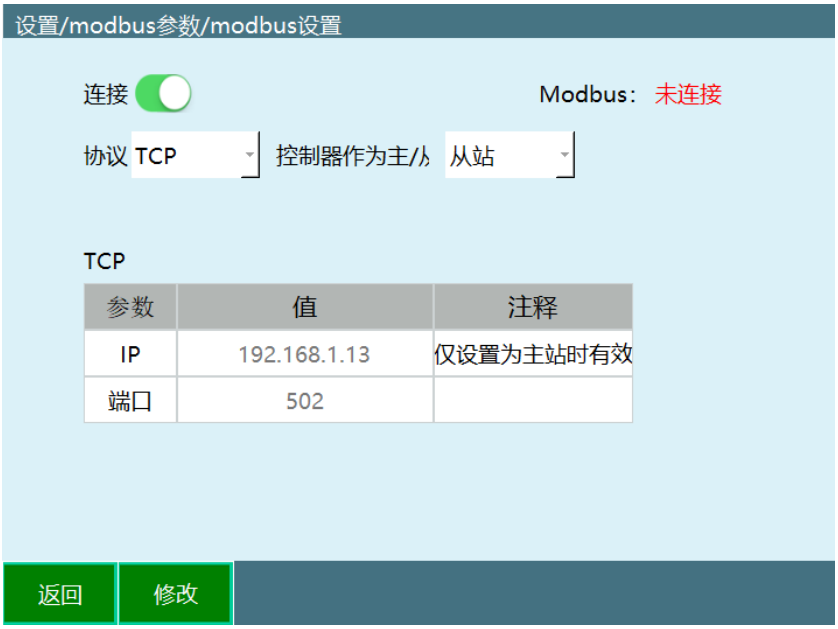
modbus 参数

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回设置主界面。

5.4.11.1 Modbus 参数

该界面可设置 Modbus 连接参数。



Modbus 设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回 Modbus 参数主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改 Modbus 参数。

5.4.11.1.1 RTU

RTU

参数	值
从站ID	1
端口	2
波特率	115200

5.4.11.1.2 TCP

TCP

参数	值	注释
IP	192.168.1.14	仅设置为主站时有效
端口	502	

5.4.11.2 Modbus 程序

该界面可设置 Modbus 程序。

Modbus 设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回 Modbus 参数主界面。

5.4.12 后台任务

●主界面

后台任务可以与主程序并行执行，提供一些指令做程序控制与条件判断。

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回设置主界面。

点击底部的【新建】按钮，新建后台任务程序。

点击底部的【打开】按钮，可以打开后台任务程序。

点击底部的【删除】按钮，可以删除后台任务程序。

点击底部的【重命名】按钮，可以重命名后台任务程序。

点击底部的【复制】按钮，可以复制后台任务程序。

点击底部的【上一页】按钮，显示上一页后台任务程序。

点击底部的【下一页】按钮，显示上一页后台任务程序。

5.4.12.1 指令插入

后台任务支持的指令有、输入输出类、定时器类、运算类、条件控制类、变量类、通讯类、位置变量类、坐标切换类、程序控制类等

●操作区

点击底部的【确认】按钮，可以插入指令。

点击底部的【取消】按钮，可以返回后台任务程序界面。

5.4.13 网络设置

网络设置可以连接网络设备，接收发送数据。

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回设置主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.14数据上传

支持 FTP 协议，可以发送说明文件、数据文件，可选择发送的数据年、月、日、时、分、秒、IP 地址、MAC 地址、状态代码、错误代码、转速、扭矩、负载等参数

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回设置主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改数据格式。

点击底部的【数据格式】按钮，可以设置数据内容、数据名称。

5.4.15程序自启动

设置程序自启动，控制器重启时会直接切至运行模式运行程序

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回设置主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以设置程序自启动参数。

5.4.16操作参数

操作参数界面可设置预约模式、回零键禁用、工艺模式切换、滚轮键禁用、运行模式上电、角弧度显示、非物理按键切模式、远程模式是否使用断点执行等功能

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回设置主界面。

点击底部的【修改】按钮，可以设置操作参数。

5.4.16.1 预约模式

预约模式：打开后远程模式 IO 控制为预约模式，关闭则为非预约模式

5.4.16.2 是否禁止使用机器人回零按键

是否禁止使用机器人回零按键：打开则禁用回零按键

5.4.16.3 工艺选择

工艺选择：可以设置通用工艺、专用工艺

5.4.16.4 是否禁止滚轮键

是否禁止滚轮键：打开则禁止使用滚轮键

5.4.16.5 切到运行模式是否自动上电

切到运行模式是否自动上电：打开则切到示教模式自动上电

5.4.16.6 姿态值 角度/弧度

姿态值 角度/弧度：弧度制、角度制

5.4.16.7 非物理按键切模式

非物理按键切模式：关闭只能使用物理旋钮切模式

5.4.16.8 远程模式是否使用断点执行

远程模式是否使用断点执行：打开则使用断点执行，关闭则不使用

5.4.17工艺

工艺界面包含了“焊接设置”、“码垛设置”、“视觉设置”、“激光切割工艺”、“跟踪工艺”、“专用工艺”、“传送带跟踪工艺”、“打磨工艺”、“喷涂工艺”9 个工艺界面。

注：跟踪工艺入口迁至焊接工艺中

若要进入此界面，请在工艺界面的主内容区选中相应的工艺图标。如图

工艺界面

5.4.17.1 码垛工艺

码垛工艺界面可以设置简易码垛、完整码垛、生成文件、位置调试

码垛工艺设置界面的主界面部分如图

码垛工艺设置界面

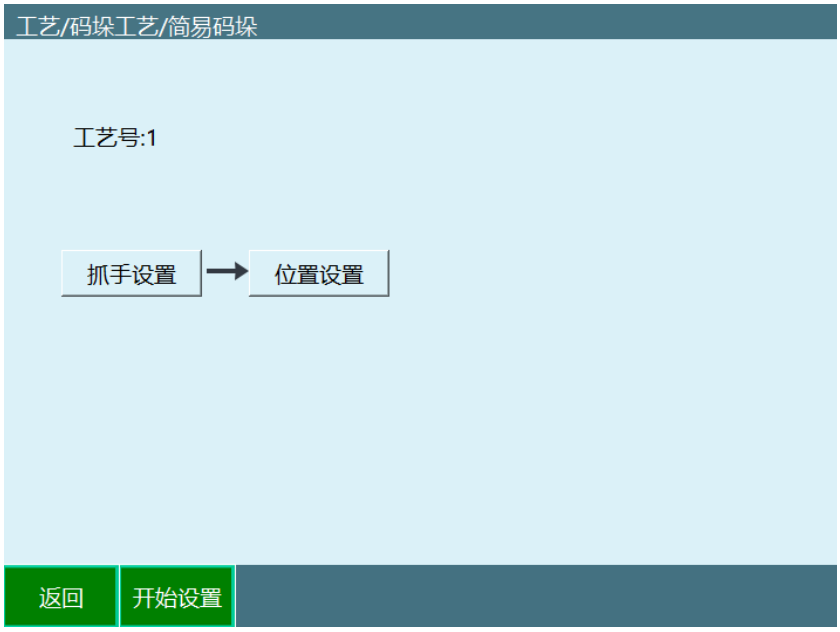
●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺主界面。

5.4.17.2 码垛参数

5.4.17.2.1 简易码垛

进入简易码垛设置界面，可以设置抓手、标定抓取点，简易码垛完整码垛切换等



简单码垛

●操作区

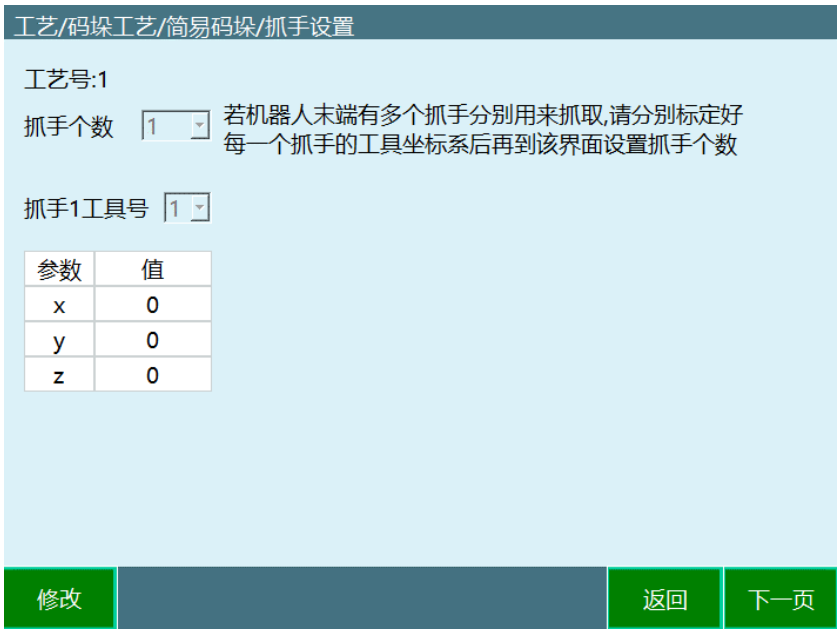
点击底部的【返回】按钮，可以返回“码垛参数”界面。

点击底部的【开始设置】按钮，可以简易码垛设置向导。

点击底部的【清空参数】按钮，可以清空当前工艺号的简易码垛参数。

点击底部的【复制参数】按钮，可以复制当前工艺号的简易码垛参数到另一工艺号。

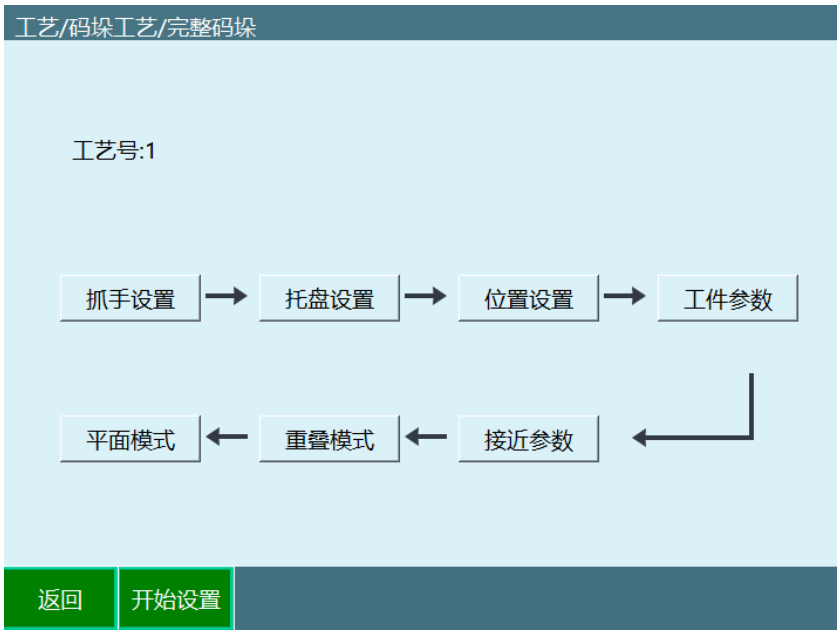
a) 抓手设置



b) 位置设置

5.4.17.2.2 完整码垛

进入完整码垛设置界面，可以设置抓手、标定抓取点、标定托盘、设置工件尺寸，简易码垛完整码垛切换等



完整码垛

●操作区

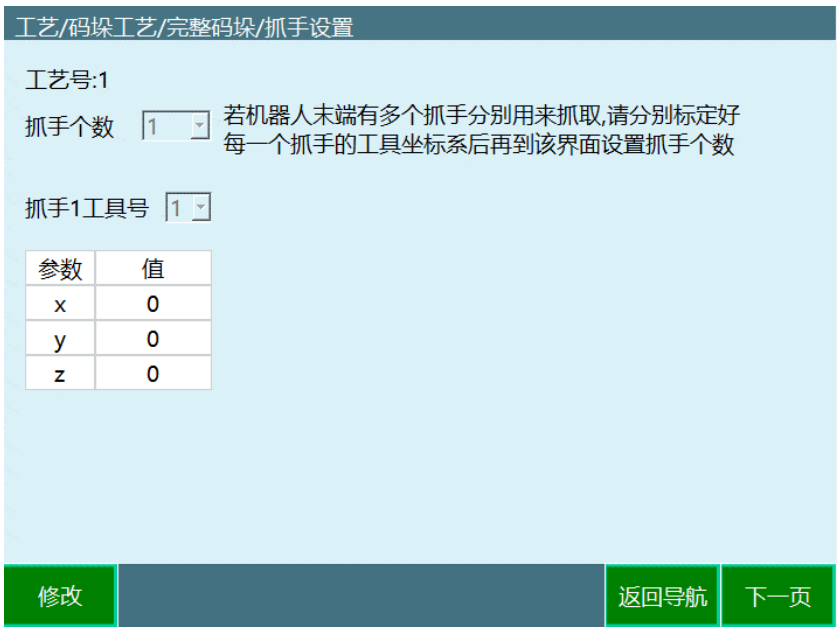
点击底部的【返回】按钮，可以返回“码垛参数”界面。

点击底部的【开始设置】按钮，可以完整码垛设置向导。

点击底部的【清空参数】按钮，可以清空当前工艺号的完整码垛参数。

点击底部的【复制参数】按钮，可以复制当前工艺号的完整码垛参数到另一工艺号。

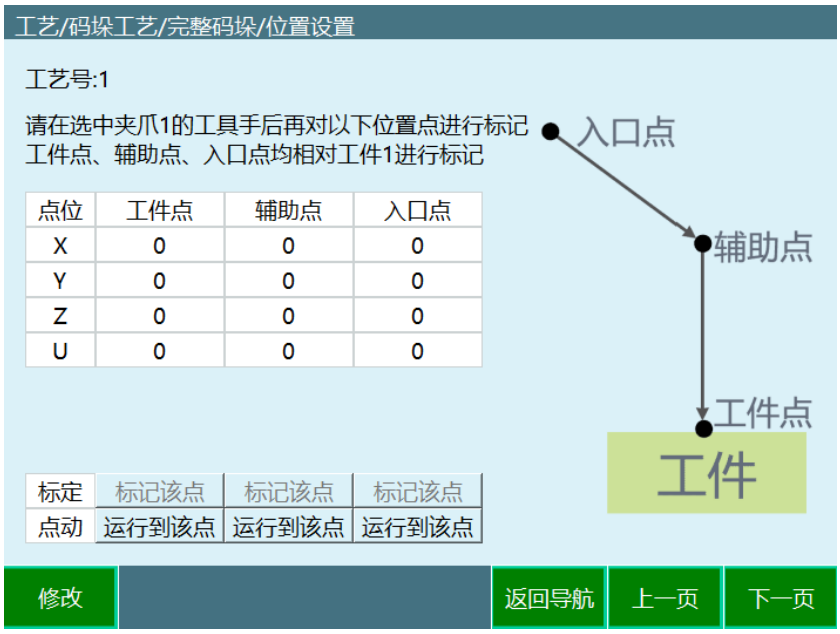
c) 抓手设置



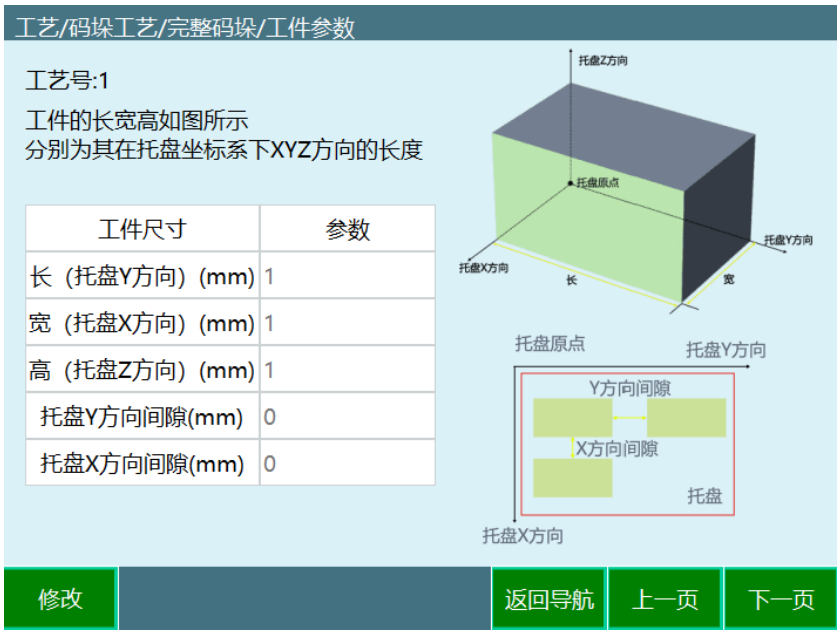
d) 托盘设置

工艺/码垛工艺/完整码垛/托盘设置
工艺号:1
用户坐标系
1
点位 托盘原点 托盘X方向 托盘Y方向
X 0 0 0
Y 0 0 0
Z 0 0 0
U 0 0 0
标定 标记该点 标记该点 标记该点
计算
托盘原点
托盘Y方向
工件1 工件2 工件3
工件4 工件5 工件6
工件7 工件8
托盘
托盘X方向
工件的码放次序为工件1、工件2...工件8即先沿托盘Y方向码垛
此处标定托盘坐标的同时会标定所选的用户坐标系，若单独修改该用户坐标系，托盘方向也会随之改变
修改
返回导航
上一页
下一页

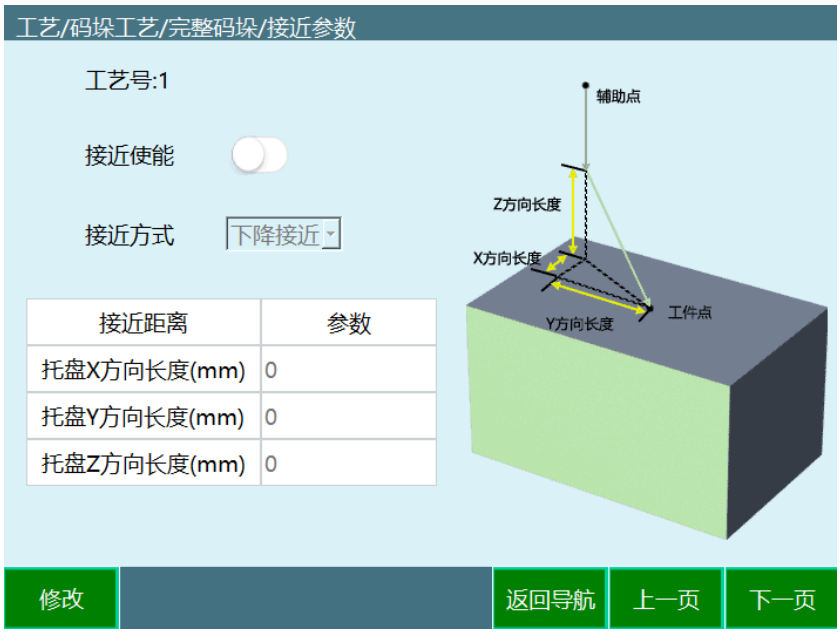
e) 位置设置


工艺/码垛工艺/完整码垛/位置设置
工艺号:1
请在选中夹爪1的工具手后再对以下位置点进行标记
工件点、辅助点、入口点均相对工件1进行标记
点位 工件点 辅助点 入口点
X 0 0 0
Y 0 0 0
Z 0 0 0
U 0 0 0
入口点
辅助点
工件点
工件
标定 标记该点 标记该点 标记该点
点动 运行到该点 运行到该点 运行到该点
修改
返回导航
上一页
下一页

f) 工件参数


工艺/码垛工艺/完整码垛/工件参数
工艺号:1
工件的长宽高如图所示
分别为其在托盘坐标系下XYZ方向的长度
工件尺寸 参数
长（托盘Y方向）(mm) 1
宽（托盘X方向）(mm) 1
高（托盘Z方向）(mm) 1
托盘Y方向间隙(mm) 0
托盘X方向间隙(mm) 0
托盘Z方向
托盘原点
托盘Y方向
托盘X方向
长
宽
托盘原点
托盘Y方向
Y方向间隙
X方向间隙
托盘
托盘X方向
修改
返回导航
上一页
下一页

g) 接近参数

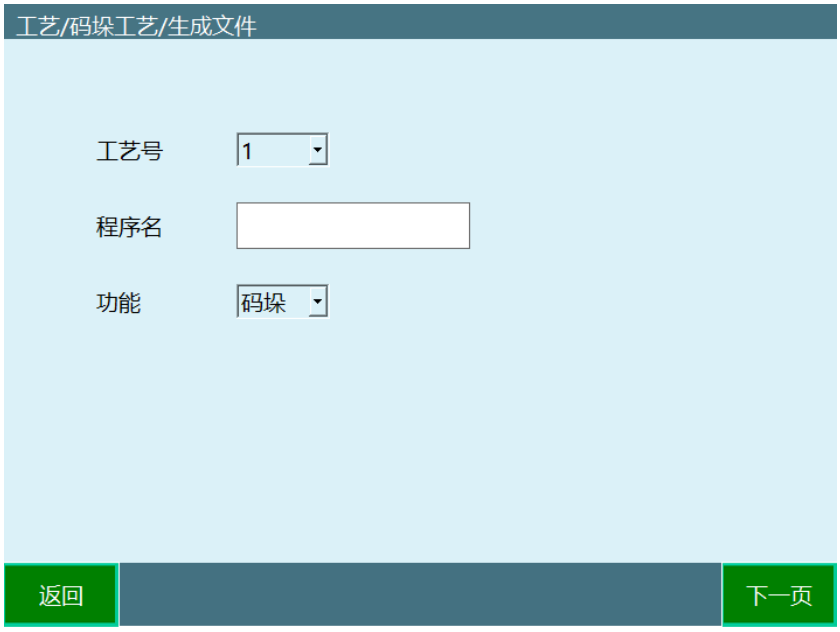

工艺/码垛工艺/完整码垛/接近参数
工艺号:1
接近使能
接近方式
下降接近
接近距离 参数
托盘X方向长度(mm) 0
托盘Y方向长度(mm) 0
托盘Z方向长度(mm) 0
辅助点
Z方向长度
X方向长度
Y方向长度
工件点
修改
返回导航
上一页
下一页

h) 重叠模式

i) 平面模式

5.4.17.2.3 生成文件

进入生成文件设置界面，可以生成标准的码垛示例程序



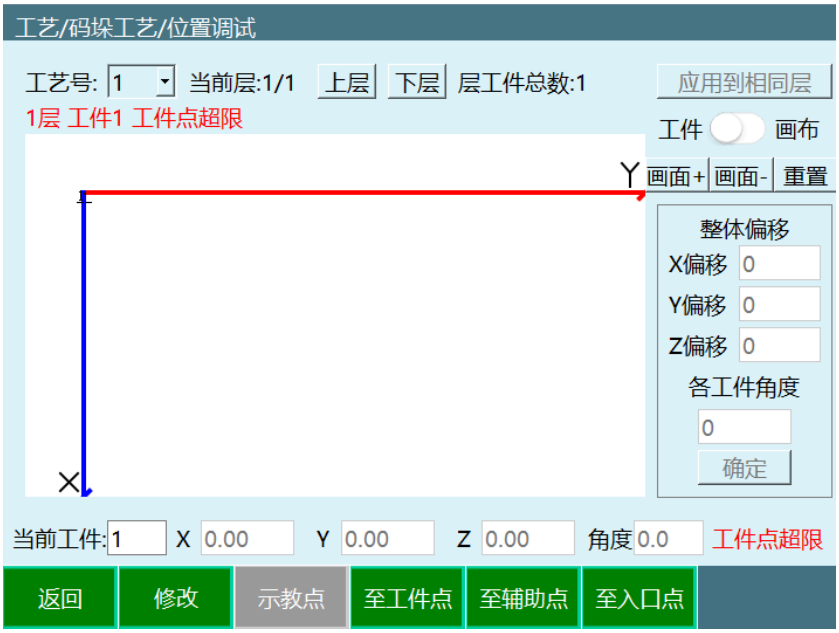
生成文件

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“码垛参数”界面。

点击底部的【下一页】按钮，可以进入下一页。

5.4.17.2.4 位置调试



5.4.17.3 **焊接工艺**

焊接设置界面可以设置焊接工艺文件，操作焊接工艺。详见

焊接设置界面的主界面部分如

焊接设置界面

●操作区

点击底部操作区的【返回】按钮，可以返回到“工艺界面”。

5.4.17.3.1 焊接参数设置

在操作面板窗口中可以方便的设置起弧电流电压、焊接电流电压、灭弧电流电压、防粘丝电流电压、飞行起弧等操作

焊接参数设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“焊接工艺”界面。

点击右下角的【修改】按钮，可以修改其中焊接参数类型等数据。

5.4.17.3.2 焊接装备设置

在操作面板窗口中可以方便的设置“再启动动作”、“焊接中断检测”、“电源中断检测”、“水冷异常检测”、“防碰撞检测”、“再启动距离”、“再启动速度”、“电弧检测时间”、“电弧检测确认时间”、“电弧耗尽检测时间”、“提前送气时间”、“延迟关气时间”等操作，如图

焊接装备设备

电弧检测时间：焊接开始，送出起弧信号，需要检测电弧是否有信号；

电弧检测确认时间：防止是有灰尘等障碍物而发生扰乱信号，故延时一段时间以确保电弧有信号传输；

电弧耗尽检测时间：在焊接结束时，给一个灭弧信号，到真正灭弧的这段时间；

提前送气时间：焊接时，为防止焊丝被空气氧化，需要送保护气体，不能等到焊接时再送故需要提前送入气体；

延迟关气时间：焊接结束，灭弧信号发出后，焊丝尚未冷却，如果此时就停止送保护气体，氧化依然会发生，故气体需要延迟关闭。

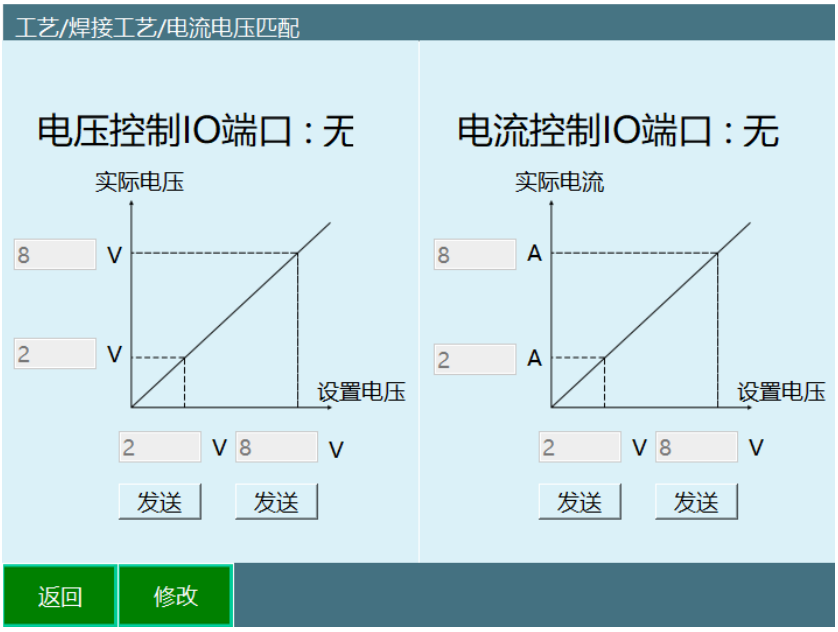
●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“焊接工艺”界面。

点击右下角的【修改】按钮，可以修改其中焊接功能设置等数据。

5.4.17.3.3 电流电压匹配

在操作面板窗口中可以方便的设置“电压控制 IO 端口”、“电流电压 IO 端口”等操作，如



电流电压配置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“焊接工艺”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改其中电流电压等数据。

5.4.17.3.4 手动操作

在操作面板窗口中可以方便的进行“故障复位”、“焊接使能”、“点动送丝”、“退丝使能”、“送气使能”等操作，如

手动操作

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“焊接参数”界面。

5.4.17.3.5 摆焊参数

在操作面板窗口中可以方便的设置“摆焊文件”、“摆焊方式”、“摆焊频率”等参数,如

摆焊参数

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“焊接参数”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改其中摆焊参数等数据。

5.4.17.3.6 焊接 IO 设置

在操作面板窗口中可以方便的设置“起弧成功信号 DI 端口”、“起弧信号 DO 端口”、“焊接电流信号 AI 端口”、“给定电压信号 AO 端口”、“预留参数”等参数,如

焊接 IO 设置

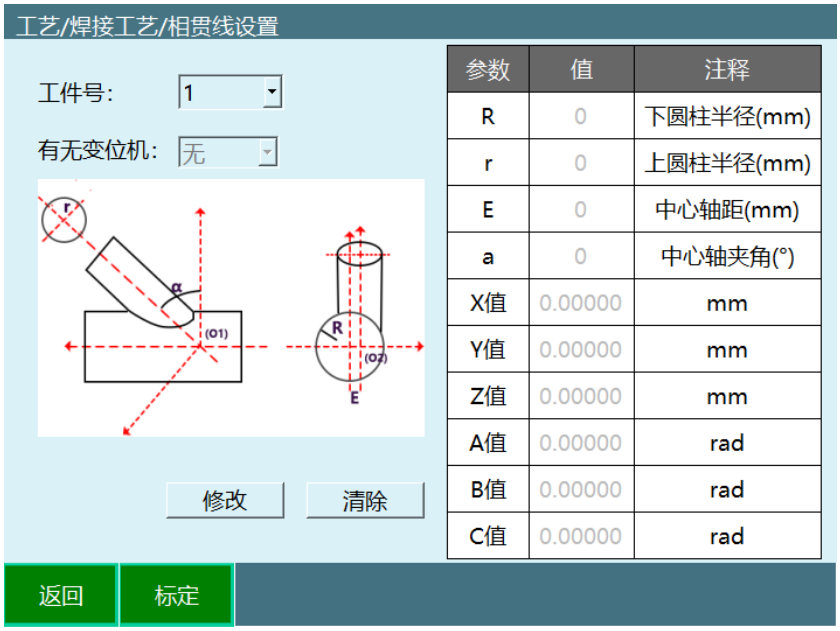
●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“焊接设置”界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改其中焊接 IO 等数据。

5.4.17.3.7 相贯线设置

界面包含“下圆柱半径”、“上圆柱半径”、“中心轴距”、“中心轴夹角”，如



相贯线设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“焊接设置”界面。

点击底部的【标定】按钮，可以了解到标定详情。

5.4.17.3.8 焊机选择设置

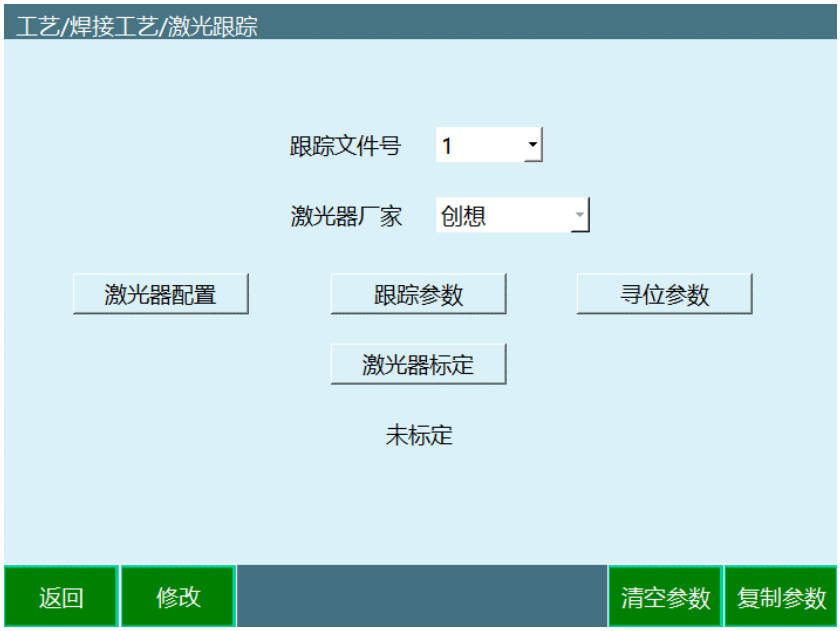
可以选择模拟焊机、数字焊机

●操作区

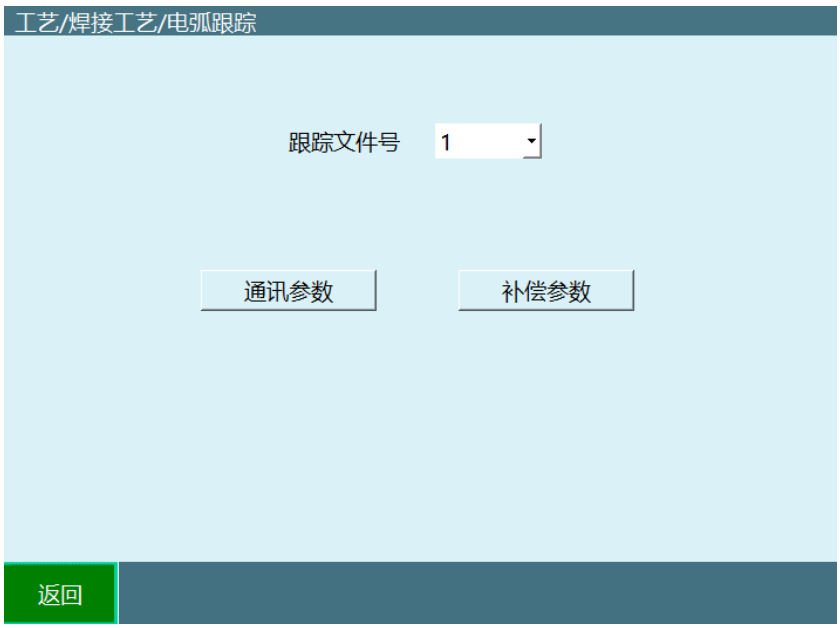
点击底部的【返回】按钮，可以返回到“焊接设置”界面。

点击底部的【保存】按钮，可以设置焊机参数

5.4.17.3.9 激光跟踪



5.4.17.3.10电弧跟踪



5.4.17.3.11电弧寻位

5.4.17.4 视觉设置

【视觉设置】包含“视觉参数设置”、“视觉范围设置”、“视觉位置参数”、“位置调试”。

视觉设置主界面包含了“视觉参数设置”、“视觉范围设置”、“视觉位置参数”、“位置调试”操作。

时间设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“工艺”界面。

5.4.17.4.1 视觉参数设置

视觉设置界面包含了“相机参数”、“视觉使能”、“偏移设置”等设置区域。每个区域中有相对应的参数设置，如

视觉参数设置

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人视觉参数设置的修改。

点击底部的【返回】按钮，可以返回视觉工艺界面。

5.4.17.4.2 视觉范围设置

视觉范围设置界面包含了视觉范围设置参数。如

视觉范围设置

●操作区

点击底部的【范围标定】按钮，可以进行机器人视觉范围的标定。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“视觉工艺”界面。

5.4.17.4.3 视觉位置参数

设置界面包含了偏移补偿、抓取姿态、试拍照等

视觉位置设置

●操作区

点击底部的【修改】按钮，可以进行机器人视觉位置参数的设置。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“视觉工艺”界面。

5.4.17.4.4 位置调试

设置界面包含了视觉获取的原坐标、传送带偏移后的坐标等

位置调试

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回“视觉工艺”界面。

点击底部的【拍照】按钮，可以使用相机获取工件点位。

点击底部的【计算偏移】按钮，可以计算工件在传送带上的偏移。

点击底部的【运动至此】按钮，可以运行到选中点。

点击底部的【清除】按钮，可以清空点位列表。

5.4.17.5 激光切割工艺

【激光切割工艺】包含“全局参数”、“切割参数”、“模拟量匹配”、“IO 设置”、“手动操作”。

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺界面。

5.4.17.5.1 全局参数

设置界面包含了穿孔设置、到位切割、提前关气等。

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回激光切割界面。

点击底部的【保存】按钮，可以修改该界面参数。

点击底部的【坡度调节】按钮，可以查看坡度调节示例。

5.4.17.5.2 切割参数

设置界面包含了切割参数。

●操作区

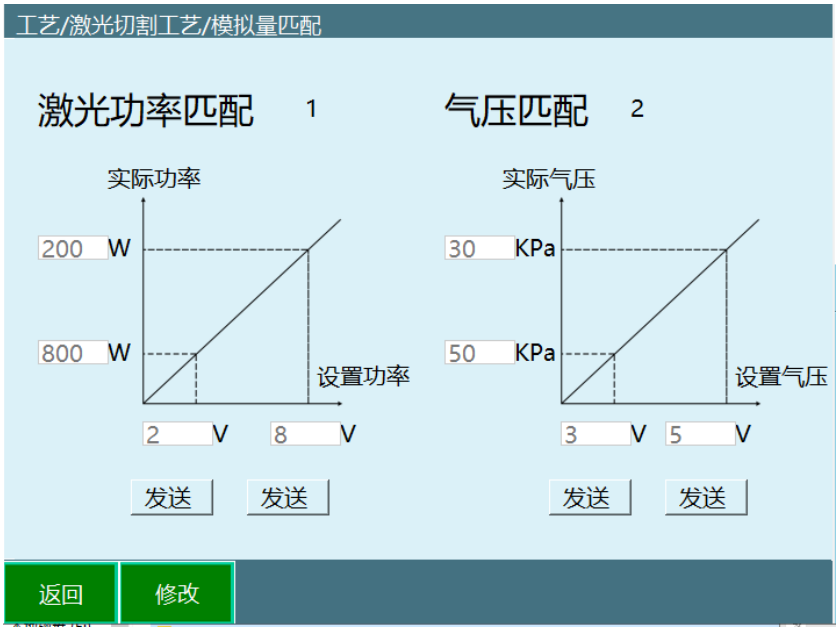
点击底部的【返回】按钮，可以返回激光切割界面。

点击底部的【保存】按钮，可以修改该界面参数。

点击底部的【坡度调节】按钮，可以查看坡度调节示例。

5.4.17.5.3 模拟量匹配

设置界面包含了激光功率匹配、气压匹配。



●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回激光切割界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.5.4 IO 设置

设置界面包含了控制操作、功率与气压、状态提示。

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回激光切割界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.5.5 手动操作

设置界面包含了激光器、随动系统。

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回激光切割界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.6 **专用工艺**

●操作区

点击底部的【导入】按钮，可以导入专用工艺文件。

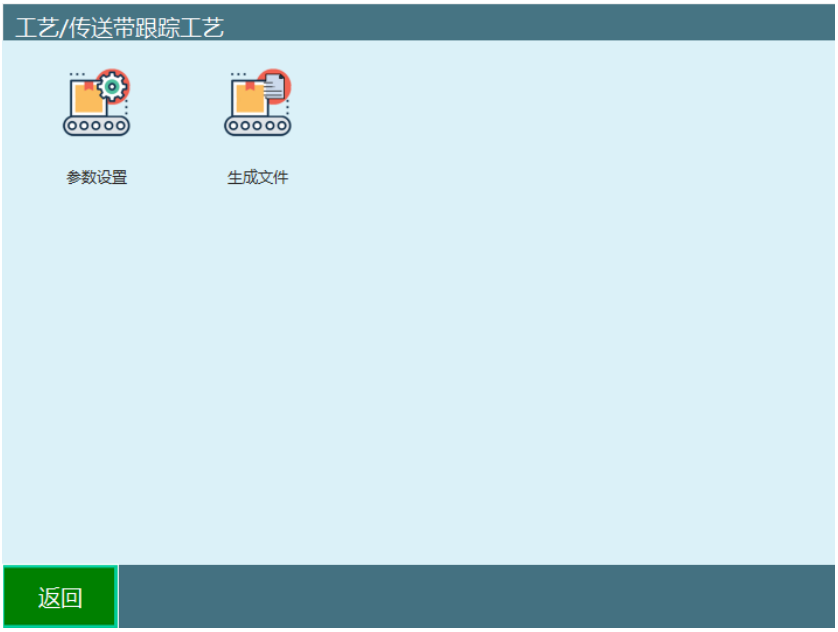
点击底部的【打开】按钮，可以打开专用工艺。

点击底部的【删除】按钮，可以删除专用工艺。

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺界面。

5.4.17.7 传送带跟踪工艺

界面包括了参数设置、生成文件。

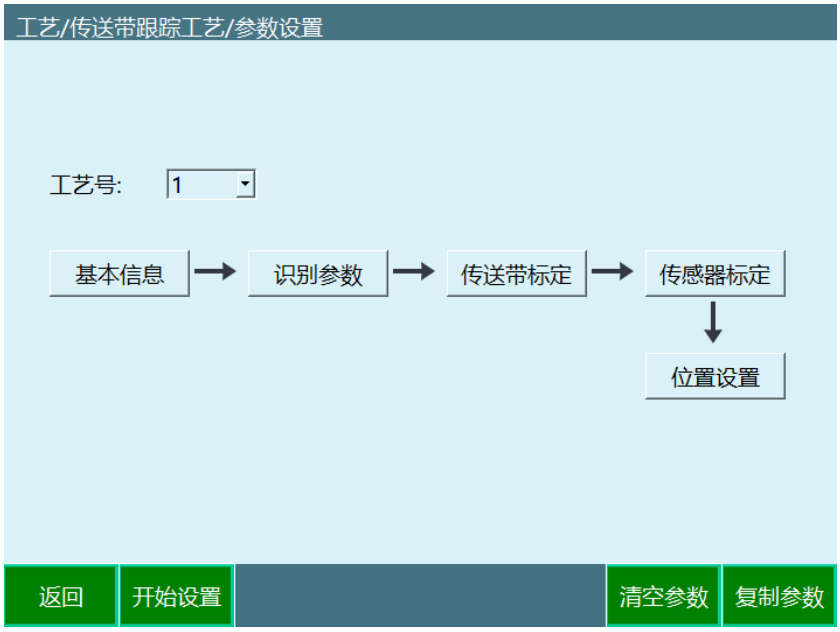


●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺界面。

5.4.17.7.1 参数设置

界面包括了参数设置、生成文件。



●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺界面。

点击底部的【开始设置】按钮，可以进入设置向导。

点击底部的【清空参数】按钮，可以清空当前工艺号参数。

点击底部的【复制参数】按钮，可以复制当前工艺号参数到另一工艺号。

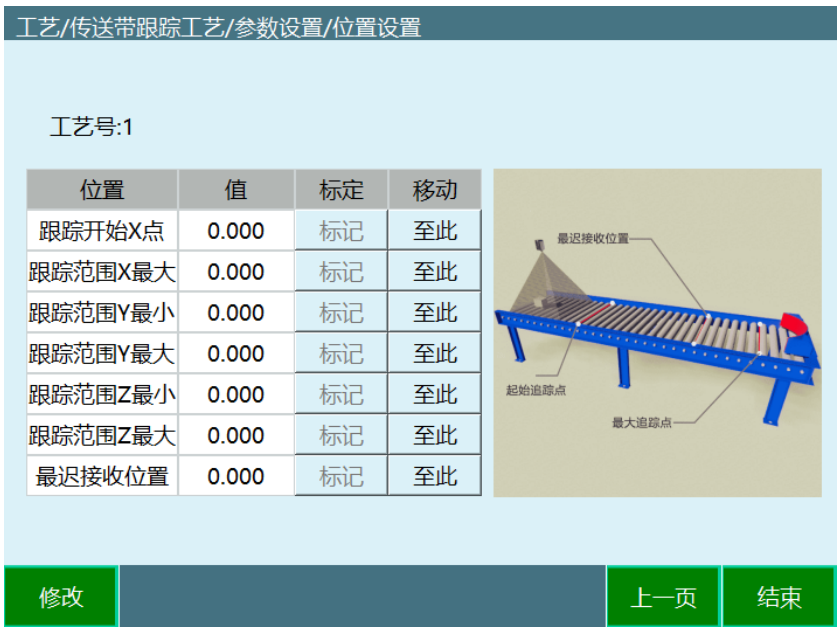
5.4.17.7.2 基本信息

5.4.17.7.3 识别参数

5.4.17.7.4 传送带标定

5.4.17.7.5 传感器标定

5.4.17.7.6 位置设置

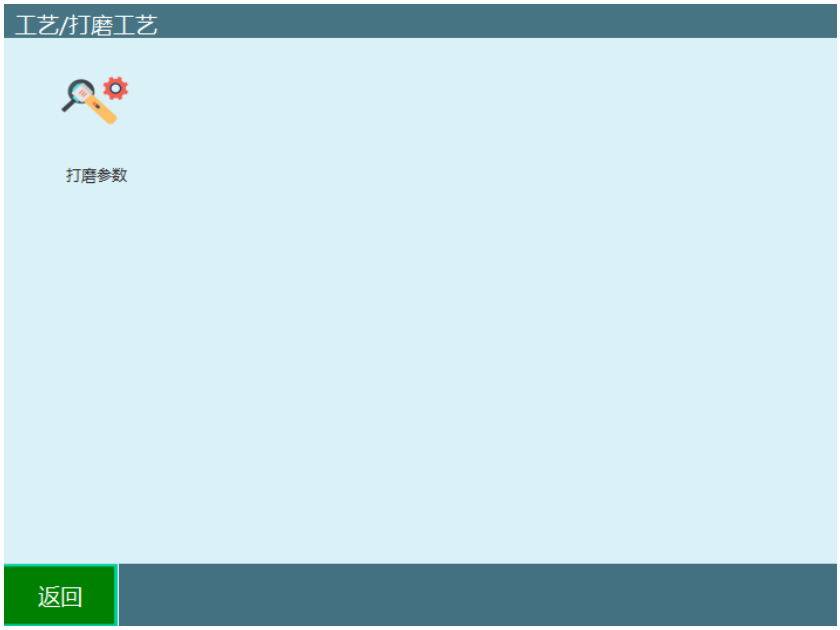


5.4.17.7.7 生成文件

（暂不支持）

5.4.17.8 **打磨工艺**

界面包括了打磨参数。



●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺界面。

5.4.17.9 打磨参数

参数	数值	注释
工具磨损补偿	0	工具磨损后的补偿量(mm)
起点工具X方向偏移	0	在打磨起点工具坐标X方向的偏移(mm)
起点工具Y方向偏移	0	在打磨起点工具坐标Y方向的偏移(mm)
起点工具Z方向偏移	0	在打磨起点工具坐标Z方向的偏移(mm)
终点工具X方向偏移	0	在打磨终点工具坐标X方向的偏移(mm)
终点工具Y方向偏移	0	在打磨终点工具坐标Y方向的偏移(mm)
终点工具Z方向偏移	0	在打磨终点工具坐标Z方向的偏移(mm)
自动补偿值	0	以一定打磨次数为周期补偿(mm)
自动补偿周期	0	补偿周期(次数)

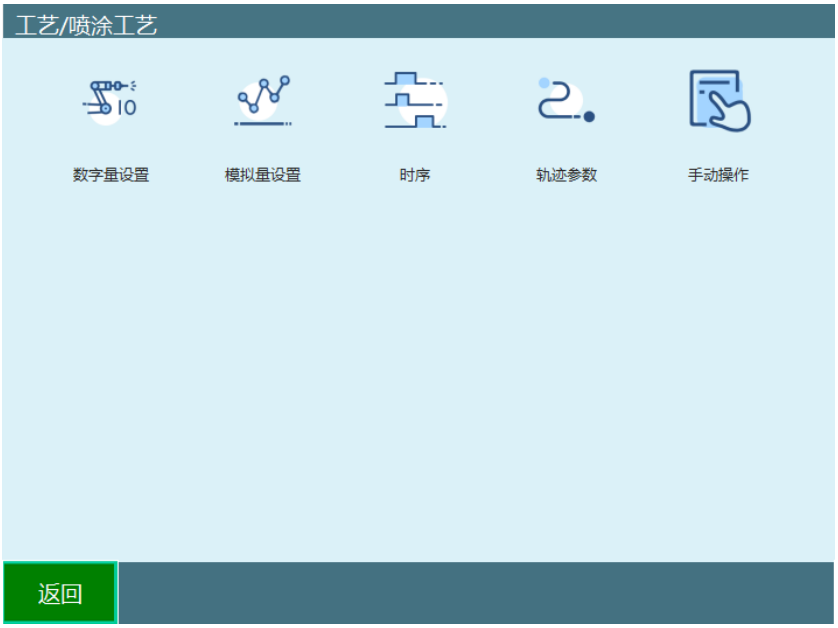
●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回打磨工艺界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.10 喷涂工艺

界面包括了“数字量设置”、“模拟量设置”、“时序”、“轨迹参数”、“手动操作”等。



●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回工艺界面。

5.4.17.10.1数字量设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回喷涂工艺界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

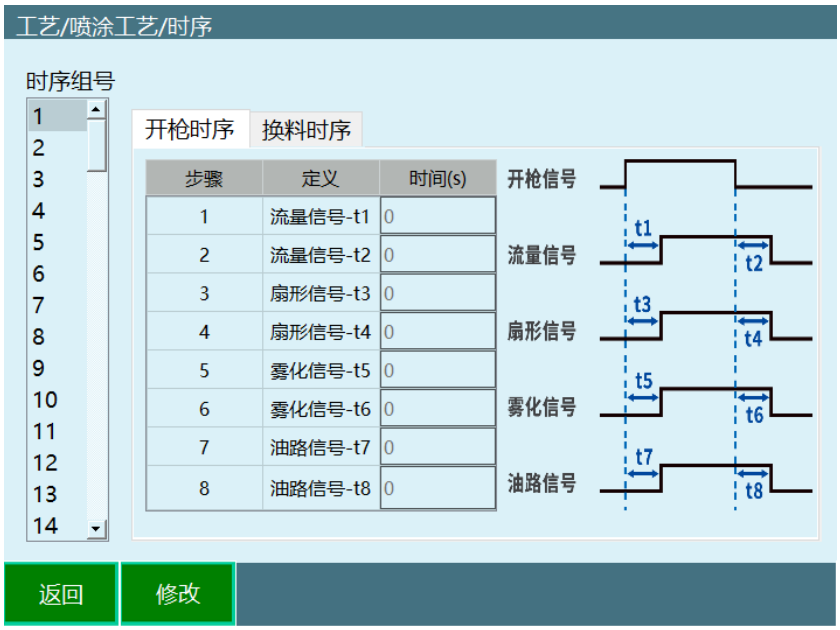
5.4.17.10.2模拟量设置

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回喷涂工艺界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.10.3时序



●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回喷涂工艺界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.10.4轨迹参数

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回喷涂工艺界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

5.4.17.10.5手动操作

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回喷涂工艺界面。

点击底部的【修改】按钮，可以修改该界面参数。

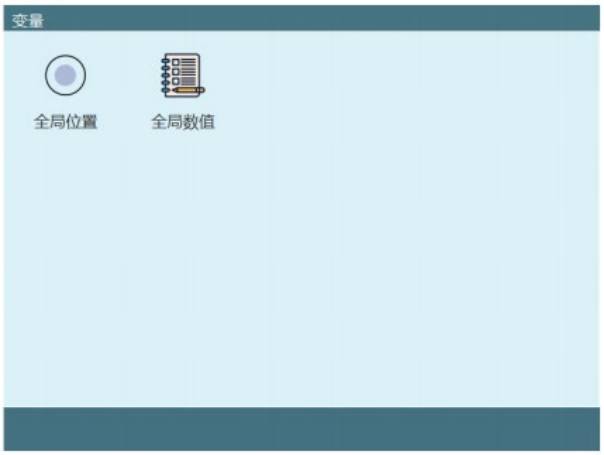
5.4.17.11 **电批**

5.4.17.11.1参数设置

5.4.18变量

变量界面内包含了“全局变量”、“全局数值”两个界面。我们设置【变量】的目的在于：您可以提前设置你所需的变量，以备调用，不必每次重复设置变量。

若要进入这个界面，请在变量界面的主内容区中选中相应的图标，如



变量界面

5.4.18.1 全局位置

【全局位置变量】界面的主界面分为左右两个部分，如

左边的部分为位置变量配置文件区，共有 99 个变量提供使用。右半部分为参数区，分别表示该变量所保存的位置变量与机器人的当前位置。可以通过点击【修改】，手动写入各轴位置变量；或者移动机器人到你要到达的地方，点击【写入当前位置】，则完成各轴的位置变量的写入。 通过使用【运动至此】按钮来使机器人移动到该位置变量。

全局变量界面

●操作区

【返回】按钮可以返回到变量界面;

【修改】按钮可以修改选中的变量行;

【清除】按钮可以将选中的变量行清零;

5.4.18.2 全局数值变量

【全局位置变量】主界面包含三种变量类型:“整数型”、“实数型”、“布尔型”。如

全局变量界面

●操作区

点击【返回】按钮可以返回到变量界面;

点击【修改】按钮可以修改选中的变量行;

点击【清除】按钮可以将选中的变量行清零;

点击【上一页】按钮可以翻到上一页；

点击【下一页】按钮可以翻到下一页；

5.4.19状态

状态界面内包含了“输入输出”、“I/O 功能状态”、 “系统状态”、“电批状态”、“激光切割”界面。

若要进入这些界面，请在变量界面的主内容区中选中相应的图标，如

状态界面

5.4.19.1 输入输出

●主界面

【输入输出】状态界面的主界面为“数字输入”、“数字输出”、“模拟输入”、“模拟输出”四个界面，点击相应的标签即可进入相应的界面。每个界面中皆有每个端口对应的类型以及该类型的当前值。如

输入输出界面

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“状态”界面。

5.4.19.2 I/O 功能状态

●主界面

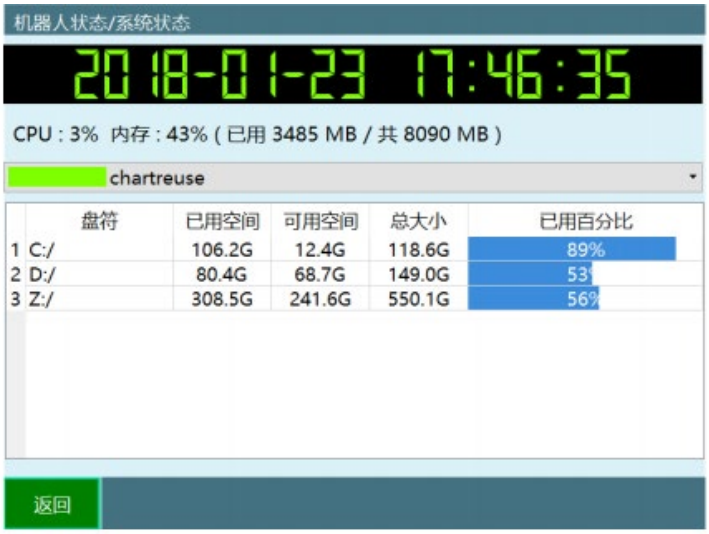
【I/O 功能状态】的主界面中显示“数字输入”、“数字输出”、“模拟输入”、“模拟输出”四种状态的参数。如

I/O 功能状态

5.4.19.3 系统状态

●主界面

【系统状态】显示了示教盒的内存和盘符占用情况（类似于 Windows 系统），如



状态界面

●操作区

点击底部的【返回】按钮，可以返回到“状态”界面。

5.4.19.4 电批状态

5.4.19.5 激光状态

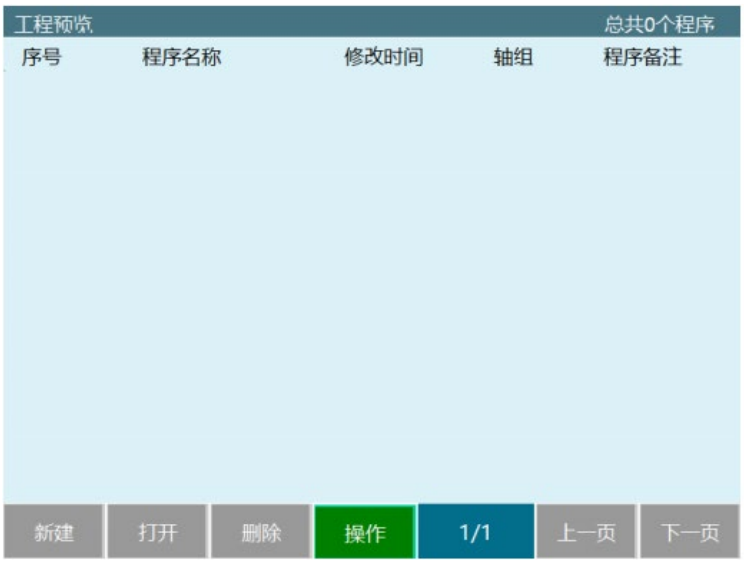
5.4.20工程

本节介绍工程界面及工程预览界面的内容。

5.4.20.1 工程界面

- 主界面

程序界面的主内容区的界面如



工程界面

【新建】新建程序。

【打开】 打开程序。

【删除】 删除程序。

【操作】 包含【复制】和【重命名】

【复制】复制程序,

【重命名】 重命名程序。

【复制】 复制程序。

上一页 当程序个数超过一页时，按下后返回上一页。

下一页 当程序个数超过一页时，按下后进入下一页。

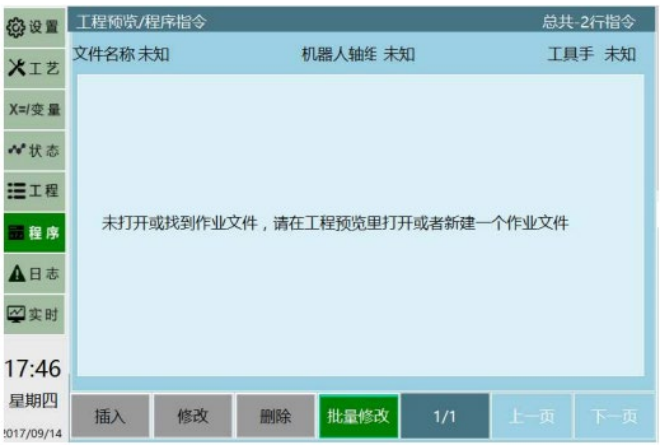
5.4.21 程序

本节介绍程序界面及程序预览界面的内容。

5.4.21.1 程序界面

●主界面

程序界面的主内容区的界面如



程序界面

插入 插入新建作业指令。

修改 修改作业指令程序。

删除 删除作业指令。

上一页 当程序个数超过一页时，按下后返回上一页。

下一页 当程序个数超过一页时，按下后进入下一页。

变量 可以查看修改局部位置变量与局部数值变量

批量复制 批量复制指令

批量修改 批量修改运动指令的速度、PL、加速度、减速度

批量删除 批量删除指令

移动指令 在该界面上下移动单条指令

剪切指令 剪切多个指令

注销指令 注销多条指令

5.4.22 日志

●主界面

日志界面内包含了系统的操作和报错日志。

日志文件为发生错误后自动生成。

日志的类型分为“操作”、“警告”、“错误”、“调试”4 个界面，如

日志界面

●操作区

选中对应的日志后点击底部的【详情】按钮，可以打开对应日志的详情页，日志详情页中 包含日志类型、日志详细内容、操作人、日之日期、日志代码。如

日志详情

5.4.23监控

第6章 机器人示教与运行

本章将会说明 NRC 机器人控制系统的具体编程步骤，以及各控制指令的详细说明。

6.1 机器人准备

6.1.1 开机与安全确认

本节主要讲述进行示教操作前的开机以及确认安全措施完备的方法。

6.1.1.1 开机

操作步骤:

1. 检查伺服、控制器、示教盒各部件连接线是否已连接完好。
2. 把机柜面板上的主电源开关旋转到接通（ON）的位置，主电源接通。
3. 按下机柜面板上的绿色伺服启动按钮。

6.1.1.2 安全确认

出于安全上的考虑，示教前请确认急停按钮是否正常。

急停按钮的使用确认：

在机器人使用前，请分别对控制柜、示教盒上的急停按钮进行确认，按下时，伺服电源是否断开

1. 按控制柜及示教盒上的急停按钮;
2. 确认伺服电源关闭，示教器显示伺服报错，控制柜伺服报错灯亮;
3. 清除伺服错误，控制柜伺服报错灯灭，示教器上显示“伺服停止”;
4. 确认正常后，按示教盒上的 “MOT”键，使伺服处于伺服准备状态;

6.1.2 示教器准备

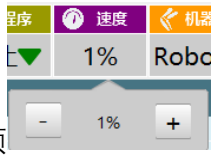
待示教器开机且确认伺服无报错后，确认示教器在示教模式下，如没有则旋转模式选择钥匙，将示教器切换到示教模式下。按下示教器上的【MOT】（伺服准备）按，此时程序界面上方的“伺服状态”一栏显示为“伺服就绪”且闪烁伺服就绪。*只有在“伺服就绪”状态机器人才可以使能!*
轻按示教器背后的【DEADMAN】按键，此时听到机器人上电的声音，且“伺服状态”一栏显示为绿色的“伺服运行”，表示伺服电源成功接通。

6.2 点动操作

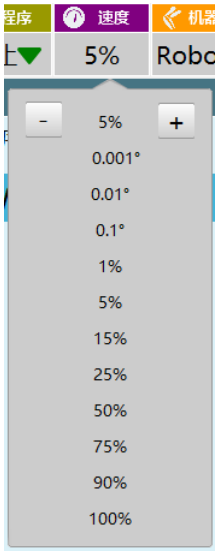
本节主要讲述示教模式下利用示教器物理按键实现手动操作的相关事项。包括坐标系的定义及其设置，手动操作的方法，速度设置及手动操作时各状态的确认。若要掌握熟练需要多次实际操作运用。

6.2.1 示教速度调节

在示教模式下，修改手动操作机器人运动速度，按手持操作示教器上【V+】 （速度增加）键或【V-】 （速度减小）键，每按一次，手动速度按以下顺序变化，通过状态区的速度显示来确认。

也可以点击状态栏中的速度一项 

，会弹出下拉菜单，点击“-”和“+”同样能够加减速度。点击中间的数字会弹出速度选项，可以快速选择几个常用速度。



速度增大：按动示教器底部的【V+】（速度增加）按钮，每按一次，手动操作速度按以下顺序变化：

寸动 0.001°→寸动 0.01°→寸动 0.1°→1\%→5\%→10\%→速度增加 5%，直到 100%

速度减小：按动示教盒底部的【V-】（速度减小）按钮，每按一次，手动操作速度按以下顺序变化：

高 100\%→每次减 5%→低 5\%→微动 1\%→寸动 0.1°→寸动 0.01°→寸动 0.001°

寸动：寸动速度在关节坐标系下有 0.01°和 0.1°两档。在直角、工具、用户坐标系下有 0.1mm、1mm 两档。

示教速度是按百分比来的，其实际速度为点动最大速度*状态栏中的百分比。点动最大速度在设置-机器人参数-点动速度界面中设置，*具体参数说明与设置方法请见机器人设置一章。*

6.2.2 坐标系说明与切换

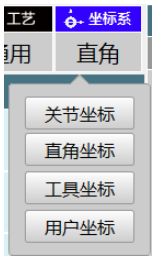
在本产品中含有四种坐标系，分别为关节坐标系、直角坐标系、工具坐标系和用户坐标系。

- 关节坐标系所有点位均为机器人关节轴相对于轴机械零点的角度值。
- 直角坐标系又叫“基坐标系”，其所有点位均为机器人末梢（法兰中心）相对于机器人基座中心的坐标值（单位 mm）；
- 工具坐标系所有点位均为机器人所带工具末梢（TCP 点）相对于机器人基座中心的坐标值（单位 mm）。*其定义和使用方法请见工具手与用户坐标一章;*

- 用户坐标系又叫“工件坐标系”，其所有点位均为机器人所带工具末梢（未带工具时为其法兰中心）相对用户坐标系原点的坐标值（单位 mm）。*其定义和使用方法请见工具手与用户坐标一章。*

在示教模式下，按动示教盒下方物理按键区的【坐标系切换】按键，每按一次此键，坐标系按以下顺序切换，通过顶部状态栏的显示来确认。

也可以点击状态栏的坐标系一栏，即可弹出坐标系选择菜单，点击对应坐标系即可切换。



关节→直角→工具→用户

6.2.3 点动操作

1. 若要进行机器人的点动操作，具体为以下步骤：
2. 开机。
3. 检查急停按钮是否完好，是否按下。
4. 按动示教盒的 MOT 按键，确定伺服状态为“伺服准备”。
5. 选择需要使用的坐标系。
6. 调整到合适的速度。
7. 按动示教器的【DEADMAN】按键（*示教器背后的按钮*），*不松手*。
8. 使用示教器右侧物理按键区的按键操作机器人运动。
9. 松开【DEADMAN】按键。

6.3 程序编写

本节将主要介绍本产品的各项对指令的操作。包括程序的新建、修改、删除、复制和重命名以及指令的插入、修改、删除和复制等操作，以及各指令的具体功能说明，并提供具体示例。*若要熟练掌握需经过多次实际运用*。

6.3.1 程序新建/打开/删除/重命名/复制

用户若要进行程序的插入/修改/删除/复制/重命名等指令相关的操作，需进入程序界面，通过使用底部按钮进行相关操作。

6.3.1.1 新建程序

新建程序需通过点击工程界面底部的【新建】按钮。

新建的程序在选中的程序下面。

相关步骤如下:

进入工程界面;

1. 在弹出的“程序创建”窗口中输入相应的程序名称等参数。

2. 点击底部的【确定】按钮，程序创建成功，并跳转入新建的程序。若想要取消新建程序，则点击【取消】按钮。

注意

程序名称必须为以字母/汉字开头的两位及以上的字符串。

程序名称不能为已有程序的名称。

6.3.1.2 程序打开

用户若要打开已有的作业文件，则需要进行以下步骤：

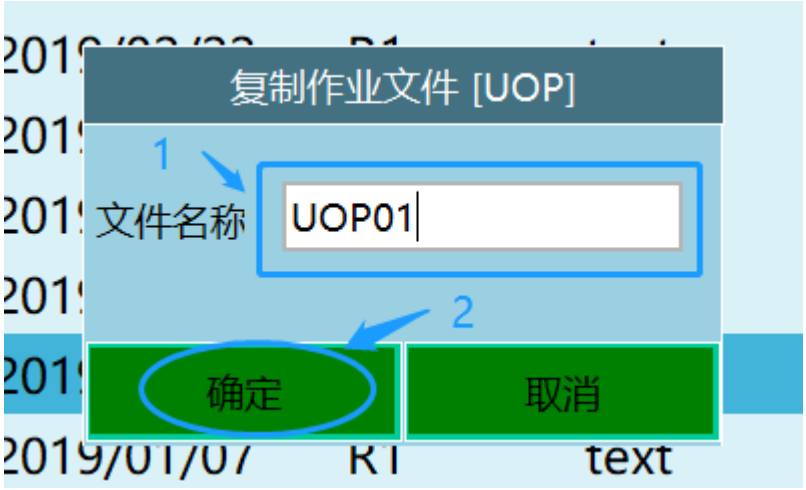
1. 打开“工程”界面；
2. 选中想要打开的程序；
3. 点击底部的【打开】按钮。程序打开成功。

6.3.1.3 程序复制

用户若要复制已有的作业文件（只能整体复制），则需要进行以下步骤：

1. 选中要复制的程序；

2. 点击底部的【操作】按钮，再点击【复制】；



3. 点击【确定】，否则【取消】；您也可以修改文件名称。

6.3.1.4 程序重命名

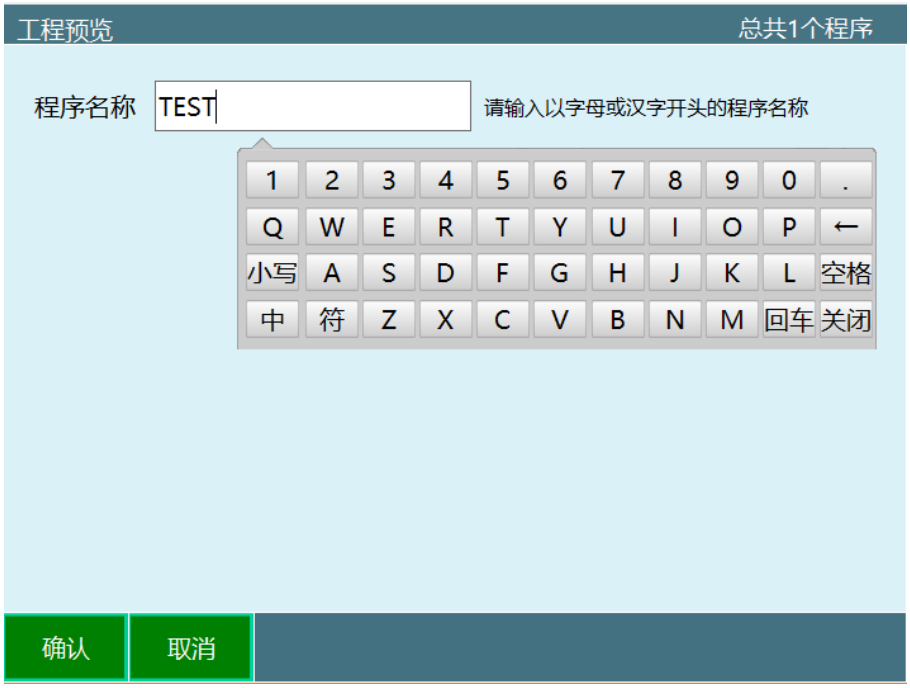
重命名操作可以修改选中程序的名称。

操作步骤如下：

1. 选中想要重命名的程序。

2. 点击【操作】，再点击【重命名】

3. 在弹出的窗口中输入想要修改的名称。



4. 点击【确定】按钮。若想要取消重命名操作，则点击【取消】按钮。

注意

重命名的程序的程序名不能为已有程序的名称。

6.3.1.5 程序删除

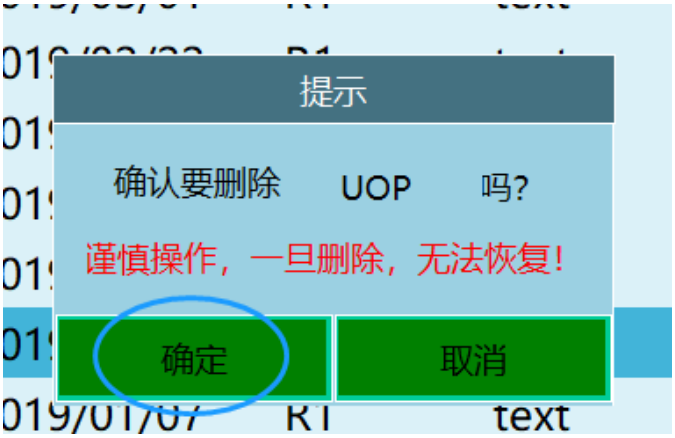
删除操作可以删除选中的程序。

相关操作步骤如下：

1. 选中想要删除的程序。

2. 点击删除按钮；

3. 在弹出的窗口中点击【确定】按钮。若想要取消删除操作，则点击【取消】按钮。



6.3.1.6 批量删除

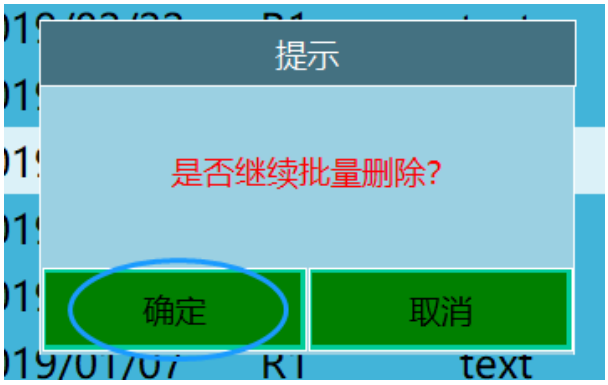
批量删除功能可以一次删除多个程序文件。使用方法如下：

1. 进入工程界面；

2. 点击底部菜单栏的操作-批量删除按钮；

3. 选中需要删除的程序文件（仅能选中当前页的文件，不能进入上一页或下一页），点击全选按钮则选中本页全部程序文件；

4. 点击【确定按钮】按钮后再弹出的确认框中点击【确定】按钮则批量删除成功。



6.3.2 指令操作

用户若要进行指令的插入/修改/删除等指令相关的操作，需进入程序预览界面，通过使用底部按钮进行相关操作。

6.3.2.1 插入

指令的插入需通过使用程序预览界面底部的【指令菜单】按进行相关操作。

插入的指令在选中指令行的下面

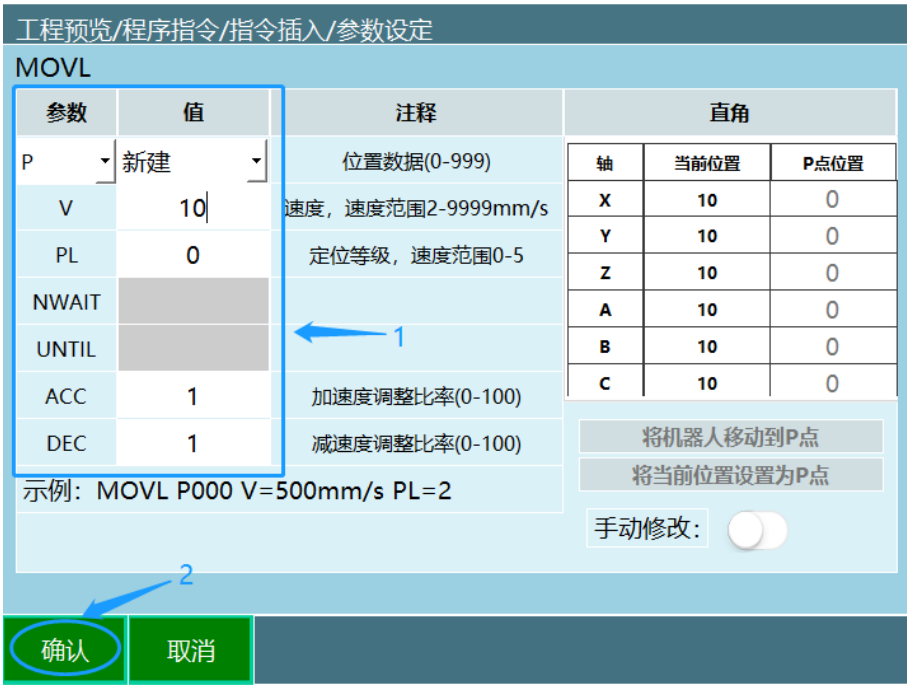
相关步骤如下：

1. 进入程序预览界面；

2. 点击【插入】按钮，弹出指令类型菜单；

3. 点击所需插入指令的指 令类型，例如运动控制类，如图；

4. 点击所需插入的指令，例如 MOVL，如图；



5. 设置所插入指令的相关参数；

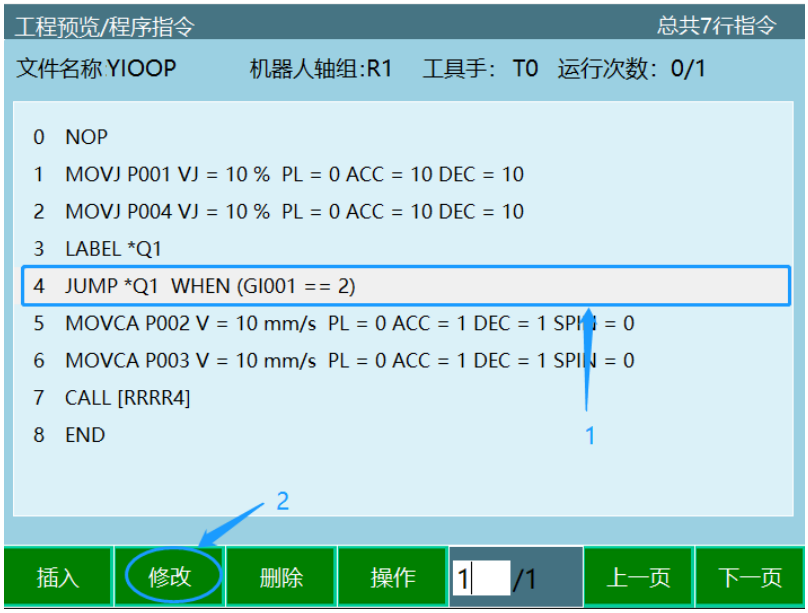
6. 点击程序底部【确认】按钮。

6.3.2.2 指令修改

用户可以通过使用“修改”命令方便地修改已插入指令的相关参数。

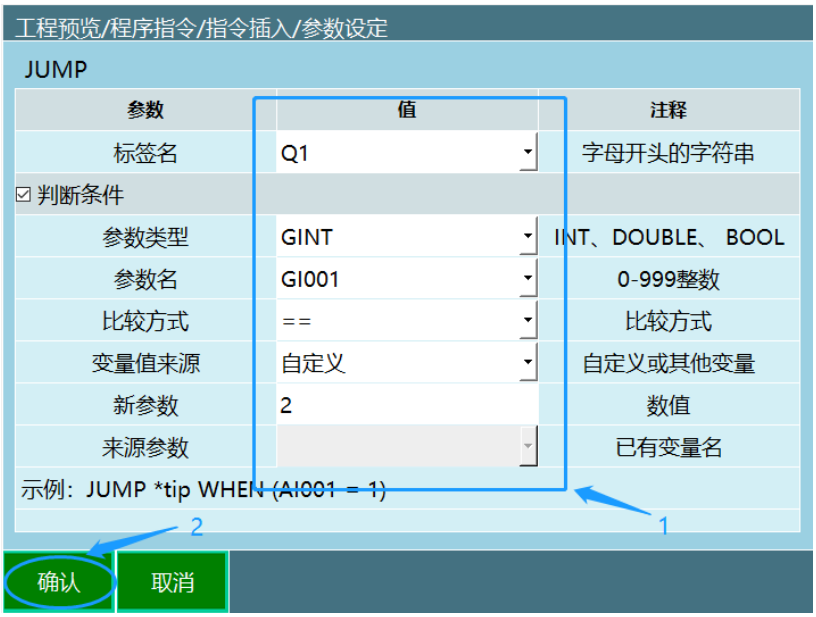
修改指令参数的步骤如下：

1. 选中已插入行（NOP 行和 END 除外）；



2. 点击程序底部的【修改】按钮

3. 修改相关参数；



4. 修改完成后点击底部的【确定】按钮

5. 指令修改成功。

注意

重命名的程序的程序名不能为已有程序的名称。

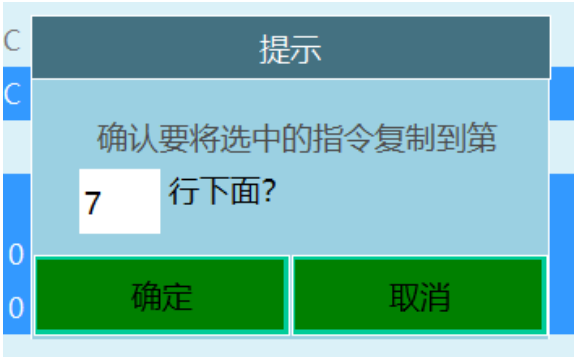
6.3.2.3 批量复制

用户可以通过“批量复制”操作复制需要的指令到指定的地方。步骤如下：

1. 首先点击底部“操作”按钮中的批量复制；

2. 选择需要的指令；

3. 点击“确认复制”按钮，弹出下图按钮，填写您粘贴的位置即可；



6.3.3 指令说明（指令规范）

本节主要说明各指令的功能及相关参数作用及规范。提供一些具体应用场景示例。

6.3.3.1 运动控制类

运动控制类指令包括 MOVJ、MOVL、MOVC、IMOV、NOVCA、MOVJEXT、MOVLEXT、MOVCEXT 等指令。

在插入这些运动控制类指令时若选中 P 点为新建，则同时会自动新建一个 P 变量，并将当前机器人位置写入该变量。运行该指令则运行到机器人在插入该指令时的位置。

本系统所有运动类指令的目标点均使用位置变量，局部位置变量为 P，全局位置变量为 G，具体位置变量的使用方法请见位置变量一章。

各指令功能及相关参数作用及范围如下：

- **MOVJ**

  在机器人向目标点移动中，在不受轨迹约束的区间使用。

  若用关节插补示教机器人轴，移动命令是 MOVJ。

  处于安全考虑，通常情况下，请用关节插补示教第一步。

  默认的速度为 VJ=10，即 10\%的最高速度。

MOVJ	功能	以关节插补方式向示教位置移动	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		VJ=再现速度	VJ：1-100
		PL=定位等级	PL：0~5
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
		TIME=下一条指令提前执行时间	
	使用示例	MOVJ P001 VJ=10% PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVL**
- 用直线轨迹在直线插补示教的程序点中移动。
- 若用直线插补示教机器人轴，移动命令是 MOVL。
- 直线插补常在焊接作业中使用。
- 使用直线插补时，机器人手腕姿态不变。

MOVL	功能	以直线插补方式向示教位置移动	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVL P001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVC**

机器人通过圆弧插补示教的 3 个点画圆移动。

若用圆弧插补示教机器人轴，移动命令是 MOVC。

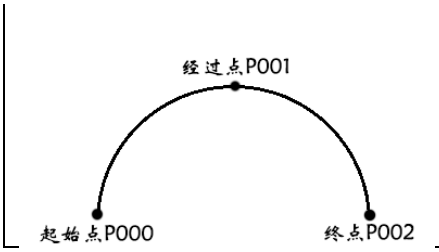
单一圆弧和连续圆弧的第一个圆弧的起始点只能为 MOVJ 或 MOVL。

- 单一圆弧

  当圆弧只有一个时，如下表所示，用圆弧插补示教 P1-P3 的 3 个点。

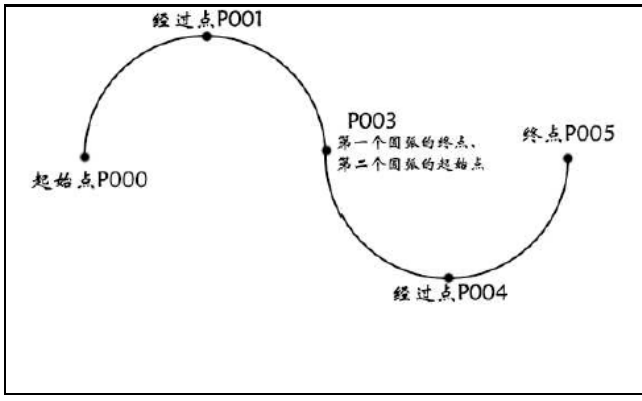
  若用关节插补或直线插补示教进入圆弧前的 P0，则 P0-P1 的轨迹自动成为直线。

	点	插补方式	命令
	P000	关节 直线	MOVJ MOVL

	P001-P002	圆弧	MOVC

■ 连续圆弧

如下表所示，当曲率发生改变的圆弧连续有 2 个以上时，圆弧最终将逐个分离。因此，如图 4 所示，请在前一个圆弧与后一个圆弧的连接点加入关节及直线插补的点。

	点	插补方式	命令
	P000	关节 直线	MOVJ MOVL
	P001-P002	圆弧	MOVC
	P003-P004	圆弧	MOVC

MOVC	功能	圆弧插补方式移动至目标位置。采用三点圆弧法，圆弧前一点为第一点，两个 MOVC 为中间点和目标点。注意：作业文件的第一个运动控制类指令不能为 MOVC。	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		NWALL	
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVC P001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

● **IMOV**

IMOV	功能	以关节或直线插补方式从当前位置按照设定的增量值距离移动

	参数	B=位置数据	BF：基座坐标 RF：机器人坐标 TF：工具坐标 UF：用户坐标
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		用户坐标	显示 B 参数状态
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	IMOV B001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVS**

在焊接、切割、熔接、涂底漆等作业时，若使用自由曲线插补，对于不规则曲线工件的示教作业可变得容易。

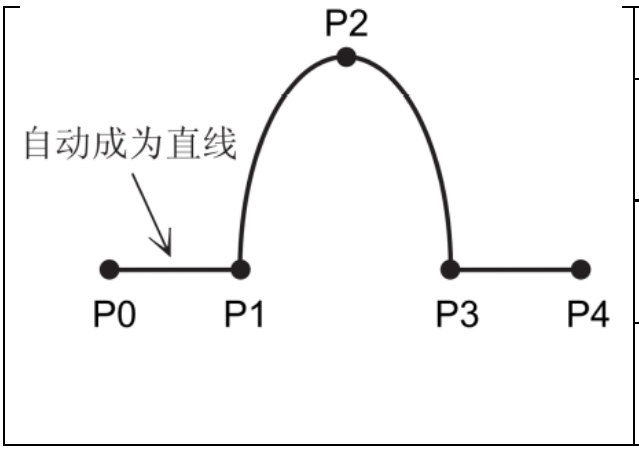
轨迹为通过三个点的抛物线。

若使用自由曲线插补示教机器人轴，则移动命令为 MOVS。

- 单一自由曲线

  如下表所示，用自由曲线插补示教 P1-P3 的 3 个点。

  若使用关节插补或直线插补示教进入自由曲线前的 P0 点，那么 P0-P1 的轨迹自动成为直线。



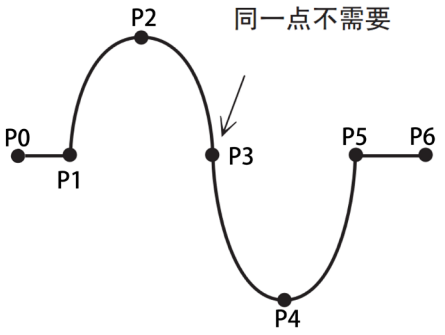
点	插补方式	命令
P000	关节 直线	MOVJ MOVL
P001-P003	自由曲线	MOVS
P004	关节 直线	MOVJ MOVL

- 连续自由曲线

  用重合抛物线合成建立轨迹。

  与圆弧插补不同，2 个自由曲线的连接处不能是同一点或不能有其它指令。

	点	插补方式	命令

	P000	关节 直线	MOVJ MOVL
	P001- P005	自由曲线	MOVS
	P006	关节 直线	MOVJ MOVL

重合抛物线的情况下建立合成轨迹。

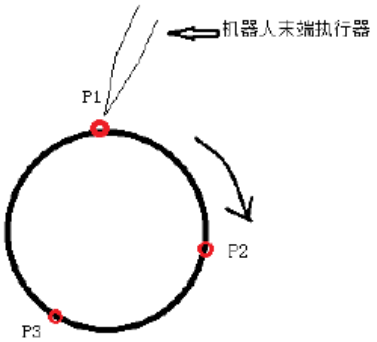
MOVS	功能	以自由曲线插补形式向示教位置移动。	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		NWALL	
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVS P001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVCA**

若要示教机器人行走一个完整的圆，移动命令是 MOVCA。

指令插入前提

点击上方状态栏中的“工具”按钮，选中之前标定好的工具手；



插入步骤，共四条指令。

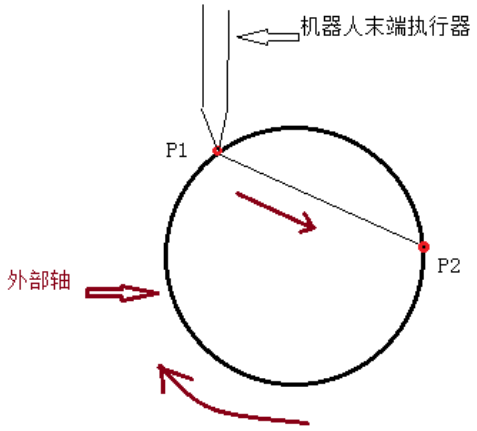
1. 点击插入，点击坐标切换类，选择 SWITCHTOOL，选择之前标定好的工具手号
2. 移动到所要画的圆的任意一个点如图 P1，点击插入，点击运动控制类，选择 movj 或者 movl；
3. 再移动到所要画的圆的任意一个点如图 P2（要不同于第 2 步中的点），点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择 movca

4. 再移动到所要画的圆的任意一个点如图 P3（要不同于 2,3 步中的点），点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择 movca

MOVCA	功能	基于三点确定一个圆的原理，画一个圆。采用三点画圆法，圆前一点为第一点，两个 MOVCA 为圆的两个中间点。注意：作业文件的第一个运动控制类指令不能为 MOVCA。	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		NWALL	
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVCA P001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVJEXT**

机器人以关节插补方式向示教位置移动，外部轴用用关节差补运动。

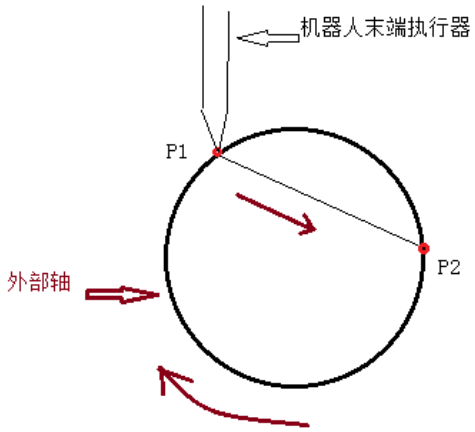


MOVJEXT	功能	机器人以关节插补方式向示教位置移动，外部轴用用关节差补运动	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		VJ=再现速度	VJ：1-100
		PL=定位等级	PL：0~5
		NWALL	

		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVJEXT P001 VJ=10% PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVLEXT**

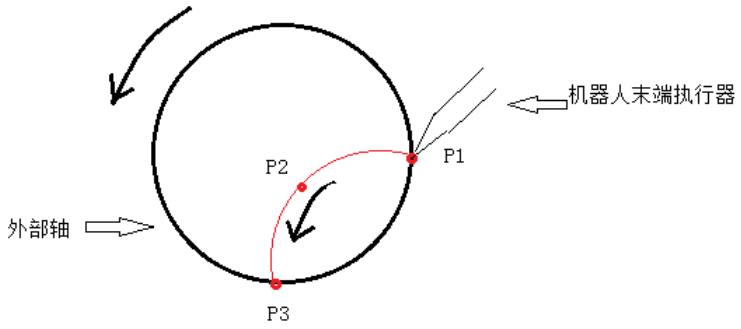
机器人以直线插补的方式向示教位置移动，外部轴用关节差补的方式运动。



MOVLEXT	功能	机器人以直线插补的方式向示教位置移动，外部轴用关节差补运动	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		NWALL	
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVL P001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **MOVCEXT**

机器人以圆弧插补方式向示教位置移动，外部轴用用关节差补运动。



MOVCEXT	功能	机器人以圆弧插补的方式向示教位置移动，外部轴用关节差补运动	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		NWALL	
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	MOVCEXT P001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **SAMOV**

机器人以关节插补运动到一个设定好的绝对位置

如果你不希望移动某个轴，请在该轴的坐标处留空。（不要填 0）

SAMOV	功能	机器人以关节插补运动到一个设定好的绝对位置	
	参数	B=位置数据	BF：基座坐标 RF：机器人坐标 TF：工具坐标 UF：用户坐标
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		用户坐标	显示 B 参数状态
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	SAMOV B001 V=100 PL=2 ACC=10 DEV=10	

- **SPEED**

SPEED 指令以下的所有运动类指令的运动类指令的运动速度为：指令速度*上方状态栏的速度*SPEED 的百分比。

SPEED	功能	设置全局速度	
	参数	全局速度（%）	速度百分比：1-200
	使用示例	SPEED 200	

6.3.3.2 输入输出类

- **DIN**

将当前数字 IO 输入端口的输入状态写入一个变量中。

DIN	功能	将数字输入状态读入一个变量中。		
	参数	变量来源	INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE	
		变量名	1-999	
		输入号	IN# IGH# IG#	组号 1-16 组号 1-4 组号 1-2
	使用示例	DIN A001 IN#（1）		

- **DOUT**

设置当前数字 IO 的输出值。

DOUT	功能	以自由曲线插补形式向示教位置移动。	
	参数	输出方式	1 路输出（OT#) 4 路输出（OGH#） 8 路输出（OG#）
		变量来源	手动选择 INT DOUBLE BOOL GINT GDOUBLE GBOOL
		变量名	1-999

	使用示例	DOUT OT#（1） I001

- **PULSEOUT**

PULSEOUT	功能	控制脉冲输出	
	参数	频率	1-100000
		个数	大于 0 的整数
	使用示例	PULSEOUT RATE=100 SUM=100	

6.3.3.3 定时器类

- **TIMER**

定时

TIMER	功能	延迟	
	参数	时间	0-9999s
	使用示例	TIMER=100s	

6.3.3.4 条件控制类

条件动控制类指令包括 JUMP、IF、ELSEIF、WAIT、WHILE 等指令，各指令功能及相关参数作用及范围如下：

- **JUMP**

JUMP 指令要和 LABEL 连用，执行到 JUMP 指令时，程序满足条件时，跳转到指定的 LABEL 处执行 LABEL 以下的程序

JUMP	功能	满足条件时，向指定的 LABEL 跳转		
	参数	标签名	LABEL	
		判断条件	参数类型	INT DOUBLE BOOL 等
			参数名	0-999 整数
			比较方式	==、<、>、<=、>=、!=
			变量值来源	自定义或其他变量
			新参数	数值
			来源参数	已有变量
	使用示例	JUMP *D1 WHEN（A001=4）		

- **CALL**

在执行作业文件 A 的 CALL 指令时，跳转到 CALL 指令所指向的作业文件 B。 执行完作业文件 B 后跳回作业文件 A，且继续执行 CALL 指令的下一条指令。

作业文件中最后一条指令为 CALL 时，执行完 CALL 指令所指向的作业文件 B 后，跳回作业文件 A 且程序停止。

CALL	功能	调用指定名称的程序
	参数	程序名
	使用示例	CALL JOB1

- **IF**

IF 判断语句，判断条件是否成立，若成立则运行 IF 和 ENDIF 之间的程序，否则跳出。

IF	功能	判断条件是否成立，成立则运行，否则跳出		
		判断条件	参数类型	INT DOUBLE BOOL 等
			参数名	0-999 整数
			比较方式	==、<、>、<=、>=、!=
			新参数	数值
			来源参数	已有变量
	使用示例	IF（I003 == 1）		

- **ELSEIF**

当 IF 的判断条件不成立时，若 ELSEIF 的条件成立则运行 ELSEIF 和 ENDIF 之间的程序，若不成立则跳出。

ELSEIF	功能	当 IF 的判断条件不成立时，若 ELSEIF 的条件成立则运行 ELSEIF 和 ENDIF 之间的程序，若不成立则跳出		
		判断条件	参数类型	INT DOUBLE BOOL 等
			参数名	0-999 整数
			比较方式	==、<、>、<=、>=、!=
			新参数	数值
			来源参数	已有变量

	使用示例	ELSEIF（I003 == 1）

- **ELSE**

当 IF 的判断条件不成立时运行 ELSE 和 ENDIF 之间的程序。

- **WAIT**

WAIT 为等待指令，当不满足条件时等待；否则不等待。

WAIT	功能	WAIT 为等待指令，当不满足条件时等待；否则不等待。		
	参数	判断条件	参数类型	INT DOUBLE BOOL 等
			参数名	0-999 整数
			比较方式	==、<、>、<=、>=、!=
			变量值来源	自定义或其他变量
			新参数	数值
			来源参数	已有变量
			TIMER	等待时间
	使用示例	WAIT （I001 == 2） T=2s		

- **LABEL**

需和 JUMP 搭配使用，JUMP 指令跳转到该 LABEL 指令。

LABEL	功能	在需要处做标签，JUMP 调用	
	参数	标签名	字母和数字组成，不超过 8 位
	使用示例	LABEL *M1	

- **WHILE**

条件语句成立时，执行 WHILE 循环体，否则跳过 WHILE。

WHILE	功能	条件语句成立时，执行 WHILE 循环体，否则跳出		
	参数	判断条件	参数类型	INT DOUBLE BOOL 等
			参数名	0-999 整数

			比较方式	==、<、>、<=、>=、!=
			变量值来源	自定义或其他变量
			新参数	数值
			来源参数	已有变量
	使用示例	WHILE (I001==1)		

6.3.3.5 算术运算类

算术运算类指令包括 ADD、SUB、MUL、DIV 、MOD 等指令。各指令功能及相关参数作用及范围如下。

- **ADD**

ADD	功能	数据 1 与数据 2 相加，相加后的结果存入数据 1。 格式：ADD 〈数据 1〉〈数据 2〉		
	参数	数据 1	BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 1 为变量
		数据 2	常量 BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 2 为常量或变量
	使用示例	ADD I002 3		

- **SUB**

SUB	功能	数据 1 与数据 2 相减，相加后的结果存入数据 1。 格式：SUB 〈数据 1〉〈数据 2〉		
	参数	数据 1	BOOL INT DOUBLE GINT	数据 1 为变量

			GDOUBLE GBOOL	
		数据 2	常量 BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 2 为常量或变量
	使用示例	SUB I002 3		

- **MUL**

MUL	功能	数据 1 与数据 2 相乘，相加后的结果存入数据 1。 格式：MUL 〈数据 1〉〈数据 2〉		
	参数	数据 1	BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 1 为变量
		数据 2	常量 BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 2 为常量或变量
	使用示例	MUL I002 3		

- **DIV**

DIV	功能	数据 1 与数据 2 相除，相加后的结果存入数据 1。 格式：DIV 〈数据 1〉〈数据 2〉		
	参数	数据 1	BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 1 为变量

		数据 2	常量 BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 2 为常量或变量
	使用示例	SUB I002 3		

- **MOD**

DIV	功能	数据 1 除以数据 2 ，余数存入数据 1。 格式：MOD 〈数据 1〉〈数据 2〉		
	参数	数据 1	BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 1 为变量
		数据 2	常量 BOOL INT DOUBLE GINT GDOUBLE GBOOL	数据 2 为常量或变量
	使用示例	SUB I002 3		

6.3.3.6 焊接控制类

- **ARCON**

ARCON	功能	焊接开始	
	参数	ARCON 语句	焊接工艺号
	使用示例	ARCON #3	

- **ARCOFF**

焊接结束语句

- **ARCSET**

ARCSET	功能	焊接设置	
	参数	数据 1	V=电压数值
		数据 2	V=电流数值
	使用示例	ARCSET V=10 A=10	

- **WVON**

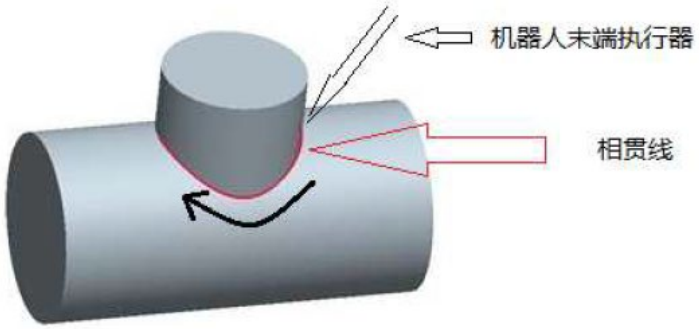
WVON	功能	摆焊开始	
	参数	焊接工艺号	工艺号
	使用示例	WVON #3	

- **WVOFF**

摆焊结束

- **CIL**

若要走一个相贯线（本文特指两圆柱的相贯线），移动命令是 CIL。



CIL	功能	基于三点运动完成一段相贯线	
	参数	位置数据、 基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		ID	1-3
		UNTIL	
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	CIL P000 V=500mm/s PL=2 ACC=1 DEC=1 ID=1	

6.3.3.7 **码垛控制类**

- **PALLET**

声明该程序为码垛指令，一般插入在程序的头部。

若该码垛程序在码垛一半时停止，请修改 PALLET 指令，在已码工件数量处填写当前已经码好的工件的个数，程序会自动继续码垛。

PALLET	功能	摆焊开始	
	参数	焊接工艺号	工艺号
		码垛类型	0 码垛 1 卸垛
		已码工件数量	0-9999
	使用示例	PALLET ID=4 TYPE=0 NUM=1	

- **PALENTER**

以直线插补的插补方式运行到码垛的工件进入点，位置在码垛工艺的位置参数处设定。

PALENTER	功能	以直线插补的形式运行到码垛进入点	
	参数	码垛工艺号	工艺号
		V 速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	PALENTER ID=1 V=500mm/s PL=2 ACC=1 DEC=1	

- **PALSHIFT**

以直线插补的插补方式运行到码垛的工件辅助点，位置在码垛工艺的位置参数处设定。

PALSHIFT	功能	以直线插补的形式运行到码垛辅助点	
	参数	码垛工艺号	工艺号
		V 速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	PALSHIFT ID=1 V=500mm/s PL=2 ACC=1 DEC=1	

- **PALREAL**

以直线插补的插补方式运行到码垛的放件点，位置在码垛工艺的位置参数处设定。

PALREAL	功能	以直线插补的形式运行到码垛放件点	
	参数	码垛工艺号	工艺号
		V 速度	V：2-9999
		PL=定位等级	PL：0~5
		ACC=加速度调整比率	ACC：1-100
		DEC=减速度调整比率	DEC：1-100
	使用示例	PALREAL ID=1 V=500mm/s PL=2 ACC=1 DEC=1	

- **PALEND**

判断码垛是否完成，若完成则将一个 BOOL 变量设置为 1。

PALEND	功能	判断码垛是否完成，若完成则将布尔变量设置为 1	
	参数	焊接工艺号	工艺号
		变量名	BOOL 变量名
	使用示例	PALEND ID=1 A001	

6.3.3.8 变量类

变量类指令包括 INT,DOUBLE,BOOL,SETINT,SETDOUBLE,SETBOOL 指令。各指令功能及相关参数作用及范围如下：

- **INT**

定义一个局部 INT 变量并赋值，需将指令插在程序头部。

INT	功能	定义局部 INT 变量并赋值	
	参数	变量名	0-999
		变量值来源	常量 INT DOUBLE BOOL GINT GDOUBLE GBOOL
		新参数	常量
		来源参数	已有变量名
	使用示例	INT I001=1	

- **DOUBLE**

定义一个局部 DOUBLE 变量并赋值，需将指令插在程序头部。

DOUBLE	功能	定义局部 DOUBLE 变量并赋值	
	参数	变量名	0-999
		变量值来源	常量 INT DOUBLE BOOL GINT GDOUBLE GBOOL
		新参数	常量
		来源参数	已有变量名
	使用示例	DOUBLE D001=1	

- **BOOL**

定义一个局部 BOOL 变量并赋值，需将指令插在程序头部。

BOOL	功能	定义局部 BOOL 变量并赋值	
	参数	变量名	0-999
		变量值来源	常量 INT DOUBLE BOOL GINT GDOUBLE GBOOL
		新参数	常量
		来源参数	已有变量名
	使用示例	BOOL A001=1	

- **SETINT**

给 INT 变量赋值。

SETINT	功能	给 INT 变量赋值	
	参数	变量	INT GINT

		变量值来源	常量 INT DOUBLE BOOL GINT GDOUBLE GBOOL
		新参数	常量
		来源参数	已有变量名
	使用示例	SETINT I001=1	

- **SETDOUBLE**

给 DOUBLE 变量赋值。

SETDOUBLE	功能	给 DOUBLE 变量赋值	
	参数	变量	INT GINT
		变量值来源	常量 INT DOUBLE BOOL GINT GDOUBLE GBOOL
		新参数	常量
		来源参数	已有变量名
	使用示例	SETDOUBLE D001=1	

- **SETBOOL**

给 BOOL 变量赋值。

SETBOOL	功能	给 BOOL 变量赋值	
	参数	变量	INT GINT
		变量值来源	常量 INT DOUBLE BOOL GINT

			GDOUBLE GBOOL
		新参数	常量
		来源参数	已有变量名
	使用示例	SETBOOL A001=1	

- **FORCESET**

在程序运行过程中，将当前缓存中的全局变量值写入变量文件中。

FORCESET	功能	在程序运行过程中，将当前缓存中的全局变量值写入变量文件中。	
	参数	变量类型	GINT GDOUBLE GBOOL
		变量名	变量名
	使用示例	FORCESET GI001	

6.3.3.9 坐标变换类

【坐标变换类】包含了“SWITCHTOOL”、“SWITCHUSER”两种变换。

- **SWITCHTOOL**

当机器人运行过程中，手腕更换工具手后需使用该指令切换工具坐标系。

SWITCHTOOL	功能	在程序运行过程中切换工具坐标系
	参数	工具坐标号（1-3）&无
	使用示例	SWITCHTOOL 1

- **SWITCHUSER**

当机器人运行过程中，更换了工作台，需要使用该指令切换用户坐标系。

SWITCHUSER	功能	在程序运行过程中切换用户坐标系
	参数	用户坐标号（1-5）&无
	使用示例	SWITCHUSER 1

6.4 程序运行

程序可以在三种模式状态中运行，包括“示教”、“运行”、“远程”，分别对应着“示教模式”、“运行模式”、“远程模式”。用户通过使用示教器右上角的模式选择钥匙可以在三种模式间切换。

6.4.1 示教模式

示教模式下可以完成机器人的点动操作、作业文件编程、系统参数设定等各项操作。其中在作业文件编程的过程中可以使用“STEP”功能来对作业文件进行单步操作。

6.4.1.1 使用单步运行/STEP 进行轨迹确认

用户在选中已插入的指令行后，通过按住【DEADMAN】按键的同时，点击示教器底部的物理按键区中的【STEP】（单步）按键对在编程中的作业文件进行单步操作（机器人运动的过程中不要松开【DEADMAN 按键】）单步操作可以仅运行选中的指令行。

STEP 运行速度=指令速度*上方状态栏的速度比率。

具体步骤如下：

1. 选中要进行单步操作的指令行。
2. 按下【DEADMAN】按键，机器人上电。
3. 按下【STEP】按键，机器人执行选中行的指令，执行完后停止。
4. 选中行自动下移，若要单步运行下一行指令则再按一次【STEP】 按键。

6.4.2 运行模式

在运行模式中可以点击左下角的【运行次数】按钮来设置程序的运行次数。默认为运行一次。点击弹出框中的【循环运行】按钮可以使程序无限循环运行。

运行模式时程序上方显示已运行次数与总设置运行次数，格式为“已运行次数/共设置运行次数”。

运行过程中，可以修改运行次数，修改后机器人在运行设置的次数后停止。例如原设置运行 200 次，已运行 156 次，此时设置运行次数为 3 次，则机器人在继续运行三次后停止。\\

运行速度=指令速度*上方状态栏的速度比率。

6.4.3 远程模式

远程模式支持两种外接设备，数字 IO 和 Modbus 触摸屏。

设备优先级为：Modbus>数字 IO，当两个外接设备都在连接时，可通过 Modbus 触摸屏来控制数字 IO 的使能。

当示教器被拔下后启动控制器，将自动进入远程模式。

6.4.3.1 预约模式

预约模式是利用数字 IO 来控制程序运行的。该机制为通过提前设定（预约）好在远程模式下，通过 IO 要启动的程序、运行次数并将其编号。切换到远程模式后通过 IO 信号对已设定程序进行排序，按下运行后程序将按照排序好的程序、运行次数进行运行。所有程序运行完毕后，运行停止。若需要再次运行则需要重新排序。

若需要令单个程序进行无限次循环运行，则在预约时将该程序的运行次数设置为 0。

预约程序的步骤如下：

1. 进入设置-远程程序设置；
2. 设置好预约的 5 个程序以及运行次数；
3. 在 IO-IO 功能中设置好各 IO 输入端口的功能，其中程序 1-程序 5 对应远程程序设置界面中的五个程序的排序功能；
4. 切换到远程模式；
5. 给程序序号对应的 IO 一个持续 2 秒的高电平（设置为高电平有效）再松开，该程序则进入队列；
6. 排序完成后若想要取消某程序的排序，则再给程序序号对应的 IO 一个持续 2 秒的高电平（设置为高电平有效）再松开；
7. 给程序启动对应的 IO 端口一个上升沿（设置为高电平有效），系统开始按照队列的程序运行次数运行；
8. 运行过程中也可以进行排序和取消队列。

**若打开预约即运行开关，则第一个预约的程序预约后即开始运行*

**在设置-操作参数里关闭预约模式后，远程模式无预约队列，同一时间只能运行一个程序*

6.4.3.2 Modbus 程序

该功能是利用 Modbus 触摸屏设备来运行的。该机制为通过提前设定好需要在 Modbus 设备中运行的程序，切换到远程模式后通过 Modbus 触摸屏输入程序序号来运行程序。

Modbus 程序的设置步骤如下：

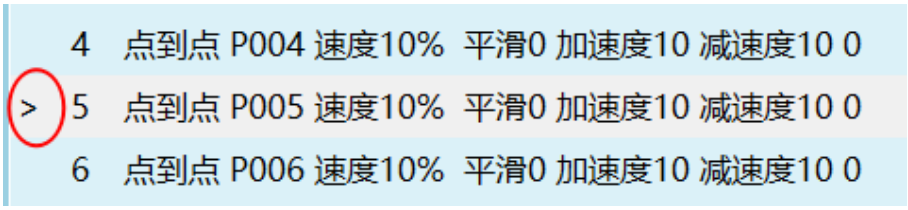
1. 进入设置-Modbus 程序；
2. 选择 TCP 或者是 RTU 连接，TCP 可以通过交换器用网线连接伺服、示教器、控制器、Modbus 触摸屏，RTU 需要将控制器与 Modbus 触摸屏用杜邦线（母）连接起来；
3. 设置好 Modbus、示教器 IP 地址及网关，控制器作为从站
4. 点击连接切换为远程模式；
5. 在 Modbus 触摸屏中的程序运行中填入要运行的程序序号，点击运行，程序即开始运行。

6.4.4 从当前行运行

在示教模式下打开作业文件，选中某一行，点击操作

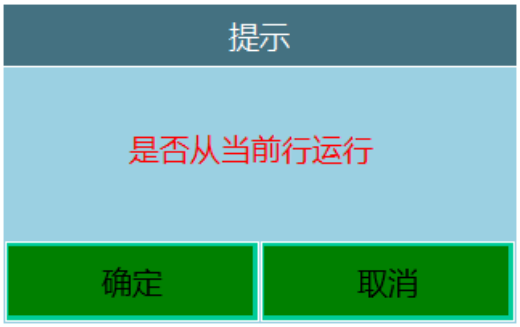
按钮，点击从此运行

，作业文件会出现>符号；



切至运行模式，点击启动

运行会提示弹窗。



点击确认按钮则从选中行运行，点击取消则从首行开始运行。

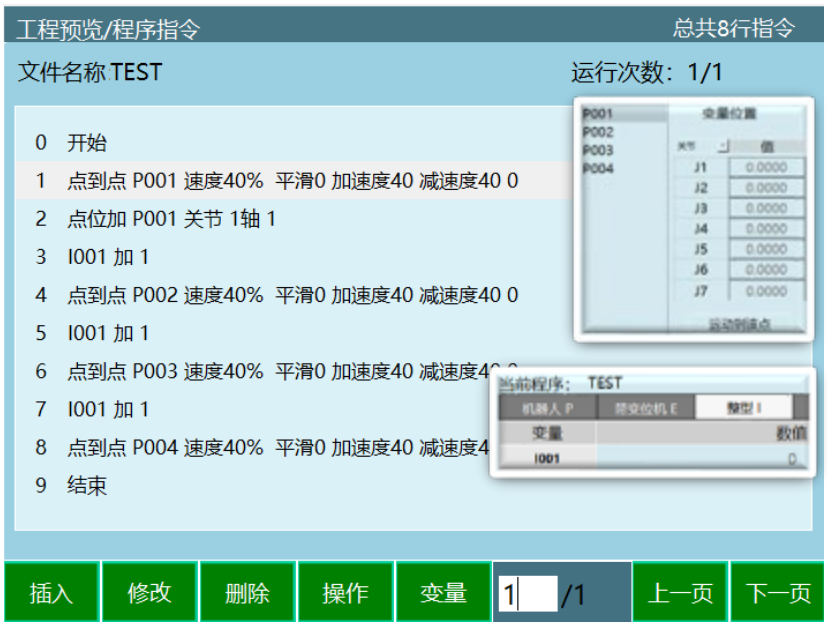
6.4.5 断点运行

6.4.5.1 运行模式断点

运行过程中（第一条指令除外），切换至其他模式时导致运行中断，会将中断时的变量状态、程序运行位置存为断点，再次运行时，会弹出提示框询问“是否继续运行当前程序”，选择“确定”则从断点处继续运行，选择“取消”则断点消失从第一条指令重新运行。

- **断点状态查看**：断点后切换到示教模式后，可以通过上电查看断点时的位置/数值变量状态。

  例：P001 与 I001 初始状态如图，运行过程中发生改变 P001 J1+1、I001+1。



  运行到第 6 行时 P001 J1=1、I001=2，切换示教模式产生断点，切换到示教模式后查看 P001、I001 显示为初始值，此时按【DEADMAN】上电，显示为 P001 J1=1、I001=2，下电恢复初始值。

- **断点解除：**产生断点后，进行回零、复位、单步运行指令、运行其他程序、运行到该点、弹框中选择“取消”、插入/删除/移动/剪切/复制指令、修改局部数值/局部位置变量、重启控制器、修改机器人参数等操作会解除断点，再运行程序会从第一条指令开始。

6.4.5.2 示教模式

示教模式也存在“断点”，单步程序过程中如果有改变局部变量的指令，下电后再上电可以查看“断点”时的局部变量值。

进行回零、复位、单步指令中下电、运行其他程序、运行到该点、修改局部数值/局部位置变量并单步指令、重启控制器、修改机器人参数等操作会解除“断点”

6.4.5.3 远程模式断点

使用 io 预约程序默认执行断点，如不需远程断点，在设置-操作参数-远程模式是否使用断点执行中关闭

6.5 机器人运动速度

本系统示教模式速度、运行模式速度、远程模式速度需分开设置

6.5.1 示教模式速度

关节点动速度=关节轴最大点动速度*示教速度（最大速度限制=关节轴最大点动速度*50%）；

直角点动速度=直角坐标最大点动速度*示教速度（最大速度限制=300mm/s）；

回零速度=额定速度*示教速度*10%（最大速度限制=额定速度*10%）；

关节回安全点速度=额定速度*示教速度*10%（最大速度限制=额定速度*10%）；

直线回安全点速度=100mm/s*示教速度（最大速度限制=100mm/s）；

运动到该点速度=示教速度*示教速度;

单步关节速度=额定速度*示教速度*指令速度（最大速度限制=额定速度*30%）；

单步直角速度=示教速度*指令速度（最大速度限制=300mm/s）；

6.5.2 运行模式速度

运行点到点速度=额定速度*运行速度*指令速度

运行直线速度=运行速度*指令速度

6.5.3 远程模式速度

远程点到点速度=额定速度*远程速度*指令速度

远程直线速度=远程速度*指令速度

6.5.4 远程 IO 速度修改方式

注：远程模式示教盒禁止修改速度操作，需在示教模式提前设置，远程速度默认 15%

1　进入设置-机器人参数-运动参数界面。

2　点击修改，修改远程模式速度，点击保存，切至运行模式查看。

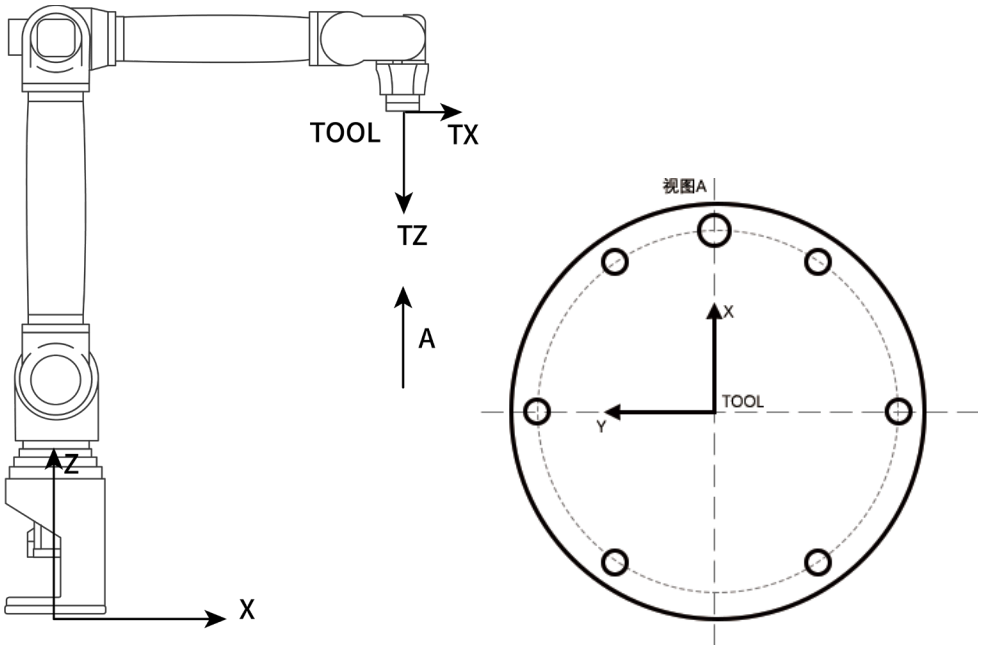
3　修改成功。

第7章 工具手与用户坐标

7.1 工具手标定

7.1.1 工具坐标系

法兰盘中心：默认工具坐标系的原点，法兰盘中心指向法兰盘定位孔方向为+X 方向，垂直法兰向外为+Z 方向，最后根据右手法则即可判定 Y 方向。新的工具坐标系都是相对默认的工具坐标系变化得的。



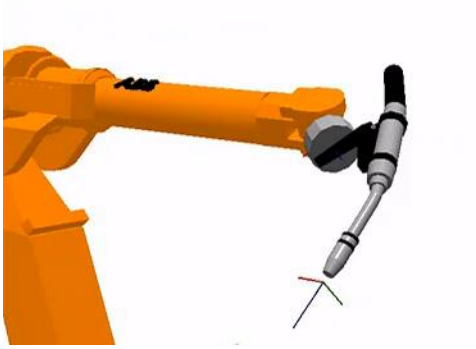
7.1.2 TCP:TOOL CENTER POINT,即工具中心点

机器人轨迹及速度：指 TCP 点的轨迹和速度。

TCP 一般设置在手爪中心，焊丝端部，点焊静臂前端等等。

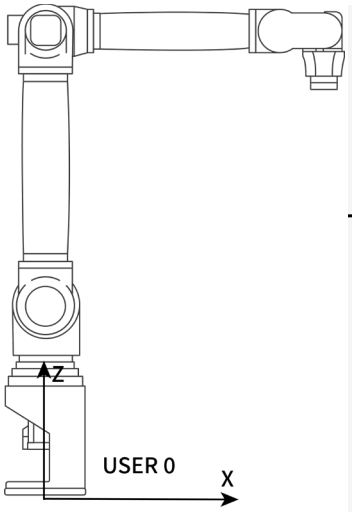
为了描述一个物体在空间的位置，需在物体上固定一个坐标系，然后确定该坐标系位姿（原点位置和三个坐标轴姿态），即需要 7 个 DOF 来完整描述该刚体的位姿[1]。对于工业机器人，需要在末端法兰盘安装工具（Tool）来进行作业。为了确定该工具（Tool）的位姿，在 Tool 上绑定一个工具坐标 TCS（Tool Coordinate System），TCS 的原点就是 TCP（Tool Center Point，工具中心点）。在机器人轨迹编程时，需要将 TCS 在其他坐标系的位姿记录到程序中执行。

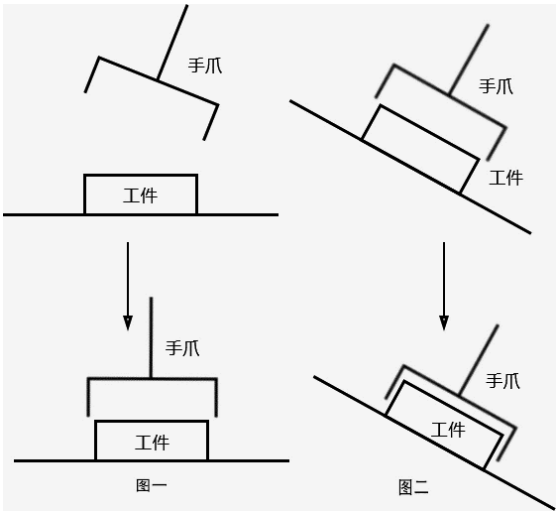
工业机器人一般都事先定义了一个 TCS，TCS 的 XY 平面绑定在机器人第六轴的法兰盘平面上，TCS 的原点与法兰盘中心重合。显然 TCP 在法兰盘中心。ABB 机器人把 TCP 称为 tool0，REIS 机器人称之为 _tnull。虽然可以直接使用默认的 TCP，但是在实际使用时，比如焊接，用户通常把 TCP 点定义到焊丝的尖端（实际上是焊枪 tool 的坐标系在 tool0 坐标系的位姿），那么程序里记录的位置便是焊丝尖端的位置，记录的姿态便是焊枪围绕焊丝尖端转动的姿态。



思考

从思考 1 中，我们知道工具坐标系是运动中的一个研究对象，但是它在实际调试过程中，又起到了什么作用呢？思考下图一、图二的手爪姿态和位置是如何调整得到的？





推测：根据思考可以得出两个推测：

推测 1：若图 1 中的手爪有一个旋转点，使手爪直接绕着这个旋转点选择就可以。

推测 2：若图二中有一个手爪的前进方向就可以直接移动过去了。

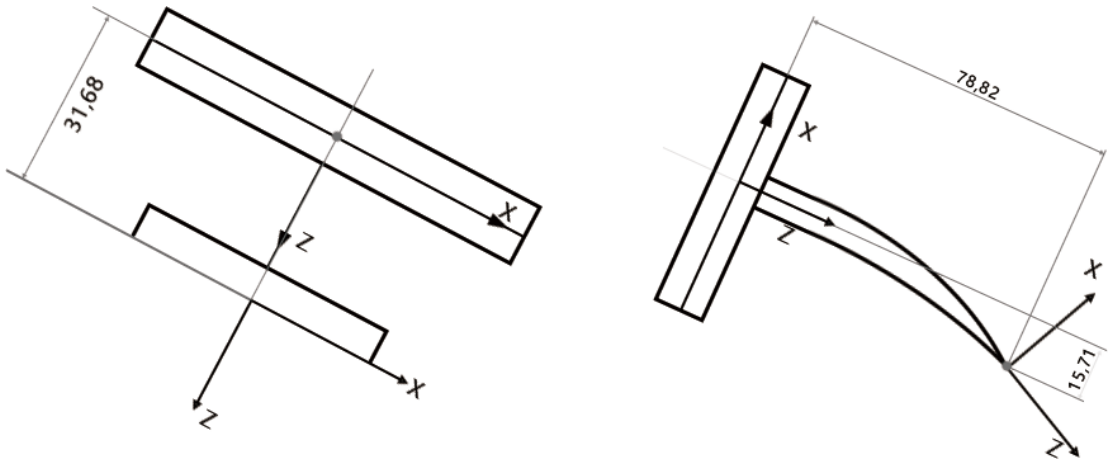
结论：建立工具坐标系的作用：

1、 **确立工具的 TCP 点（即工具中心点），方便调整工具状态。**

2、 **确定工具进给方向，方便工具位置调整。**

7.1.3 工具坐标系特点

新的工具坐标系是相对于默认的工具坐标系变化得到的，新的工具坐标系的位置和方向始终同法兰盘保持绝对的位置和姿态关系，但在空间上是一直变化的。



7.1.4 工具手参数设置

点击设置里的【工具手标定】就能进入工具手标定界面，如图

图.工具手标定

若有工具的详细参数，在该界面下，用户可以直接填写工具末端偏移的相关参数，不需进行七点标定。

进入该界面时会自动读取控制器中已保存的工具手尺寸参数（默认各项为 0），若更换工具手请重新填写。

详细参数设置步骤如下：

1. 打开工具手标定界面，下面表格是对每个参数的介绍：

参数	作用
X 轴方向偏移	工具末端相对于法兰中心，沿笛卡尔坐标系 X 轴方向的偏移长度（毫米）。
Y 轴方向偏移	工具末端相对于法兰中心，沿笛卡尔坐标系 Y 轴方向的偏移长度（毫米）。
Z 轴方向偏移	工具末端相对于法兰中心，沿笛卡尔坐标系 Z 轴方向的偏移长度（毫米）。

绕 A 轴偏移	工具末端相对于法兰中心，绕笛卡尔坐标系 X 轴方向的偏移角度（°）
绕 B 轴偏移	工具末端相对于法兰中心，绕笛卡尔坐标系 Y 轴方向的偏移角度（°）
绕 C 轴偏移	工具末端相对于法兰中心，绕笛卡尔坐标系 Z 轴方向的偏移角度（°）

2. 点击【修改】按钮。

3. 填写工具对应的各项参数，其中各参数作用如上表所示；

4. 确认无误后点击【保存】按钮，设置成功。

注意

进行数据量取前请将法兰盘平行于水平面。

点击【清除】按钮可以将已填写的参数清零。

若在参数设置过程中点击底部操作区的【返回】或者【七点标定】按钮，则跳转到相应界面，未保存的设置参数不会保留。

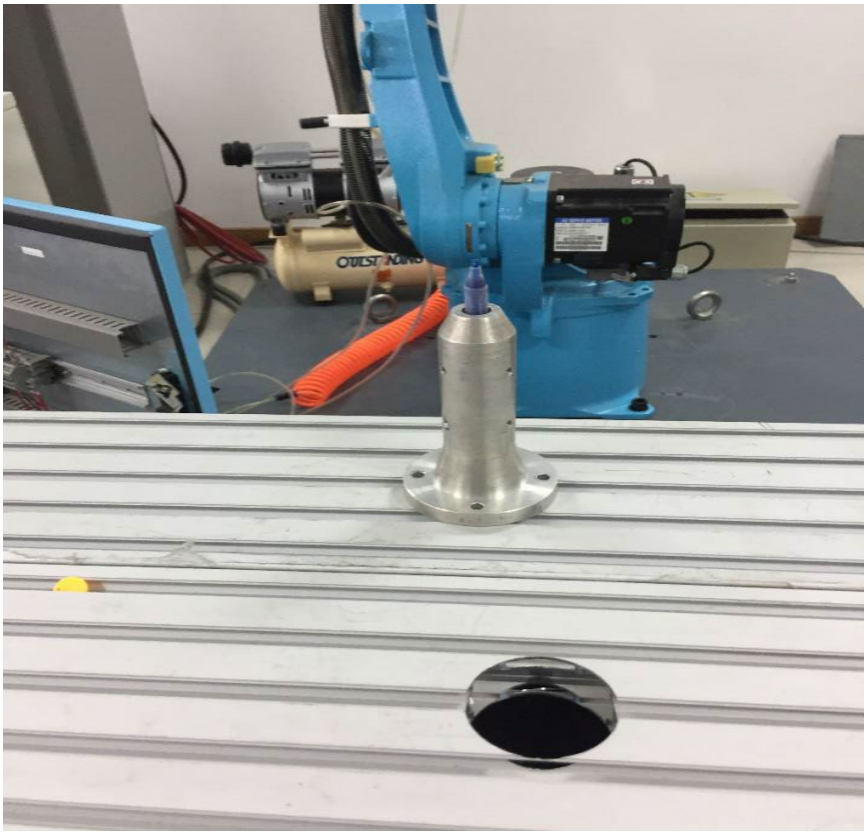
7.1.5 7 点标定

点击底部的【七点标定】按钮进入七点标定界面，如图

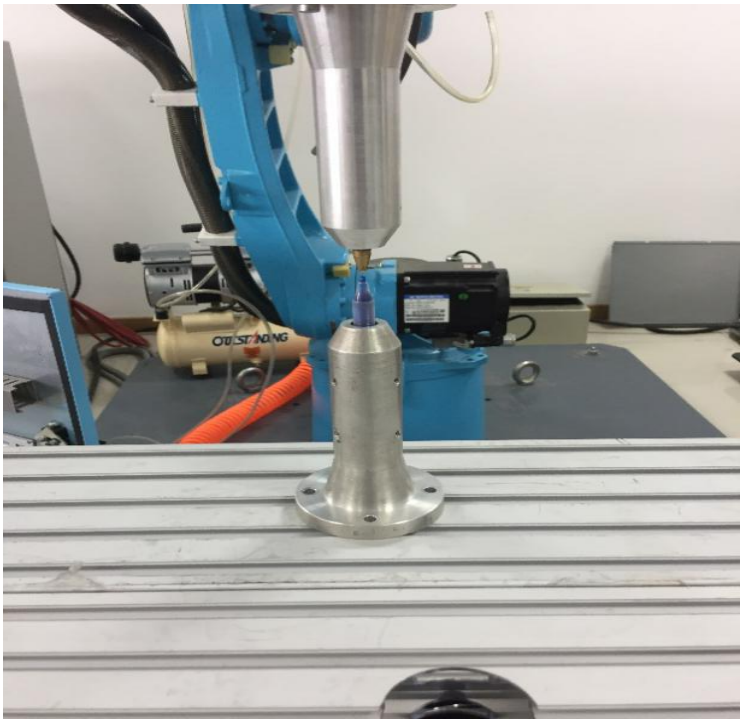
图.七点标定

若没有工具的详细参数，可以进行 TCP 标定，自动计算出工具各项尺寸参数。具体标定步骤如下：

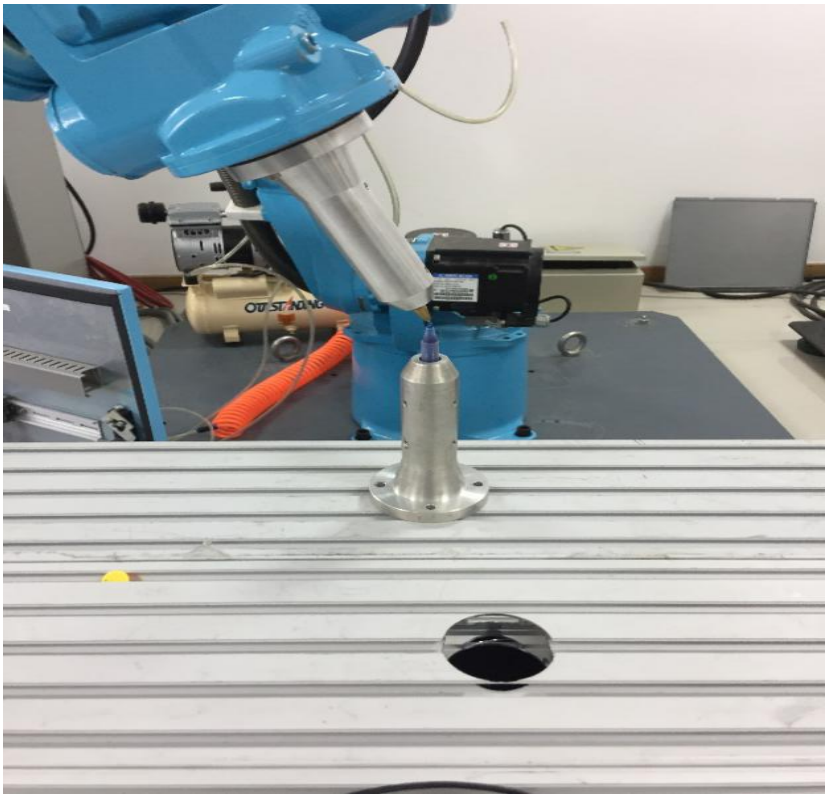
1. 现在以笔尖为参考点，并确保此参考点固定，如下图所示。



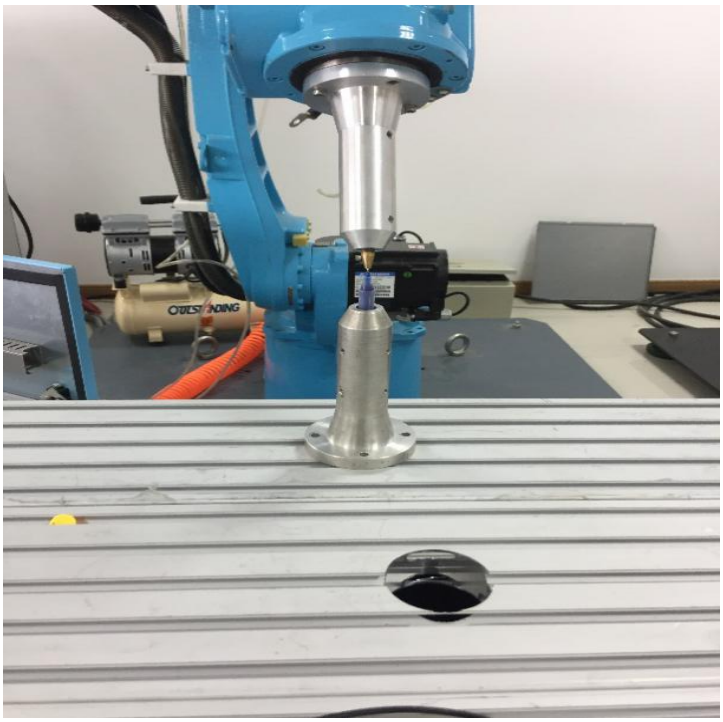
2. 将工具末端垂直且正对参考点，点击界面“TC1”所对应的【标定】按钮，如下图所示。



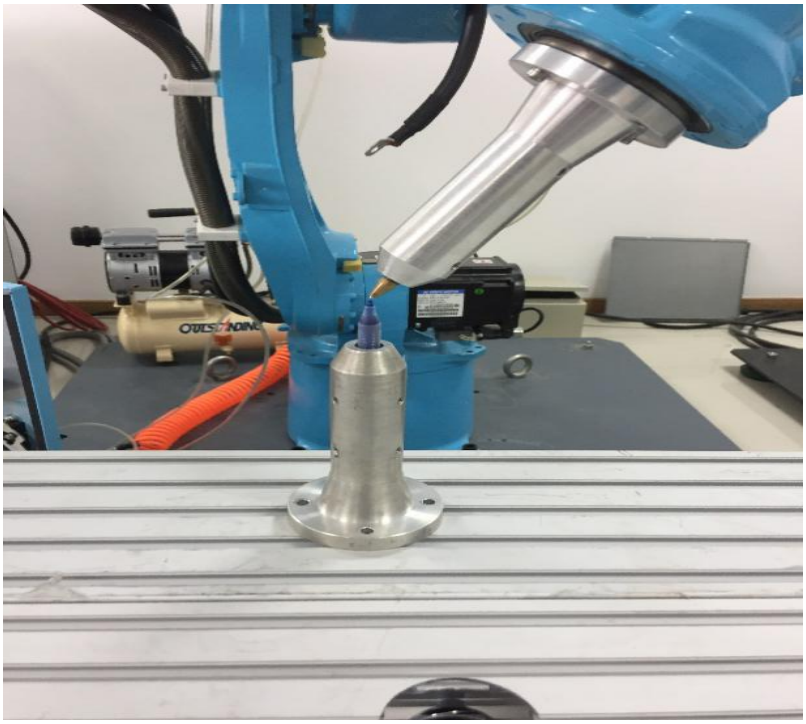
3. TC2 标定：将机器人切换一个姿势，末端正对参考点，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



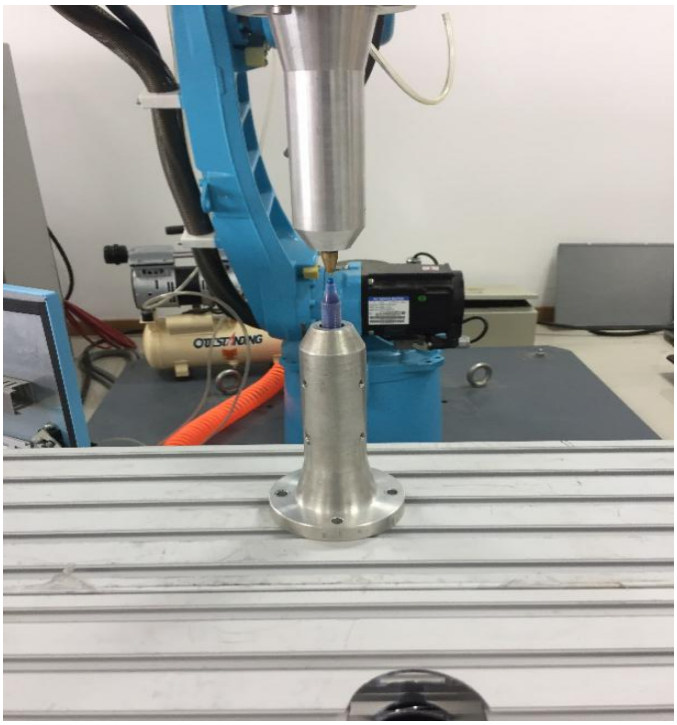
4. TC3 标定：将机器人切换一个姿势，末端正对参考点，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



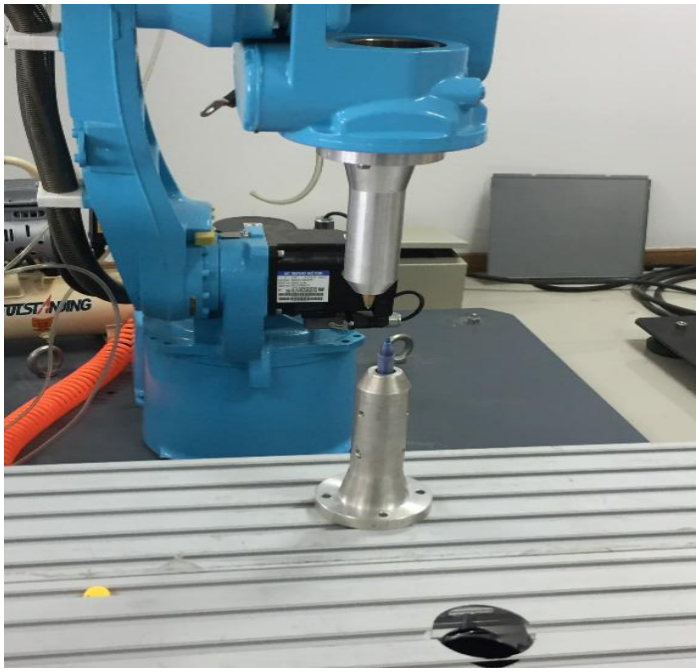
5. TC4 标定：将机器人切换一个姿势，末端正对参考点，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



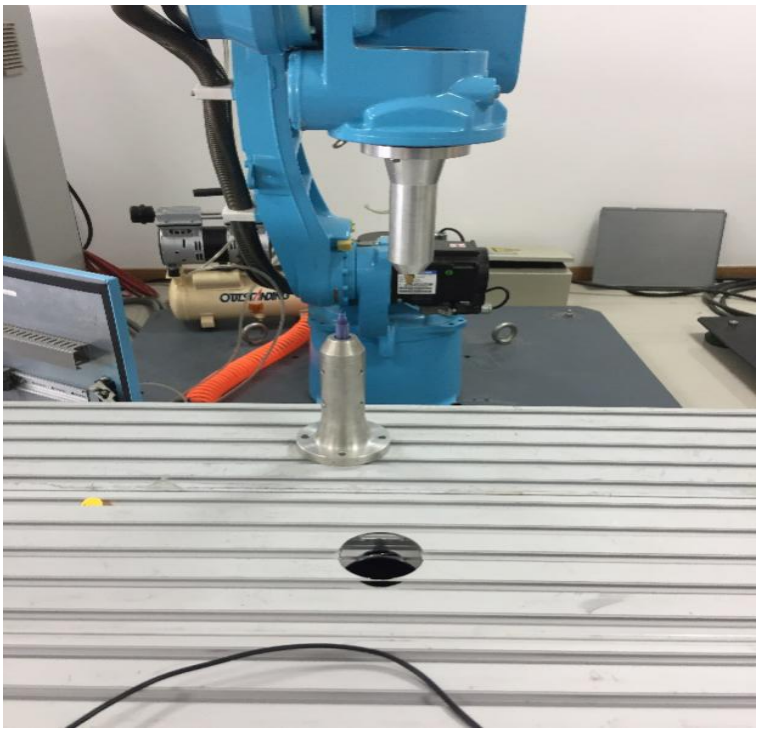
6. TC5 标定：将工具末端垂直且正对参考点（同 TC1），点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



7. TC6 标定：在 TC5 的基础上，沿笛卡尔坐标系 X 轴负方向移动任意距离，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



8. TC7 标定：在 TC6 的基础上，沿笛卡尔坐标系 Y 轴正方向移动任意距离，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



9. 点击 【运行至该点】，可以查看标定是否准确；

10. 点击【计算】按钮，标定成功。

若在标定过程中对某点标定后不满意，可以点击该行所对应的【取消标定】按钮，取消标定后再次标定该点。

点击底部的【演示】按钮可以打开“演示”界面，讲解如何进行工具标定。

点击底部的【返回】按钮可以返回“工具手标定”界面。

7.1.6 12/15 点标定

12 点/15 点/20 点标定公用一个标定界面，标定前 15 个点即为使用 15 点标定法。

12 点标定即 15 点标定不标最后三个点（13-15），标定结果只有工具手的 XYZ 轴方向偏移，无绕 ABC 旋转的数值。

点击“工具手标定”界面底部的【20 点标定】按钮，进入标定界面，如图。

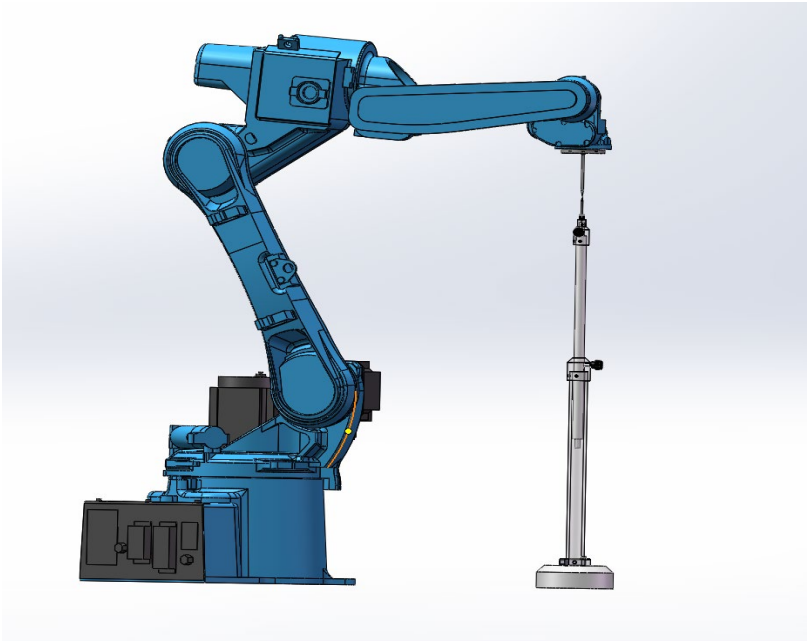
图.15 点标定

具体标定步骤如下：

1. 找到一个参考点（标定锥尖端为参考点），并确保此参考点固定。
2. 开始插入位置点，每插入一点，点击【标记该点】，插入十五个点

   具体步骤如下：

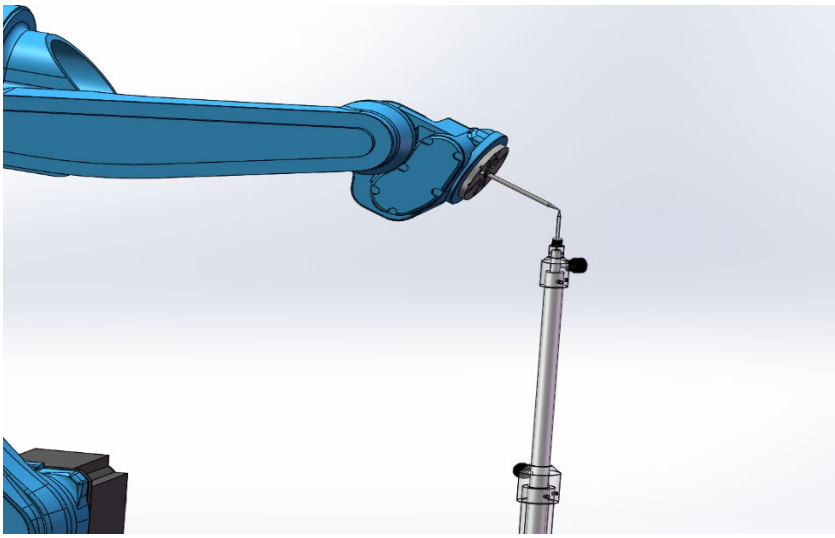
   1) 第一个点　机器人回归零点，通过直角坐标将机器人尖端对准标定锥尖端，标定第一个点；



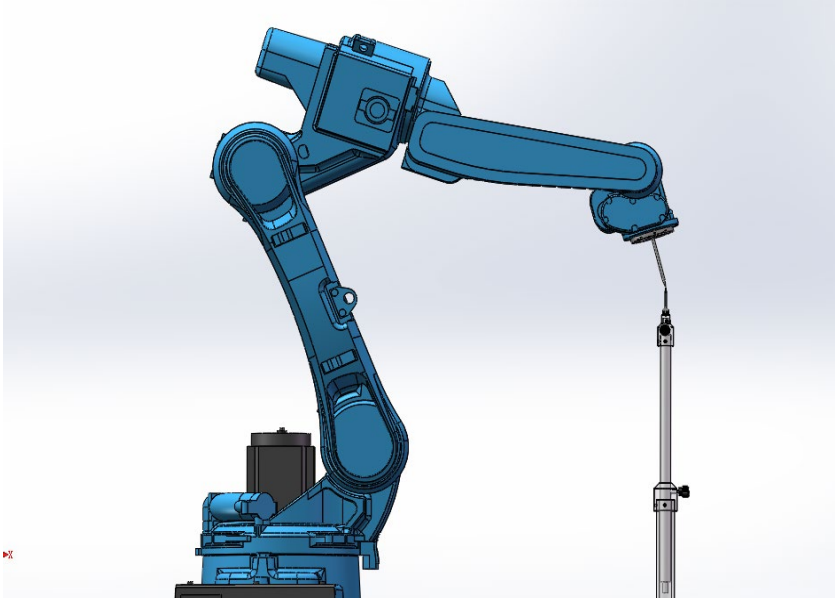
   2) 第二个点　在第一个点的基础上，通过直角坐标系将 C 旋转 180 度；尖端对齐标定第二点；

3) 第三个点　机器人回归零点，通过直角坐标系将机器人尖端对准标定锥 尖端；标定第三个；（**与第一个点相同**）

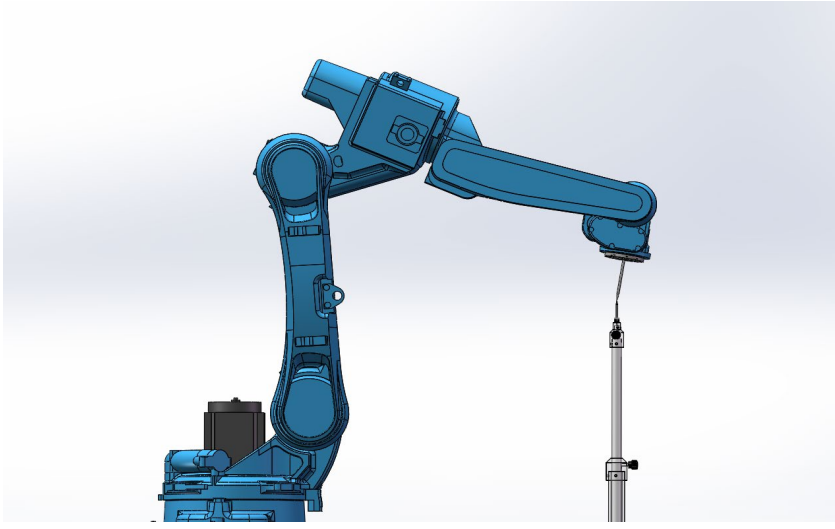
4) 第四个点　在第三个点的基础上，通过直角坐标系做 B-，度数位于 30°-60°，尖端对齐标定第四个点；



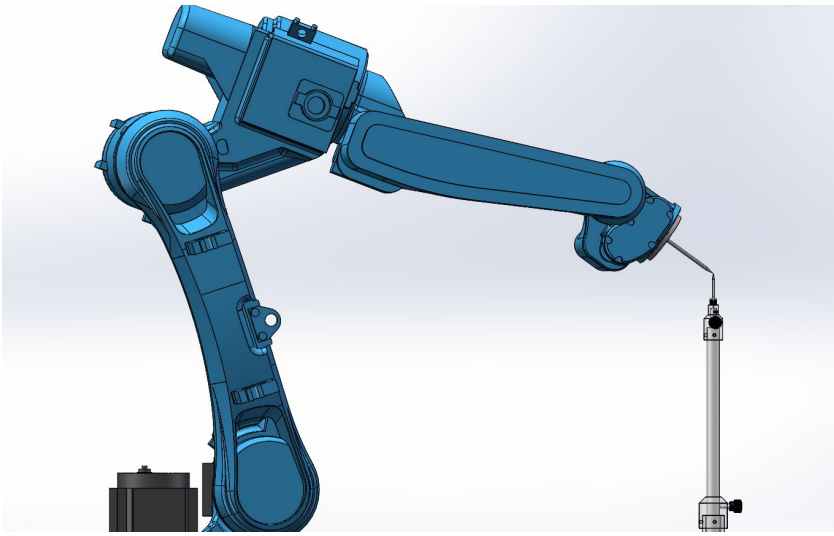
5) 第五个点　在第四个点的基础上，通过直角坐标系做 B+，J5>-90°,将机器人尖端对准标定锥 尖端，标定第五个点；



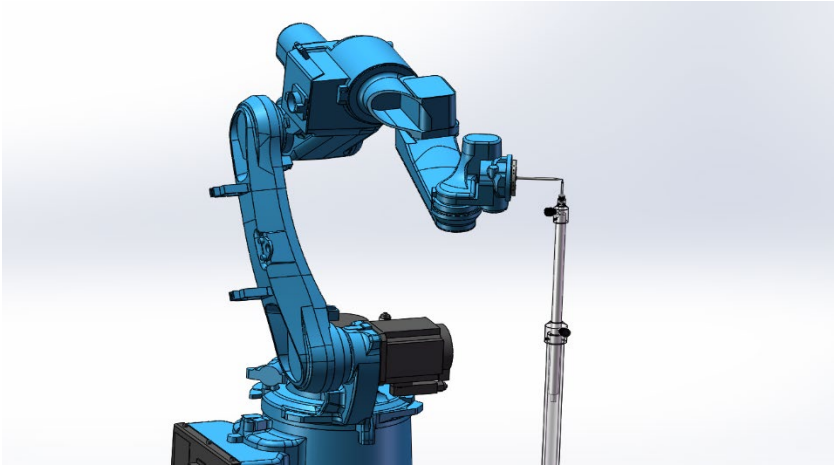
6) 第六个点　选中第一个点，并将机器人移动到第一个点，在第一个点的基础上，通过直角坐标系做 B+，J5>-90°,尖端对齐标定第六个点；



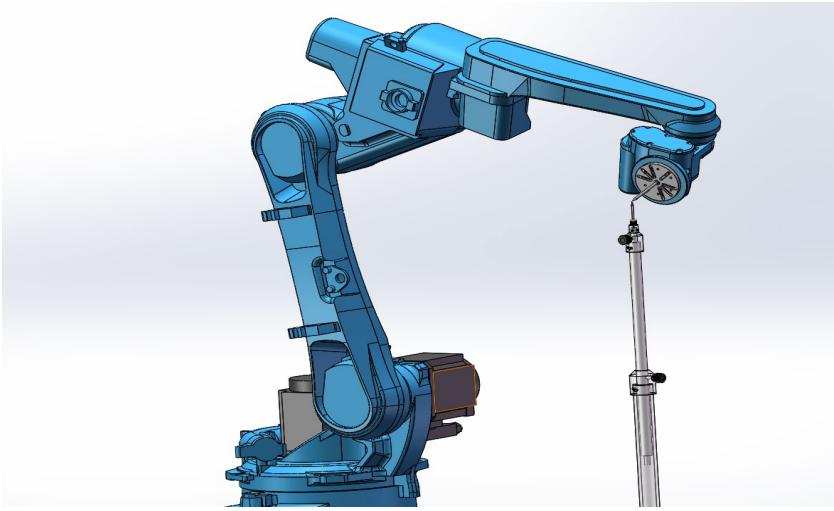
7) 第七个点　在第一个点的基础上，通过直角坐标系做 B-，J5>-90°,尖端对齐标定第七个点；



8) 第八个点　在第七个点的基础上，通过直角坐标系做 A+，旋转 90°，J5>-90°,尖端对齐标定第八个点；

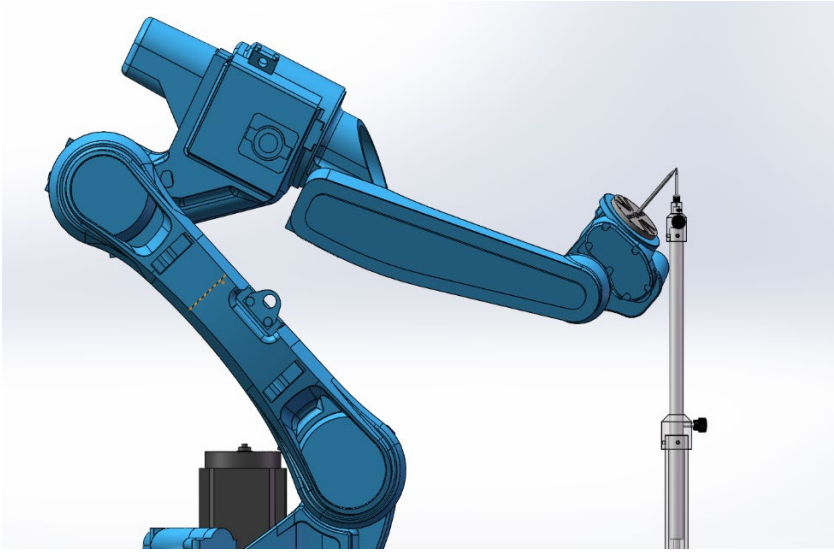


9) 第九个点　在第七个点的基础上，通过直角坐标系做 A-，旋转 90°，J5>-90°,尖端对齐标定第九个点；

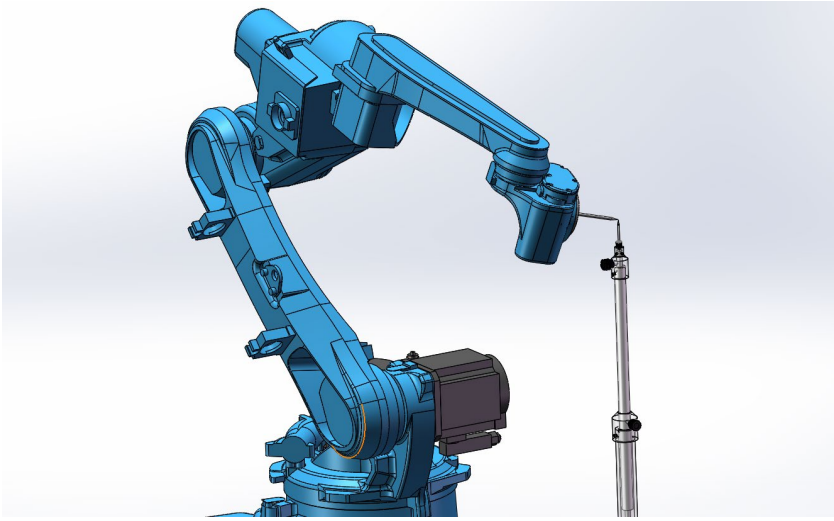


10) 第十个点　机器人回到第一个点，通过关节坐标系点动五轴，使五轴向上，

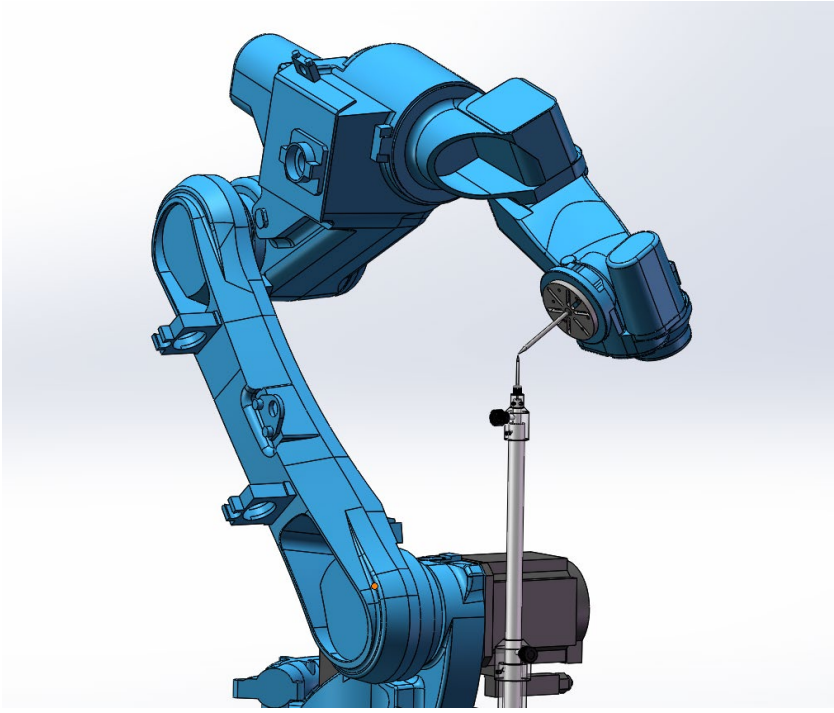
J5<-90°,将尖端对齐，标定第十个点；



11) 第十一点　机器人在第十点的基础上，通过直角坐标系做 A+，旋转 90°，J5<-90°,尖端对齐标定第十一个点；



12) 第十二点　机器人在第十点的基础上，通过直角坐标系做 A-，旋转 90°，J5<-90°,尖端对齐标定第十一个点；



13) 第十三点　机器人回到零点位置，调整机器人姿态，使机器人末端工具尖端竖直朝下，将标定尖端与标定锥 对齐，标定第十三个点；

14) 第十四点　在第十三点的基础上，通过直角坐标系做 X-，机器人位移一段距离，直接点击标定第十四点

15) 第十五点　在第十四点的基础上，通过直角坐标系做 Y+，机器人位移一段距离，直接点击标定第十五点；

3. 完成标记后，点击【计算】。

【取消标定】：若在标定过程中对某点标定后不满意，可以点击该行所对应的【取消标定】按钮，取消标定后再次标定该点。

【运行到该点】：每标定完一个点可以点击【运行到该点】，则机器人会运行到该点。

【将结果位置标为零点】：将标定补偿后的位置设置为当前机器人的零点位置。

【清除所有标定点】：标定点位会保存到控制器中，只有点击取消标定、清除所有标定点以及切换工具手进标定界面后，标定结果才会清除

注意
各点的姿势，请尽量取任意方向的姿势。取的姿势朝一定方向旋转的话，有些时候精度不准确。 标定过程中请保持参考点固定，否则标定误差增大。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“工具手标定”界面。

7.1.7 20 点标定

12 点/15 点/20 点标定公用一个标定界面，标定所有 20 个点即为使用 20 点标定法。

点击“工具手标定”界面底部的【二十点标定】按钮，进入“二十点标定”界面，如图。

图.二十点标定

具体标定步骤如下:

4. 找到一个参考点（笔尖为参考点），并确保此参考点固定。

5. 开始插入位置点，每插入一点，点击【标记该点】，插入 20 个点，每个点的姿态差异越大越好。

   厂家建议：标定步骤，第一点工具手姿态垂直向下，第二点走 A+轴，第三点走 A+，第四点走 A+，第五点走 A-，第六点走 A-，第七点走 A-，第八点走 B+，第九点走 B+，第十点走 B+，第十一点走 B-，第十二点走 B-，第十三点走 B-，其余点主要动 C 轴成米字形排布标定

6. 完成 20 点标记后，点击【计算】。

   【取消标定】：若在标定过程中对某点标定后不满意，可以点击该行所对应的【取消标定】按钮，取消标定后再次标定该点。

   【运行到该点】：每标定完一个点可以点击【运行到该点】，则机器人会运行到该点。

   【将结果位置标为零点】：将标定补偿后的位置设置为当前机器人的零点位置。

   【清除所有标定点】：标定点位会保存到控制器中，只有点击取消标定、清除所有标定点以及切换工具手进标定界面后，标定结果才会清除

注意
各点的姿势，请尽量取任意方向的姿势。取的姿势朝一定方向旋转的话，有些时候精度不准确。 标定过程中请保持参考点固定，否则标定误差增大。

7.1.8 2 点标定

2 点标定支持四轴 SCARA、四轴码垛

点击“工具手标定”界面底部的【2 点标定】按钮，进入“2 点标定”界面，如图。

图.2 点标定

具体标定步骤如下:

7. 找到一个参考点（笔尖为参考点），并确保此参考点固定。
8. 开始插入位置点，每插入一点，点击【标记该点】，插入 2 个点，每个点的姿态差异越大越好。
9. 完成 2 点标记后，点击【计算】。

若在标定过程中对某点标定后不满意，可以点击该行所对应的【取消标定】按钮，取消标定后再次标定该点。

每标定完一个点可以点击【运行到该点】，则机器人会运行到该点。

将机器人移到另一位置，再点击【运行到计算结果位置】，则机器人移动到原先标定位置,相当于机器人零点位置。

【将结果位置标为零点】：将标定补偿后的位置设置为当前机器人的零点位置。

【清除所有标定点】标定点位会保存到控制器中，只有点击取消标定、清除所有标定点以及切换工具手进标定界面后，标定结果才会清除

注意

各点的姿势，请尽量取任意方向的姿势。取的姿势朝一定方向旋转的话，有些时候精度不准确。

标定过程中请保持参考点固定，否则标定误差增大。

点击底部的【演示】按钮，可以打开“演示”界面，讲解如何进行工具标定。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“工具手标定”界面。

7.2 用户坐标系

7.2.1 用户坐标系作用

定义：默认的用户坐标系：默认的用户坐标系 User0 和直角坐标系重合。新的用户坐标系都是基于默认的用户坐标系变化得到的。

思考：从思考 1 中我们知道用户坐标系是运动中的一个参考对象，但是它在实际调试过程中，又起到了什么作用呢？

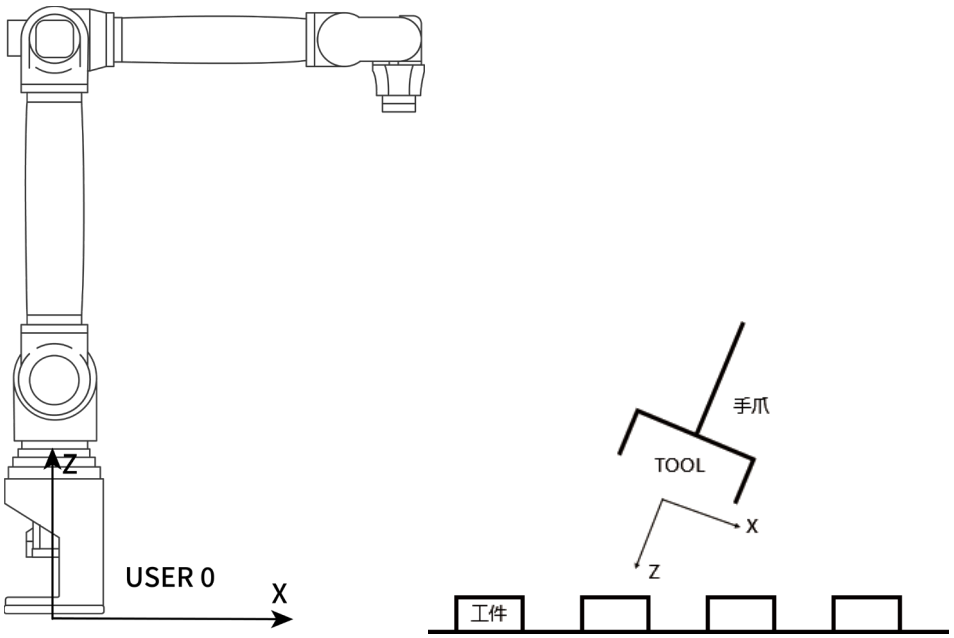


图 一〇.1 不倾斜的工作台

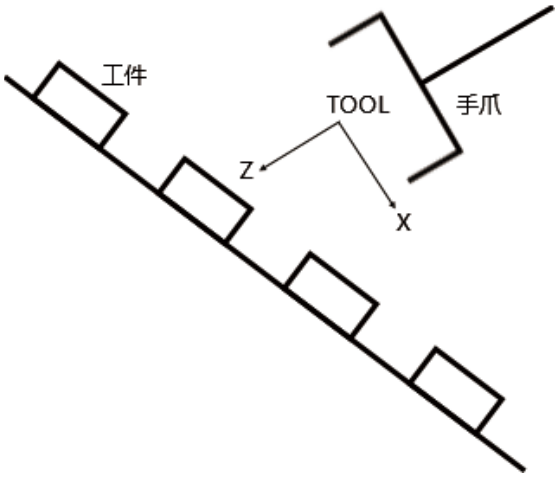


图 一〇.2 图四 倾斜的工作台

推测：从图四可以看出，如果使用默认的用户坐标系 User 0 或者直角坐标系将很难对每个工件位置进行调试，但如果存在某个坐标系的两个方向正好平行于工作台面的话，那就方便多了。

结论：用户坐标系作用

1. 确定参考坐标系；
2. 确定工作台上的运动方向，方便调试。

用户坐标系特点

新的用户坐标系是根据默认的用户坐标系 User 0 变化得到的，新的用户坐标系的位置和姿态相对空间是不变化的。

7.2.2 用户坐标参数设置

点击“设置”界面的【用户坐标标定】按钮，进入“用户坐标”界面，如图。

图.用户坐标标定

用户坐标的参数如下

参数	作用
X 值	用户坐标原点相对机器人基座原点 X 轴方向的偏移
Y 值	用户坐标原点相对机器人基座原点 Y 轴方向的偏移
Z 值	用户坐标原点相对机器人基座原点 Z 轴方向的偏移
A 值	用户坐标系相对直角坐标系绕 X 轴方向的旋转角（弧度）
B 值	用户坐标系相对直角坐标系绕 Y 轴方向的旋转角（弧度）
C 值	用户坐标系相对直角坐标系绕 Z 轴方向的旋转角（弧度）

若有精确数值请直接填写，注意 ABC 三个值为弧度。

7.2.3 用户坐标系标定

点击“用户坐标标定”界面底部的【用户标定】按钮，进入“用户标定”界面，如图。

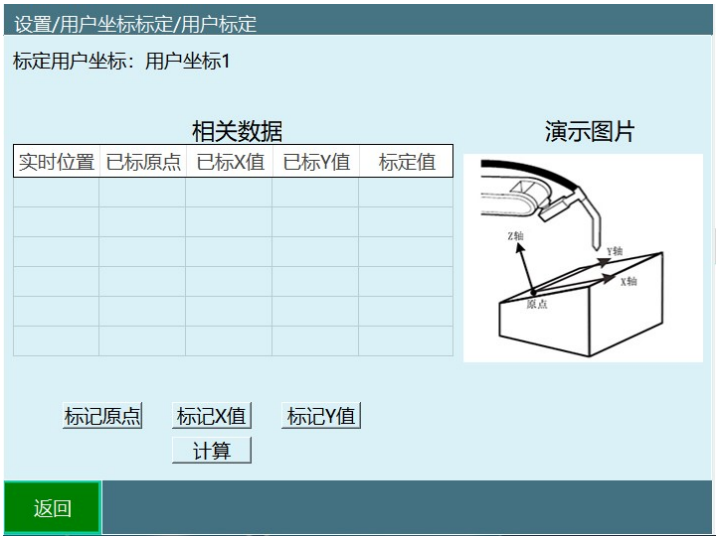


图.用户标定

用户坐标系的标定请遵循以下步骤：

1. 将机器人末梢移动到期望为用户坐标系原点的位置，点击“标定原点”按钮；
2. 将机器人相对于用户坐标系原点向期望为用户坐标系 X 轴正方向的位置移动任意距离，点击“标定 X 轴”按钮；
3. 将机器人相对于用户坐标系原点向期望为用户坐标系 Y 轴正方向的位置移动任意距离，点击“标定 Y 轴”按钮。

注意
用户坐标系的 Y 轴若没有标定准确，系统会自动补偿。

点击界面底部【返回】按钮，返回用户坐标标定界面。

第8章 数值变量

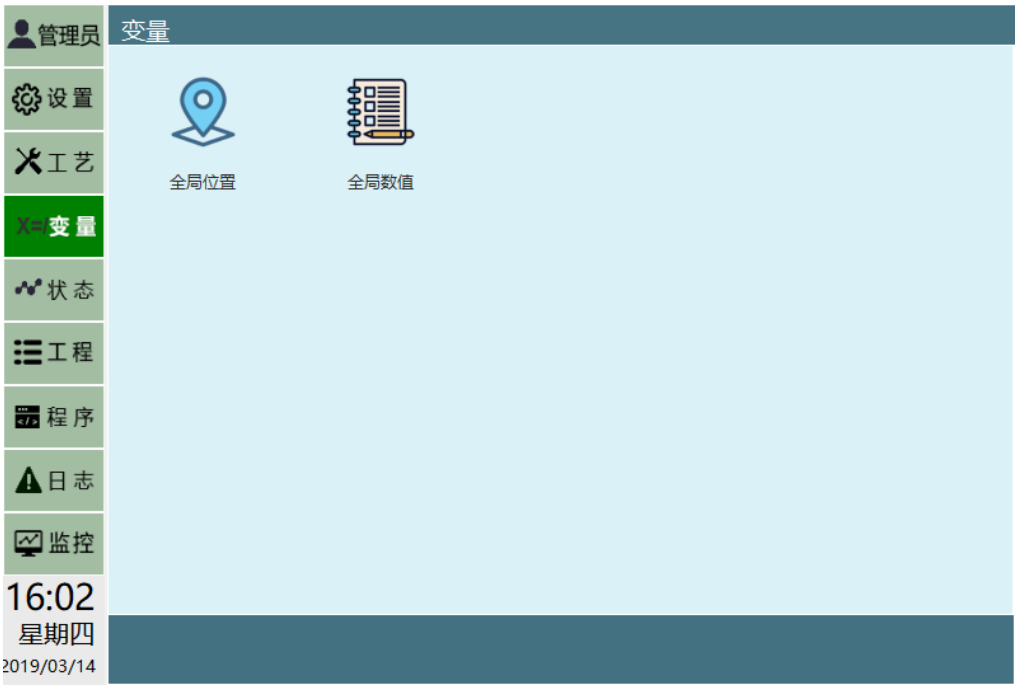
本章主要说明本控制系统的变量的相关情况。

8.1 变量的名称

	类型	数量	示例
全局数值变量	全局整形型、GINT	990 个	GI001
	全局实数型、GDOUBLE		GD001
	全局布尔型、GBOOL		GB001
局部数值变量	局部整形型、INT	每个作业文件 999 个	I001
	局部实数型、DOUBLE		D001
	局部布尔型、BOOL		B001

8.2 全局数值变量

全局数值变量是可以作用于所有机器人所有程序的变量，如机器人 1 的程序 AA 和机器人 2 的程序 BB 可以同时使用同一个全局数值变量。本节将主要说明全局变量界面的使用，以及位置、数值变量的使用方法。



试想机器人完成一道工序需要那么多的指令，如果我们每次插入指令，设置变量，这是多么繁琐的工作，基于此我们加入了数值变量以便调用。例如“WHILE（INT001=10）...END（WHILE）”这样的指令，在机器人完成某道工序的程序中很多，我们直接调用你预先设置好的数值变量。

同时全局数值变量可以用来在主程序、被调用的子程序以及后台程序之间传递信息，用以做逻辑判断使用。

数值型变量储存的是数值，包含了整数型变量、实数型变量、布尔型变量三种。

8.2.1.1 全局布尔型变量：

8.2.1.2 全局布尔型变量保存的是字节，在该界面中可以修改每一个变量的数值、注释。各参数的意义如下：

- 变量名即该变量的编号，全局布尔型变量的名字为 GBxxx。
- 数值即该变量的值，布尔型变量的值的范围为“0/1”。
- 注释为用户给该变量定义的注释，方便用户标记该变量的作用，范围为任意值，可为中文。

8.2.1.3 全局整数型变量：

全局整数型变量保存的是整数，在该界面中可以修改每一个变量的数值、注释。各参数的意义如下：

- 变量名即该变量的编号，全局整数型变量的名字为 GIxxx。
- 数值即该变量的值，整数型变量的范围为整数。
- 注释为用户给该变量定义的注释，方便用户标记该变量的作用，范围为任意值，可为中文。

8.2.1.4 全局浮点型变量：

全局实数型变量保存的为实数，在该界面中可以修改每一个变量的数值、内容、注释。各参数的意义如下：

- 变量名即该变量的编号，全局实数型变量的名字为 GDxxx。
- 数值即该变量的值，浮点型变量的范围为实数。
- 注释为用户给该变量定义的注释，方便用户标记该变量的作用，范围为任意值，可为中文。

点击要修改的数据类型，再选择变量名，点击【修改】，则可以修改数值、注释。而后点击【保存】。点击【清除】则可以清除你所选择的数据。

8.3 全局数值变量使用

8.3.1 定义全局数值变量

在使用变量之前请定义变量，定义变量的方法如下：

1. 点击左侧“变量”按钮，进入变量界面；
2. 点击全局数值变量；
3. 选择对应的变量编号，点击“修改”按钮；
4. 在数值与注释处填写需要的值；
5. 未手动定义过得变量，默认为 0。

8.3.2 通过计算指令为全局数值变量赋值

通过 ADD、SUB、MUL、DIV、MOD 指令可以对全局变量进行计算。

注意：全局布尔变量不可进行计算！

8.3.2.1 **ADD：**

加法运算（+）。

公式：变量类型（变量名）=变量类型（变量名）+变量值来源（参数）

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择自定义，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

例 1
前提：GI001=1
指令：ADD GI001 1
意义：GI001=GI001+1
结果：GI001=2
例 2
前提：GI001=1 GI002=2
指令：ADD GI001 GI002
意义：GI001=GI001+GI002
结果：GI001=3

8.3.2.2 **SUB：**

减法运算（-）

公式：变量类型（变量名）=变量类型（变量名）-变量值来源（参数）

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择自定义，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

例
前提：GD001=3.4
指令：SUB GD001 1.1
意义：GD001=GD001-1.1
结果：GD001=2.3

8.3.2.3 **MUL：**

乘法运算（*）

公式：变量类型（变量名）=变量类型（变量名）*变量值来源（参数）

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择自定义，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

例
前提：GD001=3.4 GI001=2
指令：MUL GD001 GI001
意义：GD001=GD001*GI001
结果：GD001=6.8

8.3.2.4 **DIV：**

除法运算（÷）

公式：变量类型（变量名）=变量类型（变量名）÷变量值来源（参数）

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择自定义，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

例
前提：GD001=3.4 GI001=2
指令：DIV GD001 GI001
意义：GD001=GD001÷GI001
结果：GD001=1.7

8.3.2.5 **MOD：**

取余运算（MOD）

公式：变量类型（变量名）=变量类型（变量名）MOD 变量值来源（参数）

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择自定义，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

例
前提：GD001=14 GI001=3
指令：MOD GD001 GI001
意义：GD001=GD001 MOD GI001
结果：GD001=2（14÷3=4 余 2）

8.3.3 直接变量赋值

通过 SETBOOL、SETINT、SETDOUBLE 指令可以在运行程序时直接改变变量的值。

1. 在程序中，点击“插入”按钮；
2. 选择“变量类”；
3. 若要改变全局 BOOL 型变量，则选择 SETBOOL 指令，点击确定；
4. 变量类型处选择“GBOOL”；变量名选择之前定义过的全局 BOOL 变量；变量值来源选择“自定义”；新参数处填写需要改变为的值，若需要将该变量值改为 1，则在此处填入 1；

例如，需要在运行程序时将 GB001 变量的值改为 1，则按照下图所示填写参数。

SETINT、SETDOUBLE 分别用来设置 INT、DOUBLE 类型变量，用法同上。

8.3.4 使用全局数值变量来计数

在程序运行过程中，所有的计算、赋值操作均是对缓存中的数值进行更改的，并不会对“变量-全局数值”界面中的值进行修改，即当程序运行停止后所有全局变量的值都会还原。

若要对某一循环过程（如 WHILE 内循环）进行计数，则可以使用 FORCESET 指令。

使用场景：某一 WHILE 和 ENDWHILE 指令之间为一个工序，在该内部有一条 ADD GI001 1 指令，即每一次在 WHILE 和 ENDWHILE 之间循环，GI001 变量的值均加一，即该工序执行次数加一，在程序运行停止后，GI001 的数值还原为 0，无法查看该工序运行次数。

解决方案：在 Add GI001 1 指令之后插入一个 FORCESET GI001 指令。当程序运行结束后，进入“变量-全局数值”界面可看到 GI001 的值即代表该工序的运行次数。

插入方法：

1. 在“程序”界面点击【插入】按钮；
2. 选择“变量类”-“FORCESET”，点击“确定”；
3. 选择变量类型，若要改变全局整数型变量，则选择 GINT，变量名选择“GI001”；
4. 点击【插入】按钮，完成。

8.4 局部数值变量

局部数值变量仅能用于所定义的程序本身，如程序 A 的变量在程序 B 中不能使用。

数值型变量储存的是数值，包含了整数型变量、实数型变量、布尔型变量三种。定义的所有局部数值变量都只能用于当前程序，其他程序、后台程序都无法使用。

8.5 局部变量使用

8.5.1 定义局部数值变量

定义局部变量与定义全局变量的方法不同。定义局部变量需要在***程序页面***点击变量-局部变量页面设置。

8.5.1.1 **整型 I：**

局部整数变量，用来存储整数型变量。变量名为 Ixxx。

默认为 0，选中需要修改的变量名点击修改，输入数值后点击保存。

8.5.1.2 **浮点型 D：**

局部实数变量，用来存储实数型变量。变量名为 Dxxx。

默认为 0，选中需要修改的变量名点击修改，输入数值后点击保存。

8.5.1.3 **布尔型 B：**

局部布尔变量，用来存储布尔型变量。变量名为 Bxxx。

默认为 0，选中需要修改的变量名点击修改，输入数值后点击保存。

8.5.2 使用计算指令为局部变量赋值

使用 ADD、SUB、MUL、DIV、MOD 指令对局部变量进行计算并赋值的方法和对全局变量的计算方法相同。

8.5.3 直接为变量赋值

使用 SETINT、SETDOUBLE、SETBOOL 指令对局部变量直接赋值的方法和对全局变量进行直接赋值的方法相同。

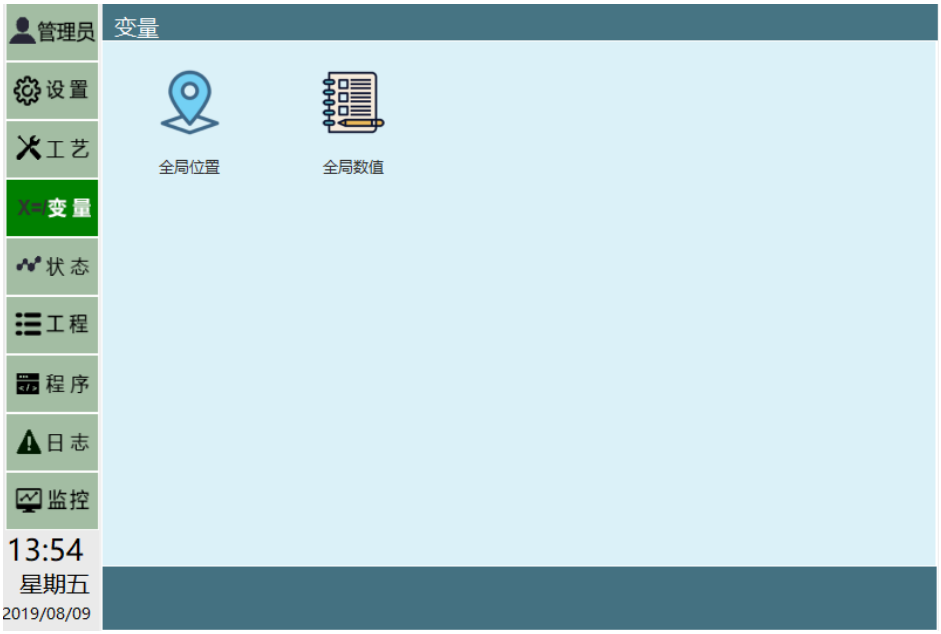
第9章 位置变量

本章主要说明本控制系统的变量设置的相关情况。

全局位置变量	全局位置、G	999 个	G001
局部位置变量	局部位置 P 点	每个作业文件 999 个	P001
	局部位置 E 点		E001
	局部位置 S 点(IMOV)		S001
	局部位置 R 点(SAMOV)		R001

9.1 全局位置变量

全局位置变量（G）在一个机器人的所有作业文件中均可使用。定义全局位置变量需要在“变量-全局位置”界面进行。



全局位置变量定义方法如下:

1. 进入“变量”-“全局位置”界面;
2. 选中需要定义的变量，如 G001;
3. 示教机器人到需要定义的位置，并切换坐标系到需要的坐标系，如直角坐标系;
4. 点击【修改】按钮;
5. 点击【记录当前点】按钮;
6. 点击【保存】按钮。

全局数值变量（GI）在一个机器人的所有作业文件中均可使用。定义全局位置变量需要在“变量-全局数值”界面进行。

1. 进入“变量”-“全局数值”界面;

2. 选中需要定义的变量类型，如 整数型；

3. 再选择定义的变量名称。如 GI001

4. 点击【修改】按钮；

5. 在选择的变量名后面输入数值，以及必要的备注

6. 点击【保存】按钮。

9.2 局部位置变量

局部位置变量（P）仅能用于单独的一个作业文件，不能在所有的作业文件之间通用。

局部位置变量的定义仅在插入 MOVJ、MOVL、MOVC 等运动类指令时，选择“新建”变量时自动定义。

局部位置变量查看

1.点击程序-变量-局部变量进入局部变量查看界面

2.可以对局部位置变量进行，修改点位、增加点位、运行到该点、写入当前位置等功能

9.3 位置变量计算类指令的使用

9.3.1 POSADD 指令

位置变量加法运算（+），该指令能够对位置变量（全局、局部）单一轴的值进行加法运算，然后再赋值给该轴。

位置变量的变量名可以为数值变量，如 I001=50，那么 P$I001 则为 PI001.

该指令能够对位置变量的单一轴在任意坐标系下进行加法运算，不论该位置变量在插入时为何种坐标系，但在赋值时会转换为原有坐标系。例如，对 P001 变量的第二个轴进行加法运算，P001 坐标为关节坐标系下的（0,0,0,0,0,0），需要对该点在 Z 轴加 10，则在计算时会将 P001 转换为直角坐标（500,0,1000,0,0,0），再对 Z 轴加 10，即（500,0,1010,0,0,0），最后再转换为关节坐标（0,-1,1,0,1,0），并将该值赋给 P001。

公式：位置变量=位置变量[坐标系(轴）]+数值变量或数字

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择手填，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

9.3.2 POSSUB 指令

位置变量减法运算（-），该指令能够对位置变量（全局、局部）单一轴的值进行减法运算，然后再赋值给该轴。

该指令意义与方法类似于 POSADD 指令。

公式：位置变量=位置变量[坐标系(轴）]-数值变量或数字

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择手填，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

9.3.3 POSSET 指令

位置变量赋值，该指令能够对位置变量（全局、局部）单一轴的值直接进行赋值。

该指令意义与方法类似于 POSADD 指令。

公式：位置变量[坐标系(轴）]=数值变量或数字

若要对全局整数或全局数值变量进行计算，则在变量类型处选择 GINT 或 GDOUBLE。

其中变量值来源若选择手填，则参数则可以手动填写在“新参数”处。同时也可以为其它变量值。

9.3.4 READPOS 指令

读取位置变量坐标指令，该指令能够将位置变量的坐标值读取到数值变量中。

当选择读取“当前位置”坐标值时，所读取的为机器人运行时运行到该位置时的坐标值。

公式：数值变量（I、D、GI、GD）=位置变量[坐标系(轴)]

9.3.5 USERFRAME_SET 指令

修改用户坐标系指令， 该指令允许用户修改用户坐标系参数的某一轴的值。当修改后所有使用用户坐标系的点位均进行偏移。

如 P001、P002、P003 均使用用户坐标系 1，插入 USERFRAME_SET 指令，令用户坐标系 1 的 X 参数加 10，则 P001、P002、P003 三个位置变量均向 X 轴偏移 10mm。

9.3.6 TOOLFRAME_SET 指令

修改工具坐标指令，该指令可以修改工具坐标系某一轴的值。修改后，使用程序中的轨迹，会随着工具坐标系值的修改而变化。

例如，原工具偏移为（0,0,200,00,0），使用该指令修改 Z 轴方向偏移为 100，则运行中 6 轴法兰中心位置会往下偏移 100mm，若是换为对应的工具手，Z 轴偏移 200mm 的工具手换为 Z 轴偏移 100mm 的工具手，尖端位置不变。

9.3.7 COPYPOS 指令

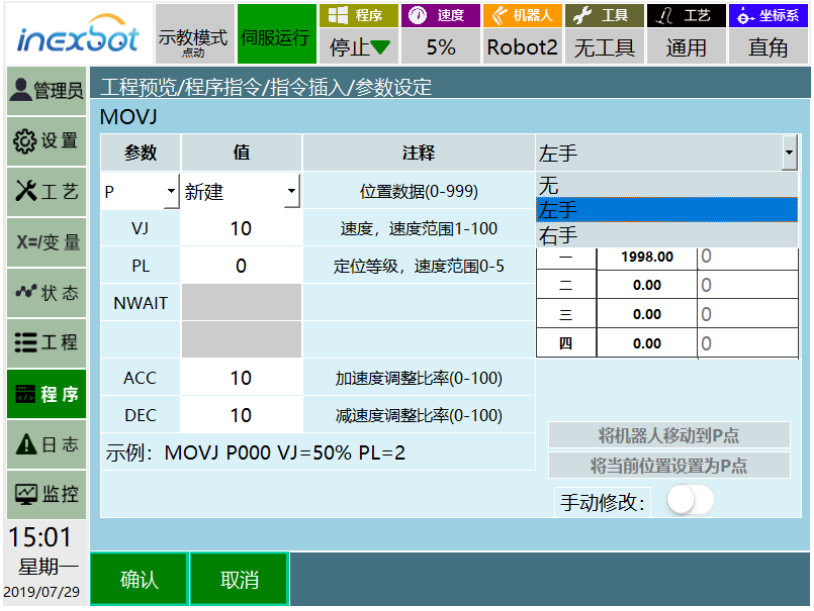
复制点位指令，把当前位置、局部位置变量、全局位置变量等复制到另一局部或全局位置变量中。

例如把当前位置复制到局部位置变量，源位置变量类型：当前位置，源位置变量名：不选，目标位置变量类型：局部位置变量，目标位置变量名：P001 即可

9.4 4 轴 SCARA 机器人左右手

使用左右手一般用来压缩机器人的移动空间，也可以用来避障。一般我们只选择直角坐标系来进行左右手的设置，判定方式以二轴的方向为准。左右手功能只能用于 4 轴机器人。

指令设置界面可以选择左右手，当设置完成之后需要点【手动修改】按钮，再点击确认方可完



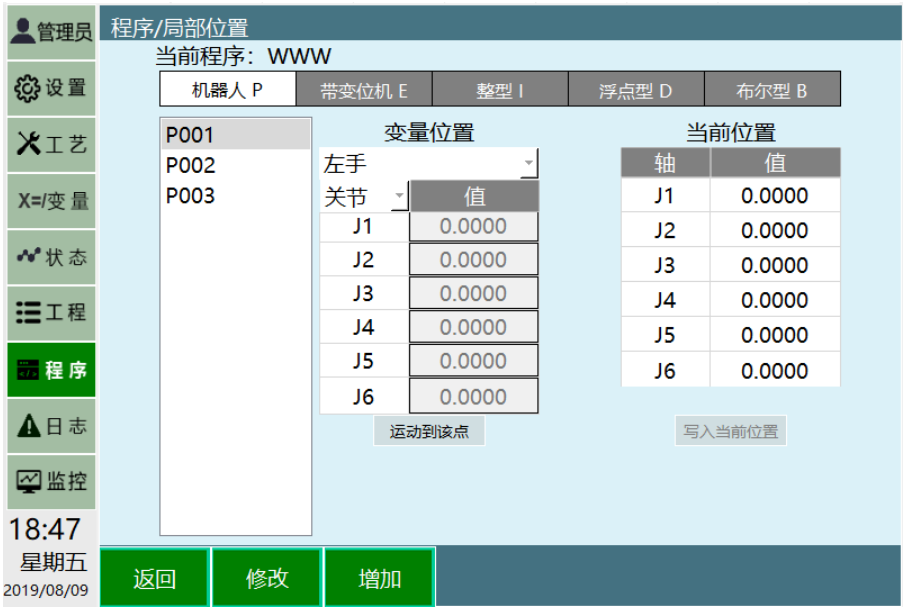
9.4.1 全局变量设置左右手

点击【变量】-【全局变量】，点击下拉菜单

局部变设置左右手

点击【程序】，选择一个程序打开，选择底部的【变量】-【局部变量】

点击最上面的下拉箭头，选择左右手



在指令参数设定界面可以选择参数来设置局部变量

第10章条件判断类指令的使用

条件判断类指令包含了 CALL、IF、WHILE、WAIT、JUMP 等指令。

10.1指令说明

10.1.1 CALL

CALL 指令用来调用子程序。

本系统中在建立程序时没有区分主程序与子程序，当一个程序调用另一个程序时，被调用的程序则为子程序。

两个程序不能相互调用，即程序 A 调用程序 B 后，程序 B 不可调用程序 A。

参数	含义
程序名称	被调用的程序的程序名

例
前提：已建立 Job1、Job2 两个程序，在 Job1 中插入 CALL 指令
指令：CALL [Job2]
含义：调用子程序 Job2
过程：当 Job1 的指令运行到 CALL 指令时，程序跳转到程序 Job2，运行完程序 Job2 的所有指令后跳转回程序 Job1 中 CALL [Job2]指令的下一行指令继续运行。

10.1.2 IF

如果 IF 指令的条件满足时，则执行 IF 与 ENDIF 之间的指令，如果 IF 指令的条件不满足，则直接跳转到 ENDIF 指令继续运行 ENDIF 下面的指令，不运行 IF 与 ENDIF 之间的指令。

IF 的判断条件为（比较数 1 比较方式 比较数 2），例如比较数 1 为 2，比较数 2 为 1，比较方式为">"，则 2>1，判断条件成立；若比较方式为"<"或"=="，则判断条件不成立。

IF 指令可以单独使用，也可搭配 ELSEIF、ELSE 两条指令使用。*注意，ELSEIF、ELSE 指令不可脱离 IF 指令单独使用！*

注意，当程序的开头为 IF 且最后一行为 ENDIF 指令时，请在 IF 指令上方或 ENDIF 下方插入一条 0.1 秒的 TIMER（延时）指令，否则当 IF 指令的条件不满足时会导致程序陷入死机状态。

插入 IF 指令时会同时插入 ENDIF 指令，当删除 IF 指令时请注意将对应的 ENDIF 指令也删掉，否则会导致程序无法执行。

IF 指令中可以嵌套另一个 IF 指令或 WHILE、JUMP 等其它条件判断类指令。

参数	含义
参数类型	比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值

参数名	若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
比较方式	== 等于 < 小于 > 大于 <= 小于或等于 >= 大于或等于 != 不等于
变量值来源	比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值
新参数	若上一项选择的类型为自定义，则此处不可选 若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
来源参数	若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值

例 1
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=8
指令：IF(GI001<9)
　　其它指令，如 MOVJ 等
　　ENDIF
含义：如果 GI001<9，则运行 IF 与 ENDIF 之间的指令，若不满足则不运行
过程：因为 GI001=8<9，则条件成立，运行 IF 与 ENDIF 之间的指令，运行完后继续运行 ENDIF 下面的指令。
例 2
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=5，D001=8.88
指令：IF(GI001>=D001)
　　其它指令，如 MOVJ 等
　　ENDIF
含义：如果 GI001>=D001，则运行 IF 与 ENDIF 之间的指令，若不满足则不运行
过程：因为 GI001=5，D001=8.88，5<8.88，则条件不成立，不会运行 IF 与 ENDIF 之间的指令，程序跳转到 ENDIF 下面一行指令继续运行。
例 3
前提：已连接好外部的 IO 设备，如数字 IO 的端口 10 的输入值为 1
指令：IF(DIN10=1)
　　其它指令，如 MOVJ 等
　　ENDIF
含义：如果数字 IO 端口 10 的输入值=1，则运行 IF 与 ENDIF 之间的指令，若不满足则不运行
过程：因为数字 IO 的端口 10 的输入值为 1，即 DIN10=1，所以条件满足，运行 IF 与 ENDIF 之间的指令后继续运行 ENDIF 下面的指令。

10.1.3 ELSE

ELSE 指令必须插入在 IF 和 ENDIF 之间，但是一个 IF 指令只能嵌入一条 ELSE 指令。

当 IF 的判断条件成立时，会运行 IF 与 ELSE 之间的指令后跳转到 ENDIF 的下一行指令继续运行，而不运行 ELSE 和 ENDIF 之间的指令。

当 IF 的判断条件不成立时，会跳转到 ELSE 与 ENDIF 之间的指令运行，而不运行 IF 与 ELSE 之间的指令。

注意，当删除 IF 指令时，需删除与其对应的 ELSE 和 ENDIF 指令，否则会导致程序无法运行。

```
例 1
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=8
指令：IF(GI001<9)
          其它指令 1，如 MOVJ 等
          ELSE
          其它指令 2，如 MOVJ 等
       ENDIF
含义：如果 GI001<9，则运行 IF 与 ELSE 之间的指令 1，若不满足则运行 ELSE 和 ENDIF
之间的指令 2。
过程：因为 GI001=8<9，则条件成立，运行 IF 与 ELSE 之间的指令，运行完后继续运行
ENDIF 下面的指令。
例 2
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=5，D001=8.88
指令：IF(GI001>=D001)
          其它指令 1，如 MOVJ 等
          ELSE
          其它指令 2，如 MOVJ 等
       ENDIF
含义：如果 GI001>=D001，则运行 IF 与 ELSE 之间的指令 1，若不满足则运行 ELSE 和
ENDIF 之间的指令 2。
过程：因为 GI001=5，D001=8.88，5<8.88，则条件不成立，会运行 ELSE 与 ENDIF 之
间的指令 2，之后继续运行 ENDIF 下面的指令。
```

10.1.4 ELSEIF

ELSEIF 指令必须插入在 IF 和 ENDIF 之间。ELSEIF 与 ENDIF 之间还可以插入一条 ELSE 指令或多条 ELSEIF 指令。

当 IF 的条件满足时，会忽略掉 ELSEIF 和 ELSEIF 与 ENDIF 之间的指令，仅运行 IF 与 ELSEIF 之间的指令，然后跳转到 ENDIF 下面的一行指令继续运行。

当 IF 的条件不满足时，会跳转到 ELSEIF 指令，判断 ELSEIF 的判断条件，若满足，则运行 ELSEIF 和 ENDIF 之间的指令，然后继续运行 ENDIF 下面的指令；若不满足，则直接跳转到 ENDIF 下面的一行指令继续运行。

若在 IF 与 ENDIF 中嵌套了多条 ELSEIF，当 IF 的判断条件不成立时首先判断第一条 ELSEIF 的判断条件，若成立则运行第一条 ELSEIF 与第二条 ELSEIF 之间的指令；若不成立则判断第二条 ELSEIF 的判断条件，以此类推。

注意，当删除 IF 指令时，需删除与其对应的 ELSEIF 和 ENDIF 指令，否则会导致程序无法运行。

例 1
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=8
指令：IF(GI001<9)
其它指令 1，如 MOVJ 等
ELSEIF(GI001>7)
其它指令 2，如 MOVJ 等
ENDIF
含义：如果 GI001<9，则运行 IF 与 ELSEIF 之间的指令 1，若不满足则判断 ELSEIF 的判断条件，若满足则运行其它指令 2，若不满足则跳转到 ENDIF 下面的指令继续运行。
过程：因为 GI001=8<9，则条件成立，运行 IF 与 ELSEIF 之间的指令，运行完后继续运行 ENDIF 下面的指令。
例 2
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=5，D001=8.88
指令：IF(GI001>=D001)
其它指令 1，如 MOVJ 等
ELSEIF(D001<9)
其它指令 2，如 MOVJ 等
ENDIF
含义：如果 GI001>=D001，则运行 IF 与 ELSE 之间的指令 1，若不满足则判断 ELSEIF 的判断条件，若满足则运行其它指令 2，若不满足则跳转到 ENDIF 下面的指令继续运行。
过程：因为 GI001=5，D001=8.88，5<8.88，则条件不成立，判断 ELSEIF 的判断条件，因为 D001=8.88<9，条件成立，则运行其它指令 2。
例 3
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=5，D001=8.88
指令：IF(GI001>=D001)
其它指令 1，如 MOVJ 等
ELSEIF(D001>9)
其它指令 2，如 MOVJ 等
ELSE
其它指令 3，如 MOVJ 等
ENDIF
含义：如果 GI001>=D001，则运行 IF 与 ELSE 之间的指令 1，若不满足则判断 ELSEIF 的判断条件，若满足则运行其它指令 2，若不满足则运行 ELSE 和 ENDIF 之间的其它指令 3，然后继续运行 ENDIF 下面的指令。
过程：因为 GI001=5，D001=8.88，5<8.88，则条件不成立，判断 ELSEIF 的判断条件，因为 D001=8.88<9，条件不成立，则运行其它指令 3。

例 4
前提：已定义全局变量或局部变量，如 GI001=5，D001=8.88
指令：IF(GI001>=D001)
其它指令 1，如 MOVJ 等
ELSEIF(D001>9)
其它指令 2，如 MOVJ 等
ELSEIF(GI001<6)
其它指令 3，如 MOVJ 等
ELSEIF(GI001>4)
其它指令 4，如 MOVJ 等
ENDIF
含义：如果 GI001>=D001，则运行 IF 与 ELSE 之间的指令 1，若不满足则判断第一条 ELSEIF 的判断条件，若满足 D001>9 则运行其它指令 2，若不满足则判断第二条 ELSEIF 的判断条件，若 GI001<6 则运行其它指令 3，若不满足则判断第三条 ELSEIF，以此类推。
过程：因为 GI001=5，D001=8.88，5<8.88，则条件不成立，判断 ELSEIF 的判断条件，因为 D001=8.88<9，条件不成立，判断第 2 条 ELSEIF，GI001=5<6，条件成立，则运行其它指令 3，然后跳转到 ENDIF 下面的指令继续运行。

10.1.5 WHILE

当 WHILE 指令的条件满足时，会循环运行 WHILE 与 ENDWHILE 两条指令之间的指令。在运行到 WHILE 指令之前若判断条件不满足，在运行到 WHILE 指令时会直接跳转到 ENDWHILE 指令而不运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的指令；若在运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的指令过程中，判断条件变成不满足，会继续运行，直到运行到 ENDWHILE 行，不再循环而是继续运行 ENDWHILE 下面的指令。

WHILE 的判断条件为（比较数 1 比较方式 比较数 2），例如比较数 1 为 2，比较数 2 为 1，比较方式为">"，则 2>1，判断条件成立；若比较方式为"<"或"=="，则判断条件不成立。

注意，插入 WHILE 指令的同时会同时插入 ENDWHILE 指令。若要删除 WHILE 指令请同时删掉其对应的 ENDWHILE 指令，否则会导致程序无法运行。

当程序的开头为 WHILE 且最后一样指令为 ENDWHILE 时，请在程序的开头或结尾插入一条 0.3 秒的 TIMER（延时）指令。否则当 WHILE 指令的条件不满足时会导致程序陷入死机。

当 WHILE 内部的指令没有运动类指令或在某种情况下可能会陷入死循环时，请在 WHILE 与 ENDWHILE 间插入一条 0.3 秒的 TIMER（延时）指令，否则当 WHILE 指令的条件满足时可能会导致程序陷入死机。

WHILE 指令可以同时嵌套多个 WHILE、IF 或 JUMP 等其它判断类指令使用。

参数	含义
参数类型	比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值
参数名	若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

比较方式	== 等于 < 小于 > 大于 <= 小于或等于 >= 大于或等于 != 不等于
变量值来源	比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值
新参数	若上一项选择的类型为自定义，则此处不可选 若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
来源参数	若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值

例 1
前提：已经定义了变量 GI001=1
指令：WHILE(GI001<2)
　　其它指令
　　ENDWHILE
含义：当 GI001<2 时，会循环运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的其它指令。直到条件不成立时，运行到 ENDWHILE 指令不会再循环而是继续运行 ENDWHILE 下面的指令。
过程：因为 GI001=1<2，会循环运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的其它指令。直到条件不成立时，运行到 ENDWHILE 指令不会再循环而是继续运行 ENDWHILE 下面的指令。
例 2
前提：已经定义了变量 GI001=1,D001=7
指令：WHILE(GI001<2)
　　其它指令 1，MOVJ 等
　　WHILE(D001<10)
　　其它指令 2，MOVJ 等
　　ADD D001 1
　　ENDWHILE
　　其它指令 3
　　ADD GI001 1
　　ENDWHILE
含义：当 GI001<2 时，会循环运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的所有指令，在运行到 WHILE（D001<10）时，判断 D001<10，若成立则循环运行其它指令 2 和 ADD 指令，直到 D001>=10 时，跳出中间的 WHILE 指令，继续运行其它指令 3 和 ADD 指令，再循环，直到 GI001>=2 时跳出 WHILE。
过程：开始 GI001=1<2，D001=7<10，所以一开始两个 WHILE 指令的判断条件均成立，会循环运行 WHILE(D001<10)和中间 ENDWHILE 之间的其它指令 2 和 ADD 指令，每循环一次 D001 会加 1，循环 3 次后，D001=10，中间的判断条件不成立，继续运行其它指令 3 和 ADD GI001 1 指令，每循环一次 GI001 加 1，运行 1 次后 GI001=2，条件不成立，继续运行 ENDWHILE 下面的指令。

10.1.6WAIT

WAIT 即等待，可以选择是否有等待时间。当没有勾选“TIME”选项，则在判断条件不成立时一直停留在该 WAIT 指令等待，直到判断条件成立。若勾选了“TIME”选项，则会在等待该参数的时长后不再等，继续运行下一条指令。若在等待时条件变为成立，则立刻运行下一条指令。

参数	含义
参数类型	比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值
参数名	若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
比较方式	== 等于 < 小于 > 大于 <= 小于或等于 >= 大于或等于 != 不等于
变量值来源	比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值
新参数	若上一项选择的类型为自定义，则此处不可选 若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
来源参数	若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值
TIME	可选项，不选则永远等待直到条件成立 选择则可填写等待时间（秒），等待到该时长后，即使条件依然不成立，依然会跳转到下一行继续运行。
是否连续	如果选择“是”，则在运行该指令前条件满足时，上一条指令的 PL 与该指令下一条的 PL 可以连续。如果选择否则会打断 PL。

例
前提：已经定义了变量 GI001=1
指令：WAIT（GI001==2）T = 2 NOW = 1
含义：当 GI001 不等于 2 时，程序停留在这一条指令等待，但是等待超过两秒后将不再等，跳到下一条程序继续运行。在等待过程中若条件满足则立即跳转到下一行继续运行。
过程：因为 GI001 不等于 2，程序停留在这一条指令等待，但是等待超过两秒后将不再等，跳到下一条程序继续运行。

10.1.7 LABEL

LABEL 标签指令，需要和 JUMP 指令配合指令配合使用，单独的 LABEL 指令无意义。

参数	含义
标签名	字符开头的字符串，长度最大 8 个字符

10.1.8JUMP

JUMP 用于跳转，*必须与 LABEL（标签）指令配合使用*。

JUMP 可以设置有无判断条件。*当设置为没有判断条件时，运行到该指令会直接跳转到对应的 LABEL 指令后继续运行 LABEL 下一行指令*。

当设置为有判断条件时，*若条件满足则跳转到 LABEL 指令行；若条件不满足则忽略 JUMP 指令，继续运行 JUMP 指令的下一行指令*。

LABEL 标签可以插在 JUMP 的上方或者下方，但*不可跨程序跳转*。

LABEL 标签名必须为字母开头的两位以上字符。

插入 LABEL 标签对程序的运行没有影响，但是要符合程序运行规则，例如不能插在 MOVC 指令的上面或插在局部变量定义指令的上面。

参数	含义
标签名	已插入 LABEL 指令的标签名，选项
判断条件	选项，若选中则可以设置判断条件 若不选中则运行到 JUMP 后直接跳转
参数名	若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
比较方式	== 等于 < 小于 > 大于 <= 小于或等于 >= 大于或等于 != 不等于
变量值来源	比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值
新参数	若上一项选择的类型为自定义，则此处不可选 若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
来源参数	若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值

例 1
前提：无
指令：MOVJ
LABEL *C1
其它指令 1，MOVJ 等
JUMP *C1
其它指令 2
含义：运行到 JUMP 指令后跳转到 LABEL *C1 行继续运行其它指令 1。
过程，运行到 JUMP 指令后跳转到 LABEL *C1 行继续运行其它指令 1。
例 2
前提：已定义变量 I001=1
指令：MOVJ
LABEL *C1
其它指令 1，MOVJ 等
JUMP *C1 WHEN（I001==0）
其它指令 2
含义：运行到 JUMP 指令时进行判断，若 I001 等于 0，则跳转到 LABEL *C1 行运行其它指令 1，若条件不成立则不跳转，继续运行其它指令 2。
过程：因为 I001=1 不等于 0，所以不会跳转。

10.1.9 UNTIL

UNTIL 指令用于在一个运动过程中跳出。即在机器人的一个运动过程中暂停并开始下一个过程。当条件满足时，不论当前机器人是否运行，立即暂停并开始 ENDUNTIL 指令下面的一条指令。

UNTIL 的判断条件为（比较数 1 比较方式 比较数 2），例如比较数 1 为 2，比较数 2 为 1，比较方式为">"，则 2>1，判断条件成立；若比较方式为"<"或"==”，则判断条件不成立。

注意，*插入 UNTIL 指令的同时会同时插入 ENDUNTIL 指令。若要删除 UNTIL 指令请同时删掉其对应的 ENDUNTIL 指令，否则会导致程序无法运行。*

参数	含义
参数类型	比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值
参数名	若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
比较方式	== 等于 < 小于 > 大于 <= 小于或等于 >= 大于或等于 != 不等于
变量值来源	比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值

新参数	若上一项选择的类型为自定义，则此处不可选 若上一项选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名 若上一项选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
来源参数	若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值

例
前提：已经定义了变量 GI001=1
指令：UNTIL(GI001<2)
　　其它指令
　ENDUNTIL
　MOVJ P003
含义：当运行 UNTIL 与 ENDUNTIL 之间的“其它指令”时，若 GI001 变成了<2 的数值，则暂停当前动作，跳转到 MOVJ P003 指令；若 GI001 始终>2，则运行完其它指令后再运行 MOVJ P003 指令。

10.1.10 CRAFTLINE

工艺跳行指令，配合专用工艺使用，配合专用工艺跳行使用

参数	含义
新参数	填写专用工艺程序行数

10.1.11 CMDNOTE

指令注释，可以使用该指令在程序适当位置添加注释，便于调试

参数	含义
注释内容	支持中英文

若注释内容为“INEXBOT 纳博特”，则在程序界面该指令显示为##INEXBOT 纳博特$$.

10.1.12 POS_REACHABLE

到达判断指令，用于判断目标点是否能到达，点位能够到达变量置 1，不能到达置 0

参数	含义
位置变量名	可选择 P 点、G 点
运动类型	可选择 MOVJ、MOVL
状态存入变量类型	可存入 BOOL、GBOOL

状态存入变量名	BOOL、GBOOL 变量名称

例
前提：已定义 BOOL 变量 A001、已定义位置变量 P001
指令：POS_REACHABLE MOVJ P001 A001
含义：计算能否使用 MOVJ 插补运行到 P001 位置，可以到达 A001 值为 1，不可以到达 A001 值为 0。

10.1.13 CLKSTART

CLKSTART 指令用于计时。运行该指令开始计时，并将时间记录到一个局部或者全局 DOUBLE 变量中。

参数	含义
序号	计时器的序号，可以同时使用 32 个计时器分别计时。
存入变量类型	将计时的时间存入到局部 DOUBLE 变量或者全局的 GDOUBLE 变量。
存入变量名	将时间存入的变量的变量名。

10.1.14 CLKSTOP

CLKSTOP 指令用于停止对应序号的计时器计时。停止后已存入变量的值不会归零。

参数	含义
序号	要停止计时的计时器的序号。

10.1.15 CLKRESET

CLKRESET 指令用于将对应序号的计时器归零。若没有使用该指令，下次运行 CLKSTART 指令会累积计时。

参数	含义
序号	要归零计时的计时器的序号。

第11章后台任务

11.1限制

后台任务的程序中当前仅支持以下指令:

类别	指令	内容
输入输出类	DIN	IO 输入
	DOUT	IO 输出
	AIN	模拟输入
	AOUT	模拟输出
	READ_DOUT	读取输出
定时器类	TIMER	延时
运算类	ADD	加
	SUB	减
	MUL	乘
	DIV	除
	MOD	模
	SIN	正弦
	COS	余弦
	ATAN	反正切
	LOGICAL_OP	逻辑运算
条件控制类	IF	如果
	ELSEIF	否则如果
	ELSE	否则
	WAIT	等待
	WHILE	内循环
	LABEL	标签
	JUMP	跳转
	CLKSTART	计时开始
	CLKSTOP	计时结束
	CLKRESET	计时复位
变量类	SETINT	赋值整型
	SETDOUBLE	赋值浮点型
	SETBOOL	赋值布尔型
通讯类	SENDMSG	发送数据
	PARSEMSG	解析数据
	READCOMM	读取
	OPENMSG	打开数据
	CLOSEMSG	关闭数据
	PRINTMSG	输出数据
	MSG_CONN_ST	获取信息连接状态
位置变量类	USERFRAME_SET	用户坐标修改
	TOOLFRAME_SET	工具坐标修改
	READPOS	读取点位
	POSADD	点位加
	POSSUB	点位减
	POSSET	点位改
	COPYPOS	复制点位
坐标切换类	SWITCHUSER	切换用户坐标
程序控制类	PAUSERUN	暂停运行
	CONTINUERUN	继续运行
	STOPRUN	停止运行
	RESTARTRUN	重新运行

11.2　注：运行模式按暂停按钮、远程模式 IO 暂停只暂停主程序，不暂停后台任务

11.3后台任务编程

需要在后台任务中运行的程序需要在“设置-后台任务”中进行，其编程与编写普通程序相同。

11.3.1注意

在 WHILE 循环中和整个程序的最后一行最好各插入一条 0.2s 的延时。

当编辑后台任务程序时，若要调试仅提供“STEP”单步运行的方式。若要整体运行调试，请在主程序中插入 PTHREAD_START 指令并运行来进行调试。

后台任务开启一次只执行一次，如需循环判断可以配合 WHILE 指令使用。

11.4主程序编程

在主程序中若要运行后台任务，需要在程序中插入 PTHREAD_START（开启线程）指令。需要退出后台任务请插入 PTHREAD_END（退出线程）指令。

后台任务仅在运行 PTHREAD_START 之后开始运行，主程序暂停时后台程序不暂停。

后台任务停止条件：

1. 程序运行到 PTHREAD_END 指令；
2. 程序停止，机器人停止使能。

11.4.1 PTHREAD_START（开启线程）

运行 PTHREAD_START 指令则开启后台任务。该指令位于程序控制类指令中。

插入该指令时，点击【值】输入框，会自动弹出已建立的后台任务列表，选择需要运行的后台任务，点击【确定】按钮，则会选中该程序。

运行主程序时，当运行到 PTHREAD_START 指令，则开启后台任务。

11.4.2 PTHREAD_END（关闭线程）

运行 PTHREAD_END 指令会退出已运行的相应后台任务。

其插入与修改方法与 PTHREAD_START 相同。

11.4.3 PAUSERUN （暂停线程）

运行 PAUSERUN 指令会暂停全部任务、主程序、或者后台任务。

插入该指令时，点击类型的【值】下拉框，选择控制的类型，点击程序的【值】输入框，会自动弹出已建立的后台任务列表，选择需要运行的后台任务，点击【确定】按钮，则会选中该程序，全部、主程序时不可选。

注：按示教盒停止键仅暂停主程序。

运行程序时，当运行到 PAUSERUN 指令，则暂停设置的全部任务、主程序、或者后台任务。

11.4.4 CONTINUERUN（继续线程）

运行 CONTINUERUN 指令会继续运行主程序、或者后台任务。

插入该指令时，点击类型的【值】下拉框，选择控制的类型，点击程序的【值】输入框，会自动弹出已建立的后台任务列表，选择需要运行的后台任务，点击【确定】按钮，则会选中该程序，主程序时不可选。

运行程序时，当运行到 CONTINUERUN 指令，则继续运行主程序、或者后台任务。

11.4.5 STOPRUN （停止运行）

运行 STOPRUN 指令会停止运行所有任务。

该指令直接点击确认插入即可，不需要设置参数

11.4.6 RESTARTRUN（重新运行）

运行 RESTARTRUN 指令会重新运行所有任务。

该指令直接点击确认插入即可，不需要设置参数

第12章IO、Modbus 与远程程序

12.1IO

12.1.1输入输出指令

12.1.1.1 DIN

该指令用于将数字输入状态读入一个变量中，该变量可以为局部、全局整型变量（INT、GINT）或局部、全局浮点型变量（DOUBLE、GDOUBLE）。

变量类型：用于存储输入状态的变量的类型，可以为 INT、GINT、DOUBLE、GDOUBLE。

变量名：用于存储输入状态的变量名，如 I001、GD002 等（该变量需提前定义）。

输入组号：可以设置同时读取 1/4/8 路输入状态。

IN#-1 路输入，此时 1 路为 1 组，第 1-16 组分别对应第 1-16 号端口；

IGH#-4 路输入，此时每 4 路为 1 组，即 1-4 路端口、5-8 路端口、9-12 路端口、13-16 路端口分别为 1-4 组，此时组号可填写 1-4，如想同时读取第 5-8 路端口的输入状态，则可填写组号为 2。

IG#-8 路输入，此时每 8 路为 1 组，即 1-8 为 1 号组，9-16 为 2 号组。如想同时读取 9-16 号端口的输入状态，则组号填 2。

若同时读入多路端口，则将端口状态转换为 10 进制保存入变量中。例如读取 9-16 路端口，同时有 8 路，其状态分别为如下

16	15	14	13	12	11	10	9
0	1	1	0	1	0	0	1

则二进制值为 01101001，转换为 10 进制为 105。

则在系统中保存的为 IG#(2) 105

12.1.1.2 DOUT

该指令用于通过数字 IO 板输出数字信号。

输出组号：可以设置同时输出 1/4/8 路 IO。

OT#-1 路输出，此时 1 路为 1 组，第 1-16 组分别对应第 1-16 号端口；

OGH#-4 路输出，此时每 4 路为 1 组，即 1-4 路端口、5-8 路端口、9-12 路端口、13-16 路端口分别为 1-4 组，此时组号可填写 1-4，如想同时输出第 5-8 路端口，则可填写组号为 2。

OG#-8 路输出，此时每 8 路为 1 组，即 1-8 为 1 号组，9-16 为 2 号组。如想同时输出 9-16 号端口，则组号填 2。

输出值：可以选择自行选择或者通过变量输出。

若选择“自行选择”，则勾选每一组 IO 中每一路端口的状态，勾选输出为 1，不勾选输出为 0。

若选择通过变量输出，则在输出时将会把变量值从 10 进制转换为 2 进制，具体方法如 DIN。

时间：指令执行后等待指定时间，然后取反输出。

12.1.1.3 AIN

该指令用于将模拟量 IO 版的单一端口输入值读入到一个变量中。

模拟输入口：选择需要读取的输入端口；

变量值来源：请选择全局浮点型 GDOUBLE 或局部浮点型 DOUBLE 变量；

变量名：请选择需要读入到的变量的变量名，如 GD001。

12.1.1.4 AOUT

该指令用于设置模拟量 IO 版单一端口的输出值。输出值可以为浮点数。

12.1.1.5 READDOUT

该指令用于将当前数字量 IO 版的输出状态读入到一个变量中。其使用方法同 DIN，只是读取的为输出的状态。

12.1.2 I/O 功能选择设置

在 I/O 功能设置界面中，可以设置启动、停止、暂停、急停、清除报警等功能所对应的 I/O 端口与该端口对应的电平，且可以设置 I/O 模块远程控制所运行的程序。

设置的 I/O 模块的程序只能选择在“远程程序设置”界面中已设定的程序。

- 预约即启动：打开后，第一个预约的程序预约成功后即立刻上电运行。
- 当控制系统中同时存在示教器、触摸屏与 I/O 控制设备时，其控制权优先级为示教器 > 触摸屏 > I/O 控制设备。

- 切换到远程模式后控制权切换到触摸屏。若无触摸屏则切换到 I/O 控制。此时示教器界面仅显示 Modbus 模块与 I/O 模块连接状态与 I/O 程序。
- 同时有触摸屏与 I/O 模块时，在触摸屏中设置 I/O 模块使能。
- 远程预约程序最多支持 10 个

12.1.3IO 状态提示设置

在状态提示设置界面中，可以设置开机提示、机器人运行状态、报错提示、使能、模式状态、预约状态、紧急停止等功能所对应的 I/O 端口与该端口对应的电平。

设置/IO/IO功能/状态提示设置

机器人1 机器人2 机器人3 机器人4

功能	DOUT序号	其他	备注
开机提示	无	预留	开机提示
Robot1运行	1-1	预留	机器人1运行状态
Robot1暂停	1-2	预留	机器人1运行状态
Robot1停止	1-3	预留	机器人1运行状态
报错提示	无	常亮	伺服报错等提示
使能	无	预留	机器人1上电状态提示
示教模式	无	预留	示教模式输出IO
运行模式	无	预留	运行模式输出IO
远程模式	无	预留	远程模式输出IO
远程IO程序1输出	无	预留	
远程IO程序2输出	无	预留	
远程IO程序3输出	无	预留	

返回 修改 上一页 下一页

设置/IO/IO功能/状态提示设置

机器人1 机器人2 机器人3 机器人4

功能	DOUT序号	其他	备注
远程IO程序4输出	无	预留	
远程IO程序5输出	无	预留	
远程IO程序6输出	无	预留	
远程IO程序7输出	无	预留	
远程IO程序8输出	无	预留	
远程IO程序9输出	无	预留	
远程IO程序10输出	无	预留	
紧急停止1	无	1	
紧急停止2	无	1	
拔出示教盒	无	1	

返回 修改 上一页 下一页

- 当控制系统中同时存在示教器、触摸屏与 I/O 控制设备时，其控制权优先级为示教器 > 触摸屏 > I/O 控制设备。

- 切换到远程模式后控制权切换到触摸屏。若无触摸屏则切换到 I/O 控制。此时示教器界面仅显示 Modbus 模块与 I/O 模块连接状态与 I/O 程序。
- 同时有触摸屏与 I/O 模块时，在触摸屏中设置 I/O 模块使能。

12.1.4IO 安全设置

在安全设置界面中，可以设置紧急停止、安全光幕等功能所对应的 I/O 端口与该端口对应的电平。

IO 紧急停止被解除后，需先点击清错按钮清错，然后才可进行其他操作。

- 当控制系统中同时存在示教器、触摸屏与 I/O 控制设备时，其控制权优先级为示教器 > 触摸屏 > I/O 控制设备。
- 切换到远程模式后控制权切换到触摸屏。若无触摸屏则切换到 I/O 控制。此时示教器界面仅显示 Modbus 模块与 I/O 模块连接状态与 I/O 程序。
- 同时有触摸屏与 I/O 模块时，在触摸屏中设置 I/O 模块使能。

12.1.5IO 复位

当程序运行停止或报错时，IO 复位功能能使 IO 的输出端口恢复到初始状态。IO 复位分为 IO 复位、切模式停止、程序报错停止三种。

- IO 复位：在远程模式时，给复位信号，机器人执行回到复位点的动作，同时会将该界面设置的 IO 端口复位到复位值。
- 切模式停止：在运行程序时，切换模式到示教或远程模式导致程序停止，会将该界面设置的 IO 端口复位到复位值。
- 程序报错停止：程序发生错误（如伺服报错）导致程序停止，会将该界面设置的 IO 端口复位到复位值。

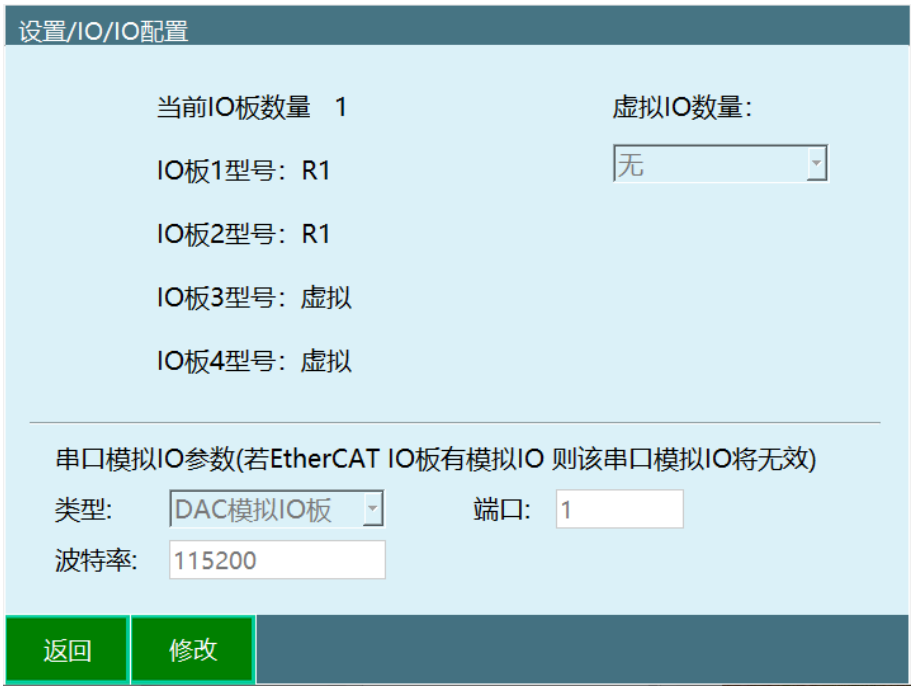
使用步骤：

1. 进入 IO 复位界面；
2. 选择机器人；
3. 点击进入复位情景（IO 复位、切模式停止、程序报错停止）；
4. 选择 IO 板；
5. 打开需要复位的 IO 端口对应的“是否复位”开关；
6. 选择复位值（0/1），0 为低电平，1 为高电平。

12.1.6IO 配置

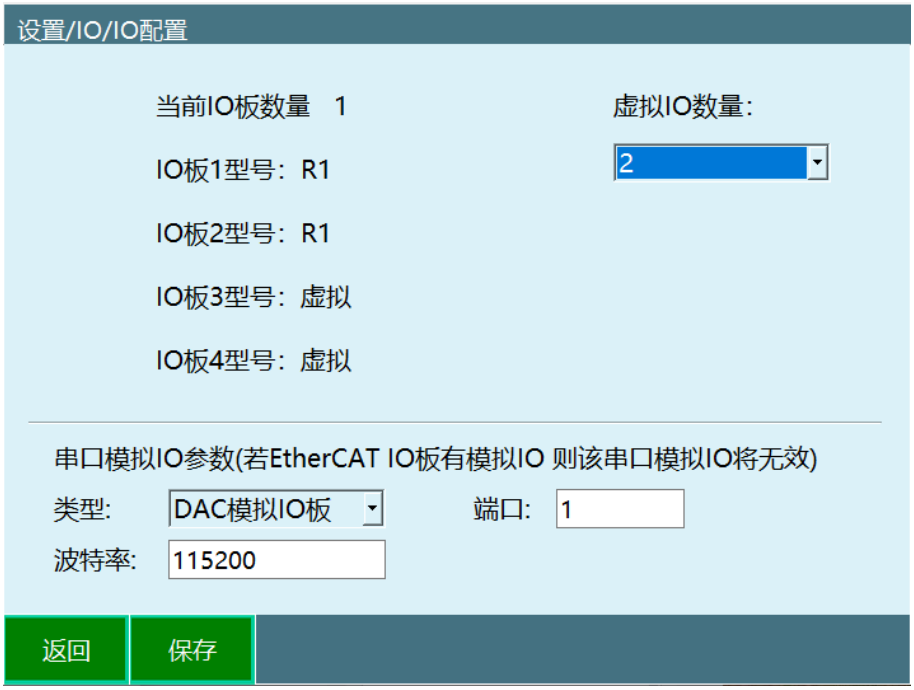
系统会根据硬件连接顺序自动识别 IO 型号，无需设置。

1. 进入【设置】-【IO】-【IO 配置】。
2. 此时输入框为灰色且不能输入数值。



3. 点击修改后，修改按钮变成保存，虚拟 IO 板数量下拉框选择需要的虚拟 IO

注：虚拟 IO 仅供程序调试及程序演示使用，并没有任何 IO 信号接入



4. 点击保存，修改成功。

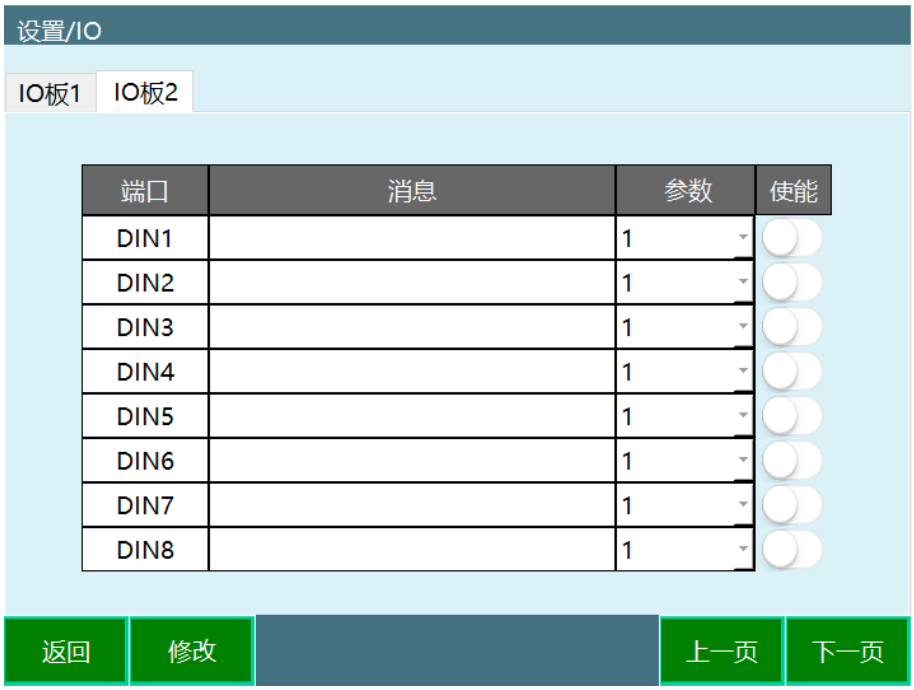
12.1.7使能 IO

如果使用使能硬接线示教盒，需在连接好线缆后，在此页面选择对应的 DIN 的端口并打开使能开关，上电使能功能则由 IO 板输入信号控制；非使能硬接线示教盒请勿设置。

打开此功能后，示教盒使能按钮失效，不可使用。

12.1.8报警消息

此功能可以自定义 IO 输入输出端口报警内容，报警信息优先级高于其他类型 IO 报警信息。



例如：设置 IO 紧急停止信号端口为 15 用于接防碰撞 IO，1 触发、0 解除；则触发 DIN15 会报“机器人 1 IO 紧急停止被触发”；此时在报警消息界面找到 DIN15，消息栏输入“触发防碰撞”，则再次触发 DIN15 时报错“触发防碰”。

12.1.9端口名称

端口名称最大支持输入 5 个汉字或者 10 个英文，设置成功后在使用 IO 端口相关下拉框选项时会自动显示该名称。

12.1.10 远程模式 IO 预约简要说明

1. 信号说明

	功能	支持模式	触发/输出方式	说明
数字 IO 输入	启动	远程模式	上升沿	参数为 1 时，信号 0 变 1 时有效，
	停止	远程模式	上升沿	参数为 1 时，信号 0 变 1 时有效
	暂停	远程模式	上升沿	参数为 1 时，信号 0 变 1 时有效
	清楚报警	远程模式	上升沿	参数为 1 时，信号 0 变 1 时有效
	预约即启动	远程模式	无	打开时，预约成功即上电
	I/O 程序 1-10	远程模式	脉冲（周期 0.6s）	参数为 1 时，信号 0-1-0 时有效，程序预约成功至少需要触发 0.6 秒以上。
	紧急停止 1	示教、运行、远程	高电平	1 毫秒扫描一次，扫描到即触发
	紧急停止 2	示教、运行、远程	高电平	
	安全光幕 1	运行（运行中）、远程（运行中）	高电平	
	安全光幕 2	运行（运行中）、远程（运行中）	高电平	
	屏蔽紧急停止 1	配合紧急停止使用	按钮打开即屏蔽紧急停止功能，设置时间到后重新检测紧急停止信号	

	屏蔽紧急停止 2	配合紧急停止使用		
数字 IO 输出	开机提示	无模式限制	常亮，仅在开机输出	输出高电平
	Robot1 运行	示教、运行、远程	常亮	程序运行时输出高电平
	Robot1 暂停	示教、运行、远程	常亮	程序暂停时输出高电平
	Robot1 停止	示教、运行、远程	常亮	程序停止时输出高电平
	报错提示	无模式限制	常亮、闪烁	常亮输出高电平 闪烁输出脉冲（周期 1s,0.5s 亮、0.5s 灭）
	使能	无模式限制	常亮	输出高电平
	IO 程序 1-10 预约输出	远程	常亮、闪烁	未预约/已预约时不亮； 预约中时闪烁，周期 1.2s，0.6s 亮、0.6s 灭； 运行中时常亮，输出高电平
	紧急停止 1	信号触发时	高电平、低电平	参数为 1 时，输出高电平
	紧急停止 2	信号触发时		
	拔出示教盒	无模式限制	高电平、低电平	点击拔出示教盒，输出 1 或 0;如参数设置 0，则拔出示教盒输出 0，重新连接后置 1。

注：本说明均是以输出 1 为输出高电平为例

2. 远程模式状态说明

未预约：进入远程模式后，没有预约过程序，或预约后又取消预约，显示未预约

预约中：预约成功显示预约中

运行中：程序正在运行显示运行中

已预约：程序运行完成或程序被触发停止，显示已预约

远程模式不能修改速度，速度修改需提前在【设置-机器人参数-运行参数】中修改

3. 预约程序

触发对应程序的 IO 口即成功预约程序，取消需再次触发该程序对应的 IO 口

启动直接触发对应触发的 IO 口即可

预约即启动，信号 0-1（按下按钮）0.6 秒以上时间后 1-0（松开按钮），程序直接运行；预约即启动时启动信号可不设置。

4. 故障排查

IO 功能设置成功后请前往状态-IO 功能状态查看是否设置成功或有无冲突功能。

12.2远程程序设置

远程程序设置界面中可以设置触摸屏与 I/O 控制模块所使用的程序。

如果有多个机器人，可以在机器人处选择要设置的机器人，并设置该机器人的各程序。

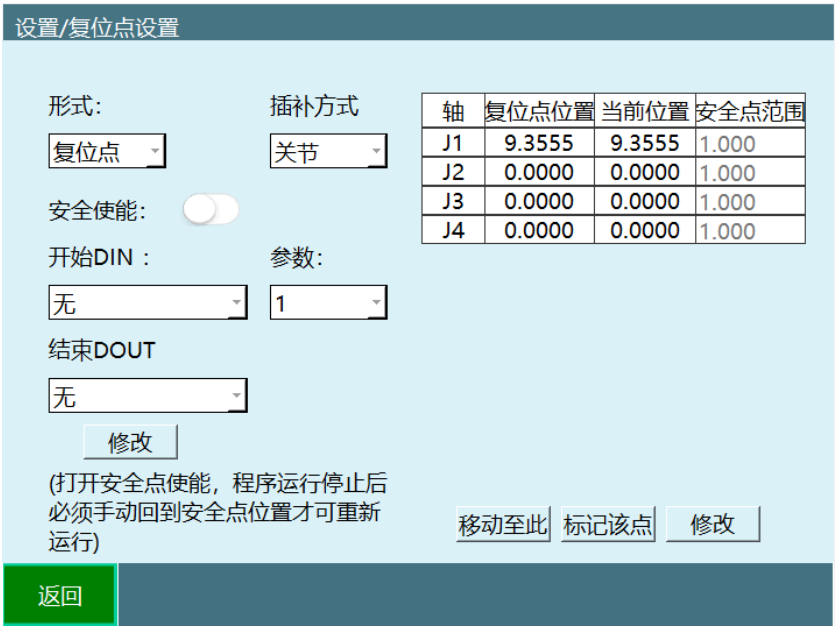
I/O 控制模块所使用的程序需在 I/O 功能界面中设置。

远程程序界面已选中的程序可点击取消按钮取消。

运行次数填对应的数字即可，0 代表循环运行。

12.3复位点设置

复位点功能支持点到点、直线运动到安全点，或者使用复位程序编指令自定义复位轨迹和位置。



形式：复位点、复位程序；

插补方式：关节、直线；关节插补时运动速度为全局速度的 10%，直线插补时运动速度为 100mm/s；复位程序时运行速度等于指令速度 x 状态栏速度。

安全使能：打开后程序运行会判断机器人是否在复位点（安全点）位置，必须在复位点位置才能继续运行程序；

开始 DIN：复位点触发信号；

参数：复位点触发信号 0 有效或者 1 有效；

结束 DOUT：回复位点后状态信号输出；

安全点范围：每个轴的安全范围误差，范围内被判定为在复位点（安全点）；

标记该点：将当前机器人坐标设置为复位点，点击确认之后设置成功。

设置的机器人复位点只能在“远程程序设置”界面中与该端口对应的电平进行运行。

- 当控制系统中同时存在示教器、触摸屏与 I/O 控制设备时，其控制权优先级为示教器 > 触摸屏 > I/O 控制设备。
- 切换到远程模式后控制权切换到触摸屏。若无触摸屏则切换到 I/O 控制。此时示教器界面仅显示 Modbus 模块与 I/O 模块连接状态与 I/O 程序。
- 同时有触摸屏与 I/O 模块时，在触摸屏中设置 I/O 模块使能。

12.4远程功能的使用（IO）

12.4.1远程功能概述

设定 10 个远程程序和每个程序的运行次数，运行前将 10 个程序排好队列，运行时按照队列的顺序和运行次数运行，队列运行完成后停止等待再次排队。

12.4.2远程功能使用步骤

编写程序——设置远程程序——设置 IO——切换到远程模式——预约排序——运行

12.4.3编写程序

新建程序并插入指令，请确保程序可正常运行。

12.4.4设置远程程序

进入“设置-远程程序设置”界面，设置好程序 1-程序 10 的程序名与运行次数，若想要单个程序无限循环运行，则设置该程序的运行次数为 0。这里的程序名指向“工程”界面中的程序，当修改程序内的指令后，远程程序会跟着自动修改，不需重新设置远程程序。

若修改了程序的程序名，请在远程程序设置界面中重新设置该程序。

12.4.5设置 IO

在“IO-IO 功能”界面中设置各个功能对应的 IO 端口与有效值，当有效值为 1 时高电平有效，有效值为 0 时低电平有效。

其中的程序 1-程序 10 对应的 IO 端口功能不是选择该程序运行，而是在远程模式中给该程序排队。

12.4.6切换到远程模式

将模式选择钥匙旋转到远程模式位置或点击程序中的模式状态，选择远程模式。

当示教器没有连接控制器时，启动控制器自动进入远程模式。

当控制器同时连接 IO、Modbus 设备、示教器时，三个设备的优先级为示教器>Modbus 设备>IO 设备。当切换到远程模式后，以 Modbus 设备有效，IO 设备无效，此时关闭 Modbus 设备中的使能按钮，则 IO 有效。

12.4.7预约排序

例：IO 功能中的 IO 功能设置为

- 运行 端口 1 有效值 1
- 停止 端口 2 有效值 1
- 暂停 端口 3 有效值 1
- 清除错误 端口 4 有效值 1
- 程序 1 端口 5 有效值 1
- 程序 2 端口 6 有效值 1
- 程序 3 端口 7 有效值 1
- 程序 4 端口 8 有效值 1
- 程序 5 端口 9 有效值 1
- 程序 6 端口 10 有效值 1
- 程序 7 端口 11 有效值 1
- 程序 8 端口 12 有效值 1
- 程序 9 端口 13 有效值 1
- 程序 10 端口 14 有效值 1

则排序方式为给 6 号端口一个高电平 1 秒钟后松开，则程序 2 排在第一个，给 8 号端口一个高电平 1 庙后松开，程序 4 排在第二个，以此类推。若想要在队列中取消某一程序的排队，则再给对应的 IO 端口一个 1 秒的高电平，改程序就会在队列中取消。

队列中只能有 10 个程序，同一个程序不能重复排队。

当一个程序运行中，可以将该程序重新加入队列末尾。

12.4.8运行

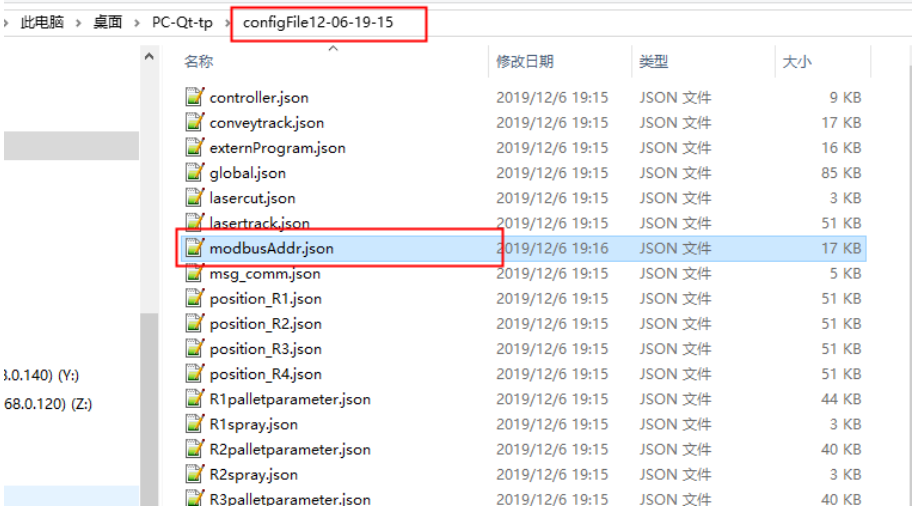
给有运行功能的端口一个高电平，机器人便开始按照队列中的顺序与运行次数开始运行。运行完成后伺服不下电，此时再将程序加入到队列中，机器人会立刻运行该程序。

当队列中没有程序就使其运行，则机器人上电不运动，此时将程序排入队列中，机器人立刻执行该程序。

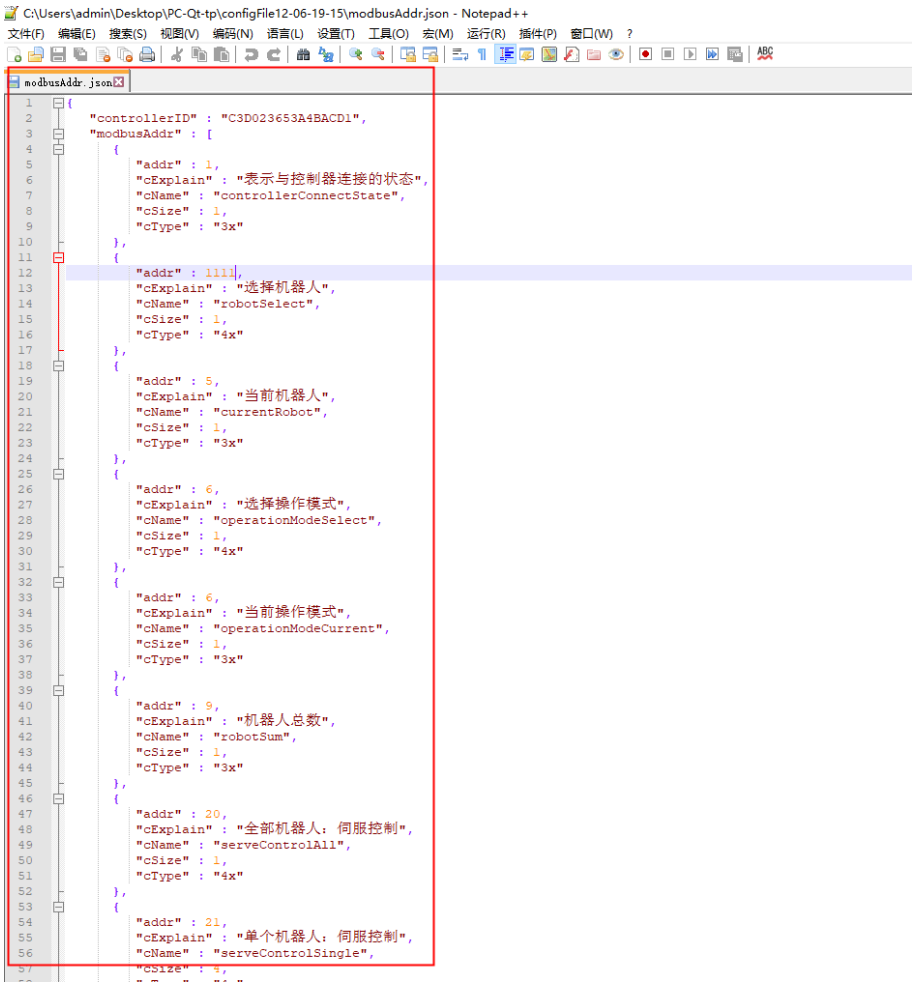
12.5Modbus 修改地址码

1. 导出控制器配置

2. 找到配置文件 modbusAddr.json，在配置文件 configFile+日期文件夹中

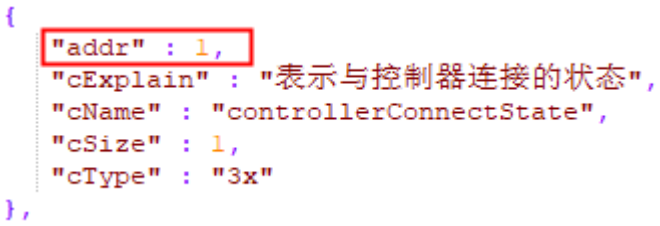


3. 使用 Notepad++等文本编辑软件打开

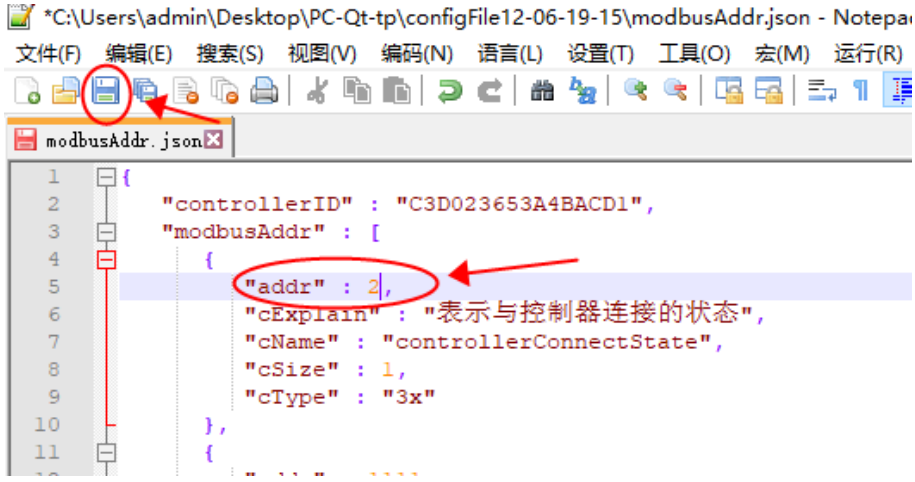


4. 打开后可以看到一个{ 。。。}中包含一组地址码参数，系统会自动生成一份原始地址码

5. 修改地址直接更改 addr 后的数字，数字为 0 时，该地址码功能无效



6. 修改完成后点击保存



7. 然后把该参数重新导入控制器，重启生效

8. 修改参数后重启或者重新打开连接后生效（导入配置文件会自动重启）

12.6Modbus 的使用

12.6.1 ModBus 功能概述

Modbus 功能可以替代部分示教盒功能，远程控制机器人运行 、示教、查看状态等等。

Modbus 支持的 modbus TCP、modbus RTU 协议。

Modbus 有示教、运行两种模式。地址码可详见《MODBUS 地址码列表 V20.02.xls》。

12.6.2 Modbus 触摸屏使用流程

本节使用威纶通触摸屏、modbus TCP 协议为例；触摸屏型号为 MT6071iP。

编写程序——设置 Modbus 程序——设置 Modbus 参数——切换到远程模式——触摸屏准备——选择程序——运行

12.6.2.1 编写程序

用示教器编写程序，要保证能正常运行。

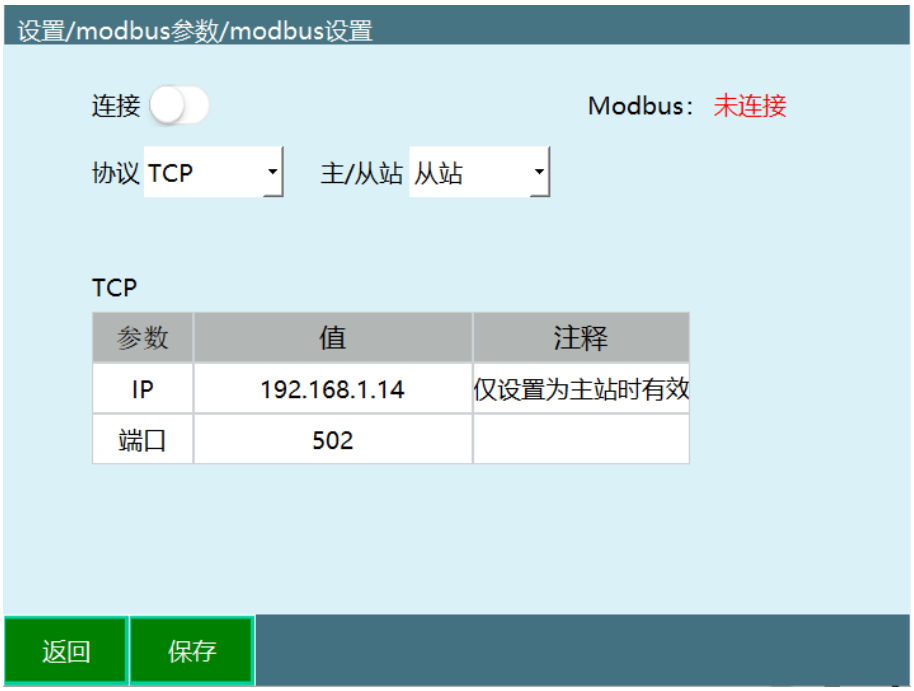
12.6.2.2 设置 Modbus 程序

在“设置-Modbus 设置-Modbus 程序”中设置好程序，设置成功会已选程序列表会显示该程序名称，

共可以设置 300 个程序。

12.6.2.3 设置 Modbus 参数

在“设置-Modbus 设置-Modbus 参数”中设置协议为 TCP，控制器作为主/从站设置为从站，IP 不修改，端口设置为 502，打开连接使能；重启控制器后生效。



Modbus 参数说明：

连接：Modbus 设置完成需打开连接按钮，右侧可查看连接状态。

协议：分为 TCP 协议、RTU 协议。

主/从站：主站、从站。

TCP 参数

IP：Modbus 设备 IP 地址，仅设置为主站时有效。

端口：Modbus 设备端口

RTU 参数

从站 ID：默认为 1 即可

端口：控制器串口号

波特率：填触摸屏对应的波特率

12.6.2.4 切换到远程模式

将模式选择钥匙旋转到远程模式位置或点击程序中的模式状态，选择远程模式。

注：当控制器同时连接 IO、Modbus 设备、示教器时，三个设备的优先级为示教器>Modbus 设备>IO 设备。当切换到远程模式后，以 Modbus 设备有效，IO 设备无效，此时关闭 Modbus 设备中的使能按钮，则 IO 有效。

12.6.2.5 触摸屏准备

将触摸屏 RJ45 网口、示教器网口、控制器“示教盒”网口连接到同一交换机上。

触摸屏连接控制器 IP：192.168.1.13，端口：502。

触摸屏程序编辑好后运行，示教盒远程界面 modbus 未连接变为 modbus 已连接。

12.6.2.6 选择程序

使用触摸屏向 4x 类型地址码 45 写 1，机器人 1 选中演示程序 1；

使用触摸屏向 4x 类型地址码 61 写 5，机器人 1 设置运行次数为 5（不生效），使用触摸屏向 4x 类型地址码 71 写 1，确认修改运行次数（运行次数 5 生效）；

12.6.2.7 运行

使用触摸屏向 4x 类型地址码 29 写 1，切至伺服就绪；

使用触摸屏向 4x 类型地址码 19 写 1，运行作业文件。

第13章 多机模式与双机协作

本产品支持最多同时控制 4 个机器人，本章将介绍如何设置同时操控机器人个数、切换机器人分别示教、多机同时运行程序的方法与步骤。

13.1设置机器人

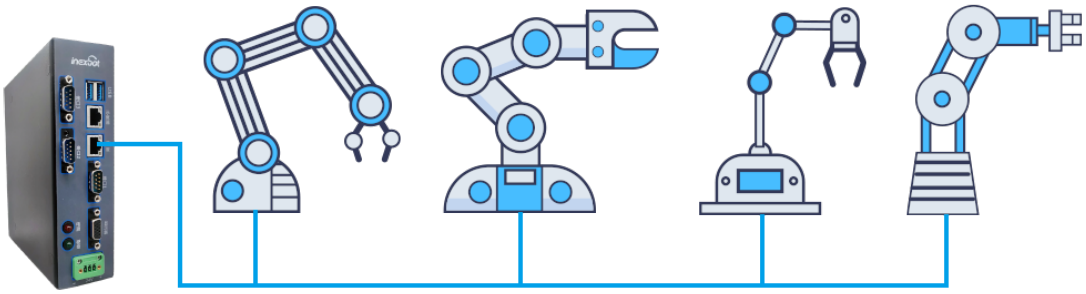
在设置界面下的机器人选择界面中来进行机器人个数及各机器人类型选择操作。

具体步骤如下：

1. 将权限切换为“管理员”；
2. 进入“设置-机器人参数-机器人配置”界面；
3. 在“机器人数目”下拉框中可以选择要同时控制的机器人数目如下图所示。当数目为 1 时为单机模式，此时改变机器人 1 的机器人型号，示教器的界面也会随之改变；

4. 选择好数目后需要设定每一个机器人的型号和与其对应的伺服型号，机器人的顺序是由控制器与机器人串联的先后顺序决定的；
5. 所有机器人的型号与伺服型号设置好后按下【确定】按钮保存；
6. 重启。

机器人顺序如下图所示：



13.2切换机器人

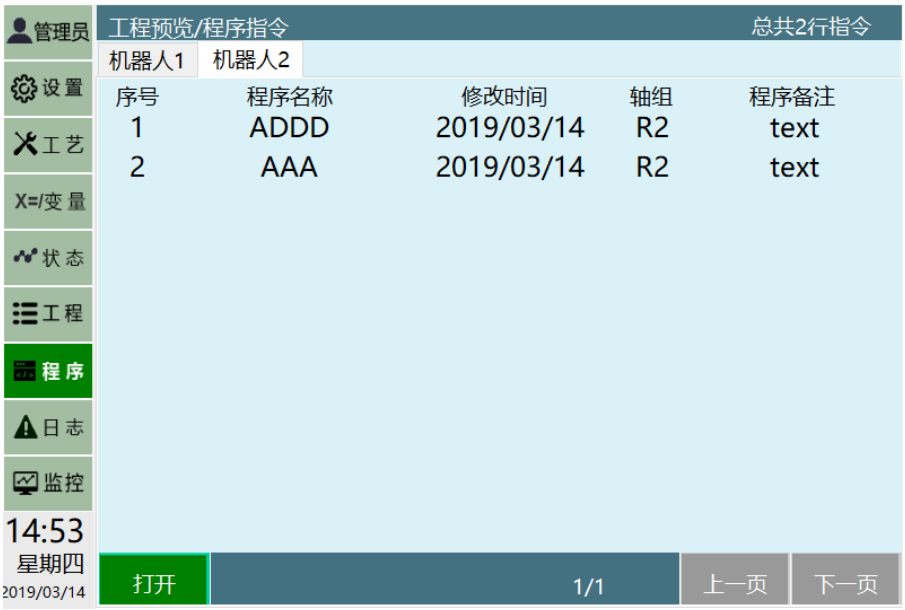
- 当模式选择钥匙在“示教模式”处，按下【Rob】按键，可以在各机器人之间切换，分别进行示教。此时上方状态栏内的“机器人”一栏会显示当前操作机器人的序号。
- 各个机器人之间的作业文件不通用，切换机器人的同时作业文件也切换。
- 当切换机器人为不同类型时，各相关界面也会改变。当切换的机器人类型为四轴 SCARA 机器人时，“DH 参数设置”、“用户坐标系设置”、“关节参数设置”、“机器人零点位置”、“伺服状态”、“IMOV 指令插入”等界面将切换为当前机器人轴数的模式；
- 界面右侧的坐标系也会改变，当前机器人有多少个轴，该处显示多少个轴。

13.3多机模式

- **主界面**

  当模式选择钥匙在“运行模式”和“远程模式”处，按下【Rob 按键】，可以在各个机器人之间切换，并可以进入多机模式，此时界面如下：

按下【选择程序】，可以在各个程序之间选择，此时界面如下：



选中程序后点击界面底部操作区的【打开】按钮，设置当前程序为当前机器人运行的程序。

- **操作区**

在此模式中只能进行开始、停止运行程序的操作。

点击界面上方操作区的【机器人 1】按钮，【机器人 2】按钮，【机器人 3】按钮，【机器人 4】按钮，用来切换各机器人显示界面。

点击界面右侧操作区的【开始】按钮，针对当前机器人进行选择程序的运行的操作。

点击界面右侧操作区的【停止】按钮，针对当前机器人运行过程中停止的操作。

点击界面右侧操作区的【伺服准备】按钮，针对当前机器人进入伺服准备状态。

点击界面右侧操作区的【清除错误】按钮，针对当前机器人清理出现的伺服错误。

点击界面底部操作区的【设置次数】按钮，设置当前机器人运行次数后停止的操作。

点击界面底部操作区的【循环模式】按钮，设置当前机器人运行次数为无穷大一直运行的操作。

点击界面底部操作区的【选择程序】按钮，设置当前机器人运行的程序。

示教器上的【START】、【STOP】物理按键针对所有机器人，按下后所有机器人开始运行或停止运行。

13.4双机协作

双机协作时请使用两台相同的六轴机器人，配置两台机器人请参照多机模式设置。

两台机器人的关节参数和 DH 参数请填写为相同的数值。

若要启用双机协作，请在“设置-机器人参数-运动参数”中打开双机协作使能。

注 1：关闭双机协作按钮，需要重启控制器系统；打开不需要重启。

注 2：机器人个数大于 2，重启时将自动关闭双机协作功能。

注 3：双机协助不可与多机模式同时使用。

打开双机协作使能后，第一台机器人为主机器人，第二台机器人为从机器人。请通过示教器底部的【Rob】按钮来切换示教主从机器人，切换为从机器人后，示教器上方状态栏的当前操作机器人处会显示“R2”，请勿使用【Jog】按键切换到机器人 2 示教。

控制两台机器人同时运动的指令为 MOVJDOUBLE、MOVLDOUBLE、MOVCDOUBLE、MOVCADOUBLE，分别为两台机器人均用关节插补运动到位置点和用直线插补运动到位置点。

第14章视觉工艺

14.1视觉参数设置

打开控制器，进入“工艺”界面，选择“视觉设置”，进入“视觉参数设置”界面，此时不能修改，点击“修改”按钮后，方可修改。

将相机与电脑连接后，可得到相机本身的 IP 地址，若用电脑作为视觉服务器，则在将相机与电脑相连后，需将电脑通过网线连接控制器的 Ethernet 端口。

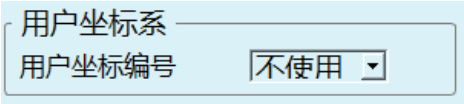
14.1.1.1 相机选择

工艺号：提供 1-9 个工艺号，每一个工艺号均保存该工艺号下面的全部视觉参数和视觉位置参数；

类型：当前仅有一种类型，即所有参数由用户自主定义。

14.1.1.2 用户坐标系

本系统支持视觉点位对应到用户坐标系中，即相机发送的点位是视觉坐标系中的点位。在这里需要选择一个已和相机匹配好的用户坐标系。（若相机标定的为机器人的基坐标系，则需在此处选择“不使用”。

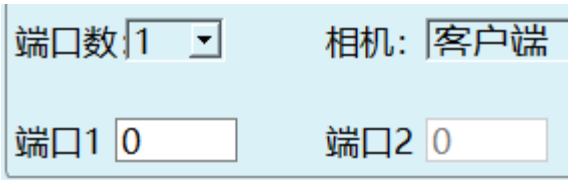


）

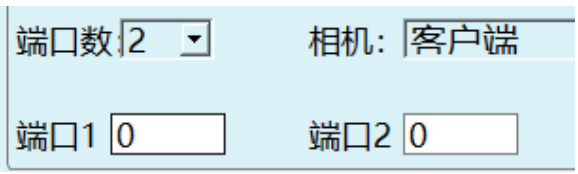
14.1.1.3 网络参数

相机 IP：若使用电脑作为视觉服务器，则在此处填入电脑的 IP，电脑的 IP 地址需设置为 1 网段，即 192.168.1.xxx；

端口数：若视觉服务器的数据收发使用同一个端口，则端口数为 1



若数据收发使用不同端口，则端口数为 2



相机：此处可以选择客户端和服务器，若相机选择客户端，则本机为服务器，需要相机主动连接，本机负责接收信息；反过来，相机选择服务器，则本机为客户端，需要本机来发送信息给相机。

端口号 1：若端口数为 1，则此处为数据收发共同使用的端口号，若端口数为 2，则此处为视觉服务器接收数据的端口号；

端口号 2：端口数为 2 时，此处为视觉服务器发送数据的端口；

14.1.1.4 连接参数

帧头：传递信号的开始。此处需和相机配置的参数相同。

分隔符：传递多个信号时用来分隔。此处需和相机配置的参数相同。

结束符：判断信号传递结束的符号。此处需和相机配置的参数相同。

成功发送标志符：相机拍完照并且成功识别，发送后会发送一个标志符。

失败发送标志符：相机拍完照并且识别失败，会发送一个标志符。

超时时间：当超过该时间后，则判断为连接超时，停止连接。填写为 0 时为不限制。

仅识别一个目标：当选中时，相机每次仅识别一个目标。

发送高度信息：当选中时，相机发送识别到德目标的高度数据

14.1.1.5 触发方式

I/O：通过 I/O 的面板，来给相机一个信号，此处需要设置 I/O 中发送此信号的端口。

Ethernet：一般默认为 Ethernet 发送，当相机接收到此处的“TRG”（或用户自定义字符串）后，应回复给控制器坐标值。

14.1.1.6 触发条件

单次触发：当条件为单次触发时，则每次运行程序中的 VISION_TRG 指令触发一次。

持续触发：当条件为持续触发时，则每次运行程序中的 VISION_TRG 指令不间断触发。

14.1.1.7 角度/弧度设置

为视觉位置参数里的 A/B/C 轴选择单位类型，角度的单位为 rad、弧度的单位为°（度）。

14.2视觉范围设置

由“工艺”——“视觉工艺”——“视觉范围设置”进入视觉范围设置的界面。

为了避免相机传递回来的地址参数超出了机器人所能达到的范围，规定了机器人所能达到的最大范围。

标定方法可以用手动示教的方法进行标定，也可以直接填写。

工艺号：提供 1-9 个工艺号，每一个工艺号均保存该工艺号下面的全部视觉范围参数。

范围标定：标定 XYZ 三轴的最大值和最小值

标定 Mx：标定 X 轴最大值

标定 mX：标定 X 轴最小值

标定 MY：标定 Y 轴最大值

标定 mY：标定 Y 轴最小值

标定 MZ：标定 Z 轴最大值

标定 mZ：标定 Z 轴最小值

标定完成：将所有标定的值，记录在最大值和最小值。

14.3

14.4视觉位置参数

由“工艺”——“视觉工艺”——“视觉位置参数”进入视觉范围设置的界面。

14.4.1.1 偏移补偿

若每一次机器人抓取位置均与其实际位置有固定方向偏移，请在此处填写补偿量， 则自动补偿到正确位置。

比例系数：若相机发送的位置值是按照特定比例缩小后发送的，则需在此处填写比例系数。例如相机发送的值为（300,200,100），实际位置是（3,2,1），那么此处需填写 0.01。

角度方向：调试机器人的关节正反方向

14.4.1.2 基准点和高度

标定抓取姿态：此处需标记一下机器人在抓取物体时的末端姿态。标定好之后，每一次抓取均以该姿态进行抓取。（此处的 XYZ 值不影响抓取时的位置）

相机坐标：若相机不能发送抓取高度，则需在右侧表格填写抓取的高度。若相机能发送抓取高度，则此处的设置无效。

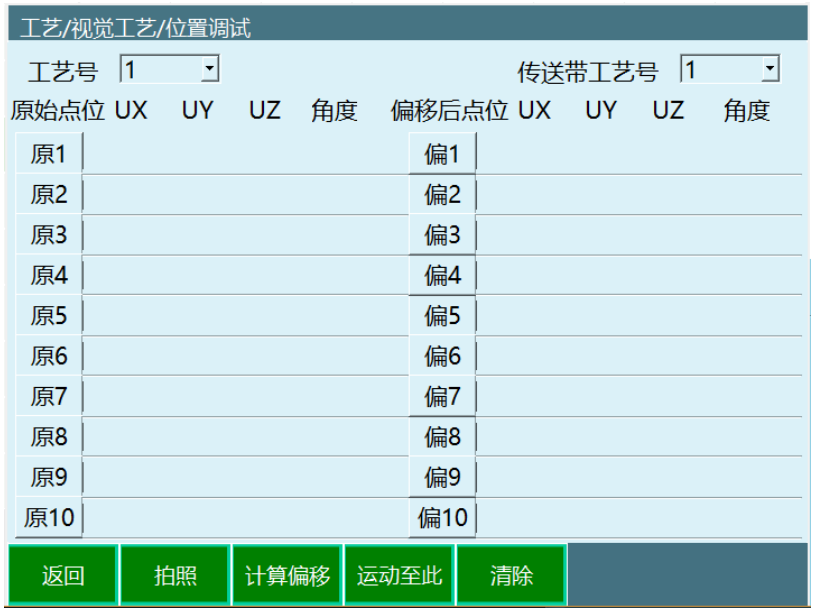
在设置完毕之后，可以在按住 DEADMAN 按键上电的前提下点击【试拍照】按钮进行拍照试验，相机发送来的数据会在相机坐标和接收数据处显示。拍照后可以在按住 DEADMAN 按键上电的前提下点击【运行到该点】按钮，将机器人移动到拍照位置，以验证是否准确。

示例格式：根据视觉参数设置里面已经设置好的连接参数，进行核实排列。比如连接参数中帧头为 W，分隔符为#，结束符为$，并且发送高度信息，则格式为 W#x#y#angle#h#$

接收数据：相机拍完照片传回来的信息，点击是拍照即可接收到此数据。

14.5位置调试

由“工艺”——“视觉工艺”——“位置调试”进入，使用视觉加传送带跟踪工艺时用于调试传送带



工艺号：视觉工艺的工具号。

传送带工艺号：需要调试的传送带工艺号。

拍照：按住 DEADMAN 按键上电的前提下点击【拍照】按钮进行拍照试验，相机发送来的数据会在左侧【原始点位】处显示。

计算偏移：拍照后打开传送带使工件被传送一段距离，点击计算偏移会在右侧【偏移后点位】显示出偏移后的工件点位。

运行至此：拍照后可以在按住 DEADMAN 按键上电的前提下选中点位并点击【运行至此】按钮，将机器人移动到拍照位置，以验证是否准确。

清除：清除所有点位

14.6视觉运作方式

连接相机——触发、获取点位——记录个数与点位——将队列的点位放入位置变量，点位个数减1——运行到位置变量——视觉结束

14.7视觉指令

14.7.1 VISION_RUN

标识视觉开始的指令，运行本条指令后控制器主动连接相机。

VISION_RUN	功能	视觉工艺开始	
	参数	工艺号	工艺号 1-9

14.7.2 VISION_TRG

视觉触发指令，运行本指令后控制器发出触发信号。具体触发方式在视觉工艺-视觉参数设置界面内设置。选择 IO 触发，运行本指令则发出对应 IO 信号；选择 Ethernet 方式，运行本指令则向相机发出自定义的字符串。***运行本指令后将等待视觉服务器的返回值，得到位置后继续运行下一条指令。***

VISION_TRG	功能	视觉触发	
	参数	工艺号	工艺号 1-9

14.7.3 VISION_POSNUM

记录视觉位置数目指令，将获取的位置的数目放入一个全局变量中。该全局变量可用来计算、判断。

VISION_POSNUM	功能	记录位置数目	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
		全局数值变量	获取到的位置的数目放入该变量

14.7.4 VISION_POS

将视觉位置队列中最靠前的点位放入一个全局位置变量中，同时缓存中位置数目与 POSNUM 设置的变量值均减 1。

VISION_POS	功能	将队列中的点位放入全局位置变量	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
		全局位置变量	将队列中的点位放入该变量

14.7.5 VISION_CLEAR

复位视觉工艺，将当前状态全部清空，包括还未运行的视觉位置个数、视觉位置均清空。

VISION_CLEAR	功能	将当前状态全部清空	
	参数	工艺号	工艺号 1-9

14.7.6 VISION_END

结束视觉工艺，并将当前状态全部清空。

VISION_END	功能	结束视觉工艺，并将当前状态全部清空

	参数	工艺号	工艺号 1-9

14.8使用示例

14.8.1抓取应用

点位

- P001：安全点
- P002：放料点

IO

- DOUT1：夹爪，1 抓取，2 放开

编程

```
NOP
INT I001 = 0                                    给后面的 WHILE 循环用
MOVJ P001 VJ = 10 %   PL = 0 ACC = 10 DEC = 10  运行到安全点
VISION_RUN ID = 1                               视觉连接开始
WHILE (I001 == 0)                               内循环
VISION_TRG ID = 1                               触发相机，获取位置
VISION_POSNUM ID = 1 GI001                      将位置点数目放入 GI001
WHILE (GI001 > 0)                               剩余位置点的数目大于 0 则一直循环
VISION_POS   ID = 1 G001                        将队列中的位置点放入 G001 变量
MOVJ G001 VJ = 10 %   PL = 0 ACC = 10 DEC = 10  运行到视觉位置处
MOVJ P002 VJ = 10 %   PL = 0 ACC = 10 DEC = 10  运行到放料点
ENDWHILE                                        队列中的位置点为 0 时跳出循环
ENDWHILE                                        等 I001≠0 时跳出，本程序中不跳
VISION_CLEAR ID = 1                             复位视觉状态
VISION_END ID = 1                               视觉停止
END
```

第15章 传送带跟踪

15.1参数设置

15.1.1基本信息

在设置所有参数之前，请在“参数设置”界面选择一个工艺号，每一个工艺号保存了所有的参数。

基本信息界面包含以下参数:

- 编码器值

当前已连接编码器的读数，此处不可填。

- 编码器计数最大值

编码器数据处理模块所能计数的最大值。使用 R1 IO 板作为编码器数据处理模块，则最大值为60000。

- 编码器分辨率

编码器的分辨率，单位为线/毫米，此值为标定结果。

- 编码器方向

正向、反向

- 当前传送带速度

当前传送带的速度。

- 用户坐标系

传动带的用户坐标系。

- 传送带停止处理

机器人立即停止：跟踪过程中传送给意外停止，机器人停止本次跟踪，返回安全点等待下次跟踪信号，等待超时时间 2min。

机器人继续运行：跟踪过程中传送带意外停止，机器人不停止继续按之前规划好的轨迹走完。

- 时间

补偿时间，

- 编码器值

补偿编码器值

15.1.2 识别参数

- 工件检测信号源

  可选视觉、IO、全局变量

- 信号源参数

  可选视觉工艺号、IO 端口号、变量名

- 工件识别方式

  可以选择为视觉或传感器（接近传感器）

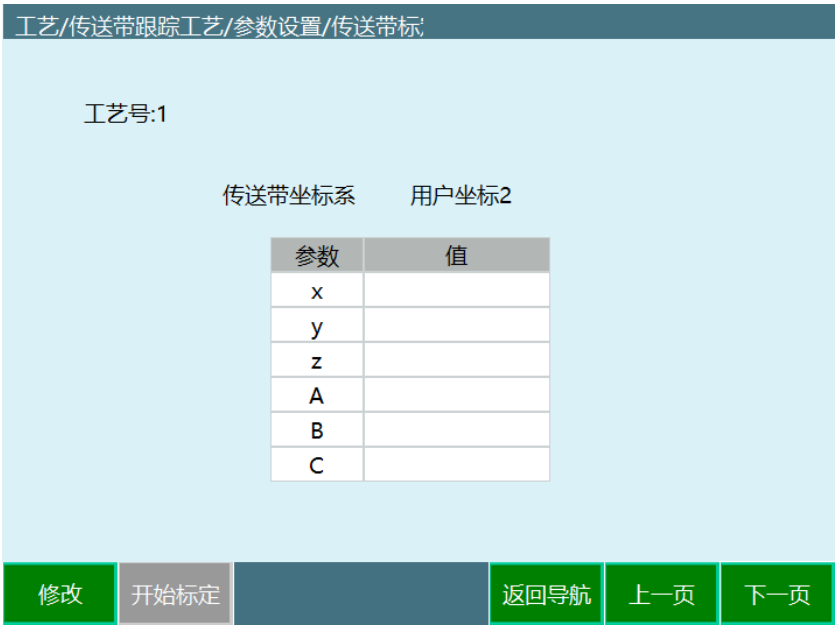
- 视觉通讯方式

  可选以太网、Modbus

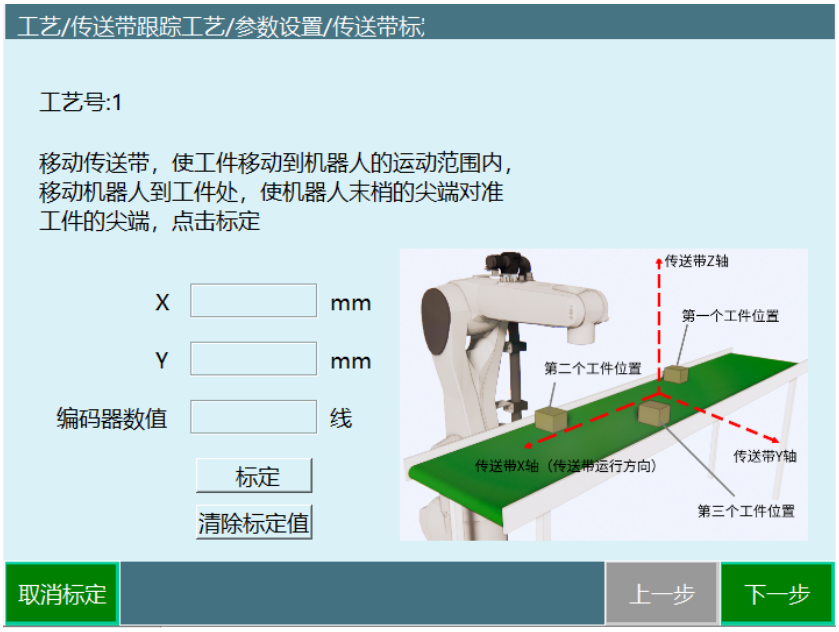
- 传感器触发方式

  高电平触发、低电平触发

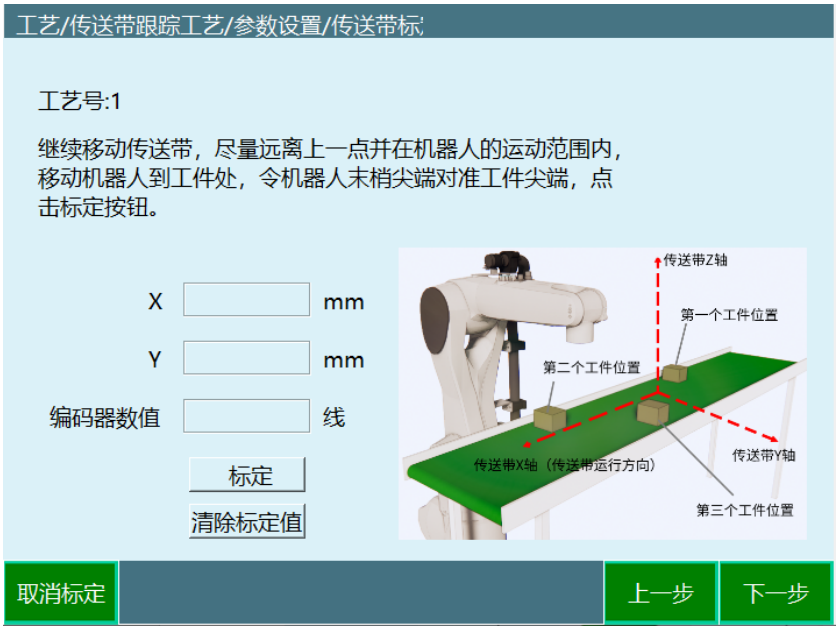
15.1.3 传送带标定



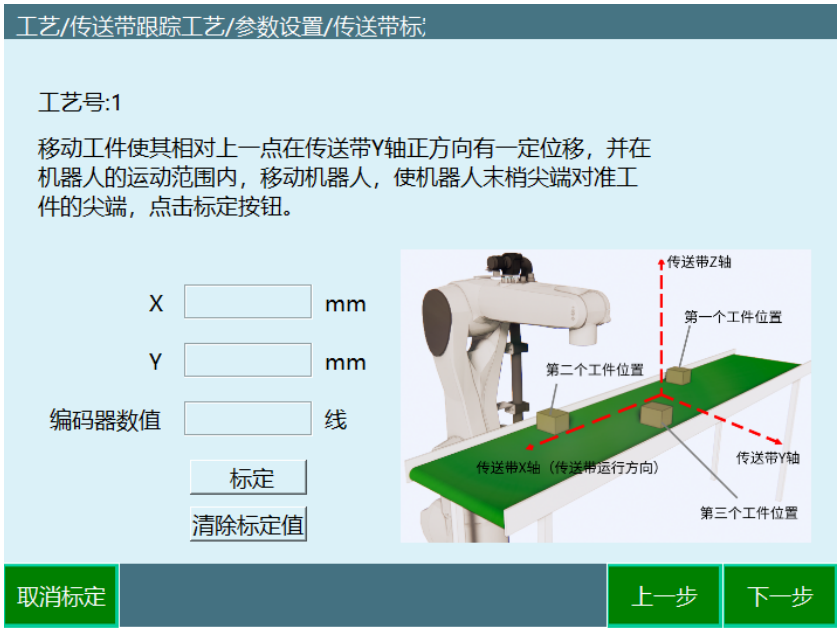
传送带坐标系标定，标定 3 个点，计算传送带的用户坐标系，用户坐标系工艺号选择在基本信息中设置；



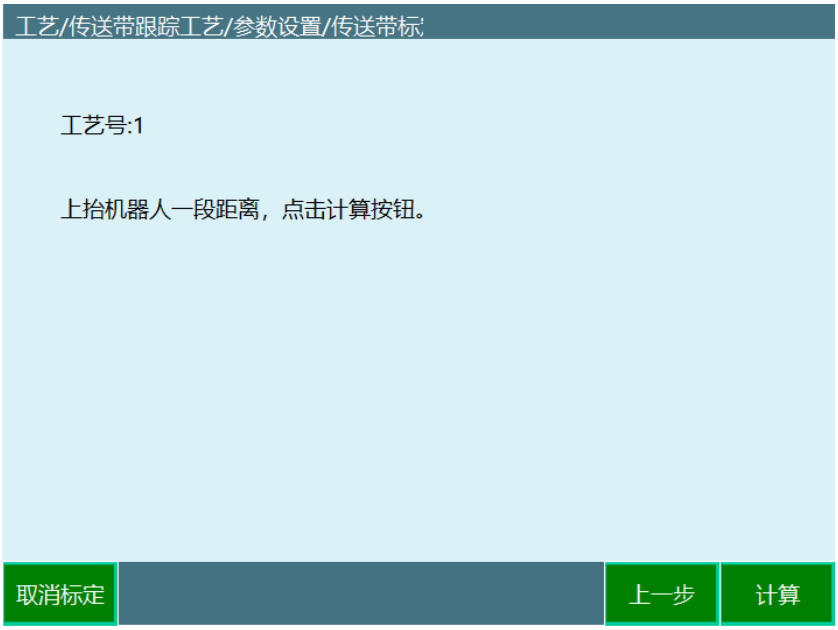
Step 1：在传送带上放置 1 尖状标定锥，移动传送带，使传送带上的标定锥移动到机器人的运动范围内，移动机器人到工件处，使机器人工具末梢的尖端对准标定锥的尖端，点击标定。



Step 2：稍微示教抬高机器人，继续移动传送带，尽量远离上一点并在机器人的运动范围内，移动机器人到标定锥处，机器人工具末梢尖端对准标定锥尖端，点击标定按钮。



Step 3：移动标定锥使其相对于上一点在传送带 Y 轴正方向有一定的位移，并在机器人的运动范围内，移动机器人，使机器人工具末梢尖端对准标定锥的尖端，点击标定按钮



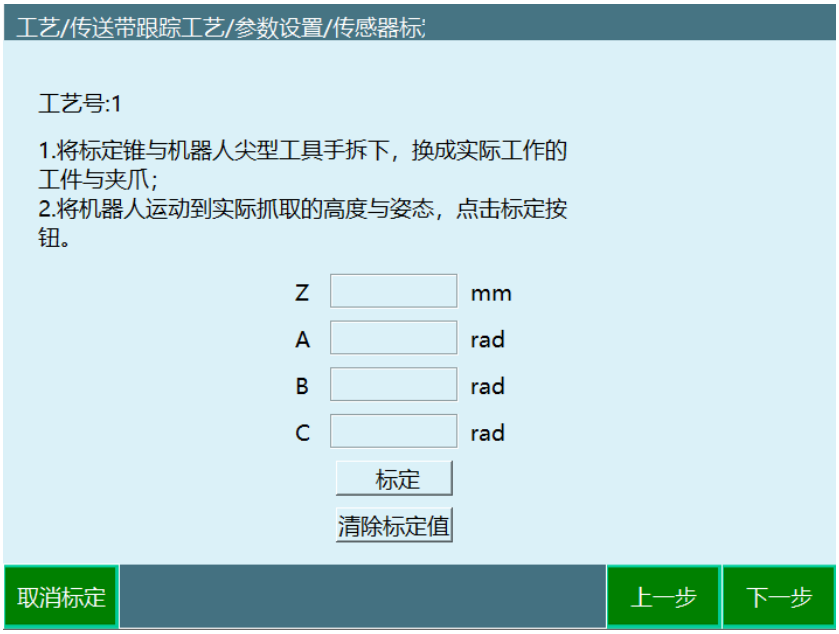
Step 4：上抬机器人一段距离，点击计算按钮，标定完成。

15.1.4 传感器标定

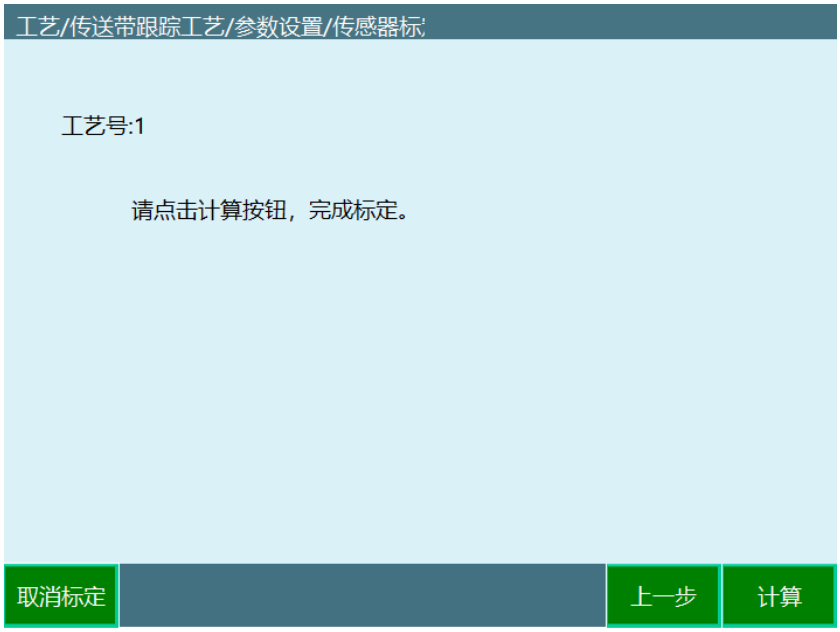
使用传感器识别工件的，需要在此界面标定传感器；

使用视觉识别工件则无需标定，直接跳过。

Step 1：准备一个带有尖端的工件，放置在传送带工作时的宽度处，并在机器人法兰上安装一个尖锥；移动传送带，使工件移动经过传感器位置，触发 IO，然后继续移动传送带，将工件移动到机器人的运动范围内的标定点，将机器人移动到工件处，使尖对准尖；点击标定按钮。

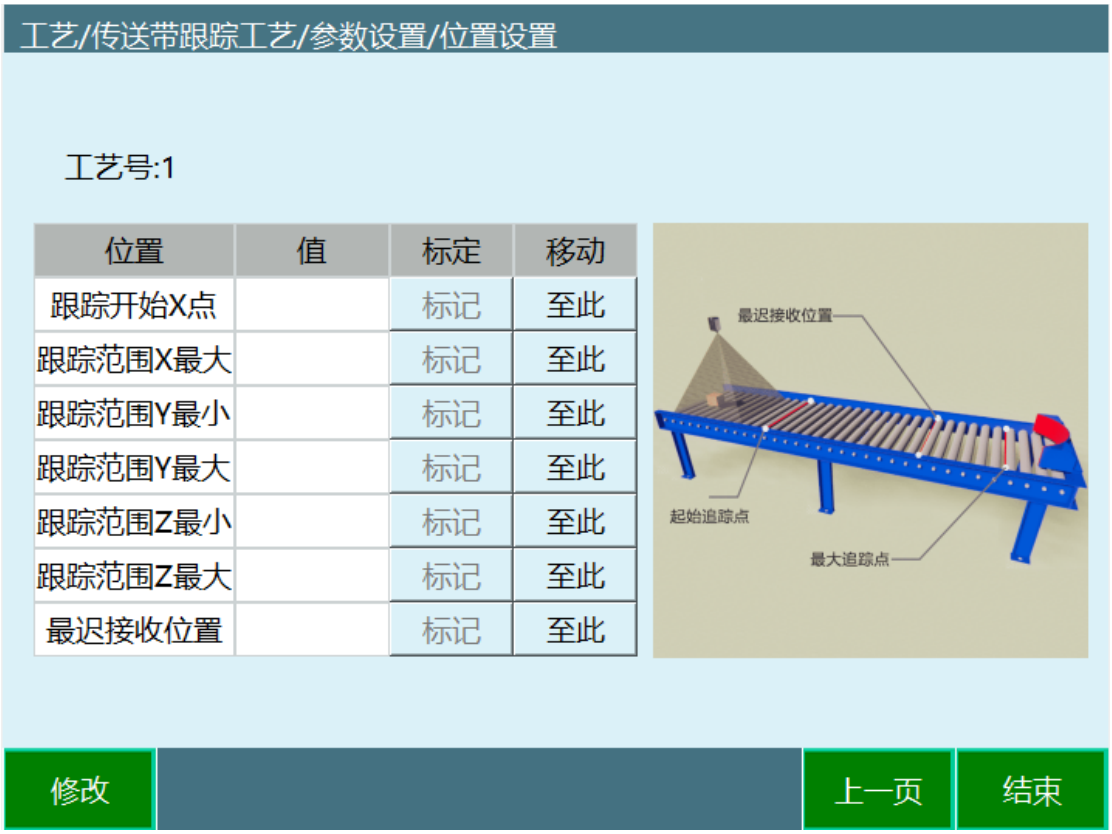


Step 2：将标定锥与机器人尖型工具手拆下，换成实际工作的工件和夹爪；将机器人运行到实际抓取的高度和姿态，点击标定按钮。



Step 3：点击计算按钮，标定参数被存入

15.1.5位置设置



该界面用来设置机器人在跟踪过程中的一些关键位置与追踪范围。

- 跟踪开始 X 点

此参数仅记录传送带坐标 X 轴（传送带运行方向）的值，每次跟踪时，只有工件超过该位置，机器人才会进行跟踪。

当机器人正在进行上一个追踪过程，而下一个工件已超过跟踪开始 X 点位置，机器人在完成上一个跟踪过程后会直接进行对该工件的追踪过程。

若机器人此时没有进行跟踪过程，此时工件还没有到达跟踪开始 X 点位置，则机器人会在该位置进行等待。

- 跟踪范围 X 最大

跟踪范围在传送带 X 轴（传送带运行方向）最大的位置，无论工件是否正在被跟踪，只要超过该位置，机器人则放弃追踪。

- 跟踪范围 Y 最小

跟踪范围在传送带 Y 轴（垂直于传送带运行方向）最小的位置，工件小于该位置，机器人不跟踪。

- 跟踪范围 Y 最大

- 跟踪范围在传送带 Y 轴（垂直于传送带运行方向）最大的位置，工件大于该位置，机器人不跟踪。

- 跟踪范围 Z 最小

机器人在跟踪过程中的最小高度。

- 跟踪范围 Z 最大

机器人在跟踪过程中的最大高度。

- 最迟接收位置

工件在传送带 X 轴（传送带运行方向）上的最迟接收位置。工件在被跟踪之前超过该位置，机器人不跟踪该工件。

15.2编写程序

15.2.1CONVEYOR_ON 指令

传送带跟踪开始指令。

- 基准点位置数据

可以选择一个已有位置变量或者新建一个位置变量。该点为传送带跟踪过程中的基准点。建议将此点设置为需追踪工件的中间点。若需要在工件上走轨迹，则将该点设置在轨迹的第一个点。

可选 P 点、G 点、工件点

- ID

传送带跟踪工艺的工艺号。

- V

传送带跟踪过程的最大速度，范围 1-9999。

- ACC

传送带跟踪过程中的加速度范围 1-100。

15.2.2 CONVEYOR_OFF 指令

传送带跟踪结束指令。

15.2.3 CONVEYOR_CHECKPOS 指令

开始检测外部数据指令。当运行该指令后，控制器开始检测外部设备发送的坐标值，并将坐标值排入队列中。

15.2.4 CONVEYOR_CHECKEND 指令

停止检测外部数据指令。

15.3示例

15.3.1 使用传感器、MOVJ 走轨迹

```
NOP
MOVJ P001 VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20          移动到起始安全位置
CONVEYOR_CHECKPOS ID = 1                                开始检测外部数据
TIMER T = 1                                             延时 1 秒
WHILE (GI001 == 1)                                      内循环，循环追踪
CONVEYOR_ON G001 ID = 1 V = 100 mm/s   ACC = 20         开始传送带跟踪
TIMER T = 1                                             在工件上方停留一秒
MOVJ G002 VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20          在工件上走轨迹
MOVJ G003 VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20          在工件上走轨迹
MOVJ G004 VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20          在工件上走轨迹
CONVEYOR_OFF ID = 1                                     结束追踪
ENDWHILE                                                循环追踪
CONVEYOR_CHECKEND ID = 1                                停止检测数据
END
```

15.3.2使用传感器、外部发点功能走轨迹

使用该功能时，仅需在插入 CONVEYOR_ON 指令时，在选择 P 点、G 点的地方选择“外部点”，并在 CONVEYOR_ON 下面插入 MOVCOMM 指令。

```
NOP
MOVJ P001 VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20          移动到起始安全位置
CONVEYOR_CHECKPOS ID = 1                                开始检测外部数据
TIMER T = 1                                             延时 1 秒
WHILE (GI001 == 1)                                      内循环，循环追踪
CONVEYOR_ON OUTP ID = 1 V = 100 mm/s   ACC = 20         开始传送带跟踪
TIMER T = 1                                             在工件上方停留一秒
MOVCOMM                                                 使用外部点功能走轨迹
CONVEYOR_OFF ID = 1                                     结束追踪
ENDWHILE                                                循环追踪
CONVEYOR_CHECKEND ID = 1                                停止检测数据
END
```

15.3.3视觉传送带跟踪

使用该功能时，仅需在插入 CONVEYOR_ON 指令时，在选择 P 点、G 点的地方选择“外部点”，并在 CONVEYOR_ON 下面插入 MOVCOMM 指令。

```
NOP                                                                    开始
INT I001 = 0                                                           定义变量
MOVJ P008 VJ = 60 % PL = 0 ACC = 60 DEC = 60                           安全点
VISION_RUN ID = 1                                                      视觉工艺 1 打开
CONVEYOR_CHECKPOS ID = 1                                               传送带工件检测开始
VISION_TRG ID = 1                                                      视觉触发
WHILE (I001 == 0)                                                      循环抓取
CONVEYOR_ON P005 ID = 1 V = 500 mm/s ACC = 50传送带跟踪开始（轨迹第一点）
MOVL P003 V = 500 mm/s PL = 0 ACC = 50 DEC = 50                        轨迹第二点
MOVL P005 V = 500 mm/s PL = 0 ACC = 50 DEC = 50                        轨迹第三点
MOVL P004 V = 500 mm/s PL = 0 ACC = 50 DEC = 50                        轨迹第四点
MOVL P006 V = 500 mm/s PL = 0 ACC = 50 DEC = 50                        轨迹第五点
MOVL P007 V = 500 mm/s PL = 0 ACC = 50 DEC = 50                        轨迹第六点
MOVL P003 V = 500 mm/s PL = 0 ACC = 50 DEC = 50                        轨迹第七点
CONVEYOR_OFF ID = 1                                                    传送带跟踪结束
ENDWHILE                                                               循环结束
CONVEYOR_CHECKEND ID = 1                                               传送带工件检测结束
VISION_END ID = 1                                                      视觉结束
END                                                                    程序结束
```

第16章外部传输点

16.1参数设置

外部通讯的设置需要进入“设置-modbus 参数-modbus 设置”界面。

- 在这个界面可以设置 modbus 是否进行连接、modbus 连接所使用的协议、本控制器为 modbus 主站/从站以及当连接时的各个参数。

本机为主站	参数解释
TCP（IP）	从站的 IP 地址

TCP（端口）	从站的连接端口
RTU（ID）	从站的 ID
RTU（端口）	从站 modbus 连接的端口
RTU（波特率）	Modbus 的波特率，需要设置
本机为从站	
TCP（IP）	此 IP 为控制器本身的 IP
TCP（端口）	本机用来连接的端口，需要设置
RTU（ID）	本机用来连接的 ID，需要设置
RTU（端口）	本机用来连接的端口，需要设置
RTU（波特率）	本机用来连接的波特率，需要设置

16.2通讯方式

因地址码限制，对于过多的点位需要进行分次发送，每次最多发送 30 个点。

只要控制器与 PLC 连接上便可发送点位，控制器会自动存储。

用途	地址码	过程
全部点位发送标志	1001	PLC 需发送点位时将其置 1，发送结束后将其置 2，控制器接收完毕将其置 0。
发送一次的发送标志	1002	PLC 需发送点位时将其置 1，控制器接收完将其置 0，PLC 再次将其置 1 来进行下一次的发送过程
发送一次的点位数量	1003	PLC 一次发送时的点位数量，最多 30 个
点位存放的数据	根据个数	下面详解
每帧数据的帧编号	1004	每一次发点都要更改编号数字，不可与上次相同
清空控制器点位队列标志	1005	若要抛弃已发送给控制器的点位队列，PLC 将其置 1，控制器清除之后将其置 0。

16.2.1点位存放的数据

一个点位数据包含 1 个坐标系和 6 个轴的值（若为四轴机器人，则包含 1 个坐标系和四个轴的值）。

第 i 个点位	地址码	注释
坐标系	1010+20*（i-1）	1≤i≤32
是否使用	1011+20*（i-1）	1≤i≤32；发 0 使用，发 1 不使用

第 j 个轴的值	1010+2+20*（i-1）+2*（j-1）	1≤i≤32，1≤j≤9，轴的值使用 float 类型，所以占用 2 个地址

16.2.2示例

需要发送 88 个点位。由于每次只能发 32 个，所以需要分为 3 次发送，发送的个数分别为 32、32、24。

过程如下：

1. PLC 设置 1003 为 32，设置点位存放数据所用各个地址码的值，设置 1001 为 1，设置 1002 为 1；
2. 控制器检测到 1002 为 1,1001 为 1，则根据 1003 的值取出点位存放地址码的数据，然后设置 1002 为 0；
3. PLC 检测到 1002 位 0，设置 1003 为 32，设置点位存放地址码的数据，然后设置 1002 为 1；
4. 控制器检测到 1002 的值为 1，1001 为 1，根据 1003 的值取出点位存放地址码的数据，然后设置 1002 为 0；
5. PLC 检测到 1002 的值为 0，设置 1003 位 24，设置点位存放地址码的数据，设置 1001 为 2，设置 1002 为 1；
6. 控制器判断到 1002 为 1,1001 为 2，根据 1003 的值取出点位存放地址码的数据，然后设置 1002 的值为 0，再将 1001 设置为 0。

16.2.3指令

16.2.3.1 MOVCOMM

该指令用于将控制器中存放的点位按照设置的插补方式进行运动。

参数	值	注释
插补方式	关节 直线 曲线	运动时的插补方式，所有点位均用该插补方式运动。
速度	插补方式为关节，0-100 其它插补方式，0-9999	运动时的最大速度。
PL	0-5，插补方式为曲线时可填 0。	平滑过渡
加速度	运动时的加速度	运行时的最大加速度
减速度	运动时的减速度	运行时的最大减速度

第17章外部通讯

17.1TCP 协议

与外部设备进行通讯时，可以选择 TCP 协议。

17.1.1参数设置

外部通讯的设置需要进入“设置-网络通讯”界面。

- 方式：将控制器作为服务器或客户端。
- IP：当控制器作为服务器（方式选择服务器），此处为控制器 IP 无需修改。当控制器作为客户端，此处需设置为网络中服务器的 IP。
- 端口：TCP 通讯的端口。
- 帧头：数据通讯时，控制器接收外部设备消息时的帧头。
- 分隔符：数据通讯时，控制器接收外部设备消息时的分隔符。
- 结束符：数据通讯时，控制器接收外部设备消息时的结束符。
- 进制：将接收到的消息以 10 进制读取或 16 进制读取。

17.1.2指令

17.1.2.1 SENDMSG 指令

该指令用于向已连接的外部设备发送数据，可以发送字符串和变量。字符串与变量可以混合发送。向外部设备发送信息不使用在“设置-网络通讯”界面设置的帧头、分隔符、结束符、进制。

如果要发送变量，则在变量前加入$。

例：

前提：GD002=3.33，I001=10

需要向网络设置工艺号为 3 的上位机发送数据“The value of GD002 is 3.33，and the value of I001 is 10”

插入指令 SENDMSG 为：

ID=3

发送字符：The value of GD002 is $GD002，and the value of I001 is $I001

17.1.2.2 PARSEMSG 指令

该指令用来解析外部设备传来的一组数据。

该指令会将外部设备传来的数据分别存于多个全局变量中，本指令要设置的为第一个变量。

例：

帧头：SS

分隔符：，

结束符：EE

PARSEMSG 指令第一位变量类型 GDOUBLE，第一位变量名 GD004.

外部设备发送数据：SS,100.11,11.1,5,44,102,77.88,EE

则 EXPLAIN 指令将这 6 个数值分别存于 GD004、GD005、GD006、GD007、GD008、GD009 中。

GD004=100.11

GD005=11.1

17.1.3 READCOMM

读取以太网或 Modbus 发送的点位存到位置变量中、个数存到数值变量中。

注：使用方法同《外部发点功能》。

参数	含义
工艺号	要打开通讯的网络通讯的工艺号。
通讯方式	使用以太网通讯或者 Modbus 通讯
位置变量类型	可选全局位置变量、局部位置变量，
位置变量名	位置变量名；存接收到的点位，多个点位位置变量顺延，例如指令位置变量填 G003，接收 3 个点位，则分别存到 G003、G004、G005
变量类型	可选全局整型、局部整型

变量名	变量名；存接收到点位的数量

注：目前仅 Modbus 可用

17.1.4 OPENMSG

打开对应工艺号的网络通讯。运行 OPENMSG 指令后即打开通讯。

参数	含义
工艺号	要打开通讯的网络通讯的工艺号。

17.1.5 CLOSEMSG

关闭对应工艺号的网络通讯。运行 CLOSEMSG 指令后即关闭通讯。

参数	含义
工艺号	要关闭通讯的网络通讯的工艺号。

17.1.6 PRINT

屏幕输出指令。可输出自定义字符。

参数	含义
输出字符	输出字符。可输入任意字符

17.1.7 MSG_CONN_ST

读取网络通讯状态到对应的全局或局部 BOOL 变量中。通讯正常则存入 1，通讯失败则存入 0。

参数	含义
工艺号	要判断连接状态的网络通讯的工艺号。
存入变量类型	将通讯状态存入到局部 BOOL 变量或者全局的 GBOOL 变量。
存入变量名	将通讯状态存入的变量的变量名。

第18章数据上传

18.1基本设置

数据上传功能可以定时自动采集并上传当前机器人运行状态、参数，并将数据整合成 csv、txt 文件上传到指定服务器。

在设置-数据上传中点击【修改】按钮以设置相关连接 ftp 服务器所需要的参数。

数据传输开关：打开后则开始连接 ftp 服务器并上传数据。在所有参数填写好之后再打开该开关，本开关打开后，开机将自动开始采集并上传数据。

上传方式：当前仅支持 ftp 协议。所以在使用本功能之前请先拥有一个 ftp 服务器。

文件格式：当前支持 csv 与 txt 格式。其文件内容相同，文件格式不同。csv 格式更方便进行数据统计。

服务器 IP：ftp 服务器的 ip 地址，请保证本控制器与 ftp 服务器在同一个网络内，保证其网关相同（控制器网关在设置-系统设置-IP 设置内进行修改）。

端口：ftp 服务器的 ftp 协议所使用的端口。一般的 ftp 协议使用的端口为 21。

用户名：登录 ftp 服务器所使用的用户名。需先在 ftp 服务器处创建好用户。

密码：登录 ftp 服务器所使用的密码。

路径：文件上传到 ftp 服务器的路径。本路径是相对于 ftp 根目录的路径。

数据采集周期：每隔一定时间，控制器采集一次当前数据并存入要发送的文件中。

数据上传周期：每隔一定时间，控制器将已采集好数据的文件发送到 ftp 服务器指定的目录下。

是否发送说明文件：说明文件在开机或打开【数据传输开关】后第一次发送数据文件前发送。内容自定义，一般用来说明当前机器人的序号等信息。若本开关关闭，则不发送说明文件。

18.2数据格式

配置好 ftp 的连接相关参数后则需要配置发送的数据文件中的数据格式。在设定数据格式时使用特殊字符串代表所需要发送的参数。例如要发送当前的日期，格式如下“2019-03-07”，则需在数据格式中填写如下：“Y%-m%-d%”（不包括引号）。

生成的文件若要 csv 格式，每一项之间要用英文逗号,分割。

特殊字符串代表参数如下：

IP 地址	$IP%	
MAC 地址	$MAC%	
日期		
年	Y%	
月	m%	
日	d%	
时间		
时	$H%	
分	$M%	
秒	$S%	
状态代码	$StatusCode%	停止 0，暂停 1，运行 2
错误代码	$ErrorCode%	
J1-J6 转速	$RPM_j1%	$RPM_J2% …
J1-J6 扭矩	$Torsion_j1%	$Torsion_J2% …
J1-J6 负载	$Load_j1%	$Load_J2% …
变量		
全局整型变量	$GI001%	$GI002% …
全局浮点变量	$GD001%	$GD002% …
全局布尔变量	$GA001%	$GA002% …

18.2.1 生成 csv 文件示例

希望得到的结果如下

说明文档文件名：Robot-R1_年-月-日_时:分:秒_INFO

说明文档内容：Robot-R1,年-月-日,时:分:秒,本机 IP,本机 MAC,技术部,加工零件,1 轴电机转速,2 轴电机转速,3 轴电机转速,4 轴电机转速,5 轴电机转速,6 轴电机转速,1 轴电机扭矩,2 轴电机扭矩,3 轴电机扭矩,4 轴电机扭矩,5 轴电机扭矩,6 轴电机扭矩,1 轴电机负载,2 轴电机负载,3 轴电机负载,4 轴电机负载,5 轴电机负载,6 轴电机负载,当前控制器状态,当前错误代码

数据文档文件名：Robot-R1_年-月-日_时:分:秒_DATA

数据内容：Robot-R1,年-月-日,时:分:秒,本机 IP,本机 MAC,1 轴电机转速,2 轴电机转速,3 轴电机转速,4 轴电机转速,5 轴电机转速,6 轴电机转速,1 轴电机扭矩,2 轴电机扭矩,3 轴电机扭矩,4 轴电机扭矩,5 轴电机扭矩,6 轴电机扭矩,1 轴电机负载,2 轴电机负载,3 轴电机负载,4 轴电机负载,5 轴电机负载,6 轴电机负载,当前控制器状态,当前错误代码

所编写的数据格式如下：

说明文档文件名：Robot-R1_ $Y%-$m%-$d%_ $H%:$M%:$S%_INFO

说明内容：Robot-R1,$Y%-$m%-$d%,$H%:$M%:$S%，$IP%,$MAC%,技术部,加工零件,$RPM_J1%,$RPM_J2%,$RPM_J3%,$RPM_J4%,$RPM_J5%,$RPM_J6%,$Torsion_J1%,$Torsion_J2%,$Torsion_J

3%,$Torsion_J4%,$Torsion_J5%,$Torsion_J6%,$Load_J1%,$Load_J2%,$Load_J3%,$Load_J4%,$Load_J5%,$Load_J6%,$StatusCode%,$ErrorCode%

数据文档文件名：Robot-R1_ $Y%-$m%-$d%_ $H%:$M%:$S%_DATA

数据内容：Robot-R1,$Y%-$m%-$d%,$H%:$M%:$S%,$IP%,$MAC%,$RPM_J1%,$RPM_J2%,$RPM_J3%,$RPM_J4%,$RPM_J5%,$RPM_J6%,$Torsion_J1%,$Torsion_J2%,$Torsion_J3%,$Torsion_J4%,$Torsion_J5%,$Torsion_J6%,$Load_J1%,$Load_J2%,$Load_J3%,$Load_J4%,$Load_J5%,$Load_J6%,$StatusCode%,$ErrorCode%

*涉及轴的参数需要手动输入哪个轴，如 1 轴转速：$RPM_J%需要在 J 后面写 1

第19章机器人日志

本系统日志分为示教器日志与控制器日志。其中示教器日志主要保存在示教器上操作所产生的日志。控制器日志保存机器人运行、参数修改等所有日志。

19.1示教器日志查看

在日志界面可以查看操作、错误日志。

具体查看步骤如下：

1. 点击【日志】，打开日志查看界面，默认查看错误类型的日志；

注：进入日志界面首先显示“错误”类型日志

2. 点击上方的“类型”标签来切换查看日志的种类。

3. 选中某条日志后点击下方的【详情】按钮，可以查看日志详情；

日志说明

日志类型包括全部、调试、操作、警告、错误。日志主要查看“操作日志”与“错误日志”这两种类型。

操作日志：此类型日志保存用户的基本操作，例如新建程序、重命名程序插入指令等。

错误日志：此类型日志保存所有系统报错、伺服报错信息，包含了错误代码、出错时间、错误类型、错误内容、解决方案等信息。

19.2日志导出

日志的导出分为示教器日志和控制器日志；

19.2.1导出日志

点击系统设置界面内的【导出日志】按钮/日志界面的【导出】按钮，可以将日志导入到 U 盘中。*在我们查找机器人出错原因时，控制器日志是最常用的*

具体步骤如下：

1. 将一个“FAT32”格式的 U 盘插入示教器的 USB 接口；
2. 进入示教器的“设置-系统设置”界面/“日志”界面；
3. 点击系统设置界面中【导出控制器日志】按钮/日志界面的【导出】按钮，可以选择导出 5/30/100 个日志；

4. 导出完成。控制器的日志保存在 U 盘的“controllerLog-当前日期时间”目录下；示教器的日志保存在“controllerLog-当前日期时间”目录下 teachbox.db 文件。

第20章机器人与外部轴参数

20.1机器人参数

在 DH 参数界面中，我们提供了预置机器人功能。如果该下拉列表中包含您所使用的机器人型号，您可以通过该功能快速、方便地设置好机器人的各项参数。

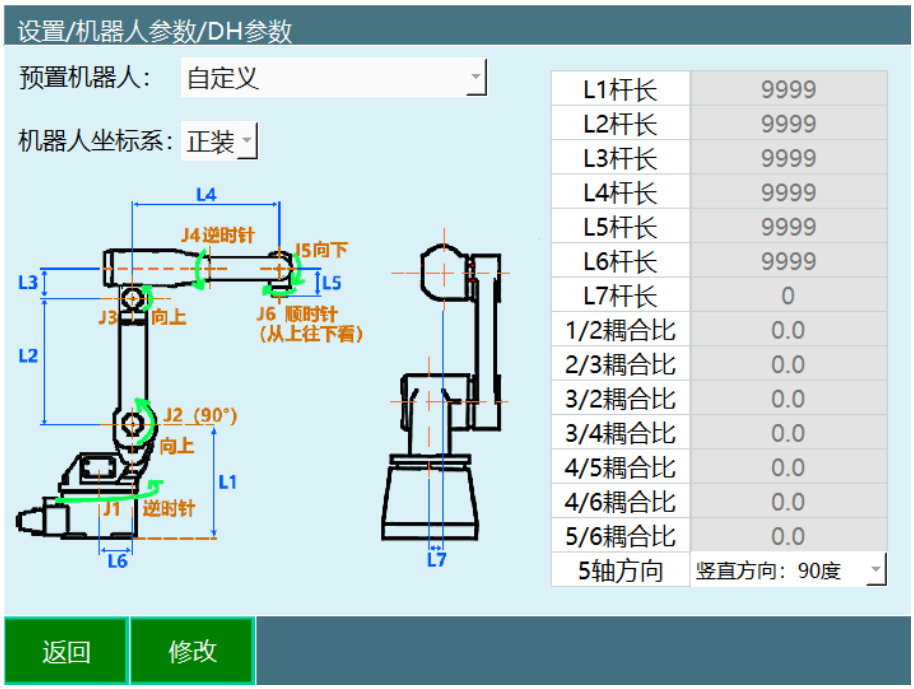
1. 点击 DH 参数界面中，左上角【预置机器人】预置机器人： 自定义，可以选择已经适配好的机器人型号，选择后该机器人的 DH 参数、关节参数将自动填入。
2. 选择了预置机器人后需要手动修改零点。

20.1.1 DH 参数

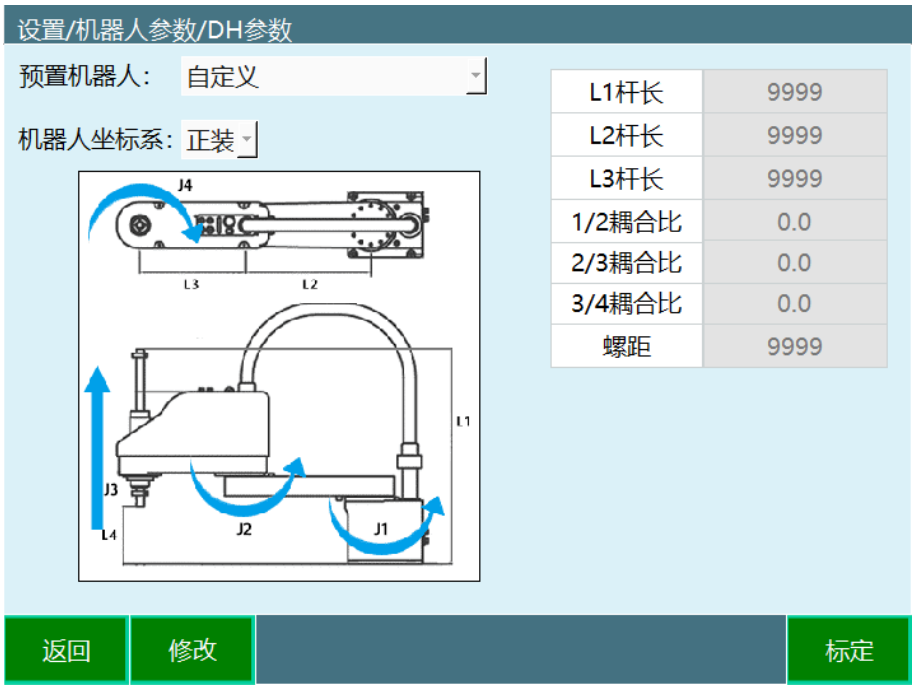
修改 DH 参数需进入【设置】-【机器人参数】-【DH 参数】中修改。

相关步骤如下：

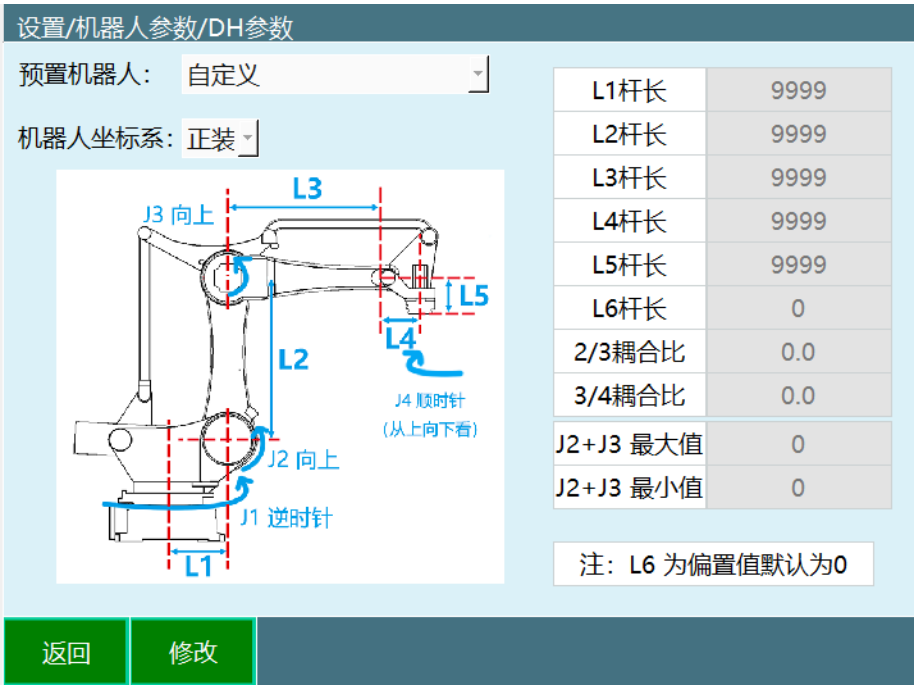
1. 进入【设置】-【机器人参数】-【DH 参数】界面；



六轴



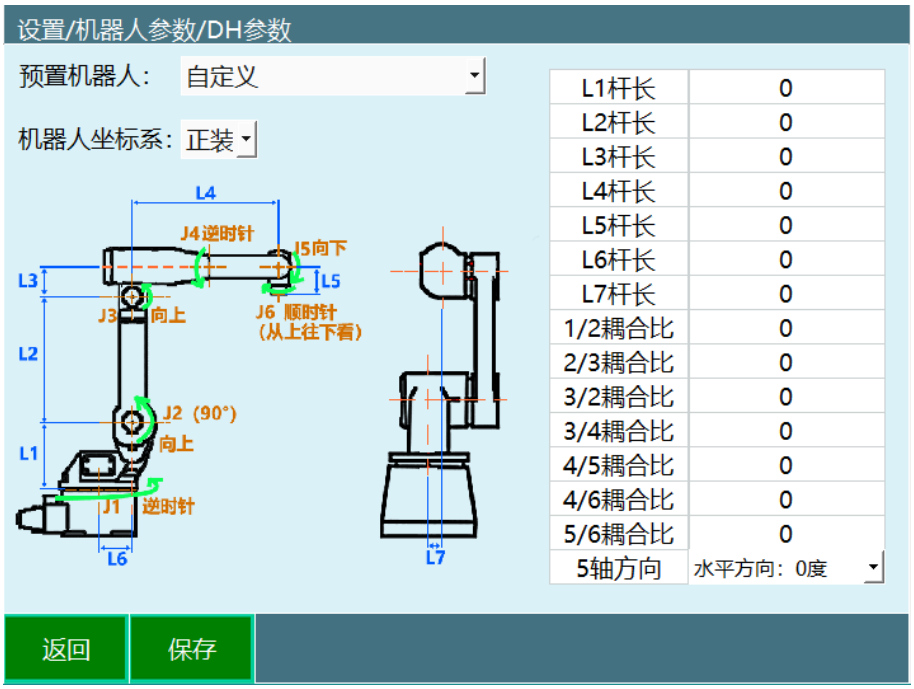
四轴 SCARA/四轴 SCARA 异形



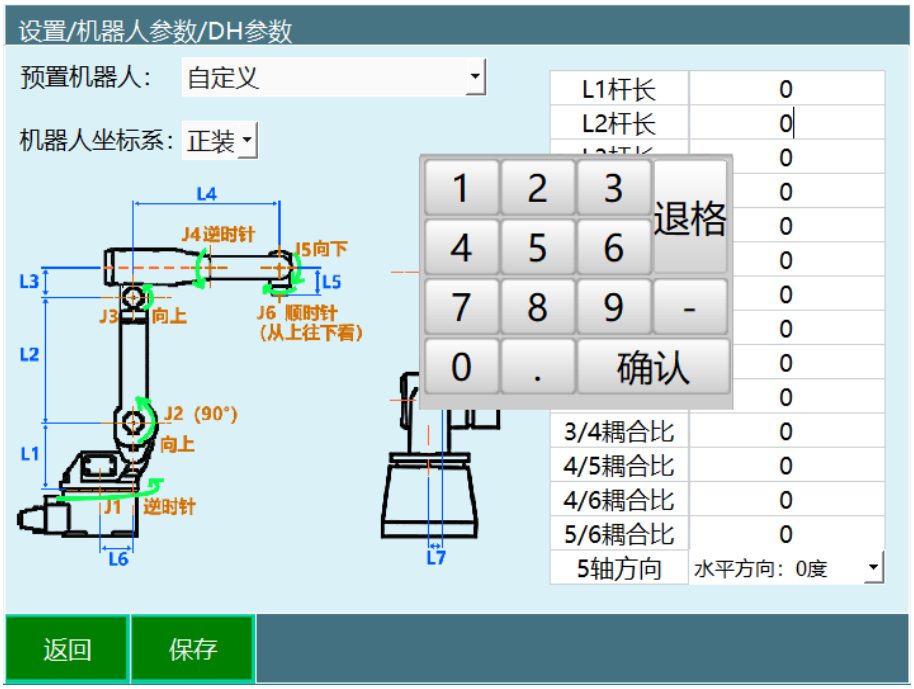
四轴码垛

2. 点击底部的【修改】按钮。

3. 根据您机器人实际填写。



4. 点击想要修改的参数值（如 L2），此时会出现软键盘，输入想替换的数字，并点击确认。



5. 点击【保存】按钮，完成参数修改。

20.1.1.1.1 各参数意义

- **预置机器人**

通过事先把机器人关节参数和 DH 参数导入到控制器里，可以省去重复填写参数的步骤

- **机器人坐标系**

正装 倒装

- **杆长**
- **耦合比**
- **5 轴方向**

零点位置的 5 轴方向

水平方向 垂直方向

- **螺距**

四轴 SCARA 中负责上下运动的连杆的螺距（对于四轴 SCARA 是 3 轴，对于四轴 SCARA 异形是 1 轴）

- **J2+J3 最小值/最大值**

分别让四轴码垛机器人的 2 轴和 3 轴移动到 J2max/J3max、J2min/J3max、J2max/J3min、J2min/J3min，记录下四种情况下 J2+J3 的值，去除四个值中最高和最低值，剩下的两个就是 **J2+J3 最小值/最大值。**

20.1.2关节参数设置

设置关节参数需进入{设置/机器人参数/关节参数设置}中修改。

相关步骤如下：

1. 进入“设置/机器人参数/关节参数设置”页面。
2. 此时输入框为灰色且不能输入数值。

3. 点击修改后，修改按钮变成保存，输入框变白，可以在各自的参数后面输入数值。

4. 点击保存，修改成功。

20.1.2.1.1 各参数意义

- **正限位**

机器人关节正方向最大范围。

- **反限位**

机器人关节负方向最大范围。（此数值须为负数）

- **减速比**

减速机的减速比。

- **编码器位数**

编码器的位数。

- **额定正转速**

电机正方向的额定转速。

- **额定反转速**

电机反方向的额定转速。（此数值须为负数）

- **最大正转速**

电机正方向的最大转速，其数值为额定正转速的倍数。如额定正转速 3000 转，最大正转速要 6000 转，则此处填写 2 倍。

- **最大反转速**

电机反方向的最大转速，其数值为额定反转速的倍数。如额定反转速-4000 转，最大反转速要-6000 转，则此处填写-1.5 倍。（此数值须为负数）

- **额定正速度**

机器人关节的额定正方向速度，由额定正转速、编码器位数、减速比自动计算而来（四轴 SCARA 的 3 轴、四轴 SCARA 异形的一轴还要加上螺距），无需填写。

- **额定反速度**

机器人关节的额定负方向速度，由额定反转速、编码器位数、减速比自动计算而来，无需填写。（此数值须为负数

- **最大加速度**

机器人关节运动的最大的加速度，其数值为额定正（反）速度的倍数。如额定正速度为 300 度/s，需要最大加速度为 1500 度/s^2，则此处填写 5 倍。

- **最大减速度**

机器人关节运动的最大的减速度，其数值为额定正（反）速度的倍数。如额定正速度为 300 度/s，需要最大加速度为 1200 度/s^2，则此处填写-4 倍。建议最大加速度与最大减速度数值相同。（此数值须为负数）

- **模型方向**

模型方向参照下方的关节正方向示意图设置，各轴点动“+”键应与关节正方向示意图方向相同，相同选 1，相反选-1

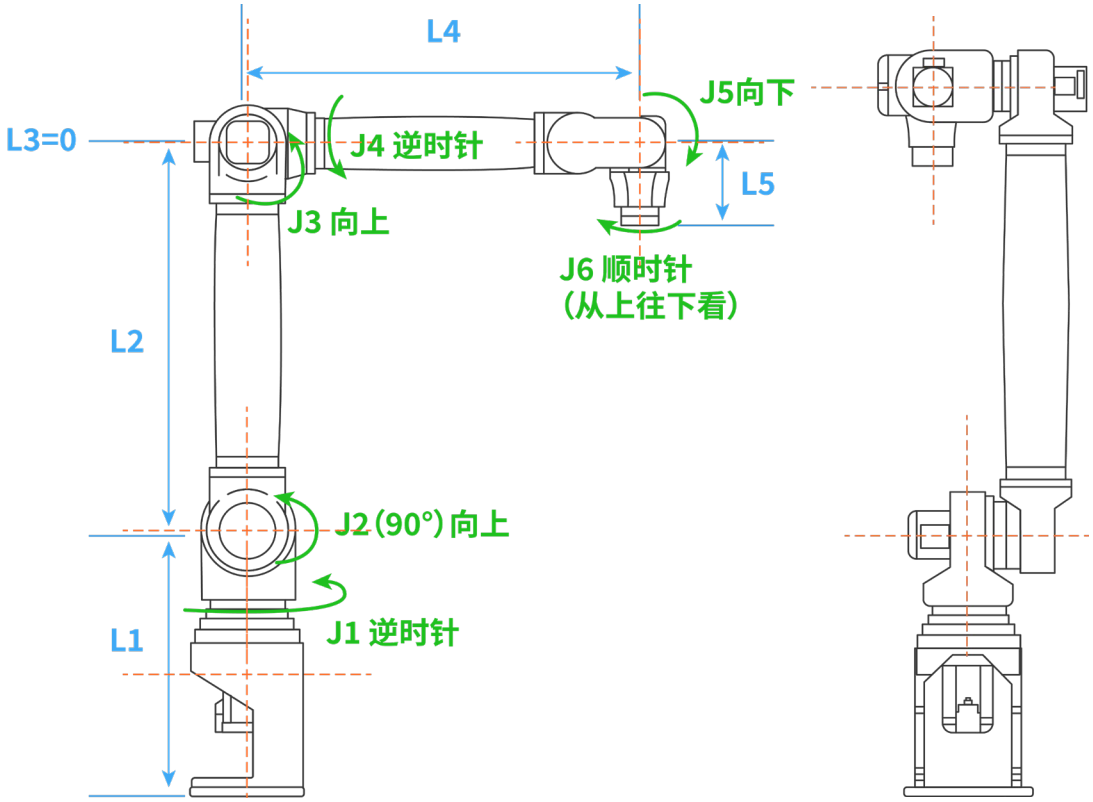
- **关节实际方向**

关节实际方向相对于模型方向（下方关节正方向图例）设置，与模型方向相同选 1，相反选-1，根据实际需求设置

- **齿轮反向间隙**

每当关节往相反方向运动时，补偿填写值的角度

20.1.2.1.2 关节正方向示意图:



机器人类型	轴	正方向
六轴	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	逆时针
	J5	向下
	J6	顺时针
四轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
	J3	向下
	J4	顺时针
四轴码垛	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	逆时针
四轴关节	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	向上
5 轴关节	J1	逆时针
	J2	向上
	J3	向上
	J4	逆时针
	J5	向下
二轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
三轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
	J3	向下

一轴	J1	逆时针

20.1.2.1.3 多圈值溢出计数

编码器多圈值溢出计数功能，需填写对应关节的多圈值最小值、多圈值最大值。

编码器多圈值溢出计数功能：打开按钮该关节即使用该功能。

多圈值最小值：根据本体伺服参数自行填写

多圈值最大值：根据本体伺服参数自行填写

20.1.3 笛卡尔参数

设置笛卡尔参数需进入【设置/机器人参数/笛卡尔参数】中修改。

相关步骤如下：

1. 进入“设置/机器人参数/笛卡尔参数设置”页面。
2. 此时输入框为灰色且不能输入数值。

3. 点击修改后，修改按钮变成保存，输入框变白，可以在各自的参数后面输入数值。

4. 点击保存，修改成功。

20.1.3.1.1 各参数意义

- **最大速度**

机器人运行时的最大线速度。

- **最大加速度**

机器人运行时的最大加速度，此数值为最大速度的倍数。如最大速度为 1000mm/s，需要最大加速度为 3000mm/s²，则此处填写 3 倍。

- **最大减速度**

机器人运行时的最大减速度，此数值为最大速度的倍数。如最大速度为 1000mm/s，需要最大减速度为-3000mm/s²，则此处填写-3 倍。建议最大加速度与最大减速度数值相同，且与关节参数中的最大加速度与最大减速度相同。（此数值须为负数）

- **最大加加速度**

此参数为保留参数，当前无效。

20.1.4机器人范围设置

机器人范围限制用来限制机器人在所有状态下的运动范围。其设置方式为两种：“手动填写”和“标定”。

当使用手动填写的方式来设置范围时，在点击修改按钮后方可设置机器人在 X、Y、Z 轴可以运动的最大与最小坐标值。

当时用范围标定的方式来设置范围时，可以移动机器人，并点击界面上的“标定 MX”、“标定 mX” 等按钮来记录当前机器人位置中该轴的值，使其成为其运动范围中该轴的最大与最小值。各按钮的意义如下表所示。

按钮	意义
mX	运动范围 X 轴最小值
MX	运动范围 X 轴最大值
mY	运动范围 Y 轴最小值
MY	运动范围 Y 轴最大值
mZ	运动范围 Z 轴最小值
MZ	运动范围 Z 轴最大值

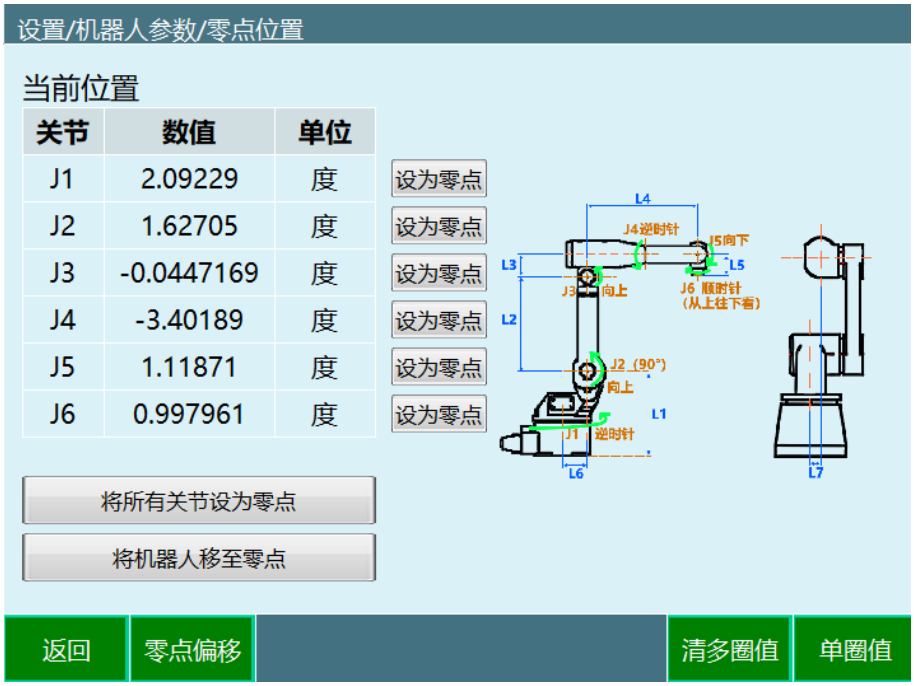
20.1.5机器人零点位置

20.1.5.1 零点标定

若机器人零点位置为非标准零点位置，用户可以将机器人按照机器人的对位孔对齐后，在机器人零点位置界面将当前机器人位置坐标设置为零点位置。

具体操作步骤如下：

1. 打开【设置】-【机器人参数】-【零点位置】界面。
2. 设置“关节坐标模式” 下，机器人各个关节处于零位时的姿态如下图所示，其中下臂处于竖直状态，前臂处于水平状态，手腕部（第五关节）也处于水平状态。一般机器人在本体设计过程中已考虑了零位接口（例如凹槽、刻线、标尺等）。
3. 点击想要设置零点的轴所对应的【设为零点】按钮，或者通过点击【将所有关节设为零点】按钮来一次性将所有关节坐标设置为零点。
4. 在弹出的修改提示框，点击确定修改进行机器人零点设置如图所示。



5. 点击【确定】按钮。

6. 该轴（所有轴）零点位置设置成功。

- 伺服就绪状态下，按下 DeadMan 键后，再按【将机器人运动到此】，为确保机器人安全，
- 速度值自动调整为 1% 运行，可手动调节增加运动速度。
- 将当前位置设置为零点后，当前位置的轴坐标变为(0,0,0,0,0,0)。
- 可以将一个或多个轴当前位置坐标设置为零点坐标，此时未设置轴的零点坐标为原零点坐标。

注意

-没有进行原点位置校准，不能进行示教和回放操作。

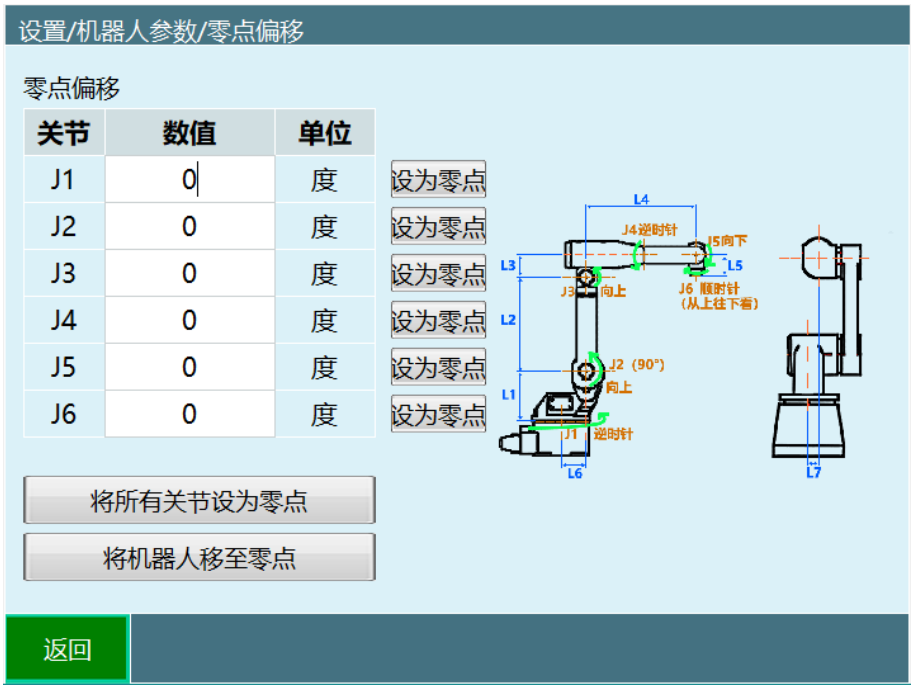
-使用多台机器人的系统，每台机器人都必须进行原点位置校准。

-当关节轴之间存在耦合关系时，例如常见的机器人第五轴和第六轴存在耦合关系，第五轴必须处于零点位置时，第六轴记录的零点数据才会有效，否则，第六轴记录的零点数据是无效的。所以必须在第五轴处于零位的状态下记录第六轴的零位数据。 如果不存在耦合关系，则各个轴可以单独标定零位，各自的零位不会影响到其它关节的零位。

-当所有用到的轴（本体轴和辅助扩展轴）都完成零位标定后，零位标定界面上的“全部”指示灯变为绿色，说明机器人已完成零位数据的标定，机器人可以进行笛卡尔空间下的运动。

20.1.5.2 零点偏移

零点偏移可以在用户需要调整零点时使用，可以输入手填值，操作方式与零点标定类似。



20.1.5.3 清多圈值

请务必谨慎操作，该操作会导致机器人编码器值被清零，导致原厂保存零点数据清零。

可能会导致以下问题：

1. 机器人丢失精度；
2. 机器人无法正常运行；
3. 曾经建立的点位无法运行。

清空所有轴多圈值：一次清空该机器人所有轴多圈值（不包括外部轴）

每个关节后的清空：清空该轴的多圈值

20.1.5.4 单圈值

该功能可以修改每个轴对应的单圈值

注意

请务必谨慎操作，该操作会导致机器人编码器值被清零，导致原厂保存零点数据清零。

可能会导致以下问题：

1. 机器人丢失精度；
2. 机器人无法正常运行；
3. 曾经建立的点位无法运行。

20.1.6 点动速度

设置点动速度进入【设置】-【机器人参数】-【点动速度】中修改。

相关步骤如下：

1. 进入【设置】-【机器人参数】-【点动速度】界面。
2. 此时输入框为灰色且不能输入数值。

3. 点击修改后，修改按钮变成保存，输入框变白，可以在各自的参数后面输入数值。

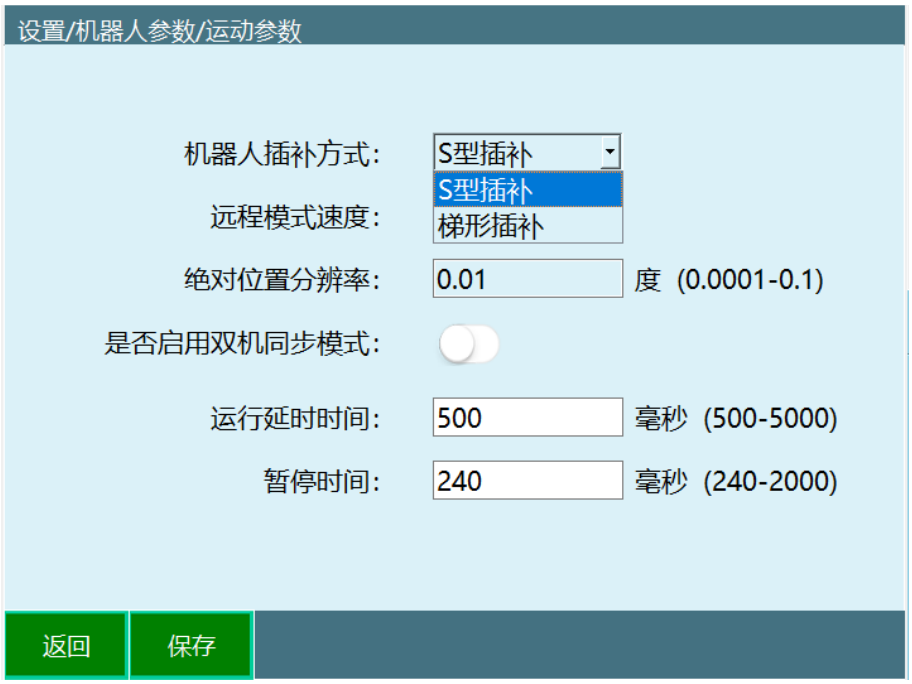
4. 点击保存，修改成功。

20.1.7运动参数

【运动参数】提供了两种机器人运动插补方式，如下图所示。

**是否启用双机同步模式只在两个机器人都为 6 轴机器人时有效*

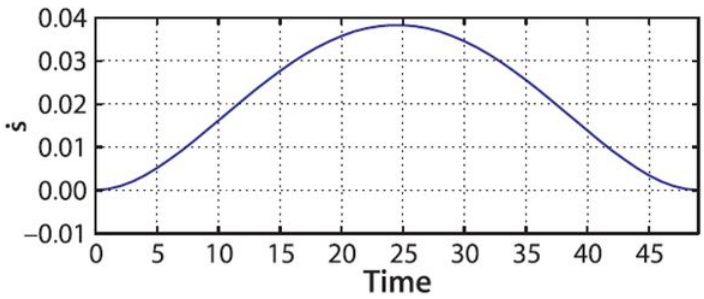
1. 点击【修改】按钮;
2. 选择机器人插补方式;

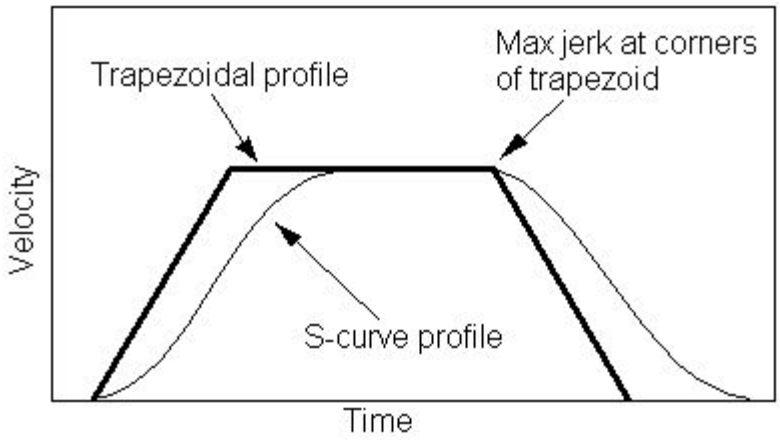


3. 点击【保存】按钮。

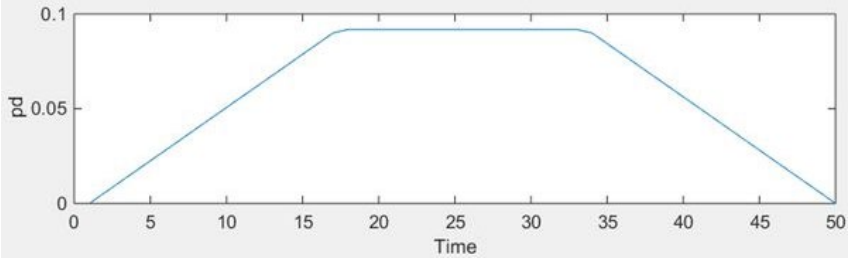
20.1.7.1.1 各参数意义

- **S 型插补**





- **梯型插补**



- **远程模式速度**

远程模式实际运行速度=远程模式速度*全局速度

- **绝对位置分辨率**

运行点位是 2 个点相差小于分辨率率时，当成 1 个点执行

- **是否启用双机同步模式**

双机模式开关，关闭时为多机模式，两台 6 轴机器人相互独立；打开时为双机模式，可在机器人 1 程序中使用双机指令控制机器人 2 协同。关闭双机协作重启控制器生效

- **运行延时时间**

程序启动时的延时

- **暂停时间**

运行程序过程中切模式、切模式暂停、远程停止、远程暂停从运行到停止所用的时间

20.1.8从站配置

修改机器人设置需进入【设置】-【机器人参数】-【从站配置】中修改。

相关步骤如下:

进入【设置】-【机器人参数】-【从站配置】界面;

此界面显示当前控制器连接的从站数目；可以修改通讯周期，修改后重启生效。

进入【机器人】界面

此界面可以设置机器人数目、机器人类型、伺服选择、外部轴数目；机器人数目修改后重启生效，其他参数修改立即生效。**修改机器人类型后参数会重置，谨慎更改机器人类型*

进入【从动轴】界面

此界面可以设置从动轴数目、伺服选择、减速比、编码器位数、相对于主电机方向。

20.1.8.1.1 各参数意义

- **机器人通讯周期**

分为 1ms、2ms、4ms

- **机器人数目**

1 台控制器最多支持 4 台机器人

- **机器人类型**

六轴、六轴异形一、四轴、四轴 SCARA、四轴码垛、一轴、五轴、二轴 SCARA、三轴 SCARA、三轴直角、三轴异形一、四轴异形一。

- **外部轴组数**

外部轴类型支持地轨、单轴/双轴变位机，最多支持 3 组外部轴，总轴数最多为 5，且只能存在一个地轨。

- **伺服序号**

伺服对应的序号、型号

- **现支持的伺服类型如下**

清能德创	R8 系列
	RC 系列
	CS
新时达	AS260_1
	AS260_3
	AS260_4
埃斯顿	埃斯顿伺服
高创	CDHD
	DDHD
图科	i3DW
	I3DS
东元	JSDG2

	JSDG2S
迈信	EP3
	EP3E_6
众为兴	QXE
台达	ASDA_A2
航天赛能	ASD6_3
	ASD6_4
儒镜	儒镜
研控	研控
英威腾	DA200
恩普	恩普
信捷	DS5
尔智	尔智
开璇	开璇
三洋	三洋
禾川	X3E
	A2
电姆	电姆
魔通	魔通
松下	MADLN15BE
	MBDLN25BE
	MADDN55BE
	MEDLN83BE
	MCDHT3520BA1
	MDDHT3530BA1
	MADHT1507BA1
	MADHT1505BA1
	MADLN05BE
科力尔	KJD4
帧正	WA
三相	三相
泰科	泰科
东菱	东菱
汇川	汇川_4
零差云控	零差云控
新川	新川
华成	华成

- **现支持的 IO 类型如下**

IO 板厂家	IO 型号
华太	华太
	华太 PWM
盟通	盟通
成石	成石
台邦	台邦
INEXBOT	R1
	R1_PWM
	R2

	R3
	R4

20.1.9伺服参数

打开【设置】-【机器人参数】-【伺服参数】界面，在此界面可查看修改伺服的参数，目前仅支持德创、华成伺服读取修改。

20.1.10 NP 参数

打开【设置】-【机器人参数】-【NP 参数】界面，此界面有人机协作机器人的拖动示教、碰撞检测等功能

20.1.11 干涉区范围

打开【设置】-【机器人参数】-【干涉区】界面，设置干涉区后机器人进入干涉区后会输出 IO 信号

**最大值与最小值请勿填反；最多支持标定 9 个干涉区同时使用。*

20.1.12 跟随误差

打开【设置】-【机器人参数】-【跟随误差】界面，可以设置最大静态误差、最大动态误差等，单位‰，范围 1-10000000。

设置/机器人参数/跟随误差

轴	最大静态误差	最大动态误差	单位
J1	5000000	5000000	‰度
J2	5000000	5000000	‰度
J3	5000000	5000000	‰度
J4	5000000	5000000	‰度
J5	5000000	5000000	‰度
J6	5000000	5000000	‰度
O1	5000000	5000000	‰度
O2	5000000	5000000	‰度

备注：误差范围在1-10000000之间

返回 修改

20.2外部轴参数

20.2.1外部轴标定

【外部轴标定】界面包含所设外部轴组标定情况与当前协作外部轴组号

设置/外部轴参数/外部轴标定

当前协作外部轴组号 0 修改

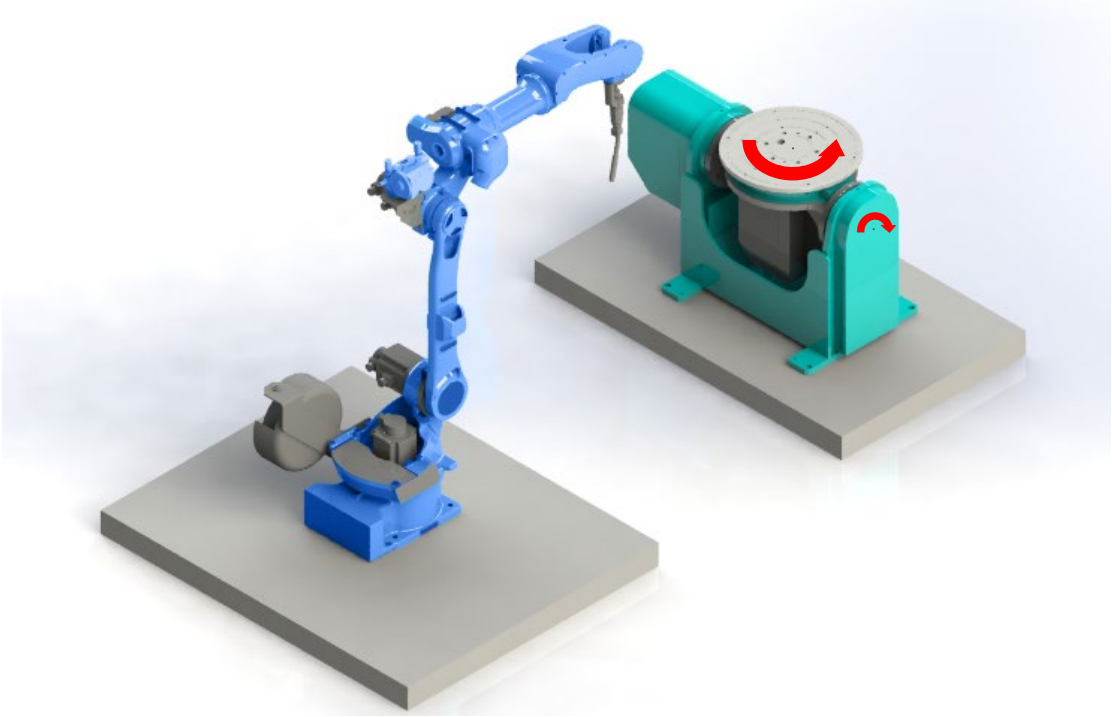
外部轴组1 地轨 未标定 标定

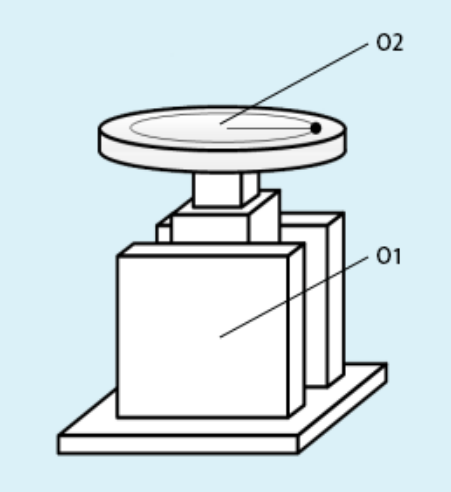
外部轴组2 单轴变位机 未标定 标定

外部轴组3 双轴变位机 未协同 标定

返回

外部轴正方向：



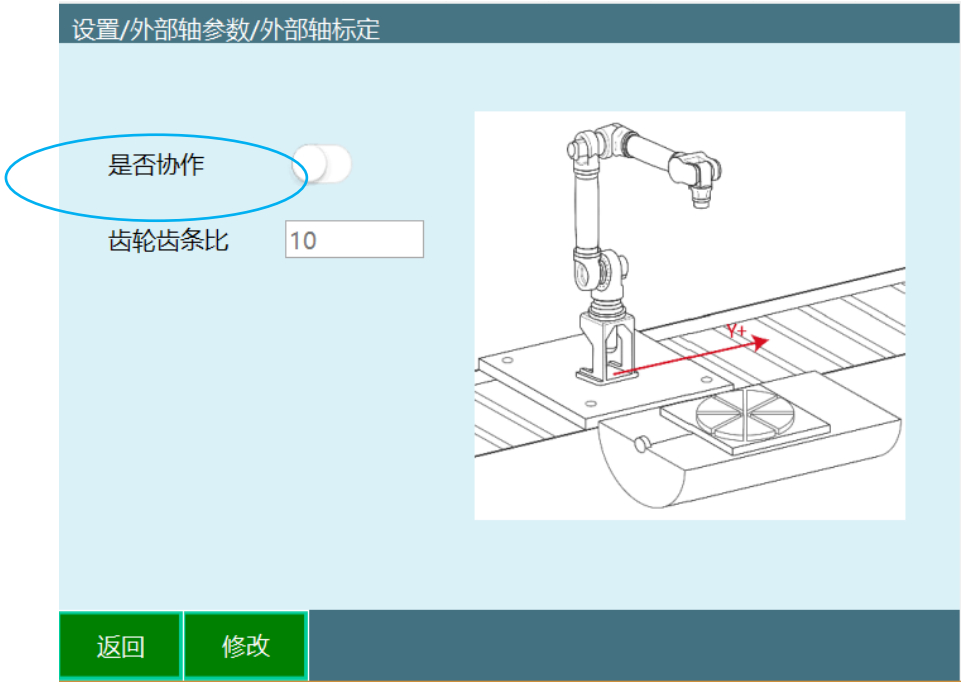


O1（下面翻转轴）：正方向为面向机器人的反方向

O2（上面旋转轴）：正方向为从上往下看逆时针

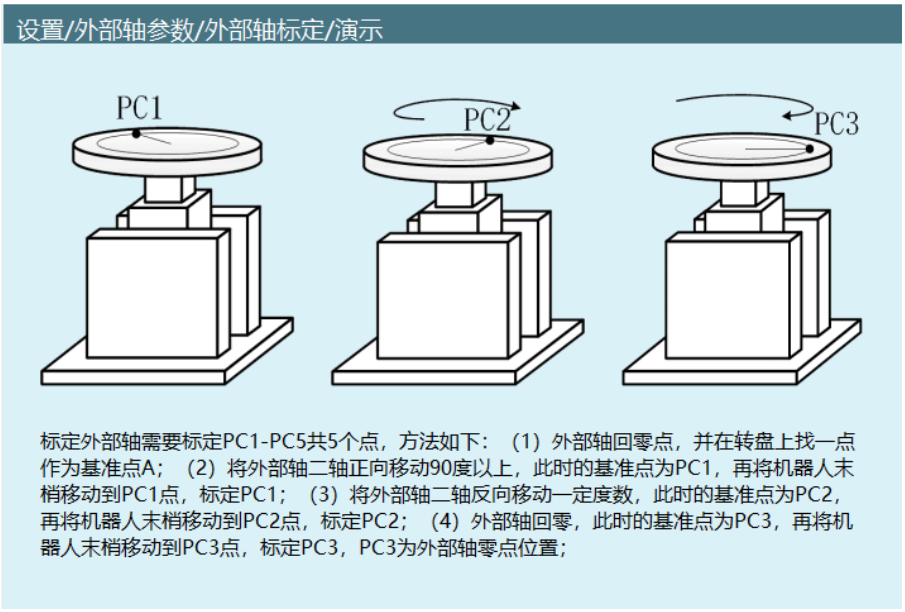
外部轴标定：

- **地轨标定·：**设置完地轨关节参数与齿轮齿条比后，打开协作开关即认为已标定


设置/外部轴参数/外部轴标定
是否协作
齿轮齿条比
10
Y+
返回
修改

- **双轴变位机标定：**

设置/外部轴参数/外部轴标定
位置
状态
操作
P1
待标定
标定
P2
待标定
标定
P3
待标定
标定
P4
待标定
标定
P5
待标定
标定
计算
返回

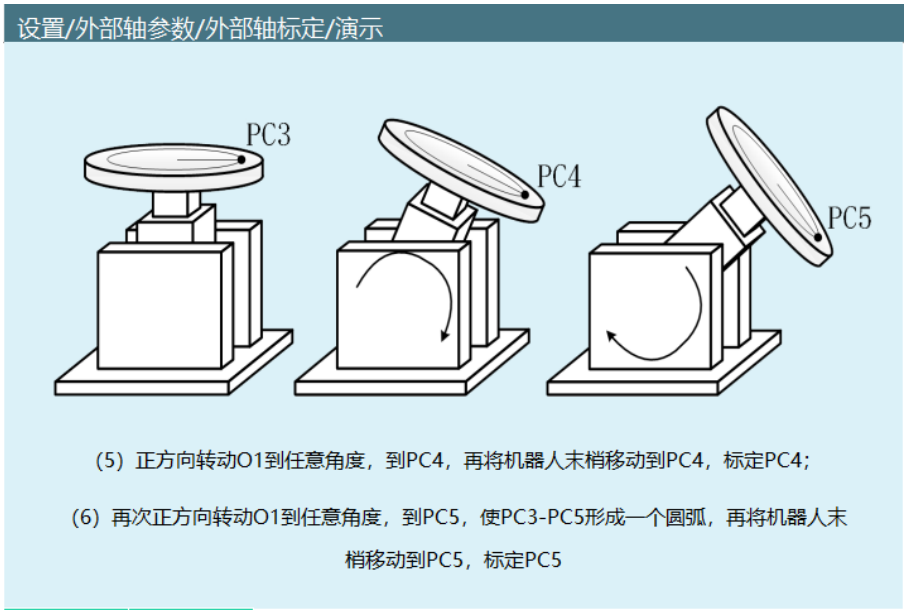

设置/外部轴参数/外部轴标定/演示
PC1
PC2
PC3
标定外部轴需要标定PC1-PC5共5个点，方法如下：（1）外部轴回零点，并在转盘上找一点作为基准点A；（2）将外部轴二轴正向移动90度以上，此时的基准点为PC1，再将机器人末梢移动到PC1点，标定PC1；（3）将外部轴二轴反向移动一定度数，此时的基准点为PC2，再将机器人末梢移动到PC2点，标定PC2；（4）外部轴回零，此时的基准点为PC3，再将机器人末梢移动到PC3点，标定PC3，PC3为外部轴零点位置；

外部轴双轴回零点，并在外部轴旋转盘上找一标定点

PC1：O2 轴从原点开始，正方向转动到+100 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

PC2：O2 轴负方向转动到+50 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

PC3：O2 轴转动回零点位置，工具手尖端对准外部轴标定点



PC4：O1 轴正方向转动到+25 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

PC5：O1 轴正方向转转动到+50 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

标定完成后点击计算

- **单轴翻转变位机标定：**

P1 为正方向+50 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

P2 为正方向+25 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

P3 为外部轴原点，工具手尖端对准外部轴标定点

- **单轴圆盘变位机标定：**

P1 为正方向+100 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

P2 为正方向+50 度左右，工具手尖端对准外部轴标定点

P3 为外部轴原点，工具手尖端对准外部轴标定点

外部轴指令注意事项：

-存在多组变位机时，机器人只能同时与一组变位机进行协作，通过坐标系类-切换外部轴来切换当前协作的外部轴轴组。

-MOVJEXT(外部轴点到点)：在外部轴上选两点，机器人对准点插入 E001、E002（E 点坐标包含机器人和外部轴的位置数据） 。

-MOVLEXT(外部轴直线)：在外部轴上选两点，机器人对准点插入 E001、E002（E 点坐标包含机器人和外部轴的位置数据）；*插入时 SYNC 同步选择是，未标定外部轴或未选择协作组号时不能开启同步运行。*

-MOVCEXT(外部轴圆弧)：在外部轴上选三点，第一个点插入 MOVJEXT 或者 MOVLEXT; 机器人对准点插入 E001、E002、E003（E 点坐标包含机器人和外部轴的位置数据）；*插入时 SYNC 同步选择是，未标定外部轴或未选择协作组号时不能开启同步运行。*

20.2.2零点位置

【零点位置】界面包含“当前位置”、“当前零点位置”、“将所有关节设为零点”、“将机器人运动至此”。

运动关节 S1，点击中间的【设为零点】；

运动关节 S2，点击中间的【设为零点】；

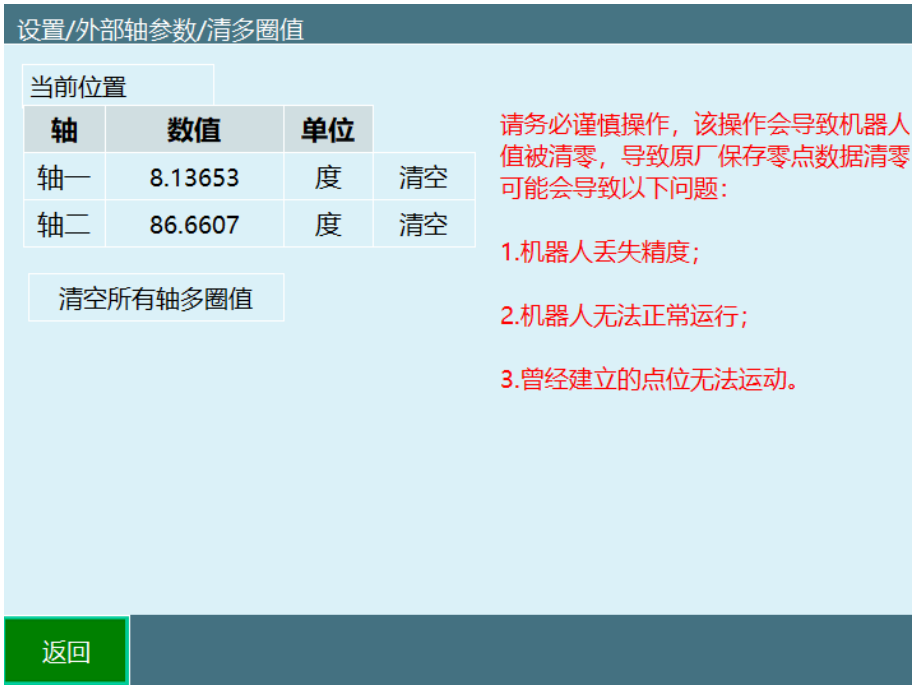
如若关节位置正确，则可以点击将所有关节设为零点，也可以每个关节独自标定，分别点击【设为零点】。

20.2.2.1 清多圈值

请务必谨慎操作，该操作会导致机器人编码器值被清零，导致原厂保存零点数据清零。

可能会导致以下问题：

4. 机器人丢失精度；
5. 机器人无法正常运行；
6. 曾经建立的点位无法运行。



清空所有轴多圈值：一次清空该机器人所有外部轴多圈值

每个关节后的清空：清空该轴的多圈值

20.2.2.2 单圈值

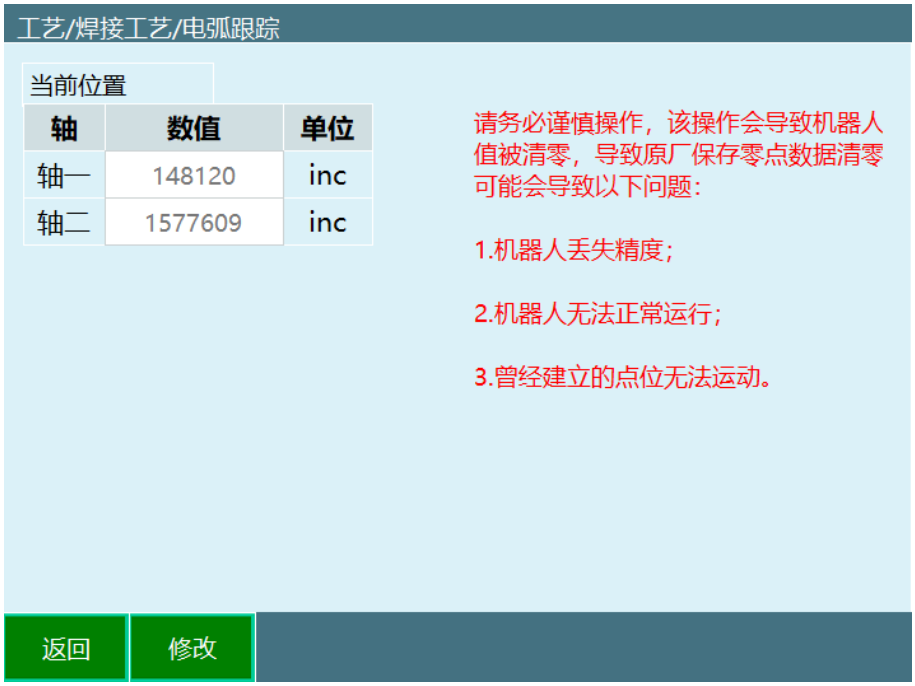
该功能可以修改每个轴对应的单圈值

注意

请务必谨慎操作，该操作会导致机器人编码器值被清零，导致原厂保存零点数据清零。

可能会导致以下问题：

1. 机器人丢失精度；
2. 机器人无法正常运行；
3. 曾经建立的点位无法运行。



20.2.3关节参数

【关节参数】包含了所有轴组的“关节减速比”、“编码器位数”、“关节正限位”等参数。

关节额定正速度：$\dfrac{额定正速度\times齿条齿轮比}{60\times减速比}$

20.2.3.1.1 多圈值溢出计数

编码器多圈值溢出计数功能，需填写对应关节的多圈值最小值、多圈值最大值。

编码器多圈值溢出计数功能：打开按钮该关节即使用该功能。

多圈值最小值：根据本体伺服参数自行填写

多圈值最大值：根据本体伺服参数自行填写

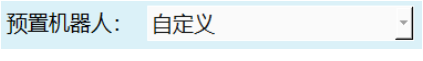
20.2.4 点动速度

进入【设置】-【外部轴参数】-【点动速度】参数设置界面，该界面可以设置关节轴最大点动速度、关节轴点动加速度。

第21章四轴 SCARA 机器人参数

21.1预置参数

在 DH 参数界面中，我们提供了预置机器人功能。如果该下拉列表中包含您所使用的机器人型号，您可以通过该功能快速、方便地设置好机器人的各项参数。

3. 点击 DH 参数界面中，左上角【预置机器人】 

，可以选择已经适配好的机器人型号，选择后该机器人的 DH 参数、关节参数将自动填入。

4. 选择了预置机器人后需要手动修改零点。

21.2设置从站配置

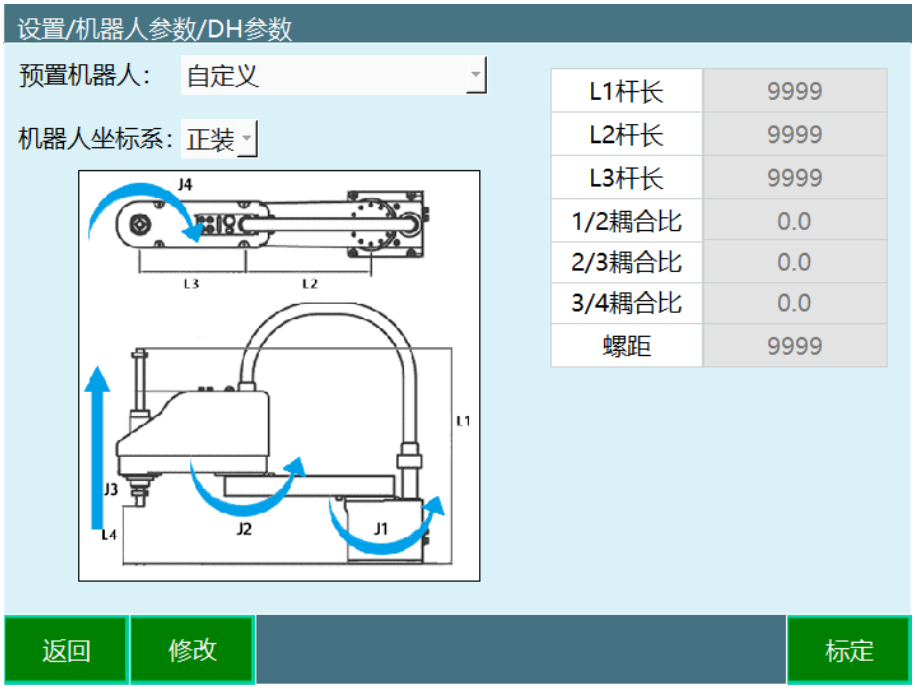
从站配置界面机器人类型选择四轴 SCARA。

21.3设置 DH 参数

填写机器人的杆长、耦合比、螺距等参数；该参数会影响机器人的直线运动及精度。

若机器人精度较差，可在配置完成后回到该界面进行 4 点标定，标定杆长参数。

注：DH 参数、关节参数、零点未设置完成前，请勿上电操作机器人。



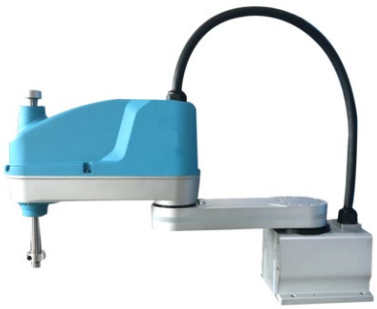
四轴 SCARA

21.3.1.1.1 参数说明

- **预置机器人**

通过事先把机器人关节参数和 DH 参数导入到控制器里，可以省去重复填写参数的步骤

- **机器人坐标系**



正装

倒装

- **杆长**

杆长参数需按照 DH 页面中的模型图所示填写，若填写不准确会影响机器人运动精度。

- **耦合比**

耦合比的计算方式请参考 NRC 调试手册

- **螺距**

四轴 SCARA 中负责上下运动的连杆的螺距（对于四轴 SCARA 是 3 轴，对于四轴 SCARA 异形是 1 轴）

21.4设置关节参数

设置步骤同《机器人和外部轴参数设置》。

注：DH 参数、关节参数、零点未设置完成前，请勿上电操作机器人。

21.4.1.1.1 各参数意义

- **正限位**

机器人关节正方向最大范围。

- **反限位**

机器人关节负方向最大范围。（此数值须为负数）

- **减速比**

减速机的减速比。

- **编码器位数**

编码器的位数。

- **额定正转速**

电机正方向的额定转速。

- **额定反转速**

电机反方向的额定转速。（此数值须为负数）

- **最大正转速**

电机正方向的最大转速，其数值为额定正转速的倍数。如额定正转速 3000 转，最大正转速要 6000 转，则此处填写 2 倍。

- **最大反转速**

电机反方向的最大转速，其数值为额定反转速的倍数。如额定反转速-4000 转，最大反转速要-6000 转，则此处填写-1.5 倍。（此数值须为负数）

- **额定正速度**

机器人关节的额定正方向速度，由额定正转速、编码器位数、减速比自动计算而来（四轴 SCARA 的 3 轴、四轴 SCARA 异形的一轴还要加上螺距），无需填写。

- **额定反速度**

机器人关节的额定负方向速度，由额定反转速、编码器位数、减速比自动计算而来，无需填写。（此数值须为负数

- **最大加速度**

机器人关节运动的最大的加速度，其数值为额定正（反）速度的倍数。如额定正速度为 300 度/s，需要最大加速度为 1500 度/s²，则此处填写 5 倍。

- **最大减速度**

机器人关节运动的最大的减速度，其数值为额定正（反）速度的倍数。如额定正速度为 300 度/s，需要最大加速度为 1200 度/s²，则此处填写-4 倍。建议最大加速度与最大减速度数值相同。（此数值须为负数）

- **模型方向**

模型方向参照下方的关节正方向示意图设置，各轴点动“+”键应与关节正方向示意图方向相同，相同选 1，相反选-1

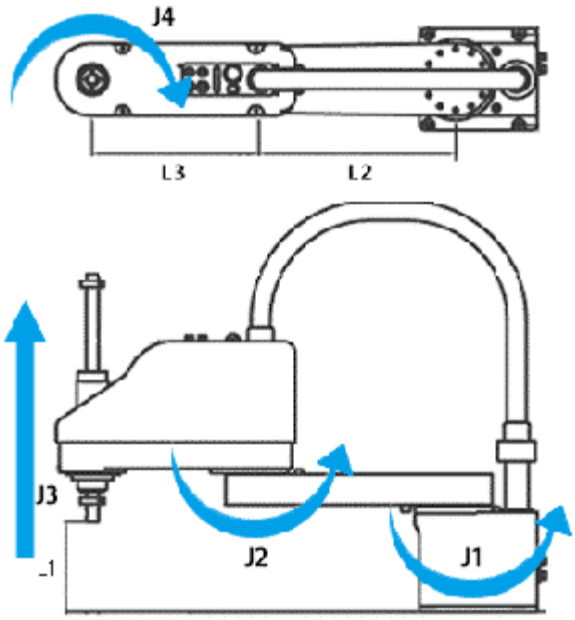
- **关节实际方向**

默认选 1

- **齿轮反向间隙**

每当关节往相反方向运动时，补偿填写值的角度，默认不填

21.4.1.2 关节正方向示意图：



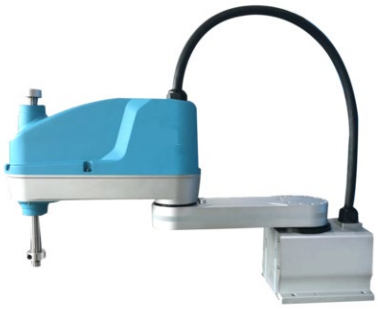
机器人类型	轴	正方向（俯视图或左视图）
四轴 SCARA	J1	逆时针
	J2	逆时针
	J3	向上
	J4	顺时针

注：关节正方向未设置完成前，请勿上电操作机器人。

21.5零点标定

若机器人零点位置为非标准零点位置，用户可以将机器人按照机器人的对位孔对齐后，在机器人零点位置界面将当前机器人位置坐标设置为零点位置。

四轴 SCARA 零点位置示意图如下：



确保机器人在该位置，点击将所有关节设为零点即可。

注：DH 参数、关节参数、零点未设置完成前，请勿上电操作机器人。

注意

-没有进行原点位置校准，不能进行示教和回零操作。

-使用多台机器人的系统，每台机器人都必须进行原点位置校准。

-当关节轴之间存在耦合关系时，例如常见的机器人第五轴和第六轴存在耦合关系，第五轴必须处于零点位置时，第六轴记录的零点数据才会有效，否则，第六轴记录的零点数据是无效的。所以必须在第五轴处于零位的状态下记录第六轴的零位数据。 如果不存在耦合关系，则各个轴可以单独标定零位，各自的零位不会影响到其它关节的零位。

-当所有用到的轴（本体轴和辅助扩展轴）都完成零位标定后，零位标定界面上的“全部”指示灯变为绿色，说明机器人已完成零位数据的标定，机器人可以进行笛卡尔空间下的运动。

21.6设置笛卡尔参数

笛卡尔参数可直接使用默认值。

21.6.1.1.1 各参数意义

- **最大速度**

机器人运行时的最大线速度。

- **最大加速度**

机器人运行时的最大加速度，此数值为最大速度的倍数。如最大速度为 1000mm/s，需要最大加速度为 3000mm/s²，则此处填写 3 倍。

- **最大减速度**

机器人运行时的最大减速度，此数值为最大速度的倍数。如最大速度为 1000mm/s，需要最大减速度为-3000mm/s²，则此处填写-3 倍。建议最大加速度与最大减速度数值相同，且与关节参数中的最大加速度与最大减速度相同。（此数值须为负数）

- **最大加加速度**

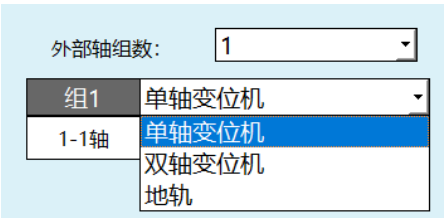
此参数为保留参数，当前无效。

21.7外部轴

目前支持 MOVJEXT 指令，暂不支持其他外部轴指令。非 6 轴机器人不需要标定外部轴，可直接使用 MOVJEXT 指令。

21.7.1设置从站

四轴 SCARA 机器人外部轴支持最多 5 个，需在从站配置界面设置外部轴数目及类型



21.7.2设置关节参数

设置外部轴关节参数，方法与设置机器人关节参数一致。

21.7.2.1 参数说明

- **关节正反向**

修改该参数，使点动轴正方向与模型方向保持一致。

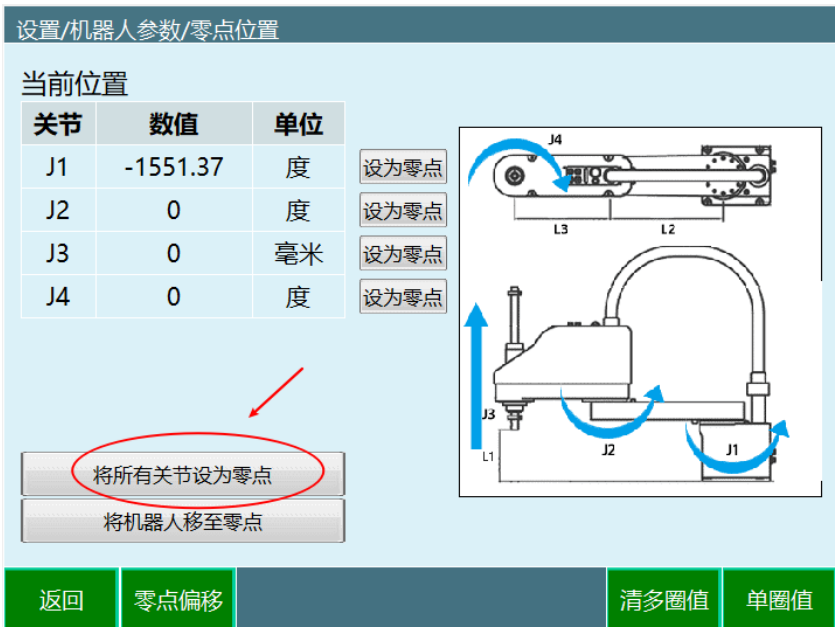
地轨正方向：与机器人直角坐标系 Y 轴一致

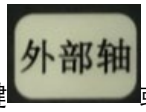
O1 正方向（下面翻转轴）：正方向为面向机器人的反方向

O2 正方向（上面旋转轴）：正方向为从上往下看逆时针

21.7.3标定零点

将机器人所有轴移动至零点位置，点击将所有关节设为零点。



设置完成后可以上电点动外部轴，点击示教盒上的外部轴按键 

或示教盒内的外部轴快捷键

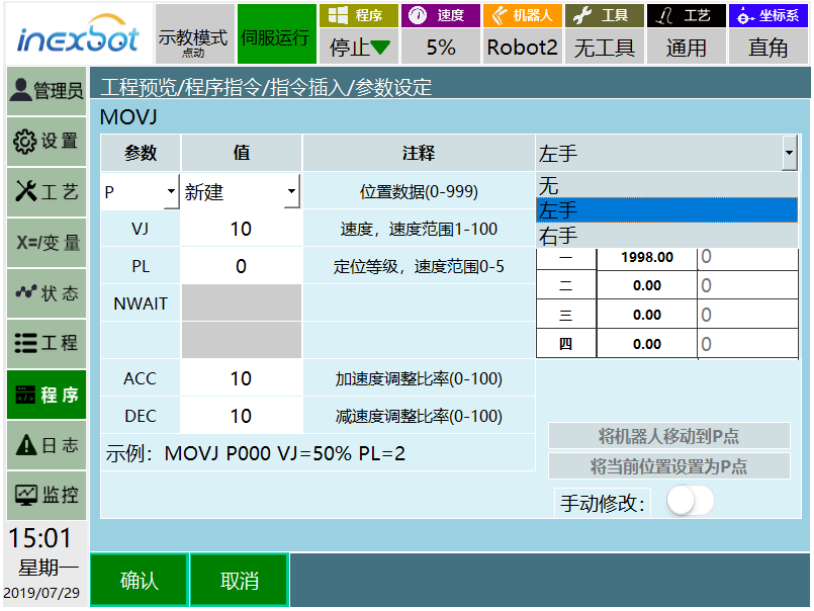
，状态栏显示为 R1(外)

。

21.84 轴 SCARA 机器人左右手

使用左右手一般用来压缩机器人的移动空间，也可以用来避障。一般我们只选择直角坐标系来进行左右手的设置，判定方式以二轴的方向为准。左右手功能只能用于 4 轴机器人。

指令设置界面可以选择左右手，当设置完成之后需要点【手动修改】按钮，再点击确认方可完



21.9四点标定

四点标定可用于修正杆长及零点

点击 DH 参数界面的标定

按钮，进入 4 点标定界面

点 A、点 B、点 C、点 D 组成一个长方形；标定完 4 个点后填入 L1、L2 的 长度，点击计算，确认计算结果无误后点击将结果填入 DH 参数即可。

21.10 2 点标定

2 点标定支持四轴 SCARA、四轴码垛

点击“工具手标定”界面底部的【2 点标定】按钮，进入“2 点标定”界面，如图。

图.2 点标定

具体标定步骤如下：

10. 找到一个参考点（笔尖为参考点），并确保此参考点固定。
11. 开始插入位置点，每插入一点，点击【标记该点】，插入 2 个点，每个点的姿态差异越大越好。
12. 完成 2 点标记后，点击【计算】。

若在标定过程中对某点标定后不满意，可以点击该行所对应的【取消标定】按钮，取消标定后再次标定该点。

每标定完一个点可以点击【运行到该点】，则机器人会运行到该点。

将机器人移到另一位置，再点击【运行到计算结果位置】，则机器人移动到原先标定位置,相当于机器人零点位置。

【将结果位置标为零点】：将标定补偿后的位置设置为当前机器人的零点位置。

【清除所有标定点】标定点位会保存到控制器中，只有点击取消标定、清除所有标定点以及切换工具手进标定界面后，标定结果才会清除

注意

各点的姿势，请尽量取任意方向的姿势。取的姿势朝一定方向旋转的话，有些时候精度不准确。

标定过程中请保持参考点固定，否则标定误差增大。

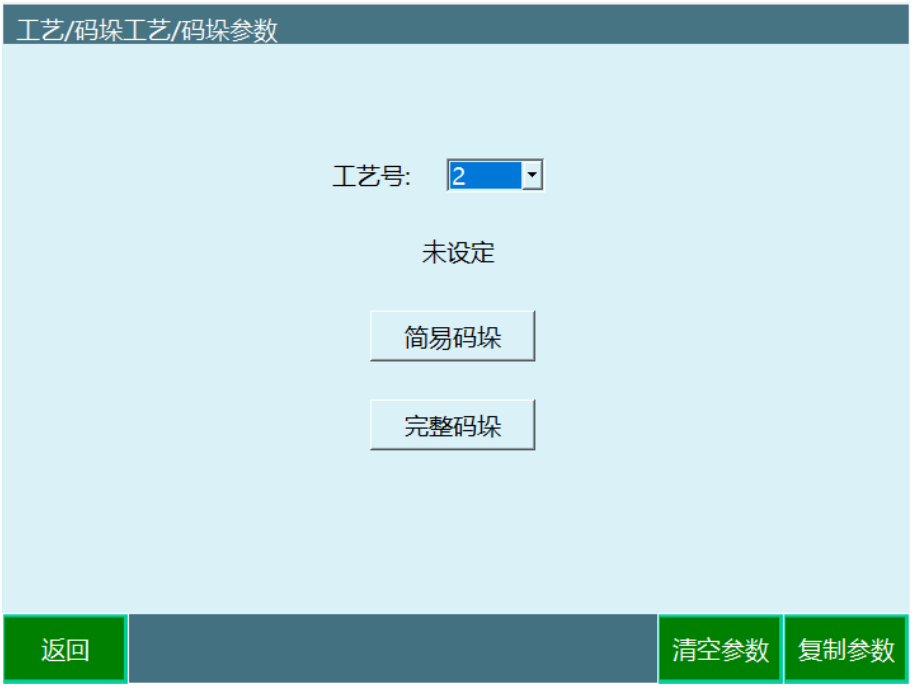
点击底部的【演示】按钮，可以打开“演示”界面，讲解如何进行工具标定。

点击底部的【返回】按钮，可以返回“工具手标定”界面。

第22章码垛工艺

22.1简易码垛/完整码垛选择

进入工艺/码垛工艺/码垛参数，该界面为设置简易码垛、完整码垛的入口，支持 9 个工艺号参数；未选择时显示未设定，设置为简易码垛时显示已设定为简易码垛，设置为完整码垛时显示已设定为完整码垛。清空参数、复制参数针对的是当前工艺号的所有参数，包含简易码垛与完整码垛参数。



点击简易码垛，进入简易码垛设置界面。

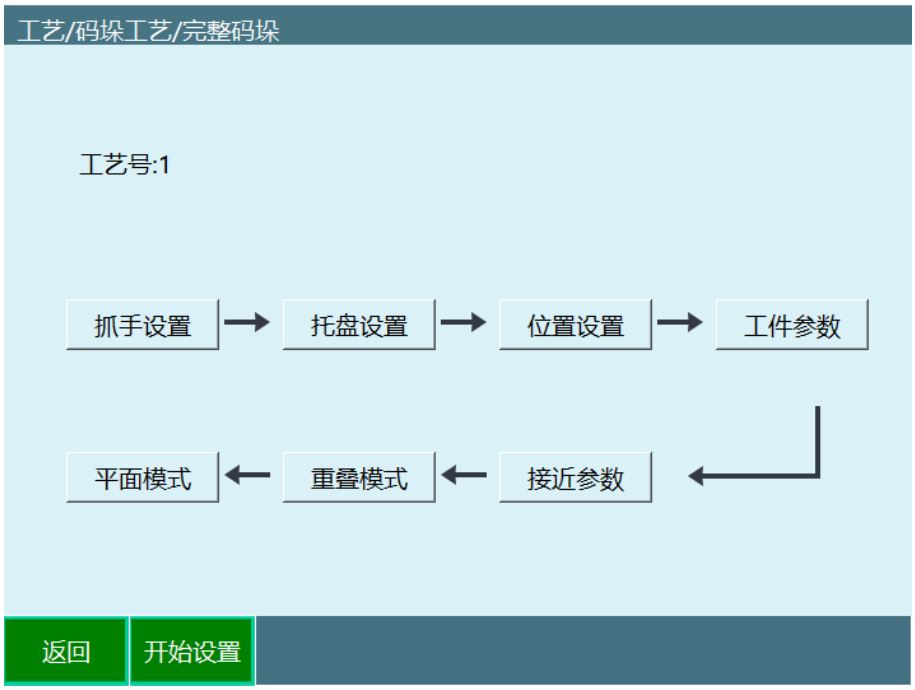
点击完整码垛，进入完整码垛设置界面。

22.2完整码垛

22.2.1参数设置

完整码垛参数设置按流程可以进行抓手设置、托盘设置、位置设置、工件参数、接近参数、重叠模式、平面模式;

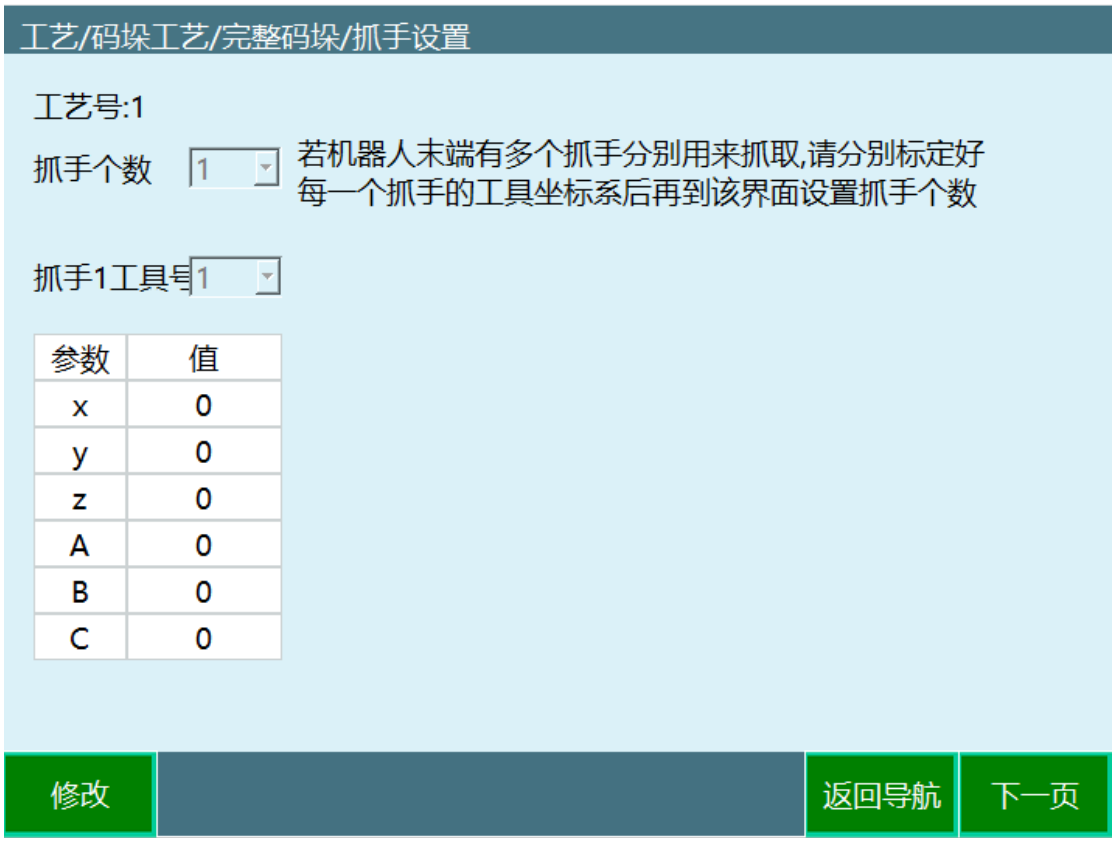
22.2.1.1



22.2.1.2 抓手设置

抓手设置就是设置码垛过程中用到的工具手，例如两个吸盘分别取料（一个吸盘吸完后再切换到另一个吸盘取料），那么就要设置成两个抓手。若两个吸盘同时取料，则设置成一个抓手。

请提前到【设置-工具手标定】界面中标定抓手（工具手），再在此界面设置抓手;



抓手个数：抓手的个数，根据实际情况设置，最多可设置 4 个抓手。

抓手 X 工具号：设置抓手所对应的工具手号，工具手参数需提前标定

参数值：参数值为工具手末端的偏移量，此处只可以选择，不可以标定

22.2.1.3 托盘设置

托盘的设置就是设置托盘用户坐标的工程，在本界面需标定好托盘的原点、托盘的 Y 方向和托盘的 X 方向。；

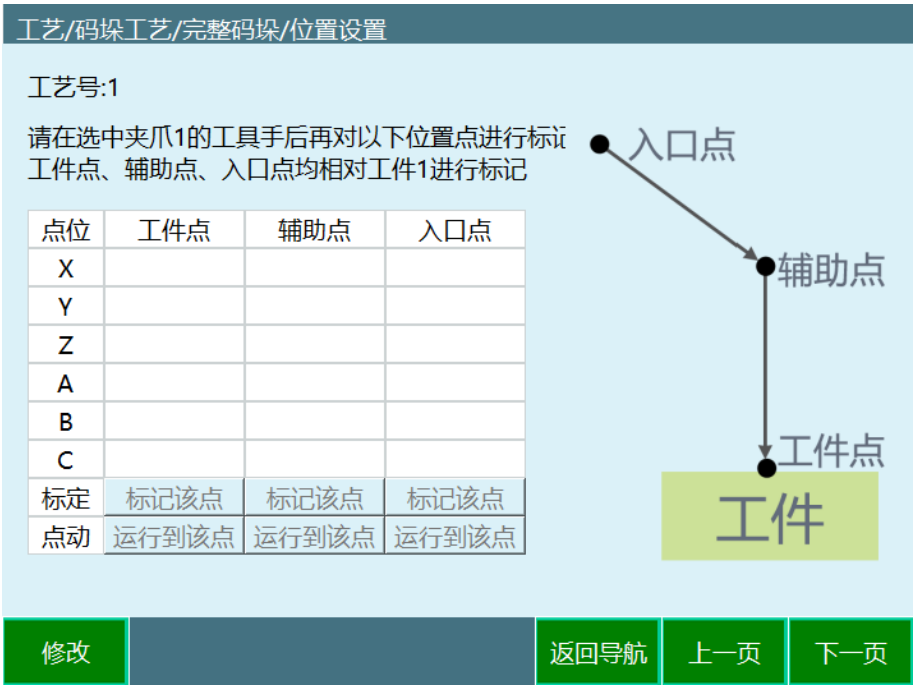
用户坐标系：托盘坐标，根据需要选择要标定的用户坐标，标定托盘坐标（用户坐标），若之后在用户坐标标定中更改坐标系位置，此处坐标系也会跟着改变

注：*请使用抓手 1 所选的工具手进行标定，当不标定用户坐标（托盘坐标）时，用户坐标参数值为 0 时，机器人将使用的直角坐标系*

标记 X 方向与 Y 方向时一定要以机器人原 X、Y 方向为基础，旋转得来，否则标记出的托盘 Z 方向会向下，码垛时第二层会向下码

22.2.1.4 位置设置

位置设置可以设置码垛工件点、辅助点、入口点，请带抓手设置所选的工具手进行位置标记；



工件点：第一个放料点（如果为拆垛过程，则为最后一个取料点），该点会跟随工件的摆放位置而进行自动偏移。

辅助点：与工件点配合使用，使工件可以更安全的摆放到工件点，一般设置在放料点的上方，如果工件需要旋转角度，则会在到达辅助点之前旋转，该点会跟随工件的摆放位置而进行自动偏移。

入口点：托盘的入口点，为防止机器人与其他物体碰撞，尽量把机器人的安全位置设置为入口点，该点会跟随工件的摆放位置而在 Z 轴方向进行自动偏移。

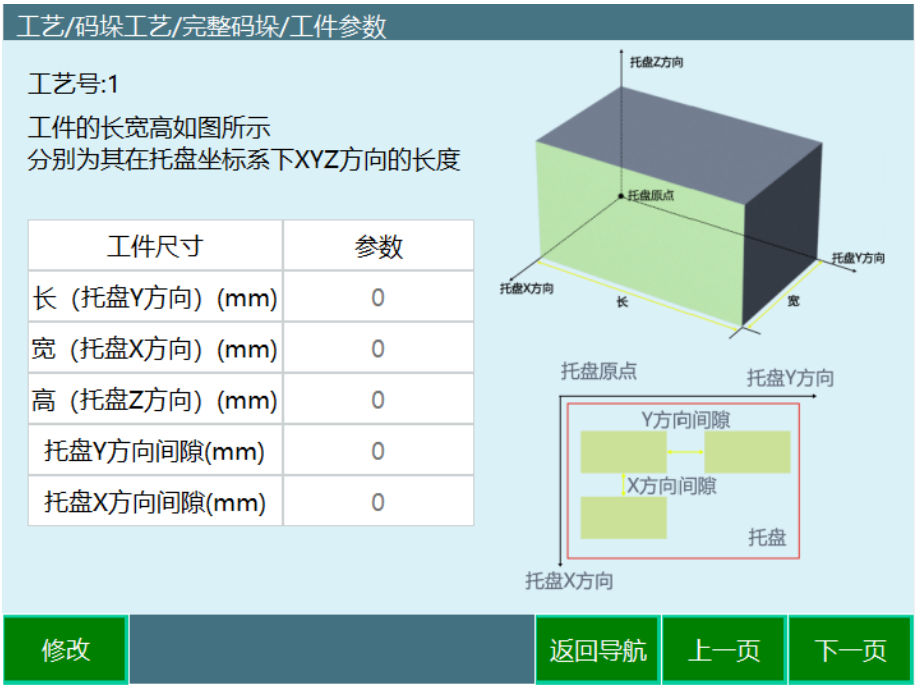
标记该点：机器人先移动到位置，再点标记该点。

运行到该点：标记的值点击保存后才能移动到标记的点，不保存时，移动到的点为之前标记的点，若要移动到该点，需按下 DEADMAN 按键后点击该按钮。

注：请带抓手设置所选的工具手进行位置标记。

22.2.1.5 工件参数

工件参数可以设置所码工件在用户坐标下的长宽高和间隙；



长宽高分别为其在托盘坐标系（用户坐标系）下的 YXZ 方向的长度

长：工件在托盘坐标系下 Y 方向的长度

宽：工件在托盘坐标系下 X 方向的长度

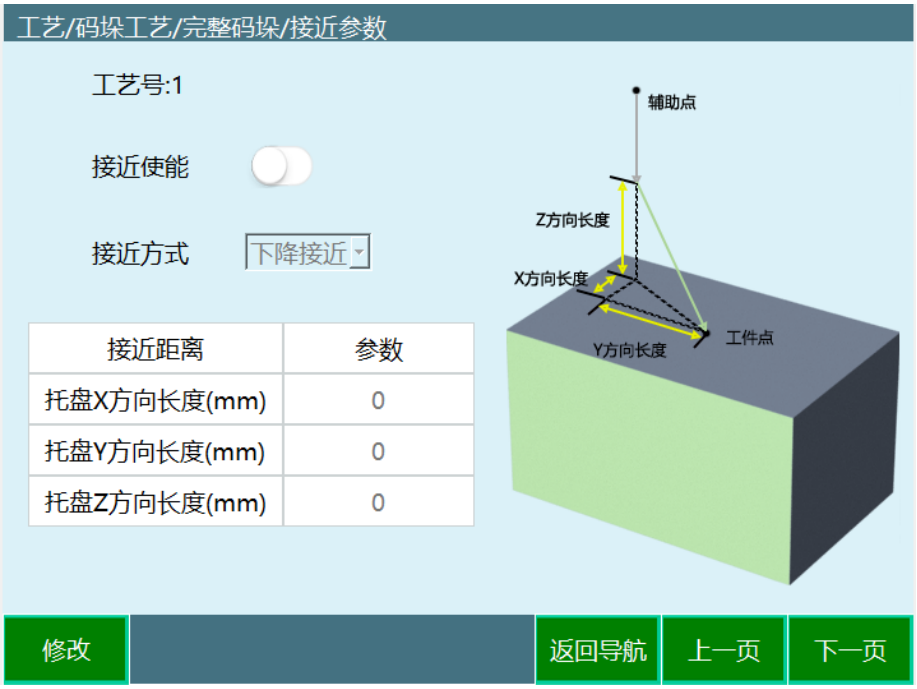
高：工件在托盘坐标系下 Z 方向的长度

托盘 Y 方向间隙：在托盘坐标系下 Y 轴方向，两个工件之间缝隙距离的长度

托盘 X 方向间隙：在托盘坐标系下 X 轴方向，两个工件之间缝隙距离的长度

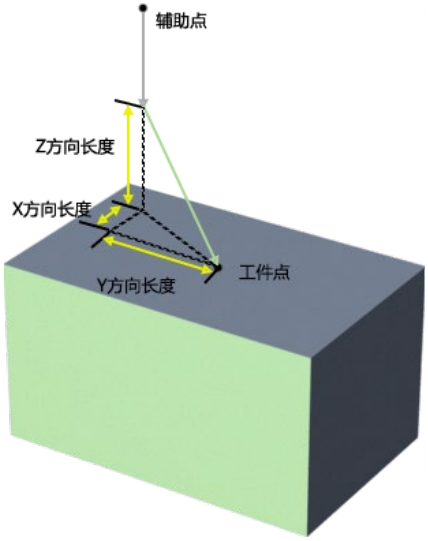
22.2.1.6 接近参数

接近是用来避障的。包括下降接近和接近下降两种方式。

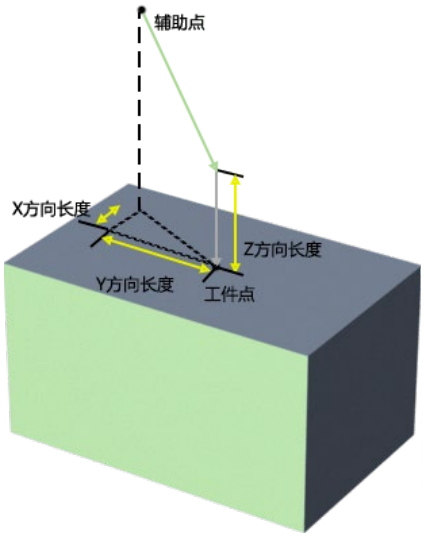


接近使能：接近功能使能开关

下降接近方式：首先从入口点到辅助点，从辅助点机器人沿托盘 Z 轴开始下降，下降到设定接近高度，再按照接近距离移动到工件点位置。*该方式用来在工件上方有障碍物时的避障。*



（下降接近方式）



（接近下降方式）

接近下降方式：首先从入口点到辅助点，从辅助点移动到设定好的工件点上方的接近高度，再从接近点沿托盘 Z 方向下降到工件点。

22.2.1.7 重叠模式

重叠模式可以设置码垛的垛层和图形模板选择、及其他相关参数；

层数：码垛的总层数，根据实际填写

重复关系：每层之间的重复关系。选择相同，则每一层都使用相同的图形模板；选择交替，则每两层的图形模板交替；选择自定义，则需用户自己选择每一层使用的图形模板

相同：每一层图形模板都相同，码垛为同一个图形模板，选择该选项时，右侧列表仅第一层可修改，修改后下面所有层均随之改变。

交替：两种图形模板交替使用，选择该项后，右侧列表仅前两层可修改，修改后下面所有层均重复该两层的图形编号。

自定义：每层图形模板都可单独设置。

重复：重复关系使用自定义且层数较多时，若所有层均重复前 N 层的图形模板，则在填写好前 N 层的图形模板后，选中第 N+1 层，点击该按钮，以下各层自动重复。

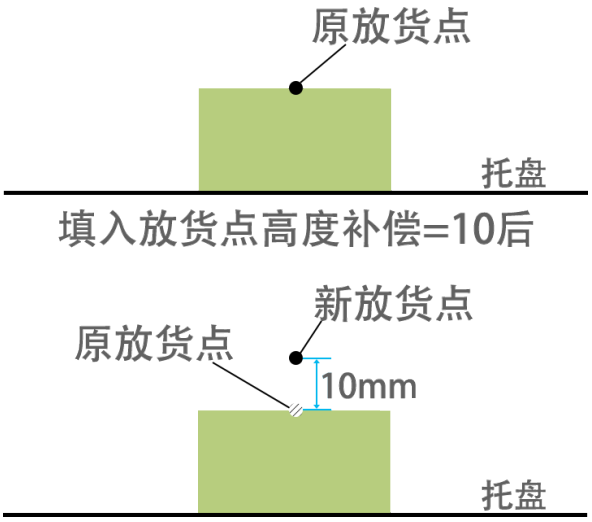
层	图形编号	高度修正
1	2	0
2	4	0
3	3	0
4	1	0
5	2	0
6	4	0
7	3	0
8	1	0
9	2	0

层	图形编号	高度修正
1	7	0
2	4	0
3	3	0
4	5	0
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	1	0
9	1	0

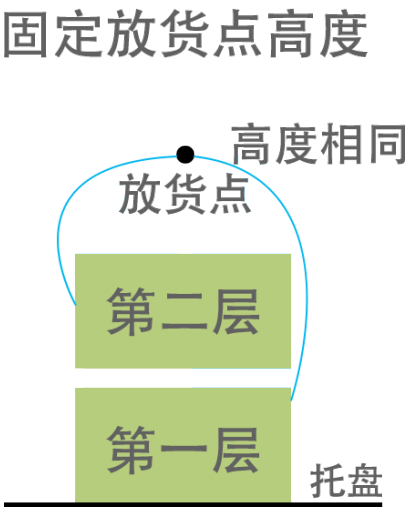
重复按钮

层	图形编号	高度修正
1	7	0
2	4	0
3	3	0
4	5	0
5	7	0
6	4	0
7	3	0
8	5	0
9	7	0

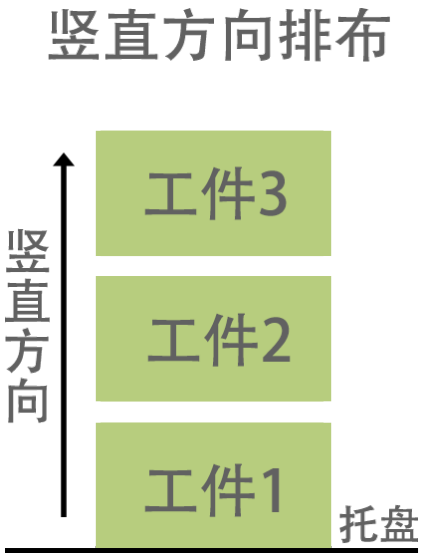
放货点高度补偿：填入后，所有工件的放货点的高度将偏移，数值为正则向 Z+方向偏移，数值为负则向 Z-方向偏移（卸垛时此参数无效）



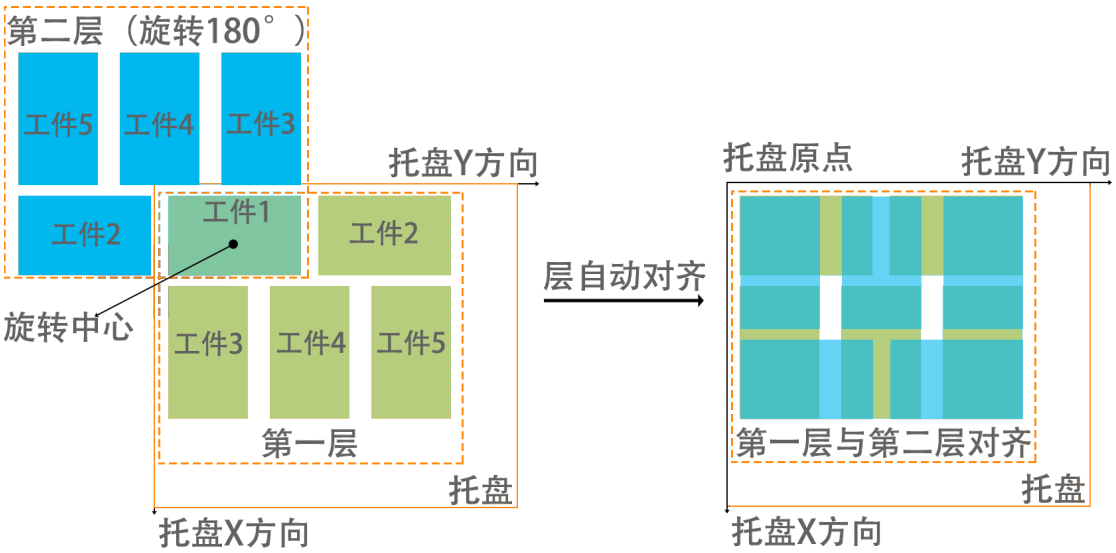
固定放货点高度：选中后，码每一层的时候放货点的高度都相同,高度为标记的工件点高度（仅在码垛时有效）



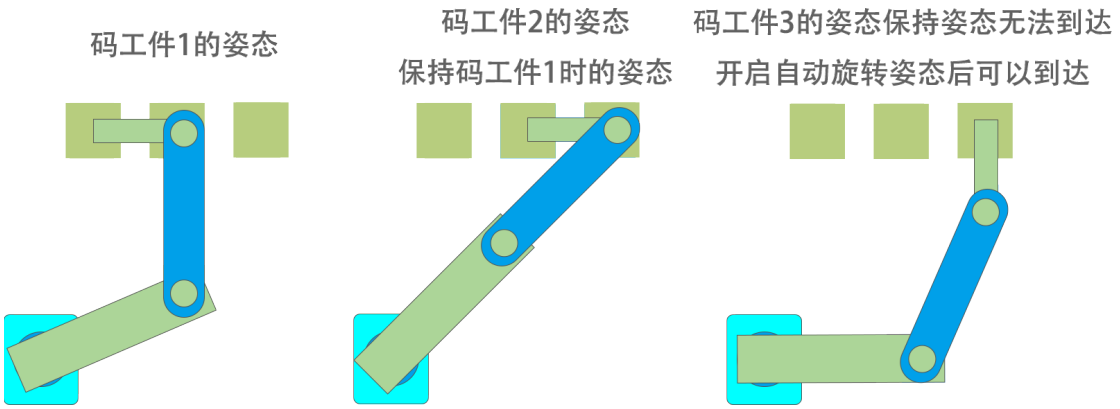
竖直方向排列：选中竖直方向排列后，将先码完竖直方向的一列后再码下一个竖直列



层自动对齐：选中层自动对齐则将每层模板自动对齐，将自动计算 X 轴 Y 轴偏移量



自动旋转姿态：选中后当码垛时工具手以一个固有姿态无法达到辅助点和放料点，但旋转一下工具手的姿态即可达到时，会自动旋转。该功能仅在辅助点和工件点都使用关节差补时有效。



图形编号：图形模板的编号

高度修正：填写后，码垛在该层的工件点、辅助点、入口点高度将偏移，数值为正则向 Z+方向偏移，数值为负则向 Z-方向偏移。（该参数仅对当前层有效）

22.2.1.8 平面模式

平面模式设置码垛的图形模板；

图形编号：图形模板的编号

模板选择：分为 3 种固定图形模板和自定义图形模板，分别是行列、纵横交错、回字形、自定义

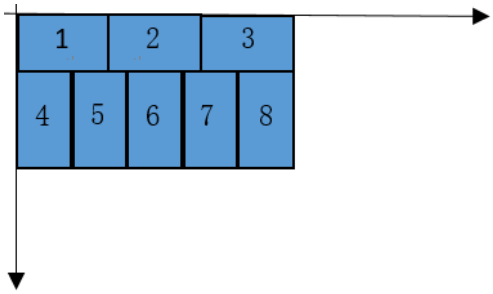
X 平移补偿：整体图形模板相对于原码垛位置在托盘坐标系 X 轴上的偏移量

Y 平移补偿：整体图形模板相对于原码垛位置在托盘坐标系 Y 轴上的偏移量

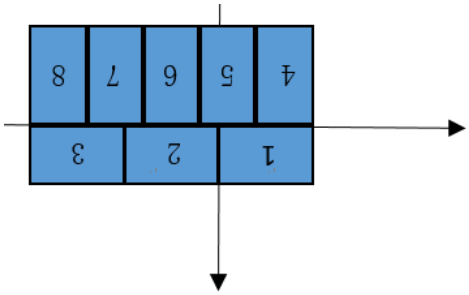
X 方向个数（行列模板、纵横交错模板）：工件在 X 方向上的个数（纵横交错的 X 方向上的个数为工件长边在 X 轴上的个数）

Y 方向个数（行列模板、纵横交错模板）：工件在 Y 方向上的个数（纵横交错的 Y 方向上的个数为工件长边在 Y 轴上的个数）

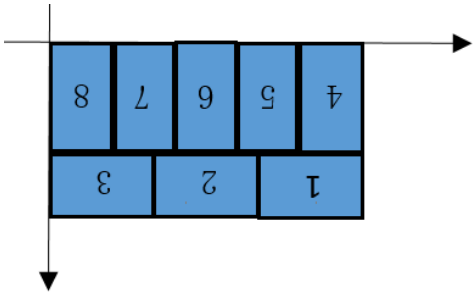
整体旋转角度（行列模板、纵横交错模板、回字形模板）：整体绕第一个工件点顺时针旋转的角度



（整体旋转角度 0 度）



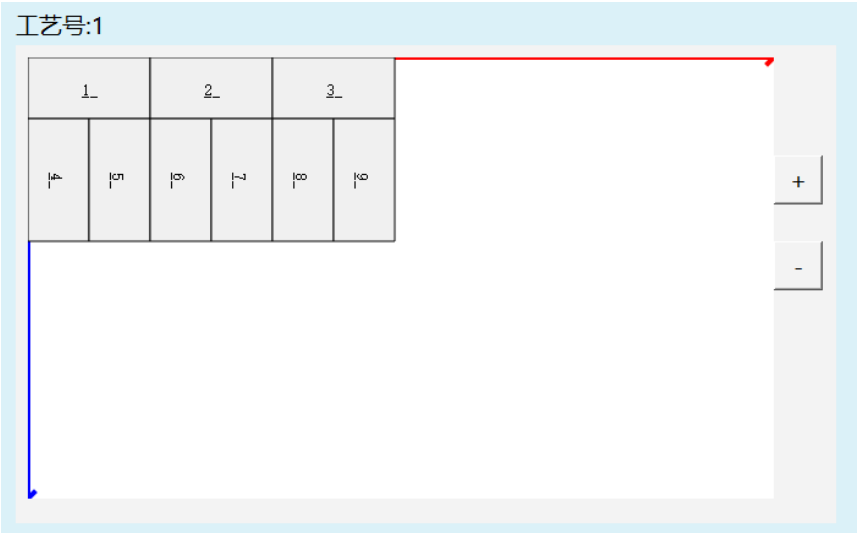
（整体旋转角度 180 度）



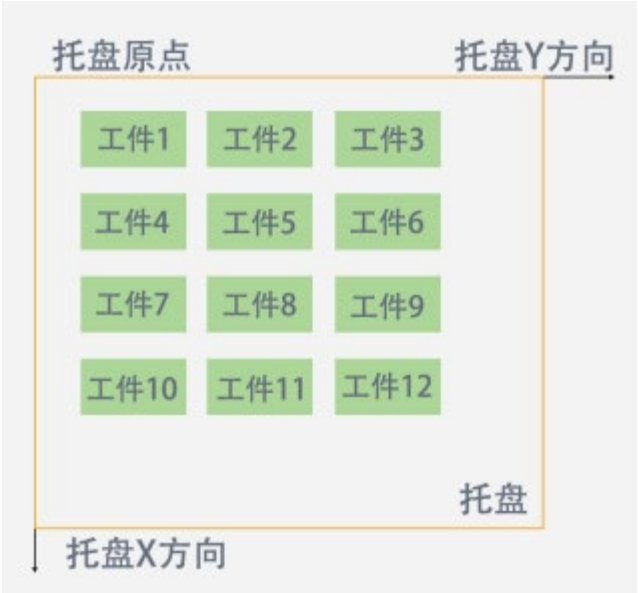
（整体旋转角度 180 度，加层自动对齐或者设置 XY 平移补偿）

工件选择角度（行列模板、纵横交错模板、回字形模板）：图形模板所有工件都单个相对于第一个工件角度绕顺时针旋转的角度

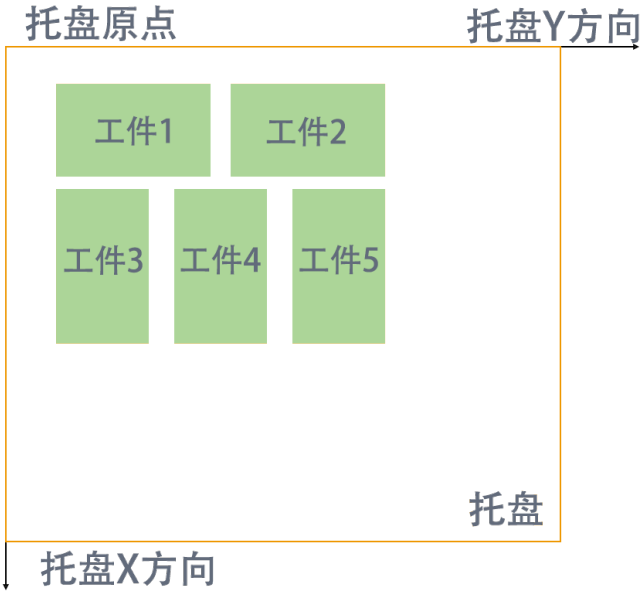
预览：预览设置的图形模板，可用于检查图形模板是否设置正确



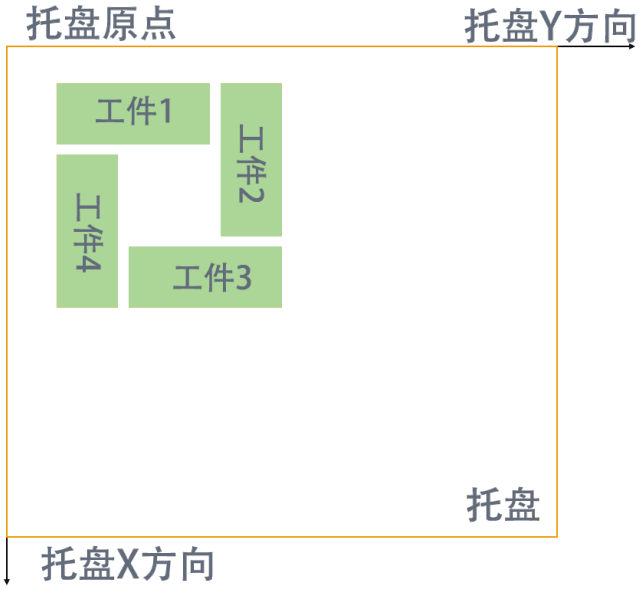
行列：整层图形模板的工件方向一致，依次码放



纵横交错：工件方向有横向的、竖向的，交错排列（该模板的 X 方向个数为工件长在 X 轴的个数，Y 方向个数为工件长在 Y 轴的个数）



回字形：工件一层 4 个，成回字形排列（第三个工件较第一个工件旋转 180 度，第二个工件较第一个工件顺时针旋转 90 度，第四个工件较第一个工件逆时针旋转 90 度）



自定义：自定义图形模板

工件	x偏移	y偏移	旋转角	接近方向	高度修正
1	0	0	0	垂直	0
2	0	0	0	垂直	0
3	0	0	0	垂直	0
4	0	0	0	垂直	0
5	0	0	0	垂直	0
6	0	0	0	垂直	0

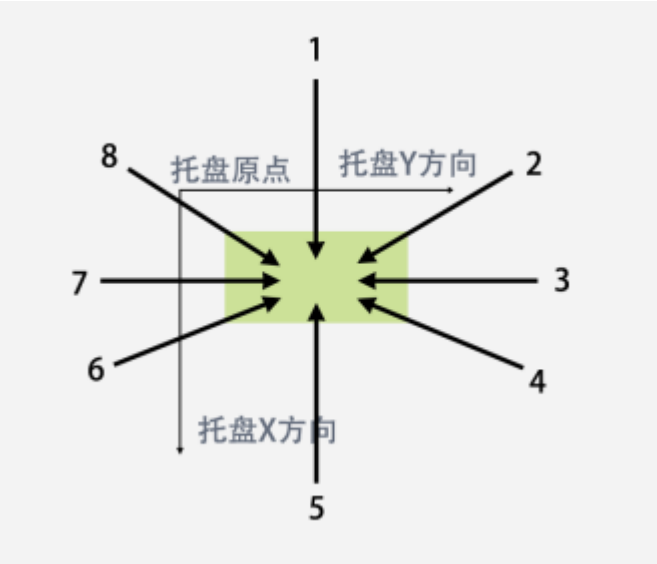
层工件总数：模板的工件总数

X 偏移：工件相对于第一个工件点在 X 轴上的偏移量

Y 偏移：工件相对于第一个工件点在 Y 轴上的偏移量

旋转角：工件相对于第一个工件点角度旋转的角度

接近方向：从辅助点到工件点的接近方向，一共 9 个方向（垂直、1、2、3、4、5、6、7、8、）



（接近方向图例说明）

高度修正：填写后，工件点、辅助点、入口点在该工件码垛时高度将偏移，数值为正则向 Z+方向偏移，数值为负则向 Z-方向偏移，可对工件点、辅助点、入口点高度进行修正

拖拽设置：自定义除了可以填写 XY 偏移，也可以对工件直接进行拖拽

注：进入拖拽设置前，要先在自定义里设置好层工件总数，点击保存后，在点击修改-拖拽设置；拖拽设置完成后，先点击拖拽设置内的保存按钮，返回进入自定义界面，再次点击保存，把拖拽结果保存到控制器

工艺号：当前参数的工艺号

工件总数：该层工件总数

增加：增加 1 个工件

减少：减少 1 个工件

工件/画布：按钮关闭可以拖动工件，按钮打开可以拖动画布

重置：重置画布

画面+：画面放大

画面-：画面缩小

单件/整体：切换操作单个工件或整体工件

X+：移动单件/整体往 X 正方向偏移步进值

X-：移动单件/整体往 X 负方向偏移步进值

Y+：移动单件/整体往 Y 正方向偏移步进值

Y-：移动单件/整体往 Y 负方向偏移步进值

步进：X+、X-、Y+、Y-所偏移的值

工件长：拖动工件时按照工件长自动对齐

工件宽：拖动工件时按照工件宽自动对齐

角度：正转/反转时的角度值

正转：顺时针旋转

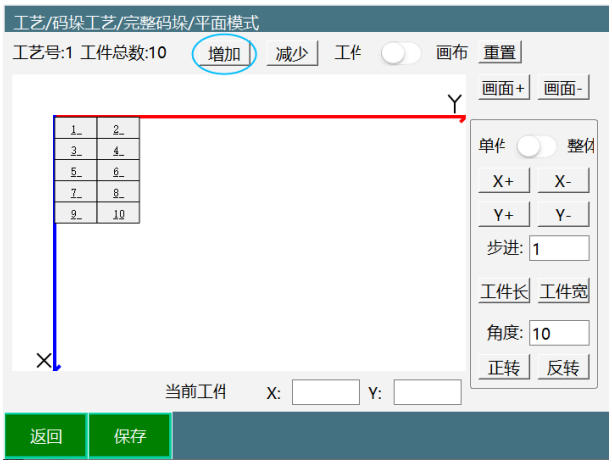
反转：逆时针旋转

当前工件 X：当前工件的 X 轴坐标

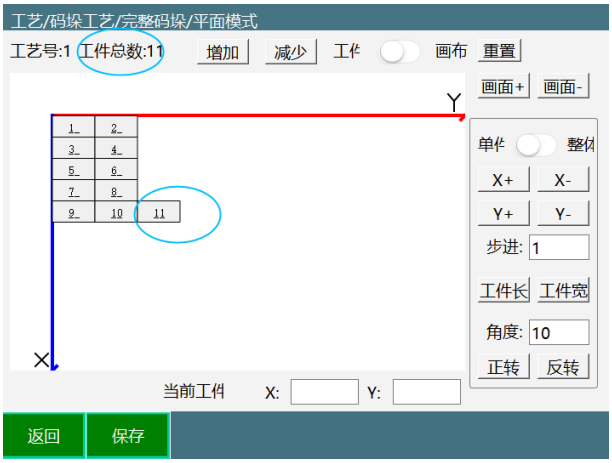
当前工件 Y：当前工件的 Y 轴坐标

增加、减少功能演示

1.点击增加按钮



2.界面中出现工件 11，总工件数为 11

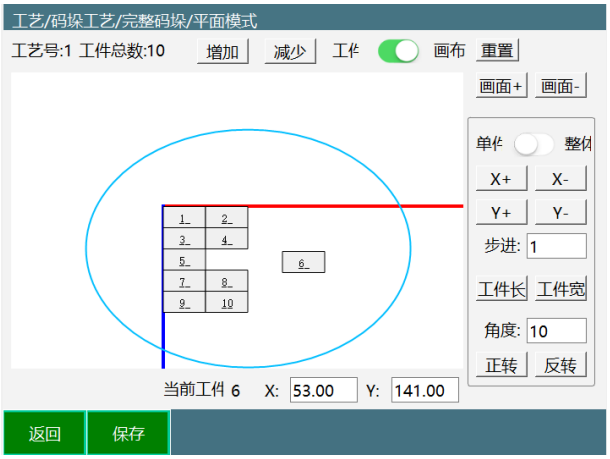


3. 减少用法与增加一致，点击减小，工件可以倒序删除，例如，当前工件 11 个，点击删除后，工件 11 被删除，工件总数为 10.

工件/画布功能演示

1. 按钮关闭可以拖动单个工件

2. 按钮打开拖动整个画布，但是不影响工件坐标。

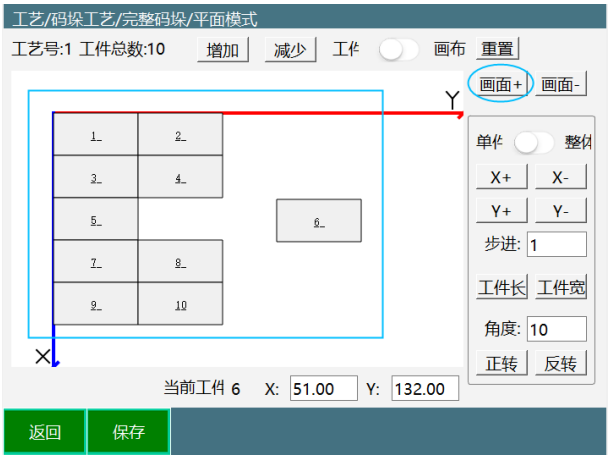


重置功能演示

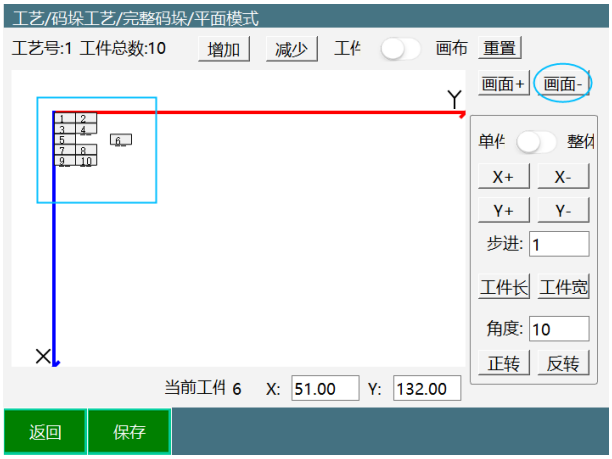
1. 点击重置按钮后，画布回到初始位置，但是画布大小不重置

画布+、画布-功能演示

1. 点击画布+，画布放大



2. 点击画布-，画布缩小

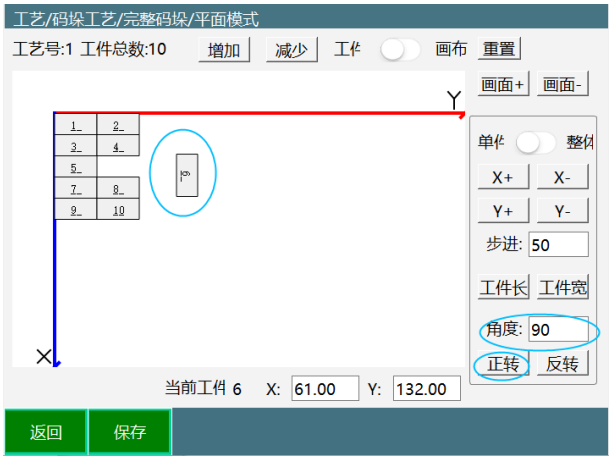


单件/整体偏移功能演示

1. 关闭单件/整体按钮
2. 填写步进值，也是偏移 X、Y 的值，例如填 10

3. 选中工件，点击 X+。例如选择工件 6，点击 X+，工件往 X 轴正方向偏移 10mm

4. X-、Y+、Y-用法与 X+用法一致
5. 点击工件长，步进值自动输入工件长的值，点击工件宽，步进值自动输入工件宽的值。
6. 填写角度值，点击正转。

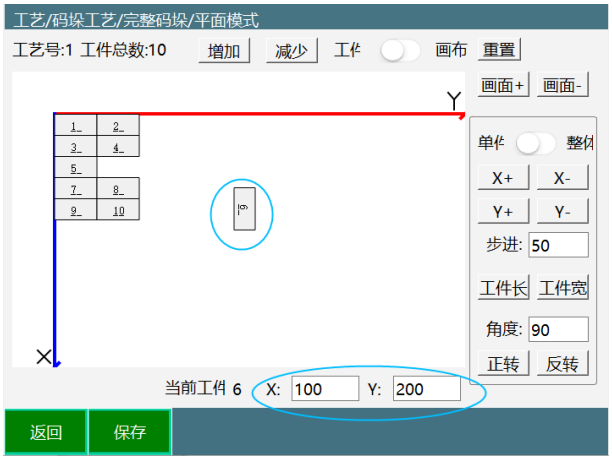


7. 例如角度填 90，点击正转，工件顺时针旋转了 90 度；反转使用方法与正转一致。
8. 整体偏移使用方法与单件一致

当前工件 X、Y 功能演示

1. 例如选中工件 6，界面显示工件坐标为 X=61.00、Y=132.00

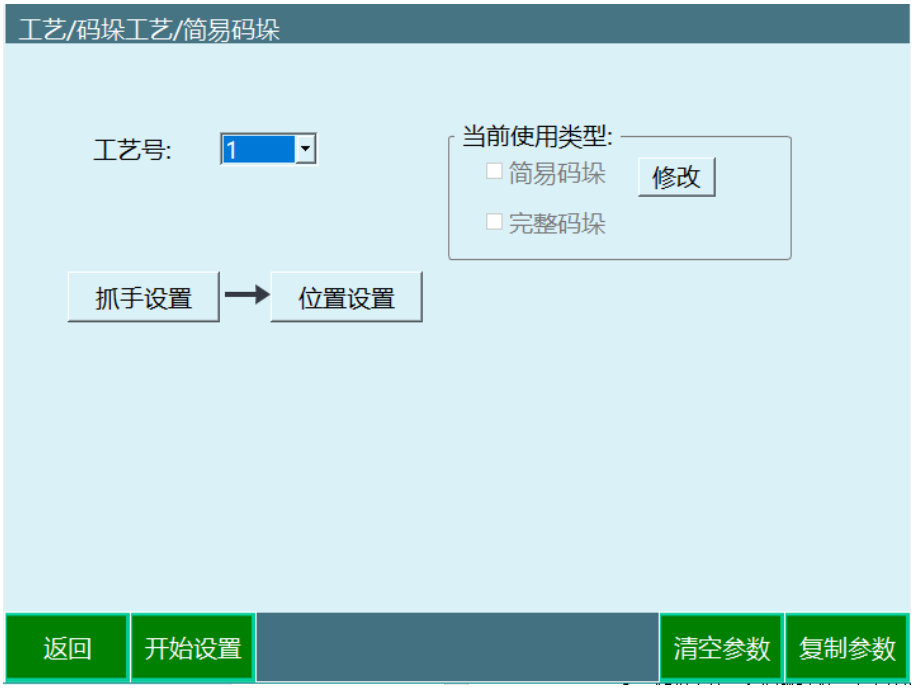
2. X 轴填 100，Y 轴填 200，可以看到，工件已偏移到填写的位置。



22.3简易码垛

22.3.1参数设置

简易码垛参数设置按流程可以进行位置设置、工件参数、接近参数、重叠模式、平面模式;



当前使用类型：简易码垛、完整码垛共用码垛号，使用前需要设置正确的类型

22.3.2抓手设置

抓手设置可以选择码垛的抓手（工具手），请提前到【设置-工具手标定】界面中标定抓手（工具手），再在此界面设置抓手;

工艺/码垛工艺/简易码垛/抓手设置

工艺号:1

抓手个数 4

若机器人末端有多个抓手分别用来抓取,请分别标定好每一个抓手的工具坐标系后再到该界面设置抓手个数

抓手1工具号1 抓手2工具号1 抓手3工具号1 抓手4工具号1

参数	值	参数	值	参数	值	参数	值
x	0	x	0	x	0	x	0
y	0	y	0	y	0	y	0
z	0	z	0	z	0	z	0
A	0	A	0	A	0	A	0
B	0	B	0	B	0	B	0
C	0	C	0	C	0	C	0

保存 取消 返回 下一页

抓手个数：抓手的个数，根据实际情况设置

抓手 X 工具号：设置抓手所对应的工具手号，工具手参数需提前标定

参数值：参数值为工具手末端的偏移量，此处只可以选择，不可以标定

22.3.3位置设置

简易码垛仅提供行列模式垛型使用。且所有码垛的方向与位置点均为标记出来的，即使标记的不是矩形垛型也会按照标记方向的去码。

简易码垛仅需设置码垛抓手、标记 6 个位置点。抓手的设置与完整码垛相同。若码垛有多个抓手分别进行取料和码垛，请用第一个抓手标记位置点，其它抓手的动作将自动计算。

工艺/码垛工艺/简易码垛/位置设置

工艺号:1

请在选中夹爪1的工具手后再对以下位置点进行标记
工件点、辅助点、入口点均相对工件1进行标记

点位	起始工件点	列末端	行末端	高末端	辅助点	入口点
X						
Y						
Z						
A						
B						
C						
标定	标记该点	标记该点	标记该点	标记该点	标记该点	标记该点
点动	运行到该点	运行到该点	运行到该点	运行到该点	运行到该点	运行到该点

层数: 行数: 列数:

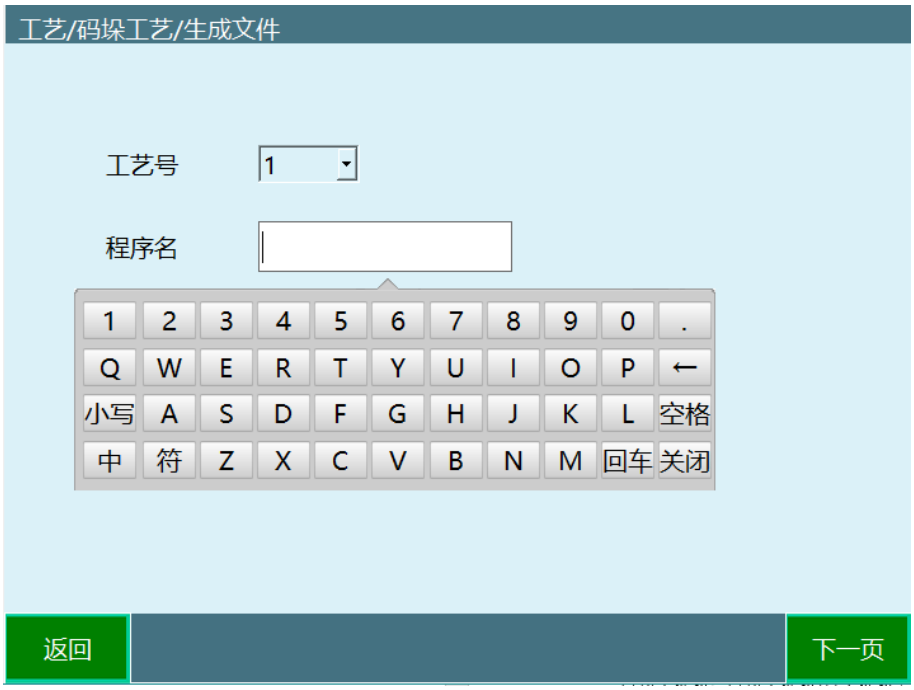
修改 上一页 完成

- 起始工件点：码垛时第一个工件的位置点。
- 列末端：码垛时列（用户坐标 X 轴）方向最后一个工件的位置点。
- 行末端：码垛时行（用户坐标 Y 轴）方向最后一个工件的位置点。
- 高末端：码垛时最后一层第一个工件的位置点。
- 辅助点：码垛的辅助点，建议设置为起始工件点的上方。
- 入口点：码垛时的入口点，建议设置为托盘外一个安全点。
- 层数：码垛的总层数。
- 行数：码垛总行数。
- 列数：码垛总列数。

22.4生成文件

使用生成文件可以生成标准的码垛、卸跺程序，需要提前设置好工艺号内的参数

简易码垛生成文件功能，无 IO 禁止使用

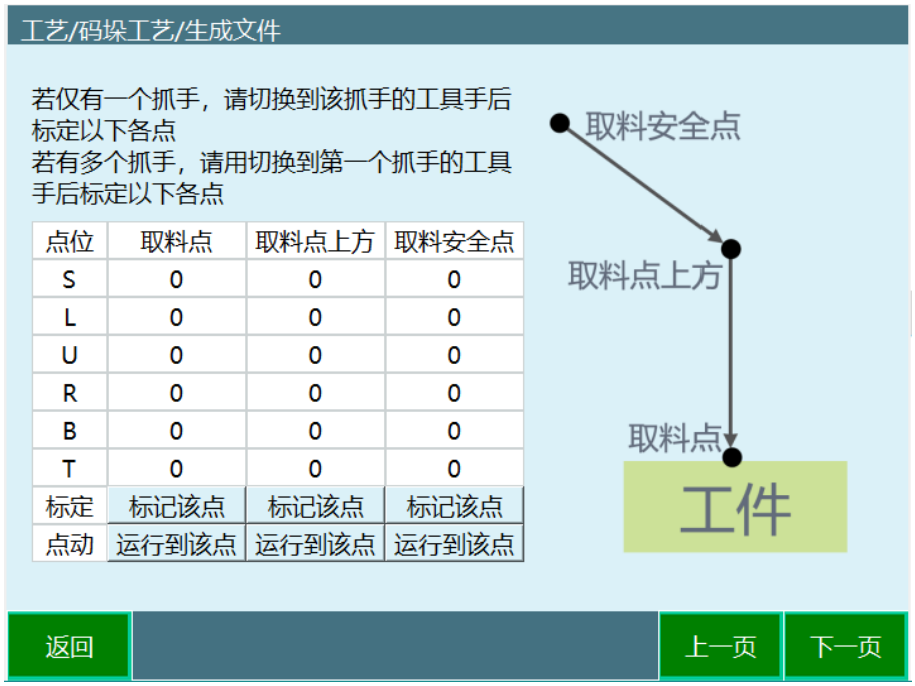


当前使用类型：简易码垛、完整码垛共用码垛号，使用前需要设置正确的类型

工艺号：工艺号选择后要确认码垛当前使用类型是否为设置的

程序名：需要英文字母开头

功能：码垛、卸跺



标记该点：示教到对应的点点击标定该点即可

运行到该点：点击运行到该点，验证点位示教是否正确

抓手电磁阀：抓手 IO 输出信号，抓手电磁阀 DOUT 端口必须设置，生成文件功能只支持 1 路输出，需要多路输出可在作业文件生成后返回工程修改输出信号指令

取料允许信号：码垛取料前等待取料允许信号，根据自身情况选择

抓手取料成功信号：判断抓手取料成功信号

当前已码总数：把当前已码总数变量的值缓存到设置的变量里

当前码垛层数：把当前码垛层数变量的值缓存到设置的变量里

当前层码垛数：把当前层码垛数变量的值缓存到设置的变量里

码垛结束判断：码垛完成后，改变变量值跳出 while 循环

22.5位置调试

位置调试用于设置完码垛参数后，运行至各工件点位检查点位或修改部分工件点位，在位置调试中修改的工件点位不会改变码垛参数里的数值。

工艺号：码垛参数的工艺号

当前层：当前显示参数所在的层

上层：切换到上一层

下层：切换到下一层

层工件总数：当前层所有工件总数

应用到相同层：把当前层调试结果应用到所有和该层同一平面参数图形编号中

工件/画布：按钮关闭时可以点中选中工件；按钮打开时可以拖动画布，但不能选中工件

画面+：放大画布

画面-：缩小画布

重置：使画布回到初始位置，不改变画布大小

整体偏移-X 偏移：工件整体在 X 轴上的偏移

整体偏移-Y 偏移：工件整体在 Y 轴上的偏移

整体偏移-Z 偏移：工件整体在 Z 轴上的偏移

各工件角度：所有工件单独旋转的角度

示教点：把选中的工件的工件点改为当前坐标

至工件点：运动到选中工件的工件点

至辅助点：运行到选中工件的辅助点

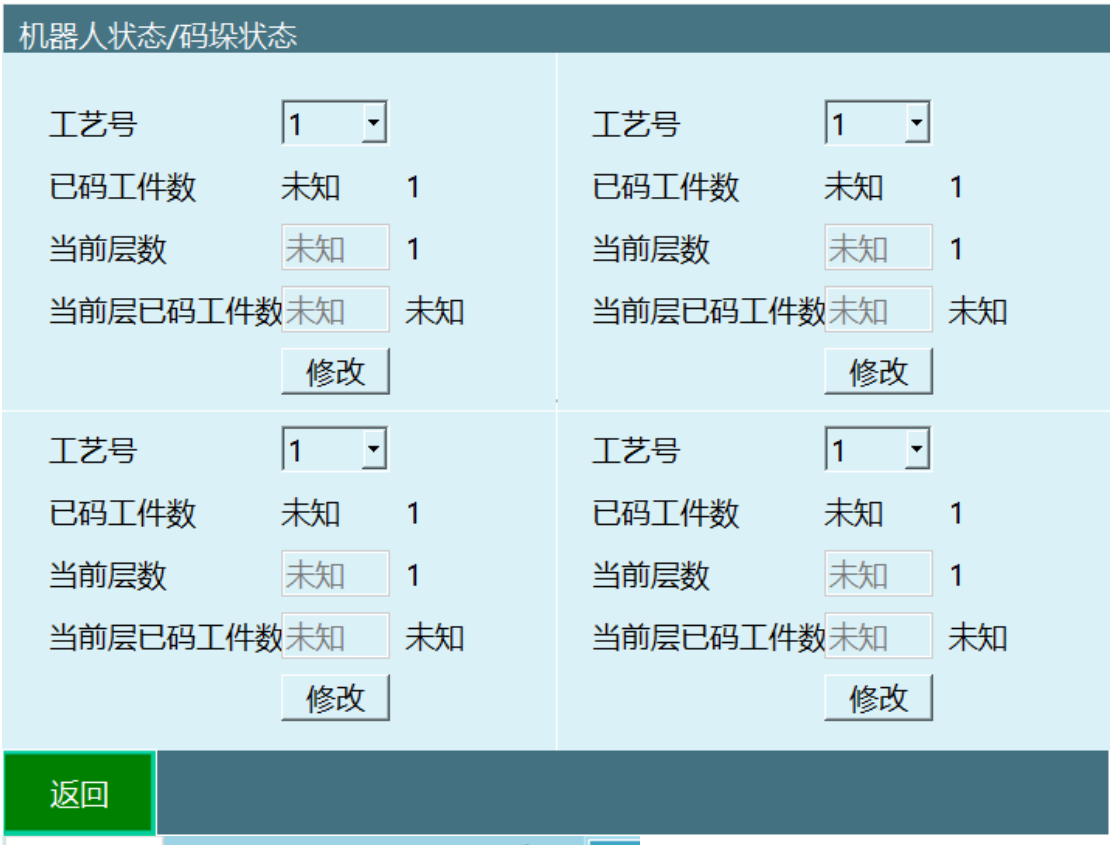
至入口点：运行到选中工件的入口点

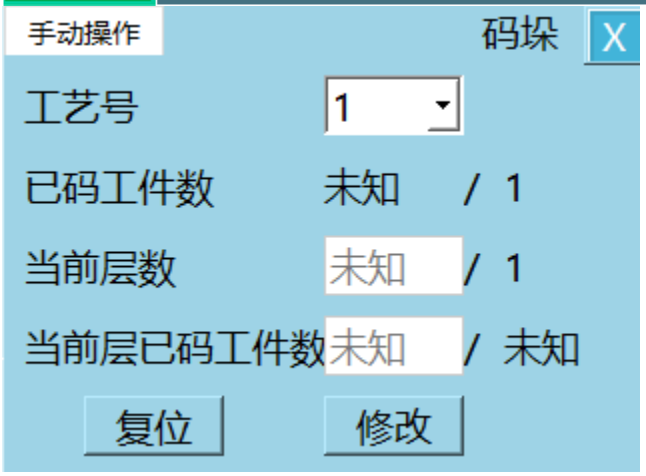
22.6码垛状态

码垛状态可用来查看正在码垛的状态，也可再需要中途码垛的情况下，设置已码层数个数来实现

码垛数会在控制器重启后清零，重新运行不清零

码垛状态可在【状态-码垛状态】或者【状态栏-工艺-码垛】中查看





工艺号：码垛的工艺号

已码工件数：已码工件数/总工件数

当前层数：当前正在码的层数/总层数（如码垛需在中间开始，设置需要码的层数即可）

当前层已码工件数：当前层已码工件数/当前层总工件数（如码垛需在中间开始，设置需要码的个数即可）

复位：清除已记录的码垛数据

22.7码垛指令

22.7.1 PALON

PALON	功能	码垛开始判断

	参数	工艺号	工艺号 1-9
		类型	码垛、卸跺
		当前已码总数变量	把当前已码总数变量的值缓存到设置的变量里 注：可通过修改变量控制码第几层第几个工件
		当前码垛层数变量	把当前码垛层数变量的值缓存到设置的变量里 注：可通过修改变量控制码第几层第几个工件
		当前层跺数变量	把当前层跺数变量的值缓存到设置的变量里 注：可通过修改变量控制码第几层第几个工件
		变量名	INT、GINT
		多重码垛	打开、关闭,码多个跺时打开多重码垛编写其中一个跺的程序即可
	示例	PALON ID=5 TYPE=0 [-][-][-] MULTI=0	

注：码垛开始 PALON 指令 3 个计数变量会直接写到配置中，不需要使用写入文件 FORCESET 指令

22.7.2 PALGRIPPER

PALGRIPPER	功能	选取抓手	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
		抓手	抓手 1、抓手 2、抓手 3、抓手 4
	示例	PALGRIPPER ID=2 GRIPPERS=2	

22.7.3 PALENTER

PALENTER	功能	码垛入口点	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
		插补方式	关节插补、直线插补、圆弧插补 关节插补：机器人将以关节插补的方式移动到该点 直线插补；机器人将以直线插补的方式移动到该点 圆弧插补：机器人将与另外两点（上一个点插 MOVJ/MOVL,下一点 MOVC）组成圆弧轨迹
		VJ	速度范围 2-9999
		PL	平滑过渡范围 0-5
		ACC	加速度范围 0-100

		DEC	减速度范围 0-100
		XY 优化	优化 XY 轴运动路径
		Z 优化	优化 Z 轴运动路径，需在码垛前插入一个固定点 当入口点高度比固定点低时，入口点在高度上会和固定点、辅助点处于同一值线上（侧视同一直线，俯视不是同一直线，XY 轴不变） 当入口点高度位于固定点与辅助点之间时，入口点高度不变 当入口点高度位于固定点、辅助点之上时，入口点高度将优化到与固定点水平的高度 当入口点、辅助点高度都高于固定点时，入口点高度将优化到与辅助点水平高度
	示例	PALENTER ID=2 MovJ VJ=30% PL=2 ACC=20 DEC=20 OFF ON	

22.7.4 PALSHIFT

PALSHIFT	功能	码垛辅助点	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
		插补方式	关节插补、直线插补、圆弧插补 关节插补：机器人将以关节插补的方式移动到该点 直线插补；机器人将以直线插补的方式移动到该点 圆弧插补：机器人将与另外两点（上一个点插 MOVJ/MOVL,下一点 MOVC）组成圆弧轨迹
		VJ	速度范围 2-9999
		PL	平滑过渡范围 0-5
		ACC	加速度范围 0-100
		DEC	减速度范围 0-100
	示例	PALSHIFT ID=2 MovJ VJ=30% PL=2 ACC=20 DEC=20	

22.7.5 PALREAL

PALREAL	功能	码垛工件点

	参数	工艺号	工艺号 1-9
		插补方式	关节插补、直线插补、圆弧插补 关节插补：机器人将以关节插补的方式移动到该点 直线插补；机器人将以直线插补的方式移动到该点 圆弧插补：机器人将与另外两点（上一个点插 MOVJ/MOVL,下一点 MOVC）组成圆弧轨迹
		VJ	速度范围 2-9999
		PL	平滑过渡范围 0-5
		ACC	加速度范围 0-100
		DEC	减速度范围 0-100
	示例	PALREAL ID=2 MovJ VJ=30% PL=2 ACC=20 DEC=20	

22.7.6 PALCLEAR

PALCLEAR	功能	码垛复位，码垛状态清空	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
	示例	PALCLEAR ID=2	

22.7.7 PALOFF

PALREAL	功能	码垛结束判断	
	参数	工艺号	工艺号 1-9
		判断变量	BOOL、GBOOL
		变量名	0、1
	示例	PALOFF ID=1 A001	

22.8 使用情景

22.8.1 情景 1——取料点固定，放料点逐层码垛

22.8.1.1 设置参数

点击右侧【菜单栏-工艺-码垛工艺-完整码垛】

根据实际情况选择工艺号，此处选择工艺号 1

点击抓手设置

选择抓手，根据实际情况选择，此处选择抓手个数 1，抓手工具号 1（抓手工具号即工具手号，抓手需要先到【设置-工具手标定】界面设置），此处只可以选择，点击保存

点击下一页进入托盘设置（也可点击返回导航再进入托盘设置）

根据实际托盘标定托盘坐标系（用户坐标系），点击保存

注：标定托盘时需要带工具手标定，标定的坐标系 Z 轴不能朝下

点击下一页进入位置设置（也可点击返回导航再进入位置设置）

根据实际情况标定工件点、辅助点、入口点，点击保存

注，标定时需要带工具手标定

点击下一页进入工件参数设置（也可点击返回导航再进入工件参数设置）

根据实际情况填写工件尺寸参数，此处设置为长“50”、宽“30”、高“15”，间隙为 0，点击保存

点击下一页进入接近参数设置（也可点击返回导航再进入接近参数设置）

根据实际情况设置，如果不需要可直接跳过

点击下一页进入重叠模式设置（也可点击返回导航再进入重叠模式）

层数根据实际情况填写，此处层数设置为“10”、重复关系设置为“相同”、第一层图形编号选择“1”、其他参数不填，点击保存

点击下一页进入平面模式设置（也可点击返回导航再进入平面模式）

选择图形编号“1”、模板选择“纵横交错”、X 方向个数填“1”、Y 方向个数填“3”、其他参数默认不填，点击保存，点击预览可查看设置的图形模板

注：整体旋转是以第一个工件中心整体旋转 180 度

点击结束完成参数设置

22.8.1.2 编写程序

```
NOP                                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF                      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                                               循环结束
END                                                                                    结束
```

22.8.2 情景 2——取料点固定，放货点高度补偿

22.8.2.1 参数设置

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-重叠模式】，放货点高度补偿填“100”，点击保存

其他参数设置步骤请参考情景 1 步骤

22.8.2.2 编写程序

注：相关参数请根据实际情况填写

```
NOP                                                                          开始
BOOLEAN A001 = 0                                                             插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                              清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                            循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                                    取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                                取料信号
TIMER T = 1                                                                  延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                                  码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                               抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF            放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                    放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                     放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                                放料信号
TIMER T = 1                                                                  延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                    放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                           码垛结束
ENDWHILE                                                                     循环结束
END                                                                          结束
```

22.8.3情景 3——取料点固定，层高度修正

22.8.3.1 参数设置

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-重叠模式】，每一层的高度修正都填“50”，点击保存

其他参数设置步骤请参考情景 1 步骤

22.8.3.2 编写程序

```
NOP                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                               循环结束
END                                                                    结束
```

22.8.4 情景 4——取料点固定，固定放货点高度，竖直方向排列

22.8.4.1 参数设置

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-重叠模式】，勾选竖直方向排列，点击保存

其他参数设置步骤请参考情景 1 步骤

注：使用竖直方向排列，重复关系需要改为“相同”，点击“竖直方向排布”后的按钮，重复关系会自动变为“相同”

22.8.4.2 编写程序

```
NOP                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                               循环结束
END                                                                    结束
```

22.8.5 情景 5——取料点固定，放料点整体旋转 180 度，XY 平移补偿

22.8.5.1 参数设置

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-重叠模式】

层数根据实际情况填写，此处层数设置为“10”、重复关系设置为“交替”、第一层图形编号选择“1”、第二层图形编号选择“2”、其他参数不填，点击保存

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-平面模式】

选择图形编号“2”、模板选择“纵横交错”、X 方向个数填“1”、Y 方向个数填“3”、整体旋转角度选“180”、X 平移补偿“50”、Y 平移补偿“100”，其他参数默认不填，点击保存，点击预览可查看设置的图形模板

其他参数设置步骤请参考情景 1 步骤

22.8.5.2 编写程序

```
NOP                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                               循环结束
END                                                                    结束
```

22.8.6 情景 6——取料点固定，放料点工件旋转 90 度

22.8.6.1 参数设置

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-重叠模式】

层数根据实际情况填写，此处层数设置为“10”、重复关系设置为“相同”、第一层图形编号选择“3”、其他参数不填，点击保存

打开【工艺-码垛工艺-完整码垛-平面模式】

选择图形编号“3”、模板选择“行列”、X 方向个数填“2”、Y 方向个数填“3”、工件旋转角度选“90”，其他参数默认不填，点击保存，点击预览可查看设置的图形模板

其他参数设置步骤请参考情景 1 步骤

22.8.6.2 编写程序

```
NOP                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                               循环结束
END                                                                    结束
```

22.8.7 情景 7——卸垛

22.8.7.1 参数设置

点击右侧【菜单栏-工艺-码垛工艺-完整码垛】

根据实际情况选择工艺号，此处选择工艺号 1

点击抓手设置

选择抓手，根据实际情况选择，此处选择抓手个数 1，抓手工具号 1（抓手工具号即工具手号，抓手需要先到【设置-工具手标定】界面设置），此处只可以选择不能标定，点击保存

点击下一页进入托盘设置（也可点击返回导航再进入托盘设置）

根据实际托盘标定托盘坐标系（用户坐标系），点击保存

注：标定托盘时需要带工具手标定，标定的坐标系 Z 轴不能朝下

点击下一页进入位置设置（也可点击返回导航再进入位置设置）

根据实际情况标定工件点、辅助点、入口点，点击保存

注，标定时需要带工具手标定，卸垛工件点仍按照码垛标定，卸垛是将从最高层的最后一个工件开始码

点击下一页进入工件参数设置（也可点击返回导航再进入工件参数设置）

根据实际情况填写工件尺寸参数，此处设置为长“50”、宽“30”、高“15”，间隙为 0，点击保存

点击下一页进入接近参数设置（也可点击返回导航再进入接近参数设置）

根据实际情况设置，如果不需要可直接跳过

点击下一页进入重叠模式设置（也可点击返回导航再进入重叠模式）

层数根据实际情况填写，此处层数设置为“10”、重复关系设置为“相同”、第一层图形编号选择“1”、其他参数不填，点击保存

点击下一页进入平面模式设置（也可点击返回导航再进入平面模式）

选择图形编号“1”、模板选择“纵横交错”、X 方向个数填“1”、Y 方向个数填“3”、其他参数默认不填，点击保存，点击预览可查看设置的图形模板

注：整体旋转是以第一个工件中心整体旋转 180 度

点击结束完成工艺号 1 参数设置

22.8.7.2 编写程序

```
NOP                                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                                      循环指令
PALON ID = 1 TYPE = 1 [-] [-] [-] MULTI = 0                                            卸垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                                         选择抓手
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF                      取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                                              取料判断
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              取料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              取料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                                     卸垛结束
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         放料入口点
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         放料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         放料辅助点
ENDWHILE                                                                               循环结束
END                                                                                    结束
```

22.8.8 情景 8——卸垛后码垛

22.8.8.1 参数设置

22.8.8.1.1 卸垛参数

点击右侧【菜单栏-工艺-码垛工艺-完整码垛】

根据实际情况选择工艺号，此处选择工艺号 1

点击抓手设置

选择抓手，根据实际情况选择，此处选择抓手个数 1，抓手工具号 1（抓手工具号即工具手号，抓手需要先到【设置-工具手标定】界面设置），此处只可以选择，点击保存

点击下一页进入托盘设置（也可点击返回导航再进入托盘设置）

根据实际托盘标定托盘坐标系（用户坐标系），点击保存

注：标定托盘时需要带工具手标定，标定的坐标系 Z 轴不能朝下

点击下一页进入位置设置（也可点击返回导航再进入位置设置）

根据实际情况标定工件点、辅助点、入口点，点击保存

注，标定时需要带工具手标定，卸垛工件点仍按照码垛标定，卸垛是将从最高层的最后一个工件开始码

点击下一页进入工件参数设置（也可点击返回导航再进入工件参数设置）

根据实际情况填写工件尺寸参数，此处设置为长“50”、宽“30”、高“15”，间隙为 0，点击保存

点击下一页进入接近参数设置（也可点击返回导航再进入接近参数设置）

根据实际情况设置，如果不需要可直接跳过

点击下一页进入重叠模式设置（也可点击返回导航再进入重叠模式）

层数根据实际情况填写，此处层数设置为“10”、重复关系设置为“相同”、第一层图形编号选择“1”、其他参数不填，点击保存

点击下一页进入平面模式设置（也可点击返回导航再进入平面模式）

选择图形编号“1”、模板选择“纵横交错”、X 方向个数填“1”、Y 方向个数填“3”、其他参数默认不填，点击保存，点击预览可查看设置的图形模板

注：整体旋转是以第一个工件中心整体旋转 180 度

点击结束完成工艺号 1 参数设置

22.8.8.1.2 码垛参数

点击完整码垛

选择工艺号 2，按照工艺号 1 的步骤填写工艺号 2 的参数

注：卸跺参数与码垛参数一致

22.8.8.2 编写程序

```
NOP                                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                                       插入变量
BOOLEAN A002 = 0                                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                                        清空前一次卸垛数据
PALCLEAR ID = 2                                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                                      循环指令
PALON ID = 1 TYPE = 1 [-] [-] [-] MULTI = 0                                            卸垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                                         选择抓手
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF                      取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                                              取料判断
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              取料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 20 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              取料辅助点
PALOFF ID = 1                                                                          卸垛结束
PALON ID = 2 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 2 GRIPPERS = 1                                                         选择抓手
PALENTER ID = 2 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF                      放料入口点
PALSHIFT ID = 2 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              放料辅助点
PALREAL ID = 2 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
PALSHIFT ID = 2 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              放料辅助点
PALOFF ID = 2 A001                                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                                               循环结束
END                                                                                    结束
```

22.8.9 情景 9——码垛中断，继续码垛

22.8.9.1 参数设置

码垛前工艺参数设置

参数设置请参考情景 1 的参数设置步骤

中断后工艺参数设置

打开【状态-码垛状态】

工艺号选择工艺参数设置时选择的工艺号，这里选择之前设置的工艺号 1

若之前设置已码到了第 1 层第 5 个

则当前层数填“1”、当前层已码工件数填“5”，点击保存

22.8.9.2 编写程序

```
NOP                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                               循环结束
END                                                                    结束
```

22.8.10 情景 10——多抓手配合码垛

22.8.10.1 参数设置

点击右侧【菜单栏-工艺-码垛工艺-完整码垛】

根据实际情况选择工艺号，此处选择工艺号 1

点击抓手设置

选择抓手，根据实际情况选择，此处选择抓手个数“4”，抓手 1 工具号选“2”、抓手 2 工具号选“4”、抓手 3 工具号选“5”、抓手 4 工具号选“1”、（抓手工具号即工具手号，抓手需要先到【设置-工具手标定】界面设置），此处只可以选择，点击保存

点击下一页进入托盘设置（也可点击返回导航再进入托盘设置）

根据实际托盘标定托盘坐标系（用户坐标系），点击保存

注：标定托盘时需要带工具手标定（带其中任意一抓手标定即可），标定的坐标系 Z 轴不能朝下

点击下一页进入位置设置（也可点击返回导航再进入位置设置）

根据实际情况标定工件点、辅助点、入口点，点击保存

注，标定时需要带工具手标定

点击下一页进入工件参数设置（也可点击返回导航再进入工件参数设置）

根据实际情况填写工件尺寸参数，此处设置为长“50”、宽“30”、高“15”，间隙为 0，点击保存

点击下一页进入接近参数设置（也可点击返回导航再进入接近参数设置）

根据实际情况设置，如果不需要可直接跳过

点击下一页进入重叠模式设置（也可点击返回导航再进入重叠模式）

层数根据实际情况填写，此处层数设置为“10”、重复关系设置为“相同”、第一层图形编号选择“1”、其他参数不填，点击保存

点击下一页进入平面模式设置（也可点击返回导航再进入平面模式）

选择图形编号“1”、模板选择“纵横交错”、X 方向个数填“1”、Y 方向个数填“3”、其他参数默认不填，点击保存，点击预览可查看设置的图形模板

注：整体旋转是以第一个工件中心整体旋转 180 度

点击结束完成参数设置

22.8.10.2 编写程序

```
NOP                                                                                    开始
BOOLEAN A001 = 0                                                                       插入变量
PALCLEAR ID = 1                                                                        清空前一次码垛数据
WHILE (A001 == 0)                                                                      循环语句
MOVJ P001 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料入口点
WAIT (DIN4 == 1)   T = 10                                                              取料判断
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料辅助点
MOVJ P002 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料工件点
DOUT OT#(5) 1                                                                          取料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
MOVJ P003 VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                                         取料辅助点
PALON ID = 1 TYPE = 0 [-] [-] [-] MULTI = 0                                            码垛开始
PALGRIPPER ID = 1 GRIPPERS = 1                                                         抓手选择
PALENTER ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20 OFF OFF                      放料入口点
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              放料辅助点
PALREAL ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                               放料工件点
DOUT OT#(5) 0                                                                          放料信号
TIMER T = 1                                                                            延时
PALSHIFT ID = 1 MovJ VJ = 30 %   PL = 0 ACC = 20 DEC = 20                              放料辅助点
PALOFF ID = 1 A001                                                                     码垛结束
ENDWHILE                                                                               循环结束
END                                                                                    结束
```

第23章焊接工艺

23.1焊接设置

23.1.1焊接装置设置

设置焊接装置需进入“**工艺/焊接工艺/焊接装备设置**”中修改。

相关步骤如下：

1. 进入“工艺/焊接设置/焊接装备设置”页面。
2. 点击“修改”，修改按钮变成保存，点击在**功能选择**下面的选择框，选择自己所需要的功能

焊接完成回抽功能：在焊接结束时，焊枪会收到信号，焊丝会回抽，防止去下个焊点时碰撞工件；
断弧回抽功能：焊接电流超出了焊机的额定负载率焊机出现了短暂的保护，发生断弧，焊丝进行回抽防止与工件粘连；
灭弧模拟量置零：模拟量电压电流归零；

电弧检测时间：焊接开始，送出起弧信号，需要检测电弧是否有信号；
电弧检测确认时间：防止是有灰尘等障碍物而发生扰乱信号，故延时一段时间以确保电弧

有信号传输，在这段时间里持续检测到起弧成功信号则开始焊接；

电弧耗尽检测时间：在焊接结束时，从给一个灭弧信号，到真正灭弧的这段时间；

提前送气时间：焊接时，为防止焊丝被空气氧化，需要送保护气体，不能等到焊接时再送故需要提前送入气体；

延迟关气时间：焊接结束，灭弧信号发出后，焊丝尚未冷却，如果此时就停止送保护气体，氧化依然会发生，故气体需要延迟关闭，并且还有冷却焊枪的功能。

功能设置下面的输入框变白，可以在各自的功能后面输入数值。

3. 点击保存，修改成功。

23.1.2焊接参数设置

设置焊接参数需进入“**工艺/焊接工艺/焊接参数设置**”中修改。

相关步骤如下：

1. 进入“工艺/焊接工艺/焊接参数设置”页面。

在焊接参数标号出选择合适的标号，但此时焊接参数值不能填写。点击修改后，此时修改按钮变成保存，焊接参数值可以修改。

焊接参数标号：焊丝有多种选择，碳钢焊丝、低合金结构钢焊丝、合金结构钢焊丝、不锈钢焊丝和有色金属焊丝，不同的焊丝需要的起弧电压、起弧电流、起弧时间、焊接电压、焊接电流、灭弧电压、灭弧电流、灭弧时间、防粘丝电压、防粘丝电流、防粘丝时间都是不一样的，故可以设置 1-10个不同的焊丝参数，后期只需要**调用**就可以；

起弧电压、电流、时间：加热焊丝时施加的电压、电流、时间；

焊接电压、电流：焊接时施加的电压、电流；

防粘丝电压、电流、时间：焊接结束时，控制器给焊机灭弧信号后，防止焊丝冷却粘粘，给一个强脉冲，让焊丝熔断；

灭弧电压：指保证避雷器能够在工频续流第一次过零值时灭弧的条件下，允许加在避雷器上的最高工频电压。灭弧电压应大于避雷器工作母线上可能出现的最高工频电压，否则避雷器可能因不能灭弧而爆炸。

灭弧电流：在焊接中需要灭弧时灭弧器给出的电流；

灭弧时间：根据不同的灭弧介质灭弧的时间不同，一般为毫秒级。

飞行起弧：从其他点向焊接起始点**移动过程中**，开始提前送气；

工艺/焊接设置/焊接装备设置，设置 提前送气时间： 4 s

机器人从 W1 点向焊接起始点 P001 移动，当还有 4s 就移动到 P001 时，机器人开始送气，到达 P001 后，机器人直接起弧。**例如** W1 移动到 P001 需要 10s，6s 时，机器人

开始送气，10s 时，到达 P001 点，同时开始起弧。

机器人从 W1 向焊接起始点 P001 的移动时间小于 4s 时，会在到达 P001 后，停留一段时间，才会起弧。**例如** W1 移动到 P001 需要 1s，1s 时移动到 P001，机器人会在 P001 停留3s，4s 时才会起弧。

没开启飞行起弧：从其他点**移动到**焊接起始点后，开始提前送气；

机器人从 W1 点（其他点）移动到焊接起始点 P001 后，开始送气，4s 时，机器人才会起弧。

2. 点击保存，修改成功。

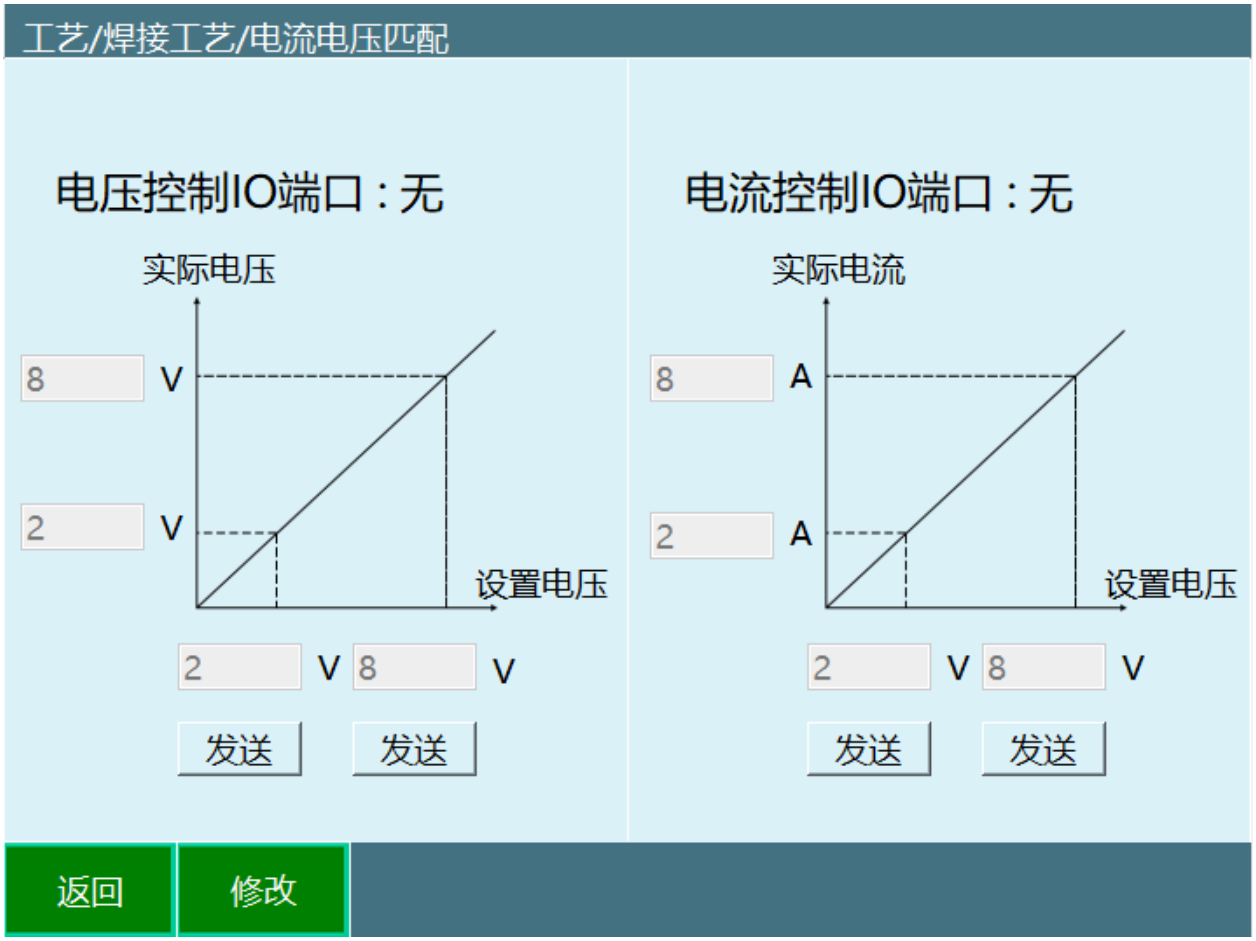
23.1.3焊接电压电流匹配

设置焊接电压电流需进入“**工艺/焊接工艺/电压电流匹配**”中修改。相关

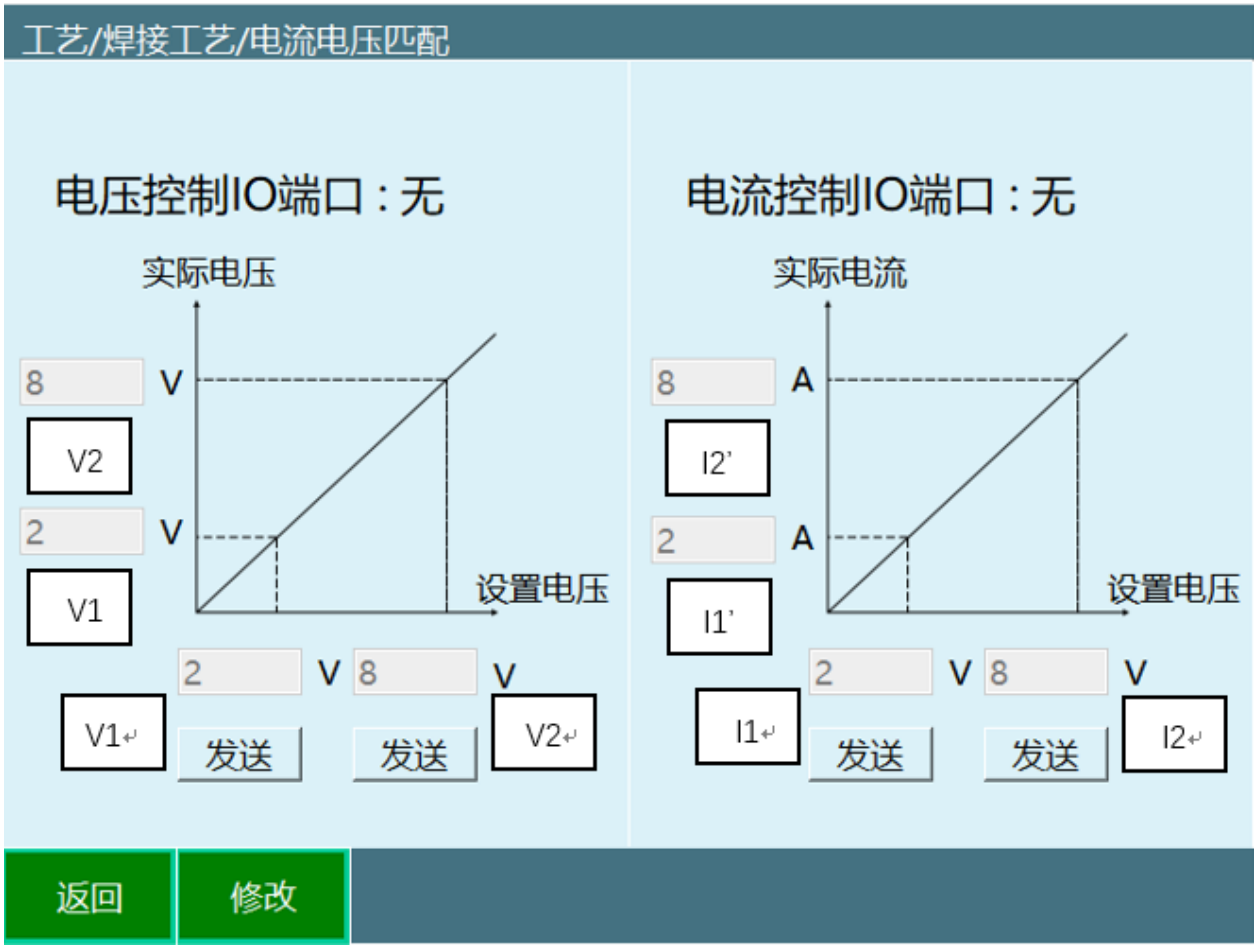
步骤如下：

1. 进入“工艺/焊接工艺/焊接电压电流匹配”页面。

2. 此时电流电压输入框为灰色且不能输入数值。



点击修改后，修改按钮变成保存，电流电压输入框变白，可以在各自的参数后面输入数值。



控制器发送给焊机的电压、电流与焊机实际的电压、电流是有比例关系的，把控制器和焊机连上，打开示教器界面如图所示，在V1处设置一个电压参数，点击发送，可以看到焊机上也会对应出现一个电压，把该电压填入V1'处，V2 如上操作，如此可以设置控制器上的电压，同理可以操作设置电流。

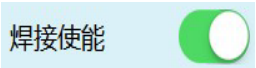
3. 点击保存，修改成功。

23.1.4手动操作

设置手动操作需进入“**工艺/焊接工艺/手动操作**”中修改。相

关步骤如下：

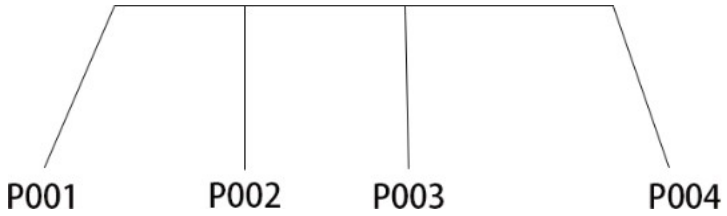
1. 进入“工艺/焊接工艺/手动操作”页面。

2. 焊接使能打开，机器人才会执行焊接功能。 

手动起弧模式：机器人从焊接起始点 P001 在向焊接终点P004**移动过程中**，打开焊接使能，机器人就会起弧，关闭焊接使能，机器人就会灭弧；

例如运行模式下，机器人运动过程中，在 P002 打开焊接使能，在 P003 关闭焊接使能，那么在 P002 移动到 P003 时，机器人保持起弧状态，在 P003 移动到到P004，机器人保持灭弧状态；

机器人从 W1（其他点）到焊接起始点 P001 移动过程中，打开焊接使能，机器人不会起弧；到达 P001 后，机器人才会起弧；



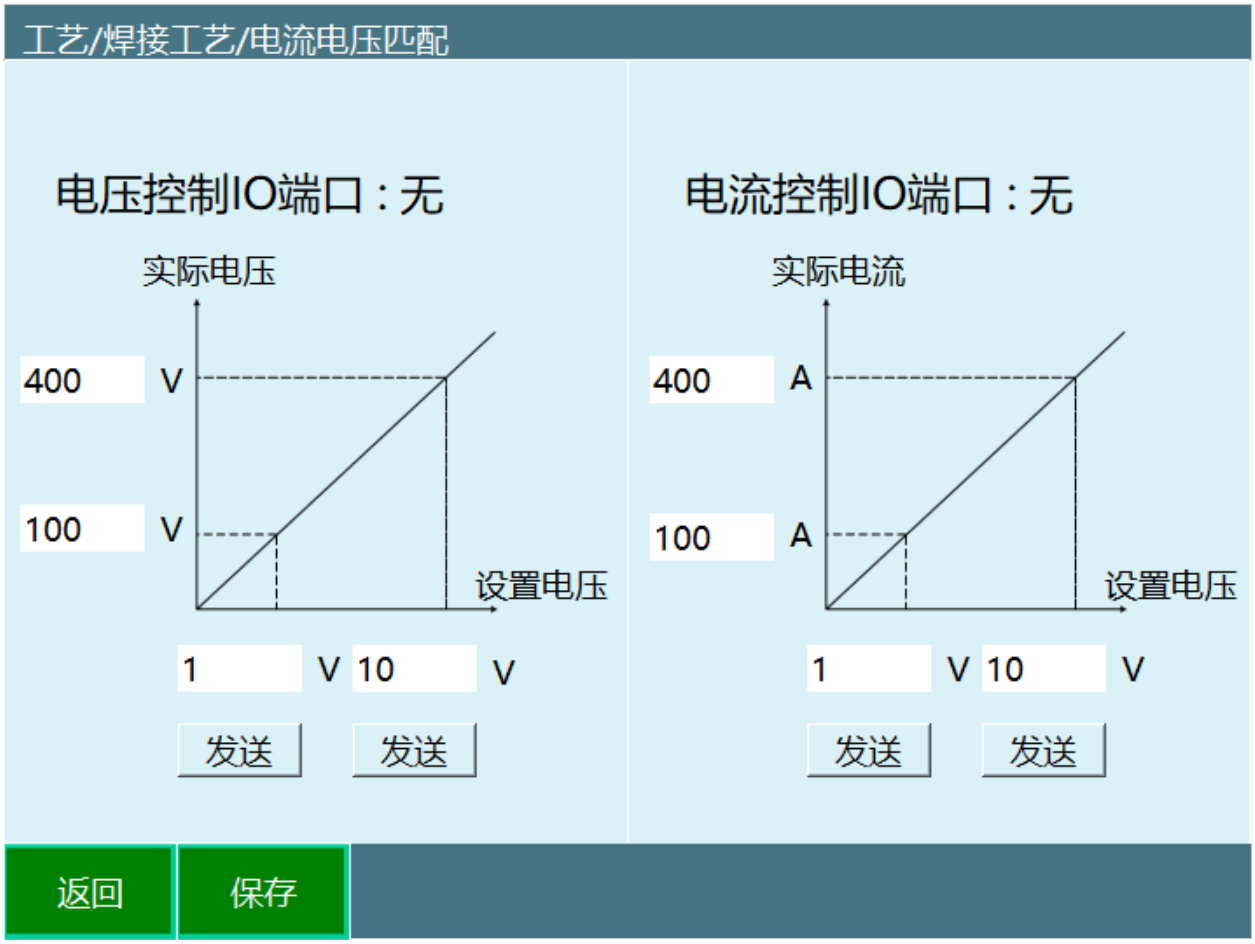
没开启手动起弧模式：机器人从焊接起始点 P001 在向焊接终点 P004 移动过程中，焊接使能键无效（即使打开焊接使能键，机器人也不会起弧）

手动点焊：点击**修改**，修改按钮变为保存，设置点焊电流，点焊电压，最大时间，点击保存

长按手动点焊按钮（**按住有效，松开无效**），机器人进行焊接，松开按钮，机器人停止焊接；

最大时间：手动点焊按钮允许被按住的最大时间。例如最大时间设置为 5s，按住手动点焊，机器人焊接 5s，超出 5s，即使按住手动点焊按钮，机器人也不会进行焊接。

设置电流，设置电压的目的在于确认并矫正电流电压是否匹配；

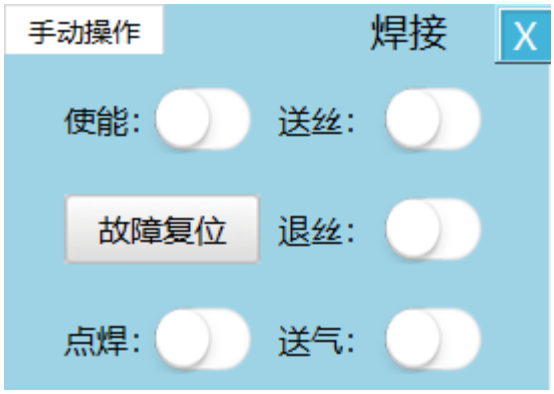


设置电流：在输入框输入电流数值，点击设置，焊机就会显示相应的数值。例如：在输入框输入 200，点击**设置**，焊机就会显示 200A。

设置电压：在输入框输入电压数值，点击设置，焊机就会显示相应的数值。例如：在输入框输入 200，点击**设置**，焊机就会显示 200V。

3. 点击返回，修改成功。
4. 为了焊接使用方便，我们现在状态栏添加了【工艺】/【焊接】

点击其中的焊接，会弹出手动操作的焊接窗口



与焊接工艺中的手动操作效果一样。

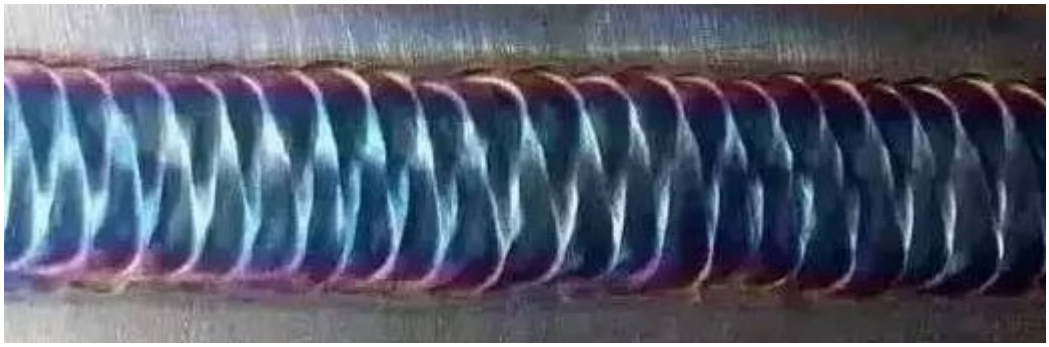
23.1.5摆焊参数

设置摆焊参数需进入“**工艺/焊接工艺/摆焊参数**”中修改。

相关步骤如下:

进入“工艺/焊接工艺/摆焊参数”页面;

摆焊是焊接时，焊缝热源在焊件上进行有规律的横向摆动的焊接操作。摆焊效果图如下所示。



这里提供了两种摆动方式，有正弦、Z字型；摆动频率、摆动幅度、起始方向、水平偏角、竖直偏角等等不同参数可调，可根据工业现场实际需要设置。

1. 参数输入框为灰色且不能输入数值，其中摆焊文件有9个可供选择；
2. 选择需要修改的摆焊文件，点击底部的修改按钮，所有输入框变为可输入状态；
3. 输入完成后点击保存按钮即可完成保存。

23.1.6焊接 IO 设置

焊接 IO 设置需进入“**工艺/焊接工艺/焊接 IO 设置**”中修改。相关步骤如下：

1. 进入“工艺/焊接工艺/焊接IO设置”页面。

点击修改后，修改按钮变成保存，输入框变白，可以在各自的功能后面选择端口。

2. 点击保存，修改成功。

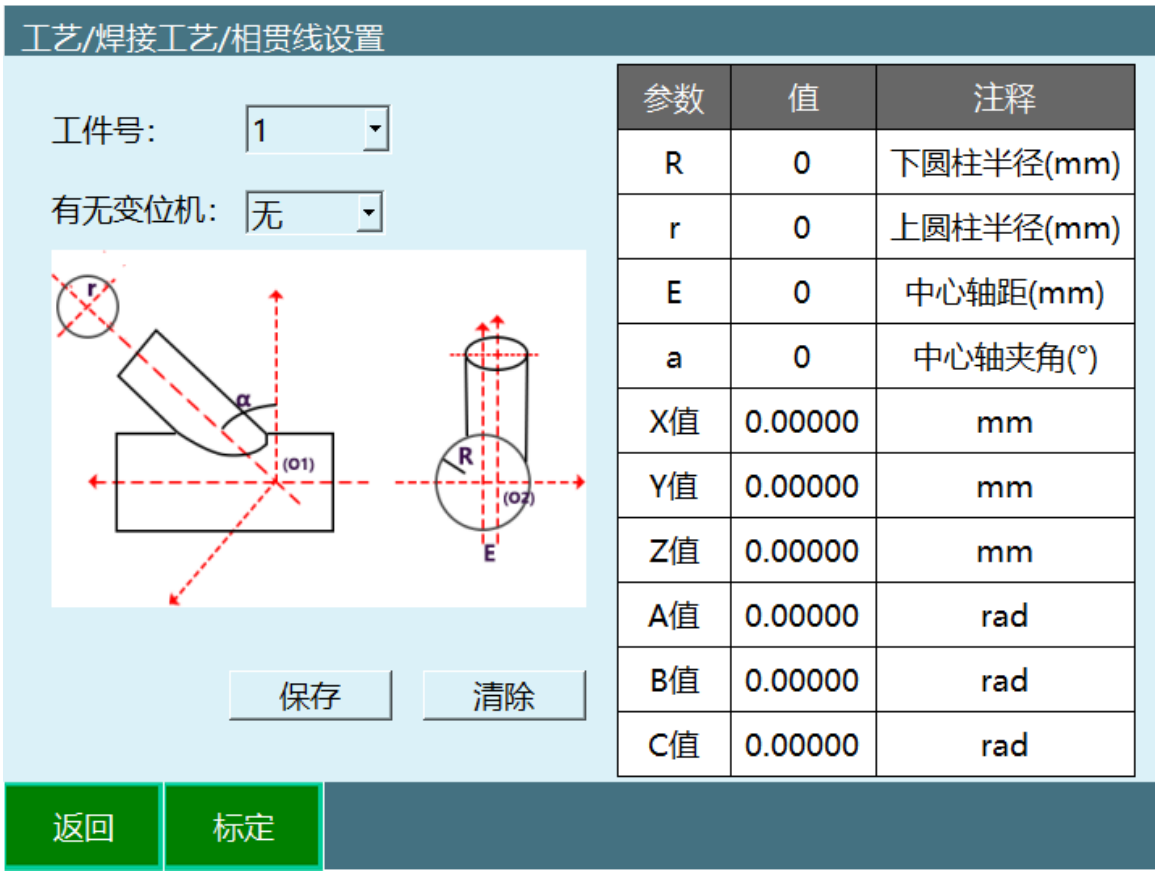
注：IO 紧急停止功能，焊枪防碰撞的焊接速度有效值在 100mm/s 以下有效，过 100mm/s 可能导致防碰撞无效，具体数据大小与焊枪防碰撞装置灵敏度有关。

23.1.7相贯线设置

相贯线设置需进入“**工艺/焊接工艺/相贯线设置**”中修改。

相关步骤如下：

1. 进入“工艺/焊接工艺/相贯线设置”页面
2. 点击修改右侧文本框变为可编辑，可以编辑或清除数据



3. 使用前标定可以减小误差，点击标定进入标定界面，如果不知道如何标定在界面内有演示按钮，可以查看，如图所、

工艺/焊接工艺/相贯线设置

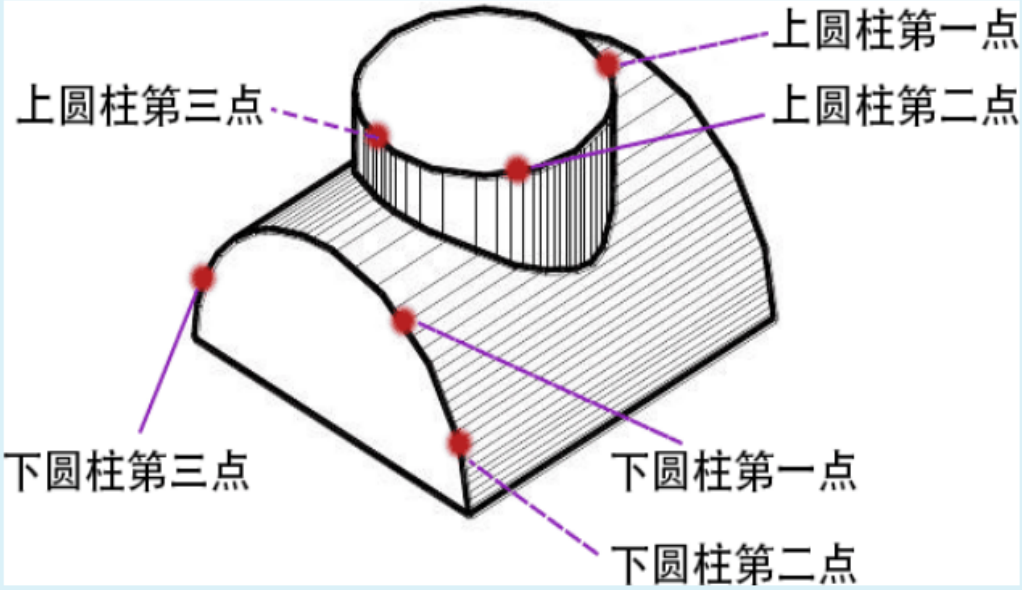
工件号：1

参数	操作	注释
上圆柱		
第一点	标定该点	上圆柱第一个点
第二点	标定该点	上圆柱第二个点
第三点	标定该点	上圆柱第三个点
下圆柱		
第一点	标定该点	下圆柱第一个点
第二点	标定该点	下圆柱第二个点
第三点	标定该点	下圆柱第三个点

计算

返回 演示

工艺/焊接工艺/相贯线设置



返回

4. 点击保存，修改成功

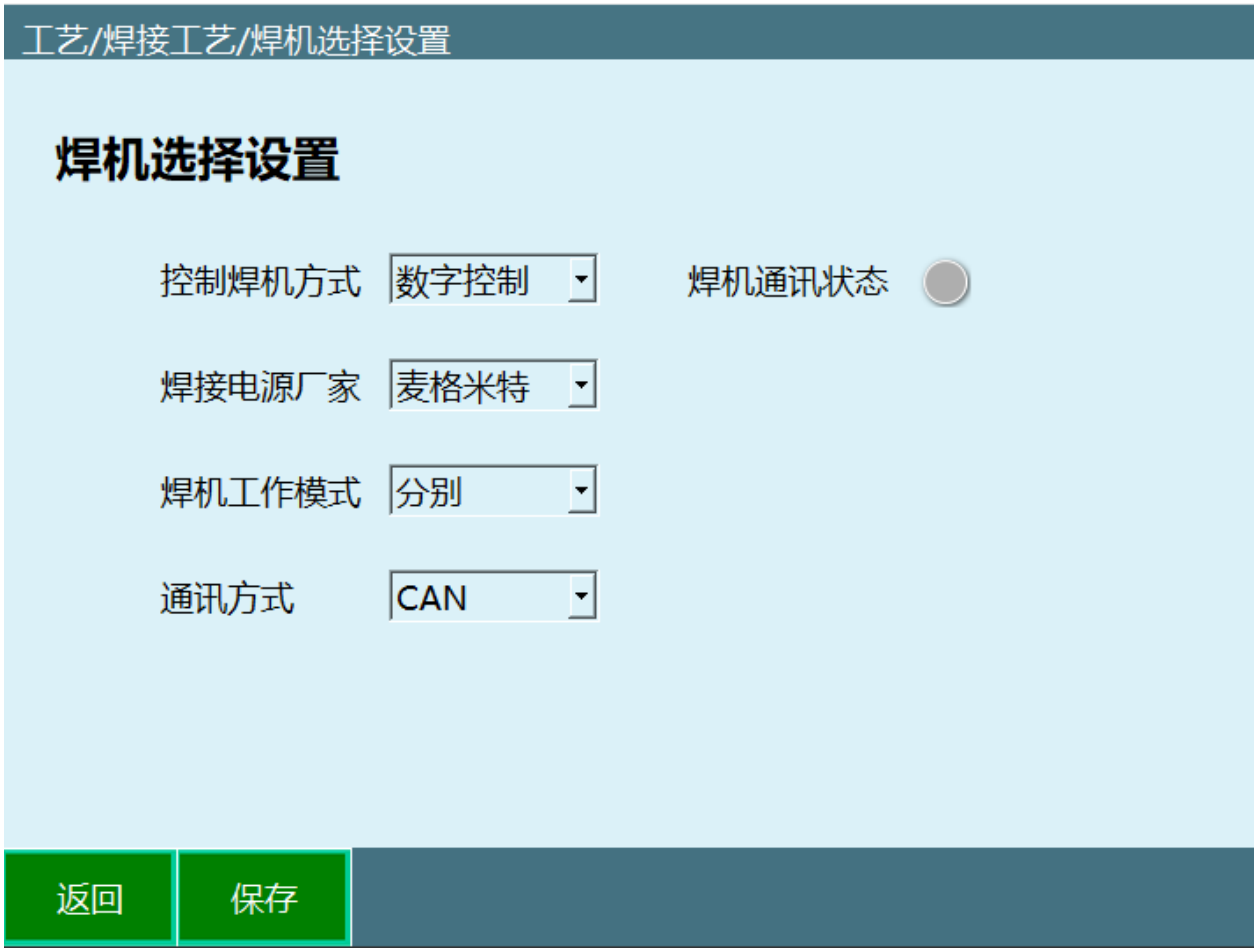
23.1.8焊机选择设置

焊机选择设置需进入“**工艺/焊接工艺/焊机选择设置**”中修改。

步骤如下:

1. 进入“工艺/焊接工艺/焊机选择设置”页面

2. 点击修改选择控制焊机方式



3. 点击保存，保存成功

23.2使用案例

23.2.1正常起弧焊接

参数设置：

1. 进入“**工艺/焊接设置/焊接装置设置**”，设置时间

2. 进入“**工艺/焊接设置/焊接参数设置**”，设置焊接参数

3. 进入“**工艺/焊接设置/焊接 IO 设置**”，设置 IO

功能	DI端口
起弧成功信号	1-1
寻位成功信号	无
预留参数	无
预留参数	无
预留参数	无
预留参数	无

功能	DO端口
起弧信号	1-1
点动送丝信号	1-2
反向送丝信号	1-3
气体检测信号	1-4
寻位模式	无
预留参数	无

所有参数数值设置无具体意义，仅用作示例说明

使用案例

```
0 NOP
1 MOVL P001 V = 10 mm/s  PL = 0 ACC = 1 DEC = 1
2 ARCON #1
3 MOVL P002 V = 10 mm/s  PL = 0 ACC = 1 DEC = 1
4 ARCOFF
5 END
```

指令含义:

1. 机器人移动到**焊接的起始点P001**

2. **ARCON#1**(包含 4s 的提前送气时间和 1s 的电弧检测时

间) 开始起弧，执行**焊接参数标号 1**

0~4s,4s 的提前送气时间（0s 时，开始送气，检测到有气体，气体检测信号输出高电平，即 DO 端口 1-4 灯亮；4s 之后，提供起弧信号，即 4s 时 DO 端口 1-1 灯亮）4~5s,1s 的电弧检测时间（若 1s 内检测到起弧成功信号为高电平，即 DI 端口 1-1 灯亮，程序继续运行，若检测不到，则会报“等待焊接起弧成功信号超时”错

误）

3. 机器人移动到**焊接的终点 P002**

这个过程中，机器人开始焊接功能，起弧电压 100V，起弧电流 10A，起弧时间 10s， 焊接电压 200V，焊接电流 20A，

灭弧电压 300V，灭弧电流 30A，灭弧时间 30s

（所有数值均对应“电流电压匹配”的实际电压，实际电流，不是设置电压和设置电流）

4. **ARCOFF**（包含 3s 的电弧耗尽检测时间和 5s 的延迟关气时间）

0~3s,3s 的电弧耗尽检测时间（0s 时，起弧信号输出低电平，即 DO 端口 1-1 灯灭；若 3s 内检测到起弧成功信号为低电平，即 DI 端口 1-1 灯灭，程序继续运行，若检测不到，则会报“等待焊接灭弧成功信号超时”错误）

3~8s,5s 的延迟关气时间（8s 时，停止送气，气体检测信号输出低电平，即 DO 端口 1-4 灯灭；）

操作步骤：

一、**程序编写**：点击“工程”，点击“新建”，输入程序名称，点击“确定”

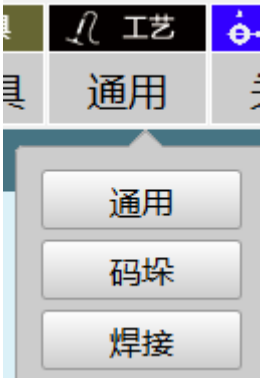
1. 将机器人移动到**焊接的起始点**，点击“插入”，选择“运动控制类”，选择 MOVL，点击“确定”，修改速度数值，点击“确定”
2. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 ARCON，点击“确定”，**输入文件编号**（文件编号对应焊接参数设置界面中的数值），点击“确定”
3. 将机器人移动到**焊接的终点**，点击“插入”，选择“运动控制类”，选择 MOVL，点击“确定”，修改速度数值，点击“确定”
4. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 ARCOFF，点击“确定”，点击“确定”

二、**轨迹确认**：程序编写好之后，转动钥匙，将示教盒从示教模式切换到运行模式，点击“star”，确认机器人的运行轨迹是否正确，是否符合需要

三、**焊接：**确认运行轨迹正确之后，要打开**焊接使能，**机器人才会执行焊接功能；

焊接时能打开方式：示教盒切换到示教模式，点击右上角的“工艺”按钮

出现右图：



选中“焊接”，出现图2

选中“使能”，

，使能打开；

程序在运行模式时，按下“stop”，再按下“start”之后，程序重新开始之后，将不再执行焊接功能；

23.2.2摆焊使用案例

参数设置：进入“**工艺/焊接工艺/摆焊参数**”，设置参数

参数	值	注释
摆动方式	正弦摆	正弦、Z字形
摆动频率	2	范围0-5（Hz）
摆动幅度	10	范围0-50（mm）
是否停留	是	是则停留，否则不停留
右停留时间	1	范围0-15（秒）
左停留时间	1	范围0-15（秒）
起始方向	+1	起始方向（+1/-1）
水平偏角	30	范围-180-180（°）
竖直偏角	30	范围-180-180（°）

所有参数数值设置无具体意义，仅用作示例说明使

用案例

```
0  NOP
1  MOVL P001 V = 10 mm/s  PL = 0 ACC = 1 DEC = 1
2  ARCON #1
3  WVON #1
4  MOVL P002 V = 10 mm/s  PL = 0 ACC = 1 DEC = 1
5  WVOFF
6  ARCOFF
7  END
```

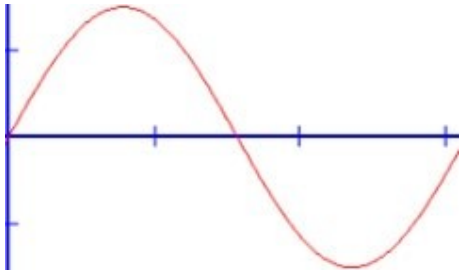
操作含义

1~2，3~4 及 6 的步骤含义，参照起弧焊接使用案例；

3 WVON#1

摆焊开始，执行摆焊文件 1 中的参数；（若为 WVON#2，摆焊开始，执行摆焊文件 2 的参数）

摆焊方式；正弦波



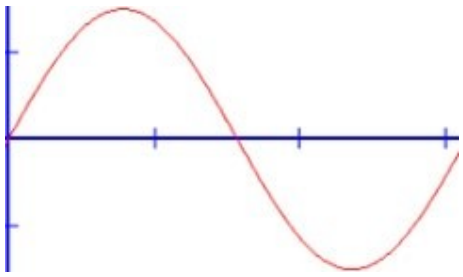
摆焊参数设置中的频率、幅度与轨迹速度的关系。

摆动频率 $F = V \cdot \frac{m}{min} \cdot \frac{1000}{S[mm]} \cdot 60$

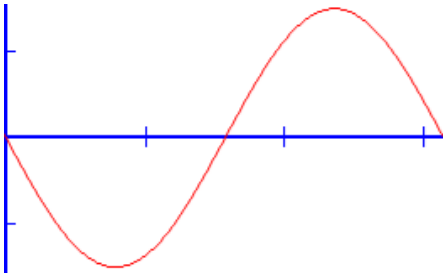
摆动幅度 $S = \frac{V \cdot \frac{m}{min} \cdot 1000}{F[Hz] \cdot 60}$

焊接速度 $V = \frac{F[Hz] \cdot S[mm] \cdot 60}{1000}$

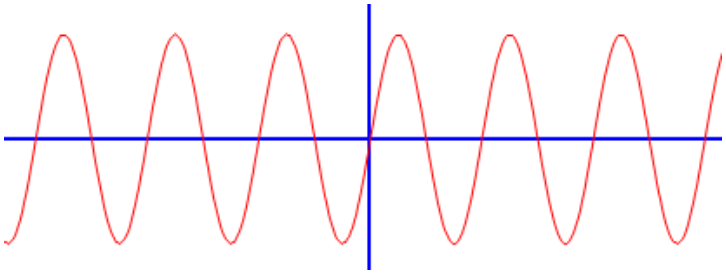
起始方向+1，从某一点开始走且先向上走



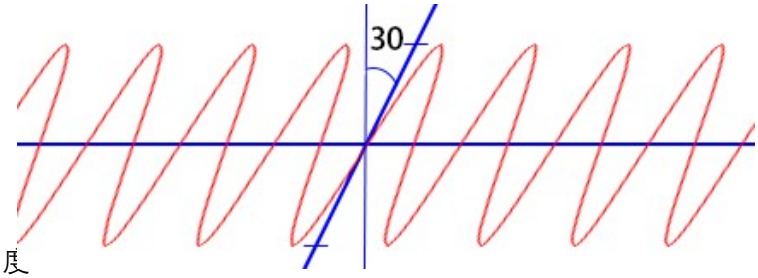
起始方向-1，从某一点开始走且先向下走

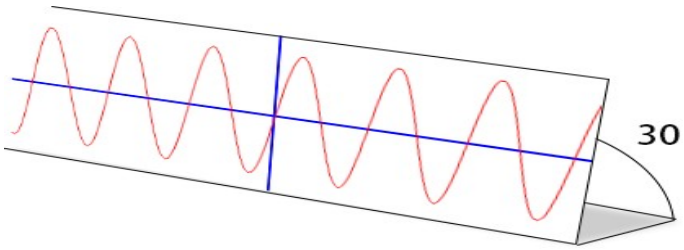


原图形



水平偏角：偏角 30 度





竖直偏角：偏角 30 度

5 WVOFF 摆焊结束

操作步骤：

一 程序编写：点击“工程”，点击“新建”，输入程序名称，点击“确定”

1. 将机器人移动到**焊接的起始点**，点击“插入”，选择“运动控制类”，选择 MOVL，点击“确定”，修改速度数值，点击“确定”
2. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 ARCON，点击“确定”，输入文件编号（文件编号对应**焊接参数设置**界面中的数值），点击“确定”
3. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 WVON，点击“确定”，输入文件编号，（文件编号对应**摆焊参数**界面中的数值）
4. 将机器人移动到**焊接的终点，**点击“插入”，选择“运动控制类”，选择 MOVL，点击“确定”，修改速度数值，点击“确定”
5. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 WVOFF，点击“确定”，点击“确定”
6. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 ARCOFF，点击“确定”，点击“确定”

二 **轨迹确认**：程序编写好之后，转动钥匙，将示教盒从示教模式切换到运行模式，点击“star”，确认机器人的运行轨迹是否正确

三 **焊接：**确认运行轨迹正确之后，要打开**焊接使能，**机器人才会执行焊接功能；焊接**使能打开方式起弧焊接案例中有介绍；**

23.2.3鱼鳞焊使用案例

```
0 NOP
1 MOVL P001 V = 10 mm/s  PL = 0 ACC = 1 DEC = 1
2 ARCON #1
3 TIGWELDON L1 = 2 L2 = 3
4 MOVL P002 V = 10 mm/s  PL = 0 ACC = 1 DEC = 1
5 TIGWELDOFF
6 ARCOFF
7 END
```

所有参数数值设置无具体意义，仅用作示例说明

操作含义

1~2，3~4 及 6 的步骤含义，参照焊接使用案例；

3TIGWELDON 鱼鳞焊开始；

TIGWELDON

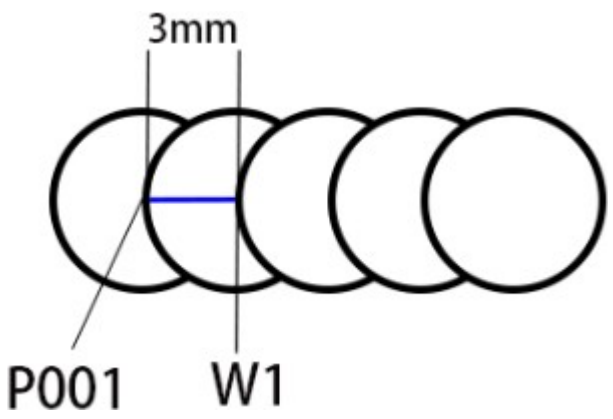
参数	值	注释
T	2	点焊时间(S)
L2	3	空走距离(MM)

机器人起弧，机器人在 P001 点焊接 2s（即 T=2s），然后机器人灭弧，空走 3mm（即L2=3mm）的距离到 W1 点

机器人在 W1 点起弧，在 W1 点焊接 2s，灭弧，空走 3mm 到 W2 点。

①起弧，②焊接 2s，③灭弧，④空走 3mm，**循环**前边的 4 个步骤，直至运行到焊接的终点（P002）。

5 TIGWELDOFF 鱼鳞焊结束



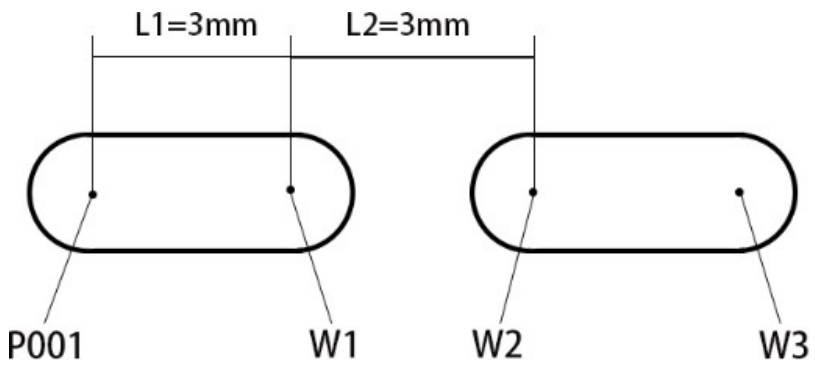
3 TIGWELDON 鱼鳞焊开始;

TIGWELDON指令		
参数	数值	注释
L1	3	焊接距离(MM)
L2	3	空走距离(MM)

机器人起弧，机器人从 P001 点开始，以焊接的状态运行 L1 的距离到 W1 点（P001 和 W1 的距离为 3MM，即焊接距离），然后机器人灭弧，空走 3mm（即 L2=3mm）到 W2 点，

机器人在 W2 点起弧，机器人从 W2 边运行边焊接到W3 点，然后机器人灭弧，空走 3mm 到 W4 点，

①起弧，②焊接 3MM，③灭弧，④空走 3mm，循环前边的 4 个步骤，直至运行到焊接的终点（P002）。



5 TIGWELDOFF 鱼鳞焊结束

操作步骤:

一程序编写：点击“工程”，点击“新建”，输入程序名称，点击“确定”

1. 将机器人移动到**焊接的起始点**

2. 点击“插入”，选择“运动控制类”，选择 MOVL，点击“确定”，修改速度数值，点击“确定”

3. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 ARCON，点击“确定”，输入文件编号（文件编号对应**焊接参数设置**界面中的数值），点击“确定”

4. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 TIGWELDON，点击“确定”，选择鱼鳞焊类型： 选择一：第一行参数选择 T //选择二：第一行参数选择 L1,输入相应的数值；

5. 将机器人移动到**焊接的终点，**点击“插入”，选择“运动控制类”，选择 MOVL，点击“确定”，修改速度数值，点击“确定”

6. 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 TIGWELDOFF，点击“确定”，

   点击“确定” 点击“插入”，选择“焊接控制类”，选择 ARCOFF，点击

   “确定”，点击“确定”

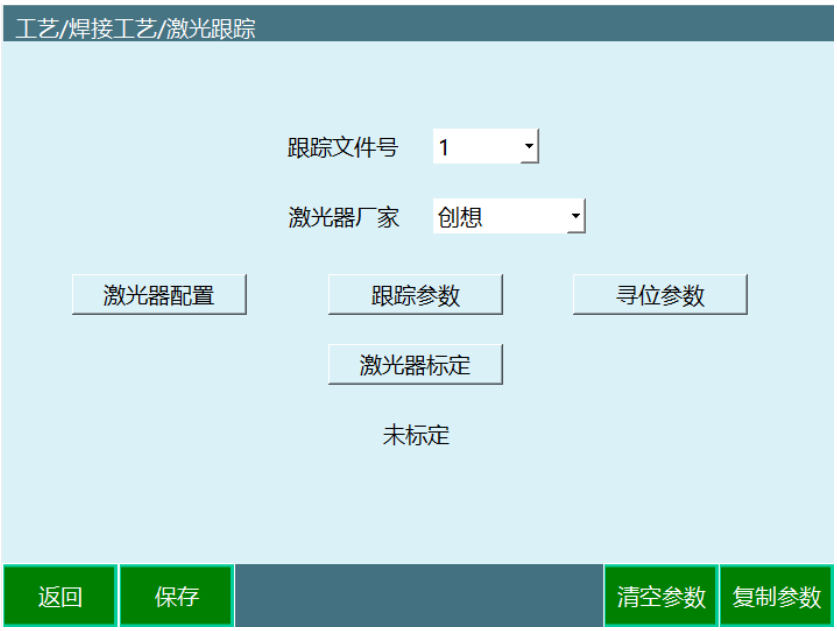
二 **轨迹确认**：程序编写好之后，转动钥匙，将示教盒从示教模式切换到运行模式，点击“star”，确认机器人的运行轨迹是否正确

三 **焊接：**确认运行轨迹正确之后，要打开**焊接使能，**机器人才会执行焊接功能；**使能打开方式起弧焊接案例中有介绍。**

第24章激光寻位工艺

24.1激光寻位工艺参数设置

参数设置：进入“**工艺/寻位工艺/激光跟踪**”设置参数，文件号对应指令中的文件号，激光器厂家根据实际使用来选择



24.1.1激光器配置

进入“激光跟踪/激光器配置/”设置激光器与控制器的通讯

设备号：对应的上位机设备。

IP：连接的上位机 IP，需要保证控制器、上位机、示教盒在同一网段才能连接。

端口号：示教盒和上位机端口号需要一致。

通讯状态：在激光器打开时会显示已连接。

读写超时时间：激光器读写多少秒后还没有收到数据就会超时。

读写周期：上位机每多少毫秒进行一次读写数据。

激光器返回值比例系数：实际坐标值和激光器返回的坐标值的比例。

响应超时：与激光器通讯中，机器人查询命令与激光器响应命令之间的超时时间。

24.1.2激光器标定

进入“激光跟踪/激光器标定”对激光器进行标定

根据图示标定出七个点，标定时要保证焊缝面与激光器平行，并且激光一定要垂直于焊缝，标定过程当中需要保持姿态不变，同时要确定标定的每一个点在对应厂家的调试软件中可以看到焊缝和激光器的交点且不抖动。标定完七点后可以运动至此进行检查，无误后点击计算，如果发现寻位过程中点位不准确就需要重新标定激光器或工具手

24.1.3 寻位参数

进入“激光跟踪/寻位参数进行参数设置

参数表编号：一个编号对应一种焊缝，与焊缝类型相对应。

激光器任务号：对应焊缝类型，根据激光器厂家焊缝类型说明填写。

寻位类型：（1）基准寻位在标定好寻位的点后机器人会根据寻位到的点转化为变量通过指令插入并走到该点位;

（2）修正寻位在基准寻位的基础上根据工件或焊缝的需求，选择 1-4 点的方法进行基准寻位后，根据不同的点位数可以让焊缝在平面上进行左右平移、旋转后，机器人工具手依然可以找到并跟随该焊缝，通常用于同一批次大量相同工件的焊接上。

X 方向补偿量：在激光器识别的焊缝位置工具坐标系下补偿一定长度

y 方向补偿量：同上

x 方向补偿量：同上

动态寻位距离：机器人动态寻位的距离，需要目测多远能到达焊缝否则无法寻找到焊缝

动态寻位速度：动态寻位时的速度

动态寻位点选择：根据读写周期和动态寻位距离算出改距离内激光器会读取到多少点位，还有激光器刚接触到焊缝时会存在高度误差或其他方向的非焊缝间隙的干扰，就要过滤掉这些点位，动态寻位才能准确的找到焊缝。

24.2寻位跟踪使用类型与案例

24.2.1单点寻位

单点寻位（二点、三点、四点寻位就是在寻位开始和结束之间插入对应个数的静态寻位指令，保证每个静态寻位之前都有一个运动点并且要使激光机在上位机上可以找到焊缝）单点寻位功能主要用于机器人和激光器标定之后，用于检测标定精度；实现方法是通过激光取点把数据给到机器人，然后机器人到点。

P002：作为激光器运行安全点

P001：将激光器的激光线对准想寻位的位置，此处以激光线为准

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样，与寻位开始成对出现

直线 G001：运行到之前寻位的点位

24.2.2两点寻位

两点寻位功能主要用于间断焊，直焊缝这种应用场景，通过激光取两个点并把点位数据给到机器人，机器人走两点形成直线，在指令中需要两个静态寻位点

寻位开始：打开激光器

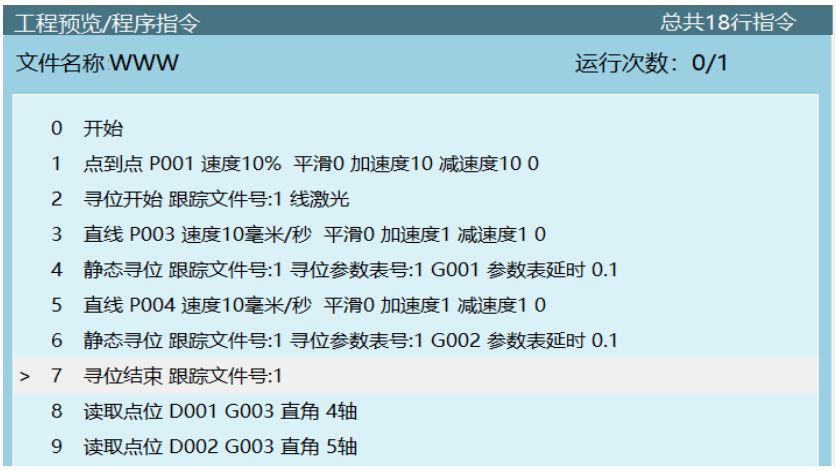
静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

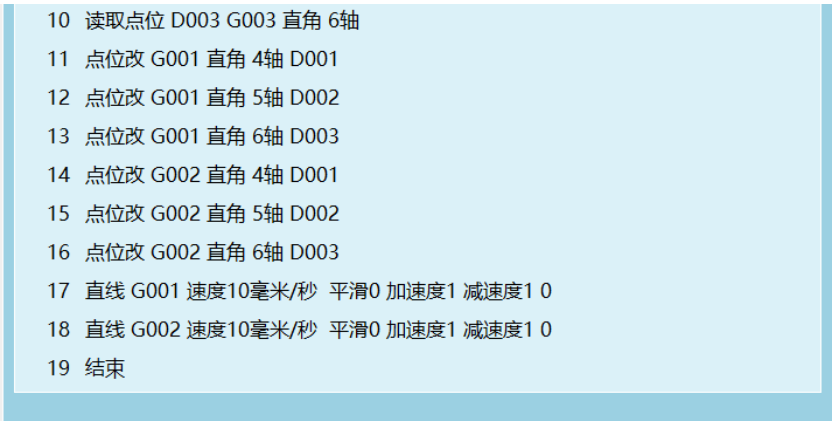
寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

直线：运行到之前寻位的点位；

24.2.3两点寻位变姿态功能

两点寻位变姿态指的是寻位一个姿态，焊接一个姿态，主要用于寻位姿态在焊接时与工件有干涉，通过改变姿态来解决这种问题，指令与两点寻位相同，只有寻位时机器人姿态不同；





寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

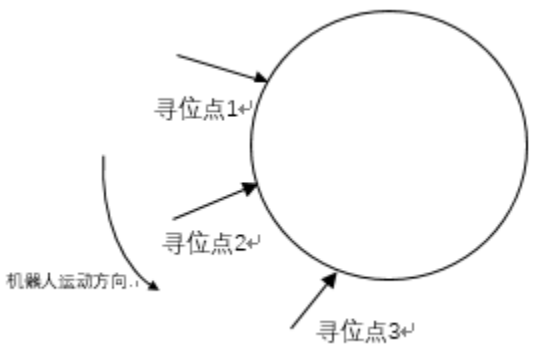
寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

直线：运行到之前寻位的点位；

注：机器人的姿态改变路径如下（变量>全局位置变量>找到自己设置的全局位置变量参数G001>调到自己想应用的姿态>点击写入当前位置），此处用到的全局位置与寻位点位不冲突，将 G003 的 ABC 姿态数值取出来赋值到运行的点位 G001、G002 中。

24.2.4三点圆弧功能

三点圆弧功能指的是激光在圆弧上寻三个点，然后用圆弧指令三点构成一段圆弧，主要用于圆弧工件焊接场景；



工程预览/程序指令　　总共12行指令

文件名称 WWW　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
7  直线 P005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
8  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
9  寻位结束 跟踪文件号:1
```

```
10  点到点 G001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
11  圆弧 G002 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
12  圆弧 G003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
13  结束
```

寻位开始：打开激光器

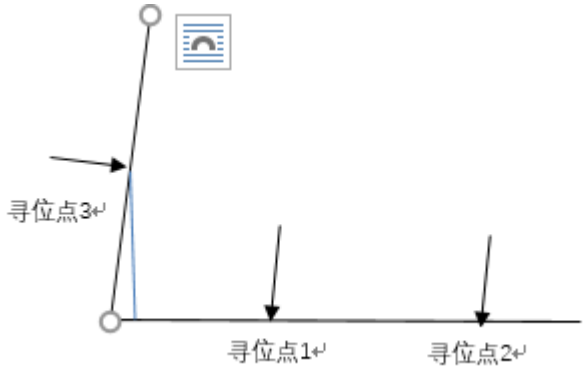
静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

圆弧:将之前三点寻位保存的变量代入到圆弧指令中，使机器人按照寻位的点位走圆弧；

24.2.5三点计算投影点

三点计算投影点是在工件相交的两边取三个点，一边的两个点确定一条直线，通过另外一边的一个点在直线上的投影点确定垂足，数值记录在全局变量



文件名称 WWW　　运行次数：0/1

```
  0  开始
  1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
  2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
  3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
  4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
  5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
  6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
> 7  直线 P005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
  8  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
  9  寻位结束 跟踪文件号:1
```

```
 10  寻位计算 通用 3点计算投影点 G001 G002 G003 G004
 11  直线 G004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
 12  结束
```

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

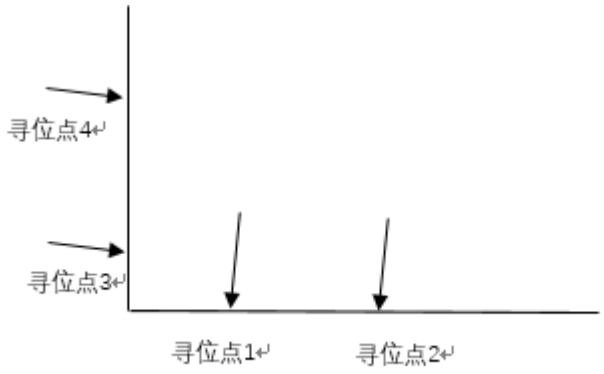
寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 3 点计算投影点，通过 G001、G002、G003 点位数据计算出投影点 G004

直线：运行到之前寻位的点位；

24.2.6 四点确定两条直线计算交点

三点计算投影点是在工件相交的两边取四个点，一边的两个点确定一条直线，通过另外一边确定一条直线，计算两条直线的垂足数值记录在全局变量



文件名称 WWW　　运行次数：0/1

```
  0  开始
  1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
  2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
  3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
  4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
  5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
  6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
> 7  直线 P005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
  8  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
  9  直线 P006 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
 10  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G004 参数表延时 0.1
 11  寻位结束 跟踪文件号:1
 12  寻位计算 通用 4点确定两条直线计算交点 G001 G002 G003 G004 G005
 13  直线 G005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
 14  结束
```

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

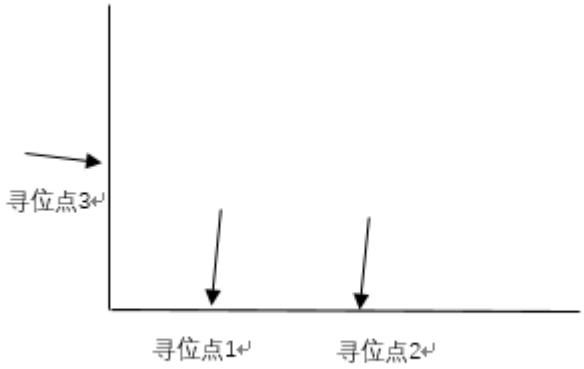
寻位计算：选择 3 点计算投影点，通过 G001、G002、G003、G004 点位数据计算出投影点 G005

直线：运行到之前寻位的点位；

24.2.7三点寻位算坐标系

三点寻位是在工件相交的两边取三个点，通过这三个点算出用户坐标系，此方法用于大部分焊接情况。如果算出的用户坐标系与原有的用户坐标系不同，那么原有的用户坐标系中

的点位或焊缝就跟变成算出的用户坐标系的点位或焊缝，三点偏移支持一点、两点偏移的功能和旋转偏移；



工程预览/程序指令　　总共10行指令

文件名称 WWW　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
7  直线 P005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
8  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
9  寻位结束 跟踪文件号:1
10  寻位计算 通用 3点计算用户坐标系 G001 G002 G003 1
11  结束
```

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

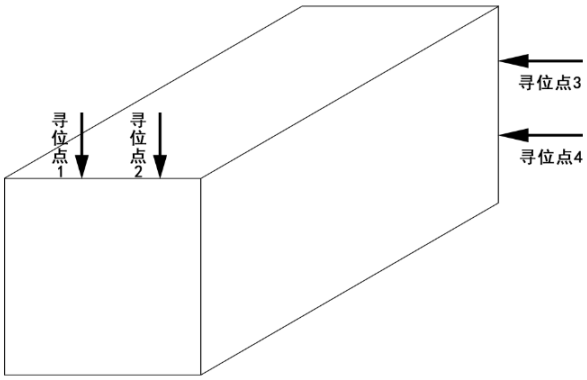
寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 3 点计算用户坐标系，使用之前寻到的三个变量计算出用户坐标系 1

注：先进行基准寻位算出一个坐标系，利用算出的坐标系点位示教编写焊缝如下（P007 改为所需焊缝程序），改变为修正寻位，再次执行作业文件，通过坐标系的不同进行点位改变

24.2.8 四点寻位算坐标系

四点寻位功能指的是在工件上取四个点，任意一条边取两个点，通过计算得出用户坐标，从而实现每次四点寻位都会得出一个新的用户坐标，但用户坐标内的轨迹不会改变。三点寻位寻交点就是在工件两边寻三个点，同样能算出交点。四点寻位时如果寻的每两个点不在工件同一平面内，那么就可以算出工件的整体大小，算出工件整体的用户坐标系；



工程预览/程序指令　　总共12行指令

文件名称 WWW　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
7  直线 P005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
8  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
9  直线 P006 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
10 静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G004 参数表延时 0.1
11 寻位结束 跟踪文件号:1
12 寻位计算 通用 4点计算用户坐标系 G001 G002 G003 G004 2
13 结束
```

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 4 点计算用户坐标系，使用之前寻到的四个变量计算出用户坐标系 2

注：先进行基准寻位算出一个坐标系，利用算出的坐标系点位示教编写焊缝如下（P007 改为所需焊缝程序），改变为修正寻位，再次执行作业文件，通过坐标系的不同进行点位改变

工程预览/程序指令　　总共12行指令

文件名称 WWW　　运行次数：0/1

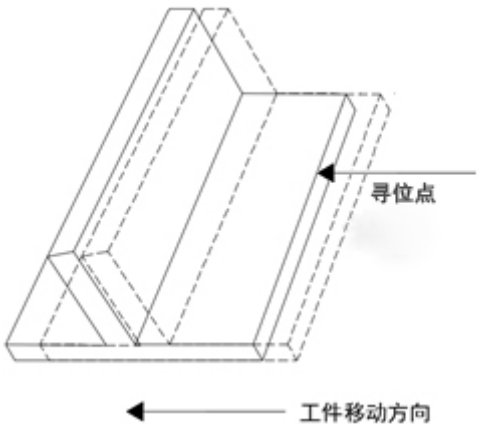
```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
7  直线 P005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
8  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
9  直线 P006 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
```

```
10  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
11  寻位结束 跟踪文件号:1
12  寻位计算 通用 4点计算用户坐标系 G001 G002 G003 G004 3
13  切换用户坐标 (3)
14  直线 P007 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
15  结束
```

24.3寻位偏移

24.3.11 维偏移

使用案例：在单点寻位后，工件只能往一个方向移动，寻位方向必须与偏移方向相同




```
工程预览/程序指令                                  总共9行指令
文件名称 WWW                                  运行次数：0/1
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5  寻位结束 跟踪文件号:1
6  寻位计算 通用 1维偏移 G001 G002
7  寻位偏移 G002
8  直线 P002 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
9  寻位偏移结束
10 结束
```

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

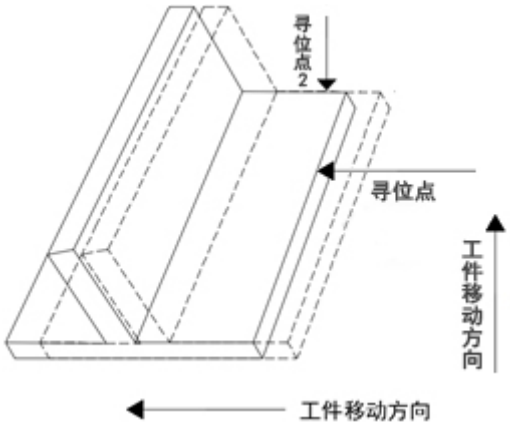
寻位计算：根据寻位的点位和实际情况选择几维偏移，偏移 G001，偏移量为 G002

寻位偏移：偏移是在大量工件焊接时使用偏移指令来补偿误差，单点至四点偏移有不同的用法，根据实际情况而定，使用计算出的 G002 偏移量算出 G001 偏移后的点位，P002 可以换成需要的焊缝

注：寻位偏移功能执行之前，务必先进行一遍基准寻位，使机器人记录工件的基准位置，再次执行修正寻位，进行偏移功能。（文档前面有介绍"寻位参数设置"）

24.3.22 维偏移

在进行二点寻位后，在工件不进行旋转的情况下，只发生 XY 方向的偏移



工程预览/程序指令　　总共11行指令

文件名称 WWW　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3  直线 P003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
4  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5  直线 P004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
6  静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
7  寻位结束 跟踪文件号:1
8  寻位计算 通用 2维偏移 G001 G002 G003
9  寻位偏移 G003
```

```
10  直线 P007 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
11  直线 P008 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
12  寻位偏移结束
13  结束
```

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

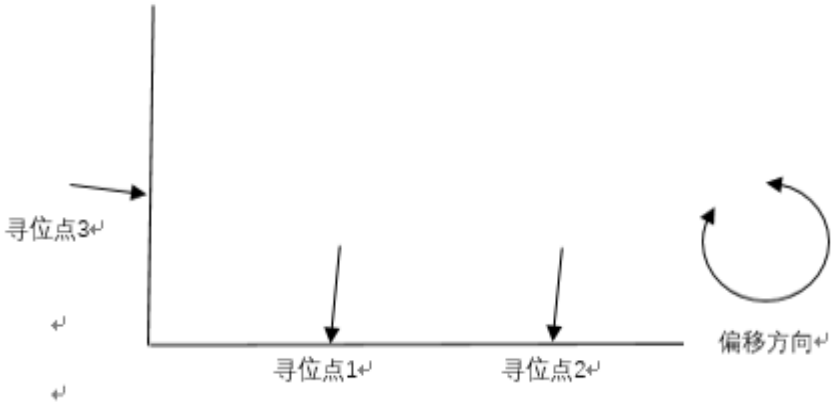
寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

寻位计算：根据寻位的点位和实际情况选择几维偏移，偏移两个方向 G001、G002，偏移量为 G003

寻位偏移：偏移是在大量工件焊接时使用偏移指令来补偿误差，单点至四点偏移有不同的用法，根据实际情况而定，使用计算出的 G003 偏移量算出 G001、G002 偏移后的点位，P007-P008 可以换成自己想要的轨迹

24.3.32 维偏移+旋转

在进行三点寻位后，工件可以进行整体的旋转且 XY 方向都可以进行偏移，第一次进行基准寻位，第二次发生偏移时进行修正寻位



文件名称 WWW　　运行次数：0/1

0　开始
1　点到点 P001 速度10%　平滑0 加速度10 减速度10 0
2　寻位开始 跟踪文件号:1 线激光
3　直线 P003 速度10毫米/秒　平滑0 加速度1 减速度1 0
4　静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G001 参数表延时 0.1
5　直线 P004 速度10毫米/秒　平滑0 加速度1 减速度1 0
6　静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G002 参数表延时 0.1
7　直线 P005 速度10毫米/秒　平滑0 加速度1 减速度1 0
8　静态寻位 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 G003 参数表延时 0.1
9　寻位结束 跟踪文件号:1

10　寻位计算 通用 2维偏移+旋转 G001 G002 G003 3
11　切换用户坐标 (3)
12　直线 P007 速度10毫米/秒　平滑0 加速度1 减速度1 0
13　直线 P008 速度10毫米/秒　平滑0 加速度1 减速度1 0
14　寻位偏移结束
15　结束

寻位开始：打开激光器

静态寻位：将激光器找到的焊缝保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 2 维偏移+旋转，偏移 P005，三点计算用户坐标，

切换用户坐标系 3：切换到算出的用户坐标系

直线：此时的 P007-P008 会根据每次计算出的用户坐标不同而进行偏移，P007-P008 可以换成需要的焊缝(**示教时为用户坐标系**)，此处示教时的坐标系不是计算出来的坐标系 3。

第25章 电弧寻位工艺

25.1.1 设置电弧寻位参数

寻位文件号：对应指令文件号

基准寻位：进行第一次寻位

二次寻位：在某些情况下基准寻位不是很准确或某些厂家基准寻位过快时使用二次寻位

寻位距离：从指令寻位开始点运动的距离

速度：寻位时的速度

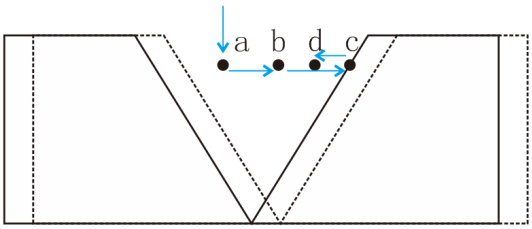
自动返回：在焊枪触碰到寻位点后返回

自动返回距离：从触碰到工件开始往回走的距离

自动返回速度：从触碰到工件开始往回走的速度

超偏差范围：

25.1.2 电弧寻位点位介绍



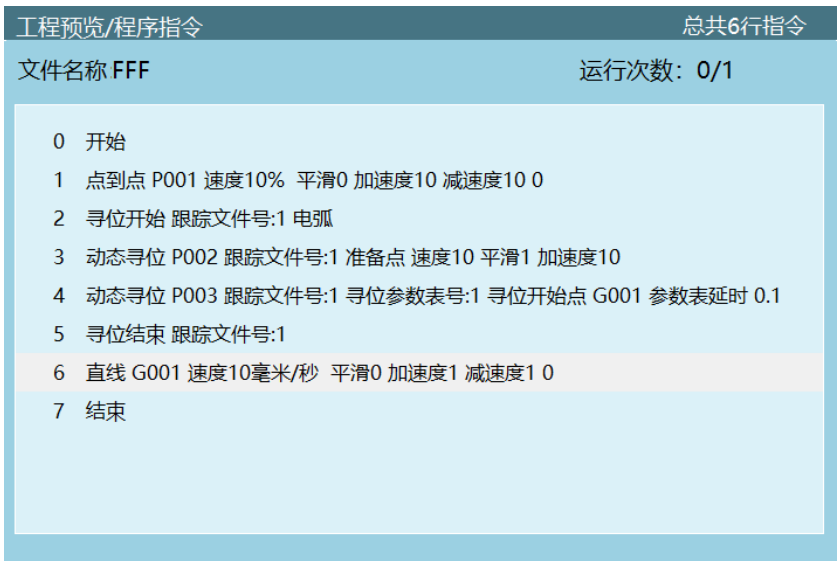
如图：a 点动态寻位准备点；b 点动态寻位开始点；机器人沿向量 ab 方向运动寻位，焊丝触碰工件立即停止表示寻到位置；寻位距离（b 点为起始点）、速度在工艺参数中设置。

若要求寻位后自动返回，则机器人会自动从 c 返回 d（返回距离，速度在参数中设置）。电弧寻位工艺参数中选择：基准寻位，配置其它参数；运行程序，程序会停止在寻位计算指令（正常），参数中关闭基准寻位开关。再次运行程序，第 6 行会计算工件偏移的位移向量，并将位移量保存在位置变量 G010 中；第 7~9 行将焊缝按 G010 中的位移量整体偏移。

25.2 电弧寻位使用类型与案例

25.2.1 单点寻位

单点寻位功能主要用于机器人和外部信号环境搭建之后，用于检测标定精度；实现方法是通过工具手触碰工件取点把数据给到机器人，然后机器人运行到点。



寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

直线：运行到之前寻位的点位

25.2.2两点寻位

通过电弧取两个点并把点位数据给到机器人，机器人走两点形成直线，在指令中需要两个四个寻位点

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

直线：运行到之前寻位的点位

25.2.3两点寻位变姿态功能

两点寻位变姿态指的是寻位一个姿态，焊接一个姿态，主要用于寻位姿态在焊接时与工件有干涉，通过改变姿态来解决这种问题，指令与两点寻位相同，只有寻位时机器人姿态不同；

工程预览/程序指令　　总共16行指令

文件名称 FFF　　运行次数：0/1

0 开始
1 点到点 P001 速度10% 平滑0 加速度10 减速度10 0
2 寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3 动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4 动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5 动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6 动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7 寻位结束 跟踪文件号:1
8 读取点位 D001 G003 直角 4轴
9 读取点位 D002 G003 直角 5轴
10 读取点位 D003 G003 直角 6轴
11 点位改 G001 直角 4轴 D001
12 点位改 G001 直角 5轴 D002
13 点位改 G001 直角 6轴 D003
14 点位改 G002 直角 4轴 D001
15 点位改 G002 直角 5轴 D002
16 点位改 G002 直角 6轴 D003
17 直线 G001 速度10毫米/秒 平滑0 加速度1 减速度1 0
18 直线 G002 速度10毫米/秒 平滑0 加速度1 减速度1 0
19 结束

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

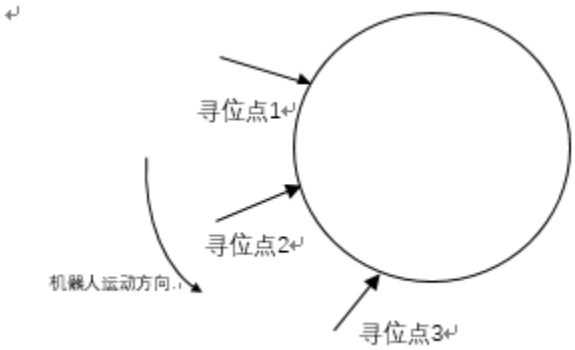
寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

直线：运行到之前寻位的点位

注：机器人的姿态改变路径如下（变量>全局位置变量>找到自己设置的全局位置变量参数 G001>调到自己想应用的姿态>点击写入当前位置），此处用到的全局位置与寻位点位不冲突，将 G003 的 ABC 姿态数值取出来赋值到运行的点位 G001、G002 中。

25.2.4 三点圆弧功能

三点圆弧功能指的是激光在圆弧上寻三个点，然后用圆弧指令三点构成一段圆弧，主要用于圆弧工件焊接场景；



```
10  点到点 G001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
11  圆弧 G002 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
12  圆弧 G003 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
13  结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

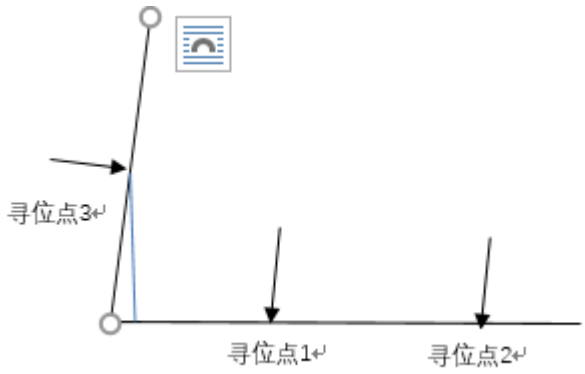
寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

直线：运行到之前寻位的点位

圆弧:将之前三点寻位保存的变量代入到圆弧指令中，使机器人按照寻位的点位走圆弧；

25.2.5三点计算投影点

三点计算投影点是在工件相交的两边取三个点，一边的两个点确定一条直线，通过另外一边的一个点在直线上的投影点确定垂足，数值记录在全局变量




```
文件名称 FFF                                    运行次数：0/1

0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8  动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
9  寻位结束 跟踪文件号:1
```

```
10  寻位计算 通用 3点计算投影点 G001 G002 G003 G004
11  直线 G004 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
12  结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

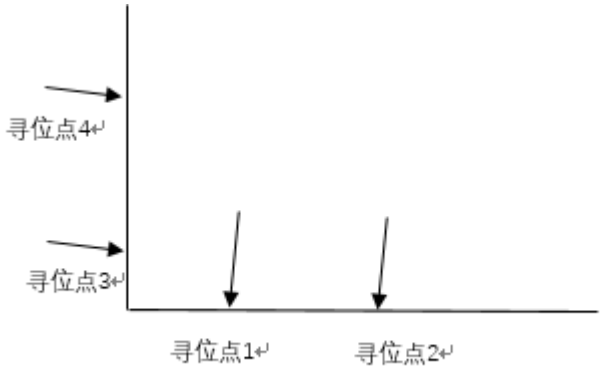
寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 3 点计算投影点，通过 G001、G002、G003 点位数据计算出投影点 G004

直线：运行到之前寻位的点位；

25.2.6四点确定两条直线计算交点

三点计算投影点是在工件相交的两边取四个点，一边的两个点确定一条直线，通过另外一边确定一条直线，计算两条直线的垂足数值记录在全局变量




```
文件名称:FFF                                    运行次数：0/1

0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8  动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
9  动态寻位 P008 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
```

```
10  动态寻位 P009 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G004 参数表延时 0.1
11  寻位结束 跟踪文件号:1
12  寻位计算 通用 4点确定两条直线计算交点 G001 G002 G003 G004 G005
13  直线 G005 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
14  结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

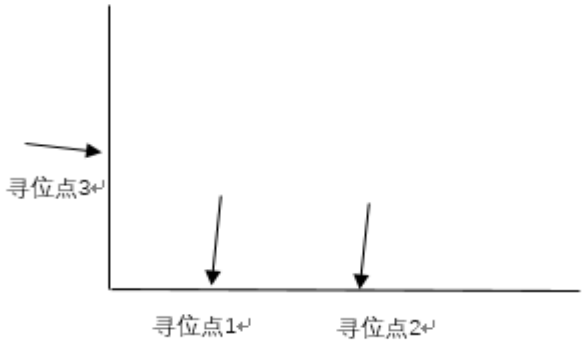
寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 3 点计算投影点，通过 G001、G002、G003、G004 点位数据计算出投影点 G005

直线：运行到之前寻位的点位；

25.2.7 三点寻位算坐标系

三点寻位是在工件相交的两边取三个点，通过这三个点算出用户坐标系，此方法用于大部分焊接情况，如果算出的用户坐标系与原有的用户坐标系不同，那么原有的用户坐标系中的点位或焊缝就跟变成算出的用户坐标系的点位或焊缝，三点偏移支持一点、两点偏移的功能和旋转偏移；



工程预览/程序指令　　总共10行指令

文件名称 FFF　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8  动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
9  寻位结束 跟踪文件号:1
10 寻位计算 通用 3点计算用户坐标系 G001 G002 G003 1
11 结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 3 点计算用户坐标系，使用之前寻到的四个变量计算出用户坐标系 1

注：先进行基准寻位算出一个坐标系，利用算出的坐标系点位示教编写焊缝如下（P007 改为所需焊缝程序），改变为修正寻位，再次执行作业文件，通过坐标系的不同进行点位改变

工程预览/程序指令　　总共10行指令

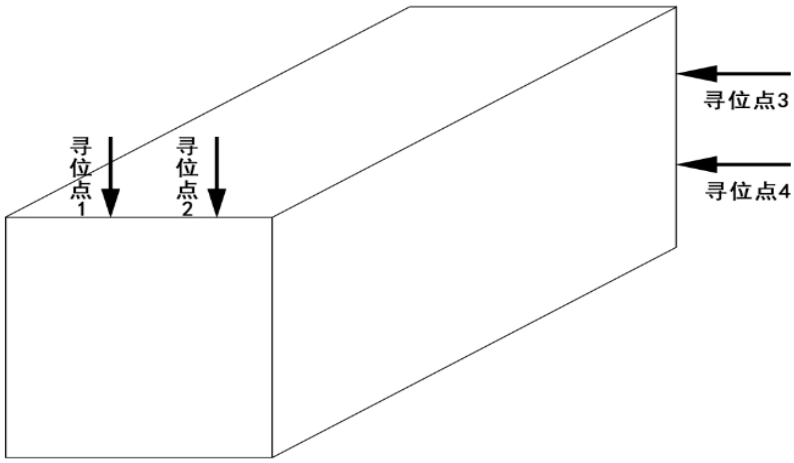
文件名称 FFF　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8  动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
```

```
9   寻位结束 跟踪文件号:1
10  寻位计算 通用 4点计算用户坐标系 G001 G002 G003 G004 2
11  切换用户坐标 (2)
12  直线 P010 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
13  结束
```

25.2.8 四点寻位算坐标系

四点寻位功能指的是在工件上取四个点，任意一条边取两个点，通过计算得出用户坐标，从而实现每次四点寻位都会得出一个新的用户坐标，但用户坐标内的轨迹不会改变。三点寻位寻交点就是在工件两边寻三个点，同样能算出交点。四点寻位时如果寻的每两个点不在工件同一平面内，那么就可以算出工件的整体大小，算出工件整体的用户坐标系；




```
文件名称 FFF                                  运行次数：0/1

0   开始
1   点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2   寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3   动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4   动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5   动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6   动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7   动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8   动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
9   动态寻位 P008 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
```

```
10  动态寻位 P009 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G004 参数表延时 0.1
11  寻位结束 跟踪文件号:1
12  寻位计算 通用 4点计算用户坐标系 G001 G002 G003 G004 1
13  结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

寻位计算：选择 4 点计算用户坐标系，使用之前寻到的四个变量计算出用户坐标系 1

注：先进行基准寻位算出一个坐标系，利用算出的坐标系点位示教编写焊缝如下（P010 改为所需焊缝程序），改变为修正寻位，再次执行作业文件，通过坐标系的不同进行点位改变

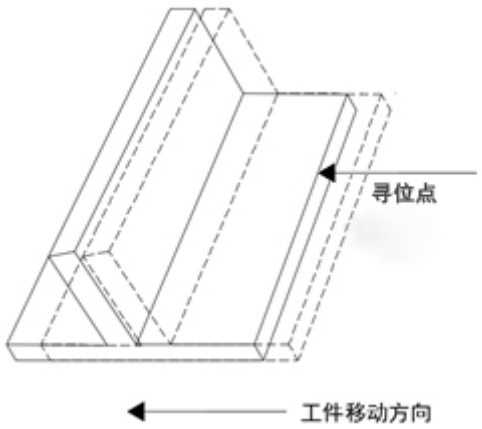
```
文件名称 FFF                                    运行次数：0/1

0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8  动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
9  动态寻位 P008 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
```

```
10  动态寻位 P009 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G004 参数表延时 0.1
11  寻位结束 跟踪文件号:1
12  寻位计算 通用 4点计算用户坐标系 G001 G002 G003 G004 2
13  切换用户坐标 (2)
14  直线 P010 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
15  结束
```

25.3寻位偏移

25.3.11 维偏移

使用案例：在单点寻位后，工件只能往一个方向移动，寻位方向必须与偏移方向相同



文件名称 FFF　　运行次数：0/1

0　开始
1　点到点 P001 速度10%　平滑0 加速度10 减速度10 0
2　寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3　动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4　动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5　寻位结束 跟踪文件号:1
6　寻位计算 通用 1维偏移 G001 G002
7　寻位偏移 G002
8　直线 P007 速度10毫米/秒　平滑0 加速度1 减速度1 0
9　寻位偏移结束
10　结束

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

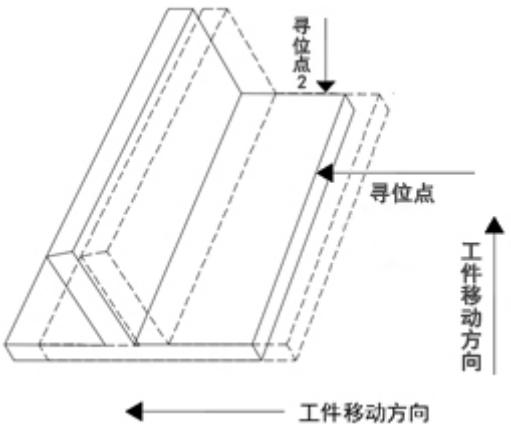
寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

寻位计算：根据寻位的点位和实际情况选择几维偏移，偏移 G001，偏移量为 G002

寻位偏移：偏移是在大量工件焊接时使用偏移指令来补偿误差，单点至四点偏移有不同的用法，根据实际情况而定，使用计算出的 G003 偏移量算出 G001 偏移后的点位，P007 可以换成需要的焊缝

25.3.22 维偏移

在进行二点寻位后，在工件不进行旋转的情况下，只发生 XY 方向的偏移



文件名称 FFF　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  寻位结束 跟踪文件号:1
8  寻位计算 通用 2维偏移 G001 G002 G003
9  寻位偏移 G003
10  直线 P007 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
11  直线 P008 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
12  寻位偏移结束
13  结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

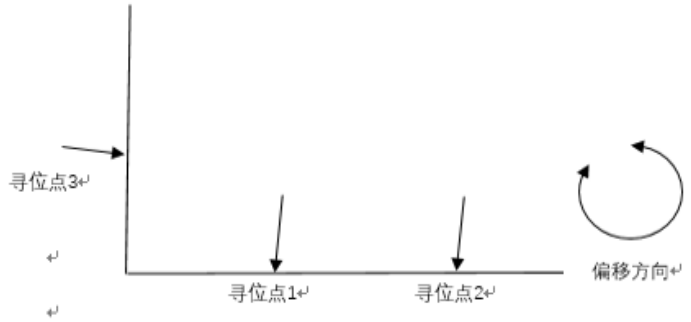
寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

寻位计算：根据寻位的点位和实际情况选择几维偏移，偏移 G001、G002，偏移量为 G003

寻位偏移：偏移是在大量工件焊接时使用偏移指令来补偿误差，单点至四点偏移有不同的用法，根据实际情况而定，使用计算出的 G003 偏移量算出 G001、G002 偏移后的点位，P007-P008 可以换成需要的焊缝

25.3.32 维偏移+旋转

在进行三点寻位后，工件可以进行整体的旋转且 XY 方向都可以进行偏移，第一次进行基准寻位，第二次发生偏移时进行修正寻位



工程预览/程序指令　　总共13行指令

文件名称 FFF　　运行次数：0/1

```
0  开始
1  点到点 P001 速度10%  平滑0 加速度10 减速度10 0
2  寻位开始 跟踪文件号:1 电弧
3  动态寻位 P002 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
4  动态寻位 P003 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G001 参数表延时 0.1
5  动态寻位 P004 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
6  动态寻位 P005 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G002 参数表延时 0.1
7  动态寻位 P006 跟踪文件号:1 准备点 速度10 平滑1 加速度10
8  动态寻位 P007 跟踪文件号:1 寻位参数表号:1 寻位开始点 G003 参数表延时 0.1
9  寻位结束 跟踪文件号:1
```

```
10  寻位计算 通用 2维偏移+旋转 G001 G002 G003 3
11  切换用户坐标 (3)
12  直线 P008 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
13  直线 P009 速度10毫米/秒  平滑0 加速度1 减速度1 0
14  结束
```

寻位开始：打开电弧信号

动态寻位：将电弧找到的点保存到一个变量中，方便以后进行计算或直接运动到点

寻位结束：关闭电弧信号，文件号要和开始一样

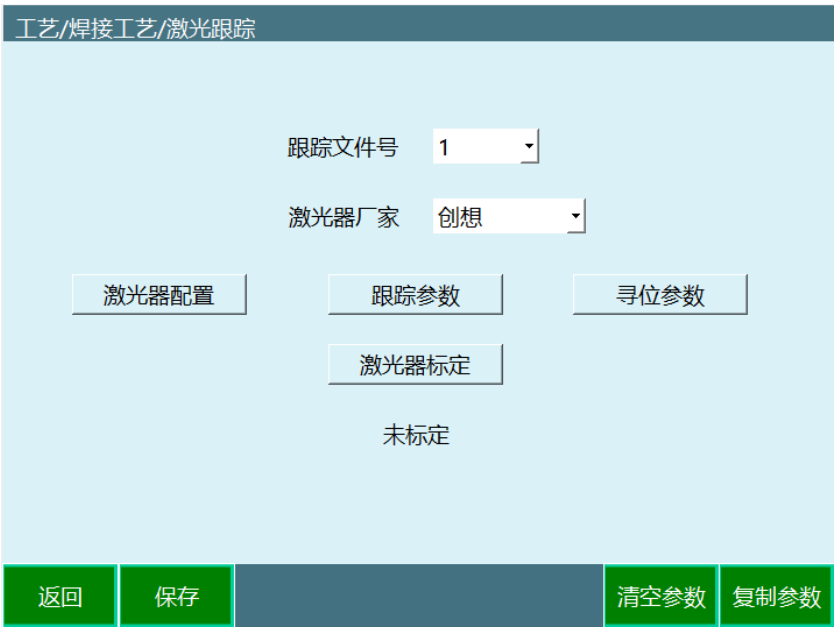
直线：此时的 P007-P008 会根据每次计算出的用户坐标不同而进行偏移，P008-P009 可以换成需要的焊缝(**示教时为用户坐标系**)，此处示教时的坐标系不是计算出来的坐标系 3，

寻位计算：选择 2 维偏移+旋转，三点计算用户坐标 3，

切换用户坐标系 3：切换到算出的用户坐标系

第26章激光跟踪工艺

参数设置：进入“**工艺/焊接工艺/激光跟踪**”设置参数，文件号对应指令中的文件号，激光器根据实际使用来选择



26.1.1激光器配置

进入“激光跟踪/激光器配置/”设置激光器与控制器的通讯

设备号：对应的上位机设备。

IP：连接的上位机 IP，需要保证控制器、上位机、示教盒在同一网段才能连接。

端口号：示教盒和上位机端口号需要一致。

通讯状态：在激光器打开时会显示已连接。

读写超时时间：激光器读写多少秒后还没有收到数据就会超时。

读写周期：上位机每多少毫秒进行一次读写数据。

激光器返回值比例系数：实际坐标值和激光器返回的坐标值的比例。

响应超时：与激光器通讯中，机器人查询命令与激光器响应命令之间的超时时间。

26.1.2激光器标定

进入“焊缝跟踪/激光器标定对激光器进行标定

根据图示标定出七个点，标定时要保证焊缝面与激光器平行，并且激光一定要垂直于焊缝，标定过程当中需要保持姿态不变，同时要确定标定的每一个点在对应厂家的调试软件中可以看到焊缝和激光器的交点且不抖动。标定完七点后可以运动至此进行检查，无误后点击计算，如果发现寻位过程中点位不准确就需要重新标定激光器或工具手

26.1.3 跟踪参数

进入“焊缝跟踪/跟踪参数进行参数设置

参数表编号：类似于其他工艺的工艺号，可以保存不同用户的参数，可以在指令中选择。

激光器任务号：对应之前的设备号。

跟踪模式：（1）绝对式就是精确跟踪，精确跟踪在已知焊缝情况下，通过寻位起始点或直接运动到焊缝附近进行精确跟踪，精确跟踪可以确保在跟踪过程中焊缝发生偏移或工具手变更姿态只要激光器能识别到焊缝就可以准确的使工具手沿焊缝运动（暂时只支持直线运行）（2）增量式就是模糊跟踪，模糊跟踪用在不需要太过精确跟踪只要机器人工具手在标定后在焊缝上保持不动只会在与焊缝垂直方向上根据焊缝的移动而移动。

灵敏度：增量式跟踪时激光器灵敏度。

X 方向补偿量：在激光器识别的焊缝位置工具坐标系下补偿一定长度

y 方向补偿量：同上

x 方向补偿量：同上

异常点处理：在跟踪时遇到无法识别的点位机器人会停止（暂时只支持停止确保机器人不会因为找不到点位而飞车）。

异常点允许长度：激光器扫到非焊缝点位的长度。

结束点前多长距离开启结束：在示教完焊缝结束点后算出填入距离的点位到达后机器人就会停止。

结束点确认长度：到达结束点后最多往后走的距离。

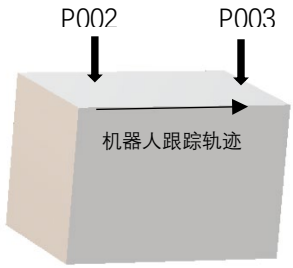
寻位保持功能：在模糊跟踪时根据示教的焊缝补差到一定位置后一直在该位置进行跟踪。

寻位保持触发时间：在模糊跟踪时的补差时间，适用于短焊缝。

26.2跟踪使与案例

26.2.1直线跟踪（绝对式）

通过示教一条直线确定焊缝方向，在通过激光器进行扫描实时跟踪，确保焊枪可以保持在已识别的焊缝上进行焊接作业，和寻位同理焊枪也可以在跟踪时进行变更姿态，如果需要变更姿态，只需要在示教的点位变更姿态即可



工程预览/程序指令　　总共5行指令

文件名称XXX　　运行次数：0/1

0	开始
1	点到点 P001 速度10% 平滑0 加速度10 减速度10 0
2	激光追踪开始 跟踪文件号:1 跟踪参数表号:1 参数表延时:0.1
3	直线 P002 速度10毫米/秒 平滑5 加速度1 减速度1 0
4	直线 P003 速度10毫米/秒 平滑5 加速度1 减速度1 0
5	激光追踪结束 跟踪文件号:1
6	结束

激光追踪开始：打开激光器

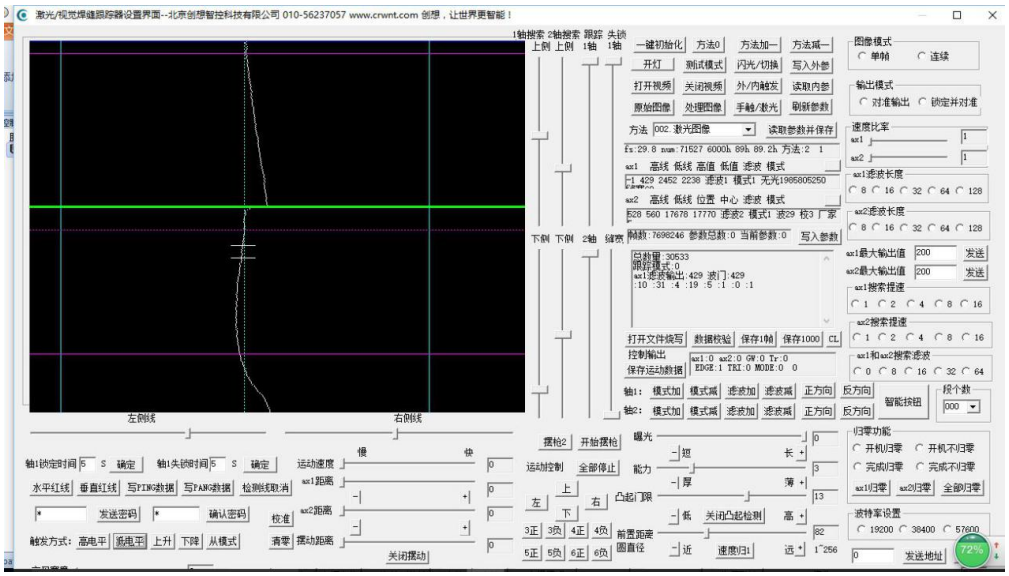
直线：P002 为起始点，P003 为结束点，P002 可以放在激光追踪之前，PL 必须为 5，如果出现明显加减速情况，请到激光器配置中修改读写周期至不停顿为止

激光追踪结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

26.2.2直线跟踪（增量式）

通过示教一条直线确定焊缝方向，在通过激光器进行扫描实时跟踪，确保焊枪可以保持在已识别的焊缝上进行焊接作业，在沿焊缝进行补差时焊枪的高度只能保持在标定时高度

传感器安装好后上位机显示结果，注意传感器安装好了之后激光线位于图像中间；



1）调节一轴检测模式使焊缝跟踪器能够稳定的检测焊缝；

2）传感器安装要注意添加绝缘板，不要使焊缝跟踪器和焊枪有直接的接触，防止传感器被烧坏；

3）传感器安装后要保证激光线尽量位于图像的的中间，保证激光线有一大部分是实焦的。

2. 机器人工控机（192.168.1.13），示教器（192.168.1.245），激光器工控机（192.168.1.1），激光器上位机（192.168.1.177）网线连接到交换机上组成局域网；**（ip 地址在同一网段，通过上位机分别 ping 这几个网址检查网络连通情况）**

3. 打开上位机， 若无激光图关闭防火墙，点击“关闭视频”按钮。

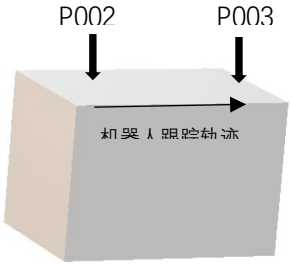
4. 调整工具手姿态：激光线垂直于焊缝（-5°~+5°），工具坐标系：x 轴平行于激光线，y 轴平行于焊缝，z 轴垂直于焊缝激光线所在平面。

5.如果工具手坐标系走 XYZ 轴不是按照焊缝的水平、竖直方向移动，需根据右手定则原理进行调整姿态到最终工具手 XYZ 正确运动。

6.示教好高度后点击上位机软件上左下方的校准按钮，校准过的参数表号不能再作为绝对式跟踪 1 的参数，只能初始化传感器或者更换一个参数表号。下图中 P002 为校准点位，校准后跟踪高度保持不变。校准前还需要对工具坐标进行标定，将示教器切为工具坐标，移动到需要跟踪的焊缝上，进行 X

、Z 方向点动，

，ax1 和 ax2 要与工具坐标下的 XZ 方向相反，X 正方向点动 ax1 的值减小，同理 ax2。



激光追踪开始：打开激光器

直线：P002 为起始点，P003 为结束点，P002 可以放在激光追踪之前，PL 必须为 5，如果出现明显加减速情况，请到激光器配置中修改读写周期至不停顿为止

激光追踪结束：关闭激光器，文件号要和开始一样

第27章系统设置

本章将主要介绍软件版本的查看与升级、系统日期、时间的设置、控制器 IP 的设置方法。

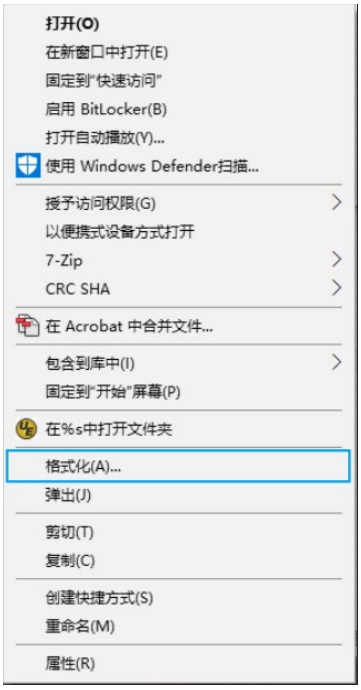
27.1制作 FAT32 格式的 U 盘

在本系统中升级程序、导入导出参数与程序都需要一个 FAT32 格式的 U 盘。制作 FAT32 格式 U 盘的步骤如下:

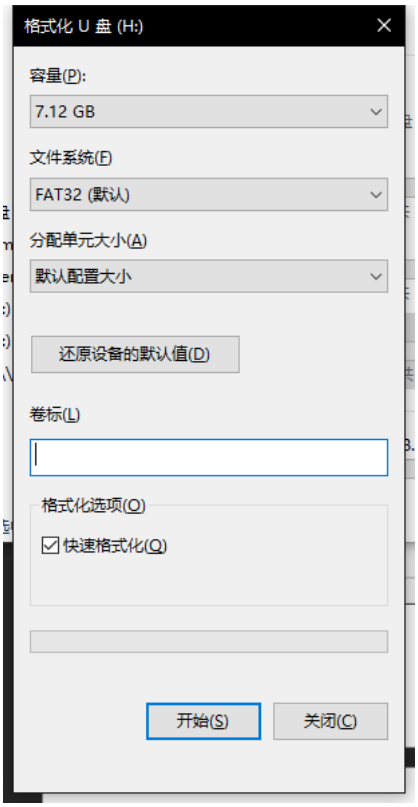
1. 准备一台电脑、一个 U 盘，***请注意，制作过程会将 U 盘内的内容全部清空且不可逆，请将 U 盘内容备份***;
2. 将 U 盘插到电脑的 USB 接口;
3. 打开电脑上的“我的电脑”或者 WIN10 系统的“此电脑”界面。

4. 此时应该已有 U 盘的盘符

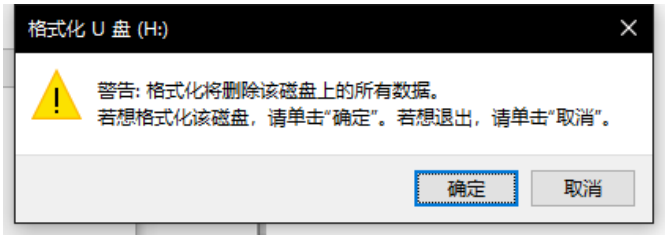
，若没有出现，请重新拔插 U 盘，若还没有出现，请更换 U 盘;
5. 鼠标右键点击盘符，在出现的菜单中点击“格式化”;



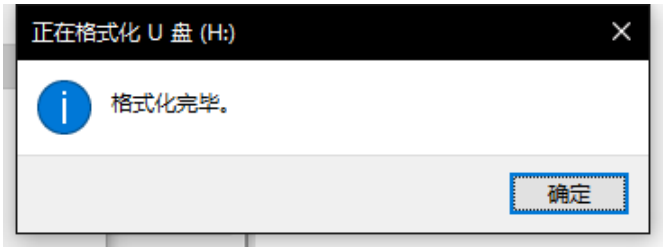
6. 在弹出的界面设置如下图;



7. 点击开始按钮，在弹出的确认框中点击【确定】按钮；



8. 当弹出"格式化完毕"窗口后则 FAT32 格式的 U 盘完毕。

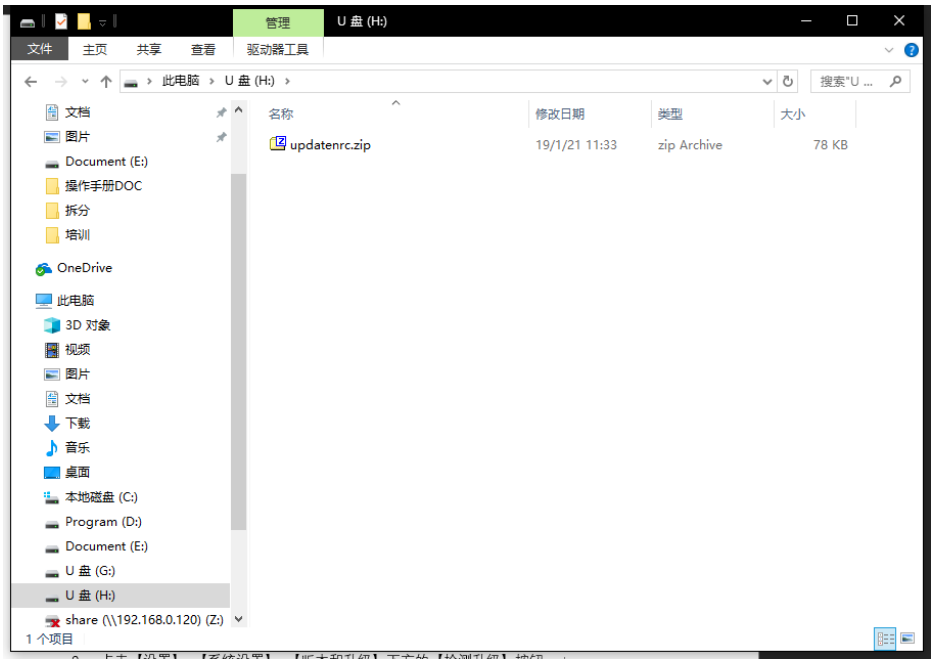


27.2版本查看与升级

在设置-系统设置-版本升级查看界面中可以进行示教器、控制器软件版本的查看，并可以进行示教器软件的升级操作。

示教器软件升级的操作步骤如下：

1. 将升级文件（*.zip 格式，不需解压缩，且文件名内不可以有括号等特殊字符*）放入 U 盘的根目录下，（*U 盘必须为 FAT32 格式*）将 U 盘插入示教器的 USB 接口。



2. 点击【设置】-【系统设置】-【版本和升级】下方的【检测升级】按钮。

3. 在列表中选择自动检测出的升级文件。

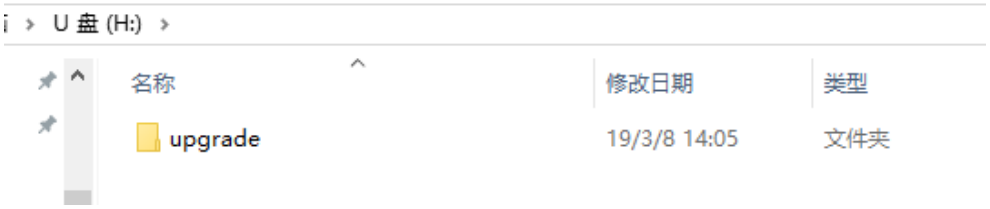
4. 点击【确定】按钮。

5. 升级成功后示教器会自动重新启动，待重启后升级成功。

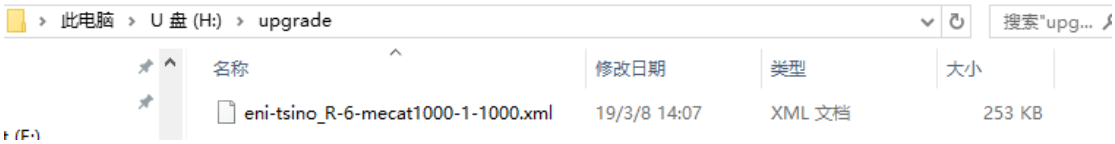
27.3上传文件

若要上传 ENI 文件等文件到控制器中，请遵循以下步骤：

1. 准备一台电脑、一个 U 盘；
2. 在 U 盘中新建一个文件夹，名为 upgrade；



3. 将要上传的文件放入 upgrade 文件夹内；



4. 将 U 盘插入示教器的 USB 接口；
5. 打开设置-系统设置-版本升级界面；
6. 点击上传文件按钮；

7. 在弹出的已检测到的文件中选择要上传的文件，并点击确定按钮。

27.4系统日期、时间设置

在系统设置界面中可以进行系统日期、时间的设置。

具体步骤如下:

1. 打开系统设置界面。

2. 点击【修改】按钮。

3. 在日期设置与时间设置中选择年、月、日、小时、分钟。

4. 点击【保存】按钮。

27.5IP 设置

- 在设置-系统设置-IP 设置界面中可以修改控制器 IP、示教器 IP 以及示教器所连接的 IP。
- 在非必要情况下请不要修改 IP，以免造成使用故障。
- 若修改控制器 IP 为非默认值（192.168.1.13），请自行记录好该控制器的 IP。
- 示教器连接 IP 是在一个示教器同时连接多台控制器时进行切换使用。

修改当前连接 IP 的具体步骤如下:

1. 点击【系统设置】-【ip 设置】。
2. 点击“连接 IP”对应的【修改】按钮;
3. 修改为需要的 IP 地址，即时生效。

修当前控制器的 IP 的具体步骤如下：

1. 点击【系统设置】-【ip 设置】。
2. 点击“修改控制器 IP”对应的【修改】按钮；
3. 修改为需要的 IP 地址，即时生效。

修改示教器本身 IP 的具体步骤如下：

1. 点击【系统设置】-【ip 设置】。
2. 点击“示教器 IP”对应的【修改】按钮；
3. 修改为需要的 IP 地址，重启示教盒生效。

27.6导出程序

点击系统设置界面下方的【导出程序】按钮可以将程序导出到 U 盘中。

具体步骤如下：

1. 将 U 盘（必须为 FAT32 格式）插入示教器的 USB 接口。
2. 点击【设置】-【系统设置】-【导出程序】
3. 导出的程序按日期与类型分开，导出到 U 盘根目录下的“robotJobxxx（当前日期时间）”目录下。

27.7导入程序

点击系统设置界面下方的【导入程序】按钮可以将程序导入示教盒中。

具体步骤如下：

1. 在 U 盘中新建名为“robotJobxxx（数字）”的文件夹，并在该文件夹内新建名为“R1”的文件夹；
2. 将后缀名为“.JBR”的程序放在 R1 文件夹内；
3. 将 U 盘（必须为 FAT32 格式）插入示教器的 USB 接口；
4. 点击【设置】-【系统设置】-【导入程序】；
5. 系统弹出 U 盘中所有相关目录，选择需要导入的程序目录，点击【确定】按钮。

27.8一键备份系统

点击系统设置界面的【一键备份系统】按钮可以一次将程序、示教器软件、控制器软件、机器人参数、工艺参数等所有相关文件备份到 U 盘中。

具体步骤如下:

1. 将 U 盘插入示教器的 USB 接口。
2. 点击【设置】-【系统设置】-【一键备份系统】

27.9修改示教盒配置

点击系统设置界面的【修改示教盒配置】按钮可以修改一些保存到示教盒上的功能参数。

具体步骤如下:

1. 点击修改按钮，修改参数，保存

27.10 导出控制器配置

点击系统设置界面下方的【导出配置参数】按钮可以将控制器配置参数导出到 U 盘中。

控制器配置参数保存的为机器人、IO、外部轴、工艺参数等配置参数。

具体步骤如下:

1. 将 U 盘插入示教器的 USB 接口。
2. 点击【设置】-【导出配置参数】按钮。;

3. 点击【确定】按钮。

4. 等待导出。

27.11 导入控制器配置

点击系统设置界面下方的【导入配置参数】按钮可以将本机配置参数导入到示教盒中。

具体步骤如下:

1. 将 U 盘插入示教器的 USB 接口。

2. 点击【设置】-【导入配置参数】按钮

3. 系统弹出 U 盘中所有相关文件（其他格式文件不显示），选择需要导入的程序，点击【确定】按钮

4. 等待导入。

27.12 日志导出

日志的导出分为示教器日志和控制器日志;

27.12.1 导出日志

点击系统设置界面内的【导出日志】按钮/日志界面的【导出】按钮，可以将日志导入到 U 盘中。*在我们查找机器人出错原因时，控制器日志是最常用的

具体步骤如下：

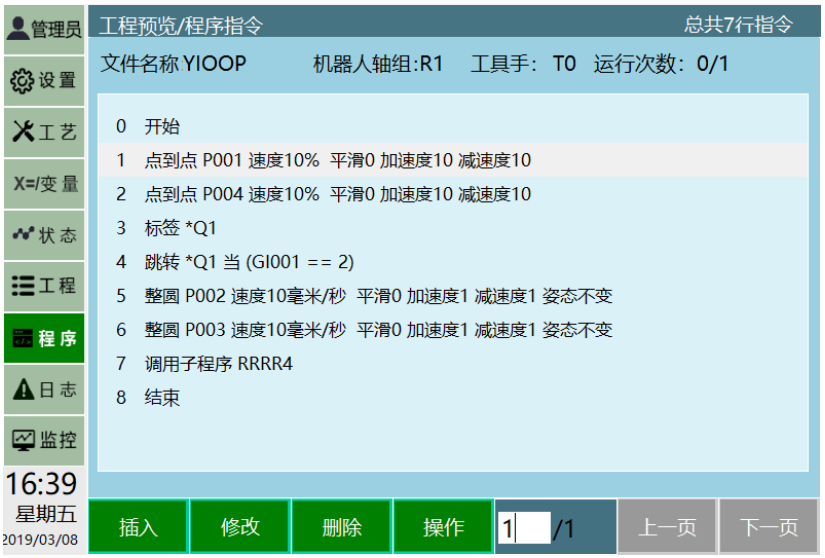
5. 将一个“FAT32”格式的 U 盘插入示教器的 USB 接口；
6. 进入示教器的“设置-系统设置”界面/“日志”界面；
7. 点击系统设置界面中【导出控制器日志】按钮/日志界面的【导出】按钮，可以选择导出 5/30/100 个日志；
8. 导出完成。控制器的日志保存在 U 盘的“controllerLog-当前日期时间”目录下；示教器的日志保存在“controllerLog-当前日期时间”目录下 teachbox.db 文件。

27.13 语言改变

本系统的指令和界面可以分别切换中、英文语言。若要切换语言，请按照以下步骤进行：

1. 进入设置-系统设置-修改示教器配置；
2. 点击修改按钮；
3. 选择需要的指令语言或者界面语言；
4. 点击保存。保存后，指令语言立即生效，界面语言需重启才可生效。

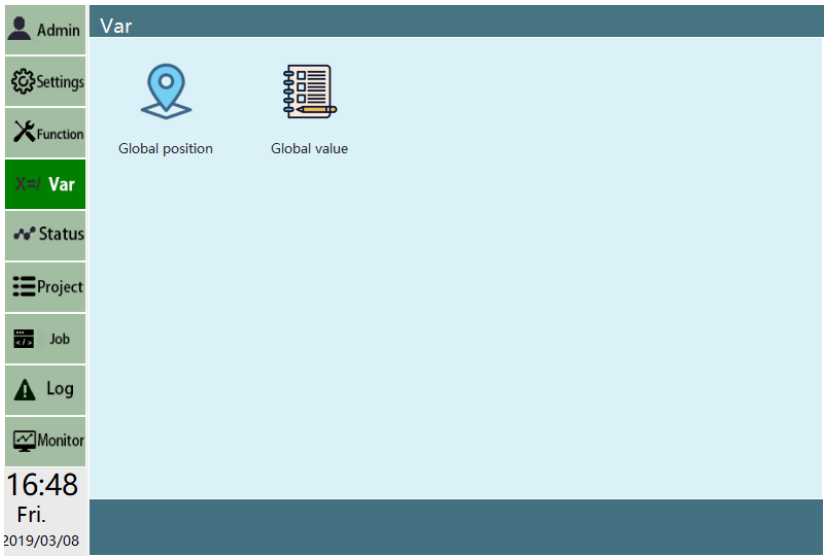
中文语言指令



英文语言指令

中文语言界面

英文语言界面

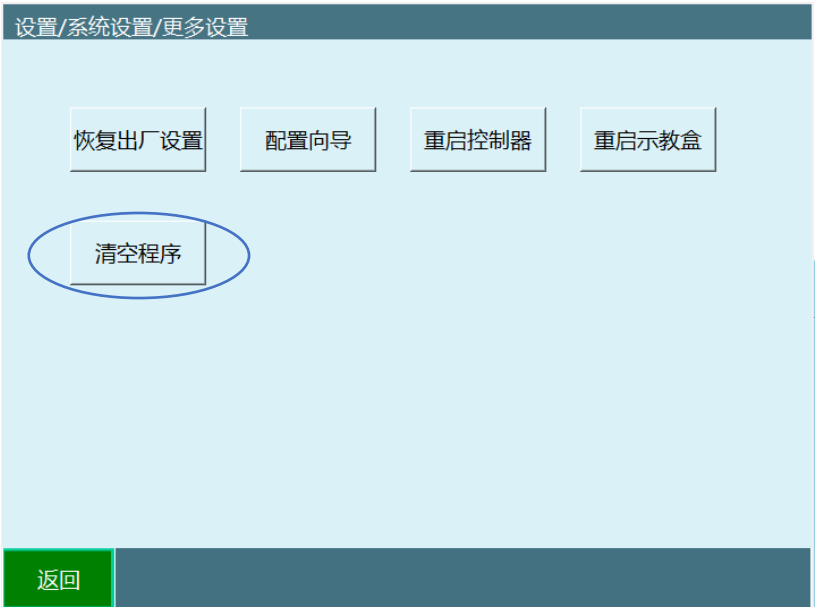


27.14 清空程序

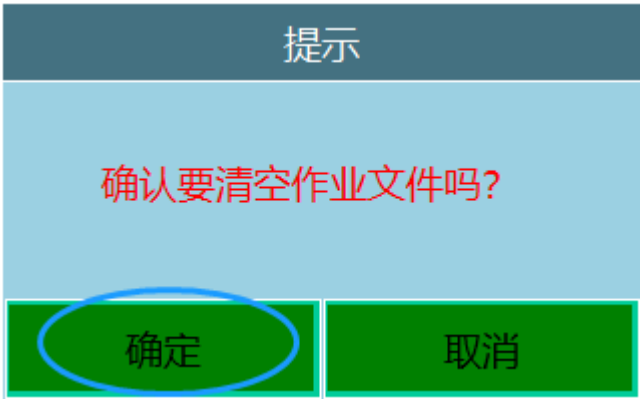
清空程序功能可以一次性将系统内所有的程序清除，用于在程序非常多且无用的情况。

清除步骤如下：

1. 进入设置-系统设置-其它设置界面；
2. 点击清空程序按钮；



3. 在弹出的对话框中点击确定按钮。

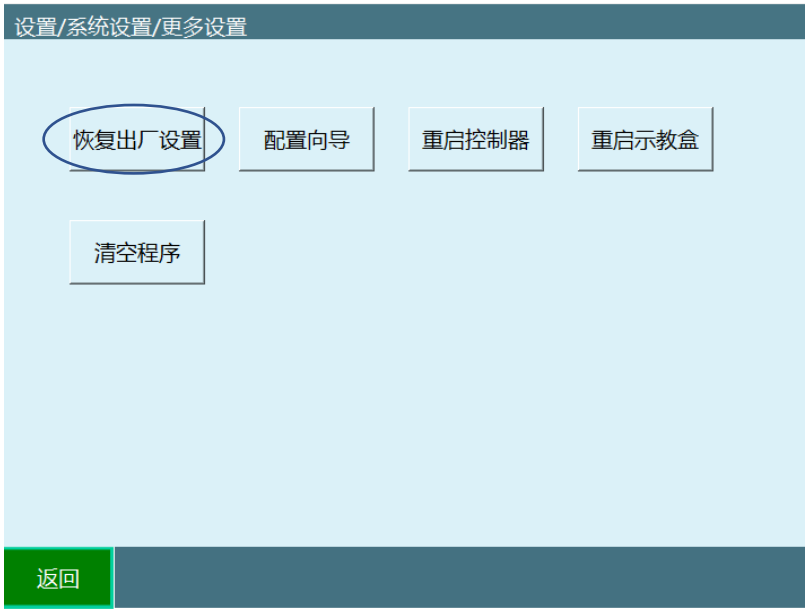


27.15 恢复出厂设置

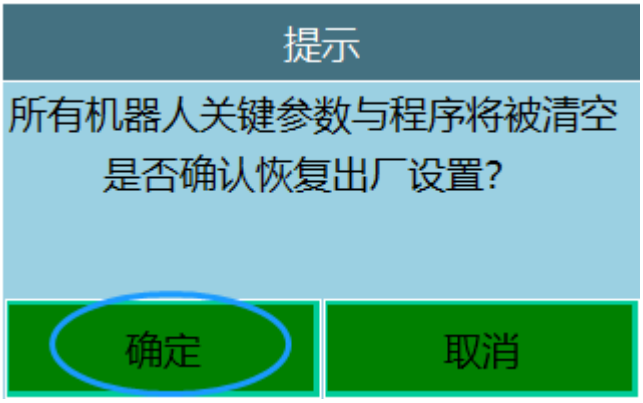
恢复出厂设置会将所有机器人参数、程序等全部清空，请谨慎操作！请一定要在执行本操作之前备份所有参数以及程序文件！

步骤如下：

1. 进入设置-系统设置-其它设置界面；
2. 点击【恢复出厂设置】按钮；



3. 在弹出的对话框中点击【确定】按钮。

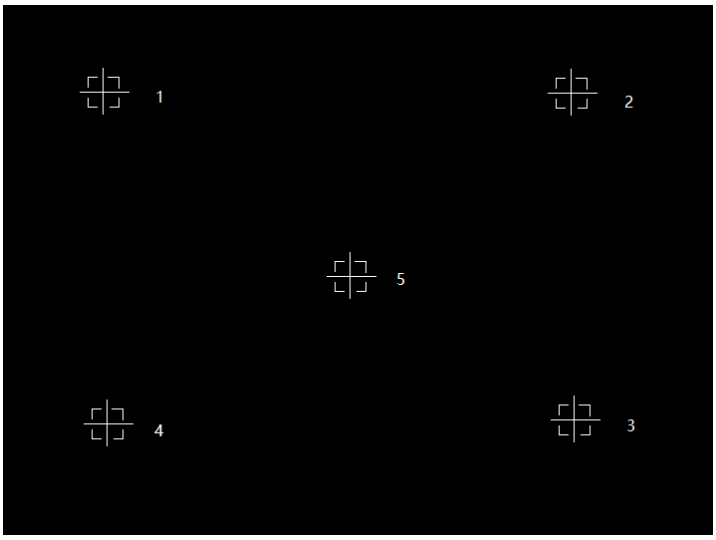


27.16 屏幕校准

屏幕校准功能适用于 T30 示教盒。

步骤如下:

1. 在开机状态下，同时按下左侧【O】+中间【坐标】+右侧【STOP】实体按键，示教器弹出提示“校准文件已删除，重启示教器生效”，手动重启示教器后进入校准界面、
2. 按按示例用触笔分别点击 1-5 个点的十字中心即可完成标定。



第28章附录-指令集

28.1运动控制类

28.1.1 MOVJ-点到点

28.1.1.1 功能

使用关节插补的方式移动到目标点。在机器人向目标点移动中，在不受轨迹约束的区间使用。

28.1.1.2 参数说明

- P/G：使用局部位置变量（P）或全局位置变量（G）。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 P 变量，并将机器人的当前位置记录到该 P 变量。
- VJ：关节插补的速度，范围 1-100，单位为百分比。实际运动速度为机器人关节参数中轴最大速度乘以该百分比。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为与 VJ 值相同。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为与 VJ 值相同。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.1.3 使用范例

MOVJ P001 VJ = 10 % PL = 1 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVJ G002 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.2 MOVL-直线

28.1.2.1 功能

使用直线插补的方式移动到目标点。在机器人向目标点移动的过程中，机器人末端姿态不变。

28.1.2.2 参数说明

- P/G：使用局部位置变量（P）或全局位置变量（G）。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 P 变量，并将机器人的当前位置记录到该 P 变量。
- V：运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.2.3 使用范例

MOVL P003 V = 200 mm/s PL = 2 ACC = 20 DEC = 20 0

28.1.3 MOVC-圆弧

28.1.3.1 功能

机器人通过圆弧插补示教的 3 个点画圆移动。

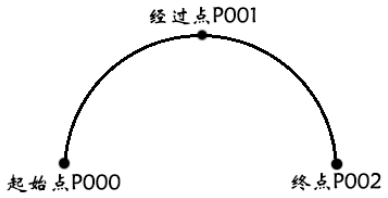
若用圆弧插补示教机器人轴，移动命令是 MOVC。

单一圆弧和连续圆弧的第一个圆弧的起始点只能为 MOVJ 或 MOVL。

- 单一圆弧

  当圆弧只有一个时，如下表所示，用圆弧插补示教 P1-P3 的 3 个点。

  若用关节插补或直线插补示教进入圆弧前的 P0，则 P0-P1 的轨迹自动成为直线。

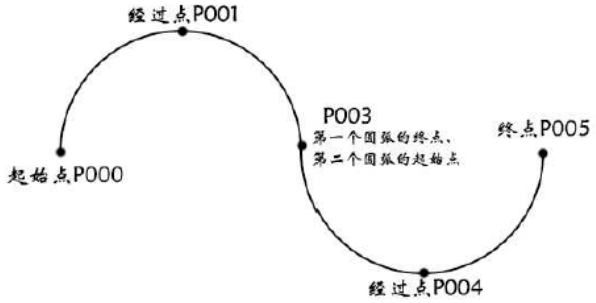


  P000-关节/直线

  P001-P002-圆弧

■ 连续圆弧

如下表所示，当曲率发生改变的圆弧连续有 2 个以上时，圆弧最终将逐个分离。因此，如图 4 所示，请在前一个圆弧与后一个圆弧的连接点加入关节及直线插补的点。



P000-关节/直线

P001-P002-圆弧

28.1.3.2 参数说明

- P/G：使用局部位置变量（P）或全局位置变量（G）。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 P 变量，并将机器人的当前位置记录到该 P 变量。
- V：运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.3.3 使用范例

MOVJ P001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVC P002 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVC P003 V = 100mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

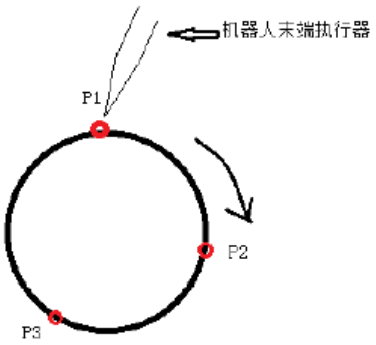
28.1.4 MOVCA-整圆

28.1.4.1 功能

通过示教圆的起始点和两个经过点，机器人走一个完整的圆。

指令插入前提

点击上方状态栏中的“工具”按钮，选中之前标定好的工具手；



插入步骤，共四条指令。

5. 点击插入，点击坐标切换类，选择 SWITCHTOOL，选择之前标定好的工具手号
6. 移动到所要画的圆的任意一个点如图 P1，点击插入，点击运动控制类，选择 movj 或者 movl；
7. 再移动到所要画的圆的任意一个点如图 P2（要不同于第 2 步中的点），点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择 movca

再移动到所要画的圆的任意一个点如图 P3（要不同于 2,3 步中的点），点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择 movca

28.1.4.2 参数说明

- P/G：使用局部位置变量（P）或全局位置变量（G）。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 P 变量，并将机器人的当前位置记录到该 P 变量。
- V：运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.4.3 使用范例

MOVJ P001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 SPIN=1 0

MOVCA P002 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 SPIN=1 0

MOVCA P003 V = 100mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 SPIN=1 0

28.1.5 MOVS-曲线插补

28.1.5.1 功能

在焊接、切割、熔接、涂底漆等作业时，若使用自由曲线插补，对于不规则曲线工件的示教作业可变得容易。

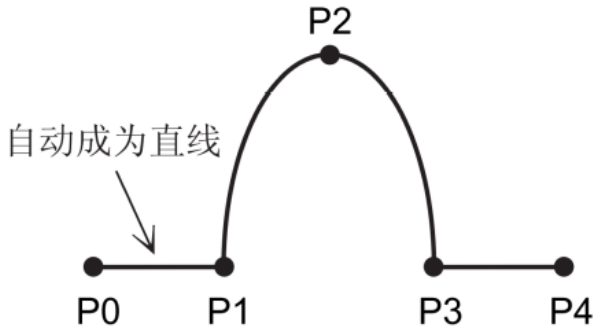
轨迹为通过三个点的抛物线。

若使用自由曲线插补示教机器人轴，则移动命令为 MOVS。

- 单一自由曲线

  如下表所示，用自由曲线插补示教 P1-P3 的 4 个点。

  若使用关节插补或直线插补示教进入自由曲线前的 P0 点，那么 P0-P1 的轨迹自动成为直线。



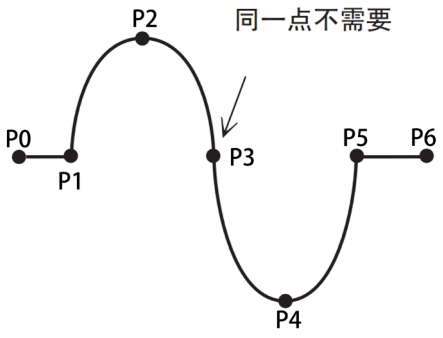
P0-关节/直线

P2-P5-曲线插补

- 连续自由曲线

  用重合抛物线合成建立轨迹。

  与圆弧插补不同，2 个自由曲线的连接处不能是同一点或不能有其它指令。



P0-关节/直线

P1-P5-曲线插补

P6-关节/直线

重合抛物线的情况下建立合成轨迹。

28.1.5.2 参数说明

- P/G：使用局部位置变量（P）或全局位置变量（G）。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 P 变量，并将机器人的当前位置记录到该 P 变量。
- V：运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.5.3 使用范例

MOVJ P001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVS P002 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVS P003 V = 100mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVS P004 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVS P005 V = 100mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.6IMOV-增量

28.1.6.1 功能

以关节或直线的插补方式从当前位置按照设定的增量距离移动。

28.1.6.2 参数说明

- B：增量变量，可选择关节、直角、工具、用户四种坐标系，对应轴填正数为正方向，负数为反方向。若不动则填 0.
- V/VJ：
  - 当 B 为关节坐标系下的值时，该处为 VJ，关节插补的速度，范围 1-100，单位为百分比。
  - 实际运动速度为机器人关节参数中轴最大速度乘以该百分比。当 B 为直角、工具、用户坐标系下的值时，该处为 V，运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%或 VJ。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%或 VJ。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.6.3 使用范例

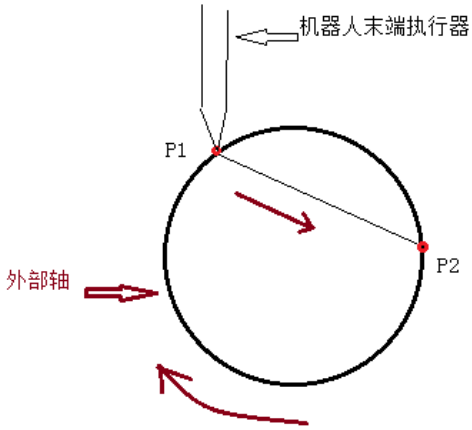
IMOV S001 VJ = 10 % RF PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

IMOV S002 V = 1000 mm/s BF PL = 1 ACC = 100 DEC = 100 0

28.1.7 MOVJEXT-外部轴点到点

28.1.7.1 功能

机器人以关节插补方式向示教位置移动，外部轴用用关节差补运动。



28.1.7.2 参数说明

- E：同时记录机器人与外部轴位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将机器人与外部轴的当前位置记录到该 E 变量。
- VJ：关节插补的速度，范围 1-100，单位为百分比。实际运动速度为机器人关节参数中轴最大速度乘以该百分比。外部轴速度随机器人速度改变。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为与 VJ 值相同。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为与 VJ 值相同。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

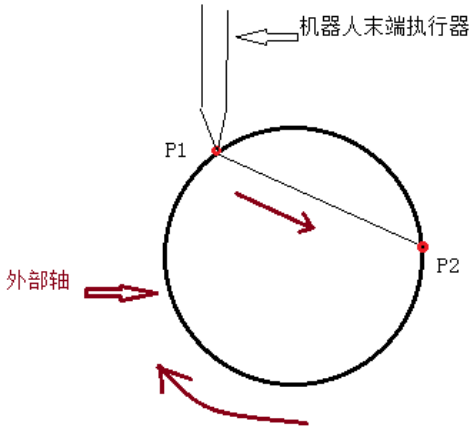
28.1.7.3 使用范例

MOVJEXT E001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.8 MOVLEXT-外部轴直线

28.1.8.1 功能、

机器人以直线插补的方式向示教位置移动，外部轴用关节差补的方式运动。



28.1.8.2 参数说明

- E：同时记录机器人与外部轴位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将机器人与外部轴的当前位置记录到该 E 变量。
- V：机器人运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。外部轴速度随机器人速度改变。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- SYNC：机器人与外部轴是否同步运动，当选是时，机器人与外部轴协作走直线。当选否时，机器人在空间中走直线，外部轴独立运动到目标角度。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。

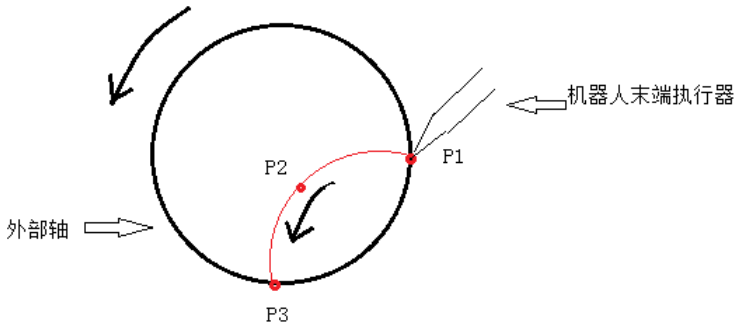
28.1.8.3 使用范例

MOVLEXT E002 V = 10 mm/s PL = 0 ACC = 1 DEC = 1 SYNC = 0

28.1.9 MOVCEXT-外部轴圆弧

28.1.9.1 功能

机器人以圆弧插补方式向示教位置移动，外部轴用用关节差补运动。



28.1.9.2 参数说明

- E：同时记录机器人与外部轴位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将机器人与外部轴的当前位置记录到该 E 变量。
- V：机器人运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。外部轴速度随机器人速度改变。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- SYNC：机器人与外部轴是否同步运动，当选是时，机器人与外部轴协作走圆弧。当选否时，机器人在空间中走圆弧，外部轴独立运动到目标角度。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.9.3 使用范例

MOVLEXT E002 V = 10 mm/s PL = 0 ACC = 1 DEC = 1 SYNC = 1 0

MOVCEXT E003 V = 10 mm/s PL = 0 ACC = 1 DEC = 1 SYNC = 1 0

MOVCEXT E004 V = 10 mm/s PL = 0 ACC = 1 DEC = 1 SYNC = 1 0

28.1.10 SPEED-全局速度

28.1.10.1 功能

SPEED 指令以下的所有运动类指令的运动类指令的运动速度为：指令速度*上方状态栏的速度*SPEED 的百分比。

28.1.10.2 参数说明

- 全局速度（%）：速度百分比：1-200。

28.1.10.3 使用范例

SPEED = 9 %

28.1.11 SAMOV-定点移动

28.1.11.1 功能

机器人以关节插补运动到一个设定好的绝对位置

如果你不希望移动某个轴，请在该轴的坐标处留空。（不要填 0）

28.1.11.2 参数说明

- B：绝对位置，可选择关节、直角、工具、用户四种坐标系，若对应轴不填写则对应轴不动。
- V/VJ：
  - 当 B 为关节坐标系下的值时，该处为 VJ，关节插补的速度，范围 1-100，单位为百分比。
  - 实际运动速度为机器人关节参数中轴最大速度乘以该百分比。当 B 为直角、工具、用户坐标系下的值时，该处为 V，运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%或 VJ。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%或 VJ。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.11.3 使用范例

SAMOV R001 VJ = 10 % RF PL = 2 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.12 MOVJDOUBLE-双机点到点

28.1.12.1 功能

当设置为两台机器人时，令两台机器人同时走关节插补运动到目标位置。同时启停。

28.1.12.2 参数说明

- E：同时记录两台机器人位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将两台机器人的当前位置记录到该 E 变量。
- VJ：关节插补的速度，范围 1-100，单位为百分比。实际运动速度为机器人关节参数中轴最大速度乘以该百分比。两台机器人的速度同步。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为与 VJ 值相同。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为与 VJ 值相同。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.12.3 使用范例

MOVJDOUBLE E001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.13 MOVLDOUBLE-双机直线

28.1.13.1 功能

当设置为两台机器人时，令两台机器人同时走直线插补运动到目标位置。同时启停。

28.1.13.2 参数说明

- E：同时记录两台机器人位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将两台机器人的当前位置记录到该 E 变量。
- V：机器人运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。两台机器人速度同步。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.13.3 使用范例

MOVLDOUBLE E001 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.14 MOVCDOUBLE-双机圆弧

28.1.14.1 功能

当设置为两台机器人时，令两台机器人同时走圆弧插补运动到目标位置。同时启停。

28.1.14.2 参数说明

- E：同时记录两台机器人位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将两台机器人的当前位置记录到该 E 变量。
- V：机器人运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。两台机器人速度同步。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.14.3 使用范例

MOVLDOUBLE E001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVCDOUBLE E002 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVCDOUBLE E003 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.15 MOVCADOUBLE-双机整圆

28.1.15.1 功能

当设置为两台机器人时，令两台机器人同时走整圆插补运动到目标位置。同时启停。

28.1.15.2 参数说明

- E：同时记录两台机器人位置数据的变量。当值为“新建”时，插入该指令则新建一个 E 变量，并将两台机器人的当前位置记录到该 E 变量。
- V：机器人运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。两台机器人速度同步。

- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.15.3 使用范例

MOVLDOUBLE E001 VJ = 10 % PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVCADOUBLE E002 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

MOVCADOUBLE E003 V = 100 mm/s PL = 0 ACC = 10 DEC = 10 0

28.1.16 MOVCOMM-外部点

28.1.16.1 功能

以规定的插补方式运动到外部设备通过 Modbus 发给控制器的点位。

28.1.16.2 参数说明

- 插补方式：运动到目标点所使用的插补方式，包含关节、直线、曲线。
- V/VJ：
  - 当 B 为关节坐标系下的值时，该处为 VJ，关节插补的速度，范围 1-100，单位为百分比。
- 实际运动速度为机器人关节参数中轴最大速度乘以该百分比。当 B 为直角、工具、用户坐标系下的值时，该处为 V，运动速度，范围 2-9999，单位为 mm/s。
- PL：平滑过渡等级，范围 0-5。
- ACC：加速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%或 VJ。
- DEC：减速度比率，范围 0-100，单位为百分比。建议设置为 V*10%或 VJ。
- TIME：时间，范围非负整数，单位 ms。提前时间执行下一条指令。

28.1.16.3 使用范例

MOVCOMM MovL V = 10 mm/s PL = 0 ACC = 1 DEC = 1 0

28.1.17 EXTMOV-外部轴随动

28.1.17.1 功能

外部轴按机器人线速度倍数的速度或恒速跟随机器人随动的指令。

28.1.17.2 参数说明

- 外部轴：可选 O1、O2 某个轴进行随动（O3 暂不支持）
- 类型：
  - 随动类型：随机器人实时线速度改变速度
    - K：外部轴速度（°/s）=K*线速度（mm/s）
  - 恒速类型：为恒定按某个速度运行
    - 速度值来源：可选 INT/DOUBLE/GINT/GDOUBLE/手填
    - 变量名：速度值来源为 INT/DOUBLE/GINT/GDOUBLE 时，用于选择哪个变量
    - 手填值：速度值来源为手填时，用于输入恒定运行的速度值

28.1.17.3 使用范例

EXTMOV O1 FOLLOW 22.22

28.1.18 GEARIN-电子齿轮

28.1.18.1 功能

让外部轴某轴随机器人某轴一起运动的指令。

28.1.18.2 参数说明

- 主轴：可选机器人的 J1~J6 轴
- 外部轴：可选 O1、O2 某个轴进行随动（O3 暂不支持）
- 比例关系 K：随动轴速（°/s）=K*主轴速（°/s）

28.1.18.3 使用范例

GEARIN J1 O1 22.22

28.1.19 MRESET-复位外部轴多圈转动量

28.1.19.1 功能

让外部轴某轴随机器人某轴一起运动的指令。

28.1.19.2 参数说明

- MRESET：可选全部轴、单个轴

28.1.19.3 使用范例

MRESET 0

28.2输入输出类

28.2.1 DIN-IO 输入

28.2.1.1 功能

读取 IO 板的数字输入值，并存储到一个整型或布尔型变量中。

28.2.1.2 参数说明

- 变量类型：将输入值存到目标变量的变量类型。
- 变量名：将输入值存到目标变量的变量名。
- 输入 IO 板：若有多个 EtherCAT IO，则可选择是第几个 IO 板。
- 输入组号：输入是按照组来读的，分别为 1 路、4 路、8 路一组。1 路一组则 16 个 DIN 端口为 16 组；4 路一组则 1-4、5-8、9-12、13-16 各为一组；8 路一组则 1-8、9-16 各为一组。读入变量的数据是将输入的端口值由 2 进制转为 10 进制存入变量中。

  例：8 路一组，1-8 号端口的值为 10110101，那么从 8 号端口开始则为 10101101。将其转为 10 进制则为 173，则存入变量为 173。

28.2.1.3 使用范例

DIN I001 IN#(5)

28.2.2 DOUT-IO 输出

28.2.2.1 功能

将 IO 板上对应的 IO 端口置高或置低。

28.2.2.2 参数说明

- 输出 IO 板：若有多个 EtherCAT IO，则可选择是第几个 IO 板。
- 输出组号：输出是按照组来输出的，分别为 1 路、4 路、8 路一组。1 路一组则 16 个 DOUT 端口为 16 组；4 路一组则 1-4、5-8、9-12、13-16 各为一组；8 路一组则 1-8、9-16 各为一组。
- 变量来源：分为手动选择和变量类型。手动选择就是在下面的框中打钩，选中的输出 1，未选中的输出 0。例：当输出组号为 4 路输出，第 2 组时，下面的选择框中端口 1、端口 3 选中，其它两个留空，那么运行该指令时，IO 板的输出端口中 5-8 号端口的输出值为 1010。当变量来源选择 INT、GINT、BOOL、GBOOL 时，会将对应变量值转换为 2 进制，输出到 IO 板上。

  例：若变量值为 173，则其转换为二进制则为 10101101。若 8 路一组，将二进制值从 8 号端口开始输出，那么 8-1 号端口值为 10101101，1-8 号端口的值为 10110101。
- 变量名：变量来源选择 INT、GINT、BOOL、GBOOL 时，这里选择要输出的变量名。
- 时间：置反输出时间，输出在规定时间后置反。例如 DOUT1=1、时间为 2，则 DOUT1 输出高电平 2 秒后置反为低电平

28.2.2.3 使用范例

DOUT OT#(1) I001 0

28.2.3 AIN-模拟输入

28.2.3.1 功能

将对应模拟输入口的输入值读入到目标变量中。

28.2.3.2 参数说明

- 模拟输入口：要读取的模拟输入口。
- 变量值来源：目标变量的变量类型。
- 变量名：目标变量的变量名。

28.2.3.3 使用范例

AIN D001 B001

28.2.4 AOUT-模拟输出

28.2.4.1 功能

将对应模拟输出口的输出值置为定义的值。

28.2.4.2 参数说明

- 模拟输出口：要输出的端口。
- 变量值来源：要输出的值的变量类型。
- 新参数：当变量值选择自定义时，在这里输入手填数据，范围 0-10V，对应端口则会输出该值。
- 变量名：要输出值的变量的变量名。

28.2.4.3 使用范例

AOUT AOUT1 1.1

28.2.5 PULSEOUT-脉冲输出

28.2.5.1 功能

按照设定的脉冲频率与个数，在 R1 PWM IO 板上的 DB9 端子的引脚 4（PWM+）上进行输出。

28.2.5.2 参数说明

- 个数：脉冲个数。
- 频率：脉冲频率。

28.2.5.3 使用范例

PULSEOUT RATE = 100 SUM = 100

28.2.6 READ_DOUT-读取输出

28.2.6.1 功能

读数数字输出端口的输出状态，并存入目标变量中。

28.2.6.2 参数说明

- 变量类型：要存入的目标变量的变量类型。
- 变量名：要存入的目标变量的变量名。
- 输出组号：读取输出端口的值是按照组来读取的。分别为 1 路、4 路、8 路一组。1 路一组则 16 个 DOUT 端口为 16 组；4 路一组则 1-4、5-8、9-12、13-16 各为一组；8 路一组则 1-8、9-16 各为一组。

  例：8 路一组，1-8 号端口的值为 10110101，那么从 8 号端口开始则为 10101101。将其转为 10 进制则为 173，则存入变量为 173。

28.2.6.3 使用范例

READ_DOUT I001 OT#(1)

28.3 定时器类

28.3.1 TIMER-延时

28.3.1.1 功能

延时设置的值，然后继续运行。

28.3.1.2 参数说明

- 变量值来源：若选择自定义，则可以在新参数手填值。若选择其它变量，则会延时变量值对应的时间长度。
- 新参数：变量值选择自定义时在这里手填值，(0~9999]，单位 s。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，在这里选择对应的变量名。

28.3.1.3 使用范例

TIMER T = 10

28.4运算类

28.4.1 ADD-加

28.4.1.1 功能

加法运算（+），A=A+B。

28.4.1.2 参数说明

- 变量类型：被加数 A 的变量类型。
- 变量名：被加数 A 的变量名。
- 变量值来源：加数 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.1.3 使用范例

ADD GI001 22；含义：GI001=GI001+22

ADD GI002 I003；含义：GI002=GI002+I003

28.4.2 SUB-减

28.4.2.1 功能

减法运算（-），A=A-B。

28.4.2.2 参数说明

- 变量类型：被减数 A 的变量类型。
- 变量名：被减数 A 的变量名。
- 变量值来源：减数 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.2.3 使用范例

SUB GI001 22；含义：GI001=GI001-22

SUB GI002 I003；含义：GI002=GI002-I003

28.4.3 MUL-乘

28.4.3.1 功能

乘法运算（*），A=A*B。

28.4.3.2 参数说明

- 变量类型：被乘数 A 的变量类型。
- 变量名：被乘数 A 的变量名。
- 变量值来源：乘数 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.3.3 使用范例

MUL GI001 22；含义：GI001=GI001*22

MUL GI002 I003；含义：GI002=GI002*I003

28.4.4 DIV-除

28.4.4.1 功能

除法运算（÷），A=A÷B。

28.4.4.2 参数说明

- 变量类型：被除数 A 的变量类型。
- 变量名：被除数 A 的变量名。
- 变量值来源：除数 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.4.3 使用范例

DIV GI001 22；含义：GI001=GI001÷22

DIV GI002 I003；含义：GI002=GI002÷I003

28.4.5MOD-模

28.4.5.1 功能

取模运算（Mod），A=A Mod B。

28.4.5.2 参数说明

- 变量类型：被除数 A 的变量类型。
- 变量名：被除数 A 的变量名。
- 变量值来源：除数 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.5.3 使用范例

MOD GI001 22；含义：GI001=GI001 Mod 22

MOD GI002 I003；含义：GI002=GI002 Mod I003

28.4.6 SIN-正弦

28.4.6.1 功能

正弦运算（sin），A=sin(B)，B 为弧度制 rad。

28.4.6.2 参数说明

- 变量类型：结果值 A 的变量类型。
- 变量名：结果值 A 的变量名。
- 变量值来源：正弦弧度值 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.6.3 使用范例

SIN GI001 22；含义：GI001=sin(22)

SIN GI002 I003；含义：GI002=sin(I003)

28.4.7 COS-余弦

28.4.7.1 功能

余弦运算（cos），A=cos(B)，B 为弧度制 rad。

28.4.7.2 参数说明

- 变量类型：结果值 A 的变量类型。
- 变量名：结果值 A 的变量名。
- 变量值来源：余弦弧度值 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.7.3 使用范例

COS GI001 22；含义：GI001=cos(22)

COS GI002 I003；含义：GI002=cos(I003)

28.4.8 ATAN-反正切

28.4.8.1 功能

反正切运算（arctan），A=arctan(B)，B 为弧度制 rad。

28.4.8.2 参数说明

- 变量类型：结果值 A 的变量类型。
- 变量名：结果值 A 的变量名。
- 变量值来源：反正切弧度值 B 的变量类型，可以选择自定义填写或其他变量类型。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，本输入框有效，所填值为 B 的值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量时，这里为 B 的变量名。

28.4.8.3 使用范例

ATAN GI001 22；含义：GI001=arctan(22)

ATAN GI002 I003；含义：GI002=arctan(I003)

28.4.9 LOGICAL_OP-逻辑运算

28.4.9.1 功能

逻辑运算（与或非），B001 = I001 and I002。

28.4.9.2 参数说明

- 参数 1 类型：参与运算的参数 1 的变量类型。
- 参数 1 名：参与运算的参数 1 的变量名。
- 运算类型：逻辑与(&&)，逻辑或(||)，逻辑非(!)。

- 参数 2 类型：参与运算的参数 2 的变量类型。
- 参数 2 名：参与运算的参数 2 的变量名。
- 结果存入变量类型：运算结果存入的变量类型。
- 结果存入变量名：运算结果存入的变量名

28.4.9.3 使用范例

LOGICAL_OP B001 = I001 AND 10；含义：变量 I001、常数 10 逻辑与运算结果存入 B001

28.5条件控制类

28.5.1 CALL-调用子程序

28.5.1.1 功能

调用另一个程序，被调用程序运行完后则返回原程序 CALL 指令的下一行继续运行。

28.5.1.2 参数说明

- CALL：被调用程序名称。

28.5.1.3 使用范例

CALL [Program]：含义：调用程序 Program

28.5.2 IF-如果

28.5.2.1 功能

如果 IF 指令的条件满足时，则执行 IF 与 ENDIF 之间的指令，如果 IF 指令的条件不满足，则直接跳转到 ENDIF 指令继续运行 ENDIF 下面的指令，不运行 IF 与 ENDIF 之间的指令。

IF 的判断条件为（比较数 1 比较方式 比较数 2），例如比较数 1 为 2，比较数 2 为 1，比较方式为">"，则 2>1，判断条件成立；若比较方式为"<"或"=="，则判断条件不成立。

IF 指令可以单独使用，也可搭配 ELSEIF、ELSE 两条指令使用。***注意，ELSEIF、ELSE 指令不可脱离 IF 指令单独使用！***

注意，当程序的开头为 IF 且最后一行为 ENDIF 指令时，请在 IF 指令上方或 ENDIF 下方插入一条 0.1 秒的 TIMER（延时）指令，否则当 IF 指令的条件不满足时会导致程序陷入死机状态。

插入 IF 指令时会同时插入 ENDIF 指令，当删除 IF 指令时请注意将对应的 ENDIF 指令也删掉，否则会导致程序无法执行。

IF 指令中可以嵌套另一个 IF 指令或 WHILE、JUMP 等其它条件判断类指令。

28.5.2.2 参数说明

- 参数类型：比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值。
- 参数名：

  若参数类型选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若参数类型选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
- 比较方式：

  == 等于

  < 小于

  > 大于

  <= 小于或等于

  >= 大于或等于

  != 不等于
- 变量值来源：比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值。
- 新参数：

  若变量值来源选择的类型为自定义，则此处不可选

  若变量值来源选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若变量值来源选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

- 来源参数：若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值。

28.5.2.3 使用范例

```
IF(GI001>=D001)
        其它指令，如 MOVJ 等
ENDIF
```

28.5.3 ELSEIF-否则如果

28.5.3.1 功能

ELSEIF 指令必须插入在 IF 和 ENDIF 之间。ELSEIF 与 ENDIF 之间还可以插入一条 ELSE 指令或多条 ELSEIF 指令。

当 IF 的条件满足时，会忽略掉 ELSEIF 和 ELSEIF 与 ENDIF 之间的指令，仅运行 IF 与 ELSEIF 之间的指令，然后跳转到 ENDIF 下面的一行指令继续运行。

当 IF 的条件不满足时，会跳转到 ELSEIF 指令，判断 ELSEIF 的判断条件，若满足，则运行 ELSEIF 和 ENDIF 之间的指令，然后继续运行 ENDIF 下面的指令；若不满足，则直接跳转到 ENDIF 下面的一行指令继续运行。

若在 IF 与 ENDIF 中嵌套了多条 ELSEIF，当 IF 的判断条件不成立时首先判断第一条 ELSEIF 的判断条件，若成立则运行第一条 ELSEIF 与第二条 ELSEIF 之间的指令；若不成立则判断第二条 ELSEIF 的判断条件，以此类推。

注意，当删除 IF 指令时，需删除与其对应的 ELSEIF 和 ENDIF 指令，否则会导致程序无法运行。

28.5.3.2 参数说明

- 参数类型：比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值。
- 参数名：

  若参数类型选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若参数类型选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

- 比较方式：

== 等于

< 小于

> 大于

<= 小于或等于

>= 大于或等于

!= 不等于

- 变量值来源：比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值。
- 新参数：

  若变量值来源选择的类型为自定义，则此处不可选

  若变量值来源选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若变量值来源选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
- 来源参数：若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值。

28.5.3.3 使用范例

```
IF(GI001>=D001)
        其它指令 1，如 MOVJ 等
        ELSEIF(D001<9)
        其它指令 2，如 MOVJ 等
ENDIF
```

28.5.4 ELSE-否则

28.5.4.1 功能

ELSE 指令必须插入在 IF 和 ENDIF 之间，但是一个 IF 指令只能嵌入一条 ELSE 指令。

当 IF 的判断条件成立时，会运行 IF 与 ELSE 之间的指令后跳转到 ENDIF 的下一行指令继续运行，而不运行 ELSE 和 ENDIF 之间的指令。

当 IF 的判断条件不成立时，会跳转到 ELSE 与 ENDIF 之间的指令运行，而不运行 IF 与 ELSE 之间的指令。

注意，当删除 IF 指令时，需删除与其对应的 ELSE 和 ENDIF 指令，否则会导致程序无法运行。

28.5.4.2 参数说明

无

28.5.4.3 使用范例

```
IF(GI001<9)
        其它指令 1，如 MOVJ 等
        ELSE
        其它指令 2，如 MOVJ 等
ENDIF
```

28.5.5WAIT-等待

28.5.5.1 功能

WAIT 即等待，可以选择是否有等待时间。当没有勾选“TIME”选项，则在判断条件不成立时一直停留在该 WAIT 指令等待，直到判断条件成立。若勾选了“TIME”选项，则会在等待该参数的时长后不再等，继续运行下一条指令。若在等待时条件变为成立，则立刻运行下一条指令。

28.5.5.2 参数说明

- 参数类型：比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值。
- 参数名：

  若参数类型选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若参数类型选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
- 比较方式：

  == 等于

  < 小于

  > 大于

<= 小于或等于

>= 大于或等于

!= 不等于

- 变量值来源：比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值。
- 新参数：

  若变量值来源选择的类型为自定义，则此处不可选

  若变量值来源选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若变量值来源选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
- 来源参数：若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值
- TIME：

  可选项，不选则永远等待直到条件成立

  选择则可填写等待时间（秒），等待到该时长后，即使条件依然不成立，依然会跳转到下一行继续运行。

28.5.5.3 使用范例

WAIT（GI001==2）T = 2

28.5.6WHILE-循环

28.5.6.1 功能

当 WHILE 指令的条件满足时，会循环运行 WHILE 与 ENDWHILE 两条指令之间的指令。在运行到 WHILE 指令之前若判断条件不满足，在运行到 WHILE 指令时会直接跳转到 ENDWHILE 指令而不运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的指令；若在运行 WHILE 与 ENDWHILE 之间的指令过程中，判断条件变成不满足，会继续运行，直到运行到 ENDWHILE 行，不再循环而是继续运行 ENDWHILE 下面的指令。

WHILE 的判断条件为（比较数 1 比较方式 比较数 2），例如比较数 1 为 2，比较数 2 为 1，比较方式为”>”，则 2>1，判断条件成立；若比较方式为”<”或”==”，则判断条件不成立。

注意，插入 WHILE 指令的同时会同时插入 ENDWHILE 指令。若要删除 WHILE 指令请同时删掉其对应的 ENDWHILE 指令，否则会导致程序无法运行。

当程序的开头为 WHILE 且最后一样指令为 ENDWHILE 时，请在程序的开头或结尾插入一条 0.3 秒的 TIMER（延时）指令。否则当 WHILE 指令的条件不满足时会导致程序陷入死机。

当 WHILE 内部的指令没有运动类指令或在某种情况下可能会陷入死循环时，请在 WHILE 与 ENDWHILE 间插入一条 0.3 秒的 TIMER（延时）指令，否则当 WHILE 指令的条件满足时可能会导致程序陷入死机。

WHILE 指令可以同时嵌套多个 WHILE、IF 或 JUMP 等其它判断类指令使用。

28.5.6.2 参数说明

- 参数类型：比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值。
- 参数名：

  若参数类型选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若参数类型选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
- 比较方式：

  == 等于

  < 小于

  > 大于

  <= 小于或等于

  >= 大于或等于

  != 不等于
- 变量值来源：比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值。
- 新参数：

  若变量值来源选择的类型为自定义，则此处不可选

若变量值来源选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

若变量值来源选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

- 来源参数：若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值。

28.5.6.3 使用范例

```
WHILE(GI001<2)
        其它指令 1，MOVJ 等
        WHILE(D001<10)
        其它指令 2，MOVJ 等
        ADD D001 1
        ENDWHILE
        其它指令 3
        ADD GI001 1
ENDWHILE
```

28.5.7 LABEL-标签

28.5.7.1 功能

JUMP 指令跳转的目标标签。

28.5.7.2 参数说明

- 标签名：标签的名字，需使用字母开头的字符串。

28.5.7.3 使用范例

LABEL *A1

28.5.8 JUMP-跳转

28.5.8.1 功能

UMP 用于跳转，***必须与 LABEL（标签）指令配合使用***。

JUMP 可以设置有无判断条件。***当设置为没有判断条件时，运行到该指令会直接跳转到对应的 LABEL 指令后继续运行 LABEL 下一行指令***。

当设置为有判断条件时，***若条件满足则跳转到 LABEL 指令行；若条件不满足则忽略 JUMP 指令，继续运行 JUMP 指令的下一行指令***。

LABEL 标签可以插在 JUMP 的上方或者下方，但***不可跨程序跳转***。

LABEL 标签名必须为字母开头的两位以上字符。

插入 LABEL 标签对程序的运行没有影响，但是要符合程序运行规则，例如不能插在 MOVC 指令的上面或插在局部变量定义指令的上面。

28.5.8.2 参数说明

- 标签名：已插入 LABEL 指令的标签名，选项。
- 判断条件：

  选项，若选中则可以设置判断条件。

  若不选中则运行到 JUMP 后直接跳转。
- 参数类型：比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值。
- 参数名：

  若参数类型选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若参数类型选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号
- 比较方式：

  == 等于

  < 小于

  > 大于

  <= 小于或等于

  >= 大于或等于

  != 不等于
- 变量值来源：比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值。
- 新参数：

若变量值来源选择的类型为自定义，则此处不可选

若变量值来源选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

若变量值来源选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

- 来源参数：若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值。

28.5.8.3 使用范例

MOVJ
LABEL *C1
其它指令 1，MOVJ 等
JUMP *C1 WHEN（I001==0）
其它指令 2

28.5.9 UNTIL-直到

28.5.9.1 功能

UNTIL 指令用于在一个运动过程中跳出。即在机器人的一个运动过程中暂停并开始下一个过程。当条件满足时，不论当前机器人是否运行，立即暂停并开始 ENDUNTIL 指令下面的一条指令。

UNTIL 的判断条件为（比较数 1 比较方式 比较数 2），例如比较数 1 为 2，比较数 2 为 1，比较方式为”>”，则 2>1，判断条件成立；若比较方式为”<”或”==”，则判断条件不成立。

注意，***插入 UNTIL 指令的同时会同时插入 ENDUNTIL 指令。若要删除 UNTIL 指令请同时删掉其对应的 ENDUNTIL 指令，否则会导致程序无法运行***。

28.5.9.2 参数说明

- 参数类型：比较数 1 的类型，变量或数字、模拟量的输入值。
- 参数名：

  若参数类型选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

若参数类型选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

- 比较方式：

  == 等于

  < 小于

  > 大于

  <= 小于或等于

  >= 大于或等于

  != 不等于

- 变量值来源：比较数 2 的类型，自定义或变量或数字、模拟量的输入值。

- 新参数：

  若变量值来源选择的类型为自定义，则此处不可选

  若变量值来源选择的类型为变量（INT、DOUBLE、BOOL、GINT、GDOUBLE、GBOOL），则此处为比较数 1 的变量名

  若变量值来源选择的类型为输入值（DIN、AIN），则此处为数字输入或模拟输入的端口号

- 来源参数：若变量值来源处选择的为自定义，则在此处直接填写比较数 2 的值。

28.5.9.3 使用范例

```
UNTIL(GI001<2)
    其它指令
ENDUNTIL
MOVJ P003
```

28.5.10 CRAFTLINE-工艺跳行

28.5.10.1 功能

专用工艺指令，程序中运行该指令后，在专用工艺界面会跳转到对应的行数。

28.5.10.2 参数说明

- 新参数：专用工艺界面中对应的行数。

28.5.10.3 使用范例

CRAFTLINE 22

28.5.11 CMDNOTE-注释指令

28.5.11.1 功能

指令注释，可以使用该指令在程序适当位置添加注释，便于调试。

28.5.11.2 参数说明

- 注释内容：支持中英文。

28.5.11.3 使用范例

##inexbot$$；含义：注释内容为“INEXBOT”。

28.5.12 POS_REACHABLE-到达判断

28.5.12.1 功能

到达判断指令，用于判断目标点是否能到达，点位能够到达变量置 1，不能到达置 0。

28.5.12.2 参数说明

- 位置变量名：可选择 P 点、G 点。
- 运动类型：可选择 MOVJ、MOVL。
- 状态存入变量类型：可存入 BOOL、GBOOL。
- 状态存入变量名：BOOL、GBOOL 变量名称。

28.5.12.3 使用范例

POS_REACHABLE MOVJ P001 B001；含义：计算能否使用 MOVJ 插补运行到 P001 位置，可以到达 B001 值为 1，不可以到达 B001 值为 0。

28.5.13 CLKSTART-计时开始

28.5.13.1 功能

CLKSTART 指令用于计时。运行该指令开始计时，并将时间记录到一个局部或者全局 DOUBLE 变量中。

28.5.13.2 参数说明

- 序号：计时器的序号，可以同时使用 32 个计时器分别计时。
- 存入变量类型：将计时的时间存入到局部 DOUBLE 变量或者全局的 GDOUBLE 变量。
- 存入变量名：将时间存入的变量的变量名。

28.5.13.3 使用范例

CLKSTART ID = 1 D001；含义：工艺号 1 开始计时，计时结果存入 D001。

28.5.14 CLKSTOP-计时停止

28.5.14.1 功能

CLKSTOP 指令用于停止对应序号的计时器计时。停止后已存入变量的值不会归零。

28.5.14.2 参数说明

- 序号：要停止计时的计时器的序号。

28.5.14.3 使用范例

CLKSTOP ID=1；含义：工艺号 1 计时停止

28.5.15 CLKRESET-计时复位

28.5.15.1 功能

CLKRESET 指令用于将对应序号的计时器归零。若没有使用该指令，下次运行 CLKSTART 指令会累积计时。

28.5.15.2 参数说明

- 序号：要归零计时的计时器的序号。

28.5.15.3 使用范例

CLKPESET ID=1；含义：重置工艺号 1 计时结果。

28.5.16 READLINEAR-读取线速度

28.5.16.1 功能

将机器人线速度实时读取到变量中

28.5.16.2 参数说明

- 变量类型：存入变量的类型，可选 GINT/GDOUBLE。
- 变量名：存入变量的名

28.5.16.3 使用范例

READLINEAR GDOO1

28.6变量类

28.6.1 INT-整型

（定义该变量直接到局部变量界面操作即可，以取消该指令）

28.6.1.1 功能

定义局部整型变量，并同时赋值。该指令必须插在程序头部。

28.6.1.2 参数说明

- 变量类型：此处已固定为 INT。
- 变量名：所要建立的 INT 变量的变量名，范围 1-999。
- 变量值来源：给新变量赋值，可以选择自定义手填或其他变量。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，在这里直接填写新变量的初始值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量类型时，在这里选择变量名，将另外一个变量的值赋值给该变量。

28.6.1.3 使用范例

INT I001 = 11

INT I002 = GI003

28.6.2 DOUBLE-浮点型

（定义该变量直接到局部变量界面操作即可，以取消该指令）

28.6.2.1 功能

定义局部浮点型变量，并同时赋值。该指令必须插在程序头部。

28.6.2.2 参数说明

- 变量类型：此处已固定为 DOUBLE。
- 变量名：所要建立的 DOUBLE 变量的变量名，范围 1-999。
- 变量值来源：给新变量赋值，可以选择自定义手填或其他变量。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，在这里直接填写新变量的初始值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量类型时，在这里选择变量名，将另外一个变量的值赋值给该变量。

28.6.2.3 使用范例

DOUBLE D001 = 11

DOUBLE D002 = GD003

28.6.3 BOOL-布尔型

（定义该变量直接到局部变量界面操作即可，以取消该指令）

28.6.3.1 功能

定义局部布尔型变量，并同时赋值。该指令必须插在程序头部。

注：原变量为 A000，更名为 B000。

28.6.3.2 参数说明

- 变量类型：此处已固定为 BOOL。
- 变量名：所要建立的 BOOL 变量的变量名，范围 1-999。
- 变量值来源：给新变量赋值，可以选择自定义手填或其他变量。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，在这里直接填写新变量的初始值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量类型时，在这里选择变量名，将另外一个变量的值赋值给该变量。

28.6.3.3 使用范例

BOOLEAN B001 = 1

BOOLEAN B002 = GB002

28.6.4 SETINT-赋值整型

28.6.4.1 功能

给已有整型变量赋值。

28.6.4.2 参数说明

- 变量类型：可以选择要赋值变量为局部或全局整型变量。
- 变量名：要赋值的变量名。
- 变量值来源：可以选择自定义手填或其他变量。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，在这里直接填写值。

- 来源参数：当变量值来源选择变量类型时，在这里选择变量名，将另外一个变量的值赋值给该变量。

28.6.4.3 使用范例

SETINT I001 = 2

28.6.5 SETDOUBLE-赋值浮点型

28.6.5.1 功能

给已有浮点型变量赋值。

28.6.5.2 参数说明

- 变量类型：可以选择要赋值变量为局部或全局浮点型变量。
- 变量名：要赋值的变量名。
- 变量值来源：可以选择自定义手填或其他变量。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，在这里直接填写值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量类型时，在这里选择变量名，将另外一个变量的值赋值给该变量。

28.6.5.3 使用范例

SETDOUBLE D001 = 2.11

28.6.6 SETBOOL-赋值布尔型

28.6.6.1 功能

给已有布尔型变量赋值。

28.6.6.2 参数说明

- 变量类型：可以选择要赋值变量为局部或全局布尔型变量。
- 变量名：要赋值的变量名。

- 变量值来源：可以选择自定义手填或其他变量。
- 新参数：当变量值来源选择自定义时，在这里直接填写值。
- 来源参数：当变量值来源选择变量类型时，在这里选择变量名，将另外一个变量的值赋值给该变量。

28.6.6.3 使用范例

SETBOOL B001 = 1

28.6.7 FORCESET-写入文件

28.6.7.1 功能

在程序运行过程中，所有的计算、赋值操作均是对缓存中的数值进行更改的，并不会存入系统文件中，即当程序运行停止后所有全局变量的值都会还原。

若要强制将内容中的全局数值变量写入文件中，则可以使用 FORCESET 指令。

28.6.7.2 参数说明

- 变量类型：选择要强制写入文件的变量类型。
- 变量名：要强制写入文件的变量名。

28.6.7.3 使用范例

FORCESET GI001

28.7坐标切换类

28.7.1 SWITCHTOOL-切换工具手

28.7.1.1 功能

在程序运行中切换当前使用的工具手坐标系。

28.7.1.2 参数说明

- 工具坐标：要切换到的工具手坐标系的工具号。

28.7.1.3 使用范例

SWITCHTOOL (3)

28.7.2 SWITCHUSER-切换用户坐标

28.7.2.1 功能

在程序运行中切换当前使用的用户坐标系。

28.7.2.2 参数说明

- 用户坐标：要切换到的用户坐标系的序号。

28.7.2.3 使用范例

SWITCHUSER (3)

28.7.3 USERCOORD_TRANS-用户坐标转换

28.7.3.1 功能

将 B、C 用户坐标系叠加（×），结果置入 A 用户坐标系。

28.7.3.2 参数说明

- 用户坐标 A：结果存入该用户坐标系，这里是用户坐标系序号。
- 用户坐标 B：用户坐标系序号。
- 用户坐标 C：用户坐标系序号。

28.7.3.3 使用范例

USERCOORD_TRANS (1) (2) (3)

28.7.4 SWITCHSYNC-切换外部轴

28.7.4.1 功能

外部轴协作运动时，提前切换外部轴组。

28.7.4.2 参数说明

- 外部轴组号：机器人的组号。

28.7.4.3 使用范例

SWITCHSYNC 1

28.8网络通讯类

28.8.1 SENDMSG-发送数据

28.8.1.1 功能

向另外一个网络设备发送字符串信息。

28.8.1.2 参数说明

- ID：设置-网络设置界面中的工艺号。
- 发送字符：要发送的字符串。若要发送变量，则在变量前加入$。若要发送$则要字符，则需要两个$。支持转义符与格式化输出。

28.8.1.3 使用范例

SENDMSG ID = 1 #this is $D001#

28.8.2 PARSEMSG-解析数据

28.8.2.1 功能

解析另外一台网络设备通过 TCP 发送的数据，并将数据参数多个变量中。

当有 TCP 接收到多位数值时，会将数值分别存入多个变量中，所使用的变量分别为第一位变量、第一位变量往下顺延。即，若发来 3 位数值，A、B、C，设置的第一位变量名为 GI006，则将 A 存入 GI006，B 存入 GI007，C 存入 GI008.

28.8.2.2 参数说明

- ID：设置-网络设置界面中的工艺号。

- 第一位变量类型：存入第一位变量的类型。
- 第一位变量名：存入第一位变量的变量名。
- 解析后清除缓存区：解析数据后清空缓存的数据

28.8.2.3 使用范例

PARSEMSG ID = 1 GI006 CLEARCAHE = 0；含义：把接收到的数据存到变量 GI001 中，解析完成后清除缓存的数据

28.8.3 READCOMM-读取

28.8.3.1 功能

读取以太网或 Modbus 发送的点位存到位置变量中、个数存到数值变量中。

28.8.3.2 参数说明

- 工艺号：要打开通讯的网络通讯的工艺号。
- 通讯方式：使用以太网通讯或者 Modbus 通讯
- 位置变量类型：可选全局位置变量、局部位置变量
- 位置变量名：位置变量名；存接收到的点位，多个点位位置变量顺延，例如指令位置变量填 G003，接收 3 个点位，则分别存到 G003、G004、G005
- 变量类型：可选全局整型、局部整型
- 变量名：变量名；存接收到点位的数量

注：目前仅 Modbus 可用

28.8.3.3 使用范例

READCOOM ID=1 EHTERNET TO G001 I001

28.8.4 OPENMSG-打开数据

28.8.4.1 功能

打开网络通讯。

28.8.4.2 参数说明

- ID：设置-网络设置界面中的工艺号。

28.8.4.3 使用范例

OPENMSG ID = 1

28.8.5 CLOSEMSG-关闭数据

28.8.5.1 功能

关闭网络通讯。

28.8.5.2 参数说明

- ID：设置-网络设置界面中的工艺号。

28.8.5.3 使用范例

CLOSEMSG ID = 2

28.8.6 PRINTMSG-输出信息

28.8.6.1 功能

通过提示条的方式打印字符串。

28.8.6.2 参数说明

- 输出字符：要打印的字符串。若要打印变量，则在变量前加入$。若要打印$则要字符，则需要两个$。支持转义符与格式化输出。

28.8.6.3 使用范例

PRINTMSG #this is $D001#

28.8.7 MSG_CONNECTION_STATUS-获取信息连接状态

28.8.7.1 功能

获取网络设置里某个工艺号的连接状态

28.8.7.2 参数说明

- 工艺号：需要知道的网络设置的工艺号
- 状态存入变量类型：可选 BOOL/GBOOL
- 状态存入变量名：变量名

28.8.7.3 使用范例

MSG_CONN_ST 1 B001

28.9位置变量类

28.9.1 USERFRAME_SET-用户坐标修改

28.9.1.1 功能

改变用户坐标系某一轴的值。

28.9.1.2 参数说明

- 用户坐标编号：要改变值的用户坐标编号。
- 用户坐标参数：要改变值的用户坐标轴。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将该变量的值赋给用户坐标对应的坐标轴。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入要改变的目标值。

28.9.1.3 使用范例

USERFRAME_SET ID = 1 UX GI001

USERFRAME_SET ID = 2 UY 99

28.9.2 TOOLFRAME_SET-工具坐标修改

28.9.2.1 功能

改变工具坐标系某一轴的值。

28.9.2.2 参数说明

- 工具坐标编号：要改变值的工具坐标编号。
- 工具坐标参数：要改变值的工具坐标轴。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将该变量的值赋给用户坐标对应的坐标轴。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入要改变的目标值。

28.9.2.3 使用范例

TOOLFRAME_SET ID = 1 TX GI001；含义：把工具手 1 的 X 轴偏移参数改为 GI001 的变量值

TOOLFRAME_SET ID = 2 TY 99；含义：把工具手 2 的 X 轴偏移参数改为 99

28.9.3 READPOS-读取点位

28.9.3.1 功能

将一个位置变量的某个轴的值读入到一个浮点型变量中。0

28.9.3.2 参数说明

- 变量类型：要读入的浮点型变量类型，局部或全局。
- 变量名：要读入的浮点型变量的变量名。
- 位置变量类型：要读取的位置变量类型，当前位置、局部位置变量或全局位置变量。

- 位置变量名：当位置变量类型选择局部位置变量或全局位置变量，这里选择对应的变量名。若选择 P$INT、P$GINT、G$INT、G$GINT，在这里选择对应的整型变量名。例选择 P$INT，变量名 I001，I001=33，则得到的位置变量为 P033。
- 位置变量坐标系：要读取的位置变量值所在的坐标系。
- 位置变量轴：要读取的位置值在对应坐标系下的轴。

28.9.3.3 使用范例

READPOS GD004 P$GI003 RF 1

28.9.4 POSADD-点位加

28.9.4.1 功能

位置变量加法运算（+），该指令能够对位置变量（全局、局部）单一轴的值进行加法运算，然后再赋值给该轴。

28.9.4.2 参数说明

- 位置变量类型：要改变的位置变量的类型，局部或全局。
- 位置变量名：要改变的位置变量的变量名。
- 位置变量坐标系：要改变位置变量轴所对应的的坐标系。
- 位置变量轴：要改变位置变量在对应坐标系下的轴。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将该变量的值加上位置变量对应轴的值，再赋值给该位置变量。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将该值加上位置变量对应轴的值，再赋值给该位置变量。

28.9.4.3 使用范例

POSADD P001 RF 1 788

28.9.5 POSSUB-点位减

28.9.5.1 功能

位置变量减法运算（-），该指令能够对位置变量（全局、局部）单一轴的值进行减法运算，然后再赋值给该轴。

28.9.5.2 参数说明

- 位置变量类型：要改变的位置变量的类型，局部或全局。
- 位置变量名：要改变的位置变量的变量名。
- 位置变量坐标系：要改变位置变量轴所对应的的坐标系。
- 位置变量轴：要改变位置变量在对应坐标系下的轴。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将位置变量对应轴的值减去该变量的值，再赋值给该位置变量。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将位置变量对应轴的值减去该值，再赋值给该位置变量。

28.9.5.3 使用范例

POSSUB P001 RF 1 88

28.9.6 POSSET-点位改

28.9.6.1 功能

该指令能够对位置变量（全局、局部）单一轴的值进行修改。

28.9.6.2 参数说明

- 位置变量类型：要改变的位置变量的类型，局部或全局。
- 位置变量名：要改变的位置变量的变量名。
- 位置变量坐标系：要改变位置变量轴所对应的的坐标系。
- 位置变量轴：要改变位置变量在对应坐标系下的轴。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。

- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将位置变量对应轴的值减去该变量的值，再赋值给该位置变量。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将位置变量对应轴的值减去该值，再赋值给该位置变量。

28.9.6.3 使用范例

POSSUB P001 RF 1 88

28.9.7 COPYPOS-复制点位

28.9.7.1 功能

将一个位置变量所有轴的值复制到另一个位置变量中。

28.9.7.2 参数说明

- 位置变量类型：要取出值的位置变量的类型。可以选择当前位置，既将当前机器人位置赋值给另一个位置变量。
- 位置变量名：要取出值的位置变量的变量名。
- 位置变量类型：被赋值的位置变量的变量类型。
- 位置变量名：被赋值的位置变量的变量名。

28.9.7.3 使用范例

COPYPOS G003 TO P001

COPYPOS CURPOS TO P002

28.9.8 POSADDALL-点位全加

28.9.8.1 功能

位置变量加法运算（+），该指令能够对位置变量（全局、局部）若干轴的值进行加法运算，然后再赋值给该轴。

28.9.8.2 参数说明

- 位置变量类型：要改变的位置变量的类型，局部或全局。
- 位置变量名：要改变的位置变量的变量名。
- 位置变量坐标系：要改变位置变量轴所对应的的坐标系。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将位置变量对应轴的值减去该变量的值，再赋值给该位置变量。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将位置变量对应轴的值减去该值，再赋值给该位置变量。

28.9.8.3 使用范例

POSADDALL G001 RF I001 GI001 D001 GD001 10.1 10

28.9.9 POSSUBALL-点位全减

28.9.9.1 功能

位置变量减法运算（-），该指令能够对位置变量（全局、局部）若干轴的值进行减法运算，然后再赋值给该轴。

28.9.9.2 参数说明

- 位置变量类型：要改变的位置变量的类型，局部或全局。
- 位置变量名：要改变的位置变量的变量名。
- 位置变量坐标系：要改变位置变量轴所对应的的坐标系。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将位置变量对应轴的值减去该变量的值，再赋值给该位置变量。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将位置变量对应轴的值减去该值，再赋值给该位置变量。

28.9.9.3 使用范例

POSSUBALL G001 RF I001 GI001 D001 GD001 10.1 10

28.9.10 POSSETALL-点位全改

28.9.10.1 功能

该指令能够对位置变量（全局、局部）若干轴的值进行修改。

28.9.10.2 参数说明

- 位置变量类型：要改变的位置变量的类型，局部或全局。
- 位置变量名：要改变的位置变量的变量名。
- 位置变量坐标系：要改变位置变量轴所对应的的坐标系。
- 变量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将位置变量对应轴的值减去该变量的值，再赋值给该位置变量。
- 手填值：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将位置变量对应轴的值减去该值，再赋值给该位置变量。

28.9.10.3 使用范例

POSSETALL G001 RF I001 GI001 D001 GD001 10.1 10

28.9.11 TOFFSETON-轨迹偏移开始

28.9.11.1 功能

该指令能够对机器人的运行轨迹进行实时偏移。

28.9.11.2 参数说明

- 偏移坐标系：要改变运行轨迹所对应的的坐标系。
- 偏移量类型：可以选择手填值或其他变量。
- 偏移量：当变量类型选择手填值时，在这里直接填入目标值，会将机器人的轨迹坐标加上这个手填值。

- 数值变量名：当选择其他变量时，在这里选择变量名，会将机器人的轨迹坐标加上这个变量里的值。

28.9.11.3 使用范例

TOFFSETON RF GI001 I002 2 3 4 5

28.9.12 TOFFSETOFF-轨迹偏移结束

28.9.12.1 功能

轨迹偏移结束，此后的运动轨迹不再偏移。

28.9.12.2 使用范例

TOFFSETOFF

28.10 程序控制类

28.10.1 PTHREAD_START-开启线程

28.10.1.1 功能

开启后台任务。后台任务执行一次即结束。若要编辑后台任务，请到设置-后台任务界面进行编程。

28.10.1.2 参数说明

- 后台任务：后台任务名。

28.10.1.3 使用范例

PTHREAD_START [TTT]

28.10.2 PTHREAD_END-退出线程

28.10.2.1 功能

关闭已开启的后台任务。

28.10.2.2 参数说明

- 后台任务：后台任务名。

28.10.2.3 使用范例

PTHREAD_END [TTT]

28.10.3 PAUSERUN-暂停运行

28.10.3.1 功能

暂停程序运行。

28.10.3.2 参数说明

- 类型：要暂停的程序类型，包括全部、主程序、后台程序。
- 程序：要暂停的程序名。

28.10.3.3 使用范例

PAUSERUN [TTT]

PAUSERUN MAIN

PAUSERUN ALL

28.10.4 CONTINUERUN-继续运行

28.10.4.1 功能

继续运行已暂停的程序（已停止的程序不能继续）。

28.10.4.2 参数说明

- 类型：要继续运行的程序类型，包括全部、主程序、后台程序。
- 程序：要继续运行的程序名。

28.10.4.3 使用范例

CONTINUERUN [TTT]

CONTINUERUN MAIN

CONTINUERUN ALL

28.10.5 STOPRUN-停止运行

28.10.5.1 功能

停止运行所有程序。

28.10.5.2 参数说明

无

28.10.5.3 使用范例

STOPRUN

28.10.6 RESTARTRUN-重新运行

28.10.6.1 功能

重新运行已停止的程序。

28.10.6.2 参数说明

无

28.10.6.3 使用范例

RESTARTRUN